

## 造影剂剂量对冠心病患者 PCI 术后肾功能的影响

梁 滨<sup>1</sup>, 陈 雨<sup>2</sup>, 武宝林<sup>2</sup>, 丁怀玉<sup>2</sup>, 钟 雷<sup>2</sup>, 黄榕翀<sup>2\*</sup>

(1. 大连市第三人民医院, 辽宁 大连 116033; 2. 大连医科大学附属第一医院, 辽宁 大连 116011)

**[摘要]** 目的: 探讨冠状动脉介入术(PCI)术中造影剂剂量对冠心病患者肾功能的影响。方法: 选择行冠状动脉造影(CAG)和(或)PCI的患者265例,分为造影剂低剂量组(<150 mL)和高剂量组(>150 mL),比较两组患者注射造影剂前后肾小球滤过率差值( $\Delta$ GFR)及影响 $\Delta$ GFR的因素,分析造影剂剂量与 $\Delta$ GFR的相关性;根据患者基础GFR的不同分为2组(>90 mL/min组及60 mL/min~90 mL/min组),分析造影剂剂量对不同基础GFR患者 $\Delta$ GFR的影响。结果: 多因素线性回归分析显示低密度脂蛋白对 $\Delta$ GFR有影响( $P < 0.05$ ),造影剂剂量对 $\Delta$ GFR作用显著( $P < 0.01$ );造影剂用量与 $\Delta$ GFR相关系数 $r = 0.32$  ( $P < 0.05$ ),造影剂剂量与GFR > 90 mL/min组、GFR 60 mL/min~90 mL/min组 $\Delta$ GFR的秩相关系数分别为0.312和0.334 ( $P < 0.05$ )。结论: 造影剂剂量与 $\Delta$ GFR间具有正相关关系,基础GFR越小,造影剂对GFR影响越大。

**[关键词]** 冠状血管造影术; 造影剂; 肾功能; 肾小球滤过率

**[中图分类号]** R541.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2015)05-0533-03

### Effect of Contrast Agents Dose on PCI Postoperative Renal Function of Patients with Coronary Heart Disease

LIANG Bin<sup>1</sup>, CHEN Yu<sup>2</sup>, WU Baoling<sup>2</sup>, DING Huaiyu<sup>2</sup>, ZHONG Lie<sup>2</sup>, HUANG Rongchong<sup>2</sup>

(1. The Third People's Hospital of Dalian City, Dalian 116033, Liaoning, China; 2. The First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116011, Liaoning, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the effect of contrast agent dose on renal function in patients with coronary heart diseases after PCI within seven days. **Methods:** A total of 265 patients with coronary heart diseases were performed angiogram and (or) PCI, these patients were divided into two groups: low-dose group (<150 mL) and high-dose group (>150 mL). Comparing glomerulus filtration rate difference ( $\Delta$ GFR) of both groups before and after injection of contrast agents and influence factors, analyzing correlation between contrast agent dose and  $\Delta$ GFR; all patients were divided into two groups by GFR (60 mL/min~90 mL/min group and >90 mL/min group). Investigating effects of dose of contrast agents on renal function in patients with coronary heart disease after PCI within the first seven days. **Results:** Multivariate linear regression analysis indicates that low-density lipoprotein had influence on  $\Delta$ GFR ( $P < 0.05$ ), contrast agents dose has significant influence on  $\Delta$ GFR ( $P < 0.01$ ); the correlation coefficient of contrast agents dose and  $\Delta$ GFR was  $r = 0.32$  ( $P < 0.05$ ). Correlation coefficient between contrast agents dose and GFR > 90 mL/min group, GFR 60 mL/min~90 mL/min group  $\Delta$ GFR are 0.312 and 0.334 ( $P < 0.05$ ) respectively. **Conclusions:** The dose of contrast agents shows positive relationship with  $\Delta$ GFR, with lower level of GFR, influence of contrast agents on GFR tends to be greater.

