

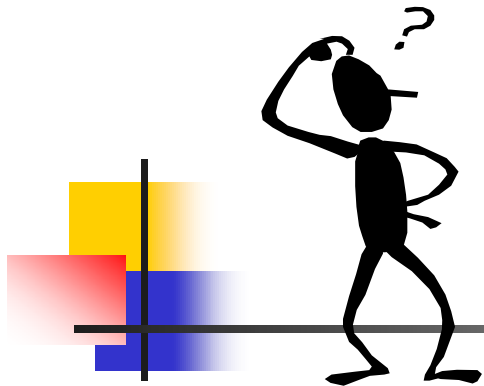


# 体外循环技术在 非心脏手术中的应用

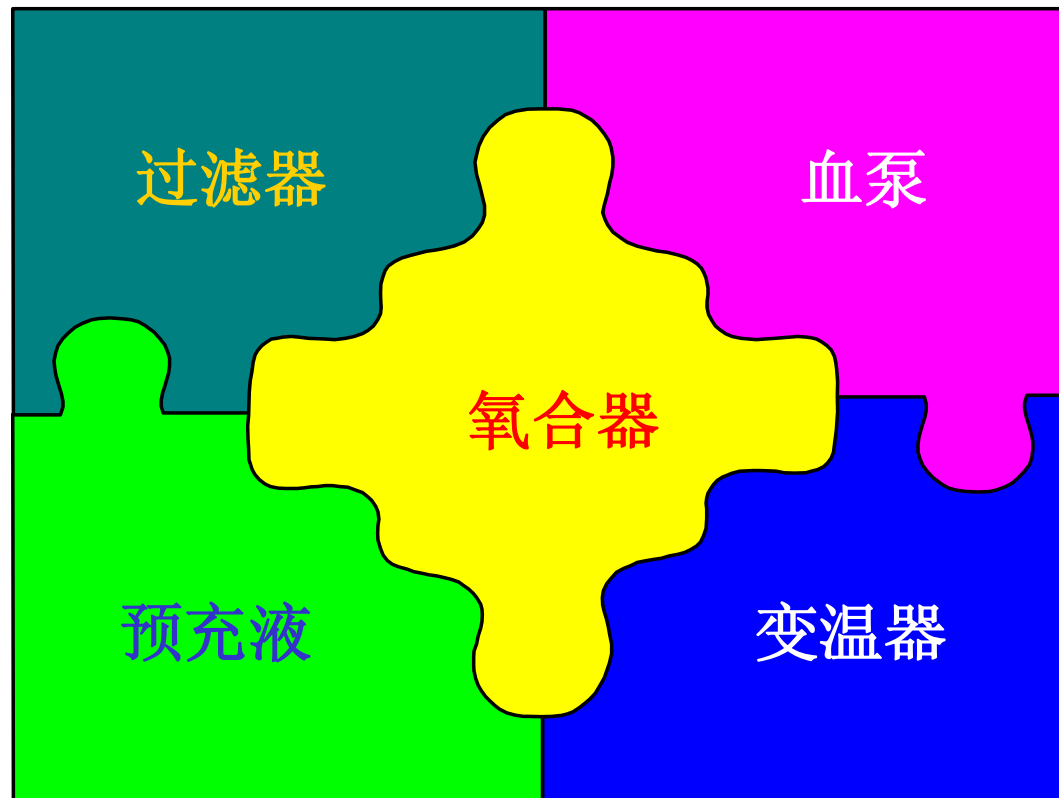
---

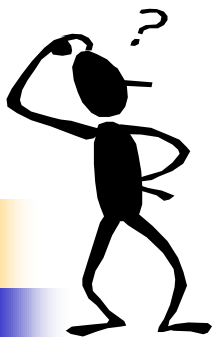
中国人民解放军总医院  
全军心脏外科研究所

李 佳 春



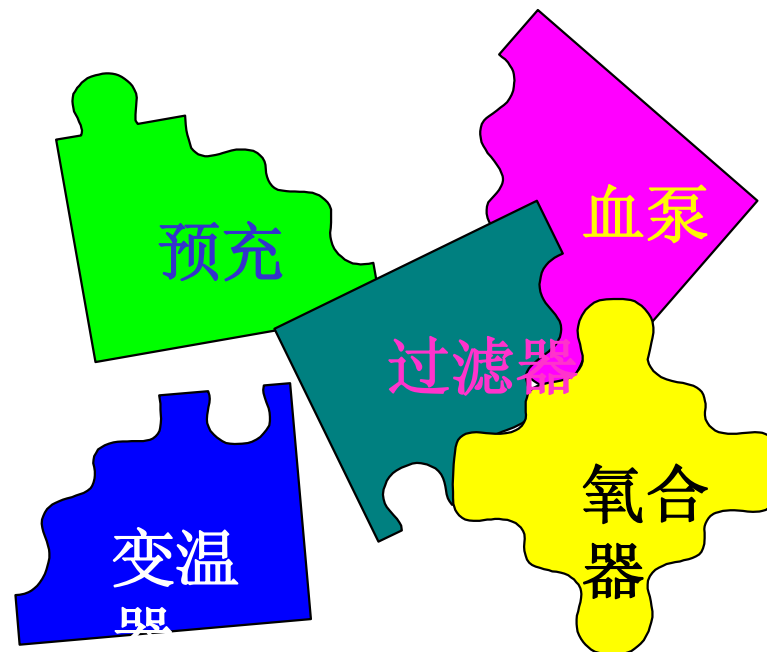
# 体外循环有什么？

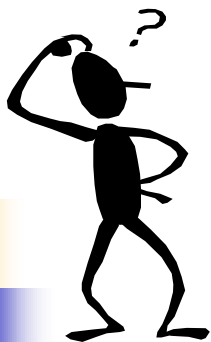




# 体外循环能干什么？

- ∅ 先天性心脏病
- ∅ 风湿性心脏病
- ∅ 冠心病
- ∅ 大血管病
- ∅ 其他





# 体外循环还能干什么？





# 体外循环技术 在非心脏外科应用

Ø CPB 技术在头部手术的应用

Ø CPB 技术在胸部手术的应用

Ø CPB 技术在腹部手术的应用

Ø CPB 技术在其它学科的应用



# 历史

## ——在神经外科应用

- 60年代:** Woodhall 颅内转移瘤姑息手术 1例成功  
Patterson 深低温夹闭动脉瘤 2/7例死亡  
Uihlein 深低温停循环不开胸外周插管 15/66例死亡
- 70年代:** Gonski 死亡40% 并发症3%
- 80年代:** Baumgartner腹股沟插管深低温停循环 0/13死亡, 并发症29%
- 90年代:** Lawton深低温停循环辅助60例巨大动脉瘤 死亡率8.13%  
永久病残率13%
- 00年代:** 国内陆续见散在病例报道  
体外循环技术在非心脏外科的应用 (附28例报告). 李佳春等. 解放军医学杂志,  
2002, 27 (4) : 323-325.  
体外循环在非心脏外科手术中的应用 (附7例报告). 周荣华等. 中国体外循环杂志,  
2008, 6 (1) : 24-25.



