

# 程序化麻醉下手法松解术治疗 膝关节粘连 20 例临床报告

姜鑫<sup>1,2</sup>, 蔡斌<sup>1,2</sup>, 王留根<sup>3</sup>, 贺英<sup>2</sup>, 杨海霞<sup>1,2</sup>, 夏艳楠<sup>2</sup>, 方武阳<sup>2</sup>, 蔡春英<sup>2</sup>, 范帅<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的:探讨程序化麻醉下手法松解术治疗膝关节粘连的临床疗效及安全性。方法:选取 20 例膝关节创伤或术后关节粘连患者,行程序化麻醉下手法松解术(MUA),包括术前、术中、术后处理三步骤。评估术前及术中被动屈膝角度、术后 2 周及最终术后随访主动屈膝角度;同时记录出现的 MUA 并发症。结果:术中被动屈膝角度显著高于术前( $P<0.05$ );术后 2 周的主动屈膝角度较术中屈膝角度显著变小( $P<0.05$ );术后随访平均 10 周,最终的主动屈膝角度较术中屈膝角度显著增大( $P<0.05$ )。未发生 1 例并发症。结论:姆瓦技术即程序化麻醉下手法松解术治疗膝关节粘连相对安全且有效。

**【关键词】** 关节粘连;膝关节;手法松解

**【中图分类号】** R49;R684 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2018.05.011

关节粘连是膝关节韧带损伤重建术后、膝关节周围骨折术后等创伤的严重后遗症<sup>[1-2]</sup>,临床表现为关节活动度的丢失,屈曲或/和伸直受限,影响到患者日常生活如步行、上下楼等活动能力,也造成了巨大的心理创伤。关节粘连一旦发生,需要积极干预。麻醉下手法松解术(manipulation under anesthesia, MUA)是处理膝关节粘连的有效方法之一,尤其在前交叉韧带重建(anterior cruciate ligament reconstruction, ACLR)术后粘连方面有着广泛的应用<sup>[3-5]</sup>。Dodds 等<sup>[3]</sup>1991 年报道了其有效性。目前国外多数学者都采纳 Noyes 等<sup>[4]</sup>2000 年推荐的 MUA 适应症,虽物理治疗积极介入,ACLR 术后 4~12 周屈膝角度仍 $<90^{\circ}$ 。Noyes 等<sup>[4]</sup>报道了 9 例患者在 ACLR 术后 6.4 周行温柔 MUA,2 个手指用轻柔的力量作用于踝关节处撕开粘连组织。相比国外,国内多数患者由于早期康复的缺失,造成粘连发生率高,而一旦发生粘连,大多数依然得不到及时、科学的康复。这些原因导致临床所见关节粘连患者多数就诊晚,关节肿胀、炎症反应重,粘连坚强<sup>[6]</sup>。针对这些患者温柔 MUA 显然是徒劳的。若采用目前通用的大力长杠杆牵伸进行手法松解<sup>[7]</sup>,又面临风险高、术中并发症多的问题。MUA 常见并发症有髌腱撕裂、髌骨骨折、股骨远端骨折等<sup>[1]</sup>。如何把握适应症、有效地处理膝关节粘连的

同时最大限度地降低风险?这是一个在临床上值得探索的新课题。本临床研究首次报道了姆瓦技术即程序化麻醉下手法松解术,包括术前、术中、术后处理三步骤治疗膝关节粘连的有效性和安全性。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2017 年 3 月~2017 年 9 月收治入院的 20 例膝关节粘连患者;纳入标准:膝关节创伤或术后病程 2~8 个月;经常规康复积极介入后屈膝角度 $<110^{\circ}$ 。排除标准:术后有感染;严重骨质疏松;骨折愈合不良;合并心血管、肺、肝等严重内科疾病者。入选 20 例患者中,女 8 例,男 12 例,年龄 13~57 岁,平均 $(31.6 \pm 11.0)$ 岁;病程 8~32 周,平均 $(17.1 \pm 6.3)$ 周。包括 ACLR 术后 10 例,后交叉韧带重建(posterior cruciate ligament reconstruction, PCLR)术后 1 例,膝关节周围骨折 5 例,其中 4 例手术,1 例保守,髌骨脱位术后 2 例,滑膜炎关节镜清理术后 2 例。

