

モーニングレクチャー

心臓血管外科手術の麻酔(人工心肺を含む)

本日の流れ

- ①体外循環の概略
- ②体外循環中の管理
- ③脊髄保護に関して

**歴史; 1953年mayo clinicにおけるGibbonの
開心術(ASD)に用い初めて成功!!**

今から57年前と歴史は比較的浅い。

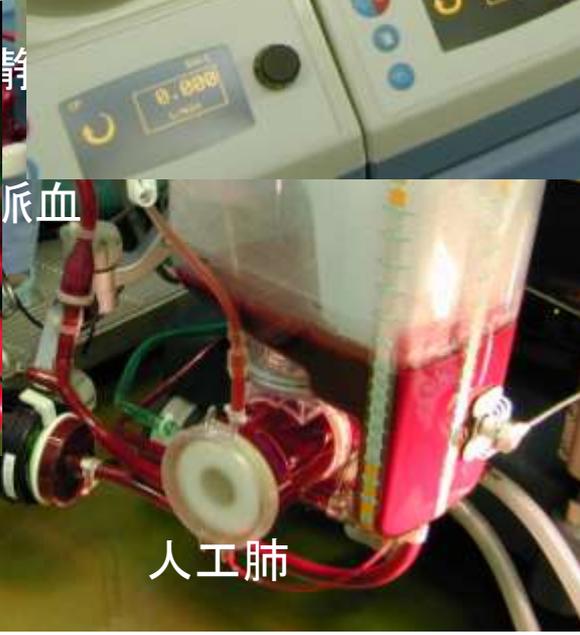
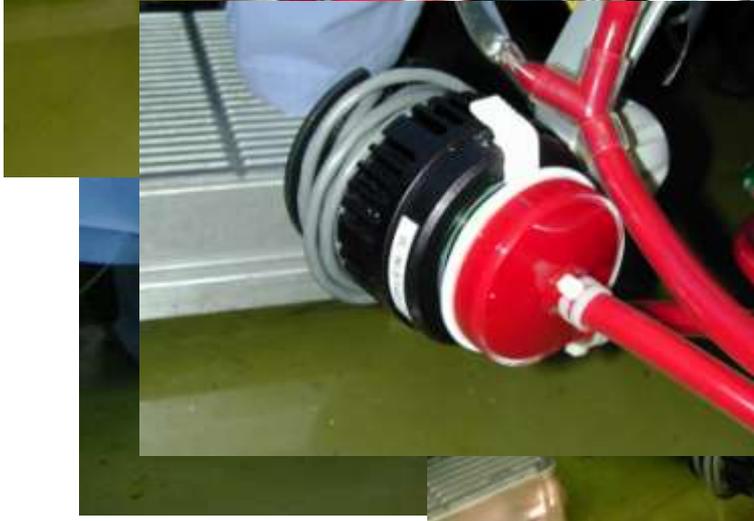
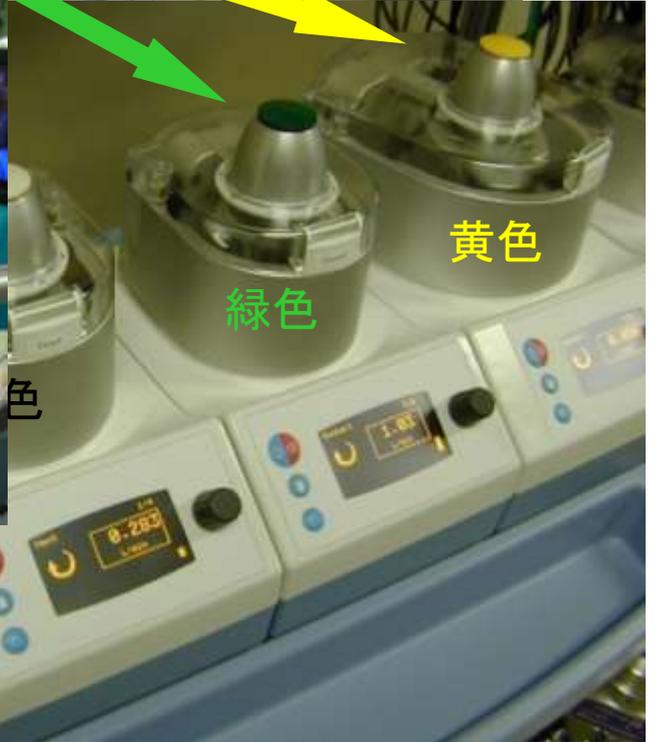
1968年cleveland clinicにて初CABG施行。

以前より、ヒトの心臓(heart)にメスを入れると呪われるなど触っ
てはいけない臓器と伝えられていた。

人工心肺の目的

- ① 体循環(大循環)の維持
全身臓器、組織へ血液および酸素の供給
- ② 静脈血の酸素化および炭酸ガスの排泄
- ③ 心内操作中の出血血液の回収
- ④ 心筋保護のための冠動脈へ保護液の供給
- ⑤ 血液温度の調節による組織温度のコントロール
- ⑥ 血液濃縮、過剰水分と炎症物質の除去

サッカー、サクシオン、吸引



幹

脈血

人工肺

体外循環 ECC (*extra corporeal circulation*)

1. 心臓および胸部大動脈の補助手段としての人工心肺
CPB (*cardio pulmonary bypass*)
2. 心臓機能を補助する補助循環
PCPS (*percutaneous cardiopulmonary support*)
3. 肺機能(呼吸)を補助をする循環
ECMO (*extracorporeal membrane oxygenation*)
4. 腎・肝機能を代償する血液浄化
blood purification

