

表2. 質問票の生活習慣とメタボリックシンドローム発症の関連：大阪府羽曳野市の国保加入者 4720人を4年間

生活習慣要因	相対危険度	95%信頼区間	
		下限	上限
男性 (N= 1553)			
年齢 (歳)	1.03	1.01	1.05
腹囲 (cm)	1.08	1.06	1.10
(運動習慣)			
日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施	0.90	0.70	1.17
1回30分以上の運動を週2回以上、1年以上実施している	1.04	0.80	1.36
同じ年齢の人と比べて歩くのが速い	1.02	0.80	1.30
(休養)			
睡眠で休養が十分とれている	0.90	0.67	1.22
(食事)			
食べる速度			
遅い	1.00		
普通	0.79	0.58	1.08
速い	1.06	0.80	1.40
就寝前2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある	1.43	1.09	1.88
夕食後に間食をとることが週に3回以上ある	1.13	0.82	1.54
朝食を抜くことが週に3回以上ある	1.02	0.68	1.53
(体重)			
この1年間で体重の増減が±3kg以上あった	0.88	0.67	1.17
20歳の時の体重から10kg以上増加している	1.33	1.01	1.75
(喫煙)			
タバコを習慣的に吸っている	1.18	0.91	1.54
(飲酒)			
非飲酒	1.00		
時々飲酒	0.64	0.42	0.96
毎日飲酒(日本酒換算 1合未満)	0.80	0.55	1.16
毎日飲酒(日本酒換算 1～2合未満)	1.12	0.83	1.51
毎日飲酒(日本酒換算 2合以上)	1.18	0.84	1.66
女性(N= 3167)			
年齢 (歳)	1.06	1.04	1.09
腹囲 (cm)	1.09	1.07	1.10
(運動習慣)			
日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施	0.88	0.67	1.16
1回30分以上の運動を週2回以上、1年以上実施している	1.15	0.87	1.52
同じ年齢の人と比べて歩くのが速い	0.78	0.60	1.01
(休養)			
睡眠で休養が十分とれている	1.12	0.84	1.48
(食事)			
食べる速度			
遅い	1.00		
普通	1.03	0.73	1.44
速い	1.22	0.90	1.66
就寝前2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある	0.74	0.46	1.18
夕食後に間食をとることが週に3回以上ある	1.12	0.81	1.56
朝食を抜くことが週に3回以上ある	0.97	0.53	1.78
(体重)			
この1年間で体重の増減が±3kg以上あった	1.83	1.40	2.40
20歳の時の体重から10kg以上増加している	2.02	1.52	2.68
(喫煙)			
タバコを習慣的に吸っている	1.08	0.63	1.85
(飲酒)			
非飲酒	1.00		
時々飲酒	0.94	0.68	1.29
毎日飲酒(日本酒換算 1合未満)	0.81	0.44	1.49
毎日飲酒(日本酒換算 1～2合未満)	2.64	1.51	4.64
毎日飲酒(日本酒換算 2合以上)	1.96	0.60	6.34

注) いずれも「いいえ」と回答した者に対する「はい」と回答した者のハザード比を示す。食べる速度は「遅い」と答えた者に対する各群の、飲酒は「飲まない(非飲酒)」と回答した者に対する各群のハザード比を示す。

厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
分担研究報告書

歯科・口腔疾患とメタボリックシンドロームのエビデンスについて

研究分担者 小坂 健 東北大学大学院歯学研究科国際歯科保健学・教授
研究協力者 相田 潤 東北大学大学院歯学研究科国際歯科保健学・准教授
研究協力者 坪谷 透 東北大学大学院歯学研究科国際歯科保健学・助教
研究協力者 松山 祐輔 東北大学大学院歯学研究科大学院博士課程
研究協力者 佐藤 遊洋 東北大学大学院歯学研究科大学院博士課程

研究要旨

メタボリックシンドロームの質問項目についての検討をこれまでのエビデンスに基づき行った。その結果、以下の4項目を選定した。

1. かんで食べる時の状態について、該当するものを1つ選んでください
[何でもかんで食べることができる／一部かめない食べ物がある]
2. 歯科医師や歯科衛生士から、歯周病又は深い歯周ポケットをもっているといわれたことがありますか？
[はい・いいえ]
3. 歯の本数を教えて下さい。
[本]
4. デンタルフロスや歯間ブラシ等の歯間部清掃用具を利用していますか？
[1日1回以上/週4～6回/週2, 3回/週1回未満]

更に、解説書の歯科・口腔分野の項目としては、次の5項目について情報の追加を行った。

- たばこを習慣的に吸っている。
- 1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施
- 日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施
- この1年間で体重増減が±3kg以上あった。
- 人と比較して食べる速度が速い。
- お酒（清酒、焼酎、ビール、洋酒など）を飲む頻度

質問1 かんで食べる時の状態について、該当するものを1つ選んでください

- ①質問の説明 口腔機能が低下すると、脂質やエネルギー摂取が増加し、野菜の摂取は減少し、NCDのリスク上昇が指摘されている。
- ②文献と確度 22本の論文参照(別添1a参照)
- ③検索式 #1 chewing ability, #2 mastication, #3 chewing dysfunction, #4 saturated fatty acid, #5 cholesterol, #6 cerebrovascular disease, #7 cardiovascular disease, #8 coronary artery disease, #9 obese, #10 obesityとした。検索式は((#1 OR #2 OR #3) AND (#4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10)
- ④未発表データ 多変量ロジスティック回帰分析において、どんなものでも噛める群と比較して、噛めない群は、有意に脳・心血管イベント発生のオッズ比が高かった(あまり噛めない:OR=1.55、95%CI=1.06, 2.26、ほとんど噛めない:OR=8.40、95%CI=3.30, 21.39)(別添1b参照)

- ⑤その他 平成 26 年度厚生労働科学研究委託費「生活習慣病の発症予防に資するための歯科関連プログラムの開発とその基盤整備に関する研究」班の提案項目

質問 2 歯科医師や歯科衛生士から、歯周病又は深い歯周ポケットをもっているといわれたことがありますか？

- ①質問の説明 歯周病による慢性炎症によりインスリン抵抗性が向上、メタボリックシンドロームのリスクになる可能性が存在。歯周病と肥満やメタボリックシンドローム、心臓血管障害・脳血管障害の関連がシステマティックレビュー・メタアナリシスにより提示されている。
- ②文献と確度 26 編の論文のうち、横断研究は 22 編、症例対照研究は 2 編、コホート研究は 2 編（日本 9，米国 6，韓国 4，台湾 2，スウェーデン，ヨルダン，中国，フィンランド，フランス各 1 循環器系疾患（心臓血管障害・脳血管障害）に対しては、6 本のメタ解析あり、方向性は一致。
- ③検索式 metabolic syndrome AND periodontal disease
- ④未発表データ 18 の研究データを用いたメタ解析の結果は、メタボリックシンドロームの者の歯周炎に対するオッズ比は 1.71 (95% CI : 1.42 - 2.03)
- ⑤その他 3. 口腔保健と生活習慣病，非感染性疾患 (NCDs, 非伝染性疾患) 5) メタボリックシンドローム (肥満，脂質異常症，高血圧，糖尿病) 健康長寿社会に寄与する 歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015 p118-128. <https://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf>

