

I. 総 説

I. 1 高齢者の栄養の諸問題

神戸市立医療センター中央市民病院 総合診療科 西岡 弘 晶

要 旨

加齢とともに、摂食・嚥下障害のリスクは高くなり、食事量も低下する。経口摂取の状態は生命予後とも関係しており、その障害は高齢者終末期のサインの一つとも言える。適切なりハビリテーションや薬物療法により、できるだけ経口摂取が維持できるようにすることが望まれる。低栄養の高齢者の生命予後や機能予後は悪く、栄養療法が必要である。栄養療法の適応や技術は、高齢者と成人とで違いはない、しかし、高齢者は成人と比べて改善効果に乏しい。認知症高齢者の摂食障害や経管栄養の実施は大きな課題である。高齢者の栄養ケアには多くの倫理的課題がついてくる。意思決定のプロセスを示したガイドラインも公表され始めた。これらは国民一人一人が考えるべきことである。近年注目されているサルコペニアは、加齢とともに筋力や筋肉量の低下をきたす状態である。サルコペニアは高齢者の転倒やADLの低下に関与しており、老年医学の重要なテーマとなっている。

[キーワード]

1) 高齢者、2) 摂食・嚥下、3) 低栄養、4) 終末期栄養ケア、5) サルコペニア

(神戸市立病院紀要 51: 1-13, 2012)

Nutrition in the elderly

Hiroaki Nishioka

Department of General Internal Medicine, Kobe City Medical Center General Hospital, Kobe, Japan

Abstract

There is a physiological decline in food intake with ageing. In most cases, this is an appropriate response to a decrease in physical activity that occurs over one's lifespan. However, low food intake is associated with an increase in mortality. Malnutrition in elderly people also increases the risk for longer stays in hospital, nosocomial infections, and pressure ulcer development. Indications, products, and techniques of artificial nutrition are not different in elderly people from adults, but the outcome is worse. Ethical issues are crucial in deciding on starting artificial nutrition for elderly people. Public controversy regarding life-sustaining technologies for elderly people now focuses on decisions about withholding or withdrawal of tube feeding. The patient's informed consent needs to be obtained, with family or a caregiver as possible surrogates. In recent years, sarcopenia has been an important issue in geriatric medicine. Sarcopenia is defined as a reduction in muscle mass and in muscle strength that is frequent with ageing. Elderly people with sarcopenia are placed at high risk for falls, declining activities of daily living, metabolic syndrome, and cardiovascular events. Sarcopenia and frailty are closely linked.

[Keywords]

1) elderly, 2) food intake, 3) malnutrition, 4) end-of-life-care, 5) sarcopenia

(Kobe City Hosp Bull 51: 1-13, 2012)

はじめに

高齢者の経口摂取と生命予後は関連しており、摂食・嚥下能力を維持・改善することは大切である。また高齢者の低栄養は、生命予後や機能予後の悪化と関係する。高齢者の栄養療法の考え方とアウトカムを示す。次に高齢者の人工栄養療法の現状と倫理的課題、特に認知症高齢者の栄養や終末期の栄養ケアの意思決定について、最近のガイドラインを含めて述べる。最後に近年注目されているサルコペニアについて概説する。

I. 加齢と経口摂取

「食べる」ことは、食べ物を見て認識し、香りを感じ、手や食器で触り、口に運び、味わい、咀嚼し、嚥下するという一連の行為である。「食べる」ことは、生存のために必要な栄養素をとるだけでなく、人生における楽しみの1つであり、人として生きる意欲にもつながる重要な営みである。加齢とともに食事摂取量は減ることが多い。加齢が「食べる」ことへ及ぼす影響には表1のようなものがあり、高齢者は複数の要因を持っていることがほとんどである。

表1 加齢に伴う食事摂取量低下の要因

- 1) 生理的食欲低下
- 2) 感覚機能の低下 (視覚・嗅覚・聴覚・味覚)
- 3) 運動量の減少 (社会活動からの引退)
- 4) 消化管の問題、排泄障害 (特に便秘)
- 5) 社会的要因 (孤食、介護力不足、経済的要因など)
- 6) 嚥下障害
- 7) 咀嚼力の低下 (歯牙の喪失・義歯の不具合)
- 8) ADLの低下
- 9) 認知症、うつ病、疼痛
- 10) 医原性

高齢者は常に摂食・嚥下障害の予備軍であるため、その予防は重要である。在宅でできる予防法には、表2¹⁾のようなものがある。摂食・嚥下障害を疑う症状には、咽頭違和感、むせ、食事中・食後の咳、食後の声の変化、痰の増加、嚥下困難、食事時間の延長、食べ方の変化など、さまざまなものがある。また全身の体力が低下すると、すぐに摂食・嚥下機能障害の発症につながることも高齢者の特徴である。脱水、発熱、転倒などがきっかけとなる場合もある。はっきりとした原因がなく、ただ「食べなくなってくる」こともあ

り、あらゆる検索をしても原因が「老化」としか考えられない場合もある。

表2 在宅でできる摂食・嚥下障害の予防

<毎日必ず行うこと>

① 食前食後の口腔ケア；清潔にして、粘膜に潤いを与える

② 食べる前の準備体操 (嚥下体操) を行う

<食べるときに絶対守ること>

③ しっかり目覚めているときに食べる

④ 嚥下に意識を集中する

⑤ よく噛み、ゴクンを確認してから次に一口を食べる

⑥ むせたら休む

⑦ 疲れたら休む

<食後に守ること>

⑧ 食後2時間は横にならない (せいぜいリクライニングまで)

<食べられないとき>

⑨ おやつでカロリーと水分を補う

<健康管理>

⑩ 規則正しい生活と病気の予防；歯の病気が早めになおす

(文献1より改編)

高齢者の経口摂取と生命予後については、葛谷が在宅療養高齢者1,875名の経口摂取状態とその後3年間の生命予後の関係を明らかにしている²⁾。それによると、1) 経口摂取困難な高齢者の生存率は、経口摂取可能な高齢者より悪い。2) 食事形態別では、普通食、粥食、経管栄養、中心静脈栄養の4群に分けると、この順番に生命予後は悪くなる。3) 登録時の嚥下機能 (食事中の誤嚥がない、ときおり誤嚥する、高頻度で誤嚥する、の3分類) で比較すると、高頻度で誤嚥する高齢者の生命予後は悪い。4) 登録時の経口摂取状況を、十分、中等度、不十分に分類すると、この順番に生命予後は悪くなる。このように経口摂取は生命予後と密接に関係している。葛谷は、「経口摂取障害の存在は終末期の入り口であると言っても過言ではない」と述べている²⁾。

