

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

メタボリックシンドロームの保健指導に歯科的观点を

導入することの効果に関する研究

平成19年度～平成20年度 総合研究報告書

研究代表者 柳澤 繁孝

平成21(2009)年 4月

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

メタボリックシンドロームの保健指導に歯科的な観点を

導入することの効果に関する研究

平成19年度～平成20年度 総合研究報告書

研究代表者 柳澤 繁孝

平成21(2009)年 4月

目 次

I. 総合研究報告		
メタボリックシンドロームの保健指導に歯科的な観点を導入することの 効果に関する研究	_____	1
柳澤 繁孝		
(資料1) 咀嚼法による体重コントロール効果に関する研究	_____	14
(資料2) 咀嚼法の実践に関する事後アンケート調査結果	_____	31
(資料3) 咀嚼と肥満の関連についての文献レビュー	_____	39
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	_____	49

厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)

総合研究報告書

メタボリックシンドロームの保健指導に歯科的な観点を導入することの
効果に関する研究

研究代表者 柳澤 繁孝 大分大学医学部・名誉教授

分担研究者

田川俊郎 三重大学医学部教授
草間幹夫 自治医科大学医学部教授
河野憲司 大分大学医学部准教授
花田信弘 鶴見大学歯学部教授

研究協力者

安藤雄一 国立保健医療科学院室長

研究要旨

現代人は咀嚼が不十分で早食い、そのため肥満が多い。また顎発育の低下と智歯が萌出しない、よく噛むと呆けないなど咀嚼に関連した健康の話題が少なくない。特に早食いと肥満は広く信じられている。我々は一口30回咀嚼法がメタボリックシンドロームの予防・改善に有効であるか検討するために、健康成人を対象に介入試験を行い、口腔環境、食行動の解析、身体計測、血液生化学検査値を解析した。その結果咀嚼法開始1か月後の男性群（平均BMI 25.6）では

- 1) 有意な体重減少と腹囲の減少が認められ、
- 2) 男女両群とも高分子アディポネクチン値が有意に上昇した。

女性群（平均BMI 20.6）では身体計測値では有意な変化を認めなかった。

この試験から6から10ヶ月後にこれらの被験者から咀嚼に関するアンケート調査を行った。その結果一口30回咀嚼の継続には否定的な意見が多かった。しかし、その結果回答者が一口平均15回の咀嚼をし、その半数が20回以上の咀嚼を維持していた。

また、肥満患者を入院下で1日400キロカロリー超低栄養食に咀嚼法を併用し、食餌量抑制の目安となる満腹感形成と体重、腹囲、血圧、血中中性脂肪、血糖の変化を解析した。

早食いの是正と肥満改善に関する42論文のレビューを行った。時間をかけてゆっくり食事が肥満解消につながるか否かについては調査事例が少なく、効果を期待できるものの、現状では肥満予防効果を支持するエビデンスは十分とは言えない結果であった。

以上から一口30回咀嚼は肥満傾向にあるものには体重減少や高分子アディポネクチン値の上昇を期待でき、メタボリックシンドロームの改善・予防に有用なことが示唆された。なお、広くメタボリックシンドロームの予防・治療として採用するには多数を対象での研究が求められる。

A. 研究目的

メタボリックシンドロームの予防は国民の健康維持と国民医療費の抑制の観点からも重要な課題になっている。

メタボリックシンドロームは生活習慣の改善によって予防の可能性がある点に特徴がある。現在ではその予防対策として運動やカロリー摂取制限が注目されwalkingや低カロリー食の摂取が広く推奨・実施されている。また摂食習慣と肥満発症との関連も注目されている。すなわち食餌摂取量だけでなく食事のリズム異常や早食いが肥満を助長する

と指摘されている。

肥満症患者では低カロリー食と咀嚼法を併用した肥満症治療が実施されておりその効果が報告されている^{1, 2, 3, 4, 5)}。

しかし、メタボリックシンドローム患者における咀嚼の意義は、科学的に証明されていない。本研究の目的は咀嚼法（1口30回の咀嚼を指導し、食行動の改善をはかる治療方法）が肥満症、メタボリックシンドロームの改善や予防に有効であるか、さらに広く社会的な健康・

保健指導の方法として有用性があるかどうかを明らかにすることにある。

B. 研究方法

1. 咀嚼がメタボリックシンドロームの指標を改善するか？健常成人で研究の意義を理解し、研究計画に自主的に同意したものを対象に介入研究を行った。試験期間3ヶ月とし、一口ごとに30回咀嚼の可否を記録した。検査項目は食行動質問表、口腔内診査 (DMFT、CPI など)、身体計測 (身長、体重、腹囲)、血液・生化学検査 (血糖値、HbA1c、中性脂肪、コレステロール、インスリン、高分子アディポネクチン、アディポネクチン総量)、を実施した (表1)。
2. アンケート調査: 前年度の67名の被験者を対象に15項目のアンケート調査を実施した。
3. 肥満症患者: 13例に入院下で1日400キロカロリーの超低エネルギー食を導入した。満腹感、空腹感を、咀嚼法導入前の入院前と、咀嚼法実施の入院後に visual analogue scale で解析した。治療前後の体重変化、血圧、血中インスリン、血糖、中性脂肪、コレステロールなどの変化を解析した。
4. 研究論文のレビュー: PubMed、医中誌、CiNii などの文献データベースとハンドサーチを主体に文献収集を行った。

