

胃肠道疾病 营养支持

Nutritional Care
of the Patient
with
Gastrointestinal
Disease

主编

Alan L Buchman

主译

董卫国 廖家智



人民卫生出版社

胃肠道疾病营养支持

Nutritional Care of the Patient with
Gastrointestinal Disease

主 编 Alan L Buchman

主 译 董卫国 廖家智

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

胃肠道疾病营养支持/(美)艾伦·L. 布克曼(Alan L. Buchman)
主编;董卫国,廖家智主译. —北京:人民卫生出版社,2016
ISBN 978-7-117-23825-0

I. ①胃… II. ①艾… ②董… ③廖… III. ①肠胃外饲法
IV. ①R459.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第293976号

| | | |
|------|--|--------------------------------|
| 人卫智网 | www.ipmph.com | 医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台 |
| 人卫官网 | www.pmph.com | 人卫官方资讯发布平台 |

版权所有,侵权必究!

胃肠道疾病营养支持

主 译:董卫国 廖家智

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编:100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京铭成印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:710×1000 1/16 印张:25 插页:2

字 数:448千字

版 次:2016年12月第1版 2016年12月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-23825-0/R·23826

定 价:88.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

胃肠道疾病营养支持

Nutritional Care of the Patient with Gastrointestinal Disease

主 编

Alan L Buchman, MD, MSPH
(美国伊利诺伊大学芝加哥分校)

主 译

董卫国 (武汉大学人民医院)
廖家智 (华中科技大学同济医学院附属同济医院)

译 者 (按姓氏笔画排序)

王晓利 (武汉大学人民医院)
刘玉兰 (武汉大学人民医院)
李 娇 (武汉大学人民医院)
张吉翔 (武汉大学人民医院)
柳 舟 (武汉大学人民医院)
董卫国 (武汉大学人民医院)
雷宏博 (武汉大学人民医院)
廖家智 (华中科技大学同济医学院附属同济医院)

人民卫生出版社

Nutritional Care of the Patient with Gastrointestinal Disease / by Alan L. Buchman
ISBN: 978-1-4822-2603-4

Copyright@ 2016 by CRC Press.

Authorized translation from English language edition published by CRC Press, part of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved; 本书原版由 Taylor & Francis 出版集团旗下 CRC 出版公司出版, 并经其授权翻译出版。版权所有, 侵权必究。

People's Medical Publishing House is authorized to publish and distribute exclusively the **Chinese (Simplified Characters)** language edition. This edition is authorized for sale throughout **Mainland of China**. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. 本书中文简体翻译版授权人民卫生出版社独家出版并限在中国大陆地区销售。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal. 本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

敬告

本书的作者、译者及出版者已尽力使书中的知识符合出版当时普遍接受的标准。但医学在不断地发展, 随着科学研究的不断探索, 各种诊断分析程序和临床治疗方案以及药物使用方法都在不断更新。强烈建议读者在使用本书涉及的诊疗仪器或药物时, 认真研读使用说明, 尤其对于新的产品更应如此。出版者拒绝对因参照本书任何内容而直接或间接导致的事故与损失负责。

需要特别声明的是, 本书中提及的一些产品名称(包括注册的专利产品)仅仅是叙述的需要, 并不代表作者推荐或倾向于使用这些产品; 而对于那些未提及的产品, 也仅仅是因为限于篇幅不能一一列举。

本着忠实于原著的精神, 译者在翻译时尽量不对原著内容做删节。然而由于著者所在国与我国的国情不同, 因此一些问题的处理原则与方法, 尤其是涉及宗教信仰、民族政策、伦理道德或法律法规时, 仅供读者了解, 不能作为法律依据。读者在遇到实际问题时应根据国内相关法律法规和医疗标准进行适当处理。

