

· 临床论著 ·

镜下股骨髁臼撞击症治疗是否使用富血小板血浆[△]

张寒^{1,2}, 张子安², 李涛², 景雷¹, 翟喜成¹, 王英振², 陈冠宏^{1*}

(1. 山东省菏泽市单县中心医院关节外科, 山东菏泽 274300; 2. 青岛大学附属医院关节外科, 山东青岛 266000)

摘要: [目的] 评价髋关节镜下矫形联合应用富含血小板血浆 (platelet-rich plasma, PRP) 治疗股骨髁臼撞击综合征 (femoroacetabular impingement, FAI) 的早期临床效果。[方法] 回顾性分析 2021 年 1 月—2022 年 1 月本院镜下手术治疗 FAI 的 32 例患者的临床资料。根据医患沟通结果, 17 例采用髋关节镜手术联合关节内注射 PRP (PRP 组), 15 例采用单纯髋关节镜手术 (非 PRP 组), 比较两组围手术期、随访及影像结果。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 术中无神经、血管损伤等严重并发症。两组手术时间、切口总长度、术中失血量、下地行走时间、切口愈合情况、住院时间的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。所有患者均获得随访, 随访时间平均 (12.8±0.9) 个月, 两组完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术后时间推移, 两组患者 VAS 评分显著减少 ($P<0.05$), Harris 评分、伸-屈 ROM 及内-外旋 ROM 评分显著增加 ($P<0.05$)。术后 1 个月, PRP 组在 VAS 评分 [(3.1±1.5) vs (4.2±1.3), $P<0.05$]、Harris 评分 [(70.5±4.4) vs (64.2±2.8), $P<0.05$]、伸-屈 ROM [(102.6±5.5)° vs (95.3±6.4)°, $P<0.05$] 及内-外旋 ROM [(38.3±4.2)° vs (35.2±2.8)°, $P<0.05$] 均显著优于非 PRP 组 ($P<0.05$); 但是术后 6 个月及末次随访, 两组上述指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 两组术后 1 个月及末次随访时, 髋关节 α 角、LCEA、Offset 值及均较术前显著改善 ($P<0.05$), 但 Tönnis 分级无显著变化 ($P>0.05$)。相应时间点, 两组上述影像指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 髋关节镜联合 PRP 治疗 FAI 可减轻疼痛、改善髋关节功能并提高早期临床疗效。

关键词: 股骨髁臼撞击综合征, 髋关节镜, 矫形, 富血小板血浆

中图分类号: R681.57 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 09-0797-06

Arthroscopic correction of femoroacetabular impingement with or without intraarticular injection of platelet-rich plasma // ZHANG Han¹, ZHANG Zi-an², LI Tao², JING Lei¹, ZHAI Xi-cheng¹, WANG Ying-zhen², CHEN Guan-hong¹. 1. Department of Joint Surgery, Shanxian Central Hospital of Heze City, Heze 274300, Chian; 2. Department of Joint Surgery, Affiliated Hospital, Qingdao University, Qingdao 266000, China

Abstract: [Objective] To evaluate the early clinical outcomes of arthroscopic correction combined with intraarticular injection of platelet rich plasma (PRP) for femoroacetabular impingement (FAI). **[Methods]** A retrospective study was performed on 32 patients who underwent arthroscopic surgery for FAI in our hospital from January 2021 to January 2022. According to doctor-patient communication, 17 patients received hip arthroscopy combined with intraarticular injection of PRP (PRP group), while the remaining 15 patients received hip arthroscopy only without PRP injection (non-PRP group). The perioperative period, follow-up and imaging data of the two groups were compared. **[Results]** All patients in both groups had operation performed successfully without neurovascular injury and other serious complications. There were no significant differences in operation time, total incision length, intraoperative blood loss, postoperative walking time, incision healing grade and hospital stay between the two groups ($P<0.05$). All patients were followed up for an average of (12.8±0.9) months, and there was no significant difference in the time to resume full weight-bearing activities between the two groups ($P>0.05$). The VAS score decreased significantly ($P<0.05$), whereas the Harris score, extension-flexion ROM and internal-external rotation ROM scores increased significantly in both groups over time postoperatively ($P<0.05$). The PRP group proved significantly superior to the non-PRP group in terms of VAS score [(3.1±1.5) vs (4.2±1.3), $P<0.05$], Harris score [(70.5±4.4) vs (64.2±2.8), $P<0.05$], extension-flexion ROM [(102.6±5.5)° vs (95.3±6.4)°, $P<0.05$] and internal-external rotation ROM [(38.3±4.2)° vs (35.2±2.8)°, $P<0.05$] 1 month postoperatively, whereas which became not statistically significant between the two groups at 6 months after surgery and the last follow-up ($P>0.05$). Radiographically, the α angle, lateral center edge angle (LCEA) and femoral head-neck offset (FHNO) significantly improved ($P<0.05$), but Tönnis classification remained un-

