

# 初学者第 1 个 100 例非体外循环冠状动脉旁路移植术体会

陈 彧 万 峰

( 北京大学人民医院心脏外科 ,北京 100044 )

【摘要】 目的 报道初学者第 1 个 100 例非体外循环冠状动脉旁路移植术( off pump coronary artery bypass ,OPCAB ) ,探讨培训方法的可行性。 方法 受训者是一名没有冠脉外科经验的 cardiac 外科医生 ,在一名具有丰富 OPCAB 手术经验的指导者指导下 ,培训 28 个月开始独立主刀 OPCAB 手术。选取受训者独立完成的连续第 1 个 100 例手术( 受训组 ) ,以指导者连续 100 例 OPCAB 手术作为对照( 指导组 ) ,进行对比研究。 结果 受训组中有 5 例中转体外循环手术。远端吻合口数目为  $(2.9 \pm 0.6)$  个 ,明显少于指导组  $(3.5 \pm 0.7)$  个  $(t = -6.508 ,P = 0.001)$  ;受训组回旋支血管桥的比例  $(67/100 \text{ vs } 88/100 ,\chi^2 = 12.645 ,P = 0.000)$  和序贯吻合的比例  $(3/100 \text{ vs. } 27/100 ,\chi^2 = 22.588 ,P = 0.000)$  均明显小于指导组。受训组病死率为 3% (3 例) 指导组为 1% (1 例) ,2 组无显著性差异  $(\chi^2 = 0.255 ,P = 0.614)$  。2 组其他术后并发症均没有统计学差别  $(P > 0.05)$  。 结论 受训者第 1 个 100 例 OPCAB 手术的结果是可以接受的 ,标志着受训者从技术培训阶段向技术独立阶段的平稳过渡 ,验证这种技术培训方法的可行性。

【关键词】 冠状动脉旁路移植术 ; 非体外循环 ; 学习曲线

中图分类号 :R654.2

文献标识 :A

文章编号 :1009 - 6604( 2006 )11 - 0842 - 03

First 100 cases of off-pump coronary artery bypass grafting : Experience from a training cardiac surgeon Chen Yu , Wan Feng. Department of Cardiac Surgery , Peking University People's Hospital , Beijing 100044 , China

【Abstract】 Objective To report the experience of first 100 cases of off-pump coronary artery bypass ( OPCAB ) grafting by a training cardiac surgeon , and to discuss the feasibility of the training method. Methods The trainee , who had no previous experience of coronary surgery , received an OPCAB training program under the guidance by a director who had completed more than 2000 cases OPCAB. After 28 months of training , the trainee began to be an independent operator. The data of the first consecutive 100 cases of OPCAB by the trainee ( Training Group ) were collected for comparison with the director's 100 cases of OPCAB surgery ( Control Group ). Results There were 5 cases of conversion to on-pump surgery in the Training Group. The number of distal anastomosis in the Training Group  $(2.9 \pm 0.6)$  was smaller than that in the Control Group  $(3.5 \pm 0.7)$   $(t = -6.508 ,P = 0.001)$  . Compared with the Control Group , there were less circumflex grafts  $(67/100 \text{ vs } 88/100 ;\chi^2 = 12.645 ,P = 0.000)$  and sequential grafts  $(3/100 \text{ vs } 27/100 ;\chi^2 = 22.588 ,P = 0.000)$  in the Training Group. There was no significant difference in mortality between the Training Group ( 3% , 3 cases ) and the Control Group ( 1% , 1 case )  $(\chi^2 = 0.255 ,P = 0.614)$  . No significant difference was observed between the two groups in other postoperative severe complications. Conclusions The first 100 cases of OPCAB surgery performed by the trainee give favorable results , indicating a stable transition from training period to independent performance. It also testifies the feasibility of this training program.

