

高齢者がよりよい食事をするために 歯科医療にできること

鶴見大学歯学部探索歯学講座
花田信弘

1. 歯と咀嚼に関する統計
2. 歯の喪失と低栄養
3. 歯の喪失とメタボリック・シンドローム
4. 歯の疾患を発症させる（予防する）食事
5. 歯科医療にできること（歯科治療）
6. 歯科医療にできること（専門的歯面清掃：PMTC）
7. 歯科医療にできること（咀嚼指導）

1. 歯と咀嚼に関する統計

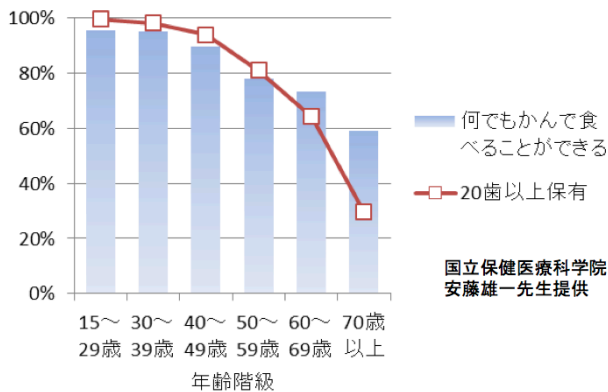


図1. 歯の保有状況と咀嚼状況
(平成21年度国民健康・栄養調査)

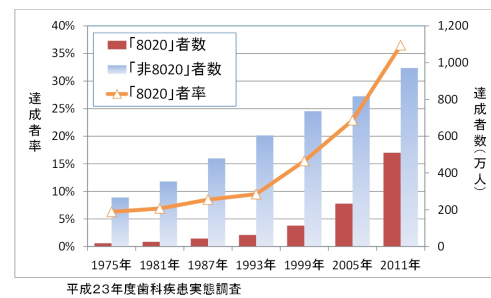


図2. 80歳で20歯の歯を保有する高齢者(8020者)と保有しない高齢者(非8020者)の割合 (平成23年度歯科疾患実態調査から 国立保健医療科学院 安藤雄一先生提供)

- 図1 高齢になると20歯以上歯を保有する人が減少し、「何でも噛んで食べることができる」人も減少する。
 図2 20歯以上歯を保有する高齢者は増加しているが、そうでない人も増加している。

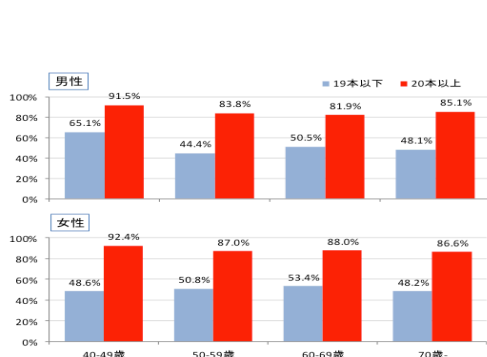


図3 歯の本数別にみた「何でもかんで食べることができる」人の割合 (平成21年度国民健康・栄養調査)

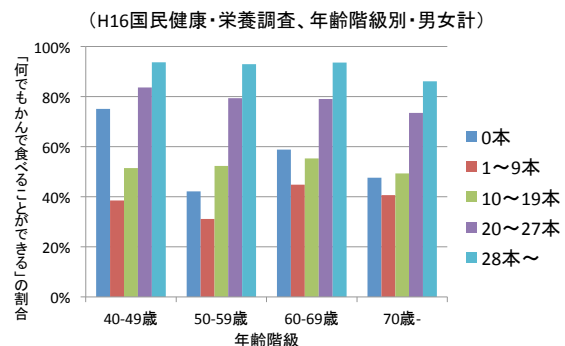


図4 「何でも噛んで食べることができる」人と歯数の関係
国立保健医療科学院 安藤雄一先生提供

- 図3 20歯以上歯を保有する人は「何でも噛んで食べることができる」人（赤）の割合が多い。
 図4 「何でも噛んで食べることができる」人の割合は各年齢群で歯数に關係している。

2. 歯の喪失と低栄養

Mini栄養状態評価

変数	正常 (n=346)	低栄養／低栄養危険 (n=125)	P
年齢	69.4 ± 6.7	69.8 ± 7.24	0.58
家族の総収入	614.3 ± 439.9リアル	535.0 ± 289.1リアル	0.19
居住地(都市)	187 (54%)	61 (49.2%)	0.35
結婚	259 (74.9%)	88 (70.4%)	0.33
現在の喫煙	16 (4.6%)	5 (4.0%)	0.76
白人	342 (98.8%)	125 (100.0%)	0.23
男性	151 (43.6%)	44 (35.2%)	0.1
教育	241 (69.7%)	90 (72%)	0.62
慢性疾患あり	138 (39.9%)	50 (40.0%)	0.98
歯数	5.75 ± 7.14	4.60 ± 6.68	0.08
口腔の状態			0.02*
無歯顎(上下顎義歯)	134 (38.7%)	49 (39.2%)	
無歯顎(片顎義歯)	13 (3.8%)	13 (10.4%)	
有歯顎(1-8 歯)	107 (30.9%)	31 (24.8%)	
有歯顎(>8歯)	86 (24.9%)	24 (19.2%)	
歯肉の健康の自己評価			0.03*
歯肉の健康(良好)	222 (64.2%)	66 (52.8%)	
歯肉の健康(不良)	124 (35.8%)	59 (47.2%)	
歯の健康の自己評価			0.15
歯の健康(良好)	203 (58.7%)	64 (51.2%)	
歯の健康(不良)	143 (41.3%)	61 (48.8%)	

*Chi-square test.

