

体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏对 大脑供血的影响

首都医科大学附属北京安贞医院

体外循环及机械循环辅助科

江春景

心脏术后难治性低心排

- 低心排综合征
- 0.5%-1%常规治疗难以缓解
- 机械循环辅助装置挽救生命

Trost JC, Am J Cardiol, 2006.

Siribaddana S, Current Opinion Pharmacology, 2012.

体外膜式人工肺氧合

- ECMO = 可以较长时间使用的部分体外循环技术
- 为全身各器官提供血流供应，等待心肺功能恢复
- 近年来广泛用于各种原因导致的急性呼吸、循环骤停的抢救性辅助治疗

Abrams D, J Am Coll Cardiol, 2014.

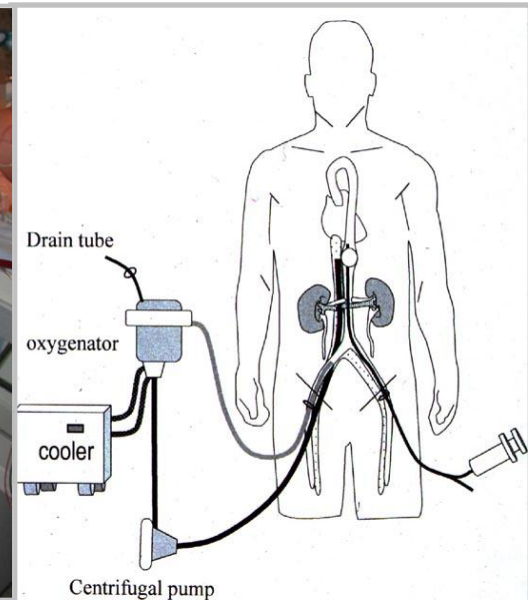
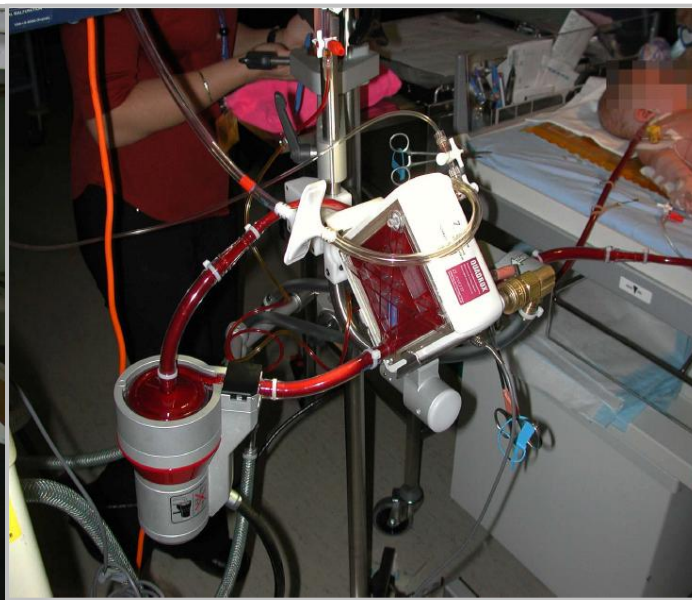
Fagnoul D, Curr Opin Crit Care, 2014.

ECMO系统组成

- 泵+膜式人工肺+监测系统
- ECMO环路+插管



图 便携式 ECMO



ECMO辅助建立方式

- 外周（股部）插管
- 中心（经胸）插管

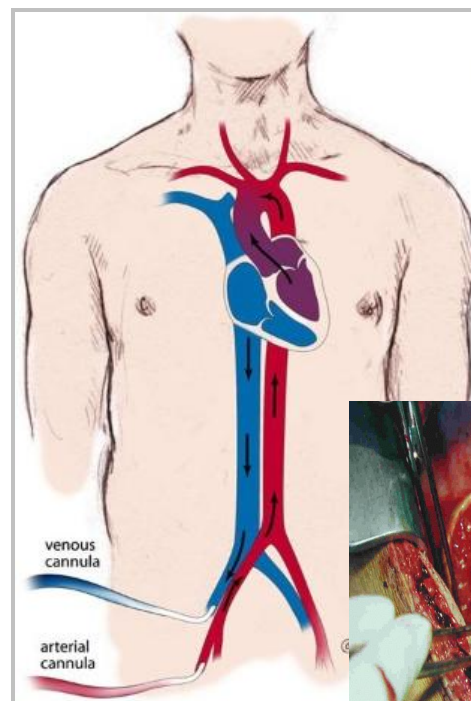


ECMO辅助与衰竭的左心室

- 逆行性血流供应，增加左室后负荷
 - 严重左心衰竭
 - 左心胀、肺水肿
 - 左心引流减压、造漏

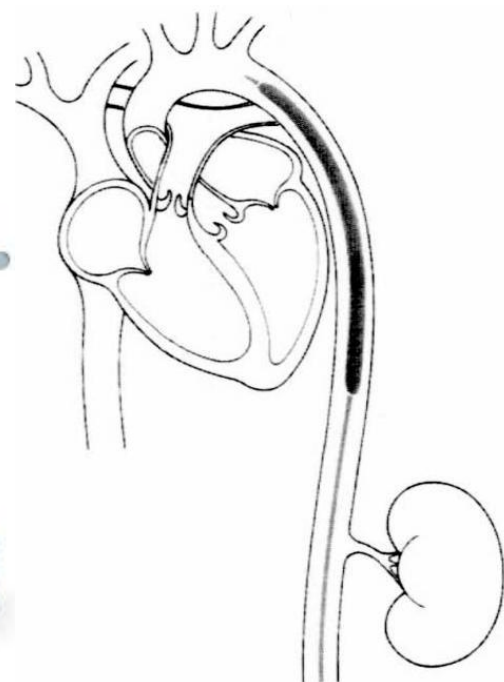
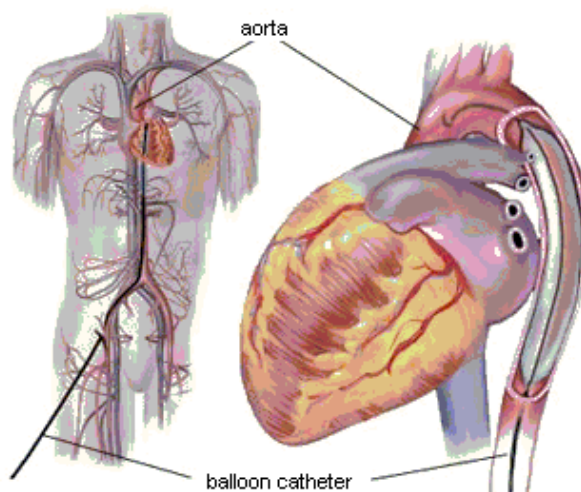
Combes A, Crit Care Med, 2008.

Vlasselaers D, Intensive Care Med, 2006.



