

砂糖の摂取と歯周病の関連性についての系統的レビュー

研究分担者	小坂 健	東北大学大学院	歯学研究科教授
研究協力者	草間 太郎	東北大学大学院	歯学研究科大学院生
研究協力者	五十嵐 彩夏	東北大学大学院	歯学研究科大学院生
研究協力者	木戸田 直実	東北大学大学院	歯学研究科大学院生

研究要旨

砂糖の摂取は肥満や糖尿病をはじめとした生活習慣病の原因となるだけでなく、歯科の領域においても歯蝕発症の原因となっていることが明らかにされている。砂糖は多くの飲食物に含まれており、現代の食生活の中においてその摂取量は大きいものとなっている。砂糖は喫煙、過度の飲酒と同様に多くの疾患のリスクファクターとなることから、砂糖の摂取を減らす公衆衛生政策が必要とされている。砂糖の多量摂取は肥満や糖尿病につながる。肥満や糖尿病は歯周病のリスクファクターでもあることから、砂糖の摂取を減らすことによって歯周病の予防につながる可能性がある。以上から砂糖の摂取を減らすことによって歯周病を予防できるかを明らかにするために、本研究では砂糖の摂取と歯周病の関連についての疫学研究的論文をレビューした。

その結果、砂糖の摂取と歯周病の関連について研究した論文が 4 本検索された。これらの論文では砂糖の曝露についての変数の定義が研究ごとに異なっていたが、いずれの論文においても砂糖の摂取頻度又は摂取量が多いことが歯周病を有していることと有意に関連していた。このことから、砂糖の摂取頻度や摂取量を減らすことが歯周病予防の一つの方法として有効な可能性がある。今後、さらに研究を進めていくとともに、歯周病のみならず多くの疾患を予防するために砂糖の摂取を減らすような公衆衛生的介入を進めていく必要がある。

A. 研究目的

歯周病は歯蝕とならび全疾患の中でも有病率が非常に高い疾患であり、日本においてその患者数は 330 万人以上と報告されている¹。歯周病の原因として歯周組織への高病原性口腔内細菌の感染が挙げられるが、この他にリスクファクターとして喫煙、糖尿病、肥満、ストレス、ビタミンやミネラルといった微量栄養素の欠乏などが挙げられる。現在の主な歯周病の予防方法としてブラッシングなどのセルフケア、機械的歯面清掃やスケーリング・ルートプレーニングなどのプロフェッショナルケア、禁煙治療、糖尿病治療などが行われているが、たばこ対策以外の公衆衛生的介入は乏しいのが現状である。

砂糖は世界的に多く消費されている食品の一つであり、清涼飲料水や菓子類に限らず、様々な食品に含まれている。これまでの研究から砂糖は多くの非感染性疾患（Non-communicable Diseases : NCDs）のリスクファクターになっていることが明らかにされて

いる。そのため世界保健機関（World Health Organization: WHO）が NCDs を予防するために砂糖の摂取に対してのガイドラインを作成している²。実際に砂糖の摂取量を減らす対策として、イギリスやアメリカをはじめ多くの国では砂糖を含有する食料品・飲料に対しての課税を導入している。

砂糖の摂取と歯周病の関連については歯周病のリスクファクターとして肥満や糖尿病が挙げられており、砂糖の摂取は肥満や糖尿病を引き起こすことから、砂糖の摂取は歯周病の間接的な原因と考えられている。これまで、砂糖の摂取と歯周病の発症についての関連性についての議論はあまりない。しかしながら、砂糖の摂取と歯周病の関連についての論文を散見する。そのため、これらの論文をレビューし、複数の論文において、砂糖の摂取が多いことと歯周病の発症との関連が支持されているのかを明らかにする必要がある。そこで、本研究では一般集団における歯周病と砂糖の摂取の関連性について検討した疫学研究を収集し、評価することによって、砂糖の摂取と歯周病の関連を明らかにし、歯周病予防における砂糖の摂取を減らすことの有効性について検討する。

B. 研究方法

検索に用いたデータベースは PubMed および Web of Science である。最終検索日は 2018 年 3 月 5 日である。検索式として (gingivitis OR "periodontal disease" OR periodontitis) AND ("fermentable carbohydrate" OR "carbonated beverage" OR sugar OR snack) NOT review を用いた。データベース中のすべての期間の論文を検索対象とした。

包含基準は以下のとおりである。

- ①一次研究であること。
- ②一般集団を対象とした研究であること。
(特定の疾患に罹患しているヒトを対象としている研究でないこと。)
- ③介入研究又は観察研究であること。
- ④アウトカムに臨床的な歯周疾患の指標を用いていること。
- ⑤曝露因子には砂糖を含む食品の摂取頻度又は摂取量が明確に定義されていること。
- ⑥交絡因子を調整した多変量解析を行っていること。
- ⑦多変量解析の結果、調整済み効果量（オッズ比、リスク比、有病率比、回帰係数等）および信頼区間が示されていること。