De Marchi RJ et al. Nutrition 24 (2008) 546-553

歯肉の健康が不良であることは低栄養・低栄養危険者の危険指標である。

無歯顎者になることは低栄養・低栄養危険者の危険指標である。

無歯顎で片顎義歯装着者は低栄養・低栄養危険者である。

英国食事栄養調査 British National Diet and Nutrition Survey

調査対象者：753 人の在宅居住者と 196 人の施設居住者

- 1 5分の1の在宅居住者（有歯顎）は、生ニンジン、リンゴ、ステーキまたはナッツを食べるのが困難。
- 2 2分の1の施設居住者（総義歯）はナッツ、リンゴと生ニンジンを食べるのが困難。
- 3 在宅居住者において、有歯顎者よりも無歯顎（総義歯）者において大部分の栄養分と果物と野菜の摂取量が有意に低かった。
- 4 咀嚼能力は、歯数の増加とともに増大する。
- 5 非でんぷん多糖、タンパク質、カルシウム、非ヘム鉄、ナイアシン、ビタミンCと野菜や果物の糖および乳糖の1日の摂取量は、無歯顎（総義歯）者において有意に低かった。
- 6 有歯顎者よりも無歯顎（総義歯）者において、血漿アスコルビン酸塩とレチノールは有意に低かった。
- 7 血漿アスコルビン酸塩は、歯数と臼歯部の咬合接触に有意な関連があった。

出典：Sheiham A, Steele J. Public Health Nutr. 2001; 4(3):797-803.

食品群摂取量（現在歯数別調整値）－有意であったもののみ

グラフ縦軸は、各種要因（義歯の使用、性、年齢、喫煙、職業分類、エネルギー摂取量）を調整した平均値（「28歯以上」群を100%として算出）

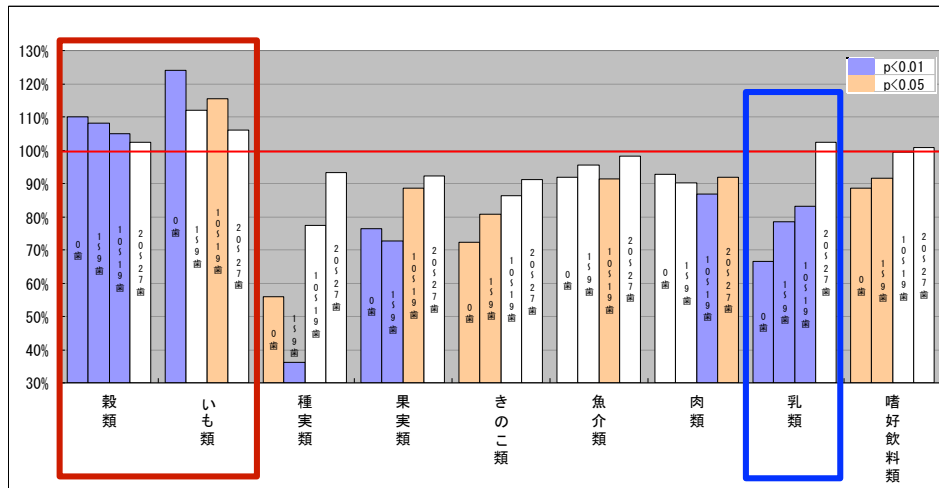


図5 食品群摂取量と歯数の関連：

国民健康・栄養調査（H16個票データ）による検討 国立保健医療科学院安藤雄一先生提供

栄養摂取量（現在歯数別調整値）－有意であった栄養素のみ

グラフ縦軸は、各種要因（義歯の使用、性、年齢、喫煙、職業分類、エネルギー摂取量、補助・強化食品摂取の有無）を調整した平均値（「28歯以上」群を100%として算出）

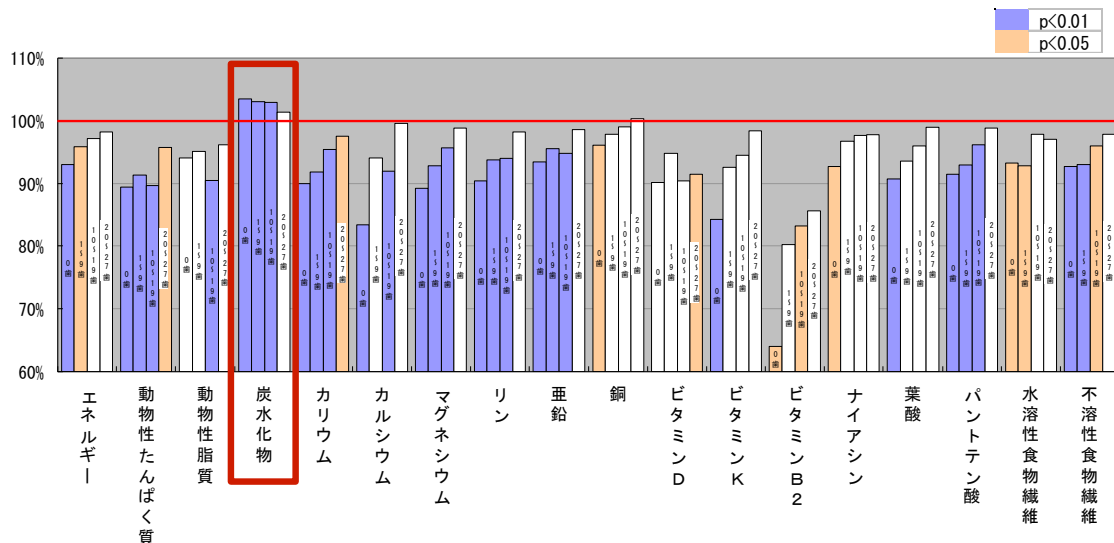


図6 栄養摂取量と歯数の関連

国民健康・栄養調査（H16個票データ）による検討 国立保健医療科学院 安藤雄一先生提供

図5 28歯以上の歯を保有している人の栄養摂取量を100%とすると歯数が少ない人は穀類・いも類を多く摂取している。歯がないと種実（ナッツ）類はほとんど摂取できていない。乳製品の摂取は歯数に比例し減少している。

