

# 关节镜下自体骨软骨马赛克移植术 治疗膝关节软骨缺损

邹文, 周明, 范少勇, 侯慧铭, 龚礼, 胡梁深, 邵熙

(南昌市洪都中医院, 江西 南昌 330038)

**摘要** **目的:**探讨关节镜下自体骨软骨马赛克移植术治疗膝关节软骨缺损的临床疗效和安全性。**方法:**2017 年 5 月至 2019 年 5 月,采用关节镜下自体骨软骨马赛克移植术治疗膝关节软骨缺损患者 13 例。男 11 例,女 2 例;年龄 17~43 岁,中位数 30 岁。均为单侧股骨髁软骨缺损,其中左侧 8 例、右侧 5 例,外侧髁 5 例、内侧髁 8 例,且均为负重区的软骨缺损。按照国际软骨修复协会软骨损伤的分级标准,Ⅲ度软骨缺损 8 例、Ⅳ度软骨缺损 5 例。软骨缺损面积均小于  $2.5\text{ cm}^2$ 、深度均小于 10 mm。膝关节内外翻角均小于  $5^\circ$ 。所有患者均表现为膝关节疼痛、弹响、活动受限,存在不同程度关节间隙压痛,未见明显膝关节失稳及下肢内外翻和屈曲挛缩畸形。病程 1~6 个月,中位数 3 个月。术后随访观察膝关节疼痛缓解、功能恢复及并发症发生情况。**结果:**所有患者均获得随访,随访时间 6~24 个月,中位数 15 个月。膝关节疼痛视觉模拟量表评分,术前  $(7.78 \pm 1.21)$  分、末次随访时  $(2.15 \pm 1.02)$  分;Lysholm 膝关节评分,术前  $(56.30 \pm 4.52)$  分、末次随访时  $(91.50 \pm 2.17)$  分。末次随访时,膝关节 MRI 显示受区移植的骨软骨位置良好、表面光滑平整、愈合良好;供区有纤维化软骨形成,骨洞被新生骨质填充。2 例患者下地负重后出现膝关节肿胀、1 例患者术后早期出现膝关节活动欠佳,经对症处理后症状均缓解;所有患者均未出现骨软骨栓脱落、吸收等现象。**结论:**关节镜下自体骨软骨马赛克移植术治疗膝关节软骨损伤,能缓解膝关节疼痛,促进膝关节功能恢复,且并发症少。

**关键词** 膝关节;软骨;关节;软骨缺损;骨移植;移植,自体;关节镜检查

关节软骨多由透明软骨构成,覆盖于关节骨端表面并与骨组织紧密相连,能减少相邻两骨间的摩擦和缓冲运动时产生的震动<sup>[1]</sup>。但关节软骨是一种无血管、无神经的组织,所以一旦损伤很难自行修复<sup>[2]</sup>。关节软骨缺损后,关节可能会出现疼痛、弹响、肿胀、活动受限等临床表现。膝关节软骨缺损是临床上十分常见的病症,也是骨科界公认的治疗难题。目前,临床上治疗膝关节软骨缺损的方法较多,主要有微骨折术、富血小板血浆注射疗法、软骨细胞体外培养移植术等<sup>[3-5]</sup>,但由于膝关节的透明软骨细胞难以修复,上述这些方法很难取得满意的临床疗效。2017 年 5 月至 2019 年 5 月,我们采用关节镜下自体骨软骨马赛克移植术治疗膝关节软骨缺损患者 13 例,并对其临床疗效和安全性进行了观察,现报告如下。

## 1 临床资料

本组 13 例,均为南昌市洪都中医院的住院患者。男 11 例,女 2 例;年龄 17~43 岁,中位数 30 岁。均为单侧股骨髁软骨缺损,其中左侧 8 例、右侧 5 例,外侧髁 5 例、内侧髁 8 例,且均为负重区的软骨缺损。按照国际软骨修复协会软骨损伤的分级标准<sup>[6]</sup>:Ⅲ度

