

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：15301

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K18805

研究課題名（和文）トリプトファンによる睡眠時ブラキシズムへの介入効果の検討

研究課題名（英文）Effect of tryptophan for sleep bruxism

研究代表者

外山 直樹 (Toyama, Naoki)

岡山大学・医歯薬学域・助教

研究者番号：50803152

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では睡眠時ブラキシズムと関連する栄養素の探索的研究を実施した。大学生143名（睡眠時ブラキシズム群58名）を対象とした。栄養素の摂取量を推定するため食物頻度調査票を使用した。睡眠時ブラキシズム群と非睡眠時ブラキシズム群の間で栄養摂取量の違いを評した。その結果、睡眠時ブラキシズム群は食物繊維摂取量と関連している傾向が見られた。さらに、食物繊維摂取量の上位四分位数と下位四分位数の学生を選択したサブグループ分析では、睡眠時歯ぎしりのある学生は、ない学生よりも有意に低い食物繊維摂取量を示した。この結果より、若年成人において食物繊維が睡眠時歯ぎしりを改善する可能性があるという仮説を立てた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

睡眠時ブラキシズムは多因子性であり、睡眠時ブラキシズムとの関連因子が多数報告されているが、栄養素と睡眠時ブラキシズムとの関連性を明らかにした研究は本研究が世界で初めてである。本研究は睡眠時ブラキシズムと栄養との関連に関する今後の介入研究の方向性を決める研究であり、栄養学的に口腔保健を改善できることを示唆する学術的意義は大きい。今後は、食物繊維が睡眠時ブラキシズムに与える影響を明らかにすることが期待される。

研究成果の概要（英文）：The purpose of the present research was to identify nutrients related to sleep bruxism and to establish a hypothesis regarding the relationship between sleep bruxism and nutrients.

We recruited 143 Japanese university students in 2021 and assigned them to sleep bruxism ($n = 58$) and non-sleep bruxism groups ($n = 85$). To investigate nutrient intakes, participants answered a food frequency questionnaire based on food groups. We assessed differences in nutrient intakes between the sleep bruxism and non-sleep bruxism groups. As a result, We showed that sleep bruxism tended to be associated with dietary fiber. In addition, a subgroup analysis showed that students with sleep bruxism had a significantly lower dietary fiber intake (10.4 ± 4.6 g) than those without sleep bruxism (13.4 ± 6.1 g; $p = 0.022$).

The present research showed that dietary fiber intake may be related to sleep bruxism. Therefore, we hypothesized that dietary fiber would improve sleep bruxism in young adults.

研究分野：口腔衛生学

キーワード：睡眠時ブラキシズム 栄養素

1. 研究開始当初の背景

睡眠時ブラキシズムは睡眠中の大脳上位中枢の興奮によって引き起こされることが明らかになってきている。また、睡眠時ブラキシズムは多因子性であり、ストレス、性格、遺伝など様々なリスク因子が関与していることが報告されている (馬場ら, 2016)。

応募者らは、大学生を対象とした疫学調査で、睡眠の質の低下が睡眠時ブラキシズムのリスク因子であることを確認した。一方、睡眠の質は脳内のメラトニンやトリプトファンに影響されること、さらにトリプトファンから合成されるセロトニンの取り込み阻害が睡眠時ブラキシズムを発症させることが示されている (Minakuchi et al, 2014)。これらの研究結果からトリプトファンと睡眠時ブラキシズムとの関連があると推察される。しかしトリプトファンを摂取することによって睡眠時ブラキシズムを改善できるかは不明である。

2. 研究の目的

申請者らは、トリプトファン摂取が睡眠時ブラキシズムを改善すると考えたが、これまで睡眠時ブラキシズムとトリプトファンとの関連は明らかになっていない。したがって、介入研究を実施前に睡眠時ブラキシズムとトリプトファンとの関連を明らかにするために、睡眠時ブラキシズムと関連する栄養素を横断的に探索する必要があると考えた。

