

·血管介入 Vascular intervention·

先天性肾动静脉畸形的栓塞治疗

周 俊, 胡庭杨, 袁建华, 俞文强

【摘要】 目的 评价经导管动脉栓塞治疗先天性肾动静脉畸形的价值。**方法** 回顾性分析 7 例以肉眼血尿为主要症状的先天性肾动静脉畸形, 选择性肾动脉造影确诊为肾动静脉畸形后, 超选择性病变动脉插管, 用明胶海绵、无水乙醇、弹簧钢圈等对病变血管进行栓塞治疗。**结果** 所有 7 例先天性肾动静脉畸形都成功栓塞, 栓塞 24 h 内 7 例肉眼血尿消失, 术后 1 周内可有栓塞侧腰部酸痛、低热、腹胀、恶心、呕吐等症状, 但无严重并发症。随访 36 ~ 98 个月无血尿复发, 肾功能正常。**结论** 经导管肾动脉造影能明确诊断, 动脉栓塞安全有效, 对先天性肾动静脉畸形的治疗有重要意义。

【关键词】 肾; 动静脉畸形; 血管造影术; 栓塞, 治疗性

中图分类号: R692.16 文献标识码: A 文章编号: 1008-794X(2008)-07-0481-03

Transcatheter arterial embolization for congenital renal arteriovenous malformation ZHOU Jun, HU Ting-yang, YUAN Jian-hua, YU Wen-qiang. Department of TCM, Changhai Hospital, The Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

【Abstract】 Objective To evaluate the effectiveness of transcatheter arterial embolization for congenital renal arteriovenous malformation. **Methods** Seven cases of congenital renal arteriovenous malformation causing gross hematuria were retrospectively studied. All of 7 cases were demonstrated by means of angiography and then the catheter was placed superselectively into the involved arterial end of the malformation undertaking embolization with gelfoam, dehydrated ethanol, coils, etc. **Results** All the malformations of the 7 cases were successfully embolized with stoppage of gross hematuria within 24 hours. No serious complications occurred except lumbago, fever, gastrointestinal reaction for one week. There was no recurrence of haematuria and the renal function was also normal in all cases during the follow-up for 36 to 98 months. **Conclusions** Transcatheter renal arterial angiography and embolization are the important and effective management for the diagnosis and treatment of congenital renal arteriovenous malformation. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 481-483)

【Key words】 Kidney; Arteriovenous malformation; Angiography; Embolization, therapeutic

先天性肾动静脉畸形以突发性、顽固性血尿为主要症状, B 超、IVU、CT 和 MRI 往往难以显示病变, 而肾动脉 DSA 能明确诊断。超选择性动脉栓塞创伤小, 效果良好, 已成为治疗先天性肾动静脉畸形的首选方法^[1-3]。我们回顾性总结 1993 年 9 月—2004 年 2 月采用肾动脉栓塞治疗 7 例先天性肾动静脉畸形, 取得了满意的疗效, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

作者单位: 200433 上海 第二军医大学附属长海医院中医科(周俊); 浙江省人民医院放射科(胡庭杨、袁建华、俞文强)

通讯作者: 周俊

本组 7 例, 男 2 例, 女 5 例, 年龄 18 ~ 86 岁, 平均 47 岁。病变部位: 左肾 5 例, 右肾 2 例。病因: 7 例均为先天性肾动静脉畸形。临床上 7 例均表现为突发性全程肉眼血尿, 病程 5 h ~ 21 d, 其中 1 例 9 个月前曾有类似发作。2 例因血凝块输尿管梗阻引起患侧肾绞痛。体检: 上腹未及包块, 肾区叩击痛 5 例。7 例患者入院后用大量止血药物治疗无效, B 超和 CT 显示肾实质无异常, 患侧肾盂、输尿管积水扩张, 2 例对侧输尿管上段轻度扩张(图 1); 7 例 IVU 无明显异常; 3 例彩色多普勒显示动静脉畸形; 7 例膀胱镜检查均可见膀胱内大量血块, 清除血块后见膀胱黏膜基本正常, 3 例从患侧输尿管拖出长条状血凝块, 3 例患侧输尿管口喷血。

1.2 血管造影与介入治疗

采用局麻下一侧股动脉 Seldinger 技术穿刺,置入导管鞘,先用 5 F Cobra 导管常规选择性双侧肾动脉造影,再超选择病变区肾段动脉造影,进一步显示其供血动脉及形态。