图字: 01-2016-9109

前 言

胃肠道是人体消化吸收营养素的主要场所，食物经胃肠道进入人体，消化吸收后又通过胃肠道排出体外。患者比较关心自身营养问题，但很多医护人员对相关问题不能给出准确解答。由于营养学教育在医学教育中所占比重略轻，多数医护人员缺乏相关专业知 识，因此他们不能准确识别存在营养风险的患者，亦无法对其采取有效的干预措施。营养不良和营养过剩都可以提高某些疾病的发病率和病死率，所以医护人员需要掌握更多的营养学知识，以满足患者的需求和期望。

例如，最近的研究发现，营养素可通过特定的碳水化合物在肠易激综合征中起到重要作用，“排除饮食”可有效治疗嗜酸性粒细胞性食管炎。这些研究表明，营养支持在胃肠道疾病的诊疗过程中发挥了关键作用，通过预防纠正由营养素丢失、摄入和吸收不良而导致的营养缺乏来达到营养治疗的目的。随着临床营养治疗的发展，如今医护人员，甚至患者本人，都可以增加有用营养素的摄入，将营养治疗应用于实践中，当然，还应学习专业知识，掌握相应规范和措施。比如对益生菌的使用：益生菌是否有效？如果有效，那么哪种益生菌有效？怎样联合使用有效？对哪种疾病更有效？

《胃肠道疾病营养支持》一书旨在为从事胃肠道疾病诊疗工作的医护人员提供临床营养管理知识，书中的一些案例为读者在临床工作中处理类似问题提供了借鉴。

Alan L. Buchman, MD, MSPH

美国伊利诺伊大学芝加哥分校

主编简介

Alan L. Buchman 医学博士, 营养、肠功能衰竭及炎症性肠病领域世界知名专家, 美国胃肠道疾病和营养支持中心主任、美国伊利诺伊大学芝加哥分校教授和肠道康复和移植项目医疗主任、伊利诺伊州蓝十字蓝盾健康保险公司医疗主任、前西北大学 Feinberg 医学院教授。同时 Buchman 博士是美国联邦医学研究前主席、美国食品药品监督管理局胃肠道药物咨询委员会代理主席、美国胃肠病学会营养和肥胖组前任主席、临床研究中央协会的理事会委员。Buchman 博士的主要研究方向是炎症性肠病的并发症和治疗, 以及肠功能不全和长期肠外营养并发症, 并在此领域发表许多具有重大影响力的文章。主编《营养治疗学手册》(*Handbook of Nutritional Therapy*)、《胃肠道疾病营养治疗》(*Clinical Nutrition in Gastrointestinal Disease*)、《适用营养支持技术》(*Practical Nutrition Support Techniques*)等专著, 任 21 个同行评审期刊的编委。Buchman 博士本科就读于西北大学, 于芝加哥医学院获医学博士学位、洛杉矶 Cedars Sinai 医疗中心完成住院医师培训, 获加州大学洛杉矶分校公共卫生硕士学位, 随后就职于 Baylor 医学院和得克萨斯州立大学休斯敦医学院等高校。曾获“美国营养学会格雷史密斯奖”“芝加哥医学院杰出校友奖”“美国胃肠病学会菲特曼基金”“美国营养学会美赞臣奖”“美国营养学会营养专家奖”及“美国南方医学会西尔·哈里斯奖”等多项医学学会授予的国家级奖项和荣誉。

编者名录

Eslam Ali

Division of Gastroenterology,
Hepatology, and Nutrition
Brody School of Medicine
East Carolina University
Greenville, North Carolina

Anil K. Asthana

Department of Gastroenterology
Monash University and Alfred
Health
Melbourne, Victoria, Australia

Mara Lee Beebe

Department of Nutrition
Medical University of South Carolina
Charleston, South Carolina

Mandy L. Corrigan

Nutrition Support Clinician/
Consultant
St Louis, Missouri

Sheila E. Crowe

Division of Gastroenterology
University of California
San Diego, California

Mark H. DeLegge

Division of Gastroenterology
Medical University of South Carolina
Charleston, South Carolina

Aaron M. Dickstein

Division of Gastroenterology
Tufts Medical Center and Tufts
University School of Medicine
Boston, Massachusetts

