

## • 血管介入 Vascular intervention •

# 640 层容积 CT 对 Stanford B 型主动脉夹层腔内隔绝术后随访的应用价值

边 云, 王 莉, 陆建平, 宋 涛, 康钦钦, 潘春树, 陈 超, 许 兵

**【摘要】 目的** 探讨 640 层容积 CT 对主动脉夹层腔内隔绝术治疗后的影像学特征及其术后评价价值。**方法** 回顾性分析 53 例主动脉夹层患者经外科治疗后的 640 层容积 CT 成像检查资料, 所有患者的图像分析及后处理工作均在 Vitrea 后处理工作站上完成, 重建方法包括多平面重建(MPR)、最大密度投影法(MIP)、容积再现(VR)技术等多种后处理方法。重点观察与分析支架的位置、支架有无内漏及假腔情况。**结果** 53 例均可清楚显示支架位置、形态、个数、对假腔的封闭情况。术后恢复良好 45 例, 其中 37 例降主动脉夹层内有血栓形成, 8 例降主动脉夹层内有部分血栓形成。术后发生支架内漏 8 例, I 型内漏 6 例, III 型内漏 2 例。**结论** 640 层 CT 血管造影是一种方便、快捷和无创的检查手段, 综合原始及各种后处理图像可以准确诊断并客观地评价主动脉夹层术后情况, 是主动脉夹层术后诊断及随访的重要影像检查方法之一。

**【关键词】** 主动脉夹层; 640 层螺旋 CT 血管成像; 后处理技术; 腔内隔绝术

中图分类号: R814.42; R543.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2012)-11-0912-04

**Clinical application of 640-slice volume CT angiography in follow-up observation of Stanford B type aortic dissection after endovascular exclusion** BIAN Yun, WANG Li, LU Jian-ping, SONG Tao, KANG Qin-qin, PAN Chun-shu, CHEN Chao, XU Bing. Department of Radiology, Affiliated Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: WANG Li

**【Abstract】 Objective** To explore the imaging features of Stanford B type aortic dissection after endovascular exclusion on 640-slice volume CT scans and to discuss the application of 640-slice volume CT angiography in evaluating the therapeutic results. **Methods** A total of 53 cases with Stanford B type aortic dissection were enrolled in this study. After endovascular exclusion, 640-slice volume CT angiography was performed in all patients. The imaging data were retrospectively analyzed. The image analysis and the post-processing work were completed on a Vitrea workstation. The reconstruction techniques included multiple planar reconstruction (MPR), maximum intensity projection (MIP), volume rendering (VR), etc. The observation was focused on the stent location, in-stent leakage, false lumen, etc. The results were analyzed. **Results** The position, shape and number of the stents as well as the sealing off condition of the false lumen were clearly shown in all 53 patients. Excellent postoperative recovery was obtained in 45 cases, among them complete thrombosis within the dissecting aneurysm of the descending aorta was seen in 37 cases and partial thrombosis in 8 cases. After the operation, in-stent leakage was detected in 8 cases, including type I leakage ( $n = 6$ ) and type III leakage ( $n = 2$ ). **Conclusion** The performance of 640-slice volume CT angiography is convenient, fast and non-invasive. Based on the combination analysis of original and reconstructed images Stanford B type aortic dissection can be correctly diagnosed and the clinical efficacy of endovascular exclusion can be objectively evaluated. Therefore, 640-slice volume CT angiography is an important diagnostic means for Stanford B type aortic dissection. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 912-915)

**【Key words】** aortic dissection; 640 - slice spiral CT angiography; post - processing technique; endovascular exclusion

