

• 磁导航系统临床应用 •

磁导航系统在房室结折返性心动过速导管射频消融中的应用

卢才义 高 磊 颜 伟 薛 桥 张玉霄 周圣华 刘 鹏 翟金月 李丽君 陈 瑞

【摘要】 目的 评价磁导航系统对房室结折返性心动过速导管射频消融的指导作用。方法 将经过心内电生理检查确诊的房室结折返性心动过速患者随机分为两组, A 组采用常规技术和 4mm 温控导管消融, B 组采用磁导航系统和温控大头导管消融。两组各入选 10 例患者, 其年龄、性别、心动过速病史和基础心血管疾病具有可比性。比较两组患者如下参数: 消融操作时间、患者透视时间、术者透视时间、放电次数、消融能量、成功率、并发症、手术费用。结果 两组患者全部一次消融成功, 无并发症, 术后住院时间相同, 随访 (7.1 ± 1.4) 个月, 无心动过速复发。磁导航消融组的操作时间、患者和术者透视时间、放电次数和实际消融能量均明显低于常规消融组, 但手术费用高于常规消融组。结论 采用磁导航系统指导房室结慢径路导管射频消融能明显缩短消融操作时间及患者和术者的透视时间, 减少放电次数, 降低实际消融能量。

【关键词】 磁导航系统; 导管射频消融; 心动过速, 房室结折返性

Radiofrequency catheter ablation of atrioventricular nodal reentrant tachycardia guided by magnetic navigation system

LU Caiyi, GAO Lei, YAN Wei, et al

Institute of Geriatric Cardiology, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

【Abstract】 Objective To evaluate the guiding role of magnetic navigation system (MNS) in the radiofrequency catheter ablation of atrioventricular nodal reentrant tachycardia (AVNRT). Methods Patients with AVNRT diagnosed by electrophysiological examination were randomized into two groups. Ten patients were enrolled to each group respectively. The patients' age, gender, tachycardia history and basic cardiovascular diseases were matched between two groups. Conventional 4mm tip temperature controlled ablation catheter was used in routine technique procedure (RTP) group and magnetic navigated temperature controlled ablation catheter was used in MNS group. Following parameters were obtained and compared between the two groups: ablation time, patient fluoroscopy time, operator fluoroscopy time, delivery times, ablation energy, success rate, complication rate and operation cost. Results The procedures were successful in all patients, and no complication was reported. No tachycardia recurred during (7.1 ± 1.4) months follow-up. In MNS group, ablation time, patient and operator fluoroscopy time, delivery times and ablation energy were lower than those in RTP group, but operation cost was higher than that in MNS group. Conclusion MNS guided radiofrequency catheter ablation of AVNRT has the advantages of shorter ablation and fluoroscopy time, lower delivery times and ablation energy compared to the current routine ablation technique.

【Key words】 magnetic navigation system; radiofrequency catheter ablation; tachycardia, atrioventricular nodal reentry

房室结折返性心动过速是临床上最常见的阵发性室上性心动过速之一, 其折返环路主要由房室结慢径路和快径路组成, 根据激动在两个径路的传导方向和速度的不同, 可以将其分为 3 种类型, 即慢-快型、快-慢型和慢-慢型, 临床上最为多见的是慢-快

型, 激动经过慢径路前传和快径路逆传形成折返环路^[1,2]。采用导管射频消融改良房室结慢径路可以治愈这种心动过速, 同时保留快径路的正常前向传导^[3,4]。但是, 这种传统消融操作方法存在如下缺点^[5,6]: (1) 由于心脏跳动和呼吸运动的影响, 消融

收稿日期: 2009-10-22

基金项目: 全军“十一五”科研基金资助项目 (项目编号: 424121CK)

作者单位: 100853 北京市, 解放军总医院老年心血管病研究所。Tel: 010-66937934

导管定位房室结慢径路稳定性差。(2)导管移位后重新精确到达同一标测部位的重复性差。(3)由于导管位置不稳定,在放电消融过程中需全程透视监测导管头的运动和位移,透视时间延长,辐射损伤增加。(4)控制消融导管使其稳定在运动的消融部位明显增加术者劳动强度。(5)由于消融过程中导管稳定性差,造成无效消融增多,心内膜损伤范围增加,损伤快径路或希氏束的风险也相应增加。为了克服慢径路常规消融方法的上述缺点,笔者对磁导航系统在房室结慢径路消融中的应用进行了初步评价。

1 资料与方法

1.1 病例 选择符合下列条件的患者进入观察:

