

# 肾动静脉畸形的数字减影血管造影术诊断及栓塞治疗的临床分析

陈耀庭<sup>1</sup>, 许林锋<sup>1\*</sup>, 林天歆<sup>2</sup>, 孙宏亮<sup>1</sup>

(中山大学孙逸仙纪念医院 1. 介入放射科, 2. 泌尿外科, 广东 广州 510120)

**摘要:**【目的】探讨肾动静脉畸形(rAVM)的数字减影血管造影术(DSA)诊断价值及经动脉栓塞治疗(TAE)的方法及其疗效。【方法】回顾性分析2004年10月至2009年1月期间我院5例以肉眼血尿为主要表现的rAVM患者的诊断经过以及TAE治疗的效果,术后随访10~60个月(平均38个月)。【结果】患者经DSA检查后均诊断为静脉曲张型rAVM,自发性、无痛性、全程肉眼血尿是此型rAVM的惟一临床表现。肾动脉DSA能清晰显示rAVM的畸形血管和动静脉瘘,其中1例副肾动脉供血,1例第2次DSA时出现自然消退。DSA后5例均顺利以PVA和(或)微钢圈行超选择TAE,术后栓塞肾与全肾的体积平均比为 $(8.51 \pm 4.84)\%$ (范围4.52%~18.31%)。术后肉眼血尿于1h明显改善,15~48h(平均28h)内消失,随访期间未见血尿复发,无并发症。【结论】临床诊断rAVM困难,在所有影像学检查中,肾动脉DSA是诊断rAVM的金标准。PVA和(或)微钢圈TAE治疗rAVM安全、简单、微创,中远期临床疗效明确。

**关键词:** 肾动静脉畸形; 数字减影血管造影术; 栓塞, 经动脉

**中图分类号:** R543;R815 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-3554(2010)03-0440-05

## Renal Arteriovenous Malformation: Digital Subtraction Angiography Diagnosis and Clinical Analysis of Transarterial Embolization

CHEN Yao-ting<sup>1</sup>, XU Lin-feng<sup>1\*</sup>, LIN Tian-xin<sup>2</sup>, SUN Hong-liang<sup>1</sup>

(1. Department of Interventional Radiology, 2. Department of Urinary Surgery, Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510120, China)

**Abstract:** 【Objective】 To investigate the value of digital subtraction angiography (DSA) in diagnosing of renal arteriovenous malformation (rAVM) and the methods and therapeutic effect of transarterial embolization (TAE). 【Methods】 Between October 2004 and January 2009 in our hospital, 5 cases with rAVM causing gross hematuria were analyzed for their diagnosis process and effect of TAE, retrospectively. They were followed up for 10 to 60 months (mean 38) after the procedure. 【Results】 All cases were diagnosed cirroid rAVM after renal artery DSA. Spontaneous painless gross hematuria was the only clinical manifestation of cirroid rAVM. DSA clear demonstrated tortuously coiled small vasculars and arteriovenous fistula in all cases. One rAVM was blood-supplied by accessory renal artery. And another rAVM showed a spontaneous regression in the second DSA. Superselective TAE with polyvinyl alcohol particles (PVA) and/or micro coils after DSA was performed successfully in all patients. The mean ratio of infarcted areas-to-whole renal parenchyma was  $(8.51 \pm 4.84)\%$  (range from 4.52% to 18.31%). Hematuria lightened obviously in one hour and ceased in 15 to 48 hours (mean 28) after TAE. During the follow-up, no hematuria recurred and no complication was found. 【Conclusions】 It is difficult to make a definite diagnose for the rAVM. Of the imaging modalities, renal artery DSA remains the gold standard to diagnose rAVM. Superselective TAE of rAVM with PVA and/or micro coils is a safe, easy and minimally invasive technique with good mid to long-term clinical efficacy.

**Key words:** renal arteriovenous malformation; digital subtraction angiography; embolization, transarterial

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2010, 31(3):440-444]

收稿日期: 2009-12-24

作者简介: 陈耀庭, 医学硕士, 主治医师, 医学影像学专业, 研究方向: 影像诊断与介入治疗, E-mail: fattysmile@163.com; \* 通讯作者: 许林锋, E-mail: xulf2@21cn.com

肾动静脉畸形(renal arteriovenous malformation, rAVM)是一种发生在肾脏少见的先天性血管性病変,由于其病変隐匿,一般影像学检查难于发现,诊断相当困难且容易误诊<sup>[1-3]</sup>。我科于2004年10月至2009年1月期间,经肾动脉数字减影血管造影术(digital subtraction angiography, DSA)诊断了5例rAVM并予栓塞治疗(transarterial embolization, TAE),获得良好的中远期疗效。现将其临床特点、TAE治疗方法及疗效总结分析如下。

