

## 入院時の看護必要度「移乗」による褥瘡発生予測

瀬戸口要子<sup>1</sup> ガイベアハマドアンマール<sup>2</sup> 三谷和江<sup>3</sup>

松永智子<sup>1</sup> 中川八郎<sup>3</sup> 森口博基<sup>4</sup>

<sup>1</sup>大阪青山大学健康科学部看護学科 <sup>2</sup>徳島大学大学院医歯薬学研究部

<sup>3</sup>徳島大学病院 <sup>4</sup>徳島大学医学部

Prediction of pressure ulcer by on-admission Nursing Needs Score “transfer activity”

Yoko Setoguchi<sup>1</sup> A. Ammar Ghaibeh<sup>2</sup> Tomoko Matsunaga<sup>1</sup> Kazue Mitani<sup>3</sup>

Hachiro Nakagawa<sup>3</sup> Hiroki Moriguchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Nursing, Faculty of Health Science, Osaka Aoyama University

<sup>2</sup>Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences

<sup>3</sup>Tokushima University Hospital

<sup>4</sup>Tokushima University Faculty of Medicine

### Abstract

This study assessed factors related to pressure ulcer development in patients hospitalized at an acute care university hospital with advanced pressure ulcer measures. Analysis was conducted with an alternating decision tree (ADT) using data in the hospital database. Assessed data included sex, age, height, weight, disease, surgery/no surgery, operation duration, nursing needs score A/B items, and data related to pressure ulcers. Based on a 5-stump analysis of the pressure ulcer and non-pressure ulcer groups, operation duration, sex, transfer activity, and BMI were identified as factors related to the development of pressure ulcers. The tree diagram had an accuracy, sensitivity, and specificity of  $73.49\% \pm 4.26$ ,  $82.00\% \pm 18.87$ , and  $73.44\% \pm 4.34$ , respectively. The current dataset was imbalanced, with 51 patients in the pressure ulcer group and 8235 in the non-pressure ulcer group. When using such imbalanced data, there is the drawback of generating a complex decision tree. However, ADT has the strength of generating a single highly accurate tree by combining stumps with high reliability. Unlike other factors, transfer activity, which was extracted as a factor and is a nursing needs score B item, is amenable to nursing intervention. Our findings suggest that pressure ulcers can be predicted by focusing on the degree of independence with respect to transfer activity at the time of hospitalization, based on the daily evaluation of nursing needs data and use of data obtained at the time of hospitalization.

**Key words** : nursing needs score, pressure ulcer, transfer activity, alternating decision tree

**キーワード** : 看護必要度、褥瘡、移乗、ADT (alternating decision tree)

## I. 緒言

我が国には国民皆保険制度があり、診療報酬が国によって設定されている。2002年に実施された診療報酬改定では、「褥瘡対策未実施減算」が取り入れられた。以降、2004年「褥瘡患者管理加算」、2006年「褥瘡ハイリスク患者ケア加算」へと改定され、これら一連の制度は医療施設の褥瘡対策を促した。褥瘡有病率は褥瘡対策実施前の1998年の調査では5.8%であった<sup>1)</sup>が、褥瘡対策実施後2004年の大規模病院対象の調査では褥瘡有病率の平均は3.09%、最大14.1%、最少0.01%<sup>2)</sup>と、病院間格差はあるものの褥瘡有病率は低下している。2010年の調査では、病院の褥瘡有病率1.92~3.52%<sup>3)</sup>という報告がされている。2002年の褥瘡対策未実施減算前後の褥瘡有病率を同じ調査対象で調査・比較した研究では、対策前と対策実施半年後、1年後は有意に減少していた<sup>4)</sup>と報告している。また褥瘡対策に取り組んだ結果、急性期病院では、原因疾患は脳血管障害から悪性疾患末期へと移行し、治癒困難である褥瘡が増加<sup>5)</sup>したこと、新規発生が低く抑えられるようになったが、入院時に重症褥瘡を持ち込む患者がいる<sup>6)</sup>こと、および周術期における褥瘡発生<sup>6)7)</sup>が新たな課題になっている。そのような褥瘡対策が進んでいる急性期病院における褥瘡の発生要因を明らかにすることが本研究の目的である。

