



优化新生儿复杂先心术后改良超滤方式的研究

上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

心胸外科 体外循环科

沈佳



「01」 自我介绍

「02」 研究内容

「03」 研究结果

「04」 专家评审



汇报内容

1

第一部分

自我介绍

自我介绍

1

学习经历

2008年毕业于
上海交通大学医学院
临床医学（七年制）
2013年毕业于
上海交通大学医学院
儿科学博士

2

工作经历

2008年7月起工作于
上海交通大学医学院附属
上海儿童医学中心 心胸外科
住院医师、主治医师
转流例数：500例 / 年

3

科研经历

课题主要负责人：2项
发表核心期刊论文：6篇
SCI论文：2篇

2

第二部分

研究内容

优化新生儿复杂先心病术后改良超滤方式的研究

研究背景

新生儿复杂先心病术后改良MUF的研究

MUF技术的正面影响

血液浓缩

提高HCT、COP、凝血因子
浓度

减少血制品的使用

改善心脏功能

改善肺脏功能

减轻全身炎症反应

MUF

MUF技术的负面影响

血压“升高”（ PGE_2 ）

低血钾

溶血现象

气栓

病人体温降低

血流动力学不稳定

大脑缺血

额外增加的费用

MUF技术带来的不利影响在低体重复杂先心患儿术后更为明显
中断、延迟、放弃MUF

研究内容

新生儿复杂先心病术后改良MUF的研究

01. 病例选择

新生儿期行Switch手术

t组 / tMUF组 传统MUF组

m组 / mMUF组 优化MUF组

05. 血流动力学变化

血压

正性肌力药物评分IS

脑氧参数变化



02. 按MUF方式分组

t组 2014.1~ 连续15例

m组 2015.1~ 连续15例

03. 研究时间点

术前、体外循环后即刻、
MUF后、入CICU即刻

04. MUF效率评价

MUF时间、MUF量

HCT、电解质、LAC、GLU

研究内容

新生儿复杂先心术后改良MUF的研究

$$\text{术中HCT\%} = \frac{\text{体重} \times \text{血容量} \times \text{术前HCT\%} + \text{预充库血量} \times \text{库血HCT\%}}{\text{体重} \times \text{血容量} + \text{预充量}}$$

$$28\% = \frac{3.6\text{kg} \times 80\text{ml} \times 40\% + 100 \times 50\%}{3.6\text{kg} \times 80\text{ml} + 300\text{ml}}$$