Bethany Doerfler

Division of Gastroenterology and
Hepatology
Northwestern University—The
Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

Martin Floch

Department of Internal Medicine
Yale University School of
Medicine
New Haven, Connecticut

Peter R. Gibson

Department of Gastroenterology
Monash University and Alfred
Health
Melbourne, Victoria, Australia

Nirmala Gonsalves

Division of Gastroenterology and
Hepatology
Northwestern University—The
Feinberg School of Medicine
Chicago, Illinois

Khursheed N. Jeejeebhoy

Department of Medicine
University of Toronto
Toronto, Ontario, Canada

Hossam M. Kandil

Division of Gastroenterology,
Hepatology, and Nutrition
Brody School of Medicine
East Carolina University
Greenville, North Carolina

8 编者名录

Nitin Kumar

Division of Gastroenterology,
Hepatology, and Endoscopy
Brigham and Women's Hospital
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

John Leung

Departments of Gastroenterology,
Pediatric Gastroenterology, and
Allergy and Immunology
Food Allergy Center at Tufts Medical
Center and Floating Hospital for
Children
Boston, Massachusetts

Joel B. Mason

Division of Gastroenterology
Tufts Medical Center and Tufts
University School of Medicine
and
USDA Human Nutrition Research
Center at Tufts University
Boston, Massachusetts

Laura E. Matarese

Division of Gastroenterology,
Hepatology, and Nutrition
Brody School of Medicine
and
Department of Nutrition Science
East Carolina University
Greenville, North Carolina

Travis J. McKenzie

Department of Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Jane G. Muir

Department of Gastroenterology
Monash University and Alfred Health
Melbourne, Victoria, Australia

Joseph A. Murray

Division of Gastroenterology and
Hepatology
Department of Immunology
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

S.J. O'Keefe

Division of Gastroenterology,
Hepatology, and Nutrition
University of Pittsburgh School of
Medicine
Pittsburgh, Pennsylvania

Eamonn M.M. Quigley

Department of Medicine and
Division of Gastroenterology and
Hepatology
Houston Methodist Hospital
Houston, Texas
and
Weill Cornell Medical College
New York, New York

Jacalyn A. See

Division of Endocrinology,
Diabetes, Metabolism, and
Nutrition
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota

Joseph H. Sellin

Section of Gastroenterology and
Hepatology
Baylor College of Medicine
Houston, Texas

Scott A. Shikora

Department of Surgery
Brigham and Women's Hospital
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

Robert Shulman

Division of Pediatric Gastroenterology
Texas Children's Hospital
Baylor College of Medicine
Houston, Texas

Vladimir Stanisic

Department of Medicine and
Division of Gastroenterology and
Hepatology
Houston Methodist Hospital
Houston, Texas
and
Weill Cornell Medical College
New York, New York

Ezra Steiger

Department of Surgery
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio

Zhouwen Tang

Section of Gastroenterology and
Hepatology
Baylor College of Medicine
Houston, Texas

Kelly A. Tappenden

Department of Food Science and
Human Nutrition
University of Illinois at
Urbana-Champaign
Champaign, Illinois

Christopher C. Thompson

Division of Gastroenterology,
Hepatology, and Endoscopy
Brigham and Women's Hospital
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts

Kishore Vippera

Division of General Internal
Medicine
University of Pittsburgh Medical
Center
Pittsburgh, Pennsylvania

