

· 临床研究 ·

心脏永久起搏器置入患者接受磁共振检查安全性探讨

曾平¹, 史若飞², 欧书钦², 舒楠¹, 黎凤莲¹, 吴景全²

(重庆市急救医疗中心: 1. MRI 室; 2. ICU 400014)

摘要:目的 探讨心脏永久起搏器非依赖患者接受磁共振成像(MRI)检查的安全性。方法 选择 7 例起搏器非依赖患者分别行头、腰椎、髂血管和心脏 MRI 检查。检查前、后对生命体征进行记录,并作统计学分析,随访心电图。结果 7 例患者检查中无自述不适。6 例患者未见心律失常及起搏器感知、起搏功能异常。1 例患者检查中(射频脉冲启动时)出现自身缓慢心率,心率 55 次/分左右,偶见起搏 QRS 波形,但患者神志清楚,未诉心悸、不适,生命体征正常,在专科医生密切观察及严密心电监护下顺利完成检查。7 例患者检查后无自主不适,随访心电图示起搏器功能正常。结论 心脏永久起搏器非依赖患者可安全接受 MRI 检查。

关键词:心脏永久起搏器;非依赖者;磁共振;安全性

中图分类号:R445.2

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2010)06-0699-02

Investigation on safety of magnetic resonance imaging on patients with permanent cardiac pacemakers

ZENG Ping¹, SHI Ruo-fei², OU Shu-qing², et al.

(1. MRI Department; 2. Intensive Care Unit, Chongqing Emergency Medical Center, Chongqing 400014, China;

2. Department of Radiology, First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China)

Abstract: Objective To investigate the safety of magnetic resonance imaging (MRI) on the patients with permanent cardiac pacemakers. **Methods** Seven patients with permanent cardiac pacemaker(non-dependent) underwent MRI scans of head, lower back or heart. Continuous monitoring was performed during MRI scan including ECG and the vital signs. To follow up the vital signs before, after scan and 1 week later, ECGs performed before and after MRI scan immediately. Statistical analysis was performed on data. **Results** Seven patients complained of uncomfot during or after MRI scan. Continuous monitoring was normal in 6 patients, 1 patient developed slow heart rate, HR 55 beats per minute, occasional wide QRS, no palpitation, normal vital signs, finished MRI scan under the monitor of doctors. All the patients had no complain after MRI, follow up ECGs and the pacemakers function were normal. **Conclusion** MRI can be safely performed on the patients with permanent cardiac pacemakers(non-dependent).

Key words: cardiac pacemaker; non-dependent; magnetic resonance imaging; safety

从 2002 至 2004 年起搏器置入总数的年平均增长 11% 左右,保持较强的增长趋势。据有关文献统计 2005 年我国心脏起搏器置入总量达 18 090 台^[1]。磁共振成像(MRI)具有分辨率高、操作简单易行、无射线等优越性,在临床上的应用也越来越广泛^[2],且部分 MRI 检查是其他辅助检查所不能替代的。但迄今为止,起搏器置入患者仍然是 MRI 检查的禁忌证,这就限制了起搏器置入患者接受 MRI 检查,一定程度上影响了诊断的及时性及准确性。目前对于起搏器置入患者接受 MRI 检查的安全性国外已有大量的研究。现对本院 7 例起搏器置入患者接受 MRI 检查情况分析总结报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 选择 2006~2008 年本院心脏起搏器非依赖患者 7 例,男 5 例,女 2 例;年龄 67~87 岁,平均 75.5 岁。起搏器植入年限最短 3 年,最长 15 年,平均 6.5 年,均为 VVI 型。其中 1 例并冠脉搭桥术后,1 例右锁骨下动脉狭窄支架植入术后。7 例患者检查前心电图均示自身心律与起搏心律交替,以自主心律为主,为心脏起搏器非依赖患者。MRI 检查部位如下:头颅(3 次)、腰椎(2 次)、髂部血管及心脏心肌活性 MRI 检查, MRI 平扫 6 例次,增强血管扫描 1 例次。

1.2 检查方法 使用西门子公司 Sonata 1.5T 超导磁共振机。射频特定吸收率控制在 2.2 W/kg 以下,根据检查部位选择不同的检查序列。检查时间最短为 15 min,最长为 60 min,平均 21 min。患者事先已知情同意,检查前充分准备好抢救设

