临床研究 DOI:10.3969/j.issn.0253-3626.2011.11.031

关节镜下松解膝关节粘连的疗效观察

王志强，黄 伟，梁 熙
（重庆医科大学附属第一医院骨科，重庆 400016）

【摘 要】目的：观察膝关节粘连关节镜松解的适应症和临床疗效。方法：应用关节镜松解术治疗膝关节粘连患者 24 例，平均年龄 44 岁（17~71 岁）。术前膝关节活动度 10°~60°，平均 37.5°，WOMAC 评分 9~22 分，平均 14 分。术中使用等离子刀、钩刀及刨削器等在关节镜下进行粘连松解。术后镇痛、关节腔内注射玻璃酸钠、患肢主、被动功能锻炼及结合冰敷等治疗，观察膝关节活动度、功能、疼痛、肿胀及伤口愈合情况。结果：术中即刻被动活动度：50°~130°，平均 101°，术后 6 周膝关节活动度 70°~125°，平均 98°，较术前平均改善 60.5°；术后 6 周 WOMAC 评分 0~17 分，平均 4.5 分，较术前平均改善 9.5 分；按 Judet 疗效评定标准：优 12 例，良 7 例，可 2 例，差 4 例。术后切口均 I 期愈合，未见其他并发症。术后关节活动度改善不明显的为：股骨髁上骨折、膝关节置换术后、关节功能障碍超过 3 月的患者。结论：单纯膝关节镜松解术能有效恢复 3 月内因关节内粘连导致的膝关节活动受限，对于股骨髁上骨折、膝关节置换术后、关节功能障碍超过 3 月的患者效果不佳，需要结合其他松解方式。

【关键词】关节镜；松解；膝关节；粘连
【中国图书分类法分类号】R684.8 【文献标志码】A 【收稿日期】2011-07-13

Arthroscopic releasing of knee stiffness

WANG Zhi-qiang, HUANG Wei, LIANG Xi
(*Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To study the indication and clinical efficacy of arthroscopic releasing of knee stiffness. *Methods*: 24 cases of knee stiffness have undergone arthroscopic releasing. The mean age was 44 years (17~71) old. The average knee flexion angle was 37.5° (10°~60°) and WOMAC score was 14 (9~22) preoperatively; intraoperatively, plasma knife was employed for intra-articular releasing. Postoperative rehabilitation protocol included CPM exercise, cold therapy, as well as anti-inflammatory analgesic treatment and intra-articular injection of hyaluronic acid sodium. The range of motion, joint swelling and complications were observed. *Results*: Intraoperatively, the average knee flexion angle was 101° (50°~130°). 6 weeks postoperatively, the average flexion angle was 98° (70°~125°), which increased by 60.5° compared with preoperation; and the WOMAC score was 4.5 (0~17), which decreased by 9.5. Postoperatively, no obvious swelling or pain has been observed. Wound healing was uneventful. No complication has occurred. The average knee flexion angle was 98° (70°~125°). With respect to the efficacy, according to Judet's criteria, excellent was in 12 cases, good in 7 cases, fair in 2 cases and poor in 4 cases. However, patients with supracondylar femoral fracture, joint replacement surgery and joint dysfunction for more than 3 months were liable to have poor prognosis. *Conclusion*: Arthroscopic releasing of knee stiffness can significantly improve the ROM of knee joint with intra-articular adhesions within 3 months. But other approaches may be necessary for the patients with supracondylar femoral fracture, joint replacement surgery and joint dysfunction for more than 3 months.

【Key words】arthroscopy; releasing; knee; stiffness

各种原因导致的膝关节粘连使膝关节伸直不足或/和屈曲受限，长期的活动受限会进一步使关节软骨退变加速，韧带挛缩，最终导致膝关节病废，严重影响患者的生活质量。所以，有必要对膝关节粘连进行积极的早期治疗。对原发于神经、肌肉病变的患者往往难以用外科的方法解决，而因外伤或膝关节局部病变、康复不佳导致的关节功能障碍，外科治疗往往可获得良好的效果。传统的膝关节松解术创伤大、术后疼痛重、康复治疗困难、易出现伸膝乏力，最终导致临床效果不佳。我们应用微创关节镜松解法治疗膝关节粘连导致的活动障碍，取得了较好的效果，现报告如下。

