

令和 4 年 6 月 21 日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03112

研究課題名(和文) 科学技術と実践情報を統合した高齢者の早期問題予測ツールと最適ケアモデルの開発

研究課題名(英文) Development of Early Problem Prediction Tools and Optimal Care Models for the Older Adults by Integrating Internet of Things and Practice Information

研究代表者

福井 小紀子 (Fukui, Sakiko)

東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・教授

研究者番号：40336532

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 20,880,000円

研究成果の概要(和文)：最初の3年間は、緩和ケア病棟、回復期リハビリ病棟および特別養護老人ホームを研究協力機関として、療養する高齢者に対してセンシング計測機器により得られる「生体データ(客観的データ)」と看護記録やケア記録より得られる「ケア内容(主観的データ)」を収集し、適切なケア提供のためのリスクを予測する上で医療介護職が重視する側面に焦点を当て関連性を検討した。4年目は、新たな特別養護老人ホーム6施設を研究協力機関として、そこに入所する高齢者のケアデータを収集し、その関連性を検討した。これらの結果より「客観的データ」と「主観的データ」を統合・解析し、死亡の予測要因を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

超高齢社会において、医療介護現場(在宅、施設、病院)で療養する高齢者の健康上の問題を早期に予測し、改善・解決に繋げることは、療養者の問題発生リスク回避やQOL向上に繋がるだけでなく、医療介護人材の効率的活用と増大する医療介護費の適正化に寄与する。

研究成果の概要(英文)：In the first three years, "biological data (objective data)" obtained by sensing instruments and "content of care (subjective data)" obtained by nursing and care records were collected from older patients in palliative care units, rehabilitation wards, and nursing home as cooperating institutions, and the relevance of these data was examined with a focus on aspects that medical caregivers value in predicting risk for appropriate care provision. In the 4th year, six new nursing homes were selected as cooperating institutions for the study, and data on the care of the older adults residing there were collected and examined for their relevance. From these results, "objective data" and "subjective data" were integrated and analyzed to identify predictors of mortality.

研究分野：在宅ケア、医療介護連携、エンドオブライフケア、診療報酬・介護報酬、産学連携研究、レセプトデータ解析

キーワード：ケアの最適化 ケアモデル開発 科学技術 データ統合

1. 研究開始当初の背景

社会への対処が急務となるなか、高齢者の多くは加齢に伴い医療や介護の支援が必要となるため、高齢化の急伸する日本では医療介護ニーズが急速に高まっている。一方、医療介護資源は財政的にも人材的にも有限であり、社会保障財政の持続可能性や医療介護人材不足は大きな問題となっている(厚生労働省, 2020)。

この解決策として、近年急速に発展してきている「科学技術」の医療介護現場への導入が考えられる。内閣府も科学技術イノベーション総合戦略 2017 を推進するなか、医療介護分野への科学技術の活用の重要性を掲げている(内閣府, 2017)。近年、センシング技術や動画解析技術は大きく発展しており、医療と科学技術とのコラボレーション研究は相当数進められている。しかしながら、科学技術を用いて医療介護支援の必要な高齢者の状態を全人的に捉えて、その人の QOL 向上や最適なケア提供に繋がっている研究は見当たらない。そこで、高齢者やその家族の意向を反映した質の高い療養支援につなげるために、日常的に集積しているケア記録および科学技術を活用して予後予測する指標づくりを目指した。

2. 研究の目的

(1) 研究1

死亡直前のがん患者の最期の 2 週間における非接触モニターで計測した毎分ごとの呼吸数と心拍数の変化と死亡発生との関連について明らかにすること

死亡直前のがん患者の呼吸数増加の要因を明らかにすること

(2) 研究2

特別養護老人ホームの入居者の食事摂取量の減少率が予後と関連しているかどうかを明らかにすること

3. 研究の方法

(1) 研究1

緩和ケア病棟入院中の患者を対象に、呼吸数と心拍数を連続的に機器計測するとともに、電子カルテから他のバイタルデータと臨床データを収集した。24名の計240日分(1患者につき3-14日分を計測)の毎分1回で計測された呼吸数と心拍数の生データを死亡日までの24時間ごとのデータセットとして作成した。呼吸数と心拍数の24時間ごとの平均値、最大値、最小値、分散について、死亡当日の数値(24データ)と死亡1日前~14日前の数値(216データ)が単変量解析にて有意に異なることを確認した上で、一般化推定方程式による繰り返し測定ロジスティック回帰分析を用いて分析を行った。

