

表 4 DSS 改善に関連する因子の抽出

	単変量			多変量モデル		
	OR	95%CI	p値	OR	95%CI	p値
年齢	1.00	0.97-1.03	0.794	1.00	0.96-1.03	0.793
性/男性 (女性: 対照群)	1.19	0.74-1.92	0.466	1.16	0.66-2.03	0.616
基本的ADL	1.01	1.01-1.02	0.001	1.02	1.01-1.03	0.001
Charlson index	0.92	0.79-1.08	0.309	0.97	0.82-1.16	0.510
BMI	1.04	0.98-1.11	0.171	1.02	0.96-1.09	0.520

1年後DSS改善と関連する因子を抽出した(従属変数=悪化+維持群(n=126):0、改善群(n=160):1)

登録時の正常範囲は除外して解析

栄養状態はADL項目を含むMNA-SFを使用せず、BMIを投入した。

表 5 摂食・嚥下障害の有無と2年後の生命予後との関係

	unadjusted			Adjusted*		
	Hazard Ratio	(95%CI)	p-value	Hazard Ratio	(95%CI)	p-value
DSSによる評価						
誤嚥無し(DSS:7-5)群	1.00	reference		1.00	reference	
誤嚥有り(DSS:4-1)群	2.10	(1.36-3.23)	0.001	1.31	(0.81-2.11)	0.267

*性、年齢、ADL score、comorbidityで調整

表 6 栄養障害の有無と2年後のイベントとの関係

MNA-SFによる評価	unadjusted			Adjusted *		
	Hazard Ratio	(95%CI)	p-value	Hazard Ratio	(95%CI)	p-value
生命予後						
栄養状態良好	1	reference		1	reference	
低栄養リスクあり	2.64	(1.65-4.23)	0.007	2.06	(1.27-3.34)	0.003
低栄養	5.45	(3.26-9.09)	<0.001	3.93	(2.27-6.79)	<0.001
入院						
栄養状態良好	1	reference		1	reference	
低栄養リスクあり	1.49	(1.19-1.87)	0.001	1.54	(1.13-2.10)	0.005
低栄養	2.31	(1.74-3.06)	<0.001	2.49	(1.69-3.67)	<0.001
入所						
栄養状態良好	1	reference		1	reference	
低栄養リスクあり	1.66	(1.16-2.38)	0.005	1.42	(0.98-2.08)	0.065
低栄養	2.55	(1.66-3.91)	<0.001	2.03	(1.26-3.25)	0.003

*性、年齢、ADL score、comorbidityで調整

平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金事業（葛谷班）
地域・在宅高齢者における摂食嚥下・栄養障害に関する研究
—特にそれが及ぼす在宅療養の非継続性と地域における介入・システム構築に向けて—
分担研究報告書

研究分担者 梅垣 宏行
名古屋大学大学院医学系研究科 地域在宅医療学・老年科学 講師

研究要旨

訪問診療をうける患者のコホートにおいて、訪問診療の中止に関連する因子を前向きに検討した。対象者は 124 訪問診療をうける患者 124 名(male 70, 58.8%)で、平均年齢は 80.6±10.0 歳であった。訪問診療の中断には、貧血、低アルブミン血症、合併疾患が多いこと、低栄養状態が関連していた。今後、栄養への介入などが、訪問診療をうける患者の予後の改善や QOL の維持・改善につながることを期待され、前向きの介入研究の実施などが求められる。

A.研究目的

高齢化の進行とともに、医療現場では、慢性疾患の比重が高まっている。多病を持ち機能低下を合併し Activity of Daily Living (ADL)が低下している高齢患者が増加している。それに伴い、訪問診療の重要性が増している。訪問診療をうける患者では、予期せぬ入院や在宅での介護の限界による施設入所や死亡などのリスクが高い。これらによる訪問診療の継続の中断は、患者本人、介護者などの負担となり、Quality of Life (QOL)に影響するため、できるだけ避けるべき事態であると考えられ、これらに関連する因子の検討は重要な課題である。

B.研究方法

訪問診療を提供する 5 つの医療機関の協力によって、居宅において新たに訪問診療が開始される患者のうち、研究への同意が、本人ならびに主介護者から得られたものを登録し、コホートを形成した。

基本調査として以下の情報を登録した。

(ア)基本情報： 性別、年齢、生活状況、要介

護状態

(イ)身体情報、食事摂取状況

- 1) 身長、体重
- 2) 視力、聴力障害、コミュニケーション障害の有無
- 3) 栄養摂取ルート：経口、それ以外（経管栄養、経静脈栄養）
- 4) 義歯の有無
- 5) 嚥下機能の評価（とろみ剤の使用、時間、嚥下能力など）

(ウ)基本的 ADL

(エ)精神心理機能

(オ)併存疾患

- 1) 主疾患、合併疾患

(カ)薬剤調査

- 1) 処方薬数 2) 処方薬の種類

(キ)老年症候群の有無

- 1) 転倒骨折、2) 頻尿、3) 尿失禁、4) 腰痛ならびに関節痛、5) 褥創

(ク)QOL 調査票（本人と介護者）

(ケ)血液検査結果

登録後、入院・施設入所・死亡・入院相当の事

象の有無を前向きに追跡した。統計解析として、入院・施設入所・死亡・入院相当の事象を「訪問診療の中断」と定義し、これを目的変数とした単変量の Cox hazard 回帰分析を行い、統計学的に有意 ($p < 0.05$) となった因子によって多変量の Cox hazard 回帰分析をおこなった。

