

· 专题笔谈 ·

慢性心房颤动外科治疗的电生理基础及研究进展

李莉

慢性心房颤动(房颤)是近十几年来最受关注的研究领域。自 Cox 报道迷宫手术以来,围绕着慢性房颤的外科治疗在不断的深入,在手术治疗器质性心脏病伴发的持续性和永久性房颤方面进行了系列的研究和随访,取得了令人瞩目的成就。本文简述房颤外科治疗的电生理研究进展,并将目前最具代表意义和有应用前景的手术介绍如下。

1 Cox 迷宫Ⅲ型手术的电生理基础及疗效评价

迷宫手术用于房颤的治疗已有 15 年的临床经历,而在迷宫手术进入临床之前就已做了大规模的电生理标测和临床实验。比如 1980 年 Williams 提出左房隔离术(isolation procedure)和 1985 年 Guirandon 提出了治疗房颤的走廊术(corridor procedure),这些手术虽然有了窦性心律和保持了生理性的房室传导,但左、右心房隔离的组织仍为房颤,仍存在房颤的血流动力学影响和血栓栓塞的危险,直到 Cox 报告了心房迷宫手术(maze operation),才达到了根治房颤的目的。从 1991 年至 1994 年 3 月 Cox 完成了迷宫Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型术式的改良^[1],其研究过程经历了以下几个阶段。

1.1 房颤动物模型的建立与心房横断术 1983 年 Boineau 等用腱索钩刀割断二尖瓣后瓣叶腱索造成持续性的二尖瓣返流和左房压升高,形成持续性房颤的狗的动物模型,并在右房标测到围绕着上、下腔静脉口折返的两大折返环,由此推测在左房的肺静脉口和左心耳也会存在大折返环。手术中发现仅孤立四个肺静脉口不能终止房扑和房颤,将切口扩展到左房侧壁和间隔后,房颤消除而转成稳定的房扑。在此基础上再将间隔切口扩展到 Todaro 韧带和向右房横切抵达三尖瓣环则可消除房扑和房颤。多次的动物实验最终简化切口形成心房横断术。在动物实验中,12 条术前能诱发房颤的狗有 11 条经横断术

后不能诱发房颤。1986 年 10 月做了第一例心房横断术,术后维持了 5 个月的窦性心律后房颤复发。心房横断术的经验在于隔离解剖大血管的出口能有效地终止这些解剖障碍性大折返环,但人类房颤的机制不仅仅是解剖障碍性折返,心房扩张基础上诱发出的房颤和病理性的慢性房颤,动物和人的房颤均有不同。要建立有效的房颤外科治疗,还必须对人类房颤电生理机制作深入的了解。

1.2 迷宫Ⅰ-Ⅲ型术式的设计与改良 1984 年 Alessie 等^[2]采用适合于左、右胸腔内形态的探测电极网络进行计算机实时同步标测,发现房颤时心房存在着多个折返从而印证了 Moe 的多发子波折返学说。Cox 等对 13 例预激综合征的阵发性房颤进行了心外膜标测,发现房颤是多个折返环围绕着解剖障碍区或功能传导阻滞区、由单一折返环蜕变成多个子波所形成,由此得出多个持续的大折返环是房颤电生理基础的结论。防止折返环形成的惟一有效方法就是手术切口之间的距离必须短于大折返环的波长,使其不能在切口之间的空隙区形成折返,此外手术还应保留窦性激动和心房同步功能,才能消除血栓栓塞的危险。因此 Cox 在 1991 年报告了房颤的迷宫手术^[3]。早期迷宫手术在临床应用中有两个问题:(1)损伤窦房结区的血供导致窦房结变性反应低下;(2)部分病人存在左房功能不全。迷宫Ⅲ型是在迷宫Ⅰ、Ⅱ型术式的基础上进行改良,主要是取消了右房顶部切口,避免对窦房结动脉和右房窦性冲动发生区产生医源性损伤;环绕 4 个肺静脉口作一杯状切口,以尽可能缩小左房隔离区保留左房传输功能,手术明显地减少了术后起搏器的安置率,减少了房颤的复发,改善了心房传输功能。自 1999 年 Cox 已报告了迷宫Ⅲ型手术可经右乳房下第四肋间 7cm 长的小切口完成,避免了经胸骨正中切口的创伤。并报告有 2 例迷宫Ⅲ型手术不需体外循环即获得成功。