質問 3 歯の本数を教えてください。

- ①質問の説明 歯の本数と CVD 死亡との関係が明らかになっている。(質問と言うよりも、復囲と同様に補助的に計測を推奨)
- ②文献と確度 36 編うち 35 がコホート調査、1 編が横断調査(日本 14, 他イタリア, スウェーデン, フィンランド, アイスランド, デンマーク, スコットランド, ドイツ, 米国, 中国)
- ③検索式 ("tooth" OR "teeth" OR "tooth loss" OR "tooth number" OR "number of teeth" OR "dental disease" OR "dental status") AND (survival OR mortality OR death OR fatal OR lethal)
- ④未発表データ なし
- ⑤その他 2. 口腔保健 (歯の保存状況, 咀嚼, 口腔疾患等) と寿命 1) 歯数と寿命健康長寿社会に寄与する 歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015 p43-57. <https://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf>

質問 4 デンタルフロスや歯間ブラシ等の歯間部清掃用具を利用していますか？

- ①質問の説明 デンタルフロスを使わない人はメタボリックシンドロームが多いことが指摘されている。
- ②文献と確度 4 編すべて横断調査 (米国 2、韓国 2)
- ③検索式 ((((((dental) OR tooth) OR teeth)) AND ((floss) OR flossing))) AND (((("metabolic syndrome") OR obese) OR obesity)
- ④未発表データ 別添 2 参照
- ⑤その他 なし

既存の質問項目への解説追加

8. たばこを習慣的に吸っている。

- 喫煙と歯周病や歯の喪失と関係している。
- NCDs のリスクファクター (喫煙, 過度の飲酒, 運動不足, 食習慣) と口腔保健 健康長寿社会に寄与する 歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015 p130-144 <https://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf>

10. 1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動を週 2 日以上、1 年以上実施
11. 日常生活において歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施
- 平衡機能, 下肢の筋力, 上肢の筋力は咬合及び咀嚼能力と関連があり, 咬合状態の悪化は平衡機能や下肢筋力の経年的な悪化に影響を及ぼす。
 - 運動 (ADL 含む) - 高齢者の口腔健康と体力及び ADL - 健康長寿社会に寄与する 歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015 p180-189 <https://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf>
13. この 1 年間で体重増減が±3kg 以上あった。
- 歯の本数により, 肥満又はやせと関連していると報告されている。
 - 6. 栄養-歯・口腔の健康と栄養-健康長寿社会に寄与する 歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015 p192-203 <https://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf>
14. 人と比較して食べる速度が速い。
- 食事の速度と共に咀嚼回数と肥満との関係が指摘されている。
 - 安藤雄一等「ゆっくりとよく噛んで食べること」は肥満予防につながるか?ヘルスサイエンス・ヘルスケア Volume 8, No.2 p54-63 (2008)
18. お酒 (清酒、焼酎、ビール、洋酒など) を飲む頻度
- 飲酒と歯周病や歯の喪失との関係が指摘されている。
 - NCDs のリスクファクター (喫煙, 過度の飲酒, 運動不足, 食習慣) と口腔保健健康長寿社会に寄与する 歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015 p130-144 <https://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf>

別添1a：噛み具合と肥満や栄養摂取状態の文献レビュー

研究要旨

噛み具合が低下すると栄養が偏り、肥満やその後の循環器系疾患の発症につながる可能性が報告されている。しかし、先行研究の知見は一致していない。そこで、噛み具合と栄養や肥満およびその後の循環器系疾患との関連についての知見を総括するため、これまで報告されている研究の系統的レビューを行なった。2015年11月24日に、オンライン文献データベースのPubMedで文献検索を行なった。検索に用いたキーワードは:#1 chewing ability, #2 mastication, #3 chewing dysfunction, #4 saturated fatty acid, #5 cholesterol, #6 cerebrovascular disease, #7 cardiovascular disease, #8 coronary artery disease, #9 obese, #10 obesityとした。検索式は((#1 OR #2 OR #3) AND (#4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10))とした。スクリーニングおよび文献の読み込みは二人の研究者が行なった。検索により、397本の文献を得た。スクリーニングおよび追加のハンドサーチの結果、22本の文献が精読対象となった。日本や海外の研究で、噛み具合が悪いと脂質やエネルギー摂取が増加する一方で、野菜の摂取は減少すると報告する研究や、噛み具合が肥満や循環器系疾患死亡に関連するとする研究が多く見られた。介入研究は少なく、噛み具合を改善するような治療により栄養摂取が改善したとする研究もあれば、改善は見られなかったとする研究もあった。本レビューにより、噛み具合が悪くなることで栄養が偏り、肥満やその後の循環器系疾患死亡につながる可能性が示唆された。

A. 研究目的

口腔と全身の関連に注目が集まっている¹。食事に密接に関わる口腔機能が低下すると、脂質やエネルギー摂取が増加し、野菜の摂取は減少するという報告が存在する²。このため、歯科的介入により咀嚼機能を改善させることで、肥満の抑制や循環器系疾患の予防ができる可能性がある。しかし、噛み具合を改善させても、栄養摂取状況の改善には至らなかったとの報告³もあり、結論は得られていない。そこ本研究では、噛み具合と肥満や栄養摂取およびその後の循環器系疾患発症についての研究を系統的にレビューし、これまでの知見を総括することを目的とした。

B. 研究方法

2015年11月24日に、オンライン文献データベースのPubMedで文献検索を行なった。検索に用いたキーワードは:#1 chewing ability, #2 mastication, #3 chewing dysfunction, #4 saturated fatty acid, #5 cholesterol, #6 cerebrovascular disease, #7 cardiovascular disease, #8 coronary artery disease, #9 obese, #10 obesityとした。検索式は((#1 OR #2 OR #3) AND (#4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10))とした。検索により397本の文献を得た。包含基準は1. ヒトを対象とした疫学研究であること、および2. 英語論文であることとした。2人の研究者が分担してレビューを行ない、判断に迷う場合は互いに議論し結論をだした。タイトルとアブストラクトによるスクリーニングおよび追加のハンドサーチにより、22本が精読の対象となった。

C. 研究結果

精読の対象となった22本の文献のリストおよびその概要を表1に示す。

横断研究

日本人を対象にした横断研究では、Maruyamaらが、921名の成人男女を対象にし、咀嚼能力の surrogate markerである刺激時唾液がもっとも多い25%(すなわち、よく噛んでいる群)は、もっとも少ない25%(すなわち、よく噛めていない群)に比べて、overweightの odds ratio, ORが0.59 (95% confidence interval, CI: 0.37-0.95); waist circumferenceが大きいことのORが0.65 (95%CI: 0.43-0.98); waist-hip ratioが大きいことのORが0.54 (95%CI: 0.35-0.83)と有意に肥満傾向が少ないことを報告していた⁴。また、Murakamiらが454名の成人女性を対象にし、固