软骨缺损 8 例,Ⅳ度软骨缺损 5 例。软骨缺损面积均小于  $2.5\text{ cm}^2$ 、深度均小于 10 mm。膝关节内外翻角均小于  $5^\circ$ 。软骨缺损原因:外伤 8 例,无明显外伤 5 例。所有患者均表现为膝关节疼痛、弹响、活动受限,存在不同程度关节间隙压痛,未见明显膝关节失稳及下肢内外翻和屈曲挛缩畸形。排除膝关节感染、风湿免疫性疾病等。病程 1~6 个月,中位数 3 个月。

## 2 方法

**2.1 手术方法** 采用蛛网膜下腔阻滞麻醉,患者取仰卧位,常规消毒铺巾,患肢上止血带。取标准膝关节前内、前外侧入路插入关节镜,依次按照髌上囊、髌骨关节、内侧沟、膝关节内侧关节间隙、髌间窝、外侧沟、膝关节外侧关节间隙的顺序进行检查,以明确关节内病变。待确定软骨缺损的位置和大小后,用刨刀清理游离软骨碎屑及一些滑膜组织;用软骨刮匙清理软骨边缘,制造 1 个垂直软骨壁,去除缺损区表面残余的关节软骨,并用取骨器估计所需的移植骨栓数量。先用直径 8 mm 的专用骨软骨移植钻头垂直于软骨缺损区(受区)钻孔,深度达软骨下骨 13~15 mm。再用直径较大一号的骨软骨移植钻头在股骨髁非负重区(供区)钻取移植骨,注意供区骨软骨洞深度大于受区约 2 mm,将钻头击入至所需深度后,以顺时针方

向旋转取骨器,拧出骨软骨栓。用骨块推入器将骨软骨栓植入受区,用软骨填平器使植入的骨软骨栓与关节软骨面保持齐平,注意受区钻孔之间的距离为 2 mm 以上,移植的骨软骨应覆盖至少 70% 的缺损区。骨软骨栓填充完毕后,伸直、弯曲膝关节,检查是否出现骨软骨栓脱落。待镜下观察无活动性出血后,放置负压引流管,逐层缝合包扎切口。供区无需特殊处理。

**2.2 术后处理方法** 术后常规佩戴膝关节支具 4 ~ 6 周;术后第 1 天开始股四头肌等长收缩训练及踝泵训练;术后第 2 天拔除引流管,开始直腿抬高训练,不负重下开始膝关节屈伸功能训练;术后第 3 周拄拐下地不负重训练;术后第 6 周拄拐开始部分负重训练;术后第 12 周开始正常下地训练;术后第 6 个月开始慢跑、骑自行车、游泳等运动;术后 1 年复查 MRI 显示软骨愈合良好,且下肢肌肉力量和活动度正常后,开始对抗性运动。

### 3 结果

本组患者均获得随访,随访时间 6 ~ 24 个月,中位数 15 个月。膝关节疼痛视觉模拟量表评分<sup>[7]</sup>,术前( $7.78 \pm 1.21$ )分、末次随访时( $2.15 \pm 1.02$ )分;Lysholm 膝关节评分<sup>[8]</sup>,术前( $56.30 \pm 4.52$ )分、末次随访时( $91.50 \pm 2.17$ )分。末次随访时,膝关节 MRI 显示受区移植的骨软骨位置良好、表面光滑平整、愈合良好;供区有纤维化软骨形成,骨洞被新生骨质填充。2 例患者下地负重后出现膝关节肿胀、1 例患者术后早期出现膝关节活动欠佳,经对症处理后症状均缓解;所有患者均未出现骨软骨栓脱落、吸收等现象。典型病例图片见图 1。

### 4 讨论

关节软骨由细胞外基质和软骨细胞组成,属于透明软骨,是一种无血管、无神经、无淋巴分布的结缔组织,所以关节软骨损伤后不易自行修复<sup>[9-11]</sup>。临床上对于关节软骨缺损,常采用外科手术治疗。