倫理面への配慮

本研究では被験者に健康上の不利益は生じないが、本研究で計画しているすべての研究はヒトを対象とする医学研究の倫理的原則を述べたヘルシンキ宣言に基づいて行う。研究計画に立案にあたっては平成14年6月17日に文部科学省と厚生労働省が共同で発表した「疫学研究に関する倫理指針」に厳密に基づいて行った。本研究計画の実施にあたっては各大学の研究倫理審査委員会に許可申請し、承認を得ている。なお、個人情報の厳重な管理を行うために、すべての試料 (検体試料、診療情報等) は、個人識別情報を除去して符号化 (連結可能匿名化) する。

研究者は、この符号化された試料を用いて研究を進めるので、その試料の個人識別情報は研究者自身の目にも触れることはない。匿名化符号と個人識別情報との対応表は研究管理者が厳重に管理し、パスワードで管理されたコンピュータのみに保存した。

C. 研究結果

1. 健常者の咀嚼介入試験について:

対象被験者は58名で性別では男性が33名、女性が25名 (表2)、年齢は25歳から64歳で平均年齢は34.8歳であった。被験者の介入前の身体計測結果では男性群のBMIは25.6で女性群は20.4であった (表3) では1口30回咀嚼について。咀嚼完遂率は被験者によるばらつきがあったもの全体としては67%内外で経過した。

- 1) 1ヶ月後の結果: 男性群では、体重・BMI・腹囲が介入前に比して有意に減少していた ($p=0.003\sim 0.03$)。また高分子アディポネクチン値は有意に上昇している ($p=0.015$)。女性群では身体計測値に差をないもの的高分子アディポネクチン値が上昇 ($p=0.063$) していた (表4, 5)。
- 2) 3ヶ月後の結果: いずれの身体計測値も開始時に比べて低くであったが、有意差は男女の腹囲の減少でのみ認められた。また、高分子アディポネクチン値は上昇しているものの有意な差となっていない。1HbA1cは男性群では全期間、女性群では3ヶ月後に有意な上昇を認めた (表4, 5)。
- 3) BMIと体重減少について (表6, 7): 1ヶ月後の男性群でBMI値25以上では体重の減少率が62.5%に認められ、一方BMI25以下では減少率は35.3%にとどまった。女性群では標準体重以下のBMI22以下では82.4%が体重不変あるいは体重増加であった。いっぽう、BMIが18.8以下の瘠せに分類されるものでは7人中の3人が体重増加した。
- 4) 咀嚼完遂率と体重変化: 男性では完遂率が50%を超えるに従って体重の

減少傾向が見られた。咀嚼完遂率の中央値未満のものとそれ以上のものの体重とBMIの変化をみると中央値以上のものは体重とBMIが減少している(図1)

- 5) 食行動の変化：食行動質問票回答の結果の推移では、食生活の規則性と食動機の項目のずれが改善している(図2)。
- 6) 15項目からなる質問表への回答は45名から得られ、回収率67.2%であった。30回咀嚼の遵守度と継続の苦痛度の平均VAS値は3.18、3.60であった。一口30回咀嚼の継続にはついては数日が53%、数週間が40%で(図3)長期の継続は困難との結果であった。しかし、困難の原因についての回答では咀嚼記録に関するものが最も多く、食事に関する内容がこれに次いだ(図4)。調査終了後に30回咀嚼を実行している者は少なくものの、平均咀嚼回数は15回で、一口20回以上咀嚼しているものが半数であった。

2. 肥満症患者：

体重は入院前の平均117.5kgであったが約20kg減少した。収縮期血圧が156+/-9mg/dlより122+/-5mmHg、空腹時血糖は有意差なかったもの的高中性脂肪血症が2改善した。空腹感は、入院前後で著変は認めなかった。ものの満腹感は、入院前は9.6+/-0.1だったのが咀嚼法導入後は5.1+/-1.0へと減少した。少量の食事摂取によって満腹感の形成が示唆された。

3. レビュー：

- 1) 早食いと肥満の関係を調査した観察研究：BMIおよびBMI増加量ともに「早食い」であるほど高値を示し、「早食い」かつ「お腹いっぱい食べる」群は、そうでない(早食いでない、かつ、お腹いっぱい食べない)群に比べてBMIが高い。また、早食いの群はインスリン抵抗性が高いとする報告が見られた。咀嚼習慣・回数と血糖値との関連について分析したところ、普段よく噛む者

