

· 临床研究 ·

镜下清理与髓芯减压治疗膝骨性关节炎骨髓水肿[△]

邝敦财, 刘亦恒*, 郭 祥, 邢晓伟

(上海第六人民医院海口骨科与糖尿病医院骨科, 海南海口 570300)

摘要: [目的] 评价镜下清理联合髓芯减压治疗膝骨性关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 合并骨髓水肿 (bone marrow edema, BME) 的疗效。[方法] 回顾性分析 2018 年 5 月—2020 年 5 月手术治疗 KOA 合并 BME 48 例患者的临床资料。根据医患沟通结果, 26 例采用关节镜清理+细针减压 (减压组), 22 例采用单纯关节镜清理 (清理组)。比较两组临床与影像资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 随访 (8.25±1.32) 个月。随时间推移, 两组 VAS 和 WOMAC 评分均显著降低 ($P<0.05$)。治疗后 2 个月及末次随访时, 减压组 VAS 评分、WOMAC 指数均显著优于清理组 ($P<0.05$)。影像方面, 末次随访时两组 BME 的 WORMS 分级均较术前显著改善 ($P<0.05$), 减压组显著优于清理组 ($P<0.05$)。[结论] 髓芯减压治疗 KOA 合并 BME 能够有效缓解疼痛, 改善关节功能。

关键词: 膝骨性关节炎, 骨髓水肿, 关节镜清理, 髓芯减压

中图分类号: R684.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 18-1700-04

Arthroscopic debridement combined with core decompression for knee osteoarthritis accompanied with bone marrow edema // KUANG Dun-cai, LIU Yi-heng, GUO Xiang, XING Xiao-wei. Department of Orthopedics, Haikou Hospital for Orthopaedics and Diabetes, Sixth People's Hospital of Shanghai, Haikou 570300, China

Abstract: [Objective] To evaluate the clinical outcomes of arthroscopic debridement combined with core decompression in the treatment of knee osteoarthritis (KOA) with bone marrow edema (BME). [Methods] A retrospective study was conducted on 48 patients who received surgical treatment for KOA complicated with BME in our department From May 2018 to May 2020. According to doctor-patient communication, 26 patients were treated with arthroscopic debridement and core decompression of the BME area with fine needles (the decompression group), while the remaining 22 patients were treated with arthroscopic debridement alone (debridement group). The clinical and imaging data of the two groups were compared. [Results] All patients in both groups had operation performed successfully, and were followed up for (8.25±1.32) months. VAS and WOMAC scores in 2 groups were significantly decreased over time ($P<0.05$), which in the decompression group proved significantly superior to the debridement group at 2 months postoperatively and the latest follow-up ($P<0.05$). In terms of imaging, the WORMS grade for BME significantly improved in both groups at the latest follow-up compared with those before operation ($P<0.05$), which in the decompression group was significantly better than that in the debridement group ($P<0.05$). [Conclusion] The arthroscopic debridement combined with core decompression treatment does effectively relieve pain and improve joint function for KOA complicated with BME.

Key words: knee osteoarthritis, bone marrow edema, arthroscopy, core decompression

膝骨性关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 是临床常见的老年退变性疾病, 随着影像学进展, 在部分早期 KOA 患者的 MRI 检查中发现胫骨近端或股骨远端大小不等的骨髓水肿区 (bone marrow edema, BME)。耿晓鹏等^[1]发现膝骨关节炎疼痛与软骨下骨髓水肿存在明显相关性。BME 的诱发因素较多, 如创伤、坏死、肿瘤、骨关节病等。

目前, 针对 KOA 患者骨髓水肿的治疗, 尚无大宗的文献报道。欧阳辉等^[2]报道高频热疗联合肌肉训练和药物治疗的临床疗效。宿显良等^[3]研究显示关节内注射自体富血小板血浆能显著减轻骨髓水肿。髓芯减压术是基于骨髓水肿导致的骨内高压理论设计, Berger 等^[4]报道经髓芯减压治疗 18 例患者 5 年随访后疗效良好。Stark^[5]和 Kasik^[6]报道髓芯减压

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.18.15

[△]基金项目:海南省医药卫生科研项目(编号:1801320274A2004)