(1)阵发性心动过速病史3年以上;(2)服用2种以上抗心律失常药物不能预防发作;(3)经食道心电图生理检查确诊慢-快型房室结折返性心动过速;(4)签署知情同意书接受导管射频消融。将符合上述入选条件的患者随机分为常规消融组和磁导航消融组。

1.2 心电生理检查 所有入选病例在开始消融前首先重复心内电生理检查,具体方法与文献报道相同^[7,8],简要叙述如下:穿刺左锁骨下静脉将6F 10极电极导管(Medtronic, Inc.)放置于冠状静脉窦远端,两次穿刺左股静脉将两根6F 4极电极导管(Medtronic, Inc.)分别放置于希氏束和右室心尖部。右心室程序和非程序刺激排除逆传房室旁道后,将右室心尖部起搏导管回撤放置于高位右房,重复程序和非程序刺激除外前传房室旁道,确诊慢-快型房室结折返性心动过速。

1.3 常规导管消融 对常规导管消融组的患者采用常规技术和4mm温控大头导管消融,具体操作方法与文献相同^[9,10],简述如下:穿刺右股静脉将7F 4极4mm温控大头导管(Liverwire, St Jude Medical)送至右心房,在左前斜位45度透视指引下,调整大头导管头端弯曲记录到小A波、大V波和明确的H波,在轻度顺时针旋转导管的同时继续向心室侧调整导管头端弯曲,直到心内膜电图上H波消失、A波振幅减小到V波的25%以下且保持相对稳定。预设20W、70度在窦律下消融,出现慢交界性心律提示消融有效,继续放电至120s。出现快交界性心律提示消融部位接近快径路或希氏束,立即停止放电并观察到正常房室传导恢复。加固消融60~90s后重复电生理检查,不能诱发心动过速且房室结双径路传导现象消失为成功消融终点。

1.4 磁导航导管消融 对磁导航导管消融组的患者采用磁导航系统(Niobe II, Stereotaxis, Inc.)和温控磁头导管消融(8F, 四极, Biosense Webster, Johnson & Jonson),操作方法如下:穿刺右股静脉,在透视下将7F 4极温控磁头导管送至下腔静脉和右心房结合部后,调整X线透视等位中心,开启磁场。然后手术人员回到控制室操作。在左前斜位45度透视指引下,通过三维磁场向量的变化调整导管头端弯曲记录到小A波、大V波和明确的H波,继续向希氏束的右后下方调整导管弯曲,直到心内膜电图上H波消失、A波振幅减小到V波的25%以下且保持相对稳定(图1)。预设20W、70度在窦律下消融,出现慢交界性心律提示消融有效(图2),继续放电至120s。出现快交界性心律提示消融部位接近快径路或希氏束,立即停止放电并观察到正常房室传导恢复(图3)。加固消融60~90s后重复电生理检查,不能诱发心动过速且房室结双径路传导现象消失为成功消融终点。

1.5 观察指标 两组患者的观察指标及其定义如下:(1)消融操作时间:指从开始标测房室结慢径路到手术结束的时间。(2)患者透视时间:指患者接受透视辐射的总时间。(3)术者透视时间:指从开始标测房室结慢径路到手术结束的时间。(4)放电次数:指消融过程中的总放电次数。(5)实际消融能量:指实际每次放电的平均能量。(6)成功率。(7)并发症。(8)手术费用:指与电生理检查和射频消融操作有关的总费用。(9)术后住院时间:指消融手术结束后患者的住院时间。(10)复发率:指随访期间有客观证据的AVNRT复发率。

1.6 统计学处理 计数资料用%表示,统计学处理用卡方检验。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,统计学处理用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组各入选10例患者,具体临床资料的比较见表1,两组间年龄、性别、心动过速病史和基础心血管疾病均具有可比性($P > 0.05$)。

两组患者全部一次手术消融成功,无操作并发症,且术后住院时间基本相同($P > 0.05$)。两组患者平均随访(7.1 ± 1.4)个月,随访方法是门诊随访或电话随访,均无心动过速复发($P > 0.05$)。两组间其他观察参数的比较见表2。从表2可见,磁导航消融组的消融操作时间、患者透视时间、术者透视时间、放电次数和实际消融能量均明显低于常规消融组,但手术费用明显高于常规消融组。

