

栄養管理と生命科学シリーズ

応用栄養学

多賀 昌樹 編著

理工図書

栄養管理と生命科学シリーズ

応用栄養学

多賀 昌樹 編著

栄養管理と生命科学シリーズ

応用栄養学

多賀 昌樹 編著

編集者

多賀 昌樹 和洋女子大学
家政学部 健康栄養学科 准教授

執筆者

影山 智絵 ぐらしき作陽大学
食文化学部 現代食文化学科 講師 (第9章)

金行 孝雄 ぐらしき作陽大学
食文化学部 栄養学科 前教授 (第3章、第4章)

塩原 明世 国際学院埼玉短期大学
健康栄養学科 教授 (第5章、第6章)

多賀 昌樹 和洋女子大学
家政学部 健康栄養学科 准教授 (第1章、第2章、第10章)

服部 浩子 常磐大学
人間科学部 健康栄養学科 准教授 (第7章、第8章)

はじめに

2019年、日本人の平均寿命は女性が87.45歳、男性が81.41歳でいずれも過去最高を更新した。また、健康寿命（2016年）は、女性74.79歳、男性72.14歳であり、女性で13歳、男性で9歳ほどの開きがある。医療技術の著しい向上、経済発展、環境衛生の向上などにより、豊かな食生活環境に恵まれ、多くの日本人は、十分な栄養を得ることが可能となっている。一方、豊かな食生活環境は、肥満、糖尿病、高血圧症、脂質異常症、動脈硬化、悪性新生物などの生活習慣病などを招く要因にもなっている。

こうした世の中で、管理栄養士・栄養士は、国民の疾病予防、健康の維持増進および高齢者のフレイル予防のために、適正な栄養管理を行うことが責務とされ、高度な知識と技術が必要とされる。

応用栄養学は、大きく4つの分野から成り立っている。集団または個人の栄養管理を行う上での「栄養ケア・マネジメント」、日本人が摂取すべき栄養素の策定根拠を学ぶ「食事摂取基準」、人の生涯にわたる栄養学を学ぶ「ライフステージ別栄養学」、人を取りまく環境の中での「運動・ストレス・特殊環境・災害時の栄養学」である。

当教科書は、管理栄養士国家試験出題基準（ガイドライン）を意識して構成し、2020年に改訂された「日本人の食事摂取基準（2020年版）」に準拠して執筆された。また、学生の立場に立ち、図表をカラーとし、学習意欲がわく編成とした。さらに、文中に本文に即した例文を随所に設けて、理解の助けとなるようにし、章末問題として国家試験の問題を豊富に掲載して応用力の養成に心掛けた構成としている。

本書で解説した内容を理解し、応用栄養学に興味を持ち、人々の健康増進・栄養学の発展を担う管理栄養士・栄養士が多く排出されることを願い、よき学習の書として活用されることを願っている。

本書の刊行にあたり、コロナ禍で大変な中、ご執筆を賜りました執筆者の皆様にご心より感謝申し上げます。

2020年9月

執筆者を代表して 多賀昌樹

目 次

第1章 栄養ケア・マネジメント／1

1 栄養マネジメントの概念／2

- 1.1 栄養ケア・マネジメントの定義／2
- 1.2 栄養ケア・マネジメントの過程／2
- 1.3 栄養ケアプロセス／2

2 栄養アセスメント／4

- 2.1 栄養アセスメントの意義と目的／4
- 2.2 栄養アセスメントの方法／9
- 2.3 アセスメントの結果から現状把握と課題の抽出／25
- 2.4 目的達成のための個人目標の決定／25

3 栄養ケア計画の実施、モニタリング、評価、フィードバック／26

- 3.1 栄養ケア計画の作成と実施／26
- 3.2 モニタリングと個人評価／27
- 3.3 栄養マネジメントの評価／27

章末問題／30

第2章 日本人の食事摂取基準／35

1 食事摂取基準の基礎的理解／36

- 1.1 日本人の食事摂取基準の意義／36
- 1.2 食事摂取基準策定の基礎理論／37

2 食事摂取基準活用の基礎理論／44

- 2.1 食事摂取状況のアセスメント方法と留意点／44
- 2.2 活用における基本的留意事項／46
- 2.3 個人の食事改善を目的とした活用／47
- 2.4 集団の食事改善を目的とした評価・計画と実施／48

3 エネルギー・栄養素別食事摂取基準／49

- 3.1 エネルギー／49

- 3.2 エネルギー摂取量の過不足の評価法／49
- 3.3 たんぱく質／51
- 3.4 脂質／53
- 3.5 炭水化物／53
- 3.6 エネルギー産生栄養素バランス／53
- 3.7 ビタミンの食事摂取基準設定の特徴／53
- 3.8 ミネラル（無機質）／55

章末問題／58

第3章 成長・発達・加齢／63

1 成長・発達・加齢の概念／64

- 1.1 成長／64
- 1.2 発達／64
- 1.3 加齢／66

2 成長・発達・加齢に伴う身体的・精神的変化と栄養／67

- 2.1 身長・体重・体組成／67
- 2.2 消化・吸収／69
- 2.3 代謝／70
- 2.4 運動・知能・言語・精神・社会性／71
- 2.5 食生活・栄養状態／73
- 2.6 加齢と老化／75

章末問題／76

第4章 妊娠期・授乳期／83

1 妊娠期・授乳期の生理的特徴／84

- 1.1 妊娠の成立・維持／84
- 1.2 胎児付属物／86
- 1.3 胎児の成長／87
- 1.4 母体の生理的变化／87
- 1.5 母乳分泌のメカニズム／92
- 1.6 母乳／94

2 妊娠期・授乳期の栄養アセスメントと栄養ケア／98

- 2.1 妊娠期の栄養アセスメント／98
- 2.2 妊娠期・授乳期の食事摂取基準／99
- 2.3 妊娠期の栄養ケア／103
- 2.4 妊産婦の疾患と栄養ケア／105
- 2.5 出産後の健康・栄養状態および QOL（生活の質）の維持向上／111
- 2.6 妊産婦のための食生活指針／113

章末問題／113

第5章 新生児期・乳児期／121

1 新生児期・乳児期の生理的特長／122

- 1.1 生理的特長／122
- 1.2 呼吸器系・循環器系の適応／122
- 1.3 体水分量と生理的体重減少／122
- 1.4 腎機能の未熟性／123
- 1.5 体温調節の未熟性／124
- 1.6 新生児期、乳児期の発育／124
- 1.7 摂食・消化管機能の発達／127

2 新生児期・乳児期の栄養アセスメントと栄養ケア／130

- 2.1 低出生体重児／130
- 2.2 低体重と過体重／130
- 2.3 哺乳量と母乳性黄疸／130
- 2.4 ビタミンK摂取と乳児ビタミンK欠乏性出血症／131
- 2.5 鉄摂取と貧血／132
- 2.6 乳児下痢症と脱水／132
- 2.7 2次性乳糖不耐症／132
- 2.8 食物アレルギー／133
- 2.9 便秘／133
- 2.10 乳児期の栄養補給法；母乳栄養、人工栄養、混合栄養、離乳食／134
- 2.11 授乳・離乳の支援ガイド／138
- 2.12 乳児期の栄養と肥満、生活習慣病／142

章末問題／144

第6章 成長期（幼児期・学童期・思春期）／151

1 幼児期の栄養／152

- 1.1 幼児期の生理的特徴／152
- 1.2 幼児期の栄養アセスメントと栄養ケア／155

2 学童期の栄養／162

- 2.1 学童期の生理的特徴／162
- 2.2 学童期の栄養アセスメントと栄養ケア／164

3 思春期の栄養／167

- 3.1 思春期の区分／167
- 3.2 思春期の生理的特徴／168
- 3.3 思春期の栄養アセスメントと栄養ケア／170

章末問題／174

第7章 成人期／179

1 成人期の生理的特徴／180

- 1.1 成人期の分類／180
- 1.2 成人期の生理的変化と生活習慣の変化／181
- 1.3 成人期の生活習慣の変化／181
- 1.4 成人期の食生活の現状／186
- 1.5 更年期の生理的変化／190

2 成人期の栄養アセスメント／191

- 2.1 成人期の食事摂取基準／191

3 成人期の栄養管理と栄養ケア／195

- 3.1 生活習慣病の予防／195
- 3.2 肥満とメタボリックシンドローム／196
- 3.3 インスリン抵抗性と糖尿病／199
- 3.4 高血圧症／200
- 3.5 脳血管疾患の1次予防／202
- 3.6 虚血性心疾患の1次予防／202
- 3.7 慢性腎臓病（CKD）／203
- 3.8 更年期障害／206

3.9 骨粗鬆症の予防／206

章末問題／208

第8章 高齢期／211

1 高齢期の生理的特徴／212

1.1 感覚機能／212

1.2 咀嚼・嚥下機能／213

1.3 消化・吸収機能／214

1.4 食欲不振・食事摂取量の低下／215

1.5 たんぱく質・エネルギー代謝の変化／215

1.6 カルシウム代謝の変化／216

1.7 身体活動レベルの低下／217

1.8 ADL（日常生活動作）、IADL（手段的日常生活動作）の低下／217

2 高齢期の食事摂取基準／221

2.1 高齢者の食事摂取基準／221

3 高齢期の栄養アセスメントと栄養ケア／223

3.1 栄養アセスメント／224

4 高齢期の疾患予防と栄養ケア／227

4.1 フレイル／227

4.2 サルコペニア／228

4.3 ロコモティブシンドローム／229

4.4 転倒・骨折の予防／230

4.5 認知症への対応／231

4.6 咀嚼・嚥下障害への対応／232

4.7 ADLの支援／233

4.8 脱水と水分補給／235

4.9 低栄養の予防・対応／235

章末問題／237

第9章 運動・スポーツと栄養／243

1 運動時の生理的特徴とエネルギー代謝／244

- 1.1 骨格筋とエネルギー代謝／244
- 1.2 運動時の呼吸・循環応答／247
- 1.3 体力／249
- 1.4 運動トレーニング／249

2 運動と栄養ケア／251

- 2.1 運動の健康への影響 メリット・デメリット／251
- 2.2 健康づくりのための身体活動基準及び指針／252
- 2.3 糖質摂取・たんぱく質摂取／254
- 2.4 水分・電解質補給／256
- 2.5 スポーツ貧血／259
- 2.6 食事内容と摂取のタイミング／261
- 2.7 運動時の食事摂取基準の活用／263
- 2.8 ウェイトコントロールと運動・栄養／265
- 2.9 栄養補助食品の利用／267

章末問題／268

第10章 環境と栄養／275

1 ストレスと栄養ケア／276

- 1.1 恒常性の維持とストレスサー／276
- 1.2 生体の適応性と自己防衛／277
- 1.3 細胞レベルでのストレス応答／279
- 1.4 ストレスによる代謝と栄養／279

2 特殊環境と栄養ケア／284

- 2.1 高温・低温環境と栄養／284
- 2.2 高温環境／287
- 2.3 低温環境／290
- 2.4 高圧・低圧環境と栄養／292
- 2.5 高圧環境／292
- 2.6 低圧環境／294
- 2.7 無重力環境と栄養／296

3 災害と栄養／301

- 3.1 災害時の栄養／301

3.2 災害時の活動内容／303
3.3 災害時の栄養ケア／304
章末問題／305

本書の利用法

本書には内容を効果的に理解する目的で、随所に例題として5者択一の問題が配されています。教科書中の重要な箇所の文章を用いて作成したものであり、国家試験頻出箇所でもあります。

1. まず第1に教科書を精読して下さい。
2. 例題問題を解答を見ないで解いて下さい。難しいと思いませんか。
3. 分からない時は問題文と関係のある本文の文章を探して下さい。必ずあなたが今解いている例題のごく前近辺に解答の文章があります。
4. 見つけたらよく読んで、再度、例題を解いてみて下さい。今度は簡単だと思いませんか。
5. 各例題を解くたびに、1から4の行為を繰り返して下さい。

章末問題にはピンクの四角囲いの空欄がありますが、問題を解いた後などで忘れてはいけない重要事項をメモするために設けたものです。効果的に利用して下さい。



第1章

栄養ケア・ マネジメント

達成目標

- 栄養管理で得られた情報を他職種と共有するために、文書化することができる。
- 栄養ケア・マネジメントの概念を明確に理解し、活用上の留意点を説明できる。

1 栄養マネジメントの概念

1.1 栄養ケア・マネジメントの定義

栄養ケア・マネジメントとは、栄養の側面から対象者の健康や疾患の予防や治療に必要なケアを実施することである。対象者への適切な栄養ケアを計画・実施するために、対象者の栄養状態を判定し、栄養上の改善すべき問題点を的確に把握する必要がある。そのために情報収集や多角的・包括的に栄養状態を正しく評価（アセスメント）し、対象者個々に応じた適切な栄養ケアを行い、その業務遂行のための機能や方法、手順を効率的に行うためのシステムである。栄養ケア・マネジメントの目的は、対象者の栄養状態、健康状態を改善してQOL（生活の質；quality of life）を向上させることにある。

1.2 栄養ケア・マネジメントの過程

栄養ケア・マネジメントでは、目標設定を行い、計画を立て、実施していくための過程（プロセス）を確立しておく必要がある。その基本となるのがPDCAサイクルである。PDCAサイクルは、P（plan；計画）、D（do；実施）、C（check；確認評価）、A（act；処置・改善）から構成され、これらを繰り返しながら目標達成を目指していく。

