

咀嚼能力低下者に対する食品選択と調理法

—文献レビューによる検討—

分担研究者 三浦 宏子 国立保健医療科学院 統括研究官
研究協力者 佐藤 加代子 駒沢女子大学 人間健康学部 教授

研究要旨

目的：咀嚼能力低下者に対して、調理法の工夫等で摂取できる食品の種類を低減させないような指導がなされることが、しばしば見られるが、本研究ではその学術的根拠についての文献レビューを行った。

方法：最近 10 年間に報告された国内外の関連論文について、医学中央雑誌（医中誌）と PubMed を用い、キーワードを「咀嚼（mastication）」と「調理法（cooking）」として系統的文献レビューを行った。なお、今回の文献レビューの主旨から外れる離乳食や嚥下食の評価や、調理法による栄養素の減少や、動物実験データについては除外した。

結果および考察：医中誌と PubMed での検索の結果、当初 81 編の論文が該当したが、除外基準に照らし合わせた結果、最終的に和文論文 9 編と英文論文 2 編が抽出された。抽出された論文において、最も多く報告されていた調理方法は、隠し包丁などの切り方の工夫であった。特に、乱切りが口腔内では食塊形成しやすい傾向にあることを報告している複数の論文があった。一方、千切りやきざみ食では、食塊形成能は低下する傾向にあることを報告している論文があった。咀嚼と調理法に関する論文があまり報告されておらず、噛めない者に対する調理上の工夫についてのエビデンスの集積をさらに図る必要があると考えられた。

A. 研究目的

咀嚼機能の良否は、野菜や果物の摂取量に大きな影響を与えることが、よく知られている。また、歯の喪失やトラブルなどにより咀嚼能力が低下している者については、歯科治療等により本来の咀嚼能力を回復させる方法が基本となるが、代償的手法として調理法に工夫をこらすことにより、摂取できる食品群の制約を軽減する手法は、栄養指導や保健指導時にしばしば用いられる

ものである。特に、調理法の工夫は、野菜の摂取量を増やすために、よく用いられる手法のひとつである。

しかし、調理法指導においては、学術的なエビデンスに基づかず、指導者自身の経験や一般常識等で指導がなされる場合も散見される。特に、刻み食については口腔機能低下に伴い、逆に食塊形成がしづらくなるとの報告もあり、咀嚼能力低下者の食生活の維持向上のためにも調理法に関する学

術的エビデンスを集約する必要がある。

そこで、本研究では、これまで報告された内外の関連論文について、系統的文献レビューを行い、咀嚼機能低下に配慮した調理法に関する学術的エビデンスの分析を行い、保健・栄養指導時に活用できる知見を整理した。

B. 研究方法

使用した文献検索サーチツールは医学中央雑誌と PubMed であり、2002 年から 2011 年までの 10 年間に報告された学術知見について検索を行った。キーワードは、和雑誌に関しては、「咀嚼」と「調理法」と

し、洋雑誌に関しては“mastication”と“cooking”とした。一方、物性実験や動物実験による分析、離乳食、嚥下食の評価、調理による栄養素の減弱等については、本レビューの主旨に該当しないため、除外項目とした。

これらの一連の系統的文献検索の流れを図 1 のフローチャートに記す。「咀嚼(mastication)」と「調理法(cooking)」のキーワードにて、抽出できた和文・英文論文数は 81 編であった。このうち、72 編の論文が除外基準に抵触したため、最終的に抽出できた論文は 9 編 (和文 7 編、英文 2 編) であった。

