

# 移植肾患者颈总动脉形态学变化及其影响因素的研究

李朝军 罗向红 李凡 秦燕 蔡应娉 高峰 杜联芳

**摘要** **目的** 应用超声射频技术检测移植肾患者颈总动脉结构参数,初步探讨其形态学变化及影响因素。**方法** 选取移植肾患者 31 例(移植肾组);终末期肾病患者 31 例(血液透析组),行维持性血液透析且时间与移植肾组患者血液透析累积时间相匹配;以及健康成人 84 例(对照组)。应用超声射频技术检测并比较各组右颈总动脉内-中膜厚度(CIMT)和右颈总动脉管径(CCAD);Pearson 相关分析法分析 CIMT 和 CCAD 与一般资料和常规血流动力学参数之间的相关性;多元线性回归分析 CIMT 和 CCAD 的独立影响因素。**结果** 移植肾组患者 CIMT 为 $(480.5 \pm 90.3) \mu\text{m}$ ,与血液透析组、对照组 $[(561.9 \pm 147.7) \mu\text{m}, (529.7 \pm 131.8) \mu\text{m}]$ 比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ );CCAD 为 $(7.9 \pm 0.8) \text{mm}$ ,与血液透析组、对照组 $[(8.6 \pm 0.8) \text{mm}, (7.50 \pm 1.0) \text{mm}]$ 比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。年龄、体质量、阻力指数及 EDV 与 CIMT 均呈正相关,且是 CIMT 的独立危险因素。年龄、体质量、搏动指数、MFV 及收缩压与 CCAD 均呈正相关,且是 CCAD 的独立危险因素。**结论** 持续性血液透析患者肾移植后,其颈总动脉形态学可部分恢复正常;年龄、体质量、收缩压及部分血流动力学参数是颈总动脉形态学变化的独立危险因素。

**关键词** 超声射频技术;肾移植;终末期肾病;颈动脉;内-中膜厚度;形态学  
[中图分类号] R331.3; R445.1 [文献标识码] A

## A study on morphological structure and risk factors of carotid artery in kidney transplant recipients

LI Zhaojun, LUO Xianghong, LI Fan, QIN Yan, CAI Yingyu, GAO Feng, DU Lianfang

Department of Ultrasound, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200080, China

**ABSTRACT** **Objective** To analyzed the morphologic properties of carotid arteries in kidney transplant recipients(KTR) by ultrasonic radiofrequency technology, and evaluated the related risk factors. **Methods** Thirty-one KTR(KTR group), 31 patients with end-stage renal disease who supported by hemodialysis and were matched at cumulative time of dialysis to KTR group(hemodialysis group), and age- and sex-matched healthy subjects as controls(control group) were involved in this study. The carotid intima-media thickness(CIMT) and diameter(CCAD) of right carotid arteries were measured by ultrasonic radiofrequency. The risk factors of CIMT and CCAD were analyzed by Pearson correlation analysis, and the independent factors influencing on the CIMT and CCAD were analyzed by multiple linear regression analysis. **Results** ①Compared with KTR group  $[(480.5 \pm 90.3) \mu\text{m}]$  and control group  $[(529.7 \pm 131.8) \mu\text{m}]$ , hemodialysis group  $[(561.9 \pm 147.7) \mu\text{m}]$  had significantly more thickening CIMT(all  $P < 0.05$ ). ②Compared with KTR group  $[(7.9 \pm 0.8) \text{mm}]$  and control group  $[(7.50 \pm 1.0) \text{mm}]$ , hemodialysis group  $[(8.6 \pm 0.8) \text{mm}]$  had significantly wider CCAD(all  $P < 0.05$ ). ③ Age, weight, resistance index and end-diastolic velocity parameters were positively correlated to CIMT and CCAD, respectively, and they were independent risk factors of CIMT and CCAD, respectively. **Conclusion** After successful kidney transplantation, the morphologic properties of carotid artery may partly go back to normal. Age, weight, SBP and some hemodynamic parameters are the independent risk factors for the morphological change of carotid arteries.