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2012.11.008

作者单位: 200433 上海 第二军医大学附属长海医院影像科

通信作者: 王 莉

主动脉夹层是最常见的急性主动脉综合征,其发病凶险,患者死亡率高<sup>[1-3]</sup>。腔内隔绝术治疗症状性 B 型主动脉夹层有着外科手术不可比拟的优势,可免去开放手术给患者带来的创伤<sup>[4]</sup>。目前,CT 血管造影(CTA)已成为主动脉夹层术后随访的主要工具。640 层新一代动态容积 CT 以其 16 cm 宽覆盖探测器、DST 倍增采样技术、0.5 mm × 640 层/360° 的各向同性采集能力、可变螺距扫描,门控扫描和非门控扫描一次完成等完美的技术获得了完美的 CT 血管图像。由于 640 层新一代动态容积 CT 在临床应用并不广泛,并且用于评价 Stanford B 型主动脉夹层腔内隔绝术后随访的文献尚少。为此,本文分析 53 例 Stanford B 型主动脉夹层腔内隔绝术患者的 CTA 资料,探讨 640 层 CT 对主动脉夹层腔内隔绝术后随访的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2011 年 9 月至 2012 年 6 月长海医院 53 例 Stanford B 型主动脉夹层隔绝术后行 640 层 CT 复查患者,其中男性 49 例,女性 4 例,年龄 27 ~ 72 岁,平均 49.9 岁。其中右肾动脉受累 1 例,肠系膜上动脉受累 2 例。使用的支架均为自膨式镍钛合金覆膜内支架和裸支架。640 层 CT 检查时间在术后 3 d ~ 1 年。

### 1.2 扫描方法

扫描设备为东芝 640 层动态容积 CT(Aquilion ONE 640 CT),采用双筒高压注射器(Optivantage™ DH)。扫描条件:120 kV, 300 mA。扫描参数:准直 2.5 mm,层厚 1.0 mm,重建间隔 2.0 ~ 3 mm,螺距为 53,矩阵 512 × 512,视野 350 mm × 350 mm,扫描时间 15 ~ 20 s,扫描延迟时间根据小剂量试验(testbolous)确定。对比剂为非离子型,碘普胺或碘海醇,355 MgI/ml,总量 98 ml 左右,注射流率 5.0 ml/s,经前臂静脉由高压注射器团注,继之注射 98 ml 生理盐水。扫描范围起自主动脉弓之上 4 cm,止于股动脉起始处。所有患者检查前均签署知情同意书,检查前 20 ~ 30 min 均行碘对比剂过敏试验。

### 1.3 后处理

Vitreia 后处理工作站。重建方法:采用容积再现(volume rendering, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)及多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)等多种后处理方法。

### 1.4 图像评价

由 2 位负责 CTA 诊断的主任医师共同观察分析患者的 CTA 图像,包括轴面原始图像和三维图像,确定支架的形态、位置、个数、对假腔的封闭情况,以及有无内漏及其他并发症,并评价内漏类型、部位和内漏量,支架远端假腔的情况、主动脉重要分支血管的流畅度。

## 2 结果

53 例均可清楚显示支架位置、形态、个数、对假腔的封闭情况(图 1)。45 例腔内隔绝术后支架形态、位置良好,无内漏,其中 37 例降主动脉夹层内有血栓形成(图 2),8 例降主动脉夹层内有部分血栓形成。10 例患者发生内漏,发生于支架近端 7 例,发生于支架远端 1 例。根据 White 等<sup>[5]</sup>分型,Ⅰ型内漏即支架周围漏 8 例,Ⅲ型 2 例(图 3),本组未见Ⅱ型、Ⅳ型内漏。

