

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：32620

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23593188

研究課題名(和文)ITを活用した転倒予防対策の費用効果分析

研究課題名(英文)A costs effectiveness analysis of a computerized falls assessment tool and falls prevention plans

研究代表者

飯島 佐知子(IIJIMA, SACHIKO)

順天堂大学・医療看護学部・教授

研究者番号：80389890

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：研究目的は、電子化した転倒アセスメントツールと連動して標準転倒予防計画を立案するシステムの導入前後で費用と効果を比較することであった。

結果として、転倒アクシデント報告率は、導入前(2007年)0.11%に対し、導入後(2009～2011年)0.11%で有意差はなかった。アセスメントと計画立案に要する費用は導入前が患者1人あたり560円、で導入後が493円で有意に少なかった( $p<0.01$ )。また、転倒による受傷の治療に要した診療報酬は、骨折による手術件数が減少したため、導入前の受傷者1人あたり621,048円に対し導入後3年間の平均は275,009円であり有意に少なかった( $p=0.03$ )。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to compare the costs and effectiveness before and after the introduction of a system that, working together with a computerized falls assessment tool, formulates plans for the prevention of standard types of falls.

The reported rate for fall accidents was 0.11% before the introduction of the system (2007), and also 0.11% after its introduction (2009～2011), representing no significant difference. Expenses required for the assessment and planning were ¥560 per patient before the introduction and ¥493 after, which is a significant drop ( $p<0.01$ ). Furthermore, medical expenses related to injuries incurred due to falls stood at ¥621,048 per patient before the introduction of the system and an average of for 3 years ¥275,009 after its introduction, representing a significant drop ( $p=0.03$ ). This improvement was due to a reduction in the number of patients requiring surgery after bone breakages.

研究分野：看護管理学 医療経済学 医療安全

キーワード：医療安全 転倒予防 看護管理 医療経済 医療費 費用効果分析 質評価 propensity score

## 1. 研究開始当初の背景

先進諸国の医療制度改革の重要な課題は、医療の質の保証と経済的効率性の向上である。とりわけ医療事故の予防は、重要な課題となっている。このため、欧米では、転倒予防など患者安全対策に関して無作為比較試験により効果を検討した研究が複数報告されている。近年の病院の転倒予防対策に関するメタアナリシスでは、リスクアセスメント、環境調整、教育、薬剤調整、ヒッププロテクターなどを含む複合的な介入が転倒率を18%減少させたというエビデンスを示した(Oliver, 2009)。しかし、病院の入院患者を対象とした転倒予防対策の投入費用と効果の関連を検討した報告は極めて少ない(Hendriks et al. Int J Technol Assess Health Care, 2008)。

一方、わが国で2008年に報告された医療事故1440件のうち転倒は312件と最も多い(医療機能評価機構、医療事故情報収集等事業第17回報告書, 2009)。また、我が国では転倒リスクアセスメント用紙の開発は多数報告されているが(泉, 他, 金沢大学つるま保健学会誌 2003)、転倒予防対策のガイドラインは作成されていない。

飯島らは平成17, 18年度科学研究費により58病棟を対象とした調査を実施した。その結果、転倒による障害の発生率は、日勤受け持ち患者数が多いこと、転倒予防対策の実施数が少ないことと有意な関連があった(飯島, 福田, 安川, 他, 日本医療病院管理学会誌 2009)。

また平成19, 20年度には、急性期病院において、精度と評定者間一致度の高い転倒リスクアセスメントツール(感度81.3%, 特異度80.7%, 係数0.81~1.00が75.5%)を開発した(森田, 飯島, 他, 日本看護管理学会, 2009)。さらに、リスクスコアから15種の患者状態を統計的に分類し、アラーム等33種類の転倒予防ケアを15種の組み合わせを作成し、転倒リスクアセスメントとリンクさせた標準的な転倒予防ケア計画立案システムを開発した。

