

糖類摂取量と齲歯の関連

研究分担者 朝倉敬子¹

研究代表者 佐々木敏²

¹ 東邦大学医学部社会医学講座予防医療学分野

² 東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野

【研究要旨】

糖類摂取量と齲歯有病率の関連を扱った、最近5年以内に出版されたナラティブレビュー、システマティックレビュー、メタアナリシスを収集し、最新の知見をまとめた。いずれの論文でも糖類摂取量が多いことは、齲歯の有病率が高いことと関連していた。糖類摂取量と齲歯リスクとの関連に閾値はなく、摂取量が低い状態に関するエビデンスは十分とは言えないものの、摂取量は少ないほど良い可能性が示唆された。日本においては、適切な糖類摂取量に対し指標を設定するにあたり、遊離/添加糖類を対象とする場合は、日本食品標準成分表に遊離/添加糖類の成分値が収載される必要がある。さらに、研究においては加糖飲料や糖類を多く含む食品を糖類摂取量の代理指標とする場合が多いが、日本と諸外国における遊離糖類の由来する食品の違いを考慮して研究の実施や結果の解釈を行う必要がある。

A. 背景と目的

WHOは糖類摂取量に関するガイドラインを2015年に公表している(1)。その中で、糖類摂取量が増えることで生じる健康上の問題として、肥満や各種生活習慣病と同時に齲歯を挙げている。本稿は、糖類摂取量と齲歯との関連について、最近5年間に出版された研究を収集し、知見を概観することを目的とする。

B. 方法

糖類摂取量と齲歯の関連を検討した日本語あるいは英語の論文を、2023年8月21日にPubMedを用いて検索した。MeSH Major Topicを用い、糖の有害作用と齲歯の疫学研究を抽出する検索(検索①)と、同じテーマについてMeSHおよび様々な類義語を用いてMeta-Analysis, Review, Systematic Reviewを抽出する検索(検索②)を行った。それら2つの検索結果から重複している論文を除外し、最近5年間に出版された論文についてタイトル・抄録の

チェックを行った。

【検索式】

検索①

((("dietary carbohydrates/adverse effects"[MeSH Major Topic:noexp] OR "dietary sugars/adverse effects"[MeSH Major Topic] OR "sugars/adverse effects"[MeSH Major Topic] OR "sweetening agents/adverse effects"[MeSH Major Topic]) AND ("dental caries/epidemiology"[MeSH Major Topic] OR "dental caries/etiology"[MeSH Major Topic] OR "dental caries/prevention and control"[MeSH Major Topic])) AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter] OR japanese[Filter])))

検索②

((("dietary carbohydrates/adverse effects"[MeSH Terms:noexp] OR "dietary

sugars/adverse effects"[MeSH Terms] OR
 "sugars/adverse effects"[MeSH Terms] OR
 "sweetening agents/adverse effects"[MeSH
 Terms] OR ("sugar*" [Title/Abstract] OR
 "sweet*" [Title/Abstract] OR
 "sucrose*" [Title/Abstract] OR
 "saccharose*" [Title/Abstract] OR
 "saccharide*" [Title/Abstract] OR
 "monosaccharide*" [Title/Abstract] OR
 "disaccharide*" [Title/Abstract])) AND
 ("dental caries/epidemiology"[MeSH Terms]
 OR "dental caries/etiology"[MeSH Terms] OR
 "dental caries/prevention and control"[MeSH
 Terms] OR ("tooth" [Title/Abstract] OR
 "teeth" [Title/Abstract] OR
 "dental" [Title/Abstract]) AND
 ("decay*" [Title/Abstract] OR
 "caries" [Title/Abstract])) AND
 ((meta-analysis[Filter] OR review[Filter] OR
 systematicreview[Filter]) AND (english[Filter]
 OR japanese[Filter]))

C. 結果

C-1. 文献の抽出と選択

文献抽出の流れは図 1 に示す。138 編の論文がヒットした。日本語の論文はなかった。題名と抄録を確認し、以下の除外基準を用いて論文を取捨選択した。

【除外基準】

- ①特定の食品に関する論文
- ②糖類摂取量を曝露としない論文
- ③人工甘味料などに関する論文
- ④政策や食行動・食育等に関する論文
- ⑤動物実験の論文
- ⑥遺伝子、生体内分子についてなど生理学的な側面に関する論文
- ⑦疾患の治療に関する論文
- ⑧合併症のある者など、特殊な集団に関する論文