(倫理面への配慮)

研究計画は名古屋大学大学院医学系研究科の生命倫理委員会の承認をうけ、研究は個人情報取り扱いに充分配慮をして実施された。

C. 研究結果

登録患者は 124 (male 70, 58.8%) で平均年齢は 80.6 ± 10.0 歳であった。すべての登録者が介護保険の介護認定を受けていた。平均 BMI は $19.6 \pm 4.2 \text{Kg/m}^2$ で MNA-SF score の平均 7.7 ± 2.8 であった。

単変量の Cox hazard 回帰分析では、ヘモグロビン値が 11g/dl 、であること (貧血)、 1 血清アルブミン値が 3g/dl 未満であること (低アルブミン血症)、合併疾患が多いこと (Charlson comorbidity index (C I) 高値)、低栄養状態 (MNA-SF 7 以下) の 4 因子がそれぞれ訪問診療の中断と関連していた (表 1)。これらの 4 因子による多変量の Cox hazard 回帰分析では、これら 4 因子がそれぞれ独立して有意に訪問診療の中断と関連していた (表 2)。

Number of participants	124
age	80.6 ± 10.0
sex (male)	58.8%(70)
BMI	19.6 ± 4.2
care need level	
support1%	0.8
support2	5
care 1	9.2
care 2	14.3
care 3	23.5
care 4	16.8
care5	27.7
ADL	49.5 ± 34.3
total protein	6.6 ± 0.8
albumin	3.5 ± 0.5
% of lower than 3g/dl in albumin	17.7
Total cholesterol	167.5 ± 36.9
BUN	22.7 ± 15.0
Creatinine	1.5 ± 7.3
Hemoglobin	11.8 ± 2.0
Charson Comorbidity Index	5.7 ± 2.0
Number of prescribing drugs	5.4 ± 3.2
dementia % (Number)	49.2(61)
heart failure	16.9(21)
cerebrovascular disease	32.3(40)
BPSD	19.3(23)
cancer	15.3(19)
artificail nutrition	11.3(14)
MNA-SF	7.7 ± 2.8
% of lower than 7 in MNA-SF	17.7
care giver age	70.0 ± 12.8
care giver sex (male)	16.9(21)
artificail nutrition	11.3(14)
observation period (days)	333.8 ± 26.0

表 1

列1	列2	列3	列4
	Hazard Ratio	95%CI	p value
age	1.015	0.989-1.041	0.265
sex	1.19	0.740-1.913	0.474
BMI	0.978	0.919-1.040	0.476
care need level	1.031	0.895-1.187	0.676
ADL	0.993	0.208-0.627	0.063
total protein	0.852	0.595-1.219	0.381
albumin	0.302	0.170-0.538	0
Total cholesterol	0.992	0.983-1.001	0.083
BUN	1.012	0.997-1.028	0.107
Creatinine	0.997	0.609-1.632	0.99
anemia	1.957	1.180-3.245	0.009
Charson Comorbidity Index	1.16	1.030-1.306	0.015
Number of prescribing drugs	1	0.925-1.080	0.992
dementia	1.093	0.744-1.605	0.65
heart failure	1.004	0.549-1.835	0.99
BPSD	0.548	0.312-0.964	0.037
artificail nutrition	0.926	0.443-1.934	0.926
MNA-SF(less than 7)	1.751	1.091-2.809	0.02

表 2

D. 考察

今回の登録患者は、MNA-SF score が 7.7 ± 2.8 と低く、低栄養状態であった。低栄養状態と低アルブミン血症が、訪問診療の中断と関連しており、今後、栄養

への介入などが、訪問診療をうける患者の予後の改善や QOL の維持・改善につながることを期待され、前向き介入研究の実施などが求められる。

E. 結論

訪問診療の中断には、貧血、低アルブミン血症、合併疾患が多いこと、低栄養状態が関連していた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

学会発表

第56回日本老年医学会学術集会 2014年

6月12～14日 福岡市

在宅医療をうける患者のQOL評価の試み

梅垣宏行、野村秀樹、神田茂、前田恵子、葛谷雅文

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

研究報告書

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
（分担）研究報告書

地域・在宅高齢者における摂食嚥下・栄養障害に関する研究
—特にそれが及ぼす在宅療養の非継続性と地域における介入・システム構築に向けて

研究分担者 若林 秀隆 横浜市立大学附属市民総合医療センターリハ科助教

研究要旨 地域・在宅高齢者の摂食嚥下障害に対する嚥下筋のレジスタンストレーニング：クラスターランダム化比較試験を行った。対象は摂食嚥下障害（EAT-10が3点以上）を認める65歳以上の地域・在宅高齢者でデイケアもしくはデイサービスに通所している方である。介入群では、嚥下筋の筋トレ（舌筋力増強訓練＋嚥下おでこ体操）を週3回、3ヶ月間、自主トレで実施した。現時点で47人のデータを収集、解析したが対象人数が少ないため、嚥下機能の改善（EAT-10）、在宅療養の非継続性とも統計学的有意差を認めていない。今後とも研究を継続して、少なくとも嚥下機能の改善について検証したい。

