

- 51(1):270-274.
- [25] Ninsky C, Ganslandt O, Hastreiter P, et al. Intraoperative compensation for brain shift[J]. Surg Neurol, 2004, 56(6):357-364.
- [26] 韦俊德. 微创治疗慢性硬膜下血肿 128 例[J]. 微创医学, 2006, 5(1):53-54.
- [27] 韦远田. CT 简易定位微创血肿清除术治疗颅内血肿 39 例临床分析[J]. 广西医学, 2008, 30(6):925-926.
- [28] 杨翠变, 龙健猷. 微创穿刺术治疗脑出血的临床研究[J]. 微创医学, 2008, 3(6):582-583.
- [29] 赵继宗. 微创神经外学的进展与前瞻[J]. 辽宁医学杂志, 2002, 16(4):169-171.

(收稿日期:2009-04-03 修回日期:2009-05-31)

## 等离子刀在膝关节镜手术中的应用<sup>▲</sup>

卢长巍

(广西河池市人民医院骨科, 河池市 547000)

【关键词】 等离子刀; 射频汽化仪; 关节镜手术

【中图分类号】 R 443.7 【文献标识码】 A 【文章编号】 1673-6575(2009)04-0401-03

随着关节镜手术的发展,应用于关节镜下的手术器械也在不断发展。1993年北京杜莉茹教授首先在国内应用20W钬激光系列并取得肯定结论后<sup>[1]</sup>,全国多家医院先后应用了这项新技术,一致认为效果肯定,手术时间短,恢复快,副作用轻微。但一些缺点也不容忽视,钬激光所产生的热能不可避免地使操作区周围的组织受到损伤。而20世纪90年代末国际上又将最新的等离子刀冷融切技术应用于关节镜外科<sup>[2]</sup>,并显现出良好的临床前景。它在半月板切除、交叉韧带重建、关节软骨损伤处理、术中止血等方面有着较以往技术难以比拟的优势<sup>[2]</sup>,显现出良好的临床应用前景。

### 1 等离子刀的发展

由于关节镜技术的微创、治疗精确、疗效良好等原因,膝关节镜手术已越来越受到广大患者的欢迎及骨科医生的重视。但是,传统的关节镜手术器械是以切割、刨削及打磨为主,在操作过程中不可避免地引起处理组织表面的损伤,如滑膜刨削面或软骨下骨打磨面出血、退变的软骨或损伤的半月板修整不完善等,这种粗糙的处理常导致患者术后膝关节内血肿形成、关节疼痛,甚至并发膝关节内感染,影响关节早期功能锻炼及功能恢复。电刀、电凝及激光技术可以进行止血、烧灼和切割。但是,它们在使用过程中都产生局部高热,不可避免地使周围组织产生热灼伤,制约了它们在临床的推广和应用。等离子刀又称离子冷凝刀、射频汽化仪,采用的是冷融切技术,工作温度低,操作精细,处理后的组织表面光滑,止血效果理想,是21世纪新推出的安全有效的关节镜辅助手术设备,短时间内得到了迅速广泛的应用,被国际上视为关节镜手术器械的一次革命<sup>[3,4]</sup>。

