地域在住高齢者における睡眠の質と 嚥下呼吸機能との関連

Relationship between Deglutition and Sleep Quality in Community-dwelling Elderly

巻 直樹¹⁾ 松田 ひとみ²⁾ 岡本 紀子³⁾ 高尾 敏文⁴⁾ 荒木 章裕⁵⁾
Von Fingerhut Georg⁶⁾ 王 曉辰⁶⁾ 丁 劍洋⁶⁾ 佐藤 幸夫¹⁾

NAOKI MAKI, RPT, PhD¹⁾, HITOMI MATSUDA, PhD²⁾, NORIKO OKAMOTO, PhD³⁾, TOSHIFUMI TAKAO, RPT, PhD⁴⁾,
AKIHIRO ARAKI, PhD⁵⁾, GEORG VON FINGERHUT⁶⁾, XIAOCHEN WANG⁶⁾, JIANYANG DING⁶⁾, YUKIO SATO, MD, PhD¹⁾

¹⁾ Department of Thoracic Surgery, Faculty of Medicine, University of Tsukuba: 1-1-1 Tennodai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8577,
Japan TEL +81 29-853-3288 E-mail: maki.naoki.ka@u.tsukuba.ac.jp

²⁾ Department of Nursing, Faculty of Human Science, Hokkaido Bunkyo University

³⁾ Department of Gerontological Nursing and Caring, Faculty of Medicine, University of Tsukuba

⁴⁾ Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Tsukuba International University

⁵⁾ Department of Nursing, Faculty of Health Science, Tsukuba International University

⁶⁾ Graduate School of Comprehensive Human Sciences, Human Care Science, University of Tsukuba

Rigakuryoho Kagaku 35(3): 455-459, 2020. Submitted Dec. 19, 2019. Accepted Feb. 12, 2020.

ABSTRACT: [Purpose] The aim of the study was to examine the association between deglutition and sleep quality in community-dwelling elderly. [Participants and Methods] The participants were 400 elderly aged ≥65 years, who completed an internet questionnaire. The Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and Dysphagia Risk Assessment for Community-dwelling Elderly (DRACE) were evaluated. [Results] The 400 participants were divided into a sleep disorder group and a non-sleep disorder group. Sleep disorders were associated with the DRACE. [Conclusion] The results suggest that sleep quality is related to deglutition. It is important to investigate the relationship between deglutition and sleep quality.

Key words: deglutition, respiratory function, sleep quality

要旨:〔目的〕地域在住高齢者において、睡眠の質と嚥下呼吸機能との関連について検討した。〔対象と方法〕65歳以上の地域在住高齢者を対象とし、インターネットアンケート調査を実施。対象数は400名であった。質問項目は、摂食・嚥下障害スクリーニング法（DRACE）、ピッツバーグ睡眠質問票日本語版（PSQI）とした。〔結果〕回答を得た400名に対し、睡眠障害群と非睡眠障害群に分け比較、睡眠の質に関連する変数として、DRACE得点が見出された。〔結語〕高齢者において、睡眠の質と嚥下機能との関連性が示され、また睡眠の質と嚥下機能との関連における重要性が示唆された。

キーワード: 嚥下機能, 呼吸機能, 睡眠の質

¹⁾ 筑波大学 医学医療系 呼吸器外科学: 茨城県つくば市天王台1-1-1 (〒305-8577) TEL 029-853-3288

²⁾ 北海道文教大学 人間科学部 看護学科

³⁾ 筑波大学 医学医療系

⁴⁾ つくば国際大学 医療保健学部 理学療法学科

⁵⁾ つくば国際大学 医療保健学部 看護学科

⁶⁾ 筑波大学大学院 人間総合科学研究科

I. はじめに

わが国における高齢化率は上昇の一途をたどり、要介護高齢者も年々増加している。2025年頃までに団塊の世代が要介護率の高い75歳以上に達することにより、社会保障費の急増が懸念される「2025年問題」も課題である¹⁾。

60歳以上の高齢者では約3割に何らかの睡眠障害を有するとされ、不眠症、睡眠時無呼吸症候群(sleep apnea syndrome: 以下、SAS)などの睡眠障害において、一般人口と比較有病率が高いとされ²⁾、女性に多く認められるとの報告がみられる³⁾。また高齢者において、不眠が虚血性心疾患やうつ病の罹患および死亡率と関連があることが報告されている^{4,5)}。