A. 研究目的

摂食嚥下障害の原因には、脳卒中が最も多いとされている。しかし、サルコペニアによる摂食嚥下障害も、特に高齢者には多い可能性がある。サルコペニアの摂食嚥下障害とは、全身および嚥下に関連する筋肉の筋肉量減少と筋力低下による摂食嚥下障害である。

脳卒中やサルコペニアなどで摂食嚥下障害を認めると誤嚥性肺炎、窒息、低栄養、脱水といった入院を要する合併症を生じやすい。そのため、その適切な評価と対応は重要であり、摂食嚥下機能を改善することで入院率を減少できる可能性がある。

全身のサルコペニアに対しては、全身のレジスタンストレーニングとアミノ酸補給が最も効果的である。しかし、嚥下筋のサルコペニアに対して、嚥下筋のレジスタンストレーニングが有効かどうかの検証は少ない。エビデンスがある嚥下筋のレジスタンストレーニングは、頭部挙上訓練と舌筋力増強訓練の2種類のみである。

本研究の目的は、嚥下筋のレジスタンストレーニングによる摂食嚥下機能改善と在宅療養の非継続性を検討することである。

B. 研究方法

対象は摂食嚥下障害を認める65歳以上の地域・在宅高齢者で、デイケアもしくはデイサービスに通所中の方である。

摂食嚥下障害の診断は、嚥下スクリーニングの質問紙票であるEAT-10で行った。EAT-10とは10項目で構成される質問紙票で、各項目に0点（問題なし）から4点（ひどく問題）で回答する。3点以上の場合に嚥下障害ありと判断する。

本研究ではEAT-10に回答困難な方と2点以下であった方を除外した。また嚥下筋のレジスタンストレーニング程度の運動負荷が困難な合併症を有する患者（狭心症および心筋梗塞）も除外した。

研究デザインはクラスターランダム化比較試験とした。介入群では、嚥下筋の筋トレ（舌筋力増強訓練＋嚥下おでこ体操）を週3回、3ヶ月間、自主トレで実施した。介入群、対照群ともパンフレットを渡す形で栄養指導を実施した。

一次アウトカムは嚥下機能の改善（EAT-10）とした。二次アウトカムとして在宅療養の非継続性、を調査した。

（倫理面への配慮）

当院倫理審査委員会の承認を取得した。研究参加者の同意を得た。UMINに臨床試験登録を行った。

C. 研究結果

初回データ収集が終了して、ランダム割り付けまで実施したのは9施設であった。3ヶ月間の介入（対照）まで実施したのは8施設47人であった。平均年齢80歳、男性18人、女性29人。EAT-10の中央値は6点。MNA-SFは低栄養4人、At risk24人、栄養状態良好19人。Barthel Indexの中央値は85点であった。

3ヶ月後のEAT-10を評価できたのは47人中42人、入院の有無を評価できたのは41人であった。

EAT-10の得点は、介入群33人中7人で2点以下に改善した。一方、対照群9人中0人が改善した。入院は介入群32人中3人（骨折、肺炎、検査入院が1人ずつ）、対照群9人中0人に認めた。しかし、いずれも統計学的有意差を認めなかった。

D. 考察

本研究では、嚥下筋のレジスタンストレーニングによる摂食嚥下機能改善と在宅療養の非継続性を検討した。摂食嚥下機能改善と在宅療養の非継続性いずれも統計学的有意差を認めなかった。

嚥下筋のレジスタンストレーニングによる摂食嚥下機能改善に統計学的有意差を認めなかった。EAT-10で統計学的有意差の出るサンプルサイズは126人と計算していたが、本研究で解析できた人数は42人であった。つまり、対象人数が少ないために統計学的有意差を認めなかったと考える。実際には介入群の21%、対照群の0%で摂食嚥下機能に改善を認めた。この数値はサンプルサイズを計算する際に使用した摂食嚥下機能の改善割合である介入群25%、対照群5%とかなり近い。そのため、サンプルサイズの計算通り126人まで対象者を増やすことができれば、統計学的有意差を認める可能性が高い。本研究の実施を継続することが重要であると考えられる。

嚥下筋のレジスタンストレーニングによる在宅療養の非継続性に統計学的有意差を認めなかった。要介護高齢者の入院率は1年間で10%程度であり、3ヶ月間では2.5%程度と推測される。そのため対象が126人となっても、サンプルサイズ的に統計学的有意差を出すことは難しかったと考える。実際には介入群の9%、対照群の0%で入院を認めた。しかし、嚥下筋のレジスタンストレーニングのために骨折、肺炎、検査入院で入院したとは考えにくい。介入による在宅療養の非継続性を検証するには、大規模研究が必要であると考えられる。

