

平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：26401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11813

研究課題名(和文)在宅看護における褥瘡重症度予測スコアの開発と遠隔褥瘡ケア支援システムの構築

研究課題名(英文)Development of prediction score for pressure ulcer severity in home care setting and construction of remote supporting system for pressure ulcer

研究代表者

池田 光徳 (Ikeda, Mitsunori)

高知県立大学・看護学部・教授

研究者番号：70212785

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：メグザメータによって得られた紅斑が褥瘡発症の早期指標になることが分かった。高知県の訪問看護ステーション利用者の褥瘡保有率は3.1% (48/1,543)であった。中山間地域(遠隔地)から本研究機関へ褥瘡データをオンタイムで転送できることを確認した。インターネットを介した遠隔褥瘡アセスメントシステムであっても、スケールを写し込んだ添付画像があれば、DESIGN-R分類による評価が可能であった。

研究成果の概要(英文)：We found that the erythema detected by the Mexameter is a prediction score for pressure ulcers. The prevalence of pressure ulcers in home care nursing stations in Kochi prefecture was 3.1% (48 / 1,543). We confirmed that data of pressure ulcers can be effectively transferred on-time from remote areas to our institute. Even in the remote supporting system for pressure ulcer via the Internet, it was possible to evaluate the ulcers by the DESIGN-R classification when the scale was incorporated with the images of ulcers.

研究分野：皮膚科学

キーワード：褥瘡 予測因子 皮膚機能検査 在宅看護 遠隔医療 有病率 皮膚潰瘍 褥瘡評価

1. 研究開始当初の背景

わが国における褥瘡ケアは、多くの先行研究や臨床実践が行われ、一定の成果を上げている。一方医療の場は、介護保険制度の誕生などを背景に確実に施設療養から在宅療養へ移行している。在宅療養については、施設療養で用いてきたケア方法を患者や介護者の状況にあわせてアレンジすることが必要であり、褥瘡ケアについても同様である。2010年の日本褥瘡学会調査によると、施設別の褥瘡有病率・推定褥瘡発生率は、訪問看護ステーションで最も高く、また病院の褥瘡発生率が低下している一方で、在宅療養からの持ち込み褥瘡患者数は低下していないという報告が多数存在する。2012年時点では、褥瘡発生場所の約78%は自宅であったことから在宅における褥瘡ケアの質向上は急務である。

褥瘡はいったん形成されると、その治癒は非常に難しいことから、関心は褥瘡予防に注がれている。褥瘡の危険因子について「褥瘡対策に関する診療計画書」では、基本的動作能力、病的骨突出、筋肉・皮下組織の廃用性萎縮、関節拘縮、栄養低下状態、皮膚の浸潤および浮腫の6項目があげられている。また、褥瘡発生予測スケールは、ブレデンスケール、K式スケールおよびOHスケールなどが活用されている。発症した褥瘡に対しては、重症度分類のためにDESIGNが、経過評価のためにDESIGN-Rが開発されて、簡便に計測できるように配慮されている。しかし、施設ケアではケアの提供者が訓練により一定の質が保たれ、療養環境や寝具等の物的資源も療養に適した環境を担保されているが、在宅ケアではこれらの介護者要因や物的資源要因のバラつきが大きく、褥瘡の発生および重症化に与える影響は無視できない。このため先に挙げたスケール群の多くは、そもそも施設療養を前提としたものであり、在宅療養における褥瘡発生リスクを予測するには不十分である。このような背景を受け、村山らによって開発されている在宅版褥瘡発生リスク・アセスメントスケールは、K式スケールに介護力をアセスメント指標に加えたものであり、感度特異性ともに非常に優れたものである。しかし、この研究は中規模都市でサンプリングを行った研究であり、介護者の平均年齢が63.5歳であることから、本県のように高齢化率が非常に高い県内の中山間地域における所謂老老介護が多い環境下での有効性は不明である。また村山らのスケールではROC曲線の作成により評価を行っているが、どのような要因に注視して褥瘡予防のケアプランを作成すればよいかを明確にし、在宅移行時に臨床応用するためには各変数間の重みづけが明確になる回帰分析によるモデル作成が必須である。

一方、褥瘡発生後の治療およびケアに視点を移すと、現在のところ褥瘡重症度のリスク評価を行うスケールは無く、開発が待たれる。

また、現在褥瘡の重症度診断と治癒過程評価には、形態的な視点からの評価であるDESIGNが存在するが、患部の皮膚機能を皮膚生理学的に定量化したものは無く、褥瘡病変の局所要因(循環動態、供給酸素量、皮膚温、常在菌量、皮膚防御能、液性因子など)やその後の経過が解明できれば、それを改善する褥瘡の治療やケアにつながるものと期待できる。