**KEY WORDS** Ultrasonic radiofrequency; Kidney transplantation; End-stage renal disease; Carotid artery; Intima-media thickness; Morphology

进行维持性血液透析的终末期肾病患者的心血管病致死事件发生率较高<sup>[1]</sup>。近年研究<sup>[2-3]</sup>发现,同种异体肾移植、血液透析及腹膜透析是治疗终末期肾病患者

的有效方法,但血液透析和腹膜透析患者发生心血管

基金项目:上海市科学技术委员会医学引导类科技项目(15411969100,16411969300);上海交通大学医工交叉研究基金(YG2015MS28);上海市卫生和计划生育委员会基金(201440290,201640043)

作者单位:200080 上海市,上海交通大学附属第一人民医院超声科(李朝军、李凡、蔡应娉、高峰、杜联芳),心超室(罗向红),泌尿外科科(秦燕)  
通信作者:杜联芳,Email:DU\_lf@163.com

事件的死亡率高,同种异体肾移植是治疗终末期肾病的最佳方法<sup>[1-2]</sup>,可降低患者发生心血管事件的几率。但血液透析持续时间和肾移植时患者年龄也是其心血管事件的潜在危险因素。因此,研究同种异体肾移植后患者动脉形态学的变化及其影响因素,不仅有利于预测移植肾的存活,更有利于预测肾移植后患者心血管事件的发生。本研究应用超声射频技术定量检测内中膜厚度(quality intima-media thickness, QIMT)软件测量终末期肾病患者和移植肾患者的颈总动脉结构参数,探讨其形态学变化及影响因素,旨在为研究肾移植患者颈总动脉结构和功能变化提供一定的理论依据。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取 2014 年 3 月至 2015 年 12 月在我院泌尿外科行肾移植术并随访的患者 31 例(移植肾组),其中男 20 例,女 11 例,年龄 25~70 岁,平均(47.9±14.3)岁。均接受常规免疫抑制治疗;术前血液透析累积时间 3~65 个月,中位数 36 个月;术后随访 1~22 年,中位数 12 年。另选取每周进行 2~3 次维持性血液透析的终末期肾功能衰竭患者 31 例(血液透析组),其中男 22 例,女 9 例,年龄 27~68 岁,平均(50.3±17.9)岁,其血液透析时间与移植肾组患者术前累积血液透析持续时间相匹配。排除标准:腹膜透析、糖尿病、未治疗的高脂血症或心脏疾病、脑梗死、恶性肿瘤、活动性感染及慢性肝炎等。

筛选年龄和性别与病例组相匹配的健康成人 84 例(对照组),其中男 55 例,女 29 例,年龄 22~74 岁,平均(43.1±19.9)岁。尿常规、肾功能均正常,无心、脑血管疾病,无肝病或结缔组织病非活动期。24 h 内禁止吸烟、饮酒或咖啡等,高血压病患者于检查当天停用降压药。

本研究经上海交通大学附属第一人民医院伦理委员会同意,所有受试者均签署知情同意书。

### 二、仪器与方法

使用百胜 MyLab Twice 彩色多普勒超声诊断仪, LA 523 探头,频率 4~13 MHz;内置 QIMT 分析软件。

颈总动脉结构及其血流动力学检查:参照前期研究<sup>[4-5]</sup>的结果和方法,分别获取受试者右颈总动脉内-中膜厚度(carotid intima-media thickness, CIMT)和右颈总动脉管径(common carotid arterial diameter, CCAD)。检测颈总动脉收缩期峰值流速(peak systolic velocity, PSV)、平均血流速度(mean flow velocity, MFV)、舒张末期流速(end diastolic velocity, EDV)、阻力指数、搏动指

数及收缩期峰值流速与舒张末期流速比值(S/D)。

一般资料和实验室指标收集:详细询问受试者一般资料及其病史。糖尿病诊断标准依据《中国高血压基层管理指南(2014 年修订版)》<sup>[6]</sup>:任意血糖 $\geq 11.1$  mmol/L 或空腹血糖 $\geq 7.0$  mmol/L;高血压病诊断标准依据《中国高血压防治指南 2010》<sup>[7]</sup>。受试者均晨起空腹静脉采血,检测空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglycerides, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL)及高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL);采用 MDRD 公式估算肾小球滤过率(glomerular filtration rate, eGFR);检测血钙、血磷浓度。静息状态下测量左侧肱动脉收缩压和舒张压 3 次,取其均值。

