

Development and validation of a machine learning model to predict the post-dispatch cancellation of physician-staffed rapid car

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2023-06-19 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 川崎, 喬彬 メールアドレス: 所属:
URL	https://jair.repo.nii.ac.jp/records/2002926

論文内容の要約

順天堂大学	博士 (医学)	氏名	川崎 喬彬
論文題名	Development and validation of a machine learning model to predict the post-dispatch cancellation of physician-staffed rapid car		
	ラピッドカーの出動後キャンセル予測のための機械学習モデルの開発と検証		

論文内容の要約 (1,000字~1,500字)

【目的】病院前診療を医師が行うことにより死亡率が低下するといった報告がある。当院では院外医療現場へ医師を運ぶラピッドカーを運用しており、出動数は700件/年程度に及ぶ。一方で、出動後に現場に到着することなくキャンセルとなり、活動を行わずに帰院するケースも存在している。ラピッドカー運用には人的・経済的資源が必要である。このためラピッドカー出動症例は適切に選択される必要がある。本研究の目的は、ラピッドカーの出動後のキャンセルの予測をするための機械学習モデルを開発し、その検証を行うことである。

【方法】2017年4月から2020年8月までの当院ラピッドカーの出動データベースからデータを抽出した。出動要請はあったが、実際には出動しなかったケース(当院ラピッドカー対応の時間外のケース、他事案対応中で対応困難であったケース)は除外した。さらに、出動した場所(地区)の記載がなかったケースは除外した。最終的に2019例が抽出され、研究に使用された。データはさらに、ランダムに8:2の割合で2群に分割し、8割のデータ群を機械学習モデルを開発するための訓練データとして用い、残り2割のデータ群を開発したモデルの内的検証するためのテストデータとして用いた。アウトカム予測のための説明変数(特徴量)として、年齢、性別、地区、ラピッドカー要請理由(患者の主訴)など25の変数を用いた。主要アウトカムは出動後のキャンセルの有無とした。機械学習モデルとしてはランダムフォレストモデルを採用した。

【結果】機械学習モデルの検証の結果として、我々の開発した機械学習モデルの出動後キャンセルの予測性能は、感度81.5%[95%信頼区間:75.0-86.9]、特異度70.8[64.4-76.6]、陽性適中率68.7%[63.9-73.1]、陰性適中率82.9%[77.9-87.0]、正確率75.5%[71.0-79.6]、AUROCは0.83[0.79-0.87]であった。機械学習予測モデル開発において、最も貢献した重要な特徴量因子は「病院からの距離」であった。他の重要な特徴量因子は患者の年齢、救急車が出動した月が挙げられた。

【考察】機械学習モデルが重要視した予測因子として、院外診療現場までの距離が最大の因子であった理由としては、現場到着までの時間がかかる間に他病院への搬送が決定し、キャンセルを受けることが考えられた。また、院外心停止の場合には先着した救急隊によって既に蘇生困難な場合が多くあり、その時点で現場保存となりラピッドカーがキャンセルされることがあるため、到着まで時間がかかる場合にはそのようなケースが増加することが要因として挙げられた。出動後のキャンセルにあまり寄与しない因子としては、ラピッドカー出動理由が圧死の疑い、溺死の疑い、刺創の疑いなどが挙げられたが、これらの理由でラピッドカーが要請されたサンプル数が少なかったことが原因で、説明可能性の高い因子として評価されなかった可能性があり、解釈に注意が必要である。また本研究は、当院の一施設で実施したものであり、他の施設や地域のドクターカーの運用に利用できるかどうか、実際の臨床現場では、必要な情報の入手が困難な場合が多く、算出に時間がかかることが懸念点として挙げられる。これらの研究限界はあるが、我々は、自施設内のカバーする医療圏における良好な予測性能をもつ、ラピッドカー出動後キャンセル予測のための機械学習モデルを開発した。本研究は、機械学習モデルの病院外への医師派遣の効率化への貢献の可能性を示唆するものである。