さらに褥瘡ケアを支える在宅ケアシステムについてみると、本県は中山間地域が多く存在し、医療機関だけでなく訪問看護ステーションも県庁所在地に集中しているため、中山間地域へは、高知県中山間地域等訪問看護サービス確保対策事業にて、高知市内の訪問看護ステーションがかなりの時間をかけながら訪問している現状がある。このため、中山間地域における在宅療養者に対して、数少ない訪問の中で家族やホームヘルパーなどの介護職とともに褥瘡発生予防および重症度のモニタリングを行う、遠隔コンサルテーションシステムの構築は急務である。現在、ネットワーク機器を使って褥瘡の遠隔診断や発生した褥瘡管理を病院が実施する取り組みはされているが、在宅療養移行期には、多施設間の連携に関する課題があり、先行事例ではこれらの課題は解決していない。このため、施設から在宅療養移行期に有効で、且つ多施設間連携をスムーズに行えるシステムの要件を明らかにし、それらを反映した多施設間横断型の褥瘡発生予防および治療過程のモニタリングとケアのコンサルテーションが行えるシステムの構築が必要である。

共同研究者らは2011年より、研究者が所属する大学と連携事業協定を結んでいる高知県内の2市町村において、入院中から地域の在宅移行支援に関わる職種と地域内の基幹病院が協働して展開する「地域・病院協働型在宅移行支援システム」の開発に関わってきた。その結果、物理的距離や職種の専門性の違いがある中で、互いの行動や役割を共有でき、病院と地域が協働して円滑な在宅移行支援を展開する流れが定着した。この研究は、褥瘡ケアを対象としたものではないが、本システムを褥瘡ケアに応用することは、可能であると考えている。

2. 研究の目的

本研究は、中山間地域等での活用を想定した遠隔褥瘡ケア支援システムの構築を目的とする。このために、まず高知県内の在宅で訪問看護を受けている利用者にとどの程度の褥瘡保有があるか、その重症度はどうかについて調査を行う。その結果をもとに、在宅療養移行時に活用する在宅療養患者に対する褥瘡予測スコアの開発を行う。次に在宅看護に必要なとされている遠隔褥瘡ケア支援システムのシステム要件を明らかにする。高知県の中山間地域において発生した褥瘡症例に対する遠隔褥瘡ケア支援システムを構築し、

その有効性を検証する。

3. 研究の方法

(1) 褥瘡有病率調査

高知県内の訪問看護ステーション 52 施設および医療機関の訪問看護部門 26 施設の計 78 施設に調査表を配布した。調査表の内容は、「施設情報調査表」と「患者情報調査表」で構成し、「施設情報調査表」では、開設主体、利用者数、褥瘡有病者の有無の 3 項目を、「患者情報調査表」では、褥瘡有病者の基本属性（年齢、性別、介護度、日常生活自立度、認知症高齢者の日常生活自立度、主な疾患（3 つまで））および保有褥瘡の状態（部位、初回か再発か、発生場所、DESIGN-R 分類を基準にした深達度、褥瘡保有期間）とした。さらに詳細な調査に協力可能と回答した施設に研究者が訪問して聞き取り調査を実施した。調査用の内容は、褥瘡有病者の褥瘡発生要因の存在（病的骨突出の有無、関節拘縮の有無など 8 項目）、血清アルブミン値およびヘモグロビン値（データがある療養者のみ）、褥瘡管理とケア（介護者の状況、除圧方法、局所ケアの内容・頻度・実施者、栄養摂取方法、リハビリテーション実施状況など 11 項目）とした。

(2) 褥瘡予測スコアの開発

健康な大学生 10 名を対象として研究方法の標準化（予備試験）を行った。基本情報として、体重および体脂肪を測定後、仙骨部、両大転子部、両臀部および両踵部の 7 ヶ所での角質水分量、角質脂質量、皮膚 pH、真皮水分量、皮膚発赤レベル、皮膚温、皮膚粘弾性、皮膚厚、静脈走行および皮表細菌量を測定した。

日常生活自立度が B もしくは C、ブレーデンスケール 18 点以下、褥瘡がない、30 分程度の測定に耐えられるという条件を満たした療養型病棟の入院患者 36 名を対象に上記予備試験で確認した各項目を測定した。