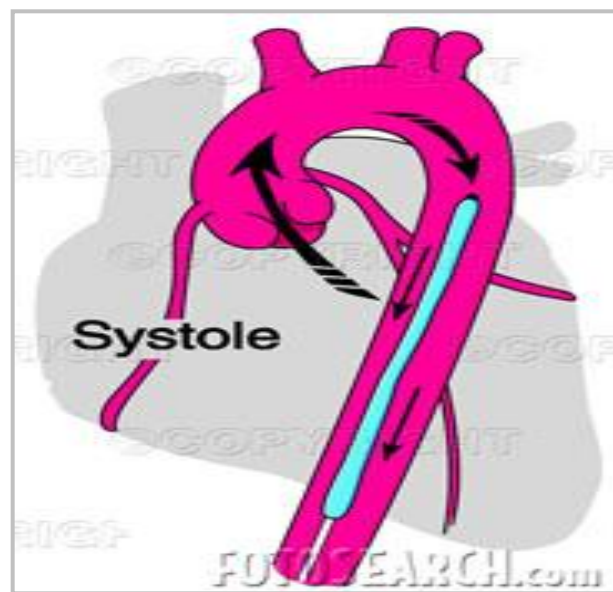
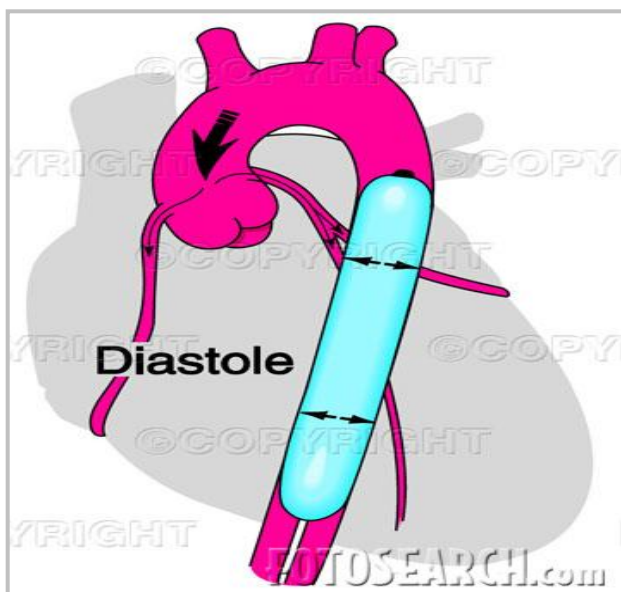
主动脉内球囊反搏 (IABP)

- 最常用的机械辅助装置
- 临床应用将近50年
- 全世界每年约160000人



IABP工作原理

- 增加冠脉血供，减轻左心室后负荷

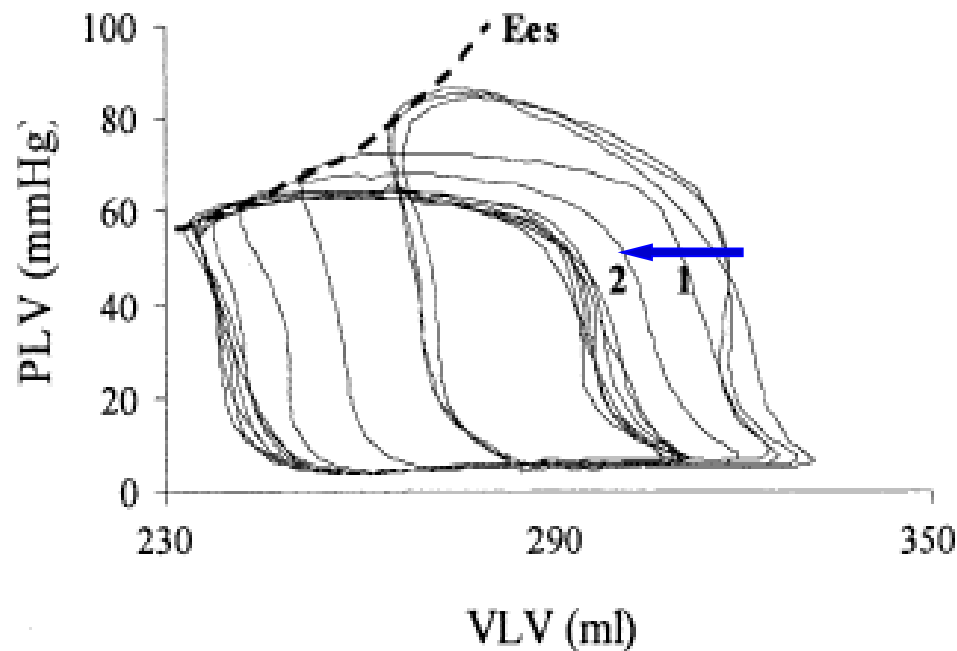


Baskett RJ, Ann Thorac Surg, 2002.

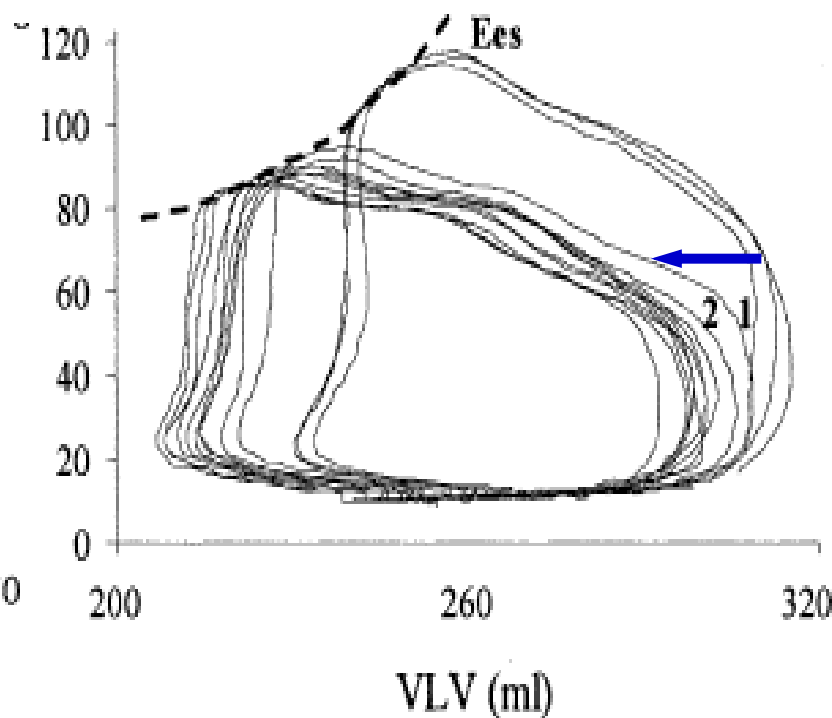
IABP减轻左心室后负荷

- 左心室压力-容积曲线

(1=Off-IABP ; 2=On IABP)



