

令和 5 年 6 月 3 日現在

機関番号：27102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03016

研究課題名(和文) 時間生物学的観点からみた口腔と全身状態の関連と疾病発症予防に向けたコホート研究

研究課題名(英文) Cohort study regarding association between oral and systemic health from chronobiology

研究代表者

安細 敏弘 (Ansai, Toshihiro)

九州歯科大学・歯学部・教授

研究者番号：80244789

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,000,000円

研究成果の概要(和文)：シフト勤務、社会的ジェットラグといった時計生物学的因子が口腔や全身の健康状態や心理状態に影響を及ぼすとされているが、そのメカニズムは明確になっていない。そこで、我々はバス運転手539名(平均47.9歳)を対象に口腔と全身的な健康状態の評価と質問紙調査を行った。その結果、咬合力が低い者は不眠傾向にあり、カルシウム、VD、VB2および小魚などの摂取量が低かった。主食の重ね食の頻度が1日1食以上の者では、1日1食未満の者に比べて4mm以上の歯周ポケットを有する歯の数が有意に多かった。今後、睡眠の質と生活習慣病の発症の関連性について詳細な検討を進める予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果は、わが国において喫緊の課題となっている労働者の働き方改革に向けた学術的なエビデンスを提供することにつながっていると考えている。口腔と全身の健康を保持増進させていくためには睡眠の質を良好に保つこと、咀嚼機能や咬合力を担保することでバランスの取れた栄養素摂取につながる事が本研究で明らかになった。食事の取り方も重要であり、主食の重ね食(例えば、ご飯とラーメンのセットなど複数の炭水化物を一緒に取るパターン)は歯周病の病態に負の影響をもたらすことが明らかとなった。今後、HPやリーフレット作成などを通して労働者や地域住民に情報発信をしていく予定である。

研究成果の概要(英文)：Many problems have been pointed out regarding the environment surrounding workers in Japan. Although clock-biology-related factors such as shift work and social jet lag are thought to negatively affect oral and systemic health and psychological status, the detailed mechanisms are not clear. We conducted oral health condition and questionnaire survey of 540 employees and bus drivers (average age 47.9 years) to evaluate their oral and general health status, as well as their dietary and nutritional intake. Those with low occlusal strength tended to be insomniacs, suggesting that the intake of vitamin D and vitamin B12 may influence the findings through a mediating effect. Also, the intake of calcium, vitamin D, vitamin B2, and small fish was lower in those with low chewing ability. The number of teeth with periodontal pockets of 4 mm or more was significantly higher in those who ate one or more staple stacked meals per day than in those who ate less than one stacked meal per day.

研究分野：口腔衛生学・予防歯科学

キーワード：シフト勤務 睡眠の質 食事パターン 時計生物学 口腔と全身の健康

1. 研究開始当初の背景

現在の日本社会における労働者を取りまく環境について多くの問題が指摘されている。例えば、職種の違いやシフト勤務等の勤務形態、社会的ジェットラグ、クロノタイプ等の健康に影響を与えるとされる時計生物学関連因子が口腔や全身の健康状態ならびに心理状態に負の影響を及ぼすと考えられているが、詳細なメカニズムは明確になっていない。

2. 研究の目的

バス運転手を対象に口腔と全身的な健康状態の評価ならびに食生活・栄養摂取・食事パターンの関連性を明らかにすること。

3. 研究の方法

(1) 調査対象

某バス会社で毎年実施される定期健康診断に 902 名 (男性 837 名、女性 65 名) が受診した。女性を除外した男性 837 名のうち 541 名が歯科検診を受診し、欠損データ等のない 539 名を解析対象者とした。

(2) 調査方法

身長、体重などの身体測定に加えて既往歴・現病歴、喫煙・飲酒習慣、運動習慣、食事習慣を含む生活習慣に関する質問紙調査を実施した。口腔内診査 (現在歯、歯周組織の状態、補綴状況など) に加えて、咬合力測定ならびに咀嚼機能の測定を行った。