1 材料与方法

1.1 临床资料

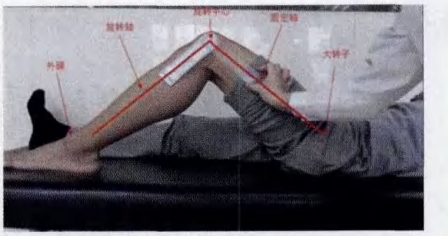
2007 年 6 月至 2010 年 9 月，我科收治了 24 例膝关节粘

作者介绍：王志强（1981-），男，硕士，
研究方向：关节损伤。
通信作者：黄 伟，男，教授，Email:huangwei68@263.net。

连患者，年龄 17~71 岁，平均 44 岁；男 16 例，女 9 例；股骨干骨折术后 7 例，胫骨平台骨折 3 例，髌骨骨折 2 例，膝关节骨挫伤 1 例，前交叉韧带损伤 1 例，胫骨止点撕脱性骨折 1 例，内侧副韧带损伤 1 例，胫骨髁间骨折术后 1 例，股骨髁骨折术后 2 例，股骨髁上骨折术后 2 例，股骨转子间骨折术后 1 例，膝关节置换术后 1 例，化脓性关节炎 1 例；关节活动障碍到粘连松解术时间：<3 月 18 例，>3 月 6 例。术前作 X 片、MRI排除膝关节严重骨折、畸形及其它病变等，除外神经和肌肉疾病导致的关节活动障碍、膝关节及其邻近部位的感染、瘢痕、软组织缺损挛缩等，还应排除低位髌骨和髌韧带挛缩（单纯关节镜难以完成，需作切开手术）。术前膝关节活动度 5°~60°，平均 37.5°（膝关节测量方法见图 1、2），伴或不伴伸直受限，WOMAC 评分 9~22 分，平均 14 分（见表 1）。均经过功能锻炼及理疗按摩等保守治疗无效。



图 1　膝关节常用体表标志



以膝关节外侧关节间隙中点为旋转中心，一端指向股骨大转子，作为固定轴；一端指向外踝高点，为旋转轴，使用医用量角器测量其活动范围

图 2　膝关节活动度测量方法

1.2　手术方法

患者采用持续硬膜外麻醉，术前检查膝关节被动活动范围和关节稳定性（侧方应力实验、前后抽屉实验）、髌骨活动度。术中在关节镜下观察关节内粘连情况，探查膝关节软骨、半月板、交叉韧带、滑膜、髌旁支持带，运用等离子刀、钩刀、刨削器等器械松解关节内粘连带、挛缩的髌旁支持带、髌上囊，切除过度增生的瘢痕组织，摘除关节内游离体。特别注意髁间窝，其内的骨赘和交叉韧带间的纤维瘢痕组织应予以清除，如果髁间窝形成撞击的应作髁间窝成形（图 3、4）。如果膝关节伸直不足，还要清除髌下瘢痕，必要时作膝后内侧和

表 1　患者膝关节活动度及 WOMAC 评分

病例	性别	年龄（岁）	受限时间（月）	关节活动范围（度）				WOMAC评分		
				术前	术中	术后[a]	增加值	术前	术后	减少值
1	男	17	3	5=25	0=100	0=95	70	14	2	12
2	女	34	2	0=30	0=120	0=120	90	14	0	14
3	男	44	6	5=65	0=105	0=95	30	9	3	6
4	男	54	6	0=10	0=85	0=75	65	18	5	13
5	女	32	2	5=65	0=115	5=115	50	9	2	7
6	女	54	8	0=35	0=90	0=75	40	13	6	7
7	男	34	3	5=60	0=105	0=105	50	11	2	9
8	男	45	3	0=50	0=125	0=105	65	12	2	10
9	男	65	2	5=45	0=95	5=90	45	17	4	13
10	女	48	3	5=50	0=130	0=130	85	13	0	13
11	男	43	2	5=65	0=130	5=125	60	11	0	11
12	女	42	3	0=25	0=125	0=115	90	19	1	18
13	男	38	13	0=50	0=95	0=95	45	12	4	8
14	男	30	3	5=15	0=115	5=115	100	8	1	17
15	女	45	3	0=60	0=120	0=105	55	10	1	9
16	男	43	3	0=55	0=120	0=120	75	12	0	12
17	男	48	2	5=40	0=115	0=115	80	14	1	13
18	女	39	3	0=35	0=95	0=85	50	17	5	12
19	男	48	3	0=50	0=125	0=125	75	12	1	11
20	男	42	3	5=40	0=105	0=95	60	15	3	12
21	男	47	15	0=25	0=50	0=45	20	18	16	2
22	女	49	3	0=25	0=50	0=45	20	17	14	3
23	女	44	17	0=15	0=50	0=45	30	22	17	5
24	男	71	5	0=20	0=60	0=40	20	19	17	2