明确诊断后,经导管栓塞病变全部供血动脉。栓塞材料包括:明胶海绵、无水乙醇和弹簧钢圈。

2 结果

2.1 病变部位

右肾下前段 1 例,右肾下段 1 例,左肾上前段 2 例,左肾上段 1 例,左肾下前段 2 例。

2.2 血管造影表现

7 例均在肾动脉主干造影时即显示病变血管,表现为局部 1~3 支肾段动脉或叶间动脉迂曲扩张成丛状,5 例动脉早期即显示粗大的回流静脉,无肿瘤染色和占位效应(图 2)。

2.3 动脉栓塞

肾段动脉超选择插管后行病变血管栓塞。6 例采用明胶海绵加弹簧钢圈栓塞,先用 1 mm × 1 mm × 1 mm 明胶海绵颗粒栓塞病变血管,再用 1~2 枚弹簧钢圈栓塞肾段动脉,如栓塞不完全,再以明胶

海绵颗粒补充栓塞。另 1 例左肾上前段原发性动静脉畸形采用无水乙醇加明胶海绵栓塞,先经导管灌注无水乙醇 1 ml,再用明胶海绵颗粒栓塞肾段动脉。

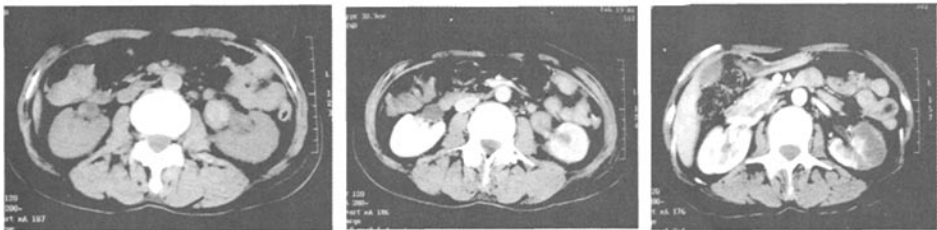
2.4 疗效

7 例均在栓塞术后当日肉眼血尿消失,1 周后尿常规镜检正常。术后 1 周内可有栓塞侧腰部酸痛、低热、腹胀、恶心、呕吐等症状。随访 36~98 个月无血尿复发;3 例 IVU 显示出个别肾小盏充盈不良外,肾盂、输尿管显影良好;4 例 CT 显示栓塞侧部分肾梗死;所有病例肾功能均正常。

3 讨论

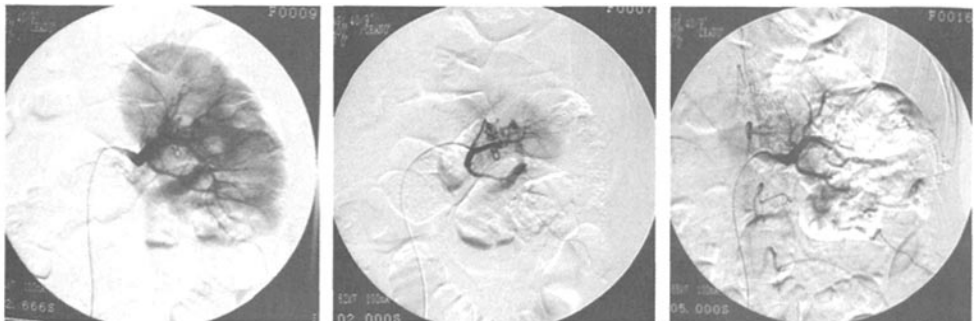
3.1 先天性肾动静脉畸形的分型与临床表现

先天性肾动静脉畸形是肾脏内动、静脉之间缺乏毛细血管结构,动脉血液通过迂曲扩张的异常血管网样结构(nidus)直接进入静脉。根据病理解剖和肾动脉造影表现,先天性肾动静脉畸形分为静脉曲张型和动脉瘤型^[1]。静脉曲张型肾动脉造影常表现为丛状或串珠状曲张血管团,由 1 支或多支肾段动脉或叶间动脉供血,肾静脉和下腔静脉早显,病变一般位于集合系统黏膜下的固有层中,病变血管常缺少弹力纤维,因而易破溃入集合系统引起血



a 术前 CT 平扫显示左肾盂、左输尿管积水扩张,右输尿管上段轻度扩张,双肾实质未见异常
b CT 增强扫描,双肾实质未见异常
c 栓塞术后 1 个月,左肾上前段部分肾梗死

