

· 荟萃分析 ·

## 富血小板血浆与皮质醇激素治疗腱病的荟萃分析<sup>△</sup>

陈立夫, 王洪\*, 汪健, 李勇

(贵州医科大学附属医院骨科及运动医学科, 贵州贵阳 550001)

**摘要:** [目的] 通过荟萃分析评价富含血小板血浆 (platelet-rich plasma, PRP) 注射与皮质类固醇 (corticosteroid, CS) 注射治疗肌腱病的疗效和安全性。[方法] 检索 Pubmed, Cochrane Library, Embase 和 Web of Science 中 PRP 注射与 CS 注射肌腱病的随机对照试验 (randomized controlled trials, RCT) 文献。使用 Jadad 量表评估文献质量, 采用 Revman 5.3 软件进行荟萃分析。[结果] 共纳入 15 项研究, 纳入 957 例患者。荟萃分析结果显示: 治疗后 1 个月 CS 组 VAS 评分显著优于 PRP 组 [ $MD=0.85, 95\%CI 0.12\sim 1.58, P=0.02$ ]。治疗后 3 个月两组 VAS 评分差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。治疗后 6 个月, PRP 组 VAS 评分显著优于 CS 组 [ $MD=-1.95, 95\%CI 3.14\sim 0.77, P<0.001$ ]。治疗后 1、3 个月, 两组 AOFAS 评分的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。治疗 6 个月后, PRP 组 AOFAS 评分显著优于 CS 组 [ $MD=5.25, 95\%CI 2.45\sim 8.06, P=0.0002$ ]。治疗后 1、3 个月, 两组 DASH 评分的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。[结论] 对于肌腱病的患者, 短期的治疗效果 CS 优于 PRP, 中期疗效两者无明显差异, 长期治疗效果 PRP 优于 CS。

**关键词:** 肌腱病, 荟萃分析, 随机对照试验

中图分类号: R686.1

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2024) 17-1571-05

**Platelet-rich plasma versus corticosteroid for tendinopathy: a meta analysis** // CHEN Li-fu, WANG Hong, WANG Jian, LI Yong, LI Hai-tao. Department of Sports Medicine, Affiliated Hospital, Guizhou Medical University, Guiyang 550001, China

**Abstract:** [Objective] To evaluate the efficacy and safety of platelet-rich plasma (PRP) versus corticosteroid (CS) therapy for tendinopathy by using meta-analysis. [Methods] Randomized controlled trials (RCT) on PRP versus CS in Pubmed, Cochrane Library, Embase and Web of Science were searched. Use Jadad to evaluate the quality of the literature, the data extracted from the literature was subjected to meta-analysis by using Revman 5.3 software. [Results] A total of 15 studies were included into this analysis, involving 957 patients. As results of meta-analysis, the CS group proved significantly superior to the PRP group in term of VAS score one month after treatment [ $MD=0.85, 95\%CI 0.12\sim 1.58, P=0.02$ ], while which became not significantly different between the two groups 3 months after treatment ( $P>0.05$ ). However, the PRP group was significantly better than CS group 6 months after treatment in term of VAS score [ $MD=-1.95, 95\%CI 3.14\sim 0.77, P<0.001$ ]. At 1 and 3 months after treatment, there was no statistical significance in AOFAS score between the two groups ( $P>0.05$ ). At 6 months after treatment, AOFAS score in PRP group was significantly better than that in CS group [ $MD=5.25, 95\%CI 2.45\sim 8.06, P=0.0002$ ]. At 1 and 3 months after treatment, there was no significant difference in DASH scores between the two groups ( $P>0.05$ ). [Conclusion] For patients with tendinopathy, CS is better than PRP in short-term therapeutic effect, which become not significantly different in the medium-term therapeutic effect, and while the PRP is better than CS in term of long-term therapeutic effect.