**[Key words]** coronary angiography; contrast media; renal function; glomerular filtration rate

\* 通信作者 E-mail: rchuang@dlmedu.edu.cn

网络出版时间: 2015-05-21 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.5012.R.20150521.1229.006.html>

经皮冠状动脉介入术(PCI)是急性冠脉综合征(ACS)患者血管重建的主要手段,目前临床应用广泛。由于接受 PCI 患者年龄普遍较大,且多合并糖尿病、高血压及心力衰竭等疾病,使用造影剂后有出现造影剂肾病的可能。本研究观察 PCI 术中造影剂剂量对冠心病患者肾功能的影响。

## 1 资料和方法

### 1.1 临床资料

采集 2013 年 1 月 1 日~2013 年 4 月 1 日住院并行冠状动脉造影(CAG)和(或)PCI 的患者共 325 例。排除标准:碘制剂过敏,甲状腺功能明显亢进,心功能不全患(LVEF<40%),严重肝功能不全患,血液病,应用化疗药物的肿瘤,严重贫血,肾移植及长期服用免疫抑制剂,住院前或住院过程中服用磺胺类、喹诺酮类及利尿剂等肾功能损害药物,有慢性肾脏疾病:如狼疮性肾炎,慢性肾小球肾炎或肾小球滤过率<60 mL/min 患者。共 265 名患者确定为研究对象。

### 1.2 方法

造影剂单次使用剂量 $\leq 150$  mL 为低剂量(低剂量组),超过 150 mL 为高剂量(高剂量组)<sup>[1]</sup>。根据美国肾脏病协会建议根据 MDRD 公式计算出肾小球滤过率(GFR), $GFR (mL/min/1.73 m^2) = 170 \times [Scr] - 0.999 \times (age) - 0.176 \times [女性 \times 0.762] \times [Bun] - 0.17 \times [Alb] \times 0.318$ 。观察注射造影剂前后(两次采血间隔时间 24 h~7 d)肾小球滤过率差值( $\Delta GFR$ )的影响因素,分析造影剂剂量与 $\Delta GFR$ 的相关性;根据病例基础 GFR 的分为 2 组 GFR>90 mL/min 组( $n=198$ )和 60~90 mL/min 组( $n=67$ ),分析造影剂剂量对两组患者 $\Delta GFR$ 的影响。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,多组比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD 检验。计数资料以率和构成比表示,采用 $\chi^2$ 检验。采用多因素线性回归对影响患者 $\Delta GFR$ 的因素进行分析。通过 Spearman 秩相关分析造影剂剂量与 $\Delta GFR$ 关系,并分析造影剂剂量对不同基础 GFR 患者 $\Delta GFR$ 的影响。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

造影剂低剂量和高剂量组患者年龄、体重、吸烟指数、高血压病史年限、糖尿病病史年限、低密度脂蛋白、入院时收缩压、舒张压、随机空腹血糖、造影前肾小球滤过率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组 $\Delta GFR$ 比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 两组冠心病患者基础资料

Tab. 1 Basic data of patients in the two groups

基础资料	低剂量组 ( $n=168$ )	高剂量组 ( $n=97$ )	$P$ 值
年龄(年)	65.49 $\pm$ 10.05	64.63 $\pm$ 8.50	0.27
体重(kg)	73.65 $\pm$ 10.70	75.23 $\pm$ 12.69	0.39
吸烟指数(支/年)	327.77 $\pm$ 365.80	244.09 $\pm$ 232.18	0.45
高血压病史(年)	8.73 $\pm$ 10.51	7.14 $\pm$ 8.49	0.37
入院收缩压(mmHg)	161.12 $\pm$ 45.23	144.89 $\pm$ 33.76	0.53
入院舒张压(mmHg)	80.53 $\pm$ 16.23	86.03 $\pm$ 23.51	0.21
糖尿病病史(年)	2.82 $\pm$ 4.43	2.84 $\pm$ 5.00	0.23
随机空腹血糖 (mmol/L)	16.37 $\pm$ 2.76	16.80 $\pm$ 3.09	0.51
总胆固醇(mmol/L)	4.44 $\pm$ 1.37	4.23 $\pm$ 1.17	0.07
高密度脂蛋白 (mmol/L)	1.08 $\pm$ 0.28	1.01 $\pm$ 0.31	0.26
低密度脂蛋白 (mmol/L)	2.83 $\pm$ 0.71	3.11 $\pm$ 0.77	0.09
造影前 GFR(mmol/L)	106.98 $\pm$ 24.51	107.97 $\pm$ 29.68	0.87
造影剂剂量(mL)	118.89 $\pm$ 41.68	220.31 $\pm$ 39.89	0.00
$\Delta GFR (mL/min)$	3.06 $\pm$ 8.46	11.21 $\pm$ 9.556	0.00