图 1 左肾上前段先天性动静脉畸形



a 左肾动脉造影显示左肾上前段迂曲扩张畸形血管,由 2 支动脉供血,静脉早显
b 超选择左肾上前段动脉造影
c 明胶海绵颗粒 + 2 枚 2 mm 弹簧钢圈栓塞供血动脉,左肾动脉造影显示动静脉畸形完全消失

图 2 肾动脉造影及栓塞治疗图

尿。静脉曲张型临床表现多为肉眼血尿、膀胱填塞、腰痛等,高血压较少。动脉瘤型的特点是肾内动、静脉之间由 1 支或数支较大的异常血管直接连接,动脉瘤型分流量远较静脉曲张型大,常导致其远端肾组织缺血,引起肾素分泌增加,因此,动脉瘤型患者患侧肾区可闻及血管杂音,多数出现高血压,甚至出现心脏增大、心功能不全症状等循环系统异常,但血尿较静脉曲张型少见。本组 7 例先天性肾动静脉畸形均属静脉曲张型,以突发性、顽固性血尿就诊,无一例合并高血压。

3.2 先天性肾动静脉畸形的诊断

从理论上讲先天性肾动静脉畸形可能引起肾盂、肾盏的充盈缺损,但实际上只有极少数体积较大者才有典型表现,绝大多数先天性肾动静脉畸形在 IVU 中难以发现,本组 7 例 IVU 均无明显异常。B 超和 CT 虽然不易发现肾动静脉畸形,但可判断何侧肾出血,鉴别病因,了解有无肾周出血、肿瘤、炎症等,CT 增强扫描及尿路重建还能了解肾功能;为选择治疗方案提供依据。彩色多普勒超声对血流变化敏感,可以发现动静脉畸形所产生的血流动力学变化,本组中 3 例先天性肾动静脉畸形栓塞术前彩色多普勒超声显示动静脉畸形。彩超对较小的肾动静脉畸形可能漏诊,但作为一种无创检查,已成为诊断肾动静脉畸形的首选方法。三维 MRI 血管重建技术能显示较大肾动脉分支处的动静脉畸形,但对肾段动脉以下分支发生的病变较难显示。

肾动脉造影是诊断先天性肾动静脉畸形的金标准,可以发现很小的病变,能直接和全面地显示动静脉畸形的部位、数目、供血及血流动力学改变等,且在诊断同时可以进行治疗,已成为诊治先天性肾动静脉畸形的首选方法。

3.3 先天性肾动静脉畸形的治疗

先天性肾动静脉畸形的治疗原则是在栓塞畸形血管同时尽可能保留有功能的肾单位。对保守治疗无效者治疗方法主要有外科手术和动脉栓塞治疗。外科手术包括患肾切除术或部分肾切除术等,手术操作较复杂且创伤大,还有并发医源性肾动静脉畸形的可能。经皮超选择性动脉栓塞创伤小,近期疗效显著,复发率低,又可最大程度地保留正常肾单位^[4],在先天性肾动静脉畸形的治疗中越来越

被人们重视。本组 7 例均获得长期随访,无一例血尿复发,所有病例肾功能都正常。

总结本组 7 例治疗经验,结合文献,我们认为介入治疗中应注意以下几点:①超选择插管,尽量保留正常肾组织。但对于大分流者,导管头不宜过于接近病变血管,避免固体栓塞剂通过扩张的异常血管流到肾静脉,甚至到达肺动脉分支。②合理选择治疗方案。应选择永久性栓塞剂,2 种或 2 种以上栓塞剂联合使用效果可能更好。动脉瘤型肾动静脉畸形通常选用弹簧钢圈或可解脱球囊作为主要栓塞材料;而无水乙醇、NBCA 组织胶可作为曲张型肾动静脉畸形的首选^[5],加弹簧钢圈栓塞更彻底。应避免单独使用明胶海绵,否则病变可能复发。对较小的动静脉瘘宜选择末梢栓塞剂加中央栓塞剂,可选择无水乙醇或鱼肝油酸钠、PVA 微粒、NBCA 组织胶、丝线加明胶海绵等,再用弹簧钢圈栓塞供血肾段或叶间动脉,彻底栓塞病变血管,避免复发。③栓塞明确的供血动脉 10 ~ 15 min 后,应常规全面复查造影,避免遗漏小的血管和新开放的侧支,一旦发现应彻底栓塞。④应在透视下注入栓塞剂,避免过度栓塞和栓塞剂反流引起的异位栓塞。球囊导管暂时阻断患侧肾动脉下做选择性栓塞更为安全,但操作较复杂。