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.09.06

[△]基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(面上项目,编号:202104070500)

作者简介:张寒,住院医师,硕士研究生,研究方向:关节外科,(电话)18266390138,(电子信箱)18266390138@163.com

* 通信作者:陈冠宏,(电话)15153001998,(电子信箱)34110243@qq.com

changed ($P>0.05$) in both groups at 1 month after surgery and the latest follow-up. At any corresponding time points, there was no statistical significance in the above image indexes between the two groups ($P>0.05$). [Conclusion] Hip arthroscopy combined with PRP in the treatment of FAI does reduce pain, improve hip function and improve early clinical outcomes.

Key words: femoroacetabular impingement syndrome, hip arthroscopy, correction, platelet-rich plasma

髋关节镜在用来治疗股骨髁臼撞击征 (femoroacetabular impingement, FAI) 越来越受到大家的认可, FAI 是由于病理的生物力学而导致的髋关节运动过程中股骨及髁臼异常接触的一种疾病, 与髋关节骨性关节炎 (osteoarthritis, OA) 的发展密切相关^[1-3]。目前髋关节镜治疗 FAI 的中长期疗效较好^[4, 5]。血浆和血小板中释放的数百种可溶性蛋白, 包括血管内皮生长因子 A (vascular endothelial growth factor A, VEGF-A)、血小板衍生生长因子 (platelet-derived growth factor, PDGF)、成纤维细胞生长因子 (fibroblast growth factor, FGF)、表皮生长因子 (epidermal growth factor, EGF)、肝细胞生长因子 (hepatocyte growth factor, HGF) 和胰岛素样生长因子 (insulin-like growth factor, IGF) 等, 这些血管生成激活剂共同促进血管壁的通透性和内皮细胞的招募、生长和增殖^[5]。Cenni 等^[6]研究发现富血小板血浆 (platelet-rich plasma, PRP) 也被应用于关节间室, 旨在改善滑膜细胞、软骨细胞和软骨下成骨细胞的状况。PRP 目前已广泛用于肌肉骨骼疾病和骨科手术, 范围从基于基础的肌腱炎注射到术中应用以促进软组织愈合^[7, 8], 适应证范围不断扩大^[9-11]。虽然现有证据支持使用 PRP 治疗外上髌炎和膝骨关节炎, 但其他适应证的临床显著证据有限^[12, 13]。FAI 的治疗自从引入髋关节镜手术以来取得了长足的进步^[3, 14]。有研究已经证明 PRP 在髋关节镜检查中的应用^[15-17]。然而, 关于髋关节镜下矫形手术联合 PRP 治疗 FAI 的国内研究较少, 因此本研究探讨髋关节镜下联合 PRP 治疗合并 FAI 的临床效果。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 年龄 16~55 岁; (2) 既往身体健康; (3) 无明显的系统性疾病; (4) 临床和影像确诊为 FAI (图 1a~1c), 包括盂唇组织及软骨损伤。

排除标准: (1) 有髋关节手术史; (2) 有明显髋关节骨关节炎改变 (Tönnis>2 级); (3) 髋关节发育不良 (外侧中心边缘角 CE 角<20°); (4) 有 PRP 注射禁忌证者; (5) 患者及家属不同意手术者。

