

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 4 月 12 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26870134

研究課題名(和文)電子カルテデータ二次利用による患者転倒に関するクリニカルインディケータ開発研究

研究課題名(英文)A development research of a clinical indicator about patients' falls by secondary use of electronic medical record system data.

研究代表者

横田 慎一郎 (Shinichiroh, Yokota)

東京大学・医学部附属病院・助教

研究者番号：90599490

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,000,000円

研究成果の概要(和文)：看護師が電子カルテに入力する日々の看護必要度データと患者属性情報のみにより、患者がある日に転倒するかどうかを予測するモデル、FiND (Find Fall risk of inpatients From Nursing Data) を構築した。病棟別のFiNDによるハイリスク予測患者数と転倒発生件数の相関が高いことから、FiNDにより病棟毎あるいは院内全体の転倒指標を構築できる可能性があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：I made a easy-to-use inpatients' fall risk prediction model by using electronic medical record system data. I named this model FiND (Find Fall risk of inpatients From Nursing Data). It can be also useful for predicting number of falls in wards.

研究分野：医療情報学

キーワード：医療安全 患者転倒 リスクアセスメント 看護管理 データ二次利用 機械学習

## 1. 研究開始当初の背景

入院中の転倒による障害は患者の入院生活におけるQOLを低下し、本来の疾患に対する治療を妨げ、場合によっては生命に関わる事象である。また医療機関にとっては、本来不要な医療資源を投入する必要が生じ、平均在院日数の延長や他の患者の入院スケジュールに影響するため、患者のためにも医療機関のためにも患者の転倒リスクをマネジメントする必要がある。臨床現場の患者転倒対策において看護師による患者転倒リスクの評価は転倒予防策検討のための第一歩であり、平成14年の看護協会の「転倒・転落による事故を防ぐ」の通知以後、施設毎に特性に合わせた評価ツールが作成・運用されている。このような患者個人についての転倒リスク評価ツールの開発や評価についての研究は広く行われているところであるが、リスク評価ツールは判定式の計算が煩雑となるため、実用面が臨床での課題となる。この点については、申請者らが開発した電子カルテスコア自動計算機能上へ実装することで克服できている。

さて、転倒対策は臨床での組織での医療安全対策において非常に重要な位置を占め、転倒リスク評価ツールは臨床現場において患者個別の転倒対策へと活用されているにも関わらず、病院が把握可能な転倒に関する数的指標は、現場スタッフが提出する転倒報告書の提出件数のみであるが、申請者による電子カルテデータベースを利用した調査によると、患者が転倒した場合に現場が転倒報告書を提出する率は69.9%~86.1%(95%信頼区間)との結果が得られており(著者ら研究)、病院としてリスクを十分に把握できていない状況と考える。この状況を改善するために、病棟毎あるいは病院全体としての転倒発生に関する情報を収集してリスクを評価し、クリニカルインディケータとして医療の質の改善に活用していく仕組み作りが必要と考える。

病院全体における転倒発生リスクを臨床指標として活用する目立った国内事例は見られないが、電子カルテデータを二次利用することでこうしたリスクマネジメントに必須の客観的な指標を得る方法論を創成し評価することは、今回対象とする転倒リスク評価に限らず、今後の多くのリスク因子の評価に役立つと考えられる。

## 2. 研究の目的

病院の診療情報データベースに蓄積した診療記録データやインシデント記録データをはじめとする大規模データを解析することで、病院全体や病棟別の総合的な転倒リスクを評価できるクリニカルインディケータを創出すること、また、創出したクリニカルインディケータを病棟管理者、診療科の病棟担当者、医療安全対策担当者が日常の医療安全対策推進活動に活用できる方策を探索す

ることを目的とする。

## 3. 研究の方法

(1)平成25年度までに進めてきた、看護師による判断と患者基本属性に基づく入院患者転倒リスク予測とその電子カルテシステムへの実装研究に対し、新たに統計モデルに基づいた計算機実験を追加実施し、転倒予測モデルを評価した。