栄養ケア・マネジメント（表1.1）は、まず計画（P）設定のために、侵襲の少ない方法で、栄養スクリーニング（対象者のふるい分け）を行い、リスク者の選定を行う。次に栄養リスク者の栄養改善指標やその程度を評価・判定するために栄養アセスメントを実施し、栄養アセスメントの項目から、栄養改善のための目標設定・プランニングなどの栄養ケア・栄養プログラム計画を立てる。栄養ケア・栄養プログラム計画が決定したら、計画を実施・実践（D）する。計画実施内容に従い、状況の確認や対象者の成果の測定や記録（モニタリング）を行い、問題点があれば修正を行う。測定結果や記録を確認評価しその結果と目標の比較分析を行う（C）。検討した分析結果を踏まえ、対象者への栄養計画・プロセス、結果評価、栄養マネジメントの改善点について継続的改善、向上に向けて必要な処置を行う（A）。

1.3 栄養ケアプロセス

日本栄養士会では、個々の対象者の栄養ケアの標準化だけでなく、栄養ケアを提供するための過程を標準化することを目的として栄養管理の新しいシステムとして

表 1.1 PDCA サイクルと栄養ケア・マネジメント

PDCA サイクル	栄養ケア・マネジメント	内 容
P (Plan : 計画)	①栄養スクリーニング	対象者の栄養状態のリスクを選定するため、侵襲の少ない方法でリスク者のふるい分けを行う。
	②栄養アセスメント	身体計測、臨床検査、食事調査などの栄養指標やその程度を分析、診断、判定し関連要因を明確化する。
	③栄養ケア・プログラム計画	対象者の栄養改善のための目標設定を①栄養補給、②栄養教育、③多領域からの栄養ケア・プログラムの3本柱から策定する。
D (Do : 実施)	④実施と内容チェック	計画に基づいて実施を行い、実施内容・状況の確認と問題点のチェックを行い計画の修正点を抽出する。
	⑤モニタリング	定期的栄養アセスメントを継続し、対象者の状況観察について記録、分析を行う。
C (Check : 検証・評価)	⑥事後栄養アセスメント	対象者の栄養上の問題点がなかったかを評価判定する。
A (Act : 改善・修正)	⑦サービスの評価と継続的な品質活動	計画の最終目標・目標達成状況、計画の修正の必要性の有無など、計画、実施、教育方法を検討し、修正する。
	⑧フィードバック	修正した栄養ケア・栄養プログラムを実施する。

栄養ケアプロセスを導入した。栄養管理プロセスは、栄養管理システムや用語・概念の国際的な統一を目指し、アメリカ栄養士会の提案で始まった栄養管理の手法であり、① 栄養アセスメント、② 栄養診断、③ 栄養介入、④ 栄養モニタリングと評価の4段階で構成されている（図 1.1）。

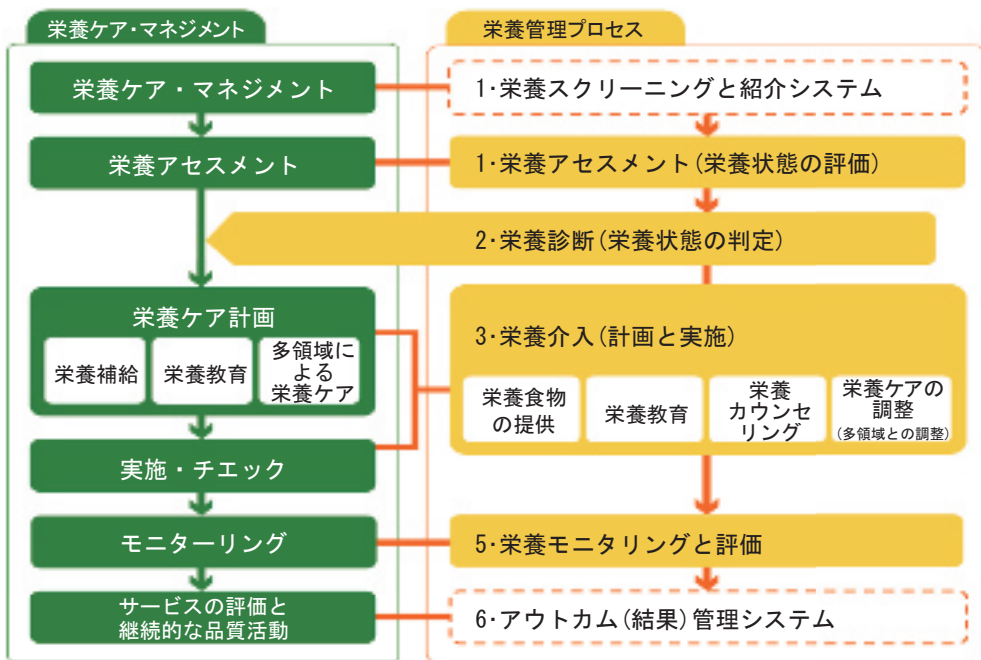


図 1.1 栄養ケア・マネジメントと栄養ケアプロセス

例題 1 栄養ケア・マネジメントに関する記述である。正しいのはどれか。1つ選べ。

1. 栄養スクリーニングでは、侵襲性の小さい指標を用いる。
2. 栄養アセスメントでは、定期的栄養アセスメントを継続し、対象者の状況観察について記録、分析を行う。
3. 栄養ケア・プログラム計画では、計画、実施、教育方法を検討し、修正する。
4. モニタリングでは、対象者の栄養上の問題点がなかったかを評価判定する。
5. フィードバックでは、身体計測、臨床検査、食事調査などの栄養指標やその程度を分析、診断、判定し関連要因を明確化する。

解説 (表 1.1 参照) 対象者の栄養状態のリスクを選定するため、侵襲の少ない方法でリスク者のふるい分けを行う。 **解答 1**

2 栄養アセスメント

2.1 栄養アセスメントの意義と目的

栄養アセスメントは、適切な栄養管理を実施するうえで最も重要な過程である。栄養アセスメントの目的は、栄養に関連する問題、その原因と重大性を識別するために必要なデータを取得・検証し、解釈することである。栄養アセスメントでは、個人または集団の栄養状態を主観的・客観的に評価・判定するために、5つの項目を総合的に判断し把握する(表 1.2)。

表 1.2 栄養評価の項目

(1) FH: 食物・栄養関連の履歴 (Food History)
食物・栄養素摂取、食物・栄養素管理、薬剤・栄養補助食品の使用、知識・信念、食物・補助食品の入手のしやすさ、身体活動、栄養に関連した生活の質
(2) AD: 身体計測 (Anthropometric Data)
身長、体重、体格指数 (BMI)、成長パターン指標・パーセンタイル値、体重の履歴
(3) BD: 生化学データ、医学検査・処置 (Biochemical Data)
検査値 (例: 電解質、グルコース)、検査 (例: 胃内容排泄時間、安静代謝率)
(4) PD: 栄養に焦点をあてた身体所見 (Physical Data)
身体的外見、筋肉や脂肪の消耗、消化器症状、嚥下機能、食欲、感情
(5) CH: 既往歴 (Clinical History)
個人的履歴、医学的・健康・家族履歴、治療、補完・代替薬剤の使用、社会的履歴

また、これらの他に、日常生活動作の調査 (activities of daily living: ADL)、認知症調査、食行動、食態度、食知識、食スキル、食環境の調査などが実施される。

栄養アセスメントの結果に基づいて、栄養介入を行うための栄養療法や栄養指導プログラムなどの栄養ケアプランを作成する。

(1) 栄養スクリーニング

栄養アセスメントを実施するには、まず対象者がどのような身体状態、栄養状態、健康状態にあり、どのようなリスクがあるかを判定するために栄養スクリーニングを行う必要がある。栄養スクリーニングでは、栄養状態のリスクをもつ対象者や目標疾患に罹患している対象者を見つけ出し抽出する。栄養スクリーニングは、簡便な方法でかつ侵襲性の少なく、妥当性や信頼性が高く正確に対象者の栄養状態のリスクを感度よく判定する必要がある。栄養スクリーニングには、体格指数・体重減少率、血清アルブミン値、主観的包括的指標（subjective global assessment : SGA）、簡易栄養調査評価法などが用いられる。栄養素の摂取状況に過不足状態が続くと、身体内の状況は欠乏状態あるいは過剰状態へと移行する。欠乏状態または過剰状態が継続すると、貯蔵組織量や体液中の栄養素量に変化が起こり、さらには身体的、生理学的変化および臨床症状が異常を示し、生体の恒常性を保てなくなる。栄養スクリーニングは、栄養の過不足を潜在状態にある対象者を横断的に抽出し優先順位をつけるために重要である。

栄養スクリーニングには、体格指数・体重減少率、血清アルブミン値、主観的包括的指標、簡易栄養調査評価法などが用いられる。

1) 体格指数 (body mass index : BMI) ・ 体重減少率 (loss of body weight : %LBW)

BMI : 身長と体重から算出される BMI は肥満の判定にも用いられるが、やせている対象者は低栄養状態であるリスクが高いとして判断できる。基本的には BMI が 18.5 未満を低栄養（やせ）に分類する。

%LBW : BMI が低い対象者は低栄養のリスクが高いと判断できるが、低栄養になるまでの期間、今後の経過を判断する必要がある。一定期間と比較して、体重の変化がどの程度変化したのかを判断するために、体重減少率で判断する。体重減少率 (% loss of body weight : %LBW) は以下の式で算出する。

$$\%LBW = [(\text{平常時体重} - \text{測定時体重}) / \text{平常時体重}] \times 100$$

過去 6 カ月で 10%以上、過去 1 カ月で 5%以上、過去 2 週間で 2%以上の体重減少があれば、栄養障害ありと判断する。

2) 血清アルブミン値 (serum albumin : ALB)

アルブミンは血清たんぱく質の約 60%を占めるたんぱく質であり、半減期が 14～21 日と長いことから、長期的な低栄養の状態が継続すると、血清中の濃度が低下する。そのため、低栄養リスク者の対象者を抽出する指標として用いられることが多

い。血清アルブミン値低栄養の基準として 3.5 g/dL 以下を低栄養とする場合が多いが、3.0 g/dL や 2.5 g/dL を用いている施設もある。

3) 主観的包括的評価 (subjective global assessment : SGA)

主観的包括的評価は、特殊な装置や臨床検査値を必要とせずに栄養評価を行う多角的指標であり、臨床的問診と身体検査の 2 本柱で構成されている。具体的には、体重の変化、食物摂取パターンにおける変化、消化器症状、身体機能、疾患の程度と影響、身体所見から構成される (図 1.2)。

これらの評価から、A : 栄養状態良好、B : 軽度の栄養不良、C : 中等度の栄養不良、D : 高度の栄養不良を判断する。

1. 体重の変化

・身長 _____ cm ・現体重 _____ kg ・通常体重 _____ kg ・減少 _____ kg

なし あり いつ頃から? _____ 週間・月・年 前から

過去 2 週間の体重変化 (減少 変化なし 増加)

2. 食物摂取量の変化

なし あり いつ頃から? _____ 週間・月・年 前から

現在の摂取状況 (常食～全粥 粥食 濃厚流動食～流動食 絶食)

3. 消化器症状

なし あり 悪心 嘔吐 下痢 食欲不振 その他

いつ頃から? _____ 週間・月・年 前から

4. 機能状態 (ADL の変化)

なし あり いつ頃から? _____ 週間・月・年 前から

現在の状態はどうか? (日常生活可能 歩行可能 寝たきり)

5. 疾患・診断名

_____ 発熱 (なし あり _____ °C)

6. 浮腫・腹水

なし あり : 下肢の浮腫 腹水

7. 褥瘡

なし あり ; 部位

8. 嚥下

問題なし ときどきむせる 頻回にむせる 必ずむせる

図 1.2 主観的包括的評価 (SGA) の例

4) 簡易栄養評価法

要介護高齢者の低栄養状態を早期に発見するための栄養スクリーニングツールとして MNA® (mini nutritional assessment) がある。過去 3 カ月間の栄養状態を 6 個の予診項目 (14ポイント) と 12 個の問診項目 (16ポイント) から評価する。要介護高

齢者用ではあるが、現在多くの病院、施設においても利用されている（8章 参照）。

例題 2 栄養スクリーニングに関する記述である。誤っているのはどれか。1つ選べ。

1. BMI は基本的には 18.5 未満を低栄養（やせ）に分類する。
2. 過去 6 カ月で 10%以上の体重減少があれば、栄養障害ありと判断する。
3. 血清アルブミン値は短期的な低栄養対象者を抽出する指標として用いられる。
4. 主観的包括的評価は、臨床的問診と身体検査の 2 本柱で構成されている。
5. 簡易栄養評価法は要介護高齢者の低栄養状態発見するためのものである。

解説 3. 血清アルブミン値は長期的な低栄養対象者を抽出する指標である。**解答** 3

(2) 栄養アセスメント (nutritional assessment)