### 2 等离子刀的性能

等离子刀冷融切技术完全不同于以往电刀及钬激光等的高温热效应原理。等离子刀分为双极和单极两种。对于单极等离子刀来说,电流需渗透到组织深部,这样才能与放置于人

体其他部位的电极板构成回路;而双极等离子刀只形成局部回流,所以作用的范围非常局限,仅限于刀头局部,局部温度只有40℃~70℃,所以,双极等离子刀优于单极等离子刀。国内文献报道用的几乎全是采用多电极双极刀的ArthroCare2000等离子刀,其原理是在刀头的前端附加上高频的双极射频,产生一种高度集中的电离带,其中充满大量的高能电子,通过带电粒子与靶组织的撞击,使靶组织的分子链断裂,有机分子最终变为氧、氮、二氧化碳、碳氢化合物等分子,从而起到组织切割与清除的作用<sup>[5,6]</sup>。与传统技术相比,这种对组织的冷融切技术有其突出的优点<sup>[7]</sup>:①工作温度低(40℃~70℃),且仅作用于靶组织表层1~2mm,因此,很少造成周边组织的热灼伤;②可设定不同的输出能量级,3~4级可用于半月板和软骨的消融,5~6级可用于滑膜和韧带组织的切割。等离子刀行半月板和软骨成形术,可减少术后关节运动时的台阶感,使股骨髁、半月板与胫骨平台关节软骨间的运动更加符合膝关节的生物力学。等离子刀行滑膜切除时止血效果好,恢复快,复发率低,对覆盖在交叉韧带、半月板、软骨表面的滑膜血管翳可直接汽化,避免损伤正常结构;③等离子刀头具有不同的直径和角度,其转换杆直径仅为1.5~3.5mm,比关节镜刨削器的6mm直径小得多,可以达到关节腔内任何部位,在狭窄的间隙更显其独到之处,避免了器械反复进出关节造成的损伤,同时也缩短了手术时间;④关节清理过程中产生的氧、氮、氢、二氧化碳、一氧化碳、碳水化合物等可从套管中溢出或随关节冲洗液排出体外,故术后无固体颗粒残留。

### 3 等离子刀在关节镜手术中的应用

3.1 半月板手术 半月板是膝关节内的重要结构,具有增大股骨与胫骨之间的关节接触面,传递股胫关节承载,减震,保护关节软骨,维持膝关节稳定,限制膝关节的极度屈伸,缓冲吸收关节的应力,增强关节面的有效润滑,推动关节面的营养供应及本体感觉作用<sup>[8]</sup>。所以,膝关节半月板易在剧烈运动中或退行性变中受到损伤,导致关节疼痛、肿胀、反复交锁和腿部肌肉萎缩,影响日常工作生活,久之会引起关节软骨损伤,引起骨性关节炎。在以往的治疗中,以开放手术切除半月

▲广西河池市科技攻关课题(合同编号:河科转0822001)

板为主。通过临床观察发现,半月板全切后膝部骨关节病的发病率升高。自膝关节镜应用以来,半月板损伤的治疗以部分切除+成形为主,目的是切除已损伤松散不稳的半月板组织,尽量保留健康组织结构,保留一个平稳的健康半月板以保留其功能<sup>[9]</sup>。传统器械处理半月板有刨刀、蓝钳、剪和半月板勾刀,处理半月板后边缘粗糙,不平整,不光滑,有分层现象,边缘坡度大,切除的组织易留在关节腔内变成游离体;器械反复进出关节腔易造成关节软组织损伤;电动刨削、打磨受到器械设计的影响,不能成角,故在处理前角、后角的操作中易存在盲区,且不能止血,术后形成关节内血肿。电刀及射频激光处理会产生不光滑表面,同时有碳化而造成周围组织热损伤。等离子刀的应用克服了以上缺点,它采用冷融技术,汽化反应只限定在目标组织的表层(100 μm),这样对周围组织热灼损伤很小;而且由于产生阻抗热,可使周围的小血管组织收缩,从而起到有效的止血作用。所以等离子刀行半月板成形术后不易发生关节积液。操作时先用篮钳咬除破损部分的半月板,再用等离子刀将残留的齿状痕修整成光滑的楔面,再加上对创面有紧缩和裂隙固定的作用,故在治疗半月板损伤显示更好的近期疗效。由于汽化棒可更大范围地伸到半月板的前、后角,使半月板切除简单、快捷,尤其关节狭窄和常规器械不易到达或到达后不易操作就显示其优越性。另外汽化棒可同时完成半月板切割、修整、成形,且不需象常规器械在行半月板部分切除时经常更换手术器械,故其手术时间较常规器械组明显缩短。卢华定等<sup>[10]</sup>用等离子刀对64例半月板损伤患者进行关节镜下治疗,61例获得随访,采用董天祥等评分标准评定疗效,优良率达93.1%。查振刚等<sup>[11]</sup>将38例膝关节半月板损伤患者分为常规器械和等离子仪组进行比较和分析,结果等离子仪组的手术时间明显少于常规器械手术组,且等离子仪组术后关节积液发生较少,术后膝关节活动度改善程度及膝关节功能恢复程度均优于常规器械组。认为使用等离子仪在关节镜下行半月板成形具有手术操作更加简单易行、创伤小和术后膝关节功能恢复良好的优点。