入眠時、サーカディアンリズムの影響から副交感神経が優位となる。特に高齢者では、呼吸機能や呼吸筋力の低下、呼吸中枢の減弱から咳嗽反射の低下がみられ、気道異物の排除能が低下する⁶⁾。呼吸機能低下や肥満、嚥下機能低下等は胃酸逆流や誤嚥リスクを高め、睡眠時に多くみられる不顕性誤嚥を引き起こす。不顕性誤嚥は日本の死因第5位である肺炎の約6割を占める誤嚥性肺炎の原因となる。肺炎による死亡の90%以上が高齢者によるものであり、90歳以上では日本の死因第2位である⁷⁻¹¹⁾。高齢者や球麻痺等の影響を受ける脳卒中後患者は誤嚥しやすく、特に誤嚥性肺炎を罹患しやすいとの報告がされている¹²⁾。高齢者は夜間睡眠時における誤嚥のため、睡眠中にも咳嗽を生じることが、睡眠の質に関連する要因である可能性が考えられている¹³⁾。

高齢者における睡眠時の嚥下は生命危機にも直結する重要な問題である。先行研究において、睡眠時の嚥下と体動に関する報告はあるものの¹⁴⁾、地域在住高齢者において、睡眠の質と摂食・嚥下機能との関連を報告した調査は乏しく、その実態は十分に示されていない。高齢者における睡眠の質と嚥下機能との関連性が示されることで、高齢者の嚥下機能改善が睡眠の質を向上させ、また誤嚥性肺炎予防につながる可能性が示唆されることを仮説とした。

そのため本研究は地域在住高齢者における睡眠の質と摂食・嚥下機能との関連を検討することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

本研究は、日本に在住する65歳以上の在宅高齢者(地域在住高齢者)を対象とし、インターネットアンケート調査を実施したものである。対象数は400名(一般高齢者200名、要介護高齢者200名)であった。調査期間は2018年1月に実施した。本研究は、横断調査であり、調査会社(楽天インサイト)ウェブサイトのバナーから

登録手続きを行っている日本在住のモニターに対し、調査会社により調査依頼が行われた。また、調査専用のモニターであるため、広告配信等の利用はされていない。モニターに65歳以上であることを条件として、調査内容を通知し、応募してきたモニターの中から性別(男女比)、要介護の有無がそれぞれ均等になるよう調査会社による条件の調整後、参加者が400名に達した時点で終了とした。

2. 方法

本調査は対象者の基本属性、ピッツバーグ睡眠質問票日本語版(The Pittsburgh Sleep Quality Index Japanese version: 以下、PSQIJ)、摂食・嚥下障害スクリーニング法(Dysphagia risk assessment for community-dwelling elderly: 以下、DRACE)を質問紙調査にて実施した。

基本属性として、年齢、性別、身長、体重、body mass index(以下、BMI)を収集した。介護認定の有無は母集団の一般高齢者と要介護高齢者を分けるものとした。PSQIJは睡眠障害の指標として広く用いられ、18個の項目は、過去1ヵ月間の睡眠に対しての質問であり、睡眠の質、入眠時間、睡眠時間、睡眠効率、睡眠困難、睡眠薬の使用、日中覚醒困難の7因子の合計得点として計算される。各0-3点の4段階で評価、総合得点(0-21点)を算出し、合計得点が高いほど睡眠が悪いとされる。信頼性・妥当性に優れ、睡眠の質および量的な情報を確認することができ、統計学的な比較が可能となる。下位項目の一つである「睡眠の質」は「過去1ヵ月において、ご自分の睡眠の質をどのように評価しますか?」の質問項目に「0. 非常に良い」、「1. かなり良い」、「2. かなり悪い」、「3. 非常に悪い」の4段階で回答するものである。Doiら¹⁵⁾によるとPSQIJが5.5点(カットオフ値)以上で睡眠障害と診断可能としている。5点以下を睡眠障害なし、6点以上を睡眠障害ありとした。嚥下機能検査の指標としてDRACEを使用した。DRACEは摂食・嚥下機能の低下によって生じる代表的な12個の臨床所見の発現頻度を元に、誤嚥リスクをスコア化した評価方法である。摂食嚥下に生じる一連の、準備口腔期、咽頭期、食道期、誤嚥を評価範囲に包含しているため、高齢者全般に幅広く使用できる評価法である。「飲み込みづらいく感じることがありますか」、「お茶などの水分を飲むときに、むせることがありますか」、「食事中または飲食後に、のどに痰がからむことがありますか」、「食べ物や酸っぱい液が、胃からのどに戻ってくることがありますか」等12項目の質問に対し、「まったくない: 0点」、「時々ある: 1点」、「よくある: 2点」の3段階で回答するもので、スコアが高値であるほど摂食・嚥下障害が重症であることを示す。4点以上で誤嚥リスクありとした¹⁶⁾。