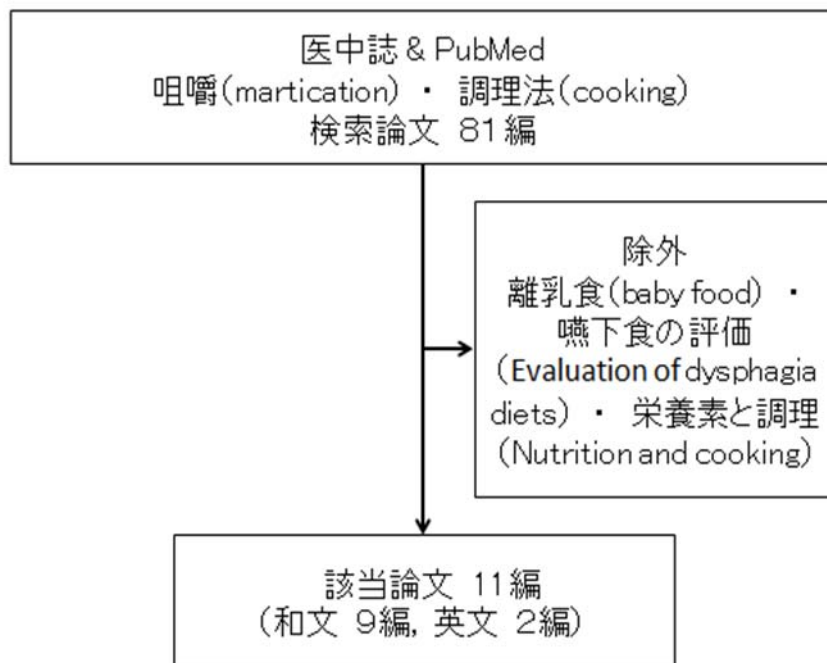


図 1. 系統的レビューのフローチャート

C. 結果

表 1 に、今回の系統的レビューに際して抽出できた論文の概要をまとめた。全体として、咀嚼と調理法に関する論文数は 11 編と相対的に少ない傾向にあった。食材によって、大きくテクスチャーが異なることより、多くの論文においては、具体的な食材を規定して調理方法との関連性を調べていた。用いた主要な食材としては「野菜」と「米」が複数の論文にて取り上げられていた。また、牛肉や鶏肉・豚肉を食材として研究を行っているものもあった。

調理方法の工夫として用いている手法としては「隠し包丁」の入れ方や、「水分量の調整」や「加熱方法」を挙げているものが多かったが、叩くなどの機械的方法を用いた下ごしらえを挙げている論文もあった。咀嚼のしやすさの評価としては、ヒトの感覚による官能評価を用いている論文数が多かったが、客観的評価方法として筋電図や咀嚼回数・時間を評価している論文も複数見られた。

20 歳代から 30 歳代の一般成人を対象者としている論文が 4 編、高齢者を対象としている論文が 4 編、若年者と高齢者の両者を対象とし、対比して分析している論文が 1 編であったが、若年者を対象とした論文においては咀嚼筋の筋電図を取る等、生理学的パラメータについても分析を行っており、隠し包丁を入れた場合でも食材によっては十分な効果が得られないことや、噛み応えのない食品であっても嚥下するまでの時間は長くなり、食べやすいわけでないことや、野菜の場合、千切りよりも乱切りの方が噛みやすいという知見も報告されていた。

E. 考察

咀嚼能力が低下した者に対する代償的な方法として、「加熱時間を長くする」や「細かく刻む」等の手法が取られることが多いが、噛みやすさと調理法についての学術知見は相対的に少なく、咀嚼能力低下者に対する調理法の指導においても、これらの学術的エビデンスを十分に活用できていないものと考えられた。

「隠し包丁」は複数の論文で、食べやすさを増加させる手法として取り上げられているが、Shiozawa らの報告⁴にあるように、すべての食品に対して有効な手段ではない。キュウリのように、刻み目を入れた場合でも硬さが変わらない食品もある。また、口腔内での状態を考えると、細かく刻みすぎることは逆に食塊形成を低下させることになり、全体として嚥下しづらい形態となると考えられる。吉野らの研究²では、根菜類などは乱切りの方が千切りより噛みやすい飲み込みやすい結果が得られており、噛みやすい調理形態を指導する際には注意しなければならない。

高齢者が対象者の場合、良質なタンパク質を摂取することは低栄養を防止する上で、大きな効果がある。戸田らの研究¹において、牛肉の場合、加熱時間と切り込みの有無による影響は、口腔状態が悪いグループにおいて、特に効果的であることが示されている。的確な調理法によって、正しくテクスチャーが調整できれば、咀嚼能力低下者に対して十分な代償的手段として応用できると考えられる。しかし、小城らの報告⁷にあるように、調理法の工夫による食物形態が対象者の状況や摂取食物の特性と合致していない可能性も高い。