転倒リスクアセスメントツールを電子カルテに搭載した前後での費用便益分析では、リスクアセスメント用紙を用いた場合の看護師の労務費は、患者1人あたり211円であった。一方、ITツールの導入後では204円であり、アセスメントに要する看護師労務費は削減した。また、導入後は転倒による骨折で大腿骨頭置換術等を受ける重症患者が減ったため、転倒による障害の治療の医療費が導入前の2007年は年間1099万円であったが、導入後の2008年は773万円であり325万円低かった(飯島, 医療の質安全学会, 2009)。

しかし、これらの調査は1病院でアセスメント・ツールのみの導入前後2年間の評価であり、標準予防対策は連動して使用していないため、標準予防対策の導入の費用効果は不明であった。また、リスク要因とリンクした標準予防対策は、文献および2019名の患者のデータの統計解析から導きだしたが、患者の

リスクを調整するために十分な標本数が得られなかった。転倒予防対策の効果を評価する場合、転倒予防ケア実施者と未実施者の間に転倒リスクに差があるため個々の予防対策の適切性を評価するには十分な標本数を得て分析することが課題であった。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、1病院で開発したIT化した転倒リスクアセスメントツールに連動して立案された個々の転倒対策の効果について転倒リスクを調整して評価することであった。また、IT化した転倒リスクアセスメントツールを複数病院での使用可能性を検討し、米国での転倒リスクアセスメントや予防対策の現状を視察することであった。さらに、ITシステム導入前後で転倒予防効果または費用便益を比較することであった。

## 3. 研究の方法

1) これまでの転倒予防対策立案システムの評価と改善案の立案

<平成23年度>

飯島らが開発したIT化した転倒リスクアセスメントツールを2008年に導入し、連動した標準転倒予防計画を2009年に導入した716床のA病院で2009年1月~2010年1月に収集された患者のデータを分析の対象とした。転倒リスク要因は19項目であり、転倒リスクの組み合わせから15の患者状態像に分類され、患者状態像ごとに49種類の予防ケアから選択され組み合わせた標準予防計画が自動的に電子カルテ上に表示された。看護師は、標準予防計画から患者に必要と判断したケアを選択し、患者個別の転倒予防計画を立案し予防対策を実施した。分析方法は、実施者と未実施者のうち転倒リスクが近い者を比較するために、Propensity score matchingを用いて以下のような手順で分析した。19項目の転倒リスク要因を独立変数、49項目の各転倒予防ケアの実施有無を従属変数とするロジスティック回帰分析から傾向スコアを算出した。次に、転倒の有無を従属変数として、傾向スコア(propensity score)を用いて、転倒予防ケアごとに実施群と未実施群のマッチドサンプリングを行い、オッズ比を算出した。統計パッケージはSTATA11を用いた。尚、本研究は順天堂大学医療看護学部および対象病院の研究倫理審査委員会の許諾を受けて実施し、データは連結不可能匿名化し電子媒体で提供を受けた。

<平成24年度>

A病院に2009年1月~2012年3月末に入院し、アセスメントを実施し、転倒予防計画を立案した患者のデータを対象とした。分析方法は、23年度と同様に分析した。統計パッケージはSTATA11を用いた。

<平成25年度>

A病院に2009年4月~2013年3月末までに入院し、アセスメントを実施し、転倒予防

計画を立案した患者のデータを対象とした。分析方法は、対象者の転倒リスクと各種の予防対策の実施の有無による影響を調整した後の、個々の対策の効果を評価するために、以下の手順で分析した。転倒リスクを独立変数、各転倒予防対策の実施の有無を従属変数とするロジスティック回帰分析から傾向スコア(propensity score)を算出した。次に、転倒の有無を従属変数として転倒予防対策ごとのオッズ比を傾向スコアと他の対策で調整し算出した。統計パッケージはSTATA11を用いた。

<平成26年度>

A病院に2009年4月～2013年3月末に小児科、NICUを除く病棟に入院し、転倒リスクアセスメントと予防計画立案した患者のデータを対象とした。分析方法は、平成25年度と同様の方法で行った。統計パッケージはSTATA Var,13を用いた。