統計分析は、研究参加者を睡眠障害群(PSQIJ $\geq$ 6点)

表 1 研究参加者の基本属性に関する睡眠障害群と非睡眠障害群の比較

項目	全体 (n=400)	睡眠障害群 (n=174)	非睡眠障害群 (n=226)
年齢 (歳)	73.3 ± 5.7	73.9 ± 5.8	72.9 ± 5.7
性別 女性	200	79	121
男性	200	95	105
身長 (cm)	159.8 ± 8.8	159.2 ± 9.0	160.2 ± 8.5
体重 (kg)	58.0 ± 10.8	58.3 ± 11.0	57.8 ± 10.7
BMI (kg/m ²)	22.6 ± 3.1	22.9 ± 3.3	22.3 ± 2.9
介護認定の有無 あり	200	102**	98
なし	200	72**	128
睡眠の質 良い	305	95	210
悪い	95	79	16

平均値 ± 標準偏差. BMI : body mass index. Mann-Whitney U test, χ^2 検定. **: p<0.01.

と非睡眠障害群 (PSQIJ < 6 点) に分類し¹⁵⁾, 2 群比較は Mann-Whitney U test, χ^2 検定を使用した. PSQIJ と DRACE との関連性を Spearman の順位相関検定を用いて検討し, 多変量解析はロジスティック回帰分析を行った. ロジスティック回帰分析では従属変数を睡眠障害群 = 1, 非睡眠障害群 = 0 とし, 強制投入法を用いた. また, 従属変数「睡眠の質」は「0. 非常に良い」, 「1. かなり良い」= 0, 「2. かなり悪い」, 「3. 非常に悪い」= 1, に割り付けを行い, 強制投入法を用いた. 独立変数に年齢, 性別, BMI, 介護認定の有無 DRASE 得点を投入した. 投入変数は 2 群比較で有意差を示した変数および過去の報告からリスク要因とされる年齢, 性別, BMI を選択し²⁻⁵⁾, また Hosmer-Lemeshow の適合度検定も行った. 有意水準は 5% とした. 解析には SPSS (Ver.19) 統計パッケージを用いた.

本研究は筑波大学医学医療系医の倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 : 932-4). 研究への参加に関して, 参加者には調査前に, 調査の説明文書を読んでいただいた後, 同意を得て実施した.

III. 結 果

回答が得られた 400 名 (有効回答率 100%) を睡眠障害群と非睡眠障害群に分けて比較した. 睡眠障害群 174 名では男性 95 名 (54.6%), 女性 79 名 (45.4%), 非睡眠障害群 226 名では男性 105 名 (46.5%), 女性 121 名 (53.5%) であった. 欠損値データはなかった.

基本属性として, 睡眠障害群において, 要介護認定者数が有意に多かった (睡眠障害群要介護認定あり : 102 名, なし : 72 名, 非睡眠障害群用介護認定あり : 98 名, なし : 128 名, p=0.002). 平均年齢および BMI に有意な差は認められなかった (表 1). 心身機能において, 睡眠障害群では, DRACE 得点 (睡眠障害群 : 4.8 ± 4.3

表 2 研究参加者の嚥下機能に関する睡眠障害群と非睡眠障害群の比較

	全体 (n=400)	睡眠障害群 (n=174)	非睡眠障害群 (n=226)
DRACE (点)	3.7 ± 3.8	4.8 ± 4.3**	2.8 ± 3.1

平均値 ± 標準偏差. DRACE : Dysphagia risk assessment for community-dwelling elderly : 摂食嚥下質問紙表. Mann-Whitney U test, χ^2 検定. **: p<0.01.

表 3 睡眠障害に関する要因

	odds ratio	95% CI
年齢 (歳)	1.027	0.988-1.068
性別	0.779	0.501-1.212
介護状態	1.684	0.974-2.914
BMI (kg/m ²)	1.063	0.991-1.140
DRACE (点)	1.073	1.003-1.149*

n=400. CI : confidence interval, BMI : body mass index, DRACE : Dysphagia risk assessment for community-dwelling elderly : 摂食嚥下質問紙表. ロジスティック回帰分析 Model x² p<0.05. Hosmer-Lemeshow test = 0.533 判定的中率 : 69.5%. 強制投入法 従属変数 : 睡眠障害なし : 0, 睡眠障害あり : 1. * : p<0.05.

