

# 术中血液回收 的相关问题

首都医科大学三博脑科医院

王保国





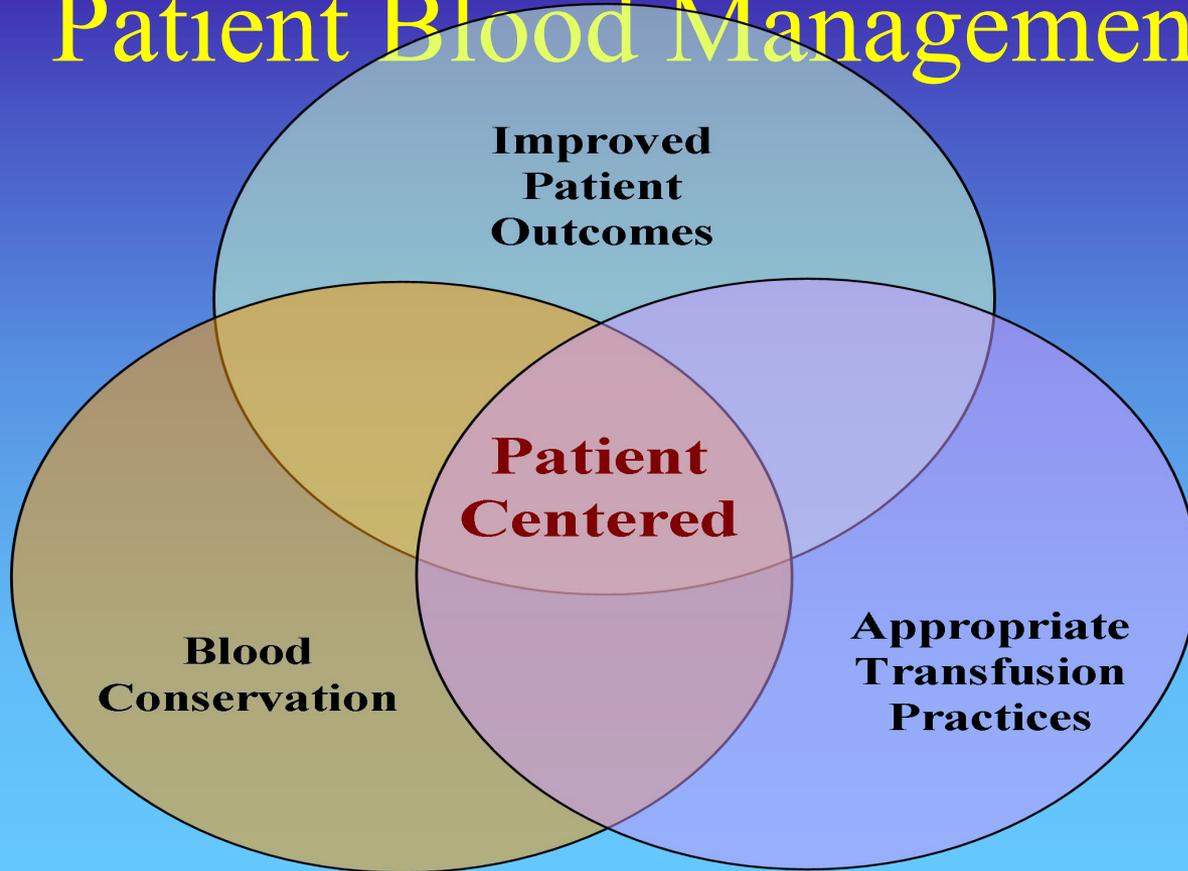
# 王保国简介

- ◆ 国务院特殊津贴专家
- ◆ 首都医科大学 麻醉学教授、博士研究生导师
- ◆ 首医三博脑科医院 党委书记、主任医师
- ◆ 中国非公立医疗机构协会麻醉专业委员会 主任委员
- ◆ 北京医师协会疑难疼痛会诊中心主任
- ◆ 北京医师协会疼痛专科医师分会 会长
- ◆ 中国医师协会麻醉学医师分会 1-5届常委
- ◆ 亚洲神经外科麻醉和重症治疗学会 第3届会长
- ◆ 中华麻醉学会委员和神经外科麻醉学组 首届组长
- ◆ 北京医师协会麻醉专科医师分会 首任会长
- ◆ 北京麻醉专业委员会 第八届副主任委员
- ◆ 《麻醉与监护论坛》杂志 首任主编
- ◆ 北京市临床麻醉质量控制和改进中心 首任主任



# 病人血液管理

## Patient Blood Management



# 血液保护的3个关键原则

## 3 Guiding Principles of Blood Conservation

### 1. 术前将病人状态调整到最佳

#### Optimize patient before surgery

- Assess patient fitness for surgery 评估患者
- Correct bleeding disorders 治疗出血性疾病
- Assess medications and herbs that increase bleeding  
评估增加出血的药物
- Correct anemia 纠正贫血
- Develop individualized plan of care 制定个体化方案

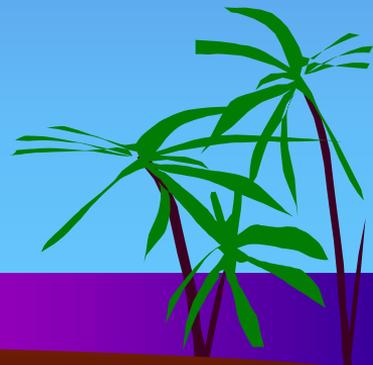
# 血液保护的3个关键原则

## 3 Guiding Principles of Blood Conservation

### 2. 术中最大限度减少出血

#### Minimize blood loss during surgery

- Careful surgical dissection and hemostasis 止血
- Minimally invasive technology 微创
- Use of controlled hypotensive anesthesia 控制性降压
- Choice of fluid management 液体管理
- Tissue adhesives 粘合剂
- Arterial embolization 动脉栓塞术
- Blood salvage 血液回输

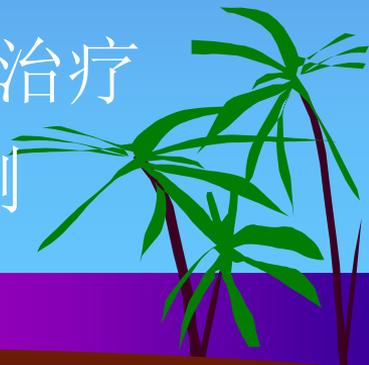
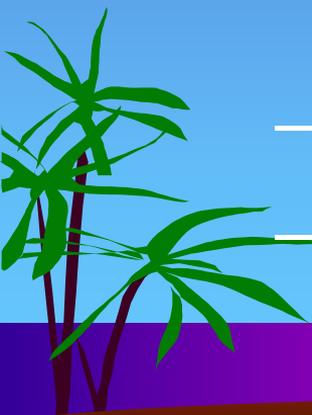


# 血液保护的3个关键原则

## 3 Guiding Principles of Blood Conservation

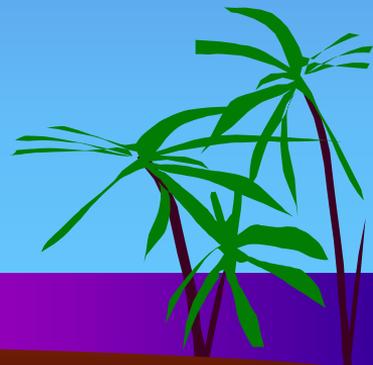
### 3. 术后最大限度保护和促进血液产生

- Monitor and correct bleeding 检测和纠正出血
- Tolerance of permissive anemia 评估对贫血的耐受
- Increase patient blood production 生血治疗
- Minimize blood sampling 减少抽象检测



# 输血的利与弊

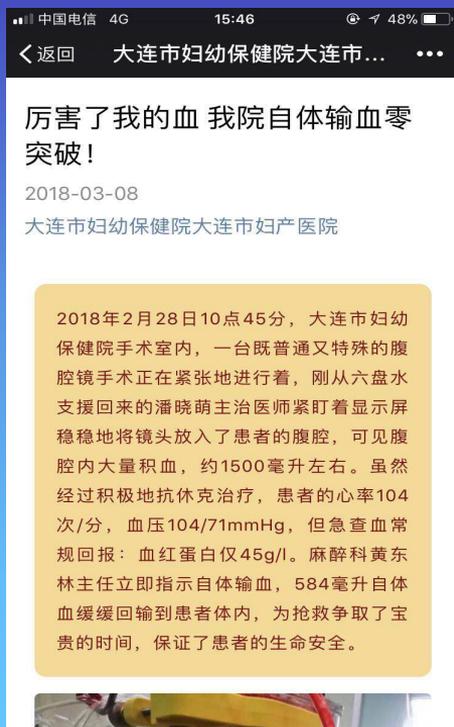
- ◆ 输血可以治病、救命
- ◆ 输血可以致病、致命
  - 输血后丙肝感染率：4 - 27.9%。
  - 输血后感染AIDS：时有报道。
  - 输血后免疫抑制输血可引免疫抑制，降低患者免疫力。
  - 输血不良反应：极特殊血型、免疫/非免疫反应. 发生率0.3-0.7%
  - 感染率上升：增加术后细菌感染率，延长住院时间
  - 缺荒：血源滋生罪恶（社会性的问题）
  - 输血严重肺损伤：发病率0.1%；死亡率50-60%
  - 移植物抗宿主病TA-GVHD：发病率0.1-1%；死亡率 90-100%
  - 肿瘤复发等。
- ◆ 关键是保护血液，合理用血！
- ◆ 术中血液回收是非常有效的节约用血措施



# 全国多地互相献血取消



# 近期关于自体血的新闻报道



# 自体输血分类



储存式

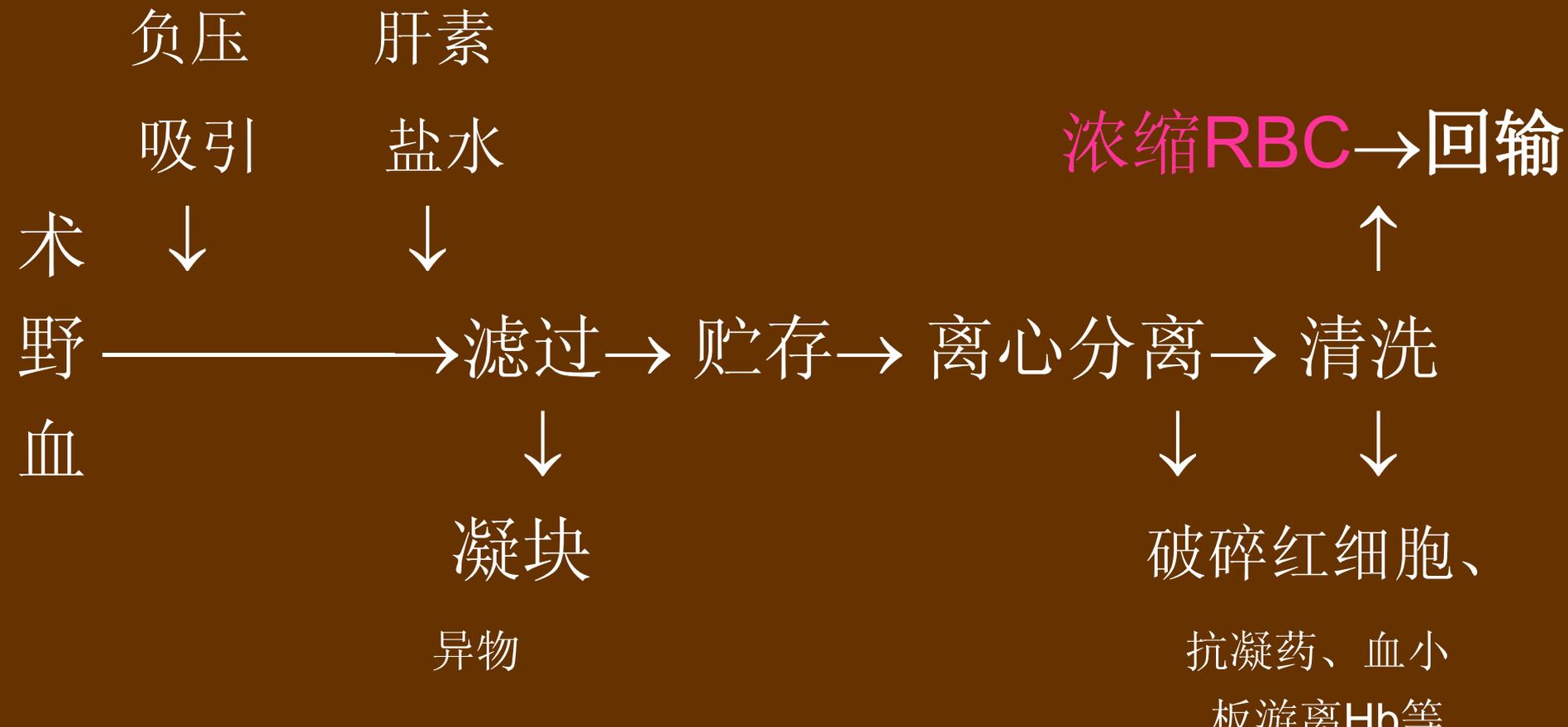


急性稀释式



回收式

# 术野血回输流程



# 问题一：适用于哪些患者？

## 适应证

- ◆ 急症大量输血
- ◆ 中等失血量
- ◆ 择期大量失血

## 目的

及时供应血液

避免同种异体输血

减少同种异体输血

# 术野血回输的应用范围

1. 创伤、战伤出血：如大血管损伤、肝破裂、脾破裂、脊柱外伤、大出血抢救。
2. 心脏、大血管外科手术。
3. 骨科：全髋置换，脊柱手术（脊柱融合术、畸形校正等）；
4. 妇产科异位妊娠破裂大出血等手术。
5. 腹部外科肝脾手术，门脉高压分流术等。
6. 神经外科手术：脑外伤、血管畸形、动脉瘤等。
7. 其它：器官（心、肝、肾）移植手术等。

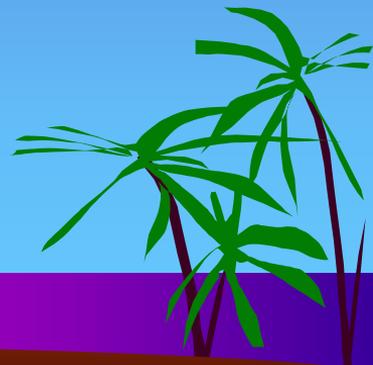
# 术野血回输的优点(1)

1. 可解决血源短缺的困难；
2. 无输异体血反应，并发症少；
3. 能避免异体输血引起的疾病，尤其是常见性传染病，如爱滋病、血清性肝炎、疟疾、黑热病、梅毒等；
4. 不产生对血细胞、蛋白抗原等血液成分的免疫反应；
5. 无需检验血型和交叉配血，无配错血型之忧；
6. 解决特殊血型（如RH阴性）病例的供血问题。



