

论著·临床研究

程序化麻醉下手法松解术治疗膝关节创伤术后关节粘连的21例临床报告

姜 鑫^{1,2}, 贺 英¹, 蔡 斌^{1,2}, 范 帅^{1,2}, 李晓燕¹, 康志斌¹

1. 上海市奉贤区奉城医院康复医学科, 上海 201411; 2. 上海交通大学医学院附属第九人民医院康复医学科, 上海 200011

[摘要] **目的**·探讨使用程序化麻醉下手法松解术(manipulation under anesthesia, MUA)治疗膝关节创伤术后关节粘连的临床疗效及安全性。**方法**·入选21例膝关节创伤术后关节粘连患者(包括膝关节多韧带损伤重建和/或修补术后6例、膝关节周围骨折内固定术后9例、髌骨脱位术后6例),行程序化MUA。使用关节量角尺评估患者在程序化MUA前、中、后随访(2周、12周、24周)的屈膝角度;使用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评估患者在程序化MUA后2周内的疼痛程度;记录患者于程序化MUA中、后可能出现的并发症。**结果**·程序化MUA前、中、后随访(2周、12周、24周),患者的平均屈膝角度分别为73.8°、119.3°、101.7°、122.5°、127.4°。与术前相比,程序化MUA后24周的平均屈膝角度增加了53.6°。VAS评估结果显示,患者仅在术后1~3 d活动状态下的评分超过4分。术中及术后均未有并发症发生。**结论**·程序化MUA治疗膝关节创伤后关节粘连相对安全且有效。

[关键词] 关节粘连; 膝关节创伤; 麻醉下手法松解术

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2021.04.010 **[中图分类号]** R493 **[文献标志码]** A

Procedural manipulation under anesthesia for joint adhesion after trauma of knee operation: report of 21 cases

JIANG Xin^{1,2}, HE Ying¹, CAI Bin^{1,2}, FAN Shuai^{1,2}, LI Xiao-yan¹, KANG Zhi-bin¹

1. Department of Rehabilitation Medicine, Fengcheng Hospital of Fengxian District, Shanghai 201411, China; 2. Department of Rehabilitation Medicine, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China

[Abstract] **Objective**·To investigate the clinical efficacy and safety of procedural manipulation under anesthesia (MUA) for joint adhesion after trauma of knee operation. **Methods**·Twenty one patients with joint adhesion after trauma of knee operation (including 6 cases after reconstruction and/or repair of multiple ligament injury of knee joint, 9 cases after internal fixation of fracture around the knee joint, and 6 cases after operation of patellar dislocation) were treated with procedural MUA. The knee flexion angle was evaluated before, during and after procedural MUA (2, 12 and 24 weeks) with joint protractor. The pain degree was evaluated by visual analogue scale (VAS) within 2 weeks after procedural MUA. The possible complications were recorded during and after procedural MUA. **Results**·Before, during and after procedural MUA (2, 12 and 24 weeks), the average knee flexion angle was 73.8°, 119.3°, 101.7°, 122.5° and 127.4°. Compared with preoperative, the average knee flexion angle increased 53.6° after procedural MUA (24 weeks). VAS evaluation results showed that the VAS score of patients in active state was more than 4 points only 1–3 days after operation. No complications occurred during and after the operation. **Conclusion**·Procedural MUA is relatively safe and effective in the treatment of joint adhesion after trauma of knee operation.

[Key words] joint adhesion; trauma of knee; manipulation under anesthesia (MUA)

关节周围损伤后常因其损伤严重、术后固定及术后早期康复不及时而形成关节粘连^[1-2],可极大地影响患者的日常生活。关节粘连的治疗及其可能引起的残障均会给家庭和社会带来较重的经济负担,同时也会给患者造成巨大的心理创伤。

针对关节粘连的发生,需行积极干预;严重者则需

采用麻醉下手法松解术(manipulation under anesthesia, MUA)进行治疗。此方法在前交叉韧带重建(anterior cruciate ligament reconstruction, ACLR)术后粘连中被广泛应用^[3-5],且疗效良好。因早期康复理念的相对保守,关节创伤患者的关节粘连发生率较高且多数得不到及时、科学的治疗,即表现为就诊较晚,关节发生肿胀及炎症