い食品を摂取していると腹囲が平均2.7cm少ないということを報告していた⁵。海外の横断研究では、Ostbergらが、スウェーデンの女性999名を対象にし、残存歯数が20本未満だと社会経済状態などの要因を考慮してもBMIが30以上であるオッズ比が1.95倍(95%信頼区間: 1.40-2.73)有意に高くなり、waist-hip ratioが0.80以上になるオッズ比が1.94倍(95%信頼区間: 1.47-2.55)となることを報告していた⁶。Tsakosらはイギリスの50歳以上の低所得者を対象にし、無歯顎者はフルーツや野菜が社会経済状態を含む共変量を調整後も有意に少ない(有歯顎者の256.5gに対し、無歯顎者は207.1g)。ことを示していた⁷。Joshiららはアメリカの保健医療職の男性49,501名を対象にし、自己回答にもとづく無歯顎者は野菜、食物繊維、カロテンの摂取が有意に少なく、カロリー、コレステロール、飽和脂肪酸の摂取が有意に多いことを報告していた²。Greksaらはアメリカの72名の成人を対象にし、完全歯者は、無歯顎者に比べ脂質とコレステロール摂取が有意に少ないことを報告していた⁸。

縦断研究

日本人を対象にした縦断研究では、Ansaiらが697名の80歳成人男女を4年間追跡調査し、固さのことなる15種類の食品をすべて噛んで食べるのできる人は、0-4種類しか噛んで食べられない人に比べて、全死因死亡が2.45倍(95%CI: 1.11-5.39)有意に高く、循環器疾患死亡が4.60倍(95%CI: 1.01-21.1)有意に高いことを報告していた⁹。海外の縦断研究では、Schwahnらがドイツの成人1803名を9.9年間追跡調査し、歯科医師の診査にもとづく未補綴歯(歯を失ったが、入れ歯やブリッジなどの治療を受けていない部位)が9本以上ある人は全死因死亡リスクが1.43倍(95%CI: 1.05-1.96)有意に高く、循環器系疾患死亡が1.88倍(95%CI: 1.10-3.21)有意に高いことを報告していた¹⁰。Leeらは台湾の成人1,410名を8年間追跡調査し、性年齢調整後、よく噛めない死亡のリスクが1.44倍(95%CI: 1.10-1.87)有意に高いことおよび、メタボリックシンドロームでありよく噛めない人は、メタボリックシンドロームであるがよく噛める人に比べて死亡リスクが1.65倍(95%CI: 1.11-2.46)有意に高いことを報告していた¹¹。

介入研究

介入研究は2本と少なく、噛み具合を改善する介入が有意に栄養摂取状態を改善するという報告¹²も

あれば、有意な差はないとする報告もあった³。

D. 考察と結論

本レビューにより、口腔の状態、特に噛み具合が肥満およびその後の全死因死亡や循環器系疾患死亡に関連する可能性が高いことがわかった。よく噛めない野菜などの摂取が少なくなる一方、脂質や総エネルギーの摂取量は増え、肥満につながるというパスウェイが示唆された。このような関連は社会経済状態などの要因を考慮しても有意とする研究が多く見られた。また、客観的指標だけでなく、自己回答の質問でも肥満やその後の死亡を予測することがわかった。今後は、既存のエビデンスにもとづく口腔を介した肥満の予防施策および、口腔と栄養摂取や肥満についての介入研究を行い、さらなるエビデンスを構築することが求められるであろう。

引用文献

1. Lockhart P, Bolger A. Periodontal disease and atherosclerotic vascular disease: does the evidence support an independent association? A scientific statement from the American Heart. *Circulation*. 2012; 125: 2520-2544.
2. Joshipura KJ, Willett WC, Douglass CW. The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc*. 1996; 127: 459-467.
3. Garrett NR, Kapur KK, Hasse AL, Dent RJ. Veterans Administration Cooperative Dental Implant Study-Comparisons between fixed partial dentures supported by blade-vent implants and removable partial dentures. PART V: Comparisons of pretreatment and posttreatment dietary intakes. *J Prosthet Dent*. 1997; 77: 153-161.
4. Maruyama K, Nishioka S, Miyoshi N, Higuchi K, Mori H, Tanno S, et al. The impact of masticatory ability as evaluated by salivary flow rates on obesity in Japanese: The Toon health study. *Obesity*. 2015; 23: 1296-1302.
5. Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Yamasaki M, Hayabuchi H, et al. Hardness (difficulty of chewing) of the habitual diet in relation to body mass index and waist circumference in free-living Japanese women aged 18-22 y. *Am J Clin Nutr*. 2007; 86: 206-213.
6. Östberg A-L, Bengtsson C, Lissner L, Hakeberg M. Oral health and obesity indicators. *BMC Oral Health*. 2012; 12: 50.
7. Tsakos G, Herrick K, Sheiham A, Watt RG. Edentulism and Fruit and Vegetable Intake in Low-income Adults. *J Dent Res*. 2010; 89: 462-467.
8. Greksa LP, Parraga IM, Clark CA. The dietary adequacy of edentulous older adults. *J Prosthet Dent*. 1995; 73: 142-145.
9. Ansai T, Takata Y, Soh I, Yoshida A, Hamasaki T, Awano S, et al. Association of chewing ability with cardiovascular disease mortality in the 80-year-old Japanese population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008; 15: 104-106.
10. Schwahn C, Polzer I, Haring R, Dörr M, Wallaschofski H, Kocher T, et al. Missing, unreplaced teeth and risk of all-cause and cardiovascular mortality. *Int J Cardiol*. 2013; 167: 1430-1437.
11. Lee MS, Huang YC, Wahlqvist ML. Chewing ability in conjunction with food intake and energy status in later life affects survival in Taiwanese with the metabolic syndrome. *J Am Geriatr Soc*. 2010; 58: 1072-1080.
12. Bartlett DW, Maggio B, Targett D, Fenlon MR, Thomas J. A preliminary investigation into the use of denture adhesives combined with dietary advice to improve diets in complete denture wearers. *J Dent*. 2013; 41: 143-147.
13. White AK, Venn B, Lu LW, Rush E, Gallo LM, Yong JLC, et al. A comparison of chewing rate between overweight and normal BMI individuals. *Physiol Behav*. 2015; 145: 8-13.
14. Sánchez-Ayala A, Campanha NH, Garcia RCMR. Relationship between Body Fat and Masticatory Function. *J Prosthodont*. 2013; 22: 120-125.

15. Veyrone J-L, Miller CC, Czernichow S, Ciangura C a, Nicolas E, Hennequin M. Impact of morbid obesity on chewing ability. *Obes Surg.* 2008; 18: 1467-1472.
16. Nowjack-Raymer RE, Sheiham A. Numbers of natural teeth, diet, and nutritional status in US adults. *J Dent Res.* 2007;86:1171-1175.
17. Frecka JM, Hollis JH, Mattes RD. Effects of appetite, BMI, food form and flavor on mastication: almonds as a test food. *Eur J Clin Nutr.* 2008; 62: 1231-1238.
18. Liedberg B, Stoltze K, Norlén P, Owall B. "Inadequate" dietary habits and mastication in elderly men. *Gerodontology.* 2007; 24: 41-46.
19. Lee JS, Weyant RJ, Corby P, Kritchevsky SB, Harris TB, Rooks R, et al. Edentulism and nutritional status in a biracial sample of well-functioning, community-dwelling elderly: The Health, Aging, and Body Composition Study. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79: 295-302.
20. Pera P, Bucca C, Borro R, Bernocco C, De L a, Carossa S. Influence of mastication on gastric emptying. *J Dent Res.* 2002; 81: 179-181.
21. Walls a W, Steele JG, Sheiham a, Marcenes W, Moynihan PJ. Oral health and nutrition in older people. *J Public Health Dent.* 2000; 60: 304-307.
22. Spiegel T a, Kaplan JM, Tomassini a, Stellar E. Bite size, ingestion rate, and meal size in lean and obese women. *Appetite.* 1993; 21: 131-145.
23. Westerterp-Plantenga MS, Westerterp KR, Nicolson N a, Mordant a, Schoffelen PF, ten Hoor F. The shape of the cumulative food intake curve in humanSDuring basic and manipulated meals. *Physiol Behav.* 1990; 47: 569-576.