1.3 迷宫Ⅲ型手术的应用 迷宫Ⅲ型术式已在许多国家医院开展^[4,5],2000 年美国心脏外科协会对迷宫手术的应用进行了专题讨论,综合文献报告对

收稿日期:2006-02-05

作者单位:200433 上海市,第二军医大学长海医院胸心外科

作者简介:李莉,女,1951 年 10 月生,四川省达州市人,医学博士,教授,主任医师。Tel:021-25074733

万方数据

迷宫Ⅲ型手术有如下评价:(1)手术成功率和死亡率:迷宫Ⅲ型手术治愈房颤的成功率多在90%以上,其中不合并器质性心脏病的阵发房颤手术成功率达95%以上。其围术期的死亡率为1%~4%。(2)在多数医疗中心迷宫Ⅲ型手术均与器质性心脏病的手术同期进行,同期手术率为75%~100%,同期手术中瓣膜置换最为常见,先心病次之,冠脉搭桥再次之。是否同期做心脏手术的两组迷宫Ⅲ型手术的早期并发症发生率无显著差别,两组房颤的成功率也无明显差别。同期手术的平均主动脉阻断时间70~150min,心肺转流时间119~251min。(3)房颤消除后的窦性心动过缓永久心脏起搏器植入率为2%~6%。(4)术后远期随访右房收缩功能恢复为93%~100%,而左房的收缩功能恢复91%~100%。对心律失常引起的左心功能不全,迷宫Ⅲ型手术有明显的矫正作用,EF值可从术前的31%增加到术后的53%。(5)迷宫Ⅲ型术后的平均监护时间是 (2.9 ± 3.8) d,术后平均住院天数 (8.5 ± 3.9) d,与常规的心脏手术无显著差别。(6)多中心研究证实迷宫手术的方法对手术的成功率无显著影响,而影响手术成功的决定因素取决于病人的状况和房颤发生机制,如是微折返或自律性增高导致的房颤则手术疗效降低。国内2005年李莉等^[6]报告24例慢性房颤伴有二尖瓣疾病施行改良迷宫和二尖瓣手术的患者平均随访 (92.7 ± 11.9) 个月的结果显示:(1)术后3个月90%恢复窦性心律,术后1年以上100%恢复窦性心律;(2)除1例一度房室传导阻滞外,窦房结及房室结功能检查均正常;(3)除高位右房外心外膜各部位有效不应期均显著延长,在心房各部位猝发和程控刺激均不能诱发房扑和房颤;(4)电生理检查有正常的心房激动和房室同步顺序;(5)动态心电图显示有良好的心率变时性反应和运动耐力;(6)随访期中再住院率4%;(7)超声心动图显示随访期左房长径、左房容积、右房长径明显小于术后,左心室收缩功能正常。提示在改良迷宫同时进行瓣膜手术均能安全有效地消除房颤、维持窦律、减小心房容积,恢复正常的房室同步传导和左心功能。

2 单纯左房术

2.1 手术设计原理及外科技术 Sueda等^[7]根据Harada等的电生理研究结果和多数二尖瓣疾病房颤的电激动起源于左房的推理,采用48导计算机辅助心外膜标测和左侧迷宫手术消除房颤。术中标测证实11例中7例左房显示规律和反复的激动波,房颤

万方数据

周期114~139ms,右房房颤周期129~169ms,左房有效不应期明显短于右房。实时标测后行单纯左房切割术治疗房颤。其手术方法仅作迷宫Ⅲ型手术的左心房部分。左侧迷宫术在心外膜电生理标测指导下进行迷宫手术,为发展各种消融术奠定实践基础。

2.2 疗效评价 Sueda等^[7]至1996年已报道单纯左房术36例,房颤消除的成功率为78%,2例(6%)安置永久起搏器。术后左房内径较术前明显缩短,经食管多普勒超生心动图显示左、右房有收缩功能者分别为71%和94%。李莉等^[8]报道15例风湿性心脏瓣膜病伴慢性房颤同期施行心脏瓣膜手术和在心外膜标测指导下的左房迷宫手术,随访 (59.2 ± 7.9) 个月。其结果显示风心瓣膜病在换瓣同时进行左房迷宫术能安全有效地消除房颤,改善心脏功能和结构:(1)房颤消除的成功率为92.8%(13/14),且不用任何抗心律失常药。(2)2例因窦性停搏>3s,分别于手术后第2、5年安置永久起搏器。(3)超声心动图显示随访期左房容积、左房舒张内径、左室舒张内径、左室舒张末期容积均明显小于术后,左心收缩功能正常。左房有收缩功能87%,右房有收缩功能93%。(4)随访期再住院率26.6%。2000年日本的多中心调查显示,经远期随访该手术的成功率为73%(221/304)。对于二尖瓣疾病引起的房颤,左房术显示其术式简单的优点,其疗效与迷宫Ⅲ+瓣膜手术的成功率相似,心肺转流和主动脉阻断时间缩短,手术并发症减低,因此更易于应用和被患者接受。