1.2 一般资料

回顾性分析 2021 年 1 月—2022 年 1 月本院髋关节镜手术患者的临床资料, 共 32 例符合上述标准, 纳入本研究。根据医患沟通结果, 17 例行髋关节镜下矫形手术联合 PRP 注入术, 15 例仅行髋关节镜下矫形手术, 未注入 PRP。两者术前年龄、性别、体质指数 (body mass index, BMI)、病程和侧别的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究经本院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	PRP 组 (n=17)	非 PRP 组 (n=15)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	30.3±16.9	35.8±15.2	0.343
性别 (例, 男/女)	8/9	7/8	0.983
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	25.3±3.1	23.6±5.5	0.273
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	6.2±2.3	6.0±2.5	0.084
侧别 (例, 左/右)	8/9	8/7	0.733

1.3 手术方法

PRP 组: 在全身麻醉下, 取仰卧位, 采用无会阴柱牵引技术^[18]。建立前外侧入路 (anterolateral portal, AL), 关节镜下建立辅助中前方入路 (mid-antrolateral portal, MA) 和改良的远端前外侧入路 (distal anterolateral portal, DALA)。于髋关节中央间室进行探查, 并将髁臼侧骨赘增生磨除。放松牵引松解, 屈曲髋关节约 30°, 探查髋关节外周间室, 以磨钻磨除股骨头颈交界区增生部分 (图 1d), 活动髋关节镜下见撞击完全解除, 如位盂唇损伤, 给予缝合修复 (图 1e)。常规缝合关节囊等操作。取静脉血约 8 ml 后放入 LTA-1600 专用离心机, 采用一次离心法, 约 9 min, 采用单次使用移液管分离各层提取 PRP, PRP 血小板浓度约为全血的 3~6 倍的血浆, 镜下将 PRP 注射至关节腔内。

非 PRP 组: 髋关节镜操作同上, 但不向关节腔内注射 PRP。

术后返病房后鼓励患者即刻进行髋关节被动活动, 术后第 2 d 屈髋可达 90°, 建议术后第 2 d 可拄双拐下地, 逐步恢复下肢负重活动, 术后 4 周内主动屈髋应<90°, 尽量不主动行髋关节后伸、外旋动作。加强臀中肌、股四头肌等肌肉锻炼。术后 6~12 周可

根据恢复情况完全负重，髋关节可自由活动。加强髋关节周围如臀肌等肌肉锻炼，可逐步慢跑等体育锻炼。所有 FAI 术后患者（无论是否注射 PRP）均建议口服塞来昔布胶囊 200 mg，1 次/d 或 2 次/d 以止痛及预防髋关节周围异位骨化。

1.4 评价指标

记录两组围手术期资料，包括手术时间、切口总长度、术中失血量、切口愈合情况、下地时间、住院时间以及并发症发生情况。采用完全负重活动时间、VAS 评分、Harris 评分、髋屈-伸活动度（range of motion, ROM）评价临床效果。行影像学检查，记录外侧中心边缘角（lateral center edge angle,

LCEA）、股骨头颈偏距（femoral head-neck offset, FHNO）和 α 角。采用 Tönnis 分级评价髋关节退变程度。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 t 检验，组内时间点单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验；等级资料两组比较采用 Mann-whitney U 检验，组内比较采用多个相关资料的 Friedman 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