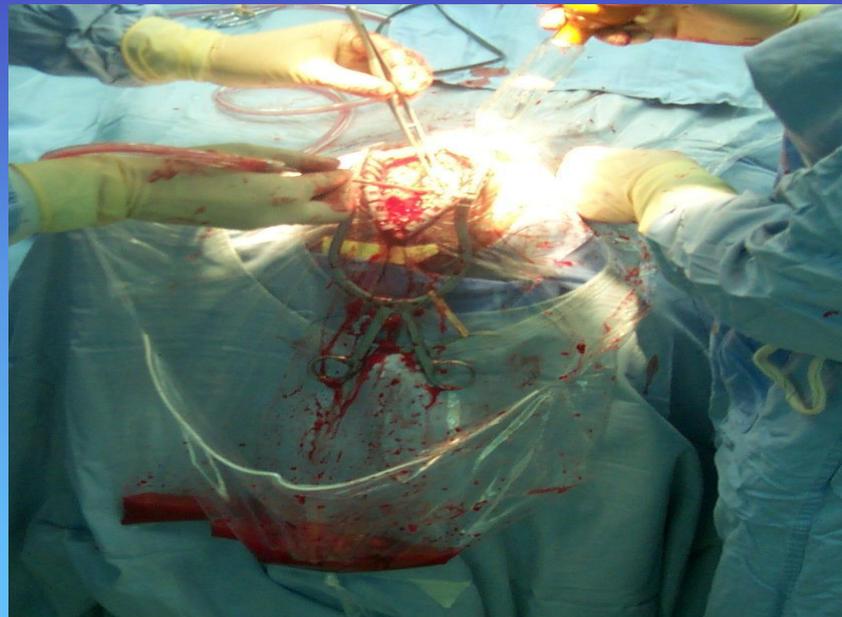
# 术野血回输的优点(2)

7. 使不接受异体输血的宗教信仰者也能接受；
8. 红细胞活力较库血好，运氧能力强；
9. 提高大出血时的紧急抢救成功率，避免手术中患者出血量过多、过快，血源供应不及或因战时血源缺乏造成患者生命危险；
10. 操作简便，易于推广；
11. 节省开支，能降低患者医疗费用；
12. 减少血库人员工作量。



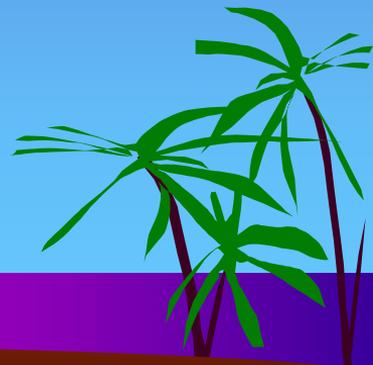
## 问题二：如何提高回收效率？

- 输不输，先收着！
- 尽量多回收！
  - 及时吸引出血
  - 备用吸引管
  - 不用干纱布压迫
  - 使用贮液袋
  - 回收纱布血水



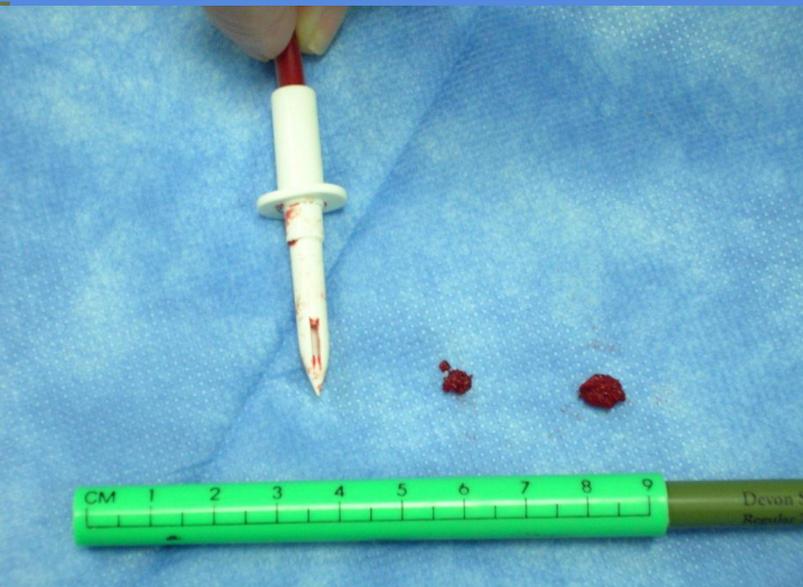
# 问题三：如何选择血液滤器？

- ◎ 最好使用20~40微米的血液滤过器。
  - ◎ 红细胞的直径：7微米
  - ◎ 贮血器3-5L



# 问题四：抗凝不足的危险性

◎ 原则：宁可抗凝过度，不能抗凝不足。

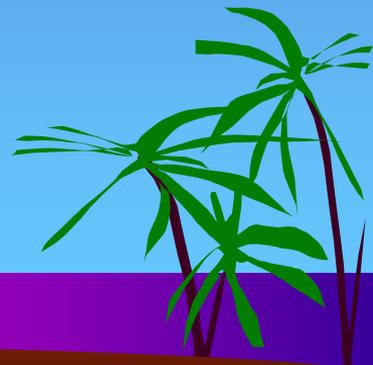
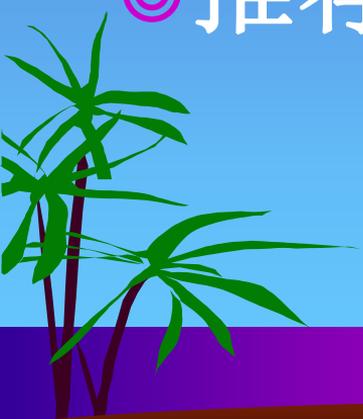


# 回收血合理抗凝方法

- ◆ 肝素浓度（每1000毫升NS加30000单位肝素钠）。神经外科手术1000ml NS + 肝素50000单位）
- ◆ 先用肝素液预冲洗管道和储血罐及滤网，必须要在将滤网全部湿透的基础上储血罐中还剩余一定量的抗凝剂（至少用100毫升）。
- ◆ 肝素常见滴入速度（60滴 / 分）。
- ◆ 根据出血速度及时调节肝素的滴速。
- ◆ 当护士同时负责两台或以上血液回收时，可请医生协助调节抗凝剂的滴速，如遇到术中出血量大的手术时，必须专人专管，责任护士必须在血液回收机前，随时调节滴速。

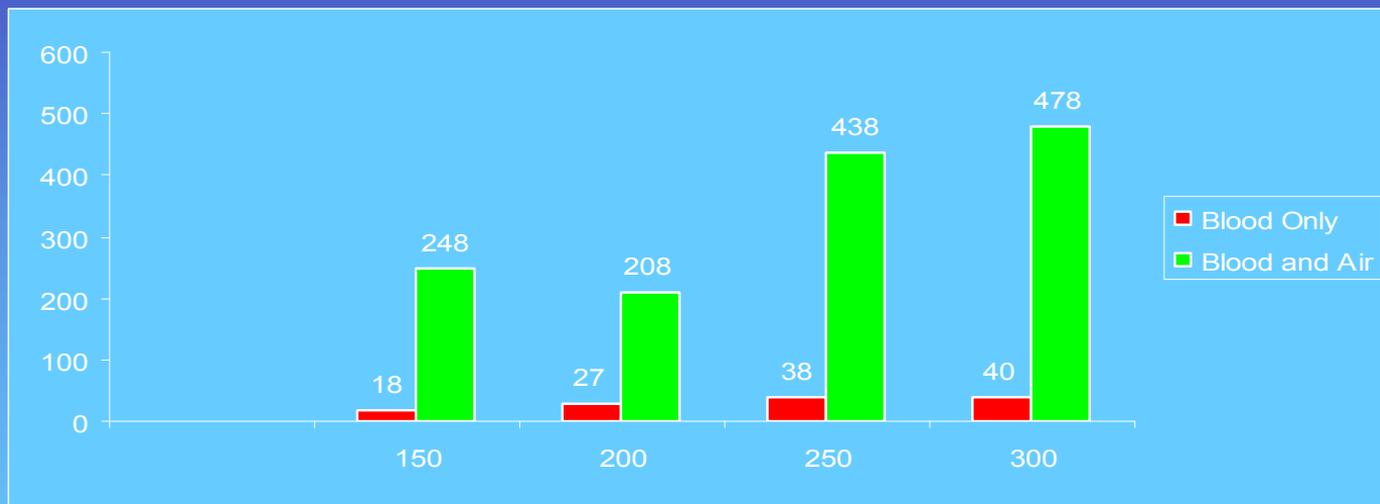
## 问题五：负压吸引

- ① 吸引器的负压不要超过-200 mmHg，以减少贮血罐中红细胞的破坏。
- ② 推荐压力可调式负压吸引。



# CHANGES IN PLASMA HEMOGLOBIN FROM BASELINE MEASUREMENTS

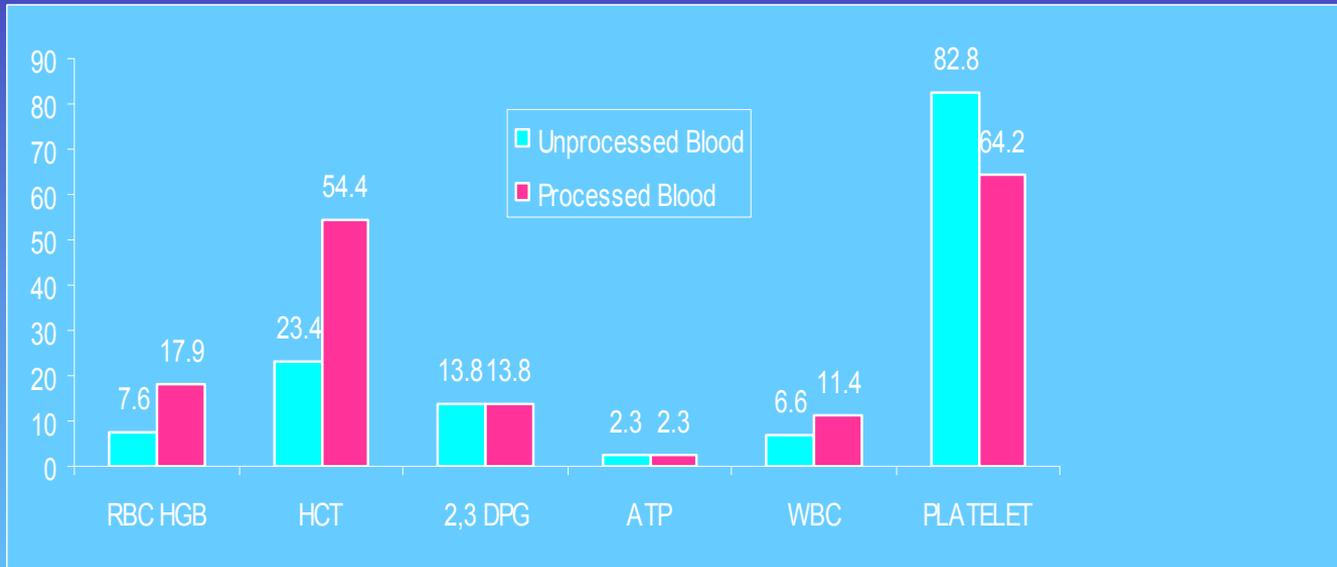
游离  
血红  
蛋白  
浓度  
mg/dl



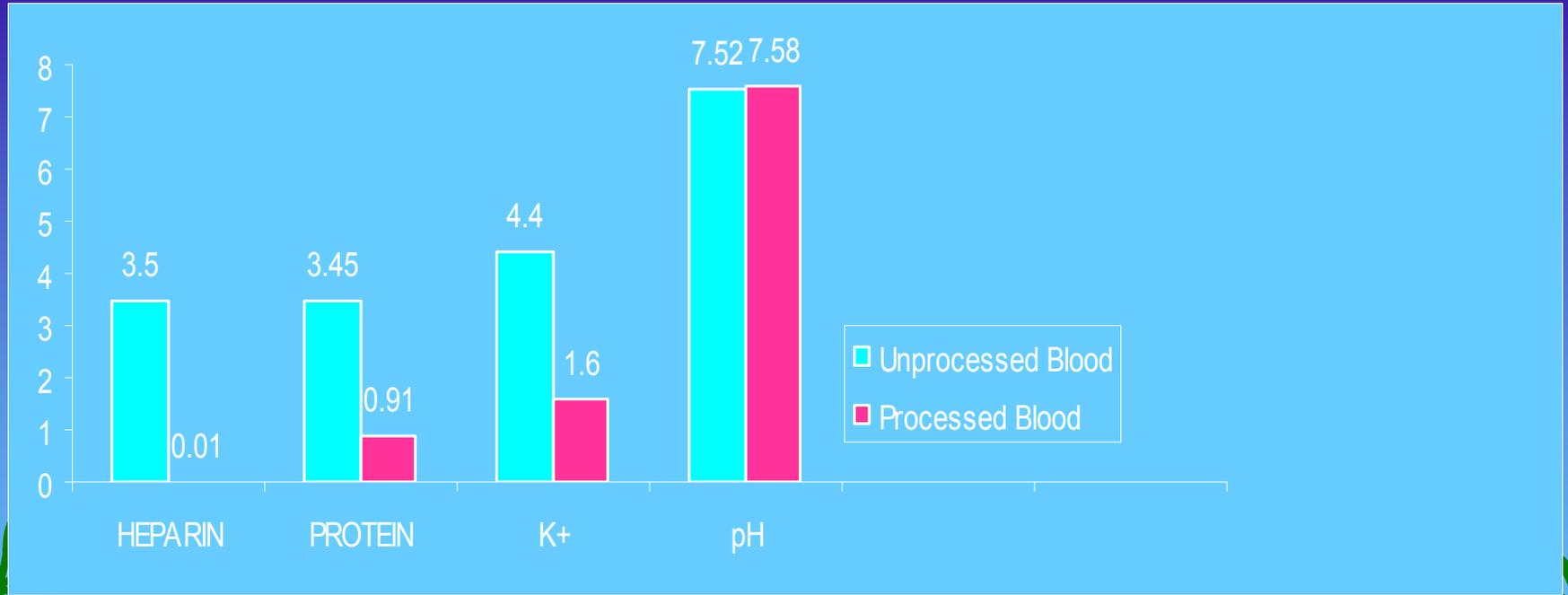
负压水平 (-mmHg)

Gregoretti, S: Suction-Induced Hemolysis at Various Vacuum Pressures: Implications for Intraoperative Blood Salvage. *Transfusion*. 1996;36:57-60.