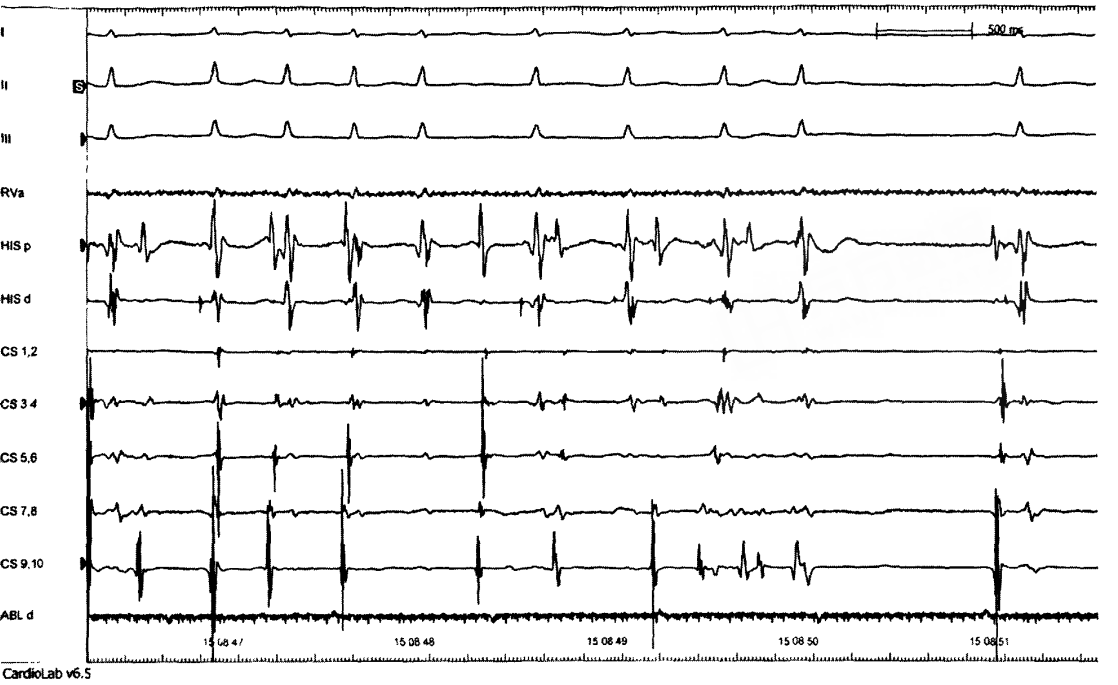


图 3 磁导航慢径路消融过程中出现的较不稳定的快频率交界性心律

表 1 两组患者临床资料比较(n=10)

组别	男/女(例)	年龄(岁)	心动过速病史(年)	心动过速频率(次/月)	基础心脏病(例)	抗心动过速药物(种)
常规消融组	4/6	52.3±8.7	11.2±3.4	8.5±4.2	3	1.6±0.4
磁导航消融组	3/7	51.8±9.6	11.5±3.2	9.1±3.8	2	1.5±0.5
P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05		>0.05

表 2 两组患者观察参数的比较(n=10)

组别	消融操作时间(min)	患者透视时间(min)	术者透视时间(min)	放电次数(次)	实际消融能量(W)
常规消融组	27.5±6.2	13.8±5.1	13.8±5.1	6.3±2.2	25.7±8.4
磁导航消融组	21.6±7.4	7.1±0.3	0	3.4±2.5	16.3±7.6
P 值	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05	<0.01

组别	手术费用(万元)	手术成功率(%)	手术并发症率(%)	术后住院时间(d)	随访复发率(%)
常规消融组	3.6±0.2	100	0	3.7±0.3	0
磁导航消融组	5.3±0.3	100	0	3.6±0.3	0
P 值	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

3 讨论

在透视指导下,采用温控大头导管消融房室结慢径路已经成为根治房室结折返性心动过速的有效方法。在有经验的医学中心,手术操作成功率可达 97% 以上,并发症和复发率能分别控制在 0.3% 和

1.0% 以内,而且对复发病例再次消融的成功率几乎能够达到 100%。但是,由于房室结慢径路紧邻希氏束的解剖特点,因此,在导管消融时,除了要采用多体位透视指导精确定位以外,还需要在放电消融过程中持续或反复间断透视监视导管头端的位置,以免因为患者呼吸运动或其他因素导致导管移位,

造成永久性房室传导阻滞的并发症。但同时也带来了患者和术者的辐射损伤增加。此外,为了达到导管头端电极与靶点组织稳定而紧密的接触,绝大多数术者习惯采用加硬大头导管或加硬长鞘管增加导管头端的操控性。但同时也影响了导管头端与跳动的心脏组织的稳定接触,导致消融次数增多,由此带来透视总时间延长,增加对患者和术者的辐射损伤^[10]。