栄養アセスメントの手順は、まず主観的包括的栄養評価 (SGA) などのような簡易的なアセスメントを用いて、栄養障害のリスク患者をスクリーニングする。栄養評価は、対象者の栄養状態を評価判定することである。栄養療法や栄養指導により栄養治療・栄養介入を行ううえで、第一に必要なことは対象者の栄養状態を把握することである。適切な栄養処方設計を立案するために、栄養歴や身体計測、身体所見ならびに臨床検査などをもとに、患者の栄養状態や病態を的確かつ総合的に評価し、栄養障害因子の同定を行う。その結果に基づいて 1 日に必要な栄養素量を推定し、現在の総栄養摂取量に対して過不足のある栄養素の調整を図る。また、適切な栄養補給方法を選択すると同時に食材、栄養剤、輸液製剤の形態と種類も選択する。

栄養アセスメントには、静的アセスメント (主観的栄養アセスメント) と動的アセスメント (客観的栄養アセスメント) および予後判定アセスメントがある (表 1.3)。

1) 静的アセスメント

栄養介入を行う前の一時点での普遍的な栄養指標を示し、比較的代謝回転の遅いものを指標とし長期的な栄養状態の効果判定に用いられる。指標としては、身体計測や、血清総たんぱく質、血清アルブミン、免疫能などが用いられる。

2) 動的アセスメント

栄養状態の変化を経時的に判定するために用いられるもので、窒素バランス (窒素バランスと窒素平衡) によるたんぱく代謝回転率や間接熱量測定によるエネルギー代謝動態など、経時的な変動を評価し、栄養療法による栄養状態の改善ならびに原疾患に対する治療効果の短期的な判定に用いられる。比較的半減期の短いたんぱく質 (rapid turnover protein : RTP) を用いて評価する。評価項目として、トラン

表 1.3 栄養アセスメントのパラメータ

①静的アセスメント (static nutritional assessment)
<p><身体計測> 身長・体重・・・BMI、%標準体重、体重変化率、%平常時体重、身長体重比 体脂肪量・・・体脂肪率、体脂肪量、徐脂肪量、上腕三頭筋皮下脂肪厚 (TSF) 筋囲・・・上腕筋囲 (AMC)、上腕筋囲面積 (AMA) 腹囲・・・内臓脂肪面積、ウエスト/ヒップ比</p> <p><血液生化学的指標> 血清総たんぱく質、血清アルブミン (Alb)、血清コレステロール 血中ビタミン、血中ミネラル</p> <p><免疫反応> 遅延型皮膚過敏反応 (PPD)</p>
②動的アセスメント (dynamic nutritional assessment)
<p><身体計測> 2週間の体重変化率、握力、呼吸筋力</p> <p><血液生化学的指標> 高速代謝回転たんぱく質 (RTP)・・・トランスサイレチン、トランスフェリン (Tf)、 レチノール結合たんぱく質 たんぱく質代謝動態・・・窒素バランス、尿中3-メチルヒスチジン アミノ酸代謝動態・・・血漿アミノ酸パターン、フィッシャー比 (BCAA/AAA) 安静時エネルギー消費量 (REE)、呼吸商 (RQ)、糖利用率</p>
③予後判定アセスメント (prognostic nutritional assessment)
<p><予後推定栄養指数 (Buzby) > $PNI = 158 - 16.6 \times Alb - 0.78 \times TSF - 0.2 \times Tf - 5.8 \times PPD$ 40未満: low risk 50以上: high risk</p> <p><小野寺の指数> $PNI = 10 \times Alb + 0.005 \times TLC$ 45以上: 良好 40以下: 手術禁忌 ※PNI: prognostic nutritional index</p>

スフェリン (半減期 7~10 日)、トランスサイレチン (半減期 3~4 日)、レチノール結合たんぱく質 (半減期 12~16 時間) などが用いられることが多い。

3) 予後判定アセスメント

術前栄養状態から術後合併症の発生率、術後の回復過程の予後を推定する栄養判定指数がある。複数の栄養指標を組み合わせて栄養障害の危険度を判定し、治療効果や予後を推定する。手術前の栄養状態から手術後の予後を判定する。指標としては、上腕三頭筋部皮下脂肪厚、血清アルブミン、血清トランスフェリン、遅延型皮膚過敏反応などが用いられている。

例題 3 栄養アセスメントに関する問題である。正しいのはどれか。1つ選べ。

1. 血清レチノール結合たんぱく質は、静的アセスメントに含まれる。
2. 血清トランスサイレチンは、動的アセスメントに含まれる。
3. 血清アルブミンは、動的アセスメントに含まれる。

4. 血中フィッシャー比は、静的アセスメントに含まれる。
5. 遅延型皮膚過敏反応は、動的アセスメントに含まれる。

解説 動的アセスメントは、栄養状態の変化を経時的に判定するために用いられるもので、栄養療法による栄養状態の改善ならびに原疾患に対する治療効果の短期的な判定に用いられる。比較的半減期の短いたんぱく質を用いて評価する。評価項目として、トランスフェリン（半減期 7～10 日）、トランスサイレチン（半減期 3～4 日）、レチノール結合たんぱく質（半減期 12～16 時間）などが用いられることが多い。

4. 血中フィッシャー比は、動的アセスメント（表 1.3 参照）。

解答 2

2.2 栄養アセスメントの方法

(1) 食物・栄養に関連した履歴 (FH)

栄養・食事調査は、対象者の食事内容や食習慣をできる限り正確に把握することが目的である。食事摂取、すなわちエネルギーおよび各栄養素の摂取状況の評価は、食事調査によって得られる摂取量と食事摂取基準の各指標で示されている値を比較することによって行うことができる。食事摂取量の評価は、対象者の栄養評価のなかでも最も重要な項目となる。食事調査では、対象者の栄養素の過不足や咀嚼嚥下の状態から食事容量など、栄養必要量と食事形態の設定のために重要な情報となる。食事摂取状況に関する調査方法には、陰膳法、食事記録法、24 時間食事思い出し法、食物摂取頻度法、食事歴法、生体指標などがある（表 1.4）。食事調査には、エネルギー・栄養素摂取量の過小申告・過大申告、栄養素摂取量の日間変動が存在する。それぞれの特徴によって長所と短所があることに留意し、食事調査の目的や状況にあわせて適宜選択する必要がある。

(2) 身体計測 (AD)

栄養アセスメントにおいて身体の栄養状態の把握や 1 日に必要なエネルギーを推定するうえで身体計測は不可欠なものである。身体計測は身体各部を測定することにより、貯蔵エネルギーを示す体脂肪量や体たんぱく質量、筋肉量を推測することができ、対象者の栄養状態を把握することができる。

1) 身長と体重

身長と体重の測定は最も簡便に測定できる指標である。身長と体重から得られる情報は体格指数の算出や栄養状態の判定、栄養必要量の算出などに用いられる。

車いすや寝たきりで起きあがれないなど身長の測定が困難な対象者については、膝高測定値から算定式を用いて身長を推測する方法がある。

表 1.4 食事摂取調査の特徴

	食事記録法		24 時間思い出し法	食事摂取頻度法
	目分量記録法	秤量記録法		
長所	秤量記録法に比べると対象者の負担が少ない。	正確な結果が得られやすい。栄養計算がしやすい。	対象者の負担が少ない。	対象者・管理栄養士の負担が少ない。集計がしやすい。
短所	摂取量が正確に把握しづらい。栄養計算に手間がかかる。	対象者の負担が大きい。	対象者の記憶力や意欲、管理栄養士の習熟度に依存する。	対象者の記憶力に依存する。質問項目の偏りによる誤差が生じやすい。
対象	個別相談に対応できる管理栄養士がいる場合。	記録の継続が可能であり、管理栄養士がいるか栄養価計算ソフトがある場合。	リアルタイムで管理栄養士と連絡をとるのが難しい場合。	集団での食事調査を行う場合。
方法	対象者が特定期間に食べた料理・食品・目分量などをリアルタイムで記録する。	対象者が特定期間に食べた食品の重量を量り、リアルタイムで記録する。	対象者が前日 24 時間の食事内容を思い出し、管理栄養士が料理・食品・目分量などを聞き取る。	対象者が質問項目にある食品を特定期間に食べた頻度あるいは目分量を回答する。

推定身長 of 計算式 (A : 年齢)

$$\text{男性 (cm)} = 64.19 - (0.04 \times A) + (2.02 \times \text{膝高})$$

$$\text{女性 (cm)} = 84.88 - (0.24 \times A) + (1.83 \times \text{膝高})$$

体重は食事や排泄の影響を受けやすいことからその影響をできるだけ少なくするために、空腹時や排泄後に測定することが望ましい。

2) 体格指数

身長と体重を組み合わせることで体格指数を算出し、栄養状態の判定を行う。乳幼児期にはカウプ指数、学童期にはローレル指数、成人期ではBMI (body mass index) を用いる (表 1.5)。

表 1.5 体格指数

	算 出 法	判 定
乳幼児期	カウプ指数 (Kaup index) $\frac{\text{体重 (kg)}}{[\text{身長 (cm)}]^2} \times 10^4$	15 以下 : やせ 20 以上 : 肥満
学 童 期	ローレル指数 (Rohrer index) $\frac{\text{体重 (kg)}}{[\text{身長 (cm)}]^3} \times 10^7$	100 未満 : やせ 160 以上 : 肥満
成 人 期	BMI (body mass index) $\frac{\text{体重 (kg)}}{[\text{身長 (m)}]^2}$	18.5 未満 : やせ 25 以上 : 肥満

BMI の適正範囲は 18.5 以上 25.0 未満であり、日本人の食事摂取基準 2020 年版では、エネルギー摂取量の評価に BMI を用いることが推奨されている。

3) 体重変化の評価

体重を用いた指標には、標準体重比（% ideal body weight : %IBW）、平常時体重比（% usual body weight : %UBW）、体重減少率（% loss of body weight : %LBW）がある。

$$\%IBW = (\text{測定体重} / \text{標準体重}) \times 100$$

標準体重は、BMI と各種疾病異常の関係において、最も罹患率の低いBMI が22 であることから $[\text{身長(m)}]^2 \times 22$ を用いて算出する。

$$\%UBW = (\text{測定時体重} / \text{平常時体重}) \times 100$$

$$\%LBW = [(\text{平常時体重} - \text{測定時体重}) / \text{平常時体重}] \times 100$$

4) 体脂肪量

体脂肪は、皮下脂肪と内臓脂肪に分けられる。体脂肪量の測定は体内エネルギー貯蔵量の推定に用いられる。体脂肪量の測定には、簡便であり、対象者の負担も少ない皮脂厚計（キャリパー）を用いて算出する方法や、生体インピーダンス法による測定法を用いるのが一般的である。

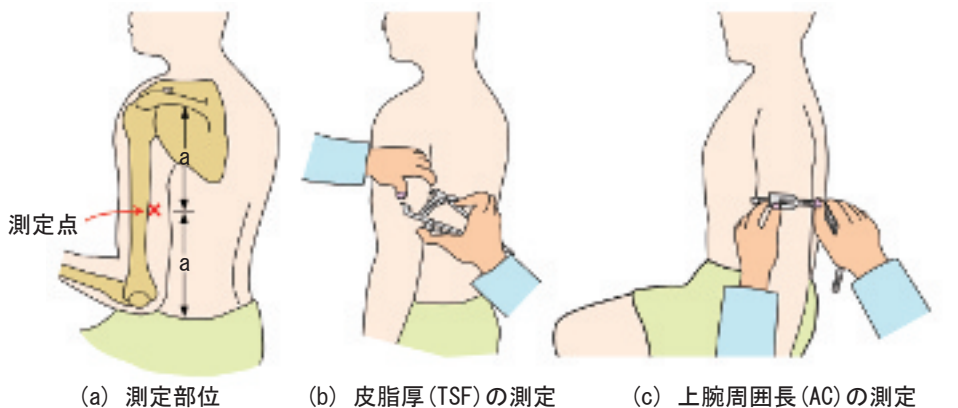
(i) 皮下脂肪厚の測定

皮下脂肪厚は皮脂厚計を用いて、利き腕の反対側の上腕の midpoint の上腕三頭筋部皮脂厚（triceps skinfold thickness : TSF）と肩甲骨下部皮脂厚（subscapular skinfold thickness : SSF）を測定する（[図 1.3](#)）。3 回の測定の平均値を下記計算式にあてはめ体脂肪量を算出する。

$$\text{体脂肪率} = [(4.570 / \text{体密度}) - 4.142] \times 100$$

$$\text{体密度} : \text{男性} = 1.091 - 0.00116 \times F \quad \text{女性} = 1.089 - 0.00133 \times F$$

$$F = \text{TSF (mm)} + \text{SSF (mm)}$$



(a) 測定部位

(b) 皮脂厚 (TSF) の測定

(c) 上腕周囲長 (AC) の測定

(ダイナボット社のアディポメーターとインサーテープ)