### 三、统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,行单因素方差分析;组间两两比较行 LSD-*q* 检验;率的比较行  $\chi^2$  检验。一般资料和各常规血流动力学参数与 CIMT 和 CCAD 之间的相关性分析采用 Pearson 相关分析法。CIMT 和 CCAD 的独立影响因素分析采用多元线性回归分析,应用前进法,  $\alpha_{入}=0.05$ 、 $\alpha_{出}=0.1$ 。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、各组一般资料和实验室指标比较

各组年龄、身高、性别、高血压构成比、FPG、LDL、HDL、TG 及 TC 比较,差异均无统计学意义。血液透析组和移植肾组患者收缩压和舒张压均大于对照组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ );血液透析组和移植肾组的收缩压和舒张压比较差异均无统计学意义。血液透析组和移植肾组 eGFR 均较对照组明显减低,差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。血液透析组血磷浓度较肾移植组和对照组高,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 1。

### 二、各组颈总动脉结构及血流动力学参数比较

移植肾组 CIMT 为(480.5±90.3) $\mu\text{m}$ ,与血液透析组和对照组[(561.9±147.7) $\mu\text{m}$ 、(529.7±131.8) $\mu\text{m}$ ]比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ );移植肾组 CCAD 为(7.9±0.8)mm,与血液透析组和对照组[(8.6±0.8)mm、(7.50±1.0)mm]比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。移植肾组患者 PSV、搏动指数及 S/D 均较对照组减低,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。各组 EDV、MFV 及

阻力指数比较差异均无统计学意义。见表 2 和图 1。

### 三、CIMT 和 CCAD 的影响因素分析

所有受试者中年龄、体质量、阻力指数及 EDV 与 CIMT 均呈正相关( $r=0.544, 0.272, 0.074, 0.054$ , 均  $P<0.05$ ); 根据多元线性回归方程:  $CIMT_{all}=120.86+5.3$  年龄 $+3.39$  体质量 $+650.35$  阻力指数 $+11.25$  EDV, 得出上述指标是 CIMT 的独立危险因素( $F=11.901, P<0.01$ )。年龄、

体质量、搏动指数、MFV 及收缩压与 CCAD 均呈正相关( $r=0.395, 0.230, 0.155, 0.050, 0.366$ , 均  $P<0.05$ ); 根据多元线性回归方程:  $CCAD_{all}=3.394+0.03$  年龄 $+0.01$  体质量 $+0.70$  搏动指数 $+0.05$  MFV $+0.01$  SBP, 得出上述指标是 CCAD 的独立危险因素( $F=6.578, P<0.01$ )。年龄对 CIMT 和 CCAD 的影响权重均较大( $\beta=0.64, 0.51$ , 均  $P<0.01$ )。血液透析组的年龄与 CIMT 和 CCAD 均呈负相关

表 1 各组一般资料和实验室指标比较

| 组别             | 女/男(例) | 高血压(例) | 年龄(岁)     | 身高(cm)    | 体质量(kg)                 | 收缩压(mm Hg)              | 舒张压(mm Hg)             |
|----------------|--------|--------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 对照组(84)        | 29/55  | 18     | 43.1±19.9 | 166.7±6.5 | 63.6±9.2                | 119.3±15.8              | 77.1±8.3               |
| 血液透析组(31)      | 11/20  | 8      | 50.3±17.9 | 163.3±7.3 | 64.2±12.1               | 146.9±21.3 <sup>△</sup> | 86.9±13.5 <sup>△</sup> |
| 移植肾组(31)       | 9/22   | 8      | 47.9±14.3 | 163.5±7.7 | 56.0±13.3 <sup>△▲</sup> | 145.8±13.5 <sup>△</sup> | 94.3±8.6 <sup>△▲</sup> |
| F 值 $\chi^2$ 值 | 0.371  | 0.383  | 1.986     | 3.038     | 6.018                   | 45.588                  | 37.863                 |
| P 值            | 0.830  | 0.826  | 0.141     | 0.051     | 0.003                   | <0.001                  | <0.001                 |

