

常规体外循环与非体外循环冠脉旁路移植术后肾功能的变化

Renal function following coronary artery bypass grafting: on-pump vs off-pump

赵 枫,唐 昊,徐激斌,徐志云,邹良建

(第二军医大学长海医院胸心外科,上海 200433)

[摘要] **目的:**探讨常规体外循环与非体外循环下冠脉旁路移植术(CABG)后肾功能的变化规律。**方法:**择期行 CABG 术的患者 60 例,随机分为常规组和非体外循环组,每组 30 例,分别在体外循环心脏停跳下行冠脉旁路移植术(CCABG)和非体外循环心脏不停跳下行冠脉旁路移植术(OPCAB),并且在术前及术后 6、24 和 48 h 测定血肌酐值并计算出肌酐清除率。**结果:**术后 24 h 肌酐清除率 CCABG 组显著低于术前水平(62.7±18.2) ml/min vs (78.8±24.3) ml/min, $P<0.05$, OPCAB 组也显著低于术前水平(72.9±20.5) ml/min vs (81.9±19.7) ml/min, $P<0.05$, CCABG 组显著低于 OPCAB 组, $P<0.05$; 术后 48 h 肌酐清除率 CCABG 组仍显著低于术前水平(68.5±13.2) ml/min vs (78.8±24.3) ml/min, $P<0.05$, 但 OPCAB 组已恢复到术前水平。CCABG 组肾功能不全(RD)的发生率显著高于 OPCAB 组(46.7% vs 20.0%, $P<0.05$)。**结论:**常规体外循环与非体外循环 CABG 相比,前者对肾功能的损害较大,术后更易发生肾功能不全。

[关键词] 冠状动脉旁路移植术,非体外循环;肾功能衰竭

[中图分类号] R 654.2 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2006)03-0342-03

尽管麻醉、体外循环、手术技术都有了很大的提高,肾功能不全(RD)仍是心脏手术后的严重并发症,也是术后死亡的独立危险因素。本研究旨在进一步探讨常规体外循环与非体外循环下冠脉旁路移植术(CABG)后肾功能的变化规律,为 CABG 围术期肾功能不全的防治提供依据。

1 资料和方法

1.1 病例与分组 2003 年 1 月至 2005 年 1 月择期行 CABG 术的患者 60 例,男 32 例,女 28 例,年龄(63±11)岁,均符合以下条件:(1)血肌酐值<1.3 mg/ml;(2)无急性肾功能不全的病史;(3)既往无心脏手术史。上述患者随机分为常规组和非体外循环组,每组 30 例,分别拟在体外循环心脏停跳下行冠脉旁路移植术(CCABG)和非体外循环心脏不停跳下行冠脉旁路移植术(OPCAB)。OPCAB 组年龄(56.3±10.1)岁,体质量(70.8±13.7)kg,左室射血分数(50.2±8)% ,有高血压病史 15 人,糖尿病史 12 人;CCABG 组年龄(51.9±8.9)岁,体质量(65±9.9)kg,左室射血分数(50.3±9.4)% ,有高血压病史 16 人,糖尿病史 14 人;两组患者的临床资料无显著性差异。

1.2 手术方法 全身麻醉,气管内插管,放置 Swan-Ganz 漂浮导管持续进行血流动力学监测,获取大隐静脉备用,经胸骨正中切口,获取一侧或两侧乳内动脉备用。(1)CCABG 组:静脉使用全量肝素(400 U/kg)和抑肽酶,保持活化凝血时间(ACT)在 750 s 以上。经主动脉插管及右心房插管建立体外循环,在中低温体外循环下进行,主动脉阻断后其根部灌注冷血含钾心脏停搏液,显露目标血管,用 7-0 Prolene 线作旁路与目标血管吻合,远端吻合完毕后,开放主动脉,心脏复跳后,主动脉根部上侧壁钳并打孔,做静脉近端与升主动脉吻合。体外循环期间维持尿量>1 ml·kg⁻¹·h⁻¹,体外循环时间(99.1±24.1)min,手术完毕后用鱼精蛋白中和肝素,术后按需要应用正性肌力药物。(2)OPCAB 组:经

静脉内使用肝素 100~200 U/kg,保持 ACT 在 250~300 s。根据需要放置多根心包牵引线,将心脏翻起,分别显露前降支、回旋支和右冠状动脉,使用特殊的胸骨牵开器和心表固定器,使预作吻合的冠状动脉局部固定,7-0 Prolene 线作乳内动脉或静脉血管和冠状动脉吻合后,在升主动脉上侧壁钳并打孔,做静脉近端与升主动脉吻合,主动脉阻断时间(55.9±18.7)min。上述两组患者术后维持尿量>0.5 ml·kg⁻¹·h⁻¹,必要时应用利尿剂,术中和术后记录心率、平均动脉压、中心静脉压等血流动力学参数。

1.3 资料与标本收集 分别收集并记录两组患者的资料:年龄、性别、体质量、高血压史、糖尿病史、左心室射血分数(EF)等,术前、术后 6、24 和 48 h 分别抽取动脉血测定血肌酐值,并按 Cockcroft-Gault 公式计算出肌酐清除率:

$$\text{肌酐清除率(ml/min)} = \frac{[140 - \text{年龄}] \times \text{体质量(kg)}}{72 \times \text{血肌酐值(mg/d)}};$$

女性患者肌酐清除率=肌酐清除率×0.85。

1.4 统计学处理 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料以率表示,采用 χ^2 检验,数据采用 SPSS 软件包处理。