高齢者の経口摂取が低下した場合、さまざまな要因を考え、適切な対策を早期に行うことが大切である。嚥下機能に応じた食事形態を工夫したり、嚥下リハビリテーションを効果的に行うことも重要である。その際に、高齢者本人および家族のもともとの食生活や食

事に対する考え方を十分考慮に入れて治療に当たることが望ましい。医療者が安全な嚥下を考えて提供した嚥下食を、食べようとしない高齢者は多い。高齢者は形態の変わった嚥下食を食事だと思っていないことも多い。「食べる」ことは日常生活と密着した高度に習慣化された営みである。

「食べる」ことに対する早期からの介入により、生命予後が改善され、また安易な胃瘻造設が少なくなることを期待したい。

II. 嚥下障害への薬物的・非薬物的介入

嚥下障害があると経口摂取の低下だけでなく誤嚥のリスクがあがり、高齢者では誤嚥性肺炎が増える。嚥下障害の改善や高齢者肺炎の予防について、いくつかの薬剤の有効性が示されている。降圧薬であるアンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬は、サブスタンスPの分解を阻害する作用もあるので、嚥下反射・咳反射を増強し、嚥下障害を改善し誤嚥性肺炎を予防できるのではないかと考えられている。ACE阻害薬による肺炎予防の有効性は1998年にわが国からSekizawaらにより報告された³⁾。その後無作為化比較試験なども行われ、脳血管障害に伴う患者の肺炎予防にACE阻害薬は有効な可能性が示唆されている。特に我々日本人を含めたアジア人で有効な可能性がある⁴⁾。また、Parkinson病や基底核脳梗塞患者では、神経伝達物質のドーパミン分泌の低下が生じ、これが嚥下機能低下につながり誤嚥性肺炎を起こしやすいと考えられている。基底核にラクナ梗塞がある高齢者にドーパミンの前駆物質であるレボドパを注射すると、嚥下反射の改善がみられる⁵⁾。ドーパミンの放出を促す働きがあるアママンジン⁶⁾を脳血管障害のある高齢者に投与すると、肺炎の発症率が低下したという報告もある⁶⁾。その他、葉酸⁷⁾、テオフィリン⁸⁾、半夏厚朴湯⁹⁾¹⁰⁾などが、嚥下反射・咳反射を改善することが知られている。ただし各薬剤に「嚥下障害」の保険適応はない。

嚥下障害を有する高齢者に対して、嚥下食として粘度のある食事を提供することが多く、誤嚥性肺炎の予防に有効である可能性が示されているが¹¹⁾、適切な粘度については十分なエビデンスはない。食べ物の温度も嚥下反射に関係する。人肌の暖かさの食べ物よりも、熱いもの、冷たいものが嚥下反射を改善する¹²⁾。カプサイシン¹³⁾やメンソール¹⁴⁾が嚥下反射を改善することも知られており、それらを含んだトローチやゼリーが開発されている。黒胡椒精油のにおいによる嗅覚刺激が、脳の島皮質の血流を増加させ嚥下反射を改

善し¹⁵⁾、アロマセラピーとして用いられている。また半坐位を保つことは、誤嚥性肺炎の予防に有効とされている¹⁶⁾¹⁷⁾。口腔ケアにより肺炎の発症率が有意に低下したり¹⁸⁾、高齢者の咳反射が改善することも報告されている¹⁹⁾。

他にも、嚥下反射・咳反射の改善や誤嚥性肺炎の予防効果を示した報告はあるが、いずれも栄養状態の改善や生命予後の延長を直接示したものはない。これらの報告には、寝たきりの患者は対象に入っていないことにも、注意が必要である。

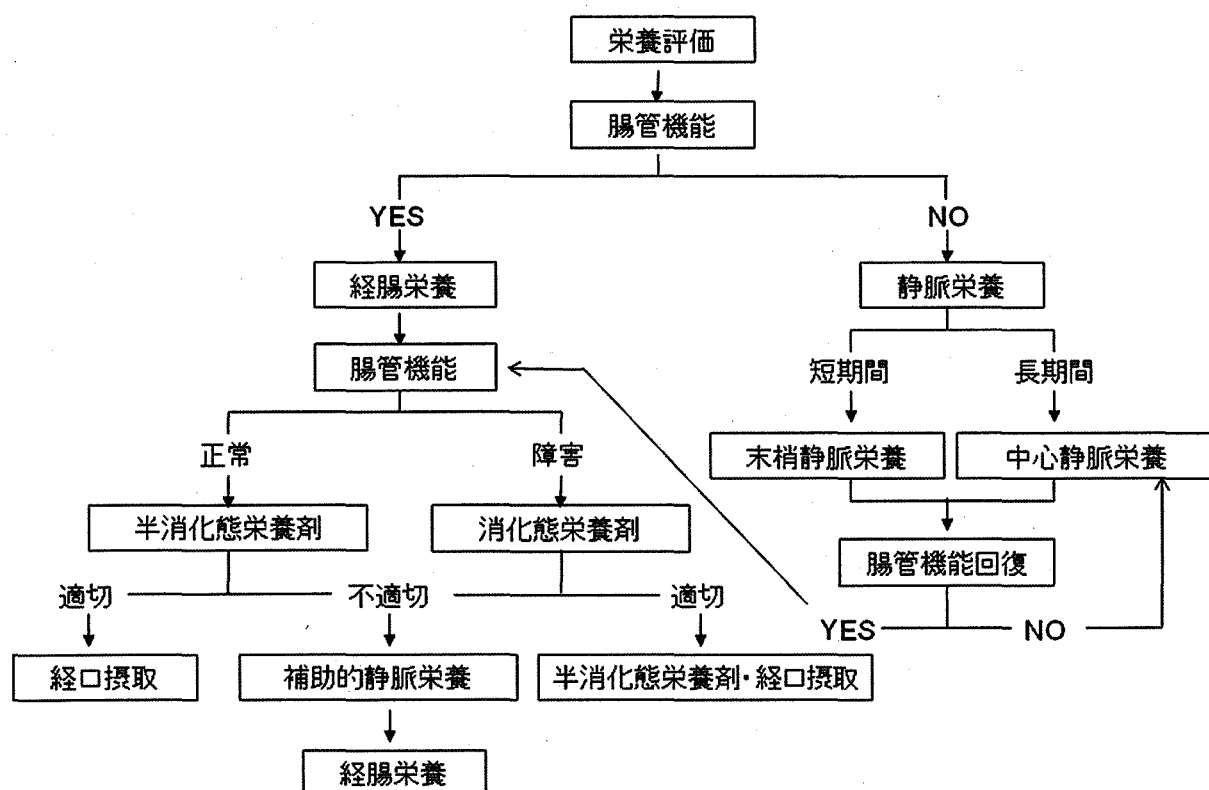
III. 栄養療法の基本的考え方

栄養の投与経路は、経腸栄養法と静脈栄養法に大別される。経腸栄養法は、経口投与と経管投与に分けられ、経管投与は、経鼻経路、胃瘻、腸瘻に分けられる。静脈栄養法は末梢静脈栄養と中心静脈栄養に分けられる。