# 适应证

——在神经外科应用

## ∅ 复杂类型颅内动脉瘤

- n 动脉硬化性巨大动脉瘤或部分闭塞的巨大动脉瘤
- n 附着于重要结构周围(如视器、下丘脑、眼动脉等)的巨大动脉瘤
- n 基底动脉分叉部巨大动脉瘤
- n 常规方法难以夹闭的动脉瘤
- n 反复蛛网膜下腔出血估计瘤顶极薄并与周围结构粘连较明显的动脉瘤

## ∅ 延髓成血管细胞瘤

## ∅ 颅底血管球颈瘤



# 适应证

——在神经外科应用

- n 巨大复杂性后循环动脉瘤自然病程预后很差
  - n Peerless 随访31 例未手术的颅内巨大动脉瘤, 2年死亡率68%, 5年死亡率85%, 幸存者亦有严重的神经功能障碍。
- n 常规方法下手术成功率低
  - n Sundt 总结315 例颅内巨大动脉瘤, 前循环组68%效果良好, 而后循环组仅45%效果良好。
  - n Peerless 总结397例巨大后循环动脉瘤, 48%获得良好效果, 30 %预后极差甚至死亡。没有深低温停循环的辅助, 巨大后循环动脉瘤直接夹闭率仅39%~49%。





# 方法

——在神经外科应用

## n 手术方法

- n 开颅夹闭动脉瘤
- n 经皮穿刺栓塞动脉瘤
- n 载瘤动脉结扎术

## n 手术时的辅助方法

- n 全身控制性降压——其他器官和脑低灌注可能造成永久性损害
- n 临时性血管阻断——发生不可逆性脑梗塞
- n 完全性循环停顿——深低温停循环并发症



# 方法

——在神经外科应用

## n 麻醉与监测

- n 术前了解病人心、肺、外周血管及肝肾功能
- n 心脏功能须用经胸超声心动图详细评估
- n 使病人平静且充分合作,置入动静脉插管
- n 麻醉诱导,气管插管
- n 调整通气量,将血压控制在术前范围
- n 诱导后给予甲泼尼龙 15 mg/kg
- n 开颅前给予甘露醇 1 g/ kg



# 方法

——在神经外科应用

- § EEG、ECG、MAP、CVP、 $SO_2$ 、尿量
- § 温度：耳膜、鼻咽、直肠、腋、水、血
- § Swan-Ganz导管监测循环
- § 颅内压
- § 脑氧饱和度 ( $rSO_2$ )
- § 经颅多普勒监测大脑中动脉血流
- § 经食道超声



# 方法

——在神经外科应用

- n 体外循环建立途径
  - n 股动脉——股静脉插管转流
  - n 主动脉——心房插管转流
  - n 颈动脉——颈静脉插管灌注
- n 体外循环方法
  - n 深低温停循环
  - n 深低温低流量灌注
  - n 局部冷血灌注



# 方法

——在神经外科应用

- ◆ 膜肺、超滤器
  - ◆ 管道：长股静脉插管
  - ◆ 心肺机
  - ◆ 血液回收机
  - ◆ 变温水毯
  - ◆ ACT监测仪
  - ◆ 温度监测仪：多点
- n 平衡液
  - n 代血浆
  - n 白蛋白
  - n 4%碳酸氢钠
  - n 20%甘露醇
  - n 15%氯化钾
  - n 甲泼尼龙
  - n 氨甲环酸



# 方法

——在神经外科应用

## n 手术入路

- n 动脉瘤均可采用标准翼点入路开颅术
- n 基底动脉中段动脉瘤可经岩骨乙状窦前入路
- n 椎动脉动脉瘤及颈内动脉分叉部动脉瘤可经外侧裂入路，可经一侧枕下入路
- n 大脑中动脉前循环动脉瘤以及邻近基底动脉顶端的动脉瘤而眼动脉动脉瘤可采用硬膜外入路



# 讨论

——在神经外科应用

## n DHCA优点

- n 停循环可使巨大、坚硬的动脉瘤塌陷、松软,便于在直视下分离出瘤颈及邻近穿支动脉,并为动脉瘤夹闭提供了操作空间,排除了术中破裂风险。
- n 减低血流量,有效的减少术中出血,手术野清楚,缩短手术时间和提高手术成功率。
- n 深低温可降低脑神经细胞的氧代谢,提高脑组织对缺血的耐受能力,有利于神经功能保护。
- n 必要时可切开动脉瘤瘤顶,清除附壁血栓,有粥样硬化者可切除动脉内膜,减少瘤夹错位及移动。后颅窝动脉瘤常规手术需临时阻断供血动脉,使操作空间更狭小,而停循环下无需临时阻断供血动脉。



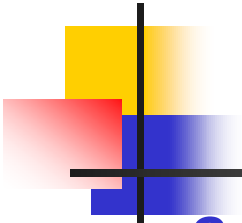
# 讨论

——在神经外科应用

## n DHCA缺点

- n 股动静脉插管增加了血管壁剥离及闭塞的危险。
- n 术中全身肝素化使患者具有出血倾向,易形成血肿。
- n 体外血泵可破坏红细胞及血小板,使凝血功能减退。
- n 深低温会减慢凝血连锁反应,而停循环增加了脑缺血损害的风险。
- n 延迟苏醒、体温不稳、增加血液粘稠度、血栓形成或全身肝素化后的脑表面广泛渗血。
- n 深低温停循环需要多学科医技人员的通力协作。
- n 费用昂贵。





# 讨论

——在神经外科应用

## § 脑保护

### § 药物:

#### § 硫苯妥钠

§ 诱导时: 硫喷妥钠4~6 mg/kg

§ 停循环前: 100 mg 硫喷妥钠分5次连续滴入

§ 降温复温: 滴入按常温时速率进行

§ DHCA: 停止滴入

§ 深低温: <18℃, 脑循环停止60 min, 脑组织无明显损害, 如果超过90 min, 则会造成明显不可逆性脑损害



# 讨论

——在神经外科应用

- n 插管：外周插管建立CPB，股静脉插管（长）
- n 温度：降复温充分，以耳膜或鼻咽温为准
- n 时间：充分估计停循环时间
- n 脑保护：药物、冷光源
- n 心脏复苏：备体外除颤器
- n 药物应用：氨甲环酸、甲泼尼龙、甘露醇
- n 其它：超滤、负压辅助静脉引流装置



# 讨论

——在神经外科应用

## n 影响预后的因素

- n 病人术前状态与预后密切相关
  - n 有蛛网膜下腔出血
  - n Hunt和Hess 分级高
  - n GCS 评分低
  - n 高龄病人
- n 术中分离夹闭动脉瘤时,对瘤颈组成的辨别以及对穿支动脉的保护与预后直接相关
- n 体外循环、特别是停循环时间过长可能影响预后
- n 术后出血性并发症的预防与治疗亦与预后相关



# 总结

## ——在神经外科应用

巨大颅内血管瘤或肿瘤患者，手术常因脑组织血运丰富，组织脆弱等原因引起大量出血难以彻底切除或因组织损伤产生严重的并发症。

CPB可以在降低体温的同时降低颅脑温度、血流量和颅内压，使术野清晰，可减少术中出血，缩短手术时间和提高手术成功率。

对常规方法不宜施行手术的颅内基底动脉巨大动脉瘤患者，在股、动静脉转流、DHCA或低温低流量下行动脉瘤夹闭术，手术获得成功，表明应用该技术进行高难度的神经外科手术的前景是值得人们关注的。



# 体外循环技术 在非心脏外科中的应用

---

Ø CPB 技术在头部手术中的应用

Ø CPB 技术在胸部手术中的应用

Ø CPB 技术在腹部手术中的应用

Ø CPB 技术在其它学科中的应用



# 体外循环技术 在胸部手术中的应用

- ∅ 在肺手术中的应用
- ∅ 在气管手术中的应用
- ∅ 在食管手术中的应用
- ∅ 在隔离肺化疗灌注中的应用
- ∅ 在呼吸窘迫综合症中的应用



# 指 征

——在肺手术应用

## ∅ 肺移植

- ∅ 受体术前状况遭到明显损害
- ∅ 单肺换气不能支持者
- ∅ 严重肺高压者
- ∅ 技术困难需要体外循环支持者
- ∅ 单肺换气机械问题
- ∅ 左异体肺的移植
- ∅ 受体在移植第2肺时