⑨齲歯との定量的な関連を見ていない論文

基本的に上記の基準に従い論文を取捨選択したが、糖類摂取量ではなく菓子類や加糖飲料の摂取量を曝露としている論文が過半数を占めたため、広く糖類を多く含む食品を扱っている論文は精読の対象とした。最終的に 14 編の論文(2-15)を精読し、内容をまとめることとした。

C-2. 抽出論文のまとめ

14 編のうち、narrative review は 6 編(2,6,12-15)、systematic review は 5 編(3,5,7,8,10)、meta-analysis は 3 編(4,9,11)であった。曝露については糖類の摂取量を扱っていたのが 4 編(2,3,5,6)であり、他の 10 編は加糖飲料や菓子類などの糖類を多く含む食品の摂取量を曝露としていた。南米、アジア、中近東など欧州・北米以外の地域から報告された論文が 6 編あり、また小児(または小児と成人)を対象とする論文が 12 編と多かった。

C-3. 報告された結果の概要

文献の概要は表 1 に示す。いずれの論文でも、糖類あるいは加糖飲料・菓子類などの摂取量が多いことと齲歯の発生に関係があると報告していた。今回精読した 3 編の systematic review では、加糖飲料や菓子類の多い群では、少ない群と比較して齲歯有病率が高いこと(4)、同様に、菓子類の多い群では、少ない群と比較して齲歯有病率が高いこと(9)、加糖飲料の摂取量と齲歯リスクには曲線的な右肩上がりの関係があること(11)を報告していた。いずれの論文でも糖類あるいは加糖飲料・菓子類摂取量と齲歯の関連において、摂取量の閾値は示されていないかった。

D. 考察

糖類摂取量が多いことと齲歯の有病率が高いこととの関連については従前より多くの報告

がある。今回の文献レビューでは、適切な糖類摂取量について新たな閾値の報告などは認められなかった。糖類は生体機能の維持に必須の栄養素ではなく、齲歯の発症予防のためには摂取量が少なければ少ないほど良い可能性がある。しかし、糖類摂取量の非常に少ない（例えば、総エネルギー摂取量に対し、糖類からのエネルギー摂取量が5%未満など）集団における齲歯の発症率に関する研究は乏しく、齲歯の発症予防の観点からどの程度の糖類摂取が許容できるのかは明確でない。

WHO の糖類摂取量に対するガイドラインは不健康な体重増加および齲歯のリスクを下げることを目的に策定されているが、特に糖類からのエネルギー摂取量が総エネルギー摂取量の10%未満の時に齲歯の発症リスクが下がることに基づいて、この値を適切な糖類摂取量の上限として推奨している(1)。さらに、それ以上の糖類摂取の制限でさらに齲歯のリスクが下がる可能性もあるとして、糖類からのエネルギー摂取量を5%未満にすることも条件付き推奨としている。今回の文献レビューに基づくと、現段階では、これらの数値を変更するエビデンスはないと言える。

なお、糖類摂取量、特に遊離糖類(単糖類や二糖類で、調理加工の段階で加えられたもの)及びはちみつやジュースなどにふくまれるもの)や添加糖類(単糖類や二糖類で、調理加工の段階で加えられたもの)を曝露とし、健康影響を精査した疫学研究は多くない。多くの疫学研究では加糖飲料や菓子類を糖類摂取量の代理指標としている。食品中の遊離糖類や添加糖類の推定含有量を食品成分表中で示しているのは米国、オーストラリアなど限られた国や地域であり、そもそも遊離糖類や添加糖類の摂取量を推定することが困難な状態の国・地域が多く、日本もその一つである。日本人の糖類摂取量、特に遊離糖類摂取量を報告した研究はごく少ないが、日本人の遊離糖類の主な摂取源は菓子類、砂糖・ジャム類等

