

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.11.012

❖ 临床研究 ❖

# 髌骨下入路注射富血小板血浆对女性髌骨软化症患者 MRI 髌股关节形态参数的影响

陈彦博, 张申麓, 汪子杰, 金成哲

(南京医科大学附属南京医院骨科, 江苏 南京 210000)

**【摘要】目的:** 探讨髌骨下入路注射富血小板血浆 (PRP) 对女性髌骨软化症患者磁共振 (MRI) 髌股关节形态参数的影响。**方法:** 选取 108 例女性髌骨软化症患者为研究对象, 按照不同治疗方法将其分为 PRP 组 (每间隔 7 d 行 1 次髌骨下入路注射 PRP, 共注射 3 次) 和透明质酸钠组 (每间隔 7 d 行 1 次髌骨下入路注射透明质酸钠, 共注射 3 次), 每组各 54 例。两组患者治疗前后均进行 MRI 检查和膝关节功能评估, 对比两组临床疗效, 治疗前后 MRI 髌骨形态参数、股骨滑车形态参数、疼痛视觉模拟评分 (VAS)、Lysholm 膝关节评分及 Kujala 评分。**结果:** PRP 组治疗显效率高于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), 有效率与透明质酸钠组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗后, PRP 组髌骨 I-S 指数、髌骨倾斜角均小于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), Wiberg 指数大于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), 髌骨面角与透明质酸钠组比较 ( $P > 0.05$ ); PRP 组滑车深度、外侧滑车倾斜角均大于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), 滑车沟角与透明质酸钠组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); PRP 组 VAS 评分低于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), Lysholm、Kujala 评分高于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ )。**结论:** 髌骨下入路注射 PRP 能够有效改善女性髌骨软化症患者髌股关节形态, 减轻其膝关节疼痛, 促进膝关节功能恢复。

**【关键词】** 髌骨软化症; 女性; 富血小板血浆; 磁共振; 髌股关节形态参数

**【中图分类号】** R681 **【文献标志码】** A

## Effect of injecting platelet-rich plasma through the infrapatellar approach on the morphological parameters of the patellofemoral joint on MRI in female patients with patellofemoral malacia

CHEN Yan-bo, ZHANG Shen-lu, WANG Zi-jie, JIN Cheng-zhe

(Department of Orthopaedics, Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210000, Jiangsu, China)

**【Abstract】Objective:** To investigate the effect of platelet rich plasma (PRP) injection through the patellar approach on magnetic resonance imaging (MRI) of patellofemoral joint morphology parameters in female patients with patellar malacia. **Methods:** 108 female patients with chondromalacia patellae were divided into two groups according to different treatment methods: PRP group (PRP every 7d intervals for 3 injections) and sodium hyaluronate group (subpatellar approach at 7 d intervals for 3 injections), 54 cases in each group. Both groups of patients underwent MRI examination and knee joint function evaluation before and after treatment. The clinical efficacy, MRI patellar morphology parameters, Femoral trochlear morphology parameters, Pain Visual Analog Scale (VAS), Lysholm knee joint score, and Kujala score before and after treatment were compared between the two groups. **Results:** The excellence rate of the PRP group was higher than that of the sodium hyaluronate group ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in effective rate compared to the sodium hyaluronate group ( $P > 0.05$ ). After treatment, the I-S index and inclination angle of the patella in the PRP group were lower than those in the sodium hyaluronate group ( $P < 0.05$ ), while the Wiberg index was higher than that in the sodium hyaluronate group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in patellar surface angle compared to the sodium hyaluronate group ( $P > 0.05$ ). The depth and lateral inclination angle of the pulley in the PRP group were greater than those in the sodium hyaluronate group ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in the angle of the pulley groove compared to the sodium hyaluronate group ( $P > 0.05$ ). VAS scores in the PRP group were lower than those in the sodium hyaluronate group ( $P < 0.05$ ). Lysholm and Kujala scores were higher than those in the sodium hyaluronate group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Injecting PRP through the infrapatellar approach can effectively improve the morphology of the patellofemoral joint in female patients with patellofemoral malacia, alleviate knee joint pain, and promote the recovery of knee joint function.