## 3 讨论

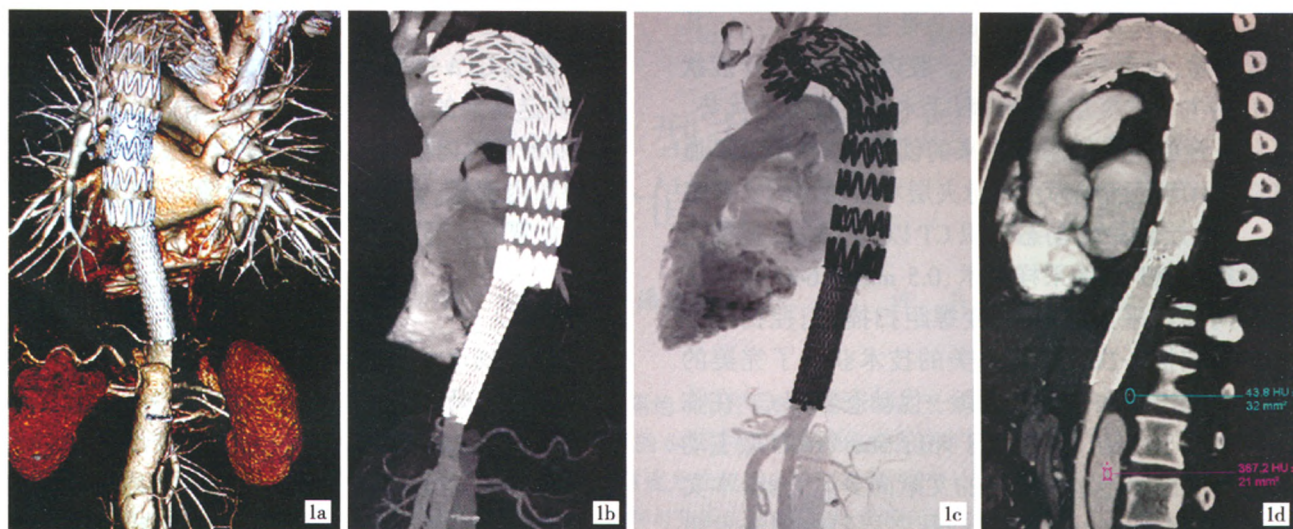
主动脉夹层是指在主动脉壁存在或不存在自身病变基础上,并在一系列可能外因(如高血压、外伤等)的作用下导致主动脉内膜撕裂,血液由内膜撕裂口进入主动脉壁中层,造成主动脉中层沿长轴分离,从而使主动脉管腔出现真假两腔的一种病理状态<sup>[6]</sup>。1994 年美国 Stanford 大学的 Duke 首先用 EVGE 治疗 Stanford B 型主动脉夹层并取得成功,该技术在国内外迅速得到推广<sup>[7]</sup>。主动脉夹层行腔内隔绝术的治疗原则为应用内支架移植物将撕裂口封闭,恢复真腔供血,阻止血流进入假腔,假腔内充满血栓,血栓机化而达到预防主动脉破裂的目的<sup>[8]</sup>。多层螺旋 CT 对腔内隔绝术后随访有着重要的临床价值。

### 3.1 640 层动态容积 CT 对患者术后主动脉及其分支的全面立体显示

640 层容积 CT 的优点是创伤性更小、检查速度更快、更安全,能进行大范围的容积数据采集,将原始图像进行不同的后处理,弥补横断面图像的不足。MPR 重建可获得任意层面的二维图像,多角度观察术后主动脉病变治疗后情况。VR 图像有着极强的立体感,利于病变定位,这些都为 MRA 和 DSA 所不及。CTA 的高质量图像可清楚显示手术后真腔管径逐渐扩大,假腔管径变小,动脉期假腔内 CT 值较真腔低,若有血栓形成则 CT 值更低,若破口封堵完全,假腔可逐渐变小直至完全消失。