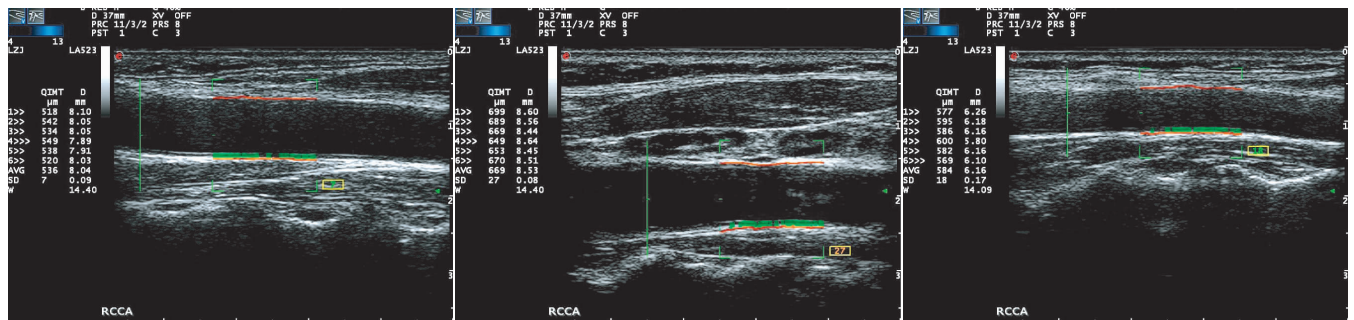
| 组别             | FPG(mmol/L) | TC(mmol/L) | TG(mmol/L) | LDL(mmol/L) | HDL(mmol/L) | eGFR(mL·min <sup>-1</sup> ·1.73 m <sup>-2</sup> ) | Ca(mmol/L) | P(mmol/L)              |
|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|---|------------|------------------------|
| 对照组(84)        | 5.3±1.1     | 6.0±1.2    | 1.4±0.7    | 3.1±0.9     | 1.2±0.3     | 69.3±20.5   | 2.39±0.10  | 1.33±0.12              |
| 血液透析组(31)      | 4.6±0.6     | 4.9±1.2    | 1.9±0.9    | 2.7±0.9     | 1.3±0.3     | 8.3±24.0 <sup>△</sup>                             | 2.40±0.14  | 1.79±0.24 <sup>△</sup> |
| 移植肾组(31)       | 4.9±0.7     | 4.5±0.8    | 1.4±0.3    | 2.3±0.6     | 1.4±0.3     | 8.4±22.8 <sup>△</sup>                             | 2.33±0.19  | 1.39±0.56 <sup>#</sup> |
| F 值 $\chi^2$ 值 | 1.420       | 1.142      | 1.072      | 1.511       | 0.844       | 46.388  | 0.824      | 6.008                  |
| P 值            | 0.245       | 0.322      | 0.345      | 0.224       | 0.432       | <0.001  | 0.422      | 0.003                  |

与对照组比较, <sup>△</sup> $P<0.01$ ; 与血液透析组比较, <sup>#</sup> $P<0.05$ , <sup>▲</sup> $P<0.01$ 。1 mm Hg = 0.133 kPa。FPG: 空腹血糖; TC: 总胆固醇; TG: 甘油三酯; HDL: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL: 低密度脂蛋白胆固醇; eGFR: 肾小球滤过率; Ca: 钙; P: 磷。

表 2 各组颈总动脉结构及血流动力学参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别    | CIMT ( $\mu$ m)         | CCAD (mm)            | PSV (cm/s)             | MFV (cm/s) | EDV (cm/s) | S/D                  | RI      | PI                   |
|-------|-------------------------|----------------------|------------------------|------------|------------|----------------------|---------|----------------------|
| 对照组   | 529.7±131.8             | 7.5±1.0              | 64.4±19.9              | 26.9±7.4   | 16.3±6.5   | 4.3±1.2              | 0.7±0.2 | 1.8±0.6              |
| 血液透析组 | 561.9±147.7*            | 8.6±0.8 <sup>△</sup> | 56.6±20.3              | 27.5±10.1  | 17.5±10.5  | 4.1±2.1              | 0.7±0.2 | 1.6±0.7*             |
| 移植肾组  | 480.5±90.3 <sup>#</sup> | 7.9±0.8              | 49.9±14.5 <sup>△</sup> | 24.8±7.7   | 15.9±7.3   | 3.4±0.9 <sup>△</sup> | 0.7±0.2 | 1.4±0.4 <sup>△</sup> |
| F 值   | 3.169                   | 9.829                | 6.492                  | 0.953      | 0.354      | 4.481                | 1.643   | 6.051                |
| P 值   | 0.045                   | <0.001               | 0.002                  | 0.388      | 0.702      | 0.017                | 0.197   | 0.003                |

