

一般口演18 看護情報システム

2019年11月24日(日) 09:00 ～ 11:00 C会場 (国際会議場 2階国際会議室)

[4-C-1-04] 看護基礎情報を用いた褥瘡発生予測モデルの開発実験

○横田 慎一郎¹、仲上 豪二郎²、森田 光治良³、小柳 礼恵⁴、北村 言²、高橋 聡明⁵、真田 弘美²、大江 和彦⁶（1. 東京大学医学部附属病院企画情報運営部, 2. 東京大学大学院医学系研究科老年看護学/創傷看護学分野, 3. 東京大学大学院医学系研究科臨床疫学・経済学, 4. 東京大学医学部附属病院看護部, 5. 東京大学大学院医学系研究科ライフサポート技術開発学（モルテン）寄付講座, 6. 東京大学大学院医学系研究科医療情報学分野）

キーワード：Pressure Ulcer, Nursing Records, Electronic Health Records, Supervised Machine Learning, Decision Support Techniques

【1. 背景】医療機関では褥瘡発生リスクが高い患者に対して褥瘡対策に関する診療計画書に基づく褥瘡予防対策が実施されている。しかし急性期病院においては、患者の状態変化が急速であるためスクリーニングがタイムリーに行われていないとの指摘がある。我々の先行研究では、新規発生症例の57.8%に事前の計画書が作成されておらず、スクリーニングが困難である事を示す結果を得た。

【2. 目的】看護師取得の情報をを用いた、新しい褥瘡ハイリスク患者スクリーニング法の開発に関する可能性を探索する事。

【3. 方法】2010年から2017年に東京大学医学部附属病院に入院・退院した患者のうち小児患者を除き、入退院情報、入院時看護基礎情報、褥瘡対策に関する診療計画書を突合してデータセットを作成し、好発部位かどうかや手術部内での発生かどうかをアウトカムとした予測モデルを構築した。ロジスティック回帰モデルを採用し、学習と検証にはダウンサンプリングと1:1のホールドアウト法を用いた。

【4. 結果】患者87,771人分のデータセットを作成し、このうち褥瘡新規発生患者は1,467人だった。アウトカムの種類：アウトカムの件数：検証データにおける感度・特異度に関する Receiver Operating Characteristic曲線の Area Under the Curveはそれぞれ、新規発生：1,467件：0.727、手術部以外で新規発生：1,075件：0.734、好発部位に新規発生：557件：0.663、好発部位に手術部以外で新規発生：485件：0.766だった。

【5. 考察】看護師取得の情報のみでは十分な成績での褥瘡新規発生予測ができなかったが、アウトカム選定によって成績が向上する事が示唆された。病名や検体検査データ等の他の種別、および時系列データの追加で予測成績が向上する可能性があると考ええる。

看護基礎情報を用いた褥瘡発生予測モデルの開発実験

横田慎一郎^{*1}、仲上豪二朗^{*2}、森田光治良^{*3}、
小柳礼恵^{*4}、北村言^{*2}、高橋聡明^{*5}、真田弘美^{*2}、大江和彦^{*6}

- *1 東京大学医学部附属病院企画情報運営部、*2 東京大学大学院医学系研究科老年看護学/創傷看護学分野、
*3 東京大学大学院医学系研究科臨床疫学・経済学、*4 東京大学医学部附属病院看護部、
*5 東京大学大学院医学系研究科ライフサポート技術開発学(モルテン) 寄付講座、
*6 東京大学大学院医学系研究科医療情報学分野

Developing a New Pressure Ulcer Prediction Model Using Nursing Basic Information

Shinichiroh Yokota^{*1}, Gojiro Nakagami^{*2}, Kojiro Morita^{*3},
Hiroe Koyanagi^{*4}, Aya Kitamura^{*2}, Toshiaki Takahashi^{*5}, Hiromi Sanada^{*2}, Kazuhiko Ohe^{*3}

- *1 Department of Healthcare Information Management, The University of Tokyo Hospital,
*2 Department of Gerontological Nursing/Wound Care Management, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo,
*3 Department of Clinical Epidemiology & Health Economics, Graduate School of Medicine, University of Tokyo,
*4 Nursing Department, The University of Tokyo Hospital,
*5 Department of Life Support Technology (Molten), Graduate School of Medicine, the University of Tokyo,
*6 Department of Biomedical Informatics, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo

Background: In medical institutions, measures based on screening and planning are implemented for patients at high risk of developing pressure ulcers. In acute hospitals, however, there is the possibility of the patient's condition changing so rapidly that screening is not possible in a timely manner. In our previous study, there were no preliminary plans to prevent pressure ulcers in 57.8% of new onset cases. Objective: To explore the possibility of developing a new pressure ulcer screening method. Method: We created a dataset from patients admitted to and discharged from the University of Tokyo Hospital from 2010 to 2017. We constructed and verified four prediction models for distinct outcomes using data downsampling, the 1:1 holdout method, and a logistic regression model. Results: We used data from 87,771 patients, including 1,467 patients who experienced new onset of pressure ulcers. The best score of the area under the curve was 0.766, which was the score of the model to predict new onset outside of the operating room. Discussion: Although the results were inconclusive, it was suggested that scores could be improved by selecting outcomes. The prediction results may be improved by adding other types of data such as diagnosis, specimen data, and time-series vital signs.

Keywords: Pressure Ulcer, Nursing Records, Electronic Health Records, Supervised Machine Learning, Decision Support Techniques.

1. 背景

医療機関では褥瘡発生リスクが高い患者に対して褥瘡対策に関する診療計画書に基づく褥瘡予防対策が実施されている。しかし急性期病院においては、患者の状態変化が急速であるためスクリーニングがタイムリーに行われていないとの指摘がある。我々の先行研究では、新規発生症例の 57.8% に事前の計画書が作成されておらず、スクリーニングが困難である事を示す結果を得た¹⁾。

2. 目的

看護師取得の情報を用いた、新しい褥瘡ハイリスク患者スクリーニング法の開発に関する可能性を探索する事。

3. 方法

2010 年から 2017 年に東京大学医学部附属病院に入院・退院した患者のうち小児患者を除き、入退院情報、入院時看護基礎情報、褥瘡対策に関する診療計画書を突合してデータセットを作成し、新規発生、手術部外での新規発生、好発部位における新規発生、手術部外での好発部位における新規発生の 4 種類のアウトカムを予測するモデルを構築した。なお好発部位は、仙骨、尾骨、大転子、腸骨、踵の 5 部位とした。

褥瘡は発生率が低くデータセットは正例と負例のバランスに偏りがある事から、4 種類のアウトカムについてのデータセットを負例のダウンサンプリングにより作成し、かつ学習と検証には 1:1 のホールドアウト法を用いた。モデルにはロジスティック回帰モデルを採用した。解析環境には R3.4.1 と caret パッケージ、ROCR パッケージを使用した。

特徴量については、患者属性、診療科、入院先病棟に加えて看護基礎情報の中の看護師が聞き取りと観察でわかる身体情報を使う事とし、看護基礎情報の中で直接本人の身体状態と関わらない、家族の状態、保険・公費情報や、看護師の判断による看護度と精神症状、並びに手入力のため不正な値が散見される身長・体重・血清アルブミン値・ヘモグロビン値を除外した。

4. 結果

以下の特徴量を組み入れた。性別、入院時年齢、診療科(外科、内科、その他、に分類)、病棟(ICU、外科、内科、その他に分類)、食欲不良、制限食有無、義歯有無、嚥下障害有無、排尿方法、排尿自立介助、排便方法、排便自立介助、視力、聴力、発話問題有無、麻痺有無、関節拘縮有無、疼痛有無、寝返り自立介助、起坐動作自立介助、坐位保持

自立介助、立ち上がり自立介助、立位保持自立介助、移乗自立介助、移動自立介助、階段昇降自立介助、IADL、清潔行動自立介助、皮膚状態(褥瘡有無以外)、褥瘡危険因子、JCS(桁数のみ)、対光反射、呼吸問題、循環問題。また以下の特徴量を除外した。父母配偶者情報、健康保険の種類、障害者手帳、介護保険、特定疾病、家屋の状態やエレベータ有無、清潔習慣、コミュニケーションに関する精神衛生上の問題、精神症状、セクシャリティに関する問題有無、月経順不順、妊娠可能性、身長、体重、看護度、血清アルブミン、ヘモグロビン。

患者 87,771 人分のデータセットを作成し、このうち褥瘡新規発生患者は 1,467 人だった。アウトカムを発生部位に限らない、褥瘡新規発生あるいは手術部外での新規発生としたときの年齢・性別・診療科・病棟別の集計は表 1、アウトカムを好発部位における新規発生あるいは手術部外での好発部位における新規発生としたときの集計は表 2 の通りとなった。