[基金项目] 国家重点研发计划(2018YFF0300504);上海市奉贤区临床诊疗中心建设计划(fxlczlx-a-201706);上海市奉贤区社会类科技发展基金(20181901)。

[作者简介] 姜 鑫(1984—),女,主管技师,学士;电子信箱:jiangxinkylie@163.com。

[通信作者] 贺 英,电子信箱:18918265660@189.com。

[Funding Information] National Key R&D Program of China (2018YFF0300504); Construction Plan of Clinical Diagnosis and Treatment Center of Fengxian District in Shanghai (fxlczlx-a-201706); Shanghai Fengxian District Social Science and Technology Development Fund (20181901).

[Corresponding Author] HE Ying, E-mail: 18918265660@189.com.



反应较重、粘连较严重等^[6]。以往的MUA常使用长杠杆大力牵伸的方式进行治疗^[7],导致患者易出现髌骨骨折、髌腱撕裂、股骨远端骨折等并发症。结合目前国内现状,上海交通大学医学院附属第九人民医院康复科于2018年提出改良式MUA结合围手术期程序化处理的程序化MUA的概念,即姆瓦技术^[8],同时总结了20例采用姆瓦技术治疗膝关节粘连病例的临床疗效;结果显示,该技术可较好地治疗膝关节粘连且无并发症发生,而其中几例创伤患者在姆瓦治疗后成功恢复关节活动功能让我们对该治疗方法的疗效及安全性产生了一些思考。

在Sassoon等^[9]的报道中已证实了膝关节创伤后关节粘连行MUA治疗的疗效及安全性。本研究拟通过观察姆瓦治疗膝关节周围创伤术后的关节粘连病例,记录患者的疼痛变化及其关节活动度的变化,探讨该治疗方法的临床疗效及安全性,同时总结关节粘连的病程与疗效之间的关系,以期该类患者经物理治疗效果不佳时提供有效且安全的进一步治疗。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2018年3—12月于上海交通大学医学院附属第九人民医院康复科、上海市奉贤区奉城医院康复科就诊的膝关节创伤术后关节粘连患者为研究对象。纳入标准:①膝关节创伤术(包括膝关节多韧带损伤重建和/或修补术、膝关节周围骨折内固定术、髌骨脱位术)后发生关节粘连,病程8~36周。②屈膝角度 $<110^{\circ}$ 。③已连续常规行康复治疗4周,活动度改善仍 $<5^{\circ}$ 。排除标准:①术后有活动性感染。②存在严重的骨质疏松。③骨折愈合不良。④合并心血管、肺、肝等严重内科疾病。

最终,本研究共纳入患者21例(女性14例、男性7例),发生关节粘连的平均病程为 (17.0 ± 6.6) 周;年龄18~65岁,平均年龄 (34.9 ± 10.7) 岁。在所有研究对象中,膝关节多韧带损伤重建和/或修补术后患者6例,膝关节周围骨折内固定术后患者9例,髌骨脱位术后患者6例。

本研究已通过上海交通大学医学院附属第九人民医院伦理委员会的审批(伦理号:SH9H-2020-TK392-1)。所有患者均签署了知情同意书。

1.2 研究方法

对膝关节创伤术后关节粘连患者的姆瓦治疗分为3个阶段,相关方法、步骤与本课题组在2018年发表的研

究^[8]基本一致。具体描述如下。

1.2.1 姆瓦前阶段 根据患者治疗前1周内的影像学资料,判断其膝关节骨折部位内固定牢固程度、骨折愈合情况、关节附近软组织粘连及关节内外瘢痕状态,以确保行姆瓦治疗的术中安全。若受累关节及其周围存在明显的炎症反应、肿胀等症状,需先使用短波、超声波、手法治疗等进行抗炎消肿,必要时口服非甾体类消炎药;若上述治疗效果仍不佳,则需口服激素甲泼尼龙片6 d且逐日减量(即起始剂量为6片、共24 mg,每日减1片,直至第6日口服1片)。