は、粗噛みの咀嚼習慣を持つ群に比べ、昼食後の血糖値が低く保たれていたことを示した。また肥満度と摂食時間が有意な負の相関関係を示し、過体重者は早食いであることが示された。

- 2) 肥満予防のための咀嚼行動をコントロールする介入研究：早食いを是正し、噛む習慣確立の試みに関する論文は少ない。経産婦を対象に1口30回咀嚼指導によるBMI減少・健康への関心・不安緩和に対する有効性についてRCT(無作為化比較対照試験)の報告では介入群は対照群に比べて咀嚼達成度が有意に高かった。女子大生に対するRCT研究では動機づけ介入(実験群)と知識提供介入のどちらが咀嚼に関する行動変容に有効かを検討したもので、実験群では自己効力感と食事管理へ、ダイエットへの意識が高かった。
- 3) 小児に対する調査：肥満児に「一口30回噛んで、ゆっくり味わって食事をする」ことを特に指導した。咀嚼回数が20回以上に増えた小児11名では肥満度注4が有意に減少したとの報告がされている。

D. 考察

1. 健常者の介入試験について

咀嚼法介入1ヵ月後の男性群では体重、腹囲とBMIの値が有意に減少した。また、十分に咀嚼している群で体重減少率が高いことさらに高分子アディポネクチン値が上昇していた。一方、女性群では体重の減少量はすくなくかった。しかし、男性群同様に高分子アディポネクチンは上昇している。男性群と女性群は基礎データ上でBMIに差が見られた。男性群では平均が25超で肥満度1であった。一方、女性群は普通体重ではあるが低い傾向にある。3ヵ月では男女とも腹囲の減少が認められた。

BMIと体重減少の関係ではBMIの低いものの体重減少率が低い、特に

1ヶ月で有意に体重が減少した男性群中でBMIが22以下ではそれ以上のものとはことなり体重減少傾向がみられない。このことは平均BMIが20.4、中間値では19.6低い女性群で有意な体重減少が見られなかったことと同じ結果と考えられる。従って、咀嚼法はBMIが25を超えると体重減少の効果があり、一方BMIの低いものではやせの進行の可能性は低いものと考えられる。

また、咀嚼法の継続については30回咀嚼の記録と回数を確認が妨げとなっているが、試験後の調査で被験者は一口30回咀嚼をできていないが平均一口15回咀嚼し、その半数は20回以上の咀嚼を維持していた。このことから一度確立された咀嚼法は不十分ではあるが継続性をもっているものと考えられた。

臨床検査成績では血糖値、インスリン、中性脂肪、コレステロール、アディポネクチン総量には有意な変化を認めなかった。高分子アディポネクチンは活性が高く脂肪代謝を促進させ、インスリン抵抗性を改善する事が知られており、この上昇は体重減少とあいまって一口30回咀嚼法の有効性を示唆するものと考えられる。HbA1cは直近の糖代謝を反映するものではないが、咀嚼法による糖代謝の変化があったものと考えられる。

咀嚼法により視床下部の満腹中枢が刺激され、食事が減少すること、アディポサイトカインによる脂肪代謝やインスリンを介した糖代謝が体重減少に役割を果たしていることはこれまでの結果から予想される。

さらに図2に示した食事行動に関するアンケート調査から食生活の規則性、食事内容、体質や体重に関する事項、食動機や満腹感覚の改善は咀嚼法による効果が上述したことだけではなく、摂食行動に大きな変化を与えた事も考慮するべきであろう。今回の介入研

究では歯科口腔外科の教室員を対象に1口30回を求めたが、実施に当たっては摂食行動の改変を目的としている咀嚼法の意義の理解が重要と考える。

今後は対象を増やしたスタディーでデータを集積し、咀嚼法が肥満防止やメタボリックシンドロームの予防法としての有効性を明らかに実施することの意義を見いだす。

2. 肥満症患者

肥満症患者には咀嚼法のみでは対応できないことから入院治療で行っている1日4000カロリーの食事療法と咀嚼法をあわせて行った。その結果体重減少と少ない食事量での満腹感が得られ、肥満症の治療としても有用なことが示された。

E. 結論

1. 一口30回咀嚼法は肥満・肥満傾向者では体重減少と高分子アディポネクチンの上昇を期待でき、一方、普通体重では体重減少は少ない事が考えられる
2. メタボリックシンドロームの改善・予防に一口30回咀嚼法は有用であることが示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表
無し
2. 学会発表
 - (1) 一口30回咀嚼法がメタボリックシンドロームの予防・改善に貢献する介入研究。柳澤繁孝、田川俊郎、草間幹夫、花田信弘、安藤雄一、吉松博信、河野憲司、山形純平、神崎夕貴、佐藤忠、野口忠秀、山崎あかね、菊地公治。第19回日本肥満学会、2008年10月18日、大分県大分市（Iichiko総合文化センター）。
 - (2) 咀嚼法による体重コントロール効果に関する介入研究。花田信弘、安藤雄一、柳澤繁孝、田川俊郎、草間幹夫、吉松博

信, 河野憲司, 山形純平, 神崎夕貴, 佐藤忠, 野口忠秀, 山崎あかね, 菊地公治.
第19回日本疫学会学術大会, 2009年1月23日金沢市(金沢市文化ホール).