出典) 足立加代子 : 臨床栄養, 99(5), 臨時増刊号, 2001, p. 524 より一部改変

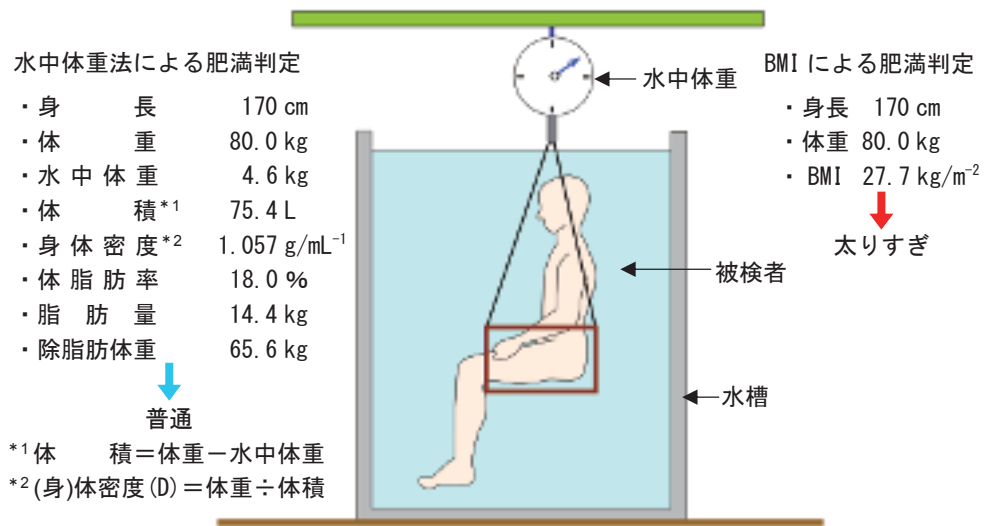
図 1.3 上腕周囲長と皮脂厚の測定

(ii) 生体インピーダンス法

除脂肪組織と脂肪組織の電気抵抗の差を利用した測定法であり、市販されている体脂肪計のほとんどがこの方法を用いている。手と足の間には微弱な電流を流しその抵抗量より脂肪量を算出する。身体状態による変化が大きく、同じ日でも測定した時間ではばらつきがある。

(iii) 水中体重秤量法

他の測定方法の基準とされる方法であり、比較的正確な測定方法である。水中に全身を沈めて水中にある体重計で体重を量り、大気中での体重との差から身体密度を計算して測定する (図 1.4)。



出典) 久木野憲司, 滝吉敏男編; 運動生理学 栄養士のための標準テキストシリーズ, 金原出版, 1996 一部改変

図 1.4 水中体重秤量法による肥満判定

5) 骨格筋量

筋たんぱく質量は栄養状態を把握する指標として重要なパラメータとなる。筋たんぱく質量は上腕周囲 (arm circumference : AC) と上腕三頭筋部皮脂厚 (triceps skinfold thickness : TSF) より上腕筋囲 (arm muscle circumference : AMC) と上腕筋面積 (arm muscle area : AMA) を算出する。AMC および AMA は体たんぱく質貯蔵量をよく反映する。

$$AMC (cm) = AC (cm) - \pi (3.14) \times TSF (mm) \div 10$$

$$AMA (cm^2) = [AMC (cm)]^2 \div 4 \pi$$

例題 4 身体計測に関する記述である。誤っているのはどれか。2つ選べ。

1. 乳幼児期の体格指数にはカウプ指数を用いる。
2. 学童期の体格指数にはBMIを用いる。
3. BMIの適正範囲は18.5以上25.0未満である。
4. BMIは体重(kg)を身長(m)の2乗で割った値である。
5. 皮下脂肪厚は上腕三頭筋部皮脂厚と鎖骨下部皮脂厚を測定する。

解説 2. 学童期の体格指数にはローレル指数を用いる。 5. 皮下脂肪厚は皮脂厚計を用いて、利き腕の反対側の上腕の midpoint の上腕三頭筋部皮脂厚と肩甲骨下部皮脂厚を測定する。

解答 2、5

(3) 生化学データ、医学検査・処置 (BD)

臨床検査は、対象者の健康状態・栄養状態、病態を客観的に診断し適正な栄養療法や、栄養指導により栄養介入を行うための栄養ケアプランを作成するための指標となる。臨床検査では、検体検査として対象者の尿や糞便、血液を分析したり、血液成分の生化学検査や生理機能検査として心電図や呼吸機能を検査したり、画像検査としてエコーやCTスキャンなどの方法を用いる。検体検査や生理機能検査では、結果が数量化されるので、対象者の健康状態・栄養状態や病態を客観的かつ科学的に診断することが可能となり、問題点の早期発見や予防の観点からも有用性が高い。

1) 基準値

それぞれの検査項目には、検査項目を判定するため基準値が示されており、対象者の検査結果を基準値と比較して判定する。基準値は、健常で疾病を有していない健常者の測定値のうち、分布の中央部95%が含まれる範囲のことであり、一般にこれらの基準個体の測定値の平均値 \pm 2標準偏差(SD)の1.96倍で示される。

2) 尿検査

尿検査は尿の成分を分析して評価する。尿には、体内で不要となった老廃物をはじめ、さまざまな物質が含まれている。疾病により本来尿中には含まれないものが現れてくるため、それらを検査することにより、体内の情報を得ることができる。24時間蓄尿を用いるか、早朝の尿や排尿途中の中間尿を用いる。

(i) 尿量、尿pH、尿比重

脱水を起こしている場合や急性腎不全では乏尿(400mL/日以下)となる。尿pHは体内の酸-塩基平衡を示す指標となる。尿比重は、糖尿病、脱水症などで高値を示し、腎不全、尿崩症など尿を濃縮する機能の低下により低値を示す。

(ii) 尿糖

尿糖とは尿中に排泄されるグルコース（ブドウ糖）のことをいう。尿糖が高値の場合は糖尿病、甲状腺機能亢進症、肝障害などが疑われる。

(iii) 尿たんぱく質

健康人の場合、尿に排泄されるたんぱく質の約60%以上がアルブミンで、その量は1日に20～30mg以下である。尿中アルブミンが200mg/L以上になると尿たんぱく質は陽性となり、持続的に異常がみられる場合は、腎機能障害や尿路（尿管・膀胱・尿道）の異常が疑われる。ただし健康な場合でも激しい運動やストレスなどにより一時的に陽性を示す場合がある。

(iv) 尿中尿素窒素

尿素は経口摂取したたんぱく質や組織たんぱく質の最終産物であるアンモニアから生成される。アンモニアは中枢神経に毒性を示す物質であり、肝でアンモニアを尿素に合成して無毒化し、尿中に排出される。尿中尿素窒素は、肝、腎の大まかな状態を反映する。摂取した窒素量と尿中窒素排泄量の差を窒素出納（nitrogen balance : N-balance）といい、生体内で利用されたたんぱく質の異化と同化の状態を評価することができる。アミノ酸の最終産物である尿素を24時間尿蓄尿し、体内で利用されたたんぱく質からの窒素量を測定する。異化が亢進していれば窒素出納は負になり、同化が亢進していれば窒素出納は正となる。窒素出納は尿中に排泄される窒素量を測定することにより求めることができる。

(v) 尿中ケトン体

ケトン体はアセト酢酸、β-ヒドロキシ酪酸、アセトンの総称である。飢餓状態や糖質の摂取不足の場合、脂質が代わりにエネルギー源となり、その代謝産物としてケトン体が産生される。ケトン体は不完全燃焼成分であるために、尿中ケトン体が多い場合は、生体はエネルギーの損失（グルコースの不足）を起こしている場合がある。

(vi) 尿中3-メチルヒスチジン

筋肉の筋線維たんぱく質であるアクチンとミオシンが合成された後のヒスチジン残基がメチル化されることで生成される。24時間蓄尿中の3-メチルヒスチジンは体内の筋たんぱく質の分解量を反映する。

(vii) 尿中クレアチニン

クレアチニンは、筋肉細胞内で筋肉収縮のエネルギー源であるクレアチンから産生される最終代謝産物であり、筋肉内でのクレアチニンの産生量は筋肉量に比例し、体重（kg）当たりほぼ一定である。血中クレアチニンは腎糸球体で濾過され、尿細

管での再吸収・分泌も行われなため、尿中へのクレアチニン排泄量は糸球体濾過率 (GFR) のよい指標となる。また、尿中クレアチニン産生量は筋肉量に比例しており、以下の計算式によりクレアチニン・身長係数 (creatinine-height index : CHI) を求めることにより、筋肉量の指標となる。

CHI = 1 日尿中クレアチニン排泄量 (mg) / 標準 1 日尿中クレアチニン排泄量 (mg) × 100
簡便法として、男性 23 mg/kg、女性 18 mg/Kg とし標準体重を用いて計算する。

(vii) 尿中ナトリウム量

ナトリウム排泄量から推定塩分摂取量を計算することができる。

推定塩分摂取量 (g) = 尿中ナトリウム (U-Na) (mEq/日) ÷ 17 (g/mEq)

または、

24 時間 Na 排泄量 (mEq/日) =

$21.98 \times \{ [\text{随時尿 Na 濃度 (mEq/L)} / \text{随時尿 Cr 濃度 (mg/L)}] \times \text{Pr. UCr24} \} 0.392$

Pr. UCr24 : 24 時間尿 Cr 排泄量推定値 (mg/日) =

$-2.04 \times \text{年齢} + 14.89 \times \text{体重 (kg)} + 16.14 \times \text{身長 (cm)} - 2244.45$

例題 5 尿検査に関する記述である。誤っているのはどれか。1つ選べ。

1. 尿比重は、糖尿病、脱水症などで高値を示す。
2. 尿糖が高値の場合は甲状腺機能亢進症などが疑われる。
3. 健康人の場合、尿に排泄されるアルブミンは1日に20~30 mg 以下である。
4. 3-メチルヒスチジンは体内の脂質の分解量を反映する。
5. クレアチニン・身長係数は筋肉量の指標となる。

解説 3-メチルヒスチジンは体内の筋たんぱく質の分解量を反映する。

解答 4

3) 血液生化学検査

(i) 末梢血液検査

① 赤血球 (RBC)

赤血球は酸素や二酸化炭素の運搬に関与し、赤血球の寿命は約 120 日で、毎日 4~5 万個が骨髄でつくられ、肝臓や脾臓で壊される。異常に減少した場合を貧血と診断する。栄養素の欠乏により、鉄ならば、小球性低色素性貧血、葉酸、ビタミン B₁₂ の欠乏により、巨赤芽球性貧血と判断する。

② 白血球 (WBC)

白血球には好中球、好酸球、好塩基球、リンパ球、単球が存在する。好中球、好

酸球、好塩基球は殺菌作用をもつたんぱく質や酵素を含む顆粒をもち、顆粒球ともよばれる。好中球は細菌の貪食、殺菌に働き、好酸球は寄生虫や腫瘍細胞と反応するたんぱく質を含み、アレルギー反応にも関係する。リンパ球は、免疫グロブリン産生に関わるBリンパ球、細胞性免疫に関わるTリンパ球、細胞障害作用をもつNK細胞などを含む。単球は貪食作用をもち、抗原提示やサイトカインの産生などに働く。

③ ヘモグロビン・ヘマトクリット

ヘモグロビンは赤血球に含まれる血色素で、鉄色素であるヘム鉄とたんぱく質であるグロビンが結合し、酸素を全身に運搬する。ヘマトクリットは、血液の中に占める赤血球など有形成分の割合を示す（図1.5）。

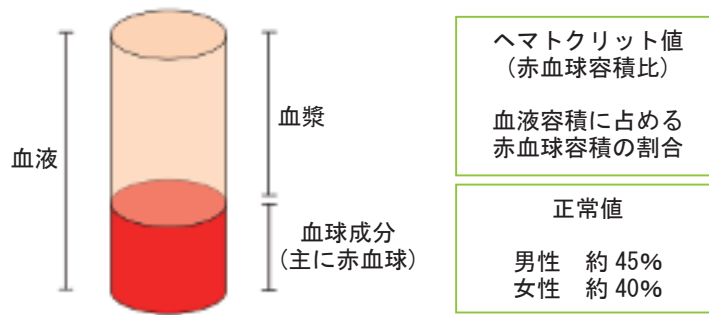


図 1.5 ヘマトクリット

(ii) たんぱく質代謝

① 血清総たんぱく質 (total protein : TP)

血清中の総たんぱく質は、血清中におよそ 100 種類以上が存在しているが、主に約 60%を占めるアルブミンと約 20%を占めるγ-グロブリンの総量による。栄養状態の低下によりその数値は低下する。

② 血清アルブミン (serum albumin : Alb)

アルブミンは血清中に最も多く存在するたんぱく質であり、血清たんぱく質のおよそ 60%を占め、内臓たんぱく質量をよく反映していることから、重要なパラメータとして利用される。アルブミンは肝臓で合成され、体内では各種物質を運搬する働きをもつたんぱく質である。アルブミンの血中半減期は 14~21 日と長いため、比較的長期間のたんぱく質栄養状態を評価するのに適しており、静的アセスメントの指標とされる。血清アルブミンの基準値は 4.1~5.1 g/dL であり、3.5 g/dL 以下を低栄養と診断する。肝機能障害や腎疾患でも血清アルブミン量は低下する。

③ 血清トランスフェリン (transferrin : Tf)

トランスフェリンは体内では血清鉄を運搬するたんぱく質である。トランスフェリンの血中半減期はおよそ 10 日である。比較的短期間のたんぱく質の栄養状態を反映している。

④ 血清トランスサイレチン (transthyretin : TTR)

トランスサイレチンは肝臓で合成され、体内では甲状腺ホルモンの運搬や、血清レチノール結合たんぱく質と複合体を形成し、レチノールの血中運搬に重要な役割を果たしている。プレアルブミンともよばれる。血清中の半減期はおよそ 2~4 日であり、数日間のたんぱく質の栄養状態を反映している。

