

# 肾移植及移植后的血管并发症

陈卫国, 周 鹏, 李晓伟, 周婷婷, 王庆堂, 王 亮, 杨 航, 李沙丹(解放军成都军区总医院泌尿外科, 四川省成都市 610083)

## 文章亮点:

文章对近 19 年来 845 例同种异体肾移植过程中及移植后出现血管并发症的 11 例患者进行回顾性分析, 发生在肾移植过程中的血管并发症 7 例经及时诊断, 果断处理取得良好的结果, 人/肾存活率高。而肾移植后血管并发症则需与低血容量、急性肾小管坏死、急性排斥反应及输尿管梗阻等鉴别, 肾外型假性动脉瘤及吻合口狭窄可经放射介入治疗。

## 关键词:

组织构建; 移植; 肾移植; 血管; 并发症; 肾功能衰竭

## 主题词:

肾移植; 血管; 肾机能不全

## 摘要

**背景:** 尽管肾移植手术技术已相当成熟, 但各移植中心难免会出现术中及术后的血管并发症。

**目的:** 分析肾移植过程中及移植后血管并发症的诊断与处理。

**方法:** 回顾性分析 11 例肾移植过程中、移植后血管并发症资料。移植过程中并发症: 动脉吻合口狭窄 2 例, 肾静脉横断 1 例, 髂外动脉硬化斑块剥脱堵塞肾动脉 3 例, 移植肾静脉扭曲 1 例; 移植后并发症: 肾外型假性动脉瘤 2 例, 吻合口狭窄 1 例, 移植肾动脉压迫梗阻 1 例。

**结果与结论:** 肾移植中吻合口狭窄 2 例移植后恢复良好, 分别于移植后 6 年及 11 年移植肾失功; 肾静脉横断 1 例随访 12 年移植肾失功; 髂外动脉硬化斑块剥脱堵塞肾动脉 3 例, 1 例移植肾当即失功, 另 2 例分别随访 6 年及 2 年, 现移植肾功能良好; 移植肾静脉扭曲 1 例移植后出现移植肾功能延迟恢复, 1 个月后因重症肺部感染死亡。移植后发生的血管并发症中肾外型假性动脉瘤 2 例移植肾均失功; 吻合口狭窄 1 例经置入支架后肾功能恢复正常, 已随访 18 个月; 移植肾动脉压迫梗阻 1 例移植后出现移植肾功能延迟恢复, 3 周后因重症肺部感染死亡。结果说明肾移植过程中及移植后发生血管并发症, 只要诊断准确、处理及时, 可取得比较满意的治疗效果。

陈卫国, 周鹏, 李晓伟, 周婷婷, 王庆堂, 王亮, 杨航, 李沙丹. 肾移植及移植后的血管并发症[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(15):2394-2398.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.15.019

## Vascular complications during and after renal transplantation

Chen Wei-guo, Zhou Peng, Li Xiao-wei, Zhou Ting-ting, Wang Qing-tang, Wang Liang, Yang Hang, Li Sha-dan (Department of Urology, General Hospital of Chengdu Military Region, Chengdu 610083, Sichuan Province, China)

## Abstract

**BACKGROUND:** Although the renal transplantation technology has been quite mature, vascular complications during and after transplantation inevitably occur.

**OBJECTIVE:** To investigate the diagnosis and management of vascular complications during and after renal transplantation.

**METHODS:** A retrospective analysis was performed in 11 patients suffering from vascular complications during and after renal transplantation. During the transplantation, there were two cases of arterial anastomotic stenosis, one case of renal vein transverse, three cases of atherosclerosis plaque of the external iliac artery blocking the transplant renal artery, one case of twisted renal vein. After transplantation, there were two cases of extra renal pseudoaneurysm, one case of arterial anastomotic stenosis, and one case of renal artery obstruction.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Two cases of arterial anastomotic stenosis during operation had good recovery, and renal allograft dysfunction occurred after 6 and 11 years, respectively. In the case of renal vein transverse, the renal allograft functioned for 12 years. Among the three cases of atherosclerosis plaque of external iliac artery blocking the transplant renal artery, 1 case presented with renal allograft dysfunction immediately, the other two patients, renal function recovered well during the follow-up of 6 and 2 years respectively. In the case of twisted renal vein, delayed graft function occurred, and the patient died of severe pulmonary infection 1 month later. The renal allograft dysfunction occurred in the two cases of post-transplantation extra renal pseudoaneurysm. The case of post-transplantation arterial anastomotic