## II. 方法

### 1. 調査対象

2012年1月1日~2012年12月31日のA大学病院入院患者で新規院内褥瘡発生患者をケース群、入院中褥瘡を発生しなかった患者を対象群とした。

### 2. 調査内容

#### 1) 調査データ

褥瘡データおよび病院データベースに蓄積されている以下のデータを用いた。

- ①個人基礎情報：性別、年齢、身長、体重
- ②疾患名、手術の有無、手術時間
- ③関連する他の情報：看護必要度A、看護必要度B
- ④褥瘡関連情報

表1 看護必要度 A

A モニタリング及び処置等	0点	1点	2点
1 創傷処置	なし	あり	—
2 血圧測定	0~4回	5回以上	—
3 時間尿測定	なし	あり	—
4 呼吸ケア	なし	あり	—
5 点滴ライン同時3本以上	なし	あり	—
6 心電図モニター	なし	あり	—
7 シリンジポンプ	なし	あり	—
8 輸血や血液製剤の使用	なし	あり	—
9 専門的な治療・処置 (①抗悪性腫瘍剤の使用、②麻薬注射薬の使用、③放射線治療、④免疫抑制剤の使用、⑤昇圧剤の使用、⑥抗不整脈剤の使用、⑦ドレナージの管理)	なし	—	あり

\* 調査当時の看護必要度 A 項目である

表2 看護必要度 B

B 患者の状況等	0点	1点	2点
10 寝返り	できる	何かにつかまればできる	できない
11 起き上がり	できる	できない	—
12 座位保持	できる	支えがあればできる	できない
13 移乗	できる	見守り・一部介助が必要	できない
14 口腔清潔	できる	できない	—
15 食事摂取	介助なし	一部介助	全介助
16 衣服の着脱	介助なし	一部介助	全介助

\* 調査当時の看護必要度 B 項目である

## 2) 看護必要度

看護必要度は、2006年急性期入院医療の質確保のために7:1(患者:看護師)の入院基本料実施に伴い、導入された<sup>8)9)</sup>。看護必要度Aは治療・処置の項目で患者の重症度に関連し(表1)、看護必要度Bは患者の移動性やADLに関連する(表2)。看護必要度のデータは日本全国の対象病院で毎日、収集・蓄積され、観察する看護師が異なっても同じ評価になることを求めている。これらのデータは診療報酬のために用いられており、看護実践や看護管理への活用は今後の課題である。Ibe et al.<sup>10)</sup>は、2008年に日本の急性期病院における褥瘡と看護必要度A、Bについて弱い相関があることを報告している。本研究では看護必要度A、Bの各項目を分析対象とした。

## 3. 分析方法<sup>11)12)13)</sup>

データマイニング手法の一つである alternating decision tree (ADT) を用いて分析を行った。解析ソフトは Rapid Miner Studio Ver.6.4 を用いた。

### 1) ADT とは

ADT は判別のための機械学習であり、“decision stump”(図1)と呼ばれる、小さな木を組み合わせる最終的に一つの樹形図を作成する。通常の決定木では医療データのように不均衡なデータの場合、データのサンプリングにより複数の決定木が作成されるという欠点がある。ADTはこの問題を解決して唯一の樹形図を作成し、選択された要因の役割の解釈が容易であるという特長を持つ。

### 2) ADT 作成過程

ADT は、まずいくつかの小さな stump (図1) を作成する。各データに重みづけをして褥瘡が発生するかどうかの正解率が50%以上である stump を作成し、正解率の高い stump が残される。この stump は信頼度が計算された厳密なものである。指定した数の stump を作成後 boosting により stump を組み合わせ、一つの ADT を作成する。ADT の正確性は交差検証を行っ

て確認する。今回は5個の stump で ADT を作成し、検証には 10 Folds Cross Validation を用いた。

## 3. 倫理的配慮

A 大学病院臨床研究倫理審査委員会の倫理審査を受け承認を得た(受付番号 1694)。また「疫学研究に関する倫理指針」に基づき対象者の同意を得た。

## Ⅲ. 結果

A 大学病院の2012年の入院患者は12,008名(複数回入院患者はのべ換算)、褥瘡有病率は1.86%、褥瘡発生率は0.37%であった。入院時、すでに褥瘡を有していた褥瘡持ち込み患者(以下、持ち込み患者)は59名、院内発生患者は71名(複数回褥瘡発生患者は延べ換算)であった。