で50%以上を占めるとする報告がある(16)。諸外国で曝露として頻繁に検討されている加糖飲料は、日本人の総糖類摂取源としては全年代において20%を超えることはなく(16)、日本人においては加糖飲料のみを遊離糖類摂取量の代理指標とすることは適切でない可能性が高い。今後、適切な糖類摂取量の指標として総糖類、遊離糖類、添加糖類のいずれを用いるのか検討する必要があるが、遊離糖類や添加糖類を用いるのであれば食品成分表にそれらを項目として追加するのは検討が必須である。また、糖類を多く含む食品の摂取量を糖類摂取量の代理指標として用いる研究を実施する場合には、日本人の糖類摂取源を考慮して曝露とする食品の選択に留意する必要がある。

E. 結論

糖類摂取量が多いことは齲歯発症のリスクファクターである。糖類摂取の健康影響は齲歯だけではないため、適切な摂取量に関しては他の健康アウトカムも考慮する必要があるが、現段階ではできるだけ摂取量を少なくすることが良いと考えられる。また、日本において糖類摂取量に関し何らかの指標を設ける際には、食品成分表の整備や食品摂取の実情を考慮した研究結果の蓄積が必要になると考えられる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的所有権の出願・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

I. 参考文献

1) World Health Organization: Guideline: Sugars intake for adults and children, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf?ua=1 (2024 年 3 月 21 日)

2) Campus G et al. Chapter 5.3: Diet and Coronal Caries. Monogr Oral Sci 2023;31:78-86.

3) Angarita-Díaz MDP et al. Does high sugar intake really alter the oral microbiota?: A systematic review. Clin Exp Dent Res 2022;8:1376-1390.

4) Yousaf M et al. Individual, Family, and Socioeconomic Contributors to Dental Caries in Children from Low- and Middle-Income Countries. Int J Environ Res Public Health 2022;19:7114.

5) Moores CJ et al. Systematic Review of the Effect on Caries of Sugars Intake: Ten-Year Update. J Dent Res 2022;101:1034-1045.

6) Shetty A. Significance of sugar intake in young adults: a review. Int J Adolesc Med Health 2021;33:375-378.

7) Mahboobi Z et al. Dietary free sugar and dental caries in children: A systematic review on longitudinal studies. Health Promot Perspect 2021;11:271-280.

8) Elamin A et al. Determinants of dental caries in children in the Middle East and North Africa region: a systematic review based on literature published from 2000 to 2019. BMC Oral Health 2021;21:237.

9) Zewdu T et al. Dental caries and associated factors in Ethiopia: systematic review and meta-analysis. Environ Health Prev Med 2021;26:21.

10) Hancock S et al. The consumption of processed sugar- and starch-containing foods, and dental caries: a systematic review. Eur J Oral Sci 2020;128:467-475.

11) Valenzuela MJ et al. Effect of sugar-sweetened beverages on oral health: a systematic review and meta-analysis. Eur J Public Health 2021;31:122-129.

12) Çetinkaya H et al. Relationship between consumption of soft and alcoholic drinks and oral health problems. Cent Eur J Public Health 2020;28:94-102.

13) Dereń K et al. Consumption of Sugar-Sweetened Beverages in Paediatric Age: A Position Paper of the European Academy of Paediatrics and the European Childhood Obesity Group. Ann Nutr Metab 2019;74:296-302.

14) van Loveren C. Sugar Restriction for Caries Prevention: Amount and Frequency. Which Is More Important? Caries Res 2019;53:168-175.

15) Bleich SN et al. The negative impact of

sugar-sweetened beverages on children's health: an update of the literature. BMC Obes 2018;5:6.

16) Fujiwara A et al. Estimation of Starch and Sugar Intake in a Japanese Population Based on a Newly Developed Food Composition Database. Nutrients 2018.10;1474.