本研究の最大の限界は、対象者数が少なかったことである。デイケアもしくはデイサービス1施設あたり10~15人程度の対象者を想定していたが、実際には1~14人であった。デイケアもしくはデイサービスを利用する高齢者には、嚥下障害を認めない方が少なくない。また嚥下障害を認めたとしても、嚥下筋のレジスタンストレーニングを自主トレで実施することが、認知機能低下などの理由で困難な方が少なくなかった。これらの原因で対象者数が想定より少なかった。EAT-10で2点以下の高齢者であっても加齢による嚥下機能低下である老嚥（Presbyphagia）を認める可能性がある。老嚥で肺炎となる高齢者も存在すると思われるため、嚥下筋のレジスタンストレーニングを実施できる高齢者全員を対象としてもよかったかもしれない。

今後も研究を継続して、少なくとも嚥下機能の改善について検証したい。

F. 健康危険情報
なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Wakabayashi H, Matsushima M: Dysphagia assessed by the 10-item Eating Assessment Tool is associated with nutritional status and activities of daily living in elderly individuals requiring long-term care. J Nutr Health Aging, in press
若林秀隆、栢下淳：摂食嚥下障害スクリーニング質問紙票EAT-10の日本語版作成と信頼性・妥当性の検証. 静脈経腸栄養、29(3)p871-876, 2014

Wakabayashi H, Matsushima M, Sashika H: Head lifting strength is associated with dysphagia and malnutrition in frail elderly. Geriatr Gerontol Int, 2014 doi: 10.1111/ggi.12283

Wakabayashi H, Sakuma K: Rehabilitation nutrition for sarcopenia with disability: a combination of both rehabilitation and nutrition care management. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 5:269-277, 2014

2. 学会発表

Wakabayashi H: Association between dysphagia assessed by the 10-item eating assessment tool (EAT-10) and malnutrition in frail elderly. 36th Congress of ESPEN, Geneva, September 2014

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

表1 嚥下筋のレジスタンストレーニングによる3ヶ月後の摂食嚥下機能改善

嚥下改善:3ヶ月	
あり	なし
介 7(22%)	25(78%)
対 0(0%)	6(100%)

表2 嚥下筋のレジスタンストレーニングによる3ヶ月後の在宅療養の非継続性

在宅継続:3ヶ月	
継続	入院
介 29(91%)	3(9%)
対 6(100%)	0(0%)

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
葛谷 雅文	第V章 ライフサイクルと代謝の変化 3. 高齢者の栄養管理に必要な知識 1) 加齢と消化吸収能 ～健康な高齢者は消化吸収能は衰えない～	編集：大村 健二、BEAM(Bunkodo Essential&Advanced Mook)編集委員会	栄養管理をマスターする代謝の理解はなぜ大事？	文光堂	東京	2014	347-9
葛谷 雅文	第V章 ライフサイクルと代謝の変化 3. 高齢者の栄養管理に必要な知識 2) 加齢とエネルギー消費の変化	編集：大村 健二、BEAM(Bunkodo Essential&Advanced Mook)編集委員会	栄養管理をマスターする代謝の理解はなぜ大事？	文光堂	東京	2014	350-3
葛谷 雅文	第V章 ライフサイクルと代謝の変化 3. 高齢者の栄養管理に必要な知識 3) 加齢と蛋白質代謝の変化	編集：大村 健二、BEAM(Bunkodo Essential&Advanced Mook)編集委員会	栄養管理をマスターする代謝の理解はなぜ大事？	文光堂	東京	2014	354-9
葛谷 雅文	参考資料1 対象特性 3高齢者	監修：菱田 明、佐々木 敏	日本人の食事摂取基準 (2015年版)	第一出版	東京	2014	373-96
入谷 敦、森本 茂人	臨床薬理：高齢者の薬物動態の特徴を例をあげて説明せよ	編集：渡邊 康裕	改訂2版 カラーイラストで学ぶ集中講義「薬理学」	メジカルビュー社	東京	2015	176-9
入谷 敦、森田 卓朗、森本 茂人	第3章 高齢者に多い疾患 9 救急 ①熱中症	編著：大庭 建三 (大洗海岸コアクリニック院長)	すぐに使える高齢者総合診療ノート	日本医事新報社	東京	2014	393-7
入谷 敦、森本 茂人	Lecture 3 治療前の予備知識② 降圧薬の特徴を理解する！ 2 高齢者におけるACE阻害薬の位置づけ	監修：荻原 俊男 編集：楽木 宏美	高齢者高血圧の治療と管理 (JSH2014改訂をふまえて)	先端医学社	東京	2014	46-7
菊谷 武	在宅高齢者の低栄養予防と早期発見	編集：葛谷 雅文、酒元 誠治	MNA在宅栄養ケア	医歯薬出版	東京	2014	24-30 72-6
菊谷 武	摂食・嚥下障害 ②疾患概要 ②栄養・食事指導の実際	編集：加藤 昌彦	医師が知っておきたい外来で役立つ栄養・食事療法のポイント	光文社	東京	2015	154-65

榎 裕美	末期患者の治療、根拠に基づいた医療 (EBM)	編集：田中 明、加藤 昌彦、津田 博子	NSTのための疾患診断・治療と臨床検査の基礎知識	建帛社	東京	2014	113-22
榎 裕美	在宅要介護高齢者の栄養状態・栄養介入の実態およびMNAによるアウトカム予測	編集：葛谷 雅文、酒元 誠治	MNA在宅栄養ケア	医歯薬出版	東京	2015	18-23

