
ポスター発表

[PO-13～16] ポスター発表

2019年6月8日(土) 13:00 ～ 13:48 第3会場 (熊本市民会館 2F 第5・6会議室)

[PO-15] Stroke bypassの導入を目的とした機械学習を利用した脳卒中判別システムの開発

重田 恵吾 (独立行政法人国立病院機構災害医療センター脳神経外科)

Stroke bypass の導入を目的とした 機械学習を利用した脳卒中判別システムの開発

重田 恵吾^{*1}, 大橋 博明^{*2}, 青木 満^{*2}, 佐川 博貴^{*3}, 小山 裕司^{*2}

^{*1} 独立行政法人国立病院機構災害医療センター 脳神経外科,

^{*2} 産業技術大学院大学 産業技術研究科 情報アーキテクチャ専攻,

^{*3} 独立行政法人国立病院機構災害医療センター 神経内科

Development of Stroke Discrimination System using Machine Learning

Keigo Shigeta^{*1}, Hiroaki Ohashi^{*2}, Michiru Aoki^{*2},

Hirotaka Sagawa^{*3}, Hiroshi Koyama^{*2}

^{*1} Dept. of Neurosurgery, National Hospital Organization Disaster Medical Center

^{*2} Dept. of Information Systems Architecture, Graduate School of Industrial
Technology, Advanced Institute of Industrial Technology

^{*3} Dept. of Neurosurgery, National Hospital Organization Disaster Medical Center

抄録: 急性脳主幹動脈閉塞症への経皮的脳血栓回収術の高い治療効果から, 病院前で脳卒中を予測し, 治療可能施設に搬送する stroke bypass が重要である. 我々は過去に搬送された症例のデータを基に, 機械学習を利用した脳卒中判別システムの開発を行った. 215 例の症例を対象に Python の scikit-learn で決定木分析を行い, 脳卒中を予測するモデルを構築した. 3 分割交差検証の平均値は 78.6%であり高い確度で脳卒中を予測することができた. また, 構築したモデルを救急隊が現場で簡便に使用できるようにアプリケーションの作成を行った.

キーワード: prehospital stroke scale, machine learning, acute ischemic stroke, mechanical thrombectomy, neuroendovascular therapy

1. はじめに

急性主幹動脈閉塞 (ELVO) 症例に対する経皮的脳血栓回収術の高い治療効果が証明された. ELVO 疑い症例を, 脳血栓回収術施設に直接搬送する stroke bypass 等の病院前判断の重要性が増している. 我々は過去に, 東京消防庁の救急隊が携行する疾病観察カードを基に, CPSS (Cincinnati Prehospital Stroke Scale) 等の各種の病院前脳卒中スケールを簡便に自動計算できるアプリケーションの作成を行った[1]. 今回は, 救急隊の観察項目から機械学習 (Python の scikit-learn[2]) を利用し, 高い精度で脳卒中を予測できることを実証することを目的に研究を行った.

2. 方法

1) 対象

2016 年 7 月から 2017 年 2 月及び 2018 年 6 月から 9 月までの間に, 当院へ救急搬送された脳卒中 A 症例を対象とした.

(1) 解析内容

救急隊の搬送記録から, 救急隊が病院前救護で取得した患者情報を抽出した. 東京消防庁の救急隊が収集する患者情報は東京消防庁救急活動基準に規定されており, 各救急隊は活動基準が要約された疾病観察カードを携行し, それを基に患者情報を収集している. 多くの観察項目がある中で脳卒中に関連する項目としては既往・主訴・性別・顔面麻痺の有無・上下肢の麻痺・失語構音障害の有無・JCS (Japan Coma Scale) ・共同偏視の有無・心拍数と脈不整 (心房細動の有無) ・頭痛・発症後時間経過・血圧等がある.

(2) 機械学習による脳卒中判別モデルの構築

目的変数を脳卒中の診断結果、説明変数を救急隊が観察した各種病院前救護情報として、Python の機械学習用ライブラリ scikit-learn を利用し決定木を構築した.

(3) アプリケーションの開発

この構築したモデルを使って, 現場で救急隊が脳卒中判別を簡便に行うことができるように, アプ

リケーション作成を行った。

3. 結果

1) 患者背景

対象期間中に当院に搬送された脳卒中疑い症例は 215 例、平均年齢は 69.9 歳、男性が 56.3%だった。目的変数となる脳卒中の診断結果は、主幹動脈閉塞症による脳梗塞 25 例 (11.6%)、主幹動脈閉塞以外の脳梗塞 76 例 (35.3%)、脳出血 35 例 (16.3%)、くも膜下出血 7 例 (3.3%)、脳卒中以外 72 例 (33.5%)だった。

2) 決定木の構築

説明変数(救急隊が取得した患者情報)の絞り込みは、救急隊が現場で確実に確認できる以下の 6 項目を選んだ。性別・拡張期血圧・年齢の確認・麻痺(顔面・四肢)の左右差・失語または構音障害・心房細動の有無である。対象 215 例のうち 75%にあたる 161 例をトレーニングデータとして使い、scikit-learn を利用して構築した決定木が Fig.1 である。

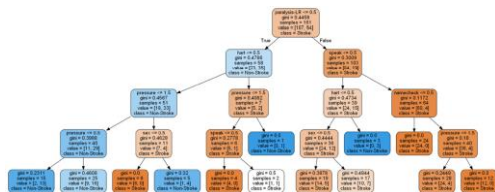


Fig.1 構築した脳卒中判別モデル

今回構築したモデルをテストデータ 54 例で検証した結果を Table 1 に示す。3 分割交差検証の平均値は 78.6%だった。

Table 1.脳卒中判別モデルの性能

	陽性的中率	陰性的中率	確度
トレーニングデータ	85.8%	75.7%	82.0%
テストデータ			79.6%
3 分割交差検証の平均値			78.6%

3) アプリケーションの開発

脳卒中予測モデルを使用し、現場で簡便に脳卒中判定を行うことができるようにアプリケーション作成を行った(Fig.2)。

Fig.2 アプリケーションの入力画面

4. 考察

今回の研究で、機械学習を利用し、救急隊が取得した病院前救護情報から、高い精度で脳卒中を予測するアプリケーションの開発が可能であることがわかった。

我々が特定したモデルの観察項目数は 6 項目で、観察項目の内容は東京消防庁の活動基準で必ず確認する項目を対象としており、救急隊が利用する上で新たな知識を要する項目はなく、また項目数も多すぎると感じるほどではない。

救急隊のアプリケーション利用を促進するには使い勝手の向上等が考えられる。

5. 結語

救急隊の情報から機械学習を利用し、高い精度で脳卒中を判別する決定木モデルを作成することができた。

今後は 症例を積み重ね ELVO を予測するモデルを構築し、病院での検証実験で有用性を証明する。また行政に働きかけ、stroke bypass の導入を目指す。

参考文献

- [1] 重田恵吾, 大橋博明, 小山裕司, 他: 東京都の病院前救護活動の分析と stroke bypass の検討, 脳卒中 41 巻(2 号)79-84, 2019 年.
- [2] scikit-learn, <https://scikit-learn.org/>