⑤ 血清レチノール結合たんぱく質 (retinol-binding protein : RBP)

レチノール結合たんぱく質は、ビタミン A と結合する結合たんぱく質であり肝臓で合成される。血中半減期は約 16 時間と短く短期間の栄養状態の把握にも広く用いられている。

例題 6 血液生化学検査に関する記述である。誤っているのはどれか。1つ選べ。

1. ヘマトクリットは、血液の中に占める赤血球など有形成分の割合を示す。
2. アルブミンは静的アセスメントの指標とされる。
3. 血清アルブミン値は 3.5 g/dL 以下を低栄養と診断する。
4. 血清トランスフェリンは比較的短期間の糖質の栄養状態を反映している。
5. 血清トランスサイレチンは数日間のたんぱく質の栄養状態を反映している。

解説 4. 血清トランスフェリンは比較的短期間のたんぱく質の栄養状態を反映している。

解答 4

(iii) 脂質代謝

脂質はリポたんぱく質として血中を運搬され、リポたんぱく質は、その比重により軽い方から、カイロミクロン、VLDL (very low density lipoprotein)、LDL (low density lipoprotein)、HDL (High density lipoprotein) に分類される。リポたんぱく質はたんぱく質、トリグリセリド (TG)、リン脂質、コレステロールからなる。

① トリグリセリド (triglyceride : TG)

トリグリセリド (中性脂肪) はグリセリンに 3 分子の脂肪酸がエステル結合したもので、脂質代謝異常の検査項目として用いられ、遊離脂肪酸 (FFA) の抹消処理機能や消化管の吸収機能の異常の指標となる。血清中性脂肪は食事由来のキロミクロ

ンに含まれるものと体内で合成されて主として VLDL に組み込まれたものがある。

② 低密度リポたんぱく質コレステロール (Low-density lipoprotein cholesterol : LDL-C)

肝臓から末梢へのコレステロール供給は LDL コレステロールの形で運ばれ、末梢から肝への転送は HDL コレステロールの形で行われる。したがって LDL コレステロールの増加は末梢組織への供給過剰とも考えられるため、冠動脈疾患の危険因子とされる。

③ 高密度リポたんぱく質コレステロール (High-density lipoprotein cholesterol : HDL-C)

肝臓から末梢へのコレステロール供給は LDL コレステロールの形で運ばれ、末梢から肝への転送は HDL コレステロールの形で行われる。HDL コレステロールは、抗動脈硬化作用を有し、その量と冠動脈硬化性心疾患の発症率とは負の相関がある。一方、低 HDL-C 血症や高 LDL-C 血症は冠動脈硬化性心疾患の危険因子とされている。

(iv) 糖質代謝

糖質代謝を反映する指標として、血糖値、血中インスリン値、ヘモグロビン A1c (HbA1c)、1,5-AG などがある。血糖値の測定には、空腹時血糖値、食後血糖値、糖負荷試験 (75gOGTT) があり、糖尿病診断に用いられる。HbA1c は糖化ヘモグロビンともよばれ、ヘモグロビンにグルコースが結合したものであり、その半減期は約 1~2 カ月であり、糖尿病の血糖コントロールの指標として用いられている。

① 血糖 (blood glucose)

血液中のグルコース濃度をいい、空腹時の血糖値は 60~110 mg/dL である。血糖値は食後に上昇し、約 30 分~1 時間後にピークに達する。随時血糖値 200 mg/dL 以上、空腹時血糖値が 126 mg/dL 以上、あるいは 75 g グルコース負荷試験 (OGTT) の 2 時間値が 200 mg/dL なら「糖尿病型」と診断される。血糖値が 50 mg/dL 以下の場合を低血糖と判定される。血糖値は、糖尿病、慢性膵炎、肝硬変、甲状腺機能亢進症などで高値となる。

② ヘモグロビン A1c (glycohemoglobin A1c : HbA1c)

血中でグルコースは種々のたんぱく質に非酵素的に結合している。グリコヘモグロビンとはグルコースと赤血球中のヘモグロビン分子の結合物である。赤血球の平均寿命が約 120 日であることから HbA1c は過去 1~2 カ月間の平均血糖値を反映するため、糖尿病の長期の血糖コントロールの指標として最も有用な検査である。

糖代謝異常の判定区分と判定基準は、

- ① 早朝空腹時血糖値 126 mg/dL 以上

② 75gOGTT 2時間値 200 mg/dL 以上

③ 随時血糖値* 200 mg/dL 以上

④ HbA1c が 6.5%以上

* 随時血糖値：食事と採血時間との時間関係を問わないで測定した血糖値。糖負荷後の血糖値は除く。

①～④のいずれかが確認された場合は「糖尿病型」と判定する。

⑤ 早朝空腹時血糖値 110 mg/dL 未満

⑥ 75gOGTT 2時間値 140 mg/dL 未満

⑤および⑥の血糖値が確認された場合には、「正常型」と診断する。

上記の「糖尿病型」「正常型」いずれにも属さない場合は「境界型」と判定する。

例題 7 血液生化学検査に関する記述である。誤っているのはどれか。1つ選べ。

1. LDL コレステロールの増加は、冠動脈疾患の危険因子とされる。
2. 血糖値は肝硬変で高値となる。
3. HbA1c が 6.5%以上の場合は「糖尿病型」と判定する。
4. 随時血糖値 200 mg/dL 以上なら「糖尿病型」と判定する。
5. 早朝空腹時血糖値 120 mg/dL 未満は「正常型」と診断する。

解説 5. 110mg/dL 未満を「正常型」と診断する。

解答 5

(v) その他の検査項目

① 貧血の検査 (表 1.6)

貧血は、小球性低色素性貧血、正球性正色素性貧血、大球性正色素性貧血の3種類に分類でき (図 1.6)、その分類には、ヘモグロビン、赤血球数、ヘマトクリットなどが用いられる。また、貧血の原因を診断するために、血清鉄、血清フェリチン、血清ビタミン B₁₂、血清葉酸などからそれぞれの欠乏を判断する。血液の液体成分である血清の中では、鉄はトランスフェリンに結合して運搬される (血清鉄)。血清トランスフェリンの濃度は総鉄結合能 (TIBC) として示され、TIBC と血清鉄の値から血清鉄飽和度 (%) (=血清鉄 / TIBC × 100) が算出される。鉄欠乏性貧血では、血清鉄の値が低下し、逆にトランスフェ

表 1.6 貧血の原因の診断

分類	検査項目
小球性低色素性貧血	血清フェリチン、血清鉄など
正球性正色素性貧血	網赤血球、骨髓穿刺など (※出血の確認も重要)
大球性正色素性貧血	血清ビタミン B ₁₂ 、血清葉酸など (※胃がんなどによる 胃摘出の有無確認も重要)

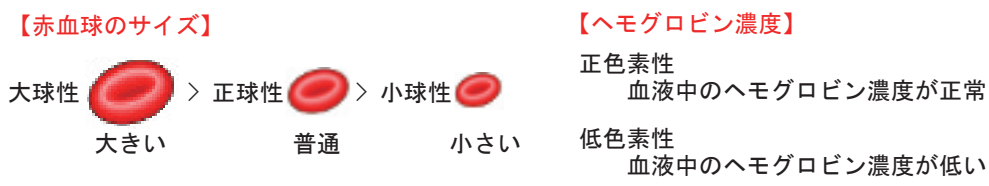
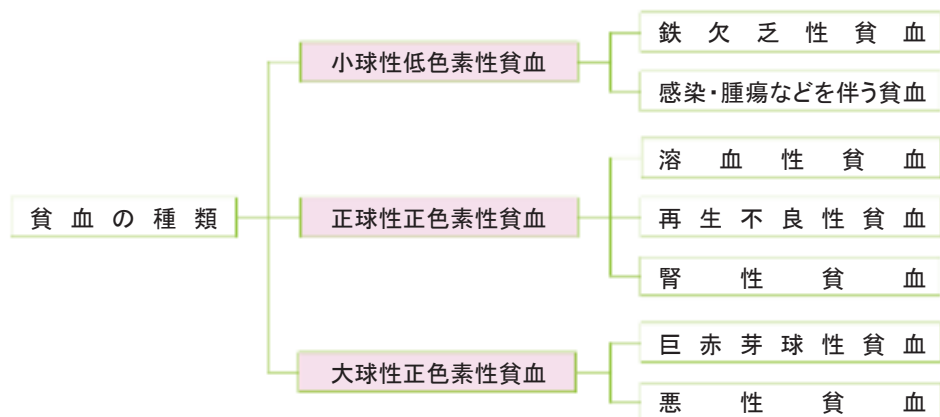


図 1.6 貧血の種類

リン濃度が増加するため、鉄飽和度は低下する。また、体内の貯蔵鉄が使用され不足しており、血清フェリチン値は低値となる。

② 肝疾患の検査

AST (アスパラギン酸トランスフェラーゼ)、ALT (アラニントランスフェラーゼ) がある。AST・ALT はたんぱく質の代謝に関わるアミノ基転移酵素であるが、肝臓の細胞が何らかの障害を受けると血液中に流出 (逸脱酵素) するため、血中濃度を測定することで肝障害などの程度を知ることができる。γ-GTP はアルコールに対して感受性の高い酵素であり、アルコールによる肝障害の指標として用いられる。

③ 腎疾患の検査

eGFR (推算糸球体濾過量) を用いる。GFR (糸球体濾過量) を、厳密に測定する場合には、イヌリンクリアランスを用いて測定するが、医療現場では、クレアチニンクリアランスまたは血清クレアチニン量と年齢・性別から計算できる eGFR で代用している。

④ 免疫機能検査

免疫機能の検査では、総リンパ球数 (TLC) や遅延型皮膚過敏反応 (ツベルクリン反応: PPD) の検査を行う。低栄養状態の持続により、免疫機能が低下し、感染症の合併や治療の長期化を招くことから免疫機能の検査は重要である。低栄養を起こした場合、リンパ球数の減少を招き、細胞性および液性免疫の関点からも易感染性の

背景を生じやすくなる。

⑤ 過剰栄養に関係する指標

過剰の栄養状態と指標としては、肥満に関連するたんぱく質の指標が主体となる。

・ コリンエステラーゼ

コリンエステラーゼはコリンエステルをコリンと有機酸に分解する酵素である。高値は肝細胞での産生亢進により、高栄養状態、たんぱく合成や脂質代謝の亢進を反映すると考えられ、過栄養性脂肪肝、糖尿病、ネフローゼ症候群、甲状腺機能亢進症の指標とされる。

・ レプチン

レプチンは脂肪細胞や胎盤絨毛細胞などに由来する抗肥満因子として発見され、強力な摂食抑制作用およびエネルギー消費促進作用を有するペプチドホルモンである。レプチンの血中濃度は体脂肪率やBMIと正相関する。

・ アディポネクチン

アディポネクチンは抗動脈硬化作用、抗糖尿病作用を有するメタボリックシンドロームの因子のひとつである。正常な脂肪組織では、インスリン感受性などの作用をもつアディポネクチンが豊富に分泌され、拮抗した作用のアディポサイトカインとのバランスを保っているが、肥満や内臓脂肪が過剰に蓄積されると、アディポネクチンの血中濃度が低下する。動脈硬化、糖尿病などのメタボリックシンドロームの予防、診断、治療において血中アディポネクチン濃度の評価が有用である。

⑥ 炎症反応の指標

・ C反応性たんぱく質（CRP）

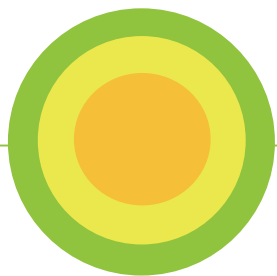
感染や何らかの組織損傷・傷害に対する免疫反応が起こると、肝臓での合成が促進し血漿濃度が上昇する。非特異的な急性期反応としてのCRP上昇であるため、CRPの上昇だけを用いて特定の病気の判断はできない。

例題 8 血液生化学検査に関する記述である。誤っているのはどれか。1つ選べ。

1. 血清葉酸欠乏の場合には大球性正色素性貧血と判断する。
2. AST・ALTの血中濃度の測定により肝障害の程度を知ることができる。
3. 遅延型皮膚過敏反応は免疫機能の検査で行われる。
4. コリンエステラーゼ低値は高栄養状態を反映する。
5. 血中アディポネクチン濃度の評価は糖尿病の診断に有用である。

解説 4. コリンエステラーゼ高値が高栄養状態を反映する。

解答 4



付 表

日本人の食事摂取基準（2020年版）

1. エネルギーの食事摂取基準／310
2. たんぱく質の食事摂取基準／311
3. 脂質の食事摂取基準／312
4. 炭水化物の食事摂取基準／315
5. ビタミンの食事摂取基準／317
6. ミネラルの食事摂取基準／330