陈卫国, 男, 1967 年生, 湖南省长沙市人, 汉族, 1992 年解放军第一军医大学毕业, 硕士, 副主任医师, 主要从事肾移植研究。

中图分类号:R318

文献标识码:B

文章编号:2095-4344

(2015)15-02394-05

稿件接受: 2015-03-14

http://www.crter.org

Chen Wei-guo, Master, Associate chief physician, Department of Urology, General Hospital of Chengdu Military Region, Chengdu 610083, Sichuan Province, China

Accepted: 2015-03-14

stenosis was treated by balloon angioplasty and metallic stent placement via femoral artery, and the renal function became normal during 18 months of follow-up. The case of post-transplantation renal artery obstruction appeared to have delayed graft function, and died of severe pulmonary infection 3 weeks later. These findings indicate that patients with vascular complications during and after renal transplantation can obtain satisfactory outcomes if receiving accurate diagnosis and timely treatment.

**Subject headings:** Kidney Transplantation; Blood Vessels; Renal Insufficiency

Chen WG, Zhou P, Li XW, Zhou TT, Wang QT, Wang L, Yang H, Li SD. Vascular complications during and after renal transplantation. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2015;19(15):2394-2398.

## 0 引言 Introduction

肾移植是目前治疗肾功能衰竭最有效的措施, 100余年来经历了初期手术技术和无免疫抑制措施的探索, 随着免疫抑制剂的不断更新及手术技术的成熟, 目前全球接受肾移植的受者已近百万人。

虽然肾移植明显提高了肾衰患者的存活率及生活质量, 但患者需面临巨大的移植风险及移植后可能出现的诸多并发症。影响肾移植人/肾存活的因素很多, 如移植后的排斥反应、移植肾功能延迟恢复、外科并发症、感染并发症、远期并发症等。移植后的外科并发症的发生率为2%-20%, 肾移植过程中及移植后血管并发症并不常见, 但一旦发生后果非常严重, 可影响移植肾和患者的存活, 其发生率为1.9%-8.3%。不同的血管并发症, 其发病时间及临床症状各不相同, 肾移植中可出现动脉吻合口狭窄、肾静脉横断、髂外动脉硬化斑块剥脱堵塞肾动脉、移植肾静脉扭曲等。肾移植后可出现移植肾动脉或静脉破裂、移植肾动脉狭窄、移植肾动、静脉血栓形成、移植肾动脉瘤、移植肾动脉受压梗阻等。

现将解放军成都军区总医院近19年来845例同种异体肾移植过程中及移植后出现血管并发症的11例患者进行回顾性分析, 以提高该病诊治水平。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

**设计:** 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 病例来自1995年10月至2014年10月解放军成都军区总医院泌尿外科。

**对象:** 选择1995年10月至2014年10月解放军成都军区总医院收治的肾移植中及移植后出现血管并发症的患者11例, 男6例, 女5例, 年龄24-49岁, 原发病均为慢性肾小球肾炎, 肾移植前均行透析治疗, 其中1例为二次移植, 1例为亲体移植。供受者血型符合输血原则, 8例行HLA氨基酸残基配型及群体反应性抗体检查, 另3例行交叉淋巴细胞毒检查, 4例6个位点相符, 2例4个位点相符, 2例3个位点相符, 群体反应性抗体及交叉淋巴细胞毒均阴性。供肾动脉与髂内动脉端端吻合3例, 与髂外动脉端侧吻合8例。3例采用环孢素A、硫唑嘌呤及泼尼松, 5例采用环孢素A、霉酚酸酯及泼尼松, 3例采用他克莫司、霉酚酸酯及泼尼松。

**纳入标准:** ①近19年来所有行肾移植的患者。②出现

血管并发症的患者。③患者对治疗完全知情同意。

**排除标准:** 肾移植后随访资料不完整者。

**方法:**

**移植中血管并发症发生的时间、临床表现及治疗:** 见表1。

**动脉吻合口狭窄<sup>[1]</sup>:** 2例, 与髂内动脉端端吻合者2例开放血流后肾动脉搏动弱, 移植肾张力差, 输尿管无蠕动及尿液流出, 查看2例均为动脉吻合口处狭窄, 即阻断髂内动脉及髂外静脉, 剪除动脉吻合口之狭窄环, 拆开静脉部分缝线, 原位用4℃HCA液行移植肾再灌注, 重新吻合血管, 恢复血流后, 移植肾色泽红润, 张力好, 搏动有力, 1 min内即有尿液排出。