## 1 材料与方 法

### 1.1 临床资料

5例,男性,年龄30~50岁(42±5)岁,以肉眼血尿为主要表现入院,无发热、剧烈运动、外伤等诱因。病程30~35 d 4例,131 d 1例。3例伴轻度失血性贫血,血红蛋白96~107 g/L,2例伴轻度腰部不适感,无伴高血压、腹痛、腰痛、心功能异常、发热等症状,无肾活检、外伤、手术、肾炎、结核等病史。腹部体检无血管杂音、压痛、包块等。

### 1.2 诊断经过

5例均由于血尿查因入院,其中1例由于间歇血尿131 d、再发2 d入院,初次住院诊断为急性肾盂肾炎,1例7 d前外院肾动脉DSA诊断“肾动静脉瘘”,但由于技术原因于造影后未做治疗。5例均行彩色多普勒超声检查(彩超),4例行腹部X光平片(KUB)和静脉肾盂造影(IVP)检查已排除泌尿系肿瘤、结石、结核、息肉,但未能诊断血尿原因。5例均行CT增强扫描(64层螺旋CT多期增强扫描3例,常规增强CT扫描3例),4例阴性,1例64层螺旋CT多期增强扫描诊断“肾毛细血管瘤”。4例行膀胱镜检查见一侧输尿管开口有鲜红血尿排出,左右侧各2例。5例经肾动脉DSA诊断为静脉曲张型rAVM。

### 1.3 肾动脉 DSA 和 TAE

Philips V 3000 血管造影 X 线机。右股动脉穿刺置管, Cobra 导管行双肾动脉 DSA, 同时根据病人膀胱镜检查结果重点对患侧肾进行造影。对可疑的异常染色区域, 以微导管超选择对肾动脉分支分别造影。诊断为 rAVM 后, 对该血管进行 TAE, 栓塞材料为聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol, PVA, 300~500 μm 或 500~700 μm) 和(或)微钢圈, 栓塞后即行 DSA 复查, 再用电脑自带软件对栓塞肾的体

积进行人工测量。

### 1.4 随 访

TAE 后病人均完整随访, 记录病人 1 周内血尿情况(包括 1 h 内血尿变化和血尿持续时间)、血压、肾功能、TAE 副反应等情况, 出院后 1 个月、3 个月复查肾彩超、尿常规、血压、肾功能等, 其后随访尿常规、血压、肾功能等, 共 10~60 个月(平均 38 个月)。

## 2 结 果

### 2.1 临床表现

自发性、无痛性、全程肉眼血尿是静脉曲张型 rAVM 病人就诊的主要原因和惟一临床表现, 血尿有时会“自愈”, 不伴有腰痛、高血压、心衰等症状, 无明显诱因, 中青年男性多发(年龄≥30岁, 男:女=5:0), 病程通常较长(>4周)。

### 2.2 肾动脉 DSA 表现和结果

rAVM 肾动脉 DSA 表现: 由细小螺旋状或弹簧状的畸形血管卷曲成小团状、丛状构成病变的核心(nidus), 供血动脉不增粗, 于动脉早期见由核心向肾静脉、下腔静脉的动静脉瘘(arteriovenous fistula, AVF)征像(图1-3), 较小的病変需要超选择、多角度 DSA 时才清晰。DSA 结果: 5 例均诊断为静脉曲张型 rAVM。其中主干 DSA 显示畸形血管和 AVF 3 例(图1); 1 例副肾动脉供血(图2); 1 例肾动脉主干 DSA 未见异常, 超选择 DSA 只显示一条出血小血管, 未发现畸形血管和 AVF, 与 7 天前的肾动脉主干 DSA 明显不同, 呈自然消退(图3)。单支动脉供血 4 例, 两支动脉供血 1 例。左右肾 rAVM 比例为 2:3。

### 2.3 肾动脉 TAE

均顺利以微导管超选择插管至供血动脉行 TAE, 应用 PVA 和微钢圈联合栓塞 3 例, 单独应用微钢圈栓塞 1 例, 单独应用 PVA 栓塞出血小血管 1 例, 未发生误栓。TAE 后复查造影显示栓塞后的病変区域充盈缺损, 畸形血管和 AVF 消失。经测量, 栓塞肾与全肾体积的平均比例为 4.52%~18.31%(8.51±4.84)%。