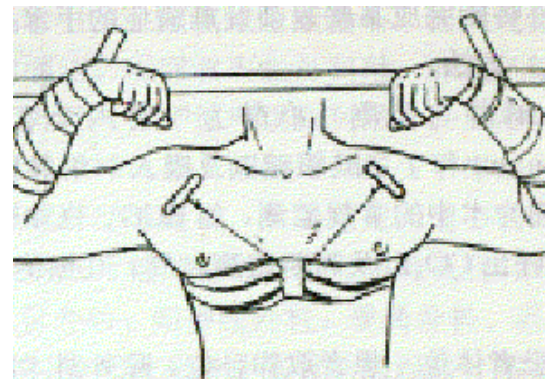
## ∅ 肺癌

- ∅ 侵犯心脏或大血管
- ∅ 无远处转移

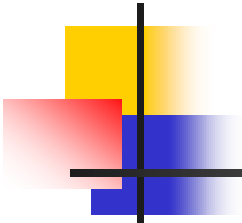
# 方法

——在肺手术应用

- ∅ 麻醉：双腔气管插管，静脉吸入复合
- ∅ 切口：双侧第3，4肋间横切口
- ∅ 插管：股动静脉、主动脉、右房
- ∅ 管道：膜肺，微栓过滤器，管道
- ∅ 监测：MAP, CVP, PAP, Hct, 血气，电解质，  
温度，尿量等
- ∅ 温度：常温或自然降温







# 讨论

——在肺手术应用

## n 肺移植:

- n 2010年初国际心肺移植协会统计全世界共完成32652例肺移植，且是终末期肺疾病患者长期存活的唯一有效方法。
- n 等待移植者的全身情况较差，体外膜肺氧合支持技术可作为移植前的过渡治疗措施。
- n 在术中使用CPB支持，保持血流动力学稳定。
- n 在术后能改善机体氧合、有效控制再灌注压力，并避免机械通气造成的损伤，提高肺移植的成功率及改善肺移植受者的预后。



# 讨论

——在肺手术应用

## n 肺移植后肺水肿：是最主要的并发症

再灌注 → 氧自由基 ↑ → 细胞膜脂质过氧化反应 → 趋化因子吸引白细胞 → 进入肺内 → 肺内炎症反应 → 肺内皮细胞和实质受损 → 毛细血管通透性增加 → 肺水肿 → 血流动力学不稳定

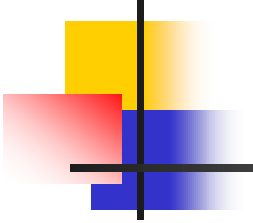
## n CPB辅助：是最有效的措施

减少机械通气 ← 体外膜肺辅助支持 → 人工肺增加氧合

↓

↓

调控前、后负荷 → 血流动力学稳定 ← 降低肺动脉压



# 讨论

——在肺手术应用

## 肺癌手术:

- n 局部晚期肺癌侵犯心脏、大血管被视为外科禁忌证
- n 这类病变用常规的手术方法多不可能切除,是否外科手术治疗,至今仍存在争议。
- n 近十年的研究发现,对于这类局部晚期患者,有相当多的患者并无远处转移,如果能将肺癌连同受侵犯的心脏大血管行根治切除术,许多患者能获得良好的预后。
- n 国内外均有医疗中心将CPB 技术用于肺癌手术中,获得较好的近期和远期效果



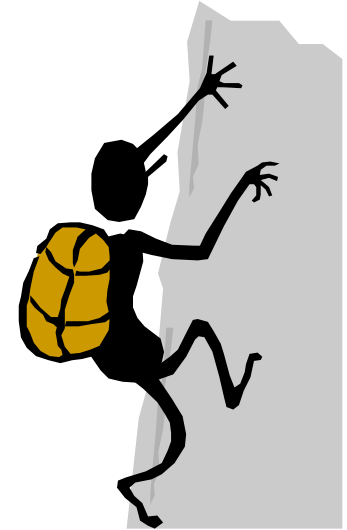
# 报道

## ——在肺手术应用

- n 体外循环膜肺氧合在双肺移植围术期应用报告. 李欣等. 中国体外循环杂志, 2003, 1 (3): 174-176.
- n 外科危重患者的体外膜肺氧合支持. KO Wenje等. 中国体外循环杂志, 2005, 3 (4): 226-229, 205.
- n 体外循环技术在非心脏外科手术中的应用. 吴继红等. 宁夏医学院学报. 2005, 27 (5): 383-384.
- n 体外膜肺氧合在严重肺挫伤中的应用研究. 谢钢等. 中华急诊医学杂志, 2005, 14 (2): 136-139.
- n 体外膜肺氧合辅助下序贯式双肺移植的麻醉管理. 胡春晓等. 临床麻醉学杂志, 2008, 24 (7): 595-597.
- n 体外循环在非心脏外科手术中的应用-附7 例报告. 周荣华等. 中国体外循环杂志, 2008, 6 (1): 24-25.
- n 体外膜肺氧合用于全肺灌洗术1例. 曾祥刚等. 贵阳医学院学报, 2008, 33 (3): 239-240.
- n 体外膜肺氧合在肺移植麻醉中的应用. 胡春晓等. 国际麻醉与复苏杂志, 2009, 30 (2): 103-105.
- n 体外循环在非心脏外科手术中的应用. 林峰等. 局解手术学杂志, 2009. 18 (4): 229-230.
- n 体外膜肺氧合在肺移植前支持过渡中的应用. 毛文君等. 器官移植, 2011, 2 (4): 209-212.
- n 体外循环技术在胸科复杂手术中的应用探讨. 雷杰等. 现代肿瘤医学, 2010, 18 (70): 1315-1617.
- n 体外膜肺氧合在肺移植围手术期的应用30例. 郑明峰等. 中华器官移植杂志, 2011, 32 (1): 28-31.

# 体外循环技术在胸部手术的应用

- ∅ 在肺移植手术的应用
- ∅ 在气管手术的应用
- ∅ 在食管手术中的应用
- ∅ 在隔离肺化疗灌注的应用
- ∅ 在呼吸窘迫综合症中的应用





# 指 征

——在气管手术应用

- ∅ 气管中下段梗阻或严重狭窄患者
- ∅ 气管肿瘤浸润大血管
- ∅ 血管瘤
- ∅ 气管淀粉样变性呼吸道梗阻
- ∅ 颈部或纵隔肿瘤压迫或侵犯气管



# 指 征

——在气管手术应用

- n 气管梗阻明显、缺氧严重的病人，麻醉及手术常会遇到气管插管困难或插管后通气障碍导致缺氧、二氧化碳潴留、窒息、室颤、心跳骤停、脑水肿或脑出血等严重后果，死亡率很高。
- n 低位气管和主支气管肿物梗阻超过50 %病人应行股-股插管建立体外循环，转流可提高手术安全性，将麻醉插管的风险降低到最低程度，为病人提供脑保护，避免缺氧导致重要脏器的损害。



# 方法

——在气管手术应用

- ∅ 麻醉: 局麻+静脉全麻
- ∅ 管路: 膜肺 ( 密闭式 )
- ∅ 插管: 腋静脉—股静脉  
股静脉—股动脉
- ∅ 口径: 静脉26-30Fr  
动脉16-20Fr
- ∅ 流量: 1-3 L/min
- ∅ 温度: 常温
- ∅ 其它: 药物