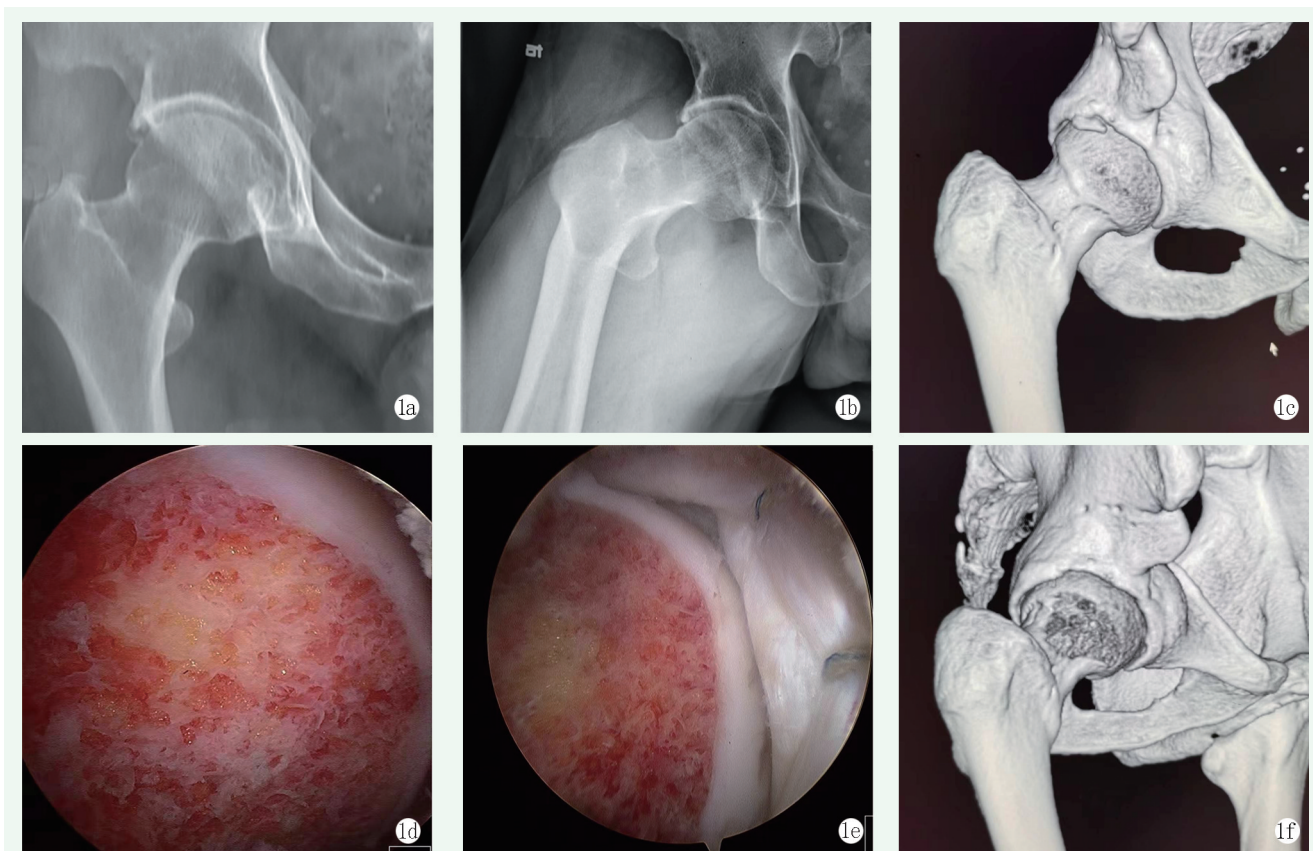


图 1 患者，男，50 岁，右髋部疼痛 1 年，屈髋内旋疼痛明显加重 1a: 术前右髋正位 X 线片显示 Cam 及 Pincer 畸形 1b: 术前 Dunn 位片，即屈髋 45°，外展 20°，中立位片，显示 Cam 及 Pincer 畸形 1c: 三维 CT 显示头颈交接区及髋臼前缘异常增生 1d: 镜下磨钻清理股骨交接区增生所见 1e: 镜下缝合盂唇，缝完关节囊再注射 PRP 1f: 术后 CT 片示头颈交接区及髋臼前缘增生已磨除。患者术后右髋关节疼痛明显缓解，早期功能恢复良好，术后 1 年改良髋关节 Harris 评分 94 分

2 结果

2.1 围手术期资料

两组患者均顺利完成手术，术中无神经、血管损伤等严重并发症。两组围手术期资料见表 2，两组手术时间、切开总长度、术中失血量、下地行走时

间、切口愈合情况、住院时间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。PRP 组 1 例术后第 1 d 出现发热，最高体温 38.3℃，考虑术后吸收热，给予退热对症处理后，体温于术后第 2 d 逐渐降至 36.5℃，术后随访再无发热。两组患者均无围手术期感染、血栓等并发症。

2.2 随访结果

所有患者均获随访，随访时间 12~14 个月，平均 (12.8±0.9) 个月。两组随访结果见表 3，两组恢复完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随术后时间推移，两组 VAS 评分显著减少 ($P<0.05$)，Harris 评分以及伸-屈 ROM 和内-外旋 ROM 显著增加 ($P<0.05$)。术后 1 个月，PRP 组的 VAS 评分、Harris 评分、伸-屈 ROM 及内-外旋 ROM 均显著优于非 PRP 组 ($P<0.05$)。术后 6 个月及末次随访，两组上述指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

