

## ·血管介入 Vascular intervention·

## 多层螺旋 CT 在腹主动脉瘤腔内隔绝术后的随访价值

萧毅, 田建明, 生晶, 景在平, 弓静, 李晓明

**【摘要】目的** 分析腹主动脉瘤腔内治疗术后的转归及多层螺旋 CT(MSCT)随访价值。**方法** 回顾性总结 2000 年 3 月至 2006 年 12 月间 193 例腹主动脉瘤腔内隔绝术后行 MSCT 检查的结果,并与术前资料对照。**结果** 193 例中发现支架变形、断裂 4 例,支架闭塞 1 例、内漏 24 例、移植物感染 2 例;瘤体缩小 81 例,瘤体增大 21 例,瘤体无变化 91 例。**结论** MSCT 是腹主动脉瘤腔内隔绝术后随访的首选方法。

**【关键词】** 动脉瘤;支架;X 线计算机;体层摄影

中图分类号:R714.22 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2007)-06-0367-04

**The follow-up value of multi-slice CT for abdominal aortic aneurysms after endovascular exclusion**

XIAO Yi, TIAN Jiang-ming, SHENG Jing, JING Zai-ping, GONG Jing, LI Xiao-ming. Department of Radiology, Changhai Hospital Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

**【Abstract】 Objective** To analyze the complications of abdominal aortic aneurysms after endovascular exclusion and evaluate the follow-up value by multi-slice CT. **Methods** Multi-slice CT data of 193 patients with abdominal aortic aneurysms after endoluminal stent-graft treatment during March 2000 to December 2006 were retrospectively analyzed and compared with the data before the endovascular exclusion. **Results** Among 193 patients, graft broken and deformation in 4 patients, thrombosis in 1 stent graft, endoleak in 24 patients and graft infection in 2 patients were found by multi-slice CT; and still more having enlargement of 21 aneurysms, shrinkage in 81 aneurysms, and stability in size for 91 aneurysms. **Conclusion** Multi-slice CT is considered as the first choice for the follow-up of abdominal aortic aneurysms after endovascular exclusion. (J Intervent Radiol, 2007, 16: 367-370)

**【Key words】** Aneurysm; Interventional; X-ray computed; Tomography

腹主动脉瘤常见于老年患者,破裂是其最常见的、最凶险的并发症,外科手术修复是防止破裂的有效方法,但随着年龄增长和伴随症状如严重心、肺、肾等慢性疾患的高危患者,手术病死率可高达 5.7%~31%。腹主动脉瘤腔内隔绝术是 20 世纪 90 年代兴起的治疗腹主动脉瘤的新技术,具有病死率低、微创的优势,已成为替代外科手术的首选治疗方法。本研究对 193 例腹主动脉瘤腔内治疗术后 CT 随访资料进行了分析,探讨腔内隔绝术后的转归以及多层螺旋 CT(MSCT)尤其是 64 层 CT 在术后随

访中的价值。

## 1 材料和方法

### 1.1 临床资料

2000 年 3 月—2006 年 12 月,193 例腹主动脉瘤腔内隔绝术患者行多层螺旋 CT 检查,男 142 例,女 51 例,年龄 42~89 岁,平均 65 岁。动脉瘤类型:Ⅰ型 28 例,ⅡA 型 48 例,ⅡB 型 49 例,ⅡC 型 68 例,瘤体长度为 16~98 mm,近端瘤颈长度为 11~48 mm。远端瘤颈长度为 0~12 mm,瘤体最大横径 30~76 mm,动脉瘤波及双侧髂动脉 123 例,波及一侧髂动脉 47 例,局限于腹主动脉 23 例。置入分叉型内支架-移植物 178 例,置入直型内支架-移植物 15 例。随访时间为术后 3 d~60 个月,其中 78 例有术后 6、12 和 24 个月的完整随访资料。

### 1.2 CT 扫描技术

基金项目:领军人才培养基金(lj06006),上海市卫生局科研基金(054098)

作者单位:200433 上海 第二军医大学长海医院影像科(萧毅、田建明、生晶、弓静、李晓明),血管外科(景在平)

通讯作者:田建明

CT 检查采用 4 层和 64 层 CT 扫描机。扫描条件为 120 kV, 110 mAs, 准直器宽度 0.6 ~ 2.5 mm, 层厚 1 ~ 3 mm, 总扫描时间 3 ~ 20 s。对比剂为优维显 300 mgI/ml 或 370 mgI/ml, 每例注射总量 80 ~ 100 ml, 注射流率 3.0 ~ 4.5 ml/s, 经肘前静脉高压团注注入, 内漏患者加扫延迟期。所获得的资料在工作站进行多种后处理重建, 以容积重建(volume rendering, VR), 最大密度投影(maximum intensity projection, MIP) 及多层面重建(multi-plane reformation, MPR) 为主。