【Key Words】 Coronary artery bypass grafting ; Off pump ; Learning curve

随着心脏暴露方法和固定装置的临床推广 ,非体外循环冠状动脉旁路移植术( off pump coronary artery bypass , OPCAB )作为一项微创外科技术 ,在很多中心已经进入成熟的临床应用阶段。对于那些经历早期技术探索阶段的外科医生来说 ,已经从熟练掌握这项技术到开始思考如何合理应用这项技术 ,使其发挥最大作用。对于初学者而言 ,如何借助于早期探索者的经验 ,避免技术培训阶段的偏差和失误 ,比较顺利地过渡到技术成熟阶段 ,是值得思考和探讨的问题。本研究报道第一作者的第 1 个 100 例 OPCAB ,总结初学会。

万方数据

## 1 临床资料与方法

### 1.1 培训方法与过程

OPCAB 手术的技术培训是在一名具备独立完成 2 000 例以上 OPCAB 手术经验的指导者指导下进行的。参与工作的其他人员 ,包括麻醉师、体外循环、监护医生均相对固定 ,保证统一的技术标准。所有参与研究的手术均在一个单位完成。培训过程包括 :先担任 OPCAB 手术的第一助手 ,主要培训内乳动脉的获取、精细操作能力、理解 OPCAB 手术的操作步骤和原理。随后在指导者指导下练习近端吻合技术 ,接下来在指导者指导下练习非体外循环心脏

跳动下的远端吻合技术 ,依次从前降支远端吻合到右冠状动脉的远端吻合 ,再到回旋支的远端吻合。期间配合使用猪心进行血管吻合的练习。从开始接受培训到开始独立完成手术的时间为 28 个月 ,培训期间共参与并接受指导的手术达 400 余例。

1.2 OPCAB 手术方法

使用相同的胸骨牵开器和心脏固定器 ,纱布法协助暴露 ,每个吻合口均使用冠状动脉内分流管 ( shunts )阻止吻合口血流 ,远端吻合使用 7-0 无创号线 ,近端吻合使用 6-0 无创号线。血管移植物常规采用左乳内动脉吻合前降支 ,其余选用大隐静脉和

( 或 )桡动脉。

1.3 病例资料

选取第一作者 2003 年 10 月 ~2005 年 8 月独立完成的连续第 1 个 100 例 OPCAB 手术( 受训组 ) ,除术前合并心源性休克以及大面积心肌梗死的急诊手术。选取指导者同期完成的连续 100 例 OPCAB 手术作为对照( 指导组 )。2 组病例的一般资料对比见表 1 ,受训组冠状动脉病变支数少于指导组(  $t = -4.929$  , $P = 0.000$  ) ,其余各项指标无显著差异。

表 1 受训组与指导组 OPCAB 手术一般资料比较(  $\bar{x} \pm s$  )

组别	年龄( 岁 )	性别		AMI <30 d	糖尿病	肾功能不全	脑血管病史	COPD	左主干病变	病变支数	射血分数
		男	女								
受训组 ( n = 100 )	63.9 ± 7.1	74	26	12	30	2	5	3	29	2.69 ± 0.51	0.581 ± 0.085
指导组 ( n = 100 )	64.6 ± 7.6	69	31	12	24	4	10	6	26	2.96 ± 0.20	0.556 ± 0.095
( $\chi^2$ )值	$t = -0.673$	$\chi^2 = 0.631$		$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.913$	$\chi^2 = 0.172$	$\chi^2 = 1.802$	$\chi^2 = 0.465$	$\chi^2 = 0.226$	$t = -4.929$	$t = 1.961$
P 值	0.502	0.434		1.000	0.339	0.678	0.179	0.495	0.635	0.000	0.051

AMI :急性心肌梗死 ,COPD :慢性阻塞性肺疾病 ,OPCAB :非体外循环冠状动脉旁路移植术

2 结果

受训组 5 例中转体外循环手术 ,其中 2 例术中处理右冠状动脉时发生心率减慢和血压降低 ,2 例为术中损伤大血管造成大出血 ,1 例为术中发生室上性心律失常。指导组 1 例因心脏明显扩大难以耐受翻动而改行体外循环手术。2 组中转体外循环率