**3.2 滑膜切除术** 膝关节内有大量血管和较丰富的滑膜组织,当发生炎症反应时滑膜多充血水肿,在行膝关节镜手术时,为很好地显露病损部位或治疗滑膜炎,必须清除大部分的滑膜。传统的关节镜手术器械在清除滑膜时易造成局部出血,影响镜下操作及手术疗效。电刀及射频激光可烧灼切割和止血,但积碳较多,且对周围的正常组织会造成热损伤,不利于膝关节功能恢复。等离子刀清除滑膜时不仅可以清除增生的炎症滑膜,还可以采用其固缩功能减轻滑膜的充血水肿,并同时止血,避免了既往常规器械刨削造成的“红盲”现象,有效地减少了手术时间,减轻了术后的关节腔出血和疼痛,促进关节功能早期恢复<sup>[12]</sup>。刘玉杰等<sup>[13]</sup>在关节镜下用等离子刀行膝关节滑膜清理,术后膝关节无肿胀和关节内血肿形成,膝关节浮髌试验阴性。

**3.3 软骨成形术** 软骨成形术的方法很多,过去传统的机械方法对退变的关节软骨进行刨削打磨,以促进软骨修复,但术后软骨会留下裂纹和碎屑,且表面不光滑;此外,由于传统机械与电灼在软骨修整时精确度较低,操作过程中不可避免地对软骨周围或深部正常软骨造成机械损伤或热灼伤,从而进

一步减少了正常软骨的含量。等离子刀不但速度快,修整后的表面和边缘非常平整,而且在清理病损软骨的同时最大限度地保存正常软骨。黄河等<sup>[14]</sup>将6例膝关节骨关节炎患者在行关节置换时留下的新鲜软骨标本放置在37℃生理盐水中,对纤维化或碎裂的软骨分别采用机械刨削和等离子刀进行软骨成形。机械刨削后,显微镜下观察发现软骨表面不够平整,少数地方可见锯齿状改变,处理的深度不一致,可见到游离的软骨碎屑。等离子刀处理后,软骨表面平整,有的地方有凹陷改变,但表面平整,没有裂隙;处理的深度一致,累及的深度仅限于软骨细胞层的表面,不达到深层或者软骨下骨。不同的能量设置所产生的软骨成形处的组织学改变在镜下无明显差异,因而安全性高。Voloshin等<sup>[15]</sup>对4例等离子刀下行软骨成形术,而未介入其他方法刺激软骨修复的患者进行了二次关节镜检查,镜下发现原软骨缺损区已被一种稳定的修复组织完全填充。因此认为等离子刀技术是软骨成形术的最佳治疗方法之一。

**3.4 软组织松解术** 膝关节粘连僵直活动功能障碍的原因很多,有股骨骨折后股四头肌挛缩粘连的膝关节外因素,更多见的是膝关节内手术或损伤导致关节内粘连的膝关节内因素。膝关节镜下的关节内粘连松解,关键是松解要彻底,以彻底恢复髌上囊,切断挛缩的支持带和松解膝关节内外侧间隙粘连,恢复髌骨的活动,改善其活动轨迹,利于膝关节活动,同时预防术后血肿形成造成再次粘连。膝关节严重粘连时,交叉韧带、半月板组织这些重要组织结构亦同时发生粘连,故在松解粘连时既要彻底,又不破坏它们结构的完整而影响其功能。这时可选用特殊角度的等离子刀头来顺利完成<sup>[16]</sup>。在行膝关节内或膝关节周围松解时,用等离子刀切割头汽化棒既能精确切割又能彻底止血,预防术后出血及血肿形成而造成再次粘连。国内报道<sup>[17]</sup>,在关节镜下采用等离子仪行膝关节粘连的髌周支持带松解术,治疗伸直位膝关节僵直24例,与同期的钩刀行膝关节粘连髌周支持带松解术治疗的36例进行比较,随访平均1年左右,所有病例术前检查均存在内外侧支持带的挛缩,关节镜下行髌周支持带松解,结果等离子仪组膝关节活动度优于钩刀组( $P < 0.01$ ),主要是由于等离子仪进行粘连带松解后创面几乎无出血,而钩刀切开的病例,创面出血,术后关节肿胀反应明显重于等离子仪治疗组,术后都需要加压包扎,但往往有不同程度的出血瘀斑。而髌骨活动度2组无显著差异( $P > 0.05$ ),这与两组术中对髌周支持带的松解程度一致有关,这更加说明等离子仪在止血好、创伤小、手术时间短、不留软组织瘢痕等具有明显优势<sup>[18]</sup>。