C. 研究結果

検索の結果、PubMed から 708 本、Web of Science から 227 本の論文が検索された。これら 2 つのデータベースからの検索結果から、包含基準に合致したものを選定した。最終的に 4 本の論文を得られた (#1、#2、#3、#4)。

検索結果について表に示す。#1 のみ縦断研究であり、#2、#3、#4 は横断研究であった。#1 は曝露要因が砂糖含有食品の摂取量であったが、#2、#3、#4 の曝露要因は砂糖含有食品の摂取頻度であった。対象者の年齢は 70 歳 (#1)、18~25 歳 (#2)、19~39 歳 (#3)、6~12 歳 (#4) と研究ごとに異なるが、若年層に偏っており、40~69 歳までおよび 71 歳以上の年齢の人を含んだ研究はなかった。交絡因子の調整では、#1 はステップワイズ法を用いて共変量を選定し調整していたため、十分に交絡因子を調整できていない

可能性がある。#2、#3、#4 では、関連する交絡因子について Body Mass Index (BMI) や糖尿病の有無、社会経済的地位 (Socioeconomic status: SES) を含めて調整を行っていた。

すべての論文において調整済み効果量は砂糖の摂取頻度又は摂取量と正の関連を示しており、砂糖の摂取頻度や摂取量が多いほど、歯周病を有するリスクが高いことが示されていた。

D. 考察

本研究結果より、砂糖の摂取頻度・摂取量が多いことと歯周病を有するリスクが高いことの関連が複数の論文で示されていることが明らかとなった。

収集した論文中に縦断研究は1つのみ(#1)であった。砂糖の曝露条件には他の食品も含まれていたものの、ある程度の因果関係が確認できた。また、横断研究(#2、#3、#4)においても砂糖の摂取頻度が多いことと歯周病の有病について有意な関連が示された。研究によってアウトカムとしての歯周病の有病もしくは発症の有無の定義が多少異なっていた。しかし、用いられた指標自体については臨床的にも妥当であるといえる。また、砂糖の摂取における曝露の定義が、菓子や清涼飲料水などの砂糖含有食品すべてを用いている(#2、#4)、飲料に限っている(#3)、砂糖を含まない食品も同一カテゴリーに含んでいる(#1)というように、研究により大きく異なっていた。しかし、砂糖は多くの食品に含まれているため、このような限定的な定義では実際の砂糖の摂取量を過小評価している可能性がある。また、摂取頻度を用いているものと摂取量を用いているものがあり、頻度と量についてどのように評価していくかが今後の課題といえる。

歯周病のリスク因子に糖尿病や肥満があるが、砂糖の摂取はこれらの疾患の原因であることから、砂糖の摂取と歯周病の因果関係は単にこれらの疾患を媒介要因とした間接的な影響であると考えられる。しかし、今回収集した研究では BMI や糖尿病の有無を調整した上でも歯周病の有病と砂糖の摂取頻度との間に有意な関連が見られた(#2、#3)。このことから、砂糖の摂取が直接的に歯周病の発症を引き起こしているというメカニズムが存在すると考えられる。砂糖を含む食品を摂取すると砂糖は消化吸収されることにより、血中のグルコースおよびフルクトースの濃度を上昇させる。このような状態では全身的な炎症状態が亢進することが明らかにされている。そのため炎症状態が亢進した状態が歯周病発症のリスクを上昇させると考えられる。

砂糖の摂取量は SES が低い人々で多くなることが過去の研究から明らかにされている。また、歯周病を有するリスクは SES の低い人で高くなることが示されている。このため、砂糖摂取の関連性は単なる交絡によるものであるという可能性もあるが、#2、#3、#4 において SES を調整した上で有意な関連が見られている。そのため、砂糖が歯周病と SES の単なる交絡因子である可能性は低いと考えられる。

これまで歯周病と全身疾患との関連については広く研究・議論がなされ、歯周病と全身疾患の双方向の影響が明らかにされてきた。肥満は多くの NCDs の原因となり、肥満の原因には砂糖の摂取があることが明らかにされている。また、糖尿病も砂糖の摂取が原因となることが明らかにされている。糖尿病や肥満と歯周病の関連については多くの研究が存在するが、これらの研究では交絡要因として、砂糖の摂取が調整されていない可能性がある。

本研究結果より横断研究によって砂糖摂取頻度が多いことと歯周病を有していることには有意な関連があることが明らかにされていることが分かった。しかし、縦断研究による砂糖の摂取頻度と歯周病発症の因果関係については十分には明らかにされておらず、さらなる研究が必要であると考えられる。また、今回検索された研究では対象者が若年層に偏っていた。歯周病の有病率は年齢とともに高くなるため、さらに幅広い年齢層を対象とした研究も必要であろう。