緩和ケア病棟に勤務する緩和ケア医が予後週単位であると診断した患者のうち、同意の得られた19名を本研究の対象者とした。3日後の呼吸数増加の要因を明らかにするために、一般化推定方程式による繰り返し測定ロジスティック回帰分析を行った。

(2) 研究 2

国内 3 法人 5 施設の特別養護老人ホームに、2016 年 1 月 1 日から 2020 年 6 月 23 日の間に入所した要介護度 3 以上の高齢者を対象とした。特別養護老人ホームにて日々ケアスタッフが観察・ケアを実施して、記録ソフトに入力しているケア記録から、年齢、性別、要介護度、主傷病名、1 日 3 回の食事摂取量(主食・副食それぞれ 10 段階評価)、毎月 1 回測定する体重、入居日、死亡日、退居日を 2020 年 6 月 23 日時点から後向きに収集した。

5 施設 755 名を対象とした。入所日から入所後 90 日をベースライン期間、退所および 2020 年 6 月 23 日を打ち切りと定義した。食事摂取量の減少率は、入所時点と 90 日時点の食事摂取量の減少割合と定義し、カットオフを 10%、20%、30%に設けた。解析は、死亡までの日数を従属変数、食事摂取量の減少率を独立変数とした、Cox 比例ハザードモデルにおける生存時間解析を実施した。

4. 研究成果

(1) 研究 1

機器により計測される 1 日ごとの最大呼吸数と平均心拍数は、在宅や施設で過ごす死を目前にした患者の家族やケアスタッフにとってはその後 3 日以内の死亡の発生についてアラート的なサインとなりえ、かつ緩和ケア専門職にとっても家族やスタッフへの関わりの助けになる可能性が示唆された。

一般化推定方程式による繰り返し測定ロジスティック回帰分析の結果、オピオイドの使用がないものの、収縮期血圧が高い者が、3 日後に呼吸数が増加しやすいことが明らかになった。今回非接触機器を用いることで、終末期がん患者さんの呼吸数増加の実態とその要因を明らかにすることができた。本研究の結果より、これまで、呼吸数の観察はオピオイド使用者に注目して実施されていたが、今後はオピオイド不使用者においても呼吸数の増加のリスクがあるため、注意深く観察する必要があると考える。

(2) 研究 2

入所日から入所後 90 日間に食事摂取量が減少した高齢者について、減少率 10%、20%、30%それぞれの対象者数を確認した。死亡までの日数を結果変数、食事摂取量の減少率を独立変数、年齢・性別・介護度・入所時の食事摂取割合を調整変数とした Cox 比例ハザードモデルにおける生存時間解析を行い、食事摂取割合の減少率との間に、有意な関連を認めた。

食事摂取量の減少把握することで、看取りの可能性を予測でき、その結果、ケア提供者にとっては、注意深く観察すべき対象を特定するアラート情報となり、体重に関連する日々の食欲、食事摂取量、運動量、移動能力などの詳細な観察と適時適切なケア提供につなげられる。また、ケア受療者にとっては、人生の最終段階の過ごし方について話し合うきっかけになり、ACP 推進にも寄与すると考える。

引用文献

Fukui S, Ikuta K, Maeda I, Hattori S, Hatano Y, Yamakawa M, Utsumi M, Higami Y, Tanaka H,

Higuchi A (2022). Association between respiratory and heart rate fluctuations and death occurrence in dying cancer patients: continuous measurement with a non-wearable monitor. *Support Care Cancer*, 30(1):77-86.

Fukui S, Ohama E, Hattori S (2021). Environmental factors related to sleep latency among inpatients in rehabilitation wards according to functional independence measure cognitive scores, *Int J Nurs Pract*, 11; e12964.

Higami Y, Higuchi A, Tanaka H, Moriki Y, Utsumi M, Yamakawa M, Ito Y, Hatano Y, Maeda M, Fukui S (2021). Nonwearable actigraphy to assess changes in motor activity before and after rescue analgesia in terminally ill patients with cancer: A pilot study, *Int J Nurs Pract*, 14; e13019.