作者简介:邝敦财, 主治医师, 研究方向:骨科的基础及临床研究, (电话)18689755183, (电子信箱)shancai0520@163.com

* 通信作者:刘亦恒, (电子信箱)qu434@sina.com

基础上配合局部注射成骨诱导药物治疗亦能够显著减轻疼痛,改善功能。本研究回顾性分析本院2018年5月—2020年5月手术治疗KOA合并BME的48例患者临床资料,现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2018年5月—2020年5月手术治疗48例KOA合并BME患者的临床资料,根据医患沟通结果,26例采用关节镜清理+细针减压(减压组),22例采用单纯关节镜清理(清理组)。两组患者术前一般资料见表1,两组年龄、病程、性别、侧别、病程、体质指数(body mass index, BMI)、骨性关节炎Kellgren-Lawrence(K-L)分级、VAS评分、WOMAC评分,以及BME的WORMS分级的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经医院医学伦理委员会评审通过,家属或患者签署知情同意书。

表1 两组患者一般资料与比较

指标	减压组 (n=26)	清理组 (n=22)	P值
性别(男/女)	11/15	9/13	0.922
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	52.67±6.41	53.22±6.96	0.777
侧别(左/右)	9/17	7/15	0.837
病程(月, $\bar{x} \pm s$)	11.04±3.18	11.59±4.97	0.645
体重指数(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	28.23±3.31	27.52±3.68	0.485
K-L分级(0/II)	6/9/11	5/7/10	0.972

1.2 治疗方法

所有患者均由同一医师完成手术。采用腰麻麻醉,平卧位,大腿近端上止血带(40 KPa)。首先完成关节内清理,取膝关节高位前内及前外侧切口进入关节镜,检查髌上囊、外侧沟、外侧间室、髌间窝、内侧间室、内侧沟。清理增生滑膜、剥脱的软骨瓣、射频刀修整软骨缺损区边缘。减压组依据术前MRI定位软骨缺损与骨髓水肿区的关系,用硬膜外穿刺针定位关节线位置,C形臂X线机引导下定位骨髓水肿深度,2.0克氏针平行定位针,在不同位置和方向低速钻孔减压,平均2~3孔/cm²。减压组完成镜下清理与减压,而清理组仅行镜下清理。术后患肢弹力绷带包扎,4周内部分负重,4周后完全负重。口服氨基葡萄糖0.5 g 3次/d,1个月为1疗程,术后6个月复查MRI。

两组术后均给予艾瑞昔布0.1 g 2次/d+迈之灵1

片2次/d+氨基葡萄糖胶囊0.5 g 3次/d,1个月为1疗程,共计3个疗程。

1.3 评价指标

记录围手术期资料,包括术中情况、手术时间、术中出血量。采用膝关节疼痛VAS评分及西安大略与麦克马斯特大学骨关节炎指数(Western Ontario MacMaster Universities Osteoarthritis Index, WOMAC)评价临床效果。行MRI检查,采用全器官MRI评级(Whole-Organ Magnetic Resonance Imaging Score, WORMS^[7,8]),评估骨髓水肿区的变化情况。

1.4 统计学方法

应用SPSS 22.0统计软件进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料符合正态分布时,组间比较采用独立样本t检验,组内比较采用单因素方差分析;资料不符合正态分布时,采用秩和检验。计数资料采用卡方或校正卡方检验。等级资料两组比较采用Mann-Whitney U检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

减压组手术顺利完成,减压组中内侧半月板损伤2例、内侧皱襞4例、髌间窝狭窄6例,内侧间室关节软骨退变I级7例、II级10例、III级5例。清理组中内侧半月板损伤4例、内侧皱襞2例、髌间窝狭窄7例,内侧间室关节软骨退变I级6例、II级9例、III级4例,依据术中情况给予半月板成形、皱襞切除及髌间窝成形术。两组胫骨内侧平台23例(47.92%),股骨内侧髁为15例(31.25%)、股骨外侧髁10例(20.83%)。

临床结果见表2,减压组手术时间为显著长于清理组($P<0.05$),但两组术中出血量差异无统计学意义($P>0.05$)。术后肌间静脉血栓减压组4例、保守组3例,均无严重后果。术后所有患者无切口及关节腔感染,切口均I期愈合。

所有患者均获随访6~10个月,平均(8.25±1.32)个月。随时间推移,两组VAS和WOMAC评分均显著降低($P<0.05$)。治疗后2个月及末次随访时,减压组VAS评分和WOMAC指数均显著优于清理组($P<0.05$)。

2.2 影像评估

两组BME的WORMS分级见表2,末次随访时两组WORMS分级均较术前显著改善($P<0.05$),且减压组的WORMS分级显著优于清理组($P<0.05$)。减压组典型影像见图1。

