临床研究。

磁共振成像在异位心脏移植中的应用价值

赵世华, 冯敢生, 蒋世良, 陆敏杰, 张岩, 闫朝武, 祁晓鸥, 韦云青, 曹程

摘要:目的 应用 M RI 观察冠状动脉旁路移植术联合室壁瘤切除术+ 异位心脏移植术后心脏结构、功能等变化。方法 对 5 例行自体心脏冠状动脉旁路移植术联合室壁瘤切除术+ 异位心脏移植术患者,采用 1.5 T 超导 M RI 扫描仪对心脏形态、功能、心肌灌注、延迟增强等进行综合评价。 3 例术前行 M RI 检查, 5 例术后 1~17 个月先后 3 次行心脏 M RI 扫描。结果 5 例患者术后临床症状均明显改善。 3 例手术后自体心脏左心室腔均较术前缩小,仅 1 例心功能明显提高, LVEF 从 18.4% 提高到 47.2%。移植术后 5 例患者中 2 例自 体心脏左心室功能明显改善,LVEF 分别上升至 47.2% 和 52.1%,其供体心脏左心室收缩功能低下,LVEF 分别为 18.4% 和 22%; 3 例自 体心脏功能恢复不佳的患者,供体心脏左心室收缩功能良好。所有供体心脏心肌首过灌注与延迟增强均无异常信号;所有自体心脏心肌首过灌注与延迟增强均无异常信号;所有自体心脏心肌首过灌注与延迟增强均无显著变化。结论 M RI 一站式无创性检查方法是异位心脏移植术较理想的评估方法。

关键词:心脏移植:磁共振成像:心肌梗塞:心脏室壁瘤

中图分类号: R654.2

文献标识码: A

文章编号: 1009-0126(2008)05-0337-04

Applied value of magnetic resonance imaging in heterotopic heart transplantation

ZHAO Shi-hua, FENG Gan-sheng, JIANG Shi-liang, et al

(Department of Radiology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University

of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

Abstract: Objective To observe the morphological and functional outcome by magnetic resonance imaging after the heterotopic heart transplantation. Method From Apr. 2006 to Oct. 2007, 5 patients with chronic myo cardial infarction and severe cardiac dysfunction underwent coronary artery bypass graft plus removal of ventricular aneurysm and heterotopic heart transplantation. 1.5 Tesla MRI scanner was used to evaluate the sizes of cardiac chambers, regional or global ventricular function, myo cardial perfusion and late enhancement. All the 5 patients received MRI examination 3 times 1 month to 17 months after the operation, and 3 of them underwent MRI examination before the operation. Results All the 5 patients presented significant clinical improvement. Postoperative cavities of the left ventricles (LV) in situ decreased progressively in 3 cases who had received pre-operative MRI scanning. However, only one case showed significant functional improvement and LVEF increased from 18.4% to 47.2%. In the post-operative follow up, the LV function of the hearts in situ showed significant improvement, and LVEF finally increased to 47.2% and 52.1%, respectively in 2 cases. No obvious improvement was found in the other 3 cases, but their heterotopic heart showed enough LVEF. No significant findings were observed either in the first pass perfusion or late enhancement in the postoperative examination. Conclusion "one-stop shop" MRI scanning is a suitable image modality for evaluating the curative effect of the heterotopic heart transplantation.

Key words: heart transplantation; magnetic resonane imaging; myocardial infarction; heart aneurysm

° 338 ° 中华老年心脑血管病杂志 2008 年 5 月 第 10巻 第 5 期 Chin J Ge riatr Heart Brain Vessel Dis May 2008 Vol 10 No. 5

严重的冠状动脉 3 支病变合并大面积心肌梗死 和(或)室壁瘤往往需要外科手术。但患者一般情况

室壁瘤切除术效果有限 [1,2]。 因此, 采用传统手术

十异位心脏移植术,能够为自体心脏功能的恢复提

供足够的恢复时间,不失为一种较理想的方法。 M RI 具有无创、无辐射以及"一站式"扫描等特点,

本研究采用 MRI 对我院新近开展的此项手术疗效

在阜外心血管病医院行异位心脏移植患者 5 例,均

为男性, 平均年龄(54.25 ±6.02)岁, 经临床病史、心

电图、冠状动脉造影检查诊断为陈旧性心肌梗死合

并室壁瘤,LVEF<30%。5 例患者均行自体心脏冠

状动脉旁路移植术联合室壁瘤切除术+ 异位心脏移

植术, 术后患者均先后进行 3次 M RI 随访检查, 术

后首次随访1~3个月时进行第1次 MRI 检查;第

2次随访3~6个月进行第2次MRI检查;第3次

随访 6 个月以上进行第 3 次 M RI 检查。术后平均

随访时间 14.4(1~17) 个月, 所有患者均签知情同

Siemens, Avanto 1.5 T), 最大梯度 45 mT/m, 最大

梯度切换率 $200~\mathrm{mT}~\mathrm{^{\circ}m^{^{-1}}}~\mathrm{^{\circ}ms^{^{-1}}}$ 。心脏检查使用

