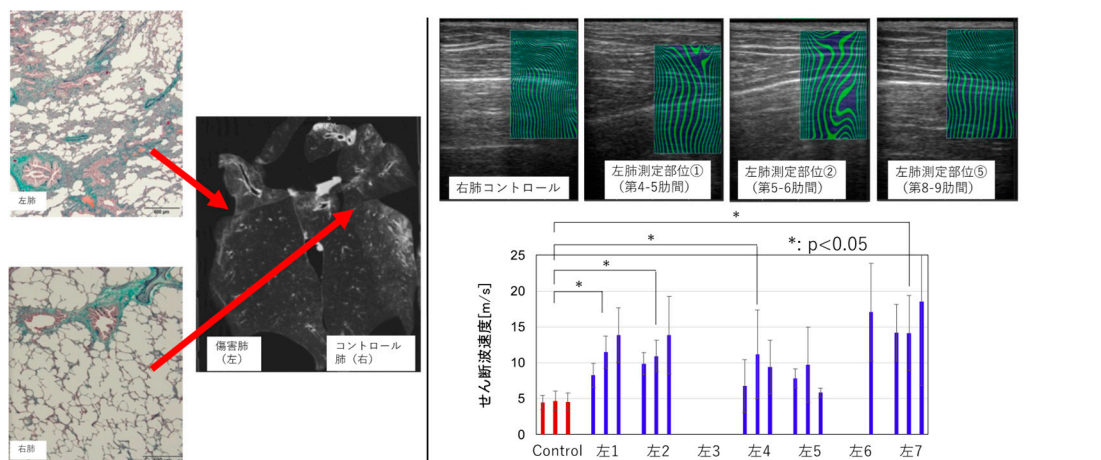


【目的】 Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) とは心不全・腎不全を除外した肺水腫をきたす症候群である。低酸素血症、高二酸化炭素血症を呈し、重症例では死亡率 40%近くになる。治療のために使用される人工呼吸器により、さらなる肺障害を引き起こすことが昨今明らかになり、最重症例では体外式膜型人工肺：Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) を用いて、自己肺休めながらの治療戦略が確立されてきた。しかし ECMO は治療法ではなく対症療法であるため、ECMO 導入の条件は、肺の可塑性があることである。肺の可塑性、つまり肺の線維化の評価は、一般的には CT を用いるため移動とマンパワーを要する。一方、ベッドサイドで簡便かつ経時的、非侵襲的に行える検査方法として超音波検査があり、我々は超音波のアーチファクトを用いて、肺実質の弾性を計測する方法 (B ラインエラストグラフィ法) を開発した。本研究では医工学連携にて、本法の有用性を基礎研究・臨床観察を介して検証することを目的とする。

【方法】 研究戦略としては、①機器開発、②実験動物を用いた基礎実験、③人を対象とした臨床試験、の順に進めることを予定し、今回は②実験動物を用いた基礎実験を行った。急性期の肺線維化モデルと慢性期の肺線維化モデルを作製し、B ラインエラストグラフィ法にて評価後、CT 所見、病理所見にて肺の線維化の評価を行った。急性期の肺線維化モデルと慢性期の肺線維化モデルを作製し、B ラインエラストグラフィ法にて評価後、CT 所見、病理所見でも線維化の評価を行った。急性期ヤギ肺線維化モデルでは、麻酔導入後、ECMO (下静脈脱血、右房送血) を導入し呼吸状態を担保した上で、0.9%生理食塩水で全肺胞洗浄し、その後侵襲的換気を 24 時間維持し、急性期のヤギ肺線維化モデルを作製した (n=3)。慢性期ヤギ肺線維化モデルでは、麻酔導入後、気管支鏡を用いて、左主気管支にブレオマイシン 15 mg を撒布した。その後覚醒させ、抜管した。同様の操作を 2 週間後にも行い、慢性期ヤギ肺線維化モデルを作製した (n=3)。

【結果】 急性期ヤギ肺線維化モデルにおいては、病理所見の結果から、肺の線維化には至っておらず、B ラインエラストグラフィ法による計測でも、コントロールとせん断波速度に有意差は認めなかった。一方、慢性期ヤギ肺線維化モデルでは、CT 所見、病理所見にて肺の線維化の所見を認め、B ラインエラストグラフィ法にてコントロールとせん断波速度に有意差を認めた。また急性期、慢性期モデルともに B ラインエラストグラフィの実施において、肺胞出血等の有害事象は認められなかった。今後は人を対象とした臨床研究を目指し、B ラインエラストグラフィ法という新しい肺の評価方法を確立していく。

慢性期の肺線維化モデルの所見と測定結果



CT 所見と病理所見

B ラインエラストグラフィ法によるせん断波速度測定結果