# 问题六：为何要清洗？



**Washing increases packed red cell volume and increases hematocrit but some white cells and platelets remain.**



**Washing removes anticoagulant and decreases protein and potassium.**

手术出血  
负压回收

红细胞破坏

清洗！

已经严重破坏的红细胞  
被进一步破坏而被清除掉

形态正常率明显回升

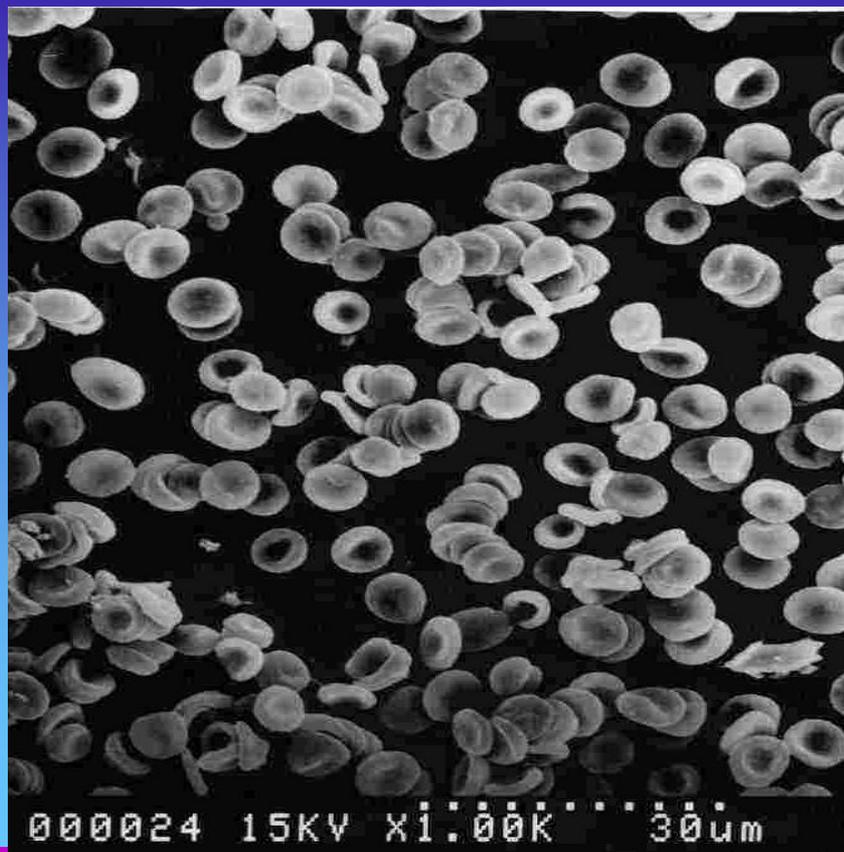
大量清除游离血红蛋白

有效清除细胞碎片和杂质

清洗，可净化血液

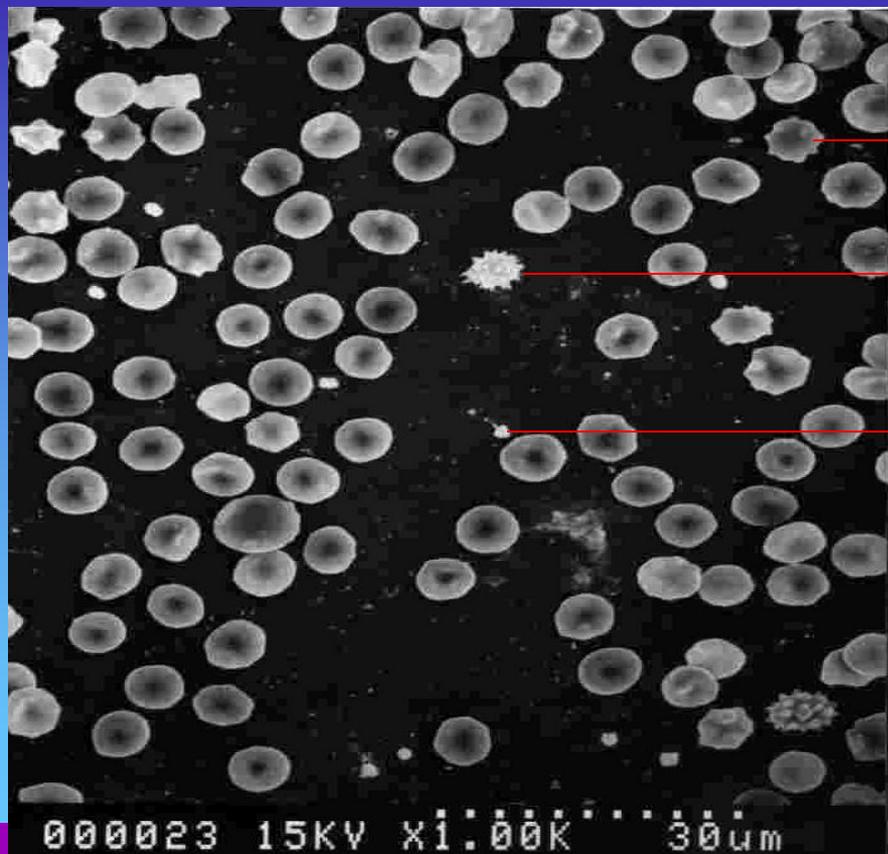
# 正常红细胞

扫描电子显微镜所见



# 库存红细胞悬液

扫描电子显微镜所见



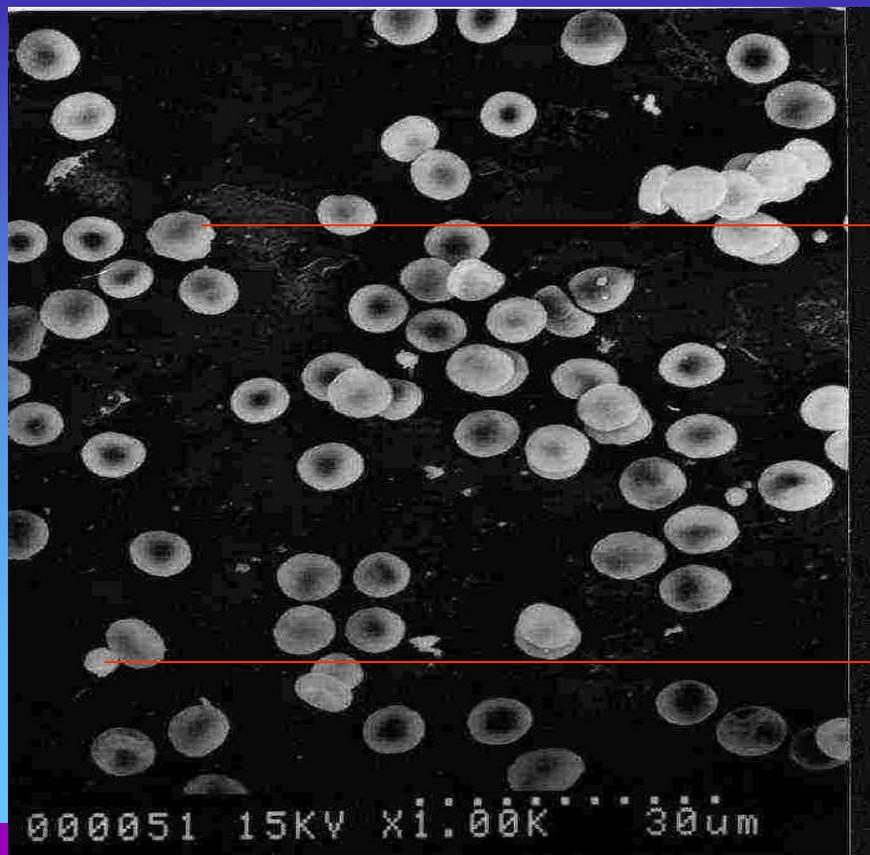
细胞膜出现皱褶

棘形红细胞

细胞碎片

# 清洗前

扫描电子显微镜所见



细胞膜出现皱褶

细胞总数: 49

正常红细胞: 35

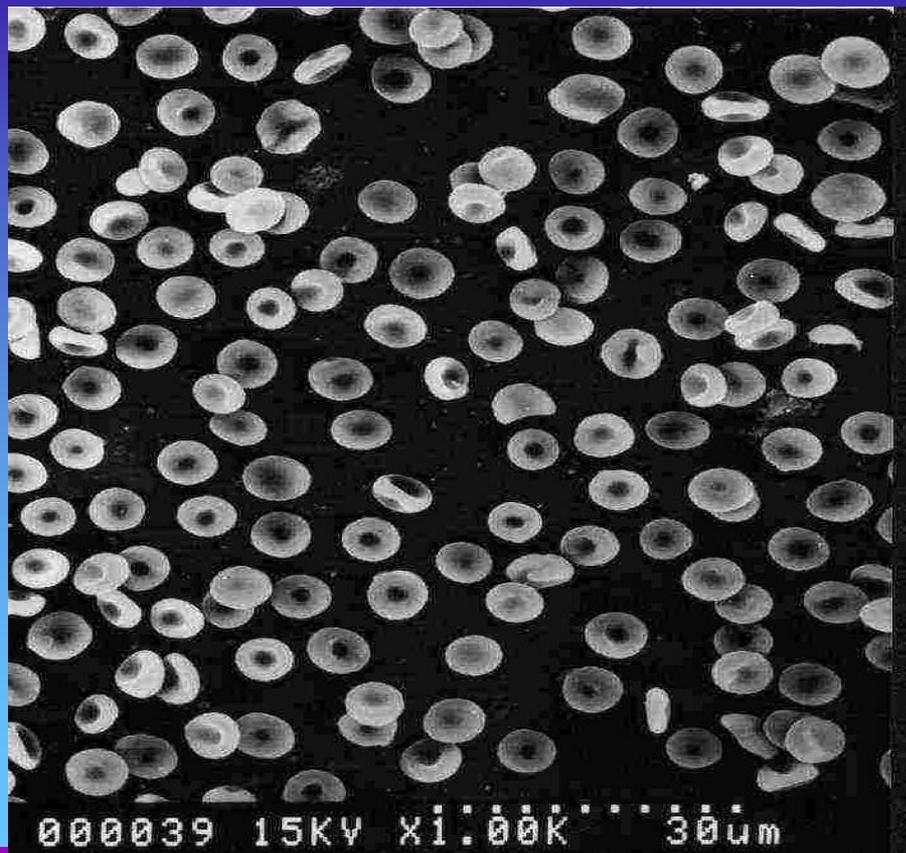
形态正常率:

71.4%

细胞碎片

# 清洗后

扫描电子显微镜所见



细胞总数：107

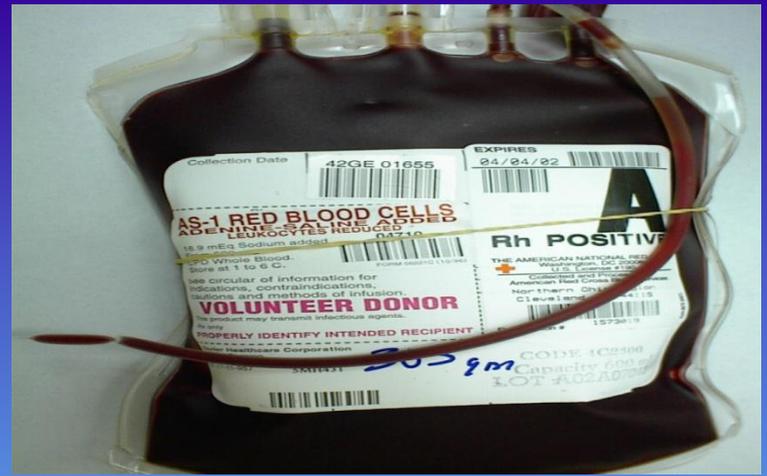
正常红细胞：93

形态正常率：

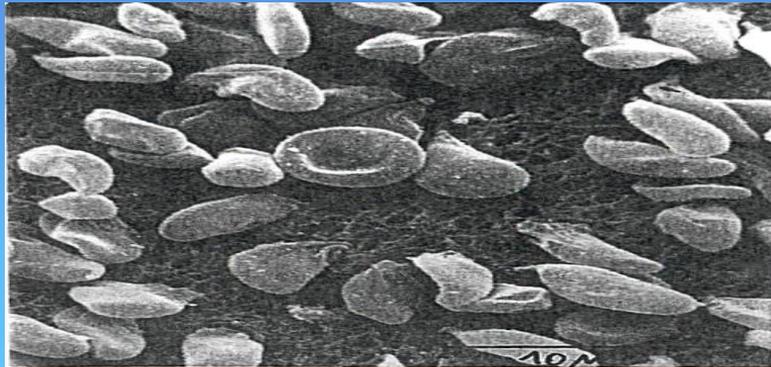
86.9%



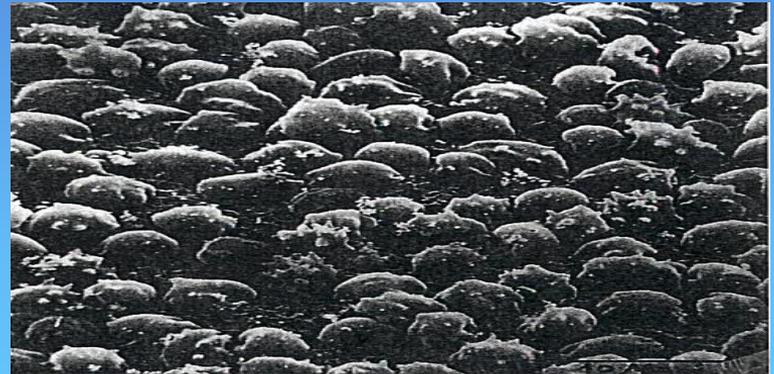
自体血 Cell salvage blood



库血 Blood bank unit, stored 17 days



洗涤后 Washed



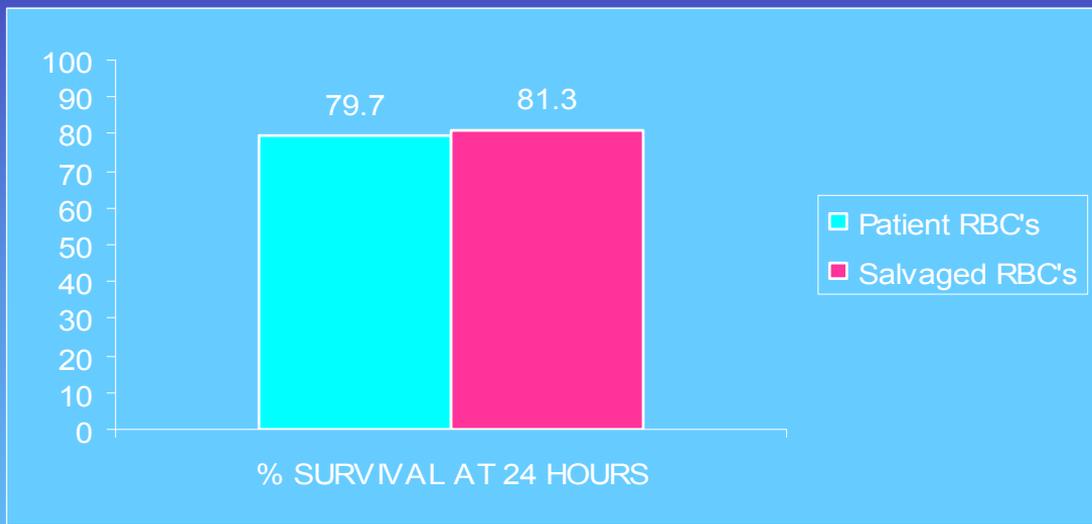
Stored, 15 days

# “库血”与“自体血”的比较

## ——血液质量本身差异很大

	库血-平均 25-30天	自体血-1-2小时回输
红细胞形态及运氧能力	异常、差	正常、好
红细胞变形性、聚集性	下降、增加	正常
红细胞寿命及活力	缩短、差	正常、好
抗酸缓冲力	差	好
抢救时间	慢	快
输血反应	发生率高，反应大	低
患者医疗费用（大出血患者）	高	低
稀有血型	不能解决	可解决
红细胞2,3-DPG含量	低	高
添加剂	抗凝剂+营养液+乳酸	抗凝剂99%清除+杂质清除