与对照组比较, \* $P<0.05$ , <sup>△</sup> $P<0.01$ ; 与血液透析组比较, <sup>#</sup> $P<0.05$ 。CIMT: 颈动脉内-中膜厚度; CCAD: 颈总动脉管径; PSV: 收缩期峰值流速; MFV: 平均血流速度; EDV: 舒张末期流速; S/D: 收缩期峰值流速与舒张末期流速比值; RI: 阻力指数; PI: 搏动指数。



A: 移植肾组, CIMT 为 536  $\mu$ m, CCAD 为 8.04 mm; B: 血液透析组, CIMT 为 669  $\mu$ m, CCAD 为 8.53 mm; C: 对照组, CIMT 为 584  $\mu$ m, CCAD 为 6.16 mm。

图 1 各组患者测量 CIMT 和 CCAD 声像图



( $r=-0.004, -0.195$ , 均  $P<0.05$ ), 且是 CIMT 和 CCAD 的独立危险因素( $\beta=-0.19, -0.03$ , 均  $P<0.05$ )。移植肾组的年龄、体质量与 CIMT 和 CCAD 均呈正相关(CIMT:  $r=0.551, 0.316$ ; CCAD:  $r=0.540, 0.315$ , 均  $P<0.05$ ), 且是 CIMT 和 CCAD 的独立危险因素(CIMT:  $\beta=0.30, 0.17$ ; CCAD:  $\beta=0.09, 0.41$ , 均  $P<0.05$ )。

## 讨 论

同种异体肾移植可有效改善患者部分危险因素, 降低其死亡率, 但随着时间的延长, 致死性心血管事件直接影响移植肾患者的长期生存率<sup>[8-9]</sup>。因此研究血液透析和移植肾患者大动脉形态学变化及其相关影响因素, 对预警移植肾功能正常的受者发生心血管事件具有重要意义<sup>[10]</sup>。

本研究入选的移植肾组患者前期均经过一段时期的维持性血液透析, 且筛选血液透析组患者的累积透析时间与移植肾组相匹配, 由此来反映移植肾术前后的变化。CIMT 和 CCAD 是大动脉结构重构和硬化程度的重要指标, 是公认预测心血管事件和死亡率的一个重要独立的指标。研究<sup>[11]</sup>发现, 肥胖的肾移植患者 CIMT 增厚, 动脉硬化危险因素增加。Trianes 等<sup>[12]</sup>也发现 CIMT 较移植前更厚, 且这种变化与促细胞炎性因子和细胞黏附因子密切相关。但 Tawadrous 等<sup>[13]</sup>和 Recio-Mayoral 等<sup>[14]</sup>研究发现, 肾移植的成人患者 CIMT 变薄与其降低的血压密切相关。因此, 移植肾患者 CIMT 如何变化尚存在一定的争议, 但 CIMT 的高精度测量方法更有利于观察这种变化。QIMT 是一种检测内-中膜厚度的较新方法, 通过检测颈总动脉窦下 1.0~1.5 cm 处一段动脉(1.0 cm)上 30~50 个取样点的 CIMT, 并连续测量多次后取其均值。该方法不仅重复性高, 而且测量精度精度更高, 可达微米级<sup>[15]</sup>。本研究应用 QIMT 发现血液透析组患者的 CIMT 增厚, CCAD 增宽; 而移植肾组 CIMT 减低, CCAD 缩小, 提示肾移植患者颈总动脉形态学结构参数可部分恢复对照组水平, 这与研究<sup>[13-14]</sup>结果一致。本研究通过进一步分析发现, 年龄、体质量、血压及部分血流动力学参数是 CIMT 和 CCAD 的独立危险因素, 提示肾移植较持续血液透析更有利于终末期肾病患者降低心血管危险因素, 减少严重心血管事件的发生。