付表 日本人の食事摂取基準（2020年版）

1. エネルギーの食事摂取基準：推定エネルギー必要量（kcal/日）

性 別 身体活動レベル	男 性			女 性		
	I	II	III	I	II	III
0～5（月）	-	550	-	-	500	-
6～8（月）	-	650	-	-	600	-
9～11（月）	-	700	-	-	650	-
1～2（歳）	-	950	-	-	900	-
3～5（歳）	-	1,300	-	-	1,250	-
6～7（歳）	1,350	1,550	1,750	1,250	1,450	1,650
8～9（歳）	1,600	1,850	2,100	1,500	1,700	1,900
10～11（歳）	1,950	2,250	2,500	1,850	2,100	2,350
12～14（歳）	2,300	2,600	2,900	2,150	2,400	2,700
15～17（歳）	2,500	2,800	3,150	2,050	2,300	2,550
18～29（歳）	2,300	2,650	3,050	1,700	2,000	2,300
30～49（歳）	2,300	2,700	3,050	1,750	2,050	2,350
50～64（歳）	2,200	2,600	2,950	1,650	1,950	2,250
65～74（歳）	2,050	2,400	2,750	1,550	1,850	2,100
75以上（歳） ²	1,800	2,100	-	1,400	1,650	-
妊婦（付加量） ³ 初期	/			+50	+50	+50
中期				+250	+250	+250
後期				+450	+450	+450
授乳婦（付加量）				+350	+350	+350

¹ 身体活動レベルは、低い、ふつう、高いの三つのレベルとして、それぞれⅠ、Ⅱ、Ⅲで示した。

² レベルⅡは自立している者、レベルⅠは自宅にいてほとんど外出しない者に相当する。レベルⅠは高齢者施設で自立に近い状態で過ごしている者にも適用できる値である。

³ 妊婦個々の体格や妊娠中の体重増加量及び胎児の発育状況の評価を行うことが必要である。

注1：活用にあたっては、食事摂取状況のアセスメント、体重及びBMIの把握を行い、エネルギーの過不足は、体重の変化又はBMIを用いて評価すること。

注2：身体活動レベルⅠの場合、少ないエネルギー消費量に見合った少ないエネルギー摂取量を維持することになるため、健康の保持・増進の観点からは、身体活動量を増加させる必要がある。

2. たんぱく質の食事摂取基準

(推定平均必要量、推奨量、目安量：g/日、目標量：%エネルギー)

性別 年齢等	男 性				女 性			
	推定平均 必要量	推奨量	目安量	目標量	推定平均 必要量	推奨量	目安量	目標量 ¹
0～5 (月)	—	—	10	—	—	—	10	—
6～8 (月)	—	—	15	—	—	—	15	—
9～11 (月)	—	—	25	—	—	—	25	—
1～2 (歳)	15	20	—	13～20	15	20	—	13～20
3～5 (歳)	20	25	—	13～20	20	25	—	13～20
6～7 (歳)	25	30	—	13～20	25	30	—	13～20
8～9 (歳)	30	40	—	13～20	30	40	—	13～20
10～11 (歳)	40	45	—	13～20	40	50	—	13～20
12～14 (歳)	50	60	—	13～20	45	55	—	13～20
15～17 (歳)	50	65	—	13～20	45	55	—	13～20
18～29 (歳)	50	65	—	13～20	40	50	—	13～20
30～49 (歳)	50	65	—	13～20	40	50	—	13～20
50～64 (歳)	50	65	—	14～20	40	50	—	14～20
65～74 (歳) ²	50	60	—	15～20	40	50	—	15～20
75以上 (歳) ²	50	60	—	15～20	40	50	—	15～20
妊婦 (付加量)	/							
初期					+0	+0	—	— ³
中期					+5	+5	—	— ³
後期					+20	+25	—	— ⁴
授乳婦 (付加量)	/				+15	+20	—	— ⁴

¹ 範囲に関しては、おおむねの値を示したものであり、弾力的に運用すること。² 65歳以上の高齢者について、フレイル予防を目的とした量を定めることは難しいが、身長・体重が参照体位に比べて小さい者や、特に75歳以上であって加齢に伴い身体活動量が大きく低下した者など、必要エネルギー摂取量が低い者では、下限が推奨量を下回る場合があり得る。この場合でも、下限は推奨量以上とすることが望ましい。³ 妊婦 (初期・中期) の目標量は、13～20% エネルギーとした。⁴ 妊婦 (後期) 及び授乳婦の目標量は、15～20% エネルギーとした。

3. 脂質の食事摂取基準

1) 脂質の食事摂取基準 (%エネルギー)

性 別 年齢等	男 性		女 性	
	目安量	目標量	目安量	目標量
0～5 (月)	50	—	50	—
6～11 (月)	40	—	40	—
1～2 (歳)	—	20～30	—	20～30
3～5 (歳)	—	20～30	—	20～30
6～7 (歳)	—	20～30	—	20～30
8～9 (歳)	—	20～30	—	20～30
10～11 (歳)	—	20～30	—	20～30
12～14 (歳)	—	20～30	—	20～30
15～17 (歳)	—	20～30	—	20～30
18～29 (歳)	—	20～30	—	20～30
30～49 (歳)	—	20～30	—	20～30
50～64 (歳)	—	20～30	—	20～30
65～74 (歳)	—	20～30	—	20～30
75以上 (歳)	—	20～30	—	20～30
妊 婦			—	20～30
授乳婦			—	20～30

¹ 範囲に関しては、おおむねの値を示したものである。

2) 飽和脂肪酸の食事摂取基準 (%エネルギー)^{1,2}

性別 年齢等	男性 目標量	女性 目標量
0～5 (月)	—	—
6～11 (月)	—	—
1～2 (歳)	—	—
3～5 (歳)	10以下	10以下
6～7 (歳)	10以下	10以下
8～9 (歳)	10以下	10以下
10～11 (歳)	10以下	10以下
12～14 (歳)	10以下	10以下
15～17 (歳)	8以下	8以下
18～29 (歳)	7以下	7以下
30～49 (歳)	7以下	7以下
50～64 (歳)	7以下	7以下
65～74 (歳)	7以下	7以下
75以上 (歳)	7以下	7以下
妊 婦	/	7以下
授乳婦		7以下

¹ 飽和脂肪酸と同じく、脂質異常症及び循環器疾患に関与する栄養素としてコレステロールがある。コレステロールに目標量は設定しないが、これは許容される摂取量に上限が存在しないことを保証するものではない。また、脂質異常症の重症化予防の目的からは、200 mg/日未満に留めることが望ましい。

² 飽和脂肪酸と同じく、冠動脈疾患に関与する栄養素としてトランス脂肪酸がある。日本人の大多数は、トランス脂肪酸に関する世界保健機関 (WHO) の目標 (1% エネルギー未満) を下回っており、トランス脂肪酸の摂取による健康への影響は、飽和脂肪酸の摂取によるものと比べて小さいと考えられる。ただし、脂質に偏った食事をしている者では、留意する必要がある。トランス脂肪酸は人体にとって不可欠な栄養素ではなく、健康の保持・増進を図る上で積極的な摂取は勧められないことから、その摂取量は1% エネルギー未満に留めることが望ましく、1% エネルギー未満でもできるだけ低く留めることが望ましい。

3) n-6系脂肪酸の食事摂取基準 (g/日)

性別 年齢等	男性 目安量	女性 目安量
0～5 (月)	4	4
6～11 (月)	4	4
1～2 (歳)	4	4
3～5 (歳)	6	6
6～7 (歳)	8	7
8～9 (歳)	8	7
10～11 (歳)	10	8
12～14 (歳)	11	9
15～17 (歳)	13	9
18～29 (歳)	11	8
30～49 (歳)	10	8
50～64 (歳)	10	8
65～74 (歳)	9	8
75以上 (歳)	8	7
妊 婦	/	9
授乳婦		10

4) n-3系脂肪酸の食事摂取基準 (g/日)

性別 年齢等	男性 目安量	女性 目安量
0～5 (月)	0.9	0.9
6～11 (月)	0.8	0.8
1～2 (歳)	0.7	0.8
3～5 (歳)	1.1	1.0
6～7 (歳)	1.5	1.3
8～9 (歳)	1.5	1.3
10～11 (歳)	1.6	1.6
12～14 (歳)	1.9	1.6
15～17 (歳)	2.1	1.6
18～29 (歳)	2.0	1.6
30～49 (歳)	2.0	1.6
50～64 (歳)	2.2	1.9
65～74 (歳)	2.2	2.0
75以上 (歳)	2.1	1.8
妊 婦	/	1.6
授乳婦		1.8

4. 炭水化物の食事摂取基準

1) 炭水化物の食事摂取基準 (%エネルギー)

性 別 年齢等	男 性 目標量 ¹	女 性 目標量 ^{1,2}
0～5 (月)	—	—
6～11 (月)	—	—
1～2 (歳)	50～65	50～65
3～5 (歳)	50～65	50～65
6～7 (歳)	50～65	50～65
8～9 (歳)	50～65	50～65
10～11 (歳)	50～65	50～65
12～14 (歳)	50～65	50～65
15～17 (歳)	50～65	50～65
18～29 (歳)	50～65	50～65
30～49 (歳)	50～65	50～65
50～64 (歳)	50～65	50～65
65～74 (歳)	50～65	50～65
75以上 (歳)	50～65	50～65
妊 婦	/	50～65
授乳婦		50～65

¹ 範囲に関しては、おおむねの値を示したものである。

² アルコールを含む。ただし、アルコールの摂取を勧めるものではない。

2) 食物繊維の食事摂取基準 (g/日)

性 別 年 齢 等	男 性 目 標 量	女 性 目 標 量
0～5 (月)	—	—
6～11 (月)	—	—
1～2 (歳)	—	—
3～5 (歳)	8以上	8以上
6～7 (歳)	10以上	10以上
8～9 (歳)	11以上	11以上
10～11 (歳)	13以上	13以上
12～14 (歳)	17以上	17以上
15～17 (歳)	19以上	18以上
18～29 (歳)	21以上	18以上
30～49 (歳)	21以上	18以上
50～64 (歳)	21以上	18以上
65～74 (歳)	20以上	17以上
75以上 (歳)	20以上	17以上
妊 婦		18以上
授乳婦		18以上

5. ビタミンの食事摂取基準

1) ビタミンAの食事摂取基準 ($\mu\text{gRAE}/\text{日}$)¹

年齢層	男 性				女 性			
	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量
0～5 (月)	—	—	300	600	—	—	300	600
6～11 (月)	—	—	400	600	—	—	400	600
1～2 (歳)	300	400	—	600	250	350	—	600
3～5 (歳)	350	450	—	700	350	500	—	850
6～7 (歳)	300	400	—	950	300	400	—	1,200
8～9 (歳)	350	500	—	1,200	350	500	—	1,500
10～11 (歳)	450	600	—	1,500	400	600	—	1,900
12～14 (歳)	550	800	—	2,100	500	700	—	2,500
15～17 (歳)	650	900	—	2,500	500	650	—	2,800
18～29 (歳)	600	850	—	2,700	450	650	—	2,700
30～49 (歳)	650	900	—	2,700	500	700	—	2,700
50～64 (歳)	650	900	—	2,700	500	700	—	2,700
65～74 (歳)	600	850	—	2,700	500	700	—	2,700
75以上 (歳)	550	800	—	2,700	450	650	—	2,700
妊婦(付加量)初期	/				+0	+0	—	—
中期					+0	+0	—	—
後期					+60	+80	—	—
授乳婦(付加量)					+300	+450	—	—

¹ レチノール活性当量 (μgRAE)

=レチノール (μg) + β -カロテン (μg) $\times 1/12$ + α -カロテン (μg) $\times 1/24$

+ β -クリプトキサンチン (μg) $\times 1/24$ + その他のプロビタミンAカロテノイド (μg) $\times 1/24$

² プロビタミンAカロテノイドを含む。

³ プロビタミンAカロテノイドを含まない。

機能

レチノールとレチナールは、網膜細胞の保護作用や視細胞における光刺激反応に重要な物質である。レチノイン酸は、転写因子である核内受容体に結合して、その生物活性を発現するものと考えられる。

欠乏症

ビタミンAの典型的な欠乏症として、乳幼児では角膜乾燥症から失明に至ることもあり、成人では夜盲症を発症する。その他、成長障害、骨及び神経系の発達抑制も見られ、上皮細胞の分化・増殖の障害、皮膚の乾燥・肥厚・角質化、免疫能の低下や粘膜上皮の乾燥などから感染症にかかりやすくなる。上述のとおり、ビタミンAの摂取が不足していても、肝臓のビタミンA貯蔵量が $20\mu\text{g}/\text{g}$ 以下に低下するまで血漿レチノール濃度の低下は見られない。

過剰症

β -カロテン、 α -カロテン、クリプトキサンチンなどのプロビタミンAカロテノイドからのビタミンAへの変換は厳密に調節されているので、ビタミンA過剰症は生じない。ビタミンAの過剰摂取による臨床症状では頭痛が特徴である。急性毒性では脳脊髄液圧の上昇が顕著であり、慢性毒性では頭蓋内圧亢進、皮膚の落屑、脱毛、筋肉痛が起こる。