本研究の目的は横断的に睡眠時ブラキシズムと栄養摂取量を網羅的に調査し、睡眠時ブラキシズムと関連する栄養素の特定および介入研究の仮説を設定することである。

3. 研究の方法

3.1. 対象者

2021年4月から2022年8月までに岡山大学またはノートルダム清心女子大学食物栄養学部に所属する学生を募集した。口腔内診査を受け、自己記入式質問票に回答した学生が対象とした。参加を辞退した学生、逆流性食道炎を報告した学生、選択的セロトニン再取り込み阻害薬を定期的に服用している学生は除外した。

3.2. 自己記入式質問票調査

自己記入式質問票を用いて、性別、年齢、基礎疾患、定期的に服用している薬、喫煙状況を調査した。また、主観的な睡眠の質を評価するため、ピッツバーグ睡眠質問票日本語版 (Doi et al, 2000)を使用した。

3.3. 睡眠時ブラキシズムのスクリーニング

睡眠時ブラキシズムのスクリーニングは国際睡眠障害分類第3版 (ICSD-3)を用いた。異常咬耗の有無および以下質問 Q1~3 の質問を調査した。

過去3か月間、

Q1: 夜寝ている間に歯ぎしりの音を誰かに聞いたことがありますか?

(はい/いいえ)

Q2: 朝起きたときに顎に疲労感や痛みを感じる頻度はどのくらいですか?

(頻繁に/時々/まれに/まったくない)

Q3: 朝起きたときにこめかみに頭痛を感じる頻度はどのくらいですか?

(頻繁に/時々/まれに/まったくない)

異常咬耗がなく、Q1~3の質問に「いいえ」もしくは「全くない」と回答した学生は非睡眠時ブラキシズム群に割り当てた。Q1の質問に「はい」と回答した学生はウェアラブル筋電計を用いて睡眠時ブラキシズムを評価した。

3.4. 睡眠時ブラキシズムの診断

EMG Logger(株式会社ジーシー、東京)を用いて咬筋の筋電図を記録し、W-EMG Viewer (株式会社ジーシー)を用いて解析を行った。以下の診断基準のいずれかを満たしている学生を睡眠時ブラキシズム群に、全て満たしていない学生を非睡眠時ブラキシズム群に割り当てた (Lavigne et al, 1996)。

1. エピソードの総回数(一過性, 持続性, 混合性)は1晩あたり30回以上
2. エピソード数(一過性, 強直性, または混合性)>4エピソード/時間
3. パーストの数 >6 パースト/エピソード
4. パースト数 >25 パースト/時間

3.5. 栄養の調査

過去 1 ヶ月の栄養素摂取量を推定するため、食事摂取頻度調査票(FFQg ver6)を使用した (Imaeda et al. 2021) . 参加者が食品摂取量をより正確に評価し、誤差を減らすために食品サンプルを使用した(栄養指導基本 90 フードモデル, 岩崎工業, 大阪)。調査した栄養素には、水分(g), コレステロール(mg), 一価不飽和脂肪酸(g), 多価不飽和脂肪酸(g), エネルギー(kcal), タンパク質(g), 脂質(g), 飽和脂肪酸(g), n-3 脂肪酸(g), n-6 脂肪酸(g), 炭水化物(g), 食物繊維(g), ビタミン A(μg), ビタミン D(μg), ビタミン E(mg), ビタミン K(μg), ビタミン B1(mg), ビタミン B2(mg), ナイアシン(mg), ビタミン B6(mg), ビタミン B12(μg), 葉酸(μg), パントテン酸(mg), ビオチン(μg), ビタミン C(mg), ナトリウム(g), カリウム(mg), カルシウム(mg), マグネシウム(mg), リン(mg), 鉄(mg), 亜鉛(mg), 銅(mg), マンガン(mg), ヨウ素(μg), セレン(μg), クロム(μg), モリブデン(μg)が含まれた。また、トリプトファン(mg)とアルコール(g)およびカフェイン(mg)も調査した。

3.6. 統計分析

睡眠時ブラキシズム群と非睡眠時ブラキシズム群間の有意差を調査するために、カイ二乗検定または Welch の t 検定を使用した。

睡眠時ブラキシズムに関連する栄養素を特定するため、ステップワイズロジスティック回帰モデルを使用してオッズ比と 95%信頼区間 (CI)を計算した。カイ 2 乗検定または Welch の t 検定で $p < 0.2$ の値を示す変数をモデルに含めるために選択した。モデルの適合性は Hosmer–Lemeshow 検定を使用して評価した。

