



Title	LUNG STRESS MAPPING: INNOVATIVE TECHNOLOGY TO VISUALIZE THE RISK OF VENTILATOR-INDUCED LUNG INJURY
Author(s)	前澤, 貴
Citation	大阪大学, 2026, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/105723
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨
Synopsis of Thesis

氏名 Name	前澤 貴
論文題名 Title	LUNG STRESS MAPPING: INNOVATIVE TECHNOLOGY TO VISUALIZE THE RISK OF VENTILATOR-INDUCED LUNG INJURY (LUNG STRESS MAPPING: 潜在的人工呼吸器関連肺傷害リスクを可視化する革新的技術)
論文内容の要旨 〔目的(Purpose)〕 急性呼吸窮迫症候群 (ARDSの従来型モニタリングは一回換気量、気道内圧、駆動圧などの全身パラメータに依存している。これらのパラメータでは肺内の局所ストレス不均一性を捉えられない。CTと食道内圧を組み合わせた新規技術「Lung stress mapping」は肺全体における局所的なlung stressを可視化することができる。今回この「Lung stress mapping」を開発・検証し、その生物学的・臨床的意義を評価することを目的とする。 〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕 「Lung stress mapping」は、食道内圧と気道内圧をCT由来の胸膜圧勾配と組み合わせ、吸気時経肺圧の時間分解能マップを生成する。正確性は外科的に挿入した胸膜圧センサーを用いたブタで検証した。生物学的関連性は、Lung stress mapping由来のパラメータと局所的炎症性サイトカイン発現の相関をウサギで評価した。臨床的実現可能性と転帰との関連性は、前向き研究に登録された連続した20例のARDS患者で評価した。 胸膜圧センサー特定値とlung stress mapping測定値のlung stress間に良好な相関と一致性が確認された。ウサギでは、lung stress が高い非依存性領域で主に炎症が発生し、全体的な炎症はlung stress mapping由来のパラメータと相関した。ARDS患者全員は肺保護歓喜を受けていた。生存群と非生存群では全体的な換気パラメータは類似していたが、非生存群はlung stress mapping由来の最大・平均のlung stressが有意に高かった。探索的ROC解析では、駆動圧よりもlung stress mapping由来パラメータが90日死亡率と強い関連性を示した。 〔総括(Conclusion)〕 Lung stress mappingは局所的lung stressを正確に定量化し、生物学的・臨床的に意義のある不均一性を明らかにした。この技術は、従来の呼吸モニタリングでは認識されない、人工呼吸器関連肺傷害のリスクが高いARDS患者の同定に有用である可能性がある。	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 前澤貴		
論文審査担当者	(職)	氏 名
	主 査 大阪大学教授	吉田 康丸
	副 査 大阪大学教授	織田 順
	副 査 大阪大学教授	新谷 康

論文審査の結果の要旨

ARDS(急性呼吸促迫症候群)患者における既存の呼吸管理指標では捉えきれない潜在的肺傷害リスクを可視化するために、CTによる画像解析学と食道バルーンから測定されたLung stressを組み合わせた「Lung Stress Mapping」という新たな技術を発案・開発した。この妥当性を確認するため、ブタの肺傷害モデルでこの技術の妥当性、ウサギの肺傷害モデルでLung Stress Mapping内のLung stressと対応する肺組織の炎症との相関、多施設前向き観察研究で、Lung Stress Mappingで肺傷害リスクが高い患者の予後が実際に不良であることを確認した。この研究は、ARDSという病態学的、肺形態学的に不均一な疾患に対して、新たな技術により潜在的肺傷害リスクの高い患者を早期に発見し、早期治療に繋げられる可能性があるという画期的な研究であり、学位に値すると考える。