図6 28歯以上の歯を保有している人の栄養摂取量を100%とすると歯数が少ない人は炭水化物摂取量が多い。無歯顎者はビタミンB2の摂取量が著しく少ない。ビタミンK、葉酸、パントテン酸の摂取量は歯数に比例し減少している。

厚生労働科学研究（新潟大学大学院 宮崎ら）

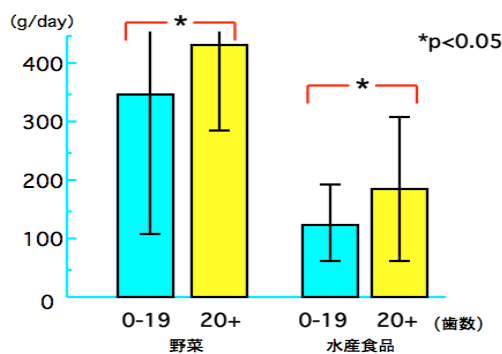


図7 歯数別にみた野菜と水産食品の摂取量

厚生労働科学研究 新潟大学大学院 宮崎秀夫先生提供

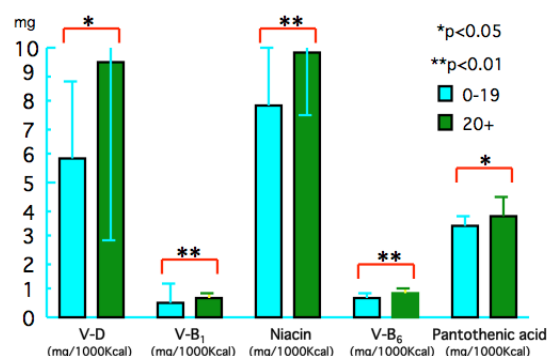


図8 歯数別にみた摂取ビタミン量

厚生労働科学研究 新潟大学大学院 宮崎秀夫先生提供

新潟市内の昭和2年生まれの方の栄養調査。この調査は年齢が全員同じであることが特徴である。

8020運動（「80歳になっても20本以上自分の歯を保つ」）は、20歯あれば「何でも噛んで食べることができる」というデータから開始された運動である。

図7 20歯以上歯を保有している人と19歯以下の人では野菜と水産食品の摂取量が有意に異なっている。

図8 20歯以上歯を保有している人と19歯以下の人ではビタミンD、ビタミンB1、ナイアシン、ビタミンB6、パントテン酸の摂取量が有意に異なっている。

日本歯科医師会会員研究（名古屋大学大学院若井ら）

日本歯科医師会会員のコホート研究 (LEMONADE Study)

(Longitudinal Evaluation of Multi-phasic, Odontological and Nutritional Associations in Dentists)

- 口腔の健康と全身の健康との関連を検討
 - 国際的にも医療従事者のコホートが多くの知見
- **全国の都道府県歯科医師会で21,272名（日本歯科医師会員の36.2%）が参加**
- 2001年に愛知県で開始、順次拡大
 - 死因、疾病罹患についての追跡調査（共済制度等による）継続中：平均追跡期間約9年間

図9 日本歯科医師会会員自身の健康調査

名古屋大学大学院 若井建志先生提供

現在歯数群別の推定平均食品群摂取量 (無歯顎＝現在歯数0者の摂取量を100とする)

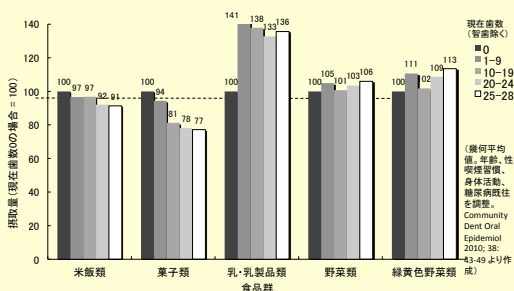


図10 歯数と食品群摂取量の関連(LEMONADE Study)

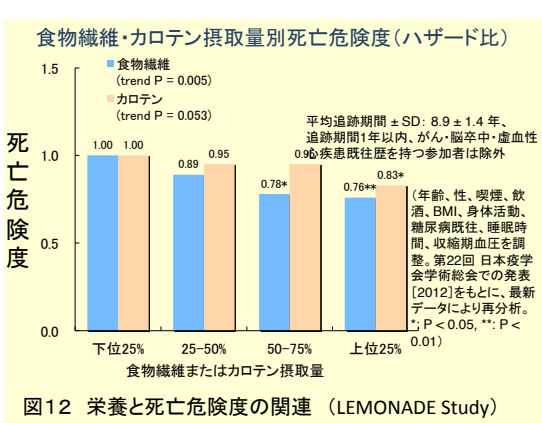
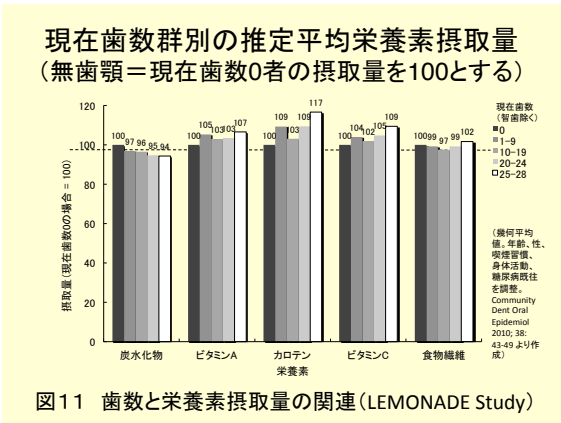


図9 調査対象は全員歯科医師なので口腔に関する自己申告は歯科検診をしなくても正確だと考えられる。
 また、日本歯科医師会の会員は全国歯科医師国民健康保険組合に加入しているので追跡調査が可能である。
 図10 無歯顎者の食品群摂取量を基準に分析すると、有歯顎者は乳製品や野菜の摂取が多い。
 図11 無歯顎者の栄養素摂取量を基準に分析すると、有歯顎者はカロテンなどビタミンの摂取が多い。
 図12 食物繊維とカロテンの摂取は歯科医師の死亡危険度を低下させている。