### 1. 個人要因(性別、年齢、身長、体重)

2012年の入院患者は12,008名で男5,940名、女6,068名であった。持ち込み患者及び院内発生患者は130名(複数回褥瘡発生患者はのべ換算)で男82名、女48名であった。入院患者の男女構成は男49.5%、女50.5%とほぼ同数であったが、褥瘡発生患者は男63.1%、女36.9%であり男が多かった。

全入院患者のうち、65歳未満は7028名(59%)、65歳以上は4980名(41%)であったが、褥瘡患者は65歳未満48名(37%)に対して65歳以上は82名(63%)であった。この褥瘡患者は持ち込み患者と院内発生患者を合わせた数である。褥瘡患者全体の平均年齢は65.4歳±16.6、うち持ち込み患者の平均年齢は69.6歳、院内発生患者の平均年齢は65.5歳であった。

### 2. 持ち込み褥瘡と院内発生褥瘡

持ち込み患者は59名のうち治癒は13名、死亡は10名であった。入院前の発生であるため、発生の原因・状況は不明である。院内発生患者は褥瘡治癒後、繰り返し褥瘡を発生する患者がいたため延べ患者数であ

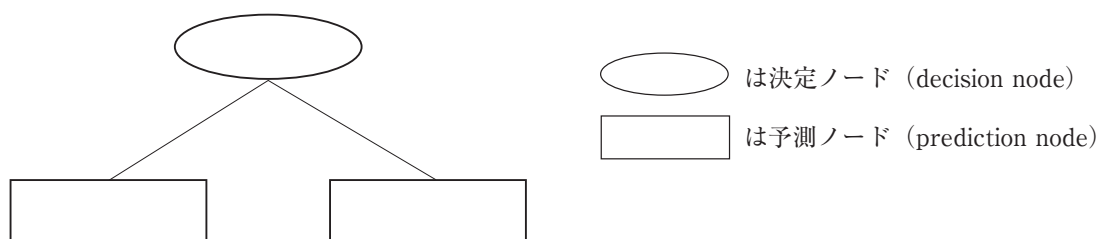


図1 Decision stump の構造

り、その数は延べ71名であった。うち治癒は38名、周術期発生は19名、死亡は17名であった(表3)。

### 3. 看護必要度

看護必要度A、Bの得点平均値を表4に示す。看護必要度A、Bは入院患者全体では1.09、2.63であった。持ち込み褥瘡患者と院内発生患者を合わせた全褥瘡患者では1.98、6.55であった。持ち込み患者では1.95、7.79、院内発生患者ではそれぞれ1.99、5.75であった。

### 4. 疾患と褥瘡

褥瘡患者に悪性疾患末期患者が多いという急性期病院の報告<sup>5)</sup>がある。今回の調査病院は大学病院であり、症例数も多く悪性疾患患者を含め重症度が高いという特徴を持つ。全身状態を悪化させる要因となる消化器や呼吸器の悪性腫瘍患者は褥瘡を発生していたが、乳房の場合は褥瘡発生0であったといった具合に診療科や器官系統によって様々で一定していなかった。

### 5. ADTによる分析

分析にあたって、データクレンジングを行い、看護必要度算定対象患者でないデータや欠損値のあるデータを除外し、入院中に繰り返し褥瘡を発生した患者は褥瘡発生ごとに1例とした。分析対象となるケース群は入院時にすでに褥瘡を発生していた持ち込み患者を除外し、院内発生患者(51名)、対象群は非褥瘡患者(8235名)である(表5、6)。褥瘡群：51名中、男35名、女16名、非褥瘡群：8235名中、男4566名、女3669名であった。平均年齢は褥瘡群：男62.1歳±14.1、女67.2歳±14.7、非褥瘡群：男62.6歳±15.6、女59.4歳±18.0であった。BMIは褥瘡群：男22.4±4.6、女22.2±3.0、非褥瘡群：男23.1±3.7、女22.6±4.3であった。看護必要度Aは褥瘡群：0.5±1.0、非褥瘡群：0.3±0.8、看護必要度Bは褥瘡群：3.2±4.0、非褥瘡群：1.1±2.3であった。手術を受けた患者は褥瘡群：28名、非褥瘡群：3158名で、手術時間は褥瘡群：6.5時間±4.4、非褥瘡群：2.7時間±2.2であった。