### 2.2 $\Delta GFR$ 影响因素的多因素线性回归分析

年龄、体重、吸烟指数、高血压病史年限、入院时收缩压、入院时舒张压、糖尿病病史年限、随机空腹血糖、胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白对 $\Delta GFR$ 无影响,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),低密度脂蛋白对 $\Delta GFR$ 有一定影响( $P<0.05$ )。造影剂剂量对 $\Delta GFR$ 作用显著( $P<0.01$ )。见表 2。

### 2.3 造影剂用量与 $\Delta GFR$ 的相关性

Spearman 秩相关分析结果显示,造影剂用量与 $\Delta GFR$ 相关系数 $r=0.32$ ,且有统计学意义( $P<0.05$ ),见图 1。随着造影剂使用剂量的增加, $\Delta GFR$ 也呈上升的趋势,造影剂总量与 $\Delta GFR$ 有正相关关系。

表 2  $\Delta$ GFR 影响因素的多因素线性回归分析  
Tab.2 Multivariate linear regression analysis  
on influencing factors of  $\Delta$ GFR

回归模型	B	标准误	检验值	P
年龄	0.173	0.124	1.398	0.167
体重	0.048	0.098	0.484	0.630
吸烟指数	-0.002	0.003	-0.543	0.589
高血压病史	0.132	0.122	1.077	0.286
入院时收缩压	0.013	0.010	-1.228	0.224
入院时舒张压	0.001	0.059	0.020	0.984
糖尿病病史	0.262	0.133	-1.972	0.053
随机空腹血糖	0.064	0.377	0.170	0.865
胆固醇	0.055	0.041	1.342	0.185
甘油三酯	-0.002	0.012	-0.174	0.862
高密度脂蛋白	0.038	0.144	0.265	0.792
低密度脂蛋白	-0.122	0.059	-2.073	0.042
造影剂剂量	0.280	0.017	3.902	0.000

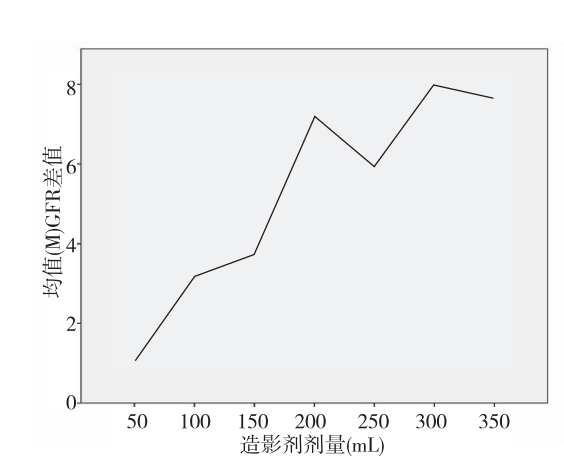


图 1 造影剂用量与  $\Delta$ GFR 的相关性  
Fig.1 Correlaation of contrast agent dose with  $\Delta$ GFR  
2.4 造影剂剂量对不同基础 GFR 患者  $\Delta$ GFR 的影响

造影剂剂量与 GFR > 90 mL/min 组、60 mL/min < GFR < 90 mL/min 组  $\Delta$ GFR 之间的秩相关系数分别为 0.312 和 0.334 ( $P < 0.05$ ), 提示造影剂对不同基础 GFR 的患者肾小球的影响是不同的, 基础 GFR 越小, 造影剂对 GFR 影响越大。

3 讨论

本研究显示在造影前基础 GFR 一致的情况下, 随着造影剂剂量的增加, 造影前后  $\Delta$ GFR 也随之增加。造影剂总量与  $\Delta$ GFR 间具有正相关关系。对于不同 GFR 的患者来说, 造影剂对肾小球的影响是不同的; 基础 GFR 越小, 造影剂造成的肾