3. 歯の喪失とメタボリック・シンドローム

メタボリック・シンドロームと現在歯数:

独立変数	粗有所見者率 (%)	調整オッズ比	95%信頼区間
28歯以上	10.1	1.00	
20~27歯	14.9	1.43	(0.99 - 2.06)
10~19歯	23.0 ***	2.04	(1.34 - 3.12)
1~9歯	25.8 ***	2.26	(1.44 - 3.55)
0歯	26.2 *	1.87	(1.13 - 3.10)

*p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001 (多重ロジスティック回帰分析)
 従属変数: メタボリック・シンドロームが強く疑われる者
 (腹囲が基準以上で 血中脂質 血圧 血糖のうち2つ以上に該当)
 40歳以上性・年齢階級・喫煙・職業分類・義歯の使用で調整

図13 現在歯数が少ないとメタボ(+)の割合が高い:
 国民健康・栄養調査(H16個票データ)による検討 国立保健医療科学院 安藤雄一先生提供

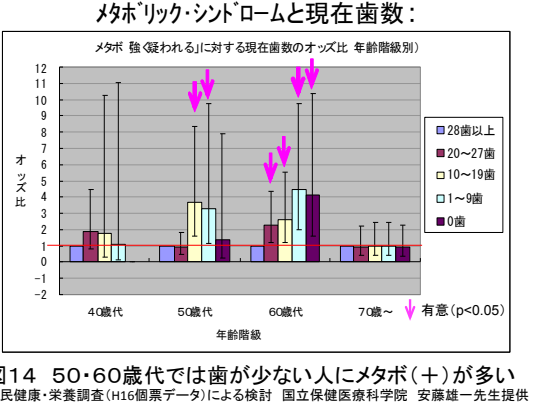


図13、14 28歯以上の歯を保有している人を基準にすると歯数の減少はメタボの危険度を上げている。

4. 歯の疾患を発症させる（予防する）食事

WHO 紀要

Paula J. Moynihan¹, Bulletin of the World Health Organization 2005;83:694-699

- 1 低栄養は歯周病を促進する (Enwonwu CO. American Journal of Clinical Nutrition 1995;61 Suppl:430S-436S.)。
- 2 歯周病は活性酸素種を増加させるので、抗酸化物質 (アスコルビン酸 (ビタミンC)、ベータカロチンと α -トコフェロール (ビタミンE)) は、組織保護の役割を担う。
- 3 ビタミンB群など若干の微量元素欠乏症の第1徴候は、舌炎、口唇炎と口角炎を含む口腔である。
- 4 低栄養は壊疽性口内炎の危険因子である。
- 5 ビタミンCを含む適切な食事は口腔がんの予防因子である。
- 6 やけどするほど熱い飲食物と炭火焼の食品は口腔がんの危険因子である。
- 7 全粒穀物、野菜とくだもの (特に柑橘類) は口腔がんの予防因子である。

8 ビタミン A, ビタミン D およびタンパク質の欠乏はエナメル質減形成と唾液腺萎縮を伴う。その結果として、齲蝕（むし歯）を発症の危険因子になる。

9 クエン酸、リン酸、リンゴ酸、酒石酸、蔞酸および炭酸など食品あるいは飲料中の酸は酸蝕症の危険因子である。

10 砂糖は齲蝕症の最大の危険因子であるが、フッ化物を適切に利用していれば、年間 20kg の砂糖まで許容できる。

11 チーズと牛乳（カルシウム、リンとカゼイン）は齲蝕症の予防因子である。

12 全粒穀物、ピーナッツ、硬いチーズとチューインガム（砂糖なし）は唾液流量を増加させるので齲蝕症の予防因子である。

最近の報告

慢性歯周炎 42 名と正常者 38 名の食事比較 (Staudte H et al., Quintessence Int. 43:907-16, 2012.