H. 知的財産権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

I. 文献

- 1) 大隈和喜: 肥満症治療における咀嚼の意義とその臨床的応用について. 心身医学. 40 (3), 247. 2000
- 2) 坂田利家: 肥満症防止と治療における咀嚼の臨床的意義. 日本味と匂学会誌. 13 (2). 149. 2006
- 3) 吉松博信: 肥満の治療は必要か 肥満治療の実際 肥満症患者の行動療法. 臨牀と研究. 84 (8): 1065, 2007
- 4) 吉松博信. メタボリックシンドローム治療における行動療法: 最新医学. 61 (3). 677, 2007
- 5) 吉松博信: 肥満症治療のストラテジー—咀嚼法からグラフ化体重日記まで. 日本歯科医師会雑誌. 60 (1) . 6, 2007

表1 計測・検査項目と時期

		1回目	2回目 (1ヶ月後)	3回目 (3ヶ月後)	備考	資料 番号
身長		○				1
体重		○	○	○		
BMI		○	○	○		
腹囲		○	○	○		
血圧		○	○	○		
血液 検査値	血糖値	○	○	○		
	アディポネク チン	○	○	○		
	中性脂肪	○	○	○		
	HDL-コレステ ロール	○	○	○		
	インスリン	○	○	○		
	HbA1c	○	○	○		
	総コレステ ロール	○	○	○		
口腔関連	CPI	○				
	DMFT(歯式)	○				
	咀嚼率	○				
	唾液量	○				
生活習慣(質問紙)		○	○	○	全17問	2
食行動(質問紙)		○	○	○	全55問	3
咀嚼・体重 確認表	咀嚼	毎食事時(1回目調査以後)			食事の際に、食べ物を30回以上噛んだか否かを各咀嚼時について記録	4、5
	体重	毎日(1回目調査以後)			毎日の体重と各食事に必要な時間(および概ね30回以上噛んだか否か)を記録。しかし、家に体重計がない対象者が多かったので調査できず	

表2 被験者の性・年齢分布

年齢	男	女	計
20歳代	12	12	24
30歳代	14	11	25
40歳代	5	4	9
50歳代	4	1	5
60歳代	2	0	2
不詳	2	0	2
計	39	28	67

表3 介入前の被験者の性別身体計測結果

	男性群 n=27				女性群 n=22			
	身長	体重	腹囲	BMI	身長	体重	腹囲	BMI
平均値	172.0	75.2	87.8	25.5	158.0	51.3	69.7	20.2
SD	(6.8)	(13.0)	(9.5)	(3.6)	(3.0)	(5.4)	(5.7)	(2.1)
最小値	160	58	70	18	154	41	62	17
中央値	172	72	88	25	159	51	69	20
最大値	189	109	105	33	166	64	79	24

表4 介入前後の身体計測値

性	評価指標		人数	平均	SD	レンジ		p値(t検定:対応あり)		
						最小	最大	1→2	2→3	1→3
男	体重	1回目	27	75.21	12.95	58.0	108.5	0.031	0.395	0.171
		2回目	27	74.71	12.67	57.7	106.0			
		3回目	27	74.88	12.57	57.0	106.0			
	腹囲	1回目	27	87.80	9.49	70.0	105.0	0.003	0.372	0.057
		2回目	27	86.46	9.40	70.4	105.0			
		3回目	27	86.86	9.72	66.0	103.0			
	BMI	1回目	27	25.54	3.63	18.4	33.1	0.031	0.362	0.056
		2回目	27	25.29	3.53	18.2	32.4			
		3回目	27	25.40	3.64	18.4	32.4			
女	体重	1回目	22	51.31	5.41	41.1	63.5	0.704	0.171	0.318
		2回目	22	51.37	5.36	42.5	65.0			
		3回目	22	51.12	5.50	42.5	65.0			
	腹囲	1回目	22	69.74	5.75	62.0	79.0	0.194	0.081	0.042
		2回目	22	69.19	5.83	61.5	80.0			
		3回目	22	68.85	5.88	61.5	80.0			
	BMI	1回目	22	20.25	2.06	16.9	23.9	0.866	0.323	0.505
		2回目	22	20.26	2.00	16.9	24.5			
		3回目	22	20.20	2.06	16.9	24.5			