备及急救药品,有起搏器专家及 ICU 医生在场,检查过程中行持续心电监测,随时与患者保持通话、询问患者的情况。检查前、检查结束即刻及检查后 1 周检测患者的体温、心率、血压及呼吸,同时随访心电图情况。由两名有经验的影像诊断医师对 MRI 清晰度进行评估。

1.3 统计学方法 将检查前、检查后即刻及检查后 1 周所测得的生命体征各值进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,各组资料进行配对 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 7 例患者行 7 个部位检查,检查中无自述不适,未述起搏器移位感。其中 6 例检查过程中持续心电监护示起搏器起搏及感知功能正常,无心律失常发生。1 例患者(起搏器置入 8 年)进入磁体时心电监测为自身心律与起搏心律交替,扫描过程中(射频脉冲启动时)出现自身缓慢心率,心率 55 次/分左右,偶见起搏宽 QRS 波,暂停扫描。查患者:神志清楚,对答切题,未诉心悸不适,皮下囊袋处无皮温升高,患者未述起搏器移位及发热感,在专科医生密切观察及严密心电监护下顺利完成检查。7 例患者检查结束后均无自述不适及其他异常情况发生。

2.2 对检查前、检查结束即刻及检查后 1 周患者的体温、心率、呼吸及血压的数据作统计学分析,结果 3 个检查时间点相比,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 检查前,检查后即刻、检查后 1 周体温、心率、血压及呼吸检测数据 (n=7)

时间	体温(°C)	心率(次/分)	呼吸(次/分)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)
检查前	36.8±2.4	79±4.5	22±1.8	142±5.9	85±6.0
检查后即刻	37.0±2.5	81±4.6	21±1.7	150±6.3	88±6.2
检查后 1 周	37.1±2.4	80±4.5	20±1.6	146±6.1	87±6.1
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

2.3 检查后即刻及检查后 1 周随访心电图示自身心律与起搏心律交替,起搏频率未见改变,提示起搏器起搏及感知功能正常。

2.4 图像质量 优片 6 例(86%),良好片 1 例(14%),良片病例为心脏检查患者,因检查时间过长、患者闭气配合较差,心脏电影检查图像质量稍差,同时在起搏器囊袋处见局限性金属伪影,心脏检查见导管影,不影响心脏疾病诊断。

3 讨论

3.1 心脏永久起搏器置入患者接受 MRI 检查的研究基础

随着起搏器技术的不断改进,新一代起搏器(界定为 2000 年后的产品)更是具有良好的非铁磁性和抗磁性。国外学者 Palicek 等^[3]早在 1983 年就首次对起搏器患者接受 MRI 检查进行了初步探讨。Martin 等^[4]研究了 54 例起搏器患者共进行 62 次 1.5T MRI 检查的资料,结果显示,MRI 检查安全可行,部位没有限制(包括有心脏、血管),患者置入起搏器类型也没有限制。国外专家自 2004 年起比较系统的完成了起搏器裸机测试、仿真人体模具、动物测试及临床人体试验。其中 Barnes 和 Woods^[5]的研究结论是心脏起搏器患者可安全接受高场强头 MRI 检查。系列研究 Halperin^[6]还公布了“可安全进行 MRI 检查的心脏起搏器、除颤器产品目录”。

本文 7 例患者安全顺利完成了 MRI 检查,患者未述不适,对检查前、检查结束即刻及检查后 1 周检测患者的生命体征检测数据统计分析无统计学差异,随访心电图提示起搏器起搏及感知功能正常,提示心脏起搏器置入患者接受 MRI 检查是安全的,与国外研究结果相似。

3.2 起搏器在磁场中可能出现的不安全因素 理论上,磁共振机的磁力可引起起搏器移位,主磁体的静磁场、射频脉冲磁场及梯度场可能引起磁频率开放,改变起搏频率,起搏器程序重设及电子元件的损坏等。

由于起搏器外壳及配件的铁磁性,在磁力作用下都有移位的可能性,但新技术开展使新一代起搏器具有良好的非铁磁性和抗磁性,其抗电磁波干扰及抗磁场能力均较以往产品有很大的改进和提高。本文 6 例患者亦未诉起搏器囊袋处移位感。Luechinger 等^[7]对 32 台起搏器在 1.5T 磁共振机中的磁力进行测量,没有发现起搏器移位。作者与本研究参与者对不同种类的裸机在 1.5T 机的机房中进行了铁磁性及热改变的检查,结果没有发现起搏器移位及起搏器温度的明显升高。