図2の樹形図は、信頼度のある5個のstumpを作成

表3 持ち込み褥瘡と院内発生褥瘡の比較

	全患者数	治癒患者数	周術期発生患者数	死亡者数
持ち込み褥瘡患者	58	13	不明	10
院内発生褥瘡患者	71 (延べ)	38 (延べ)	19	17

表4 看護必要度A・Bの得点平均値

	全体	全褥瘡患者	持ち込み患者	院内発生患者
看護必要度A	1.09	1.98	1.95	1.99
看護必要度B	2.63	6.55	7.79	5.75

表5 ADT分析対象患者の性別、年齢、BMI

		褥瘡患者 (n=51 名)	非褥瘡患者 (n=8235 名)
性別	男 (名)	35	4566
	女 (名)	16	3669
年齢	男 (歳)	62.1 (14.1)	62.6 (15.6)
	女 (歳)	67.2 (14.7)	59.4 (18.0)
BMI	男	22.4 (4.6)	23.1 (3.7)
	女	22.2 (3.0)	22.6 (4.3)

( ) はSD

表6 ADT分析対象患者の手術患者数と手術時間

	褥瘡患者	非褥瘡患者
手術患者 (名)	28	3158
手術時間 (H)	6.5 (4.4)	2.7 (2.2)

( ) はSD

した後、それらを組み合わせて一つにまとめたものである。得られた樹形図は精度73.49% ± 4.26、感度82.00% ± 18.87、特異度73.44% ± 4.34、要因として1.手術時間、2.移乗、3.BMI、4.性別、5.移乗が抽出された。移乗は看護必要度Bの項目である。看護必要度Aの項目は要因として抽出されなかった。

図2の樹形図は以下のことを示す。最初の0は入院患者の褥瘡発生確率は0であることを示す。院内発生患者(51名)は非褥瘡患者(8235名)に比し、非常に少ないため、入院患者個々の当初の褥瘡発生確率は0に近いことを意味する。褥瘡発生要因は決定ノードにあるように1.手術時間、2.移乗、3.BMI、4.性別、5.移乗の5要因であり移乗は2個のstumpに抽出された。

樹形図にもとづいて褥瘡の発生予測をすると第一要因の手術時間は4.19時間以上の手術で0.39とプラスで褥瘡が発生することを示し、4.19時間未満(手術時間0:手術をしない場合を含む)では-0.18とマイナスであることから褥瘡が発生しないことを示している。第

2要因の移乗では、0点以外(見守りを含む一部介助およびできない)では褥瘡が発生し、0点(できる)では褥瘡が発生しないことを示している。第3要因のBMIは、BMIが17.97以上であれば褥瘡は発生しないが、17.97未満では褥瘡が発生することを示している。第4要因である性別では男がプラスの値、女がマイナスの値であることから男が褥瘡が発生し、女は褥瘡が発生しないことを示している。第5要因の移乗は移乗の点数が2点(できない)では褥瘡が発生し、2点でない(できるおよび見守りを含む一部介助)では褥瘡が発生しないことを示している。ただし第2要因の移乗のほうが第5要因の移乗よりも褥瘡発生要因としてはより重要である。急性期病院入院患者の褥瘡発生予測はこれら5個のすべてのstumpの予測数値を加算して判断する。