### 1.3 影像诊断标准

1.3.1 在横断面上测量瘤体最大外径, 考虑测量误差的存在, 与术前差 1 cm 以上统计为有意义。

1.3.2 动脉期有对比剂漏出支架外, 进入动脉瘤囊, 诊断为内漏。

1.3.3 内漏的分型参照 White 等<sup>[1]</sup>提出的分型标准。

## 2 结果

### 2.1 影像表现

内支架-移植体植入后正常情况下, CT 增强检查表现为对比剂在移植物内密度均匀而通畅, 无渗漏, 支架无移位, 无断裂(图 1)。如出现内漏等表现为对比剂漏出支架外, 进入动脉瘤囊。本组结果显示 193 例患者均成功进行了 CT 血管造影。显示支架 193 枚, 发现支架变形、断裂 4 例、支架闭塞 1 例、内漏 24 例、移植物感染 2 例。

### 2.2 瘤体大小变化

瘤体缩小 81 例, 占 42.0%; 瘤体增大 21 例, 占 10.9%; 瘤体无变化 91 例, 占 47.1%。有连续对照的患者, 在术后 6 个月出现瘤体缩小的 23 例(29.5%)、在 1 年以后出现瘤体缩小的 9 例(11.5%)、无在第 2 年出现瘤体缩小的病例, 无出现

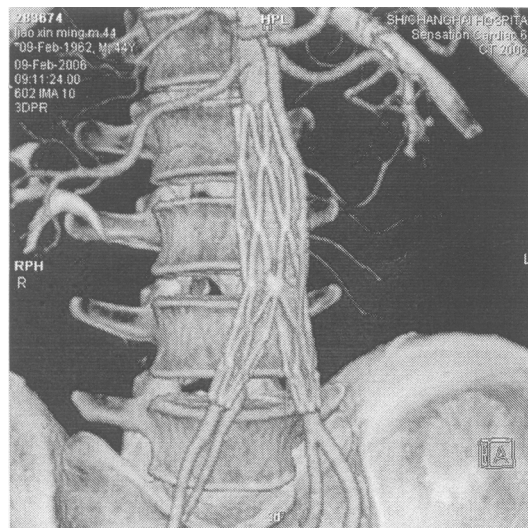


图 1 腹主动脉瘤术后, 支架位置、形态正常, 未见内漏

持续缩小的病例。

### 2.3 并发症

2.3.1 内漏 193 例中, 有 24 例发生内漏, 占 12.4%, 其中 11 例发生于术后 30 d 内, 11 例发生于术后 3 ~ 8 个月, 2 例术后 3 年以上出现内漏。按照 4 型分类法, I 型内漏 14 例, 占 58.3% (14/24 例), 其中 1 例为 I 型和 II 型复合漏(图 2), II 型内漏 8 例, 占 33.3% (8/24 例)(图 3), III 型内漏 2 例, 占 8.4% (2/24 例), 未见 IV 型内漏。

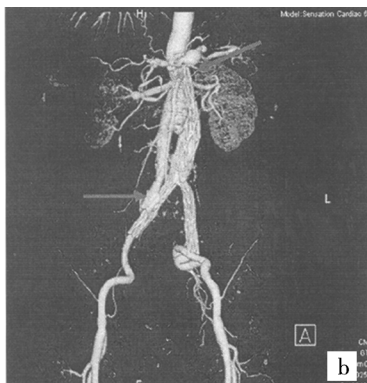
2.3.2 支架断裂 本组 2 例出现支架断裂, 其中 1 例出现内漏, 经置放另 1 枚支架覆盖瘘口, 并使用导管经封口在内漏通道放置钢圈, 内漏消失(图 4)。

2.3.3 支架扭曲 本组病例中有 2 例出现支架扭曲, 但血流通畅, 无内漏。

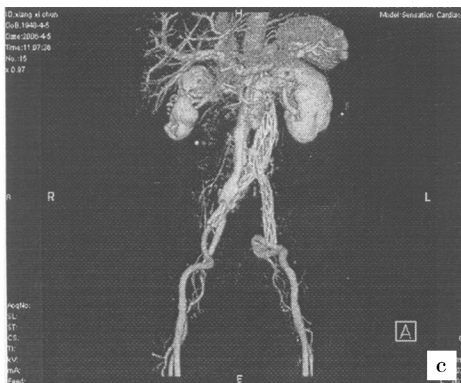
2.3.4 支架-移植物内血栓形成 本组有 3 例在术后 6 ~ 9 个月后发现移植体内血栓形成(图 5), 其中 1 例整个左侧单肢内完全为血栓充填而影响下肢血流。