无显著差异(  $\chi^2 = 1.546$  , $P = 0.214$  )。

2 组手术时间无统计学差异。受训组远端吻合口数目明显少于指导组 ,其中回旋支血管桥的比例明显低于指导组。受训组使用序贯吻合的比例只有 3%( 3/100 ) ,而指导组高达 27%( 27/100 ) ,2 组差异有显著性。动脉桥的使用和术中主动脉内球囊反搏的使用 2 组没有差别 ,见表 2。

表 2 受训组与指导组 OPCAB 手术资料比较

组别	远端吻合口数目	手术时间( min )	中转体外循环	动脉桥使用	序贯桥使用	术中 IABP 使用	回旋支搭桥
受训组( n = 100 )	2.9 ± 0.6	255 ± 36	5	94	3	6	67
指导组( n = 100 )	3.5 ± 0.7	248 ± 25	1	97	27	7	88
( $\chi^2$ )值	$t = -6.508$	$t = 1.597$	$\chi^2 = 1.546$	$\chi^2 = 0.465$	$\chi^2 = 22.588$	$\chi^2 = 0.082$	$\chi^2 = 12.645$
P 值	0.000	0.112	0.214	0.495	0.000	0.774	0.000

IABP :主动脉内球囊反搏

受训组死亡 3 例( 3% ) :1 例因术后右冠状动脉桥急性血栓形成导致心跳骤停 ,复苏失败死亡 ;1 例因术后扩张的升主动脉急性夹层形成造成破裂出血

死亡 ;1 例为术后 1 周支气管扩张大咯血死亡。指导组 1 例( 1% )因为术后呼吸衰竭死亡。2 组间术后结果无显著性差异( 表 3 )。

表 3 受训组与指导组 OPCAB 术后结果对比

组别	死亡	卒中	术后使用 IABP	出血二次手术	围术期心梗	肾功能衰竭	致命性心律失常/室颤	纵隔炎	呼吸衰竭	败血症	住 ICU 时间( h )
受训组 ( n = 100 )	3	1	3	2	1	2	3	0	1	0	55 ± 19
指导组 ( n = 100 )	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	51 ± 17
( $\chi^2$ )值	$\chi^2 = 0.225$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.225$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.225$	$\chi^2 = 1.354$	$t = 1.569$
P 值	0.614	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.614	1.000	0.614	0.245	0.118

IABP :主动脉内球囊反搏 ;ICU :加强监护病房

随访 9 ~ 31 个月,平均 17.2 月,受训组失访 4 例,指导组失访 5 例。受训组无远期死亡,指导组远期死亡 1 例(术后 8 个月死于颅内恶性肿瘤)。受训组心绞痛复发 2 例:1 例术后 3 个月住院行冠状动脉造影检查,提示未搭桥的一支冠脉病变加重,介入治疗后好转;1 例术后 20 个月行 64 排计算机断层扫描(CT)检查,提示 1 支血管桥闭塞,药物治疗控制症状。指导组未发现心绞痛复发病例。受训组 1 例出现远期心功能不全表现,需要长期服用药物抗心衰治疗。指导组 1 例术后 8 个月出现反复发作心动过缓和快速心房纤颤,安装永久性心脏起搏器治疗。

### 3 讨论

OPCAB 通过避免体外循环和缺血再灌注来减少对心脏和全身器官的损害,达到更加微创的目的。然而正如所有的微创技术一样,OPCAB 也同样存在学习曲线的问题。有别于早期的技术探索阶段,目前对于初学者的 OPCAB 技术培训应该有更加合理有序的方式,使培训过程更加平稳,尽可能减少技术培训阶段的偏差和不足,减少患者的损失,但目前这方面的临床报道很少。