指标	PRP 组 (n=17)	非 PRP 组 (n=15)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	81.4±13.4	82.1±12.5	0.880
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	3.8±0.4	3.9±0.3	0.508
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	7.2±1.9	7.0±1.7	0.783
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	2.3±0.5	2.2±0.4	0.555
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	17/0/0	15/0/0	ns
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	3.4±0.6	3.5±0.6	0.807

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	PRP 组 (n=17)	非 PRP 组 (n=15)	P 值
术后完全负重活动时间 (d)		44.7±4.9	45.7±5.4	0.582
VAS 评分 (分)	术后 1 个月	3.1±1.5	4.2±1.3	0.044
	术后 6 个月	1.8±0.6	1.7±0.4	0.956
	末次随访	0.9±0.6	0.9±0.9	0.940
	P 值	<0.001	<0.001	
Harris 评分 (分)	术后 1 个月	70.5±4.4	64.2±2.8	<0.001
	术后 6 个月	93.8±1.5	94.4±1.7	0.302
	末次随访	94.1±2.0	93.6±2.2	0.534
	P 值	<0.001	<0.001	
伸-屈 ROM (°)	术后 1 个月	102.6±5.5	95.3±6.4	0.002
	术后 6 个月	118.2±4.8	116.7±6.2	0.447
	末次随访	120.3±6.0	119.1±7.1	0.608
	P 值	<0.001	<0.001	
内-外旋 ROM (°)	术后 1 个月	38.3± 4.2	35.2±2.8	0.021
	术后 6 个月	50.7±5.8	49.1±3.9	0.374
	末次随访	63.2±6.1	60.8±2.0	0.156
	P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组患者影像评估结果见表 4，与术前相比，两组术后 1 个月及末次随访时，髋关节 α 角、LCEA、offset 值均显著改善 ($P<0.05$)，但 Tönnis 分级无显著变化 ($P>0.05$)。相应时间点，两组髋关节 α 角、LCEA、offset 值及 Tönnis 分级的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。典型术后影像见图 1f。

3 讨论

FAI 是年轻人髋部疼痛的常见病因之一，会导致髋关节运动过程中异常应力接触。髋关节软骨缺损或损伤和盂唇撕裂是髋关节疼痛的常见来源，股骨髋臼撞击也与髋关节骨关节炎的发展有关，最近在髋关节内病变的早期诊断和处理方式取得了显著

的进展^[18, 19]。保髋手术，特别是髋关节镜手术，其重要性已经增加，并显示出其一贯优点^[20]。髋关节镜手术的目的主要是针对病因治疗。由于目前髋关节镜技术不断发展，髋关节镜手术范围越来越广，创伤小、恢复快且安全性高为该技术的显著特点，髋关节镜也成为治疗 FAI 的主要手段之一。本研究显示，两组术后功能评分及影像学指标均较术前改善 ($P<0.05$)，无论是否注射 PRP。

目前由于肌腱、软骨、韧带等愈合机制和 PRP 治疗的进一步了解，其可结合生物力学理念为治疗受损的临床疾病提供一定机会，如股骨头缺血性坏死、软骨磨损和盂唇撕裂等^[21, 22]，PRP 是一种提供自体血小板来源并富含大量生长因子的安全有效的物质，几十年来已在骨和软组织手术的许多领域被用于加速组织愈合和修复。PRP 注射也被常用于急

性和慢性肌腱病的治疗，因为它可能通过提供生长因子 TGF-β1 和 PDGF-AB 来促进细胞活力和胶原合成 [24, 25]。PRP 因其对组织愈合的多模式作用而得到了骨科医师的广泛接受，PRP 增强肌肉骨骼愈合提供增加血小板的浓度，从而超过生理水平，可提供更高浓度的生长因子 [25]。最近，PRP 被越来越多地作为一种微创方法来增强在不同条件下组织愈合，例如，肩袖修复、髌腱炎、膝关节骨关节炎、外上髌炎、距骨病变、前交叉韧带重建、髋关节骨关

