



レジデント・医療スタッフ・学生のための 臨床栄養入門

<編集>

雨海照祥（滋慶医療科学大学医療科学部臨床工学科教授）

山東勤弥（滋慶医療科学大学医療科学部臨床工学科教授）

幣 憲一郎（京都大学医学部附属病院疾患栄養治療部副部長）

A5判・232頁・4色刷

2022年5月発行

定価 本体 **3,400**円＋税

ISBN 978-4-8306-6067-2

文光堂ホームページにて本書の目次，見本頁を掲載↓

<https://www.bunkodo.co.jp/book/GV0292GNKQ.html>

序

病院栄養失調 Hospital Malnutrition の失われた 50 年を取り戻すために

1974 年 11 月、アメリカ東海岸のボストン市立病院外科の入院患者の低栄養の有病率を調べる 2 人の男がいた。いずれも名前の頭文字が B であることから、のちに もう 1 人を加えて 3B と呼ばれることになるうちの 2 人 (Bistrian BR, Blackburn G) が明らかにしたのは、さまざまな手術目的で入院した患者の低栄養の有病率が実に 40% に及ぶという、それまでだれもが思いもよらなかった事実である。彼らはこの状態を**病院栄養失調 Hospital Malnutrition**と命名した¹⁾。一方、それからさかのぼること 8 ヶ月、1974 年 3 月、ボストンから南西に 1,900 km、アラバマ州バーミンガム市のアラバマ大学のバターース Butterworth 教授がある雑誌に書いた論文のタイトルが話題を呼んでいた。そのタイトルとは、「**The Skeleton in the Hospital Closet**」(病院のクロゼットにガイ骨がいる)²⁾。まさか院内殺人事件ではないだろう。これは病院栄養失調をガイ骨と極論し、院内のクロゼットの奥にごろごろガイ骨が隠されている、との警鐘だった。その後、彼は 1977 年にアラバマ大学に新設された栄養学部 Department of Nutrition Sciences の責任者として活躍、医学部生への栄養教育によって、有能なスタッフ達を世に送り出すことになる³⁾。

それから 50 年近くが過ぎた。病院栄養失調の頻度は変わらない。病態が重症化し、高齢化した。しかしそれだけではない。低栄養(栄養失調)が診断名であることが知られなさすぎる。適切な治療の有効な道標として診断されなければ、治療もされず、低栄養による合併症と死亡(morbidity & mortality : M & M)カンファレンスも開かれず、当然 M & M の分析もされなかった半世紀、多くの命が低栄養で失われてしまったに違いない。がん、ICU・呼吸障害・褥瘡、外科・消化器、内科、婦人科・泌尿器科・整形外科ごとに低栄養の頻度は違う (60%, 50%, 40%, 30%, 20%)³⁾。多彩な原因の最終型としての共通型である敗血症や急性呼吸窮迫症候群 (ARDS) が重症度や原因別に亜型 subphenotypes^{4,5)} を分類するように、多彩な原因の最終型としての共通型である低栄養も原因別の亜型分類がなされるときがくるかもしれない。例えば、がん低栄養 cancer- (related) malnutrition, 外科低栄養 surg-malnutrition, 褥瘡低栄養 pressure injury (PI) -malnutrition, など原因別低栄養に分類され、個別の栄養療法 disease-specific nutritional support (DNS) の設計が必要であろう。疾患自体の十分な理解なくして、栄養療法の進退は決められない。**疾患と栄養は医療の両輪**であり、どちらか一方だけでは医療は成立しない。本書の第 8 章「病態別栄養管理」がこの DNS にあたる。DNS の理論と実践である総論

が、見開き 2 ページにコンパクトにまとめられている。また索引も使いやすさを念頭にした。十二分に日本語、英語の索引を活用いただきたい。

こうして科別に各医療スタッフのだけれが、目の前の患者さんの低栄養の存在にさえ気づいていけば、適切なタイミングで栄養治療、栄養療法を施すことができ、救命できる命が必ずある。低栄養でガイ骨を生まないためには、教育効果、伸びしろの大きい若者に、熱いうちに、疾患としての低栄養を染み込ませるしか、失われた 50 年間の借りを取り戻すことはできそうもない。50 年の間に、がんゲノム医療、病理、放射線などの AI 診断、ロボット手術など、医療の華々しい躍進の陰で、低栄養という太古からの未解決問題は手つかずのままである。