表5 介入前後の血液生化学検査値

性	評価指標		人数	平均	SD	レンジ		p値(t検定:対応あり)		
						最小	最大	1→2	2→3	1→3
男	血糖値	1回目	27	96.63	13.16	64.0	132.0	0.274	0.891	0.390
		2回目	27	94.70	8.82	79.0	120.0			
		3回目	27	94.41	12.60	77.0	132.0			
	HbA1c	1回目	27	5.02	0.43	4.5	6.4	0.033	0.023	0.000
		2回目	27	5.07	0.41	4.6	6.3			
		3回目	27	5.13	0.46	4.6	6.4			
	インスリン	1回目	27	8.74	5.70	2.6	27.2	0.192	0.166	0.536
		2回目	27	7.84	4.85	1.7	22.3			
		3回目	27	9.51	6.52	0.6	29.6			
	中性脂肪	1回目	27	140.22	77.23	40.0	324.0	0.583	0.995	0.552
		2回目	27	151.56	120.60	30.0	544.0			
		3回目	27	151.37	120.59	39.0	571.0			
	HDLコレステロール	1回目	27	56.95	14.60	40.0	92.4	0.592	0.316	0.470
		2回目	27	56.21	15.21	34.0	99.1			
3回目		27	57.80	14.93	36.0	87.5				
総コレステロール	1回目	27	199.48	26.00	162.0	254.0	0.918	0.275	0.086	
	2回目	27	199.89	30.56	155.0	299.0				
	3回目	27	204.04	27.01	155.0	258.0				
高分子型アディポネクチン	1回目	15	1.73	1.33	0.5	5.6	0.015	0.182	0.596	
	2回目	15	2.01	1.56	0.4	6.5				
	3回目	15	1.80	1.15	0.5	5.0				
アディポネクチン	1回目	27	7.83	3.61	3.0	20.2	0.958	0.721	0.742	
	2回目	27	7.82	4.11	2.6	22.0				
	3回目	27	8.02	4.03	1.7	17.9				
女	血糖値	1回目	22	86.73	5.76	77.0	98.0	0.107	0.100	0.979
		2回目	22	89.14	7.60	78.0	108.0			
		3回目	22	86.77	7.71	76.0	102.0			
	HbA1c	1回目	22	4.82	0.22	4.5	5.3	0.793	0.079	0.048
		2回目	22	4.83	0.28	4.2	5.3			
		3回目	22	4.89	0.26	4.3	5.4			
	インスリン	1回目	22	5.63	1.81	2.8	9.6	0.157	0.936	0.346
		2回目	22	6.18	2.12	3.7	12.0			
		3回目	22	6.24	3.07	1.3	13.7			
	中性脂肪	1回目	22	64.05	30.02	35.0	157.0	0.024	0.386	0.188
		2回目	22	74.09	33.32	34.0	153.0			
		3回目	22	70.05	31.31	32.0	157.0			
	HDLコレステロール	1回目	22	75.34	14.86	54.1	121.0	0.737	0.519	0.371
		2回目	22	75.73	15.73	57.0	122.0			
3回目		22	77.22	14.13	59.0	118.0				
総コレステロール	1回目	22	194.27	28.26	150.0	240.0	0.451	0.462	0.129	
	2回目	21	198.71	26.75	151.0	242.0				
	3回目	22	201.27	30.86	160.0	264.0				
高分子型アディポネクチン	1回目	16	4.17	1.87	1.6	8.0	0.063	0.263	0.651	
	2回目	16	4.63	2.03	1.4	9.5				
	3回目	15	4.37	2.40	1.5	11.0				
アディポネクチン	1回目	22	14.90	4.95	8.1	27.7	0.871	0.129	0.110	
	2回目	22	14.80	5.04	4.3	24.2				
	3回目	21	16.10	5.60	9.0	33.7				