磁导航系统的基本原理是^[11,12]:将带有磁头装置且及其柔软的磁大头消融导管在透视下送入患者心脏,然后将该治疗部位放置于可变磁场中,通过计算机操控磁场大小和方向的变化,可以在三维空间精细调节磁大头导管头端的位置。结合透视影像和心内膜电图的指导,可以准确标测到靶点电图,安全完成消融操作。磁导航指引技术的优点是:(1)导管较柔软,在心腔内遥控操作非常安全。(2)导管头端靠磁场牵引接触心内膜,位置固定、接触紧密、心脏运动依从性好。(3)计算机控制导管头端的运动方向和到达部位,调节精确、重复性好。(4)手术人员远距离操控,辐射损伤明显降低。

本文结果表明,采用磁导航系统代替常规导管消融技术改良房室结慢径路,可以在不降低成功率、不增加并发症和复发率的前提下,明显缩短消融操作时间、患者透视时间、术者透视时间、放电次数和实际消融能量,其中术者透视时间缩短的尤其明显,其主要原因是:(1)磁导航大头导管在透视下进入右心房后,术者便不再需要留在导管床边操作,只需进入控制室操作导管。(2)与手动操作相比,磁导航能更精确定位消融部位,明显提高消融效率,减少消融次数。(3)磁导航消融导管非常柔软,一方面大大增加了在心腔内操控导管的安全性,另一方面能在磁场作用下保持大头电极与靶点组织稳定而紧密地贴靠。

采用磁导航系统改良房室结慢径路增加手术费用的原因是:(1)磁导航大头消融导管的价格高于普通温控大头导管;(2)磁导航大头的进退运动需要采用一次性无菌操控器进行操纵,增加了耗材费用;(3)使用磁导航导管室的费用略高于普通导管室。如果将来随着技术和市场的进步能够明显降低磁导航大头导管及其推进器的价格,就能够明显降低磁导航系统指导房室结慢径路消融的手术价格和费用。

结论:与常规消融技术相比,采用磁导航系统指导房室结慢径路消融能在不降低成功率、不增加并发症、不延长住院时间的前提下,明显缩短消融操作时间及患者和术者的透视时间,减少放电次数,降低实际消融能量,但其手术费用增加。

参考文献

- [1] Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH, et al. Treatment of supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry, by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. *N Engl J Med*, 1992,327:313-318.
- [2] Perez-Rodon J, Bazan V, Bruguera-Cortada J, et al. Entrainment from the para-Hisian region for differentiating atrioventricular node reentrant tachycardia from orthodromic atrioventricular reentrant tachycardia. *Europace*, 2008,10:1205-1211.
- [3] Van Hare GF. Developmental aspects of atrioventricular node reentry tachycardia. *J Electrocardiol*, 2008, 41:480-482.
- [4] Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH, et al. Treatment of supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. *N Engl J Med*, 1992, 327:313.
- [5] Reithmann C, Hoffmann E, Grunewald A, et al. Fast pathway ablation in patients with common atrioventricular nodal reentrant tachycardia and prolonged PR interval during sinus rhythm. *Eur Heart J*, 1998, 19:929.
- [6] Dobreanu D, Micu S, Toma O, et al. Intraprocedural predictors of successful ablation of slow pathway for atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Rom J Intern Med*, 2007,45:35-46.
- [7] Lee KW, Badhwar N, Scheinman MM. Supraventricular tachycardia--part I. *Curr Probl Cardiol*, 2008,33: 467-546.
- [8] Janse MJ, Anderson RH, McGuire MA, et al. "AV nodal" reentry: Part I: "AV nodal" reentry revisited. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 1993,4:561-572.
- [9] Gregory T, Altemose, Luis R, Scott T, et al. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia requiring ablation on the mitral annulus. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2008, 11:1281 - 1284.
- [10] Haissaguerre M, Gaita F, Fischer B, et al. Elimination of atrioventricular nodal reentrant tachycardia using discrete slow potentials to guide application of radiofrequency current. *Circulation*, 1992, 85:2162-2175.
- [11] Katsiyannis WT, Melby DP, Matelski JL, et al. Feasibility and safety of remote-controlled magnetic navigation for ablation of atrial fibrillation. *Am J Cardiol*, 2008, 102:1674-1676.
- [12] Arya A, Kottkamp H, Piorkowski C, et al. Initial clinical experience with a remote magnetic catheter navigation system for ablation of cavotricuspid isthmus-dependent right atrial flutter. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2008,31:597-603.