栄養療法の適応は、高度の低栄養患者、経口摂取で栄養状態の維持が不可能な患者、あるいは栄養障害に陥るリスクが高い患者とされている²⁰⁾。どのような人工栄養法を用いるかは、図1のフローチャートを参考にして検討し²¹⁾、高齢者でも成人でも基本的な考え方は同じである。人工栄養が必要な場合は可能な限り経腸栄養法を用いる。“If the gut works, use it.”（腸管が使用可能であれば腸管を用いる）が原則である。静脈栄養法は、経腸栄養または経口摂取が不可能または不十分な場合に用いる。また、静脈栄養を施行中でも常に経腸栄養の併用、経腸栄養への移行を考慮する。

経腸栄養と中心静脈栄養のどちらが有効であるかについて、患者転帰には有意な差を認めないという報告が多い²²⁾²³⁾。こうした栄養療法をうける患者はさまざまな問題を持っていることが多く、実際の臨床現場で患者をきちんと対応させた無作為化試験を施行することが難しいため、経腸栄養が中心静脈栄養に比べて有効であると結論づけるには至っていない²⁴⁾。しかし、経腸栄養は中心静脈栄養よりも医療経済的に優れていることや、可能な限り消化管を使うべきであるという一般的な合意があるので²¹⁾、可能な限り経腸栄養を施行し、静脈栄養は腸管への栄養投与が不可能である場合（例；腸閉塞）、吸収障害を伴う場合（例；短腸症候群）、高度の腸管安静を必要とする場合（例；腹膜炎）、あるいは経腸栄養法による合併症（例；誤嚥性肺炎）の危険性がきわめて高い患者に限るべき、という考え方が一般に推奨されている²¹⁾。

図1 栄養療法の decision tree



(文献 20 より改編)

IV. 高齢者の低栄養と栄養介入の効果

社会の高齢化とともに、人工栄養をうける患者の平均年齢は高くなっている。ヨーロッパでは、在宅経腸栄養法をうけている患者の34.5%が65歳以上であり²⁵⁾、在宅静脈栄養法患者の28%が60歳以上である²⁶⁾。ただし、認知症高齢者に対して経管栄養を施行しない国もある。高齢者でも成人でも、人工栄養の適応、器具、手技に違いはない。しかし栄養療法をうけている高齢者の生命予後は、栄養療法をうけている成人に比べて悪い²⁷⁾。在宅経腸栄養法に限ってみても同じである²⁸⁾。人工栄養の主な目的が、若年者では罹患率や死亡率を下げることであるのに対し、高齢者では身体機能や生活の質を改善することが重視される。

わが国でも経管投与法、特に胃瘻からの人工栄養をうけている患者は増加しており、公式な統計ではないが、胃瘻をつけている患者は全国で40万人とも言われる。胃瘻造設用キットの出荷数は年間約10万本、交換用カテーテルは約70万本である²⁹⁾。日本慢性期医療協会の調べ(2009年)では、医療型療養病床の3割弱、介護型療養病床の2割弱の入院患者が胃瘻をつけている³⁰⁾。厚生労働省の調査(2007年)では、特

別養護老人施設では7.7%、老人保健施設では4.0%の入所者が、胃瘻をつけている³¹⁾。在宅医療での統計はない。

高齢者の低栄養は、生命予後や日常生活動作(ADL)の低下³²⁾、再入院率の増加³³⁾、入院日数の増加³⁴⁾、入院中の合併症の増加³⁵⁾、入院治療費の増加³⁵⁾³⁶⁾、易感染性³⁷⁾、肺炎の死亡率上昇³⁸⁾³⁹⁾、などにつながるものが数多く報告されている。また、寝たきり、褥瘡、脱水症などになりやすいことも、臨床現場で実感することである。適切なアプローチを行っても、高齢者の終末期には多くの場合、嚥下困難や食欲不振が続きまとう。十分な経口摂取が困難となった場合、経管栄養(特に胃瘻)や中心静脈栄養による人工栄養が行われることが多いが、その効果はどうであろうか。

低栄養の高齢者に対して栄養療法を行った場合、血清蛋白の上昇や体重増加などの効果が認められることがあるが、生命予後、ADL、QOLの改善・維持に対する効果ははっきりしない。最近のシステマティックレビューでは、経口で高齢者に蛋白やエネルギーを補給した場合、体重増加を認め、低栄養の高齢者の生命予後を改善するかもしれないが、身体機能の改善や入院

期間の短縮への効果は認めていないとしている⁴⁰⁾。また、在宅高齢者や栄養状態が良い高齢者への栄養補給の効果は不明である⁴⁰⁾。

重篤な疾患のために経管栄養が必要になった高齢者では、人工栄養を行っても生存率を改善する効果はみられない⁴¹⁾。人工栄養療法によって、栄養状態、身体機能、健康関連 QOL が改善する効果を示した研究はほとんどない^{42)~44)}。これらの研究には、回復不可能な身体障害を持った高齢者や質問紙に記入ができない高齢者が多く含まれていることも一因であろう。また、高齢者では慢性炎症や腸管からの漏出が多いため、同じ量の蛋白やエネルギーを補給しても、体重や筋肉の増加効果は若年者に比べると弱いことが知られており⁴⁵⁾、生命予後や ADL の改善にまでつながらないのかもしれない。

高齢者は背景が多様であり、高齢者を対象とした比較介入試験は一般的に難しい。倫理的な制約のため、人工栄養を行う群と行わない群の比較試験はほとんど行われていない。しかし、超高齢社会のわが国において、今後どのような高齢者を対象にどのような栄養療法を行うことが効果的であるかを明らかにする地道な研究が必要であろう。

V. 認知症と経管栄養

1999 年、2000 年に Finucane ら⁴⁶⁾ と Gillick⁴⁷⁾ はそれぞれ、認知症終末期となり経口摂取ができなくなった認知症患者への経管栄養療法は、誤嚥性肺炎を予防することはできないし、生命を延ばすこともできないと報告し、以後さまざまな議論が起きている。