文献报道大多局限于熟练掌握常规冠状动脉旁路移植术的外科医生如何过渡到非体外循环下进行手术<sup>[1]</sup>。由于我们既往没有冠脉外科的经验,因此本文涉及的培训过程、培训方法以及培训效果可能有别于其他类似报道,部分原因是受训者的外科背景和技术起点不同造成的。本研究受训者从接受培训到独立手术之间为 28 个月,其中很大一部分时间用于精细操作的训练、手术配合和对手术方式的理解上,这是与其他成熟的 CABG 医生接受培训所不同的。本文的指导者在以前的研究中曾经提出过 OPCAB 的学习曲线和培训过程的设想<sup>[2]</sup>,认为一名成熟的冠脉外科医生经过大约 30 例体外循环下冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)训练,再加上 50 例左右 OPCAB 手术的探索,基本可以掌握 OPCAB 技术。本研究对于没有冠脉外科经验的医生进行直接的 OPCAB 培训,是一种新的尝试。究竟有什么样资格的医生可以成为培训对象,这可能依然是值得争议和验证的问题。我们坚持的一点是:必须能够独立掌握体外循环技术的外科医生,才能够成为培训对象,这是最基本的要求。本研究组中 5 例中转体外循环手术,术中无须更换术者,也没有体外循环本身对患者的预后造成负面影响。

OPCAB 技术关键在于,患者体位和心脏位置的摆放,冠脉内分流管的使用,回旋支系统暴露以

及近远端吻合的处理<sup>[1]</sup>。这些技术要点需要反复的练习和尝试,借助于指导者的丰富经验,对于不同的情况应有不同的处理方法。从这个意义上讲,一名技术成熟的指导者对于初学者攻克技术难点具有非常重大的意义,可以减少技术培训阶段的偏差,少走弯路。

在技术独立的早期阶段,可以有意识选择简单的病例,避免复杂的手术操作,面临问题及时采取安全解决方案,从而保证手术安全,增加自信心。从本研究受训者第 1 个 100 例手术结果来看,术前冠状动脉病变支数、远端吻合口数目、回旋支桥和序贯吻合的比例均少于对照组,就是早期阶段选择简单病例和避免复杂操作的结果。我们体会 OPCAB 手术的顺利进行是团队合作的结果,尤其在技术独立的早期阶段,更应该注重创造和谐有序的工作环境,包括麻醉、外科助手和体外循环在内的所有人员应该有很好的沟通氛围,对可能出现的问题提前预判和交流,及时解决。例如心脏摆放位置不恰当,麻醉医师可能通过监测手段发现血液动力学不稳的迹象,应及时通报警示外科医生做出调整,如果勉强支撑到情况恶化或者出现严重问题时再进行补救可能会比较被动。遇到可以预见的风险时,及时果断地中转体外循环,可能是最为有效的安全措施。

从这 100 例手术的临床效果来看,死亡 3 例中有 1 例与再血管化失败有关,1 例与术中处理扩张的升主动脉有关,1 例为难以预见的并发症,总体手术死亡率为 3%,在可以接受的水平<sup>[3]</sup>。其他重要并发症与指导组相比,差别均没有统计学意义。从本组资料的结果分析提示,经过 28 个月的技术培训,受训者基本平稳地过渡到技术独立阶段,这样的培训方式和过程是一种有益的尝试。Novick 等<sup>[4]</sup>认为可以用 CUSUM 分析法更加敏感地评价培训的稳定性和效果,也许更加利于发现受训者与指导者的差距。

### 参考文献

- 1 Murphy GJ, Rogers CA, Caputo M, et al. Acquiring proficiency in off-pump surgery: traversing the learning curve, reproducibility, and quality control. *Ann Thorac Surg* 2005; 80(5): 1965 - 1970.
- 2 万峰,陈彧,江龙. 1198 例非体外循环冠状动脉搭桥术的早期临床分析. *中华胸心血管外科杂志* 2003; 19(1): 16 - 18.
- 3 Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, et al. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol*, 1999; 34: 1262 - 1347.
- 4 Novick RJ, Fox SA, Stitt LW, et al. Assessing the learning curve in off-pump coronary artery surgery via CUSUM failure analysis. *Ann Thorac Surg*, 2002; 73(1): S358 - S362.

(收稿日期 2006 - 03 - 13)

(修回日期 2006 - 06 - 27)