**3.5 韧带修复** 利用等离子刀的消融切割及固缩作用,可将髌周过于紧张一侧的支持带切割松解,同时将对侧支持带和关节囊固缩紧缩。在交叉韧带重建时,由于等离子刀头可以达到关节腔内任何狭小的间隙,通过行滑膜切除、软组织清理及髌间窝成形,不但使关节镜下术野清晰,骨道定位准确,而且重建的交叉韧带易紧缩,具有手术快、出血少、创伤轻、术后恢复快的优点<sup>[19]</sup>。林瑞新等<sup>[20]</sup>采用等离子刀汽化棒对5例前交叉韧带部分损伤而松弛者进行韧带紧缩,经半年以上随访,韧带均未出现松弛,关节活动良好。当然,当组织损伤很严重时,以等离子刀进行修复仅作为辅助治疗,目前临床上尚未

见以该法作为主要手段治疗后因韧带严重失误造成的关节不稳。

等离子刀治疗膝关节疾病较传统的关节镜手术器械及电刀、电凝等电能手术技术、激光技术有不可比拟的优势<sup>[21]</sup>,它不仅操作简便、安全、处理病灶精细,同时还能局部止血,患者能早期进行关节功能锻炼。等离子刀治疗膝关节疾病能最大限度的保留膝关节内正常的生理解剖结构,符合膝关节负重力学的需要,术后关节功能恢复更快、更好,手术有效率、优良率更高。由于等离子刀治疗膝关节疾病还是一门新技术,所接受治疗的病例还有待远期随访,其远期疗效尚待进一步探索。