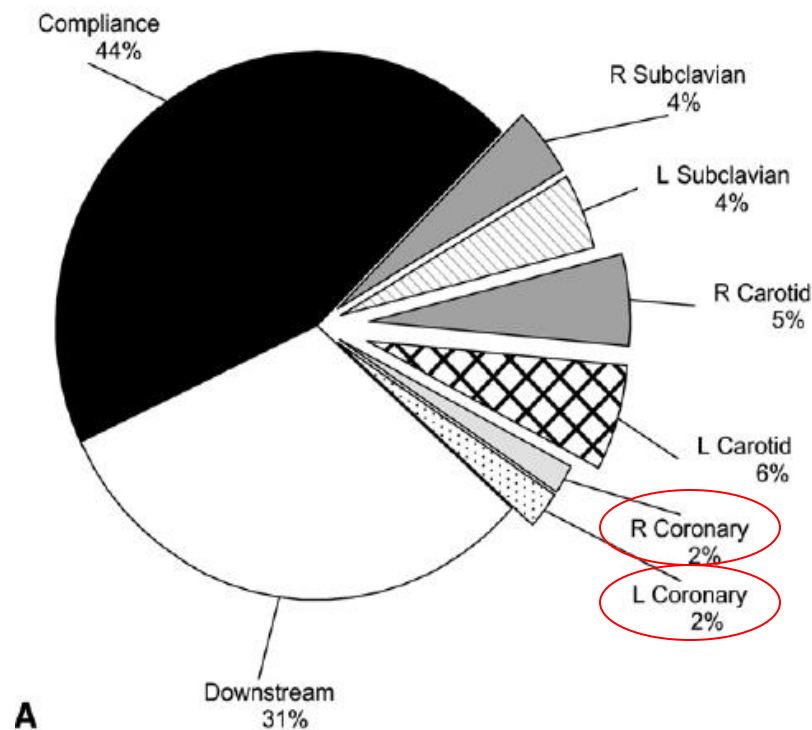
EF = 14%



EF = 22%

IABP增加冠脉血流

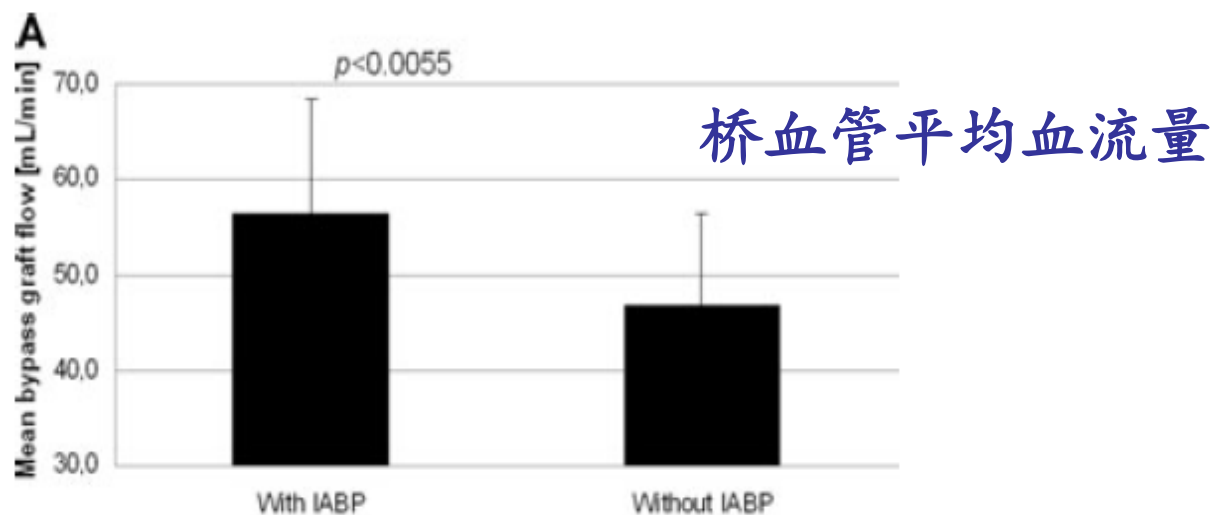
- 4%容积血流向冠脉
- 量约120ml/min血流



Bonios MJ, Int J Cardiol, 2010.

ECMO联合IABP辅助

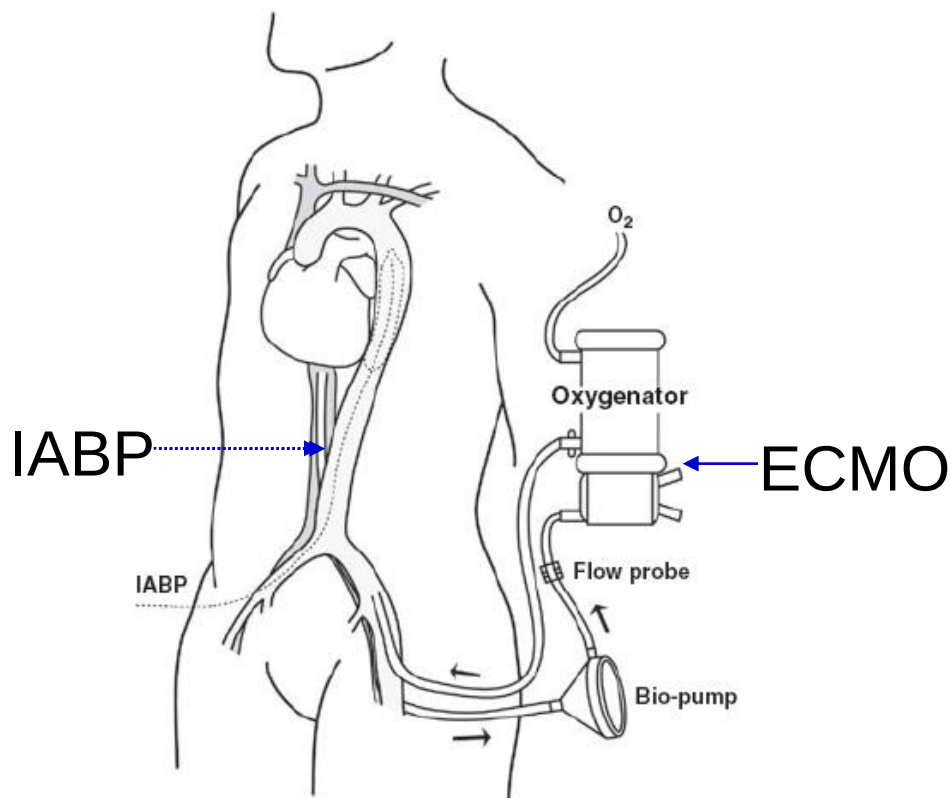
- 冠脉搭桥术后接受IABP+ECMO辅助
- IABP增加桥血管血流量17%



Madershahian N, J Card Surg, 2009.

ECMO联合IABP辅助

- 积极推荐使用
 - 相互取长补短
 - 提高辅助效果
 - 有利心功恢复



Rastan AJ, J Thorac Cardiovasc Surg, 2010.

