

《临床药物治疗学》丛书 | 总主编 吴永佩 蔡映云

国家卫生计生委医院管理研究所药事管理研究部
中国医院协会药事管理专业委员会

组织编写

临床药物治疗学

营养支持治疗

分册主编 梅 丹 于健春



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

国家卫生计生委医院管理研究所药事管理研究部 组织编写
中国医院协会药事管理专业委员会

临床药物治疗学 营养支持治疗

分册主编 梅 丹 于健春

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床药物治疗学. 营养支持治疗/梅丹,于健春主编. —北京:
人民卫生出版社,2016

ISBN 978-7-117-22898-5

I. ①临… II. ①梅… ②于… III. ①药物治疗法②营养支持
IV. ①R453②R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 217750 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!

临床药物治疗学——营养支持治疗

分册主编:梅丹 于健春

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:北京人卫印刷厂

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:17

字 数:414 千字

版 次:2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-22898-5/R·22899

定 价:38.00 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)

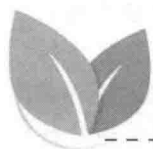
编委(按姓氏笔画排序)

- 卜书红(上海交通大学医学院附属新华医院药学部)
于康(北京协和医院营养科)
于健春(北京协和医院基本外科)
万燕萍(上海交通大学医学院附属仁济医院临床营养科)
马满玲(哈尔滨医科大学附属第一医院药学部)
王新颖(南京军区南京总医院普通外科)
韦军民(北京医院普通外科)
石汉平(中国医科大学航空总医院普外科)
朱明炜(北京医院普通外科)
朱维铭(南京军区南京总医院普通外科)
任浩洋(中国人民解放军总医院药品保障中心)
齐玉梅(天津市第三中心医院营养科)
李元新(北京清华长庚医院普外科)
李雪梅(北京协和医院肾内科)
- 杨桦(第三军医大学新桥医院普通外科)
吴国豪(复旦大学附属中山医院普外科)
宋小骏(南京军区南京总医院药理科)
陈伟(北京协和医院肠外肠内营养科)
姜海平(暨南大学附属第一医院普通外科)
秦侃(安徽医科大学第三附属医院药学部)
唐云(中国人民解放军总医院普通外科)
梅丹(北京协和医院药剂科)
曹伟新(上海交通大学医学院附属瑞金医院临床营养科)
康维明(北京协和医院基本外科)
宿英英(首都医科大学宣武医院神经内科)
彭曦(第三军医大学西南医院烧伤研究所)
葛卫红(南京大学医学院附属鼓楼医院药学部)
蔡威(上海交通大学医学院附属新华医院小儿外科)

参与编写者(按姓氏笔画排序)

- 马杰(北京协和医院肾内科)
卞晓洁(南京大学医学院附属鼓楼医院药学部)
古应超(第三军医大学新桥医院普通外科)
叶欣(北京协和医院基本外科)
朱长真(北京协和医院基本外科)
孙静(南京军区南京总医院普通外科)
- 李康(北京协和医院基本外科)
张凡(北京协和医院药剂科)
赵彬(北京协和医院药剂科)
都丽萍(北京协和医院药剂科)
高岱仝(首都医科大学宣武医院神经内科)
- Xue Chen(Saint Louis College of Pharmacy)
Jiaheng Song(Samford University-Mcwhorter School of Pharmacy)

编写秘书 赵彬(北京协和医院药剂科)



《临床药物治疗学》丛书编委会

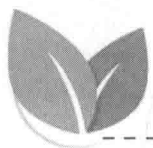
顾 问：桑国卫 樊代明 陈香美 周宏灏 赵玉沛 赫 捷
高 强 曹荣桂 张宗久

总 主 编：吴永佩 蔡映云

副总主编：颜 青 韩 英 甄健存 钟明康

编 委 会（按姓氏笔画为序）：

于世英	于健春	马满玲	王长连	王长希	王建业
文爱东	史 伟	史国兵	母义明	吕迁洲	吕晓菊
刘皋林	刘懿禾	孙 锟	杜 光	李宏建	李智平
杨 帆	杨 敏	吴永佩	吴 钢	吴德沛	邹多武
张伶俐	张 健	陈 孝	周 晋	周聊生	赵 霞
胡 欣	钟明康	洪 震	夏培元	徐 虹	徐彦贵
高 申	高海青	郭代红	黄红兵	梅 丹	彭永德
蒋协远	蒋学华	韩 英	童荣生	甄健存	蔡卫民
蔡映云	廖 泉	缪丽燕	颜 青		