1.2.2 姆瓦中阶段 姆瓦的操作步骤如下:①取患者仰卧位,经静脉麻醉后,采用Kaltenborn关节松动术Ⅲ级手法改善其髌骨滑动。②若患者的髌骨滑动不良,则术者行胫股关节操作时由助手持续向下推髌骨。③胫股关节操作时,需先由助手固定患者的患肢于屈髋 90° 位,而后术者将一手作为主要施力手,利用其自身体质量持续作用于患者胫骨近端,且力的方向与胫骨长轴垂直,使胫骨关节面相对股骨关节面发生由前向后的滑动,从而使膝关节产生屈曲。通过上述操作,在患者的屈膝角度逐渐被增加时,可闻及组织撕裂声,此时术者需判断其是否为瘢痕撕裂。术者在持续10 s的胫股关节面前后向滑动中施加适中的力,每次尝试使膝关节进一步弯曲 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$,在患者达到操作最大的被动屈曲后,充分伸展膝关节。重复上述操作,直至无法进展。实施姆瓦的整个过程中,术者应避免对骨折断端产生过大的剪切力和扭转力,以防止再次骨折或内固定松动的发生。

1.2.3 姆瓦后阶段 于姆瓦治疗结束当日拍摄X光片,检查患者膝关节原始损伤部位是否有并发症发生;且所有患者在当日需口服非甾体类消炎药,直至术后2周。术后,需行患者自控镇痛(patient controlled analgesia, PCA)、膝关节持续加压冷疗、持续被动运动(continuous passive motion, CPM)48 h,减轻并控制受累关节的疼痛和肿胀。术后第3日开始行常规物理治疗,主要包括关节松动术治疗、关节灵活性训练、本体感觉训练及步态纠正训练等;其中,部分关节外软组织挛缩较为严重的患者需同时采用静态进展性牵伸支具进行牵伸治疗,伸膝受限 10° 以上者建议夜间佩戴伸膝支具。若2周后患者屈膝角度未达 100° ,则建议继续行物理治疗。

1.3 观察指标

使用关节量角尺测量患者术前、术中、术后随访(2 d、2周、12周、24周)的屈膝角度。术后2周内,采用视觉

模拟评分法（visual analogue scale, VAS）对患者每日安静状态及活动状态下的疼痛进行评估。通过术后观察并记录患者在姆瓦中、姆瓦后可能发生的并发症，如髌骨骨折、股骨骨折、髌腱撕裂等。

1.4 统计学方法

应用SPSS 19.0软件对研究数据进行统计分析。数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用单因素重复测量方差分析进行比较。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

表1 姆瓦前、中、后患者的平均屈膝角度

Tab 1 Average knee flexion angle of patients before, during and after procedural MUA

Item	Before procedural MUA	During procedural MUA	After procedural MUA			
			2 d	2 weeks	12 weeks	24 weeks
Average knee flexion angle	73.8°±14.4°	119.3°±5.3° ^①	90.8°±5.8° ^{①②}	101.7°±9.1° ^{①②}	122.5°±11.9° ^①	127.4°±11.6° ^①

Note: ^① $P=0.000$, compared with before procedural MUA; ^② $P=0.000$, compared with during procedural MUA.

术后2周内，采用VAS对患者安静状态、活动状态下的疼痛进行评估，结果（图1）显示术后第3日患者在活动状态下的疼痛评分高达8分以上，而后其在2种状态下的评分均逐渐下降；2周内，患者在活动状态下的疼痛评分均值仅在术后1~3 d超过4分。

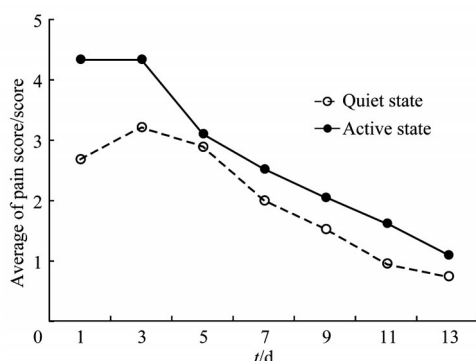


图1 姆瓦后2周内患者在安静状态、活动状态下的疼痛评分均值
Fig 1 Average of pain score of patients in quiet state and active state during 2 weeks after procedural MUA