# 问题七：回收血液的细胞功能功能如何？



白细胞的功能？

血小板的功能？

凝血因子的补充？

**Salvaged washed red cells have survival comparable to systemic red cells.**

# 问题八：为何输注时要加用过滤器？

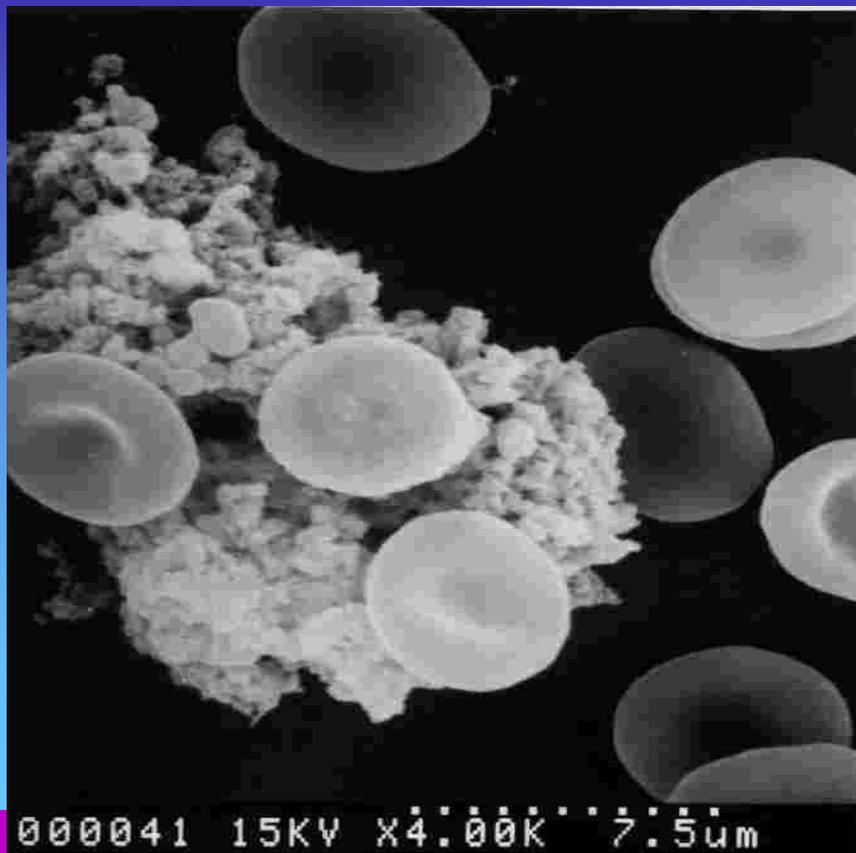
◎ 有下列情况时需加用细胞微过滤器：

- 贮血罐中有凝血时
- 怀疑回收血中有瘤细胞时
- 怀疑有组织细胞时
- 产科术野血回收时



# 清洗后微聚体

扫描电子显微镜所见

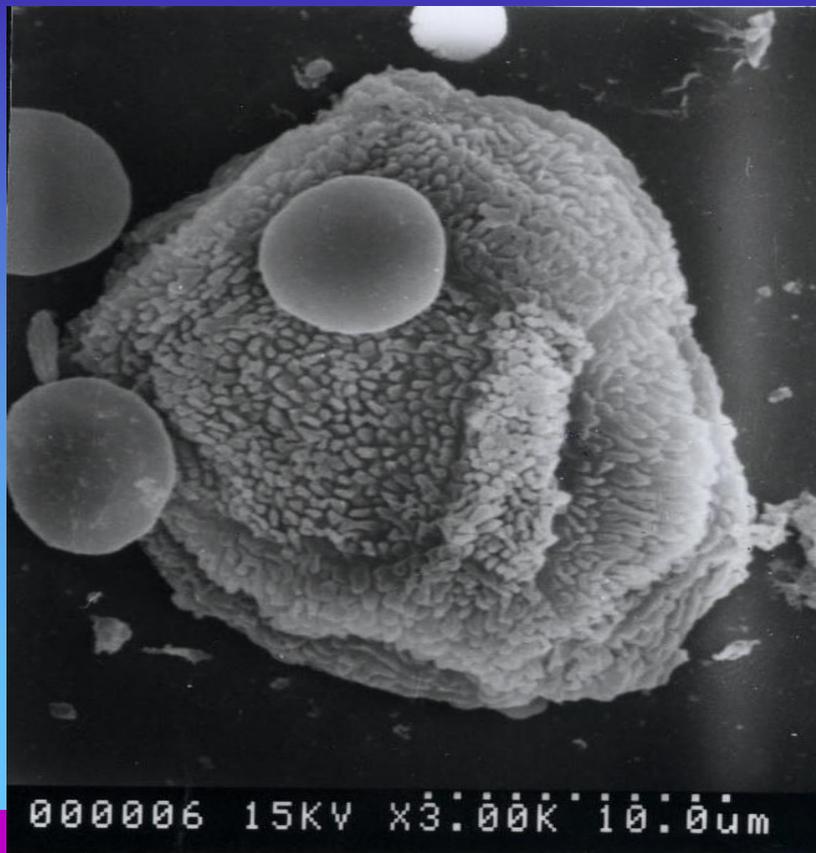


## 清洗后组织碎屑

扫描电子显微镜所见



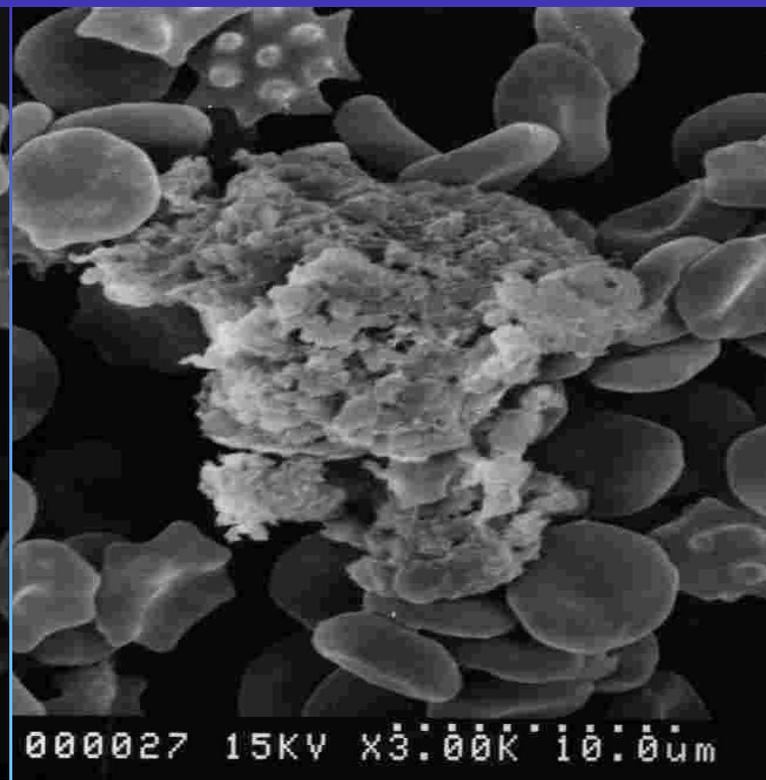
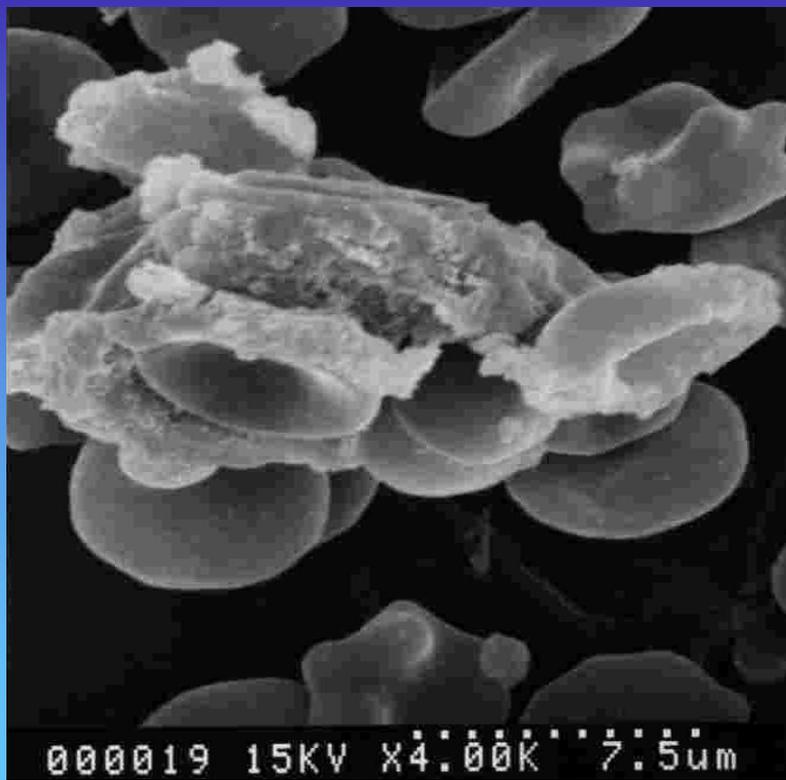
# 清洗后神经细胞



扫描电子显微镜  
所见

# 库血中的微聚体

扫描电子显微镜所见



# 问题九：如何补充新鲜冰冻血浆(PPF)？

适应证：用于凝血因子缺乏的病人

➤ PT或PTT > 正常1.5倍，创面弥漫性渗血

✕ 输入大量库存全血或浓缩红细胞后。

✕ 有先天性或获得性凝血功能障碍的病史

✕ 紧急对抗华发令的抗凝血作用。

# 影响出血的因素

- ◆ 导致出血的三大因素
  - 血管损伤
  - 血小板减少或功能障碍
  - 凝血因子缺乏
- ◆ 导致渗血的五大因素
  - 低体温
  - 低灌注 - 组织酸中毒
  - 肝病
  - 稀释性血小板减少
  - 稀释性凝血因子减少

两个以上因素同时存在更易出血。

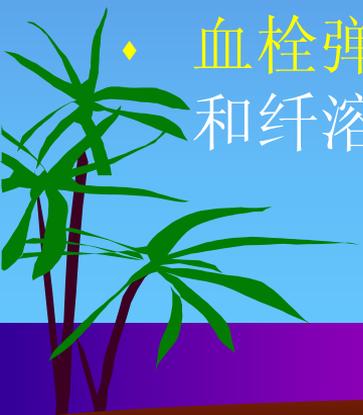


# 术野血回输注意事项

- ◆ **新鲜冷冻血浆的补充量：**对于成年人，回收的浓缩血细胞的量若小于**2000ml**，仅补充血浆代用品；回收的浓缩血细胞的量超过**2000ml**的部分，补充等量的新鲜冷冻血浆。新鲜冷冻血浆不但提高胶体渗透压，而且补充多种凝血因子，利于凝血功能的改善。
- ◆ **术中激活凝血试验（ACT）监测凝血功能：**大量（>**3000ml**）回输回收的浓缩红细胞时，若ACT明显延长，可给予小剂量的鱼精蛋白（**5—10 mg**）拮抗。

# 凝血功能检测的价值

- ◆ **APTT**: 反映内源性凝血途径中VIII、IX、XI、XII、PK、HMWK和共同途径中X、V、凝血酶、纤维蛋白原的活性。
- ◆ **PT**: 反映VII和以上共同凝血途径中凝血因子的活性。
- ◆ **INR**:  $INR = \text{患者PT} / \text{平均正常PT}$ 。正常范围0.8-1.2。
- ◆ **血栓弹力图和血小板+凝血功能测定**: 反映凝血块的形成和纤溶。



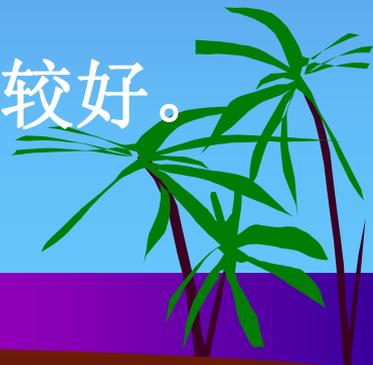
# PPF的应用

- ◆ INR和PPF输注：
  - $INR \leq 1.6$ ，不需输注PPF来纠正INR
  - TEXAS:  $INR > 2$ 是输注PPF的有效预测指标
- ◆ PPF的有效剂量：5-8ml/kg
- ◆ PPF输注后需要9-30小时才能纠正INR异常
- ◆ PPF需要联合用药
  - PPF+维生素K
  - PPF+维生素K+凝血酶原复合物（PCCs）
  - PPF+维生素K+凝血酶原复合物（PCCs）+rFVIIa
- ◆ PPF输注的风险：肺损伤、**过敏**、感染

## 问题十：术野血回输如何补充血小板？

- ④ 机体对血小板的代偿能力较强，当回收的浓缩血细胞的量超过3000ml时，或血小板计数低于 $50 \times 10^9/L$ 时应补充适量的血小板，但价格较贵。

- ④ 新鲜冷冻血浆和血小板在止血期给予效果较好。

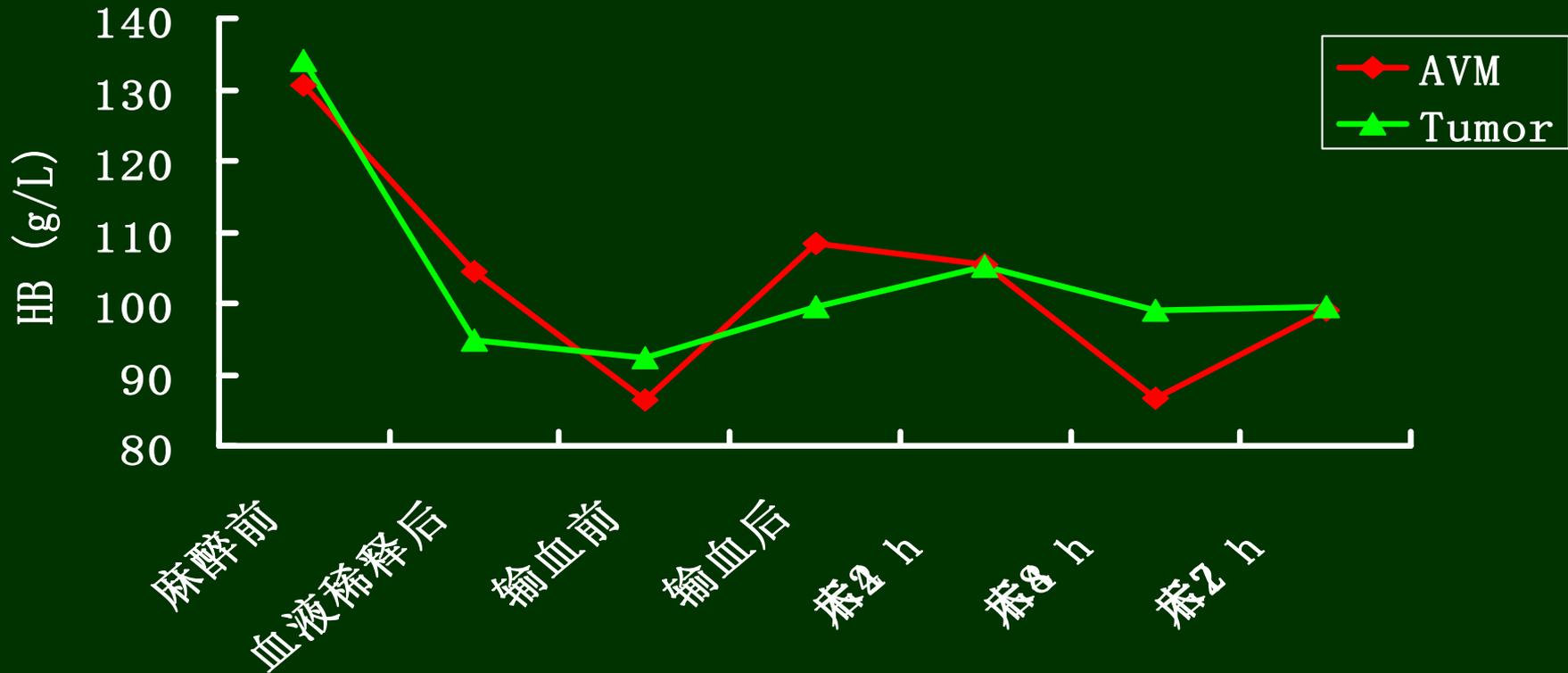


# 术中回收红细胞量及出入量

	AVM 组	Tumor 组
男/女	21/9	18/19
估计出血量	600-25000 ml	400-4500 ml
回收红细胞量	6946±3174 ml	1416 ±1108
异体输血	250-10353 ml	220-2100 ml
血浆	2182 ±1455 ml	549 ±470.4
RBC	8例	7例
	1631 ±1157 ml	629 ±442 ml
	901 ±650 ml	1286 ±452 ml

