

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：11501

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K16506

研究課題名(和文) EITとDynamic CTを用いて肺障害の程度と換気の関連性を解明する

研究課題名(英文) Evaluation of the lung injury and ventilation by dynamic CT and Electrical impedance tomography

研究代表者

小野寺 悠 (Onodera, Yu)

山形大学・医学部・助教

研究者番号：30594329

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：障害を受けた肺が人工呼吸される際どのように換気されているかをElectrical Impedance Tomography(EIT)で、どのような解剖学的変化が生じているのかをDynamic CTで評価し、より障害の少ない呼吸管理法の検討を行う予定だったがCOVID-19のパンデミックの影響で数例のみしかEITとDynamic CTを同時に撮像することができなかった。得られたEIT・Dynamic CTの所見からは通常の換気ではDynamic CTの変化が小さく、将来的にはより大きな肺の変化が生じる肺泡リクルートメント等を行いながらEITとDynamic CTの比較を行うべきと考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

新たなモニタリング機器を用いる事で障害を受けた肺が人工呼吸される際どのように換気されているか及びどのような解剖学的変化が生じているのか評価し、より障害の少ない呼吸管理法の検討を行う予定だったがCOVID-19のパンデミックの影響で数例のみしかデータを集めることができなかった。しかし得られた数例の所見から将来的に研究を進めるにあたって土台となるデータを得ることができた。

研究成果の概要(英文)：This project was to investigate the relation between ventilation and anatomical change of ARDS lung. We used Electrical Impedance Tomography (EIT) to evaluate ventilation and dynamic CT to evaluate anatomical change during ventilation. Due to COVID-19 pandemic, we were only able to enroll few patients. Form these data from few patients, we noticed that regularly applied mechanical ventilation had small change in CT (CT value and movement). This data will be useful for planning future experiment to have specific ventilation mode to have enough signal to be detected and to be evaluated by dynamic CT.

研究分野：集中治療

キーワード：ARDS EIT Dynamic CT

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

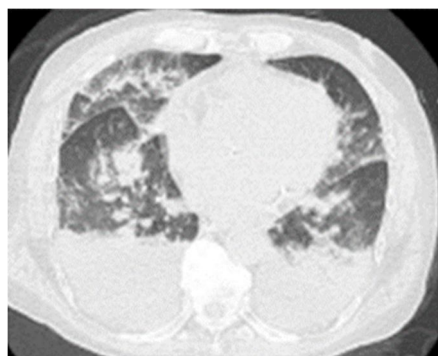
1. 研究開始当初の背景

・ Acute respiratory distress syndrome (ARDS) は敗血症や肺炎、外傷等で発症し死亡率は現在でも 30% 前後と高い。2000 年頃より人工呼吸器の設定を比較した RCT が行われてきたが一換気量を少なくする低容量換気以外は ARDS 全体としては予後を改善できていない。

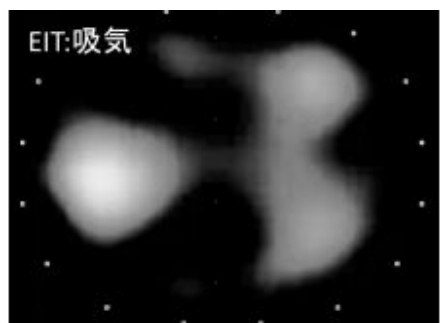
・ 2012 年に改訂された ARDS の重症度分類では重症度が上がるに い死亡率が上昇するが実臨床では重症でも容易に呼吸状態が改善する症例もいれば軽症でも呼吸管理に難渋する症例が存在する。

・ これは ARDS の重症度分類が肺全体を総合的に評 する酸素化を指標にしているためであり様々な程度の障害を受けた組織が混在する肺の重症度を正確にはとらえきれない。

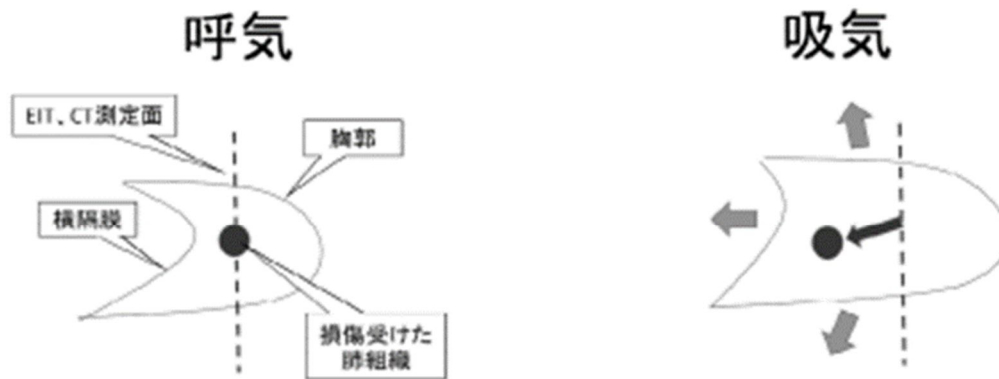
・ 局所的な肺障害の評 の golden standard は Computed Tomography (CT) だが CT ではどの領域で実際に換気が行われているかを評価することはできない



・ Electrical Impedance Tomography (EIT) は胸部に 16 個の電極を巻いて電極間の電気抵抗を測定、測定部位の含気の変化を動画として画像化できるモニターである。



・ 肺組織は吸気呼気に伴いあらゆる方向に移動してしまうので EIT 測定部位と同一のスライスの CT と比較しても肺障害と換気の関係性を評価することはできない。



吸気に伴い横隔膜、胸郭が動きCTで観察していた組織が動いてしまう

2. 研究の目的

近年開発された動的に含気を評価できる EIT と CT 及び dynamic CT を同条件で同時期に測定、撮影することで EIT で確認される含気の変化が肺組織の移動によるものか換気によるものか、CT 値から推定される肺障害の程度と換気への寄与を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

対象: 研究に同意が得られた挿管人工呼吸管理中の P/F が 200 以下の moderate ~ severe ARDS の症例

方法: 本研究はすでに山形大学医学部倫理審査委員会から研究実施の承認を得ている。

CT は当院設置のもので dynamic CT 撮影可能なものを使用する。EIT も当講座にある機材を使用するが EIT 用の電極は消耗品でありあらかじめ予備を準備しておく。対象となる症例が入室後に本人もしくは家族から研究参加の同意を得たのち、

1) 通常 ICU で使用している人工呼吸器を CT 室に持ち込み、人工呼吸を行いながら胸部 CT と dynamic CT 撮影

2) 人工呼吸器の設定は変えずそのまま dynamic CT を撮影した領域で EIT を測定する。CT 及び dynamic CT と EIT の画像を比較し肺障害の程度と換気の程度を比較する。



CT室に人工呼吸器及びEITを持ち込んでCT撮影、EIT測定を行う

4. 研究成果

障害を受けた肺が人工呼吸される際どのように換気されているかを Electrical Impedance Tomography (EIT) で、どのような解剖学的変化が生じているのかを Dynamic CT で評価し、より障害の少ない呼吸管理法の検討を行う予定だったが COVID-19 のパンデミックの影響で数例のみしか EIT と Dynamic CT を同時に撮像することができなかった。得られた EIT・Dynamic CT の所見からは通常の換気では Dynamic CT において本研究で最も重要な領域である障害を受けている領域の CT 値の変化及び肺の動きが小さく、将来的にはより大きな肺の変化が生じる肺泡リクルートメント等を行いながら EIT と Dynamic CT の比較を行うべきと考えられた。

5. 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〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------