2个4通道体线圈和2个脊柱相控阵线圈单元,心

电门控采用磁共振兼容的无线矢量心电门控板。 检

查时采用头先进仰卧位体位和屏气法扫描[3]。 常规

2D 黑血半傅利叶采集单次激发自旋回波(HASTE)

轴、矢位成像。电影序列采用心脏长轴切面及心底 至心尖左心室短轴切面,一般7~8层,层厚6 mm,

间距3~4 mm。根据患者屏气能力分别应用全局 自动校准部分并行采集技术、时间调整敏感度编码

技术和真实稳态自由进动等技术。首过法心肌灌注

术前

80

70

76

方法 采用 1.5 T 超导磁共振成像仪(德国

选择 2006 年 4 月 ~ 2007 年 8 月

进行综合评价。

1 资料与方法

意书。

例号

1

2

3

4

年龄(岁) 性别

男

男

男

男

49

56

56

50

研究对象

差,病死率高,而且单纯的冠状动脉旁路移植术联合

(Gd-DTPA),完成后追加20 ml生理盐水,注射与

扫描同时开始,采用时间调整敏感度编码梯度回波 平面回波采集技术序列。扫描层面包括两腔心、四

腔心和多个心室短轴切面。首过灌注完成后,立即 以 2 ml/s 流速追加 0.1 mmol/kg 剂量 Gd-DTPA, 5 min 后应用相位敏感反转恢复的 Ti WI 扫描于同一

层面行延迟增强扫描。部分患者行造影剂动态增强 MR 血管造影检查,以 4 ml/s 流速追加 0.1

mmol/kg剂量 Gd-DTPA, 于注射药物同时扫描心 脏及大血管,以 3~4 s的时间分辨力动态观察心脏 及大血管循环情况。

1.3 图像分析 应用 2D HASTE 黑血序列测量自 体及移植心脏各房室大小。应用左心室短轴电影心 功能专用分析软件(新沟通 VD10B, 新沟通

VX49B, 阿格斯 VA60C, 爱尔兰根, 德国), 计算自体 及移植心脏 LVEF 等心功能参数。根据左心室 17 节段分析法肉眼评价灌注缺损和延迟增强。根据左

以 0.1 mmol/kg、4~5 ml/s 注射造影剂钆喷酸葡胺

心室 17 节段分析法,正常心肌为无信号,高信号为 异常信号。造影剂动态扫描时,则根据信号强度评 价占主要收缩功能的心室。

5 例患者术

术后3

13. 4/50.6

7. 1/61.2

47. 2/18.4

14.7/33.4

52 1/22 0

后临床症状均较术前明显改善,随访期间无心肌缺 血、心功能衰竭及死亡。3 例术前行 MRI 检查,5 例

患者术后 $1 \sim 17$ 个月先后进行 3 次心脏 M RI 复查,

全部顺利完成检查,并获得具有诊断价值的图像和

者术前行 MRI 检查, 显示左心高度扩大(平均舒张

末横径为 75.3 mm), 左心室功能不全(平均 LVEF 为18.73%),心尖部巨大室壁瘤,除左心室心尖透

壁性心肌梗死外,其余邻近节段主要为心内膜下心

自体/供体[LVEF(%)]

术后 2

10. 7/ 48. 5

5. 9/ 60. 7

43. 5/ 19. 6

15. 1/34. 5

51 5/17 9

2.2 MRI 术前评估及其手术前后的比较

术后 1

15. 3/45. 8

6. 1/58.4

13. 0/ 22. 4

10. 9/55. 4

53 8/22 0

2.1 患者手术前后左心室功能变化

数据(表1)。

肌梗死。

术前

16.7

21.1

18.4

表 1 5 例异位心脏移植患者左心室形态及功能 M RI 检查随访结果

术后3

70/45

58/50

30/38

62/50

48/45

自体/供体[左心室横径(mm)]

术后 2

70/45

55/55

36/40

60/50

48/45

术后 1

60/45

60/55

40/38

70/50

48/45

结

果

3 例患者术后(平均 13 个月)自体心脏左心室 横径平均缩小 21.6 mm。 2 例自体心脏心功能无明 显改善(图 1, 2), 造影剂动态增强磁共振血管造影 显示主要由供体心脏参与左心室射血功能(图 3),