2) 複数病院での転倒リスクアセスメントツールの導入可能性の検討

<平成25～26年度>

対象施設は調査の趣旨を説明し同意の得られたB病院に、IT化した転倒リスクアセスメントツールを2014年4月1日より導入し、導入前後で転倒報告率と転倒による障害受傷率を比較し、システムを開発した病院以外の医療施設での使用可能性を検討した。

3) 欧米の転倒予防物品の使用状況の調査

<平成24～25年度>

2012年5月23日から26日に米国フロリダ州の第8退役軍人病院の転倒予防物品の使用状況について視察した。また、第8退役軍人統合医療サービス・ネットワーク患者安全センター研究所副所長のPatricia A. Quigley博士に転倒予防対策についてインタビューした。2013年9月23日から28日まで、順天堂大学にQuigley博士を招聘し転倒予防の講演を行っていただき、順天堂医院の転倒予防対策および本研究への助言を受けた。

4) 導入前後の費用効果分析

<平成23～26年度>

対象は、A病院の安全管理者、システムエンジニア、財務課職員、医事課職員各1名、14病棟の勤務経験4年以上看護師50名うち研究の参加同意の得られた者とした。IT化した転倒リスクアセスメントツールと連動した標準転倒予防計画の導入前の2007年と導入後の2009～2011年の転倒報告率と費用を比較した。アセスメントに要した病院の費用として、労務費は導入前後の看護師のアセスメントに要した時間×看護師賃率で算出した。アセスメントの電子化に要したシステムエンジニアの作業時間×システムエンジニア賃率を求めた。材料費は、導入前のアセスメント用紙代金とし、経費は、導入前のアセスメント用紙印刷代とした。転倒による受傷の治療に要した医療費は、転倒による受傷者のレセプトを医事課より入手した。外科医および安全管理者の協力を得て、事故報告書とカルテ

の記載内容を確認し、レセプトから転倒による受傷の治療にかかわる検査・処置・手術の点数を集計した。

検査、縫合のみなどの症例は入院基本料は含めず、手術症例は、治療開始日から退院日までの入院基本料を含めた。受傷者1人あたり医療費は医療費合計/受傷者数として計算した。

4. 研究成果

1) これまでの転倒予防対策立案システムの評価と改善案の立案

<平成23年度>

IT化した転倒リスクアセスメントツールと連動した標準転倒予防計画の導入後1年間の22,349件のデータを分析の対象とした。入院後の転倒報告件数は245件(1.09%)であった。傾向スコアを用いてマッチドサンプリングして求めたオッズ比では、「必要時トイレ近くの部屋へ移動」0.32、「マット式アラーム」0.39、「抑制の使用は最小限にする」0.42、「危険行動に対する家族への説明と付き添い依頼」0.49などが低かった。49項目中16項目に転倒予防効果が示された。一方、「ハイリスクマーク」2.9、「スタッフ間で転倒リスク者の情報の共有を図る」2.5、「スタッフ間で転倒者の情報共有を図る」2.5で、3項目の転倒予防効果は確認できなかった。

49項目うち予防的効果の見込めるケア16項目と予防効果のないケア3項目を確認できた。予防効果のあったケアの実施率は必ずしも高くなかった。今回の研究打ち切り時点で介入後の転倒者が少なかったことから、今後も継続して課題に取り組むことが必要と考えられた。