**肾静脉横断<sup>[1]</sup>:** 1例, 开放血流后肾脏色泽红润, 搏动良好, 2 min有尿液流出, 因患者硬膜外麻醉, 血压波动大, 出现剧烈呕吐, 腹压剧增, 致吻合好的供肾静脉在吻合口上方0.3 cm处横断, 立即阻断髂外动静脉, 12#针头插入肾动脉, 用4℃HCA液行移植肾再灌注, 重新吻合静脉, 开放血流, 2 min后有尿液流出。

**髂外动脉内膜剥脱堵塞肾动脉<sup>[2]</sup>:** 3例。1例为术后第8天出现急性排斥反应, 激素冲击治疗后缓解, 但术后5月内又反复出现2次急性排斥及顽固性高血压, 复查B超: 移植肾动脉吻合口变细, 移植肾动脉介入治疗示动脉吻合口狭窄, 沿钢丝置入5.0 mm×15 mm支架于吻合口狭窄病变处, 造影示该处狭窄消失, 但髂外动脉吻合口以上2.5 cm、2 cm处分别出现1.5 cm×1.5 cm圆形及2.5 cm×2 cm新月形阴影, 两阴影间血流狭窄, 通过缓慢, 再次推注对比剂发现移植肾血流减少, 逐渐不显影, 考虑为髂外动脉粥样硬化斑块脱落致移植肾动脉急性栓塞。移植肾失功。

2例开放血流后肾脏色泽红润, 搏动良好, 1 min有尿液流出, 但随后移植肾张力稍差, 肾动脉搏动变弱, 提升血压后移植肾张力无好转, 反而进一步下降, 移植肾色泽变暗, 反复以热盐水纱布及1%普鲁卡因局部封闭无效, 遂阻断髂外动静脉, 拆除动脉吻合口处缝线, 肾静脉横剪一小口, 原位灌注移植肾, 探索动脉吻合口, 见受者髂外动脉内膜剥脱, 堵塞肾动脉开口处, 剪除剥脱的内膜, 将肾动脉与髂外动脉原吻合口重新端侧吻合, 开放血流后, 移植肾张力好, 肾动脉搏动有力, 1 min即有尿液排出。

表 1 肾移植中发生的血管并发症的时间、临床表现及治疗

Table 1 Onset time, clinical manifestations and treatment of vascular complications during renal transplantation

| 并发症           | n | 并发症发生时间                  | 临床表现                                                                 | 治疗                                  |
|---------------|---|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 动脉吻合口狭窄       | 2 | 术中开放血管后                  | 肾动脉搏动弱, 移植肾张力差, 输尿管无蠕动及尿液流出                                          | 阻断血管, 再灌注后, 重新吻合血管                  |
| 肾静脉横断         | 1 | 术中开放血管后, 剧烈呕吐            | 供肾静脉在吻合口上方 0.3 cm 处横断                                                | 阻断血管, 再灌注后, 重新吻合静脉                  |
| 髂外动脉内膜剥脱堵塞肾动脉 | 3 | 1 例介入治疗中<br>2 例移植术中开放血管后 | 推注对比剂发现移植肾血流减少, 逐渐不显影<br>初始肾脏色泽红润, 搏动良好, 但随后移植肾张力差, 肾动脉搏动变弱, 移植肾色泽变暗 | 观察<br>阻断血管, 再灌注移植肾, 剪除剥脱的内膜, 重新吻合动脉 |
| 移植肾静脉扭曲       | 1 | 术中开放血流后                  | 提拉肾脏时肾脏张力较大, 放低肾脏时张力则明显变小, 肾静脉扭曲 180°                                | 阻断血管, 再灌注移植肾, 重新吻合动、静脉              |