ECMO联合IABP辅助

- 前瞻性、单中心临床观察研究（微循环）

Intra-Aortic Balloon Pump Effects on Macrocirculation and Microcirculation in Cardiogenic Shock Patients Supported by Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation

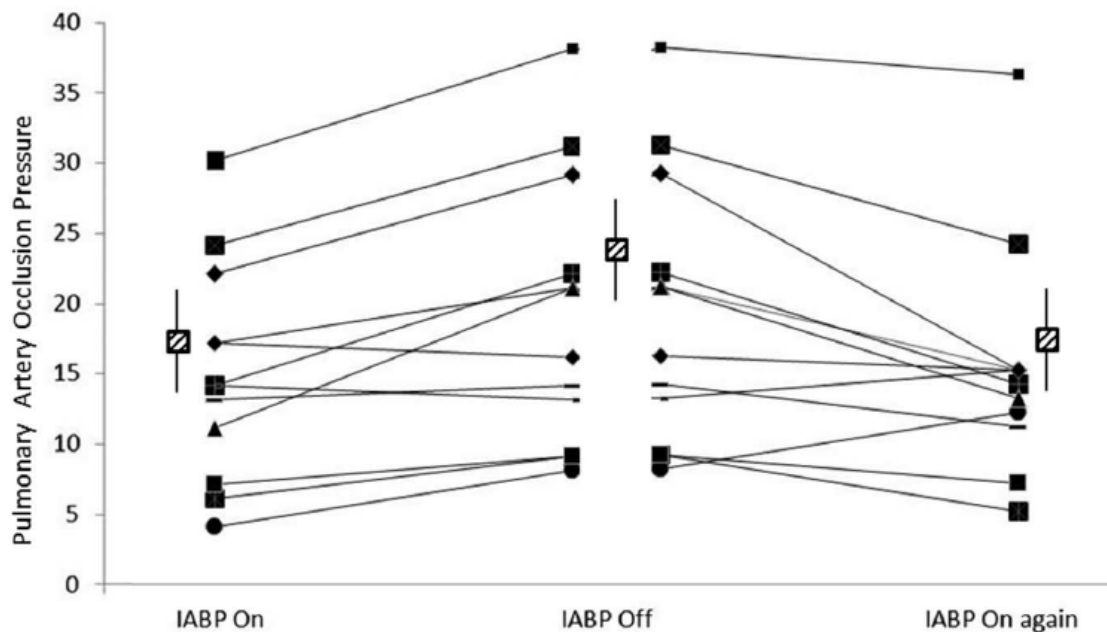
Thibaut Petroni, MD¹; Anatole Harrois, MD, PhD²; Julien Amour, MD, PhD³;
Guillaume Lebreton, MD⁴; Nicolas Brechot, MD, PhD¹; Sébastien Tanaka, MD²;
Charles-Edouard Luyt, MD, PhD¹; Jean-Louis Trouillet, MD¹; Jean Chastre, MD¹;
Pascal Leprince, MD, PhD⁴; Jacques Duranteau, MD, PhD²; Alain Combes, MD, PhD¹

Petroni T, Crit Care Med, 2014.

ECMO联合IABP辅助

- 12例心衰病人接受外周VA ECMO联合IABP辅助

肺
动
脉
压
力



Petroni T, Crit Care Med, 2014.

ECMO联合IABP辅助

- 大鱼际和大脑血氧饱和度

$P>0.05$

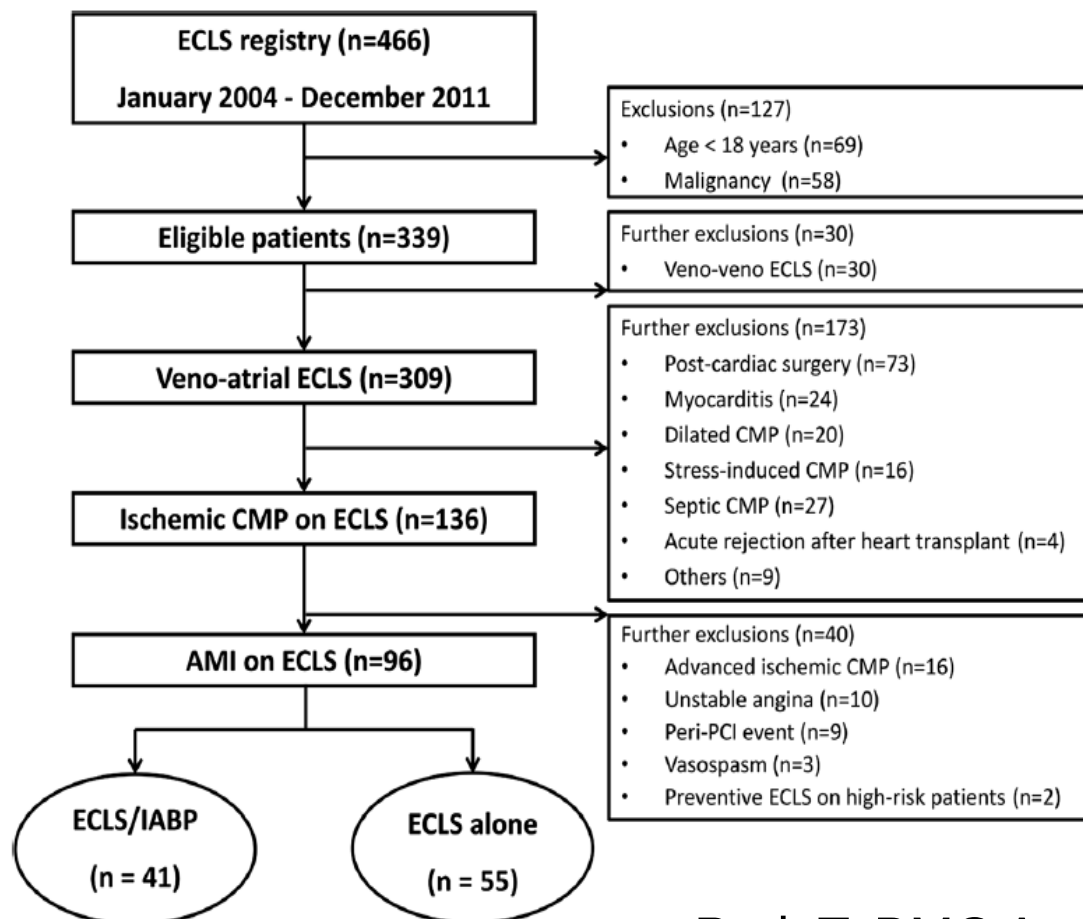
TABLE 3. Regional Hemodynamic Variables: Tissue Oxygenation

Near-Infrared Spectroscopy	IABP On	IABP Off	IABP Restart	<i>p</i>
Thenar				
Baseline tissue oxygenation, %	82±6	79±8	82±6	0.41
Tissue desaturation during VOT (%/s)	-0.13±0.06	-0.13±0.06	-0.14±0.08	0.56
Range	-0.04 to -0.23	-0.02 to -0.24	-0.03 to -0.28	
Tissue resaturation after VOT (%/s)	1.26±0.76	1.28±0.70	1.28±0.58	0.21
Range	0.56 to -3.20	0.67-2.55	0.57-2.95	
Cerebral hemisphere rSo ₂				
Right, %	69.1±5.3	69.4±5.1	69.9±5.3	0.76
Left, %	67.4±5.5	68.6±4.0	68.9±5.3	0.24

Petroni T, Crit Care Med, 2014.