最新流行病学发现, 维持血液透析患者存在一种“逆流行病学”现象<sup>[16]</sup>, 主要表现为具有高血压病、高胆固醇血症及高体质量指数等危险因素的患者反而具有

更高的生存优势。维持性血液透析患者的 5 年死亡率较高, 其中半数死于心血管疾病<sup>[17]</sup>。“逆流行病学”现象的机制目前尚不完全清楚。本研究在血液透析组中也发现常见心血管的危险因素(年龄、收缩压)不再是 CIMT 和 CCAD 的独立危险因素。这可能是由于在透析初期, 维持性血透患者残肾功能下降过快、钙磷脂质代谢紊乱、机体的慢性炎症反应<sup>[18]</sup>, 以及人工动静脉瘘管的存在, 改变了心血管系统的血流动力学, 加重循环系统负荷和心脏后负荷, 导致动脉僵硬增加和心肌缺血, 进而改变了常见危险因素对心血管系统的作用, 导致“逆流行病学”现象的出现<sup>[19]</sup>。成功的同种异体肾脏移植不仅改善了血液透析患者的生活质量, 而且通过抑制炎症、恢复钙磷代谢、改善营养及消除肾功能衰竭源性等多个途径, 降低了患者发生心血管事件的危险因素, 部分改善和恢复了患者的大动脉形态学结构。最终促使“逆流行病学”现象的消失, 恢复心血管系统的“自然进程”。

本研究存在一定的局限性, 如样本量较小; 设计时未采取肾移植前后进行对照或移植后长期随访研究, 使本研究的论证强度受到一定的影响, 肾移植前后是否存在或如何变化都有待于进一步研究; 另外, CIMT 和 CCAD 与年龄关系密切, 二者与年龄的关系在移植肾前后变化情况, 自然人群中双侧颈动脉结构和功能存在差异, 且动脉功能学参数较形态学参数变化更早<sup>[20]</sup>。这些关系均有待于进一步研究。

综上所述, 维持性血液透析的终末期肾病患者 CIMT 增厚、CCAD 增宽。肾移植后, 受者 CIMT 变薄, 管径缩窄。这些变化与患者年龄、体质量及部分血流动力学参数独立相关。成功的肾移植后, 受者颈动脉形态学可部分改善或恢复正常。

## 参考文献

- [1] Ryu DR, Park JT, Chung JH, et al. A more appropriate cardiac troponin T level that can predict outcomes in end-stage renal disease patients with acute coronary syndrome[J]. Yonsei Med J, 2011, 52(4): 595-602.
- [2] Sumida K, Molnar MZ, Potukuchi PK, et al. Association of slopes of estimated glomerular filtration rate with post-end-stage renal disease mortality in patients with advanced chronic kidney disease transitioning to dialysis[J]. Mayo Clin Proc, 2016, 91(2): 196-207.
- [3] Leberkühne LJ, Ektehaj S, Dimova LG, et al. The predictive value of the antioxidative function of HDL for cardiovascular disease and graft failure in renal transplant recipients[J]. Atherosclerosis, 2016, 249(8): 181-185.
- [4] Li Z, Du L, Wang F, et al. Assessment of the arterial stiffness in patients with acute ischemic stroke using longitudinal elasticity