表 2 肾移植后血管并发症发生的时间、临床表现及治疗

Table 2 Onset time, clinical manifestations and treatment of vascular complications after renal transplantation

| 并发症       | n | 并发症发生时间              | 临床表现                              | 治疗                                       |
|-----------|---|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 肾外型假性动脉瘤  | 2 | 移植后 6 个月<br>移植后 1 个月 | 无特异性<br>低热、头昏, 尿量减少, 并出现肉眼血尿 1 次。 | 介入左髂内动脉栓塞术<br>动脉瘤及移植肾切除                  |
| 吻合口狭窄     | 1 | 移植后 8 年              | 乏力、血压升高、尿量减少。                     | 介入球囊导管扩张术和内置支架植入术                        |
| 移植肾动脉压迫梗阻 | 1 | 移植后 1 个月             | 尿量少                               | 由于移植肾静脉较长, 骑跨于肾动脉上, 肾静脉壁有附壁血栓。裁剪静脉, 重新吻合 |

移植肾静脉扭曲: 1 例, 开放血流后肾脏色泽红润, 搏动良好, 无明显尿液溢出, 提拉肾脏时肾脏张力较大, 放低肾脏时张力则明显变小, 检查肾动脉搏动良好, 吻合口无渗血及狭窄, 肾静脉扭曲 180°, 即阻断髂外动静脉, 拆除静脉及部分动脉吻合口处缝线, 原位灌注移植肾, 重新吻合动、静脉。血流通畅。

**移植后血管并发症发生的时间、临床表现及治疗:** 见表 2。

肾外型假性动脉瘤<sup>[3]</sup>: 2 例。1 例术前曾患盆腔结核性脓肿, 已手术, 供肾动脉与左髂内动脉端端吻合, 术后出现曾急性排斥反应, 半年后复查彩超示左髂内动脉瘤 5.6 cm×4.6 cm×5.5 cm, 并经动脉造影进一步证实为肾外型假性动脉瘤。1 年后复查彩超示左髂内动脉瘤 9.1 cm×7.8 cm×8.7 cm, 移植肾动脉血流细小, 血流速减低。动脉造影: 左髂内动脉起始部 1.5 cm 处巨大动脉瘤, 移植肾血管未见显影。考虑患者反复手术, 移植肾周粘连严重, 手术难度大, 无法行修补术, 故以直径 5 mm 钢圈 4 个及明胶海绵行左髂内动脉栓塞术。约 4 个月后再行肾移植术。术后第 2 天血肌酐为 91 μmol/L。栓塞后动脉瘤逐渐缩小。4 年后复查彩超示左髂内动脉瘤为 4.8 cm×4.1 cm×4.8 cm, 边界较清, 似有包膜, 动脉瘤上方见强回声的钢圈, 内部回声不均, 强弱不等, 有少许的液性暗区, 无血流信号。

另 1 例肾移植后出现移植肾功能延迟恢复, 11 d 后尿量及肾功逐渐恢复。1 个月患者出现低热、头昏, 移植肾下方近膀胱处疼痛, 尿量减少, 并出现肉眼血尿 1 次。查体: 移植肾区可扪及质硬包块, 压痛, 并可闻及血管杂音。彩超示移植肾近吻合口处动脉瘤大 3.5×3.0 cm, 肌酐有所升高。

次日复查彩超动脉瘤有所增大, 瘤口位于移植肾动脉, 距吻合口 0.8 cm。手术探查, 行动脉瘤及移植肾切除。病理报告: 移植肾肾小球缺血, 系膜细胞及内皮细胞轻度增生, 部分肾小球、肾小管坏死, 肾外型假性动脉瘤。

吻合口狭窄: 1 例肾移植后 8 年, 肾功能恢复良好, 近 2 年来未复查, 因乏力、血压升高、尿量减少 1 个月入院, 经 B 超及 CT 肾血管成像证实为移植肾动脉狭窄吻合口, 行经血管内支架置入术治疗, 肾动脉血流通畅, 肾功能恢复正常。

移植肾动脉压迫梗阻: 1 例肾移植后移植肾功能延迟恢复, 1 个月后复查 B 超及 CT 肾血管成像证实为移植肾动脉距吻合口 0.8 cm 处狭窄。手术探查见: 由于移植肾静脉较长, 骑跨于肾动脉上, 肾静脉壁有附壁血栓。裁剪静脉, 重新吻合。血流通畅。