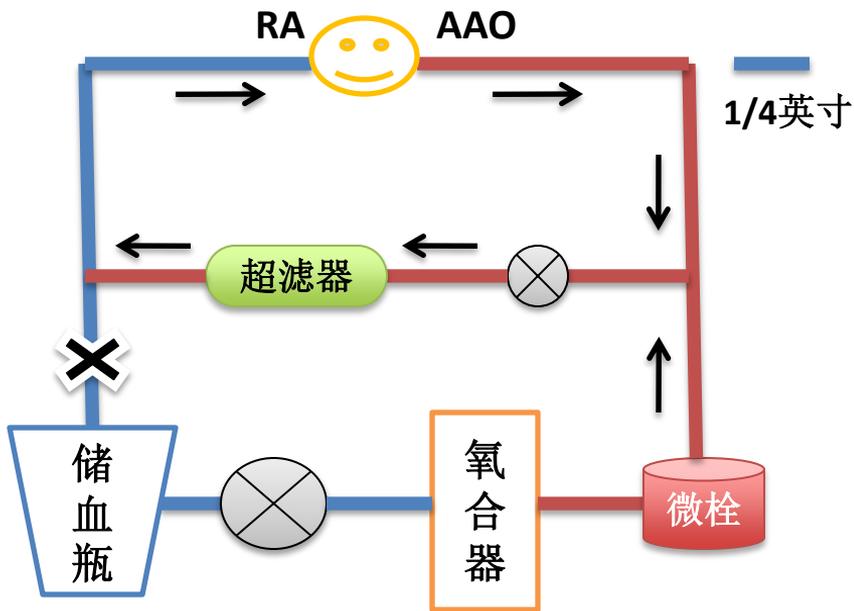
总超滤量 = 预充量 + 保护液 + 术中增加液体量 约400~450ml

停体外时管道内待改良超滤量 约230ml

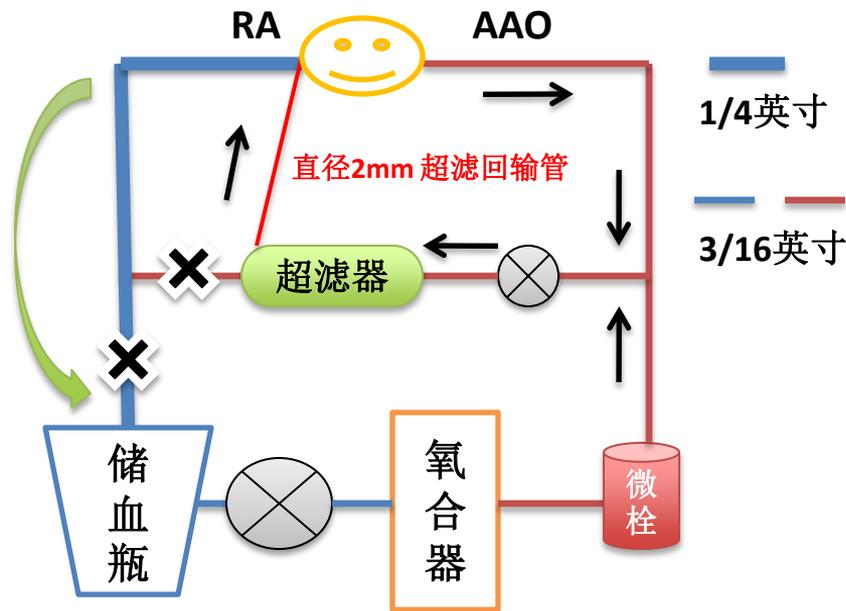
研究内容

改进A-V MUF管道提高超滤效率

t组MUF管道连接方式



m组MUF管道连接方式



Terumo S1/ Terumo Baby Rx 05/Dideco DHF 02 预充量 30ml

RT>36 C° 停机 A-V MUF 10~20ml/Kg/min 100~150mmHg 负压 超滤时间 8~15分钟

停体外时两组管道内待改良超滤量相似：tMUF组管道粗 残余血量较多 mMUF组回收腔静脉管道内血液

3

第三部分

研究结果

研究结果

两种MUF方式对Switch术后临床结果的影响

01

术前基本情况

t组/tMUF组：传统MUF组

m组/mMUF组：优化MUF组

术前：

手术年龄、体重、HCT、

SpO₂%无统计学差异

02

术中基本情况

均为浅低温转流，流量150-180ml/Kg/min，体外循环时间、主动脉阻断时间无差异
用量无统计学差异

03

MUF基本情况

m组超滤时间短、量多，

t组有2例因血压波动

停止或延迟MUF

t组 12.525 ± 1.818 min

174.002 ± 29.952 ml

m组 9.520 ± 1.532 min

216.670 ± 24.103 ml

p=0.008 p= 0.010

04

术后基本情况

tMUF组与mMUF组

两组各有1例于术后

24Hr内心泵衰竭死亡

ICU住院天数与住院

时间无统计学差异

研究结果：血气、电解质变化

两种MUF方式对Switch术后临床结果的影响

	tMUF组	mMUF组	p值
HCT (%)	35.126 ± 4.579	40.613 ± 4.003	0.002
LAC (mmol/L)	3.440 ± 3.094	2.506 ± 1.027	0.277
K ⁺ (mmol/L)	3.633 ± 0.478	3.453 ± 0.309	0.142
Glu (mg/dL)	143.07 ± 57.372	182.13 ± 55.810	0.069

研究结果：血流动力学变化

两种MUF方式对Switch术后血流动力学的影响

日本Yamamatsu NIRO-200监测仪
监测脑氧参数变化

NIRS

MUF
THI

脑组织血红蛋白浓度指数 (THI mM/cm)

t组 0.636 ± 0.254 m组 1.160 ± 0.395 $p=0.008$

氧合血红蛋白变化量 ($\Delta O_2Hb/mM$)

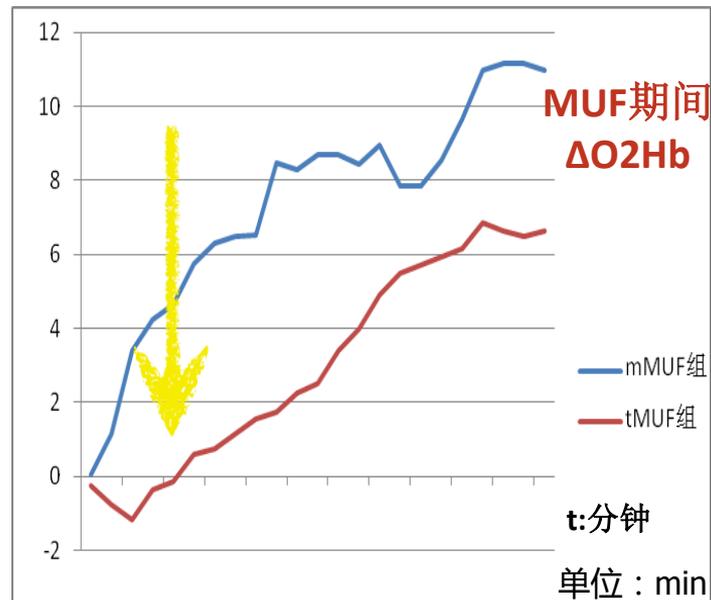
t组 5.053 ± 1.842 m组 7.532 ± 1.453 $p=0.023$

