

·临床研究论著·

# 富血小板血浆联合关节镜松解治疗冻结肩的疗效分析

杨璞 胡海清 张松

**【摘要】** 目的 评估富血小板血浆 (platelet-rich plasma, PRP) 联合关节镜松解治疗冻结肩的疗效。方法 回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 12 月我科收治的 40 例采用关节镜松解治疗冻结肩的病人, 根据术后注射药物的不同, 分为 PRP 组 (20 例) 和曲安奈德组 (20 例), 记录并比较两组病人术前、术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月的疼痛视觉模拟量表 (VAS) 评分、Constant-Murley 肩关节功能评分以及肩关节主动前屈、外展、外旋的活动度。结果 与术前相比, 两组病人术后各观察时间点的 VAS 评分显著降低, Constant-Murley 评分显著升高, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。术后 6、12 个月时, PRP 组病人的 Constant-Murley 评分显著高于曲安奈德组; 术后 12 个月时, PRP 组在主动前屈、主动外展、主动外旋活动度方面均要优于曲安奈德组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 PRP 联合关节镜松解能有效缓解冻结肩病人的疼痛, 改善肩关节的功能, 是一种有效的治疗方案。

**【关键词】** 富血小板血浆; 关节镜; 冻结肩; 手术松解; 关节活动度; 疗效

**Efficacy of Platelet Rich Plasma Combined with Arthroscopic Release in the Treatment of Frozen Shoulder.** Yang Pu, Hu Haiqing, Zhang Song. Department of Orthopaedics, Wuhan No. 3 Hospital, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Zhang Song, E-mail: syyzhangsong@163.com

**【Abstract】** **Objective** To evaluate the efficacy of platelet rich plasma (PRP) combined with arthroscopic release in the treatment of frozen shoulder. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 40 frozen shoulder patients treated with arthroscopic release admitted to our Department from January 2019 to December 2022. According to the differences in postoperative medication injection, the patients were divided into PRP group (20 cases) and triamcinolone acetonide group (20 cases). The visual analogue score (VAS), Constant-Murley shoulder function score, and the range of motion of active forward flexion, abduction, and external rotation of the shoulder were recorded and compared before surgery, and 1, 3, 6 and 12 months after surgery. **Results** Compared with preoperation, the VAS scores in the two groups at each observation time point after surgery were significantly reduced, and Constant-Murley scores were significantly improved ( $P < 0.05$ ). At 6th and 12th months after surgery, the Constant-Murley score of patients in the PRP group was significantly higher than that in the triamcinolone acetonide group. The PRP group exhibited a better range of motion in active forward flexion, abduction, and external rotation than the triamcinolone acetonide group at 12th month after surgery, with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** PRP combined with arthroscopic release can effectively alleviate pain in frozen shoulder patients and improve shoulder joint function, making it an effective treatment plan.

**【Key words】** Platelet rich plasma; Arthroscopy; Frozen shoulder; Surgical release; Range of motion; Effect

冻结肩, 又称粘连性肩关节囊炎, 常见于 50 岁以上人群, 多见于女性, 尤其是合并有糖尿病、甲状腺疾病的人群, 表现为进行性的肩关节疼痛及肩关节主被动活动受限<sup>[1-2]</sup>。Neviaser 等<sup>[3]</sup>通过活检发现本病可导致关节囊增厚、纤维化, 滑膜炎性增生, 并将其命名为粘连性肩关节囊炎。该病分为冻结前期、渐冻期、冻结期、解冻期四期, 既往认为该病具有

自限性, 常在发病 1~2 年后缓解<sup>[4]</sup>。目前的研究发现, 有 40% 的病人在发病 2 年后仍存在明显的肩关节活动受限, 严重影响其日常生活<sup>[5]</sup>。

富血小板血浆 (platelet-rich plasma, PRP) 是从病人自体血液中分离产生的富含浓缩血小板和生长因子的生物增强剂, 其中高浓度的生长因子能够消除炎性介质, 促进损伤修复<sup>[6]</sup>。有研究认为手法松解联合注射 PRP 对于冻结肩有一定的缓解作用<sup>[7]</sup>, 而关节镜治疗的病人联合使用糖皮质激素的报道较多, 使用 PRP 治疗的临床报道较少<sup>[8-9]</sup>。本研究旨在探究