**基金项目:** 江苏省科技厅、江苏省社会发展面上项目 (BE2016618)

**作者简介:** 陈彦博 (1996 -), 男, 硕士, 住院医师。E-mail: cyb961125@163.com

**通讯作者:** 金成哲, 博士。E-mail: 897434608@qq.com

**[Key words]** Patellar osteomalacia; Women; Platelet-rich plasma; Magnetic resonance; Morphological parameters of patellofemoral joint

髌骨软化症是髌骨软骨面发生慢性损伤后软骨出现一系列病理改变,并连累股骨髌软骨而形成的髌骨关节疾病,主要临床表现为膝部疼痛、膝关节无力等,严重影响患者日常生活<sup>[1-2]</sup>。该病发生与负荷过重、营养不良等有关,且女性发病率高于男性,患者中约2/3为女性<sup>[3]</sup>。因此,关注女性髌骨软化症患者临床治疗情况,对提高女性生活质量具有重要价值。富血小板血浆(platelet rich plasma, PRP)为血小板浓缩物,其被激活后能够释放多种生长因子,将PRP注射到髌股关节中,可以刺激软骨基质糖胺聚糖合成,促使软骨基质再生和受损软骨组织修复<sup>[4]</sup>。当前报道PRP在髌骨软化症中的相关研究较少,而已发表的相关研究<sup>[5]</sup>中观察对象包括了男性和女性,且观察指标局限于下肢关节功能评分方面,缺少对女性患者影像层面观察髌骨软化治疗效果。因此,本研究欲探讨髌骨下入路注射PRP对女性髌骨软化症患者MRI髌股关节形态参数的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2020年5月至2023年4月南京医科大学附属南京医院收治的108例女性髌骨软化症患者为研究对象,按照治疗方式不同分为PRP组(髌骨下入路注射PRP)和透明质酸钠组(髌骨下入路注射透明质酸钠),每组各54例。其中PRP组年龄( $49.51 \pm 8.62$ )岁;体质指数(BMI)( $22.27 \pm 2.04$ ) $\text{kg}/\text{m}^2$ ;病程( $18.42 \pm 5.73$ )个月。透明质酸钠组年龄( $50.72 \pm 8.48$ )岁;BMI( $22.40 \pm 1.98$ ) $\text{kg}/\text{m}^2$ ;病程( $17.13 \pm 5.59$ )个月。纳入标准:(1)符合髌骨软化症诊断标准<sup>[6]</sup>,且经影像学检查确诊;(2)年龄处于18~75周岁;(3)沟通、交流能力良好;(4)患者及家属知情并签署同意书。排除标准:(1)患有精神疾病,无法配合本次研究相关治疗和检查;(2)合并恶性肿瘤;(3)足踝节畸形;(4)妊娠及哺乳期;(5)严重凝血功能障碍;(6)髌骨先天性畸形;(7)合并严重感染性疾病;(8)重度营养不良。本研究通过医院医学伦理委员会审核批准。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

### 1.2 方法

透明质酸钠组予以髌骨下入路注射透明质酸钠治疗:患者取仰卧位,患肢伸直,消毒患肢膝关节,进针点选取髌骨下入路,穿刺后缓慢注射2 mL透明质酸钠,敷料盖住针孔,嘱患者静卧5 min。每间隔7 d

行1次透明质酸钠注射,共注射3次。

PRP组给予髌骨下入路注射PRP治疗:在术前采集患者静脉血10 mL,离心( $3\ 220\ \text{r}/\text{min}$ )10 min,取上清液,对上清液进行再次离心,获得上清液和血小板层,加入氯化钙溶液,静置后得到PRP。患者取仰卧位,患肢伸直,消毒患肢膝关节,进针点选取髌骨下入路,穿刺后缓慢注射2 mL PRP,敷料盖住针孔,嘱患者静卧5 min。每间隔7 d行1次PRP注射,共注射3次。

### 1.3 观察指标

(1)分别于治疗前和治疗后3个月,采用Siemens 3.0 T高场强MRI扫描仪对两组患者膝关节进行扫描,记录其髌骨形态参数(包括骨I-S指数、髌骨倾斜角、髌骨面角、Wiberg指数)、股骨滑车形态参数(滑车深度、外侧滑车倾斜角、滑车沟角)。(2)治疗前和治疗后3个月,分别采用视觉模拟评分(VAS)、Lysholm膝关节评分、Kujala评分评估两组患者疼痛情况、膝关节和髌股关节功能,其中VAS总分0~10分,分数越高提示疼痛水平越严重;Lysholm膝关节评分和Kujala评分总分0~100分,分数越高表明膝关节和髌股关节功能越好。