表 1 咀嚼と調理法に関する文献レビューの概要

N	著者	年代	食材	調理方法	咀嚼しやすさの評価 (筋電図)	工夫	対象	目的
1	戸田貞子 等	2008	牛肉(もも肉、すね肉)	加熱(煮る)	咀嚼回数 咀嚼時間	切り込み(隠し包丁)	65歳以上(平均76.3±6.8歳) 151人、 21.8±1.3歳 101人	高齢者に対する牛肉の食べやすさについて、口腔内状態と調理法との関係、及び、若年者を対象として官能評価を行う
2	吉野洋子 等	2001	野菜(ごぼう、人参、大根、きゅうり、セロリ)	加熱	咀嚼粉砕効率を筋分法(Moily法)にて測定 咀嚼後の食物片の観察	食品による切り方の違い(乱切り、干切り、斜め切り)	22-36歳 10人	食品の切り方の違いによる咀嚼後の食物形態の違いを、官能評価と共に調べる
3	國丸香織 等	2008	白飯、調理食(鶏肉、豚肉)、市販の柔らかい食品	白米(加熱用加工品)は電子レンジ調理食は各料理名に準じる	筋電図(咀嚼筋、咬筋) 咀嚼回数 咀嚼時間	生姜のたんぱく質分解酵素と、機械的方法による肉の軟化、及びアンケータによる美味しさに関する評価	21歳 3人	咀嚼筋活動から見た食べやすさの食材と調理法の評価を行う
4	Kouchi SHIOZAWA et al.	2011	野菜(ブロッコリー、きゅうり)、かまぼこ	加熱	筋電図(咬筋) 咀嚼回数	刻み目(隠し包丁)	平均32.7歳 9人	食品のゆで方、または隠し包丁が咀嚼行動に及ぼす影響について調べる
5	岩崎裕子 等	2009	寒天、グアールガム系とろみ調整食品	ささむ	筋電図(咬筋、顎二腹筋前腹) 咀嚼回数 嚥下回数 嚥下までの時間	形状(大きさ)の違いを調整し、とろみ調整食品を加えることで、ささみ食に準立	22-32歳 36人	ささみ食の食べやすさについて、モデル系を用いた、官能評価を含めた検討する
6	高橋智子 等	2004	市販レトルト介護食品(日本介護食品協議会作成の高齢者用食品区分に基づく)	市販レトルト介護食品の作り方に準じる	付着エネルギー凝集性	特別養護老人ホームの摂食機能に依りて作成した献立と、市販レトルト介護食品のテクスチャー特性を比較する	30品目	市販レトルト介護食品のテクスチャーの特性を測定し、客観的評価を試みる
7	Kaoru KOHYAMA et al.	2005	米	炊く(加熱)	筋電図(咀嚼筋、咬筋、顎二腹筋) 咀嚼回数 咀嚼時間	水分量を変化させて(1.5 2.0 3.0 4.0倍)炊く	平均32.4歳 10人	白米の水分量が咀嚼活動に与える影響について調べる
8	小城明子 等	2011	各給食施設における食糧	各給食施設における食糧に準じる	適応喫食者の特性と低下している機能に準じて食糧を区分	各給食施設にアンケートを取り、摂食機能に準じて主食・副食を区分した	1262施設	給食施設における摂食機能の低下を考慮した、食品の標準化を目的とするアンケート調査の結果
9	小城明子 等	2004	各要介護高齢者施設における食事	各要介護高齢者施設における食事に準じる	評価無し	各要介護高齢者施設の職員と利用者にアンケートを取り、満足度が適切であるか確認した	120施設	各要介護高齢者施設における食物形態と調理の定義についての認識を確認する
10	松原万里子	2005	各献立	各献立に準じる	評価無し	加熱時間、切り方	1施設	義歯使用者の対する調理のポイントと献立を紹介する
11	服部富子	2004	各食品	各食品に準じる	評価無し	とろみ、切り方(隠し包丁)、食品形態別再加工法、	無し	食品の選び方、調理の工夫について紹介する