**1.2 方法** 对 20 例患者给予姆瓦技术治疗,即程序化麻醉下手法松解术,包括术前、术中、术后处理三步骤。①术前应用综合手段抗炎消肿,包括物理因子、手法和非甾体消炎药等。如果炎症反应重,给予口服激素美卓乐(甲泼尼龙片)6d,逐日减量方案(起始剂量顿服 6 片 24mg,每日减 1 片,直至第 6 天口服 1 片),本组有 9 例(45%)术前行激素口服治疗。②术中改良式 MUA,麻醉方式取全身麻醉,首先给予静脉注射芬太尼 0.1mg,丙泊酚注射液 2mg/kg,术中再缓慢泵注丙泊酚注射液。待静脉麻醉充分后,第一步,患者仰卧位,伸膝位松动髌骨,采用 Kaltenborn 流派<sup>[8]</sup>的关节松动技术,强度为 III 级,持续推髌骨,改善髌骨内、外侧和尾端滑动。第二步,助手固定患肢大腿于屈髋

基金项目:“上海市卫生计生系统重要薄弱学科建设计划”项目(2015ZB0404);“奉贤区临床诊疗中心建设计划”项目(fxlczlx-a-201706)

收稿日期:2018-04-08

作者单位:1. 上海交通大学医学院附属第九人民医院康复医学科,上海 200038;2. 上海第九人民医院集团奉城医院康复科,上海 201411;3. 郑州大学第一附属医院康复医学科,郑州 450052

作者简介:姜鑫(1984-),女,主管技师,主要从事骨科康复方面的研究。

通讯作者:蔡斌,shrehab@163.com

90°以上,术者一手置于胫骨远端牵伸膝关节至最大被动活动角度,牵伸强度Ⅱ级,避免施力过大。同时另一手为主要施力手,利用上身体重持续作用于胫骨近端,力量与胫骨长轴垂直使胫骨关节面产生前向后滑动,与此同时助手在患者股骨侧向尾端持续推髌骨。直到听到组织撕裂的声音,关节屈曲角度逐渐增大。逐步松解至屈膝角度110°,视术中情况至更大角度。③术后强化住院康复治疗2周。术后即刻开始的48h综合镇痛、控制肿胀“3C”方案,包括48h应用自控镇痛泵(patient controlled analgesia, PCA)、美产Cryo/Cuff®膝关节袖套配合带泵的冰桶48h持续加压冷疗(continuous compression and cryotherapy, CCC)、48h持续被动运动(continuous passive motion, CPM);术后第3天开始常规物理治疗,主要包括ROM训练、肌力训练、稳定性训练等;术后口服非甾体类消炎药2周。

1.3 评定标准 使用角度计测量患者麻醉后术前、术中MUA结束后的被动屈曲角度,术后2周、最终随访时主动屈曲角度。术后随访平均10周(5~15周)。同时记录可能出现的MUA并发症。

1.4 统计学方法 应用SPSS 19.0统计学软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,均数间比较采用单因素重复测量方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

20例患者MUA术中被动屈膝角度显著高于术前( $P < 0.05$ )。术中有2例角度未达到110°。术后2周的主动屈膝角度较术中显著变小( $P < 0.05$ )。1例失随访,最终随访的主动屈膝角度较术中显著增大( $P < 0.05$ )。仅有1例未达到110°。术后2周和术后随访的角度与术前角度相比均逐渐提高( $P < 0.05$ )。见表1。20例患者无1例出现文献中报道的并发症。

表1 20例患者术后、术中、术后及随访时屈膝角度变化比较  
°,  $\bar{x} \pm s$

| 项目   | 被动屈曲角度    |                        | 主动屈曲角度                   |                           |
|------|-----------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
|      | 术前        | 术中                     | 术后2周                     | 术后随访                      |
| 屈膝角度 | 77.4±16.8 | 119.1±7.6 <sup>a</sup> | 102.3±14.3 <sup>ab</sup> | 128.4±14.8 <sup>abc</sup> |

与术前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与术中比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与术后2周比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$

## 3 讨论

在日常生活中不同的活动需要膝关节不同的屈曲角度,如走路63°、上楼98.5°、从椅子上站起93°、低位椅子站起105°<sup>[9]</sup>。Rowe推荐膝关节活动度的康复目标是屈曲110°<sup>[10]</sup>。本研究入选的膝关节粘连患者屈