联合使用临床效果

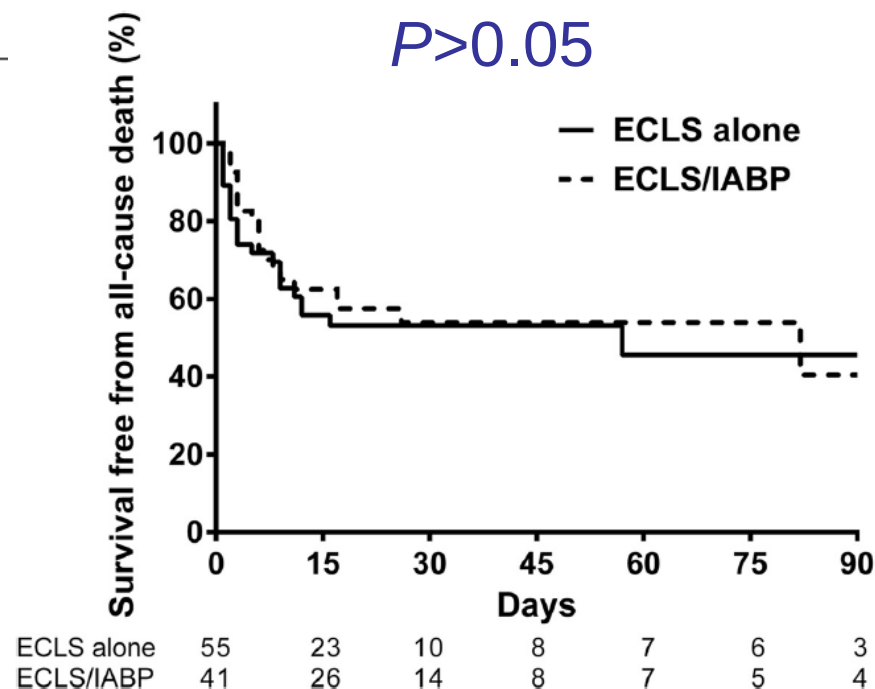
- AMI合并PCS病人



Park T, BMC Anesth, 2014.

联合应用临床效果

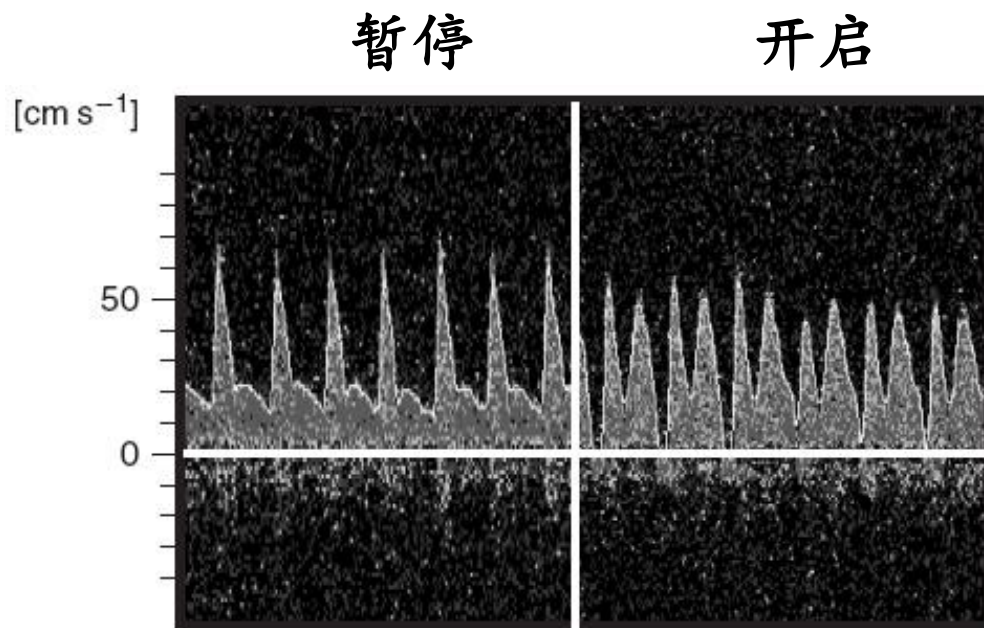
	ECLS/IABP (n = 41)	ECLS alone (n = 55)	p value
In-hospital death	21 (51.2)	30 (54.5)	0.747
ECLS weaning success	26 (63.4)	32 (58.2)	0.604
Lactate clearance for 48 hours, %*	65.2 (40.9-79.6)	65.3 (25.2-82.0)	0.918
Complications	$P > 0.05$		
Limb ischemia	6 (15.0)	5 (9.4)	0.521
ECLS site bleeding	9 (22.5)	10 (18.9)	0.667
Gastrointestinal bleeding	9 (22.5)	6 (11.3)	0.147
Stroke	0	3 (7.5)	0.076
Sepsis	3 (7.5)	4 (7.5)	1.000



Park T, BMC Anesth, 2014.

IABP增加大脑血流量

- 大脑TCD测定

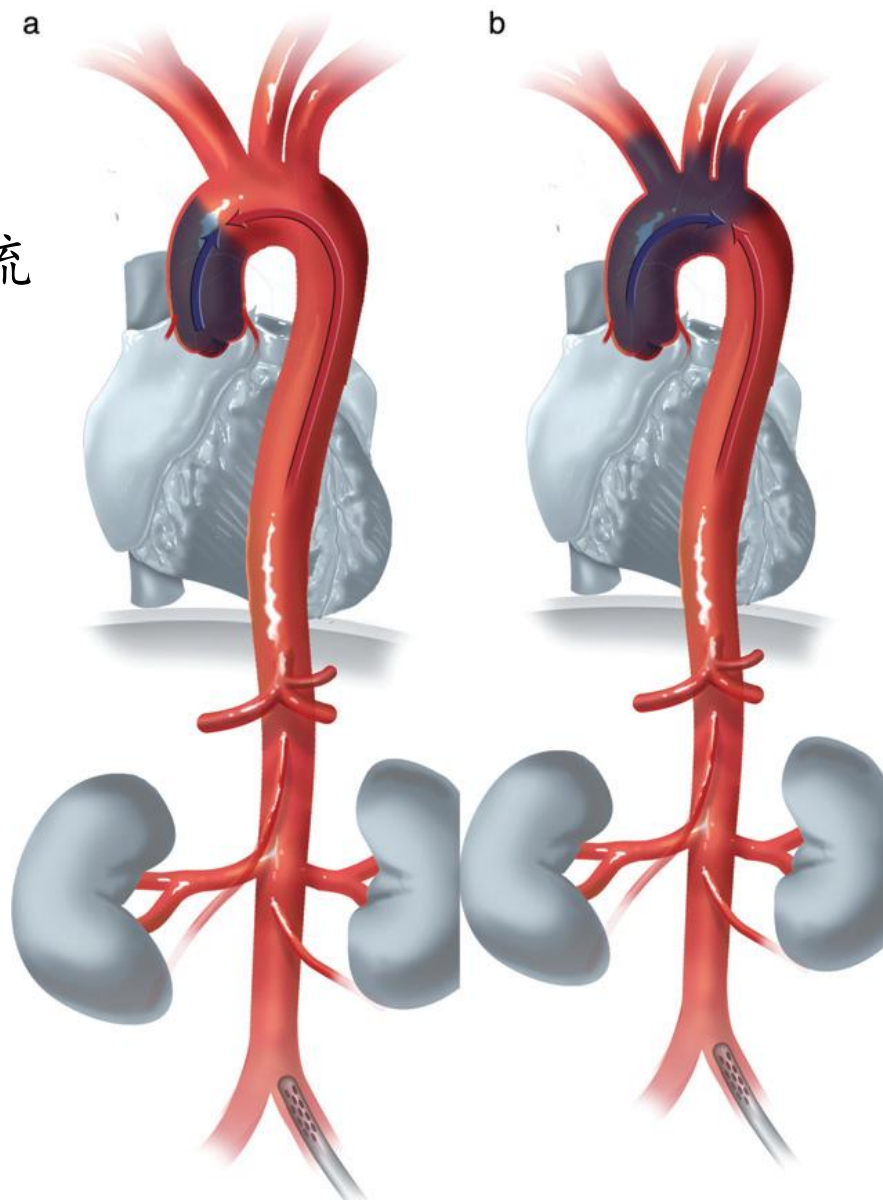
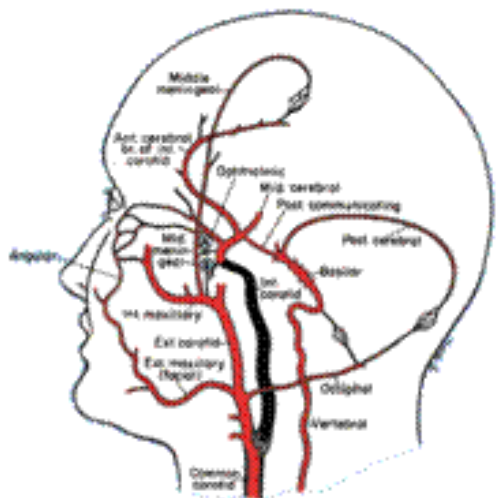