看護必要度Bの項目が要因として抽出されたことから表7に看護必要度Bの各項目の平均点(SD)を示す。

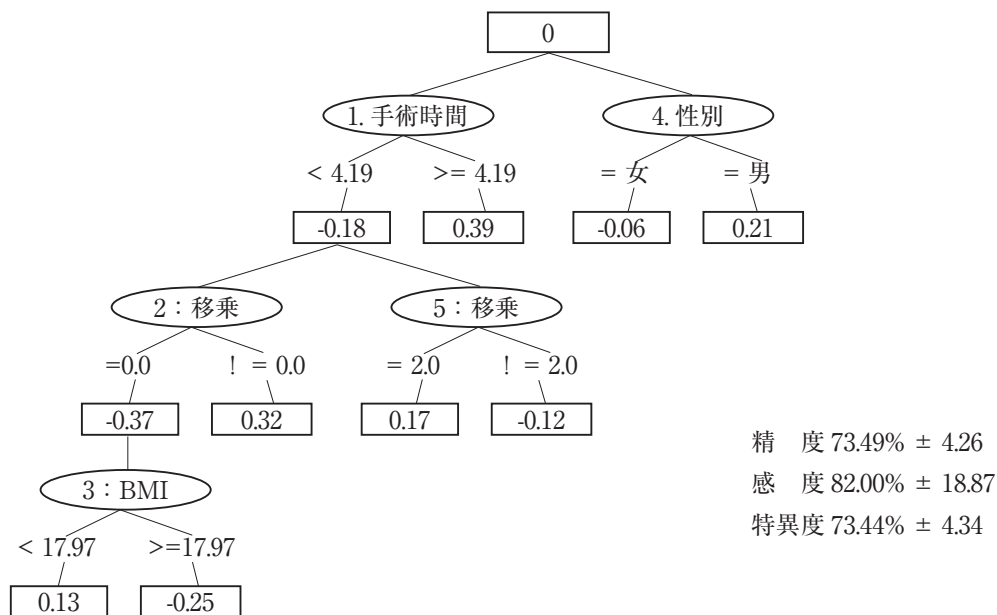


図2 ADTによる褥瘡発生要因の樹形図

表7 看護必要度B項目別得点の褥瘡患者と非褥瘡患者の比較

	褥瘡患者	非褥瘡患者
10 寝返り	0.47 (0.79)	0.13 (0.43)
11 起き上がり	0.20 (0.41)	0.06 (0.24)
12 座位保持	0.49 (0.74)	0.14 (0.45)
13 移乗	1.29 (0.82)	1.62 (0.75)
14 口腔清潔	0.22 (0.42)	0.07 (0.26)
15 食事摂取	0.47 (0.68)	0.19 (0.44)
16 衣服の着脱	0.80 (0.89)	0.36 (0.73)

( ) はSD



#### IV. 考察

A 大学病院の褥瘡有病率1.86%、褥瘡発生率0.37%という値は、永野ら<sup>2)</sup>の調査結果を参考にすると日本国内の病院では低い値である。大学病院であり、医療のレベルが高く褥瘡対策に形成外科医、認定看護師、栄養士、歯科医師、薬剤師等の専門家がチームを組み skill mix で対策にあたっている成果である。また、除圧のためのマットレスが整備され、必要な患者に適切に使用されるシステムが確立されていることも背景にある。

##### 1. 個人要因

Vohra et al.<sup>14)</sup>は褥瘡について文献を調査し、加齢を褥瘡発生の全体的要因の一つと位置付けている。高齢者は褥瘡を発生しやすく、ガイドライン<sup>15)</sup>にも年齢は褥瘡発生要因としてあげられている。しかし今回、ADT分析では年齢は要因として抽出されなかった。性別では男性が褥瘡発生要因として抽出され、褥瘡発生に年齢よりも性別がより関係していたことを示している。性別と褥瘡についてWaterlow スケール<sup>16)</sup>では女性を褥瘡発生要因とし、ガイドラインは性別を褥瘡発生要因にあげていない。したがって性別と褥瘡発生の関係についての学術的な検討は今後の課題である。

身長・体重はBMIを算出して分析に用いた。BMIは極度の肥満あるいは痩せの場合に褥瘡の発生要因になる<sup>17)18)</sup>が、今回は低BMIすなわち痩せが発生要因として抽出された。BMIおよび体重と褥瘡の関係を調査した海外の報告<sup>19)</sup>では、褥瘡患者のBMIの平均値は2006年、2007年の男女とも肥満度Ⅰに該当していた。今回の調査で低BMIが要因として抽出されているが、貝谷ら<sup>20)</sup>もBMI20.37以下の痩せ型の患者を褥瘡発生要因として抽出している。大浦らのOHスケール<sup>21)</sup>で日本人の褥瘡発生要因とされている病的骨突出も痩せに起因するものであり、日本人では肥満よりも低BMIや痩せが褥瘡発生要因になると考えられる。