功能的波动越大。造影剂的使用剂量对于 PCI 后的近期肾功能呈正相关性。

造影剂肾病在一般人群中的发病率为 1.2% ~ 1.6%, 对于先前存在肾损害的患者, 发病率会明显提高, 且有一部人转变为慢性肾功能不全<sup>[2-4]</sup>。对于造影剂具体使用剂量与 PCI 术后肾功能变化间的关系, 目前结果尚不一致。而基础 GFR 水平同样是影响预后的重要因素。本研究根据以往其他研究结果, 将患者按照造影剂使用剂量和基础 GFR 水平进行分组, 证实大剂量组患者 GFR 术前术后变化幅度明显高于低剂量组患者, 而基础 GFR 水平偏低的患者使用造影剂后发生肾脏损害的风险增加, 与其他研究结果类似<sup>[5-6]</sup>。进一步研究同样发现, 糖尿病患者大量使用造影剂可加重肾功能损伤, 这与其他研究结果一致<sup>[7]</sup>。

有研究发现, 随着血清 B 型钠尿肽 (BNP) 水平升高, 肌酐亦呈现升高的趋势, 支持心力衰竭也是肾功能不全的重要影响因素, 即心肾综合征 (cardiorenal syndrome, CRS)<sup>[8]</sup>。本研究中仅部分患者测定血清 BNP 水平, 因此未能对 BNP 水平变化与肾功能变化间关系进行分析, 还需进一步研究。年龄同样是影响 GFR 的重要因素<sup>[9]</sup>, 本研究由于由于样本量较小, 未能进一步按照年龄进行分组, 也是本研究的不足之处。此外, 不同 PCI 手术时间使造影剂在体内滞留时间不同, 这对患者肾功能也存在一定影响。本研究中多因素线性回归分析结果发现, 高水平的低密度脂蛋白胆固醇血症可能是造影剂肾病的加重因素, 但受样本量及冠心病患者服用不同剂量他汀类药物的影响, 结果可能存在一定误差, 有待进一步研究。

总之, 通过本研究发现冠心病患者肾功能水平变化与造影剂应用剂量存在相关性, 需要充分评价患者肾功能, 尽量减少造影剂用量。对于存在肾功能不全等高危因素患者可选择对肾功能影响小的等渗造影剂、水化治疗等, 避免造影剂导致的近期肾脏损伤。

4 参考文献

[1] Berg KJ. Nephrotoxicity related to contrast media [J]. Scand J Urol Nephrol, 2000(5):317-322.  
[2] Stacual F, vander Molen AJ, Reimer P, et al. Contrast induced nephropathy; updated Esur contrast media safety committee guidelines [J]. Eur Radiol, 2011(12):2527-2541.

(下转第 541 页)