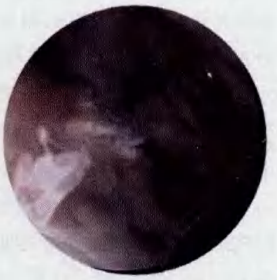
注：a，术后 6 周

后外侧入口，作后关节囊的松解。关节内松解完成后如果膝关节屈曲仍受限，应松解股中间肌和股骨间的粘连，可将小骨膜剥离器从关节镜入口进入关节，从髌上囊向上将股中间肌从股骨骨面推移，严重增生组织可切除。在手术过程中结合适当的手法松解可以取得较满意的效果。



关节内见大量粘连带及瘢痕条索组织

图 3　膝关节粘连松解前镜下表现



粘连带已得到松解，过度生长瘢痕组织已被切除

图 4　膝关节粘连松解后镜下表现

1.3　术后处理

术后预防感染，口服 NSAIDs 类药物镇痛，结合使用镇痛泵，术后即开始间断冰敷。术后第 1 天开始行股四头肌主动舒缩训练，术后引流 12~48 h，拔除引流管后即开始使用CPM进行被动功能锻炼，循序渐进，要求尽量在 1 周内膝关节完全伸直，屈膝达到或超过 90°，康复治疗一般 1~5 月，平均约 10 周。术后 1 周开始关节腔内注射玻璃酸钠，每周 1 次，共 5 周。

2　结　果

所有患者均得以随访，平均随访 4 月（6 周~1 年）。术后 6 周膝关节活动度 40°~130°，平均 98°，较术前平均改善60.5°（图 5、6），部分患者可完全达到正常活动度；术后 WOMAC评分 0~17 分，平均 4.5 分，较术前改善 9.5 分（见表 1）；膝关节功能：优 12 例，良 7 例，可 2 例，差 4 例（按 Judet 疗效评定标准[1]，屈膝>100°为优，80°~100°为良，50°~80°为可，<50°为差）（见表 2）。术后膝关节疼痛及肿胀不明显，所有膝关节均稳定，股四头肌肌力均在Ⅳ~Ⅴ级，切口均为Ⅰ期愈合，没有切口裂开、神经血管损伤、骨折、感染等并发症。效果差者为股骨髁上骨折术后 2 例，时间（从出现活动障碍到手术松解）分别为 15 月、3 月；膝关节置换术后 1 例，时间为 5 月；股骨转子间骨折术后 1 例，时间为 17 月。关节活动度改善分别为：20°、20°、30°、20°。大部分患者术后 6 周活动度与术中相比，均有一定程度的减少，这种现象被称作：暂时性反弹[2]，经过以后的锻炼，会逐渐好转。早期松解（<3 月）患者 ROM 平均增加 63.3°，WOMAC 平均评分减少 11 分；晚期松解（>3 月）患者 ROM 平均增加 38.3°，WAMAC 平均评分减少 6.8 分（见表3）。



手术松解前被动屈膝 15°



手术松解后右膝被动屈膝达100°

图 5　松解前膝关节功能　　**图 6　松解后膝关节功能**

表 2　术后 6 周膝关节功能恢复情况（按 Judet 疗效评定标准）

等级	术后 ROM（度）	例数	百分比（%）
优	>100	12	50
良	80–100	7	29.1
可	50–80	2	8.3
差	<50	4	16.7

表 3　早期及晚期松解效果比较

	ROM平均增加值	WAMAC评分平均减少值
早期松解（<3 月，18 例）	63.3°	11分
晚期松解（>3 月，6 例）	38.3°	6.8 分

3　讨　论

膝关节粘连导致的活动障碍一直是关节外科关注的焦点。其原因主要有：骨折或手术致膝关节及周围软组织直接损伤；膝关节长时间固定致膝关节功能锻炼不及时。这些因素都会使组织缺血、缺氧，成纤维细胞出现退行性改变，胶原和基质中葡糖胺多糖的合成和分泌减少，组织滑动性减弱[3]；制动还可引起关节软骨和其它组织的退行性变，使得损伤组织的再生、修复能力严重受限，出现膝关节内外组织的粘连与挛缩，最终导致膝关节功能障碍。