(2)平成22年度から平成25年度の、看護必要度をはじめとする電子カルテに蓄積されたデータと、インシデントレポートシステムから抽出した転倒報告書データを突合することで、日々の患者の状態と転倒有無に関する約120万人日分のデータセットを作成した。次に、臨床現場における繰り返し測定というデータ構造を考慮した、マルチレベル・ロジスティック回帰モデルによる赤池情報量規準(AIC:統計モデルの良さを表す指標)を、説明変数の全組合せ $2^{16}$ (65536)通りについて計算・比較することで、もっとも良いモデルを導出し、評価した。

(3)平成25年度までに実装した、入院患者転倒リスク予測を電子カルテに実装した前後の期間において、院内の転倒発生件数がどのように変化したかを、マルチレベル・ロジスティック回帰分析により分析・評価した。

(4)(2)で作成したモデルが、診療科別あるいは病棟別のリスク把握指標へと拡張可能かどうか、すなわちクリニカルインディケータの開発へと発展させることができるかどうかについて、各病棟別診療科別の転倒発生件数との関係性を分析した。

## 4. 研究成果

(1)実装したモデルはAICを元にした基準によると第2位の良さを持つモデルであることが分かった。この転倒リスク予測モデル生成・電子カルテシステムへの判別機能実装・統計モデルに基づいた計算機実験結果の3本立てからなる研究成果をまとめた論文は、平成26年に、日本医療情報学会が発行する和文学術雑誌「医療情報学」に原著論文として掲載された。

(2)看護師が日々入力している看護必要度データと電子カルテシステムに登録されている患者属性情報のみにより、患者がある日に転倒するかどうかを予測するモデル、FiND(Find Fall risk of inpatients From Nursing Data)を構築・評価した。感度・特異度は国内同規模の医療機関における先行開発研究に比肩する精度を持つ。感度・特異度におけるReceiver Operating Characteristic curve(受信者動作特性曲線、ROC曲線)は、表1の通りであり、Area Under Curveは0.72であった。この研究

成果をまとめた論文は、平成 28 年に、日本看護科学学会が発行する英文学術雑誌「Japan Journal of Nursing Science」に原著論文として掲載された。

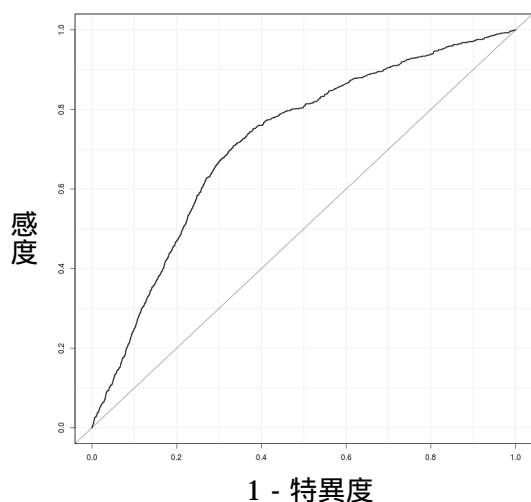


図 1: 予測モデル FiND における ROC 曲線

(3) 電子カルテシステムへの実装前後 11ヶ月分ずつの院内での転倒発生件数を、患者情報に関する因子で調整したロジスティック回帰分析により比較したところ、電子カルテシステムに実装する前と比べて実装後は、患者の転倒発生オッズ比が 0.79 倍 (95%信頼区間: 0.69-0.91) ( $p < 0.001$ ) と低下したことが分かった。この研究成果は 2016 年 6 月にスイスジュネーブで開催される看護情報学に関する国際学会 (13th International Congress in Nursing Informatics) で発表する予定である (採択済)。