索引

- 英文**
- A**
- AC……………12
act……………2
ACTH……………282, 291
activity factor……………50
activity of daily living……………4, 217
adequate intake……………39
ADH……………287
ADL……………4, 24, 217, 233
Af……………50
AI……………39
AIDS ウイルス……………97
ALB……………5
Alb……………16
ALT……………20
AMA……………12
AMC……………12
arm circumference……………12
arm muscle area……………12
arm muscle circumference……………12
AST……………20
ATP……………245, 246
ATP-PCr 系……………245, 246
- B**
- Barthel Index……………218
BCAA……………256
BI……………218
blood glucose……………18
BMI……………5, 10, 46, 49, 70, 192, 224
body labeled water method……………191
body mass index……………10, 38, 70, 224
Bohr 効果……………295
- C**
- check……………2
CHI……………15
chronic kidney diseases :……………203
CKD……………203, 204
coordination of nutrition care……………26
core……………284
creatinine-high index……………15
CRH……………282
CRP……………21
- C 反応性たんぱく質……………21
- D**
- DENVER II……………125
Development Quotient……………125
DG……………40
DHA……………135
diet induced thermogenesis……………286
dietary reference intakes……………36
DIT……………286
do……………2
DQ……………125
DRIs……………36
- E**
- EAR……………38
EBPM……………37
eGFR……………20
elevated liver enzymes……………109
estimated average requirement……………38
Evidence Based Policy Making……………37
- F**
- Fall Risk Index……………230
fat free mass index……………224
FFMI……………224
Frailty……………227
FRI……………230
FSH……………84
- G**
- GFR……………15, 20, 123, 203
glycohemoglobin A1c……………18
- H**
- Hans Selye……………276
HbA1c……………18
hCG……………84, 85, 87, 92
HDL……………17
HDL-C……………18
HDL コレステロール……………190
HELLP 症候群……………109
hemolysis……………109
High-density lipoprotein
- cholesterol……………18
HSP……………279
HSP70……………279
- I**
- IADL……………217, 218
IgA……………95, 126, 128, 134
IgE……………95
IgG……………95, 126
IgM……………95
instrumental activity of daily living……………218
Intelligence Quotient……………125
IQ……………125
ISS……………297
- J**
- JISS……………263
- L**
- LBM……………263
LDL……………17
LDL-C……………18
LDL コレステロール……………190
Lean Body Mass……………263
LH……………84
LH サージ……………84
life-style related disease……………195
LOAEL……………40
Locomotive syndrome……………229
low density lipoprotein……………17
low platelet count……………109
lowest observed adverse effect level……………40
- M**
- metabolic equivalent……………50
microgravity……………296
mini nutritional assessment……………6
Mini Nutritional Assessment-Short Form……………225
MNA……………6
MNA-SF……………225
- N**
- n-3 系脂肪酸……………101

- n-6系脂肪酸……………101
 NASA……………300
 NB……………25
 N-balance……………14
 NC……………25
 NI……………25
 nitrogen balance……………14
 no observed adverse effect level
 ……………40
 NOAEL……………40
 nutrition behavioral/environmental
 ……………25
 nutrition clinical……………25
 nutrition counseling……………26
 nutrition delivery……………26
 nutrition education……………26
 nutrition intake……………25
 nutritional assessment……………7
- O**
 Oral Rehydration Solution……………132
 ORS……………132
- P**
 PAL……………191, 263
 % IBW……………11
 % ideal body weight……………11
 % LBW……………5, 11
 % loss of body weight……………11
 % UBW……………11
 % usual body weight……………11
 PCr……………245
 PDCA サイクル……………2, 28, 44
 PEM……………224, 225, 236
 phosphocreatine……………245
 physical activity level……………191, 263
 Pi……………245
 plan……………2
 POMR……………29
 PPD……………20
 protein-energy malnutrition
 ……………224, 225
 PTH……………216
- Q**
 QOL……………2, 24, 233
 Quality of Life……………2, 233
- R**
 rapid turnover protein……………7
 RBC……………15
- RBP……………17
 RD……………26
 RDA……………38
 recommended dietary allowance
 ……………38
 retinol-binding protein……………17
 ROS……………75, 76
 RTP……………7
- S**
 Sarcopenia……………228
 serum albumin……………5, 16
 SGA……………5, 7
 Shell……………284
 skeletal muscle index……………228
 SMI……………228
 SSF……………11
 subjective global assessment……………5
 subscapular skinfold thickness
 ……………11
- T**
 Tanner 分類……………168
 TCA サイクル……………246, 294
 Tf……………17
 TG……………17
 TIBC……………19
 tolerable upper intake level……………40
 total protein……………16
 TP……………16
 transferrin……………17
 transthyretin……………17
 triceps skinfold thickness……………11, 12
 triglyceride……………17
 TSF……………11, 12
 TTR……………17
- U**
 UCP……………286
 UF……………40
 UL……………40
 uncertain factor……………40
- V**
 very low density lipoprotein……………17
 VLDL……………17
- W**
 WBC……………15
 WBGT……………289
 Wet Bulb Globe Temperature :
- 和文**
あ
 悪性新生物……………191, 195
 アクティブガイド……………252
 アスパラギン酸トランスフェラーゼ
 ……………20
 アセスメント……………2
 アセトン血症……………160
 アセトン血性嘔吐症……………159
 暑さ指数……………289
 圧迫骨折……………207
 アディポネクチン……………21
 アデノシン三リン酸……………245
 アミラーゼ……………69
 アメリカ航空宇宙局……………300
 アラントランスフェラーゼ……………20
 アレルギー用ミルク……………135
- い**
 移行乳……………95, 96
 維持必要量……………52
 萎縮性胃炎……………214
 胃・食道逆流症……………89
 1型糖尿病……………199
 1回換気量……………247
 1回拍出量……………248
 溢乳……………127
 一般型……………64
 イヌリンクリアランス……………20
 インスリン抵抗性
 ……………88, 106, 198, 251
 インスリン療法……………108
 陰膳法……………9, 44
- う**
 ウェルニッケ症候群……………105
 ウェルニッケ脳症……………102, 105
 う歯……………156, 157
 う蝕……………156
 宇宙酔い……………297
 うっ血……………292
 うっ滞性乳腺炎……………112
 うつ熱……………287
 運動器自体の疾患……………229
 運動器症候群……………229
 運動性無月経……………265, 266

- え**
- 永久歯……………69, 153
 影響評価……………28
 栄養アセスメント……………2, 3, 4, 7
 栄養介入……………3
 栄養カウンセリング……………26
 栄養ケア……………2
 栄養ケア・栄養プログラム計画……………2
 栄養ケア・マネジメント……………2
 栄養診断……………3
 栄養スクリーニング……………2, 5
 栄養補助食品……………267
 栄養マネジメント……………28
 栄養モニタリングと評価……………3
 腋下温……………285
 エストラジオール……………88, 168
 エストロゲン……………70, 84, 86, 91, 111, 190, 206
 エナメル質……………156
 エネルギー換算係数……………49
 エネルギー産生栄養素バランス……………193
 エネルギー収支バランス……………47, 49, 192
 エルゴジェニックエイド……………267
 エルゴメータ運動……………299
 嚥下機能……………214
 嚥下反射……………232, 127
 遠城式乳幼児分析的発達検査法……………125
- お**
- 黄体……………85
 黄体期……………84, 85
 黄体形成ホルモン……………84
 黄疸……………131
 横紋筋……………244
 オーバーユースシンドローム……………251
 オキシダント……………75
 オキシトシン……………92, 93, 111, 135
 オリゴ糖……………134
- か**
- 外郭部……………284
 壊血病……………54
 解糖系……………245
 カイロミクロン……………17
 カウプ指数……………10, 70, 152
 核心温……………291
 核心部……………284
 学童期……………74, 162
 学童肥満……………73
 確認評価……………2
 隠れ肥満症……………197
 過食症……………74
 ガス血栓……………293
 ガス栓塞……………293
 カゼイン……………73, 96
 脚気……………54
 褐色脂肪細胞……………291
 活性酸素……………75
 過敏性大腸症候群……………283
 カリウム……………55, 223
 カルシウム……………55, 102, 223
 カルシトニン……………216
 加齢黄斑変性……………212
 加齢による運動器機能不全……………229
 簡易栄養状態評価表……………225
 簡易栄養調査評価法……………5
 簡易栄養評価法……………6
 冠動脈性心臓病……………55
 間食……………161
 間接ビリルビン……………131
 寒冷馴化……………290, 292
 冠攣縮性狭心症……………202
- き**
- 希釈性貧血……………259, 260
 基礎体温……………86
 基礎体温曲線……………86
 基礎代謝基準値……………50, 181
 基礎代謝量……………99, 215, 291
 基本的ADL……………217
 キモトリプシン……………129
 客観的栄養アセスメント……………7
 キャリパー……………11
 吸吸……………127, 135
 吸吸窩……………127
 吸吸刺激……………93
 吸吸反射……………127
 狭心症……………202
 虚血性心疾患……………202
 拒食症……………74
 巨赤芽球性貧血……………15, 103
 巨大児……………107
 巨大児分娩……………106
 起立性調節障害……………172
 起立耐性障害……………298
 キロミクロン……………17
 筋線維……………244, 245
- く**
- 空腹時血糖値……………18
 くも膜下出血……………202
 グラフ卵胞……………84
 グリコアルブミン……………108
 グリコーゲン……………254
 グリコーゲン……………262, 264
 グリコーゲン・ローディング法……………262
 グルカン……………156
 くる病……………152
 クレアチニン・身長係数……………15
 クレアチニンクリアランス……………20
 クレアチン……………245
 クレアチニンリン酸……………245
 クレアチニンリン酸系……………245, 246
 クレチン症……………153
 グロブリン……………73
 クワシオルコル……………157
- け**
- 計画……………2
 経過評価……………27
 警告反応期……………277
 形成評価……………28
 ケイソン病……………293
 ケイツーシロップ……………131
 血管運動神経障害……………206
 血清アルブミン……………8, 16
 血清アルブミン値……………5
 血清クレアチニン量……………20
 血清総たんぱく質……………16
 血清中骨特異性アルカリフォスファターゼ……………298
 血清鉄飽和度……………19
 血清トランスサイレチン……………17
 血清トランスフェリン……………8, 17
 血清レチノール結合たんぱく質……………17
 血糖……………18
 減圧症……………293
 肩甲骨下部皮脂厚……………11
 健康障害非発現量……………40
 健康増進法……………37
 健康長寿新ガイドライン……………224
 健康づくりのための身体活動基準2013……………252
 健康日本21（第二次）……………182, 184, 251, 251

原発性骨粗鬆症……………207
 原発性肥満……………156

こ

口角炎……………54
 高カリウム血症……………223
 高血圧合併妊娠……………109
 高血圧症……………200
 高ケトン血症……………108
 高山病……………295
 恒常性……………277
 口唇炎……………54
 行動体力……………249
 更年期……………190
 更年期うつ病……………72, 180
 更年期障害……………72, 190, 206
 高密度リポたんぱく質コレステロール……………18
 抗利尿ホルモン……………287
 誤嚥……………214
 国際宇宙ステーション……………297
 極低出生体重児……………130
 国民病……………203
 国立スポーツ科学センター……………263
 骨粗鬆症
 ……181, 191, 206, 207, 231, 265, 266
 骨密度……………191
 鼓膜温……………285
 コリンエステラーゼ……………21
 混合栄養……………137, 138

さ

臍帯……………86, 87
 最大酸素摂取量……………247, 248, 250
 最大心拍出力……………248
 最低健康障害発現量……………40
 サイトメガロウイルス……………97
 サプリメント……………267
 サルコペニア……………67, 221, 228
 酸化的ストレス……………76
 参照身長……………41
 参照体位……………41
 参照体重……………41
 産褥……………90
 産褥期……………111
 酸素解離曲線……………295
 酸素摂取量……………247
 酸素中毒……………293
 3大アレルゲン……………158
 産熱……………285

し

子癇……………109
 糸球体濾過率……………15
 糸球体濾過量……………20, 203
 子宮内膜周期……………84, 86
 子宮復古……………91, 93
 四肢除脂肪軟組織量……………228
 脂質……………53, 101, 193
 脂質異常症……………193
 思春期……………74, 167, 168
 思春期スパート……………68
 思春期やせ症……………171
 システマティック・レビュー……………40
 舌の押し出し反射……………127
 湿球黒球温度……………289
 実施……………2
 実年期……………180
 しもやけ……………291
 周期性嘔吐症……………159
 主観的栄養アセスメント……………7
 主観的包括的指標……………5
 主観的包括的評価……………6, 7
 手根骨……………153
 手段的ADL……………217
 手段的日常生活動作……………217, 218
 授乳・離乳の支援ガイド
 ……138, 139
 授乳期……………101, 111
 種目別身体活動レベル……………263
 馴化……………286
 小球性低色素性貧血……………15, 19, 106
 上腕筋屈……………12
 上腕筋面積……………12
 上腕三頭筋部皮脂厚……………8, 11, 12
 上腕周囲……………12
 食育……………165
 食後血糖値……………18
 食事思い出し法……………44
 食事記録法……………9, 44
 食事誘導性熱産生……………286, 290
 食事歴法……………9, 44
 食物アレルギー
 ……70, 95, 97, 133, 158
 食物摂取頻度法……………9, 44, 225
 食物繊維……………194
 除脂肪体重……………66, 263, 265
 処置・改善……………2
 初潮……………168
 ショック相……………277
 初乳……………94, 95, 96
 初老期うつ病……………72, 180