Ikuta K, Maeda I, Hatano Y, Mori I, Fukui S (2021). Feasibility and Clinical Usefulness of a Novel Nonwearable Sheet-Type Monitor (Nemuri SCAN): Prognostic Value of Increased Respiratory Rate in Actively Dying Patients, *J Palliat Med*, 24(11):1634-1640.

科学技術イノベーション総合戦略 2017

<https://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2017/honbun2017.pdf>

令和 2 年版 厚生労働白書 (2020)

<https://www.mhlw.go.jp/stf/wp/hakusyo/kousei/19/index.html>

Tanaka H, Fukui S, Maeda I, Hatano Y, Higuchi A, Higami Y, Yamakawa M, Utsumi M(2021). The change over time of vital signs with consideration for opioid use in the last 2 weeks of life among cancer patients in a palliative care unit: Continuous measurement of vital signs using a non-wearable monitor, *Cancer Med*, .10(24):8799-8807.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Higami Yoko, Higuchi Akarai, Tanaka Haruka, Moriki Yuki, Utsumi Momoe, Yamakawa Miyae, Ito Yuri, Hatano Yutaka, Maeda Isseki, Fukui Sakiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Nonwearable actigraphy to assess changes in motor activity before and after rescue analgesia in terminally ill patients with cancer: A pilot study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Nursing Practice	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/ijn.13019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka Haruka, Fukui Sakiko, Maeda Isseki, Hatano Yutaka, Higuchi Akari, Higami Yoko, Yamakawa Miyae, Utsumi Momoe	4. 巻 10
2. 論文標題 The change over time of vital signs with consideration for opioid use in the last 2?weeks of life among cancer patients in a palliative care unit: Continuous measurement of vital signs using a non wearable monitor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cancer Medicine	6. 最初と最後の頁 8799 ~ 8807
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/cam4.4382	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fukui Sakiko, Ikuta Kasumi, Maeda Isseki, Hattori Satoshi, Hatano Yutaka, Yamakawa Miyae, Utsumi Momoe, Higami Yoko, Tanaka Haruka, Higuchi Akari	4. 巻 30
2. 論文標題 Association between respiratory and heart rate fluctuations and death occurrence in dying cancer patients: continuous measurement with a non-wearable monitor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Supportive Care in Cancer	6. 最初と最後の頁 77 ~ 86
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00520-021-06346-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fukui Sakiko, Ohama Etsuko, Hattori Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 Environmental factors related to sleep latency among inpatients in rehabilitation wards according to functional independence measure cognitive scores	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Nursing Practice	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/ijn.12964	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ikuta Kasumi, Maeda Isseki, Hatano Yutaka, Mori Ichiro, Fukui Sakiko	4. 巻 24
2. 論文標題 Feasibility and Clinical Usefulness of a Novel Nonwearable Sheet-Type Monitor (Nemuri SCAN): Prognostic Value of Increased Respiratory Rate in Actively Dying Patients	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Palliative Medicine	6. 最初と最後の頁 1634 ~ 1640