#### 参 考 文 献

- [1] 吴海山. 膝关节镜外科[M]. 上海:上海科学技术文献出版社, 1997. 126-128.
- [2] 敖英芳,于长隆,焦晨,等. 射频气化技术在膝关节镜手术中的应用[J]. 中国微创外科杂志, 2001, 1(2): 103-105.
- [3] James P, Tasto MD, Stephen A, et al. Current uses of radiofrequency in arthroscopic knee surgery[J]. Am J Knee Surg, 1999, 12: 186.
- [4] Kramer J, Rosenthal A, Moraldo M. Electrosurgery in arthroscopy[J]. Arthroscopy, 1992, 8(2): 125.
- [5] Wienecke H, Lobenhoffer P. Basic principles of radiosurgical systems and their applications in arthroscopy [J]. Unfallchirurg, 2003, 106(1): 2-12.
- [6] 王 玮,金先跃. 关节镜下射频消融仪治疗膝关节疾病的进展[J]. 中国医学文摘-内科学, 2005, 26(1): 116-118.
- [7] 顾强荣,王黎明,桂鉴超,等. 等离子刀与机械刨削在治疗膝关节炎类风湿性关节炎中的作用分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2007, 20(2): 163-166.
- [8] 王 毅. 膝关节镜外科的最新进展[J]. 黑龙江医学, 2004, 28(5): 327-328.
- [9] 苏材江. 关节镜学[M]. 长沙:湖南科学技术出版社, 1999. 105.
- [10] 卢华定,蔡道章,王 昆. 膝关节镜下射频汽化仪治疗半月板损伤[J]. 中国内镜杂志, 2004, 10(11): 4-5.
- [11] 查振刚,吴 昊,刘 宁,等. 关节镜下射频汽化仪治疗半月板损伤的应用[J]. 中华显微外科杂志, 2003, 26(3): 207-209.
- [12] 金先跃,王 玮,黄德征. 关节镜下射频汽化仪治疗老年性膝骨性关节炎疗效观察[J]. 广西医科大学学报, 2005, 22(6): 918-919.
- [13] 刘玉杰,张文涛,李众力,等. 射频汽化技术在关节镜手术的临床应用[J]. 解放军医学杂志, 2002, 27(12): 1118.
- [14] 黄 河,赵建华,桂鉴超,等. 等离子刀在软骨成形术中的作用研究[J]. 骨与关节损伤杂志, 2003, 18(12): 818-820.
- [15] Voloshin I, De Haven KE, Steadman JR. Second-look arthroscopic observations after radiofrequency treatment of partial thickness articular cartilage defects in human knees: report of four cases [J]. J Knee Surg, 2005, 18(2): 116-122.
- [16] 范 宁,黄德征,金先跃,等. 关节镜下等离子刀松解治疗膝关节粘连[J]. 微创医学, 2006, 1(4): 300-301.
- [17] 刘灵峰,桂鉴超,马 勇,等. 关节镜下射频汽化仪与机械松解腓周支持带治疗膝关节伸直位僵直的作用分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2007, 22(2): 92-94.
- [18] 焦裕光,崔鲁霞. 等离子刀在膝关节镜术中的应用[J]. 山西医药杂志, 2008, 37(10): 898-899.
- [19] 董长军,张 伟,孙 水,等. 射频汽化仪在前交叉韧带重建中的应用[J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13(2): 89-90.
- [20] 林瑞新,张力成,杨国敬,等. 射频汽化仪在关节镜下治疗膝关节疾病中的应用[J]. 中国微创外科杂志, 2006, 6(10): 774-775.
- [21] 范 宁,黄德征,金先跃,等. 等离子刀治疗膝关节骨性关节炎的临床研究[J]. 2007, 20(2): 265-266.

(收稿日期:2009-04-21 修回日期:2009-06-20)

## 微创医学技术信息动态

### 加拿大科学家称结肠镜检查不可靠

多年来,人们一直认为通常用于检测肠癌的结肠镜诊断法几乎是完全可靠的:如果你接受结肠镜检查,切除癌前息肉,那么就基本上永远不会患者结肠癌了。然而,几个月前,一个研究小组发出警告,这种诊断法可能无法检测到一种息肉,此类息肉是结肠壁上的平面或小叶状损伤。加拿大科学家在美国《内科学纪事》月刊上发表的研究表明,这种诊断法虽然一直广受推崇,但它远没有人们以为的那么准确。

此项研究认为,这种诊断法几乎不能检测到任何位于升结肠的癌症。此处的肿瘤很难定位。但40%的肿瘤都会出现在那里。这种方法也无法检测出1/3位于降结肠的恶性肿瘤。研究结论是,结肠镜诊断法并不像人们以为的那样可以预防90%的癌症,实际上可能只能预防60%至70%。

美国北卡罗来纳大学的胃肠病学家戴维·F·兰索霍夫说:“这是一个令人震惊的结果。”但他认为,处于危险中的病人还是应当接受结肠镜检查,因为这种方法仍对检测其他息肉很有效。尽管得到这样的研究结果,美国癌症协会仍将推荐患者定期做结肠镜检查。美国亚特兰大疾病控制和预防中心认为,必须加强对检测质量的监控,以使实施结肠镜诊断法的医生能够自行评估和改善检测水平。

此项研究发表之后,很多胃肠病学家都认为,不能断言在结肠镜检查中呈阴性的人在至少10年内是绝对安全的。兰索霍夫说:“我们不应作出过分的承诺。我们必须重视这种诊断法,而且不能对检查结果进行过多推断。”