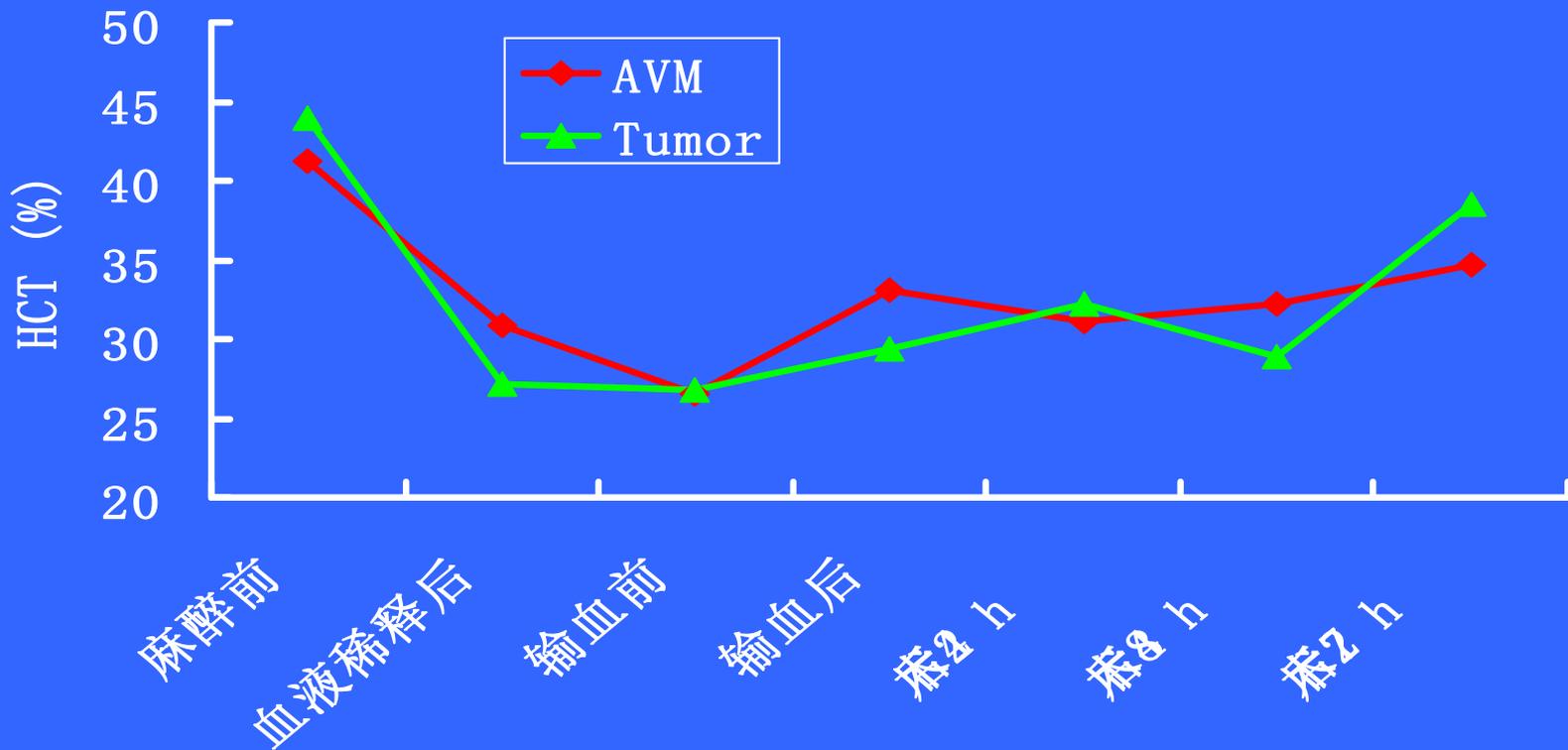
# 术野血回输前后血色素的变化

(周晓莉, 王保国, 等)



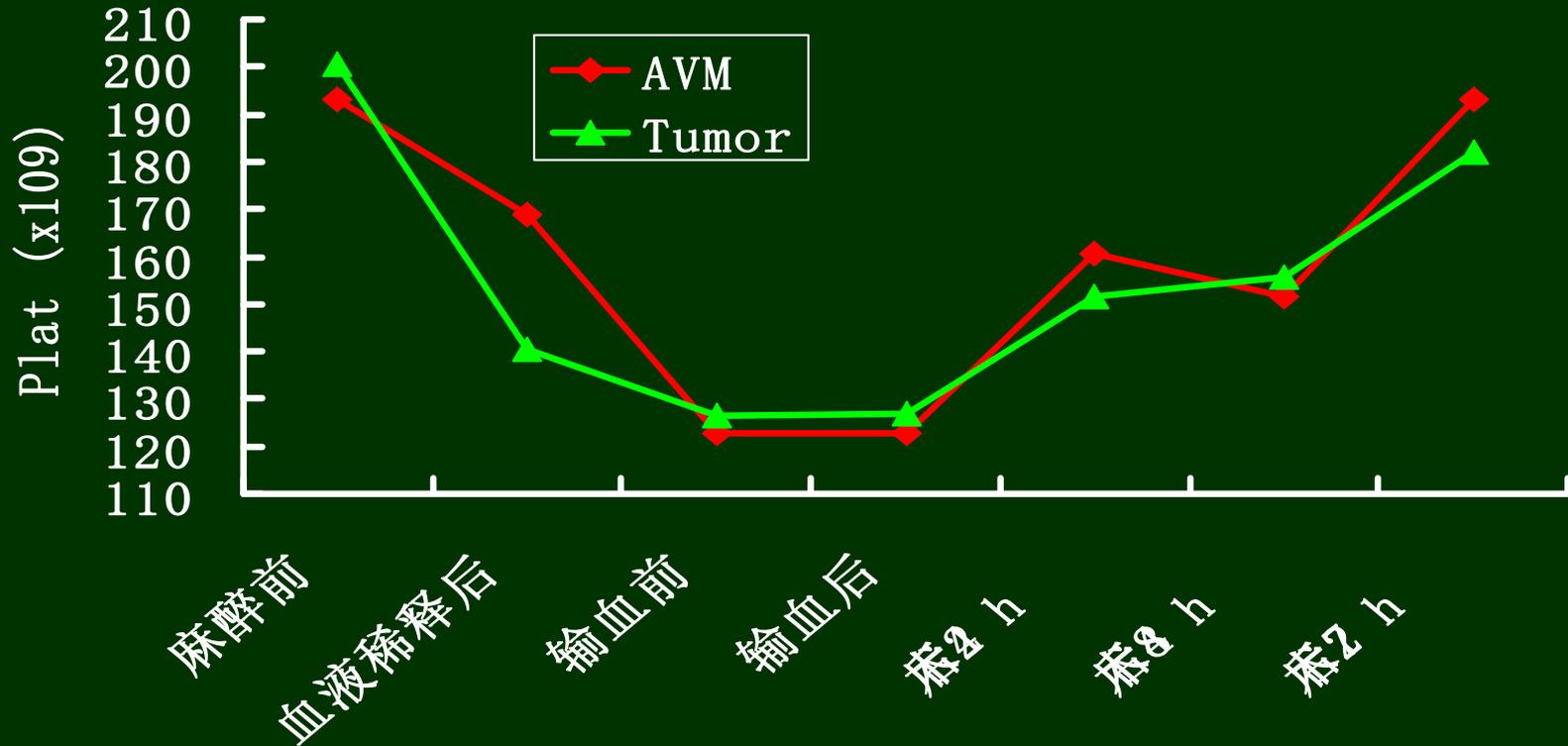
# 术野血回输前后血球压积的变化

(周晓莉, 王保国, 等)



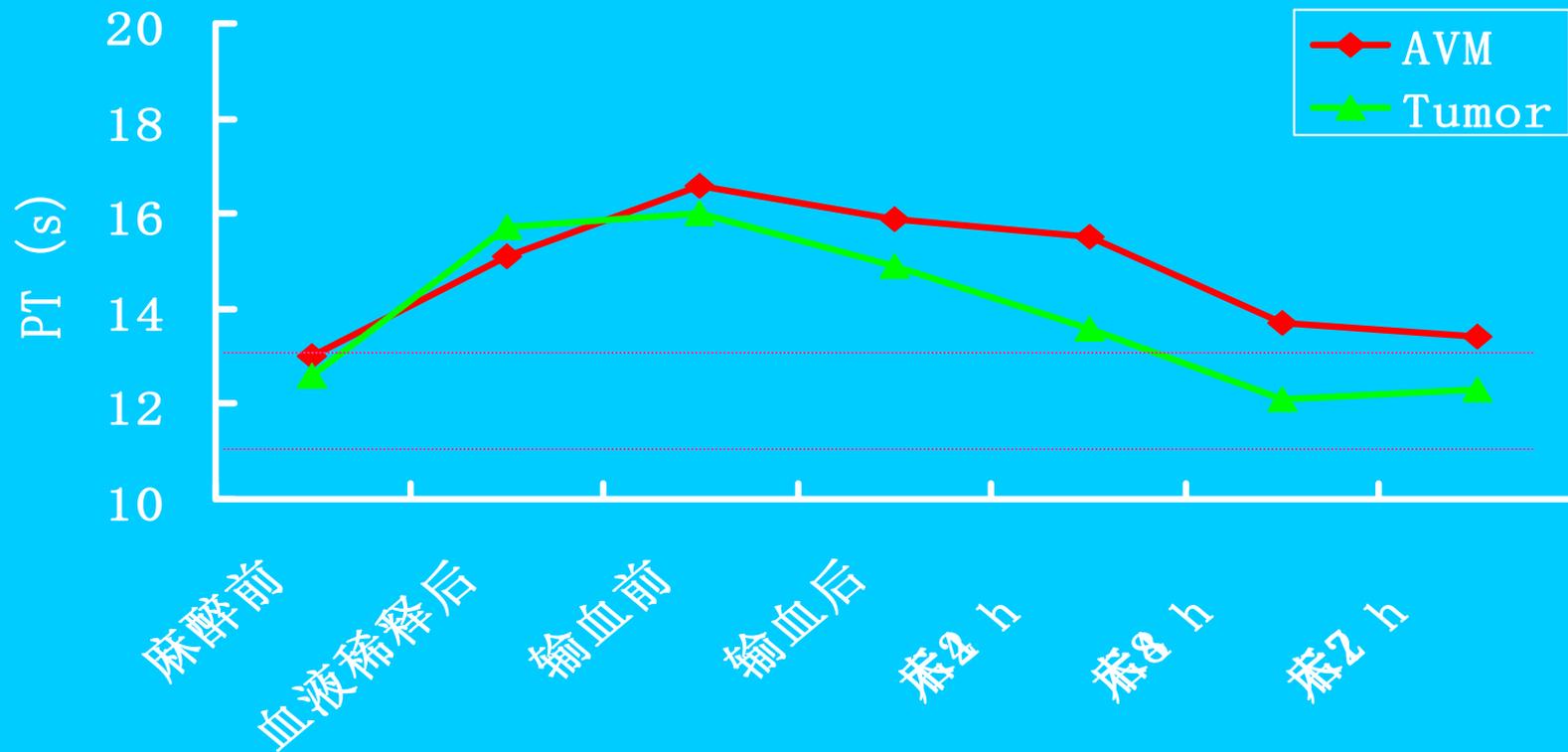
# 术野血回输前后血小板的变化

(周晓莉, 王保国, 等)



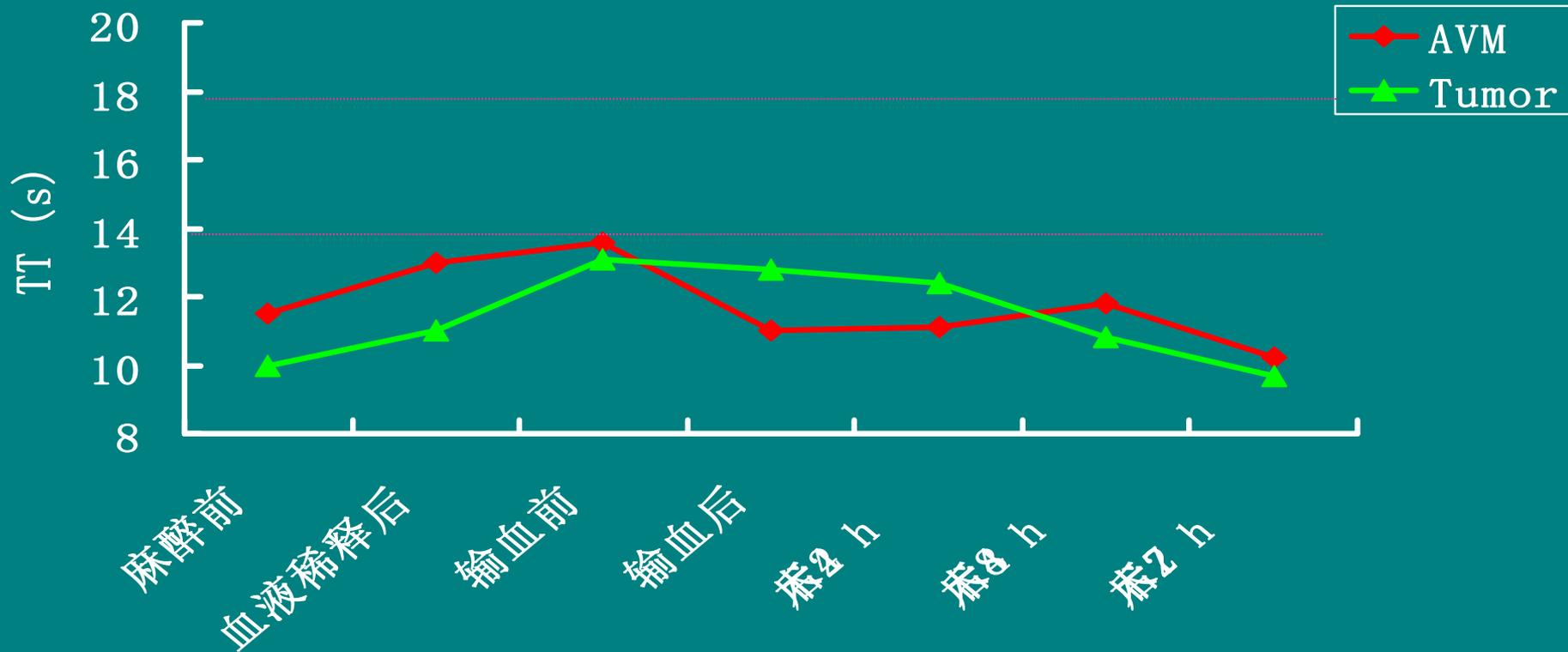
# 术野血回输前后凝血酶原时间的变化

(周晓莉, 王保国, 等)