Schneider ら²⁸⁾ は在宅経腸栄養法をうけている認知症高齢者 54 名（平均年齢 85 歳）の 30 日生存率は 54%、1 年生存率は 20%、5 年生存率は 3%であったと報告している。Saders ら⁴⁸⁾ は認知症患者における経皮的内視鏡的胃瘻造設術（percutaneous endoscopic gastrostomy: PEG）後の死亡率は 1 ヶ月以内に 54%、さらに 1 年以内に半数以上が死亡すると述べている。Cerro ら⁴⁹⁾ は、重度認知症患者に胃瘻を造設しても、栄養状態の改善、褥瘡の予防、誤嚥性肺炎の予防、QOL の改善、機能や生命予後の改善に貢献しないと報告している。

一方、わが国では、療養病床の高齢者が経口摂取が不可能になった場合、平均の生命予後は、末梢点滴で 2 カ月、中心静脈栄養で 8 カ月、経管栄養で 1.5 年であったという報告があるが⁵⁰⁾、対象者の基礎疾患が明確ではなく、認知症高齢者に特化したものではない。最近、

認知症で胃瘻を造設した 1353 人の高齢者（平均年齢 81.9 歳、53 施設）を対象に、QOL と生存期間を検討した報告がなされた。日常生活自立度 II の認知症患者に胃瘻が造設された場合、25% の高齢者に日常生活自立度の改善が見られたが、日常生活自立度 III/IV あるいは M の場合は、改善は 10% 前後であった。また胃瘻造設後、半数は 2 年以上生存していた⁵¹⁾⁵²⁾。このように我が国と欧米とでは、認知症患者の胃瘻造設後の QOL や生存率に差がみられるが、人種、対象患者、胃瘻の適応、導入のタイミング、手技や管理の違いなど、様々な要因が関与していると思われる。

胃瘻を含む経腸栄養療法を受けている認知症高齢者は、栄養介入を受けていない認知症高齢者²⁸⁾ や同じ栄養療法を受けている非認知症高齢者⁵³⁾⁵⁴⁾ と比べて、予後が悪いという報告がある。一方、認知症の存在が必ずしも経管栄養療法患者の生命予後に影響しないという報告もある⁵⁵⁾。欧米では、人工栄養療法は、認知症の初期や急な体重減少があったアルツハイマー型認知症患者には良い効果があるかもしれないが⁵⁶⁾、寝たきりでコミュニケーションもとれないような末期認知症患者にはメリットがない⁴¹⁾、という考え方が多い。

最近のシステマティックレビューでは、「生命予後、QOL、栄養状態、合併症（褥瘡）などについて、末期認知症高齢者に対する経管栄養のメリット、デメリットは確立されていない」とされており⁵⁷⁾、結論といえるものはない。これまで認知症終末期の経管栄養の無作為化比較試験は報告されていない。必要な試験ではあるが、実施はかなり困難であろう。

VI. 高齢者の終末期の栄養ケアの意思決定

高齢者が経口摂取不可能となった時、他の栄養補給を行わずに終末期を迎えることの是非は難しい。その際の栄養をどうするかは、医療の現場では絶えず悩まされる問題である。人工栄養を行うのかどうか、どういう方法で行うのか、原則はあっても実際の臨床現場では何が適当であるかを判断することはきわめて難しい。人工栄養を行うために身体拘束や鎮静を行うことは正当化されないだろうし、食事介助に時間がかかりすぎるという理由で胃瘻造設を提案することも避けるべきである。

高齢者の終末期では予後予測が困難である場合が多く、さらに、いつから終末期とするかの判断も難しい。終末期と思われる時には、意識レベルの低下や高度な認知機能障害のために、高齢者本人の意思の確認がほとんど不可能である。医療行為に関して本人の意思確

認（事前指示）をしているケースは極めて少ない。こうした中で医療者と家族が、栄養療法の実施の有無やその方法などについて決めざるをえないことが多く、双方にとってストレスが大きい。こうした状況は、比較的最後まで患者本人の意識が保たれるがんの終末期と大きく異なる点かもしれない。

終末期においてどのような栄養ケアが良いかは、医学的価値だけでは決められない。その人の人生観や死生観、地域の風土や文化、宗教、その他さまざまな背景に影響される。一概にどれが正しくて、どれが間違いとは言えない。「最期まで最低限の栄養、水分を供給すべきだ」という考えもあれば、「口から食べられなくなったら人生は終わりだ」という考えもある。経管栄養は食事介助を必要としないため、高齢者と介護者の関係を希薄なものにしてしまう、と感じる人もいれば、食事介助は無理だが経腸栄養剤の投与ならでき、その世話ができて嬉しい、と感じる人もいる。

Kosakaらの調査では、終末期の要介護老人の主たる家族介護者へのアンケート調査で、「経管栄養をどう思うか」との問いに、60%はやむをえないと答えていた。しかし、自分自身や現在健康な両親への経管栄養の実施は、90%が否定している⁵⁸⁾。筆者らが市民公開講座の際に行ったアンケート調査でも、「経口摂取ができなくなった時、どのような栄養補給を希望するか」で、家族の場合は71%が経口摂取以外の方法も希望したが、自分の場合は46%だった。医療関係者対象の同様の調査では、家族の場合は63%、自分の場合は38%だった（未発表）。希望は刻々と変化するものであり、自分の場合と家族の場合でも異なる。高齢者の終末期の現場では、高齢者本人の意思確認がきわめて難しいことが大きなジレンマとなる。