# 方法

——在气管手术应用



# 方法

——在气管手术应用





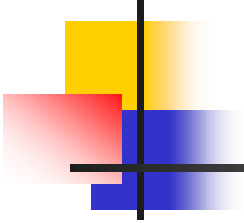
# 讨论

——在气管手术应用

---

重度、极重度患者阻塞障碍伴通气储量中度不足的患者，由于病变的影响，给气管插管麻醉带来一定的困难，特别是合并通气不足，机体缺氧的情况下施行麻醉和手术，危险性明显增加。

麻醉采取导管高频正压通气给氧，虽解决了缺氧问题，但不易解决二氧化碳在体内蓄积问题。



# 讨论

## ——在气管手术应用

- n **临床资料:** 成年男性3例, 气管癌气管梗阻 (2) 气管淀粉样变 (1)
- n **手术方法:** 气管镜下梗阻疏通记忆金属支撑, V-V转流 (2) A-V无泵转流 (1)
- n **体会:**
  - n 术前先在局麻下经皮穿刺股动、静脉进行体外循环, 通过体外膜肺氧合 (ECMO), 可为机体提供足够的氧合血, 使气管在短时间内堵塞不致于发生危险, 保证了麻醉及手术的成功。
  - n 转流中通过控制或增加静脉回流维持一定心脏前负荷, 保证心脏血流动力学稳定和避免上腔静脉引流不畅导致脑水肿。
  - n 保持体温和维持MAP在60~80 mm Hg, 不宜太低, 以免引起心室纤颤。
  - n 适当应用药物保护血液和脏器。



# 文献

## ——在气管手术应用

- n 体外循环下切除原发性气管恶性肿瘤. 杜振宗等. 中华胸心血管外科杂志, 2006, 22 (1): 58.
- n 气管隆凸切除重建术在呼吸道肿瘤外科治疗中的应用. 赵波等. 医师进修杂志, 2005, 28 (8): 24-26.
- n 体外循环下肺癌及气管肿瘤切除术. 闵家新等. 第三军医大学学报, 2000, 27 (22).
- n 体外循环辅助下行气管及上腔静脉梗阻综合征手术治疗, 王乐等. 中华胸心血管外科杂志, 2001, 17 (6): 375.
- n 体外转流术在气管外科中的应用体会. 申建初等. 湖南医学, 14 (4): 281.
- n 体外循环技术在气管手术中的应用. 张柏民等. 中国循环杂志, 1999, 14 (2): 285.
- n 体外循环技术用于非心脏手术8例. 李佳春等. 中华胸心血管外科杂志, 1995, 11 (2): 65-66.
- n 气管外科与体外循环. 程邦昌, 涂仲凡, 林道明, 等. 湖北医科大学学报, 1994, 15 (4): 354.



# CPB技术在胸部手术的应用

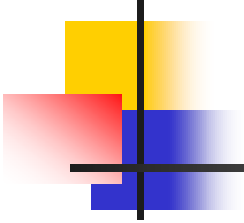
- ∅ 在肺移植手术的应用
- ∅ 在气管手术的应用
- ∅ 在食管手术中的应用
- ∅ 在隔离肺化疗灌注的应用
- ∅ 在呼吸窘迫综合症中的应用



# 方法

——在食管手术应用

- n **插管:** 降主动脉近端—引流管  
降主动脉远端—灌注管
- n **流量:** 2500-3000 ml/L
- n **灌注压:** 上肢 50-70 mmHg  
下肢 60-80 mmHg
- n **温度:** 常温  $36 \pm 0.5$  °C



# 讨论

——在食管手术应用

- n 肿瘤浸润主动脉或心房预后不良
- n 彻底切除肿瘤和被浸润组织则预后好
- n CPB辅助优点
  - 可扩大切除范围
  - 无时间限制（单纯阻断20-30mi n）
  - 可控制的压力
  - 减少出血
  - 提高手术切除率





# CPB技术在胸部手术中的应用

---

- ∅ 在肺移植手术中的应用
- ∅ 在气管手术中的应用
- ∅ 在食管手术中的应用
- ∅ 在隔离肺化疗灌注的应用
- ∅ 在呼吸窘迫综合症中的应用



# 方法

——在隔离肺化疗灌注应用

- Ø 插管: 直角的左或右肺动脉插管 (18F)  
左或右肺静脉 (18-28F)
- Ø 流量: 50-300 (200±50) ml/min
- Ø 灌注: 阻断灌注侧肺静脉回心血流
- Ø 压力: PAP 20-25 mmHg
- Ø 温度: 体温41-43℃ 组织温37-41℃
- Ø 药物: 1:4晶胶液+化疗药  
阿霉素、丝裂霉素、Dox、Inulin
- Ø 时间: 45-50 min, 药物浓度与时间呈线性关系
- Ø 灌停: 弃灌注液, 200 ml自体血或晶胶液冲洗



# 适应证

——在隔离肺化疗灌注应用

- n 多发性转移性肺癌;
- n IIIb期以上肺癌失去手术切除机会者;
- n 肺功能差, FEV  $1.0 < 1.5$  L, Mvv  $< 50\%$ ;
- n 不能耐受一侧全肺或肺叶手术切除;



# 文献

## ——在隔离肺化疗灌注应用

- n 隔离肺高温灌注的动物实验. 王雪云等. 中华胸心血管外科杂志, 1995, 11(1): 41.
- n 肺癌高温灌注化疗的临床研究. 王晨光等. 中国现代医学杂志, 2000, 10(3): 23-24.
- n 肺隔离药物灌注的体外循环技术(附 10例报告). 中国现代医学杂志, 许蓼梅等. 2001, 11(9): 93-94.
- n 应用肺隔离灌注治疗肺癌成功 1例报告. 金玉玲等. 中国体外循环杂志, 2003, 1(2): 111.
- n 肺隔离药物灌注治疗肺癌临床研究. 张春芳等. 中华实验外科杂志. 2005, 22(4): 486-487.



# CPB技术在胸部手术中的应用

---

- ∅ 在肺移植手术中的应用
- ∅ 在气管手术中的应用
- ∅ 在食管手术中的应用
- ∅ 在隔离肺化疗灌注的应用
- ∅ 在呼吸窘迫综合症（ARDS）中的应用