### 1.4 疗效评估

治疗后3个月,对两组患者疗效进行评估。治愈:患者股内侧肌力正常,滑动试验和髌骨研磨试验结果显示阴性,关节活动正常;显效:患者股内侧肌力基本正常,滑动试验和髌骨研磨试验结果显示阴性,关节活动轻微受限;有效:患者股内侧肌力改善,滑动试验和髌骨研磨试验结果显示阳性,蹲跑和上下楼梯有轻微疼痛,关节活动受限;无效:患者股内侧肌力无改善甚至加重,滑动试验和髌骨研磨试验结果显示阳性,关节活动明显受限。显效率=(治愈+显效)例数/总例数 $\times 100\%$ ;有效率=(治愈+显效+有效)例数/总例数 $\times 100\%$ 。

### 1.5 统计学分析

应用SPSS 22.0统计软件进行数据处理与分析。符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较行独立样本 $t$ 检验,组内比较行配对样本 $t$ 检验;计数资料以[ $n(\%)$ ]表示,组间比较行独立样本 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者临床疗效比较

PRP组治疗显效率高于透明质酸钠组( $P < 0.05$ ),两组有效率比较,差异无统计学意义( $P >$

0.05)。见表 1。

表 1 两组患者临床疗效比较 [n(%)]

组别	治愈	显效	有效	无效	总显效	总有效
PRP 组 (n=54)	19(35.19)	25(46.30)	8(14.81)	2(3.70)	44(81.48)	52(96.30)
透明质酸钠组 (n=54)	14(25.93)	20(37.04)	13(24.07)	7(12.96)	34(62.96)	47(87.04)
$\chi^2$ 值					4.615	1.939
P 值					0.032	0.164

## 2.2 两组患者治疗前后髌骨形态参数比较

治疗前,两组患者髌骨形态参数比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗后,两组患者髌骨 I-S 指数、髌骨倾斜角均减小, Wiberg 指数均增大 ( $P < 0.05$ ),且 PRP 组髌骨 I-S 指数、髌骨倾斜角均小于透明质酸钠组, Wiberg 指数大于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ );两组患者治疗前后髌骨面角比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者治疗前后髌骨形态参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	髌骨 I-S 指数		髌骨倾斜角 (°)		髌骨面角 (°)		Wiberg 指数	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
PRP 组 (n=54)	1.23 ± 0.15	1.11 ± 0.11 *	12.23 ± 1.49	9.31 ± 1.15 *	134.37 ± 8.56	133.62 ± 8.37	0.76 ± 0.10	0.88 ± 0.13 *
透明质酸钠组 (n=54)	1.21 ± 0.14	1.16 ± 0.13 *	12.15 ± 1.46	10.67 ± 1.28 *	134.18 ± 8.19	133.85 ± 8.22	0.75 ± 0.11	0.82 ± 0.12 *
t 值	0.716	2.158	0.282	5.808	0.118	0.144	0.494	2.492
P 值	0.475	0.033	0.779	<0.001	0.906	0.886	0.622	0.014

\*  $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

## 2.3 两组患者治疗前后股骨滑车形态参数比较

治疗前,两组患者股骨滑车形态参数比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗后,两组患者滑车深度、外侧滑车倾斜角均增大 ( $P < 0.05$ ),滑车沟角

均减小 ( $P < 0.05$ ),且 PRP 组滑车深度、外侧滑车倾斜角均大于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ),滑车沟角与透明质酸钠组比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者治疗前后股骨滑车形态参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	滑车深度 (mm)		外侧滑车倾斜角 (°)		滑车沟角 (°)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
PRP 组 (n=54)	3.88 ± 0.45	4.96 ± 0.62 *	16.17 ± 1.92	18.98 ± 2.35 *	149.04 ± 9.31	143.56 ± 8.87 *
透明质酸钠组 (n=54)	3.90 ± 0.53	4.57 ± 0.57 *	16.23 ± 1.86	18.05 ± 2.14 *	148.73 ± 8.95	145.09 ± 8.60 *
t 值	0.211	3.403	0.165	2.150	0.176	0.910
P 值	0.833	0.001	0.869	0.034	0.860	0.365