(3) 遠隔褥瘡ケア支援システムの開発

携帯タブレット端末を用いて、県内の遠隔施設から本研究施設に、角質水分量、角質脂質量、皮膚 pH、真皮水分量、皮膚発赤レベル、皮膚温、皮膚粘弾性、皮膚厚などの褥瘡情報や褥瘡の写真画像を送信した。さらに、インターネットを通じて遠隔地看護者からの褥瘡相談を受け付けた。

4. 研究成果

(1) 褥瘡有病率調査

有効回答率は 60.3%であった。高知県内の訪問看護ステーションおよび医療機関の訪問看護部門での褥瘡有病率は、訪問看護ステーションで 2.90%、訪問看護部門で 2.00%であり、全体で 2.85%であった。在宅褥瘡有病者 50 名の平均年齢は、73.8 歳であり、性別の内訳は、男性 27 人（54.0%）、女性 23 人（46.0%）であった。要介護度 5 の認定を受けている者が 18 人（36.0%）と最も多かった。

在宅褥瘡有病者の保有褥瘡数は、1 個が 37 人（74.0%）と最も多かった。保有褥瘡総数は 73 個であり、褥瘡深達度を DESIGN-R に基づき分類すると、d1 が 21 個（28.8%）、d2 が 21 個（28.8%）、D3 が 18 個（24.7%）、D4 が 10 個（13.7%）、D5 が 1 個（1.4%）、DU が 2 個（2.7%）であった。総保有褥瘡では、最も多い部位から仙骨部 27 個（35.1%）、坐骨部 13 個（16.9%）、踵部 10 個（13.0%）であった。自宅発生が 51 個（69.9%）と最も多かった。保有期間は、1 ヶ月以上 3 ヶ月未満が 30 個（41.1%）と最も多く、次に 1 年以上保有している褥瘡が 21 個（28.8%）であった。初回発生の褥瘡が 49 個（67.1%）、再発の褥瘡が 24 個（32.9%）であった。深さ別で見ると、保有期間について、d1 では 1 ヶ月以上 3 ヶ月未満が 10 個（47.5%）と最も多く、d2 では 1 ヶ月以上 3 ヶ月未満が 10 個（47.6%）、1 年以上が 9 個（42.9%）とこれら 2 つがほとんどを占め、D3 では 1 年以上が 7 個（38.9%）、D4 では 1 ヶ月以上 3 ヶ月未満が 5 個（50.0%）、D5 では 1 年以上が 1 個（100%）、DU では 6 ヶ月以上 1 年未満が 2 個（100%）とそれぞれ最も多かった。

(2) 褥瘡予測スコアの開発

予備試験では、測定方法の標準化は確認できたが、検者間および検者内での信頼性が低い項目があった。ペインビューアーによる静脈走行は仙骨部では測定できないことが分かった。皮表細菌量も一定の傾向が認められなかった。

療養型病棟入院患者 36 名での検討では、NPUAP 度以上の褥瘡が 4 名で発生し、残りの 32 名では発生しなかった。血清アルブミン定値、簡易栄養状態評価定値が褥瘡発症の危険因子となることが分かった。さらにメグザメータによる紅斑レベルは仙骨での褥瘡発生に先立って高知を示すことが分かった。

本項目の結果の詳細は論文準備中である。

(3) 遠隔褥瘡ケア支援システムの開発

携帯タブレット端末から、角質水分量、角質脂質量、皮膚 pH、真皮水分量、皮膚発赤レベル、皮膚温、皮膚粘弾性、皮膚厚などの褥瘡情報や褥瘡の写真画像を本研究施設に滞りなく送信できることが分かった。画像もアクセスメントに耐えうる質で送ることができた。

インターネットを通じて遠隔地看護者からの褥瘡相談では、スケールを写し込んだ画像があれば、DESIGN-R 分類をすることは可能であった（下表）。

年齢・性別	褥瘡の部位、数	DESIGN-R 分類
不明	右臀部、多発	d2e1s6i0g0n0p0
不明	仙骨部	D3e3s3i0G4n0P6
56 歳・男性	会陰部	痔瘻
88 歳・女性	仙骨部、2 個	D3e3s3i1G6n3p0
80 歳代・男性	右足外踝	d1e0s3i0g0n3p0

56歳・男性の例は、会陰部に生じた「褥瘡」という当初診断であったが、画像では詳細を把握しきれなかったため、近隣の医療機関に受診していただき、健康長寿センター教員（医師）が直接診察した。その結果、褥瘡ではなく肛門管から生じて会陰部に開口する痔瘻であった。添付画像のみによる診断には限界があることも分かった。