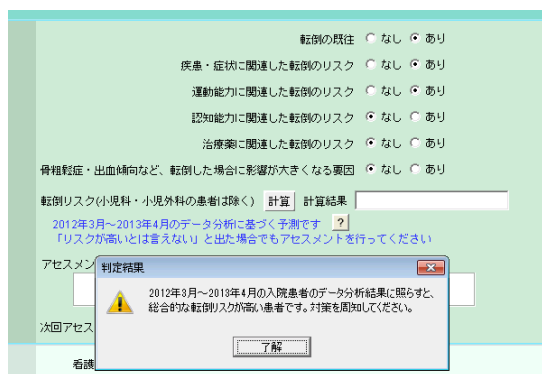


図 2: 実装前後の評価対象とした、電子カルテシステム上に実装した画面

(4) 病棟別の入院人日数の和と転倒発生件数の相関と、病棟別の FiND によるハイリスク患者数の和と転倒発生件数の相関をそれぞれ計算した。診療科別の延べ入院患者数と転倒発生数間の決定係数は  $R^2=0.80$  で散布図は図 3 の通りであった。

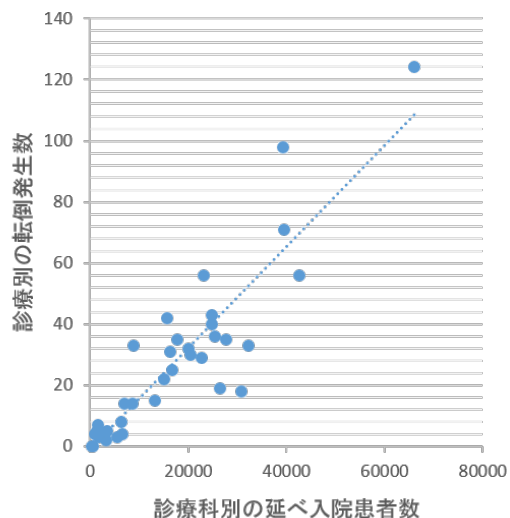


図 3: 診療科別の入院人日数と転倒発生数の散布図

診療科別の FiND によるハイリスク予測数と病棟での転倒発生数間の決定係数は  $R^2=0.83$  で、図 4 の通りであった。

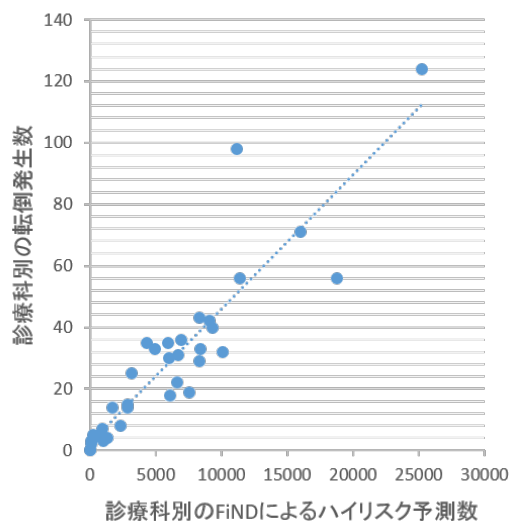


図 4: 診療科別の FiND によるハイリスク予測となる患者数と転倒発生数の散布図

診療科別の場合、入院患者人日数にほぼ依って転倒発生数が増えているが、ハイリスク予測に基づいた方がより現実に近いことを示すと考えている。

一方、病棟別の 1 床当たりの入院人日数と病棟での転倒発生数の決定係数は  $R^2=0.24$  で、その分布は図 5 の通りであった。

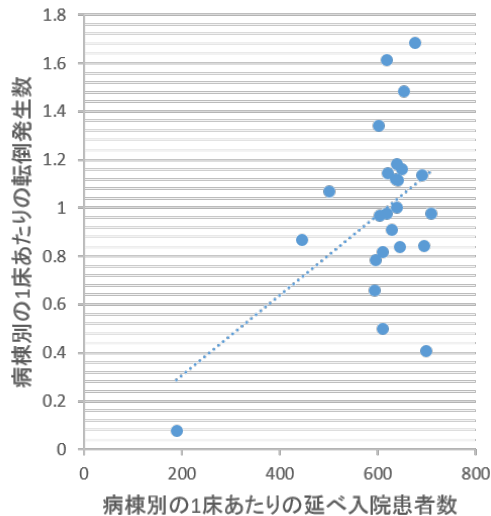


図5: 病棟別の1床あたりの入院人日数と病棟での転倒発生数の散布図

また病棟別の1床あたりのFiNDによるハイリスク予測患者数と病棟での転倒発生数間の決定係数は $R^2=0.43$ で、その分布は図6の通りであった。

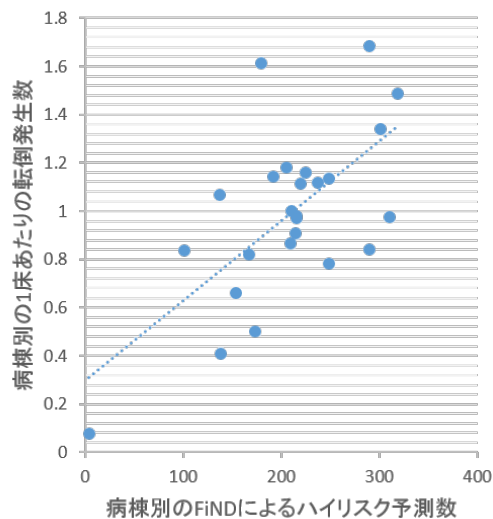


図6: 病棟別の1床あたりのFiNDによるハイリスク予測となる患者数と病棟での転倒発生数の散布図

以上から、診療科単位で見た場合は入院患者人数の多さに応じて転倒患者数も多くなるが、病棟単位で見ると入院患者数が多いからといって転倒患者数も多くなるとは限らない可能性があるが、病棟単位で見ると、入院患者延べ人数よりも、本研究課題で構築したFiNDによる予測に基づいたハイリスク患者予測の合計数の方が実際の転倒発生と相関係数が高いことから、本研究で構築した

