

小動物(ラット・ラビット)における人工心肺モデルの確立と抗炎症性評価

臨床工学科 人工心肺制御学研究室

山崎 康祥

小動物(SD rat)における体外循環モデルを中心に、炎症反応低減に向けた充填液の検証と小～中型動物での体外循環モデルの確立に向けた取り組みをおこなっています。安定した成績を実現するためには多くの技術的な課題がありますが、急性モデルから長期生存モデルにも取り組んでおり、これらのモデルの成立により薬理面や病態面、材料面、操作技術に関する研究への応用が期待されます。

(1)急性・長期生存モデル(rat)の確立に向けた研究、卒研 S.R 34.6%→5例>30日

(2)補助循環モデルの開発(rabbit, pig) 補助循環モデル(pig)における拍動流の検証(共同, biology, 2020)

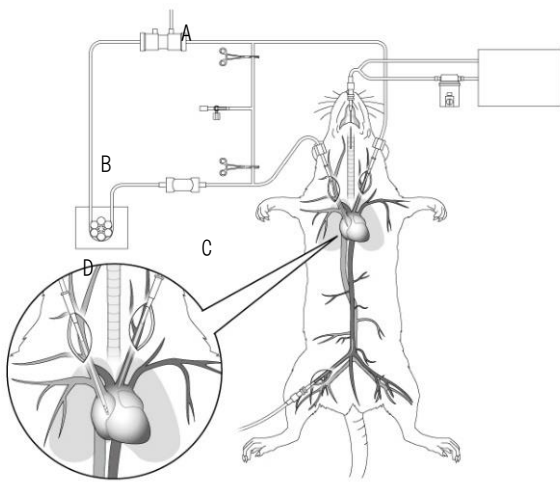


Figure. 1 ラット体外循環モデルの概要

A:膜型人工肺, B:血液ポンプ C:送血部位 D:脱血部位

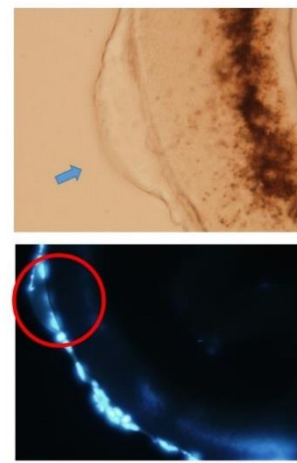


Figure (Device 2)

- Platelet aggregation activity with fibrinogen, NETs.
- This figure can watch NETs and fibrinogen which there is on the surface of membrane

Figure. 2 膜型人工肺の中空糸表面に

付着した血栓構造の解析 (DAPI)

急性モデルの確立によりアルブミン使用による体外循環中の炎症反応抑制効果の検証および妊娠ラットにおける Estrogen (E2, E3) の動態解明について取り組みを進めている。慢性モデルについては、2018 年度には V-A ECMO モデルの 60 日以上長期生存例の作成に成功しており、係る因子として furosemide の投与が成否に重要な影響を与えることが解明できている。また体外循環中の炎症反応抑制については Hydroxyethyl starch 製剤による充填および α -トコフェロール投与の有用性が示されていることから、今後さらに症例を増加させて慢性モデルの確立と抗炎症反応について検証を進める予定である。またこれらの体外循環モデルに使用した膜型人工肺の表面に付着した物質の解明を進めており、体外循環中の抗凝固療法についても免疫染色法による血栓構造の可視化を進めており検証を進めている (Figure2)。

[主要論文]

1. Yutaka Fujii; Nobuo Akamatsu; Yasunori Yamasaki ; Kota Miki; Masayuki Banno; Kenta Minami; Shuji Inamori, Development of a Pulsatile Flow-Generating Circulatory Assist Device (K-Beat) for Use with Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation in a Pig Model Study. Biology 2020, 9(6), 121
2. Yasumori Yamasaki; Teruyuki Hayashi; Takeshi Nakatani; Hideki Yotsuida; Takayuki Nishigaki; Yuzo Takahashi; Shuji Inamori; Kuji Kagisaki; H Hagino; T Ishizaka; Toshikatsu Yagihara, Early Experience with low-prime(99mL) Extracorporeal membrane oxygenation support in children. ASAIO journal 2005 Vol 52, No1pp.110-114