本書をレジデント、医療スタッフ、学生全員が手元に忍ばせ、その表紙に触れ、目の前の患者さんの低栄養に思いが及び、低栄養の診断から治療、アウトカムの改善、経済的負担の軽減までの、低栄養医療の一連のまっとうな医療行為を医療の常識にしていきたい。このままでは、同じ 50 年が過ぎて、医学は砂漠と化し、病院は本当にガイ骨の置き場になってしまうかもしれない。

本書で勝手に失われた 50 年奪還計画実行委員会を立ち上げて、あなたもこの計画の委員になって失われた 50 年分の奪還作戦にぜひ参加してください。

どうか一日も早く、この悲惨な低栄養の惨状からあなたの患者さん達をあなたの力で救い出し、まっとうな栄養と医療を提供し、HM の栄養難民のみなさんを元気にして、ご家庭や社会での生活を楽しんでいただけることを目標として本書を発刊いたしました。本書が少しでもあなたの大切な患者さんの力になることを祈っています。

2022 年 4 月

編集者一同

参考文献

- 1) Bistrian BR, et al : Protein status of general surgical patients. JAMA 230 : 858-860, 1974
- 2) Butterworth CE : The skeleton in the hospital closet. Nutr Today 9 : 4-8, 1974
- 3) Krumdieck CL. In memoriam. Am J Clin Nutr 68 : 981-982, 1998
- 4) Souza TT, et al : Is the skeleton still in the hospital closet? A review of hospital malnutrition emphasizing health economic aspects. Clin Nutr 34 : 1088-1092, 2015
- 5) Seymour CW, et al : Derivation, validation, and potential treatment implications of novel clinical phenotypes for sepsis. JAMA 321 : 2003-2017, 2019
- 6) Calfee CS, et al : Subphenotypes in acute respiratory distress syndrome : latent class analysis of data from two randomised controlled trials. Lancet Respir Med 2 : 611-620, 2014
- 7) Schuetz P, et al : Cost savings associated with nutritional support in medical inpatients : an economic model based on data from a systematic review of randomised trials. BMJ Open 11 : e046402, 2021

1 アクセスルートの選択

1 アクセスルートの選択肢の注意点

本書では、臨床の最前線で活躍することが期待されるレジデントが、経口摂取可能な多彩な病態を診療することを考慮し、便宜的に経口栄養法を経腸栄養法、静脈栄養法に含むこととする。

栄養療法の厳密な定義は、経腸(経管)栄養法と静脈栄養法に限定され、経口栄養法は含まない¹⁾。本書の栄養療法のアクセスルートには、従来の経腸ルート、静脈ルート以外に、あえて経口ルートを含める理由は、主に次の2つである。

- ① 栄養療法の概念と実践の普及のために、あえて経口ルートを含めることで、その適応範囲が拡大される
- ② 国際的な認知度が高まる増粘剤添加による栄養剤の嚥下調整食の適応を対象に含めることで、嚥下調整食の理解を高める

※注：国際的なコンセンサスとして、栄養療法の厳密な定義には経口栄養法は含まない¹⁾。日本の栄養療法に経口栄養法が含まれていることを、日本の医療従事者は共有しておく必要がある。

2 アクセスルート選択における消化管の優先性

「胃(腸)を使えるかぎり、胃(腸)を選択する」。これが、栄養療法でのアクセスルート選択の大原則である。この大原則は、一般的には「胃」ではなく「腸」で用いられている。

演習問題

- 問題 1 「胃(腸)を使えるかぎり、胃(腸)を選択する」を、次の語句を使って言い換えなさい：静脈(栄養法)
- 問題 2 胃(腸)を使えない場合とは、どのようなときか。具体的な状態(病態)を3つ挙げなさい。
- 問題 3 栄養ルートに消化管を使う利点を3つ挙げなさい。
- 問題 4 小腸に比して胃のアクセスルートを選択する利点と欠点を挙げなさい。
- 問題 5 小腸ルートの注意点を3つ答えなさい

解答(例)・解説

- 問題 1 消化管を使えないときには、静脈栄養法を選択する。
- 問題 2 小腸不全(短腸症候群)、機械的腸閉塞、消化管穿孔、消化管の大出血、重症肺炎など。

- 問題 3 ①生理的、②経済的、③免疫能の維持。

解説：①生理的：問題4の胃の利点を参照、②経済的：1日の栄養療法に要する費用は経口<経腸<静脈の順、③免疫能の維持：生体内の免疫細胞70%を擁する消化管(特に回腸)を使わないことで、次の2つの要因により感染症の発生率が上がる；1)粘膜下のリンパ組織(GALT)および消化管粘膜の血流が減少し、GALTの細胞数と免疫能を維持することで全身の免疫能が低下する。2)半減期が(5、6日と)短い小腸粘膜は萎縮し、小腸のバリア機能が損なわれ、消化管内の細菌が門脈内に流入する。