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Izawa S, Enoki H, Hasegawa J, Hirose T, Kuzuya M	Factors Associated with Deterioration of Mini Nutritional Assessment-Short Form Status of Nursing Home Residents during a 2-Year Period.	J Nutr Health Aging	18(4)	372-7	2014
葛谷 雅文	バイオサイエンススコープ サルコペニアと栄養	化学と生物	52(5)	328-30	2014
葛谷 雅文	特集/高齢者のフレイル(虚弱)とリハビリテーション 虚弱(フレイル)の原因としての低栄養とその対策	MB Med Reha	170	126-30	2014
葛谷 雅文	高齢者におけるリハビリテーションの意義 第5回高齢者におけるリハビリテーションの阻害因子とそれに対する一般的対応 1. フレイル 4)フレイルの原因としての低栄養とその対策	Geriatric Medicine	52(8)	973 - 6	2014
葛谷 雅文	特集 日本人の食事摂取基準(2015年版)を理解するために(2) 【対象特性】 高齢者	臨床栄養	125(6)	732-7	2014
Takahashi T, Okuro M, Iwai K, Morimoto S	A growing mass in the mediastinum: hiatus hernia.	J Exp Clin Med	6	64-5	2014
Iritani O, Koizumi Y, Hamazaki Y, Yanai H, Morita T, Himeeno T, Okuno T, Okuro M, Iwai K and Morimoto S	Association between blood pressure and disability-free survival among community-dwelling elderly patients receiving antihypertensive treatment.	Hypertension Research	37	772-8	2014
Oguro M, Morimoto S.	Sleep apnea in the elderly.	Curr Opin Psychiatry	27	472-7	2014
入谷 敦、森本 茂人	臨床各科 差分解説 加齢医学 認知症診療高齢者の急増	日本医事新報	4698	60	2014

大黒 正志、森本 茂人	特集：サルコペニアとフレイルー臨床と研究の最前線ー 4. サルコペニア、フレイルにおけるビタミンDの意義	Geriatric Medicine (老年医学) 4月号	52	353-7	2014
入谷 敦、森本 茂人	臨床各科 差分解説 内科：老年科 終末期医療と胃瘻	日本医事新報	4702	57	2014
松田 幸久、竹本 早知子、橋本 玲子、玉井 顕、神田 享勉、石崎 昌夫、三輪 高喜、森本 茂人、北村 修、川崎 康弘	富山県氷見市のへき地居住者に対する認知症スクリーニング調査	金沢医科大学雑誌	39	67-74	2014
入谷 敦、森本 茂人	特集/高齢者のDECONDITIONINGに対する早期リハビリテーション介入 ---急性期・回復期から生活期までの予防・対策と効果--- 老化とdeconditioning, 認知症に対する対策	Monthly Book MEDICAL REHABILITATION (MB Med Reha)	174	17-25	2014
入谷 敦、森田 卓朗、森本 茂人	特集：薬剤誘発性高血圧 漢方薬（甘草など）	血圧	21	1012-6	2015
入谷 敦、小泉 由美、濱崎 優子、奥野 太寿生、森田 卓朗、森本 茂人	高齢者の過降圧は要介護認定・死亡への危険因子	血圧	22	72-3	2015
Higashikawa T, Hamazaki Y, Iritani O, Morimota T, Himeno T, Okuno T, Yano H, Watanabe K, Okuro M, Kanda T, Morimoto	Blood pressure and disability-free survival among community-dwelling diabetic and non-diabetic elderly patients receiving antihypertensive treatment.	Geriatrics & Gerontology International	in press	in press	2015
大類 孝	高齢者肺炎の現状と新たな予防策	日老医誌	51	222-4	2014
Guo Y, Niu K, Okazaki T, Wu H, Yoshikawa T, <u>Ohrui T</u> , Furukawa K, Ichinose M, Yanai K, Arai H, Huang G, Nagatomi R.	Coffee treatment prevents the progression of sarcopenia in aged mice in vivo and in vitro.	Exp Gerontol	50	1-8	2014
Mitsuyoshi Yoshida, Yayoi Kanehisa, Yoshie Ozaki, Yasuyuki Iwasaka, Takaki Fukuzumi, Takeshi Kikutani.	One-leg standing time with eyes open comparison between the mouth-opened and mouth-closed conditions.	The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice	33(1)	15-8	2015