另1例自体心脏左心室收缩功能明显提高, LVEF 从 18.4 %提高到 47.2%, 自体心脏与供体心脏共同 参与左心室射血功能。 2.3 MRI 在异位心脏移植术后随访中的应用

2.3.1 自体心脏 术后 1~17 个月期间共 3 次

MRI 随访, 5 例患者中有 4 例左心室腔呈进行性缩 小,仅1例术后自体心脏左心室腔无缩小(表1中例 号 3)。 3 例患者左心室收缩功能无明显改善甚至轻 度降低。2 例左心室功能明显改善, LVEF 分别上升 至 47.2 %和 52.1%(图 4,5), 造影剂动态增强磁共 振血管造影扫描提示自体心脏左心室参与或作为主 要功能心室(图 6)。

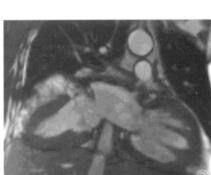
2.3.2 供体心脏 心脏各房室大小正常范围,且在 随访期间无显著变化。2 例自体心脏左心室功能恢 复良好的患者(表 1 中例号 3,5), 供体心脏左心室 收缩功能低下, LVEF 分别为 18.4%和 22% (图 4~6); 另 3 例自体心脏功能恢复不佳的患者, 供体心脏左心室收缩功能良好(表 1, 图 1, 2), 造影 剂动态增强磁共振血管造影显示供体心脏为主要功 能心室(图 3)。 术后3次MRI扫描所有供体心脏心肌首过灌

注与延迟增强均无异常信号; 所有自体心脏心肌首 过灌注与延迟增强均无显著变化。 3 讨论

1974 年 Barnard 和 Losman 首次开展了异位

配的情况®。

心脏移植,随后几年很多国家相继开展并获得了良 好的效果, 5年生存率 51%, 最长1例已随访 21 年[5~7]。过去异位心脏移植的主要目的旨在避免患 者因急性排异反应所致的供体心脏功能衰竭而在短 期内死亡。随着 1984 年免疫抑制剂环孢素 A 的发 明及应用,其良好的抗排异反应作用使异位心脏移 植的数量急剧下降,原位心脏移植成为晚期心力衰 竭患者的主要移植方法,异位心脏移植一般仅限于 那些具有高肺血管阻力或供体心脏过小与受体不匹



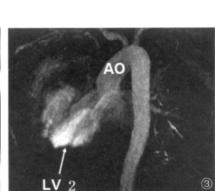
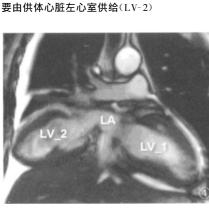


图 1~3 表 1 中例号 1 的患者, 行冠状动脉旁路移植术+心脏异位移植术后 12 个月。原位自体心脏左心室收缩功能低下(LV-1), 异位 供体心脏左心室收缩功能良好(LV-2) 图1 双心左心室长轴斜位电影序列舒张末图像 图2 双心左心室长轴斜位电影序列收缩末图像

图 3 造影剂动态增强磁共振血管造影显示左心室射血期图像,可见供体心脏左心室充盈良好,自体心脏左心室几乎无充盈,升主动脉血流主





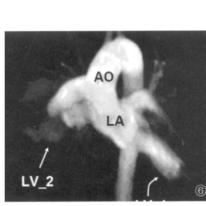


图 4~6 表 1 中例号 3 的患者 行冠状动脉旁路移植术联合心尖室壁瘤切除+心脏异位移植术后 13 个月。原位自体心脏左心室收缩功 能恢复良好, 异位供体心脏左心室收缩功能低下 图 4 双心左心室长轴斜位电影序列舒张 未图像 图 5 双心左心室长轴斜位电影序列 收

340 ° 中华老年心脑血管病杂志 2008 年 5 月 第 10卷 第 5 期 Chin J Ge riatr Heart Brain Vessel Dis May 2008 Vol 10. No. 5

管病医院率先对缺血性心脏病(冠心病)尝试用复杂

国内尚无异位心脏移植的临床报道,阜外心血

的异位心脏移植术代替相对较为简单的原位心脏移

植术,其主要目的是借助术后早中期供体心脏的射 血功能维持患者相对正常的心功能,使具有足够量

冬眠心肌的自体心脏有充分的恢复时间。待自体心 脏经冠状动脉旁路移植术,冬眠心肌渐渐恢复功能

后,自体心脏的功能有望得以恢复和提高,必要时可 行2次开胸, 摘除移植心脏。这样一方面可以相对 扩大手术的适应证,降低围手术期病死率,另一方面

可避免患者终生服用免疫抑制剂的副作用,同时降 低后续医疗费用,减轻患者医药费负担。如果自体 心脏未能恢复生理功能,单独无法负荷人体需要,患 者在服用免疫抑制剂的同时移植心脏可长期担负左