《临床药物治疗学》丛书分册目录

序号	书名	分册主编
1	总论	吴永佩 蒋兴华 蔡卫民 史国兵
2	感染性疾病	颜青 夏培元 杨帆 吕晓菊
3	心血管系统疾病	李宏建 高海青 周聊生 童荣生
4	呼吸系统疾病	蔡映云 吕迁洲
5	消化系统疾病	韩英 高申 文爱东 邹多武
6	血液系统疾病	缪丽燕 马满玲 吴德沛 周晋
7	内分泌代谢疾病	母义明 郭代红 彭永德 刘皋林
8	神经系统疾病	钟明康 王长连 洪震 吴钢
9	肾脏疾病	史伟 杨敏
10	器官移植	陈孝 王长希 刘懿禾 徐彦贵
11	肿瘤	于世英 杜光 黄红兵
12	外科疾病	甄健存 廖泉 蒋协远
13	妇产科疾病	赵霞 张伶俐
14	儿科疾病	徐虹 孙锬 李智平 张健
15	老年疾病	王建业 胡欣
16	营养支持治疗	梅丹 于健春



序 一

医师、药师、护士、医疗技师是医疗机构四大核心技术支撑系统的重要成员，药师是医院药事管理和促进合理用药的主要技术力量，在指导患者安全用药、维护患者用药权益起着重要作用。

我国自 2002 年提出医院要建立临床药师制以来，发展健康迅速，临床药师在临床用药中的作用逐步明显。为提高临床药师参加药物治疗能力，我们医院管理研究所药事管理研究部和中国医院协会药事管理专业委员会，邀请 300 余名药学与医学专家以及部分临床药师共同编写了适合我国国情的《临床药物治疗学》系列丛书。感谢医药学专家做了一件值得庆贺的、有助于提高药物治疗水平、有益于患者的好事。

临床药师是具有系统临床药专业知识与技能，掌握药物特点与应用，了解疾病与药物治疗原则，是医疗团队的重要成员，与医师、护士合作，为患者提供优质药物治疗的药学专业技术服务，直接参与临床药物治疗工作的卫生技术人员。临床药师是现代医疗团队的重要成员，各医疗机构要爱护关心他们的成长，积极支持他们的工作，充分发挥他们在药事管理和药物治疗中的专业技能，将临床药学作为专业学科建设加以严格管理，为实现医疗机构医疗水平的持续提升创造条件。希望临床药师们要学好用好临床药物治疗学，发挥专业特长，促进合理用药、提高医疗技术水平、维护患者利益中发挥更大作用。

简写“序”，以祝贺《临床药物治疗学》丛书的出版。

张宗久

2016 年 4 月



序 二

第二次世界大战后,欧美国家制药工业快速发展,新药大量开发。但随着药品品种和使用的增加,临床不合理用药加重,严重的药物毒副作用和过敏反应也不断增多,患者用药风险增加。同时,人类面临的疾病负担严峻,慢性病及其他疾病的药物应用问题也愈加复杂,合理用药成为人类共同关心的重大民生问题。

为促进药物合理使用,美国于 1957 年首先提出高等医药院校设置 6 年制临床药学专业 Pharm D. 课程教育,培养临床型药学专业技术人才。截至 2013 年美国 135 所高等医药院校的药学教育总规模 90% 以上为临床药学 Pharm D. 专业教育。同期,美国在医院建立了临床药师制,即临床药师参加临床药物治疗,规定 Pharm D. 专业学位是在医院上岗药师的唯一资格,并在医院建立学员毕业后以提高临床用药实践能力为主的住院药师规范化培训制度。1975 年美国医院临床药学界编辑出版了《临床药物治疗学》丛书,现已出第十版,深受广大药师和高校药学院学员的欢迎。