E. 健康危険情報

該当なし

F. 研究発表

該当なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

表 1. レビューに含められた文献のリスト(年代順)

文献	研究デザイン	国	対象者(年齢など)	暴露(介入)	アウトカム	その他共変量等	結果の要約
Maruyama K, et. al. 2015 ⁴	横断研究	日本	921名(男性355名、女性566名)、年齢は30-79歳、	刺激時唾液(5分間ガムをかんだ時の唾液量)、これが咀嚼能力の surrogate marker になること	over weight; abdominal obesity (i. e. waist-circumference and waist-hip ratio); elevated skinfold thickness	性年齢	刺激時唾液が最も多い25%は、最も少ない25%に比べて、overweightのOR=0.59(95%CI: 0.37-0.95); waist circumferenceのOR=0.65(95%CI: 0.43-0.98); waist-hip ratioのOR=0.54(95%CI: 0.35-0.83); elevated skinfold thicknessのOR=0.54(95%CI: 0.35-0.83)
White AK, et. al. 2015 ¹³	症例対照研究	ニュージーランド	肥満(BMI>=25.0)の14名とマッチングされた14名(18.5<BMI<25.0)	肥満かどうか	Chewing features: rateSDuration, power	なし	有意な関連なし
Sanchez-Ayala A, et. al. 2013 ¹⁴	横断研究	ペルー	健全歯列または部分欠損の男性33名(mean age=39.7)	咬合接触の数、咀嚼能率(20回噛んでどれだけ細かくなっているか)、嚥下できるまでの咀嚼回数(飲み込むところで、飲み込まずに吐き出してもらう)、5 point Likert scale の質問紙	BMI >=25.0	なし	低い咀嚼能率はBMIが高いことと有意に関連した(OR= 4.79, 95%CI: 1.42-16.2)
Bartlett DW, et. al. 2013 ¹²	前後比較研究(コントロール群なし)	イギリス	complete denture を使用している無歯顎者35名(男性13名、女性22名、mean age=73.9, range=55-84)	栄養の教育、アドヒーズ(義歯接着剤)の使用の推奨	飽和脂肪酸、タンパク質、ビタミンC、フルーツまたは野菜の量	なし	介入から30日後、参加者のフルーツまたは野菜の摂取量が平均2.2~3.6 portion 増加した。脂肪と飽和脂肪酸は23.2g~11.3g 減少した。ビタミンCは34.4mg 増加した。すべて統計的に有意だった。

Schwahn C, et. al. 2013 ¹⁰	前向きコホート(フォロアアップ中央値は9.9年)	ドイツ	残存歯数20本未満の成人1803名、median age=64,	未補綴歯が9本以上あるかどうか(歯科医師の診査)	全死因死亡、循環器系疾患死亡	残存歯数、性、年齢、教育、所得、婚姻状態、パートナーシップ、口腔健康行動、喫煙、飲酒、身体活動、肥満、高血圧、糖尿病、高脂血症	9本以上の未補綴歯があると全死因死亡リスクがたかい、rate ratio=1.43, 95%CI: 1.05-1.96;循環器系疾患死亡リスクが高い、rate ratio=1.88, 95%CI: 1.10-3.21
Ostberg AL, et. al. 2012 ⁶	横断研究	スウェーデン	女性999名(age mean = 65.3, range: 38-78)	残存歯数、補綴歯数、口腔乾燥、歯科受診、主観的健康感	肥満(BMI)≥30, waist-hip ratio ≥0.80, and waist circumference >0.88m	年齢、歯科恐怖症、高血圧、糖尿病、心筋梗塞、婚姻状態、経済状態、喫煙、飲酒、文化的活動、身体活動	残存歯数<20本だと、BMI:OR 1.95; 95% CI 1.40-2.73, WHR:1.67; 1.28-2.19 and waist circumference: 1.94; 1.47-2.55 う窩の数、咀嚼能力は肥満と有意な関連なし
Lee MS, et. al. 2010 ¹¹	前向きコホート(フォロアアップは8年)	台湾	台湾の成人1410名(男性729名、女性681名)、Elderly Nutrition and Health Survey in Taiwanからのサンプル	咀嚼能力と食事内容(24hour recall)を質問紙で調査。メタボは以下の3つ以上に該当:ウエストが男性90cm以上、女性80cm以上;収縮期血圧 ≥130mmHg;血中HDLが男性 <40mg/dL、女性 <50mg/dL、空腹時血糖値 ≥100mg/dL;中性脂肪 ≥150mg/dL	全死因死亡	性、年齢、食欲、食事の多様性(dietary diversity score)、BMI、主観的健康感、喫煙、飲酒	性年齢調整後、よく噛めないで死亡のHR=1.44. 95%CI: 1.10-1.87; 食事の多様さがこれを一部説明、食事内容を投入後、HR=1.38, 95%CI: 1.06-1.81 よく噛めないこととメタボであることに有意な交互作用あり、よく噛めないかつメタボの人は、よく噛めるかつメタボの人にくらべて、HR=1.65, 95%CI: 1.11-2.46

Tsakos G, et. al. 2010 ⁷	横断研究	イギリス	50 歳以上の低所得者	無歯顎かどうか	食物別に、食べるのが困難かどうか	性、年齢、教育歴	無歯顎者はフルーツや野菜が有意に少なかった(有歯顎者 256.5g, 無歯顎者 207.1g)。共変量調整後、無歯顎者は有歯顎者よりフルーツや野菜の摂取が 50.7g 少なかった
Ansai T, et. al. 2008 ⁹	前向きコホート(フォローアップは 4 年間)	日本	697 名の 80 歳成人(男性 277 名、女性 420 名)	15 種類の食べ物のうち、いくつ噛むことができるか(15 種類すべて; 10-14 種類; 5-9 種類; 0-4 種類)	全死因死亡、循環器疾患死亡、がん死亡、その他の疾患での死亡	性、喫煙、血中コレステロール、空腹時血糖値、BMI、収縮期血圧	噛める食べ物が 15 種類の人にくらべ、0-4 種類の方は全死因死亡および循環器疾患死亡が有意に高かった(それぞれ HR=2.45, 95%CI: 1.11-5.39; HR=4.60, 95%CI: 1.01-21.1)
Veyrone JL, et. al. 2008 ¹⁵	横断研究	フランス	胃バイパス手術を控えた肥満の 44 名(平均 BMI=49.1、SD=7.2)とコントロール群 30 名(平均 BMI=20.9、SD=2.1)	BMI	バナナ、リンゴ、ゼリー、ピーナッツ、ニンジン、咀嚼時間、咀嚼サイクル回数、咀嚼頻度および粉砕度	機能している残存歯数	コントロール群と比較して、肥満群では咀嚼時間、咀嚼サイクル回数が有意に高かった。また、粉砕度は低かった。
Nowjack-Raymer RE, et. al. 2007 ¹⁶	横断研究	アメリカ	NHANES の 25 歳以上成人 6985 名	self-report の残存歯数	野菜摂取量、食物繊維摂取量、血中 β カロテン、葉酸、ビタミン C	年齢、性別、人種、エネルギー摂取量、サプリメント使用、社会経済状態(教育歴と所得から算出)	28 歯未満の方は、野菜摂取量が少なく、食物繊維が少なく、血中 β カロテン、葉酸、ビタミン C が低かった
Frecka JM, et. al. 2007 ¹⁷	横断研究	アメリカ	12 名の痩せた者(BMI=22.2、0.3)と 12 名の肥満者(BMI=34.3、0.6)、平均年齢=25.2、男女比 1:1	BMI	5 つのアーモンドの粉砕度	なし	粉砕度は両群で有意差はなかった