心筋梗塞……………202
 神経型……………64
 神経管閉鎖障害……………42, 54, 104
 神経性過食症……………170
 神経性食欲不振症
 ……74, 170, 171, 180, 279
 神経性大食症……………74, 171
 神経性やせ症……………170, 171
 心血管疾患……………55, 191
 人工乳栄養……………135
 新生児期……………122
 新生児メレナ……………131
 新生組織蓄積量……………51, 52
 心臓・腎臓疾患児用低ナトリウム
 ミルク……………135
 身体活動基準……………252
 身体活動レベル……………99, 191, 217
 身体発育曲線……………163
 心拍出力……………248
 心拍数……………248
 心理的ストレス……………277

す

随意筋……………244
 腓液リパーゼ……………96
 水血症……………88
 推算糸球体濾過量……………20
 随時血糖値……………19
 推奨量……………38, 39
 膵臓リパーゼ……………73
 水中体重秤量法……………12
 推定エネルギー必要量……………38
 推定平均必要量……………38, 39, 41, 42
 水頭症……………153
 腓リパーゼ活性……………129
 スーパーオキシド……………75
 スキャモンの臓器別発育曲線……………64
 ストレス……………276
 ストレス学説……………276
 ストレス肥満……………279
 ストレッサー……………276
 スポーツ貧血……………172, 259

せ

生活習慣病……………191, 195
 生活の質……………2, 24, 233
 正球性正色素性貧血……………19
 脆弱性骨折……………230
 性周期……………84
 生殖器型……………65
 成人期……………180

成人肥満……………73, 74
 性腺刺激ホルモン放出ホルモン
 ……………168
 生体インピーダンス法……………11, 12
 生体指標……………9, 44
 成長期……………152
 成長曲線……………152, 163
 成長スパート……………162
 精通……………168, 169
 静的アセスメント……………7
 成乳……………94, 95, 96
 青年期……………180
 生理的水血症……………106
 生理的ストレス……………277
 生理的体重減少……………67, 123
 生理的老化……………75
 赤筋線維……………244, 245
 舌炎……………54
 舌下温……………86, 285
 赤血球……………15
 セメント質……………156
 遷延性黄疸……………131
 潜函病……………293

そ

総括的評価……………28
 象牙質……………156
 早朝空腹時血糖値……………18
 壮年期……………180
 即時型……………159
 続発性骨粗鬆症……………207
 咀嚼機能……………213, 214
 粗大運動……………71, 155
 速筋……………299
 速筋線維……………244, 245, 250
 ソフトカード……………96, 128

た

第1発育スパート……………64
 体温調節機構……………285
 体温調節中枢……………285
 胎芽……………87, 99
 体格指数……………5, 10, 152
 大球性正色素性貧血……………19
 大球性高色素性貧血……………106
 体型誤認……………165
 第三大白歯……………69
 胎児……………87
 胎児循環……………122
 胎児性アルコール症候群……………104
 胎児付属物……………86

体重減少率……………5
 大泉門……………152
 大腿骨近位部骨折……………207
 大腿部頸部骨折……………191
 体たんぱく質蓄積量……………52
 第2次性徴……………68, 167, 168
 第二大白歯……………69
 第2発育急進期……………68, 162, 167
 第2発育スパート……………64
 第2反抗期……………71, 168
 胎盤……………86, 87
 タイプII a線維……………244
 タイプII b線維……………244
 胎便……………123
 耐容上限量……………40
 対流……………285
 ダウン症候群……………153
 炊き出し……………303
 脱共役たんぱく質……………286
 脱水……………156, 235
 脱水症……………235, 257
 脱灰……………156, 157
 探索反射……………127
 胆汁酸刺激性リパーゼ……………96

単純性肥満……………70, 156
 炭水化物……………53, 194
 たんぱく質……………192
 たんぱく質維持必要量……………52
 たんぱく質・エネルギー低栄養状
 態……………224, 236
 たんぱく質換算係数……………52, 100

ち

チアノーゼ……………295
 遅延型……………159
 遅延型皮膚過敏反応……………8, 20
 遅筋……………299
 遅筋線維……………244, 245, 250
 窒素バランス……………7
 窒素麻痺……………293
 知能指数……………125
 中年期……………180
 調製粉乳……………135
 超低出生体重児……………130
 腸内細菌叢……………128, 135
 調乳……………137
 直接ビリルビン……………131
 直腸温……………285

つ

追視……………125

使い過ぎ症候群……………251
 ツベルクリン反応……………20
 津守式乳幼児精神発達検査法
 ……………125
 つわり……………103, 105

て

低圧低酸素症……………295
 帝王切開分娩……………106
 抵抗反応期……………278
 低出生体重児……………130
 低密度リポたんぱく質コレステ
 ロール……………18
 テストステロン……………168
 鉄……………56, 102, 223,
 手づかみ食べ……………141
 鉄欠乏性貧血
 ……………132, 171, 172, 173, 259
 テロメア……………75
 テロメラゼ……………75
 電子伝達系……………246
 伝導……………285

と

凍死……………291
 糖質……………254
 凍傷……………291
 凍瘡……………291
 動的アセスメント……………7
 糖負荷試験……………18
 ドーピング……………267
 特殊ミルク……………136
 特定健康診査・特定保健指導
 ……………196
 ドコサヘキサエン酸……………135
 突発性頭蓋内出血……………131
 トランス脂肪酸……………193
 トリグリセリド……………17
 トリプシン……………69, 129
 トレッドミル運動……………298

な

内臓脂肪型肥満……………165, 197
 ナトリウム……………55, 223

に

2型糖尿病……………53, 130, 199, 200
 2次性乳糖不耐症……………132
 二重標識水法……………191
 24時間思い出し法……………225
 24時間食事思い出し法……………9

日常生活動作……………24, 217
 日間変動……………46
 日射病……………288
 日本食品標準成分表2015年版(七訂)……………46
 日本人の食事摂取基準(2020年版)……………36, 40, 53, 72, 186, 222, 263
 日本版デンバー式発達スクリーニング検査……………125
 乳管……………91
 乳酸系……………245
 乳歯……………69, 153
 乳児期……………73, 122
 乳児下痢症……………132
 乳児ボツリヌス症……………141
 乳汁分泌……………92, 93
 乳児用液体ミルク……………136
 乳清たんぱく質……………73
 乳腺……………91, 93
 乳腺葉……………91
 乳糖不耐症……………132
 乳房……………91, 93, 112
 尿検査……………13
 尿たんぱく質……………14
 尿中クレアチニン……………14
 尿中ケトン体……………14
 尿中3-メチルヒスチジン……………14
 尿中ナトリウム量……………15
 尿中尿素窒素……………14
 尿中ハイドロキシプロリン……………298
 乳糖……………14
 妊娠悪阻……………105
 妊娠高血圧症候群……………106, 107, 108
 妊娠性貧血……………106
 妊娠糖尿病……………106
 認知行動療法……………171

ね

熱痙攣……………257, 289
 熱失神……………258, 288
 熱射病……………258, 288
 熱ショックたんぱく質……………279
 熱中症……………257, 287
 熱疲労……………288
 熱疲労……………257

の

脳梗塞……………202
 脳出血……………202
 脳卒中……………55
 脳内セロトニン……………283

は

バーセルインデックス……………218
 パーセントイル発育曲線……………67
 ハードカード……………96
 ハードレッグ……………298
 肺換気……………247
 廃用性筋萎縮……………299
 白体……………85
 拍動……………248
 白内障……………212
 白筋線維……………244, 245
 白血球……………15
 発達指数……………125
 ハプトグロビン……………260
 反ショック相……………278
 ハンス・セリエ……………276
 反復唾液嚥下テスト……………24

ひ

皮下脂肪型肥満……………197
 微細運動……………71, 155
 皮脂厚計……………11
 ビタミンA……………222
 ビタミンB₁……………54
 ビタミンB₂……………54
 ビタミンC……………54, 282
 ビタミンD……………54, 222
 ビタミンE……………222
 ビタミンK……………131
 ヒト絨毛性ゴナドトロピン……………84
 ヒト胎盤ラクタゲン……………88
 ヒドロキシラジカル……………75
 疲憊期……………278
 非ふるえ熱産生……………286
 非ヘム鉄……………260
 肥満……………196
 肥満度……………70, 156
 評価……………2
 評価デザイン……………28
 病的老化……………75
 費用便益分析……………28
 秤量法……………225
 ビルビン酸……………246
 疲労骨折……………172, 251, 266
 貧血……………105

ふ

フィブリノーゲン……………98
 フォローアップミルク……………135
 不確実性因子……………40
 不感蒸泄……………256, 285

不感蒸泄量……………156
 輻射……………285
 副腎性アンドロゲン……………168
 副腎皮質刺激ホルモン……………282, 291
 副腎皮質刺激ホルモン放出因子……………282
 不随意筋……………244
 プテロイルモノグルタミン酸……………54, 104
 フリーラジカル……………75
 フリーラジカル説……………75
 ふるえ熱産生……………286, 290
 フレイル……………36, 66, 221, 227, 228
 フレイル・サイクル……………229
 フレイル予防……………36, 52, 54
 プレフレイル……………227
 プログラム説……………75
 プロゲステロン……………84, 85, 88, 91, 92, 111
 プロスタグランジン……………86
 プロラクチン……………92, 93
 分泌型免疫グロブリンA……………134
 分娩……………90

へ

平滑筋……………244
 閉経期……………190
 β -ラクトグロブリン……………135
 ベッド・レスト……………297
 ベビーフード……………141
 ペブシン……………129
 ペプチダーゼ……………69
 ヘマトクリット……………16
 ヘマトクリット値……………88
 ヘム鉄……………260
 ヘモグロビン……………16, 88
 ヘモグロビンA1c……………18
 ヘモグロビン・ヘマトクリット16……………16
 ヘリコバクター・ピロリ菌……………214
 ペルオキシラジカル……………75
 便秘……………133

ほ

防衛体力……………249
 放熱……………285
 飽和脂肪酸……………101
 ボーア効果……………295
 捕捉反射……………127
 母乳栄養……………134
 母乳胆汁酸刺激リパーゼ……………69
 哺乳反射……………127, 138

ホメオスタシス……………277, 280
 ホメオスタシスの三角形……………282

ま

毎分換気量……………247
 マクロファージ……………134
 マタニティーブルー……………111
 末期腎不全……………204
 マラズムス……………157
 マルツエキス……………133
 慢性腎臓病……………203
 慢性肺障害……………130

み

未熟児動脈管開存症……………130
 密度法……………45
 ミトコンドリア……………244, 246
 ミネラル……………55
 ミュータンス連鎖球菌……………156
 ミルクアレルギー……………97
 ミルクカード……………73

む

ムーンフェイス……………298
 無機質……………55
 無重力……………296
 無脳症……………104

め

メタ・アナリシス……………40, 53
 メタボリックシンドローム
 ………………21, 70, 196, 198, 228
 メッツ値……………50
 目安量……………39
 免疫グロブリン……………95, 97, 126, 134

も

目標量……………40
 問題志向型システム……………29
 問題志向型診療記録……………29

ゆ

有酸素運動……………251
 有酸素系……………246

よ

要因加算法……………55, 56, 164
 溶血性貧血……………172, 259
 葉酸……………54, 103, 104
 幼児期……………73, 152, 162
 幼児肥満……………73

羊水……………86, 87
 羊水過多症……………107
 洋ナシ型肥満……………197
 予後判定アセスメント……………7, 8

ら

ラクターゼ……………96, 129, 132
 ラクトアルブミン……………73, 95, 135
 ラクトース……………128
 ラクトグロブリン……………95
 ラクトフェリン……………95, 97, 134
 卵円孔……………122
 卵巢周期……………84
 卵胞期……………84
 卵胞刺激ホルモン……………84
 卵膜……………86, 87

り

リゾチーム……………95, 97, 134
 離乳……………138, 140
 離乳食……………138, 140, 141
 離乳の完了……………141
 リパーゼ……………69
 緑内障……………212
 臨界期……………87, 99, 103
 リンゴ型肥満……………197
 リンパ型……………65

れ

レジスタンストレーニング……………249
 レニン……………96
 レプチン……………21

ろ

老研式活動能力指標……………218
 ローレル指数……………10, 70, 162
 ロコモティブシンドローム
 ………………207, 229, 250, 251, 252
 ロタウイルス……………132

『栄養管理と生命科学シリーズ』
応用栄養学

2020年10月25日 初版第1刷発行



編著者 多賀昌樹

発行者 柴山斐呂子

発行所 理工図書株式会社

〒102-0082 東京都千代田区一番町 27-2
電話 03 (3230) 0221 (代表)
FAX 03 (3262) 8247
振替口座 00180-3-36087 番
<http://www.rikohtosho.co.jp>

© 多賀昌樹 2020 Printed in Japan ISBN978-4-8446-0901-8

印刷・製本 丸井工文社

〈日本複製権センター委託出版物〉

*本書を無断で複写複製（コピー）することは、著作権法上の例外を除き、禁じられています。本書をコピーされる場合は、事前に日本複製権センター（電話：03-3401-2382）の許諾を受けてください。

*本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上の例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、たとえ個人や家庭内の利用でも著作権法違反です。

★自然科学書協会会員★工学書協会会員★土木・建築書協会会員

ISBN978-4-8446-0901-8

C3340 ¥3200E

定価（本体 3200 円＋税）

自然科学

管理栄養士 / 応用栄養学



9784844609018



1923340032007