57 ± 27 vs 61 ± 26 (1 : 1)
 57 ± 27 vs 61 ± 29 (1 : 2)
 $P < 0.05$

Schachtrupp A, Eur J Anaesth, 2005.

大脑血流量

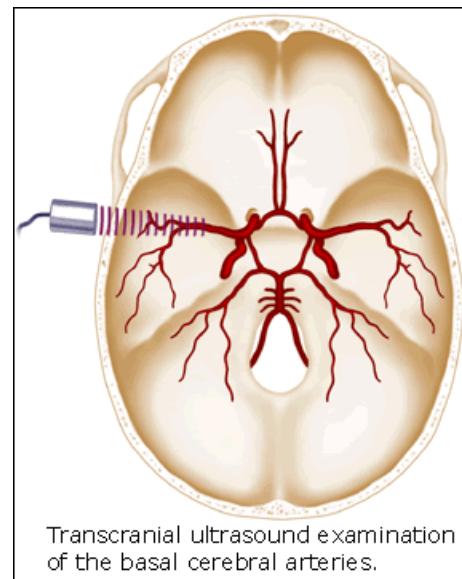
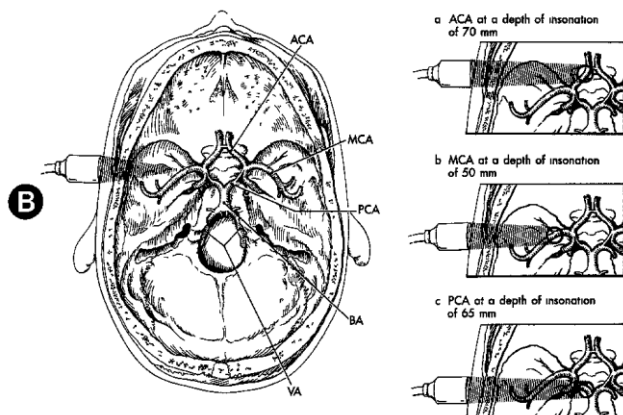
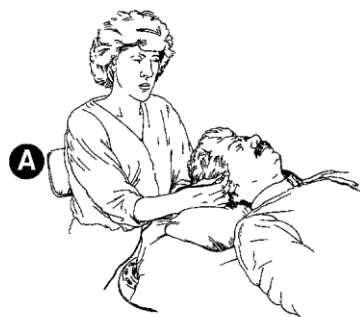
- IABP充气膨胀时阻挡ECMO血流
- IABP对ECMO脑血流量影响？



Marasco SF, Ann Thorac Surg, 2010.

大脑血流量监测

- 经颅多普勒超声 (TCD技术)



Brady KM, Stroke, 2010.

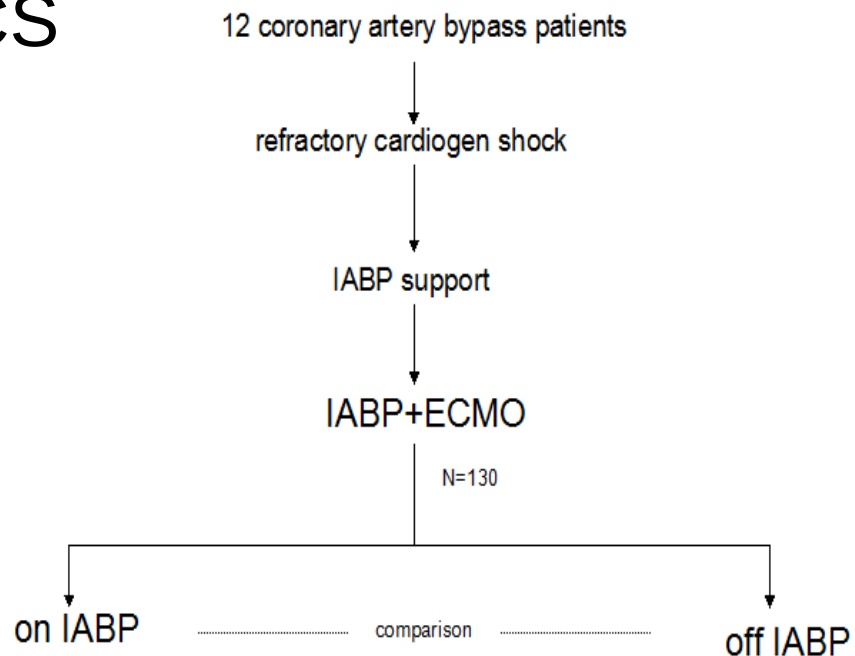
Joshi B, Anesth Analg, 2010.

临床试验研究

- 临床试验观察性研究设计
 - 采用TCD测定大脑血流量（每12h一次）
 - 暂停/开启IABP，评估其对ECMO辅助病人CBF影响

试验流程图

- 12例冠脉搭桥术后PCS
- ECMO联合IABP辅助



临床结果

- 12例病人均脱离ECMO，8例存活出院 (66.7%)
- 平均ECMO辅助时间 $128.5 \pm 41.45\text{h}$ (72-205h)
- 平均IABP辅助时间 9.6 ± 3.7 天 (6-14天)
- 监护室停留时间 14.0 ± 4.3 天 (7-17天)