我国自实行改革开放政策以来,社会经济迅猛发展,党和政府更加关注民生问题,广大人民群众随着生活水平的大幅提升,也要求获得更好的医药卫生服务。改革开放前医院药师的任务是保障临床诊疗用药的需求,但伴随着改革开放我国制药工业快速发展,国外药企大量进入,药品品种和品规猛增。医药流通领域不规范竞争加重,临床不合理用药日趋严重。为此,原卫生部在 20 世纪末提出药学部门工作要转型,药师观念和职责要转变,规定医院要“建立临床药师制”,培养配备专职临床药师,参加临床药物治疗。并规定医院要建立临床医师、临床药师、护士等组成的临床医疗团队,临床医师和临床药师要共同为患者临床药物治疗负责。我国本世纪初加快了临床药学科建设与临床药师制体系建设,尽管临床药师队伍在药物应用实践中迅速成长,但由于历史原因导致我国在临床药学科定位与发展方向、药学教育培养目标以及医疗机构医疗工作模式等的缺陷,使临床药师普遍感到临床药学科专业性知识不足、临床药学科思维能力不足和临床药物治疗实践技能不足。针对临床药学科建设与临床药师制体系建设中这一突出问题,充分发挥临床药师在药品应用和药事管理中的专业技术作用,提高临床药物治疗水平,促进合理用药,我们邀请 300 余名药学与医学专家以及部分临床药师,启动了《临床药物治疗学》系列丛书的编写。本丛书以临床药物治疗学的理论以及药物治疗理论与实践的结合、诊疗活动与药物治疗实践和药物治疗的监护与效果评价,试用案例分析教育、论述典型的药物治疗方案和药学监护,突出临床思

维与临床药学思维的建立与运用。丛书的编写与出版,希望能体现国内外临床药物治疗学和临床实践活动最新发展趋势,反映国际上临床药学领域的新理论、新知识、新技术和新方法。

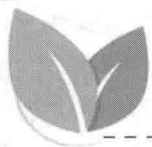
我们期待为临床药师培训基地提供一套实用的教材,为提高培训基地的培训质量,提升临床药师的专业知识水平,增强参与临床药物治疗工作的能力打下基础。同时,也为在临床参与药物治疗实践工作的临床药师和从事处方审核调剂、药物制剂、药品物流管理以及系统药品质量监管等药剂工作的药师提供自学教材;并为医疗机构医务人员和高等医药院校临床药学专业和药学专业学生教学提供一本理论与实践紧密结合的参考用书。

由于这是一部多学科药物治疗学的系统丛书,缺乏编写经验,不足之处在所难免,恳请医药学界专家和读者、特别是广大临床药师评头论足,提出问题,找出差距,为修订编写二版打好基础。

我们衷心感谢各分册主编、编委和全体编写者的辛勤劳动和有关人士的热忱支持!

吴永佩 蔡映云

2016年4月



前 言

医学视角：

21 世纪的医学是以健康为导向的整合医学时代，临床医学又是以科学、艺术和人文关怀为综合体现的最为复杂的临床学科。人类对于疾病的治疗并非单一计划，临床营养在人类疾病的预防、治疗、功能维持和康复中贯穿始终。

临床营养支持治疗技术自 20 世纪六七十年代至今，历尽艰辛，与现代医学的成长和进步密不可分、长足发展，已走过 50 多年的历程，挽救无数肠功能衰竭、营养不良、创伤、烧伤、感染等重症患者的生命，挑战医学禁区 and 极限，创造了无数医学奇迹。

在当今的医学环境下，如何优化患者的治疗和管理，是临床医学专家、临床营养学专家和临床药学专家共同面临的挑战。临床营养研究推动了肠外肠内营养制剂的发展，特别是免疫营养素，如：谷氨酰胺、精氨酸、n-3 脂肪酸的最新研究进展和临床应用效果。

临床医师和临床营养师、临床护士、临床药师和健康管理者不仅渴望学习和理解营养学知识，而且希望学习生理、病理生理、药理学、临床和基础研究、临床治疗进展和健康治疗管理的最新知识、理念和技术。为此，中国医院协会药事管理专业委员会和中华医学会肠外肠内营养分会联合邀请多学科临床医师、临床药师以及临床营养师联手撰写本书，真正实现了多学科的交融：从营养代谢、急性及慢性疾病，包括手术创伤、烧伤、危重症、炎症、感染、癌症及肝肾功能障碍及并发症，从临床营养评定与诊断方法、临床营养素和配方与药理解读，静脉药品配制及配伍禁忌，到肠外肠内营养适应证、药品和给药途径选择，以及临床营养应用案例分析；对于急诊和重症患者、慢性病患者和老年或终末期患者给予治疗、功能维护、康复治疗 and 临终关怀中的临床营养指导和注意提示。

本书深入浅出，目的在于为临床医师、临床药师、临床护师及临床营养师等医院、社区和长期照护医疗机构的医护人员、医学生和 health 工作者提供一本临床营养与药理学的临床实用的营养参考书和有益指导，也为医疗管理工作进行临床营养支持的伦理学、营养与生活质量评价以及慢病管理的卫生经济学研究提供有益的参考。