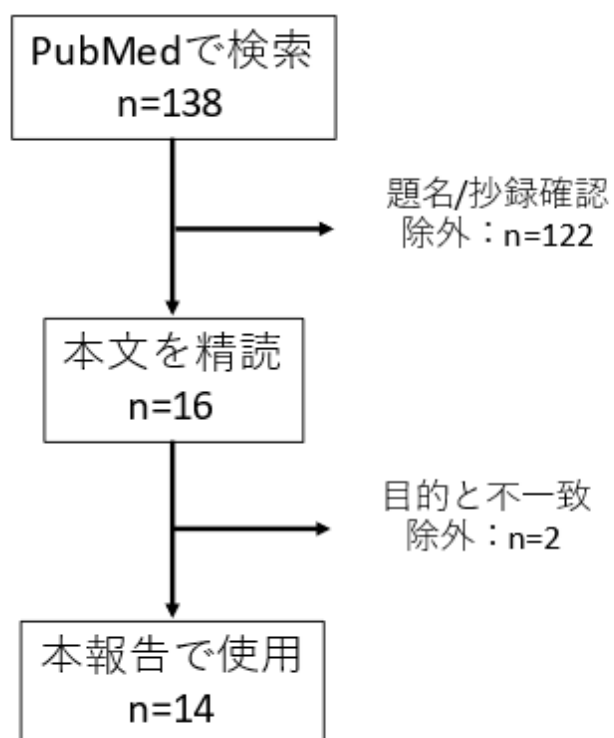


図1 文献選択の流れ

表1 論文の概要(14編)