Seema Mehta Walsh

Division of Pediatric
Gastroenterology
Baylor College of Medicine
Houston, Texas

目 录

| | | |
|------|------------------------------|-----|
| 第1章 | 营养评估 | 1 |
| 第2章 | 宏量营养素的消化与吸收 | 15 |
| 第3章 | 吸收不良 | 28 |
| 第4章 | 食物过敏和食物不耐受 | 60 |
| 第5章 | 益生元和膳食纤维 | 84 |
| 第6章 | 肠道微生物和益生菌与健康 and 疾病 | 104 |
| 第7章 | 胃肠道肿瘤的营养管理 | 125 |
| 第8章 | 胃食管反流病与嗜酸性粒细胞性食管炎的营养管理 | 152 |
| 第9章 | 乳糜泻的营养管理 | 166 |
| 第10章 | 肠易激综合征的营养管理 | 198 |
| 第11章 | 炎症性肠病的营养管理 | 228 |
| 第12章 | 急性和慢性胰腺炎的营养管理 | 251 |
| 第13章 | 肠内营养途径与肠内营养 | 268 |
| 第14章 | 肠外营养的指征、途径、方法、监控及并发症 | 308 |
| 第15章 | 肥胖的药物 and 内镜治疗 | 334 |
| 第16章 | 减肥手术治疗 and 相关并发症 | 355 |
| 第17章 | 营养咨询 and 营养 | 371 |

第1章 营养评估

目录

| | | |
|--------|------------------|----|
| 1.1 | 前言 | 1 |
| 1.2 | 营养状况评估常用指标 | 2 |
| 1.2.1 | 体重和体重下降 | 2 |
| 1.2.2 | 人体测量 | 3 |
| 1.2.3 | 肌酐-身高指数 | 3 |
| 1.3 | 身体构成测量 | 4 |
| 1.3.1 | 同位素稀释法 | 4 |
| 1.3.2 | 生物电阻抗分析 | 4 |
| 1.3.3 | 双能X线骨密度测定 | 5 |
| 1.3.4 | 全身计数/中子活化 | 5 |
| 1.3.5 | 计算机化轴向断层成像与磁共振成像 | 6 |
| 1.3.6 | 身体组成与节点指标 | 6 |
| 1.3.7 | 血清白蛋白 | 6 |
| 1.3.8 | 前白蛋白 | 6 |
| 1.3.9 | 免疫力 | 7 |
| 1.3.10 | 血清胆固醇 | 7 |
| 1.3.11 | 功能性改变 | 7 |
| 1.3.12 | 营养和功能的相关实验研究 | 7 |
| 1.4 | 营养状态的临床评估 | 8 |
| 1.4.1 | 个体全身评估 | 8 |
| 1.4.2 | 不同方法预测结局的比较 | 10 |
| | 参考文献 | 11 |

1.1 前言

营养健康状态是由营养摄入和机体需求之间的平衡来维持。

当机体净营养摄入量(去除粪便、尿液后的营养摄入)不能满足自身营

养需求时,就会出现营养不良(malnutrition)。目前认为,营养不良包括能量、蛋白质及其他物质的缺乏或过剩(或失衡)。而营养不足(undernutrition)和能量、蛋白质及其他物质摄入不够则是引起营养不良的常见因素^[1]。

因蛋白质、碳水化合物及脂肪等宏量营养素(macronutrient)缺乏引起的营养不良可导致代谢异常、生理改变、组织器官功能下降及体重减轻,此时外伤、脓血症、炎症和烧伤等应激可加速组织功能下降或缺失,最终使体重下降、组织器官功能不全甚至死亡。当出现体重下降、肌肉萎缩、脂肪减少、血浆蛋白含量下降、免疫失调等现象时被认为是营养不良^[2],判断营养不良可以评估哪些患者可以从营养支持中获益。但是简单地将上述现象作为判断营养不良的指标存在误区:首先,正常机体的体重、肌肉和脂肪含量有一定的范围,应用这些指标很难判断早期营养不良。其次,这些症状或体征出现后再给予营养支持(nutritional care),就很难预防营养不良的发生,一方面我们无法发觉,除非营养不良进展严重,另一方面我们也很难判断哪些人会出现营养不良的并发症。再次,机体出现恶病质(cachexia)^[3]时,也会发生上述症状,可这些人并不是缺乏营养,给予营养支持也是徒劳。

当微量元素和维生素等微量营养素(micronutrient)不足时,宏量营养素的状态却无明显变化。例如,接受肠外营养支持的患者蛋白质和能量补充充足,却因为肠外营养物中缺乏微量元素锌出现皮疹和免疫缺陷。

因此,判断一个人营养状况的理想方法应同时评估宏量营养素和微量营养素是否缺乏。另外,为了使营养状况评估结果可以指导临床治疗,针对各种营养状况评估方法提出以下问题是必要的:

1. 这种评估方法是否能评估营养不良导致的发病率和死亡率风险?
2. 这种评估方法是否能区分营养不良和疾病的原因及结局?
3. 这种评估方法能否判断患者可以从营养支持中受益?