Murakami K, et. al. 2007 ⁵	横断研究	日本	栄養学を学んでいる 454 名の女性 (18-22 才)	BMI	通常摂取食品の硬度	なし	BMI と食品の硬度は有意な関連はなかった。しかし、固い食品を摂取しているものほど腹囲が少ないという有意な関連があった。(腹囲の平均差: 2.7 cm; P for trend 0.028)
Liedberg B, et. al. 2007 ¹⁸	横断研究	スウェーデン	481 名の男性 (年齢 67-68 才)	食習慣	歯と義歯と咀嚼状態	なし	不適切な食事習慣と歯、義歯および咀嚼状態の間に有意な関連は認められなかった。
Lee JS, et. al. 2004 ¹⁹	前向きコホート (フォローアップは 1 年)	アメリカ	高齢者 3075 名 (年齢 70-79 歳、女性 52%, 黒人 42%)	self-report の無歯顎	食事の内容: food-frequency questionnaire (FFQ); 食のパターン; 体重の変化; 生化学的指標	性、年齢、教育、独居、住所、世帯所得、喫煙、飲酒、咀嚼時痛	無歯顎は総エネルギー摂取には関連せず。摂取する食のグループに関連した。
Pera P, et. al. 2002 ²⁰	横断研究	イタリア	12 名の非喫煙歯学部性 (男性: 9 名、女性 3 名)、年齢 18-35 才	統一された食事摂取	胃内要物排出速度	なし	咀嚼効率は胃内容物排出速度に影響していた。
Walls AW, Steele, et. al. 2000 ²¹	総説						噛めないことによる食事の制限は全身の健康に影響する可能性がある。
Garrett NR, et. al. 1997 ³	介入縦断研究 (追跡 6 か月)	アメリカ	272 名の男性退役軍人	インプラントを使用した固定式義歯の使用 (116 名)、または、取外式義歯の使用 (122 名) (無作為割り付け)	USDA Dietary Analysis Program に則した、1 週間の栄養摂取状況	年齢、欠損様式、歯数	補綴前後で栄養摂取状況は変化がなかった。
Joshiyura KJ, et. al. 1996 ²	横断研究	アメリカ	保健医療職の男性 49501 名 (mean age= 55; range: 40-80)	self-report の残存歯数 (無歯顎、1-10 本、11-16 本、17-24 本、25-32 本)	フルーツ、野菜、生のなしりんご人参、食物繊維、ビタミン C とカロテン、コレステロール、飽和脂肪酸	年齢、職業、喫煙、運動	無歯顎者で少ないもの: 野菜、食物繊維、カロテン 無歯顎者で多いもの: カロリー、コレステロール、飽和脂肪酸 すべて歯の数で P for trend < 0.01

Greksa LP, et. al. 1995 ⁸	横断研究	アメリカ	34名の無菌顎者と38名の完全歯列者(51-83才)	無菌顎と完全歯列弓	食事パターン	なし	無菌顎者に比べ、完全歯者では、有意に少ない脂質とコレステロール摂取であった。
Spiegel TA, et. al. 1993 ²²	横断研究	アメリカ	9名の痩せた女性(平均年齢=25.1、SD=8.6、平均BMI=21.1、SD=1.6)および、9名の肥満女性(平均年齢=32.4、SD=10.1、平均BMI=32.6、SD=5.8)	食品の大きさ	食品摂取率、飽食、食事サイズ	なし	痩せ、肥満の食品サイズと食品摂取率、飽食、および食事サイズは有意な関連が認められなかった。
Westerterp-Plantenga MS, et. al. 1990 ²³	横断研究	オランダ	136名の健康な女性(うち、50名はBMIが>25のため肥満群とした。)	一定の食事	食事の速度	なし	両群間で有意な差は認められなかった。

別添1b：咀嚼能力と脳・心血管疾患罹患の関連の前向きコホート研究

研究要旨

低い咀嚼能力の者ほど、全死因死亡や循環器系死亡のリスクが高いことが報告されている。しかし咀嚼能力と心血管疾患発生との関連はほとんど検討されていない。咀嚼能力と脳・心血管疾患罹患の関連を検討することを本研究の目的とした。日本老年学的評価研究の2010年調査と2013年調査のパネルデータを用いた前向きコホート研究を行った。対象者は65歳以上の要介護認定を受けていない地域在住の高齢者とした。14,718名が2時点の調査に参加した（追跡率74.0%）。ベースライン時に日常生活が困難で全面的に介助を必要していると答えた者17名と、心臓病および脳卒中の既往歴があった者1,760名を除外した12,941名が本研究に含まれた。独立変数は自己報告式の咀嚼能力を使用し、「どんなものでも噛める」群、「噛みにくいものもある」群、「あまり噛めない」群、「ほとんど噛めない」群と定義した。従属変数は追跡調査にて、現在治療を受けている病気として心臓病および脳卒中があることを脳・心血管疾患罹患と定義した。共変量としてベースライン時の性、年齢、既往歴（肥満、高血圧）、教育歴、就労状態、婚姻状態、飲酒状態、喫煙状態、一日平均歩行時間、body mass index (BMI)、instrumental activities of daily living (IADL)を用いた。脳・心血管疾患罹患が発生することのオッズ比を2項ロジスティック解析で算出した。「どんなものでも噛める」と答えた者は4070人（34.7%）、「噛みにくいものもある」と答えた者は6760人（57.6%）、「あまり噛めない」と答えた者は855人（7.4%）、「ほとんど噛めない」と答えた者は49人（0.4%）であった。脳・心血管疾患に罹患した者は563人（6.8%）であった。咀嚼能力が悪いほど罹患が多い傾向にあり、その割合はどんなものでも噛めるものから順に、6.0%、6.8%、10.0%、24.2%であった。多変量ロジスティック回帰分析において、どんなものでも噛める群と比較して、噛めない群は、有意に脳・心血管イベント発生のオッズ比が高かった（あまり噛めない群：OR=1.55、95%CI=1.06, 2.26、ほとんど噛めない群：OR=8.40、95%CI=3.30, 21.39）。日本人を対象とした前向きコホート研究において、様々な交絡要因を調整しても、低い咀嚼能力は、脳・心血管疾患罹患と有意な関連が認められた。咀嚼能力の低下を防ぐための早期介入が、脳血管疾患発生を抑制する可能性が存在する。

A. 研究目的

近年、口腔の健康が全身の健康に影響していることが報告されている。現在歯数は全死因死亡のみならず^{1,2}、循環器死亡と関連していることが明らかになっている^{3,4}。その口腔の健康と全身の健康の関連のパスウェイとして歯周病による慢性炎症や、咀嚼能力の低下による栄養摂取状態の悪化などが挙げられている³。これまで歯周病と心血管疾患発生の研究は多いが、咀嚼能力に注目した研究は少ない。