表 2 两组患者临床及影像结果与比较

指标	减压组 (n=26)	清理组 (n=22)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	48.37±9.53	35.95±4.07	<0.001
术中出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	10.04±3.81	9.48±4.23	0.765
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	6.39±1.08	6.46±1.14	0.828
术后 2 个月	2.51±0.92	3.72±0.76	<0.001
末次随访	1.34±0.44	1.95±0.58	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
WOMAC 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	65.28±4.07	64.72±4.29	0.646
术后 2 个月	31.15±1.52	35.21±2.42	<0.001
末次随访	25.33±1.49	30.29±2.86	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
WORMS 分级 (0/I/II/III)			
术前	0/0/10/16	0/0/8/14	0.882
末次随访	8/15/3/0	1/3/7/11	<0.001
P 值	<0.001	0.011	



图 1 患者,女,49 岁,左 KOA (K-L I 级),行关节镜清理并髓芯减压术 1a:术前 MRI 示左胫骨内侧平台 BME 为 III 级 1b:术后 6 个月复查 MRI 显示左胫骨内侧平台 BME 显著减少

3 讨论

骨髓水肿是膝关节骨性关节炎常见的影像学表现,但既往多关注关节软骨损伤、半月板等结构病变程度,而忽略了对 BME 的治疗。苗贵强等^[9]研究显示 KOA 患者膝关节的疼痛程度与 BME 病变级别呈正相关。关于 BME 的发病机制仍未完全明了。目前存在以下 2 种学说:(1) 炎性反应。张乾等^[10]对类风湿患者软骨下骨水肿病变区域的三维结构及组织学研究显示骨水肿区域内存在活跃的炎症反应,骨量减少、骨小梁结构破坏,预示着局部骨力学强度的降低

及后期的关节破坏;(2) 机械性骨髓水肿。该学说主要适用于膝关节内侧间室的骨髓水肿。大部分 KOA 患者为膝内翻畸形,内侧间室应力增加,导致软骨下干髓端微骨折,继而出现出血、水肿等病理改变。2 种学说的最终结局均导致局部髓内压升高、骨钙质丢失等。基于上述学说而出现了不同的治疗方法,如胫骨高位楔形截骨^[11]、局部注射成骨因子^[4, 5]等方案。本研究观察髓芯减压治疗 BME 的临床疗效。

本组患者中 BME 累及胫骨内侧平台最为常见,其次为股骨内侧髁,而发生在股骨外侧髁最少。该分布符合机械性骨髓水肿学说^[12]。但笔者发现本组患者骨关节炎的 K-L 分级与骨髓水肿的 WORMS 分级之间并不相符,即 X 线片显示的关节退变较轻,而 MRI 反应的 WORMS 分级重。进一步分析膝关节 VAS 评分和 WOMAC 指数变化的因素,结果显示 BME 严重程度敏感度高于 K-L 分级,该结果与耿晓鹏等^[1]的研究项一致。这主要因骨内压升高后,刺激髓内痛觉感受器所致,髓芯减压为髓内间质渗液提供渗出空间,从而有效降低髓内压力。本研究表明减压组治疗后 VAS 评分和 WOMAC 指数均显著优于清理组。

Zanetti 等^[13]对照研究显示 BME 的主要病理改变为骨髓坏死、骨髓纤维化及骨小梁结构异常。本研究发现髓芯减压治疗后,水肿区 WORMS 分级均显著减少或消失,骨髓内细胞结构及骨小梁获得重构。但该结果是否预示着骨性关节炎的治疗能够取得良好的预后,仍有着不同的观点。Berger 等^[4]对髓芯减压治疗 18 例 KOA 患者的 5 年随访显示结果,能够显著减轻关节疼痛。而 Kornaat 等^[14]发现 BME 的病变范围有明显的波动变化,虽然治疗期间短期的水肿带减小或消失,但下肢力线没有纠正,关节软骨退变仍然存在,并且会逐步加重,这些因素仍可能导致 BME 的复发。

综上所述,髓芯减压治疗膝骨性关节炎性骨髓水肿能够有效缓解疼痛,改善关节功能,但限于本组随访时间较短,长期疗效有待进一步随访。

参考文献

[1] 耿晓鹏,陈百成,王霞,等. 软骨下骨髓水肿与膝骨关节炎疼痛相关性的影像学研究 [J]. 中华骨科杂志, 2005, 25 (11): 682-686.
[2] 欧阳辉,宋秀豹,王玉苹,等. 综合康复治疗对轻中度膝骨关节炎骨髓水肿的疗效 [J]. 暨南大学学报 (自然科学与医学版), 2015, 36 (2): 182-185.