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/jpm.2020.0508	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計15件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 内海桃絵、山川みやえ、樋口明里、田中晴佳、生田花澄、高橋伸平、福井小紀子
2. 発表標題 センシング機器を用いた観察研究1: リハビリテーション病院における照度、音、気温と湿度の実態
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山川みやえ、内海桃絵、高橋伸平、樋口明里、田中晴佳、生田花澄、福井小紀子
2. 発表標題 センシング機器を用いた観察研究2: 回復期リハビリテーション病棟高齢入院患者の睡眠障害の関連要因
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋伸平、山川みやえ、内海桃絵、樋口明里、田中晴佳、生田花澄、福井小紀子
2. 発表標題 センシング機器を用いた観察研究3: 高齢者施設における便秘と睡眠の関連性
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 樋口明里、田中晴佳、内海桃絵、山川みやえ、生田花澄、高橋伸平、福井小紀子
2. 発表標題 センシング機器を用いた観察研究4：高齢療養者の夜間の痒みの客観的評価と主観的評価の比較検証
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 生田花澄、樋口明里、田中晴佳、内海桃絵、山川みやえ、高橋伸平、福井小紀子
2. 発表標題 センシング機器を用いた観察研究5：緩和ケア病棟に入院中のがん患者における呼吸数増加の要因検討
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中晴佳、樋口明里、山川みやえ、内海桃絵、生田花澄、高橋伸平、福井小紀子
2. 発表標題 センシング機器を用いた観察研究6：緩和ケア病棟入院患者の永眠までの呼吸障害の発生回数による予後予測
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福井小紀子、生田花澄、田中晴佳、樋口美里、内海桃絵、高橋伸平、山川みやえ
2. 発表標題 センシング機器を用いた観察研究7：死亡2 - 3週間前のがん患者におけるバイタルデータによる予後予報
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福井小紀子, 樋口明里, 内海桃絵, 樋上容子, 森木友紀, 山川みやえ
2. 発表標題 ケアの質向上を目指して科学技術を活用した療養者の早期問題予測ツールの開発: 産学共同研究への挑戦
3. 学会等名 第39回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 樋上容子, 樋口明里, 森木友紀, 内海桃絵, 山川みやえ, 福井小紀子
2. 発表標題 体動量と睡眠によるがん終末期患者の苦痛の検知: センシング機器を用いた観察研究その1
3. 学会等名 第39回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森木友紀, 樋口明里, 樋上容子, 内海桃絵, 山川みやえ, 福井小紀子
2. 発表標題 終末期がん患者の看取りまでの経過における生体データの比較: センシング機器を用いた観察研究: その2
3. 学会等名 第39回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 樋口明里, 樋上容子, 森木友紀, 内海桃絵, 山川みやえ, 福井小紀子
2. 発表標題 高齢療養者の『痒み』の実態と関連要因: センシング機器を用いた観察研究 その3
3. 学会等名 第39回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 樋口明里, 田中晴佳, 樋上容子, 森木友紀, 内海桃絵, 山川みやえ, 福井小紀子
2. 発表標題 高齢療養者の夜間の掻破と主観的熟眠感の関連: 計測器を用いた観察研究
3. 学会等名 第39回医療情報学連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 飯島勝矢, 吉江悟, 福井小紀子 他
2. 発表標題 医療・介護レセプトを用いた療養場所の集計手法の検討
3. 学会等名 第74回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 飯島勝矢, 吉江悟, 福井小紀子 他
2. 発表標題 介護保険利用後期高齢者のAmbulatory Care-Sensitive Conditionsと療養場所と関連
3. 学会等名 第74回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福井小紀子
2. 発表標題 ビッグデータを活用した新しい看護技術の展開-リスク予測システムと最適ケアモデルの開発を目指して-
3. 学会等名 第92回日本薬理学会年会(招待講演)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	内海 桃絵 (Utsumi Momoe) (40585973)	大阪大学・医学系研究科・准教授 (14401)	
研究分担者	前田 一石 (Maeda Isseki) (70706639)	聖隷クリストファー大学・看護学研究科・臨床講師 (33804)	
研究分担者	山川 みやえ (Yamakawa Miyae) (80403012)	大阪大学・医学系研究科・准教授 (14401)	
研究分担者	山本 則子 (Yamamoto Noriko) (90280924)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・教授 (12601)	
研究分担者	石川 孝子 (Ishikawa Takako) (90779927)	東京医科歯科大学・大学院保健衛生学研究科・特任准教授 (12602)	
研究分担者	岩原 由香 (Iwahara Yuka) (40911326)	医療創生大学・国際看護学部・講師 (31603)	
研究分担者	樋口 明里 (Higuchi Akari) (60799188)	大阪大学・医学系研究科・助教 (14401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	吉内 一浩 (Yoshiuchi Kazuhiro) (70313153)	東京大学・医学部附属病院・准教授 (12601)	
研究分担者	田中 晴佳 (Tanaka Haruka) (90756925)	名古屋大学・医学系研究科・助教 (13901)	
研究分担者	樋上 容子 (Higami Yoko) (60706927)	大阪医科歯科大学・看護学部・准教授 (34401)	
研究分担者	三宅 淳 (Miyake Jun) (70344174)	大阪大学・国際医工情報センター・特任教授（常勤） (14401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関