### 2.4 疗效和随访

TAE 后 1 h 内观察肉眼血尿示血尿颜色已明显变浅, 肉眼血尿于栓塞后 15~48 h(平均 28 h)内消失, 3~5 d 尿常规示镜下 RBC 正常。TAE

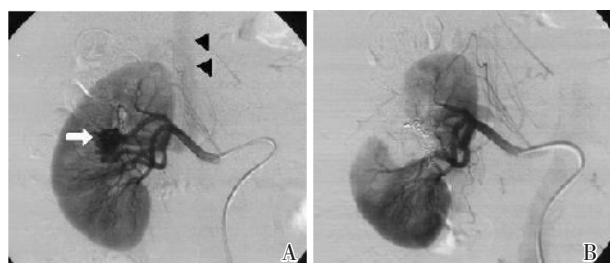


图 1 病例一,右肾 rAVM

Fig.1 Case 1, rAVM of right kidney

A: Preoperative DSA showing a cirroid AVM mass (white arrow) and AVF (black arrowheads); B: Repeated DSA after TAE showing disappearance of the AVM and an area of filling defect



图 2 病例二,右肾 rAVM

Fig.2 Case 2, rAVM of right kidney

Accessory renal artery DSA showing multiple tortuous small vasculars (white arrow) with early filling of the accessory renal vein (black arrowheads) in lower pole, leading to the diagnosis of rAVM

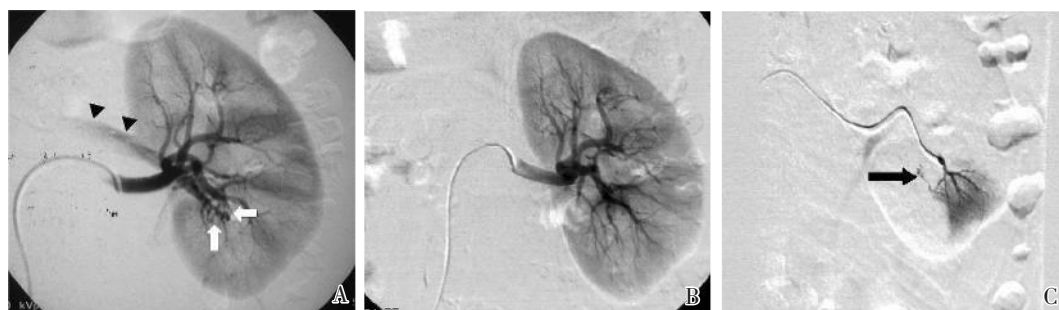


图 3 病例三,左肾 rAVM

Fig.3 Case 3, rAVM of left kidney

A: renal artery DSA showing multiple tortuously coiled vasculars (white arrow) in lower pole and obvious AVF (black arrowheads) 1 week before; B: the second renal artery DSA showing no any abnormality; C: superselective DSA with microcatheter showing a small bleeding vessel latterly

痛、膀胱填塞,由于分流量小也不会出现充血性心衰、高血压等伴随症状<sup>[6]</sup>,彩超、常规增强 CT 等一般影像学检查无 AVF、占位效应等。由此可见,静

后病人主要副反应是栓塞侧腰部疼痛不适、低热、恶心,并可见尿液有少量半透明的膜状物,持续 3 ~ 7 d,血 WBC 轻度升高( $n = 4$ ),血压、肾功能正常。出院后 1 个月、3 个月,无再发血尿,肾功能正常,肾脏彩超未见异常。随访期内无肉眼血尿,血压、肾功能正常。

### 3 讨论

#### 3.1 rAVM 的临床特点

rAVM 是一种少见先天性的肾动脉与静脉之间的异常交通,发病率约 0.04%。rAVM 这种动静脉之间的交通是指先天性的,以前也称血管瘤、血管瘤性发育不良,其特点是核心由多条螺旋状扭曲走行的畸形血管构成,而与获得性的 rAVF 动静脉之间是单发而没有畸形的血管交通,两者有区别<sup>[1-2]</sup>。尽管此病是一种先天性疾病,但发病(出现血尿)年龄通常都在 30 岁以后<sup>[2-3]</sup>,本组病例发病的平均年龄与文献报道相符。根据 DSA,一般将 rAVM 分两种类型:静脉曲张型和动脉瘤型,目前报道以静脉曲张型 rAVM<sup>[2-5]</sup>占多数。此组病例均属于静脉曲张型 rAVM,此型的畸形血管常位于肾盂黏膜下固有层,病理为病变血管卷曲成小的螺旋状或弹簧状,由于这种血管弹力纤维不连续或缺乏,甚至有不同程度的玻璃样变<sup>[6-7]</sup>,破裂后血液直接注入肾盂常导致临床上反复的大量肉眼血尿,血尿呈自发性、无痛性、全程肉眼血尿,没有腰