歯周組織検査については、10 歯の代表歯を診査する部分診査法とし、WHO CPI プローブを用いて行った。対象歯は右側上顎中切歯、左側下顎中切歯および第一、第二大臼歯とし、歯周ポケットスコア 1 (4~5 mm の歯周ポケット) 以上が一箇所でもある者を「歯周炎あり」と定義した。対象となる中切歯が欠損している場合については反対側の同名歯を対象とした。

咬合力は、客観的評価を行うため、圧力感知フィルム (デンタルプレスケール II, GC コーポレーション, 東京, 日本) および分析ソフトウェア (バイトフォースアナライザー, GC コーポレーション, 東京, 日本) を用い、咬頭嵌合位での 3 秒間のクレンチングで測定を行った。義歯装着者は義歯を装着した状態で測定を行った。

咀嚼機能の評価は、グミゼリー (GLUCOLUMN, GC Co. Ltd., 東京, 日本) を噛んだときのグルコース抽出量から咀嚼能力を評価した。試験前に、試験の手順、試験中のゼリーの飲み込み禁止、普段噛んでいる片側だけで噛むことなどの注意点を説明した。グミゼリーを 20 秒間噛んだ後、10mL の水を口に含み、グミゼリーと水をメッシュに吐き出し、ろ過した。ゼリーは、普段の食事時の口腔状態 (義歯装着者は義歯装着時) で噛む習慣のある片側だけで噛んでもらった。濾過したカップのグルコース濃度 (mg/dL) は、グルコースセンサーセット (GLUCO SENSOR GS-II, GC Co, Ltd., Tokyo, Japan) を用いて測定した。低咀嚼能力はグミゼリーテストのスコアが 150mg/dL 未満と定義した。

食事パターンとして主食の重ね食べの状況の調査を行った。主食の重ね食べとは、ご飯とラーメンのセット、うどんとかやくご飯のセットなど複数の炭水化物を同時に食べることと定義し

た。

栄養摂取量の評価については疫学調査に適した方法として認知されている簡易型自記式食事歴法質問票 (BDHQ) を用い、多肢選択パターンで、過去 1 か月間の食生活に関する 80 個の質問に回答してもらった。栄養価算定プログラムを用いて栄養評価計算を行い、栄養素および食品摂取量を推定した。エネルギー調整は残差法を用いた。

睡眠の質評価はアテネ不眠尺度 (AIS) を用いた。AIS は臨床現場において不眠症の診断に用いられている指標であり、8 つの AIS 項目のうち、はじめの 5 項目は参加者の夜間症状 (入眠困難、睡眠維持困難、早朝覚醒) を示し、あとの 3 項目は報告された睡眠障害による日中の影響を示す。AIS の各項目は、全く問題がない (0 ポイント) から非常に問題がある (3 点) までの 4 段階で評価され、総スコアは最小値が 0 点、最大値が 24 点とした。総スコアが高いほど睡眠の質が悪いことを示す。スコア 6 点以上が不眠症の疑いがあると評価した。

(3) 統計解析

測定項目間の比較については正規性に従う際にはパラメトリック検定、従わない場合はノンパラメトリック検定を行った。媒介モデルについては、咬合力と不眠傾向の間にはビタミン B₁₂ が媒介していると仮説をたて、 X (独立変数: 咬合力) - M (媒介変数: ビタミン B₁₂) - Y (従属変数: 不眠傾向) とした。年齢とその他の因子 (BMI, 喫煙習慣, 飲酒習慣, 運動習慣) から $p < 0.1$ 以下の変数を強制投入した。

また、咀嚼機能低下群および正常群の比較については、各食事摂取量と栄養摂取量を応答変数とし、咀嚼機能 (0 = 低下群, 1 = 正常群) を説明変数とし重回帰分析を実施した。年齢 (50 歳以上と 50 歳未満の 2 群に分類)、BMI、喫煙、飲酒、運動、糖尿病の有無は、多変量モデルの共変量として投入された。統計解析ソフトは、R (ver. 3.6.1) ないし STATA version 12 を使用し、有意水準は 5% に設定した。