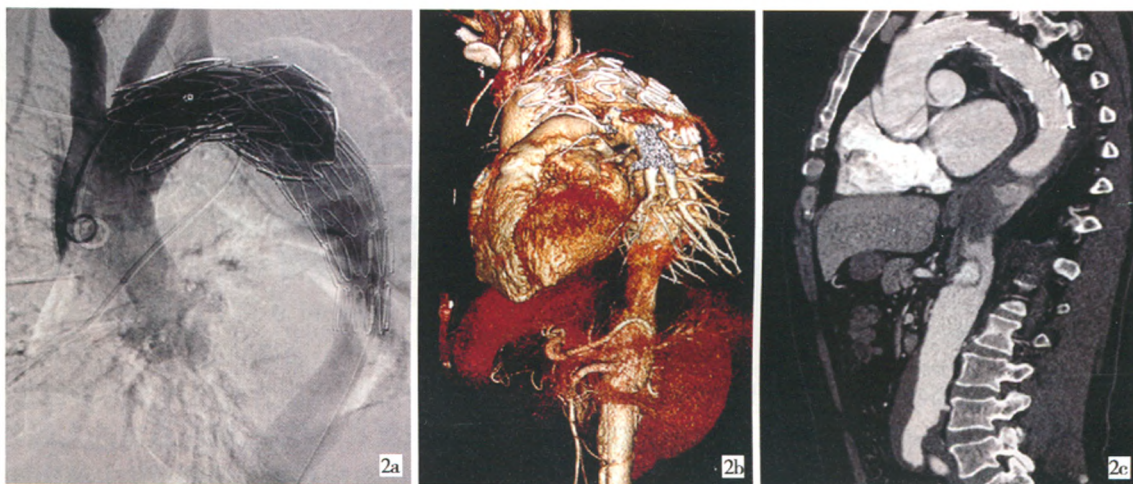
腹主动脉主要分支血供及其与夹层的关系也





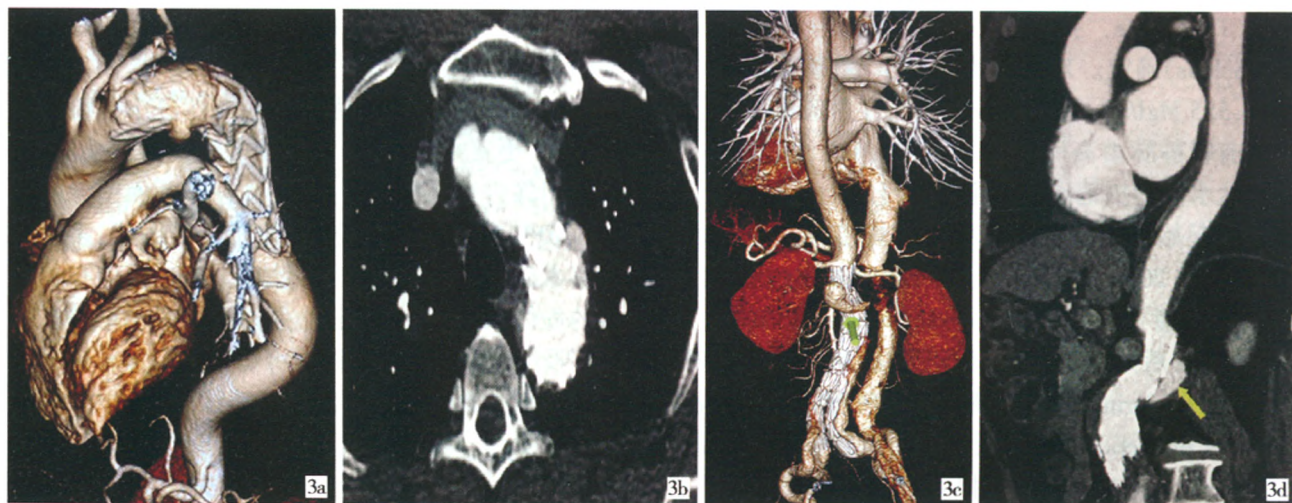
**1a、1b** VR 和 MIP 图清楚显示主动脉弓降部 1 枚覆膜支架及其下方 1 枚裸支架  
**1c** 类似 DSA 图可以清楚显示 2 枚支架位置、形态和结构  
**1d** 薄层 MIP 图可见 2 枚支架腔内结构通常, 支架连接处无渗漏, 真腔血流通畅, 近段假腔血栓化, 远段仍可见对比剂充盈

**图 1** Stanford B 型夹层支架植入术后所见



**2a ~ 2c** 支架植入术后复查, 支架形态、位置良好, 无内漏发生并且假腔逐渐变小血栓化, 与 DSA 图像完全吻合

**图 2** Stanford B 型夹层支架植入术后复查情况



**图 3** Stanford B 型夹层支架植入术后发生 I 型(3a、3b)、III 型(3c、3d)内漏, 对比剂自支架近端漏出

是术后观察的重点之一。多层螺旋 CT 应重点显示腹主动脉主要分支起源,一般腹主动脉大分支从真腔发出为多见,受累分支可起源于假腔,也可真假腔双重供血<sup>[9]</sup>。VR 结合 MPR 可以真实的反映主动脉分支的具体情况。夹层可以压迫分支血管,也可以将分支血管完全撕断。假腔被封闭后压力降低、直径缩小,被假腔压迫的分支血管可以重新开放。被夹层撕断的分支血管从假腔发出,封闭假腔的入口后,出口变成了入口,血液逆灌注,即使重要血管从假腔发出仍可得到足够的灌注,不至于发生缺血情况<sup>[10]</sup>。