# 体外膜式氧合（ECMO）

---

## n ECMO的含义

Extracorporeal Membrane Oxygenation

ECMO: 体外膜式氧合

Extracorporeal Life Support

ELS: 体外生命支持



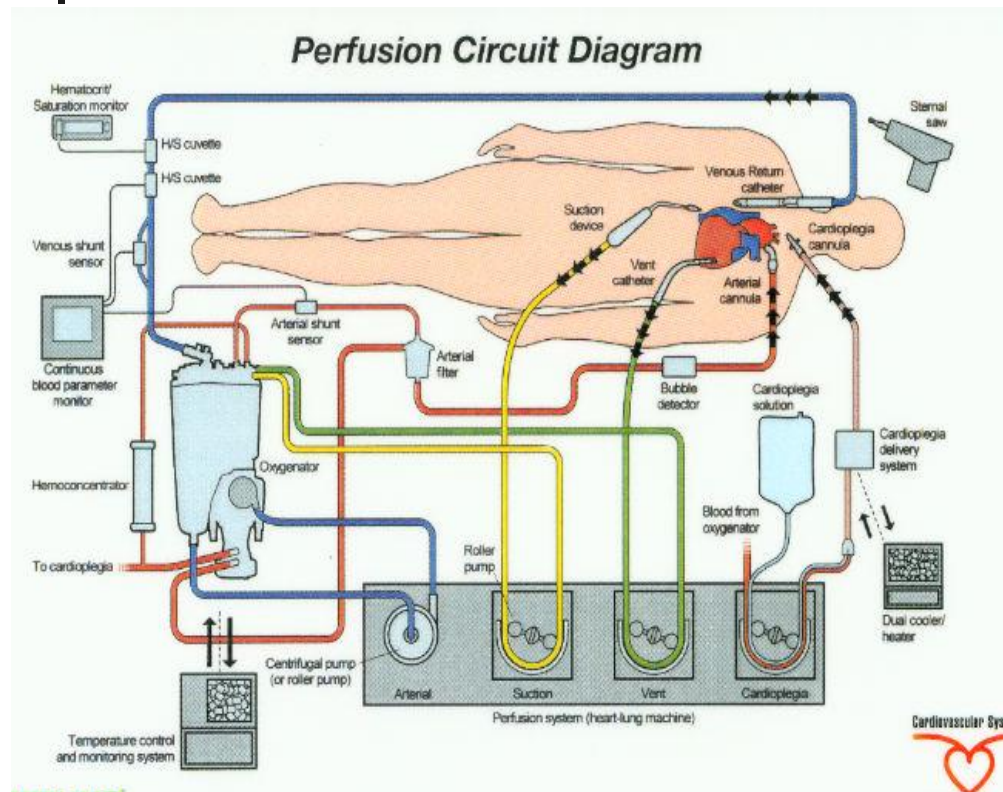
# 体外膜肺氧合（ECMO）

(Extracorporeal Circulatory Membrane Oxygenation)

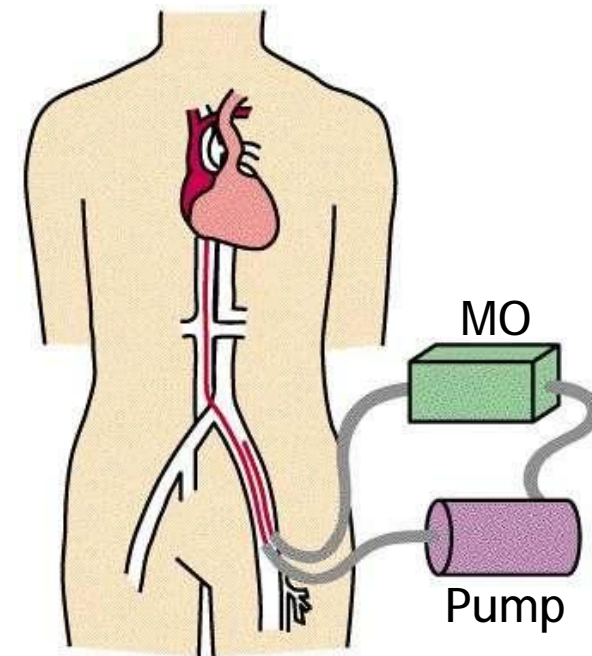
## n ECMO优越性

- n 有效地改善低氧血症
- n 长期支持性灌注为心肺功能恢复赢得时间
- n 避免长期高氧吸入所致的氧中毒
- n 避免机械通气所至的气道损伤
- n 有效的循环支持
- n 对水电解质进行可控性调节

# CPB与ECMO区别



短时的全心肺替代



延长的部分心肺转流



# ECMO与pECMO的区别

(ECLA ECMO & pumpless)

## ECMO

- n 有泵
- n 管道长
- n 预充量多
- n 监测管理多
- n 费用高



## pECMO

- n 无泵
- n 管道<60 cm
- n 预充<300 ml
- n 操作管理简单
- n 费用低



# ECMO 与 pECMO 的区别

ECMO



pECMO



## 静脉—静脉 (V-V)

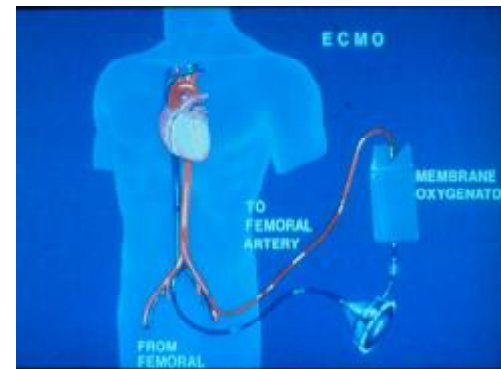
## 静脉—动脉 (V-A) 优点

### V-V:

- n 颈动脉保护
- n 保留搏动血流
- n 避免高氧中毒
- n 氧合血肺灌注
- n 氧合血心肌灌注
- n 降低体循环栓塞风险
- n 正常肺血流

### V-A:

- n 直接心脏输出
- n 好的气血交换
- n 快速的稳定平衡
- n 广泛的临床经验





# ECMO适应证

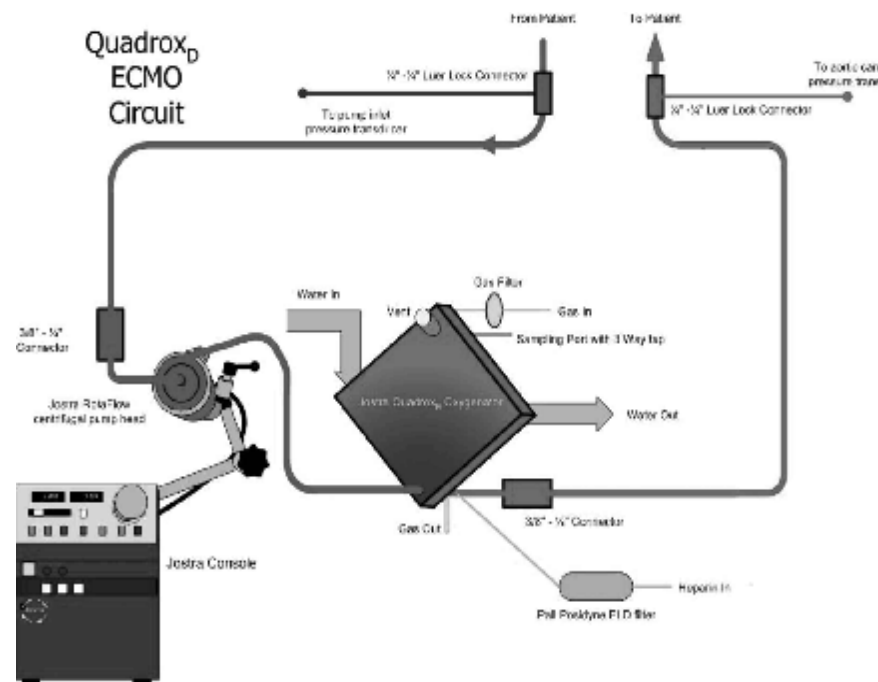
---

- ü 新生儿及婴幼儿
- ü 胎粪吸入综合征
- ü 新生儿肺透明膜病变
- ü 先天性膈疝
- ü 新生儿持续性肺动脉高压
- ü 新生儿败血症/肺炎
- ü 急性呼吸窘迫综合征
- ü 急性呼吸衰竭
- ü 病毒性肺炎
- ü 细菌性肺炎
- ü 哮喘持续状态
- ü 心脏骤停
- ü 心脏创伤
- ü 心源性休克
- ü 爆发性心肌炎
- ü 肺移植术中
- ü 心脏术后心力衰竭
- ü 冠心病心衰
- ü 心肌病
- ü 中毒
- ü 肺栓塞
- ü 低温