- 問題 4 利点：①リザーバー機能、②ミキサー機能、③消化機能、④十二指腸への小食塊の輸送機能

欠点：胃食道逆流症による誤嚥のリスク

解説：①リザーバー機能：胃は消化管の中で最も容量が大きく、リザーバーの役割を果たす。そのことにより、容量が小さい小腸に急速に食物が流入するのを防ぐ、②ミキサー機能：1回の食事時間内(通常30分以内)に胃内に流入した多量(500~1,000g)の食物を、胃のみがもつ平滑筋の3層構造(縦走筋、輪状筋、斜走筋)の蠕動運動により、機械的にミキシングをする、③消化機能：小腸粘膜にはない消化液の合成・分泌機能により、胃内で消化する、④十二指腸への小食塊の輸送機能：蠕動、消化機能により胃内で小さな容量にまで粉碎された小食塊は、幽門の開閉機能により1分で1回の速度で十二指腸に送り込まれる。この機能により、大量の食物が十二指腸以降に一気に流入することが防がれる。

- 問題 5 ①ダンピング症候群、②急速な栄養剤注入による小腸穿孔、③高浸透圧性の栄養剤注入による小腸穿孔

解説：小腸ルートでは問題4の胃の利点が失われるため、限られた容積の小腸内に栄養剤を一気に流入させてしまうことによる、ダンピング症候群、小腸穿孔に注意する。また高浸透圧性の経腸栄養剤の小腸内への急速な注入によって、小腸粘膜にある体液の等張性の浸透圧と栄養剤の高張性の浸透圧に差が生じる。小腸粘膜から小腸管腔内に体液が移動し、小腸の容積と内圧は急速に上昇し、小腸穿孔の原因となる。特に小腸ルートに際しては栄養剤の投与速度と浸透圧に留意が必要である。

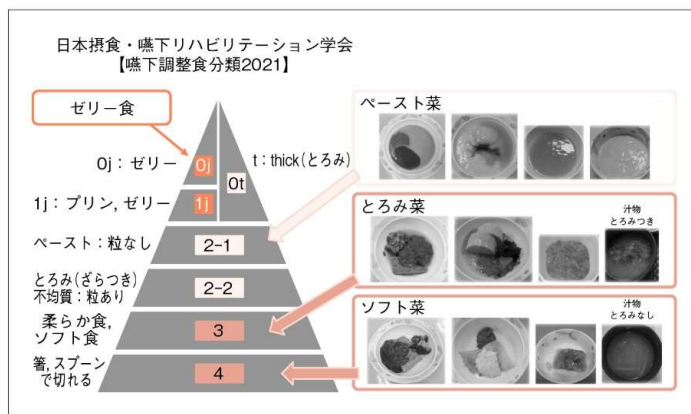


図2 京都大学医学部附属病院の嚥下調整食

嚥下障害のある患者が、転院先の病院や施設でも同じ形態の食事が食べられるように、学会分類 2021 の基準に合わせて作っている。

3 特別治療食における食事形態とその適応

入院患者の高齢化が進んでおり、嚥下障害に基づく誤嚥性肺炎などのリスク回避のためにも、適切な食事形態を選択することが重要となる。従来は、摂食嚥下障害に伴う誤嚥の危険性がかりが強調され、静脈栄養、経鼻経管栄養を選択しがちであった。しかし近年は、適切な配慮や注意を払うことで摂食行動が可能となることから、各施設で準備されている嚥下調整食を把握しておくことが重要となる。

図2には京都大学病院の例を示すが、それぞれの特別治療食は「日本摂食・嚥下リハビリテーション学会 嚥下調整食分類 2021」に基づき²⁾、食事形態別にゼリー食～ソフト菜までの嚥下調整食に分類されていることが多い。

- **ペースト菜**：食品をすりつぶして滑らかなヨーグルト状に粘度調整している
- **とろみ菜**：口蓋と舌で押しつぶしできる固さに調理し、とろみでまとめている
- **ソフト菜**：歯茎で潰せる固さに調理している

4 食事指示箋に記載すべき内容

食事指示箋は、医師が患者等に必要な食事の開始、変更、中止等の指示ならば

に給与栄養量などその食事の内容について細かく指示する「食事の処方箋」であり、指示栄養量の記載のみならずアレルギー等に伴う禁忌食品の情報も忘れずに記載し、提供する「食種」と「病名」を一致させることが求められる。

また、推定エネルギー必要量など各種栄養量も治療方針に沿って身体活動レベルや体重の増減等を考慮して適宜増減することが望ましいため、食事指示箋(オーダー)を適切なタイミングで変更することが望まれる。