图 2 a: I 型内漏 CT 多平面重建显示内漏的位置



b: I 型内漏, 支架近端瘘口与右侧肢体远端形成交通



c: 延迟扫描, 显示瘤腔对比剂排空较慢



图3 a: II型内漏, 支架前外侧可见内漏 b: II型内漏, 支架前侧可见内漏, 瘤体周围可见肠系膜上动脉分支 c: 矢状位示肠系膜上动脉分支与内漏相通

2.3.5 移植物感染 2例(图6), 其中1例死亡。

### 3 讨论

腹主动脉瘤腔内治疗的目的是隔绝瘤腔, 减少高速血流对瘤壁的冲击, 降低瘤体不断增大和破裂的危险。因此腔内隔绝术后疗效的评价指标应是对瘤体的大小以及是否存在并发症的综合评估。

本组资料显示, 腔内隔绝术后瘤体会出现3种变化: 瘤体缩小、瘤体增大、瘤体稳定。腔内隔绝术成功的病例常表现为瘤体缩小或基本稳定, 具体的机制尚不明, 可能是由于弹性回缩或瘤体重新塑形, 瘤体缩小的比例不同, 本组病例中有2例患者瘤体完全消失。瘤体增大提示隔绝失败。这部分患

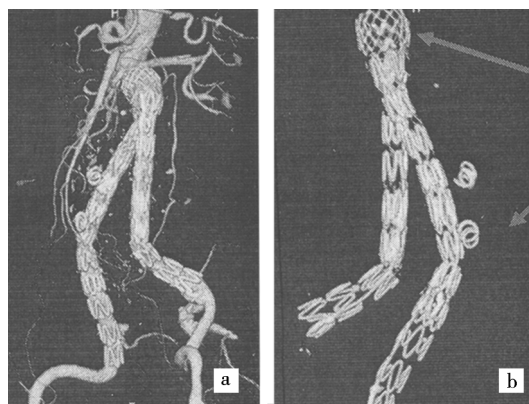


图4 a: 移植物断裂后, 再植入1枚支架并在瘤腔内放置钢圈, 内漏消失 b: 移植物断裂后, 可见再植入的支架及瘤腔内钢圈

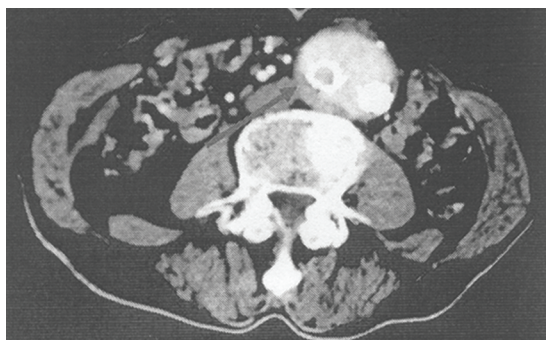


图5 CT示支架右侧肢内无对比剂充盈, 支架内血栓形成

者中19例(90.5%)存在内漏, 正是由于内漏的存在导致瘤内压力增高, 使瘤腔不断增大, 以I型内漏增大最明显。但也存在有内漏而无瘤体增大的病例, 以及无内漏而瘤体增大的病例, 这些现象有待进一步随访研究<sup>[2,3]</sup>。

最常见的并发症主要包括内漏、移植物移位、变形和移植物内血栓形成。其他如结肠缺血、椎体缺血、肾梗死、动脉内膜剥离、动静脉瘘、移植物感染等均较少见。内漏是腹主动脉瘤腔内隔绝术的最常见的并发症<sup>[4]</sup>, 在内支架-移植物植入后, 动脉瘤囊没有完全与血流隔绝, 仍有持续性血流进入



图6 移植物右侧支远端感染(脓腔形成)

瘤囊即称为内漏, 内漏的及时检出和处理十分重要, 因有持续性血流进入动脉瘤囊, 引起压力增高, 导致动脉瘤的扩大而发生破裂。内漏发生率为10%~44%<sup>[5]</sup>, 本组为12.4%, 可能与适应证掌握、病例选择以及所用内支架-移植体的类型和操作技术的熟练程度有关。