体外循環中の管理

- ・抗凝固薬の投与

ヘパリン300単位/kg ACT400秒以上

- ・血液希釈

HcT 20~25%が目標

- ・低体温

最近は、常温で回すことが多くなった
脳保護等行う場合25°C前後を目標に体温を下げる

α -STAT or PH-STAT

- ・心拍出量は正常より少なめ

これも様々意見が分かれている

当院では、目標値CI 2.8

ただし、回路内圧は300mmHg以下に管理する必要あり

常温体外循環(小児・大血管を除く)

患者深部体温を37°C前後に維持

良い点：冷却・復温時間を省ける＝非生理的循環時間短縮
低体温による影響回避(凝固能や免疫機能の温存、白血球炎症反応など)

悪い点：体外循環がトラブルにより停止した場合、時間的制限がある

中等度低体温(intermediate temp)

患者深部体温を25°C前後に維持

良い点：酸素消費量の減少 37°C=100%
25°C=25%

安全領域の拡大

悪い点：血液粘調度の増加

末梢循環不全、代謝性アシドーシス
凝固能の低下(出血傾向)

(血液希釈、降圧薬、血流量、補正薬で補う)

心肺回路の充填薬剤(成人)

マンニトール;浸透圧利尿剤

ビカーボン注;重炭酸リンゲル液

低分子デキストランL注;血漿増量(膠質浸透圧維持)

ミラクリッド;ウリナスタチン 酵素阻害剤(急性循環不全防止)

メイロン;NaHCO₃ (代謝性アシドーシス補正)

25%アルブミン;蛋白製剤(膠質浸透圧維持)

ソルメドロール;ステロイド (抗炎症作用、急性循環不全防止)

ヘパリン;抗凝固剤

心筋保護液の準備(セントトーマスII液)

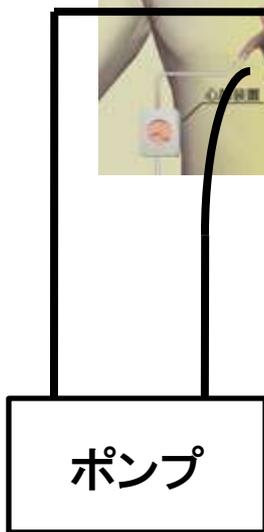
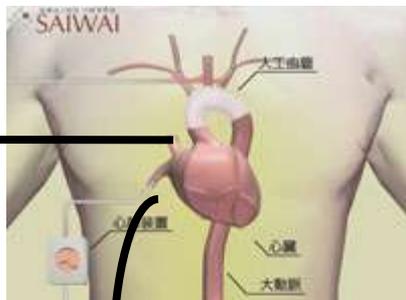
- ・心臓の電氣的活動を止めエネルギーの枯渇を回避する

<セント・トーマス II 液>

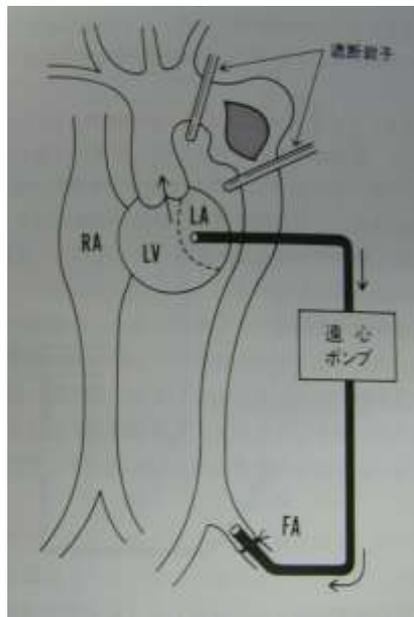
Na	.....	120	mEq/L
K	.....	16	mEq/L
Mg	.....	32	mEq/L
Ca	.....	2.4	mEq/L
HCO ₃	...	10.0	mEq/L
Cl	.....	16.4	mEq/L

＋血液

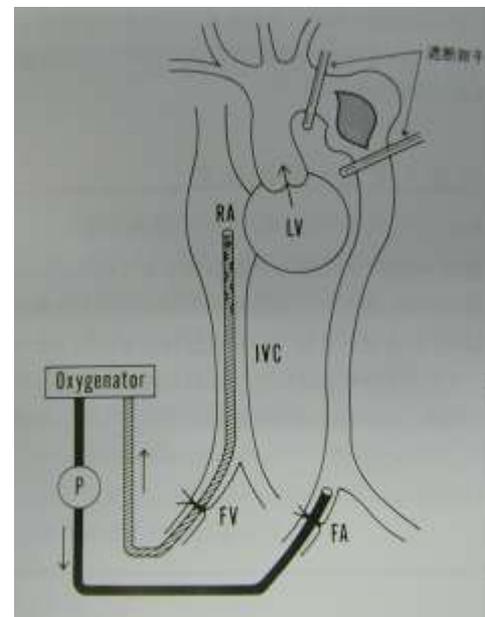
体外循環のバリエーション



上下大静脈脱血
- 上行送血



A-Aypass
左房脱血-F A送血



F-Fbypass
FV脱血-F A送血

脊髄保護法

1、脊髄血流の維持

- ・肋間動脈の再建 (2006年 Griep)
- ・全身血圧の維持
- ・脳脊髄ドレナージ

2、preconditioning postconditioning (1990年)

3、硬膜外冷却法 (1993年 Marsala)

4、薬物療法

- ・ナロキソン (1981年 Faden)
- ・麻薬に関する検討 (2003年 Kakinohana)
- ・エダラボン (2003年～2008年数編)
- ・エリスロポエチン (1990年～)
- ・インスリン (2006年 Grag) IGF-1 (2001年 Nakao)