# ECMO装备图



medtronic



stocter



Jostra



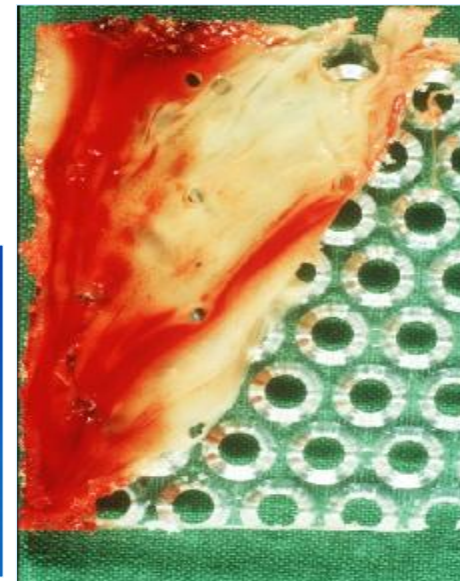
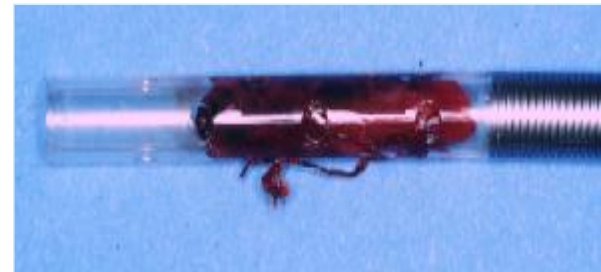
# ECMO并发症

---

- n 出血：切口，插管部位
- n 溶血：转流破坏
- n 栓塞：神经系统 体外循环系统
- n 血气胸：张力性气胸压迫心脏
- n 肾衰：BUN↑ 肌酐↑
- n 感染：败血症
- n 心脏顿抑：动脉插管位置不适  
冠状动脉缺氧

# ECMO并发症

- n 管道破裂或脱开
- n 氧合器衰竭
- n 泵失灵
- n 循环管道进气或气栓
- n 热交换器故障
- n 插管问题
- n 其他





# 体外循环技术 在非心脏外科中的应用

---

- ∅ CPB 技术在头部手术中的应用
- ∅ CPB 技术在胸部手术中的应用
- ∅ CPB 技术在腹部手术中的应用
- ∅ CPB 技术在其它学科中的应用





# 体外循环在腹部 手术的应用

- ∅ CPB在肝移植术中的应用
- ∅ CPB在布加氏综合征根治术中的应用
- ∅ CPB在后腹膜肿瘤手术中的应用
- ∅ 在腹腔灌注中的应用



# 适应证

——在肝移植术的应用

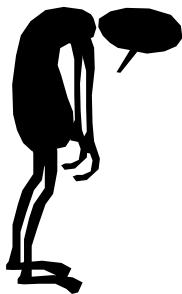
- Ø 肝恶性肿瘤
- Ø 胆汁淤积性肝病
- Ø 肝实质性疾病
- Ø 代谢性疾病
- Ø 非肝源性门脉高压症
- Ø 急性肝坏死或肝衰竭
- Ø 心脑血管死亡供体捐献者



# 并发症

## ——在肝移植术的应用

- ∅ 急性移植肝体无功能或功能不良
- ∅ 急性排斥反应
- ∅ 血管栓塞
- ∅ 胆道系统并发症
- ∅ 感染



## 相关原因

- ∅ 供体年龄大 (>49岁)
- ∅ 肝移植体保存时间长 (>18h)
- ∅ 移植体脂肪变性
- ∅ 受体年龄过小
- ∅ 术后肾功能不良
- ∅ 选择的术式不当
- ∅ 免疫抑制剂使用不当





# 体外静脉转流

## ——在肝移植术的应用

- n 无肝期和新肝期血流动力学急剧变化;
- n 血流动力学改变持续时间长、需快速大量输血输液及使用血管活性药;
- n 体外静脉转流技术应用能迅速、有效的稳定围术期血液动力学;
- n 术中输血输液量相对少且不需使用大量血管活性药物;



# 物品

——在肝移植术的应用

∅ 离心泵

∅ 白蛋白

∅ 涂层管道

∅ 血浆

∅ 动、静脉插管

∅ 血液回收机

∅ 温毯机或液体加温器

# 方法

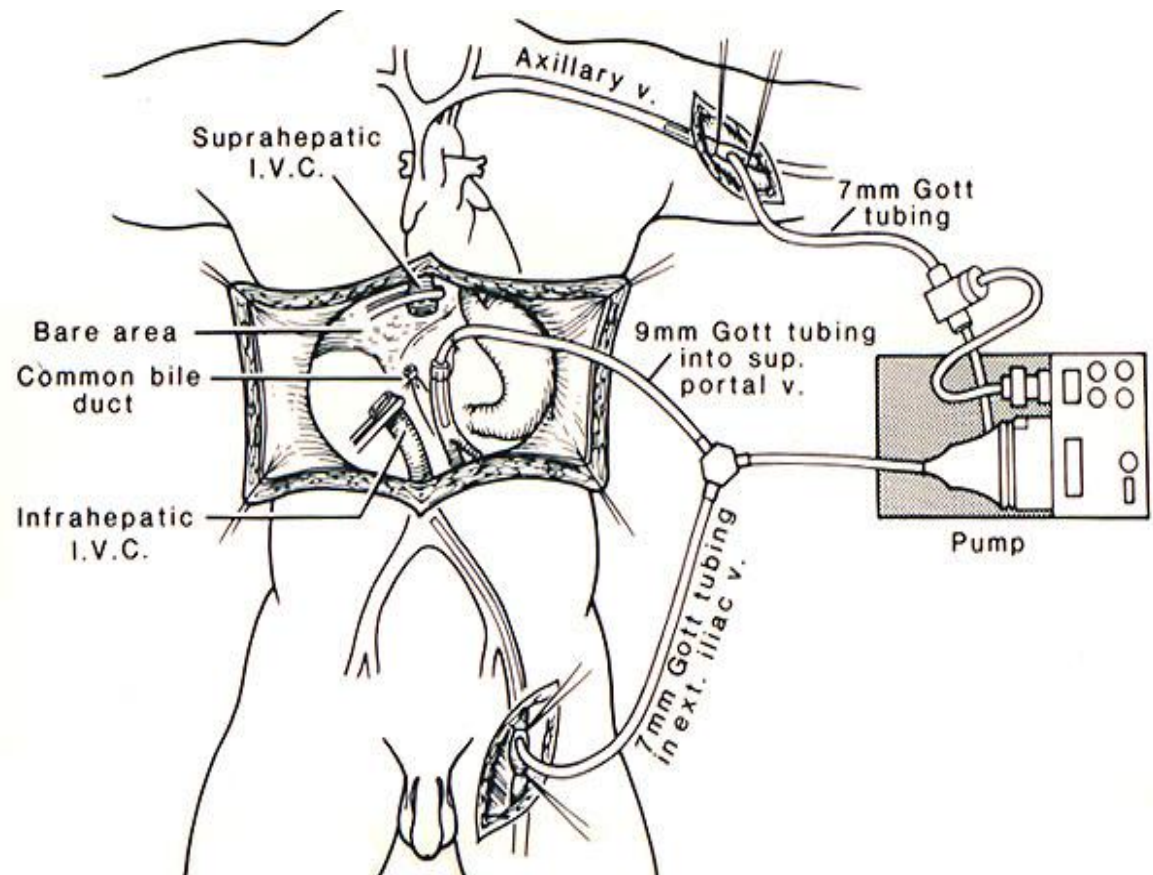
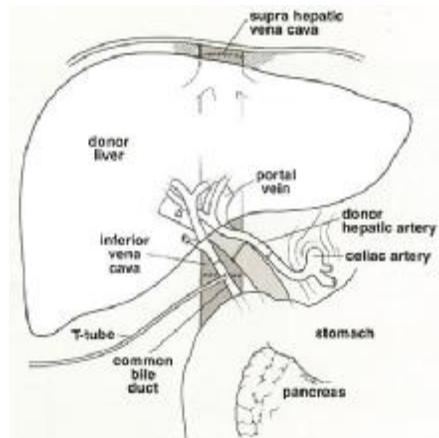
## ——在肝移植术的应用