(4) 研究結果活用の提案

在宅看護において本研究で得られた結果を活用するための方法を提案したい。在宅看護導入時にプレデンスケールのようなリスク・アセスメントスケールを用いて利用者がどのような褥瘡リスク状態にあるかをアセスメントして、携帯タブレット端末などから基地施設に送信しておく。週に1回程度、訪問時に体表全体を視覚的にアセスメントする。坐骨結節、腸骨稜、大転子部、仙骨部、踵などの皮膚にはメグザメータをあてて紅斑の度合い（数値）を計測して、その結果を携帯タブレット端末などから基地施設に送信しておく。褥瘡が発症したら、携帯タブレット端末でスケールを写し込んだ画像を撮影して背景情報とともに褥瘡評価ができる施設に送信してアドバイスを受ける。

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13件）

Ngatu NR, Ikeda M, Kanbara S, Inoue M, Suzuki M, Watanabe H, Umebara M, Nojima S: Potential health effects of Green River Algae (AONORI) of the LPP Complex, with a reference to *Ulva prolifera*. *International Journal of General Medicine and Pharmacy* 4(6): 1-8, 2015 (IF 3.2459)

Ngatu NR, Tanaka M, Okajima MK, Yokogawa M, Ikeda M, Inoue M, Watanabe H, Kanbara S, Nojima S, Kaneko T, Suganuma N: Anti-allergic effects and immunomodulatory activity of sacran, a bioactive compound from river alga *aphanothece sacrum*. *Evidence-based Medicine & Public Health* 2016(2): e1438. doi: 10.14800/emph.1438; <http://www.smartscitech.com/index.php/emph/article/view/1438/pdf>

Ngatu NR, Ikeda M, Watanabe H, Tanaka

M, Inoue M, Kanbara S, Nojima S: Uncovering adiponectin replenishing property of *Sujiaonori* algal biomaterial in humans. *Marine Drugs* 2017, 15(2): E32; doi:10.3390/md15020032, <http://www.mdpi.com/1660-3397/15/2/32> (IF 3.345)

Teraishi M, Takaishi M, Nakajima K, Ikeda M, Higashi Y, Shimoda S, Asada Y, Hijikata A, Ohara O, Hiraki Y, Mizuno S, Fukada T, Furukawa T, Wakamatsu N, Sano S: Critical involvement of ZEB2 in collagen fibrillogenesis: the molecular similarity between Mowat-Wilson syndrome and Ehlers-Danlos syndrome. *Sci Rep* 2017, 7: 46565; doi:10.1038/srep46565, <https://www.nature.com/articles/srep46565> (IF 5.228)

Ngatu NR, Ikeda M, Watanabe H, Tanaka M, Inoue M: Laxative effects of dietary supplementation with *Sujiaonori* Algal biomaterial in Japanese adult women with functional constipation: A case study. *Journal of Functional Biomaterials* 2017, 8(2), E15; doi:10.3390/jfb8020015, <http://www.mdpi.com/2079-4983/8/2/15>

Ngatu NR, Motoyama K, Nishimura Y, Okajima MK, Hirota R, Higashi T, Lee S, Arima H, Ikeda M, Nojima S, Kaneko T: Anti-allergic and profilaggrin (ProFLG)-mRNA expression modulatory effects of Sacran. *International Journal of Biological Macromolecules* 2017, 105(Pt 2):1532-1538. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2017.05.049. Epub

2017 May 15. pii:
S0141-8130(17)31048-6. doi:
10.1016/j.ijbiomac.2017.05.049.
<http://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.05.049>

Ngatu NR, Tanaka M, Ikeda M, Inoue M,
Kanbara S, Nojima S:

Sujiaonori-derived algal
biomaterials inhibit allergic
reaction in allergen-sensitized
RBL-2H3 cell line and improve skin
health in humans. Journal of
Functional Biomaterials 2017, 8(3),
pii: E37. doi:10.3390/jfb8030037,
<http://www.mdpi.com/2079-4983/8/3/37>

池田光徳, ンガツ ランドゥ ロジャー,
中野綾美, 藤田佐和: 看護学教育にお
ける学際指数の試案 災害看護グロー
バルリーダー養成プログラム教育課程
における学際性の評価 . 高知女子大
学看護学雑誌 41: 1-8, 2015

小原弘子, 池田光徳, 井上正隆, 森下幸
子: 高知県内における褥瘡を保有す
る在宅療養者の実態調査. 高知女子大
学看護学雑誌 42: 62-70, 2017