【参考文献】

- [1] 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: 115 - 117.
- [2] 丁国庆, 芮雪芳, 张峭巍, 等. 经导管超选择性肾动脉栓塞治疗先天性肾动静脉畸形五例临床分析 [J]. 中华外科杂志, 2007, 45: 135 - 137.
- [3] Chatzioannou A, Mourikis D, Kalaboukas K, et al. Endovascular treatment of renal arteriovenous malformations [J]. Urol Int, 2005, 74: 89 - 91.
- [4] 齐 恒, 郑少斌, 谭万龙. 栓塞治疗先天性肾动静脉畸形(附五例报告)[J]. 中华泌尿外科杂志, 2003, 24: 809 - 811.
- [5] Kubota Y, Tsuchiya T, Kamei S, et al. Transcatheter arterial embolization with N-butyl-2-cyanoacrylate (Hystoacryl) in two treatments for huge renal arteriovenous malformation [J]. Hinyokika Kyo, 2007, 53: 307 - 310.

(收稿日期:2007-06-01)

作者: [周俊](#), [胡庭杨](#), [袁建华](#), [俞文强](#), [ZHOU Jun](#), [HU Ting-yang](#), [YUAN Jian-hua](#), [YU Wen-qiang](#)

作者单位: [周俊, ZHOU Jun \(第二军医大学附属长海医院中医科, 上海, 200433\)](#), [胡庭杨, 袁建华, 俞文强, HU Ting-yang, YUAN Jian-hua, YU Wen-qiang \(浙江省人民医院放射科\)](#)

刊名: [介入放射学杂志](#) **ISTIC PKU**

英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)

年, 卷(期): 2008, 17(7)

被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. [王健, 邹英华, 吕永兴](#) [先天性肾动静脉畸形的经导管腔内治疗](#) [期刊论文] - [中国医学影像技术](#) 2005
2. [丁国庆, 芮雪芳, 张峭巍](#) [经导管超选择性肾动脉栓塞治疗先天性肾动静脉畸形五例临床分析](#) [期刊论文] - [中华外科杂志](#) 2007
3. [Chatziionnou A, Mourikis D, Kalaboukas K](#) [Endovascular treatment of renal arteriovenous malformations](#) 2005
4. [齐恒, 郑少斌, 谭万龙](#) [栓塞治疗先天性肾动静脉畸形\(附五例报告\)](#) [期刊论文] - [中华泌尿外科杂志](#) 2003
5. [Kubota Y, Tsuchiya T, Kamei S](#) [Transcatheter arterial embolization with N-butyl-2-cyanoacrylate \(Hystoacry l\) in two treatments for huge renal arteriovenous malformation](#) 2007