脉曲张型 rAVM 的临床表现通常是单纯的血尿。而动脉瘤型 rAVM 由于分流量大则多表现为高血压、充血性心衰、腹部血管杂音等,血尿少见<sup>[2-6]</sup>。

膀胱镜检查则有助于确定血尿的来源、部位,对选择肾动脉 DSA 检查有重要的指导意义。

### 3.2 rAVM 的 DSA 诊断

彩超、常规增强 CT 等可作为不明原因性血尿的首选影像学的检查手段<sup>[2-3]</sup>,但对 rAVM 的敏感性和特异性均不高,多层螺旋 CT 的应用价值有待进一步评价。研究显示,在目前的影像学检查方法中,肾动脉 DSA 仍然是诊断 rAVM 的金标准<sup>[1-6]</sup>,并能同时进行 TAE 治疗及评价栓塞效果、栓塞程度。本组病例由于病变细小、分流量小,DSA 成为影像学检查中惟一能诊断静脉曲张型 rAVM 的方法,可归纳如下:①畸形血管是诊断 rAVM 的核心,畸形血管可表现为小团状、丛状等。②AVF,有时病变细小的 rAVM 在 DSA 过程中首先发现的是瘘,然后根据瘘的走行才注意到畸形血管而诊断 rAVM(图 2)。③小病变在超选择插管、一定角度投照更加清晰。④通常为单支动脉供血( $n = 4$ ),供血动脉通常不增粗,少数为多支供血( $n = 1$ )。⑤副肾动脉供血( $n = 1$ ),此病例术前 64 层螺旋 CT 未发现出血原因,但可疑存在副肾动脉,经 DSA 证实并诊断为该动脉一分支供血 rAVM。由于肾动脉解剖变异可高达 25% ~ 40%<sup>[8]</sup>,因此建议在有条件的医院术前行腹部多层螺旋 CT 多期增强扫描,并进行如 CTA、MIP 等图像后处理。⑥病变影像特点的动态变化。本组 1 例(图 3)前后两次的 DSA 发现 rAVM 出现自然消退。笔者查阅文献共有 3 例报道<sup>[9-11]</sup>,均属于静脉曲张型 rAVM。此种情况的自然进程尚不清楚<sup>[6,9-11]</sup>,但有多种假说,如插管过程中血管损伤、痉挛,以及出血后血肿压迫、血管痉挛水肿、血流动力学变化、病变血管胶原暴露、病变细小等多因素形成血栓,血尿消失,这也可解释临床上血尿“自愈”(本组另 1 例曾出现此表现)。

### 3.3 超选择 TAE 治疗 rAVM 的方法及其疗效

目前,大多数学者认为治疗 rAVM 的方法首选是超选择 TAE,能最大限度地保护肾功能<sup>[1,4-7,12]</sup>。应用于治疗 rAVM 的栓塞材料较多,包括明胶海绵颗粒<sup>[4]</sup>、无水乙醇<sup>[4,7]</sup>、PVA<sup>[4,7]</sup>、IBCA/NBCA(异/正丁基-2-膦基丙烯酸酯) + 碘油<sup>[1,12-13]</sup>、无水酒精 + 碘油<sup>[5]</sup>、微钢圈<sup>[5,7,12]</sup>等。各家报道不一,但均能达到理想的临床疗效,如 Takebayashi 等<sup>[4]</sup>一项 29 例 rAVM 的研究中,单纯使用无水乙醇达到完全栓塞的有 84%,所有病例于治疗后 5 年没有再发