曲角度均 $< 110^\circ$ ,MUA术前平均屈膝角度77.4°(49~108°)严重影响其日常生活。MUA术中平均角度119.1°(105~138°)达到康复目标值,仅2例(10%)术中角度未达到110°,术中较术前平均增加了41.7°,该结果和国外报道类似,Dodds等<sup>[3]</sup>报道术中较术前增加41°,Dodds长期随访的角度丢失了9°,本研究短期随访角度不仅没有丢失,还增加了9.3°。MUA术后10周随访平均角度128.4°(95~147°),比术前增加了51°。除2例(10.5%)未能达到110°,该结果优于Noyes等<sup>[4]</sup>术后14周随访增加的角度43°。MUA术后两周出现了屈膝角度一过性丢失,这是由于MUA术中不可避免造成一定程度的组织损伤,术后2周组织还处于炎症阶段,组织延展性会下降。最终角度的增加可能是因为术后持久的关节松动技术主要针对挛缩的关节囊,改善了软组织的粘弹性。本组病例中,有2例术中角度未达到110°,最终随访角度仍然有1例仅95°。2例均为ACL断裂合并膝关节周围骨折的复合损伤患者,因此患者术前、术后都有累计8周的制动史。创伤、制动、手术、再制动、康复不当等因素造成膝关节纤维化、粘连严重。MUA术前屈膝角度小,分别是51°和62°,低于该组病例术前平均角度77.4°。髌骨的活动几乎消失,提示髌骨周围的关节间隙粘连严重。术中MUA困难,提示这一类患者更适合关节镜下彻底松解。

关节粘连是关节周围软组织发生纤维化,最终发展为关节内弥漫的疤痕组织和粘连。其病理改变是一种神经源性炎症反应<sup>[11]</sup>,创伤后关节囊及周围结缔组织神经末梢持续释放P物质,导致肥大细胞持续被活化,释放的活性物质激活成纤维细胞,促进其分化为肌成纤维细胞,导致了肌成纤维细胞介导的结缔组织纤维化级联反应。关节粘连患者的炎症反应几乎从未停止过,创伤和手术本身就是一种炎症反应,组织修复过程中炎症反应得不到很好的控制,就会造成关节持久的发热、肿胀,从而促进了纤维化的形成。另一方面术后不科学的康复治疗,反复的暴力掰腿,关节持续的肿痛,更是加重了这一过程。

程序化麻醉下手法松解术聚焦炎症控制,术前、术中、术后三步骤都体现了这一核心思想。术前一周应用综合手段抗炎消肿,包括物理因子、手法和非甾体消炎药等。严重者术前口服激素6d。Noyes<sup>[4]</sup>也建议对常规物理治疗和非甾体类消炎药无效者给予口服激素。为减少术中创伤、规避风险、降低术后炎症反应,改良式MUA把Kaltenborn流派的关节松动技术融进手法松解中,Ⅱ级强度持续被动牵伸膝关节的同时主要通过胫骨近端加力<sup>[2]</sup>,增加胫骨的后向滑动,从

而增加膝关节屈曲角度,改良 MUA 更加符合关节的运动学,减少关节面之间操作过程中产生的应力,保护了软骨。另一方面,助手持续地向尾端推髌骨,减少了髌骨和髌腱的应力,降低了髌骨骨折和髌腱撕裂的风险。MUA 终究是一个有创的治疗,术后炎症反应带来的疼痛、肿胀不可避免。因此术后的抗炎处理、避免再次纤维化粘连显得尤为重要。术后即刻开始的 48h “3C”方案,包括 PCA、CCC、CPM,不仅仅满足术后无痛康复的需求,更重要地通过 CPM 和 CCC 有效地把肿胀控制在最小范围内。患者 MUA 结束在手术台上就开始接受 CCC,定制的关节袖套 Cryocuff 在加压的同时通过自带的泵,在袖套和冰桶之间循环冰水混合物,有效地减少术后组织渗出<sup>[12-14]</sup>,同时袖套并不影响关节活动,可以配合 CPM 机器 48h 不停机运动。CPM 具备镇痛、消除关节肿胀和促进关节软骨、韧带、肌腱等愈合及再生的功效<sup>[15-16]</sup>。只有早期应用 CPM 机器才能起到预防关节粘连的作用。MUA 术后立即应用 CPM,直到肿胀不再发展<sup>[15]</sup>。另外术后 2 周内服用非甾体类消炎药同样是强化炎症控制、预防再纤维化的措施。正是术前、术中、术后都注重了炎症控制,为术后第 3 天开始的常规康复治疗打下了良好的基础。