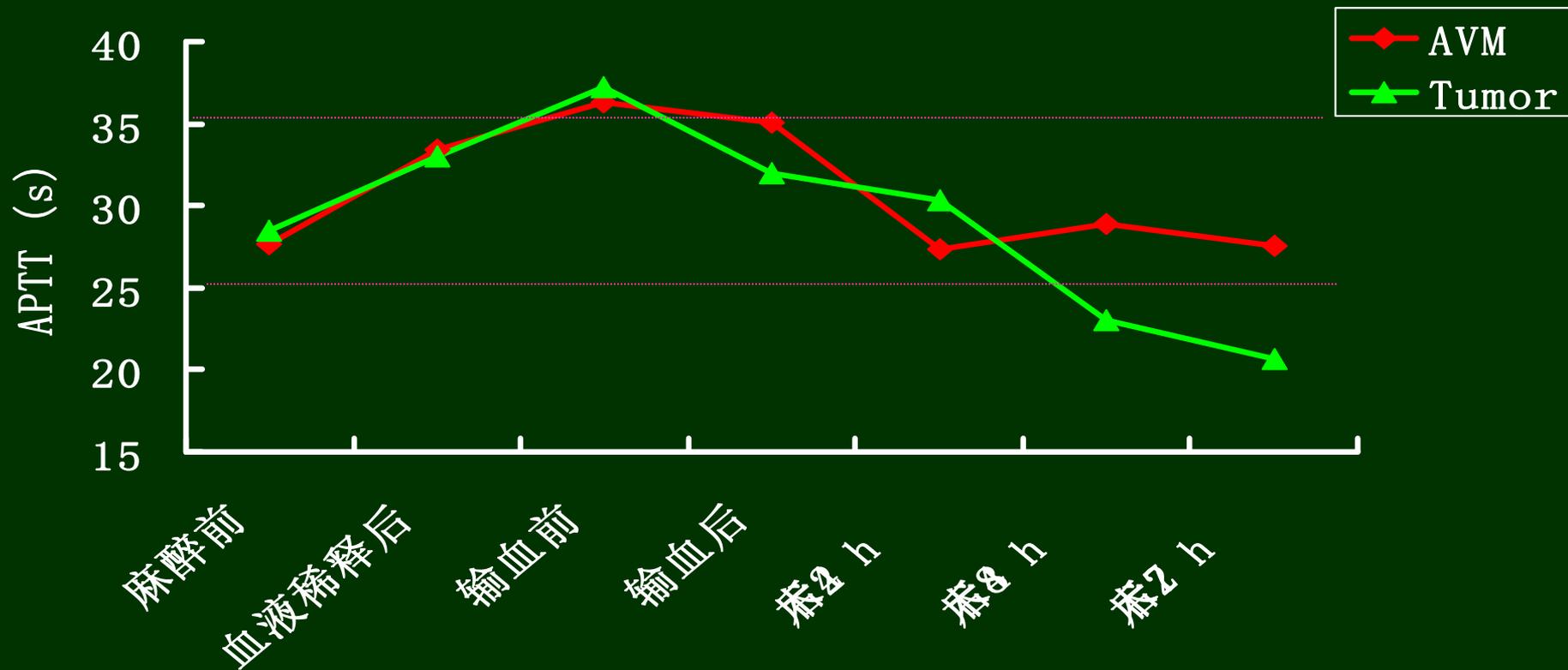
# 术野血回输前后凝血酶时间的变化

(周晓莉, 王保国, 等)



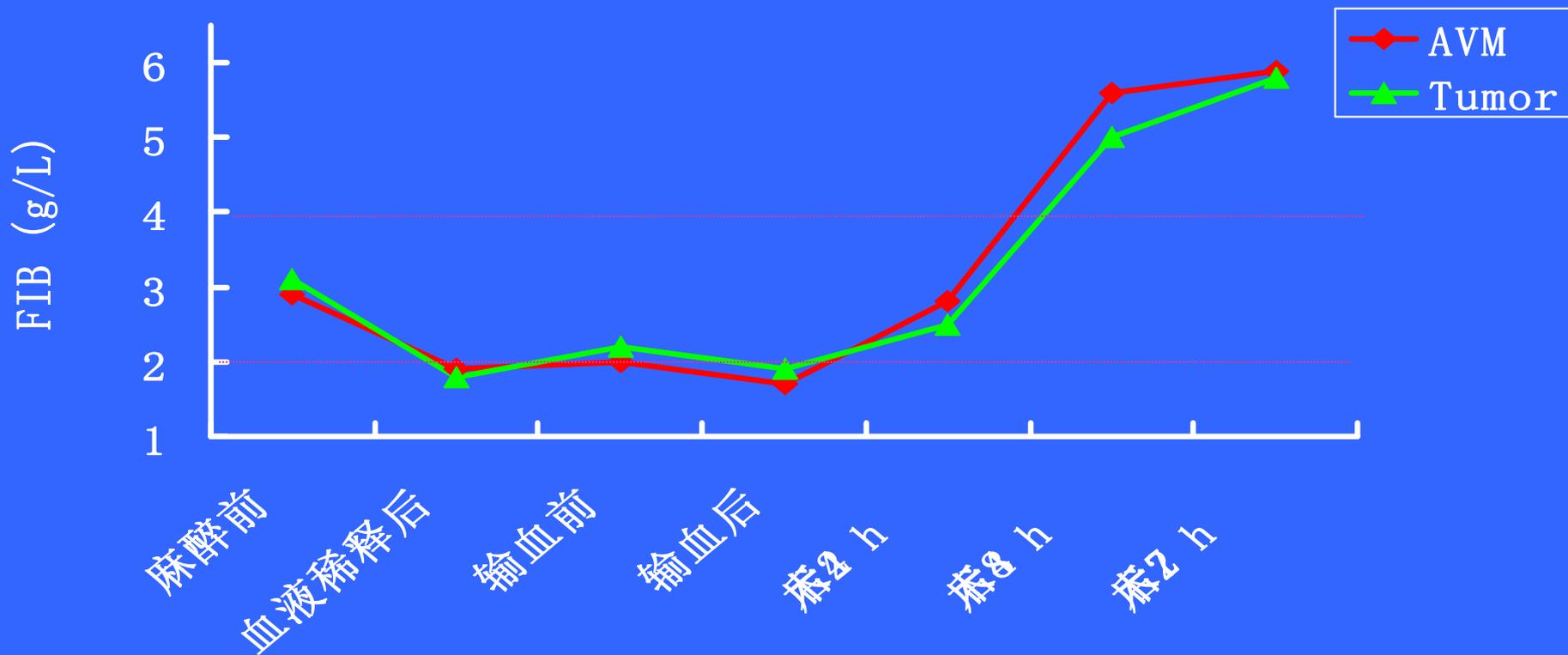
# 术野血回输前后部分凝血活酶时间的变化

(周晓莉, 王保国, 等)



# 术野血回输前后纤维蛋白原的变化

(周晓莉, 王保国, 等)



# 问题十一：术野血回输其他注意事项

- ① 术毕要给予速尿20—40mg脱水。
- ② 手术时间较长或吸入大量不洁空气时，可能发生感染性并发症，应常规使用广谱抗菌素。

# 问题十二：术野血回输的禁忌证

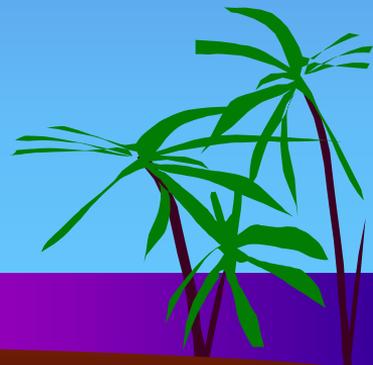
- ① 血液流出血管外超过6小时。
- ② 怀疑流出的血被细菌、或消毒液污染。
- ③ 败血症。
- ④ 病人患镰状细胞贫血。
- ⑤ 大量溶血。
- ⑥ 怀疑含有癌细胞（濒临生命危急状态除外）。

# 问题十三：脑膜瘤手术中血液回收的安全性

- 回收的血液中瘤细胞的数量？
- 白细胞滤器能否滤除瘤细胞？
- 颅内良性肿瘤能否颅外转移？
- 异体输血的风险？

# 方 法

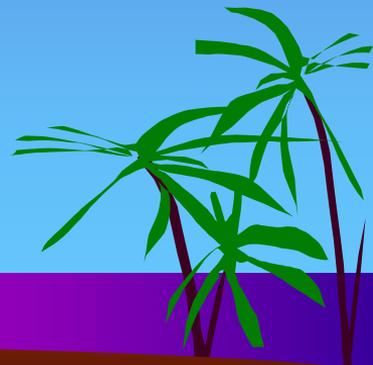
- ◆ 术后最短为期12个月的随访。
- ◆ 术后1年进行一次头部影像学检查，以判断肿瘤是否复发。
- ◆ 术后一年后至少进行过一次全身体检, 包括：
  - 胸片或胸透
  - 腹部B超



99.1-06.12择期脑膜瘤切除术病人  
(1300问卷和电话→462应答→134例  
术后至少1年以后进行全身体检)

89例IBS

45例非IBS

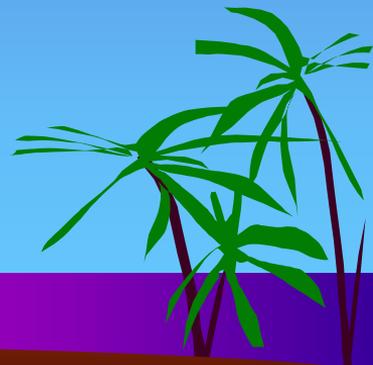
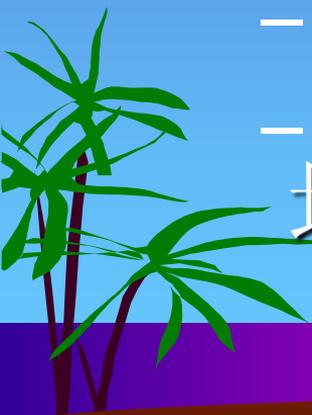


# 结 果

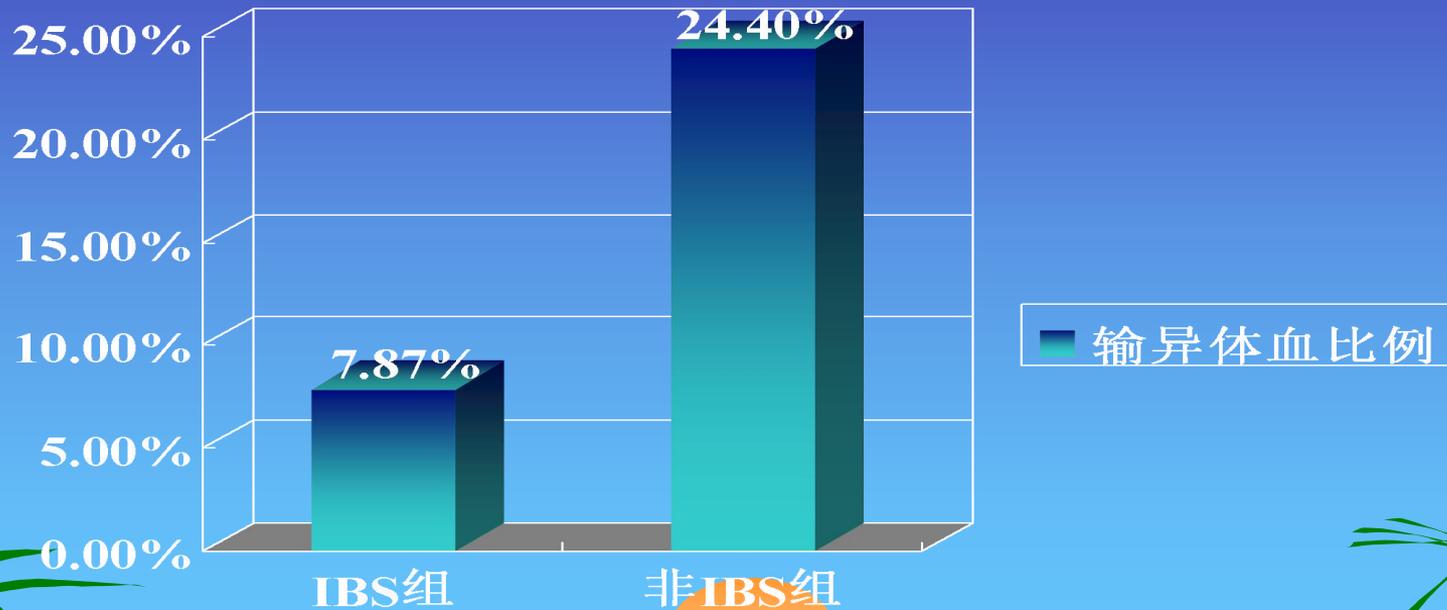
- ◆ 两组病人

- 一般情况
- 肿瘤生长情况
- 切除情况
- 病理分型

均无统计学差异



# 术中输入异体血液病人的比例



# 随访情况-复发与转移

两组术后复发率相近

5例 (7.6%)

16个月

6-21个月

4例 (11.8%)

15个月

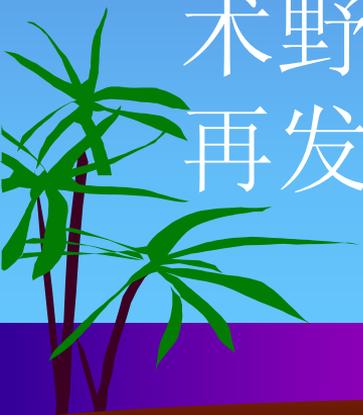
12-27个月

两组均未发现颅外转移者

# 问题十四：恶性肿瘤术野血 是否能够回输？

Does blood salvage collect and concentrate tumor cells which could lead to massive disseminated metastasis?

术野血回输是否引起恶性肿瘤播散？  
再发？生存率？



# Malignant cells not removed by cell washing

- ◆ 52 y, 肺癌伴有咯血
- ◆ 定向力障碍
- ◆ 开胸手术。1000 mL 术野血回输（回收机）
- ◆ 术后病情进行性恶化，4周后死亡
- ◆ 回收血中分离出癌细胞

- ◆ 清洗并不能去除所有肿瘤细胞！
- ◆ 如何减少癌细胞？



# Do Leukocyte depletion filters completely remove tumor cells?

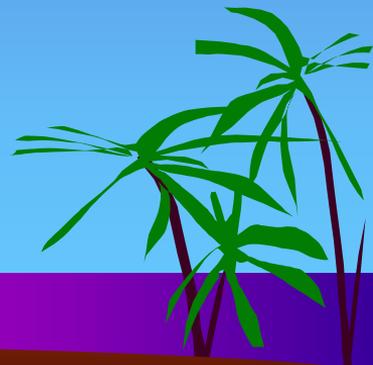
## 白细胞滤器能够清除肿瘤细胞

Leukocyte depletion filters removed 99.2%-100% of tumor cells.

1. Miller et al. *Br J Surg* 1991;78:713
2. Edelman et al. *Urology* 1996;47:179
3. Perseghin et al. *Vox Sang* 1997;72:221
4. Kongsgaard et al. *Acta Anaesth Scand* 1996;40:118
5. Evans et al. *Blood* 1997;90(Suppl. 1):678

# 来自Naval Hospital, Oakland的数据

- ◆ 根治性前列腺癌切除术
- ◆ 1990年有34 例术野血回输，无滤器，无放射处理。
- ◆ 2000年，32 例仍存活。
- ◆ 2例死于心脏原因。



# 长期随访资料

- ◆ 408 例前列腺癌手术回顾性资料
  - 87 例术野血回输
  - 264 异体输血
  - 57 无输血
- ◆ 平均随访 40.2 months
- ◆ 肿瘤复发率分别为 15%, 16% and 19%.