### 3.2 640 层动态容积 CT 对支架的显示

多层螺旋 CT 还可清楚显示支架移植物的位置、形态、个数,区分覆膜支架和裸支架,以及是否存在内漏、内漏的量和分型<sup>[11]</sup>。临床上最常采用镍钛合金覆膜内支架,若术中 DSA 造影显示有内漏需配合金属裸支架封闭内漏,镍钛合金覆膜内支架的金属网在 CT 图像上均能显示,而支架覆膜两侧有对比剂衬托才能显示。有些带膜支架金属网的近端没有覆膜覆盖,以便使它能牢固地附着锚定区,又不妨碍主动脉主要分支血管的供血。

### 3.3 640 层动态容积 CT 对内漏的显示

主动脉夹层腔内隔绝术后影响长期结果的最常见因素是内漏<sup>[12]</sup>,是指腔内修复术后从各种途径继续有血液反流入夹层假腔的现象<sup>[13]</sup>。多层螺旋 CT 触显示支架情况及确定有无内漏并进行分型对临床具有重要的指导意义。内漏在 CTA 轴面的原始轴面图像即可显示,表现为瘤腔内出现高密度对比剂积聚;VR 图像上支架周围会出现云雾状改变,MPR 图像上可见低密度血栓的假腔内仍出现高密度对比剂,并可依据内漏出现的形态、位置、与支架的关系判断内漏类型以及分析内漏产生的原因。

根据 White 等分型,内漏分为四型,Ⅰ型是由于支架与内膜贴附不紧密、支架移位或裂口扩展所致,包括近端内漏和远端内漏,多层螺旋 CT 上多表现为支架两端对比剂漏出。Ⅱ型指反流,主要指分支动脉或远端反流,多层螺旋 CT 上表现为支架的外围部分出现大量对比剂,在原始轴面图像上可显示增粗的侧支血管。Ⅲ型指与移植物毁损或连接有关的内漏,包括支架损毁、人造血管破裂以及针孔等,多层螺旋 CT 上表现为支架体部出现对比剂漏出。Ⅳ型内漏指移植物密封性能较差,形成广泛渗漏,多层螺旋 CT 上可见支架周围广泛对比剂漏出。

值得注意的是,原始轴面图像和延迟期图像也很重要,尤其是对于极少量内漏的诊断有重要价值。当内漏量较少时,动脉早期往往不易显出,易漏诊,延迟图像可以很好的显示内漏。

研究表明,640 层动态容积 CT 对腔内隔绝术后评估是无创、快速、准确和客观的,应作为腔内隔绝术后随访优先选择的主要检查方法。

### [参考文献]

- [1] 印隆林,杨志刚,陈加源,等. 主动脉夹层的临床病理特点及 CT 诊断[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26: 1373 - 1375.
- [2] Khan IA, Nair CK. Clinical, diagnostic, and management perspectives of aortic dissection [J]. Chest, 2002, 122: 311 - 328.
- [3] Hayter RA, Rhea JT, Small A, et al. Suspected aortic dissection and other aortic disorders: multi-detector row CT in 373 cases in the emergency setting[J]. Radiology, 2006, 238: 841 - 852.
- [4] 王国权,翟水亭,李天晓,等. Stanford B 型主动脉夹层覆膜支架血管腔内修复术后的中、远期严重并发症 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9: 87 - 90.
- [5] White GH, May J, Waugh RC, et al. Type III and type IV endoleak: toward a complete definition of blood flow in the sac after endoluminal AAA repair [J]. J Endovasc Surg, 1998, 5: 305 - 309.
- [6] 景在平,冯翔. 主动脉夹层腔内隔绝术 [M]. 北京:人民军医出版社, 2008: 13.
- [7] 贾崇富,王照谦,杨志强,等. 多层螺旋计算机断层摄影术在主动脉夹层腔内隔绝术后随访中的价值 [J]. 中国循环杂志, 2010, 25: 292 - 294.
- [8] 景在平,梅志军. 主动脉夹层腔内隔绝术后内漏的处理[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2006, 11: 632 - 634.
- [9] 刘崎,陆建平,王飞,等. 三维增强 MR 血管造影在主动脉夹层诊断中的价值[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39: 1260 - 1264.
- [10] 盖鲁粤,郭伟. B 型主动脉夹层覆膜支架治疗前后主动脉造影的表现[J]. 中华心血管病杂志, 2004, 5: 394 - 397.
- [11] 林婷婷,邓克学. 64 排螺旋 CT 血管造影技术在主动脉夹层术前诊断及术后随访中的价值及优越性[J]. 安徽医科大学学报, 2012, 47: 305 - 307.
- [12] 杜昕,郭伟,刘小平,等. 腹主动脉瘤患者腔内修复术后Ⅱ型内漏的处理分析 [J]. 中华医学杂志, 2011, 91: 2955 - 2957.
- [13] 谭文锋,邱阳,杨康,等. 腔内修复术治疗 Stanford B 型主动脉夹层 [J]. 重庆医学, 2008, 2: 368 - 369, 371, 449, 332.