术后影像学检查显示，21例患者无髌骨骨折、股骨骨折、髌腱撕裂等姆瓦后并发症的发生。

3 讨论

本研究中，21例患者在姆瓦中的平均屈膝角度为119.3°，较术前改善约45.5°，最后随访（术后24周）的平均屈膝角度为127.4°，较术前改善约53.6°，效果显著。上述结果相较于本课题组的前期研究^[8]（姆瓦后，屈膝角度变化趋势及改善程度）结果基本一致。在前期研究

2 结果

采用关节量角尺测量21例患者的屈膝角度，结果（表1）显示患者术中的屈膝角度大于术前（ $P=0.000$ ），且平均改善了约45.5°；患者在术后随访2 d、2周的屈膝角度较术中有所减小（均 $P=0.000$ ），但较术前角度有明显增加（均 $P=0.000$ ）；同时，患者于术后随访12、24周的屈膝角度均较术前亦有所增加（均 $P=0.000$ ），分别平均改善了约48.7°、53.6°。

及本研究中都出现术后2周内患者的屈膝角度较术中有所丢失，经过一定时间的术后关节功能恢复（包括住院康复、出院后的家庭或者门诊康复）后，随访显示患者的屈膝角度又恢复至术中角度，甚至较术中更大。Sassoon等^[9]对22例膝关节创伤术后关节粘连患者施行MUA前后的屈膝角度进行报告，结果显示MUA前患者的屈膝角度为59°、术中为123°、随访7个月左右为111°，即随访时较术中减少了13°。与本研究相比，虽然上述研究在术中的屈膝角度略大，但在术后最终随访中的表现却不佳。Ipach等^[10]的研究发现，膝关节置换术后关节粘连患者施行MUA后，其屈膝角度从70°改善至106°，术后随访6周发现下降至99°。此研究的术中角度低于本研究，可能与研究病例的原发疾病不一致有关；同时，该研究的随访时间较短，对于最终恢复的稳定关节屈膝角度或将无法证实。本研究行姆瓦治疗后2周与其他研究的随访中均出现了角度丢失的现象，提示MUA在松解粘连、改善角度的同时也给予患者又一次新的创伤，因此术中角度的维持仍是患者和医师面临的巨大挑战。在众多膝关节粘连治疗的研究^[11-13]中，不论是MUA后、关节镜术后还是开放的松解手术后，术者都应非常重视术后康复的介入。本研究显示，随访24周时患者的屈膝角度已优于术中，继而提示姆瓦治疗后积极行康复治疗，可帮助恢复屈膝角度，甚至超过术中的程度。且在最终随访时，患者表示对于屈膝角度的恢复及功能的改善均比较满意。

针对患者姆瓦治疗后可能出现的疼痛，常采用综合方案包括PCA、膝关节持续加压冷疗和CPM，以期有效控制疼痛、减轻肿胀^[8]。既往临床研究并未收集患者术

后疼痛的相关资料。本研究发现,患者在姆瓦治疗后2周内的疼痛评分始终处于较低水平,仅术后1~3 d内的活动状态下的均值超过4分,而后无论是在静息状态还是活动状态其疼痛程度均随时间的延长逐渐下降;该结果提示,术后采用的疼痛预防处理方式是有效的,可大大提高患者康复治疗的依从性和满意度。

本研究发现,21例患者在得到较满意的屈膝角度的同时,未发生并发症。Saini等^[14]研究报道在46例患者中有9例出现MUA后并发症,其中2例为胫骨粗隆撕脱、3例为髌骨骨折、1例为髌腱撕裂、1例为股四头肌撕裂、2例为皮肤破裂;经分析认为,MUA前屈膝小于40°或关节活动度(rang of motion, ROM)小于30°是实施MUA后出现并发症的主要因素。而McAlister等^[2]认为在MUA中强调关节近端施压并采取短杠杆力,可增加MUA的相对安全性、减少并发症的发生风险。对本研究分析后我们发现,术前通过影像检查评估患者的骨折愈合情况及瘢痕情况、术中采用姆瓦技术即在胫骨关节面处施行Kaltenborn关节松动术Ⅲ级手法而非长杠杆牵伸的方式进行手法松解、所有患者的术前平均屈膝角度为73.8°,可能是最终获得安全结果、无并发症发生的重要基础。