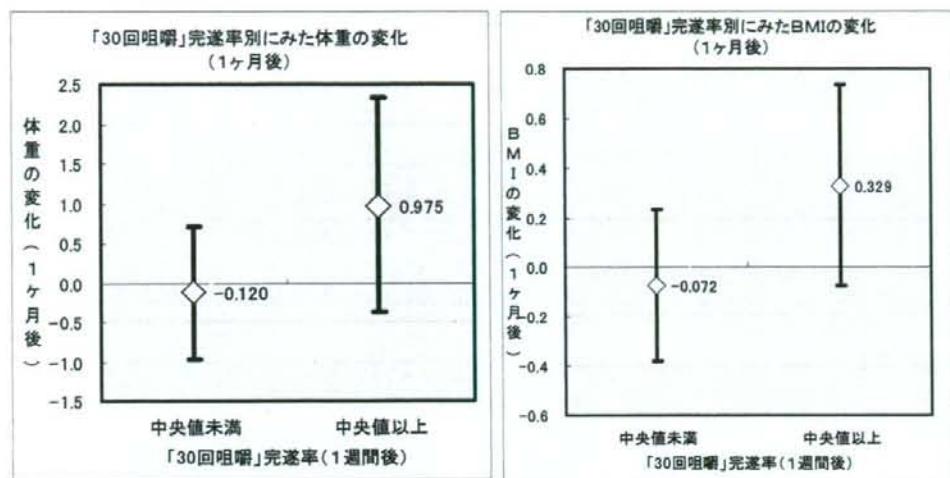
表6 男性群のBMIと体重変化（介入1月後）

体重変化	BMI分類					計
	<18.8	18.8~22	22~25	25~30	>30	
減少	1	0	5	8	2	16
不変	0	2	5	2	3	12
増加	0	1	3	1	0	5
Total	1	3	13	11	5	33

表7 女性群のBMIと体重変化（介入1か月後）

体重変化	BMI分類					計
	<18.8	18.8~22	22~25	25~30	>30	
減少	1	2	3	0	0	6
不変	3	7	2	0	0	12
増加	3	1	2	0	0	6
合計	7	10	7	0	0	24

図1 咀嚼完遂率と体重、BMI 変化



男性のみ 中央値未満 10、中央値以上 12 体重 $p=0.037$ BMI $p=0.018$

図2 食行動の変化

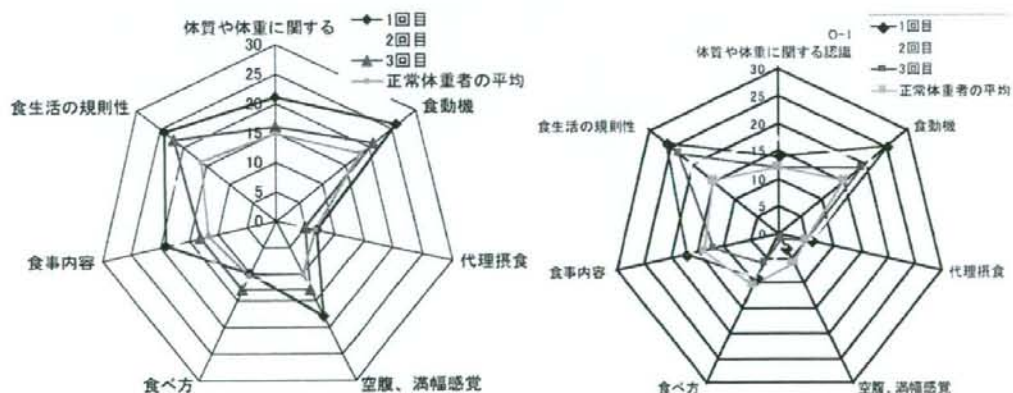


図3 一口30回咀嚼継続のアンケート結果

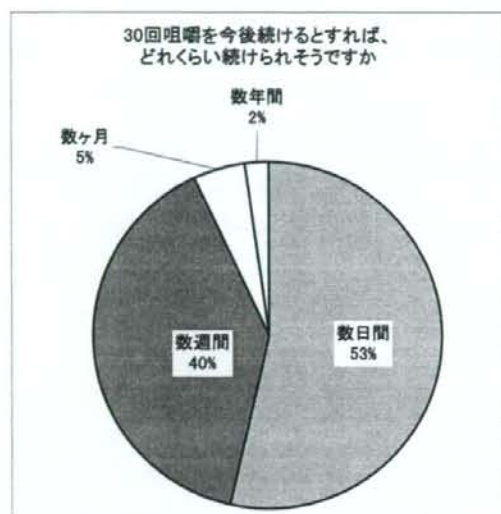
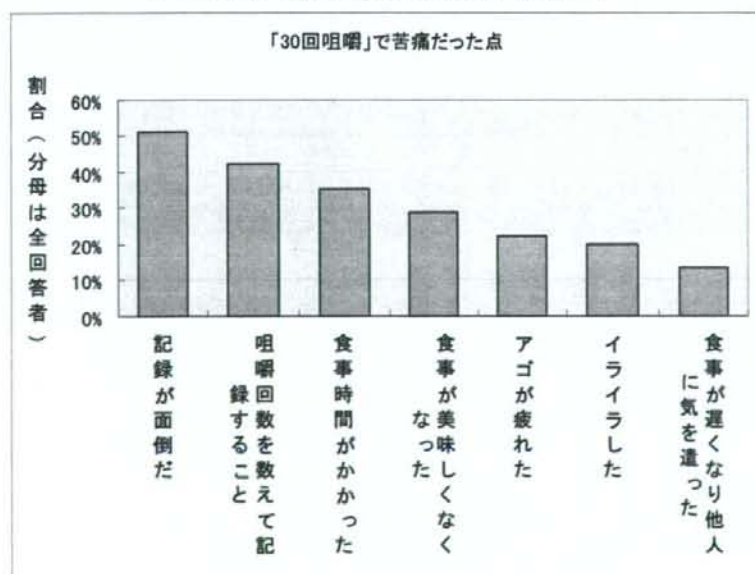