咀嚼能力は、栄養摂取において重要な役割を担っている。先行研究では、無歯顎者は果物と野菜摂取が少なく⁵、エネルギーやコレステロールが高いこと^{6,7}が示されている。そのため、咀嚼能力が低いことは

脳・心血管疾患罹患と関連があることが予想される。先行研究では、低い咀嚼能力の者ほど、全死因死亡および循環器系死亡のリスクが高いことが示されている^{8,9}。しかし先行研究では、咀嚼と死亡の関連に注目しており、心血管疾患発生との関連を検討した研究は我々の知る限り存在しない。そこで本研究では、咀嚼能力と脳・心血管疾患罹患の関連を前向きコホート研究で検討することを本研究の目的とした。

B. 研究方法

本研究は、日本老年学的評価研究（Japan Gerontological Evaluation study、以下JAGES）の2010年調査と2013年調査のパネルデータを用いた

前向きコホート研究である。JAGES とは、健康長寿社会をめざした予防政策の科学的な基盤づくりを目標とした研究プロジェクトである。JAGES の研究対象者は、65 歳以上の要介護認定を受けていない地域在住の高齢者である。2010 年度調査は 2010 年 8 月から開始され、2012 年 1 月に終了した。日本の 24 市町村で行われ、自記式質問紙が 141,452 名に郵送され、92,272 名より回答を得た（回収率 65.2%）。そのうちの自記式質問紙の 4 分の 1 に咀嚼能力の質問項目が含まれており、19,884 名より回答を得た。2013 年 10 月から 2013 年 12 月に追跡調査が行われ、14,718 名が追跡できた（追跡率 74.0%）。ベースライン時で、日常生活が困難で全面的に介助を必要していると答えた者 17 名と心臓病または脳卒中の既往歴があった者 1,760 名を除外した 12,941 名を本研究の解析対象者とした。

独立変数

独立変数は、自己報告式の咀嚼能力を用いた。使用した質問は、「どのくらいの硬さのものまで、食べることができますか。」であり、選択肢は「どんなものでも、食べたいものが噛んで食べられる」、「噛みにくいものもあるが、たいていのは食べられる」、「あまり噛めないので、食べ物が限られている」、「ほとんど噛めない」および「全く噛まず、流動食を食べている」とした。本分析においては「どんなものでも、食べたいものが噛んで食べられる」を「どんなものでも噛める」群、「噛みにくいものもあるが、たいていのは食べられる」を「噛みにくいものもある」群、「あまり噛めないので、食べ物が限られている」を「あまり噛めない」群、「ほとんど噛めない」および「全く噛まず、流動食を食べている」を「ほとんど噛めない」群と定義した。

従属変数

従属変数は 2013 年度調査にて、現在治療を受けている病気として心臓病（不整脈を含む）または脳卒中があることを、心血管疾患罹患と定義した。

共変量

共変量として、ベースライン時の性、年齢、既往歴（肥満、高血圧）、教育歴、就労状態、婚姻状態、飲酒状態、喫煙状態、一日平均歩行時間、body mass index（以下 BMI）、instrumental activities of daily living（以下 IADL）を用いた。

解析方法

脳・心血管疾患が発生することのオッズ比（OR）および 95%信頼区間（CI）を、2 項ロジスティック解析分析を用いて算出した。解析には Stata ver. 14 を用いた。

倫理審査

本研究は、日本福祉大学および東北大学歯学研究科の倫理審査委員会の承認を受けて行われた。

C. 研究結果

表 1 に咀嚼能力のカテゴリごとの基本属性を示した。2010 年ベースライン調査で、咀嚼能力に「どんなものでも噛める」と答えた者は 4070 名（34.7%）、「噛みにくいものもある」と答えた者は 6760 名（57.6%）、「あまり噛めない」と答えた者は 855 名（7.4%）、「ほとんど噛めない」と答えた者は 49 名（0.4%）であった。2013 年度追跡調査にて、心血管疾患に罹患した者は、613 名（6.8%）であった。噛めないと答えた者ほど、高年齢の割合が高く、短い教育歴の割合も高い傾向があった。

表 2 に、咀嚼能力と脳・心血管イベント発生の関連を示した。性・年齢調整モデルでは、どんなものでも噛める群と比較して、あまり噛めない群およびほとんど噛めない群は、有意に脳・心血管疾患罹患のオッズ比が高かった（あまり噛めない群：OR=1.60、95%CI=1.18, 2.18、ほとんど噛めない群：OR=4.71、95%CI=2.07, 10.69）。さらに多変量調整モデルにおいても、どんなものでも噛める群と比較して、あまり噛めない群およびほとんど噛めない群は、有意に脳・心血管疾患罹患のオッズ比が高かった（あまり噛めない群：OR=1.55、95%CI=1.06, 2.26、ほとんど噛めない群：OR=8.40、95%CI=3.30, 21.39）。

D. 考察

前向きコホート研究の結果、考えられる交絡要因を調整してもなお、咀嚼能力が低いことは、脳・心血管疾患罹患と有意な正の関連を示していた。先行研究で低い咀嚼能力の者ほど、循環器系死亡のリスクが高くなることが示されていたが⁹、本研究より、死亡だけではなく、脳・心血管疾患罹患とも関連していることが明らかになった。

咀嚼能力と脳・心血管疾患罹患のパスウェイとして、栄養摂取による経路があげられる。先行研究より、口腔の健康と栄養摂取状態の関連が示されている¹⁰。

特に無歯顎のものほど、心血管疾患の大きなリスクであるコレステロールの摂取が多いことが示されている^{6, 7}。そのように偏った食事選択によって、脳・心血管疾患罹患のリスクが高まると考えられる。さらに社会的要因による経路も存在する可能性がある。低い咀嚼能力であることは、食事の選択に制限をもたらすことから¹¹、誰かとともに食事をする機会を減らす可能性がある。ソーシャル・サポートは心理的ストレスを緩衝したり手段的、情動的なサポートを得ることに関わるが、ソーシャル・サポート少ないほど心疾患のリスクが高いことがシステマティックレビューから示唆されている¹²。また先行研究により、家族や友人とともに食事をしない孤食は鬱のリスク要因であり¹³、さらに悪い栄養摂取にも関連があることが示されている¹⁴。

短所・長所

本研究の長所として、大規模研究かつ日本の多地域で行われた縦断研究であることが挙げられる。本研究は約 12,000 名を対象かつ、日本全国の 24 市町村で行われた。そのため、この知見は、日本人への一般化妥当性は高いといえるであろう。本研究の短所として、脳・心血管疾患罹患が自己報告であったことが挙げられる。本研究は地域在住の要介護認定を受けていない高齢者を対象としているため、死亡、入院、および介護状態などに至る重症な心血管疾患が発生した者はフォローアップができていない。そのため、本研究の脳・心血管疾患罹患は比較的軽傷の者を調査している可能性が高い。しかし本研究の結果より、低い咀嚼能力のものほど、脳・心血管疾患罹患のリスクが高いといった階段状の関連が見られたことから、重症な心血管疾患が発生した者をフォローアップすることができた場合、より強い関連が示されると考えられる。