\*  $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

## 2.4 两组患者治疗前后 VAS、Lysholm、Kujala 评分比较

治疗前,两组 VAS、Lysholm、Kujala 评分比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ );治疗后,两组 VAS、

Lysholm、Kujala 评分均增加 ( $P < 0.05$ ),且 PRP 组 VAS 评分低于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), Lysholm、Kujala 评分均高于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者治疗前后 VAS、Lysholm、Kujala 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	VAS		Lysholm		Kujala	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
PRP 组 (n=54)	3.82 ± 0.81	1.11 ± 0.39 *	65.53 ± 5.38	79.42 ± 4.67 *	61.48 ± 4.72	80.13 ± 4.59 *
透明质酸钠组 (n=54)	3.77 ± 0.75	1.49 ± 0.42 *	66.26 ± 5.20	75.19 ± 4.81 *	62.50 ± 4.88	75.26 ± 4.53 *
t 值	0.333	4.872	0.717	4.637	1.104	5.549
P 值	0.740	<0.001	0.475	<0.001	0.272	<0.001

\*  $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

## 3 讨论

当前临床对于髌骨软化症的治疗可分为保守干预和手术治疗,后者因手术创伤、并发症及治疗费用相对较高等原因,不易被患者接受;而保守治疗中的

下肢肌力训练、口服药物等也存在局限性,无法有效修复变性软骨<sup>[7-8]</sup>。考虑到髌骨软化症病机是软骨受损,因而修复受损软骨组织,促使软骨面恢复正常为该病治疗核心。关节腔内注射药物是髌骨软化症治疗主要手段之一,透明质酸钠为葡萄糖醛酸,广泛

存在于人体组织器官中,也是软骨基质组成成分,能够营养软骨和润滑关节面,减少软骨组织粘连,减轻局部疼痛,是临床关节腔内注射治疗髌骨软化症常用物质<sup>[9]</sup>。但透明质酸钠对关节软骨退变情况没有明显作用<sup>[10]</sup>。PRP 为血小板超生理性浓度血液成分,含有丰富的生长因子,如成纤维细胞生长因子、血小板衍生生长因子、转化生长因子等,这些因子能有效促进细胞增生和分化及细胞外基质合成和血管生成,有利于组织再生,对创面愈合具有积极作用,近年来被逐渐应用于骨科、皮肤科等领域<sup>[11-12]</sup>。本次研究以透明质酸钠为对照,观察髌骨下入路注射 PRP 对女性髌骨软化症患者的疗效。

女性发生髌骨软化症多与长期作业导致的膝关节超负荷压力、经常穿高跟鞋、大量健身有关,患者多存在髌骨后方疼痛、膝关节功能障碍。本次治疗前 MRI 髌骨形态参数显示,患者髌骨稳定性不佳,髌骨外侧关节面变宽,髌骨关节应力改变,髌骨软骨面损伤。将透明质酸钠和 PRP 用于女性髌骨软化症患者,结果显示,治疗后 PRP 组髌骨 I-S 指数、髌骨倾斜角均小于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), Wiberg 指数、滑车深度、外侧滑车倾斜角均大于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ),提示对女性髌骨软化症患者施以髌骨下入路注射 PRP 治疗,可以更好地改善其髌股关节形态。PRP 中含有大量可促进关节组织修复的生长因子,能够促进软骨细胞生成,抑制软骨细胞外基质降解酶生成,有利于胶原蛋白合成,继而平衡软骨细胞外基质成分,降低软骨寡聚基质蛋白和基质金属蛋白酶水平,促进关节软骨修复,改善关节软骨病变情况,缓解关节受损程度<sup>[13-14]</sup>。此外,PRP 中含有的大量纤维蛋白原能够形成纤维网络,起到支架和连接作用,以承接组织修复细胞和促进细胞黏附,而被激活的纤维蛋白基质可以填充受损软骨部位,能有效减轻局部炎症反应,缓解膝关节疼痛<sup>[15-16]</sup>。结果还显示,治疗后两组 VAS、Lysholm、Kujala 评分均改善 ( $P < 0.05$ ),且 PRP 组 VAS 评分低于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), Lysholm、Kujala 评分高于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ), PRP 组治疗显效率高于透明质酸钠组 ( $P < 0.05$ ),表明髌骨下入路注射 PRP 治疗能缓解膝关节疼痛,促进女性髌骨软化症患者膝关节功能恢复。