F. 結論

今回の研究で、複数の論文において砂糖の摂取と歯周病の関連について、横断研究及び縦断研究により統計学的に有意な関連が示されていることが明らかとなった。しかしながら、砂糖の摂取と歯周病についての疫学研究については横断研究がほとんどであり、縦断研究は1つのみであった。今後さらなる研究により、砂糖の摂取と歯周病発症の因果関係の解明が求められる。

WHOは砂糖の摂取に対するガイドラインを出しており、NCDs予防のために砂糖の摂取量を1日の総摂取カロリーの10%以下に、可能であれば5%以下に減らすことが推奨されている。砂糖を総摂取カロリーの5%以下に摂取を減らすことによる有害な影響に関する科学的根拠はないということも述べている。アメリカやイギリスでは砂糖に対して課税を行っているが、WHOは別のガイドラインにおいて砂糖含有飲料に対して20%以上課税することによって肥満をはじめ様々なNCDsの発症を予防できるとしている³。

砂糖はタバコやアルコール以上に多くの人々が曝露されており、産業的にも文化的にも我々の生活に深く根付いている。全ての食品を対象とするような全面的な規制をすることは困難であるかもしれない。しかし、砂糖の摂取はう蝕や歯周病などの歯科疾患や多くのNCDsのリスクファクターとなっていることから公衆衛生的介入を進めていく必要があると考えられる。

G. 参考文献

1. 厚生労働省, H26年度患者調査
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/14/dl/05.pdf>
2. World Health Organization, Guideline: Sugars Intake for Adults and Children, 2015
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/149782/9789241549028_eng.pdf;jsessionid=20698BD23447F39E3B905DBFD8F8ACDF?sequence=1
3. World Health Organization, Fiscal policies for diet and the prevention of noncommunicable diseases, 2015
<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250131/9789241511247-eng.pdf?sequence=1>

H. 研究発表

1. 論文発表
なし

2. 学会発表

・草間太郎、五十嵐彩夏、山本貴文、池田登顕、佐藤遊洋、山元絹美、木戸田直美、相田潤、三浦宏子、小坂健. 砂糖の摂取と歯周病の関連について：システムティックレビュー. 第67回日本口腔衛生学会、札幌、2018.

I. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表：該当論文一覧

文献番号	筆頭著者	年	国	研究デザイン	N数	年齢	砂糖の曝露	歯周病のアウトカム	解析方法	カテゴリー	効果量(95%信頼区間)	共変量
#1	Yoshihara A.	2009	日本	縦断研究	261	70歳	Food Frequency Questionnaireを用いてシリアル、ナッツ類、砂糖、甘味料、砂糖菓子の体重1kgあたりの一日の摂取量(g)を用いた。	一口腔当たりの歯周ポケットの3mm以上の深化イベント数	重回帰分析	連続値	CE = 0.19 (0.01-0.042)	緑黄色野菜の摂取量、アルコール摂取量、現在歯数
#2	Lula EC.	2014	アメリカ合衆国	横断研究	2,437	18-25歳	1か月あたりの砂糖含有食品の摂取頻度	半顎中のCAL3mm以上かつBOPありの歯の有無	ポアソン回帰分析	0回/月	Ref.	性、年齢、人種、教育歴、poverty-income ratio、糖尿病、血漿コチニン濃度、精製炭水化物の摂取、BMI
										1~22回/月	aPR = 1.39 (1.02-1.89)	
										23~396回/月	aPR = 1.42(1.08-1.85)	
#3	Song IS.	2016	韓国	横断研究	5,517	19-39歳	1か月あたりの砂糖添加飲料水の摂取頻度	対象歯(17, 16, 11, 26, 27, 36, 37, 31, 46, 47)中のCPI code3以上の有無	多変量ロジスティック回帰分析	摂取しない	Ref.	性、年齢、BMI、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、メタボリックシンドロームの有無、歯磨き習慣、補助清掃具の使用、1年以内の歯科健診、コーヒーの摂取頻度
										月1回以下	aOR = 1.11 (0.80-1.53)	
										週1回以下	aOR = 1.40 (1.04-1.91)	
										週2回以上	aOR = 1.47 (1.06-2.03)	
#4	Jaghaji I.	2012	シリア	横断研究	504	6-12歳	砂糖を含む食品の1日当たりの摂取回数(3回以下または4回以上)	歯肉炎の有無 (Loe & Silness's gingival index)	多変量ロジスティック回帰分析	1日3回以下	Ref.	母親の教育歴、父親の教育歴、家庭の経済状況、乳製品の摂取、ビタミンC含有食品の摂取、口腔衛生状態、歯磨き習慣
										1日4回以上	aOR = 1.82 (1.07-3.09)	

※(略称) CAL: Clinical Attachment Level、BOP: Bleeding on Probing、CPI: Community Periodontal Index、CE: Coefficient、aOR: Adjusted Odds Ratio、aPR: Adjusted Prevalence Ratio、BMI: Body Mass Index