Citation	First Author	実施国	対象者特性	研究数/対象者	研究デザインなど	介入/観察	曝露と定義	アウトカムと定義	効果量(曝露XXg増加に対しリスクXX上昇など)	関係性(直線vs曲線)、閾値の有無	その他特記事項
Monogr Oral Sci 2023;31:78-86.	Campus G	(イタリア)	-	-	ナラティブ・レビュー	-	糖類	齲歯、齲蝕原性	-	-	齲歯の原因に糖の過剰摂取があること、糖の分類や現在の摂取量などを紹介。 WHOの2015年の糖と齲歯の報告と基準値を紹介。
Clin Exp Dent Res 2022;8:1376-1390.	Angarita-Díaz MDP	(コロンビア)	小児(6-11歳)と成人(19-59歳)	研究数:8報	介入と観察を含めたシステムティック・レビュー(2015-2021年)	介入+観察	糖類	齲歯、口腔内細菌叢	糖類摂取の増加が口腔内細菌叢の状況を悪化させている。	-	システムティック・レビューどまりでメタ・アナリシスは実施していない。
Int J Environ Res Public Health 2022;19:7114.	Yousaf M	(パキスタン)	低所得国の小児と成人	研究数:11報	観察研究のメタ・アナリシス(2001-2021年)	観察	加糖飲料と菓子	齲歯	加糖飲料や菓子は齲歯の発症を上昇させる。	加糖飲料・菓子類摂取量の多い群と低い群の比較、閾値報告なし	低所得国で齲歯のリスク因子となるものを探索するために、齲歯の論文をレビュー、その中で候補として挙げたものを抽出。最初から糖に注目していたわけではなく、リスク因子のひとつとして加糖飲料と菓子が挙げた。糖類の摂取量に関する記述はなし。
J Dent Res 2022;101:1034-1045.	Moore CJ	(オーストラリア)	小児と成人	研究数:23報	観察研究のシステムティック・レビュー(2011-2020年)	観察	糖類(とくに遊離糖類)	齲歯	遊離糖類からの摂取エネルギーを<10%Eまたは<5%Eにすることで齲歯の発症が減少するという研究がいくつか存在する。	多くの研究で2群比較、閾値は<10%Eまたは<5%E	WHOの2015年の推奨量を示された際に根拠にしたレビューが2011年までのものであったため、その後の研究状況を更新するためのレビュー。
Int J Adolesc Med Health 2021;33:375-378.	Shetty A	(インド)	小児	-	ナラティブ・レビュー	-	糖類	齲歯、生活習慣病	-	-	糖類の摂取量と齲歯に正の関連があることや、WHOの基準<10%Eを紹介。
Health Promot Perspect 2021;11:271-280.	Mahboobi Z	(イラン)	小児(6-12歳)	研究数:10報	コホート研究のシステムティック・レビュー(2004-2019年;過去15年)	観察	糖類と糖類を多く含む食品	齲歯	多くの論文で加糖飲料、100%果実飲料、菓子など(糖類を多く含む食品)が齲歯の発症と正の関連。	-	システムティック・レビューどまりでメタ・アナリシスは実施していない。 糖と齲歯の関連を検討するのが目的とあるが、実際には糖を多く含む食品との関連を検討している論文がほとんどで、糖類摂取量との関連に関する記述はほとんどない。
BMC Oral Health 2021;21:237.	Elamin A	(アラブ首長国連邦)	中西部と北部アフリカの小児	研究数:77報	観察研究のシステムティック・レビュー(2000-2019年)	観察	加糖飲料、果実飲料、菓子など	齲歯	加糖飲料、果実飲料、菓子は齲歯の発症を上昇させる。	-	中西部と北アフリカでの齲歯のリスク因子となるものを探索するために、齲歯の論文をレビュー、その中で候補として挙げたものを抽出。糖に注目していたわけではなく、リスク因子のひとつとして食事があり、加糖飲料、果実飲料、菓子類などが挙げた。糖類の摂取量に関する記述はなし。
Environ Health Prev Med 2021;26:21.	Zewdu T	(エチオピア)	エチオピア人(小児、成人)	研究数:13報	観察研究のメタ・アナリシス(2000-2020年)	観察	菓子類	齲歯	菓子類の摂取が齲歯の発症を増加させる。	菓子類摂取量の多い群と低い群の比較、閾値報告なし	齲歯の発症率を記述するためのメタ・アナリシスが研究目的。要因となるものの探索は副次的な目的。齲歯発症の要因のひとつとして菓子類が挙げられている。糖類摂取量に関する記述はなし。
Eur J Oral Sci 2020;128:467-475.	Hancock S	(ニュージーランド)	小児(13歳未満程度)	研究数:5報	コホート研究のシステムティック・レビュー(1987-2015年)	観察	糖類やでんぷんを多く含む食品	齲歯	5つの研究それぞれで、糖類やでんぷんを多く含む食品の摂取と齲歯の間に正の関連あり。	-	糖類やでんぷんを多く含む食品の摂取頻度と、それが3食の食事か、間食かによる違いに影響が異なるか検討。糖類摂取量に関する記述はなし。
Eur J Public Health 2021;31:122-129.	Valenzuela MJ	(イギリス)	小児と成人	研究数:38報	横断研究の量・反応関係メタ・アナリシス(1990-2018)	観察	加糖飲料	齲歯	加糖飲料摂取量と齲歯の発症に正の関連あり。	曲線、閾値なし	糖類摂取量に関する記述はなし。
Cent Eur J Public Health 2020;28:94-102.	Çetinkaya H	(ポーランド)	小児と成人	研究数:43報	ナラティブ・レビュー	観察	加糖飲料、清涼飲料水、アルコール飲料	歯の抜け、口腔がん、齲歯関連	-	-	清涼飲料水が糖の主な摂取源となること、齲歯の予防のために遊離糖類摂取を<10%E、可能な限り<5%Eにすることが推奨されていることを紹介。
Ann Nutr Metab 2019;74:296-302.	Dereń K	(ポーランド)	小児	-	ナラティブ・レビュー	-	加糖飲料	肥満およびその他のさまざまな健康状態(齲歯、不眠、多動症など)	-	-	齲歯に関しては短く「関連がある」を述べているだけで、効果の詳細は記述なし。 糖類摂取量に関する記述はなし。
Caries Res 2019;53:168-175.	van Loveren C	(オランダ)	-	-	ナラティブ・レビュー	-	糖類	齲歯	-	-	齲歯の原因に糖の過剰摂取があること、オランダ人の現在の糖の摂取量などを紹介。 WHOの2015年の糖と齲歯の報告と基準値を紹介。
BMC Obes 2018;5:6.	Bleich SN	(アメリカ)	小児	研究数:齲歯に関しては23報	ナラティブ・レビュー	介入+観察	加糖飲料	齲歯、その他の疾患	ほとんどの研究で加糖飲料の摂取と齲歯に正の関連あり。	-	過去に2007年より前に発表された論文と同じレビューを実施しており、その更新版。 糖の摂取に関する記述はなし。