2 结果

两组患者术中和术后的血流动力学参数也无显著差异,见表 1。肾功能不全的总发生率为 33.33%,CCABG 和 OPCAB 两组肾功能不全的发生率分别为 46.66%和 20%,前者显著高于后者($P<0.05$)。术后 24 h 两组患者的血肌酐值均高于术前水平,术后 48 h 又降到术前水平,但术中和术后 6、24、48 h 各时间点血肌酐值均无显著差异。术后 24 h 肌酐清除率 CCABG 组显著低于术前水平(62.7±18.2) ml/min vs (78.8±24.3) ml/min, $P<0.05$, OPCAB 组也显著低于术前水平(72.9±20.5) ml/min vs (81.9±19.7) ml/min

[作者简介] 赵 枫,博士,讲师、主治医师。

min, $P < 0.05$, 而且 CCABG 组肌酐清除率显著低于 OPCAB 组 ($P < 0.05$)。术后 48 h 肌酐清除率 CCABG 组仍显著

低于术前水平 (68.5 ± 13.2) ml/min vs (78.8 ± 24.3) ml/min, $P < 0.05$, 但 OPCAB 组已恢复到术前水平。见表 2。

表 1 围术期血流动力学参数

($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	心率(f/min^{-1})				平均动脉压(p_B/mmHg)				中心静脉压(p_B/mmHg)			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
OPCAB	76±9	88±6	94±6	92±4	82±7	85±9	87±7	87±8	8±2	9±2	9±2	9±2
CCABG	80±8	86±6	96±6	90±6	80±7	82±10	82±8	86±11	7±3	8±2	10±2	11±2

T₀: 术中; T₁: 术后 6 h; T₂: 术后 24 h; T₃: 术后 48 h; 1 mmHg=0.133 kPa

表 2 围手术期血清肌酐值和血清肌酐清除率

($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	血清肌酐值($\rho_B/\text{mg} \cdot \text{ml}^{-1}$)				血清肌酐清除率($\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$)			
	T _{1a}	T ₁	T ₂	T ₃	T _{1a}	T ₁	T ₂	T ₃
OPCAB	1.0±0.1	1.1±0.2	1.2±0.3	1.1±0.4	81.0±19.7	80.4±24.7	72.9±20.5*	70.9±27.2
CCABG	1.0±0.2	1.2±0.2	1.3±0.2	1.2±0.2	78.8±24.3	70.8±25.3	62.7±18.2*△	67.1±13.2*

T_{1a}: 术前; T₁: 术后 6 h; T₂: 术后 24 h; T₃: 术后 48 h; * $P < 0.05$ vs OPCAB; △ $P < 0.05$ vs T_{1a}

3 讨论

心脏术后急性肾功能不全的原因是多方面的, 主要和术前、术中和术后肾脏的低灌注有关, 其他的原因有体外循环时间、系统性炎症反应、非搏动性灌注、低心排综合征、感染、主动脉内球囊反搏(IABP)的使用、过多输血、术前慢性肾脏疾病等。其中体外循环期间产生的超氧化歧化物等自由基可引起肾髓质的损害, 体外循环期间肾脏的低灌注还可引起交感兴奋和血管活性介质的释放, 进一步影响术后的肾肾功能。

常规 CABG 经过多年的临床应用, 手术技术成熟, 疗效确切, 但却无法避免体外循环本身所引起的术中及术后系统性过激反应综合征(SIRS), 引发全身弥漫性多器官炎症反应, 导致肝、肾、脑、肺、消化道损害, 凝血机制紊乱, 心肌缺血水肿, 肺间质水肿等^[1]。随着体外循环技术的发展和成熟, 这些损害可降低到最低程度, 但必然会对术后的恢复带来影响。

相对于 CCABG, OPCAB 可以避免体外循环引起的脑、肺、肝等多器官功能的损害。同时可降低有体外循环意外高危因素患者的手术风险^[1]。

以前的研究发现, 心脏术后有 25% 的患者可发生轻微的肾功能不全, 2%~5% 的患者会发生严重肾功能不全。在我们的研究中, 如果把血肌酐 $> 1.3 \text{ mg/dl}$ 定义为急性肾功能不全^[2], 那么 CCABG 和 OPCAB 两组急性肾功能不全的发生率分别为 46.66% 和 20%, 前者显著高于后者 ($P < 0.05$)。

为了更准确地评价肾功能的变化, 我们通过 Cockcroft-Gault 公式进一步计算出肌酐清除率, 发现术后 24 h, CCABG 组虽然血肌酐值没有显著变化, 但肌酐清除率显著低于术前水平, 也显著低于 OPCAB 组, 提示和 OPCAB 相比, CCABG 对肾功能的损害更大, 术后更易发生肾功能不全。相对于 CCABG, OPCAB 可以降低术后呼吸系统、神经系统的并发症, 减少出血和输血, 缩短呼吸机支持时间、监护时间和住院时间^[3]; 而且我们的研究进一步证明了 OPCAB 可减少肾功能的损害, 降低肾功能不全的发生率。

[参考文献]

- [1] Omerglu SN, Kirali K, Guler M, et al. Midterm angiographic assessment of coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass[J]. Ann Thoracic Surg, 2000, 70: 844-850.
- [2] Pramodh K, Muralidhar K. Renal function following CABG: On-pump vs off-pump[J]. Ind J Thorac Cardiovasc Surg, 2003, 19: 169-173.
- [3] Arom KV, Flavin TF, Emery RW, et al. Safety and efficacy of off-pump coronary artery bypass grafting[J]. Ann Thorac Surg, 2000, 69: 704-710.

[收稿日期] 2005-10-25

[修回日期] 2006-02-20

[本文编辑] 贾向春