(收稿日期:2012-07-15)

(本文编辑:侯虹鲁)



作者: [边云](#), [王莉](#), [陆建平](#), [宋涛](#), [康钦钦](#), [潘春树](#), [陈超](#), [许兵](#), [BIAN Yun](#), [WANG Li](#), [LU Jian-ping](#), [SONG Tao](#), [KANG Qin-qin](#), [PAN Chun-shu](#), [CHEN Chao](#), [XU Bing](#)

作者单位: [200433, 上海 第二军医大学附属长海医院影像科](#)

刊名: [介入放射学杂志](#) **ISTIC PKU**

英文刊名: [Journal of Interventional Radiology](#)

年, 卷(期): [2012, 21\(11\)](#)

被引用次数: 2次

#### 参考文献(13条)

1. [印隆林;杨志刚;陈加源](#) 主动脉夹层的临床病理特点及CT诊断[期刊论文]-[中国医学影像技术](#) 2010(7)
2. [Khan IA;Nair CK](#) Clinical, diagnostic, and management perspectives of aortic dissection 2002
3. [Hayter RA;Rhea JT;Small A](#) Suspected aortic dissection and other aortic disorders: multi-detector row CT in 373 cases in the emergency setting 2006
4. [王国权;翟水亭;李天晓](#) Stanford B型主动脉夹层覆膜支架血管腔内修复术后的中、远期严重并发症[期刊论文]-[中国介入影像与治疗学](#) 2012(2)
5. [White GH;May J;Waugh RC](#) Type III and type IV endoleak: toward a complete definition of blood flow in the sac after endoluminal AAA repair 1998
6. [景在平;冯翔](#) 主动脉夹层腔内隔绝术 2008
7. [贾崇富;王照谦;杨志强](#) 多层螺旋计算机断层摄影术在主动脉夹层腔内隔绝术后随访中的价值[期刊论文]-[中国循环杂志](#) 2010(4)
8. [景在平;梅志军](#) 主动脉夹层腔内隔绝术后内漏的处理[期刊论文]-[中国普外基础与临床杂志](#) 2006(6)
9. [刘崎;陆建平;王飞](#) 三维增强MR血管造影在主动脉夹层诊断中的价值[期刊论文]-[中华放射学杂志](#) 2005(12)
10. [盖鲁粤;郭伟](#) B型主动脉夹层覆膜支架治疗前后主动脉造影的表现[期刊论文]-[中华心血管病杂志](#) 2004(5)
11. [林婷婷;邓克学](#) 64排螺旋CT血管造影技术在主动脉夹层术前诊断及术后随访中的价值及优越性[期刊论文]-[安徽医科大学学报](#) 2012(3)
12. [杜昕;郭伟;刘小平](#) 腹主动脉瘤患者腔内修复术后II型内漏的处理分析[期刊论文]-[中华医学杂志](#) 2011(42)
13. [谭文锋;邱阳;杨康](#) 腔内修复术治疗Stanford B型主动脉夹层[期刊论文]-[重庆医学](#) 2008(4)

#### 引证文献(2条)

1. [陈运枝](#) 主动脉夹层患者死亡的危险因素分析[期刊论文]-[医学综述](#) 2013(22)
2. [王志伟;管生;王家祥;李震;马秀现](#) 主动脉腔内修复术治疗DeBakey IIIA型主动脉夹层12例[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2013(11)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz201211008.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz201211008.aspx)