- modulus measurements obtained with shear wave elastography[J].Med Ultrason, 2016, 18(2): 182-189.
- [5] Li ZJ, Liu Y, Du LF, et al. Evaluating arterial stiffness in type 2 diabetes patients using ultrasonic radiofrequency[J]. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci, 2016, 36(3): 442-448.
- [6] 《中国高血压基层管理指南》修订委员会. 中国高血压基层管理指南(2014 年修订版)[J]. 中华高血压杂志, 2015, 23(1): 24-43.
- [7] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华高血压杂志, 2011, 19(8): 701-743.
- [8] Laxton MK. Peritoneal dialysis: An effective yet underused renal replacement therapy[J]. JAAPA, 2016, 29(5): 40-46.
- [9] Orihuela S, Nin M, San Román S, et al. Successful pregnancies in kidney transplant recipients: experience of the national kidney transplant program from uruguay[J]. Transplant Proc, 2016, 48(2): 643-645.
- [10] Weiner DE, Carpenter MA, Levey AS, et al. Kidney Function and Risk of Cardiovascular Disease and Mortality in Kidney Transplant Recipients: the FAVORIT Trial[J]. Am J Transplant, 2012, 12(9): 2437-2445.
- [11] Aminu MS, Sagren N, Manga P, et al. Obesity and graft dysfunction among kidney transplant recipients: Increased risk for atherosclerosis[J]. Indian J Nephrol, 2015, 25(6): 340-343.
- [12] Trianes J, Salido E, Fernández J, et al. Type 1 diabetes increases the expression of proinflammatory cytokines and adhesion molecules in the artery wall of candidate patients for kidney transplantation[J]. Diabetes Care, 2012, 35(2): 427-433.
- [13] Tawadrous H, Kamran H, Saliciccioli L, et al. Evaluation of arterial structure and function in pediatric patients with end-stage renal disease on dialysis and after renal transplantation[J]. Pediatr Transplant, 2012, 16(5): 480-485.
- [14] Recio - Mayoral A, Banerjee D, Streater C, et al. Endothelial dysfunction, inflammation and atherosclerosis in chronic kidney disease - A cross-sectional study of predialysis, dialysis and kidney-transplantation patients[J]. Atherosclerosis, 2011, 216(2): 446-451.
- [15] 李朝军, 罗向红. 不同性别糖尿病患者双侧颈动脉僵硬度的对照研究[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2013, 10(2): 143-147.
- [16] Wilson FP, Xie D, Anderson AH, et al. Urinary creatinine excretion, bioelectrical impedance analysis, and clinical outcomes in patients with CKD: the CRIC study[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2014, 9(12): 2095-2103.
- [17] Lin YC, Lin YC, Hsu CY, et al. Effect modifying role of serum calcium on mortality - predictability of PTH and Alkaline phosphatase in hemodialysis patients: An investigation using data from the Taiwan renal registry data system from 2005 to 2012[J]. PLoS One, 2015, 10(6): e0129737.
- [18] Afshinnia F, Zaky ZS, Metireddy M, et al. Reverse epidemiology of blood pressure in peritoneal dialysis associated with dynamic deterioration of left ventricular function[J]. Perit Dial Int, 2016, 36(2): 154-162.
- [19] Li ZJ, Du LF, Luo XH. Evaluation of ventricular-vascular coupling in patients with type 2 diabetes mellitus using 2-dimensional speckle tracking imaging[J]. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci, 2014, 34(6): 929-934.
- [20] Luo X, Yang Y, Cao T, et al. Differences in left and right carotid intima-media thickness and the associated risk factors[J]. Clin Radiol, 2011, 66(5): 393-398.

(收稿日期: 2016-07-04)

## 2017 海峡两岸医药卫生交流与合作会议 第九届海峡两岸超声医学高端论坛征文通知

经海峡两岸医药卫生交流协会批准,由海峡两岸医药卫生交流协会超声医学专家委员会、中国医科大学附属盛京医院共同主办的“2017 海峡两岸医药卫生交流与合作会议暨第九届海峡两岸超声医学高端论坛”拟于 2017 年 5 月 18~21 日在沈阳召开。大会将邀请大陆、台湾、香港等著名专家就超声医学各领域基础与临床研究的最新进展和热点进行深入交流与讨论。届时还将在会前举办为期一天的“危重症超声诊断继续教育学习班”。

征文要求:未公开发表论文的结构式摘要 1 份,限 800 字,请写明目的、方法、结果及结论。投稿须递交电子版 Word 文本(Email: ultratd@163.com)。

征文截止日期:2017 年 2 月 28 日,会议具体安排详见第二轮通知。

联系地址:西安市第四军医大学唐都医院超声科;联系人:李军;邮编:710038;电话:029-84778374(办)。

海峡两岸医药卫生交流协会超声医学专家委员会

2016 年 11 月 3 日