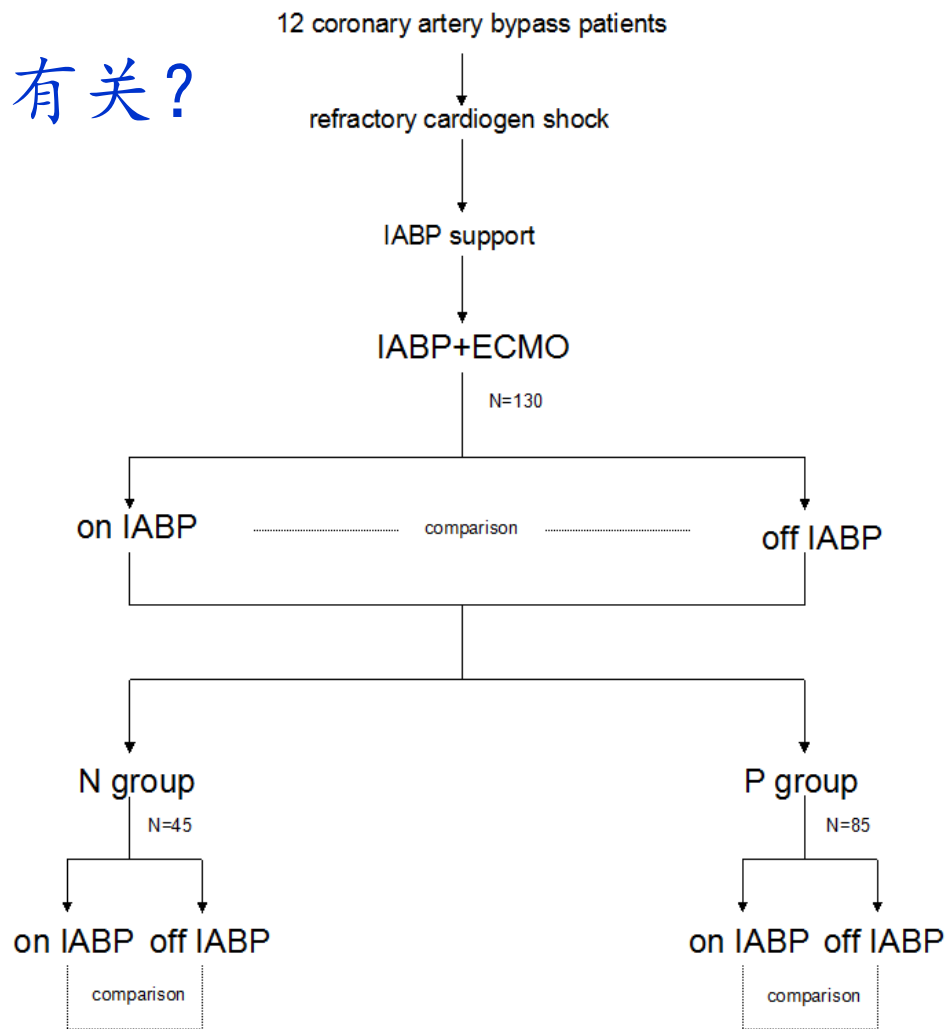
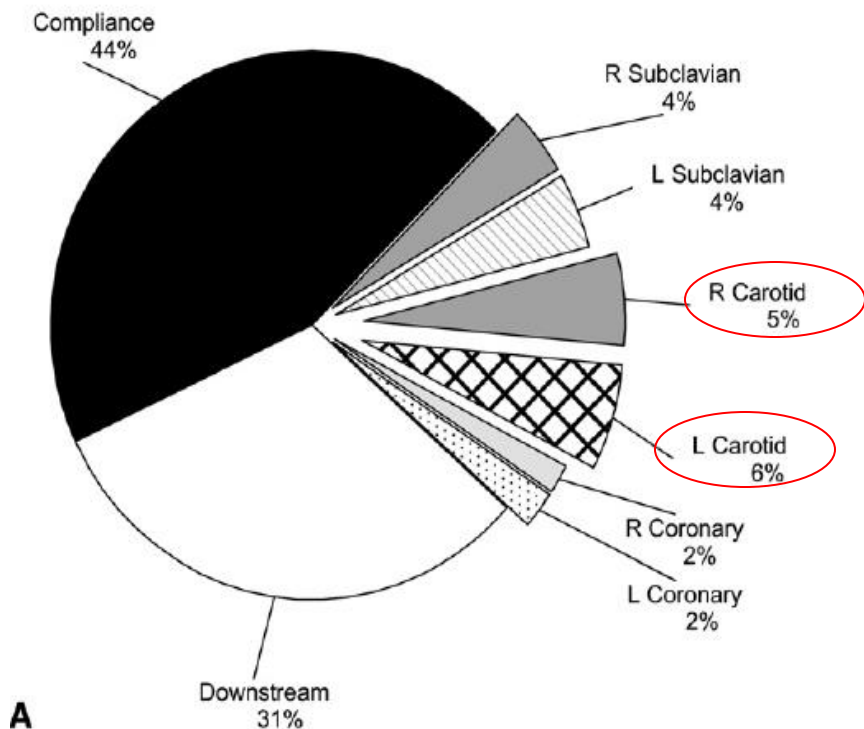
CBF测定结果

- IABP对ECMO辅助患者CBF并无明显影响

辅助方式	CBF
ECMO联合IABP辅助	251.47±79.28
单独ECMO辅助（暂停IABP）	251.30±79.47
<i>p</i> value	0.963

CBF测定结果

- CBF是否与心脏功能状态有关？



控制影响CBF的相关因素

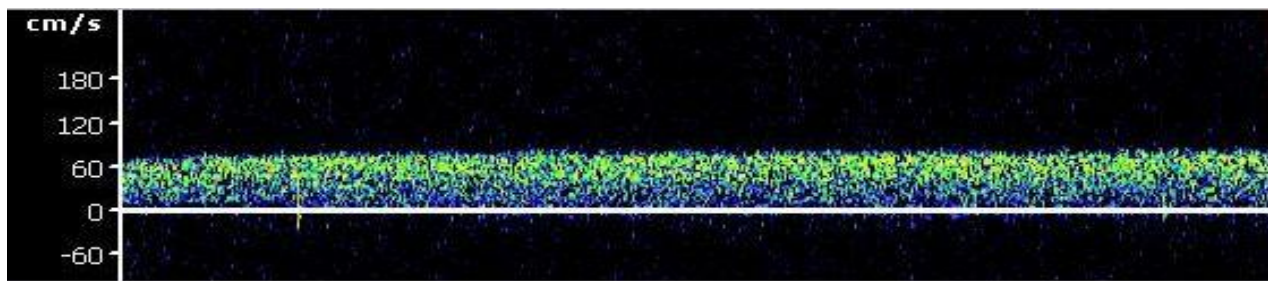
- 血流动力学变化 (测定条件)

		N组	P组
心率	IABP	92.8±9.6	100.0±13.5
	关	95.0±13.5	97.8±12.3
平均动脉压	IABP	82.6±5.4	78.9±5.4
	关	81.6±4.6	77.8±5.7
氧饱和度	IABP	95.0±2.6	94.7±2.4
	关	94.5±2.4	94.4±2.9
ECMO辅助流量		3.6±0.2	3.4±0.4