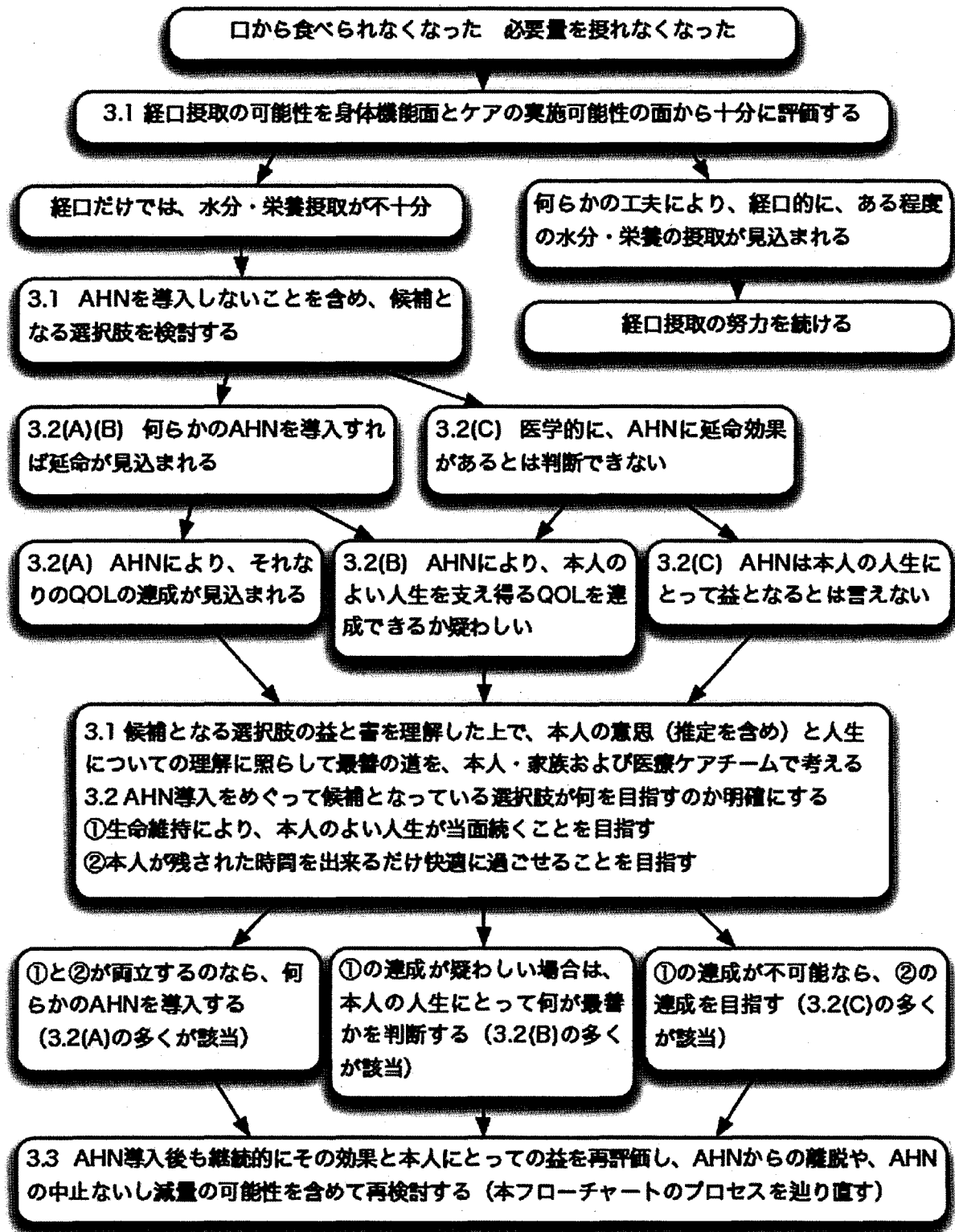
Aitaらは、わが国の医師30人に末期認知症患者への人工栄養、水分補給に関してインタビューによる質的研究を行い、「餓死に対する嫌悪感」、「何もしないことへの心理的負担」、「法的問題への懸念」などから、多くの医師は何も施行しない選択肢を患者家族に提示しない、ことを示唆した⁵⁹⁾。これに基づき、療養病床勤務医を対象に終末期の栄養ケアに関するアンケート調査を行い、277名から回答を得ている（回答率38.5%）。その結果、8割の医師が「末梢点滴を行いながら看取りに入る方法」は現行法のもとでも受け入れ可能な方法である、と考えている、と発表している⁶⁰⁾。

2012年6月に、日本老年医学会は「高齢者ケアの意思決定プロセスに関するガイドライン～人工的水分・栄養補給の導入を中心として～」⁶¹⁾を公表した。これは、高齢者ケアの中で胃瘻などの人工的水分・栄養補給法（artificial hydration and nutrition: AHN）の導入をめぐる問題に直面した時に、本人・家族と医療・福祉・介護従事者がコミュニケーションを通して、適切な意思決定のプロセスをたどれることを目指して策定されたものである。構成は「医療・介護における意思決定プロセス」「いのちについてどう考えるか」「AHN導入に関する意思決定プロセスにおける留意点」の3項目から成っており、具体的な意思決定プロセスとしては、図2のフローチャートを提唱している。このガイドラインは、医学的妥当性よりも、倫理的妥当性の面に重きを置いた内容になっている。

医療制度の点からも終末期の栄養ケアを考えたい。現在急性期病院では在院日数の短縮が求められ、急性期を脱した時点でできるだけ早く慢性期病床や介護施設、在宅へ転院、移動することをお願いしている。一方、慢性期病床、介護施設などでは、急性期病院で栄養補給ルートを確保してからの受け入れを希望する。経口摂取不能患者の場合、経鼻胃管や胃瘻チューブまたは中心静脈ラインの挿入が必要となる。一方、経管栄養に栄養剤を流すことや点滴を行うことは「医療行為」になるため、原則、介護職員にはできない。このため胃瘻患者の割合を抑制したり、経管栄養の人は退所、という施設もある。こうした行為を在宅で家族が行う場合は法的には問題はないが、実際に安全に施行できる家族は限られる。このように、栄養補給ルートによって退院先が決まり、逆に退院先によって栄養ルートが決められるという事態が起きており、人生の最期の迎え方が医療制度上の問題に大きく依存している現実がある。

高齢者の終末期の摂食・嚥下障害や栄養ケアは、さまざまな難しい問題を含んでいる。医療者だけで判断できることではない。自分の終末期において希望することを日頃から考え、周囲の人とも話し合っておくことが大切である。「在宅では難しい」ではなく、「在宅だからできる個別的ケア」を考え、その人らしい人生を支えようとする文化が、これからの我が国の医療現場に必要だろう。

図2 人工的水分・栄養補給に導入に関する意思決定プロセスのフローチャート
 (社団法人日本老年医学会 ホームページより)



Ⅶ. サルコペニア

最後に近年注目され、老年医学の重要なテーマとなっている、サルコペニア (sarcopenia) について概説する。サルコペニアは、「加齢に伴う筋力の低下、または老化に伴う筋肉量の減少」といった病態を意味する、Rosenberg IH により提唱された造語である⁶²⁾。サルコペニアは、高齢者の易転倒性⁶³⁾、インスリン抵抗性⁶⁴⁾への関与だけではなく、ADLの低下を招く⁶⁵⁾。サルコペニアはADLを低下させる要因であるとともに、ADLも含む運動量の低下がサルコペニアを促進させる環境要因でもあるという虚弱のスパイラルが存在する⁶⁶⁾。1998年に初めてサルコペニアの明確な定義が提唱され⁶⁷⁾、その後、二重エネルギーX線吸収法 (dual energy X-ray absorption: DEXA) や、bioelectrical impedance analysis (BIA) 法による筋肉量測定に基づいた判定基準が報告されてきた。しかし、人種による骨格や筋肉量の違いは明らかであり、調査対象ごとに多くのcut-off pointが設定されるなど、診断基準は一定しない。