**Key words:** tendinopathy, meta-analysis, randomized controlled trial

肌腱病是指过度使用后引起肌腱内和肌腱周围组织表现出的相关临床症状, 主要症状为疼痛、肿胀和功能受损<sup>[1, 2]</sup>。肌腱病是最常见的肌肉骨骼疾病之一, 目前病因尚不清楚, 通常存在多因素的共同作

用<sup>[3, 4]</sup>。肌腱病可被分类为肌腱炎和肌腱变性, 前者的特征在于炎症, 后者的特征在于肌腱结构的退行性变化<sup>[5, 6]</sup>。据文献报道, 治疗肌腱病有多种方法, 包括物理治疗、非甾体类抗炎药和注射糖皮质激素

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.100386

<sup>△</sup>基金项目: 贵州省科学技术基金项目 (编号: 黔科合基础-ZK[2021]一般 112); 贵州省卫生健康委员会科学技术基金项目 (编号: gzwjkj2020-1-121); 贵州省中医药管理局中医药、民族医药科学技术专项 (编号: QZY-2020-062)

作者简介: 陈立夫, 硕士研究生, 研究方向: 关节置换, (电子信箱) 1690442934@qq.com

\* 通信作者: 王洪, (电子信箱) 970636125@qq.com

(corticosteroid, CS)、富含血小板的血浆 (platelet-rich plasma, PRP) 等。但一直以来最常用的慢性肌腱病治疗方法是 CS 注射, 该方法具有短期改善的效果, 据研究表明, CS 注射治疗急性或亚急性肌腱炎更有效, 最佳注射时间可能是在早期的几周内<sup>[7]</sup>。近年来 PRP 被认为是一种对肌腱病变安全有效的治疗方法<sup>[8]</sup>。它通过抽取患者的血液得到, 其可以释放多种生长因子和细胞因子来促进身体的自然愈合, 目前被认为是一种理想的自体血液产品<sup>[9, 10]</sup>。因为 PRP 是由患者自己的血液产生, 造成不良反应的风险小, 所以患者的接受度高<sup>[11]</sup>。最近, 已经进行了几项治疗肌腱病的临床试验来探讨 CS 和 PRP 之间的关系, 但哪种方法是肌腱病的首选治疗方法仍然没有达成共识<sup>[12-16]</sup>。关于肌腱病的治疗疗效尚存在争议, 本研究通过荟萃分析比较 PRP 与 CS 的临床治疗效果, 为肌腱病治疗方式的选择提供循证医学证据。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 随机对照试验; (2) 文章应比较 PRP 和 CS 对肌腱病的疗效; (3) 文章仅限于英文; (4) 报告数据至少 1 种评分; (5) 每个干预组的最小样本量为 10 例患者。

排除标准: (1) 未报告相关评分的可摘数据; (2) 病例报告、摘要、评论或信函; (3) 样本量小于 10 例; (4) 95% 置信区间不能从原文中提取且无足够的信息者。

### 1.2 文献检索策略

检索的数据库: PubMed (MedLine), The Cochrane Library, Web of science 和 Embase 数据库。检索时间 2008 年 1 月—2022 年 6 月。以主题词加自由词的形式进行检索, 英文检索词为 Tendinopathy, Tendinopathies, Tendinosis, Tendinoses, Tendinitis, Tendinitides, Internal epicondylitis, External epicondylitis, Shoulder sleeve inflammation, brachial two tendinitis, Biceps tendonitis, pttellar tendonitis, Tendonitis, Achilles tendinitis, Stenotic, tenosynovitis, platelet-rich plasma, Plasma, Platelet-Rich, Platelet Rich Plasma, Hormone, Hormone Receptor Agonists, Receptor Agonists, Hormone, corticosteroids, steroids。