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [孟小茜, 董伟华, 董生, 贾宁阳, 刘士远, 肖湘生, MENG Xiao-xi, DONG Wei-hua, DONG Sheng, JIA Ning-yang, LIU Shi-yuan, XIAO Xiang-sheng](#) [经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘 - 当代医学](#) 2009, 15 (11)
目的 评价经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘所致血尿的安全性和疗效。方法 回顾性分析了因肉眼血尿行肾动脉造影而确诊的肾血管病变8例, 包括先天性肾动静脉畸形3例, 非肿瘤获得性动静脉瘘5例, 选择相应的栓塞剂行动脉栓塞治疗。结果 8例病例均成功栓塞, 术后1~7天内临床肉眼血尿症状完全消失, 无严重并发症, 随访11~36个月无再发。结论 经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘所致的血尿是安全、有效的。
2. 期刊论文 [孟小茜, 刘士远, 董伟华, 董生, 贾宁阳, 肖湘生, MENG Xiao-xi, LIU Shi-yuan, DONG Wei-hua, DONG Sheng, JIA Ning-yang, XIAO Xiang-sheng](#) [经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘所致血尿 - 介入放射学杂志](#) 2008, 17 (6)
目的 评价经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘所致血尿的安全性和疗效。方法 回顾性分析因肉眼血尿行肾动脉造影而确诊的肾血管病变7例, 包括先天性肾动静脉畸形3例, 非肿瘤获得性动静脉瘘4例, 选择相应的栓塞剂行动脉栓塞治疗。结果 7例均获成功栓塞, 术后1~7d临床肉眼血尿症状完全消失, 无严重并发症, 随访12~36个月无再发。结论 经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘所致的血尿安全、有效。
3. 期刊论文 [齐恒, 郑少斌, 谭万龙](#) [栓塞治疗先天性肾动静脉畸形\(附五例报告\) - 中华泌尿外科杂志](#) 2003, 24 (12)
目的 总结经导管血管内栓塞治疗先天性肾动静脉畸形(RAVM)的疗效。方法 回顾性分析以间歇性全程肉眼血尿为症状的5例RAVM患者的临床资料。5例均经数字血管减影术(DSA)检查确诊为RAVM, 采用不同的栓塞剂(无水酒精、碘油、明胶海绵颗粒、弹簧圈)行经导管血管内栓塞治疗。结果 5例患者经超选择性肾动脉栓塞后肉眼血尿立即得到控制, 24 h后尿液逐渐转清, 7 d后尿常规检查正常, 随访6~12个月, 平均10个月, 症状无复发, 无高血压和肾功能损害, 双肾放射性核素(ECT)扫描提示患侧仅部分肾皮质功能受损。结论 肾动脉造影是诊断RAVM的最可靠方法。经导管血管内栓塞具有创伤小、并发症少、康复快、住院时间短等优点, 可避免肾切除以及相关的手术并发症, 使患侧肾功能得到最大限度的保护。
4. 期刊论文 [董红华, 陶晓红](#) [超选择性肾动脉栓塞治疗先天性肾动静脉畸形的护理 - 护理与康复](#) 2010, 9 (2)
总结5例经股动脉超选择性肾动脉栓塞治疗先天性肾动静脉畸形的护理。治疗前做好心理护理, 完善准备, 治疗后严密观察尿液颜色及生命体征的变化, 警惕并发症的发生, 加强体位护理、穿刺侧下肢护理及对症护理, 重视出院指导。5例患者栓塞治疗后血尿即刻好转, 未发现护理并发症, 治愈出院。
5. 期刊论文 [王精兵, 王悍, 安潇, 王麟川, 高礼强, 周志国, 张贵祥, WANG Jing-bing, WANG Han, AN Xiao, WANG Lin-chuan, GAO Li-qiang, ZHOU Zhi-guo, ZHANG Gui-xiang](#) [无水乙醇栓塞治疗先天性肾动静脉畸形 - 介入放射学杂志](#) 2010, 19 (5)
目的 探讨经导管无水乙醇动脉栓塞治疗先天性肾动静脉畸形的疗效和安全性。方法 回顾性分析11例以肉眼血尿为主要症状的先天性肾动静脉畸形, 选择性肾动脉造影确诊为肾动静脉畸形后, 超选择性病变动脉插管, 用无水乙醇栓塞病变血管治疗。结果 11例患者共进行12次治疗, 无水乙醇用量5~25 ml, 11例肾动静脉畸形均成功栓塞, 栓塞24~48 h内肉眼血尿消失。术后1周内出现栓塞侧腰部酸痛、低热、腹胀、恶心、呕吐等症, 无其他严重并发症。随访4~96个月无血尿复发, 肾功能正常。结论 经导管无水乙醇动脉栓塞安全有效、费用低廉, 是先天性肾动静脉畸形治疗的有效方法。
6. 期刊论文 [杨迎国, 李景庆, 高印生, 李永禄](#) [介入栓塞治疗肾动静脉畸形一例 - 实用医技杂志](#) 2007, 14 (36)
1 病例资料
患者女性, 36岁, 剖宫产后40 d, 因持续肉眼血尿伴左腰部阵发剧痛10 d入院。患者40 d前剖宫产一正常男婴, 10d前发现尿色鲜红, 在外院经住院保守治疗无好转。来我院时患者尿色鲜红, 为持续性血尿, 血常规发现血红蛋白低于7.0, 给予输血治疗, CT、MR及超声检查发现左肾下极异常血管团, 左侧肾盂及输尿管上段扩张, 考虑为左肾血管畸形导致出血, 血块阻塞输尿管引发。肾盂、输尿管扩张。给予止血药物治疗并持续膀胱冲洗, 无效。
7. 期刊论文 [朱康顺, 单鸿, 胡道予, 李征然, 姜在波, 关守海, 黄明声](#) [经导管肾动脉节段性栓塞治疗肾动静脉畸形 - 中](#)

