

論文内容の要旨

氏名	川井 廉之
Machine learning-based analysis of regional differences in out-of-hospital cardiopulmonary arrest outcomes and resuscitation interventions in Japan	
(和訳)	
日本における院外心肺停止の予後と蘇生介入の地域差に関する機械学習ベースの分析	

論文内容の要旨

背景・目的: 院外心肺停止への対応において、地域の救急医療体制に合わせた病院前救急隊の蘇生プロトコルの改善は、予後を改善させるために重要である。しかし、地域ごとに個別化されたプロトコルは継続的な評価を困難にし、蘇生プロトコルの改善策は包括的な評価によって作成されたガイドラインに留まっている。そこで、我々は各地域による個別の改善目標の根拠として、救急隊活動時間の変化が予後に及ぼす影響の地域間の差異を評価するために、機械学習を用いてシミュレーションを行った。

方法: この後ろ向き観察研究では、2015年から2020年までの日本全国の救急隊活動記録と神経学的予後のデータを使用し、18歳以上の心原性院外心肺停止患者を対象として都道府県間での救急隊活動時間の変動による神経学的予後良好者数割合の変動を視覚化して評価した。5層のニューラルネットワークを用いて神経学的予後予測モデルを構築し、データの80%を学習とモデル構築に使用し、残りの20%をテストデータとして用いてシミュレーションを実施した。シミュレーションは、救急隊の現場到着から病院到着までの時間に、救急隊接触から初回除細動実施までの時間、あるいは救急隊接触から初回アドレナリン投与実施までの時間を組み合わせて同時に増減させたデータセットを作成し、予後予測モデルによって予測された予後良好者数の変化をHeatmapを用いて視覚化した。

結果: 460,540人が対象となった。構築された予測モデルの検証データに対するROC曲線下面積と精度はそれぞれ0.96と0.95であった。接触から病院到着までの時間と初回除細動実施時間を組み合わせた時間短縮は全県で一貫して予後を改善することが確認された。その一方で、接触から病院到着までの時間と初回アドレナリン投与実施時間の組み合わせでは、予後に対する効果は県間に一貫性がなく、県間で改善目標とすべき時間短縮目標が異なることが確認された。

結論: 本研究は緊急活動時間と神経学的予後の関連は日本の都道府県全体で共通ではなく、地域の蘇生プロトコルにマッチした活動時間の短縮目標を設定する必要があることを示唆している。