### 1.3 文献筛选数据提取与评估

由两名作者独立阅读题目及摘要, 排除明显不符合纳入标准的文献; 将完成初步筛选后的文献进行全

文阅读, 确定最终纳入的文献, 并交叉核对。提取的数据包括: 人群类型、年龄、参与人数、随访时间、VAS 评分、AOFAS 评分及 DASH 评分。如果出现分歧则与第三方进行讨论确定是否纳入。Jadad 量表用于评估研究质量, 从最差的 0 分到最高的 5 分, ( $\leq 2$  分者为低质量临床试验,  $> 2$  分者为高质量临床试验)。Cochrane 手册 (Revman 版本 5.3) 用于评估偏倚的风险, 共评估了 6 种不同的偏倚, 分别包括选择性偏倚、实施偏倚、测量偏倚、随访偏倚、报告偏倚及其他偏倚。

### 1.4 统计学方法

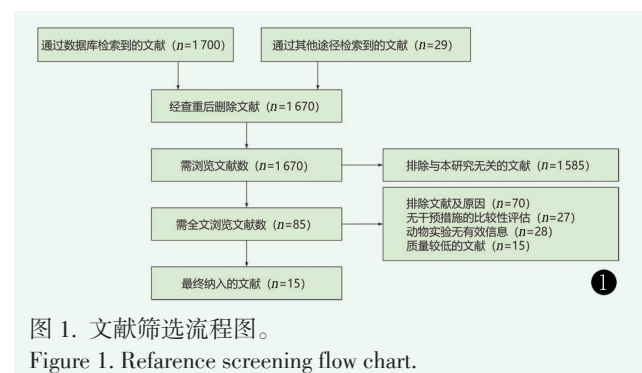
采用 Cochrane 协作网提供的 RevMan 5.3 软件进行荟萃分析。使用平均差 (MD) 方法和 95% 置信区间比较连续变量。各纳入研究结果的异质性用  $I^2$  检验。异质性 ( $I^2 < 50\%$ ), 表示低异质性, 采用固定效应模型进行分析; 异质性 ( $I^2 > 50\%$ ), 表示高异质性, 采用随机效应模型进行分析。 $P < 0.05$  表示差异存在统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 文献检索结果

共检索到相关文献 1 700 篇, 在排除不符合纳入标准的文献以及不可进行系统评价的文献后最终确定了 16 篇文献, 重复文献 1 篇, 最终纳入 15 篇文献进行分析。根据 Jadad 量表, 15 篇文献评价为高质量文献。文献筛选结果及流程见图 1。

### 2.2 纳入研究基本特征



共纳入 15 篇<sup>[1-16]</sup> RCT 957 例患者, 其中 PRP 组 477 例, CS 组 480 例。所有文献都被评为高质量临床试验。每篇 RCT 提取的基本资料: 如作者、发表时间、纳入样本量、随访时间、结局指标等, 如表 1 所示。