目的探讨经导管肾动脉节段性栓塞治疗肾动静脉畸形的栓塞材料及其效果. 方法 9例因肾动静脉畸形(先天性者8例, 获得性者1例)引起大量血尿患者, 施行经导管肾动脉节段性栓塞治疗10次, 栓塞材料为无水乙醇、聚乙烯醇颗粒、异丁基-2-氰基丙烯酸酯和弹簧圈. 9例患者术后随访观察10~56个月. 结果 9例患者栓塞术后肾动脉造影显示畸形血管完全闭塞, 3 d内血尿消失. 随访期间, 9例患者中, 只有1例单纯应用弹簧圈栓塞患者术后6个月血尿复发, 血管造影证实为侧支血管形成导致畸形血管再通, 改行无水乙醇及弹簧圈栓塞, 术后18个月血尿未再复发. 9例患者均无严重并发症发生. 结论经导管肾动脉节段性栓塞是治疗肾动静脉畸形的安全有效的方法, 栓塞材料以无水乙醇和弹簧圈联合栓塞为最佳.

8. 期刊论文 [王健](#), [邹英华](#), [吕永兴](#), [佟小强](#), [蒋学祥](#) [先天性肾动静脉畸形的经导管腔内治疗](#) -中国医学影像技术

2005, 21 (1)

目的观察经导管腔内治疗对于不同分型的先天性肾动静脉畸形的治疗方法及疗效. 方法先天性肾动静脉畸形患者5例, 采用seldinger技术, 应用不同的血管腔内治疗技术, 对不同类型患者进行栓塞治疗. 术后随访6~24个月进行疗效观察. 结果共治疗7次. 1例静脉曲张型患者, 首次术后血尿复发, 经重复栓塞后治愈; 其余4例患者均一次治疗成功. 随访期内, 未见血尿复发及肾功能异常. 结论对于先天性肾动静脉畸形, 经导管腔内治疗术是一种微创、有效的治疗方法.

9. 期刊论文 [李震](#), [胡道予](#), [郭友](#), [张玉琴](#), [黄艳蓉](#) [肾段及亚段疾病血管栓塞术的临床应用](#) -放射学实践2003, 18 (2)

目的: 探讨经肾动脉导管超选择至肾段及肾亚段对肾肿瘤及肾动静脉畸形进行栓塞治疗的临床应用价值. 方法: 4例肾肿瘤患者, 经导管超选择至肾段及肾亚段, 行化疗栓塞术. 8例肾动静脉畸形均经DSA证实, 经导管超选择性插管至肾段及肾亚段行栓塞治疗. 栓塞材料为弹簧圈、无水酒精、PVA或IBCA. 结果: 4例肾肿瘤患者节段性栓塞均获得成功, 治疗后肿瘤缩小, 碘油沉积良好, CT复查肿瘤平均6个月无复发, 相邻的肾段无梗死征象. 8例肾动静脉畸形患者超选择性栓塞均获得成功. 1例术后6个月血尿复发, 再次栓塞后血尿症状消失, 其余未见复发. 结论: 肾段及肾亚段栓塞是治疗无手术适应证的肾脏肿瘤及肾动静脉畸形的有效方法, 且能够最大限度的保护正常肾脏, 并发症少.

10. 期刊论文 [张家文](#), [张国兵](#), [杜临安](#), [王万勤](#), [刘斌](#), [余永强](#), [李章钧](#) [非肿瘤性肾动静脉畸形或瘘节段性肾动脉栓塞](#)

[治疗](#) -实用放射学杂志2004, 20 (10)

目的分析非肿瘤性肾动静脉畸形或瘘引起肾出血节段性肾动脉栓塞治疗的方法及疗效, 探讨栓塞后肾脏再出血的原因及处理措施. 方法4例肾出血患者, 其中2例先天性肾动静脉畸形(AVM), 2例肾穿刺后并发肾动静脉瘘(AVF). 经股动脉插管行肾动脉及其分支造影, 用明胶海绵、钢丝圈或无水酒精超选择性栓塞病变血管. 结果4例畸形血管均闭塞, 出血停止, 全部病例在栓塞后无严重并发症发生; 1例先天性AVM病人用钢丝圈及明胶海绵栓塞8个月后再出血, 经无水酒精再次栓塞后出血停止, 随访9个月无再出血. 结论肾动脉造影是诊断肾脏AVM和AVF的可靠方法; 节段性肾动脉栓塞术是治疗肾脏AVM和AVF有效、安全的微创性手术; 少数病例再发出血, 可能与栓塞剂类型的选择和病变的特点有关, 需应用永久性栓塞剂或多种栓塞剂联合治疗, 甚至外科手术处理.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200807008.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 702ae0b7-0701-40ae-995c-9df7017dcb87

下载时间: 2010年9月20日