对于面积较大的软骨缺损及同时出现多处软骨损伤者,临床常采用软骨重建手术治疗,常用术式主要有异体骨软骨移植术、自体骨软骨移植术和自体软骨细胞体外培养移植术等。20 世纪 90 年代初,Hangody 等<sup>[12]</sup>首次使用自体骨软骨马赛克移植术修复膝

关节软骨损伤。马赛克移植术就是将正常的骨软骨复合体如镶嵌马赛克一样置于软骨缺损区。自体骨软骨马赛克移植术所移植的透明软骨有很好的存活机会,相较纤维化成骨,更能恢复膝关节软骨质地、厚度、弹性<sup>[13]</sup>。该技术最初只应用于治疗膝关节软骨缺损,特别是股骨髁和髌骨的软骨缺损,但随着医学水平的提高,现已被应用于治疗距骨、胫骨远端、肱骨近端和远端、掌骨和跖骨头以及股骨头等部位的软骨缺损<sup>[14-15]</sup>。陶开亮等<sup>[16]</sup>的研究结果显示,异体软骨移植术后 4 周软骨细胞的活力可达到 80%。但新鲜异体骨移植最大的缺点是患者必须处于“待命”状态,一旦获取合适的移植骨之后,必须马上接受手术,而且还存在并发免疫排斥反应、移植生物活性差等缺点。而自体软骨移植较异体软骨移植优势明显,能很好地避免免疫排斥反应带来的不利因素。Inderhaug 等<sup>[17]</sup>的研究结果表明,自体骨软骨马赛克移植术的长期(随访 15 年)临床效果明显优于微骨折术。潘阳阳等<sup>[18]</sup>研究表明,在患者软骨缺损程度、体重指数相同的情况下,对于小于 40 岁的患者自体骨软骨移植术有明显的优势。对于股骨软骨缺损面积为 1 ~ 4 cm<sup>2</sup> 且为Ⅲ度、Ⅳ度软骨缺损的年轻患者,关节镜下自体骨软骨马赛克移植术是首选治疗方案。年轻患者较老年患者的软骨弹性好,损伤软骨边缘不易剥脱,而老年患者多合并有骨质疏松,易造成钻孔区域扩大或塌陷,故年轻患者采取自体骨软骨马赛克移植术的效果较老年患者更佳<sup>[19]</sup>。对于年龄超过 50 岁或体重指数大于 40 kg · m<sup>-2</sup> 者应禁用该项技术。

手术注意事项:①术中应使用刨刀或软骨刮匙将软骨边缘清理干净,并制造 1 个垂直软骨壁;②自体骨软骨栓的数量不宜过多,一般不超过 8 个;③移植骨骨面应与受区软骨骨面保持齐平;④植入多个骨软骨栓时,需按照先周围后中央的顺序,通过“压配”方式使移植的软骨下骨达到牢固固定。此外,该手术也存在自身的缺点<sup>[20]</sup>:①使用软骨栓的数量过多,会对关节面造成进一步损伤;②容易出现关节面粘连、骨软骨栓脱落、关节面分离或分层等并发症。