### 2.3 荟萃分析结果

表 1. 纳入文献的基本特征  
Table 1. Basic characteristics of reference included

作者	发表时间	国家	文献类型	男/女	年龄 (岁)	随访时间 (月)	治疗 (PRP vs CS)	疾病	指标	Jadad 评分
Gosens T <sup>[1]</sup>	2011	荷兰	RCT	100 (46 vs 54)	35~50	1, 2, 3, 6.5, 13, 26	51 vs 49	肱骨外上髁炎	(1)(3)	5
Raymond RM <sup>[2]</sup>	2014	美国	RCT	40 (17 vs 23)	55	3, 6, 12, 24	20 vs 20	慢性严重足底筋膜炎	(2)	3
Yadav R <sup>[3]</sup>	2015	印度	RCT	60 (17 vs 43)	21~60	0.5, 1, 3	30 vs 30	肱骨外上髁炎	(1)	3
Sandesh RY <sup>[5]</sup>	2015	印度	RCT	110 (29 vs 81)	NR	1, 2, 3, 6	60 vs 50	慢性足底筋膜炎	(1)(3)	3
Gautam VK <sup>[4]</sup>	2015	印度	RCT	30 (NR)	39	0.5, 1.5, 3, 6	15 vs 15	肱骨外上髁炎	(1)(4)	3
Shams A <sup>[7]</sup>	2016	埃及	RCT	40 (21 vs 19)	40~62	1.5, 3, 6	20 vs 20	症状性部分肩袖撕裂	(1)(5)(6)(7)	3
Mahindra P <sup>[6]</sup>	2016	印度	RCT	75 (31 vs 44)	34	1, 3	25 vs 25	慢性足底筋膜炎	(1)(2)	3
Singla V <sup>[8]</sup>	2016	印度	RCT	40 (NR)	18~65	0.5, 1, 1.5, 3	20 vs 20	慢性腰痛	(1)(8)(9)	3
Acosta C <sup>[10]</sup>	2017	美国	RCT	32 (NR)	45	0.5, 1, 2, 3, 4	16 vs 16	足底筋膜炎	(1)(2)(10)	3
Shashank YK <sup>[11]</sup>	2017	印度	RCT	122 (63 vs 59)	52	0.75, 1.5, 2	62 vs 60	周炎的肩膀	(1)(11)	5
Vanamali BS <sup>[12]</sup>	2017	印度	RCT	80 (31 vs 49)	35	3, 6	30 vs 30	网球肘	(1)(12)	3
Varshney A <sup>[13]</sup>	2018	印度	RCT	83 (39 vs 44)	NR	1, 2, 6	33 vs 50	外上髁炎	(1)(13)	3
Jain SK <sup>[14]</sup>	2018	印度	RCT	80 (46 vs 34)	39	1, 3, 6	40 vs 40	足底筋膜炎	(2)(14)	5
Ibrahim DH <sup>[15]</sup>	2019	埃及	RCT	30 (13 vs 17)	44	2	15 vs 15	肩袖肌腱病	(1)(15)(16)	3
Fitzpatrick J <sup>[16]</sup>	2019	澳大利亚	RCT	80 (8 vs 72)	60	3, 6, 9, 12, 24	40 vs 40	臀肌附着点病变	(17)	5

注: (1) VAS: 视觉模拟评分; (2) AOFAS: 美国矫形足踝评分; (3) FAOS: 足踝评分; (4) DASH: 手臂肩膀和手部残疾评分; (5) CMS: 恒定 Murley 评分; (6) ASES: 美国肩肘外科医生标准肩部评估表; (7) SST: 简单肩部测试; (8) MODQ: 改良奥斯韦斯特里残疾问卷评分; (9) SF-12: 简式健康调查评分; (10) FADI: 足部和踝关节残疾指数; (11) QuickDASH: 缩短版的手臂、肩膀和手部残疾量表; (12) FPS: 面部疼痛量表; (13) MAYO: 改良 Mayo 评分肘关节性能指标; (14) FAI: 足踝关节结果仪器核心量表的功能结果评分; (15) SDQ: 肩部残疾问卷; (16) ROM: 肩部活动范围; (17) mHHS: 改良 Harris 髋关节评分; RCT: 随机对照试验; NR, noreport: 未报告。

### 2.3.1 疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)

12 篇文献比较了 PRP 与 CS 在治疗疼痛方面的效果。从短期看来, CS 效果更好, 治疗后 1 个月 CS 组 VAS 评分显著优于 PRP 组 [MD=0.85, 95%CI 0.12~1.58, P=0.02]。从中期来看, 治疗后 3 个月两者 VAS 评分差异无统计学意义 [MD=-0.02, 95%CI -0.25~0.20, P=0.83]。在长期看来, 治疗后 6 个月, PRP 组 VAS 评分显著优于 CS 组 [MD=-1.95, 95%CI 3.14~0.77, P<0.001]。

### 2.3.2 美国骨科足踝外科协会 (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝及后足评分

4 篇文献比较了 PRP 和 CS 的 AOFAS 评分, 治疗后 1 个月两组 AOFAS 评分的差异无统计学意义 [MD=-3.67, 95%CI -11.00~3.65, P=0.33]。治疗后 3 个月两组 AOFAS 评分的差异无统计学意义 [MD=-1.39, 95%CI -10.06~7.28, P=0.75]。治疗 6 个月后, PRP 组 AOFAS 评分显著优于 CS 组 [MD=5.25, 95%CI 2.45~8.06, P=0.0002]。