在磁力作用下起搏器内的弹簧开关可以闭合,导致磁频率开放(非同步起搏,频率一般为 90~100 次/分),患者可有心悸不适感,但不会出现生命危险。本组检查患者无磁频率开放发生。但 Martin^[4]等的研究证实 MRI 对弹簧开关影响的不确定性。目前研究尚无 MRI 检查导致弹簧片开关损坏的报道。

本文 1 例患者(起搏器置入 8 年)检查时出现自身缓慢心律,偶见起搏 QRS 波形,提示起搏器功能受到一定抑制,但该

例患者对起搏器不完全依赖,当起搏器功能抑制时,出现自身心跳保护,患者生命不会受到威胁。理论上,MRI 检查产生的电磁干扰、射频脉冲,可以导致起搏功能的抑制,Gimbel 等^[8]的研究也有报道。由于新一代起搏器技术上的改进,到目前为止对新一代起搏器的前瞻性研究并没有出现上述功能障碍^[4]。

3.3 起搏器对成像质量的影响 本组图片良片为心肌活性检查患者,起搏器囊袋处可见伪影产生,心脏图片见导管影,但不影响诊断。余 6 例心脏部位以外的检查图像未见干扰及伪影,图片均为优片。

3.4 起搏器置入患者接受磁共振检查的建议 (1)选择起搏器非依赖患者进行磁共振检查;(2)取得患者的知情同意;(3)准备好急救药品及设备,并要有起搏器专家及急救人员在场;(4)在检查前后对起搏参数进行测试;(5)限制 MRI 的特定吸收率在 2.2 w/kg 以下;(6)在检查中对患者进行持续心电图监测,并保持与患者的通话。

本研究认为,目前对起搏器置入患者行磁共振检查,需选择起搏器非依赖者,且尽量是新一代起搏器。当起搏器功能受到干扰时,自身心跳可以保证患者生命不会受到威胁,而新一代起搏器具有相对较好的非铁磁性和抗磁性,更加保证了检查的安全性。

本研究不足之处在于例数有限,有待在以后工作中更进一步增加观察例数及对起搏器参数进行更详细的检测。尽管目前国外已有大量研究证实了起搏器植入患者接受磁共振检查的安全性及相容性,原则上起搏器植入患者仍是磁共振检查的禁忌证,最终需从根本上改进起搏器结构及铁磁性材料,目前生物起搏器的研制,有望在不久的将来可以使心脏起搏器在磁共振机环境下完全正常的工作。

参考文献:

- [1] 王方正,张澍,华伟,等.全国心脏起搏临床应用调查(2002至2005年)[J].中国心脏起搏与心电生理杂志,2007,21(3):272.
- [2] 陈光辉,李航,付天果.永久心脏起搏器植入的并发症及防治体会[J].重庆医学,2007,36(18):1870.
- [3] Palicek W,Geisinger M,Castle L,et al.The effect of nuclear magnetic resonance on patients with cardiac pacemakers[J].Radiology,1983,147(1):149.
- [4] Martin ET,Coman JA,Shellock FG,et al.Magnetic resonance imaging and cardiac pacemaker safety at 1.5-Tesla[J].J Am Coll Cardiol,2004,43(7):1315.
- [5] Barnes E,Woods T.High-field MRI of the brain safety acquired in pacemaker patients[EB/OL].(2006-10-15).http://Aunt Minnie.com.
- [6] Halperin H.MRIs made safe for people(下转第 702 页)

表 3 大学生 HBV 感染年龄分布[n(%)]

年龄	n	HBsAg+	HBeAg+	HBeAb+	HBcAb+	ATL40UHBsAg+
16	18	1(5.56)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
17	145	3(2.07)	1(0.69)	2(1.38)	3(2.07)	1(0.69)
18	1 222	42(3.44)	13(1.06)	10(0.82)	22(1.80)	5(0.41)
19	1 429	30(2.09)	17(1.19)	7(0.49)	18(1.26)	2(0.14)
20	355	8(2.25)	4(1.13)	1(0.28)	3(0.85)	1(0.28)
21	68	2(2.94)	1(1.47)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
合计	3 196	86(2.69)	36(1.13)	20(0.63)	46(1.44)	9(0.28)

表 4 HBsAg 阳性大学生生源分布情况

地区	HBsAg+(n)	构成比(%)
华东地区	35	40.70
华南地区	10	11.63
华中地区	9	10.47
华北地区	14	16.27
西北地区	5	5.81
西南地区	12	13.95
东北地区	1	1.16