最近、the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) に設けられた the Special Interest Group により、サルコペニアの定義として、筋肉量 (成人平均の2SD未満) ならびに歩行速度の低下 (4m歩行で0.8m/sec未満) を併せ持つ場合と提唱された⁶⁸⁾。また、the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) は、サルコペニアの診断を表3のように提案している⁶⁹⁾。筋肉量の低下を必須項目として、それ以外に筋力または身体機能の低下のうちどちらかが当てはまればサルコペニアと診断する。しかし、筋肉量の低下の基準はまだ明確ではない。

表3 サルコペニアの診断基準

診断は以下の項目1に加え、項目2または3を併せ持つ場合

- 1) 筋肉量減少
- 2) 筋力低下
- 3) 身体能力の低下

EWGSOPでは、サルコペニアを原発性、二次性サルコペニアに分類し、原発性を加齢のみによるサルコペニアとしている。活動 (廃用)、栄養 (低栄養)、疾患 (臓器不全、悪性腫瘍、炎症疾患など) が関係するものは二次性サルコペニアに分類される。悪液質による筋肉萎縮もサルコペニアの一部であるとしている。

原発性サルコペニアは、1) 体内環境の変化、2) 幹細胞とそれを維持する微小環境の老化、3) 筋と運動神経細胞の維持システムの老化、がお互いに影響しあうことで、促進されると考えられている。血中IL-6、TNF- α がサルコペニアによる筋量および筋力低下と相関があるという報告もある⁷⁰⁾⁷¹⁾。加齢による筋肉の減少率は1年に1%程度とされている。量的変化の特徴は、総量は男性・女性ともに低下するが、男性においてその低下が著明である。屈曲筋群は加齢でも維持されるが、伸展筋群の加齢による低下が著しい。ADLレベルが低い群では、筋肉の減少量や減少率が大きい⁷²⁾。筋線維別では、遅筋線維 (type I 線維) は加齢でも維持されるが、速筋線維 (type II 線維) は加齢により減少する⁷³⁾。

サルコペニアの頻度は診断方法により異なるが、the New Mexico Elder Health Survey の833名の高齢者の調査では、70歳未満でのサルコペニアの頻度は13~24%であったが、80歳以上では50%以上であった⁶⁷⁾。65歳以上の中国人高齢者302名の検討では、女性は18.6%、男性は23.6%がサルコペニアと判定されている⁷⁴⁾。日本人を対象とした疫学研究には、「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」第5次調査参加者で、40歳から88歳までの無作為抽出された地域在住中高年者2419名 (男性1200名、女性1219名) のコホートのデータを使用したものがある⁷⁵⁾。その報告では、男性では25.0%が、女性では24.2%がサルコペニアであり、男性では加齢とともにサルコペニアの割合は増加していたが、女性では加齢による変化を認めなかった⁷⁶⁾。但し現在のところ、日本人のサルコペニアの定義は定まっていない。

サルコペニアとともに内臓脂肪の増加 (肥満) が併存するサルコペニック・オベシティーという病態も提唱されている。サルコペニアと肥満はともに身体機能低下の危険因子であり、両者が重なったサルコペニック・オベシティーでは、単なるサルコペニアや肥満と比較して、ADL低下、歩行障害、転倒などのリスクが高くなる。New Mexico Aging Process Study の8年間の観察期間中に、サルコペニック・オベシティー群はサルコペニア群と比較して、有意に手段的ADLが低下した⁷⁷⁾。またサルコペニック・オベシティーは、メタボリックシンドロームのリスクが高く⁷⁸⁾、心血管疾患のリスクが高くなることも報告されている⁷⁹⁾。外見上太っている高齢者は、低栄養ではない印象をうけるが、サルコペニアの評価をすることが重要である。

但し、筋肉量のみならず肥満の定義は明らかではない。

サルコペニアの予防や治療には、運動、栄養、薬物などがある。レジスタンス運動はサルコペニアの予防や改善に効果があるとする報告は多い⁸⁰⁾。しかし、システマティックレビューでは、効果を得るには高強度筋力トレーニング（最大拳上重量の80%以上の強度、拳上回数は2～3セット、8～12回/セット、週3回の頻度、3カ月以上の期間）が必要であることが示唆されており⁸¹⁾、日常的に実行可能かどうかを検討する必要があるだろう。栄養では、炭水化物を中心とするカロリーを増やすだけの栄養補充では、筋肉量や体力向上は期待できないと指摘されている⁸²⁾。一方、ロイシンを中心とした必須アミノ酸補充は身体運動機能の低下の予防や、下肢の筋力ならびに歩行速度の改善に有効であると報告されている⁸³⁾⁸⁴⁾。しかし、いずれも筋肉量の増加は見られていない。テストステロンや成長ホルモンの補充では脂肪量の減少と骨格筋量の増加がみられる⁸⁵⁾⁸⁶⁾。ビタミンD投与では歩行速度や運動機能の改善が認められたという報告がある⁸⁷⁾。今のところ唯一の方法によって、十分なサルコペニアの予防や改善はできず、運動、栄養、薬物を組み合わせた包括的介入が必要であり、その効果の検証が期待される。