### 2.3.3 手臂肩功能障碍评分 (disabilities of the arm, shoulder and hand, DASH)

3 篇文献比较了 PRP 和 CS 的 DASH, 就 DASH

评分来说, 短期和中期治疗后, 两者的治疗效果无明显差异。治疗后 1 个月 [MD=7.65, 95%CI -4.19~19.49, P=0.21] 和 治疗后 3 个月 [MD=-8.55, 95%CI -18.71~1.61, P=0.10] 两组 DASH 评分的差异均无统计学意义。

## 3 讨论

肌腱的损伤一般都是由于过度使用引起的, 肌腱损伤后会出现一系列的病理表现: 脂质沉积、蛋白多糖堆积、I 型胶原蛋白减少、严重的炎症反应等<sup>[17]</sup>。多项研究表明, 激素注射治疗快速有效地缓解疼痛并改善功能, 但远期效果不好, 且易复发。长期使用激素可加重局部肌腱组织变性、坏死, 引起肌肉萎缩<sup>[18]</sup>。近几年来, 越来越多的研究和荟萃分析证实 PRP 注射治疗可以有效缓解肌腱病患者的疼痛或改善关节功能<sup>[19]</sup>。PRP 的优势在于富含的生长因子, 可以刺激血管生长、促进肌腱细胞增殖, 在长期疗效方面很有优势。但目前也存在一定的缺点: 制备方案及最佳剂量缺乏统一标准、治疗花费较高等<sup>[20]</sup>。

根据这项荟萃分析结果, 作者可以得出, CS 似

乎是短期内治疗肌腱病最有效的治疗方法。相关研究表明, CS 可以抑制白细胞、巨噬细胞的聚集, 减少炎症因子的释放来缓解疼痛。还有研究发现, CS 可以通过破坏肌腱的愈合, 抑制细胞的迁移、增殖并诱导分化为非腱细胞<sup>[21, 22]</sup>。此外, 肌腱病的发病机理与变性密切相关, 炎症对肌腱病的影响很小<sup>[23]</sup>。这些可以解释为什么 CS 具有更好的短期疗效, 长期使用反而会造成不良影响。在长期随访中 PRP 组在缓解疼痛和改善关节活动度方面表现出更好的疗效。这是因为 PRP 可以通过输送各种生长因子和细胞因子来增强胶原蛋白基因的表达, 并增加血管内皮生长因子和胶原蛋白的含量来促进肌腱的愈合, 且 PRP 中含有较高浓度的血小板, 可以改善早期腱鞘的特性, 从而使细胞能够在较早的时间点感知并响应机械负荷, 所以这些优势可能是 PRP 对肌腱病具有长期疗效的原因<sup>[24-26]</sup>。

本项荟萃分析的局限性: (1) 样本量较小, 只纳入了 15 项随机对照试验; (2) 纳入文献的随访时间参差不齐, 且文献均为英文文献, 未含其他语种文献; (3) 部分评分结果的量较小, 证据有限, 很难得到准确的结果。

本项研究表明: 在改善关节功能方面, PRP 和 CS 在短、中期的治疗效果差异无统计学意义, 长期看来 PRP 优于 CS。在缓解疼痛方面, 从早期来看, CS 要优于 PRP, 但在长期随访中发现, PRP 表现出更大的优势。考虑到 CS 的短期疗效和 PRP 的长期疗效的优势, 也许 CS 和 PRP 的联合使用是治疗肌腱病的更好方法。未来需要更大的样本、更长的随访时间以及更佳的设计来得到更科学的结论。