螺旋CT增强扫描是检出内漏的可靠方法<sup>[6,7]</sup>。增强后, 对比剂进入动脉瘤囊即可确定为内漏。对比剂在动脉瘤囊内的分布形态和部位与内漏的分型有一定关系。I型内漏指移植物两端与主动脉壁之间密闭不完全而产生的持续性血流通道, 往往发

生较早。多表现为移植物两端出现快速而持续的对比剂强化;Ⅱ型内漏由腰动脉、肠系膜下动脉或其他侧支血管血流逆流进入动脉瘤囊所致。影像上表现为移植物体部瘤囊有对比剂进入,延迟扫描,无明显增多趋势。对比剂位于动脉瘤囊的腹侧边缘,常为来自肠系膜下动脉的Ⅱ型内漏;如对比剂位于动脉瘤囊的腹侧边缘,常为来自腰动脉或骶动脉反流的Ⅱ型内漏。Ⅲ型内漏多为移植物破坏引起的内漏,包括连接部漏、骨架脱节等。影像表现为漏出的对比剂包绕连接部、或支架网状结构松散局部显著增大等。Ⅳ型内漏,与移植物本身的材料为多孔结构有关,此多孔结构可能成为血流持续进入动脉瘤囊的通道。

持续性内漏由于有可能导致动脉瘤破裂,因此应进行积极治疗<sup>[8,9]</sup>。在内漏治疗时机的把握上,尚有争议。本组病例中有 1 例Ⅰ型、8 例Ⅱ型内漏经随访逐渐变小,未进行治疗,在影像上,原内漏均表现为漏出较少、流速较慢,这是否提示需要治疗的意义尚有待进一步研究。余内漏程度比较严重的病例,及时进行处理,内漏得到了有效控制。

移植物植入后,血流动力学和形态学的变化可能会引起移植物形态改变,发生变形、膨胀、短缩、成角和移位甚至断裂,上述变化可能是发生晚期内漏、移植物血栓和动脉瘤囊破裂的潜在因素。使用 MSCT 三维重建可以很清晰再现移植物在体内的形态及移植物本身结构的变化,是其他检查方法所不具备的。

此外、移植物内血栓形成、移植物感染等严重的并发症在 MSCT 上均可得到及时正确的诊断,争取治疗时机。

本组研究使用了 2 种 CT 机型进行检查,64 层

CT 扫描速度显著加快,由原来的耗时 20 s 提高到 5 s,能够显示瘤体与周围小血管的关系,提高对内漏的判别能力。

我们认为,在腔内隔绝术后疗效评价中,MSCT 简便、快捷、准确,能够评价动脉瘤体的变化以及并发症的发生,是术后随访的最佳选择。

#### [参考文献]

- [1] White GH, Yu W, May J. "Endoleak": a proposed new terminology to describe incomplete aneurysm exclusion by an endoluminal graft[J]. J Endovasc Surg, 1996, 3: 124 - 125.
- [2] 黄 晟, 景在平, 梅志军, 等. 内漏对腹主动脉瘤腔内隔绝术后瘤腔内压力的影响[J]. 介入放射学杂志, 2003, 12: 259 - 260.
- [3] 黄 晟, 景在平, 赵 君, 等. 腹主动脉瘤腔内隔绝术后内漏的研究[J]. 中华实验外科杂志, 2004, 21: 100 - 102.
- [4] 景在平. 腹主动脉瘤腔内治疗的有关问题[J]. 中国医学影像学技术, 2001, 17: 1131 - 1132.
- [5] Veith FJ, Baum RA, Ohki T. Nature and significance of endoleaks and endotension: summary of opinions expressed at an international conference[J]. J Vasc Surg, 2003, 35: 1029 - 1035.
- [6] 李晓兵, 田建明, 王培军, 等. 多层螺旋 CTA: 不同重建方法在主动脉瘤腔内隔绝术后的应用评价[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2003, 9: 24 - 28.
- [7] Gorich J, Rilingier N, Sokiransk R, et al. Leakages after endovascular repair of aneurysms classification based on finding at CT[J]. Angiology, 1999, 213: 767 - 772.
- [8] 梅志军, 景在平. 腹主动脉瘤腔内隔绝手术内漏处理进展[J]. 临床外科杂志, 2005, 13: 582 - 583.
- [9] Buth J, Harris PL, van Marrewijk C, et al. The significance and management of different types of endoleaks [J]. Semin Vasc Surg, 2003, 16: 95 - 102.

(收稿日期:2007-03-20)