本组患者治疗结果显示,关节镜下自体骨软骨马赛克移植术治疗膝关节软骨缺损,能缓解膝关节疼痛、促进膝关节功能恢复,且并发症少。

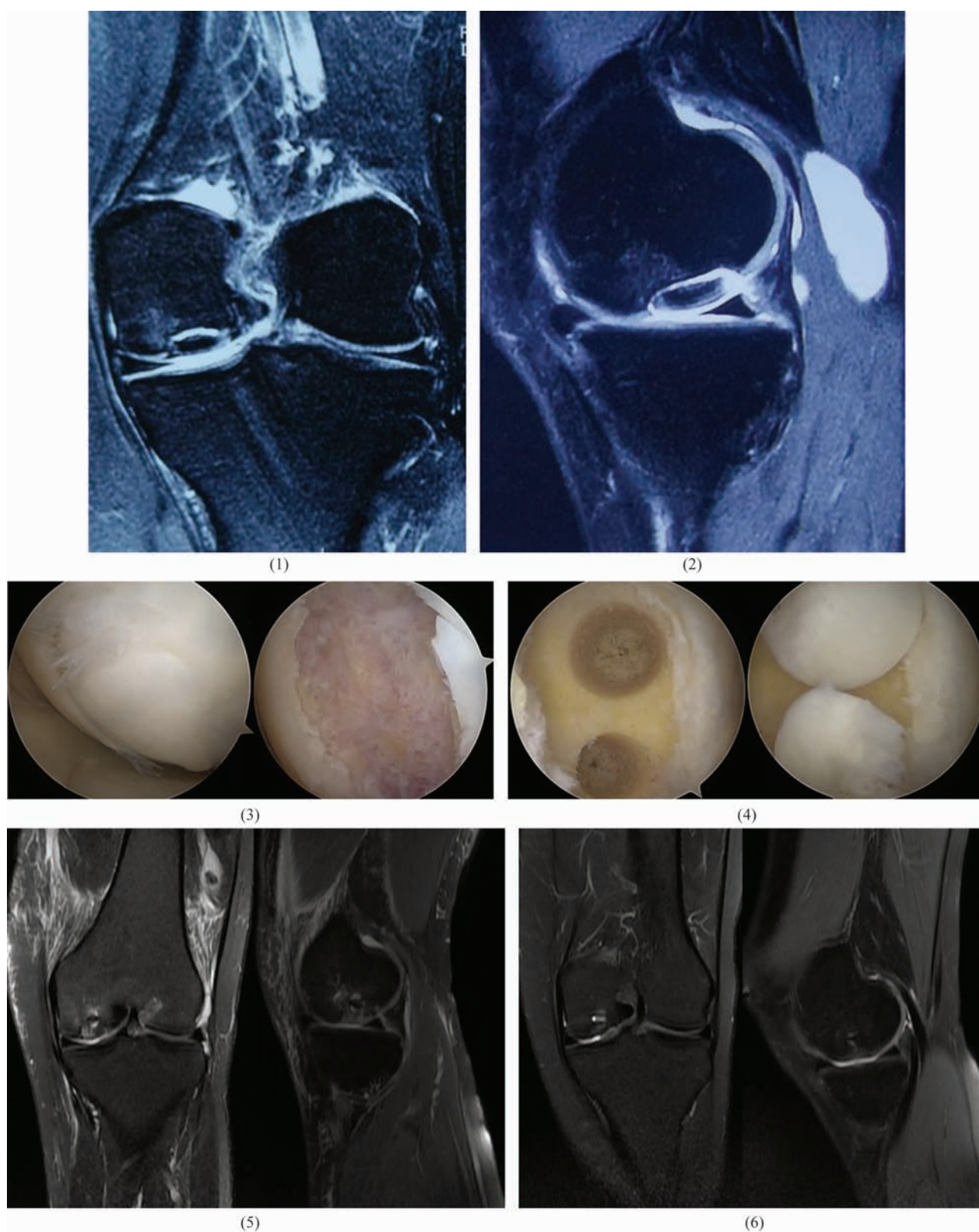


图 1 膝关节软骨缺损关节镜下自体骨软骨马赛克移植手术前后图片

注:(1)(2)术前 MRI 显示股骨内侧髁Ⅳ度软骨缺损;(3)术中关节镜下见股骨内侧髁软骨剥脱,缺损面积约  $2\text{ cm}^2$ ;(4)术中关节镜下受区图片显示移植的骨软骨栓位置良好;(5)术后 3 个月 MRI 显示股骨内侧髁软骨缺损处软骨线连续,愈合良好;(6)术后 1 年 MRI 显示股骨内侧髁软骨缺损处软骨线清晰连续,愈合良好。