## 参考文献

- [1] Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, et al. Ongoing positive effect of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in lateral epicondylitis: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up [J]. *Am J Sports Med*, 2011, 39 (6) : 1200-1208. DOI: 10.1177/0363546510397173.
- [2] Monto RR. Platelet-rich plasma efficacy versus corticosteroid injection treatment for chronic severe plantar fasciitis [J]. *Foot Ankle Int*, 2014, 35 (4) : 313-318. DOI: 10.1177/10711007113519778.
- [3] Yadav R, Kothari SY, Borah D. Comparison of local injection of platelet rich plasma and corticosteroids in the treatment of lateral epicondylitis of humerus [J]. *J Clin Diagn Res*, 2015, 9 (7) : RC05-07. DOI: 10.7860/JCDR/2015/14087.6213.
- [4] Gautam VK, Verma S, Batra S, et al. Platelet-rich plasma versus corticosteroid injection for recalcitrant lateral epicondylitis: clinical and ultrasonographic evaluation [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2015, 23 (1) : 1-5. DOI: 10.1177/230949901502300101.
- [5] Yaratapalli SR, Nageswaran J, Chittaranjan S. Platelet rich plasma injection compared to corticosteroid injection in the treatment of chronic plantar fasciitis [J]. *IOSR J Dent Med Sci (IOSR-JDMS)*, 2015, 14 (9) : 44-49.
- [6] Mahindra P, Yamin M, Selhi HS, et al. Chronic plantar fasciitis: effect of platelet-rich plasma, corticosteroid, and placebo [J]. *Orthopedics*, 2016, 39 (2) : e285-289. DOI: 10.3928/01477447-20160222-01.
- [7] Shams A, El-Sayed M, Gamal O, et al. Subacromial injection of autologous platelet-rich plasma versus corticosteroid for the treatment of symptomatic partial rotator cuff tears [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016, 26 (8) : 837-842. DOI: 10.1007/s00590-016-1826-3.
- [8] Singla V, Batra YK, Bharti N, et al. Steroid vs. platelet-rich plasma in ultrasound-guided sacroiliac joint injection for chronic low back pain [J]. *Pain Practice*, 2016, 17 (6) : 782-791.
- [9] Seetharamaiah VB, Gantaguru A, Basavarajanna S. A comparative study to evaluate the efficacy of platelet-rich plasma and triamcinolone to treat tennis elbow [J]. *Indian J Orthop*, 2017, 51 (3) : 304-311. DOI: 10.4103/ortho.IJOrtho\_181\_16.
- [10] Acosta-Olivo C, Elizondo-Rodriguez J, Lopez-Cavazos R, et al. Plantar fasciitis—a comparison of treatment with intralesional steroids versus platelet-rich plasma: a randomized, blinded study [J]. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2017, 107 (6) : 490-496. DOI: 10.7547/15-125.
- [11] 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. DOI: 10.7860/JCDR/2017/17060.9895.
- [12] Fitzpatrick J, Bulsara MK, O'Donnell J, et al. Leucocyte-rich platelet-rich plasma treatment of gluteus medius and minimus tendinopathy: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up [J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47 (5) : 1130-1137. DOI: 10.1177/0363546519826969.
- [13] Varshney A, Maheshwari R, Juyal A, et al. Autologous platelet-rich plasma versus corticosteroid in the management of elbow epicondylitis: a randomized study [J]. *Int J Appl Basic Med Res*, 2017, 7 (2) : 125-128. DOI: 10.4103/2229-516X.205808.
- [14] Jain SK, Suprashant K, Kumar S, et al. Comparison of plantar fasciitis injected with platelet-rich plasma vs corticosteroids [J]. *Foot Ankle Int*, 2018, 39 (7) : 780-786. DOI: 10.1177/1071100718762406.
- [15] Ibrahim DH, El-Gazzar NM, El-Saadany HM, et al. Ultrasound-guided injection of platelet rich plasma versus corticosteroid for treatment of rotator cuff tendinopathy: effect on shoulder pain, disability, range of motion and ultrasonographic findings [J]. *Egypt Rheumatol*, 2019, 41 (2) : 157-161. DOI: 10.1016/J.EJR.2018.06.004.