<平成24年度>

導入後2年間の47,681件の全データを分析対象とした。このうち、入院後の転倒報告件数は、805件(1.68%)であった。48項目の予防対策中、45項目の対策の実施群が、未実施群よりも有意に転倒が少なかった。傾向スコアを用いてマッチドサンプリングして求めたオッズ比が低かった対策は、35項目であった。「リラックスのための音楽」(オッズ比0.13,95%信頼区間0.15-0.57)、「スタッフ間で転倒者の情報共有を図る」(オッズ比0.15,95%信頼区間0.08-0.26)、「衝撃吸収マット」(オッズ比0.19,95%信頼区間0.08-0.41)、「転倒者マーク」(オッズ比0.19,95%信頼区間0.11-0.31)、「転倒の状況と対策をカルテでチェックする」(オッズ比0.19,95%信頼区間0.11-0.31)、「排泄介助時そばを離れない」(オッズ比0.30,95%信頼区間0.05-1.17)、「病棟オリエンテーション」(オッズ比0.30,95%信頼区間0.17-0.49)、「Nrsステーション近くへ移動」(オッズ比0.31,95%信頼区間0.18-0.49)、「床マットレス療養の検討」(オッズ比0.37,95%信頼区間0.21-0.63)であった。

<平成25年度>

導入後3年間の60,153件の全データを分

析対象とした。このうち、入院後の転倒件数 1046 件 (1.74%) であった。理解の低下、歩行器使用、排泄介助なしの患者 (2265 件) の転倒割合が最も高かった (5.7%)。これらの患者への、ニーズ確認ラウンドと排泄誘導に有意な予防効果があった。転倒リスクの傾向スコアと他の対策で調整したオッズ比の低かった項目は、「ニーズ確認ラウンド」(オッズ比 0.78, 95%信頼区間 0.63-0.97)「下剤・利尿剤服用後の排泄介助」(オッズ比 0.42, 95%信頼区間 0.27-0.66)、「薬剤の効果を医師に報告し内容調整」(オッズ比 0.51, 95%信頼区間 0.30-0.87)、「夜間はより注意してラウンド」(オッズ比 0.59, 95%信頼区間 0.39-0.90)、家族への説明と付添依頼 (オッズ比 0.62, 95%信頼区間 0.39-0.97)ハイリスクマーク(オッズ比 0.64, 95%信頼区間 0.44-0.93)の 6 つであった。

<平成 26 年度>

2010 年 1 月～3 月のデータの欠損値を追加し、15 歳以下の対象者を除外した導入後 3 年間の 61,949 件のデータを分析対象とした。入院中の転倒は 1,071 件 (1.72%) であった。転倒リスクの傾向スコアと他の対策で調整したオッズ比の低かった項目は、麻薬等を使用している患者が下剤・利尿剤を服用した後に排泄介助をすることであり、オッズ比は 0.43 であった。しかし、この対策が計画案として掲示された件数は 13,582 件であったが、実際に予防計画に含めていたのは 1,198 件で選択率は 8.8% と低かった。続いて、薬剤の効果を医師に報告し服薬内容を調整のオッズ比は 0.56 であり、掲示された件数は 13,582 件に対して、予防計画に含めていたのは 1,099 件で選択率は 8.1% であった。不穏患者の家族への説明と付添依頼はオッズ比 0.57 であり、掲示された件数は 2,197 件に対して、予防計画に含めていたのは 787 件で選択率 35.8% であった。転科・転棟・転室をした患者を夜間により注意してラウンドすることはオッズ比 0.57、掲示された件数は 4,373 件に対して、予防計画に含めていたのは 1,690 件で選択率 38.6% であった。患者状態に応じて実施することで転倒の発生を 53～43% 予防する 4 種類のケアが明らかになったが、選択率は 8.8～38.6% と低かった。今後、計画での選択率を高めて、確実に実施することで転倒予防率を高める可能性が示唆された。

2) 複数施設での転倒リスクアセスメントツールの導入

<平成 25～26 年度>

対象施設は調査の趣旨を説明し同意の得られた B 病院に、IT 化した転倒リスクアセスメントツールを 2014 年 4 月 1 日より導入した。導入前の 2013 年 4 月 1 日～2014 年 3 月 31 日の入院のべ患者数は 344,209 人であった。導入後の 2014 年 4 月 1 日～2015 年 2 月 20 日の入院のべ患者数は 303,357 人であった。今年度は、アセスメント・ツールのみの導入であった。今後、本研究の結果を踏まえ