作者首次使用“姆瓦”这个词来定义程序化麻醉下手法松解术,除了来源于 MUA 的音译,更是赋予其深层次的专业涵义。“姆”,温柔对待。正如 Noyes<sup>[4]</sup>学者倡导的温柔 MUA,每一个患者都应该被温柔待之,不能因为患者被麻醉就可以大力长杠杆牵伸,这实质无异于暴力掰腿。后者易造成较大的创伤和高风险损伤,给术后康复增加困难。Noyes 等<sup>[3]</sup>推荐 ACLR 术后 4~12 周行 MUA,这个时间窗疤痕组织还未成熟。早期的学者施行 MUA 的时间较晚,平均时间为 ACLR 术后 4~8 个月。这个更贴近国内患者寻求康复治疗的时间,故本研究纳入的患者病程为 8~32 周,平均 4 个月。此时疤痕组织已经成熟,粘连坚强,很难做到 Noyes 提及的温柔 2 指,但也应该通过改良的 MUA 技术,避免暴力牵伸。“瓦”即瓦解粘连。MUA 的作用环节主要是针对关节内的粘连,撕开组织之间的粘连,使组织间的移动成为可能,从而使得构成关节的骨性结构可以相互转动和滑动。但如果关节内的疤痕组织特别致密,即便撕开,疤痕组织依然充填在关节内部的间隙如髌上囊和股骨髁内外侧沟,限制了骨性结构间的相互转动和滑动。这正是 MUA 的局限性。需要强调的是,姆瓦不仅仅是 MUA,它是一项系统工程,包含术前、术中、术后处理三个环节,对于最后的治疗效果,三者缺一不可。

基于以上初步研究结果,姆瓦技术即程序化麻醉下手法松解术治疗膝关节粘连相对安全且有效。本研究不足之处在于样本量偏小,属于回顾性研究,期待今后更多样本的前瞻性研究报道姆瓦治疗膝关节粘连的有效性和安全性。另外没有评价患者术后的疼痛反应,这一指标必须在以后的研究中纳入。

## 【参考文献】

- [1] Magit D, Wolff A, Sutton K, et al. Arthrofibrosis of the knee[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2007, 15(11):682-694.
- [2] McAlister I, Sems SA. Arthrofibrosis After Periarticular Fracture Fixation[J]. Orthop Clin North Am, 2016, 42(2):345-355.
- [3] Dodds JA, Keene JS, Graf BK, et al. Results of knee manipulations after anterior cruciate ligament reconstructions[J]. Am J Sports Med, 1991, 19(3):283-287.
- [4] Noyes FR, Berrios TS, Barber SD, et al. Prevention of permanent arthrofibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction alone or combined with associated procedures: a prospective study in 443 knees[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2000, 8(4):196-206.
- [5] Sanders TL, Kremers HM, Bryan AJ, et al. Procedural intervention for arthrofibrosis after ACL reconstruction: trends over two decades[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2017, 25(2):532-537.
- [6] 刘丽琨, 蔡斌, 岳冰, 等. 前交叉韧带重建术后关节粘连患者的综合物理治疗 30 例报告[J]. 中国骨与关节杂志, 2016, 5(10):743-746.
- [7] 王予彬, 王惠芳. 关节镜手术与康复[M]. 北京:人民军医出版社, 2007:286-286.
- [8] 何兆邦, 苏锦勤. 关节徒手松动手(一)四肢的评估和治疗[M]. 中国台湾新北市:合计图书出版社, 2002:251-253.
- [9] Laubenthal K, Smidt G, Kettelkamp D. A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living[J]. Phys Ther, 1972, 52(1):34-43.
- [10] Rowe PJ, Myles CM, Walker C, et al. Knee joint kinematics in gait and other functional activities measured using flexible electrogoniometry: how much knee motion is sufficient for normal daily life? [J]. Gait Posture, 2000, 12(2):143-155.
- [11] Monument M, Hart D, Salo P, et al. Posttraumatic elbow contractures: targeting neuroinflammatory fibrogenic mechanisms [J]. J Orthop Sci, 2013, 18(6):869-877.
- [12] Schröder D, Pässler H. Combination of cold and compression after knee surgery. A prospective randomized study[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1994, 2(3):158-165.
- [13] 王晋贤, 陈海霞, 游洪波, 等. 膝关节镜术后持续 24h 冰敷的疗效分析[J]. 中国康复, 2010, 25(4):316-317.
- [14] Kullenberg B, Ylipää S, Söderlund K, et al. Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty: a prospective study of 86 patients[J]. J Arthroplasty, 2006, 21(8):1175-1179.
- [15] O'Driscoll SW, Giori NJ. Continuous passive motion (CPM): theory and principles of clinical application[J]. J Rehabil Res Dev, 2000, 37(2):179-188.
- [16] Salter RB. Continuous passive motion: from origination to research to clinical applications[J]. J Rheumatol, 2004, 31(11):2104-2105.