氏　　名	調枝　治樹
授与した学位	博　　士
専攻分野の名称	医　　学
学位授与番号	博　甲第　7231 号
学位授与の日付	2025 年 3 月 25 日
学位授与の要件	医歯薬学総合研究科　病態制御科学専攻 （学位規則第 4 条第 1 項該当）
学位論文題目	Long short-term memory algorithm for personalized tacrolimus dosing: A simple and effective time series forecasting approach post-lung transplantation （個別化タクロリムス投与のための Long Short-Term Memory アルゴリズム：肺移植後の単純かつ効果的な時系列予測アプローチ）
論文審査委員	教授 座間味義人　　教授 和田　淳　　教授 中村一文

学位論文内容の要旨

タクロリムス投薬管理は肺移植後の予後に影響し、様々な臨床因子の影響を受けるトラフ値を適切に管理することが重要である。本研究の目的は、時系列解析によって単純な因子のみでトラフ値予測を可能とする AI 手法の有効性を検証することである。117 症例から 36 個の臨床変数を収集し、87,112 のデータポイントを用いて Long Short-Term Memory アルゴリズムで予測モデルを作成し、追加の 6 症例で有効性を確認した。Shapley additive explanations により、トラフ値と過去の投与-濃度データ間に著明な相関が示された。実際に投与量、投与経路、トラフ値の過去 3 時点のデータを用いた予測が最も正確であり、88.5%の計測時点において実測値の 30%以内の予測が可能であった。さらに、新規の 6 症例を用いたツールの検証でも臨床現場における判断の修正に寄与する可能性を示した。我々の作成したツールにより、他の臨床変数に依存せず、単純な因子によるトラフ値の正確な予測が可能である。

論文審査結果の要旨

タクロリムス投薬管理は肺移植後の予後に影響し、様々な臨床因子の影響を受けるトラフ値を適切に管理することが重要である。本研究では、時系列解析によって単純な因子のみでトラフ値予測を可能とする AI 手法の有効性を検証した。117 症例から 36 個の臨床変数を収集し、87,112 のデータポイントを用いて Long Short-Term Memory アルゴリズムで予測モデルを作成し、追加の 6 症例で有効性を確認した。Shapley additive explanations により、トラフ値と過去の投与-濃度データ間に著明な相関が示された。実際に投与量、投与経路、トラフ値の過去 3 時点のデータを用いた予測が最も正確であり、88.5%の計測時点において実測値の 30%以内の予測が可能であった。さらに、新規の 6 症例を用いたツールの検証でも臨床現場における判断の修正に寄与する可能性を示した。

委員からは、古典的な非線形混合効果モデルによる予測と比較した際の精度や偏りについて質問があった。本研究者は、今後の展望も含めて、構築した予測モデルの有用性を交えて回答した。

本研究で作成したツールは，　他の臨床変数に依存せず、単純な因子によるトラフ値の正確な予測が可能となる価値ある業績と認める。

よって，本研究者は博士（医学）の学位を得る資格があると認める。