##### 2. 手術時間

Waterlow スケールでは大きな外科手術を特別リスクとしている。今回、不均衡な臨床データを用いて分析を行い、結果、手術時間が褥瘡発生の第1要因に抽出された。4.19時間以上で褥瘡発生が予測されることが明らかになった。長時間を要する外科手術が急性期病院では褥瘡を発生させる主要因であり、手術中の

褥瘡予防への配慮が必要<sup>22)</sup>である。また術後、ケアを受けるICUは褥瘡発生部署第1位である<sup>7)</sup>が、注意深い適切なケアにより褥瘡予防が可能<sup>23)</sup>であることが報告されており、周術期を通して注意深い褥瘡予防が求められる。

##### 3. ADTによる褥瘡発生要因

看護必要度A、Bは、褥瘡発生と弱い相関がある<sup>10)</sup>という報告から褥瘡発生要因分析にあたって看護必要度A、Bの各項目のデータを調査項目に入れた。一連の研究過程で当初、通常の決定木を用いた<sup>24)</sup>ところ、複数の樹形図が作成された。精度・感度・特異度の値が高くかつ解釈が容易なものを採用したが、ケース群と対照群で非常に不均衡なデータでは決定木は不適切であった。

そこでADTでの分析を試みた。Stump数を10個としてADT分析を行ったところ一つの樹形図を得ることができ、得られた要因は1.Duration(手術時間)、2.移乗、3.BMI、4.性別5.移乗、6.BMI、7. Duration(手術時間)、8.衣服の着脱、9. BMI、10. BMIであった<sup>25)</sup>。入院時の看護必要度A、Bの合計点を用いてのロジスティック解析で看護必要度Bは褥瘡発生予測に有用という結果であった<sup>26)</sup>。ADT分析でさらにstump数を3個に指定した場合、得られた要因は1.Duration、2.移乗、3.BMI であった<sup>27)</sup>。今回のstump数5個では1.手術時間、2.移乗、3.BMI、4.性別、5.移乗であった。Stump数が10個、5個、3個のいずれでも決定ノードは正確性の高い重要なものから順次、組み合わせられていた。どの決定ノードも“true”であるといわれるADTの樹形図の信頼度の高さが示された。またstump数に関わらず、それぞれの決定ノードが示す予測ノードの数値も同じ値であった。Stumpの数によって樹形図の精度、感度、特異度が異なることからstump数の設定が重要になる。

##### 4. 看護必要度B(移乗)

一般に寝たきりが褥瘡発生要因と考えられているが、移乗が褥瘡発生要因であることは経験則として言われていた。看護必要度Bの入院時データをADT分析した結果、可動性に関する項目である「寝返り」、「起き上がり」、「座位保持」、「移乗」の中から抽出されたのは「寝返り」ではなく移乗であった。寝たきり患者には十分な褥瘡予防対策がされているが、車いすを利用する患者では予防的ケアが不十分になり、踵部に褥瘡を発生しやすい<sup>28)</sup>や、ADLが自立していない場合、

ベッド上での体動やベッド挙上によってずれや摩擦を起こし臀部や踵部に褥瘡を発生しやすい<sup>29)</sup>といった報告から、褥瘡対策の進んだ施設では、寝たきり患者についてはすでに褥瘡予防は十分にされていると予測される。そして移乗時のケアが残された課題ということになる。殊に移乗は他の手術時間、性別、BMIといった要因と異なり看護介入が可能であるという特徴を持つことから看護師が患者に移乗時の適切なケアを実施することにより褥瘡予防が可能になる。

例えば、看護必要度Bの移乗の評価は「できる：0点」、「見守り・一部介助が必要：1点」、「できない：2点」である。「見守り・一部介助が必要」である場合にどのような介助がされているか、見守りをしている患者の移乗動作にずれや摩擦を起こしていないかを注意深く観察して必要に応じて適切なケアを提供していくことが肝要になる。