关节镜手术松解联合PRP注射治疗冻结肩病人的有效性,从而为临床治疗冻结肩提供新的治疗思路。

### 资料与方法

#### 一、纳入和排除标准

纳入标准:①肩关节疼痛及主被动活动受限;②病程大于2个月的病人;③经过保守治疗效果不佳者;④初次发病;⑤取得至少12个月的随访。

排除标准:①既往患有痛风、颈椎病、风湿等疾病的病人;②近期有肩关节感染或创伤病史的病人;③术中植入锚钉进行肩袖修复的病人;④手术前进行过关节腔穿刺并注射药物治疗的病人。

#### 二、一般资料

本研究为回顾性病例对照研究,根据纳入和排除标准,选取2019年1月至2022年12月我科收治的40例冻结肩病人。根据术后注射药物不同,分为PRP组(20例)和曲安奈德组(20例)。40例病人均由同一位手术医生进行手术。两组病人的性别、年龄、手术侧别、是否优势侧患病、病程等基本资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表1)。

#### 三、方法

##### (一)PRP制备方法

手术结束前在无菌操作环境下打开PRP装置(ACP富血小板血浆制备器,Arthrex公司),连接9号黄色头皮针头,抽取静脉血15 mL。采完血后将ACP管套上红色封帽后放入离心机,离心参数为1 500 rpm、5 min;离心后保持ACP管直立,抽取PRP成分至内注

射器内(图1),约6 mL,避免抽取到下方的红细胞,在关节镜监视下提前将腰穿针穿刺至孟肱关节内,丝线缝合所有切口,制备完成后立刻注入关节腔。

##### (二)关节镜下手术松解

所有病人术前均经MRI确诊冻结肩(图2 a、b)。病人均采取气管插管全身麻醉的方法,术中控制性降压。病人取侧卧位,常规消毒铺巾,牵引架牵引患肢。建立后方标准入路作为观察入路,关节镜监视下使用硬膜外穿刺针在喙突前外侧由外向内进行穿刺定位,建立前方入路。所有病人均可看到孟肱关节囊有不同程度的滑膜增生及炎性充血等改变(图2 c)。喙肱韧带、孟肱上韧带、孟肱中韧带、孟肱下韧带增生纤维化并炎性充血,孟肱中韧带增厚,与肩胛下肌紧密相连,使用射频刀头松解前方的肩袖间隙,显露喙突、联合腱,若喙突撞击明显,则使用磨钻磨除增生的骨赘,对于肱二头肌长头腱炎症反应明显(图2 d)或损伤较重的病人,予以切断或固定。

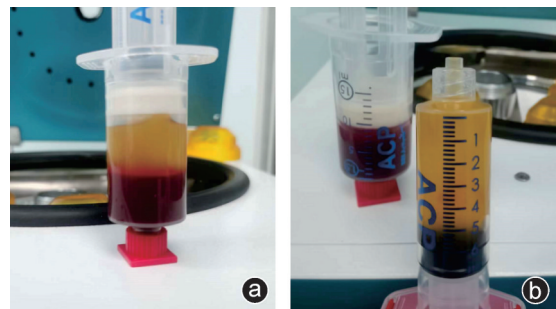


图1 PRP的制备与提取 a:抽取病人自体静脉血后进行离心;b:离心完成后抽取上层的PRP

表1 两组病人基本资料比较

组别	例数	性别(男/女,例)	年龄( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	患侧(左/右,例)	优势侧患病(是/否,例)	病程( $\bar{x} \pm s$ ,月)
PRP组	20	11/9	58.95±5.44	7/13	13/7	5.75±1.68
曲安奈德组	20	9/11	56.70±5.32	6/14	15/5	6.05±1.88
$\chi^2(t)$ 值	-	0.384	1.322	0.109	0.458	-0.532
P值	-	0.539	0.194	0.744	0.503	0.598