1.2 营养状况评估常用指标

起初评估营养状况主要依据蛋白质-能量缺乏引起的体重下降、脂肪和肌肉萎缩、循环中血浆蛋白减少、免疫力下降等。但除了缺乏营养外,其他因素也可导致肌肉萎缩、脂肪消耗等上述临床改变^[3]。

1.2.1 体重和体重下降

测量整个身体所有组分重量(即体重),进而运用 Hamwi 公式或其他方法与标准体重(理想体重)比较可以评估身体的营养状况。另外,计

算体重指数 (body mass index, BMI) 也能获得类似信息。BMI 等于体重 (kg) 除以身高的平方 (m^2)。当 BMI 小于 15 时, 死亡率明显升高。但是, 住院患者、重症监护患者以及患有肝脏疾病、肿瘤和肾衰竭的患者可能由于脱水、水肿、腹水和腹膜透析等出现体内水分明显改变而影响体重测量。德国一家医院以及印度开展的两项研究发现, 单独以 BMI 作为营养状况的判断指标并不能预测并发症的发生和发展, 反而延长住院天数^[4, 5]。

体重减轻超过 10% 是较好的临床结局预测指标^[6, 7]。然而, 真正有临床意义的体重下降很难确定。Morgan 等^[8]发现, 以往判断体重减轻的灵敏度只有 67%, 特异度为 75%。因此, 有 33% 的体重减轻者会被漏诊而 25% 被判断为体重减轻者其实体重是正常的。另外, 用体重变化作为指标来判断营养状况会因人体含水量而受到明显影响。同时, 随着年龄增加, 人体肌肉逐渐萎缩导致虚弱并增加肺炎易感性, 但是, 这些人可能由于脂肪含量增加导致 BMI 处于正常甚至肥胖水平。

1.2.2 人体测量

肱三头肌和肩胛下皮褶厚度可作为人体脂肪含量的参考, 而上臂肌围可以测量肌肉含量。这些指标针对人群研究是可信的, 但针对个体, 其可靠性有待进一步研究。肱三头肌和上臂肌围作为最常用的标准是在参加 NHANES 数据库的白种人男性和女性个体基础上建立起来的。由于种族、年龄、机体水含量状况和体力活动的不同, 对于许多患者, 用此未经修正的标准来判断营养不良存在诸多问题。许多研究发现, 20%~30% 健康人群按照此标准被认为是营养不良^[9, 10]。测量的可变性是另外一个影响应用人体测量来判断营养状况准确性的因素。Hall 等^[11]发现, 由三位测量者独立对同一个人进行人体测量会出现明显不一致的结果。其中上臂围变异系数为 4.7%, 肱三头肌皮褶厚度变异系数为 22.6%。因此, 患者上臂肌围 (上臂围减去肱三头肌皮褶厚度) 至少增加或减少 2.6cm 以上才能确认其上臂围发生改变。这一点在评估重症监护和患有肝肾疾病等容易出现水肿的患者皮褶厚度和上臂围时尤为重要。

1.2.3 肌酐-身高指数

肌酐-身高指数是 24 小时肌酐排泄量经身高标准化后的水平。由于需要收集 24 小时尿液, 因此较难实现, 同时, 尿液丢失和少尿可能导致营养不良的错误判断。心功能和肝功能不全而使用利尿剂以及患有肾脏疾病的患者极可能出现较低的肌酐排泄量。