# 长期随访资料

- ◆ 1038例前列腺癌根治术后患者
  - 265 血液回输（无滤器）
  - 773 无回输
- ◆ 随访中位数 40 月
- ◆ 再发率 (measured by PSA)
  - 回输组15%
  - 无回输组18%

*Nieder et al. Urology*

2005;65:730

# 长期随访资料

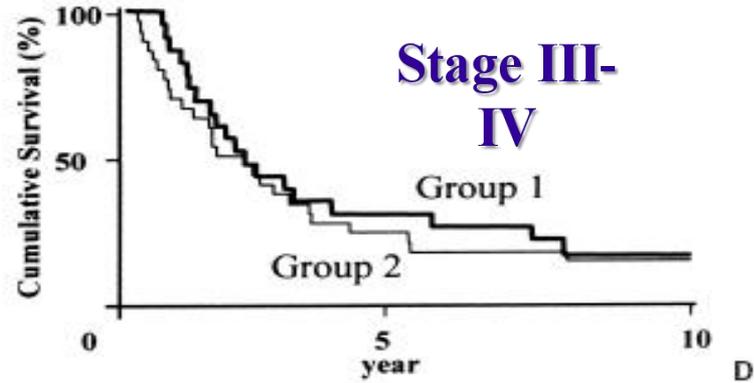
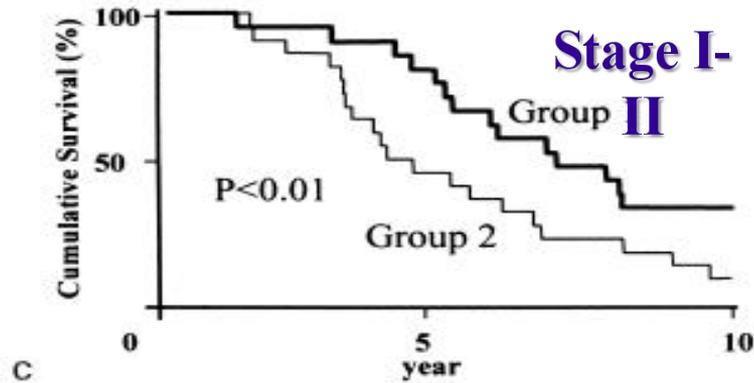
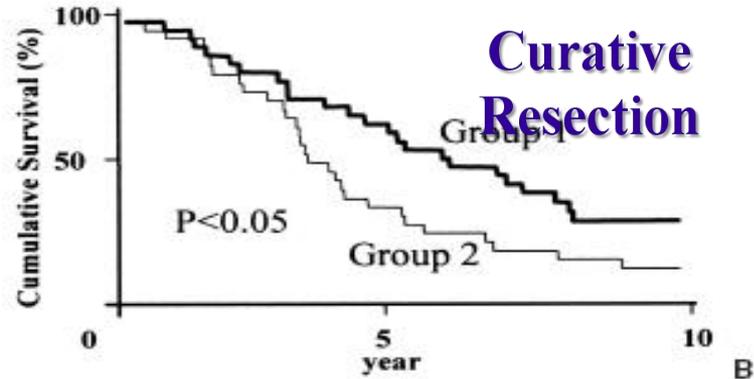
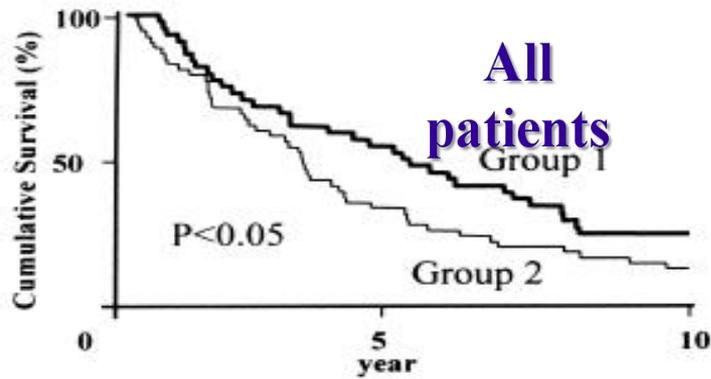
- ◆ 47 肝癌肝移植患者
  - 31 例术野血回输 (CS) with microaggregate filtration (SQ40)
  - 16 无回输
- ◆ 随访
  - 48 months in CS
  - 15 months in no CS
- ◆ Neoplastic recurrence (肿瘤再发率)
  - 回输组 6.4% (48 month followup)
  - 无回输组 6.3% (15 month followup)

# 肝癌10年生存率跟踪

- ◆ 肝癌肝叶切除术前瞻性研究
  - 54 patients with autotransfusion (ANH + CS)
  - 50 patients without AT
- ◆ Ten year follow-up

*Hirano T et al. Surg Today*  
2005;35:1042





Group I-ANH + CS

Group II-Allogeneic

*Hirano T et al. Surg Today*  
2005;35:1042

# 影响恶性肿瘤患者生存的因素

- ◆ 患者身体的基本状况
- ◆ 免疫抑制情况
- ◆ 肿瘤的增长和扩散

\* 癌细胞注入循环后，70-90% 活着游离出血管外。

\* 大部分迅速死亡。

\* 少于 0.1% 长成转移瘤。

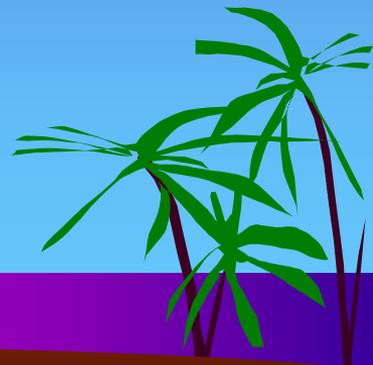
播散的癌细胞象种子，仅在适合的土壤里生长。

*Chambers et al. Adv Cancer Res 2000;79:91*

# 异体输血的免疫抑制

## Immunomodulation of allogeneic blood

- ◆ increased post-operative infection  
增加术后感染
- ◆ increased cancer recurrence  
增加肿瘤再发



# 结 论

血液保护效果好

尚未发现不安全的问题

大样本、更为长期的随访研究



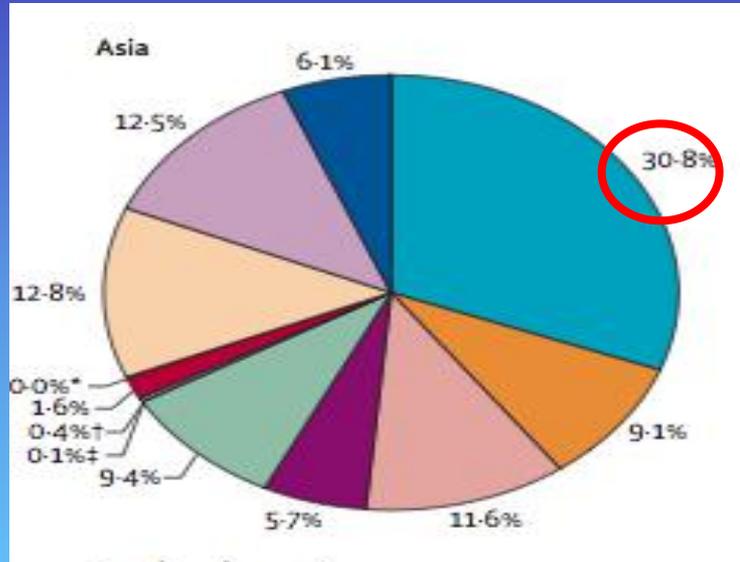
# 产科手术的风险

英国CEMACH (the confidential enquiry into maternal and child health) 报告:



# WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review

The Lancet, Volume 367, Issue 9516, 2006, 1066 - 1074



在亚洲，出血是母体死亡的首要原因！！

**Interpretation** Haemorrhage and hypertensive disorders are major contributors to maternal deaths in developing countries. These data should inform evidence-based reproductive health-care policies and programmes at regional and national levels. Capacity-strengthening efforts to improve the quality of burden-of-disease studies will further validate future estimates.

# 中国未来形势严峻



➤ 在近13.4亿的大陆人口中，约30%为15~49岁的育龄期妇女

➤ WHO推荐的剖宫产率为15%

➤ 中国产妇剖宫产率平均在

40-50%左右，部分医院甚至达到60%以上

➤ 二胎政策放开，二次和多次剖宫产患者增加！

➤ 产科大出血风险增加！

# 胎盘植入发生率逐年增加

➤ 胎盘植入发生率逐年增加趋势，ACOG估计发生率为1:2500（2002年）

➤ 胎盘植入的发生率从上世纪八十年代的0.8/1000次分娩上升到了近十年的约3/1000次分娩。

➤ 有剖宫产史者胎盘植入发生率是自然分娩的8—20倍。

剖宫产次数	胎盘植入发生率（%）
0次剖宫产史	3.3
1次	24
2次	47
3次	67

# 问题十五：血液回收在产科手术中的应用

- 理论风险：羊水栓塞、胎儿红细胞（Rh-）污染、胎儿球蛋白、滋养层组织、胎儿鳞状上皮细胞进入母体

- 实验室检测：

羊水几乎完全清除

微量胎儿红细胞污染

- 现实观察：临床应用越来越多  
未见临床不良反应

NICE uses cookies to make the site better. [Learn more](#)

[Home](#) > [NICE Guidance](#) > [Conditions and diseases](#) > [Fertility, pregnancy and childbirth](#) > [Intrapartum care](#)

# Intraoperative blood cell salvage in obstetrics

NICE interventional procedure guidance [IPG144] **Published date: November 2005** [Register an interest](#)

Guidance

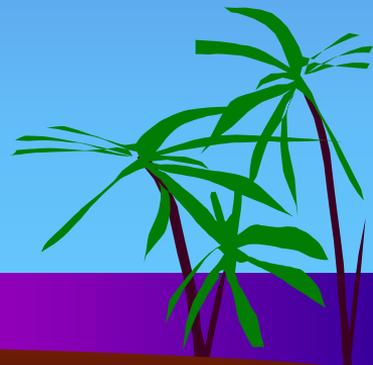
Overview

在剖宫产术中，与异体输血比较，自体血回输可以减少异体输血相关的并发症；当交叉配型难以实施时，可以使用自体血回输。

[Download](#)

# 英国自体血回吸收指南

- ◆ 2013年英国自体血回收的指南中首次将产科手术作为适应证之一  
成年患者行择期或急诊手术，预计出瓶量大于血容量的20%为自体血回收的适应证，这包括但不限于心外科、血管外科、骨科、妇科和产科
- ◆ National Institute for Health and Clinical Excellence. Guidance for the provision of intraoperative cell salvage. 2013.



# ASA产科麻醉指南

## *VII. Management of Obstetric and Anesthetic Emergencies*

- Institutions providing obstetric care should have resources available to manage hemorrhagic emergencies.

2015 年美国ASA产科麻醉指南认为：对于难治性出血患者，当库存血不足或者患者拒绝输注库存血时，可考虑术中采用IOCS。

should be individualized and based on clinical indications that include the patient's medical history and cardiovascular risk

# 国内指南

中华妇产科杂志 2014年9月第 49 卷第9期 Chin J Obstet Gynecol, September 2014, Vol. 49, No. 9

· 641 ·

·临床指南·

## 产后出血预防与处理指南(2014)

中华医学会妇产科学分会产科学组

悬液是从 200 ml 全血中提取的,每输注两个单位红细胞悬液可使血红蛋白水平提高约 10 g/L,应尽量维持血红蛋白水平 >80 g/L。

另外,在剖宫产术中如果出血量超过 1 500 ml,有条件的医院还可考虑自体血过滤后回输<sup>[24]</sup>。

2.凝血因子:补充凝血因子的方法同上述,包括输注新鲜冰冻血浆、血小板、冷沉淀、纤维蛋白原

# 中国产科麻醉专家共识（2017）

## —产科围术期血液保护

- ◆ (1) 剖宫产术中回收式自体输血
  - ◆ 1) 一般原则：回收式自体输血用于高危出血剖宫产患者不仅能够及时救助生命，还能够减少异体血输注量，改善患者预后，节约血资源。
  - ◆ 2) 适应证：①预计出血量大于1 000ml，如术前诊断为凶险性前置胎盘和（或）胎盘植入；②术中各种原因导致失血性休克或严重贫血，不立即输血将危及患者生命；③术中持续渗血，预期需要输血但异体血源紧张；④患者拒绝异体输血；⑤多次剖宫产史，既往有大出血病史。

# 中国产科麻醉专家共识（2017）

## -产科围术期血液保护

- 3)基本操作流程为：血液回收装置吸引术野出血→混合肝素生理盐水→吸引至储血罐→进入自体血液回收机进行离心分离→洗涤产生一定血细胞比容的自体血→通过白细胞滤器→回输产妇。
- 4)注意事项：血液回收以后根据具体病情决定是否回输。目前没有剖宫产术中回收式自体输血导致严重不良反应的证据，但是应在患者输血时和输血后一段时间内加强监护，如发生不良反应，应及时治疗并详细记录。回收式自体输血只能输注红细胞成分，当出血量较大时应监测凝血功能，及时补充血浆等纠正凝血功能异常。Rh(-)剖宫产患者进行回收式自体输血，确认胎儿血型为Rh(+)时，为预防下一胎的免疫性溶血，推荐使用不少于1 500IU的抗D球蛋白。

# 产科手术

- 联合应用更新型的白细胞过滤器发现经处理后的回收血除胎儿Hb浓度高于母血外，其余成分与产后母血基本相似。
- 健康妊娠妇女产后肺循环中也存在胎儿鳞状上皮细胞，产后正常母体血液中也存在板层状小体，因其惟一来源是羊水，说明产后健康妇女循环中可存在羊水成分，提示即使输入混合少量羊水的回收血也不一定表示妊娠妇女临床上羊水栓塞发生风险的增加。

Waters JH, Biscotti C, Potter PS, et al. Amniotic fluid removal during cell salvage in the cesarean section patient. *Anesthesiology*, 2000, 92(6): 1519-1522.