节炎等。杜森等 [26] 在荟萃分析中分析，关节腔内注射 PRP 相对于注射其他药物对于减轻疼痛及改善关节功能更有效。近些年来，大量研究证明，PRP 具有促进骨与软骨修复及血管再生等功能 [27]。宿显良等 [28] 研究证实，自体 PRP 可显著降低患者体内血清炎症因子水平，进而有助于减轻患者疼痛。本研究中也显示在 PRP 组相对于非 PRP 注射组，髋关节镜下治疗 FAI 联合 PRP 注射取得了良好的早期临床疗效。

表 4 两组患者影像评估结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	PRP 组 (n=17)	非 PRP 组 (n=15)	P 值
α 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术前	65.2±6.6	63.2±7.3	0.422
	术后 1 个月	48.6±3.7	47.4±4.5	0.397
	末次随访	47.3±4.2	47.0±3.9	0.837
	P 值	<0.001	<0.001	
LCEA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术前	38.9±6.9	39.1±5.5	0.915
	术后 1 个月	34.2±5.7	35.2±4.5	0.580
	末次随访	33.2±5.8	34.7±5.2	0.464
	P 值	0.015	0.031	
FHNO (mm, $\bar{x} \pm s$)	术前	4.3±1.5	4.2±1.6	0.824
	术后 1 个月	9.5±0.7	9.3±1.2	0.606
	末次随访	9.6±0.8	9.5±1.1	0.648
	P 值	<0.001	<0.001	
Tönnis 分级 (例, 0/I/II/III/IV)	术前	16/1/0/0	14/1/0/0	0.089
	术后 1 个月	16/1/0/0	14/1/0/0	0.089
	末次随访	16/1/0/0	14/1/0/0	0.089
	P 值	ns	ns	

本研究的不足：该研究为回顾性研究，且病例数较少，PRP 术中关节镜下注射治疗所用的剂量、疗程、给药途径及使用方法尚未完全规范，国内外均未有明确的应用指南。今后需采取更加严谨的研究方法，研究合适的 PRP 的剂量、疗程、给药途径及注射使用方法，尽量采用长时间随访及大样本的研究来得出最终的结论。

综上所述，髋关节撞击综合征更倾向于微创手术，髋关节镜下矫形联合 PRP 治疗 FAI 早期可提高临床疗效及满意度，且安全可靠。

参考文献

[1] Sankar WN, Nevitt M, Parvizi J, et al. Femoroacetabular impingement: defining the condition and its role in the pathophysiology of osteoarthritis [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2013, 21 (Suppl. 1): S7-15.
[2] Hack K, Di Primio G, Rakhra K, et al. Prevalence of cam-type

femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers [J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92 (14): 2436-2444.
[3] Ganz R, Parvizi J, Beck M, et al. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip [J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, 417 (417): 112-120.
[4] Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, et al. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: minimum two-year follow-up [J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91 (1): 16-23.
[5] Blair P, Flaumenhaft R. Basic biology and clinical correlates [J]. Blood Rev, 2009, 23 (4): 177-189.
[6] Cenni E, Fotia C, Rustemi E, et al. Idiopathic and secondary osteonecrosis of the femoral head show different thrombophilic changes and normal or higher levels of platelet growth factors [J]. Acta Orthop, 2011, 82 (1): 42-49.
[7] Jo CH, Shin JS, Lee YG, et al. Platelet-rich plasma for arthroscopic repair of large to massive rotator cuff tears: a randomized, single-blind, parallel-group trial [J]. Am J Sports Med, 2013, 41 (10): 2240-2248.