文 献

- 1) 藤島一郎. 口から食べる - 嚥下障害 Q&A. 中央法規出版, 1995
- 2) 葛谷雅文. 高齢者終末期の医療連携 - 特に栄養ケアの連携について -. 日本老年医学会雑誌. 2009 ; 46 : 524-527.
- 3) Sekizawa K, Matsui T, Nakagawa K, et al. ACE inhibitors and pneumonia. *Lancet*. 1998 ; 352 : 1069.
- 4) Ohkubo T, Chapman N, Neal B, et al. Effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor-based regimen on pneumonia risk. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004 ; 169(9) : 1041-1045.
- 5) Kobayashi H, Nakagawa T, Sekizawa K, et al. Levodopa and swallowing reflex. *Lancet*. 1996 ; 348 : 1320-1321.
- 6) Nakagawa T, Wada H, Sekizawa K, et al. Amantadine and pneumonia. *Lancet*. 1999 ; 353 : 1157.
- 7) Sato E, Ohru T, Matsui T, et al. Folate deficiency and risk of pneumonia in older people. *J Am Geriatr Soc*. 2001 ; 49(12) : 1739-1740.
- 8) Ebihara T, Ebihara S, Okazaki T, et al. Theophylline-improved swallowing reflex in elderly nursing home patients. *J Am Geriatr Soc*. 2004 ; 52(10) : 1787-1788.
- 9) Iwasaki K, Wang Q, Seki H, et al. The effects of the traditional chinese medicine, "Banxia Houpo Tang (Hange-Koboku To)" on the swallowing reflex in Parkinson's disease. *Phytomedicine*. 2000 ; 7(4) : 259-263.
- 10) Iwasaki K, Cyong JC, Kitada S, et al. A traditional Chinese herbal medicine, banxia houpo tang, improves cough reflex of patients with aspiration pneumonia. *J Am Geriatr Soc*. 2002 ; 50(10) : 1751-1752.
- 11) Groher ME. Dysphagia. Management : general principles and guidelines. *Dysphagia*. 1991 ; 6 (2) : 67-70.
- 12) Watando A, Ebihara S, Ebihara T, et al. Effect of temperature on swallowing reflex in elderly patients with aspiration pneumonia. *J Am Geriatr Soc*. 2004 ; 52(12) : 2143-2144.
- 13) Ebihara T, Sekizawa K, Nakazawa H, et al. Capsaicin and swallowing reflex. *Lancet*. 1993 ; 341 : 432.
- 14) Ebihara T, Ebihara S, Watando A, et al. Effects of menthol on the triggering of the swallowing reflex in elderly patients with dysphagia. *Br J Clin Pharmacol*. 2006 ; 62(3) : 369-371.
- 15) Ebihara T, Ebihara S, Maruyama M, et al. A randomized trial of olfactory stimulation using black pepper oil in older people with swallowing dysfunction. *J Am Geriatr Soc*. 2006 ; 54(9) : 1401-1406.
- 16) Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, et al. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet*. 1999 ; 354 : 1851-1858.
- 17) Matsui T, Yamaya M, Ohru T, et al. Sitting position to prevent aspiration in bed-bound patients. *Gerontology*. 2002 ; 48(3) : 194-195.
- 18) Yoneyama T, Yoshida M, Matsui T et al. Oral care and pneumonia. *Lancet*. 1999 ; 353 : 1761.

- 19) Watando A, Ebihara S, Ebihara T, et al. Daily oral care and cough reflex sensitivity in elderly nursing home patients. *Chest*. 2004 ; 126(4) : 1066-1070.
- 20) Gallagher-Allred CR, Voss Ac, Finn SC et al. Malnutrition and clinical outcomes: the case for medical nutritional therapy. *J Am Diet Assoc*. 1996 ; 96 : 361-366.
- 21) ASPEN Board of Directors and The Clinical Guidelines Task Force: Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2002 ; 26 (Suppl 1)
- 22) Lim ST, Choa RG, Lam KH, et al. Total parenteral nutrition versus gastrostomy in the preoperative preparation of patients with carcinoma of the oesophagus. *J Br J Surg*. 1981 ; 68 : 69-72.
- 23) Lipman YO. Grains or veins: is enteral nutrition really better than parenteral nutrition? A look at the evidence. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1998 ; 22 : 167-182.
- 24) Pacelli F, Bossola M, Papa V, et al. Enteral vs parenteral nutrition after major abdominal surgery: an even match. *Acta Surg*. 2001 ; 136 : 933-936.
- 25) Hebuterne X, Bozzetti F, Moreno Villares JM, et al. Home enteral nutrition in adults. A European multicentre survey. *Clin Nutr*. 2003 ; 22 : 261-266.
- 26) Van Gossum A, Bakker H, Bozzetti f, et al. Home parenteral nutrition in adults. A European multicentre survey. *Clin Nutr*. 1999 ; 18 : 135-140.
- 27) Mitchell SL, Tetroe JM. Survival after percutaneous endoscopic gastrostomy placement in older persons. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci*. 2000 ; 55 : M735-739.
- 28) Schneider SM, Raina C, Pugliese P, et al. Outcome of patients treated with home enteral nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2001 ; 25 : 203-209.
- 29) 医療連携の現状と将来展望. 矢野経済研究所、2007年版
- 30) 食事形態に関するアンケート 入院患者の食事形態の状況. 日本慢性期医療協会調べ、2009年
- 31) 胃瘻造設高齢者の実態把握及び介護施設・在宅における管理等のあり方の調査研究. 厚生労働省・全日本病院協会調べ、2007年
- 32) 杉山みち子. 高齢者の栄養管理サービスに関する研究－報告書. 老人保健事業推進等補助金研究、1998年
- 33) Sullivan DH. Risk factors for early hospital readmission in a select population of geriatric rehabilitation patients: the significance of nutritional status. *J Am Geriatr Soc*. 1992 ; 40(8) : 792-798.
- 34) Bernstein LH, Shaw-Stiffel TA, Schorow M, et al. Financial implications of malnutrition. *Clin Lab Med*. 1993 ; 13(2) : 491-507.
- 35) Reilly JJ Jr, Hull SF, Albert N, et al. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1998 ; 12(4) : 371-376.
- 36) Robinson G, Goldstein M, Levine GM. Impact of nutritional status on DRG length of stay. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1987 ; 11(1) : 49-51.
- 37) Takahashi K, Kita E, Konishi M, et al. Translocation model of *Candida albicans* in DBA-2/J mice with protein calorie malnutrition mimics hematogenous candidiasis in humans. *Microb Pathog*. 2003 ; 35(5) : 179-187.
- 38) Rothan-Tondeur M, Meaume S, Girard L, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in a geriatric hospital: a control-case one-center study. *J Am Geriatr Soc*. 2003 ; 51(7) : 997-1001.
- 39) Raz R, Dyachenko P, Levy Y, et al. A predictive model for the management of community-acquired pneumonia. *Infection*. 2003 ; 31(1) : 3-8.
- 40) Milne AC, Potter J, Vivanti A, et al. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 ; 15(2) : CD003288
- 41) Volkert D, Berner YN, Berry E, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition. *Geriatrics. Clin Nutr*. 2006 ; 25 : 330-360.
- 42) Murphy LM, Lipman TO. Percutaneous endoscopic gastrostomy does not prolong