Ryo Suzuki, Takeshi Kikutani, Mitsuyoshi Yoshida, Yoshihisa Yamashita and Yoji Hirayama.	Prognosis-related factors concerning oral and general conditions for homebound older adults in Japan.	Geriatr Gerontol Int	in press	in press	2014
菊谷 武	寝たきりでも快適な生活を送るための訪問歯科	安心の歯科治療完全ガイド2015	—	108-11	2014
菊谷 武	地域で「食べる」を支えるということ	地域医療	52(1)	20-1	2014
菊谷 武、有友 たかね	口腔ケア連携手帳を用いた地域での取り組み	地域連携入退院支援	7(3)	58-62	2014
菊谷 武	在宅における嚥下機能評価と地域ネットワーク	ヘルスケア・レストラン	22(9)	63	2014
菊谷 武	日本歯科大学口腔リハビリテーション多摩クリニックにて「いろうビュッフエ」が開催されました	GC CIRCLE	150	34-5	2014
菊谷 武	在宅における嚥下機能評価と地域ネットワーク	ヘルスケア・レストラン	22(10)	16-7	2014
菊谷 武	Seminar Report 第5回摂食・嚥下リハビリテーションと栄養ケアセミナー	ヘルスケア・レストラン	22(12)	82-3	2014
菊谷 武	インタビュー&レポート 日本歯科大学口腔リハビリテーション多摩クリニックの軌跡と口腔リハビリテーションの未来	歯界展望	124(4)	629-32	2014
菊谷 武	命を守る口腔ケア	障害者歯科	35(2)	115-20	2014
田村 文誉	ニュース・レター 臨床最前線 日本歯科大学口腔リハビリテーション多摩クリニック	障歯誌	35(2)	4	2014
菊谷 武、田代 晴基、水上 美樹、有友 たかね	多職種協働現場における歯科衛生士の役割	デンタルハイジーン	35(1)	50-5	2015
菊谷 武	東京北多摩地区における経口摂取の病診連携を語る	ヘルスケア・レストラン	23(1)	26-9	2015
Sugiyama M, Takada K, Shinde M, Matsumoto N, Tanaka K, Kiriya Y, Nishimoto E, Kuzuya M.	National survey of the prevalence of swallowing difficulty and tube feeding use as well as implementation of swallowing evaluation in long-term care settings in Japan.	Geriatr Gerontol Int	14	577-81	2014

榎 裕美、杉山 み ち子、沢田 (加藤) 恵美、古明地 夕佳、 葛谷 雅文	在宅療養要介護高齢者における摂食・嚥下障 害と栄養障害に関する調査研究 the KANA GAWA-AICHI Disabled Elderly Cohort (KAID EC) studyより	日本臨床栄養学会	36(2)	124-30	2014
榎 裕美、杉山 み ち子、井澤 幸子、廣 瀬 貴久、長谷川 潤、井口 昭久、葛谷 雅文	在宅療養要介護高齢者における栄養障害の要 因分析 the KANAGAWA-AICHI Disabled El derly Cohort (KAIDEC) Studyより	日本老年医学会雑 誌	51(6)	547-53	2014
榎 裕美、杉山 み ち子、葛谷 雅文、加 藤 昌彦、小山 秀 夫	「管理栄養士による居宅療養管理指導」利用 者の 摂食・嚥下障害と栄養障害の実態調査	栄養評価と治療	32(1)	12-5	2015
Umegaki H, Yanaga wa M, Nonogaki Z, Nakashima H,Kuzuy a M, Endo H.	Burden reduction of caregivers for users of ca re services provided by the public long-term care insurance system in Japan.	Archives of Geronto logy and Geriatrics	58(1)	130-3	2014
Wakabayashi H, Sak uma K	Rehabilitation nutrition for sarcopenia with dis ability: a combination of both rehabilitation and nutrition care management.	J Cachexia Sarcopenia Muscle	5(4)	269-77	2014
若林 秀隆、栢下 淳	摂食嚥下障害スクリーニング質問紙票EAT-10 の日本語版作成と信頼性・妥当性の検証	静脈経腸栄養	29(3)	871-6	2014
Wakabayashi H, Mat sushima M, Sashika H	Head lifting strength is associated with dyspha gia and malnutrition in frail elderly.	Geriatr Gerontol Int	Epub ah ead of p rint	Epub ah ead of p rint	2014
Wakabayashi H, Mat sushima M	Dysphagia assessed by the 10-item Eating Ass essment Tool is associated with nutritional stat us and activities of daily living in elderly indi viduals requiring long-term care.	J Nutr Health Agin	in press	in press	2015

IV. 研究成果の刊行物・別刷

3. 高齢者の栄養管理に必要な知識

1) 加齢と消化吸収能

～健康な高齢者は消化吸収能は衰えない～

Essence!

- ❶ 健康な高齢者では消化管の運動機能に大きな機能低下はない。
- ❷ 食べ物の消化機能にも加齢の影響はほとんどない。
- ❸ 糖栄養素の吸収にも加齢の影響は通常認めない。

1 高齢者でも消化管の運動や機能に問題はない

加齢に伴って食道の蠕動運動は低下し、下部食道括約筋の低下があるとされるが、一般的には特別な疾患がない限り機能的には大きな問題とはならない程度である。

胃底部の弛緩能の低下により、幽門に早期に食べ物が移行する。そのため、幽門が食物摂取後短時間で拡張し、高齢者では満腹感を早期に感じるといわれる。胃の蠕動能の低下は、加齢そのものよりもむしろ糖尿病、神経疾患などの併存症による影響を受けている可能性が高い。小腸の構造や機能に関しては加齢による大きな変化はないと一般にいられている。絨毛の高さや腸細胞数なども加齢変化は受けないとされている。さらに小腸の運動機能に関しても特別な疾患がなければ加齢変化は受けないとするのが一般的である¹⁾。

高齢者、特に80歳以上では便の排出速度が遅くなる²⁾。この原因としては、加齢とともに起こる腸管神経の減少ならびにそれに付随する一酸化窒素などの神経伝達物質の低下が介在していると想定されている。また動物実験では、アセチルコリンの放出が加齢動物の大腸で観察されている^{3,4)}。

2 消化管の消化機能と加齢は無関係!?

