

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	甲	第	号
------	---	---	---	---

氏 名 高橋 秀和

論 文 題 目

Artificial intelligence in a prediction model for postendoscopic
retrograde cholangiopancreatography pancreatitis

(人工知能を用いた ERCP 後膵炎リスク予測モデルの構築)

論文審査担当者 名古屋大学教授

主 査 委員 江畑 智希
名古屋大学教授

委員 松田 直之
名古屋大学教授

委員 丸山 彰一
名古屋大学教授

指導教授 川嶋 啓揮

論文審査の結果の要旨

今回、名古屋大学医学部附属病院とトヨタ記念病院の2施設から ERCP 症例データを収集し、ランダムフォレストという機械学習手法を用いて ERCP 後膵炎予測モデルを構築した。名古屋大学医学部附属病院症例でトレーニングとバリデーションを行い、患者背景が異なるトヨタ記念病院症例で外部検証を行った。ランダムフォレストモデルは、一般的な統計学的手法であるロジスティック回帰分析モデルと比較してクロスバリデーション及び外部検証において優れた予測性能を示した。さらに本モデルは患者のリスク層別化も可能であった。

本研究に対し、以下の点を議論した。

1. 一般的に複雑な機械学習手法ほど結果の解釈が難しくなるため様々な研究が行われている。今回はアンサンブル学習アルゴリズムの1種であるランダムフォレストを用いて機械学習を行った。構成する個々の弱学習器を確認することは可能であるが、最終的な予測はそれらの総合判断で行われる。複雑な因子の関係性を評価できる一方で結果を直観的に理解するのは難しい。解釈を助けるものとして、選択された特徴量が医学的見地から見て妥当であることや、feature importance によって予測に寄与した特徴量を確認することが挙げられる。またトレーニングデータとは性質の異なるデータで外部検証することが有用性を評価する手段のひとつと考える。
2. ERCP 症例には多様な患者背景や検査手技が含まれる。本研究で確認したように施設によってその割合が大きく異なっている。したがって予測モデルが実用的か評価するためには単施設だけの検討では不十分であり、性質の異なる患者群で外部検証を行うことで汎化性を確認する必要がある。そこで大学病院の症例のみでトレーニングを行い、地域の中核病院であるトヨタ記念病院のデータでテストを行った。
3. 患者背景・原疾患・採血結果・ERCP 手技に関する特徴量を広く収集した。特に既報や欧米・本邦のガイドラインに記載されている患者側・手技側リスク因子については検討に加えた。新規のリスク因子発見や相互関係評価を期待し、採血結果に関しては一般的な項目は網羅的に追加することとした。その結果、血清アルブミン値とクレアチニン値が特徴量として選択されるという興味深い結果も得られた。

以上の理由により、本研究は博士（医学）の学位を授与するに相応しい価値を有するものと評価した。

試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号	氏 名	高橋 秀和
試験担当者	主査 江畑 智希		副査 ₁ 松田 直之	
	副査 ₂ 丸山 彰一		指導教授 川嶋 啓揮	
(試験の結果の要旨)				
<p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 本機械学習モデルの解釈性について2. 他施設症例も使用したことについて3. 特徴量の選定方法について <p>以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、消化器内科学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員合議の上、合格と判断した。</p>				