- survival in patients with dementia. *Arch Intern Med.* 2003 ; 163 : 1351-1353.
- 43) Casarett D, Kapo J, Caplan A. Appropriate use of artificial nutrition and hydration-fundamental principles and recommendations. *N Engl J Med.* 2005 ; 353 : 2607-2612.
- 44) Li I. Feeding tubes in patients with severe dementia. *Am Fam Physician.* 2002 ; 65 : 1605-1610.
- 45) Hebuterne X, Schneider S, Peroux J, et al. Effect of refeeding by cyclic enteral nutrition on body composition: comparative study of elderly and younger patients. *Clin Nutr.* 1997 ; 16 : 283-289.
- 46) Finucane TE, Christmas C, Travis K. Tube feeding in patients with advanced dementia. *JAMA.* 1999 ; 282 : 1365-1370.
- 47) Gillick MR. Rethinking the role of tube feeding in patients with advanced dementia. *N Engl J Med.* 2000 ; 342 : 206-210.
- 48) Sanders DS, Carter MJ, D'Silva. Survival analysis in percutaneous endoscopic gastrostomy feeding: a worse outcome in patients with dementia. *Am J Gastroenterol.* 2000 ; 95 : 1472-1475.
- 49) Cervo FA, Bryan L, Farber S. To PEG or not to PEG: a review of evidence for placing feeding tube in advanced dementia and the decision-making process. *Geriatrics.* 2006 ; 61 : 30-35.
- 50) Kosaka Y, Yamaya M, Nakajoh K, et al. Prognosis of elderly patients with dysphasia in Japan. *Gerontology.* 2000 ; 46 : 111-112.
- 51) 鈴木裕. 平成 22 年度老人保健事業推進費等補助金 (老人保健健康増進等事業分) 認知症患者の胃瘻ガイドラインの作成 - 原疾患、重症度別の適応・不適応、見直し、中止に関する調査研究報告書
- 52) Suzuki Y, Urashima M, Izumi M, et al. The effects of percutaneous endoscopic gastrostomy on quality of life in patients with dementia : *Gastroenterol research. in press.*
- 53) Shah PM, Sen S, Perlmutter LC, et al. Survival after percutaneous endoscopic gastrostomy: the role of dementia. *J Nutr Health Aging.* 2005 ; 9 : 255-259.
- 54) Mitchell SL, Kiely DK, Lipsitz LA. The risk factors and impact on survival of feeding tube placement in nursing home residents with severe cognitive impairment. *Arch Intern Med.* 1997 ; 157 : 327-332.
- 55) Higaki F, Yokota O, Ohishi M. Factors predictive of survival after percutaneous endoscopic gastrostomy in the elderly: is dementia really a risk factor? *Am J Gastroenterol.* 2008 ; 103 : 1011-1016.
- 56) Guerin O, Andrieu S, Schneider SM, et al. Different modes of weight loss in Alzheimer disease: a prospective study of 395 patients. *Am J Clin Nutr.* 2005 ; 82 : 435-441.
- 57) Sampson EL, Candy B, Jones L. Enteral tube feeding for older people with advance dementia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 ; 15(2) : CD007209
- 58) Kosaka Y, Satoh-Nakagawa T, Ohru T, et al. Tube feeding in the terminal elderly care. *Geriatr Gerontol Int.* 2003 ; 3 : 172-174.
- 59) Aita K, Takahashi M, Miyata H, et al. Physicians' attitudes about artificial feeding in older patients with severe cognitive impairment in Japan. *BMC Geriatr.* 2007 ; 7 : 22.
- 60) 会田薫子、甲斐一郎. 認知症末期患者における人工栄養的な栄養・水分補給法：実証研究に基づく代替法の提案. *日本老年医学会雑誌 学術集会講演抄録集.* 2010 ; 47 : supplement : 89.
- 61) 社団法人日本老年医学会 意思決定プロセス・ガイドライン
<http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/>
- 62) Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and Clinical relevance. *J Nutr.* 1997 ; 127 : 990S-991S.
- 63) Landi F, Liperoti R, Russo A, et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: Result from the iSIRENTE study. *Clin Nutr.* 2012 ; doi : 10.1016/j.clnu.2012.02.007
- 64) Srikanthan P, Hevener AL, Karlamangla AS. Sarcopenia exacerbates obesity-associated insulin resistance and dysglycemia: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Plos ONE.* 2010 ; 5(5) : e10805. Doi:10.1371/journal.pone.0010805
- 65) Janssen I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the

- Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc.* 2006 ; 54 : 56-62.
- 66) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001 ; 56 : M146-156.
- 67) Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998 ; 147 : 755-763.
- 68) Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Group (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutr.* 2010 ; 29 : 154-159.
- 69) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing.* 2010 ; 39 : 412-423.
- 70) Visser M, Pahor M, Taaffe DR, et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor- α with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002 ; 57 : M326-332.
- 71) Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, et al. Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009 ; 64 : 1183-1189.
- 72) Nakamura H, Fukushima H, Miwa Y, et al. A longitudinal study on the nutritional state of elderly women at nursing home in Japan. *Intern Med.* 2006 ; 45 : 1113-1120.
- 73) Lexell J, Taylor CC, Sjostrom M. What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci.* 1988 ; 84 : 275-294.
- 74) Chien MY, Huang TY, Wu YT. Prevalence of Sarcopenia Estimated Using a Bioelectrical Impedance Analysis Prediction Equation in Community-Dwelling Elderly People in Taiwan. *J Am Geriatr Soc.* 2008 ; 56 : 1710-1715.
- 75) Shimokata H, Ando F, Niino N. A new comprehensive study on aging—the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA). *J Epidemiol.* 2000 ; 10 : S1-S9.
- 76) 下方浩史、安藤富士子. 日常生活機能と骨格筋量、筋力との関連. *日本老年医学会雑誌.* 2012 ; 49 (2) : 195-198.
- 77) Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, et al. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res.* 2004 ; 12 : 1995-2004.
- 78) Lim S, Kim JH, Yoon JW, et al. Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Diabetes Care.* 2010 ; 33 : 1652-1654.
- 79) Stephen WC, Janssen I. Sarcopenic-obesity and cardiovascular disease risk in the elderly. *J Nutr Health Aging.* 2009 ; 13 : 460-466.
- 80) Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 ; 43 : 249-258.
- 81) 宮地元彦、安藤大輔、種田行男、他. サルコペニアに対する治療の可能性: 運動介入効果に関するシステマティックレビュー *日本老年医学会雑誌.* 2011 ; 48(1) : 51-54.
- 82) Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med.* 1994 ; 330 : 1769-1775.
- 83) Ferrando AA, Paddon-Jones D, Hays NP, et al. EAA supplementation to increase nitrogen intake improves muscle function during bed rest in the elderly. *Clin Nutr.* 2010 ; 29 : 18-23.
- 84) Borsheim E, Bui QU, Tissier S, et al. Effect of amino acid supplementation on muscle mass, strength and physical function in elderly. *Clin Nutr.* 2008 ; 27 : 189-195.
- 85) Emmelot-Vonk MH, Verhaar HJ, Nakhai Pour HR, et al. Effect of testosterone supplementation on functional mobility, cognition, and other

parameters in older men: a randomized controlled trial. JAMA. 2008 ; 299 : 39-52.

86) Liu H, Bravata DM, Olkin I, et al. Systematic review: the safety and efficacy of growth hormone in the healthy elderly. Ann Intern Med. 2007 ; 146 : 104-115.

87) Dhesi JK, Jackson SH, Bearne LM. Vitamin D supplementation improves neuromuscular function in older people who fall. Age Ageing. 2004 ; 33 : 589-595.