て、標準ケア計画を改定した後、電子カルテ上に搭載して使用し評価する予定である。

3) 欧米の転倒予防物品の使用状況の調査

<平成 24,25 年度>

米国フロリダ州の第 8 退役軍人病院では、ベッド柵やアラームは電動ベッドに備え付けであった。衝撃吸収マットは日本と類似した製品を使用していた。履物はテニス・シューズに近いものを推奨し、滑り止め付きの靴下とヒッププロテクターは病院から無償で患者に支給されていた。Quigley 博士へのインタビューの結果、退役軍人病院では、転倒アセスメントツールをスクリーニングとして使用しており、全入院患者を転倒リスク者として予防対策を実施していることが明らかになった。また、転倒リスクありと判断された患者には、Timed Up and Go Test, Functional Reach Test, Four Square Test, Single Leg Stand, Single Chair Rise など 8 種類の機能テストを患者の状態に応じて使い分けるために看護師対象の研修が行われていた。本学での講演会では、人体モデルを使用した転倒の障害レベルの実験の結果、ベッド柵なしでは頭部からの落下より、足からの落下した場合に頭部への衝撃が強いことを明らかにした研究などが報告された。

4) 導入前後の費用効果分析

<平成 23～26 年度>

A 病院では導入前の 2007 年では、転倒インシデント報告率は 0.82%、転倒アクシデント報告は 0.11% であった。導入後の 2009 年は、インシデント報告率が 1.28%、アクシデント報告率が 0.11% であった。2010 年はインシデント報告率が 1.32%、アクシデント報告率が 0.10% であった。2011 年はインシデント報告率が 1.40%、アクシデント報告率が 0.11% で有意差を認めなかった。2007 年の転倒による受傷数は 23 件であり、このうち手術を受けた者は 7 件であった。2009 年の転倒による受傷者 21 件のうち手術を受けた者は 0 件であった。2010 年の転倒による受傷者 20 件のうち手術を受けた者は 0 件であった。2011 年の転倒による受傷者 23 件のうち手術を受けた者は 6 件であった。

アセスメントと計画立案に要する費用は導入前 (2007 年) が患者 1 人あたり 560 円、導入後 (2009～2011 年) が 493 円で有意に低かった ( $p < 0.01$ )。また、転倒による損傷の治療費は、導入前 (2007 年) が受傷者 1 人あたり 621,048 円に対して、導入後の 2009 年が 182,517 円、2010 年が 230,362 円、2011 年が 412,147 円であり、3 年間の平均は 275,009 円であり有意に低かった ( $p = 0.03$ )。これは転倒による骨折の治療のために手術を受ける患者数は、2007 年よりも少なかったことによるものであった。

5) 結論

対象者の転倒リスクと各種の予防対策の実施の有無による影響を propensity score で調整し、個々の対策の効果を評価した。その

結果、転倒の発生を 53~43% 予防する 4 種類のケアが明らかになったが、選択率は 8.8~38.6% と低かった。また、転倒報告率は導入前後で有意差はなかった。一方、転倒による受傷の治療に要した導入後 3 年間の平均医療費は導入前よりも 1 人あたり約 35 万円削減できた。これは、転倒による骨折のために手術を受ける患者数が導入前よりも導入後は少なかったためであった。今後、転倒予防効果のある対策を計画立案時の選択率を高め、確実に実施することが必要である。

#### 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 4 件)

1. 飯島佐知子, 森田恵美子, 大木裕子, 下久保亮太: 電子化した転倒リスクアセスメントツールと運動した標準転倒予防対策, モダンフィジシャン 43 (10), 1149-1151, 2014.
2. 伊藤 智弘, 森田 恵美子: 転倒予防対策と部署ラウンドの実際, 陶生医報, 29, 81-87, 2014.
3. 大木 裕子, 飯島佐知子: 患者の転倒リスクと予防対策の組み合わせ方とその効果に関する文献検討, 日本看護管理学会誌 17 (2) 116-125, 2013.
4. 大木 裕子, 飯島佐知子, 安西 由美子, 森田 恵美子, 長谷川 隆一: 急性期病院における患者の転倒リスクに対応した転倒予防対策の策定, 医療の質・安全学会誌 7(2) 142-153, 2012.