## 4 参考文献

- [1] 张学军. 皮肤性病学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013:144.
  - [2] 邓新华, 李春红, 熊清华. 23 例重症药疹的临床分析及治疗[J]. 皮肤性病诊疗学杂志, 2010(2):118-120.
  - [3] 冯佃芹, 郑杰, 张芹. 重症多形性红斑 10 例临床分析[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2009(7):554.
  - [4] 黄芳. 33 例重症药疹临床分析[J]. 皮肤性病诊疗学杂志, 2010(3):209-210.
  - [5] 韩留常. 重症药疹 23 例临床分析[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2010(12):839.
  - [6] 纪明开, 刘茁, 陈丽红, 等. 46 例重症药疹临床分析[J]. 临床皮肤科杂志, 2012(10):634-635.
  - [7] Kumar A, Teuber SS, Gershwin ME. Intravenous Immunoglobulin; striving for appropriate use[J]. Int Arch Allergy Immunol, 2006(140):185-198.
  - [8] 张学军. 皮肤性病学高级教程[M]. 北京: 人民军医出版社, 2010:217.
  - [9] 钟华杰, 宋颖劼. 多形红斑型药疹 60 例临床分析[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2012(3):216-217.  
(2015-02-20 收稿, 2015-04-10 修回)  
中文编辑: 周 凌; 英文编辑: 周 凌
- 
- (上接第 535 页)
- [3] Mehran R, Aymong ED, Nikolsky E, et al. A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention: development and initial validation[J]. J Am Coll Cardiol, 2004(7):1393-1399.
  - [4] 李雪, 李德天, 张蓓茹. 造影剂引起急性肾损伤及死亡危险因素分析[J]. 中国实用内科杂志, 2013(1):42-45.
  - [5] Mehran R, E Nikolsky E. Contrast-induced nephropathy: definition, epidemiology, and patients at risk[J]. Kidney Int Suppl, 2006(100):S11-S15.
  - [6] Ronco C, Haapio M, House AA, et al. Cardiorenal syndrome[J]. J Am Coll Cardiol, 2008(19):1527-1539.
  - [7] Prabhu MV, Sukanya B, Santosh Pai BH, et al. The hepatorenal syndrome-a review[J]. G Ital Nefrol, 2014(3):336-340.
  - [8] Krag A, Bendtsen F, Henriksen JH, et al. Low cardiac output predicts development of hepatorenal syndrome and survival in patients with cirrhosis and ascites[J]. Gut, 2010(59):105-110.
  - [9] Stolker JM, McCullough PA, Rao S, et al. Pre-procedural glucose levels and the risk for contrast-induced acute kidney injury in patients undergoing coronary angiography[J]. J Am Coll Cardiol, 2010(14):1433-1440.  
(2015-03-03 收稿, 2015-04-27 修回)  
中文编辑: 周 凌; 英文编辑: 赵 毅
- 
- (上接第 538 页)
- [4] 刘晔, 刘芳荪, 刘东. 腔内彩色多普勒超声在剖宫产术后子宫下段切口妊娠诊断中的应用[J]. 上海交通大学学报:医学版, 2011(8):1208-1211.
  - [5] 陈媛媛. 米非司酮联合氨甲蝶呤保守治疗子宫瘢痕妊娠 6 例分析[J]. 苏州大学学报:医学版, 2011(1):159-160.
  - [6] 魏继文, 吴萍, 谭晓燕. 23 例剖宫产术后子宫瘢痕妊娠临床分析[J]. 重庆医学, 2014(20):2658-2659.
  - [7] Montes-Hernández D, López-Franco A, Hernández-Valencia M. Cornual ectopic pregnancy[J]. Ginecol Obstet Mex, 2014(9):641-645.
  - [8] Wu X, Xue X, Wu X, et al. Combined laparoscopy and hysteroscopy vs. uterine curettage in the uterine artery embolization-based management of cesarean scar pregnancy: a cohort study[J]. Int J Clin Exp Med, 2014(9):2793-803.
  - [9] 林莉, 赵旭东. 不同途径彩色多普勒超声诊断剖宫产瘢痕妊娠 44 例比较分析[J]. 实用妇产科杂志, 2014(9):690-692.
  - [10] 石莹, 廖予妹, 王茹娜, 等. 天花粉蛋白与甲氨蝶呤治疗子宫瘢痕妊娠的疗效比较的多中心研究[J]. 中国生化药物杂志, 2014(7):93-95.
  - [11] 王齐媛, 李雨格. 彩色多普勒超声在异常双胎妊娠诊断中的应用价值及临床意义分析[J]. 中国妇幼保健, 2014(33):5525-5527.
  - [12] 朱剑芳, 周伟芳, 秦军丽, 等. 彩色多普勒超声对高强度聚焦超声治疗剖宫产瘢痕妊娠的疗效观察[J]. 中国医学影像技术, 2013(3):463-466.
  - [13] 王晓薇, 宫丽华, 王海宽. 彩色多普勒超声对宫颈妊娠的诊断价值[J]. 实用妇产科杂志, 2012(6):493-494.
  - [14] 刘洪军, 袁振茂, 陈健, 等. 超声在剖宫产切口瘢痕妊娠早期诊断及介入治疗中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2013(5):139-141.  
(2015-03-09 收稿, 2015-04-17 修回)  
中文编辑: 周 凌; 英文编辑: 周 凌