点, 非睡眠障害群 : 2.8 ± 3.1 点, p=0.003) が有意に高かった (表 2). Spearman の順位相関検定を用いて PSQIJ と DRACE との相関関係を検討した結果, 有意な正の相関関係がみられた (rs=0.360, p<0.001). ロジスティック回帰分析の結果, 睡眠障害に関与する要因として, DRACE 得点 (odds ratio=1.073, 95% confidence interval : 1.003-1.149, p=0.042) が見出された (表 3). 「睡眠の質」に関与する要因として, DRACE 得点 (odds

表4 睡眠の質に関する要因

	odds ratio	95% CI
年齢 (歳)	0.958	0.916-1.001
性別	1.111	0.674-1.622
介護状態	0.951	0.558-1.622
BMI (kg/m ²)	1.099	1.099-1.018
DRACE (点)	1.216	1.136-1.301**

n=400. CI: confidence interval, BMI: body mass index, DRACE: Dysphagia risk assessment for community-dwelling elderly: 摂食嚥下質問紙表. ロジスティック回帰分析 Model χ^2 $p < 0.05$. Hosmer-Lemeshow test = 0.680 判定的中率: 76.3%. 強制投入法 従属変数: 睡眠の質が良い: 0, 睡眠の質が悪い: 1. **: $p < 0.001$.

ratio = 1.216, 95% confidence interval: 1.136-1.301, $p < 0.001$ が見出された (表4).

IV. 考 察

ロジスティック回帰分析において睡眠障害と PSQI の下位項目である「睡眠の質」は DRACE 得点に有意な関連がみられた。市岡⁹⁾によると、睡眠による上気道筋・粘膜の緊張低下やうっ血により、咽頭腔の抵抗とコンプライアンスが増大し、睡眠中の換気量低下が起こる。睡眠中は上気道の抵抗増大に対する呼吸筋の補助が不完全であり、特にレム睡眠時の肋間筋活動は減弱するとの報告がある。佐藤⁷⁾は嚥下に関与する舌骨上筋群、甲状舌骨筋の表面筋電図をデジタル終夜睡眠ポリグラフ上で睡眠時の嚥下運動を調査した。その結果、健常成人および SAS の嚥下頻度が減少、咽頭食道のクリアランスが低下していることを報告している。高齢者および高齢者 SAS の呼吸嚥下機能、気道クリアランスは夜間睡眠時にさらに低下しているとの報告もみられる¹⁷⁾。夜間睡眠中は唾液分泌量が減少することからも、誤嚥することで咳嗽反射が生じ、夜間睡眠時に影響を与えた可能性も考えられる。Okuno¹⁸⁾によると健常人における嚥下後の咳嗽、反復嚥下は、覚醒時よりも睡眠中に多くみられ、咳嗽刺激が覚醒を導き、レム期睡眠への到達を困難にしていると報告している。また防御機構としての呼吸と嚥下間の調整が睡眠中に大きく減弱していることを示唆した¹⁹⁾。嚥下機能の低下は誤嚥性肺炎の危険性が高まるだけでなく、夜間睡眠の質に関連する可能性が考えられる。Spearman の順位相関検定において PSQI と DRACE との間に有意な正の相関関係がみられ、ロジスティック回帰分析では PSQI および睡眠の質に DRACE が関連していた。したがって高齢者の睡眠の質が嚥下機能と関与している可能性が考えられる。介護認定の有無では、非睡眠障害群が有意に介護認定を受けて

いる割合が高く、先行報告を支持する結果であった^{2,6,7)}。本研究では、睡眠の質と介護認定の有無との関連性はなかったが、要介護度別に検討する必要性が示唆された。

本研究の限界として、第1にインターネットアンケート調査による、介護認定の有無・性別の作為的抽出が挙げられる。この理由としては、背景に述べた日本における要介護者の増加の見通しから、要介護状態における睡眠と嚥下との関連を分析する目的で行ったが、今回、「要介護あり・なし」のみの情報収集であったため、要介護段階別の検討が行えなかった。性別に関して、高齢者の人数は男性よりも女性が多いものの、総務省「平成30年通信利用動向調査の結果」²⁰⁾によると、高齢者の男性はどの年代においても女性よりインターネットの利用状況率が高く、PC利用に慣れ親しんでいる特徴があるとされている。そのため今回は男女比を調整し、調査を実施した。しかし男女比および介護認定の有無を調整したことで母集団特性にバイアスを生じた可能性が挙げられる。