(幣 憲一郎)

COLUMN

病院食の例①〈糖尿病食〉

糖尿病食は、血糖・体重コントロールを目的とした食事とする

ポイント

- ・糖質や脂質を摂り過ぎないように、砂糖や油脂類の量を調整
- ・食物繊維をたっぷり摂れるよう、野菜は1日350g以上(1食100～120g以上)使用
- ・朝食・昼食・夕食のエネルギー量を、できるだけ均等になるよう調整
- ・できるだけ一般食と近いものを提供できるよう、調理方法や味付けの工夫を行う

★献立の一例～黒酢豚～★

①砂糖→甘味料へ

一般的な酢豚は砂糖を10g以上使用するが、糖尿病食では人工甘味料を使用し、血糖値が上がりにくいように工夫する。

②「揚げ焼き」→「炒め」へ

酢豚の具材は通常、油で揚げるが、糖尿病食では豚肉、野菜ともに油を少なめにして焼いているため、エネルギーを抑えることができる。



参考文献

- 1) 幣憲一郎：新しい病院食の概念：栄養成分別コントロール食、外科と代謝・栄養 55：78-83, 2021
- 2) 日本摂食嚥下リハビリテーション学会：嚥下調整食学会分類 2021

8 糖尿病(2型, 1型)

1 病 態

糖尿病では、インスリン分泌障害あるいはインスリン抵抗性によるインスリンの作用不足によって細胞に正常に糖が取り込めなくなり、慢性的に高血糖状態が続く。

初期は無症状であるが、管理せずに放置してしまうと、網膜症（視力低下や失明）、腎症（腎不全や透析に至ることもある）、神経障害（下肢の疼痛や知覚障害からくる下肢の壊疽）などの最小血管症および全身の動脈硬化症へとつながる。これらが進展すると脳梗塞や心筋梗塞などの大血管合併症も引き起こす。

- **2型糖尿病**：複数の遺伝因子に過食・運動不足・ストレスなどの環境因子、年齢が加わることでインスリン分泌障害やインスリン抵抗性の増大が生じ、高血糖状態となり発症する。全患者の95%。
- **1型糖尿病**：インスリンを合成・分泌する膵ランゲルハンス島β細胞の破壊・消失により、インスリン分泌が急速・不可逆的に低下し、高血糖状態となり発症する。全患者の5%。発症は小児期～20・30歳代。

2 診 断

血糖値とHbA1cの同時測定を推奨。1回の診断で糖尿病と診断できるものを大幅に増やし、早期診断・早期介入を促進する(図1)。

3 血糖コントロール指標

個々の年齢や症状、合併症の進行度によって治療目的を設定する(図2)。過去1～2ヵ月の平均血糖値を反映する **HbA1c 値** を重視してコントロールを行う。

- ① 血糖正常化を目指す際の目標：HbA1c<6.0%
- ② 合併症予防のための目標：HbA1c<7.0%
- ③ 治療強化が困難な際の目標：HbA1c<8.0%

また、重症低血糖が危惧される薬剤を使用している場合やADL (activities of daily living) の低下、認知症の有無、併存疾患の有無によって目標値は異なる。

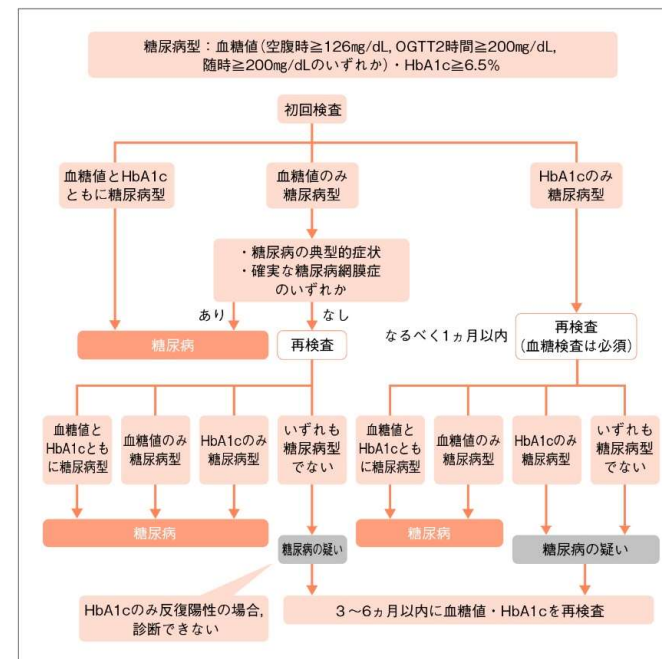


図1 糖尿病の臨床診断のフローチャート(文献1より)