3 射频消融术及其评价

Cox迷宫手术创伤大、耗时长而且需要很好的手术技术,采用射频消融简化迷宫手术可以减少创伤和手术时间,达到同样的消除房颤的作用。射频消融是应用分子振动产生热能,探头接触心房壁部位的温度为50~60℃,时间90~120s。热量因通路电阻而产生,组织反应为局部心肌凝固,细胞和胶原纤维破坏产生不可逆损伤,因而伴发瘢痕形成及不完整的纤维化过程,其缺点为点状消融穿透力较弱、接触心房部位不能保证均能透壁,对周围组织有一定的辐射损伤,有穿孔的危险,消融部位可形成炭化或焦痂。针对瓣膜合并房颤的患者,1999年Melo等首先尝试在外科进行瓣膜置换的同时,利用射频能量在心外膜消融,模仿外科的迷宫手术,消融的线路主要是隔离左、右肺静脉,左房顶部及下肺静脉与二尖瓣环之间的峡部。2003年Bruno等在40例开胸

心脏手术慢性房颤患者中应用射频消融进行迷宫手术,平均随访(16.5 ± 2.5)个月。3例患者因术后心动过缓需植入永久心脏起搏器。累计住院死亡率7.5%,随访存活率92.8%。85%的患者出院时恢复窦性心律,随访有88.5%的患者恢复窦性心律。经食道 Doppler 超声提示76.5%的患者有双心房收缩。患者的心功能分级(NYHA)有明显改善。

4 冷冻消融术及其评价

冷冻消融很早就开始应用于心脏外科手术中,其所造成的是边界清晰、非炎症的透壁损伤,几乎不会引起血栓形成。冷冻消融术应用液氮或二氧化碳气体经探头作用于心房肌,温度 -60°C ,时间2~3min。组织损伤头24h冻结/溶解,48h后炎症/出血和12周组织纤维化和瘢痕。其优点为冷冻损伤局部有一完整的分界线,产生肌细胞均匀的损伤,而胶原纤维不受影响,消融部位的组织框架保持完整,形成瘢痕后不会破裂。缺点是有时冷冻损伤不能透过整个肌层,组织解冻后会造成复发。2002年 Yamazuchi 等^[10]报告40例在心房应用60电极心外膜标测下进行左心房局部消融术+二尖瓣手术或房缺修补术,其中11例标测到异位灶作局部冷冻,其余29例从二尖瓣环经左肺上下静脉和经右肺上下静脉到左心房顶部进行左心房后壁两条纵行路线冷冻,术后无死亡,31例(77.3%)恢复窦性心律,6例仍为心房颤动以及3例心脏起搏。

5 微波消融术及其评价

房颤的微波消融术始于1998年,短短6年间经历了从体外循环心内膜途径到心脏不停跳心外膜途径以及目前的微创经胸腔镜甚至机器人操作的发展历程。目前最新应用的微创技术是经右胸腋前线3个直径1cm的小切口送入Flex10探头,消融肺静脉和心房组织,同时用机器人辅助装置暴露和切除左心耳^[11]。微波消融术的能量为40~45W,频率为50~60Hz,温度 50°C ,时间20~30s。微波能量集中,

可以获得深层组织的消融,能迅速形成连续的透壁阻滞线,不会对周围组织造成损伤,不使组织表面过热而形成炭化或焦痂,降低了血栓栓塞的风险。消融线路一为环绕四个肺静脉左心房隔离圈加至二尖瓣环路线,二为马蹄形路线。迄今全世界完成了超过2500例的心外膜消融以及超过300例的微创小切口治疗独立房颤手术。对慢性房颤术后窦律维持率在70%~91%。

参考文献

- 1 Cox JL, Schuessler RB, Boiheur JP. The development of the procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2000, 12: 2-14.
- 2 Allesie MA, Lammers WJ, Bonke LM, et al. Intra-atrial reentry as a mechanism for atrial flutter induced by acetylcholine and rapid pacing in the dog. *Circulation*, 1984, 70: 123-135.
- 3 Cox JL. The surgical treatment of atrial fibrillation IV. Surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1991, 101: 584-592.
- 4 McCarthy PM, Gillinov AM, Castle L, et al. The Cox-maze procedure: the Cleveland Clinical experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2000, 12: 25-29.
- 5 Schaff HV, Dearani JA, Daly RC, et al. Cox-Maze procedure for atrial fibrillation: Mayo Clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2000, 12: 30-37.
- 6 李莉,汪曾炜,徐志云,等.慢性房颤伴二尖瓣病的迷宫手术24例8年随访.第二军医大学学报,2005,2: 134-135.
- 7 Sueda T, Nahata H, Shikata H, et al. Simple left atrial procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *Ann thorac Surg*, 1996, 111: 485-495.
- 8 李莉,庄聪文,张宝仁,等.风湿性心脏瓣膜病慢性心房颤动左房迷宫术五年随访.中国心脏起搏与心电生理杂志,2004,18: 335.
- 10 Yamauchi S, Ogasawara H, Sagi Y, et al. Efficacy of intraoperative mapping to optimize the surgical ablation of atrial fibrillation in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*, 2002, 74: 450-457.
- 11 Gerosa G, Bianco R, Buja G, et al. Totally endoscopic robotic-guided pulmonary veins ablation: an alternative method for the treatment of atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2004, 26: 450-452.