**主要观察指标:** 11 例肾移植患者出现血管并发症的预后。

## 2 结果 Results

肾移植中吻合口狭窄 2 例移植后恢复良好, 分别于移植后 6 年及 11 年移植肾失功; 肾静脉横断 1 例随访 12 年移植肾失功; 髂外动脉内膜剥脱堵塞肾动脉 3 例, 1 例移植肾当即失功, 另 2 例分别随访 6 年及 2 年, 现移植肾功能良好; 移植肾静脉扭曲 1 例移植后出现移植肾功能延迟恢复, 血透维持, 1 个月后因重症肺部感染死亡。术后发生的血管并发症中肾外型假性动脉瘤 2 例移植肾均失功; 吻合口狭窄 1 例经置入支架后肾功能恢复正常(见图 1, 2), 已随访 40 个月, 肾功能正常; 移植肾动脉压迫梗阻 1 例术后出现移植肾功能延迟恢复, 血透维持, 3 周后因重症肺部感染死亡。



图1 血管造影提示移植肾动脉狭窄

Figure 1 Angiographic detection of renal artery stenosis



图2 移植肾动脉球囊导管扩张及内支架置入后

Figure 2 Balloon angioplasty and metallic stent placement

### 3 讨论 Discussion

尽管肾移植是大器官移植中最为成熟的手术, 手术难度不大, 成功率高<sup>[4]</sup>, 但外科并发症仍不可避免<sup>[5]</sup>, 血管并发症是外科并发症之一, 预后较差<sup>[6]</sup>, 肾移植中、移植后出现血管并发症对患者及移植肾都是严重的威胁, 必须迅速作出判断, 及时处理, 不能贻误<sup>[7]</sup>。

肾移植过程中肾缺血表现为肾动脉搏动弱, 肾充盈欠佳, 质地变软, 输尿管泌尿慢至消失, 其常见原因为吻合口狭窄、血栓栓塞、动脉粥样硬化斑堵塞、血管扭曲成角、超急性排斥反应等。本组7例中, 吻合口狭窄2例, 肾静脉横断1例, 动脉内膜剥脱堵塞肾动脉3例, 肾静脉扭曲1例。术中遇到移植肾缺血, 首先要找出缺血原因, 在排除超急性排斥反应后, 原因未明确或不能迅速处理时, 应果断行再灌注, 重新吻合血管, 挽救移植肾, 避免热缺血时间过长, 移植肾功能丧失。本组7例, 肾移植中处理果断、及时, 移植后5例移植肾功能恢复良好。

肾移植后移植肾动脉假性动脉瘤、肾动脉压迫、肾静脉栓塞、吻合口狭窄等的临床症状常无特异性, 需与血容量降低、急性肾小管坏死、急性排斥反应及输尿管梗阻等鉴别。影像学在诊断和治疗这些并发症上起关键作用<sup>[8]</sup>, 彩超可作为首选筛查手段, 超声造影通过分析肾实质血流变化, 可准确诊断肾动脉狭窄及程度<sup>[9]</sup>, MR及动脉造影可进一步明确<sup>[10]</sup>。在治疗上, 腔内介入处理血管并发症成功率高, 患者耐受好, 人/肾存活率高<sup>[11]</sup>。如通过置管溶栓, 处理急性肾动脉栓塞<sup>[12]</sup>; 通过球囊导管扩张术和内支架植入治疗处理移植肾动脉吻合口狭窄<sup>[13]</sup>。

假性动脉瘤根据发生部位分为肾内型和肾外型两类。肾内型假性动脉瘤多见于穿刺活检后, 肾外型极少见, 常发生于吻合口, 国外报道发生率为0.57%(3/525)<sup>[14]</sup>, 国内目前仅有4例报道<sup>[15-16]</sup>。本病的发病原因较多, 诸如吻合技术不规范、吻合口周围感染、吻合口张力大或有渗漏、经皮穿刺活检损伤动脉、灌注时机械损伤、免疫机制障碍、血