膝关节粘连的处理主要通过手法松解和手术切开松解，如 Thompson 提出的股四头肌成形术，已成为切开手术的经典术式[4]。但手术切开松解，创伤大，切口位于膝关节的前方，术后患者在作膝关节功能锻炼时，切口处皮肤张力大，引起剧烈疼痛，甚至出现切口裂开、感染、皮肤坏死等较严重的并发症[5]；并且因股四头肌剥离多，术后会削弱伸膝装置导致伸膝乏力[6]。随着微创技术的发展，越来越多学者开始尝试在关节镜下松解膝关节粘连，并且利用等离子刀对粘连及瘢痕组织进行松解，其良好的止血功能[7]使术后出血和继续粘连的概率大大降低，临床效果满意。因此，关节镜下关节粘连松解术克服了切开手术的种种弊端，具有创伤小、并发症少、术后恢复快等优点。

对膝关节粘连导致的膝关节活动受限，膝关节疼痛症状相对来说不太严重，手术主要目的是增加膝关节活动度及改善关节功能，提高生活质量。因此，应该着重从关节活动度的改善和生活质量的改善方面对手术效果进行评价。Judet 疗效评定标准完全以关节活动度为标准进行评价，而 WOMAC

评分量表[8]从疼痛、僵硬和生活质量改善程度三大方面来评价膝关节的功能，并且以日常活动难度为主（总分 96 分，日常活动难度占 68 分），能准确地反映出患者治疗前后的关节功能的改善情况，并且能体现出患者对治疗的满意程度。因此我们术前术后使用 Judet 疗效评定系统及 WOMAC 评分量表评估疗效。通过对结果的分析，本组中大部分患者取得了较好的效果。但有 4 例患者松解的最终效果差，其中股骨髁上骨折 2 例，关节活动受限时间分别为 15 月、3 月；膝关节置换术后 1 例，关节活动受限时间为 5 月；股骨转子间骨折术后 1 例，关节活动受限时间为 17 月。

对于膝关节功能严重受到影响的股骨髁上骨折术后膝关节粘连患者，关节外的股四头肌（主要为股中间肌）瘢痕纤维化及挛缩，并与股骨紧密粘连；股四头肌扩张部（髌骨两侧支持带）纤维化、挛缩，与股骨髁部粘连[9,10]，最终发生纤维样变；同时，骨折端的骨痂较多且不平整，使两者之间伸屈膝关节时的滑动机制丧失；关节内血肿机化粘连，造成髌上囊、髌下囊、后关节囊，甚或后外侧弓形结构、交叉韧带广泛粘连挛缩，使髌股关节、胫股关节活动受限；膝关节长期固定，关节软骨缺乏生理应力刺激，发生萎缩甚或脱落，关节囊逐渐萎缩与股骨内外髁侧面粘连，关节间隙狭窄，关节囊滑膜萎缩，滑液分泌减少，影响关节滑动。因此，这类患者膝关节涉及到关节外和关节内两方面因素，粘连程度较重，仅做关节镜松解术，最终疗效不好。我们认为松解术后疗效与膝关节粘连的程度成反比，对于这类患者，我们的经验是最好应辅以其它的松解成形术[2,11]，如关节镜辅助下小切口松解，这样才能从关节内和关节外两方面对粘连进行彻底的松解，以取得较好的临床疗效。

全膝关节置换术后的膝关节僵硬并非少见，但早期的文献报道多认为关节镜松解术后效果不理想，因为对于全膝关节置换术后的僵硬膝关节而言，关节镜下操作空间狭小，术中瘢痕组织切除的数量受到限制，关节周围异位骨化切除及后关节囊松解较为困难；对于因手术技术问题和假体选择与安装问题导致的膝关节僵硬，不可能通过关节松解获得根本性的改善；另外，因为感染或其它未知原因引起的疼痛性僵硬膝[12]，在没有彻底清除感染或查明疼痛原因的情况下，关节松解也不可能获得良好的疗效。对于本例膝关节置换术后患者，手术松解效果不佳，最终考虑为慢性低毒性感染，予以行膝关节翻修术才彻底解决了疼痛和关节僵硬问题。近年来，随着人们对膝关节僵硬原因的深入分析，一些学者[13,14]将关节镜松解技术应用于全膝关节置换术后 PCL 的松解和对关节纤维化的处理，取得了较好的效果，Jerosch 等[15]报道 32 例患者松解后平均随访 8.5 个月，膝关节屈曲度平均提高 34°，伸值角度平均改善 23°，临床结果优良；Yercan[16]报道 3 例患者松解后关节活动度平均提高 60°。因此，关节镜下松解成功与否的关键是选择合适的患者。手术适应证为那些术后因缺乏或延误了功能锻炼而出现的无痛性膝关节僵硬的病例[12]。