表 1 発生部位に限らない褥瘡新規発生に関する集計

	新規発生		手術部外新規発生	
	あり	なし	あり	なし
計	1,467	87,304	1,075	87,696
平均年齢(歳)	62.5	58.0	65.8	58.0
性別(人)				
男性	862	41,277	618	41,521
女性	605	46,027	457	46,175
診療科(人)				
外科系	1,009	38,810	630	39,189
内科系	365	26,962	354	26,973
その他	93	21,532	91	21,534
病棟(人)				
ICU	105	2,830	103	2,832
外科系	938	45,199	570	45,567
内科系	245	21,231	234	21,242
その他	179	18,044	168	18,055

表 2 好発部位における褥瘡新規発生に関する集計

	新規発生		手術部外新規発生	
	あり	なし	あり	なし
計	557	88,214	485	88,286
平均年齢(歳)	64.8	58.0	66.1	58.0
性別(人)				
男性	332	41,807	299	41,840
女性	225	46,407	186	46,446
診療科(人)				
外科系	335	39,484	265	39,554
内科系	185	27,142	184	27,143
その他	37	21,588	36	21,589
病棟(人)				
ICU	42	2,893	42	2,893
外科系	299	45,838	232	45,905
内科系	132	21,344	129	21,347
その他	84	18,139	82	18,141

アウトカムの種類:アウトカムの件数:検証データにおける感度・特異度に関する Receiver Operating Characteristic 曲線の Area Under the Curve は図 1 の通りとなった。

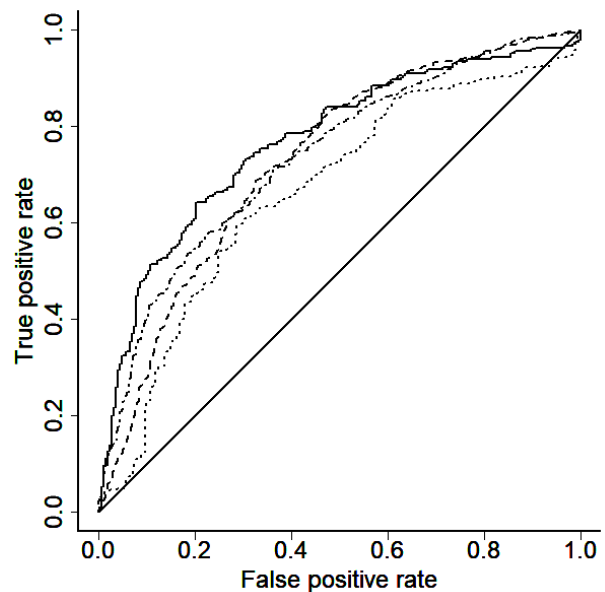


図 1 看護基礎情報を用いた褥瘡発生予測の ROC 曲線

点線:好発部位に新規発生(AUC = 0.663)

破線:新規発生(AUC = 0.727)

一点鎖線:手術部外で新規発生(AUC = 0.734)

実線:好発部位に手術部外で新規発生(AUC = 0.766)

5. 考察

先行研究²⁾における ICU での褥瘡発生予測モデル(AUC = 0.737)構築とは、対象とする患者層やモデル学習と検証でデータセットを分けていないなどの手法上の違いがあるため現時点では単純に成績を比較する事はできないが、提案手法によって先行研究を越える予測成績のモデルを構築する事が可能と考える。

看護師取得の情報のみではまだ十分な成績での褥瘡新規発生予測ができていないと考えるが、アウトカムの選定によって成績が向上する事が示唆された。また、今回特徴量に含めていない、病名や検体検査データ等の他の種別、および時系列データの追加で成績が向上する可能性もあると考える。

6. 結論

電子カルテに必ず入力される看護基礎情報データを用いて褥瘡発生予測モデルの構築・検証実験を行った。運用上で日々入力するデータを用いた予測モデルであることから、電子カルテ上に自動判定機能実装する際は臨床現場に追加負担を要求せずとも運用できる事が可能と考える。特徴量追加する事で成績をさらに向上させ、電子カルテの実装と運用開始を目指す。

参考文献

- [1] 仲上豪二郎, 横田慎一郎, 森田光治良ら. 急性期病院における院内褥瘡発生リスク自動評価の開発に向けた基礎検討. 第 7 回看護理工学会学術集会プログラム・抄録集. 2019: 48.
- [2] Hyun S, Moffatt-Bruce S, Cooper C, Hixon B, Kaewprag P. Prediction Model for Hospital-Acquired Pressure Ulcer Development: Retrospective Cohort Study. JMIR Medical Informatics. 2019;7(3): e13785.