4 治 療

治療方針は、インスリン依存状態か非依存状態かで大きく異なるが、食事療法・薬物療法・運動療法の三本柱で成り立っている。そのなかでも、食事療法はインスリン依存状態、インスリン非依存状態にかかわらず糖尿病の治療方針の基本となる。

食事療法とは、食品や食事量を過度に制限するのではなく、ポイントを押さえた食べ方や食習慣を身に付けることである(図3)。

10. 症例検討

症例 7

30 歳，女性，4 児の母親。めまいと疲労感が数年前より持続し，外来を度々受診し点滴で補液，内服薬を処方され帰宅。今回，外来で随時血中コルチゾール 3.0 $\mu\text{g}/\text{dL}$ （基準値 3.7~19.4），ACTH 6.0 pg/mL （基準値 7.2~63.3 pg/mL ）。

問題

- Q1 ①診断確定に必要な検査，②予測される検査結果は？
Q2 治療法は？
Q3 急激な症状悪化（クリーゼ）の①症状，②治療法は？

回答

- A1 ① **インスリン低血糖試験 (ITT) と迅速 ACTH 負荷試験**
② 速効性インスリン（通常 0.1 U/kg 体重）を静注，低血糖を誘発後の血中 ACTH 頂値（基礎値上限 7~63 pg/mL ），コルチゾール頂値（基礎値上限 20 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ）の低値。迅速 ACTH 負荷試験（テトラコサクチド 250 μg 静注）で血中コルチゾール低値
A2 ヒドロコルチゾン 100 mg 経口投与（無理なら筋注，皮下注）。重症例には D5W 輸液（表 1）。
A3 ①筋力低下，失神，腹痛（表 2），②ヒドロコルチゾン 100 mg 静注と 0.9% NaCl 1,000 mL 輸液

解説

二次性副腎不全は下垂体不全に続発する副腎機能不全である。急性副腎機能不全発作（クリーゼ）時の治療を患者に認知してもらう。

ポイント

- ①診断確定し，②クリーゼの早期発見と迅速な治療の必要性を患者と共有する。

確定診断

二次性副腎不全

（泉谷 龍，雨海照祥）

表 1 副腎不全の治療（文献 1 より）

状況	治療法
発熱時	ヒドロコルチゾン：倍量（ $>38^{\circ}\text{C}$ ），3 倍量（ $>39^{\circ}\text{C}$ ）（2~3 日），電解質も増量
経口内服薬が無理なとき	ヒドロコルチゾン 100 mg im, sc
手術ストレス：小~中等	ヒドロコルチゾン 25~75 mg/24 時間（1~2 日）
手術ストレス：大（外傷，分娩，ICU 患者）	ヒドロコルチゾン 100 mg iv，その後 200 mg/24 時間（または 50 mg/q6d iv, im） D5W または 0.2% または 0.45% NaCl 可能な限り早期に経口に変更
副腎クリーゼ	0.9% NaCl または 0.9% NaCl + 5% Dx 1,000 mL（初期 1 時間），その後 0.9% NaCl 適量 ヒドロコルチゾン 100 mg iv，翌日 200 mg/24 時間，翌々日 100 mg/日 低血糖：D5W 0.5~1 g/kg または D25W 2~4 mL/kg（最大 25 g）を 2~3 mL/分でゆっくり投与 血行動態のモニタリング：早期に減量し経口投与に変更

D5W（D10W，D25W）：5%（10%，25%）デキストロース（右旋性グルコース）D25W，im：筋注，iv：静注，q6d：6 時間ごと投与，sc：皮下注

表 2 副腎不全と副腎クリーゼの臨床所見（文献 1 より）

	症状	所見（身体所見）	検査所見
副腎不全	疲れ	色素沈着（原発性のみ）：特に日光の当たる部位，皮膚のしわ，粘膜，瘡痕，乳輪	低ナトリウム血症
	体重減少，起立性めまい	（起立性）低血圧	高カリウム血症，（まれに）低血糖，高カルシウム血症
	食欲低下，腹部違和感		
副腎クリーゼ	筋力低下		低ナトリウム血症
	失神	低血圧	高カリウム血症
	腹痛，嘔気，嘔吐；急性腹症に類似	腹部圧痛・筋性防御	低血糖
	背部痛，錯乱	意識障害，せん妄	高カルシウム血症

参考文献

- 1) Bornstein SR, et al : Diagnosis and treatment of primary adrenal insufficiency : An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab 101 : 364-389, 2016