慢性歯周炎患者は、正常者よりビタミン C, 葉酸、マグネシウムおよび食物繊維の摂取量が低い。

5. 歯科医療にできること（歯科治療）

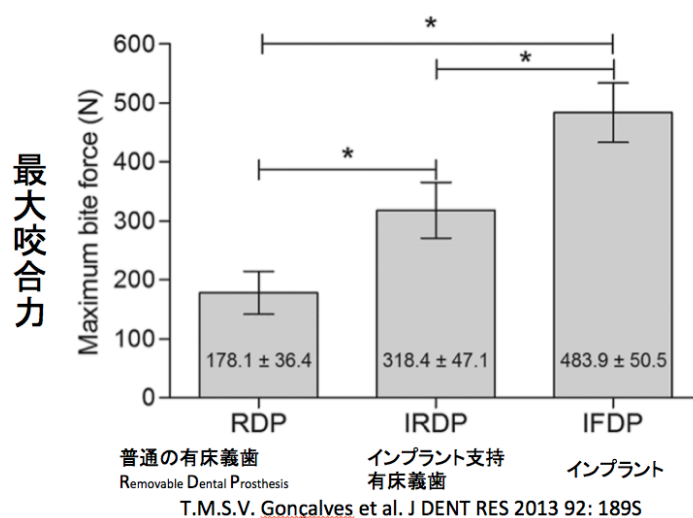


図 15 最新の補綴治療で噛む力が回復する

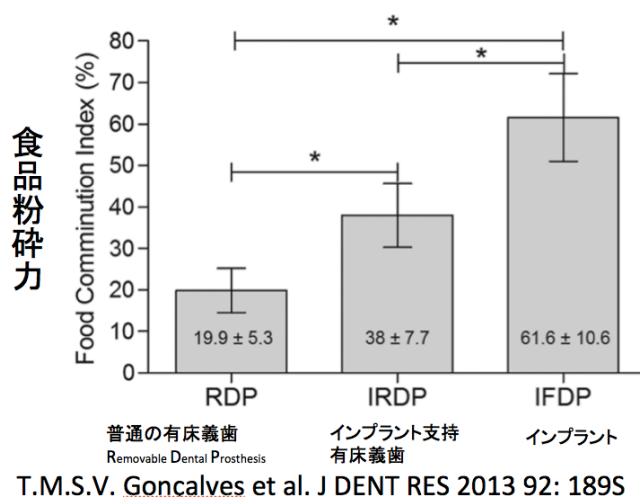
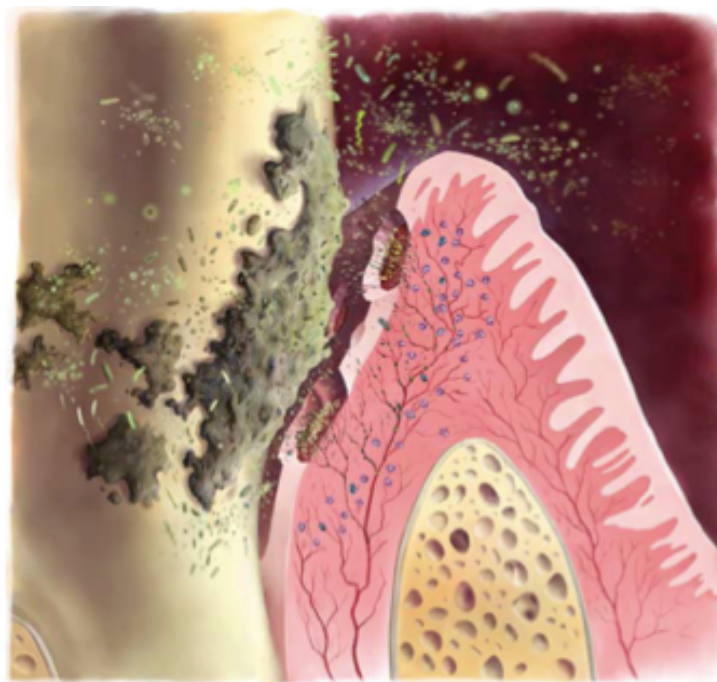


図16 最新の補綴治療で噛む力が回復する

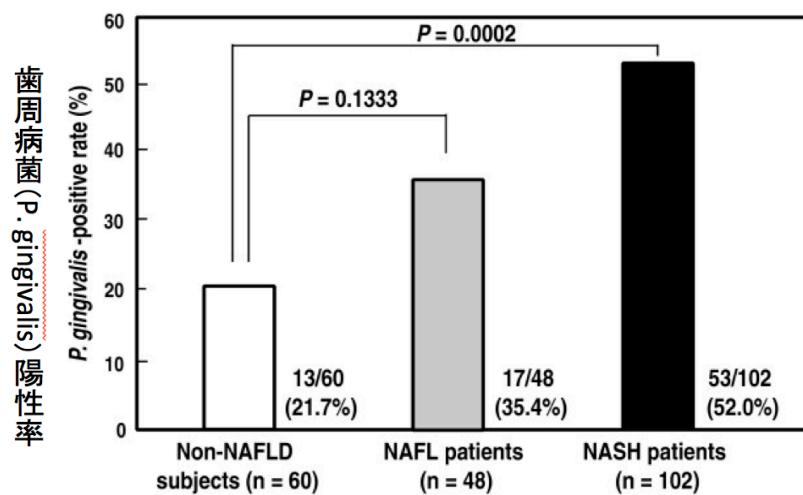
図15 従来の取り外し式有床義歯（入れ歯）よりもインプラント利用した取り外し式有床義歯、さらに固定式のインプラントが良好な咬合力を発揮する。

図16 食品粉砕力をみる計測器で測定しても従来の取り外し式有床義歯（入れ歯）よりもインプラント利用した取り外し式有床義歯、さらに固定式のインプラントが良好な食品粉砕力を発揮する。

6. 歯科医療にできること（専門的歯面清掃：PMTc）



Offenbacher S. Scientific American 2006 (October):
Special Supplement, pp 24-29



NAFLD: 非アルコール性脂肪性肝疾患 NASH:非アルコール性脂肪性肝炎

Yoneda, M. BMC Gastroenterol. 2012 Feb 16;12:16

図17 歯周病とNASHの関係

図17 非アルコール性脂肪肝炎（NASH）の発症には歯原性菌血症（odontogenic bacteremia）により血中に拡散する口腔のグラム陰性細菌のエンドトキシンが関与している。グラム陰性菌の増殖を抑制するプレバイオティックスとプロバイオティックスを推奨すべきである。

実験的歯肉炎とエンドトキシン血症（米国）

調査総数 n=50 平均年齢24.7歳	白人 n=34	黒人 n=16	男性 n=22	女性 n=28
歯磨き中止による 発症率 56%	歯磨き中止による 発症率 59% 平均エンドト キシン濃度 0.74 EU/ml	歯磨き中止による 発症率 50% 平均エンドト キシン濃度 0.78 EU/ml	歯磨き中止による 発症率 50% 平均エンドト キシン濃度 0.61 EU/ml	歯磨き中止による 発症率 61% 平均エンドト キシン濃度 0.81 EU/ml

Wahaidi V Y et al. J Clin Periodontol. 38: 412–417, 2011 .

図18 血中エンドトキシン濃度は歯を磨かないと増加

実験的歯肉炎とエンドトキシン血症（米国）

	試験前 (歯磨き実施)	試験中 (歯磨き中止)	試験終了後 (歯磨き実施)
血中エンドトキシン 濃度 (EU/ml)	<0.08	0.74	<0.08
プラーク指数	0.14	2.08	0.40
歯肉炎指数	0.41	1.16	0.47
好中球活性 millivoltage.min	5.77	8.39	5.54

Wahaidi V Y et al. J Clin Periodontol. 38: 412–417, 2011 .

