

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 2610 号

A machine-learning model for out-of-hospital cardiac arrest outcome with initial non-shockable rhythm.

初期波形除細動非適応の院外心停止患者の予後についての機械学習モデル

唐津 進輔 (からつ しんすけ)

博士 (医学)

論文内容の要旨

初期波形除細動非適応の院外心停止患者の蘇生中止の基準を定めるため、これまで様々な蘇生中止ルールが開発され、また検証されてきた。本研究の目的は、初期波形除細動非適応の院外心停止患者における機械学習に基づいた予後予測モデルを開発し、そのモデルの検証をすることである。日本の全国的な院外心停止のレジストリであるウツタイムデータのうち、2016-2017年度のデータを使用した。本研究の包含基準は19歳以上の外因性を除く心停止患者とした。主要アウトカムは入院1か月後の神経学的予後不良生存または死亡とした。最終的に58,854人が包含基準を満たした。年齢は中央値77歳で53.6%は男性だった。初期波形はpulseless electrical activityが30.8%、69.2%がasystoleだった。心停止の目撃とbystander Cardiopulmonary Resuscitation (現場での胸骨圧迫, 以下bystander CPR)の割合はそれぞれ46.1%と25.0%だった。これらの患者を、機械学習モデルの訓練と開発に使用するための訓練データセット(n=29,304, 2016年)と内的検証に使用するための検証データセット(n=29,550, 2017年)に分別した。本研究では機械学習分類器としてXGBoostを使用した。心停止患者の予後予測のための特徴量として、11の病院前変数を選択した(性別、年齢、病院前の医師の存在の有無、心停止の目撃の有無、bystander CPRの有無、初期波形、病院前除細動の有無、病院前アドレナリン投与の有無、心拍再開の有無、救急要請から到着までの時間、救急要請から救急隊の到着までの時間)。検証データセットにおける検証の結果、開発機械学習モデルによる主要評価項目の予測結果は正確度90.8%[95%信頼区間: 90.5-91.2]、感度91.4%[90.7-91.4]、特異度74.1%[69.2-78.6]、受信者動作特性(AUROC)0.89[0.87-0.92]であった。機械学習モデルの開発において、心拍再開の有無、病院前アドレナリン投与の有無、初期波形が重要な予測特徴量であった。我々は心肺蘇生治療早期の段階で、初期波形除細動非適応の院外心停止患者の予後予測を行うのに有用な、機械学習モデルを開発した。