血尿,2 例出现轻微并发症。Beaujeux 等<sup>[12]</sup>报道单纯使用微钢圈成功治疗了 7 例 rAVM,未发生并发症。王健等<sup>[5]</sup>以无水酒精 + 碘油成功治疗了 5 例 rAVM。但具体使用什么栓塞材料为最理想,笔者认为尚无统一的定论,需根据病变的类型和手术者对各种栓塞材料应用的熟练程度,总的原则是能达到完全栓塞的治疗效果、最大限度地保护正常肾组织且减少并发症发生。本组病例使用 PVA 和微钢圈为栓塞材料,笔者认为主要是这两种栓塞材料操作简单,技术要求相对不高:①根据病变类型选用不同大小的 PVA,PVA 能永久栓塞病变血管床,减少侧枝形成,与造影剂混合后透视下注射,能实时了解栓塞程度、调整注射速度和避免返流,再联合微钢圈栓塞供血动脉以达到永久性、完全的栓塞、止血。如单独使用 PVA 治疗,在栓塞不彻底的情况下,容易引起肾素依赖性高血压<sup>[4]</sup>,笔者认为两者联用可避免这种情况的发生。②对于分流量较大的静脉曲张型 rAVM 以及动脉瘤型 rAVM,由于 PVA 容易通过瘘口引起肺栓塞的危险,可单独使用微钢圈或钢圈治疗<sup>[5,12]</sup>,可达到良好的临床疗效。本组病例随访 10 ~ 60 个月无并发症和复发,中远期临床疗效。而且,栓塞后测量栓塞肾与全肾体积的平均比例 4.52% ~ 18.31% ( $8.51 \pm 4.84$ )%,能最大限度地保护正常肾组织,与 Takebayashi 等<sup>[4]</sup>单纯使用无水酒精栓塞的肾与全肾体积的平均比例 6.3% ~ 48.0% ( $15.7 \pm 6.9$ )% 相比,本组病例治疗引起的栓塞肾实质相对较小,可能与本组病例病变较细小有关。

综上所述,rAVM 病人缺乏典型的临床特征,诊断困难。以下几点对本病的诊治有重要的临床意义:①发病年龄为 30 ~ 50 岁常见,与一些自身免疫性疾病、泌尿系的常见肿瘤发病年龄不一致;②多层螺旋 CT 的多期增强扫描及其图像后处理对 rAVM 的发现具有一定的价值;③膀胱镜对确定血尿的来源有指导意义;④DSA 时注意观察细小的 AVF、副肾动脉供血、病灶动态变化等;⑤合理选用栓塞材料,如 PVA 联合微钢圈。TAE 方法安全、简单、微创、疗效明确,一旦临床诊断为 rAVM,可首选该方法治疗。

#### 参考文献:

- [1] Chatziioannou A, Mourikis D, Kalaboukas K, et al. Endovascular treatment of renal arteriovenous

- malformations [J]. *Urol Int*, 2005, 74(1): 89-91.
- [2] Naganuma H, Ishida H, Konno K, et al. Renal arteriovenous malformation: sonographic findings [J]. *Abdom Imaging*, 2001, 26(6): 661-663.
- [3] Honda H, Onitsuka H, Naitou S, et al. Renal arteriovenous malformations: CT features [J]. *J Comput Assist Tomogr*, 1991, 15(2): 261-264.
- [4] Takebayashi S, Hosaka M, Kubota Y, et al. Transarterial embolization and ablation of renal arteriovenous malformations: efficacy and damages in 30 patients with long-term follow up [J]. *J Urol*, 1998, 159(3): 696-701.
- [5] 王 健, 邹英华, 吕永兴, 等. 先天性肾动静脉畸形的经导管腔内治疗 [J]. *中国医学影像技术*, 2005, 21(1): 115-117.
- [6] Crotty KL, Orihuela E, Warren MM. Recent advances in the diagnosis and treatment of renal arteriovenous malformations and fistulas [J]. *J Urol*, 1993, 150(5): 1355-1359.
- [7] 朱康顺, 单 鸿, 胡道予, 等. 经导管肾动脉节段性栓塞治疗肾动静脉畸形 [J]. *中华放射学杂志*, 2002, 36(11): 1001-1004.
- [8] 江 春, 黄 建, 林天歆, 等. 副肾动脉出血二例并文献复习 [J]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2008, 2(2): 107-109.
- [9] Kubota H, Sakagami H, Kubota Y, et al. Spontaneous disappearance of a renal arteriovenous malformation [J]. *Int J Urol*, 2003, 10(10): 547-549.
- [10] Inoue T, Hashimura T. Spontaneous regression of a renal arteriovenous malformation [J]. *J Urol*, 2000, 163(1): 232-233.
- [11] Yoshiki T, Kondo M, Kitayama T. Spontaneous regression of an intrarenal arteriovenous malformation [J]. *J Urol*, 1987, 137(4): 725-726.
- [12] Beaujeux R, Saussine C, Al Fakir A, et al. Superselective endovascular treatment of renal vascular lesions [J]. *J Urol*, 1995, 153(1): 14-17.
- [13] Defreyne L, Govaere F, Vanlangenhove P, et al. Cirroid renal arteriovenous malformation treated by endovascular embolization with n-butyl 2-cyanoacrylate [J]. *Eur Radiol*, 2000, 10(5): 772-775.

(编辑 王晓鹰)