### 参考文献

- [1] 张薇. 生物活性材料促进关节软骨损伤修复和再生研究[D]. 杭州:浙江大学, 2015.
- [2] HAYES D W Jr, BROWER R L, JOHN K J. Articular carti-

- lage. Anatomy, injury, and repair [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2001, 18(1): 35-53.
- [3] 姜骆永, 陈洁琳, 崔家鸣, 等. 自体软骨细胞移植技术修复关节软骨损伤研究进展 [J]. 中国运动医学杂志, 2016, 35(8): 784-788.
- [4] 杨健, 庞显伦, 何江孟. 软骨移植与软骨微骨折方法修复关节软骨损伤 [J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(15): 2315-2319.
- [5] 胡鑫, 尹小鹏, 龚忠诚, 等. 滑膜间充质干细胞与软骨细胞移植修复膝关节软骨缺损 [J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(9): 1408-1413.
- [6] MAINIL-VARLET P, AIGNER T, BRITTEBERG M, et al. Histological assessment of cartilage repair: a report by the Histology Endpoint Committee of the International Cartilage Repair Society (ICRS) [J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85-A(Suppl 2): 45-57.
- [7] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 123-124.
- [8] 刘云鹏, 刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 230-231.
- [9] 廖瑛, 张兴, 周君, 等. 透明质酸对膝关节骨性关节炎相关细胞因子及生物标志物的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2019, 29(4): 33-38.
- [10] 辛龙, 张春, 徐卫星. 膝关节软骨损伤的外科治疗进展 [J]. 中国骨伤, 2018, 31(3): 281-285.
- [11] 朱瑜琪, 王智耀, 张帅, 等. 细胞因子与膝骨关节炎关节软骨损伤的修复 [J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(36): 5873-5878.
- [12] HANGODY L, KARPATI Z. A new surgical treatment of localized cartilaginous defects of the knee [J]. Hung J Orthop Trauma, 1994, 37: 237-243.
- [13] 张姝江, 王瑛, 陈艺, 等. 生物力学在关节软骨修复中的作用 [J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2018, 12(6): 80-83.
- [14] 刘占宗, 曲家富, 张波. 带骨膜的自体胫骨远端松质骨植骨治疗 Hepple III-IV 型距骨软骨损伤 [J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 1061-1064.
- [15] 孙佼, 张春林. 第二跖骨头、舟状骨和距骨坏死的研究进展 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(10): 1261-1264.
- [16] 陶开亮, 高兴, 顾庆陟, 等. 兔关节软骨下骨缺损骨移植后移植骨组织学变化实验研究 [J]. 中华移植杂志(电子版), 2017, 11(3): 154-159.
- [17] INDERHAUG E, SOLHEIM E. Osteochondral autograft transplant (mosaicplasty) for knee articular cartilage defects [J]. JBJS Essent Surg Tech, 2019, 9(4): e34.
- [18] 潘阳阳, 陈纪伟, 封海. 关节镜下自体骨软骨移植术治疗青年与中年膝关节软骨损伤的疗效比较 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(2): 154-159.
- [19] 吴军. 影响老年关节软骨损伤关节镜下微骨折治疗的因素 [J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(1): 115-117.
- [20] 许永涛, 尚平, 陈安民, 等. 关节镜下自体骨软骨移植修复软骨缺损 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2006, 20(6): 620-622.

(收稿日期: 2020-11-04 本文编辑: 时红磊)

## · 简 讯 ·

## 《中医正骨》2022 年广告业务范围及收费标准

■ 医疗、科研、教学单位及药械生产营销企业介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的器械设备介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的中西药物及中间体介绍

■ 各种形式的骨伤科讯息, 如书刊征订、招生启事、会议通知等

刊登位置	印刷规格	版面	每期收费标准(元)	半年收费标准(元)	全年收费标准(元)
封二	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	12 600	75 000	150 000
封三	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	11 000	67 000	134 000
封底	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	14 000	84 000	168 000
前插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	9 800	58 500	117 000
后插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文图文	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000
内文文字	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000