臨床的解釈

残存歯数が少なくなったとしても咀嚼能力を低下させないように、義歯の作製などの治療およびリハビリテーションなどの介入、および、栄養バランスが偏らないような食事指導により、本研究で観察されたような脳・心血管疾患発生リスクを低下できるかもしれない。

E. 結論

本研究の結果より、ベースライン時の低い咀嚼能力は脳・心血管疾患罹患と有意な関連が観察された。

引用文献

1. Hayasaka K, Tomata Y, Aida J, Watanabe T, Kakizaki M, Tsuji I. Tooth loss and mortality in elderly Japanese adults: effect of oral care. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2013; 61: 815-20.
2. Shimazaki Y, Soh I, Saito T, Yamashita Y, Koga T, Miyazaki H, et al. Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *Journal of dental research*. 2001; 80: 340-5.
3. Aida J, Kondo K, Yamamoto T, Hirai H, Nakade M, Osaka K, et al. Oral health and cancer, cardiovascular, and respiratory mortality of Japanese. *Journal of dental research*. 2011; 90: 1129-35.
4. Liljestrang JM, Havulinna AS, Paju S, Mannisto S, Salomaa V, Pussinen PJ. Missing Teeth Predict Incident Cardiovascular Events, Diabetes, and Death. *Journal of dental research*. 2015; 94: 1055-62.
5. Tsakos G, Herrick K, Sheiham A, Watt RG. Edentulism and fruit and vegetable intake in low-income adults. *J Dent Res*. 2010; 89: 462-7.
6. Joshipura KJ, Willett WC, Douglass CW. The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc*. 1996; 127: 459-67.
7. Greksa LP, Parraga IM, Clark CA. The dietary adequacy of edentulous older adults. *J Prosthet Dent*. 1995; 73: 142-5.
8. Lee MS, Huang YC, Wahlqvist ML. Chewing ability in conjunction with food intake and energy status in later life affects survival in Taiwanese with the metabolic syndrome. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2010; 58: 1072-80.
9. Ansai T, Takata Y, Soh I, Yoshida A, Hamasaki T, Awano S, et al. Association of chewing ability with cardiovascular disease mortality in the 80-year-old Japanese population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008; 15: 104-6.

10. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates CJ, et al. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res.* 2001; 80: 408-13.
11. Allen F, McMillan A. Food selection and perceptions of chewing ability following provision of implant and conventional prostheses in complete denture wearers. *Clin Oral Implants Res.* 2002; 13: 320-6.
12. Barth J, Schneider S, von Kanel R. Lack of social support in the etiology and the prognosis of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Psychosom Med.* 2010; 72: 229-38.
13. Tani Y, Sasaki Y, Haseda M, Kondo K, Kondo N. Eating alone and depression in older men and women by cohabitation status: The JAGES longitudinal survey. *Age and ageing.* 2015; 44: 1019-26.
14. Tani Y, Kondo N, Takagi D, Saito M, Hikichi H, Ojima T, et al. Combined effects of eating alone and living alone on unhealthy dietary behaviors, obesity and underweight in older Japanese adults: Results of the JAGES. *Appetite.* 2015; 95: 1-8.

E. 健康危険情報

該当なし

F. 研究発表

該当なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

表1：咀嚼能力の別の基本属性と追跡中の脳・心血管罹患数 (n=11,734)

		咀嚼能力			
		どんなものでも 噛める (n=4070, 34.7%)	噛みにくいものも ある (n=6760, 57.6%)	あまり噛めない (n=855, 7.3%)	ほとんど噛めない (n=49, 0.4%)
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
脳・心血管疾患罹患	発生しなかった	2596 (94.0)	4475 (93.2)	558 (90.0)	25 (75.8)
	発生した	165 (6.0)	328 (6.8)	62 (10.0)	8 (24.2)
年齢	65-69 歳	1619 (39.8)	2281 (33.7)	214 (25.0)	10 (20.4)
	70-74 歳	1302 (32.0)	2058 (30.4)	262 (30.6)	19 (38.8)
	75-79 歳	757 (18.6)	1465 (21.7)	208 (24.3)	10 (20.4)
	80-84 歳	321 (7.9)	729 (10.8)	120 (14.0)	7 (14.3)
	85 歳以上	71 (1.7)	227 (3.4)	51 (6.0)	3 (6.1)
性	男性	1747 (42.9)	2998 (44.4)	446 (52.2)	24 (49.0)
	女性	2323 (57.1)	3762 (55.7)	409 (47.8)	25 (51.0)
既往歴	肥満	1520 (53.0)	2626 (52.6)	311 (47.9)	17 (46.0)
	高血圧	131 (4.6)	235 (4.7)	38 (5.9)	2 (5.4)
教育歴	6 年未満	44 (1.1)	108 (1.6)	29 (3.6)	4 (8.7)
	6-9 年	1579 (40.1)	2960 (45.0)	441 (54.0)	31 (67.4)
	10-12 年	1466 (37.2)	2358 (35.9)	233 (28.5)	7 (15.2)
	13 年以上	826 (21.0)	1108 (16.9)	104 (12.7)	4 (8.7)
	その他	26 (0.7)	39 (0.6)	10 (1.2)	0 (0.0)
就労状態	就労している	1072 (28.6)	1443 (23.4)	154 (20.8)	10 (24.4)
	退職して現在就労していない	2219 (59.2)	3892 (63.2)	475 (64.3)	26 (63.4)
	職に就いたことがない	457 (12.2)	824 (13.4)	110 (14.9)	5 (12.2)
婚姻状態	配偶者がいる	3027 (76.6)	4803 (73.4)	556 (68.2)	27 (58.7)
	死別した	734 (18.6)	1383 (21.1)	186 (22.8)	17 (37.0)
	離別した	97 (2.5)	213 (3.3)	45 (5.5)	1 (2.2)
	未婚である	70 (1.8)	117 (1.8)	24 (2.9)	1 (2.2)

	その他	24 (0.6)	29 (0.4)	4 (0.5)	0 (0.0)
飲酒状態	飲む	1435 (37.4)	2355 (36.8)	259 (33.0)	14 (29.2)
	やめた	86 (2.2)	195 (3.1)	47 (6.0)	0 (0.0)
	飲まない	2319 (60.4)	3850 (60.2)	478 (61.0)	34 (70.8)
喫煙状態	全く吸ったことがない	2482 (67.0)	3713 (60.4)	365 (50.1)	24 (57.1)
	5年以上前にやめて今は吸わない	770 (20.8)	1379 (22.4)	174 (23.9)	12 (28.6)
	4年以内にやめて今は吸わない	127 (3.4)	342 (5.6)	56 (7.7)	3 (7.1)
	現在も喫煙している	326 (8.8)	712 (11.6)	133 (18.3)	3 (7.1)
一日平均歩行時間	30分未満	980 (25.6)	2001 (31.3)	321 (40.3)	16 (34.8)
	30-59分	1396 (36.5)	2298 (36.0)	250 (31.4)	15 (32.6)
	60-89分	682 (17.8)	1010 (15.8)	121 (15.2)	11 (23.9)
	90分以上	768 (20.1)	1075 (16.8)	105 (13.2)	4 (8.7)
Body mass index (BMI)	18.5<	190 (4.9)	429 (6.7)	73 (9.3)	6 (13.3)
	18.5-25.0	2841 (72.9)	4641 (72.1)	546 (69.4)	28 (62.2)
	25.0 \geq	867 (22.2)	1368 (21.3)	168 (21.4)	11 (24.4)
手段的 ADL	平均 (標準偏差)	4.83 (0.50)	0.66 (4.75)	1.00 (4.48)	1.41 (4.16)