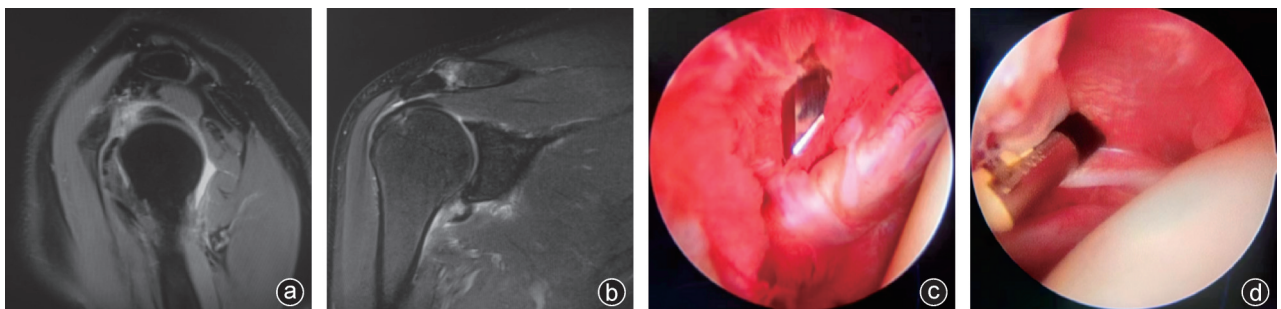


图2 病人,男,60岁,因“右肩关节疼痛伴活动受限4个月”入院,行关节镜下肩关节松解及PRP注射治疗 a:术前MRI斜冠状位片可见肩袖间隙肿胀;b:术前MRI冠状位片示腋囊增厚;c:术中镜下见孟肱关节内滑膜充血水肿,炎性增生明显;d:肱二头肌长头腱炎症反应明显

松解盂肱中韧带和盂肱下韧带,松解前方关节囊至 6 点钟方向。再建立后外侧入路,以松解后下方关节囊,松解至前方 6 点方向,后上方一般炎症反应轻,不作过度松解,仅进行 270° 关节囊松解。再将关节镜置入肩峰下,建立标准外侧入路,使用刨刀及等离子刀清理肩峰下增生的滑膜,对于有明确肩峰下骨质增生的病人行肩峰成形术。PRP 组病人在伤口缝合后予以关节腔内注射 PRP,曲安奈德组病人则予以关节腔内注射 2 mL 罗哌卡因+1 mL 曲安奈德混合液。

### (三) 术后处理

两组病人术后均口服艾瑞昔布进行镇痛治疗,每次 1 片(0.1 g),每天 2 次。疼痛难以耐受时,予以肌注盐酸曲马多注射液 1 支。所有病人术后均采用相同的康复方案,术后 3 天内由我科同一位医生进行康复训练指导。术后第一天即进行钟摆运动,每天 3 次,每次 10 分钟。术后第三天,疼痛减轻后先进行被动活动度训练,协助病人恢复正常的肩关节律,再进行爬墙训练及内外旋训练,锻炼后予以局部冰敷冷疗,每次 15 分钟,每天 3 次。休息时进行患侧手指、腕关节、肘关节的自由活动。术后一个月增加肌力训练。

### 四、评价标准

通过对比两组病人术前及术后 1 个月、3 个月、6 个月、12 个月的疼痛视觉模拟量表(VAS)评分来评估疼痛改善情况。记录病人肩关节主动前屈、外展、外旋活动度,通过比较不同时间段活动度的差异来评估病人肩关节运动情况。采用 Constant-Murley 肩关节功能评分评估病人的肩关节功能。

### 五、统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件(IBM 公司,美国)进行分析。一般资料中的年龄、病程、Constant-Murley 评分及肩关节活动度均采用  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内比较采用配对样本  $t$  检验。性别、疼痛部位、是否优势侧患病等计数资料的比较采用卡方检验。VAS 评分结果以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,采用 Mann-Whitney  $U$  检验进行比较。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、两组 VAS 评分比较