4 . 研究成果

(1) 対象者のうち、不眠症の疑いがある者は 35% であった。咬合力を三分位に分けて分析したところ、不眠傾向、現在歯数および歯周病に有意な関連性が認められた。次に、咬合力、ビタミン摂取および睡眠の質の関連性を探るため、 X (独立変数: 咬合力) - M (媒介変数: ビタミン) - Y (従属変数: 不眠傾向) とする媒介モデルを仮定し、検討を行った。咬合力は三分位でカテゴリー変数として投入し、年齢その他の因子については $P < 0.1$ の因子を選択し、調整因子としてモデルに投入した。その結果、要因としてビタミン D やビタミン B₁₂ の摂取が媒介効果を介して不眠傾向に影響を与えることが示唆された。

(2) グミゼリーを用いて咀嚼能力を測定したところ、咀嚼能力が低い者では、カルシウム、ビタミン D、ビタミン B₂ および小魚などの摂取が低いことがわかった。解析対象者の 45.8% が低い咀嚼能力、53.2% が正常な咀嚼能力を示した。カルシウム、ビタミン D、ビタミン B₂、骨付き小魚、非油性魚などのミネラルやビタミンの摂取量は、低咀嚼群では正常群に比べ有意に少なかった。一方、コーヒー・紅茶の砂糖摂取量、鶏肉の摂取量は、低咀嚼群では正常群に比べ有意に多かった (表 1)。

表 1 咀嚼機能と摂取食材の関係

Food (g/1000 kcal)	Lower group (n = 248)		Normal group (n = 292)		P values
	Geometric mean	(95% CI)	Geometric mean	(95% CI)	
Fish	31.1	(26.5-35.6)	35.0	(30.2-39.8)	.136
Squid, octopus, shrimp and clam	2.8	(2.0-3.7)	3.2	(2.3-4.1)	.516
Small fish with bones	0.9	(0.6-1.3)	1.5	(1.0-1.9)	.015 [†]
Canned tuna	0.4	(0.3-0.6)	0.4	(0.3-0.5)	.794
Dried fish	3.3	(2.3-4.3)	4.1	(2.9-5.2)	.198
Oily fish	4.5	(3.2-5.8)	5.0	(3.7-6.4)	.446
Non-oily fish	3.0	(2.1-3.9)	4.1	(3.0-5.3)	.048 [†]
Sugar and sweeteners	2.2	(1.8-2.5)	2.0	(1.7-2.3)	.285
Sugar for coffee and tea	0.4	(0.3-0.6)	0.3	(0.2-0.4)	.044 [†]
Cooking sugar	1.2	(1.0-1.3)	1.3	(1.1-1.4)	.282
Meat	40.5	(37.3-43.7)	37.9	(35.0-40.7)	.123
Chicken	15.8	(13.1-18.6)	12.3	(10.3-14.2)	.006 ^{**}
Pork and beef	12.1	(10.0-14.2)	14.3	(12.0-16.7)	.079
Ham	3.5	(2.7-4.2)	3.0	(2.4-3.7)	.256
Liver	0.3	(0.2-0.3)	0.3	(0.2-0.3)	.922

Abbreviation: CI, confidence interval.

[†]Adjusted for age, BMI, cigarette smoking, alcohol drinking, exercise and history of diabetes.

*P < .05.

**P < .01.

- (3) つぎに食事パターンが口腔の健康状態にどのように影響するのかについて調べた。最近の研究において、ビタミンや不飽和脂肪酸、抗酸化物質および食物繊維といった栄養素の摂取が多いほど歯周病による炎症症状が低いことが示唆されている。そこで、今回は主食の重ね食べ（1回の食事で炭水化物の供給源となる主食を2種類以上食べることに定義）にフォーカスをあて検討を行った。主食の重ね食べの習慣を有する者は約15%認められた。主食の重ね食べをしている者では、ブラッシング回数が1日2回未満の者が多く、歯科定期健診を受診していない者が多かった。歯周病との関連については、主食の重ね食べの頻度が1日1食以上の者では、1日1食未満の者に比べて4mm以上の歯周ポケットを有する歯の数が有意に多いことがわかった（表2）。

表 2 主食の食べ重ねと歯周病の病態との関連性

説明変数	多変量モデル 1 [†]			多変量モデル 2 [‡]		
	発生率比	95%信頼区間	p値	発生率比	95%信頼区間	p値
1日1食以上主食の重ね食べをする	1.48	(1.11-1.98)	0.01	1.47	(1.10-1.96)	0.01