看護必要度の褥瘡予防への活用として松本<sup>30)</sup>は寝

返りに注目し、尾田<sup>31)</sup>は看護必要度B得点の活用を試みている。このように看護必要度データの褥瘡予防への活用が検討されており今後、この分野の研究がさらに進むと考える。

## V. 結語

褥瘡対策の進んだ急性期病院の褥瘡発生要因として手術時間、性別(男)、移乗、BMI(低)が要因として抽出された。移乗は他の要因と異なり、適切な看護によって褥瘡発生を防ぐことのできる要因であることから入院時の患者の移乗の自立度に注目することにより褥瘡予防につながることを示唆された。

本研究の限界は一急性期病院での分析であること、また診療報酬改定により看護必要度の項目が改定されているため、新しい項目での調査・分析が今後の課題である。

なお本研究において開示すべき利益相反はない。

## 要旨

褥瘡対策が進んでいる急性期病院での褥瘡発生の要因を検討した。病院のデータベースに蓄積されているデータを用いて Alternating Decision Tree(ADT)による分析を行った。分析に用いたデータは性別、年齢、身長、体重、疾患名、手術の有無、手術時間、看護必要度A・看護必要度Bの各項目、褥瘡関連データである。褥瘡群と非褥瘡群について5stumpsで分析した結果、得られた褥瘡発生要因は手術時間、性別、移乗、BMIであった。樹形図は精度73.49%±4.26、感度82.00%±18.87、特異度73.44%±4.34であった。今回のデータは褥瘡群51名、非褥瘡群8235名と非常に不均衡なデータである。このような不均衡なデータを扱う場合、決定木では複数の樹形図を作成するという欠点がある。しかしADTでは信頼度の高いstumpを組み合わせて精度の高い唯一の樹形図を作成できる特長がある。また今回、要因の一つとして抽出された看護必要度Bの項目である移乗は他の要因と異なり、看護介入可能な要因である。日々、評価されている看護必要度のデータを活用していることおよび入院時のデータを用いていることから、全国の病院で入院時の移乗の自立度に注目することより褥瘡発生を予測できることが、示唆された。

## 文献

- 1) 大浦武彦, 近藤喜代太郎, 真田弘美他: 本邦における褥瘡患者655例の現状と実態, 日本医事新報, 2000, 3990, 23-30.
- 2) 永野みどり, 江幡智栄, 緒方泰子他: 大規模病院における褥瘡有病率の現状, 日本褥瘡学会誌, 2005, 7(3), 386-386.
- 3) 武田利明, 志渡晃一, 安倍正敏他: 療養所別褥瘡有病率, 褥瘡の部位・重症度(深さ), 日本褥瘡学会誌, 2011, 13(4), 625-632.
- 4) 宮地良樹, 真田弘美, 大浦武彦他: 褥瘡対策未実施減算導入前後の褥瘡有病率とその実態についてのアンケート調査報告, 日本褥瘡学会誌, 2006, 8(1), 92-99.
- 5) 藤岡正樹, 田崎公: 褥瘡対策施行後の褥瘡発生237例の検討 —末期癌患者に発生する褥瘡取り扱いに対する提言—日本褥瘡学会誌, 2006, 8(1), 49-53.
- 6) 宇野光子: 急性期病院の褥瘡はどこが違う?, Modern Physician, 2007, 28(4), 541-543.
- 7) 瀬戸口要子, 一戸真子, 門田千晶他: 一特定機能病院における褥瘡有病率の現状, 上武大学看護学部紀要, 2007, 4, 17-25.
- 8) 一般病棟用の重症度・看護必要度に係る評価表評価の手引き
- 9) 岩澤和子, 筒井孝子監修: 看護必要度第4版, 2012, 東京, 日本看護協会出版会.
- 10) Toshiko Ibe, Tamiko Ishizaki, Hiromi Oku et