两组病人术前 VAS 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组病人治疗后各时间点的 VAS 评分均较术前显著下降,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。随着时间的推移,两组病人 VAS 评分均逐步下降,但两组之间各时间点的 VAS 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ , 表 2)。

### 二、两组 Constant-Murley 评分比较

两组病人术前 Constant-Murley 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组病人治疗后各时间点的 Constant-Murley 评分均较术前显著提高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后 1 个月、3 个月,两组病人的 Constant-Murley 评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 术后 6 个月、12 个月时,PRP 组的 Constant-Murley 评分显著高于曲安奈德组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ , 表 3)。

### 三、肩关节活动度

两组病人术前的主动前屈、主动外展、主动外旋

表 2 两组病人 VAS 评分比较 [ $M(P_{25}, P_{75})$ , 分]

组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
PRP 组	20	8(8,9)	3(2,4)*	2(1,2)*	0(0,1)*	0(0,0)*
曲安奈德组	20	8(8,9)	3(2,4)*	1(1,2)*	0(0,1)*	0(0,0)*
Z 值	-	0.331	0.099	0.580	0.316	0.472
P 值	-	0.741	0.921	0.562	0.752	0.637

注:与术前比较,\* $P < 0.05$

表 3 两组病人 Constant-Murley 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
PRP 组	20	37.15±3.96	48.70±3.45*	55.05±4.80*	81.95±4.61*	90.95±4.72*
曲安奈德组	20	36.80±3.82	46.80±4.32*	52.95±4.06*	78.65±5.16*	87.70±4.50*
t 值	-	0.284	1.536	1.495	2.133	2.230
P 值	-	0.778	0.133	0.143	0.039	0.032

注:与术前比较,\* $P < 0.05$



活动度比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组病人在术后6个月及以内主动前屈度数差异无统计学意义( $P > 0.05$ );在术后12个月时,PRP组主动前屈度数优于曲安奈德组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组病人在术后3个月及以内主动外展度数差异无统计学意义( $P > 0.05$ );在术后6、12个月时,PRP组主动外展度数优于曲安奈德组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后3、6、12个月,PRP组主动外旋度数优于曲安奈德组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,表4,图3)。

### 讨 论

本研究发现,关节镜松解下联合PRP注射能显著缓解肩部疼痛,提高肩关节活动度,改善关节功能,是一种治疗冻结肩的恰当选择。通过与关节镜松解联合曲安奈德注射组病人的随访对比,我们发现在术后6个月时,PRP组病人的Constant-Murley评分显著高于曲安奈德组,其差异主要表现在肩关节活动度以及肌肉力量方面;在疼痛表现方面,两组病人的VAS评分在各时间点的差异都没有统计学意义( $P > 0.05$ )。PRP有助于促进肩袖和肩周软组织的修复,关节镜可以松解肩关节内的粘连,为PRP治疗提供更好的环境,所以关节镜松解联合PRP注射治疗能够更好地改善病人的肩关节功能,提高其生活与运动水平。

指标	PRP组 (20例)	曲安奈德组 (20例)	t值	P值
主动前屈				
术前	79.25±11.04	77.25±10.94	0.576	0.568
术后1个月	115.75±10.55	116.25±12.76	-0.135	0.893
术后3个月	138.00±7.85	140.25±2.07	-0.830	0.412
术后6个月	158.50±6.90	153.25±9.90	1.945	0.059
术后12个月	168.75±6.26	162.50±7.70	2.818	0.008
主动外展				
术前	53.25±17.34	54.25±13.98	-0.201	0.842
术后1个月	97.75±7.69	95.50±11.57	0.724	0.473
术后3个月	116.25±9.58	117.75±11.06	-0.458	0.649
术后6个月	150.75±9.90	143.50±9.19	2.400	0.021
术后12个月	168.25±4.94	160.25±8.19	3.741	0.001
主动外旋				
术前	21.75±7.14	22.30±7.47	-0.238	0.813
术后1个月	38.45±4.94	38.10±6.59	0.190	0.850
术后3个月	56.45±3.91	52.60±5.47	2.560	0.015
术后6个月	76.70±4.57	68.85±6.20	4.559	<0.001
术后12个月	87.90±3.46	83.85±3.87	3.488	0.001