表2：咀嚼能力と脳・心血管罹患の関連

		性・年齢調整モデル (n=8217)			多変量調整モデル* (n=6093)		
		オッズ比	95%信頼区間	P 値	オッズ比	95%信頼区間	P 値
咀嚼能力	どんなものでも噛める	1.00			1.00		
	噛みにくいものもある	1.12	0.92, 1.36	0.229	1.08	0.86, 1.36	0.453
	あまり噛めない	1.60	1.18, 2.18	<0.001	1.55	1.06, 2.26	0.013
	ほとんど噛めない	4.71	2.07, 10.69	0.001	8.40	3.30, 21.39	<0.001

*性、年齢、既往歴（肥満、高血圧）、教育歴、就労状態、婚姻状態、飲酒状態、喫煙状態、一日平均歩行時間、BMI、IADL 調整済み

別添2: デンタルフロスとメタボリックシンドロームの解析

Title	研究方法	国	対象者 (年齢など)	暴露	アウトカム	その他共変量など	結果の要約
A Kim 2014	横断 研究	韓国	KNHANES 2008-10 19歳以上男女 N=18,742	ブラッシング頻度、 フロスの使用の有 無	メタボリックシンドロ ーム American Heart Association National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement for Asianに準拠	性、年齢、所得、教育 歴、喫煙、飲酒、身体 活動	フロスの使用がない人はメタボリ ックシンドロームが多い (OR [95%CI]= 1.23[1.07-1.41])
B Gorman 2012	縦断 研究	米国	非糖尿病男性 N=893	体重の増加	歯周病の進行 (新たに 4mm 以上または新たに 歯の喪失)	年齢、プラークスコ ア、ブラッシング頻 度、フロス使用の有 無、教育歴、喫煙、ベ ースライン時の歯周 状態、	フロス使用する人の割合が、 BMI=18.5-24.9, 25-29, ≥30 でそ れぞれ 40%, 32%, 34%; P<0.05。 多変量解析の結果は記載なし
C Kim 2011	横断 研究	韓国	KNHANES 2007 19歳以上男女 N=4,246	歯周病 CPIコード≥3	BMI、ウェストサイズ (WHO基準, 男性:>102cm, 女 性:>88cm)	性、年齢、世帯所得、 就寝時のブラッシン グ習慣、フロス使用 の有無、歯間ブラシ 使用、進行性のう蝕、 DMFT、糖尿病、喫煙	有意ではないものの、フロスを使 用していない人は使用している人 にくらべてウェストサイズが大き い人が多い (それぞれ 14.7%, 10.2%; P=0.053)
D Hujoel 2006	横断 研究	米国	男女 平均 55 歳程度 N=1497	BMI Underweight: ≤18.5, Normal weight: 18.5-25, Overweight: 25-30, Obese: 30-40, Morbidly obese: ≥40)	フロッシングの習慣 "During the last year, typically, how frequently did you floss your teeth?": once or more per day/2-3 times per week/4-6 times per week/less than once per week	性、年齢、糖尿病、喫 煙、過去の歯周治療、 残存歯数、歯周状態	フロスを使用しないことの OR が、 Normal weight にくらべて、 Underweight 0.82 (0.27-2.49), Overweight 1.62 (1.23-2.13), Obese 2.21 (1.58-3.11), Morbidly obese 21.56 (2.81- 164.86)

検索式((((((dental) OR tooth) OR teeth)) AND ((floss) OR flossing))) AND (((("metabolic syndrome") OR obese) OR obesity)

にて 10 本検索されたが、内容を吟味して以下の 4 本を採用した。

- A Kim et al. Oral health behaviors and metabolic syndrome: the 2008-2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Clin Oral Investig. 2014
- B Gorman et al. Changes in body weight and adiposity predict periodontitis progression in men. J Dent Res. 2012
- C Kim et al. Periodontitis and obesity: a study of the Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey. J Periodontol. 2011
- D Hujoel et al. Spurious associations in oral epidemiological research: the case of dental flossing and obesity. J Clin Periodontol. 2006

厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
分担研究報告書

食事に関連する特定健診質問項目の検討

研究分担者 松尾恵太郎 愛知県がんセンター研究所遺伝子医療研究部・部長

研究要旨

日本人の生活習慣の変化等により、近年糖尿病等の生活習慣病の有病者、予備軍が増加しており、それを原因とする死亡の全死亡に対する割合も非常に高いものとなっている。このような状況への対策として平成 20 年 4 月より特定健康診査が始まった。早期に生活習慣に介入することにより生活習慣病の重症化を防ぐ、というのがその趣旨である。すでに開始より 7 年が経過しており、特定健康診査において用いられている現標準質問票に関しても、再検討が必要な時期となっている。本研究では、現標準質問票に含まれている食事関連質問票の再検討を実施することをその目的とする。既に論文として公表されているエビデンスを米国国立図書館のデータベース PubMed データベースを用いて検索した。現行の質問表項目における食事関連項目である「人と比較して耐える速度が速い」、「就寝前の 2 時間以内に夕食と取ることが週に 3 回以上ある」、「夕食後に間食（3 色以外の夜食）を取ることが週に 3 回以上ある」、「朝食を抜くことが週に 3 回以上ある」に類する要因の糖尿病、高血圧、肥満、脂質代謝異常に対する意義を検討する疫学研究を同定した。同定された研究のレビューを実施し、エビデンスの強さを判定した。食事スピードに関しては、その殆どが横断研究ではあったが、肥満、高血圧との関連を指示する一貫したエビデンスが認められた。エビデンスレベルは弱いと判定した。朝食欠食に関しては肥満との関連を示す論文が多かったが横断研究がその主体であり、エビデンスレベルは弱いと判定した。就寝前夕食、夕食後間食に関しては、どの生活習慣病に関しても該当する論文が少なく、しかもその殆ど横断研究でありエビデンスレベルはとて弱いと判定した。本検討に基づき、（1）食べるスピード、朝食欠食を残し、就寝前の夕食、夕食後間食を削除、（2）何れも削除し、食塩摂取などのより直接的な要因との関連が明確な質問票を新たに採用する、の二つのアプローチが取り得ると考察する。

A. 研究目的

日本人の生活習慣の変化等により、近年糖尿病等の生活習慣病の有病者、予備軍が増加しており、それを原因とする死亡の全死亡に対する割合も非常に高いものとなっている。このような状況への対策として平成 20 年 4 月より特定健康診査が始まった。早期に生活習慣に介入することにより生活習慣病の重症化を防ぐ、というのがその趣旨である。すでに開始より 7 年が経過しており、特定健康診査全体の見直しが検討されている。この流れの中で、特定健康診査において用いられている現標準質問票に関し

ても、同様に検討をする必要がある。本研究では、現標準質問票に含まれている食事関連質問票の再検討を実施することをその目的とする。

B. 研究方法

米国国立図書館のデータベース PubMed データベースを用いて、現行の質問表項目における食事関連項目である「人と比較して耐える速度が速い」、「就寝前の 2 時間以内に夕食と取ることが週に 3 回以上ある」、「夕食後に間食（3 色以外の夜食）を取ることが週に 3 回以上ある」、「朝食を抜くことが週に 3 回