MUF
 ΔO_2Hb

正性肌力
药物评分

入ICU即刻IS评分 $p=0.001$

t组 17.300 ± 6.318 m组 10.627 ± 2.549 $p=0.001$



研究结果：mMUF组脑氧变化

两种MUF方式对Switch术后血流动力学的影响

MUF: 2min

4Kg TGA/IVS 行ASO术
正性肌力药物维持不变

MUF: 5min



4Kg TGA/IVS 行ASO术 mMUF 10min



4

第四部分 讨论

讨论

全球儿科MUF的临床使用概况

2011年全球小儿CPB调查

71%的中心使用

改良超滤MUF

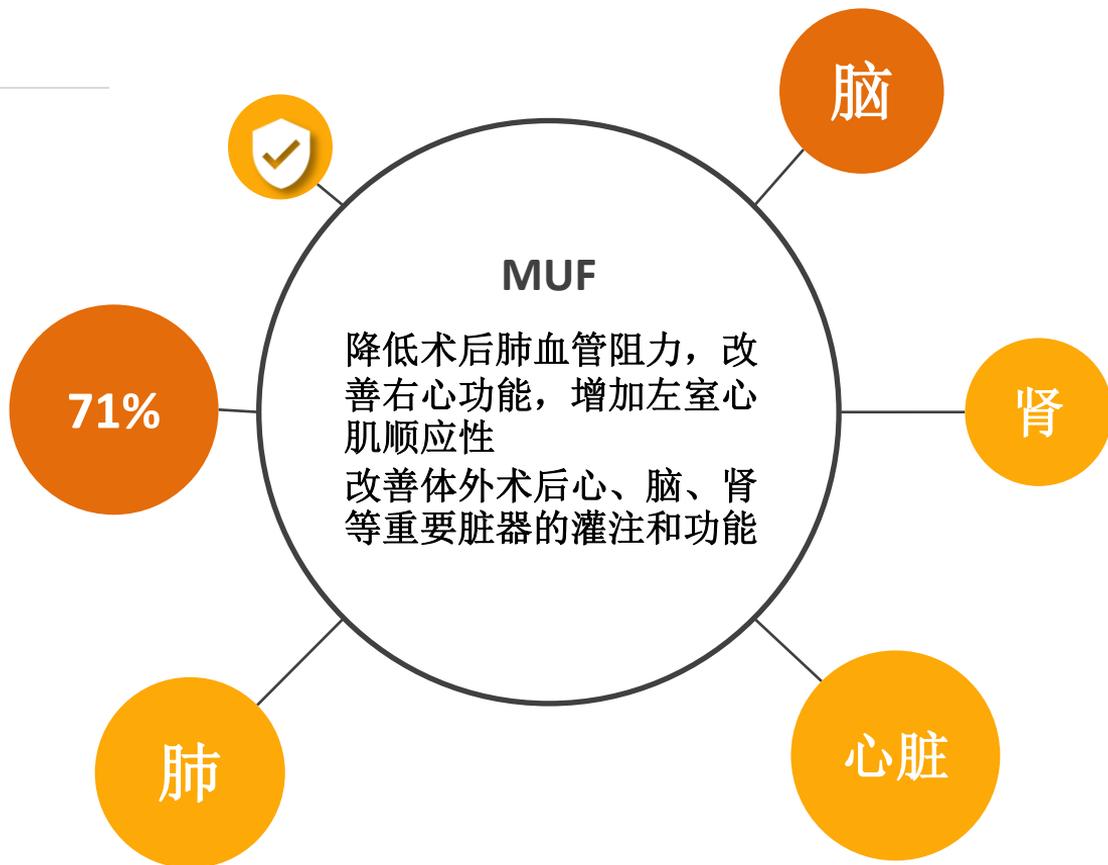
A-V模式为主

新生儿MUF的期望目标

迅速去除水分

对肛温影响小

稳定血流动力学



International Pediatric Perfusion Practice: 2011 Survey
JECT. 2012;44:186–193

Presented at the 50th International Conference of the American Society of Extra-Corporeal Technology, New Orleans, Louisiana,
April 12–16, 2011

讨论

mMUF模式对血流动力学及脑血流的影响



HCT变化趋势

mMUF组超滤效率高，回收静脉管道70ml余血参与MUF，相当于3.6kg患儿全身血容量的25%
HCT高，且缩短CPB结束至鱼精蛋白中和时间，有利于新生儿凝血功能的尽快恢复



THI变化趋势

mMUF组能明显缩短术后患儿体内血液达到最佳携氧能力的时间（HCT >30%），
更快、更有效地偿还组织氧债，改善术后心肺功能



脑组织 ΔO_2Hb 的变化趋势

mMUF组从超滤初初始阶段即为正值，并快速升高
高HCT高携氧能力的血液弥补A-V分流现象，稳定新生儿CPB术后血流动力学

感谢各位的聆听