1.3 身体构成测量

身体构成的评估是判断体重下降、脂肪和肌肉萎缩更为先进的方法。

机体由不同的部分或成分组成。目前了解清楚的组成机体的成分超过35种,它们组成了原子、分子、细胞、组织系统和整个身体。对于健康的、体重稳定的个体,这些成分之间存在固定的相互关系。例如,原子水平组成成分氮(N)在蛋白质组成成分中占16%。

1.3.1 同位素稀释法

水是身体内含量最大的分子物质,而同位素稀释法可以用来测量体内水含量。水和非脂肪身体成分之间维持着相对平衡,因而用同位素稀释法测量体内水含量可进而预测体内非脂肪成分和脂肪成分含量(即:体重减去非脂肪成分含量)。当机体处于疾病状态时,体内水和其他成分含量之间的相对关系可能发生变化,因此针对住院患者或者患有慢性疾病的患者,必须考虑上述变化。利用氘、氙或者 ^{18}O 三种同位素中的任意一种进行标记的水检测其稀释量(即同位素稀释法)是最常采用的办法:第一步,估计体内上述三种同位素之一的稀释水平;第二步,计算体内非脂肪物质含量和脂肪含量(体内非脂肪物质占水含量的比例是0.732)。这种计算测量的意义有待进一步研究。

1.3.2 生物电阻抗分析

生物电阻抗分析(bioimpedance analysis, BIA)是通过检测机体对高频、低振幅改变(50kHz, 500~800mA)电流的阻抗进而估计液体含量的一种方法^[12]。电阻(R)和体内电流含量成反比,然后根据体内非脂肪物质含量(即同位素稀释法)、电阻、身高以及其他变量构建回归方程。基于细胞外和细胞内液体导电性能差异,生物电阻抗光谱仪(bioimpedance spectroscopy, BIS)不断发展。直流电可以通过细胞外液传导而不穿过细胞膜。当外加电流频率增加时,细胞膜将充当导电介质,此时交流电可部分轻易地通过细胞外液而部分以更大电阻通过细胞。总电阻抗是由电阻的等效电路和通过电容器的电阻抗来决定的。当交流电频率增加时,电阻抗首先增加然后下降直到交流电频率非常大而电流通过细胞时电阻很小。分析不同频率电阻抗大小可计算细胞内外液体的含量。生物电阻抗光谱仪可在临床上测量患者细胞内外液^[13]。对于成年健康个体,这个方法可以预测2~3升范围内的全身水含量。由于BIA的特殊人群性质,对于患病个体,可以观察到许多可变

结果。根据体内水含量和体重可以在床旁简单计算出肌肉和脂肪含量^[14]。

Pichard 等^[15]发表的一项研究表明,当男性患者 $<17.4\text{kg}/\text{m}^2$, 女性 $<15.0\text{kg}/\text{m}^2$ 时被认为体内非脂肪物质含量低,这些人的住院时间将可能更长。然而,在这项研究中,根据 SGA 定义的营养不良时,也意味着患者住院时间会更长。

1.3.3 双能 X 线骨密度测定

双能 X 线骨密度 (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA) 最初用来测量骨密度和骨量,用双能 X 线照射时,组织呈现低密度影,因此目前双能 X 线骨密度也用于定量软组织组成,同时也可用于测量全身和局部脂肪含量、骨矿物质成分的含量及骨非矿物质成分含量。通过数学方法,运用多种生理、生物模型可分别计算体内不同成分的含量,运用软件可分别测量不同部位。一次完整的全身扫描大约需要 30 分钟,身体需暴露于 1mrem 射线照射下。这种方法可提供目前最精确的实际骨矿物质成分含量平均值,也是研究四肢肌肉组织的新方法。但是,目前尚无数据表明双能 X 线骨密度可预测住院患者的预后。