管壁缺血损伤, 以及患者伴有慢性高血压和高血脂等, 均可导致肾外型假性动脉瘤的形成。本组例1肾移植前有盆腔结核性脓肿, 反复手术治疗, 移植后出现急性排斥反应, 故认为其可能系感染与免疫机制障碍有关。例2肾移植后出现移植肾功能延迟恢复, 血压偏高。假性动脉瘤初期可无任何症状和体征, 往往经彩色多普勒检查发现, 瘤体增大可出现移植肾区疼痛、破入集合系统可表现为肉眼血尿、瘤体压迫肾动脉可引起少尿或无尿, 破裂大出血可出现休克, 移植肾区可闻及血管杂音等。表现为肾功能异常者, 易误诊为急性排斥。本组2例表现与之相符。血管造影可确诊本病, 但属有创检查, 有造影后24 h动脉瘤破裂的报道<sup>[15]</sup>, 在彩超或CT不能明确时, 磁共振血管造影有助于本病的诊断<sup>[10-17]</sup>。彩超可动态观察瘤体的变化, 对诊断肾外型假性动脉瘤有一定的价值。本组2例行彩超结合临床表现即获确诊。肾内型假性动脉瘤及动静脉瘘可行超选择性动脉栓塞治疗<sup>[17-18]</sup>, 保留肾脏功能。肾外型假性动脉瘤一旦确诊应尽早处理。手术治疗肾外型假性动脉瘤对保留肾脏最为理想, 但由于再次手术, 移植肾与周围粘连严重, 发生动脉瘤的血管壁一般水肿严重, 无法修补或重建, 大多数行动脉瘤及移植肾切除。本组例1行髂内动脉钢圈永久性栓塞, 例2行手术切除。髂内动脉钢圈永久性栓塞动脉瘤近心端动脉, 阻断瘤体的血流, 既可使瘤体变小, 形成血栓, 也可避免瘤体破裂。但操作时应注意因髂内动脉较短, 勿使钢圈掉入髂外动脉。栓塞也不适于移植肾动脉与髂外动脉行端侧吻合者。

移植肾动脉狭窄发病率为3%-12.5%<sup>[19]</sup>, 可见于肾移植后的任何时期。早期(一两个月)出现移植肾动脉狭窄的原因有缝合不当、钳夹损伤、取肾时钳夹、撕拉血管、血管内膜过度增生、环孢霉素中毒、冷缺血时间过长、巨细胞病毒感染及急性排斥反应有关<sup>[20]</sup>; 后期则多与受者自身存在的动脉粥样硬化有关。端端吻合、肾源质量、受者年龄、急性排斥是易发因素<sup>[19]</sup>。肾移植后有进行性、顽固性

高血压者伴有肾功能减退、水潴留应考虑到有移植肾动脉狭窄的可能。应与慢性排斥、激素不良反应、环孢素中毒、复发的肾小球肾炎等鉴别<sup>[19-21]</sup>。彩超、MR是主要的无创检查手段,但移植肾动脉造影仍是诊断移植肾动脉狭窄的金标准<sup>[20-22]</sup>。球囊扩张成形术和/或内支架置放术因定位准确,手术创伤小,操作相对简单成为目前移植肾动脉狭窄主要、有效的治疗手段。其并发症的发生率为0%~10.3%<sup>[19-23]</sup>,可出现肾动脉血栓、肾动脉裂开、肾动脉破裂/假性动脉瘤形成。移植肾动脉再次狭窄率为20%~36%,多发生于肾移植后八九个月<sup>[19-24]</sup>。本组为1例肾移植后8年出现肾功能损害,血压升高,经股动脉选择性肾动脉造影诊断为移植肾动脉吻合口狭窄,经股动脉行球囊扩张再在移植肾动脉狭窄处内置支架使血流通畅,患者血压恢复正常,肾功能恢复正常存活至今。

**作者贡献:** 第一作者进行试验设计,实施为全部作者,评估为第一作者,资料收集为第一作者,第一作者成文,第二作者审核,第一作者对文章负责。

**利益冲突:** 文章及内容不涉及相关利益冲突。

**伦理要求:** 所有患者均签署器官移植知情同意书,并上报医院医学伦理委员会讨论通过。

**学术术语:** 经皮血管腔内成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)-包括球囊导管扩张术和内支架置入术。目前认为其安全、有效、耐受性良好,是治疗肾动脉狭窄的首选方法。可有效维持和改善受者的肾功能,特别是在受者肾功能损害严重而时间较短时。球囊导管扩张术的近、中期效果较好,疗效可达80%~100%,缺点是复发率较高,约30%。内支架置入可持久维持狭窄处的通畅,其适应证为:①球囊导管扩张术失败,血管狭窄仍大于30%。②术后狭窄复发。