# 产科血液回收的总体建议

FOCUS REVIEW

## CME Cell Salvage in Obstetrics

Haley Goucher, MD, Cynthia A. Wong, MD, Samir K. Patel, MD, and Paloma Toledo, MD, MPH

Anesth Analg 2015; 121:465

- 胎儿鳞状细胞的水平与胎盘剥离时母体血中的水平大致相当。
- 至今尚没有明确的因为回收式自体血回输发生羊水栓塞的报道。
- 在预计有较高概率需要输血的产妇（如前置胎盘），回输式自体输血的费效比是优越的。

问题10: 重症急性贫血的无输血的管理治疗

## Profound acute anaemia managed successfully without allogeneic blood transfusion

- 5 patients <2 g/dL\*
- 20 patients 2 - 3 g/dL
- 25 patients 3 - 4 g/dL
- 70 patients 4 - 5 g/dL
- Total: n = 120

Compared mortality rates死亡率 in 350 severely anaemic non-transfused patients with matched Apache II score transfused patients (无输血组14% vs 输血组25%)

# 术中大量输血的要点

- ◆ 出血期间以液体维持血容量；
- ◆ 保持氧供；
- ◆ 先异体，后自体；
- ◆ 成分输血的次序：红细胞-血浆-血小板；
- ◆ 广泛渗血时，热纱布压迫止血；
- ◆ 保持体温在36~37摄氏度；
- ◆ 床旁凝血功能监测；
- ◆ 关键是术毕是留在体内的血液成分。

# 问题十六：血液回收在儿科手术中的应用

- ◆ 儿童输血的特殊风险
- ◆ 回收机的选择
- ◆ 异体输血指证



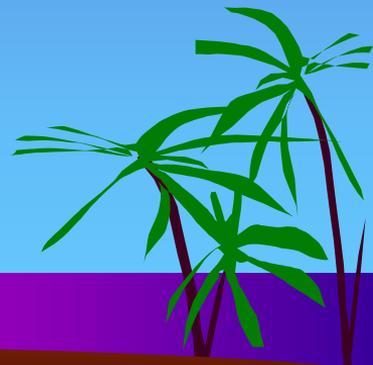
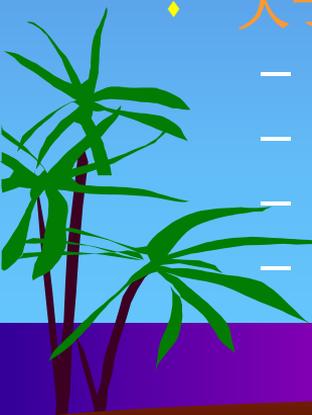
# 儿童RBC输血阈值

## ◆ 小于4个月的婴儿

- 早产/顺产的出生性贫血: **HB 12 g/dl**
- 慢性氧依赖: **HB 11 g/dl**
- 严重肺部疾病: **HB 12-14 g/dl**
- 稳定患儿的迟发型贫血: **HB 7 g/dl**
- 急性失血>10%的估计血容量: **HB 12 g/dl**

## ◆ 大于4个月的婴儿

- 稳定的患儿: **HB 7 g/dl**
- 危重儿童: **HB 7 – 8 g/dl**
- 有术前出血的儿童: **HB 8 g/dl**
- 有先心病或贫血的儿童: **HB 9 g/dl**



# 自体血回输机的两种主要类型

Auto-transfusion device

Bowl System

非连续式-其他

40  
years  
technique



Disk System

连续式-费森

Global  
Patent  
by  
Fresenius-Kabi



# 自体血液回收技术 —— 进步！突破！

杂质清除更彻底

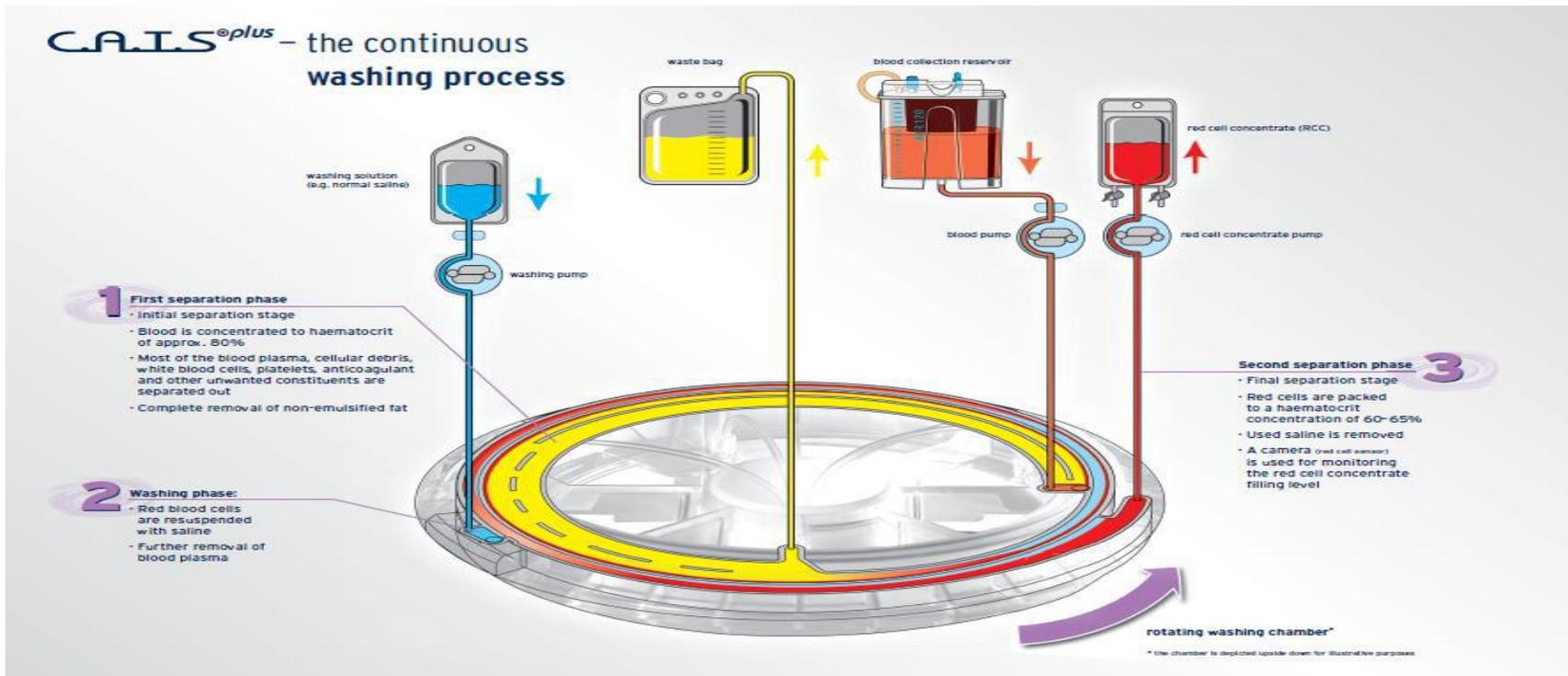
1] 血液细胞损伤？ —— 更低 提升质量，红细胞更浓，更纯粹

2] 杂质清除？ —— 更纯？ 1] 骨科 神外脂肪清除， 2] 心外科  
肝素清除， 3] 产科羊水清除

3] 处理速度受限？ —— 更快 应对急诊大出血

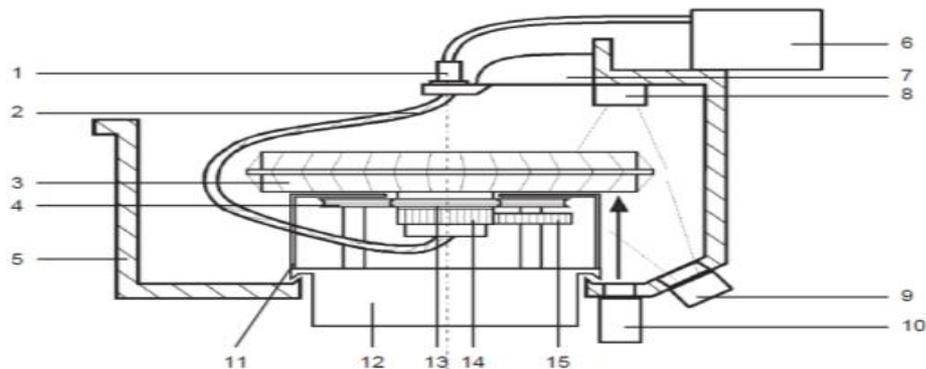
4] 处理血量限制？ —— 更精 用于小儿科手术

# 连续式技术 —— 没有加速度/减速度导致的细胞损伤



—— **连续式** 工作系统，**持续运转**，没有反复启动与停止  
—— 进而**杜绝加速度/减速度**导致的细胞损伤

# 连续式技术 —— 将**转速**降至最低，降低**湍流**



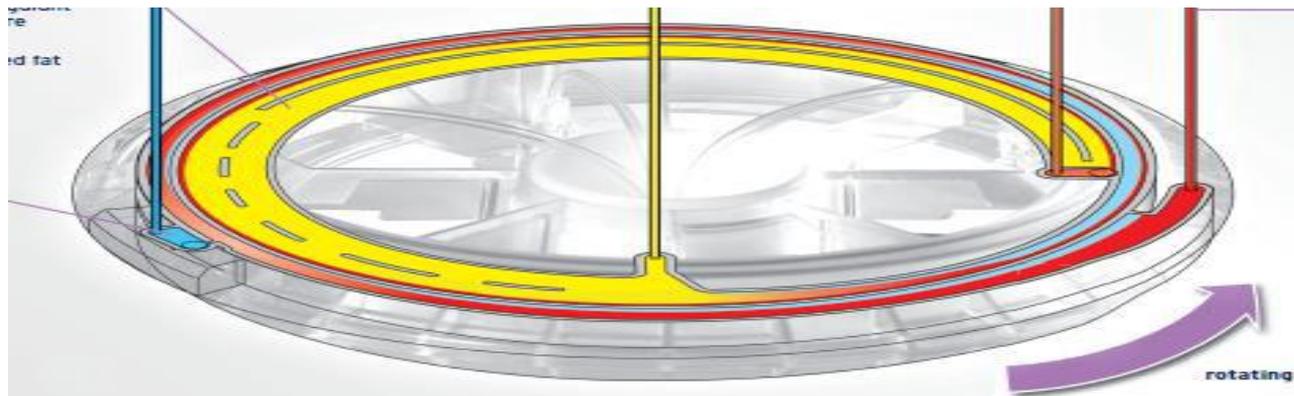
新一代技术  
2000转/分钟

VS

传统系统转速为  
5600-7800转/分钟！

- 将高速旋转导致的液体**湍流**降至最低
- 从而减少红细胞**相互碰撞**导致的损伤

连续式技术 —— 快速提取，降低细胞经受离心时间  
新一代精密管腔萃取技术 —— 红细胞 直接萃取，无需停留



新一代技术 红细  
胞停留于离心舱  
内留时间 15-23  
秒

VS

传统系统 红细  
胞停留于离心舱  
内时间  
170 - 290 秒 !

# 各个品牌红细胞压积的差异

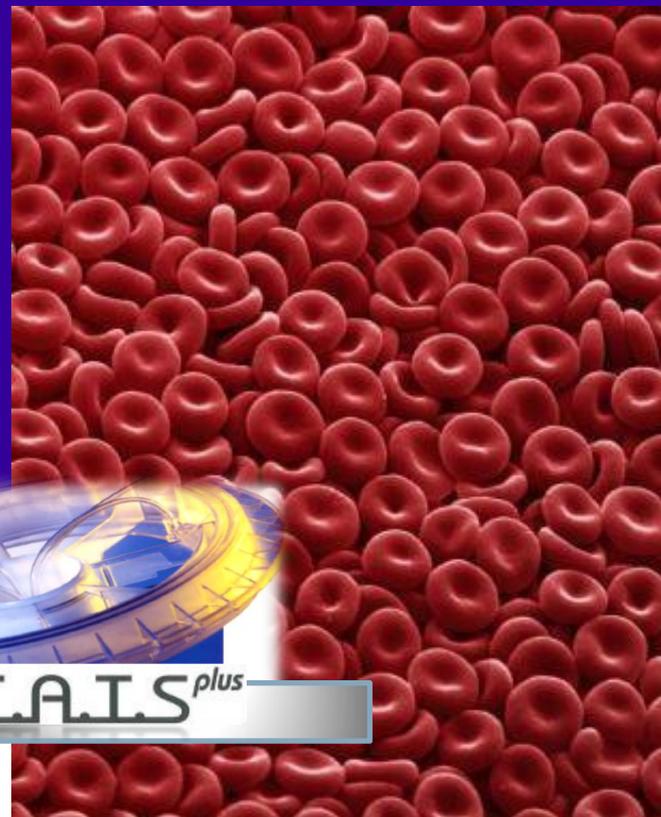
- ◆ 国产品牌——最高压积25-50之间
- ◆ 进口品牌设备——最高压积45-55之间
- ◆ 费森尤斯——压积60-70！

◆ 红细胞压积常规即可见证

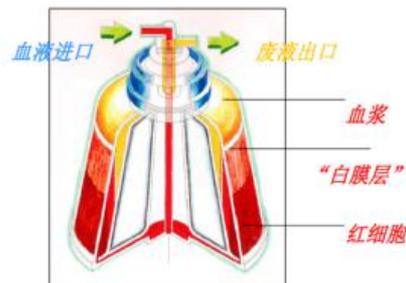
Others



C.A.T.S. plus



# ■ 最新科技 —— 带来的 杂质清除率高！



脂肪及  
脂溶性  
杂质

新一代技术  
游离脂肪清除率  
100% !

VS

传统技术  
游离脂肪清除率  
94-96 %!

“肝素”等水  
溶性杂质

新一代技术  
肝素等清除率  
>99 % !

VS

传统技术  
肝素清除率  
87-95 % !

- 费森尤斯C.A.T.S 颠覆结构 提取最纯粹部分

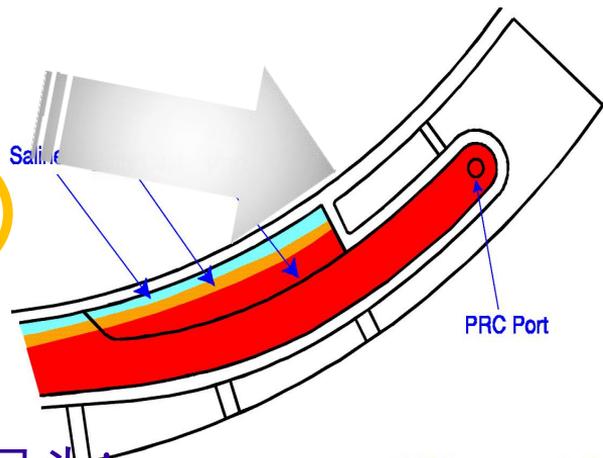
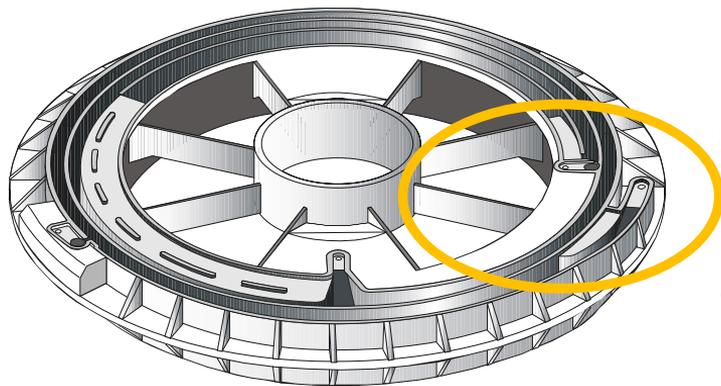
新一代技术

15ml 即可回收！

VS

传统技术

必须灌满一杯  
至少55 ml 以上！



局部放大——高纯红细胞进入外侧螺旋尽头！  
提取尽头红细胞汇集“点”

PRC Pump: controlled by program  
Hct. >70%  
Continuous Blood Separation

# 围术期血液保护的措施

- ◎ 尽量减少出血
  - 微创、止血药、控制性降压
- ◎ 开展血液稀释
- ◎ 开展自体输血
  - 术前贮血、血液回收
- ◎ 合理成分输血
- ◎ 血液代用品

# 结 论

围术期保护血液利人利己利国家！将术前贮血、血液稀释、出血回收、成份输血、止血药物的合理应用有机地结合起来，争取1000 ml以内的出血不输血，2000 ml以内的出血输自血，把有限的异体血献给那些生命受到威胁的大出血者！



三博脑科集团  
谢谢大家！  
欢迎指导！  
王保国

010-62856766

13370185075

[wbgtty@sina.com](mailto:wbgtty@sina.com)

微信：wangbg88



首医大三博脑科医院  
首医大第十一临床医学院  
卫生部神经外科重点专科  
三级神经专科医院  
昆明三博脑科医院  
重庆三博长安/江陵医院