我们在临床治疗中体会到：除了手术彻底松解和术后良好的康复治疗外，关节僵硬的时间也是影响疗效的重要因素，Daluga D 等[17]发现早期手法松解（3 周内）和晚期松解（术后 3 周~3 个月）临床疗效存在差异，而 Fox 等[18]则推荐手法松解应在术后的 2 周内实行。我们的结果显示，早期松解（<3 月）患者 ROM 平均增加 63.3°，WAMAC 平均评分减少 11分；晚期松解（>3 月）患者 ROM 平均增加 38.3°，WAMAC 平均评分减少 6.8 分。因此，关节活动受限 3 月内进行关节镜松解术效果较好，超过 3 月后疗效明显下降，其原因与关节周围软组织的继发性挛缩程度有关。我们认为，在尽可能的前提下，手术时机的选择应越早越好。

相比于膝关节粘连切开松解术，关节镜下松解对关节内结构的显示更清楚，松解更彻底，而且能同时探查关节内的其它病变，因此，对于合并了半月板损伤、关节软骨损伤、交叉韧带松弛等病例应为首选的治疗方法[19,20]。同时，由于它创伤小，对正常组织的破坏少，术后渗血少，肿胀程度轻，更有利于术后早期功能锻炼，可以减少术后再粘连的发生率。但对于以关节外粘连为主的患者，单做关节镜松解效果不好，应辅以其它松解成形术，如关节镜辅助下小切口松解。对于严重、多发的膝关节开放和闭合损伤，关节内外严重粘连，关节间隙狭窄或伴膝部软组织缺损以及皮瓣移植术后、严重骨质疏松者是镜下松解术的禁忌证。

因此，通过严格掌握手术适应证，单纯膝关节镜松解术能有效恢复 3 月内因关节内粘连导致的膝关节活动受限，对于股骨髁上骨折、膝关节置换术后、关节功能障碍超过 3 月的患者效果不佳，需要结合其他松解方式。

参 考 文 献

[1] Judet R.Mobilization of the stiff knee[J].J Bone Joint Surg(Br), 1959,41B:856-857.

[2] Liu K M,Liu S H,Cui Z G,et al.A less invasive procedure for post-traumatic knee stiffness[J].Arch Orthop Trauma Surg,2011,131(6): 797-802.

[3] 李泽兵，楼慧军，孙玉春，等.膝关节僵直原因和治疗[J].上海医科大学学报，2000,27(3):231-232.

[4] Thompson T C.Quadriceplasty to improve knee function[J].J Bone Joint Surg,1944,26A:366-379.

[5] Blanco C E,Leon H O,Guthrie T B.Endoscopic quadricepsplasty: a new surgical technique[J].Arthroscopy,2001,17(5):504-509.

[6] Hahn S B,Lee W S,Han D Y.A modified Thompson quadriceps-splasty for the stiff knee[J].J Bone Joint Surg(St),2000,82B:992-995.

[7] Lopez M J,Hayashi K,Fanton G S,et al.The effect of radiofrequency energy on the ultrastructure of joint capsular collagen[J].J Arthroscopic Related Surg,1998,14:495-501.