3 讨 论

3.1 体检结果显示,该校 3 196 名大学生 HBsAg 阳性率为 2.69%,低于全国水平(9.75%)^[2]。在男女生性别比较中,男生 HBsAg 阳性率(3.39%)高于女生 HBsAg 阳性率(2.26%);肝功能 ALT 异常男生(8.94%)高于女生(2.06%)。男女差异有统计学意义($P < 0.01$)。即男生感染率高于女生,与国内以往的报道相符^[3]。这种差异可能与中学男生卫生意识和卫生习惯不及女生、男生社会活动比女生广泛及接触高危人员机会增多有关^[4]。

3.2 城镇 HBsAg 阳性率(2.24%)低于农村(3.73%),差异有统计学意义($P < 0.01$)。可能与社会环境、生活条件、自我保护意识及城市学生较多接种乙肝疫苗有关^[5]。

3.3 对于 HBsAg 阳性伴 ALT 增高实际上处于乙肝活动期,属于现患患者^[6],应当给予休学隔离治疗处理。以有效控制传染源,切断传播途径。潜在的传染源可能引起大规模传染病流行,因此加强对大学生的乙肝知识宣传教育,提高学生的自我保护及自我约束能力,以及加强学校对乙肝等传染病的管理和防控工作至关重要^[7]。

4 干预策略

4.1 加强对大学生进行乙肝知识的宣传教育工作,提高学生的自我防护意识,养成良好的卫生习惯。乙肝病毒携带者尤其是

HBeAg 阳性患者,就餐时用公筷或用专人餐具,不能和别人共用杯子、指甲刀和剃须刀等生活用品。有条件最好将携带者集中居住管理。这样能达到隔离传染源,减少学生间传播的目的。但同时要做好这部分学生的心理辅导工作。

4.2 要求 HBV 感染的学生定期复查肝功能,对有异常者及早给予隔离和治疗,有效切断传播途径,防止在学校引起乙肝的流行或暴发。

4.3 保护好易感人群,体检中乙肝五项阴性且肝功能正常者,建议注射乙肝疫苗。有效防止 HBV 在学校学生中传播,降低乙肝的感染率和患病率。

4.4 加强学生综合素质尤其是身体素质训练,提高学生的健康水平,以提高抗病和防病的能力。

参考文献:

- [1] 李素君. 新入学大学生乙肝病毒感染状况调查[J]. 中国预防医学杂志, 2000, 1(1): 58.
- [2] 李东生, 封秀红. 病毒性肝炎防治研究进展[M]. 北京: 中国人口出版社, 1997: 57.
- [3] 葛立慈. 10 224 名高校新生乙型肝炎病毒感染的调查分析[J]. 中国校医, 2003, 17(3): 245.
- [4] 胡巧云, 张德甫, 李志敏, 等. 郑州市郊区学生 HBsAg 阳性的相关因素分析[J]. 中国学校卫生, 1999, 20(6): 428.
- [5] 梁晓峰, 陈园军, 王晓军, 等. 中国 3 岁以上人群乙型肝炎血清流行病学研究[J]. 中国流行病学杂志, 2005, 26(9): 655.
- [6] 曾琳娜. 3 426 名大学新生 HBV 感染状况及对策研究[J]. 广州体育学院学报, 2006, 26(6): 88.
- [7] 杨军, 陈晖, 彭翠葆. 湖北工业大学 2002~2006 年入学新生体检结果分析[J]. 中国学校卫生, 2008, 29(4): 379.

(收稿日期: 2009-08-10 修回日期: 2009-09-10)

(上接第 700 页)

with modern defibrillators and pacemakers [EB/OL]. (2006-09-06) 0918163607). <http://www.sciencedaily.com/releases/2006/09/060918163607/html>.

- [7] Luechinger R, Duru F, Zeijlemaker VA, et al. Pacemaker reed switch behavior in 0.5, 1.5 and 3.0 Tesla magnetic resonance imaging units; are reed switches always closed

in strong magnetic fields? [J]. PACE, 2002, 25 (10): 1419.

- [8] Gimbel JR, Johnson D, Levine PA, et al. Safe performance of magnetic resonance imaging on five patients with permanent cardiac pacemakers[J]. PACE, 1996, 19(6): 913.

(收稿日期: 2009-08-10 修回日期: 2009-08-30)