- [16] Fitzpatrick J, Bulsara MK, O'Donnell J, et al. The effectiveness of platelet-rich plasma injections in gluteal tendinopathy: a randomized, double-blind controlled trial comparing a single platelet-rich plasma injection with a single corticosteroid injection [J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46 (4) : 933-939. DOI: 10.1177/0363546517745525.
- [17] 孙文爽, 王宸, 赵建宁. 肌腱损伤的微观改变 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (4) : 333-335. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.04.10.  
Sun WS, Wang C, Zhao JN. Microscopic changes in muscle bond injuries [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2018, 26 (4) : 333-335. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.04.10.
- [18] 刘乃澄, 郭炯炯, 干旻峰. 富血小板血浆与甲基强的松龙治疗肱骨外上髁炎比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (3) : 216-219. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.06.  
Liu NC, Guo JJ, Gan MF. Comparison of platelet rich plasma and methylprednisolone in the treatment of Tennis elbow [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 29 (3) : 216-219. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.06.
- [19] Abdul K, Imran K, Muhammad I, et al. Effectiveness of platelets rich plasma versus corticosteroids in lateral epicondylitis [J]. *J Pak Med Assoc*, 2015, 65 (suppl 3) : S100-104.
- [20] 王林伟, 刘明廷, 任强, 等. 富血小板血浆的制备与治疗肌肉骨骼系统疾病的研究进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (15) : 1399-1403. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.15.12.  
Wang LW, Liu MT, Ren Q, et al. Research progress in preparation of platelet rich plasma and treatment of musculoskeletal system diseases [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (15) : 1399-1403. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.15.12.
- [21] Arik HO, Kose O, Guler F, et al. Injection of autologous blood versus corticosteroid for lateral epicondylitis: a randomised controlled study [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2014, 22 (3) : 333-337. DOI: 10.1177/230949901402200313.
- [22] Jindal N, Gaury Y, Banshiwal R, et al. Comparison of short term results of single injection of autologous blood and steroid injection in tennis elbow: a prospective study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2013, 8: 10. DOI: 10.1186/1749-799X-8-10.
- [23] Bhabra G, Wang A, Ebert JR, et al. Lateral Elbow tendinopathy: development of a pathophysiology-based treatment algorithm [J]. *Orthop J Sports Med*, 2016, 4 (11) : 2325967116670635. DOI: 10.1177/2325967116670635.
- [24] de Mos M, van der Windt AE, Jahr H, et al. Can platelet-rich plasma enhance tendon repair? A cell culture study [J]. *Am J Sports Med*, 2008, 36 (6) : 1171-1178. DOI: 10.1177/0363546508314430.
- [25] Sclafani AP, Romo T, Ukrainsky G, et al. Modulation of wound response and soft tissue ingrowth in synthetic and allogeneic implants with platelet concentrate [J]. *Arch Facial Plast Surg*, 2005, 7 (3) : 163-169. DOI: 10.1001/archfaci.7.3.163.
- [26] Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, et al. Platelet-rich plasma - Growth factor enhancement for bone grafts [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1998, 85 (6) : 638-646. DOI: 10.1016/s1079-2104(9890029-4).

(收稿:2023-05-30 修回:2024-04-30)  
(同行评议专家:刘凌,刘日光)  
(本文编辑:宁桦)

## 读者 · 作者 · 编者

### 关于本刊网站开放获取稿件下载相关事宜的公告

自 2024 年 4 月始,本刊对部分优质稿件实行开放获取形式发表,此方式得到了广大读作者的支持和好评。此类稿件目前只可在本刊网站免费获取全文,暂不能在知网等数据库免费获取。欢迎广大读者登录本刊官方网站免费阅读、下载、引用。

敬请关注《中国矫形外科杂志》网站, <http://jxwk.ijournal.cn>

《中国矫形外科杂志》编辑部

2024 年 5 月 14 日