図4 咀嚼法実行を妨げる因子



平成 20 年度厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)
メタボリックシンドロームの保健指導に歯科的な観点を導入することの効果に関する研究
(H19 - 循環器等 (生習) - 一般 - 020)

咀嚼法による体重コントロール効果に関する介入研究

分担研究者：柳澤繁孝（大分大学医学部 名誉教授）
田川俊郎（三重大学医学部・医学系研究科・病態修復医学講座
口腔・顎顔面外科学 教授）
草間幹夫（自治医科大学・歯科口腔外科学講座 教授）
河野憲司（大分大学 歯科口腔外科 准教授）
花田信弘（鶴見大学歯学部・探索歯学 教授）
研究協力者：安藤雄一（国立保健医療科学院・口腔保健部 口腔保健情報室長）
神崎夕貴（大分大学 歯科口腔外科 医員）
山形純平（大分大学 歯科口腔外科 助教）
佐藤 忠（三重大学大学院 口腔・顎顔面外科学分野 助教）
野口忠秀（自治医科大学 歯科口腔外科 講師）

要旨

本研究に参画した 3 大学の口腔外科系講座の医局員に対して、「咀嚼法」（一口 30 回咀嚼）を約 3 ヶ月間実施した。研究開始～終了時における体格に関するデータが完備していた 49 名（男性 27 名：35 ± 10 歳、女性 22 名：33 ± 9 歳）を分析対象として、体重コントロール効果を検討した。体重コントロールのための他の介入対策は行わなかった。

その結果、男性では、開始～1 ヶ月後にかけて、体重・BMI・腹囲の有意な減少が認められた。3 ヶ月後の時点では、いずれの指標も開始時に比べて低い傾向は続いていたが、有意差は認められなかった。女性では、開始～3 ヶ月後において腹囲の有意な減少が認められた。補助的指標である血液検査値では、男女ともに開始～3 ヶ月後における HbA1c の有意な増加と開始～1 ヶ月後における高分子型アディポネクチンの有意な増加が認められた。「咀嚼法」の実践状況については、全咀嚼の約 3 分の 2 において「咀嚼法」が実践されていた。

本研究は、伝承的・臨床経験論的に言われたきた「食物をよく噛んで食べること」による体重コントロールを評価した数少ない介入研究であり、この実践により体重をコントロールできる可能性が示唆された。

今回の対象は、咀嚼法の実践を徹底しやすい医局関係者という特殊な集団であったが、今後、特定保健指導など保健指導の場面などでの活用を視野に入れ、より一般的な集団に適用可能な介入方法と有効性について検討していきたい。

A. 目的

食物をゆっくりと良く噛んで食べることは健康のためによいと古くから言い伝えられているが、近年、早食いと肥満は関連が強いことを示す観察疫学研究が相次いで報告されている¹⁻⁸⁾。また、肥満症患者に対する治療では、「咀嚼法」が行動療法の1つとして「肥満治療ガイドライン」⁹⁾に位置づけられている。しかしながら、観察疫学研究の成果を一般集団に活かそうとする介入疫学研究の試みは今まで散見される程度¹⁰⁻¹³⁾で、十分行われているとは言い難い。

本研究班では、こうした背景を受け、昨年度、研究班メンバーが勤務する大学講座の医局員等に対して、3ヶ月間、毎食時に一口30回噛む習慣を徹底させる介入研究を実施し、一口30回噛んだか否かを毎食・毎咀嚼時に記録し続け、研究の前後および期間中に計3回、体重・腹囲や食行動・生活習慣の質問紙調査などを行い、昨年度の報告書では、その調査方法の詳細を報告した¹⁴⁾。

本報告では、その成果について報告する。

なお、本研究で行った「毎食時に一口30回噛む」習慣を徹底させた介入手段を本稿では「咀嚼法」と呼ぶこととする。「肥満治療ガイドライン」⁹⁾では咀嚼法について、「一口20回なら20回、30回なら30回の噛み数を厳守することが肝要である」と記されており、本研究で行った「咀嚼法」と若干異なっていることに留意されたい。

B. 方法

1. 調査対象

対象者は、筆者らが勤務する大学講座に医局員で、以下の条件を満たす者とした：

『健康成人、および肥満であっても治療を必要としない成人で研究の意義を理解し、研究計画に自主的に同意したものの。咀嚼機能を担保するため臼歯が3本以上欠損している者は補綴治療がされていても除外した。』

表1に大学・性別にみた対象者数を示す。各大学の人数は20～25名で、男性がやや多かった。表2表3は対象者の年齢分布を性別に示したものである。男女ともに20～30歳代が大半を占めていた。

表1. 調査対象者数(大学・性別)