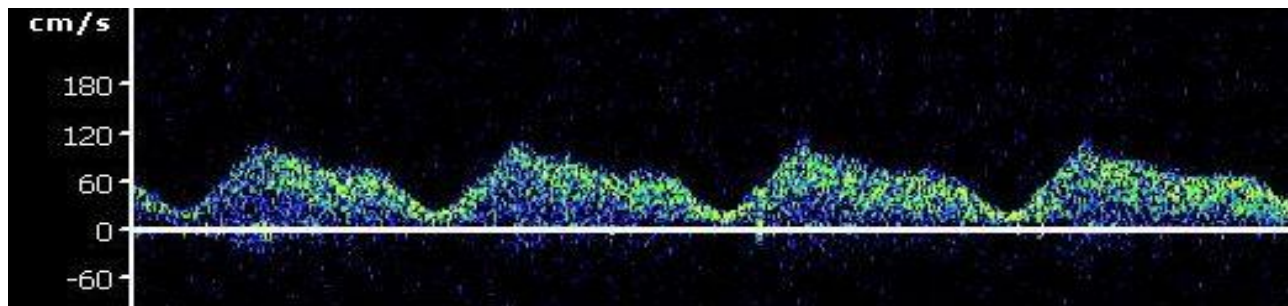
$P>0.05$

心肌顿抑时CBF图形

- 单独ECMO辅助（暂停IABP 15min）



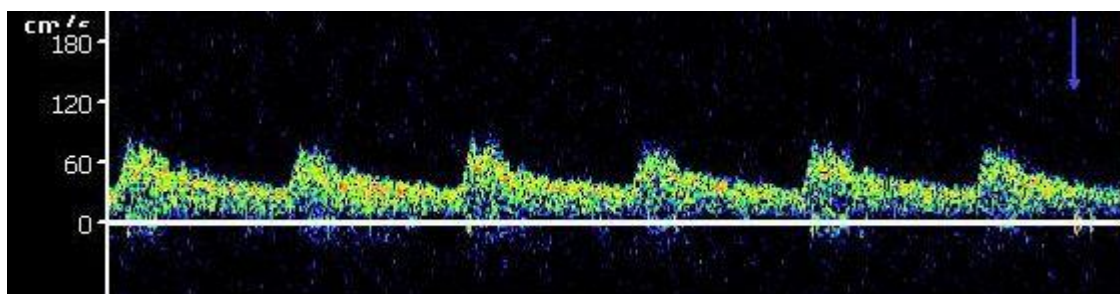
- ECMO联合IABP辅助



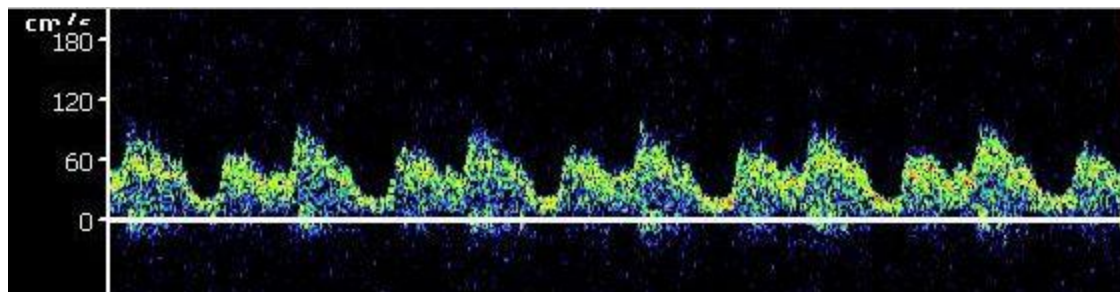
$257.68 \pm 97.21 \text{ ml/min}$ VS $239.47 \pm 95.60 \text{ ml/min}$

心脏功能恢复时CBF图形

- 单独ECMO辅助（暂停IABP 15min）

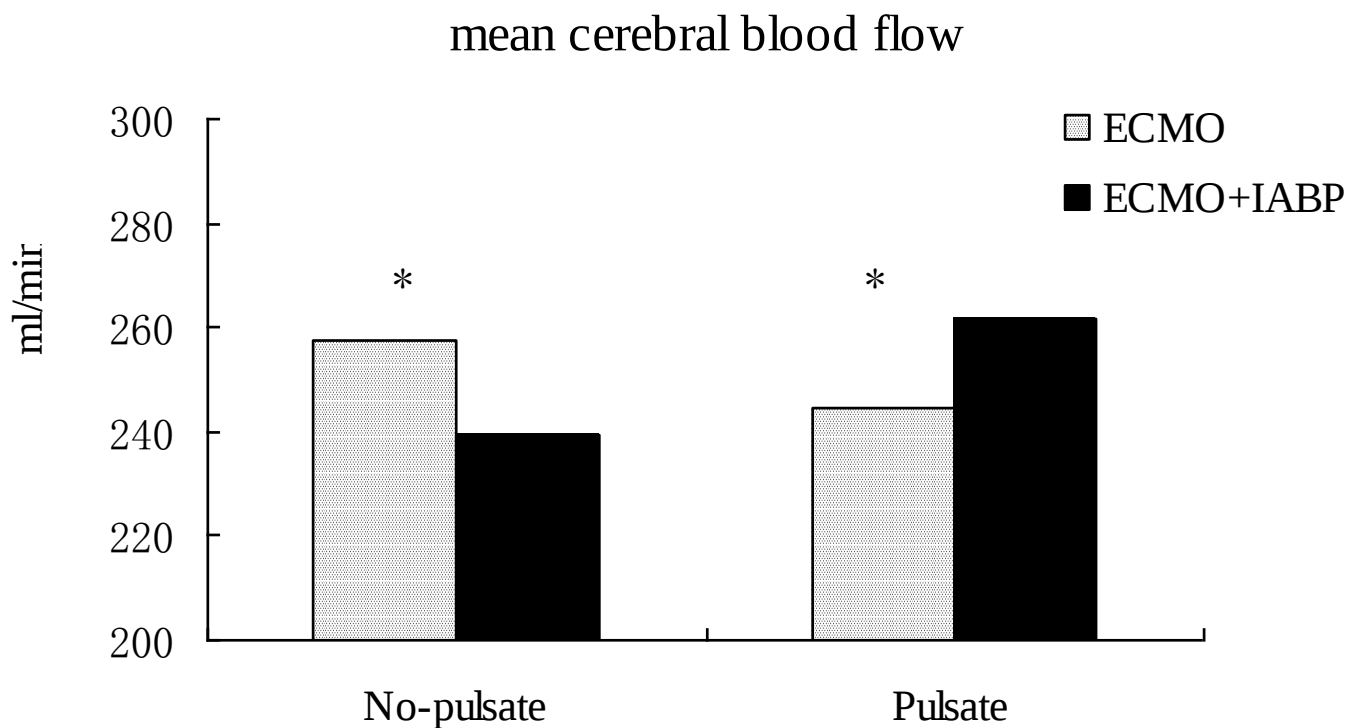


- ECMO联合IABP辅助



244.43 $\pm$ 45.48ml/min VS 261.68 $\pm$ 82.45ml/min

CBF测定结果



结 论

- IABP对外周股动静脉插管ECMO辅助病人大脑血流量影响与心脏功能状态有关
- 当心脏功能较差时，IABP很可能阻挡了ECMO逆行提供给大脑的血液供应；当心脏功能有所恢复时，IABP增加大脑血供

讨 论

- 研究缺陷
 - 未评估大脑氧代谢状况，其与大脑功能关系密切
 - 并未对神经系统功能作出定量评估
 - CBF变化是否与神经功能及临床预后存在相关性

讨 论

- 进一步研究方向
 - TCD联合NIRS技术，加强ECMO辅助病人监测
 - 大脑功能和外周组织血供与氧代谢状态监测
 - 发现问题，早期干预，提高辅助效果

谢 谢