第2に年齢、睡眠障害、要介護度の未分類についての交絡因子があったことが挙げられる。第3に今回のデータのみで呼吸器疾患や睡眠障害への関与の言及は困難であることが挙げられる。第4に夜間睡眠時の嚥下状態を正確に把握するためには睡眠ポリグラフ等の機器が必要である。高齢者は覚醒時より睡眠時に嚥下機能が低下するものの、DRACEは覚醒時の嚥下機能を評価しているため、夜間睡眠時点の嚥下機能を反映させるのには限界がある。第5に本調査は横断的調査であることから、睡眠の質と誤嚥防御機構である摂食・嚥下機能との因果関係までは明らかにされていない。今後は縦断的調査にて、これらの要因の影響について検討する必要があるものと考えた。

高齢者における睡眠の質と嚥下機能との関連性が示された。特に嚥下機能との関連性からは、高齢者の嚥下機能改善が睡眠の質を向上させる介入手法となる可能性が示唆された。

利益相反 本論文の内容に関して、いかなる利益相反もない。

引用文献

- 1) 内閣府: 平成28年度版高齢者社会白書. 第1章高齢化の状況 (第1節1). https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/zenbun/s1_1_1.html (閲覧日2019年1月28日).
- 2) 小曾根基裕, 黒田彩子, 伊藤 洋: 高齢者の不眠. 日本老年医学会雑誌, 2012, 49: 267-275.
- 3) 香坂雅子: 女性の睡眠と健康. 保健医療科学, 2015, 64: 33-40.
- 4) 内村直尚, 橋爪祐二, 土生川光成・他: 生活習慣病と睡眠

- の深い関係を考える。働く世代の調査から。診断と治療, 2006, 94: 501-511.
- 5) 張 賢徳, 中原理佳: 老年内科医に必要な精神神経疾患の知識。高齢者の自殺。日本老年医学会雑誌, 2012, 49: 547-554.
- 6) 市岡正彦: 呼吸器と睡眠異常。日本薬理学雑誌, 2007, 129: 432-435.
- 7) 佐藤公則, 梅野博仁, 千年俊一: 睡眠中の嚥下と呼吸。音声言語医学, 2011, 52: 132-140.
- 8) 若尾 勝, 福光英彦, 田中勇治・他: 座位能力, 摂食嚥下機能および尿失禁の関連性についての検討。理学療法科学, 2014, 29: 377-381.
- 9) 佐々木英忠: 高齢者肺炎における誤嚥性肺炎の重要性。日本医師会雑誌, 2009, 138: 1777-1780.
- 10) Kim JH, Kim YA, Lee HJ, et al.: Effect of the combination of Mendelsohn maneuver and effortful swallowing on aspiration in patients with dysphagia after stroke. J Phys Ther Sci, 2017, 29: 1967-1969.
- 11) 厚生労働省: 平成28年度版 人口動態統計年報 主要統計表。 https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei17/dl/10_h6.pdf (閲覧日2019年4月21日)。
- 12) 窪田俊夫, 三島博信, 花田 実・他: 脳血管障害における麻痺性嚥下障害—スクリーニングテストとその臨床応用について。総合リハビリテーション, 1982, 10: 811-818.
- 13) Schneyer LH, Pigman W, Hanahan L, et al.: Rate of flow of human parotid, sublingual, and submaxillary secretions during sleep. J Dent Res, 1956, 35: 109-114.
- 14) 山下浩史, 佐藤 慎, 徳増来斗・他: 睡眠時の体動と嚥下の関係性について。理学療法学, Suppl 2011, Ae0050, 2012.
- 15) Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, et al.: Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. Psychiatry Res, 2000, 97: 165-172.
- 16) Miura H, Kariyasu M, Yamasaki K, et al.: Evaluation of chewing and swallowing disorders among frail community-dwelling elderly individuals. J Oral Rehabil, 2007, 34: 422-427.
- 17) Sato K, Chitose SI, Sato F, et al.: Deglutition and respiratory patterns during sleep in the aged with OSAS. Laryngoscope Investig Otolaryngol, 2018, 3: 500-506.
- 18) Okuno K, Nohara K, Takai E, et al.: Sleep stage coordination of respiration and swallowing: a preliminary study. Dysphagia, 2016, 31: 579-586.
- 19) Berger AJ, Mitchell RA, Severinghaus JW: Regulation of respiration (first of three parts). N Engl J Med, 1977, 297: 92-97.
- 20) 総務省: 平成 30 年通信利用動向調査の結果。 http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/data/190531_1.pdf (閲覧日2019年6月17日)。