本研究中两组病人的疼痛均得到明显的缓解,曲安奈德在注射时通常混合局部麻醉药物进行注射治疗,局麻药快速起效能明显缓解疼痛,联合关节镜松解治疗后,可明显改善肩关节活动度,然而糖皮质激素会对关节软骨及肩袖组织造成损伤,不适合长



图3 病人,女,54岁,因“左肩关节疼痛伴活动受限6个月”入院,行关节镜下肩关节囊松解及PRP注射治疗,术前肩关节主动活动受限明显,术后6个月时肩关节活动度明显改善 a:术前前屈;b:术前外旋;c:术前外展;d:术后6个月前屈;e:术后6个月外旋;f:术后6个月外展

期反复应用。PRP 来源于病人自身的血液,避免了过敏反应等问题,目前的研究认为 PRP 是相对安全的,不恰当的操作也可能会引起关节感染或出血。本研究中 20 例接受 PRP 治疗的病人均未出现并发症,可能与例数较少有一定关系;其次,严格规范操作能够有效避免医源性损伤的发生。

Lee 等<sup>[10]</sup>研究发现,对于原发性冻结肩病人,肩关节腔内注射 PRP 较注射糖皮质激素在缓解肩关节疼痛、改善肩关节功能和活动度、提高病人满意度方面更具优势且疗效更持久。Aslani 等<sup>[11]</sup>在 2016 年报道了一例使用 PRP 治疗冻结肩的病人,随访发现其疼痛得到了明显的改善。Ünlü 等<sup>[12]</sup>研究发现,关节腔内注射 PRP 能够有效改善病人的肩关节活动度。Barman 等<sup>[13]</sup>对合并有糖尿病的冻结肩病人进行 PRP 注射,与物理治疗相比能够更好地缓解疼痛,改善肩关节功能。Jo 等<sup>[14]</sup>在一项随机对照研究中发现,PRP 能够在术后 6 个月内缓慢改善肩袖损伤病人的肩关节功能,而糖皮质激素仅在短期内有效。也有研究发现,冻结肩病人接受单次 PRP 注射的疗效要优于皮质类固醇注射<sup>[15-16]</sup>。这与我们的研究结果相一致,PRP 在治疗原发性冻结肩上更具优势。

糖皮质激素通过抑制炎症因子的合成和释放以及促进抗炎因子合成来发挥强大的抗炎作用<sup>[15]</sup>。PRP 通过不同的激活方式释放血小板中的生长因子、炎症调节因子等,如血小板衍生生长因子(PDGF)、转化生长因子- $\beta$ (TGF- $\beta$ )、类胰岛素生长因子(IGF)、表皮生长因子(EGF)、血管内皮生长因子(VEGF)等。这些生长因子可以与炎症细胞相互作用,抑制炎症因子的释放和扩散,从而减轻炎症反应。另外,PRP 中还含有大量纤维蛋白,为修复细胞提供良好的支架,还可以收缩创面,促进损伤愈合<sup>[17-18]</sup>。目前,PRP 已经在治疗骨关节炎及韧带损伤修复方面取得满意的效果<sup>[19-20]</sup>。

虽然冻结肩是自限性疾病,但病程长,严重影响病人的日常生活,早期有效的治疗能够减轻疼痛,缩短病程,改善病人生活质量。目前对冻结肩的治疗,对于选择何种治疗方案,尚无统一标准<sup>[4,21]</sup>,通常先采取保守治疗,部分病人通过止痛药、膏药、理疗、封闭注射等保守治疗方式可取得良好预后,但仍有部分病人采用保守治疗效果不佳,需要采取手术治疗,麻醉手法松解术后关节挛缩的发病率为 3%~40%<sup>[22]</sup>。关节镜松解是目前最常采用的手术方式,单纯的关节镜手术可能无法完全解决问题,尤其是关节内炎症反应较重的病人,恰当应用生物制剂能够起到一

