

令和 5 年 10 月 17 日現在

機関番号： 16301
研究種目： 奨励研究
研究期間： 2022 ~ 2022
課題番号： 22H04367
研究課題名 V-VECMOによる高酸素暴露が肺に及ぼす影響の解明

研究代表者

三木 航太 (Miki, Kota)

愛媛大学・医学部附属病院・臨床工学技士

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 460,000 円

研究成果の概要：V-V ECMO (Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation) は、昨今COVID-19の流行に伴い肺機能を代替する治療として広く認知された。しかし、重症呼吸不全の治療に必要な治療ではあると同時に肺への高濃度酸素負荷による炎症の惹起や組織障害を起こしうる可能性がある。実際、臨床においては多くの場合V-V ECMOにおける酸素濃度は酸素供給量増加を目的に100%酸素が用いられる。本研究では、V-V ECMO治療過程における高濃度酸素投与がもたらす組織障害について明らかにすることを目的とした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

V-V ECMOでは高度に酸素化された血液が肺動脈を通して肺に送られる。この治療は、他に類を見ない治療法であり、非生理的な状態といえる。本研究では治療対象臓器である肺へV-V ECMOの高濃度酸素負荷が及ぼす影響を明らかにすることとする。また、現在段階では研究計画をもとに検体を採取中であるが本研究結果により、V-V ECMOの管理における至適酸素濃度を再考し、患者の病態にあわせた管理を行うことで、早期の肺の回復に寄与し、患者の人工呼吸からの早期離脱や長期予後の改善に貢献する可能性がある。

研究分野： 臨床工学

キーワード： V-V ECMO Hyperoxia Lung injury

1. 研究の目的

V-V ECMO (Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation) は、昨今 COVID-19 の流行に伴い肺機能を代替する治療として広く認知された。一方、重症呼吸不全の治療に必要な生命維持管理装置ではあるが、同時に肺への高濃度酸素負荷による炎症の惹起や組織障害を起こしうる可能性がある。実際、臨床においては V-V ECMO における酸素濃度は酸素供給量増加を目的に 100%酸素が用いられ、低酸素状態が改善傾向にある場合でも離脱まで 100%酸素で管理を行う場合がある。しかし、これまでの ARDS ガイドラインや基礎研究においても人工呼吸器による肺への酸素毒性に言及されている。今後、V-V ECMO 治療においても知見の集積が望まれる。本研究では、V-V ECMO 治療過程における高濃度酸素投与がもたらす組織障害について明らかにすることを目的とした。

2. 研究成果

今回の検討では、ラットを用いた V-V ECMO モデルを用いて V-V ECMO から送付する酸素濃度の違う群 (FiO₂: 50% vs 100%) を作成し、検証する研究計画を立案した。このモデルでは肺障害を抑えるため、吸入麻酔下で自発呼吸による管理を行う計画である。最初に検体の採取までの実験計画を実行し、検体が正常に採取でき評価可能なことを HE 染色によって確認した。研究の成果報告として、実験を実施した際に、自発呼吸下での検体採取について、開胸時の換気の消失と肺の虚脱により検体の固定が難しい問題があったが、気道確保し気管からのホルマリン注入を行うことで解決できることで安定した検体採取が可能であり当モデルにより安定した十分な評価が行えた。しかしながら、酸素濃度を変動させ送付する装置の故障により実験開始が遅延したことやラットにおける ECMO モデルであるが、ラットの体格的問題や侵襲に対する耐性の問題から ECMO を 90 分間実施するにあたり、時間的な制約を受け ECMO 確立までの手術時間が 60 分を超えると難しくなることが判明したことから予定していた実験内容を完遂できていないため十分な検証結果は得られていない。

現在、技術的な習熟を行い実験工程が完遂できるようになり検体の採取を開始し検体数を増やしている段階である。今後、研究費により購入した検査試薬等を用い、今後検体を増やし検討し成果の公表を行う予定である。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------