在众多研究中,MUA介入时患者关节粘连的病程长

短不一,但可以肯定的是,介入时机对MUA后最终的关节活动度存在一定的影响。因此,较多学者认为关节粘连患者应尽早进行MUA治疗以期有更好的关节功能恢复结果。Dailey等^[15]认为在关节发生粘连而物理治疗收效甚微之时,可实施MUA。诸多研究^[9,16-18]发现发生关节粘连病程较短者行MUA的效果更佳,且病程最长为3个月。且Mariani等^[19]研究显示,在组织粘连形成和成熟的最初几个月,施行相应的干预手段(即早期行MUA)更易达到治疗效果。因此,上述研究提示姆瓦在关节粘连的早期实施效果更佳。

本研究尚存在如下局限性:①为回顾性研究,患者的病程、疾病类型差异较大,因此对于本研究结果的外推需谨慎。②纳入患者数量较少且缺乏对照组研究,难以明确姆瓦的治疗效果,后续需进一步开展相关随机对照研究。③导致患者发生关节粘连的原发病因不同,可能涉及多种生物力学机制,后续可开展针对单一原发病因的关节粘连的临床研究,以明确姆瓦术对不同类型患者形成关节粘连的治疗效果。

综上所述,程序化MUA即姆瓦技术对于膝关节周围创伤术后发生严重关节粘连者的治疗是有效且安全的。

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 N Am, 2016, 47(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-Torres S, Barber-Westin 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.
- [8] 姜鑫, 蔡斌, 王留根, 等. 程序化麻醉下手法松解术治疗膝关节粘连20例临床报告[J]. 中国康复, 2018, 33(5): 482-484.
- [9] Sassoon AA, Adigweme OO, Langford J, et al. Manipulation under anesthesia: a safe and effective treatment for posttraumatic arthrofibrosis of the knee[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(12): E464-E468.
- [10] Ipach I, Mittag F, Lahrman J, et al. Arthrofibrosis after TKA: influence factors on the absolute flexion and gain in flexion after manipulation under anaesthesia[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12(1): 1-6.
- [11] Kukreja M, Kang J, Curry EJ, et al. Arthroscopic Lysis of adhesions and anterior interval release with manipulation under anesthesia for severe post-traumatic knee stiffness: a simple and reproducible step-by-step guide[J]. Arthrosc Tech, 2019, 8(5): E429-E435.
- [12] Stiefel EC, McIntyre L. Arthroscopic Lysis of adhesions for treatment of post-traumatic arthrofibrosis of the knee joint[J]. Arthrosc Tech, 2017, 6(4): E939-E944.
- [13] Thompson R, Novikov D, Cizmici Z, et al. Arthrofibrosis after total knee arthroplasty: pathophysiology, diagnosis, and management[J]. Orthop Clin N Am, 2019, 50(3): 269-279.
- [14] Saini P, Trikha V. Manipulation under anesthesia for post traumatic stiff knee-pearls, pitfalls and risk factors for failure[J]. Injury, 2016, 47(10): 2315-2319.
- [15] Dailey K, McMorris M, Gross MT. Tibiofemoral joint mobilizations following total knee arthroplasty and manipulation under anesthesia[J]. Physiother Theory Pract, 2020, 36(7): 863-870.
- [16] Ghani H, Maffulli N, Khanduja V. Management of stiffness following total knee arthroplasty: a systematic review[J]. Knee, 2012, 19(6): 751-759.
- [17] Haller JM, Holt DC, McFadden ML, et al. Arthrofibrosis of the knee following a fracture of the tibial plateau[J]. Bone Joint J, 2015, 97-B(1): 109-114.
- [18] Evans KN, Lewandowski L, Pickett A, et al. Outcomes of manipulation under anesthesia versus surgical management of combat-related arthrofibrosis of the knee[J]. J Surg Orthop Adv, 2013, 22(1): 36-41.
- [19] Mariani PP, Santori N, Rovere P, et al. Histological and structural study of the adhesive tissue in knee fibroarthrosis: a clinical-pathological correlation[J]. Arthroscopy, 1997, 13(3): 313-318.

[收稿日期] 2020-05-18

[本文编辑] 邢宇洋