∅ 静脉—动脉转流

1.5-2.0L/min

∅ 静脉—静脉转流

1.5-3.5L/min





# 文献

## ——在肝移植术的应用

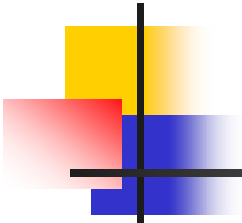
- n 公民心死亡器官捐献肝移植. 霍枫等. 中华消化外科杂志, 2012, 11(1): 69-72.
- n 体外循环技术在非心脏手术中的临床应用. 封加涛等. 中国现代手术学杂志. 2006, 10(2): 130-132.
- n 静脉-静脉转流下原位肝移植术无肝早期及新肝早期的循环变化及处理. 黑子清等. 临床麻醉学杂志, 2000, 16(6): 291-293.
- n 体外肝切除自体余肝原位再植术并门腔心房转流对血流动力学的影响. 郭曲练等. 中国普通外科杂志, 1998, 7(2): 279-281.



# 体外循环在腹部 手术的应用

- ∅ CPB在肝移植术中的应用
- ∅ CPB在布加氏综合征根治术中的应用
- ∅ CPB在后腹膜肿瘤手术中的应用
- ∅ 在局部腹腔灌注中的应用





# 概述

——在布加根治术应用

布加氏综合征—肝静脉或/和肝段下腔静脉  
部分或完全阻塞

常规手术：姑息性

肠系膜—腔静脉分流

门静脉—心房分流

CPB下手术：根治

深低温停循环

低温低流量解除梗阻



# 方法

——在布加根治术应用

∅ 插管: 常规CPB

股动脉—上腔静脉、心房插管

∅ 常温: 隔膜型或简单的布加综合征

∅ 深低温停循环: 肝静脉梗阻

非隔膜型



# 注意事项

——在布加根治术应用

患者大多术前存在下腔静脉压或门脉压增高、肝功能受损，甚至低蛋白血症、腹水、水肿等症状。解除梗阻恢复循环后，门静脉系统和下腔静脉系统淤滞的血液同时迅速回流至右心，使回心血量剧增，可引起急性心功能不全和肺水肿。

体外循环中：补足胶体、减少水负荷；

复温后：利尿剂、超滤、液体负平衡；

术后：控制液体，略有所负、强心、利尿。



# 文献

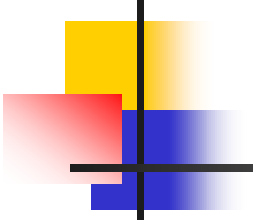
## ——在布加根治术应用

- n 常温部分体外循环布——加氏综合征直视根治术. 张石江. 中国循环杂志 1992; 7 (1): 9.
- n 体外循环在布—加综合征根治术中的应用. 龚庆成等. 中国循环杂志, 1993; 8 (10): 614.
- n 体外循环技术用于非心脏外科手术8例. 李佳春等. 中华胸心血管外科杂志, 1995; 11 (2): 65.
- n 低温停循环肝静脉阻塞型布加综合征根治术. 梁发启等. 中华外科杂志, 2003, 41 (2) 159.
- n 体外循环在非心脏外科手术中的应用. 林峰等. 局解手术学杂志, 2009: 18 (4) 229.



# 体外循环在腹部 手术的应用

- ∅ CPB在肝移植术中的应用
- ∅ CPB再布加氏综合征根治术中的应用
- ∅ CPB在腹部肿瘤手术中的应用
- ∅ CPB技术在局部腹腔灌注的应用



# 概述

## ——在腹部肿瘤手术中应用

腹部肿瘤侵犯下腔静脉，特别是肝静脉以上甚至达右房而形成癌栓后，应用传统的外科技术难以达到彻底清除肿瘤和癌栓的目的，而且手术风险大。近年来，国内外将体外循环并深低温停循环技术用于肿瘤和癌栓的清除，应用体外循环降、复温，停止循环后，将体内血液的95%放至贮血室，组织器官由于低温而受到保护，使手术野无血，为手术清除病灶提供条件。



# 文献

## ——在腹部肿瘤手术中应用

- ∅ 肾癌瘤栓侵入下腔静脉或右房
  - ∅ Wilm's瘤
  - ∅ 肾盂移行上皮癌
  - ∅ 肾或腹膜后肉瘤
  - ∅ 肾皮质癌
  - ∅ 嗜铬细胞瘤和淋巴瘤
- ∅ 生殖系统肿瘤侵犯下腔静脉或右心房
  - ∅ 睾丸细胞癌
  - ∅ 附睾横纹肌肉瘤
  - ∅ 子宫静脉平滑肌瘤



# 方法

——在腹部肿瘤手术中应用

---

- n 深低温停循环  
(Deep hypothermic circulatory arrest, DHCA)
- n 浅低温  
(Hypothermic circulation)
- n 桥转流  
(Bypass)





# 术中注意

## ——在腹部手术中的应用

- u 保护遗留肾：药物 温度
- u 减轻水负荷：胶体 超滤
- u 保持灌注压：血管活性药
- u 避免酸中毒：流量 碱性药
- u 血液保护：药物 血液回收 清洗
- u 脑保护：温度 时间 药物



# 文献

## ——在腹部手术中的应用

- n 体外循环并深低温停循环技术在下腔静脉癌栓清除中的应用. 王加利等. 中国循环杂志, 1993, 8(7): 422.
- n 体外循环在非心脏外科手术中的应用(附7例报告). 周荣华等. 中国体外循环杂志, 2008, 6(1): 24-25
- n 体外循环下肾癌伴III、IV级癌栓形成的手术治疗. 方针强等. 重庆医学, 2010, 39(22) 16.
- n 浅低温麻醉体外循环下肾癌伴下腔静脉、右心房癌栓的手术治疗. 张志根等. 浙江医学, 2004, 26(2).
- n 体外循环技术用于非心脏外科手术探讨. 李佳春等. 中国体外循环杂志, 2004, 2(4).