心泵功能,提高患者的生活质量,避免了以往由于手 术效果不理想,患者临床症状无改善甚至有加重的 不良结果。

阜外心血管病医院自 2006 年 4 月开始开展传 统手术(冠状动脉旁路移植术联合室壁瘤切除术)+ 异位心脏移植术, 经过最长 17 个月的随访, 所有 5

活自理和参加正常的社会活动。 本研究采用 M RI 随访术后患者的心功能恢复 情况。作为无创方法,MRI大视野、多参数、任意层 面扫描及丰富的扫描序列可同时兼顾心脏形态、功

例患者无1例死亡,其临床症状均明显改善,能够生

能并监测自体心脏的心肌瘢痕化进程和供体心脏的

排异反应,为临床提供了极其重要的随访参数指

标^[3,9]。 M RI 是目前评价心功能的金标准, 其识别 存活心肌和瘢痕组织的能力甚至优于传统的正电子 发射断层[10,11]。本研究中,应用 MRI 的大视野结

合 M RI 电影可同时对比观察供受体心脏舒缩活动。 还可以像超声心动图一样任意选择层面观察各个节 段的室壁运动,这样不仅克服了 CT 检查单纯的只

能横轴位扫描的缺点,而且避免了 CT 扫描时 X 线 的辐射并同时需要注射碘造影剂等不足,因此非常 适宜心脏移植患者。此外,本研究采用最新的造影

效果则有效的避免了以往必须通过有创性 X 线心 血管造影才能获得的效果[12]。虽然随访中我们并 未发现供受体心脏在造影剂延迟扫描中有何变化,

但 M RI 这种组织学的特点也是其他任何影像学方

剂动态增强磁共振血管造影,其类似心血管造影的

无疑 M RI 在心脏移植术中发挥其不可替代的

参考文献

[1]

[5]

[7]

[12]

作用,但本研究尚有不足,如病例数量少、性别比失

调(均是男性);随访时间较短,缺乏长期随访结果;

2007, 31: 894-898.

J, 1975, 49: 303-312.

2004 36: 638-640.

2005, 39; 566-568.

2006, 113; 57-58.

J Cardiol, 2005, 101; 311-312.

69: 526-533.

一步总结,弥补本研究的不足。

并不是所有的患者术前均行 M RI 检查, 术后随访时

间也不一致。我们将继续开展此类手术,也将做进

Paparella D, Cappabianca G, Malvindi P, et al. My ocardial in-

jury after off-pump coronary artery bypass grafting opera-

Raisky O, Bergoend E, Agnoletti G, et al. Late coronary artery

lesions after neonatal arterial switch operation; results of sur-

gical coronary revascularization. Eur J Cardiothorac Surg,

赵世华, 陆敏杰, 张岩, 等. 1.5T 高端 MRI 在心血管病诊断中

Bamard CN, Losman JG. Left ventricular bypass. S Afr Med

Herrera GE, Noon GP, Durand JB, et al. Heterotopic heart

transplantation: 13-year experience at the Methodist Hospital of the Baylor Medical College. Arch Inst Cardiol Mex, 1999,

New comb AE, Esmore DS, Rosenfeldt FL, et al. Heterotopic

heart transplantation; an expanding role in the twenty-first

Boffini M, Ragni T, Pellegini C, et al. Heterotopic heart transplantation; a single-centre experience. Transplant Proc,

Tayebjee MH, Lip GY. Heterotopic heart transplantation. Int

赵世华. 全面认识心血管 M RI 的应用价值. 中华放射学杂志,

de Vos AM, de Jonge N, Rutten A, et al. Images in cardiovas-

cular medicine. Multislice computed tomography evaluation 21

years after heterotopic heart transplantation. Circulation,

Nikolaou K, Weis M, Schoenberg SO, et al. Morphological and

functional magnetic resonance imaging after heterotopic heart transplantation. Ann Thorac Surg, 2004, 78; 1064-1066.

陆敏杰, 赵世华, 蒋世良, 等. 时间调整敏感度编码技术与全局

自动校准部分并行采集技术在心功能评价中应用的对比分

(收稿日期: 2007-11-12)

(本文编辑:银燕)

析. 中华放射学杂志, 2007, 41: 10-13.

century? Ann Thorac Surg, 2004, 78: 1345-1350.

tion. Eur J Cardiothorac Surg, 2007, 32: 481-487.

的应用. 中华放射学杂志, 2005, 39: 577-581.

法无法比拟的。