[8] Bellamy N,Buchanan Ẅ W,Goldsmith C H,et al.Validation study of WOMAC:a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee[J].J Rheumatol,1988,15(12):1833-

临床研究 DOI:10.3969/j.issn.0253-3626.2011.11.032

高血压脑出血血肿扩大的危险因素

贺传沙，鲁远君
（重庆市长寿区人民医院神经内科，长寿 401220）

【摘 要】目的：探讨高血压脑出血血肿扩大的危险因素。方法：对我院 2009 年 1 月-2010 年 12 月 122 例高血压脑出血患者为研究对象，发病后 6 h 内及 48 h 内进行头颅 CT 检查，根据头颅 CT 检查结果分为血肿扩大组和非血肿扩大组。分析 2 组平均动脉压、首次 CT 检查血肿体积及血肿形态、血肿位置、凝血功能、渗透性利尿剂使用情况。结果：血肿扩大组平均动脉压、首次 CT 检查血肿体积分别为（142.75 ± 19.69）mmHg、（18.70 ± 6.25）ml，明显高于非血肿扩大组的（121.08 ± 18.98）mmHg、（13.10 ± 4.99）ml（$P<0.05$）；血肿扩大组血肿形态不规则、凝血功能障碍及渗透性利尿剂早期使用发生率也明显高于非血肿扩大组（$P<0.05$），血肿位置对血肿扩大无显著影响（$P>0.05$）。结论：高平均动脉压、首次 CT 检查血肿体积、血肿形态不规则、凝血功能障碍、渗透性利尿剂早期使用可能与高血压脑出血血肿扩大有关。

【关键词】高血压脑出血；血肿扩大；危险因素
【中国图书分类法分类号】R743.2 【文献标志码】A 【收稿日期】2011-06-10

Risk factors of hematoma enlargement after hypertensive intracerebral hemorrhage

HE Chuan-sha, LU Yuan-jun
(*Department of Neurology, the People's Hospital of Changshou in Chongqing*)

【Abstract】*Objective*: To explore the risk factors of hematoma enlargement after hypertensive intracerebral hemorrhage. *Methods*: 122 patients with hypertensive intracerebral hemorrhage were analyzed, who came to our hospital from January 2009 to December 2010. Cranial CT scan within 6 hours and 48 hours was performed respectively after intracerebral hemorrhage. All patients were divided into hematoma enlargement group and non-hematoma enlargement group by head CT findings. Blood pressure within 24 hours after admission and mean arterial pressure, the first

作者介绍：贺传沙（1964-），男，副主任医师，研究方向：出血性脑血管病研究。

1840.
[9] Ali A M, Villafuerte J, Hashmi M, et al. Judet's quadricepsplasty, surgical technique, and resuts in limb reconstruction[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, 415: 214-220.
[10] Lindenfeld T N, Wojtys E M, Husain A. Operative treatment of arthrofibrosis of the knee[J]. J Bone Joint Surg (Am), 1999, 81: 1772-1784.
[11] Wang J H, Zhao J Z, He Y H. A new treatment strategy for severe arthrofibrosis of the knee[J]. The Journal of Bone and Joint Surgery, 2006, 88: 1245-1250.
[12] 吴海山，李晓华，吴宇黎. 全膝关节置换术后粘连的关节镜松解术[J]. 中华骨科杂志，2001，21(4)：354-357.
[13] Achalandabaso J, Albillos J. Stiffness of the knee-mixed arthroscopic and subcutaneous technique: results of 67 cases[J]. Arthroscopy, 1993, 9(6): 685-690.
[14] Williams Ⅲ R J, Westrich G H, Siegel J. et al. Arthroscopic release of the posterior cruciate ligament for stiff total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 1996, (331): 185-191.
[15] Jerosch J, Aldawoudy A M. Arthroscopic treatment of patients with moderate arthrofibrosis after total knee replacement[J]. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2007, 15(1): 71-77.
[16] Yercan H S, Sugun T S, Bussiere C, et al. Stiffness after total knee arthroplasty: prevalence, management and outcomes[J]. Knee, 2006, 2(13): 111-117.
[17] Daluga D, Lombardi A V, Mallory T H, et al. Knee manipulation following total knee arthroplasty: analysis of prognostic variables[J]. J Arthroplasty, 1991, 6(2): 119-128.
[18] Fox J L, Poss R. The role of manipulation following total knee replacement[J]. J Bone Joint Surg Am, 1981, 63(3): 357-362.
[19] Polousky J D, Hedman T P, Vangsnee C T. Electrosurgical methods for arthroscopic meniscectomy: a review of the literature[J]. Arthroscopy, 2000, 16(8): 813.
[20] Tumer A S, Tippett J N, Powers B E, et al. Radiofrequency (electrosurgical) ablation of cartilage: a study in sheep[J]. Arthroscopy, 1998, 14(6): 585.

（责任编辑：冉明会）