1.3.4 全身计数 / 中子活化

钾、氮、磷、氢、氧、碳、钠、氯和钙可用全身计数 / 体内中子活化分析等一系列技术测量。屏蔽全身计数仪可计数 ^{40}K 自然产生的 γ 射线的衰变,这种方法相对安全,可用于儿童和孕妇。 ^{40}K 计数仪可用于估计全身钾离子,进而计算全身细胞含量和非脂肪组织含量。快速 γ 中子激活分析可用于测量全身氮和氢含量,而氮又可用于估计全身蛋白含量。延迟 γ 中子激活分析可用于测量全身磷、钠、氯和钙,而这些元素可用来计算骨矿物质成分含量和细胞外液体总量。另外,无弹性中子散射法可用于计算全身氧和碳含量,后者可用于全身脂肪定量模型。全身中子计数激活法很重要,它是估计体内所有主要化学成分含量的手段。这些方法被认为是评估组成身体的营养成分的标准,包括细胞、脂肪、非脂肪物质、骨骼肌含量及各种体液的含量。给予营养不良个体口服或全肠外营养 (total parental nutrition, TPN) 支持可使体内总钾 (total body potassium, TBK) 含量迅速增加,但是总氮 (total body nitrogen, TBN) 含量没有发生明显变化。动物体内研究发现, TBK 水平上升是由细胞膜电压和细胞内钾离子水平升高引起的。这一发现与磁共振光谱仪发现的细胞能量增加以及骨骼肌功能上升相一致。TBK 下降是预测营养不良相关的多种状态下个体结局不佳的较好指标^[16~19]。

1.3.5 计算机化轴向断层成像与磁共振成像

这些方法可以检测包括骨骼肌、脂肪组织、内脏器官以及脑等组织水平上多种身体组成成分。计算机化轴向断层成像(computerized axial tomography, CT)可检测物体垂直面 X 射线衰减,而磁共振成像(MRI)系统可测量在较强的磁场中具有磁矩特性的原子核的核弛豫时间。虽然通过磷、钠和碳等原子也可能成像,但临床上是基于氢原子成像。电子信号被转换为高分辨率的图像,进而定量检测全身或局部身体组成。多种影像研究、尸检和体内研究证实了 CT 和 MRI 的准确性。但是目前没有成像方法与个体结局关系的研究。

1.3.6 身体组成与节点指标

虽然上述分析身体组成的方法可准确地评估身体成分,但目前这些方法只能在专业机构或单位开展而很难在临床应用。在营养评估上能够广泛临床应用的唯一方法是 BIA 或者 BIS,它表明当住院患者体内非脂肪物质减少时,其住院周期延长。但与后文将介绍的个体全身评估(subjective global assessment, SGA)不同, BIA 或者 BIS 不能预测除肿瘤患者以外其他患者并发症的发生^[20]。

1.3.7 血清白蛋白

许多研究证实,血清白蛋白(serum albumin)含量下降可能与并发症发生率升高相关^[21~23]。实际上,血清白蛋白并不是一个营养不良指标,因为实验发现长时间限制健康个体中^[24]蛋白质-热量以及神经性厌食症(anorexia nervosa)患者^[25]可出现体重明显下降,然而血清白蛋白含量没有明显变化。对于老年个体,给予有充足热量但缺乏蛋白质的饮食可以引起体重下降和肌肉功能下降但不影响血清白蛋白水平^[26]。

1.3.8 前白蛋白

前白蛋白(prealbumin)是甲状腺激素的运输蛋白,作为一种视黄醇结合前白蛋白复合物存在于血循环中。这种蛋白的半衰期是 2~3 天,由肝脏合成并在肾脏分解代谢。蛋白质-能量营养不良可使前白蛋白水平下降,给予足够营养支持后,前白蛋白水平又可恢复至正常水平。然而,在感染^[27, 28]、肾功能不全^[29]等情况下,由于肝脏功能不全可引起前白蛋白水平下降而此时并无营养不良。虽然,前白蛋白水平在不同营养状况下也不相同,但它也受一些疾病相关因素影响,因而对于患者,前白蛋白不能作为一个评估营养