定的治疗作用,从而降低术后再发率<sup>[19-20]</sup>。本研究的 40 例病人,在术后 1 年内均对手术满意,我们认为联合治疗能够有效降低术后再发率,但仍需要更长时间的随访研究去验证支持。

综上所述,PRP 联合关节镜松解治疗冻结肩是一种有效的方法。通过联合治疗,可以减轻疼痛、恢复关节活动度和改善肩关节功能,提高病人的生活质量。但本研究是回顾性研究,分组上存在一定的偏倚;其次病例数较少,还需要进一步的前瞻性队列研究来证实。未来需要进一步开展大样本、长期随访的临床研究,以评估联合治疗的长期疗效和安全性。同时,还需要进一步探索 PRP 和关节镜松解治疗的最佳方案和适应证范围,为冻结肩的治疗提供更加个性化的方案。

## 参 考 文 献

- [1] Fields BKK, Skalski MR, Patel DB, et al. Adhesive capsulitis: review of imaging findings, pathophysiology, clinical presentation, and treatment options[J]. *Skeletal Radiol*, 2019, 48(8): 1171-1184.
- [2] Venturin D, Giannotta G, Pellicciari L, et al. Reliability and validity of the shoulder pain and disability index in a sample of patients with frozen shoulder[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2023, 24(1): 212.
- [3] Neviaser RJ, Neviaser TJ. The frozen shoulder. Diagnosis and management[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1987(223): 59-64.
- [4] 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.
- [5] Itoi E, Arce G, Bain GI, et al. Shoulder stiffness: current concepts and concerns[J]. *Arthroscopy*, 2016, 32(7): 1402-1414.
- [6] Everts P, Onishi K, Jayaram P, et al. Platelet-rich plasma: new performance understandings and therapeutic considerations in 2020[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(20): 7794.
- [7] 董鑫华, 黎键, 鲍荣华. 自体富血小板血浆注射结合推拿手法治疗冻结肩 30 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(7): 55-59.
- [8] 王泽锦, 黄德民, 李翔, 等. 麻醉下手法松解结合肩峰下与肩关节内激素注射治疗原发性冻结肩的疗效比较[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2020, 35(9): 977-979.
- [9] 沈小明, 黄成龙, 阮小琴, 等. 肩关节腔注射曲安奈德对糖尿病合并冻结肩患者的疗效分析[J]. *中国临床医学*, 2020, 27(3): 414-417.
- [10] Lee MJ, Yoon KS, Oh S, et al. Allogenic pure platelet-rich plasma therapy for adhesive capsulitis: a bed-to-bench study with propensity score matching using a corticosteroid control group[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(9): 2309-2320.
- [11] Aslani H, Nourbakhsh ST, Zafarani Z, et al. Platelet-rich plasma for frozen shoulder: a case report[J]. *Arch Bone Jt Surg*, 2016, 4(1): 90-93.
- [12] Ünlü B, Çalış FA, Karapolat H, et al. Efficacy of platelet-rich plasma injections in patients with adhesive capsulitis of the shoulder[J]. *Int Orthop*, 2021, 45(1): 181-190.
- [13] 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.
- [14] Jo CH, Lee SY, Yoon KS, et al. Allogeneic platelet-rich plasma versus corticosteroid injection for the treatment of rotator cuff disease: a randomized controlled trial [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2020, 102(24): 2129-2137.
- [15] Kothari SY, Srikumar V, Singh N. Comparative efficacy of platelet rich plasma injection, corticosteroid injection and ultrasonic therapy in the treatment of periarthritis shoulder [J]. *J Clin Diagn Res*, 2017, 11(5): RC15-RC18.
- [16] 周新巧, 潘寅兵, 俞敏, 等. 富血小板血浆治疗粘连性肩关节囊炎患者的疗效[J]. *江苏医药*, 2022, 48(10): 1007-1010, 1014.
- [17] Dos Santos RG, Santos GS, Alkass N, et al. The regenerative mechanisms of platelet-rich plasma: a review [J]. *Cytokine*, 2021, 144: 155560.
- [18] Kemmochi M, Sasaki S, Takahashi M, et al. The use of platelet-rich fibrin with platelet-rich plasma support meniscal repair surgery [J]. *J Orthop*, 2018, 15(2): 711-720.
- [19] 程强, 骆虎, 孙文爽, 等. 富血小板血浆联合改良Broström-Gould法修复距腓前韧带的早期临床疗效[J]. *骨科*, 2023, 14(2): 172-176.
- [20] 庞成龙, 颜世昌, 陈晖. 富血小板血浆治疗膝骨性关节炎的研究进展[J]. *骨科*, 2019, 10(2): 167-172.
- [21] 尼佳提·吐尔逊, 张克远. 原发性冻结肩治疗的研究进展[J]. *实用骨科杂志*, 2022, 28(4): 323-328.
- [22] Woods DA, Loganathan K. Recurrence of frozen shoulder after manipulation under anaesthetic (MUA): the results of repeating the MUA [J]. *Bone Joint J*, 2017, 99-B(6): 812-817.
- (收稿日期: 2023-12-11)  
(本文编辑: 陈姗姗)
- 引用格式**  
杨璞, 胡海清, 张松. 富血小板血浆联合关节镜松解治疗冻结肩的疗效分析 [J]. *骨科*, 2024, 15(2): 119-124. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2024.02.005.