胃酸の分泌は加齢による変化を受けやすく、加齢により低酸症をきたしやすい。これも加齢自体によるものよりは高齢者で高率に感染しているヘリコバクター・ピロリ菌 (*Helicobacter pylori*) の影響を受けることによる場合が多いと近年では考え

表1 栄養素吸収の加齢変化

低下	変化なし	増加
・糖質(炭水化物)	・ビタミンB ₁	・コレステロール
・蛋白質	・ビタミンB ₂	・ビタミンA
・中性脂肪	・ナイアシン	・ビタミンC
・葉酸	・ビタミンK	
・ビタミンB ₁₂	・亜鉛	
・ビタミンD	・マグネシウム	
・カルシウム	・鉄	

(Britton E. et al.: Ageing and the gut. Proc Nutr Soc 72: 175, 2013 より引用・改変)

られている。同様にペプシンの産生も健常高齢者では大きな減少がないとされるが、これも *H. pylori* の感染により産生が低下することが知られる^{4,5)}。膵臓の外分泌ホルモンの分泌量は加齢とともに減少するが、大きく健康障害に関連するほどの低下ではない⁶⁾。

3 消化管の吸収能力

前述のように *H. pylori* に伴う低酸症が存在すれば、鉄欠乏や、小腸の細菌異常増殖。また自己免疫性萎縮性胃炎や内因子を分泌する壁細胞の障害が存在すると、ビタミンB₁₂ 欠乏に関連する場合がある。一方、小腸の栄養吸収能に加齢による変化はほとんどないことが一般には知られている。表1に加齢の影響を受ける可能性のある栄養素があがっているが、これとて臨床的に問題が出てくるレベルの変化ではない⁷⁾。アミノ酸の吸収が加齢とともに低下しているという動物実験結果があるが、ヒトでの報告はない⁸⁾。大腸では前述のように便の通過時間が高齢者では遅延するため、水分の吸収が過度に起こり便秘のリスクになる可能性がある。

4 腸内細菌叢

ヒトでは胃から腸にかけて膨大な量の細菌叢が存在し、ヒトに共生しながらさまざまな役割を担っていることが解明されつつある。消化管の細菌叢は、胃などでは10~10²程度のコロニーであるが、徐々に増加し、遠位部小腸では10⁷程度、大腸では10¹²もの細菌が存在していることが知られている。腸内細菌の役割としてはさまざまな報告が近年なされている。主に腸内では消化できない繊維物質を分解したり、蛋白質や糖質を分解して消化を補助したり、免疫系を活性化させたり、消化壁に定着し壁面を覆うことにより侵入した病原菌や有害菌の増殖を防ぎ、感染防御

として働くことが知られている。

ヒトの大腸においては、消化されにくい食物繊維やオリゴ糖を腸内細菌が発酵することによって酪酸やプロピオン酸のような短鎖脂肪酸が生成され、大部分は大腸粘膜組織から吸収され、上皮細胞の増殖や粘液の分泌、水やミネラルの吸収のためのエネルギー源として利用される。腸内細菌叢は、一般的には加齢とともに大腸菌やクロストリジウムなどの、いわゆる悪玉菌が増え、ビフィズス菌や乳酸菌などの善玉菌が減少するといわれていた。しかし最近の研究では、若年者と一般的な高齢者では糞便中の検査では腸内細菌に大きな変化はないとの報告がなされた。しかし、100歳以上の高齢者になると腸内細菌叢としては嫌気性菌や連鎖球菌、種々の腸球菌が増加し、クロストリジウム属(特にXIVa)やヒト腸内細菌の優勢菌種である *Faecalibacterium prausnitzii* などは著しく減少すると報告された⁹⁾。このように、腸内細菌叢に与える加齢の影響はなお十分には解明されておらず、加齢自体が腸管細菌叢に影響を与えているのか、または加齢に伴う栄養や薬剤使用により腸内細菌叢が影響を受けているのかはいまだ明らかにされていない¹⁰⁾。

MEMO 栄養が与える消化管への影響

高齢者では明らかに食物繊維の摂取量が低下しており、そのため大腸における腸内細菌による発酵が低下し、短鎖脂肪酸の生成が低下する。一方、胃酸の産生低下により小腸の腸内細菌叢が増加し種々の栄養素やビタミンの吸収に悪影響を及ぼしているとの報告もある¹¹⁾。