サブグループ分析として、睡眠時ブラキシズムと関連する栄養素の摂取量が上位四分位と下位四分位にある学生を選択し、睡眠時ブラキシズム群と非睡眠時ブラキシズム群の間で栄養素摂取量の差を比較しました。有意水準は 5%に設定した。

4. 研究成果

3298 人の学生が口腔内診査および自己記入式質問票調査を受けた。睡眠時ブラキシズムのスクリーニング後、118 名を睡眠時ブラキシズムの有する可能性がある、122 名を睡眠時ブラキシズムの有する可能性がないと判定した。本研究への参加を拒否した学生や連絡が取れない学生を除外し、睡眠時ブラキシズムを有する可能性がある学生は 71 名、睡眠時ブラキシズムの有する可能性がない学生は 72 名となった。睡眠時ブラキシズムの有する可能性がある学生にウェアラブル筋電計を用いた評価を行い、最終的に睡眠時ブラキシズム群に 58 名、非睡眠時ブラキシズム群に 85 名を割り当てた。

両群間の性別、年齢、全身疾患、常用薬、喫煙状況、栄養状態の違いを評価した結果、性別、年齢、身長、体重、アルコール、食物繊維、葉酸、ビタミン C、ナトリウム、クロムは $p < 0.2$ を示した。トリプトファン摂取量は関連がなかった。

これらをロジスティック回帰モデルに投入し、ステップワイズ法で評価したところ、年齢、性別、食物繊維が関連因子として残った(表)。

表. 睡眠時ブラキシズムのオッズ比

		オッズ比	P 値*	95%信頼区間
性別	女性	Ref	0.058	0.97-4.58
	男性	2.11		
年齢		1.32	0.005	1.09-1.60
食物繊維摂取量		0.91	0.059	0.83-1.00

*ステップワイズ減少法；性別、年齢、身長、体重、アルコール、食物繊維、葉酸、ビタミン C、ナトリウム、クロムを投入

食物繊維についてサブグループ解析を行った結果、睡眠時ブラキシズム群は非睡眠時ブラキシズム群と比較して有意に食物繊維摂取量が少ないことが明らかになった(睡眠時ブラキシズム群, 10.4 ± 4.6 g; 非睡眠時ブラキシズム群, 13.4 ± 6.1 g, $p=0.022$)。

本研究結果より、食物繊維の摂取量は睡眠時ブラキシズムと関連することが示唆され、食物繊維摂取量を増加することは睡眠時ブラキシズムを改善するという仮説を設定した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Toyama Naoki, Ekuni Daisuke, Fukuhara Daiki, Sawada Nanami, Yamashita Miho, Komiyama Momoe, Nagahama Takahiko, Morita Manabu	4. 巻 12
2. 論文標題 Nutrients Associated with Sleep Bruxism	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 2623 ~ 2623
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/jcm12072623	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 外山直樹、江國大輔、福原大樹、澤田ななみ、森田学
2. 発表標題 睡眠時ブラキシズムと関連する栄養素の探索的研究
3. 学会等名 日本口腔衛生学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 外山直樹、江國大輔、森田学
2. 発表標題 睡眠時ブラキシズムとトリプトファンとの関連：横断研究
3. 学会等名 日本疫学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Naoki Toyama, Daisuke Ekuni, Daiki Fukuhara, Nanami Sawada, Manabu Morita
2. 発表標題 Dietary fiber related to sleep bruxism: a exploratory study
3. 学会等名 The 15th International Conference of the Asian Academy of Preventive Dentistry（国際学会）
4. 発表年 2023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
研究協力者	江國 大輔 (Ekuni Daisuke)		
研究協力者	福原 大樹 (Fukuhara Daiki)		
研究協力者	澤田 ななみ (Sawada Nanami)		
研究協力者	山下 美保 (Yamashita Miho)		
研究協力者	小見山 百絵 (Komiya Momoe)		
研究協力者	長濱 統彦 (Nagahama Takahiko)		
研究協力者	森田 学 (Morita Manabu)		

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
---------	---------