FiNDが、病棟毎あるいは院内全体の指標として使用できる可能性があると考え。当初本研究期間における目標としたインディケータ創出には到達できなかったが、今後につながる研究成果が得られたと考える。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

Yokota S, Ohe K. Construction and evaluation of FiND, a fall risk prediction model of inpatients from nursing data. Japan Journal of Nursing Science 13(2). 2016; 247-255. 査読有 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jjns.12103/abstract>

横田慎一郎, 遠藤美代子, 平松達雄, 野口貴史, 美代賢吾, 大江和彦. 電子カルテデータを利用した後ろ向きコホートによる患者転倒リスク予測式の構築・評価・実装手法. 医療情報学 34(3). 2014; 119-128. 査読有

[学会発表](計3件)

Yokota S, Tomotaki A, Mohri O, Endo M, Ohe K. Evaluation of a Fall Risk Prediction Tool Using Large-Scale Data. 13th International Congress in Nursing Informatics. 2016/6/25-2016/6/29, Geneva, Switzerland. 発表確定

横田慎一郎, 平松達雄, 美代賢吾, 大江和彦. 電子カルテデータを用いた推定式による入院時転倒発生件数の算出. 第34回医療情報学連合大会 2014/11/6-2014/11/8. 千葉県千葉市.

横田慎一郎, 平松達雄, 美代賢吾, 大江和彦. 自発報告のみに頼らない真の入院時転倒発生件数の推定方法の検討. 第18回日本医療情報学会春季学術大会. 2014年6/6-2014/6/8. 岡山県岡山市.

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

横田慎一郎 (YOKOTA, Shinichiroh)

東京大学医学部附属病院・助教

研究者番号: 90599490