■ 文献

- 1) O'Mahony D, et al : Aging and intestinal motility : a review of factors that affect intestinal motility in the aged. *Drugs Aging* 19 : 515-527, 2002.
- 2) Madsen JL, Graff J : Effects of aging on gastrointestinal motor function. *Age Aging* 33 : 154-159, 2004.
- 3) Roberts D, et al : Evidence for age-associated reduction in acetylcholine release and smooth muscle response in the rat colon. *Am J Physiol* 267 : G515-G552, 1994.
- 4) Britton E, McLaughlin JT : Ageing and the gut. *Proc Nutr Soc* 72 : 173-177, 2013.
- 5) Piloto A, Salles N : Helicobacter pylori infection in geriatrics. *Helicobacter* 7 : 56-62, 2002.
- 6) Laugier R, et al : Changes in pancreatic exocrine secretion with age : pancreatic exocrine secretion does decrease in the elderly. *Digestion* 50 : 202-211, 1991.
- 7) Morley JE : The aging gut : physiology. *Clin Geriatr Med* 23 : 757-767, 2007.
- 8) Meier J, Sturm A : The intestinal epithelial barrier : does it become impaired 298 with age? *Dig Dis* 27 : 240-245, 2009.
- 9) Biagi E, et al : Through ageing, and beyond : gut microbiota and inflammatory status in seniors and centenarians. *PLoS ONE* 5 : e10667, 2010.
- 10) Biagi E, et al : Aging of the human metaorganism : the microbial counterpart. *Age (Dordr)*. 34 : 247-267, 2012.
- 11) Elphick HL, et al : Small bowel bacterial overgrowth. An underrecognized cause of malnutrition in older adults. *Geriatrics* 61 : 21-26, 2006.

(葛谷雅文)

3. 高齢者の栄養管理に必要な知識

2) 加齢とエネルギー消費の変化

Essence!

- ❶ 加齢とともに基礎代謝量は低下する。
- ❷ 総エネルギー消費量は、基礎代謝量と食事誘発性体熱産生、身体活動によるエネルギー消費量の総和である。
- ❸ 総エネルギー量も加齢とともに低下する。

成人における1日当たりの必要エネルギー消費量(総エネルギー必要量)は、基礎代謝量、身体活動に伴うエネルギー、および食事による産熱(食事誘発性体熱産生)で構成される。エネルギー必要量は一般に除脂肪量と年齢、性別に強く関連していることが知られる。加齢とともに骨格筋量が減少するため除脂肪体重は減少し、それによって高齢者では消費エネルギーが減少することが想定されている。

1 基礎代謝量はなぜ低下するのか？

基礎代謝量は総エネルギー必要量の最も大きな構成成分であり、おおよそその6割程度を占める。基礎代謝量は除脂肪量に依存するが、その中では骨格筋ならびにエネルギー消費が高い臓器、特に肝臓や脳、心臓などによるエネルギー消費が主に関連している。骨格筋のエネルギー消費量の基礎代謝量に占める割合は約20%程度である。基礎代謝は加齢とともに減少し、縦断調査の結果よりおおよそ10年の経過により1~3%程度減少し、特に男性での減少率が大きいことが報告されている^{1,2)}。この現象は、加齢に伴う除脂肪組織の減少によることが想定されている。しかし、除脂肪組織で調整しても高齢者では若年者に比較し5%程度基礎代謝量が低いことが報告されている。その原因は十分には解明はされていないが、高齢者における上記の臓器の機能低下、または加齢の影響を受け筋肉、臓器当たりのエネルギー消費量が若年者に比較し減少している可能性がある。また、加齢に付随する基礎代謝量の減少は必ずしも直線的に低下するわけではなく、男性では40歳代、女性では50歳代に著しく低下することが報告されている^{3,4)}。女性の場合は、閉経

表1 基礎代謝量

	男性(kcal/kg体重/日)	女性(kcal/kg体重/日)
18~29歳	24	22.1
30~49歳	22.3	21.7
50~69歳	21.5	20.7
70歳以上	21.5	20.7

(厚生労働省：日本人の食事摂取基準(2010年版)「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書、p.45、第一出版、2009より引用)

後に比較的急速に除脂肪組織が減少するためといわれている。

2007年の欧米のメタ解析では、健康高齢者(平均年齢73.0歳、平均BMI 25.6 kg/m²)の平均基礎代謝量は19.4 kcal/kg体重であると報告されている(性別ごとのデータはない)⁵⁾。表1は『日本人の食事摂取基準(2010年度版)』のデータを基にした男女別、体重当たりの基礎代謝量である⁶⁾。50歳以上が同じ値であることが気になるが、20歳代よりも明らかに体重当たりの基礎代謝量の低下が認められる。

MEMO 基礎代謝量と基礎代謝基準値

基礎代謝量とは、ヒトが生きていくうえで必要な最低限のエネルギーであり、早朝空腹時において安静仰臥位・覚醒状態で測定された代謝量である。基礎代謝基準値とは、体重1 kg当たりの基礎代謝量(kcal)を示す数値のことである。今まで基礎代謝量を予測する多くの公式が報告されてきた。表2に代表的なもの⁷⁻¹⁰⁾を記載したが、いずれもその公式を年齢別に分けたり年齢を公式に投入することにより、年齢への影響を考慮している。

POINT

- ・加齢とともに基礎代謝量は減少する。
- ・その原因は骨格筋量などの減少だけではなく、個々の臓器の消費エネルギー量が低下することによる。

2 食事誘発性体熱産生

食事誘発性体熱産生は、総エネルギー消費の10%程度に相当する。今までのこの食事誘発性体熱産生も加齢とともに減少するとの報告もあれば、加齢変化は受けないとする報告もあり、一定の結論に至っていない¹¹⁾。

3 総エネルギー消費量の推測、測定の仕方

総エネルギー消費量は、前述のように基礎代謝量と食事誘発性体熱産生、身体活