栄養指導の際に、噛めない者に対する代償的手法としての調理法の工夫は、必ずしも主要な課題として取り扱われないことも多いといわれているが、噛めない者に対しては一定レベル以上の効果を有するものであるため、エビデンスに基づく指導ガイド等を作成することは効果的であると考えられる。E. 結論 噛めない者に対する代償的な方法として、学術的知見が得られているものは「加熱」と「隠し包丁」であった。評価方法としては、官能試験以外に咀嚼筋の筋電図の測定や咀嚼回数などが報告されていた。食品の特性に応じて、適切な加熱時間と食品の切り方は異なるため、保健指導の際には注意を要することが明らかになった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 総説・著書

[1]Miura H, Hara S, Yamasaki K, and Usui Y. Relationship between chewing and swallowing functions and health-related quality of life among elderly. Oral Health Care-Prosthodontics, Periodontology, Biology, Research and Systemic conditions. (Mandeep Singh Viridi ed.). p.1-12, InTech Press, 2012.

2. 学会発表

[1] 佐藤加代子、三浦宏子. 栄養・保健指導時に活用可能な咀嚼機能評価指標の開発. 第58回日本栄養改善学会学術総会;2011年9月;広島. 第58回日本栄養改善学会

抄録集 p.90.

[2]三浦宏子, 佐藤加代子, 原 修一, 山崎きよ子, 安藤雄一, 小坂 健. 保健・栄養指導時に活用可能な咀嚼能力チェックリストの開発とその応用性の検討; 第70回日本公衆衛生学会総会;2011年10月;秋田, 日本公衆衛生学会総会抄録集: 475.

[3]原 修一, 三浦宏子, 山崎きよ子, 小坂 健. 地域高齢者における摂食・嚥下障害リスクと QOL との関連性; 第70回日本公衆衛生学会総会; 2011年10月; 秋田, 日本公衆衛生学会総会抄録集: 318.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 参考文献

1. 戸田貞子、早川文代、香西みどり、畑江敬子. 高齢者に対する牛肉の食べやすさの調理による向上. 日本家政学会誌 2008 ; 50 : 881-890.

2. 吉野陽子、桑原礼子. 食品の切り方が咀嚼特性およびかみ易さに及ぼす影響. 日本栄養・食糧学会誌 2001 ; 54 : 355-359.

3. 國丸香織、島田侑紀子、徳留千恵美、屋代彰子. 咀嚼筋活動から見た食べやすい食材と調理法. 九州女子大学紀要 2008 ; 45 : 1-9.

4. Shinozawa K, Kohyama K, Hanada N. Influence of boiling time or partial cutting food on the masticatory behavior in humans. J Jpn. Soc Matstication Sci & Health Promotion. 2011; 21: 40-48.

5. 岩崎裕子、高橋智子、大越ひろ. きざみ食をモデルとしたゾル-ゲル混合系試

- 料の食べやすさに及ぼす、ゲルの大きさの影響. 栄養学雑誌 2009;67:310-317.
6. 高橋智子、増田邦子、佐々木真希、濱千代善規、大越ひろ、手嶋登志子. 摂食機能に応じた食事形態でのテクスチャーの特徴—特別養護老人ホームの食事と市販レトルト介護食品の比較—. 栄養学雑誌 2004 ; 62 : 83-90.
7. Kohyama K, Yamaguchi M, Kobori C, Nakayama Y, Hayakawa F, Sasaki T. Mastication effort estimated by electromyography for cooked rice of differing water content. Biosci Biotechnol Biochem 2005; 69: 1669-1679.
8. 小城明子、竹内由里、河野みち代、他. 給食施設における摂食機能の低下を考慮した食種の標準化を目的とした食形態および適応の現状分析. 日摂食嚥下リハ会誌 2011 ; 15 : 14-24.
9. 小城明子、藤綾子、柳沢幸江、植松宏. 要介護高齢者施設における食物形態の実態—食物形態の種類とその適用について—. 栄養学雑誌 2004 ; 62 : 329—338.
10. 松原万里子. 入れ歯のための食事作りのポイントと献立の紹介. 明倫歯誌 2006 ; 8 : 48—51.
11. 服部富子. 食品の選び方・調理の工夫について. 難病と在宅ケア 2004 ; 9 : 47-52.