図19 血中エンドトキシン濃度は口腔清掃に関係

図18、19 米国（インディアナ大学）から、血中エンドトキシン濃度に口腔細菌が主に関与していることを示す臨床研究が報告されている。

Eberhard J et al. (2013). PLoS ONE 8(2): e55265.

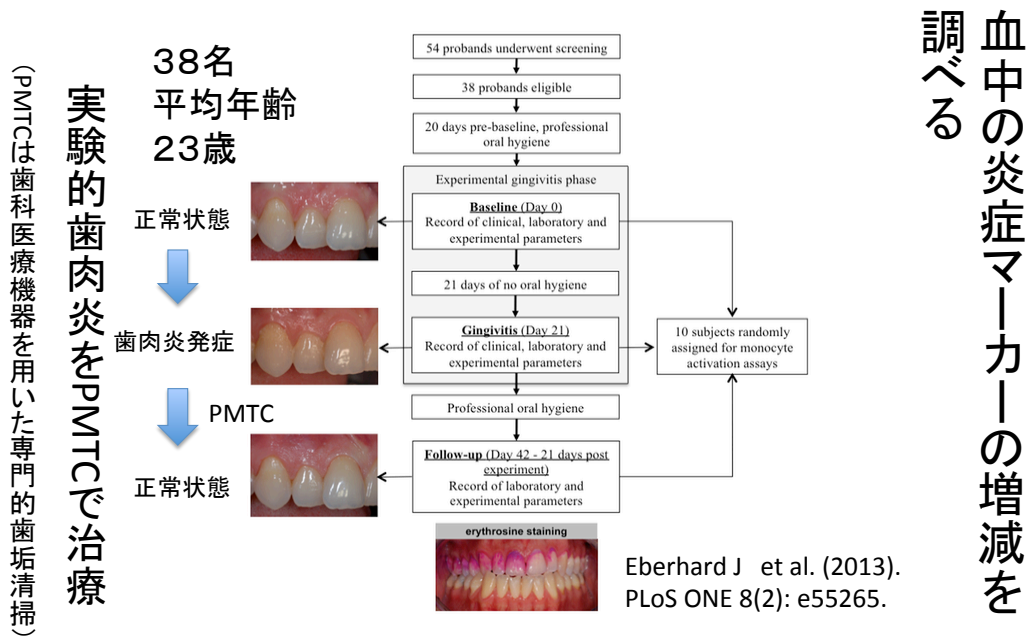


図20 血中の炎症マーカーが口腔清掃で増減する

Eberhard J et al. (2013). PLoS ONE 8(2): e55265.

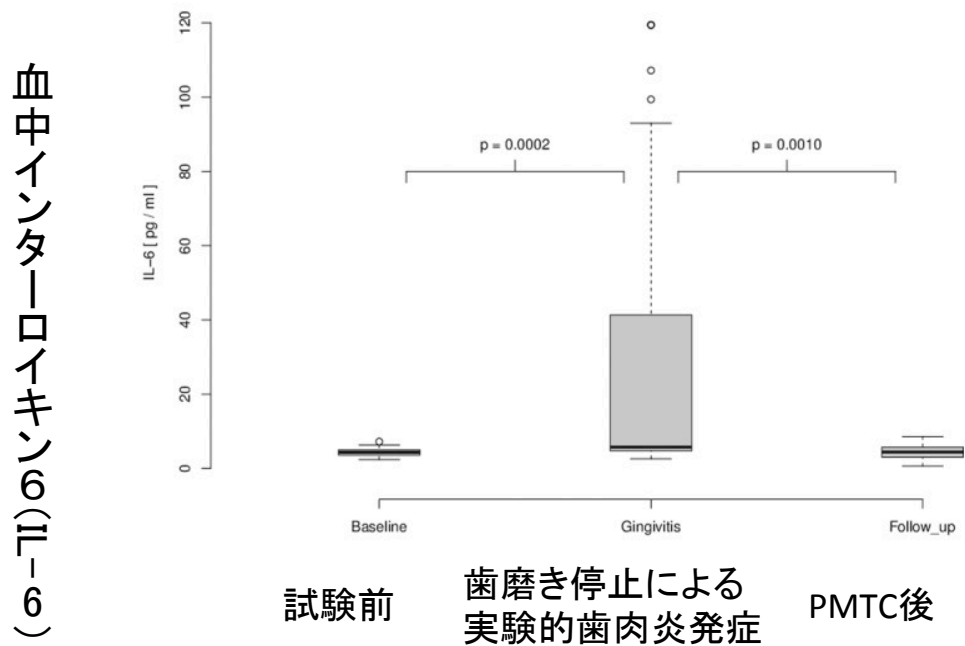


図21 血中の炎症マーカーが口腔清掃で増減する

Eberhard J et al. (2013). PLoS ONE 8(2): e55265.

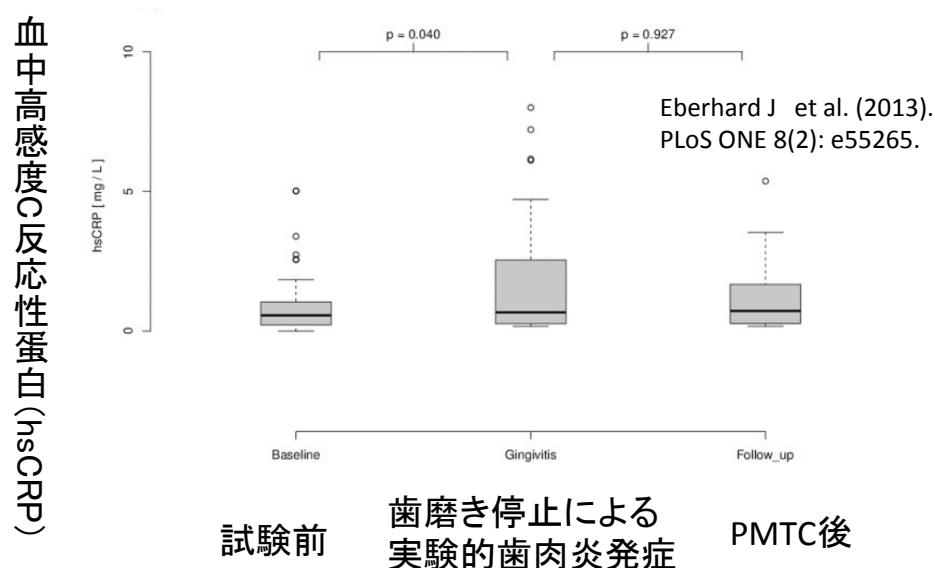


図22 血中の炎症マーカーが口腔清掃で増減する

Eberhard J et al. (2013). PLoS ONE 8(2): e55265.