(上接第 118 页)

- [16] Katz J, Kavanagh BP, Sandler AN, et al. Preemptive analgesia. Clinical evidence of neuroplasticity contributing to postoperative pain [J]. *Anesthesiology*, 1992, 77(3): 439-446.
- [17] Bridenbaugh PO. Preemptive analgesia—is it clinically relevant? [J]. *Anesth Analg*, 1994, 78(2): 203-204.
- [18] Badner NH, Bourne RB, Rorabeck CH, et al. Intra-articular injection of bupivacaine in knee-replacement operations. Results of use for analgesia and for preemptive blockade [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1996, 78(5): 734-738.
- [19] Andersen LØ, Husted H, Kristensen BB, et al. Analgesic efficacy of subcutaneous local anaesthetic wound infiltration in bilateral knee arthroplasty: a randomised, placebo-controlled, double-blind trial [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2010, 54(5): 543-548.
- [20] Vaishya R, Wani AM, Vijay V. Local infiltration analgesia reduces pain and hospital stay after primary TKA: randomized controlled double blind trial [J]. *Acta Orthop Belg*, 2015, 81(4): 720-729.
- [21] Sreedharan Nair V, Ganeshan Radhamony N, Rajendra R, et al. Effectiveness of intraoperative periarticular cocktail injection for pain control and knee motion recovery after total knee replacement [J]. *Arthroplast Today*, 2019, 5(3): 320-324.
- [22] Teratani T. Effect of cocktail therapy after arthroscopic rotator cuff repair: a randomized, double-blind trial [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2020, 29(7): 1310-1315.
- [23] Vendittoli PA, Makinen P, Drolet P, et al. A multimodal analgesia protocol for total knee arthroplasty. A randomized, controlled study [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(2): 282-289.
- [24] Sharma S, Iorio R, Specht LM, et al. Complications of femoral nerve block for total knee arthroplasty [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468(1): 135-140.
- [25] Sengoku T, Nakase J, Mizuno Y, et al. Outcome comparison of femoral nerve block and adductor canal block during anterior cruciate ligament reconstruction: adductor canal block may cause an unexpected decrease in knee flexor strength at 6 months postoperatively [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143(10): 6305-6313.
- [26] Ten Hoope W, Admiraal M, Hermanides J, et al. The effectiveness of adductor canal block compared to femoral nerve block on readiness for discharge in patients undergoing outpatient anterior cruciate ligament reconstruction: a multi-center randomized clinical trial [J]. *J Clin Med*, 2023, 12(18): 6019.
- (收稿日期: 2023-12-20)  
(本文编辑: 陈姗姗)
- 引用格式**  
丁明, 上官磊, 王迎春, 等. 鸡尾酒镇痛疗法对前交叉韧带重建术后镇痛和关节功能的影响研究 [J]. *骨科*, 2024, 15(2): 115-118, 124. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2024.02.004.