森下安子, 小原弘子, 井上健朗, 隅田有
公子, 吉岡理枝, 池田光徳: 「地域ケ
ア会議プロジェクト」3年間の活動と成果 .
高知県立大学紀要 看護学部 67: 35-41,
2018

井上健朗, 隅田有公子, 吉岡里絵, 小原
弘子, 森下安子, 池田光徳: 自治体「地
域ケア会議」の質的評価指標の作成の試
み . 高知県立大学紀要 社会学部編 67,
2018 (印刷中)

池田光徳, 井上正隆: バイオマーカー
測定における唾液の有用性. 高知県立
大学紀要 看護学部編 64: 73-83, 2015

井上正隆, 田中眞貴子, 池田光徳: 心臓

外科手術患者の唾液中ストレスバイオ
マーカーと疼痛の関係. 高知女子大
学看護学会誌 42: 55-66, 2016

〔学会発表〕(計5件)

Inoue MF, Ikeda M: Kinetics of salivary
chromogranin A and cortisol in the
patients with cardiovascular surgery.
the 19th East Asian Forum of Nursing
Scholars (EAFONS) (March 2016, Chiba)
石川麻衣, 荒牧礼子, 池田光徳, 池添志
乃, 田之頭恵里: 児童・生徒を対象とし
た生活習慣病予防健診受診後の子ども自
身による健康管理の変化. 第74回日本
公衆衛生学会(平成27年11月, 長崎)
野村陽子, 森下幸子, 森下安子, 池田光
徳: 中山間地域でケアを実践する新卒・
新任訪問看護師育成プログラムの運用と
課題. 第47回日本看護学会(2016年7
月23日)

森下幸子, 野村陽子, 森下安子, 池田光
徳: 中山間地域等における新任・新卒訪
問看護師育成プログラムの展開と評価.
第22回日本在宅ケア学会, 札幌市, 2017
森下安子, 井上健朗, 小原弘子, 隅田有
公子, 吉岡理枝, 池田光徳: 自治体「地
域ケア会議」評価指標の活用検討. 第
22回日本在宅ケア学会, 札幌市, 2017

〔図書〕(計5件)

Ngatu NR, Nojima S, Boleme-Izankoy J,
Malonga-Kaj F, Wumba D-M R, Kanbara S,
Ikeda M, Nakano A: Handbook on Africa:
Challenges and Issues of the 21st
Century (Sherman W ed) Chapter 12,
Disasters and Related Health Issues in
Democratic Republic of Congo:
Epidemiologic Profile and
Perspectives for Efficient Health
Care Delivery, pp pp244-262, Nova
Science Publishers, New York, 2016

Ngatu NR, Ikeda M (Editors):
Occupational and Environmental Skin
Disorders: Epidemiology, Current
Knowledge and Perspectives for Novel
Therapies. Springer-Nature, Tokyo,
2018, ISBN: 978-981-10-8757-8

池田光徳: 皮膚疾患最新の治療 2017 -
2018 黄色腫, 155 頁, 南江堂, 東京,
2017

池田光徳: 皮膚リンパ腫アトラス 改
訂・改題第 3 版 (岩月啓氏, 大島孝一,
島田眞路, 菅谷 誠, 戸倉新樹, 中村栄
男編) 各論 6. 1) 局面状類乾癬 /
parakeratosis retiforme, 146-149 頁,
文光堂, 東京, 2017

池田光徳, 氏原真弓: 皮膚リンパ腫アト
ラス 改訂・改題第 3 版 (岩月啓氏, 大
島孝一, 島田眞路, 菅谷 誠, 戸倉新樹,
中村栄男編) 各論 6. 2) 多形皮膚萎縮
/ 異型類乾癬, 150-151 頁, 文光堂, 東
京, 2017

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
取得年月日 :
国内外の別 :

〔その他〕

ホームページ等
床ずれ相談
[http://www.u-kochi.ac.jp/site/wlc/wlc-i
nq.html](http://www.u-kochi.ac.jp/site/wlc/wlc-inq.html)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

池田 光徳 (IKEDA MITSUNORI)
高知県立大学・看護学部・教授
研究者番号 : 70212785

(2) 研究分担者

井上 正隆 (INOUE MASATAKA)
高知県立大学・看護学部・講師
研究者番号 : 60405537
小原 浩子 (KOHARA HIROKO)
高知県立大学・看護学部・助教
研究者番号 : 20584337