- [8] Miller LE, Parrish WR, Roides B, et al. Efficacy of platelet-rich plasma injections for symptomatic tendinopathy: systematic review and metaanalysis of randomised injection-controlled trials [J]. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 2017, 3 (1): e000237.
- [9] Moraes VY, Lenza M, Tamaoki MJ, et al. Platelet-rich therapies for musculoskeletal soft tissue injuries [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 23 (12): CD010071.
- [10] Wu Q, Luo X, Xiong Y, et al. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in knee osteoarthritis: a meta-analysis with the consistent ratio of injection [J]. *J Orthop Surg*, 2020, 28 (1): 2309499019887660.
- [11] Ali M, Oderuth E, Atchia I, et al. The use of platelet-rich plasma in the treatment of greater trochanteric pain syndrome: a systematic literature review [J]. *J Hip Preserv Surg*, 2018, 5 (3): 209-219.
- [12] Johal H, Khan M, Yung SP, et al. Impact of platelet-rich plasma use on pain in orthopaedic surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Sports Health*, 2019, 11 (4): 355-366.
- [13] Le ADK, Enweze L, DeBaun MR, et al. Current clinical recommendations for use of platelet-rich plasma [J]. *Curr Rev Musculoskel-et Med*, 2018, 11 (4): 624-634.
- [14] Ganz R, Gill TJ, Gautier E, et al. Surgical dislocation of the adult hip: a technique with full access to femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2001, 83 (8): 1119-1124.
- [15] Redmond JM, Gupta A, Stake CE, et al. Clinical results of hip arthroscopy for labral tears: a comparison between intraoperative platelet-rich plasma and bupivacaine injection [J]. *Arthroscopy*, 2015, 31 (3): 445-453.
- [16] Rafols C, Monckeberg JE, Numair J, et al. Platelet-rich plasma augmentation of arthroscopic hip surgery for femoroacetabular impingement: a prospective study with 24-month follow-up [J]. *Arthroscopy*, 2015, 31 (10): 1886-1892.
- [17] LaFrance R, Kenney R, Giordano B, et al. The effect of platelet enriched plasma on clinical outcomes in patients with femoroacetabular impingement following arthroscopic labral repair and femoral neck osteoplasty [J]. *J Hip Preserv Surg*, 2015, 2 (2): 158-163.
- [18] 王耀霆, 王明新, 李春宝, 等. 髋关节镜手术中无会阴柱牵引的临床效果观察 [J]. *解放军医学院学报*, 2022, 43 (11): 1118-1122.
- [19] Freeman CR, Azzam MG, Leunig M. Hip preservation surgery: surgical care for femoroacetabular impingement and the possibility of preventing hip osteoarthritis [J]. *J Hip Preserv Surg*, 2014, 1 (2): 46-55.
- [20] McCarthy JC, Jarrett BT, Ojeifo O, et al. What factors influence long-term survivorship after hip arthroscopy [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2011, 469 (2): 362-371.
- [21] Guadilla J, Fiz N, Andia I, et al. Arthroscopic management and platelet-rich plasma therapy for avascular necrosis of the hip [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012, 20 (2): 393-398.
- [22] Sun Y, Feng Y, Zhang CQ, et al. The regenerative effect of platelet-rich plasma on healing in large osteochondral defects [J]. *Int Orthop*, 2010, 34: 589-597.
- [23] Kraeutler MJ, Garabekyan T, Mei-Dan O. The use of platelet-rich plasma to augment conservative and surgical treatment of hip and pelvic disorders [J]. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2016, 6 (3): 410-419.
- [24] Fallouh L, Nakagawa K, Sasho T, et al. Effects of autologous platelet-rich plasma on cell viability and collagen synthesis in injured human anterior cruciate ligament [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92 (18): 2909-2916.
- [25] Meaney Murray M, Rice K, Wright RJ, et al. The effect of selected growth factors on human anterior cruciate ligament cell interactions with a three-dimensional collagen-GAG scaffold [J]. *J Orthop Res*, 2003, 21 (2): 238-244.
- [26] 杜森, 苏思维, 宋洪强, 等. 富血小板血浆与透明质酸治疗膝骨性关节炎的荟萃分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (1): 39-43.
- [27] 杜森, 苏思维, 宋洪强, 等. 富血小板血浆与透明质酸治疗膝骨性关节炎的荟萃分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (1): 39-43.
- [28] 沈烈军, 李展振. 股骨头坏死的减压植骨联合唑来膦酸和富血小板血浆 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (9): 785-790.
- [29] 宿显良, 娄秋华, 李晓国, 等. 自体富血小板血浆治疗膝关节炎的初步结果 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (17): 1601-1604.
- (收稿:2022-11-10 修回:2023-03-16)
(同行评议专家: 李春宝 殷庆丰 王英振)
(本文编辑: 闫承杰)