*歯周組織検査の対象となった歯数の自然対数をオフセット項と設定

[†]年齢、歯間清掃補助器具の使用で調整

[‡]年齢、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、糖尿病、肥満、ブラッシングの頻度、歯間清掃補助器具の使用、歯科定期検診で調整

(4) 本研究成果は、わが国において喫緊の課題となっている労働者の働き方改革に向けた学術的なエビデンスの提供につながっていると考えている。口腔と全身の健康を保持増進させていくためには睡眠の質を良好に保つこと、ならびに咀嚼機能や咬合力を担保することでバランスの取れた栄養素摂取につながるということが本研究で明らかになった。食事の取り方も影響していることが明らかとなった。例えば、主食の重ね食べ(例えば、ご飯とラーメンのセットなど複数の炭水化物をとるパターン)は歯周病の病態に負の影響をもたらしていた。今後、HP やリーフレット作成などを通して労働者や地域住民への情報発信をしていく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2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 Kawashima-Bori F, Fukuhara M, Masaki C, Ohta Y, Nakamichi I, Sakata S, Goto K, Kataoka S, Kakuta S, Iwasaki M, Ansai T, Hosokawa R.	4. 巻 47
2. 論文標題 The relationship between masticatory performance and intakes of foods and nutrients in Japanese male workers: A cross-sectional study.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Oral Rehabil.	6. 最初と最後の頁 1142 - 1149
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/joor.13039	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 岩崎正則、福原正代、大田祐子、藤澤律子、角田聡子、片岡正太、茂山博代、正木千尋、安細敏弘、細川隆司	4. 巻 42
2. 論文標題 日本人男性労働者における主食の重ね食べと歯周病の関連について.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 口腔衛生会誌	6. 最初と最後の頁 42 - 50
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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4件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 川島芙蓉子、正木千尋、福原正代、角田聡子、片岡正太、岩崎正則、安細敏弘、細川隆司。
2. 発表標題 バス運転手を対象とした咀嚼機能と栄養摂取に関する横断研究
3. 学会等名 第41回九州口腔衛生学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 芹田千穂、片岡正太、廣島屋貴俊、茂山博代、角田聡子、福原正代、正木千尋、岩崎正則、安細敏弘。
2. 発表標題 バス運転手における糖尿病、不眠度、食習慣および歯周病の関連
3. 学会等名 第68回日本口腔衛生学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 芹田千穂、片岡正太、岩崎正則、福原正代、正木千尋、角田聡子、細川隆司、安細敏弘
2. 発表標題 男性バス運転手における咬合力、睡眠状況およびビタミンB12の関連
3. 学会等名 第67回日本栄養改善学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 芹田千穂、福原正代、正木千尋、角田聡子、細川隆司、安細敏弘
2. 発表標題 男性バス運転手における咬合力、睡眠状況およびビタミンDの関
3. 学会等名 第50回日本インプラント学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

九州歯科大学・地域健康開発歯学分野 http://www2.kyu-dent.ac.jp/dept/oral-health/
--

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	片岡 正太 (Kataoka Shota) (40808010)	九州歯科大学・歯学部・助教 (27102)	

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	細川 隆司 (Hosokawa Ryuji) (60211546)	九州歯科大学・歯学部・教授 (27102)	
研究分担者	正木 千尋 (Masaki Chihiro) (60397940)	九州歯科大学・歯学部・准教授 (27102)	
研究分担者	角田 聡子 (Kakuta Satoko) (70364156)	九州歯科大学・歯学部・助教 (27102)	
研究分担者	岩崎 正則 (Iwasaki Masanori) (80584614)	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター（東京都健康長寿医療センター研究所）・東京都健康長寿医療センター研究所・専門副部長 (82674)	令和5年4月1日づけで北海道大学・歯学研究院・教授
研究分担者	福原 正代 (Fukuhara Masayo) (90360057)	九州歯科大学・歯学部・教授 (27102)	
研究分担者	茂山 博代 (Shigeyama Hiroyo) (20875554)	九州歯科大学・歯学部・助教 (27102)	

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