- al.: Predictors of pressure ulcer and physical restraint prevalence in Japanese acute care units, Japan Journal of Nursing Science, 2008, 5(2), 91-98.
- 11) Hongyu Guo , Herna L Viktor: Learning from Imbalanced Data Sets with Boosting and Data Generation, The DataBoost-IM Approach ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 2004, 6(1), 30-39.
  - 12) Yoav Freund, Liew Mason: The alternating decision tree learning algorithm, 16th International Conference on Machine Learning, 1999, 124-133.
  - 13) Yoav Freund, Robert E. Schapire: A decision theoretic generalization of on-line and an application to boosting, Journal of Computer and System Sciences, 1997, 55(1), 119-139.
  - 14) R K Vohra, C N McCollum: Pressure sores, BMJ, 1994, 309, 853-857.
  - 15) Pressur Ulcer Prevention QUICK REFERENCE GUIDE
  - 16) Waterlow Score: <http://www.judy-waterlow.co.uk/downloads/Waterlow%20Score%20Card-front.pdf> (2016.12.14)
  - 17) Catherine VanGilder, Gordon MacFarlane, Charlie Lachenbruch: Body mass index, weight, and pressure ulcer prevalence-an analysis of the 2006-2007 International Pressure Ulcer Prevalence Surveys, Journal of Nurse Care Quality, 2009, 24(2), 127-135.
  - 18) Daniel J. Drake, Melvin Swanson, Gloria Baker et al.: The Association of BMI and Braden Total Score on the Occurrence of Pressure Ulcer, Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing, 2010, 37(4), 367-371.
  - 19) Jan Kottner, Amit Gefen, Nils Lahmann: Weight and pressure ulcer occurrence: A secondary data analysis, International Journal of Nursing Studies 2011, 48, 1339-1348.
  - 20) 貝谷敏子, 徳永恵子, 山田嘉明: ICU・HCU入室患者の手術中褥瘡発生要因の検討, 宮城大学看護学部紀要, 2007, 10(1), 17-26.
  - 21) 大浦武彦, 堀田由浩: 日本人の褥瘡危険要因[OHスケール]による褥瘡予防第2版, 2007, 日総研.
  - 22) Chao-Ton Su, pa-Chun Wang, Yan-Cheng Chen et al.: Data Mining Techniques for Assisting the Diagnosi, Pressure Ulcer Development in Surgical Patients, Journal of Medical Systems, 2012, 36, 2387-2399.
  - 23) 柏原恭子, 松本佐和子, 瀬戸口要子: 体外補助循環装着中の患者の看護～体位制限による褥瘡予防に焦点を当てて～, EMERGENCY CARE, 2005, 18(3), 102-107.
  - 24) 瀬戸口要子, 橋本一郎, ガイベアハマドアンマール他: データマイニングによる褥瘡発生要因の検討, 第33回医療情報学会論文集, 2013, 33, 1052-1053.
  - 25) 瀬戸口要子, Gaibeh A. Ammar, 三谷和江他: データマイニングによる褥瘡発生要因の検討(第2報), 第34回医療情報学会論文集, 2014, 34, 336-338.
  - 26) Yoko Nakamura\*, A. Ammar Ghaibeh \*, Yoko Setoguchi et al.: On admission Pressure Ulcer Prediction Using the Nursing Needs Score, JMIR MEDICAL INFORMATICS, 2015, 3(1), e8.
  - 27) Yoko Setoguchi\*, A. Ammar Ghaibeh\*, Kazue Mitani et al.: Predictability of Pressure Ulcers Based on Operation Duration, Transfer Activity, and Body Mass Index Through the Use of an Alternating Decision Tree, The Journal of Medical Investigation, 2016, 63, 248-255.
  - 28) Katrien Vanderwee, Tom Defloor, Dimitri Beeckman et al.: Assessing the adequacy of pressure ulcer prevention in hospitals: a nationwide prevalence survey, BMJ Quality & Safety, 2010, 20, 260-267.
  - 29) Maki Mimura, Takehiko Ohura, Makoto Takahashi, Ryuji Kajiwarra, Norihiko Ohura Jr: Mechanism leading to the development of pressure ulcers based on shear force and pressure during a bed operation: Influence of body types, body positions, and knee positions, Wound Repair and Regeneration, 2009, 17, 789-796.
  - 30) 松本貴司, 竹内丙午: 褥瘡院内発生の予防－看護必要度を褥瘡予防に生かす試み, 日本褥瘡学会誌, 2015, 17(3), 360.
  - 31) 尾田睦美: 褥瘡リスクアセスメントとしての看護必要度に係る評価項目の活用, 日本褥瘡学会誌, 2015, 17(3), 360.