**作者声明:** 文章为原创作品,无抄袭剽窃,无泄密及署名和专利争议,内容及数据真实,文责自负。

#### 4 参考文献 References

- [1] 陈卫国,王庆堂,王亮,等. 术中移植肾再灌注原因分析.西南军医,2009,11(5):893.
- [2] 陈卫国,王庆堂,王亮,等. 髂外动脉内膜剥脱致移植肾动脉急性梗阻的诊治[J].西南军医,2009,11(1):165.
- [3] 陈卫国,王庆堂,邓超雄,等. 肾移植术后肾外型假性动脉瘤2例[J].临床泌尿外科杂志,2005,20(5):307-309.
- [4] Wolff T, Schumacher M, Dell-Kuster S, et al. Surgical complications in kidney transplantation: no evidence for a learning curve. J Surg Educ. 2014; 5(5):748-55.
- [5] Keller AK, Jorgensen TM, Jespersen B. Identification of risk factors for vascular thrombosis may reduce early renal graft loss: a review of recent literature. J Transplant. 2012;2012:793461.
- [6] Pillot P, Bardonnaud N, Lillaz J, et al. Risk factors for surgical complications after renal transplantation and impact on patient and graft survival. Transplant Proc. 2012;44 (9): 2803-2808.
- [7] Chen CH, Chen CH, Hsieh SR, et al. Salvage of external iliac artery dissection immediately after renal transplant. Exp Clin Transplant. 2013;11(3): 274-277.
- [8] Inci MF, Ozkan F, See TC, et al. Renal transplant complications: diagnostic and therapeutic role of radiology. Can Assoc Radiol J. 2014;65 (3): 242-252.
- [9] Grzelak P, Kurnatowska I, Nowicki M, et al. Detection of transplant renal artery stenosis in the early postoperative period with analysis of parenchymal perfusion with ultrasound contrast agent. Ann Transplant. 2013;18:187-189.
- [10] 王长希,刘龙山,陈立中,等. 肾移植后血管并发症的诊治体会[J].中华器官移植杂志,2006,27(7):421-423.
- [11] Glebova NO, Brooke BS, Desai NM, et al. Endovascular interventions for managing vascular complication of renal transplantation. Semin Vasc Surg, 2013;26 (4):205-212.
- [12] Klepanec A, Balazs T, Bazik R, et al. Pharmacomechanical thrombectomy for treatment of acute transplant renal artery thrombosis. Ann Vasc Surg. 2014;28 (5):1314.e11-14.
- [13] Ochoa C, Breda A, Marti J, et al. Endovascular treatment of stenosis of the renal artery in transplanted kidney. Actas Urol Esp. 2012;36 (5): 325-329.
- [14] Koo CK, Rodger S, Baxter GM. Extra renal pseudaneurysm: an uncommon complication following renal transplantation. Clin Radiol. 1999;54:755-758.
- [15] 潘光辉,白寒,陈彤,等. 肾移植术后移植肾假性动脉瘤的诊断与治疗[J].临床泌尿外科杂志,1999,14(2):58-60.
- [16] 王长希,赵亮,陈立中,等. 肾移植术后假性肾动脉瘤的影像学诊断(附2例报告).临床泌尿外科杂志,2003,18(2):125-126.
- [17] Minhaj SK, Alan HM, Wael ES. Complications of Transplantation. Part 1: Renal Transplants. Cardiovasc Intervent Radiol. 2014;37:1137-1148.
- [18] Maleux G, Messiaen T, Stockx L, et al. Transcatheter embolization of biopsy-related vascular injuries in renal allografts. Long-term technical, clinical and biochemical results. Acta Radiol. 2003;44:13-17.
- [19] Hedegard W, Saad WE, Davies MG. Management of vascular and nonvascular complications after renal transplantation. Tech Vasc Interv Radiol. 2009;12:240-262.
- [20] Audard V, Matignon M, Hemery F, et al. Risk Factors and long-term outcomes of transplant renal artery stenosis in adult recipients after treatment by percutaneous transluminal angioplasty. Am J Transplant. 2006;6:95-99.
- [21] Akbar SA, Jafri SZ, Amendola MA, et al. Complications of renal transplantation. Radiographics. 2005;25:1335-1356.
- [22] Pappas P, Zavos G, Kaza P, et al. Angioplasty and stenting of arterial stenosis affecting renal transplant function. Transplant Proc. 2008;40:1391-1396.
- [23] Marini M, Fernandez-Rivera C, Cao L, et al. Treatment of transplant renal artery stenosis by percutaneous transluminal angioplasty and/or stenting: study in 63 patients in a single institution. Transplant Proc. 2011;43:2205-2207.
- [24] Geddes CC, McManus SK, Koteswaran S, et al. Long-term outcome of transplant renal artery stenosis managed conservatively or by radiological intervention. Clin Transplant. 2008;22:572-578.