[学会発表](計 9 件)

1. 森田恵美子: ワークショップ 7「転倒予防看護の専門性の明確化 - 看護の力でどこまで転倒予防が可能か?」第 34 回看護科学学会学術集会, 2014.11.30, 名古屋国際会議場, 愛知県.
2. 高橋真紀子, 飯島佐知子, 大西麻未: 急性期病院における無作為化比較試験による転倒予防のための患者教育の評価. 第 45 回日本看護学会 看護管理, 2014.9.25-26; シーガイアコンベンションセンター, 宮崎県.
3. 飯島佐知子: シンポジウム - 看護における費用効果分析の比通用性と研究例, 「電子化した転倒 リスクアセスメント及び予防対策の費用最小化分析」, 第 3 回看護評価学会, 2013.2. 28, 東京大学医学部教育研究棟, 東京都.
4. 飯島佐知子: シンポジウム - 費用効果分析の医療政策と看護への適応, 「費用効果分析の看護への適応」, 看護経済・政策研究学会第 9 回研究会, 2012.7.14, 順天堂大学 10 号館, 東京都.
5. 澤野 真澄, 飯島 佐知子, 粕谷 久美子, 石川 恵美子: ICU における看護師の配置と有害事象との関連の検討. 日本看護評価

学会 第 2 回学術集会, 2012. 3. 6. 東京大学医学部教育研究棟, 東京都.

6. 飯島佐知子, 豊川智之, 森田恵美子: 転倒リスクと転倒予防対策の効果の検討, 日本看護評価学会 第 2 回学術集会, 2012. 3. 東京大学医学部教育研究棟, 東京都.
7. 飯島佐知子: パネルディスカッション - 転倒リスクアセスメントツールの開発とその活用「倒リスクアセスメントツールの費用便益分析」転倒予防医学研究学会 第 7 回研究集会, 2010.10.10, ニッショーホール, 東京都.
8. Sachiko Iijima: Cost-minimization analysis of computerized fall risk assessment and measures to prevent falls, The 7th World Congress, The International Health Economics Association, 2011.7.13, Toronto, Canada.
9. 飯島 佐知子, 森田 恵美子, 福田 敬: 電子化した転倒リスクアセスメント及び予防対策の費用最小化分析, 医療の質・安全学会 第 7 回学術集会, 2011.11.19, 東京ビックサイト, 東京都.

[図書](計 2 件)

1. 飯島佐知子: 第 7 章 看護の質の管理, 第 8 章 医療事故と安全管理; 看護管理学 (看護学実践 SCIENCE OF NURSING) (川野雅資監修, 平井さよ子編), PILAR PRESS (東京), 2015, 全 179 頁
2. 飯島 佐知子: 11 章 看護の質の評価と管理, 12 章 医療事故と事故予防の考え方, 14 章 療養上の世話における事故の予防, 編著: 飯島佐知子, 大島弓子「看護管理と医療安全」放送大学出版会, 東京, 18- 33, 34-49, 128- 152, 184- 202, 203- 223, 254- 275, 2012, 全 301 頁

[産業財産権]

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

飯島佐知子 (IJIMA SACHIKO)  
順天堂大学・医療看護学部・教授  
研究者番号: 80389890

##### (2) 研究分担者

豊川 智之 (SATOSHI TOYOKAWA)  
東京大学・医学系研究科・准教授  
研究者番号: 4034046

##### (3) 連携研究者

森田 恵美子 (EMIKO MORITA)  
公立瀬戸旭看護専門学校・副校長  
研究者番号: なし