# 体外循环在腹部 手术的应用

- ∅ CPB在肝移植术中的应用
- ∅ CPB再布加氏综合征根治术中的应用
- ∅ CPB在后腹膜肿瘤手术中的应用
- ∅ CPB技术在局部腹腔灌注的应用



# 方法

——在局部腹腔灌注的应用

## 胃肠道肿瘤伴腹膜转移

- Ø 方法：插管，左上腹插灌注管，  
Douglas腔插引流管
- Ø 温度：46.6 – 46.9℃
- Ø 时间：120分钟
- Ø 循环管道：贮液罐、热交换器、  
循环管道



# 体外循环在其它学科的应用

ØCPB技术在局部肢体灌注的应用

ØCPB技术在全身高温灌注的应用

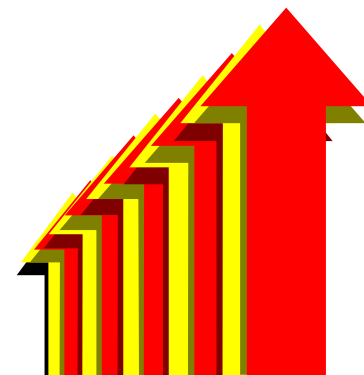
ØCPB技术在急诊复苏抢救中的应用

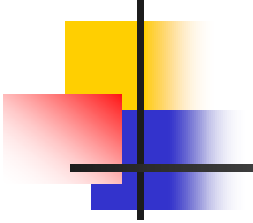


# 目的

——在局部肢体灌注的应用

- Ø 减轻抗癌药物毒副作用
- Ø 提高局部药物浓度
- Ø 结合高热提高疗效





# 概述

## ——在局部肢体灌注的应用

- n 肢体恶性骨肿瘤多见于年轻人，约5%~10%患者在发病初期已发生转移，如不治疗多在1年内死亡。
- n 肢体恶性肿瘤的化学治疗中，加大用药量可增加治疗效果，但亦增加副作用。
- n 临床上应用局部体外循环转流化疗来缓解这一矛盾。
- n 可增加局部化疗药物的浓度，提高疗效，减轻全身药物的毒副作用，应用肝素、高温、高氧加强疗效，保留肢体提高患者生存质量。



# 方法

## ——在局部肢体灌注的应用

- n 采用体外循环技术局部灌注高浓度化疗药物，结合高温高氧治疗肢体恶性骨肿瘤是有效的方法。
- n 在肢体近侧用止血带阻断血流，通过肢体主干血管进行局部体外循环转流，转流中用高温，高氧同时灌注高浓度化疗药物。
- n 灌注结束后再用葡萄糖盐水进行灌洗，排出过多的抗癌药物，以减轻对全身的影响，由于肿瘤细胞对高温、高氧环境很敏感，加上高浓度化疗药物灌注，从而达到杀灭肿瘤细胞，避免全身其他部位的损伤。





# 方法

——在局部肢体灌注的应用

- ∅ 插管： 上肢—腋动、静脉  
          下肢—股动、静脉（16-18F，20-24F）
- ∅ 流量： 600-1000ml/min
- ∅ 温度： 39-40℃+化疗药+高氧
- ∅ 时间： 60分钟
- ∅ 灌洗： 葡萄糖盐水



# 体外循环在其它学科的应用

ØCPB技术在局部肢体灌注的应用

ØCPB技术在全身高温灌注的应用

ØCPB技术在急诊复苏抢救中的应用



# 病种

——全身高温灌注的应用

- n 常规治疗不敏感的晚期肿瘤
- n 肿瘤局部不易切除或全身转移
- n 丙肝病毒转阴
- n 爱滋病
- n 颅脑肿瘤或空腔脏器肿瘤效果差



# 方法

## ——全身高温灌注的应用

n 密闭式体外循环

n 转流方式 静脉—动脉、静脉—静脉

n 插管 12Fr~22Fr

n 流量与时间

升温期: 600-1000ml/min > 1h

平台期: 400-600ml/min 2 h

降温期: 600-800ml/min > 30 min



# 方法

## ——全身高温灌注的应用

- ∅ 时间            4小时/次    升降温各60分  
                     维持2h        治疗可重复6次
- ∅ 温度            肛温41-43℃    加入抗癌药
- ∅ 监测            MAP    CVP    ECG    HR  
                     尿量    血气    电解质
- ∅ 其它            注意补液及电解质平衡

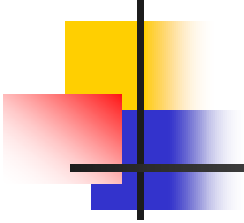


# 体外循环在其它学科的应用

∅CPB技术在局部肢体灌注的应用

∅CPB技术在全身高温灌注的应用

∅CPB技术在急诊复苏抢救中的应用



# 概述

——在急救复苏的应用

---

Ø 急诊体外循环 (ECPB) 可替代患者的心肺功能，维持生命，为外科手术及内科抢救创造条件，给予挽救生命的机会



# 病种

——在急救复苏中的应用

∅ 心源性休克	成功	40.1%
∅ 心脏复苏		21.6%
∅ 恶性心律失常		
∅ 暴发性心肌炎休克		70%–100%
∅ 有机磷中毒		
∅ 蛇咬伤		
∅ 一氧化碳中毒		
∅ 低温冻伤休克		38.5%
∅ 急性大血管损伤		
∅ 重症支气管哮喘		
∅ ARDS		40%–86%





# 病种

——在急救复苏中的应用

## n 有机磷中毒:

- n 对急性农药中毒、蛇毒中毒，通过体外循环血液稀释、换血及利尿等作用，结合解毒剂的应用，促使毒物从体内排出，从而达到解毒治疗的目的。



# 病种

——在急救复苏中的应用

## n 一氧化碳中毒:

- n 一氧化碳与血液中的血红蛋白结合，形成碳氧血红蛋白，从而使血液失去携氧能力，而且还能妨碍氧合血红蛋白的正常解离，导致组织缺氧。
- n 吸入高压氧可以促使血液中碳氧血红蛋白解离，使血液恢复携氧功能。
- n 在重度一氧化碳中毒时，病人呼吸、循环系统受到严重损害，特别是呼吸功能抑制，通气量下降，即使有再大氧压也不能使氧进入血液循环为组织所用。
- n 应用体外循环灌注技术，在纯氧下体外氧合，使血中溶解氧含量明显增加，促使碳氧血红蛋白解离，恢复血液携氧功能。



# 方法

——在内科抢救中的应用

## ü 经皮心肺支持心肌炎患者

(PCPS, Percutaneous Cardiopulmonary Support)

经皮从股静脉插管至右心房，引出静脉血入氧合器氧合，经皮从股动脉插管至腹主动脉泵入氧合血，配有热交换器及电池。

ü 便捷、快速、高效 5-10min内建立并开始运转

ü 监测 ACT 150-200s, 生化、尿量、心功能指标

ü 脱机指标  $\leq 1.0\text{L}/\text{min}$ 时机体能维持正常自身循环



# 方 法

## ——在内科抢救中的应用

### n ECMO成功救治危重甲型H1N1流感患者

n 转流：静脉—静脉ECMO

n 流量：2.4-4.0 ml/min

n 时间：48-402 h

n FiO<sub>2</sub>: 0.3-0.6

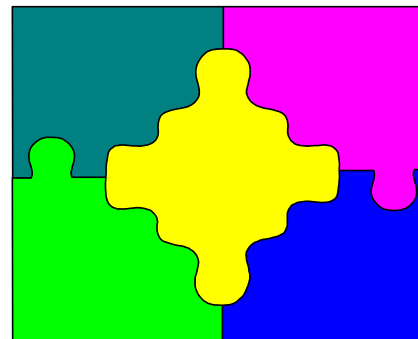
n SaO<sub>2</sub>: 96-100%

n 对于重症甲型H1N1流感患者，在呼吸机辅助呼吸后仍不能有效改善缺氧状况时，行ECMO治疗则是提供有效呼吸辅助挽救生命最有效的措施和方法。

# 结 论

——在非心脏外科中的应用

- n 体外循环技术用于非心脏外科手术是向传统的手术禁区挑战，提供了新的救治手段，开辟了新的领域。
- n 绝不能忽视体外循环和深低温体循环带来的危害。
- n 应严格掌握其适应证。



谢谢!