大学名	人数		
	男	女	計
1 大分大	11	9	20
2 三重大	14	11	25
3 自治医大	14	8	22
計	39	28	67

表2. 調査対象者の年齢分布(性別)

		男	女	計
人数	20歳代	12	12	24
	30歳代	14	11	25
	40歳代	5	4	9
	50歳代	4	1	5
	60歳代	2	0	2
	不詳	2	0	2
計		39	28	67
平均値		36.3	33.0	34.9
標準偏差		10.8	7.8	9.7

2. 介入内容と調査項目

介入前に第1回目の調査を行い、体格測定(身長、体重、腹囲)、口腔関連(DMFT、CPIなど)、血圧、血液検査、生活習慣・食行動に関する質問紙調査を行った。

その後、各対象者は、咀嚼法の実践を行い、一口30回の咀嚼を行うように努め、毎食時の実践状況を記録した。さらに体重

測定を毎日行うように奨めたが、体重計を保有していない対象者が多かったので、体重記録はできなかった。体重コントロールのための他の介入対策（食事・運動療法など）は一切行わなかった。

介入開始後1ヶ月後に第2回目の調査を、3ヶ月後に第3回目の調査を行った。

介入調査の実施期間は3ヶ月で、実施時期は大分大と三重大が2007年10～12

月、自治医大が2008年2～4月である。

調査項目は、体格測定（体重、腹囲）、血圧、血液検査、生活習慣・食行動に関する質問紙調査である。

表3は、調査項目の一覧と、それぞれの実施状況を記したものである。調査内容の詳細については、資料1～資料5を参照されたい。

表3. 調査項目の一覧と実施状況

		1回目	2回目 (1ヶ月後)	3回目 (3ヶ月後)	備考	資料 番号
	身長	○				1
	体重	○	○	○		
	BMI	○	○	○		
	腹囲	○	○	○		
	血圧	○	○	○		
血液 検査値	血糖値	○	○	○		
	アディポネク チン	○	○	○		
	中性脂肪	○	○	○		
	HDL-コレステ ロール	○	○	○		
	インスリン	○	○	○		
	HbA1c	○	○	○		
	総コレステ ロール	○	○	○		
口腔関連	CPI	○				
	DMFT(歯式)	○				
	咀嚼率	○				
	唾液量	○				
	生活習慣(質問紙)	○	○	○	全17問	2
	食行動(質問紙)	○	○	○	全55問	3
咀嚼・体重 確認表	咀嚼	毎食事時(1回目調査以後)			食事の際に、食べ物を30回以上噛んだか否かを各咀嚼時について記録	4、5
	体重	毎日(1回目調査以後)			毎日の体重と各食事に要した時間(おおよそ概ね30回以上噛んだか否か)を記録	

3. 分析方法

分析対象は、研究開始時～3ヶ月後における体格に関する指標が完備していた49名（男性27名：35±10歳、女性22名：33±9歳）とした（表4、表5）。

表3に示した調査項目で毎回測定した項目のうち、体重・BMI・腹囲を主要指標、血液検査値を補助的指標として、男女別に推移を検討した。検定は、対応のあるt検定を用いた。さらに、体重、BMI、

表4. 分析対象者数(大学・性別)

【注】研究開始時～3ヶ月後における体格に関する指標が完備していた49名

大学名	人数		
	男	女	計
1 大分大	6	6	12
2 三重大	9	10	19
3 自治医大	12	6	18
計	27	22	49

腹囲の変化量（減少量）を算出し、その基礎統計量を求め、他の要因との関連についてクロス集計を行った。また、一口30回噛む「咀嚼法」の実践状況を評価する指標として、30回咀嚼の完遂率を求め、推移をみた。これは、一口ごとに30回咀嚼を行った割合を示すものである。

表5. 分析対象者の年齢分布(性別)

【注】研究開始時～3ヶ月後における体格に関する指標が完備していた49名

		男	女	計
人数	20歳代	10	11	21
	30歳代	10	6	16
	40歳代	4	4	8
	50歳代	2	1	3
	60歳代	1	0	1
計		27	22	49
平均値		34.9	32.9	34.0
標準偏差		10.0	8.6	9.4

C. 結果

1. 介入前の状態(対象集団のプロフィール)

表6に分析対象者49名の介入前（1回目調査時）における身長・体重・腹囲・BMIの基礎統計量を示す。

表7は、同様の基礎統計量を分析対象から除外された脱落者について示したものである。分析対象者（表6）と脱落者（資料7）の身長・体重・腹囲・BMIに

は有意差が認められず、男女別にみても同様であった。

一方、分析対象者の男女差をみたところ、身長差が約10cmであるのに対して体重差が約25kgと大きかった。BMIの値は男性25.5、女性が20.2であり、その差は有意であった（t検定、 $p<0.001$ ）。BMIが25以上の肥満傾向者の割合は、男性では半数近く（48%）と高い割合を示したが、女性では皆無であった。