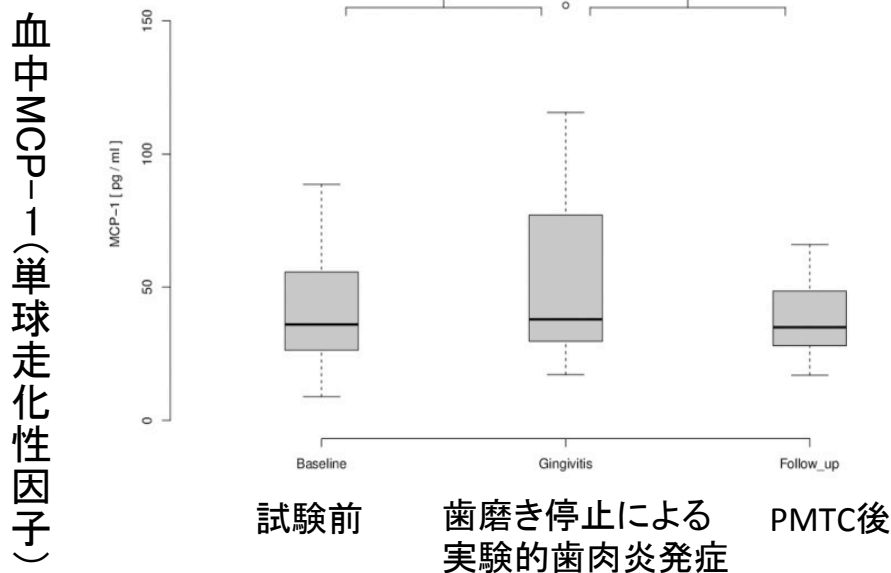


図23 血中の炎症マーカーが口腔清掃で増減する

図20-23 ドイツ(ハノーバー医科大学)から、血中の炎症マーカーが歯磨きとPMTCの実施の有無で増減することが報告されている(食物繊維など歯頸部の口腔細菌を増殖させない食事が必要である)。

7. 歯科医療にできること（咀嚼指導）

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、柳澤繁孝ほか
2009/1 疫学会 in 金沢

-男性

- ・開始～1ヶ月後にかけて、体重・BMI・腹囲が有意に減少($p=0.001 \sim 0.01$)。
- ・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、有意差なし。

-女性

- ・開始～3ヶ月後において腹囲が有意に減少($p=0.04$)。

-アディポネクチン(高分子型):動脈硬化を防ぐ善玉物質

- ・男女ともに開始～1ヶ月後に有意に増加。

-「咀嚼法」の実践状況

- ・全咀嚼の約3分の2において一口30回咀嚼が実践。

咀嚼法による体重コントロール効果に関する介入研究

体重、腹囲、BMIの変化

性	評価指標	平均	SD	レンジ		p値(対応あり検定)			
				最小	最大	1→2	2→3	1→3	
男	体重	1回目	75.21	12.95	58.0	108.5	0.031	0.395	0.17
		2回目	74.71	12.67	57.7	106.0			
		3回目	74.88	12.57	57.0	106.0			
	腹囲	1回目	87.80	9.49	70.0	105.0	0.003	0.372	0.057
		2回目	86.46	9.40	70.4	105.0			
		3回目	86.86	9.72	66.0	103.0			
	BMI	1回目	25.54	3.63	18.4	33.1	0.031	0.362	0.056
		2回目	25.29	3.53	18.2	32.4			
		3回目	25.40	3.64	18.4	32.4			
女	体重	1回目	51.31	5.41	41.1	63.5	0.704	0.171	0.318
		2回目	51.37	5.36	42.5	65.0			
		3回目	51.12	5.50	42.5	65.0			
	腹囲	1回目	69.74	5.75	62.0	79.0	0.194	0.081	0.042
		2回目	69.19	5.83	61.5	80.0			
		3回目	68.85	5.88	61.5	80.0			
	BMI	1回目	20.25	2.06	16.9	23.9	0.866	0.323	0.505
		2回目	20.26	2.00	16.9	24.5			
		3回目	20.20	2.06	16.9	24.5			

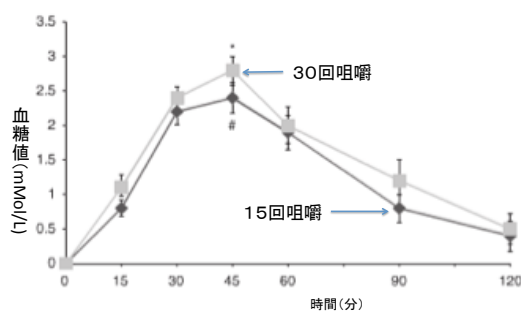
花田信弘、安藤雄一、柳澤繁孝、ほか 2009/1 疫学会 in 金沢

- 対象：3大学（口腔外科系講座）の医局員 67 名。

- 介入内容

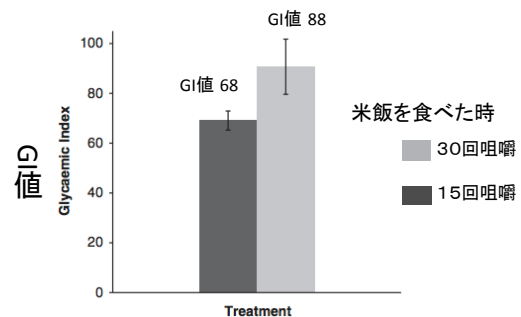
- ・咀嚼法（一口 30 回咀嚼）を約 3 ヶ月間実施。研究期間中、実践状況を記録。
- ・他の介入（食事・運動療法など）はない。

結果：咀嚼法（一口 30 回咀嚼）を続けると痩せることがわかった。



Ranawana V et al. Eur J Clin Nutr. 2014 Jan;68(1):137-9.