综上,采用髌骨下入路注射 PRP 对女性髌骨软化症患者进行治疗,可以更好地改善髌股关节形态,减轻患者膝关节疼痛,有利于髌骨功能恢复。

## 参考文献

- [1] Dressler D, Adams SJ, McWalter E, *et al.* Bone-cartilage mismatch in the medial tibial plateau: a MRI study[J]. *The Knee*, 2021, 29: 262 - 270.
- [2] Vijayalakshmi A, Sangeetha S, Ranjith N. Chondromalacia patellae: a review[J]. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 2019, 12(1): 412.
- [3] 李威,徐云梁,何兴川. 髌骨软化症病因及治疗的相关研究进展[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2016, 31(S1): 114 - 115.
- [4] 汤其元,马亚萍,张斌,等. 骨组织再生工程中富血小板血浆的应用与研究进展[J]. *中国组织工程研究*, 2019, 23(4): 597 - 605.
- [5] 刘文渤,陈博鉴,林跃玮,等. 富血小板血浆治疗膝关节髌骨软化症的短期疗效观察[J]. *实用骨科杂志*, 2020, 26(12): 1135 - 1138, 1147.
- [6] 杜杰,张福金. 髌骨软化症的诊断与治疗现状[J]. *临床军医杂志*, 2008, 36(5): 808 - 811.
- [7] 张帅,贾梦岩,罗裕强,等. 透明质酸钠治疗髌骨软化症的疗效: 52 周前瞻性临床随访[J]. *南方医科大学学报*, 2019, 39(7): 791 - 796.
- [8] 杨俊锋,王建伟,王兰. 刘氏手法联合玻璃酸钠治疗髌骨软化症的临床研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2019, 27(11): 31 - 33, 38.
- [9] 胡小卫,许鑫,蔡建浩,等. 肌内效贴联合玻璃酸钠注射治疗髌骨软化症的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018, 40(2): 140 - 142.
- [10] 阳越,王志刚,毛田,等. 富血小板血浆与玻璃酸钠治疗膝骨性关节炎的临床疗效对比[J]. *现代诊断与治疗*, 2023, 34(1): 78 - 80.
- [11] O'Donnell C, Migliore E, Grandi FC, *et al.* Platelet-rich plasma (PRP) from older males with knee osteoarthritis depresses chondrocyte metabolism and upregulates inflammation[J]. *Journal of Orthopaedic Research: Official Publication of the Orthopaedic Research Society*, 2019, 37(8): 1760 - 1770.
- [12] 薛志兴,虞攀峰,张树,等. 富血小板血浆治疗部分肩袖损伤的疗效及可能机制[J]. *中华创伤杂志*, 2022, 38(4): 314 - 319.
- [13] Yeung CY, Hsieh PS, Wei LG, *et al.* Efficacy of lyophilised platelet-rich plasma powder on healing rate in patients with deep second degree burn injury: a prospective double-blind randomized clinical trial[J]. *Annals of Plastic Surgery*, 2018, 80(2S Suppl 1): S66 - S69.
- [14] Hassan AS, El-Shafey AM, Ahmed HS, *et al.* Effectiveness of the intra-articular injection of platelet rich plasma in the treatment of patients with primary knee osteoarthritis[J]. *The Egyptian Rheumatologist*, 2015, 37(3): 119 - 124.
- [15] 钟毓贤,刘峰,任贺,等. 超声引导下针刀联合富血小板血浆注射治疗膝关节骨性关节炎的临床疗效观察[J]. *中国康复*, 2022, 37(2): 95 - 100.
- [16] 严伟,罗润佳,于弘,等. 镜下微骨折联合关节腔注射富血小板血浆治疗髌股关节炎[J]. *实用骨科杂志*, 2022, 28(6): 493 - 497.

(收稿日期:2023-07-27

修回日期:2023-09-05)