- [3] 宿显良, 娄秋华, 秦方园, 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.
- [4] Berger CE, Kröner AH, Kristen KH, et al. Transient bone marrow edema syndrome of the knee: clinical and magnetic resonance imaging results at 5 years after core decompression [J]. Arthroscopy, 2006, 22 (8): 866-871.
- [5] Stark M, Debernardis D, McDowell C, et al. Percutaneous skeletal fixation of painful subchondral bone marrow edema utilizing an injectable, synthetic, biocompatible hyaluronic acid - based bone graft substitute [J]. Arthroscopy Tech, 2020, 9 (11): e1645-e1650.
- [6] Kasik CS, Martinkovich S, Mosier B, et al. Short-term outcomes for the biologic treatment of bone marrow edema of the knee using bone marrow aspirate concentrate and injectable demineralized bone matrix [J]. Arthroscopy Sports Med Rehabil, 2019, 1 (1): e7-e14.
- [7] 何勇, 张乾, 高华利, 等. 类风湿关节炎膝关节骨髓水肿病变的影像学研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (5): 421-425.
- [8] Peterfy CG, Guermazi A, Zaim S, et al. Whole-Organ Magnetic Resonance Imaging Score (WORMS) of the knee in osteoarthritis [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2004, 12 (3): 177-190.
- [9] 苗贵强, 高立华, 臧学慧, 等. 骨髓水肿与膝骨关节炎疼痛程度的相关性分析 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11 (8): 606-608, 613.
- [10] 张乾, 高华利, 张杰超, 等. 类风湿关节炎软骨下骨水肿病变的骨三维结构研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (21): 1988-1994.
- [11] Kesemenli CC, Memisoglu K, Muezzinoglu US, et al. Treatment for painful bone marrow edema by open wedge tibial osteotomy [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2013, 23 (7): 825-829.
- [12] 周自明, 常时新, 田芳, 等. 膝关节炎软骨下骨髓水肿样及囊样病变与软骨病损的相关性研究 [J]. 中国医学计算机成像杂志, 2012, 18 (3): 243-248.
- [13] Zanetti M, Bruder E, Romero J, et al. Bone marrow edema pattern in osteoarthritic knees: correlation between MR imaging and histologic findings [J]. Radiology, 2000, 215 (3): 835-840.
- [14] Kornaat PR, Kloppenburg M, Sharma R, et al. Bone marrow edema-like lesions change in volume in the majority of patients with osteoarthritis: associations with clinical features [J]. Eur Radiol, 2007, 17 (12): 3073-3078.

(收稿:2021-09-01 修回:2022-06-23)

(同行评议专家:袁普卫)

(本文编辑:郭秀婷)

读者·作者·编者

如何提高向本刊投稿的成功率

为了提高向本刊投稿的成功率, 避免稿件反复修改而延长刊用周期, 投稿前一定要认真研读本刊近期出版的杂志, 特别是应检索相关内容的文章, 并注意参考其内容。可登录《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 点击“期刊浏览”栏目, 按提示阅读。在网站首页点击来稿要求, 即可查看最新的《中国矫形外科杂志》稿约, 在下载区查看 2021 年本刊各栏目样稿, 并按照稿约及样稿的要求书写。稿件格式一定要按拟投栏目的格式要求撰写, 字数、图表、参考文献要完全符合相应栏目要求。在投稿系统上传稿件的同时, 必须上传 2 个基本附加文件 (单位介绍信、学术诚信承诺书)。如有基金支持一定要标注清楚, 在读研究生、住院医师投稿必须要有导师或上级医师推荐函。

除以上附加文件外, 如作者能提供同行专家推荐意见 (2 名), 对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。可提升本刊来稿审评效率, 缩短审稿周期, 使优质稿件尽快发表。

以上附加文件的参考样式请登录《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。填写并签名或加印章后, 需制成 JPG 或 PDF 文件, 上传至本刊投稿系统, 或将原件快递至编辑部。必备文件齐全后, 本刊方对稿件进行处理。

投稿步骤如下:

(1) 点击网站左侧“作者登录”按钮。(2) 输入您已注册的账号及密码。(3) 如您不需要修改您的信息, 请点击下一步跳过。(4) 点击页面左侧“投稿”按钮。(5) 依次点击“下一步”及“已阅读并同意”。(6) 上传全文。(7) 在附件中上传单位介绍信、学术诚信承诺书、基金证明文件、导师推荐函 (适用于在读研究生)、上级医师推荐函 (适用于高级职称以下人员), 以及同行评议函 (限非本单位专家)。文中有图片时, 必须将每一个独立画面的图像文件, 以高清质量 (300dpi) 的 JPG 格式, 按在正文中的名称, 如: 1a, 1b, 3c 等命名文件, 在附件中同时上传。然后点击下一步。(8) 填写稿件基本信息, 完成投稿。

《中国矫形外科杂志》编辑部

2022 年 1 月 25 日