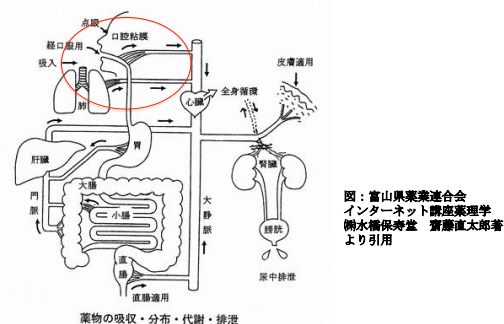
図24 咀嚼回数は血糖値上昇率に関与する



Ranawana V et al. Eur J Clin Nutr. 2014 Jan;68(1):137-9.

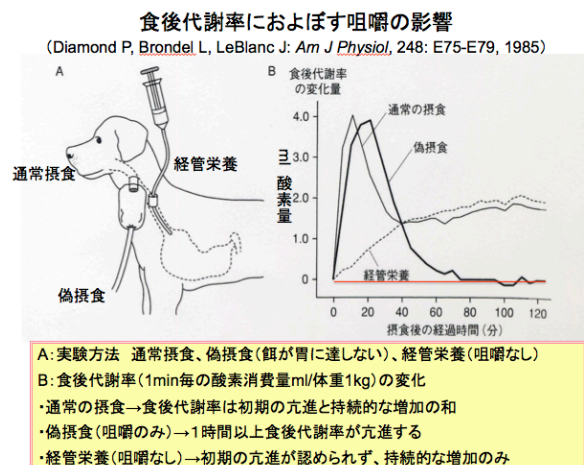
図25 咀嚼回数は食品のGI値決定に影響する

図24 図25 噛む回数は米飯のグリセミック・インデックスの決定に影響を与える。



Kimura T. J Pharm Pharmacol. 54:213-9, 2002.

図26 口腔粘膜上皮にはグルコース輸送系が存在する



A: 実験方法 通常摂食、偽摂食(餌が胃に達しない)、経管栄養(咀嚼なし)

B: 食後代謝率(1min毎の酸素消費量ml/体重1kg)の変化

・通常摂食→食後代謝率は初期の亢進と持続的な増加の和

・偽摂食(咀嚼のみ)→1時間以上食後代謝率が亢進する

・経管栄養(咀嚼なし)→初期の亢進が認められず、持続的な増加のみ

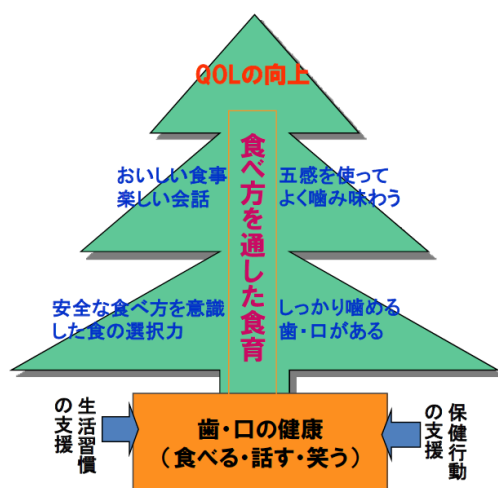
図26 口腔粘膜は薬剤や栄養（Kimura T. 2002）を血中に取り込む

食後代謝率におよぼす咀嚼の影響」に神経生理学的理由の他に口腔粘膜上皮の栄養物質輸送系が関与していると考えられる。

8020（ハチマルニイマル）運動

“8020”は“ハチ・マル・ニイ・マル”と読み、「8020運動」とは“80歳になっても20本以上自分の歯を保とう”という運動です。平成元年、厚生省（現・厚生労働省）と日本歯科医師会が提唱し、自治体、各種団体、企業、そして広く国民に呼びかけてきました。なぜ、あえて8020という数字を掲げたのか、その理由は……智歯（親知らず）を除く28本の歯のうち、少なくとも20本以上自分の歯があれば、ほとんどの食物を噛みくだくことができ、おいしく食べられるからです。つまり、“高齢になっても20本以上自分の歯を保ちましょう”というのが、その主旨です（8020推進財団ホームページ <http://www.8020zaidan.or.jp/about/index.html> より抜粋）。

噛ミング30（カミングサンマル）運動



・食を通して健康寿命を延伸するためには、その基盤となる小児期から高齢期に至るまで食べる器官である口腔の健康と関連させて健康づくりの視点から「食育」を推進していくことが重要である。

・地域における食育を推進するための一助として、より健康な生活を目指すという観点から、ひとくち30回以上噛むことを目標として、「噛ミング30（カミングサンマル）」というキャッチフレーズを作成し、歯科保健分野からの食育を推進することが望まれるとの意見の集約をみた（歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書（平成21年7月）厚生労働省ホームページ

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/07/dl/s0713-10a.pdf> より抜粋）。

まとめ

1. 「何でも噛んで食べる」ために“80歳になっても20本以上自分の歯を保つ”必要がある。達成できない場合は歯科治療で「何でも噛んで食べることができる」状態にする。
2. 咀嚼法（一口30回噛む食事）の習得をする「噛ミング30（カミングサンマル）」を普及させる。
3. エンドトキシン（グラム陰性菌のLPS）の害を最小限にするため「健康な食事」にはプレバイオティクス（食物繊維）とプロバイオティクス（乳酸菌）が必要である。
4. 口腔疾患を発症させない「健康な食事」を普及させる。