药学视角：

临床营养一步一步走来的 50 多年间，药师一直是临床营养支持团队中不可或缺的一员，也在临床医生的指引下，通过与护士、营养师、患者、患者家属的合作，学习并实践，获得了知识与技能，也贡献了一份力量。

随着学科的发展与进步，临床营养经历了探索试用、医院制剂、组分研究、营养筛查、临床实践、风险评估、文献检索、结局研究等阶段，从国外数据到国内数据，在实践中不断开拓并迎接挑战。

静脉药物配置中心、肠内肠外营养专科临床药师培训基地、经培训的临床药师参与到各

不同科室不同疾病的患者的药品治疗和营养支持活动中,临床药师在成长。在医护患的团队中,药师可以从提高效用、降低不良反应和费用管控多处入手,因为药师懂得配制,又关注药品的稳定性和配伍问题,是实现正确给药与监测用药的主要责任者之一。通过具体参与配液过程,从审方合理与适宜、无菌操作技术、配伍变化、稳定性,或费用控制、差错防范、质量保证、安全性、标签标准化等方面,都能发挥药师的专业技术作用。在临床营养不断发展和变化的进程中,尽可能多地了解相关知识,配合医师将营养制剂安全有效输入体内,切实实现医生的医疗意图,在保障患者安全的基础上改善治疗的结局,对药师无疑是个挑战。

本书由营养支持团队(NST)的成员一起合作编写,希望能从基本知识、基本技能方面与大家一起学习、提升,但毕竟是第一次尝试,我们非常渴望得到读者及时的批评指正,不断提升药师在临床营养支持中的技能,更能在营养支持团队中互相取长补短,为患者提供综合的服务,使临床营养支持助力临床医疗诊治,最终改善患者的状态。

于健春 梅丹

2016年8月



目 录

第一章 能量代谢基础	1
第一节 能量代谢与供能物质简介	1
一、生命活动与能量的关系	1
二、能量及其单位	1
三、主要供能物质	2
四、正常与疾病状态能量的获取方式	4
第二节 葡萄糖的代谢	5
一、糖类的定义及分类	5
二、葡萄糖的体内代谢	6
三、疾病状态下的葡萄糖代谢特点	6
四、葡萄糖和葡萄糖注射液定义上的区别	8
五、葡萄糖与胰岛素	8
第三节 脂肪的代谢	9
一、脂肪的定义及分子结构	9
二、脂肪的体内代谢途径	10
三、脂肪的分解、合成、氧化	12
四、疾病状态下的脂肪代谢特点	13
五、脂肪与脂肪乳注射液定义上的区别	14
六、治疗型脂肪乳注射液介绍	15
第四节 氨基酸的代谢	15
一、氨基酸的定义及分类	15
二、氨基酸的体内代谢途径	16
三、氨基酸的分解合成氧化	17
四、治疗型氨基酸注射液	19
五、氮平衡	20
第五节 维生素、电解质、微量元素、膳食纤维的代谢	21
一、维生素的体内代谢及功能	21
二、电解质的体内代谢及功能	22
三、电解质平衡与体液平衡	25
四、微量元素体内的代谢及功能	29
五、膳食纤维的体内代谢及功能	31

第二章 营养支持适应证	34
第一节 营养不良的定义及分类	34
一、营养不良的定义	34
二、营养不良(营养不足)的分类	34
第二节 营养风险的定义	35
一、“营养风险”的概念分析	35
二、理解和应用“营养风险”概念的临床意义	35
第三节 营养风险筛查	36
一、营养风险筛查的定义	36
二、营养风险筛查 2002(NRS2002)	37
三、NRS2002 与其他营养风险评定工具的比较及其优缺点	39
四、用 NRS2002 筛查的营养风险与临床结局的关系	40
第四节 营养状态评定	40
一、营养状态评定与营养风险筛查	40
二、营养评定的内容	41
第五节 能量消耗及测定	43
一、概述	43
二、能量消耗	43
三、能量需要量	44
第三章 营养支持治疗的管理	47
第一节 营养支持小组的定义及组成	47
第二节 营养支持小组的工作任务及工作模式	47
一、工作任务	47
二、工作模式	48
第三节 营养支持小组各成员职责	49
一、医师	49
二、营养师	49
三、护士	49
四、药师	50
第四节 营养支持治疗的管理	50
一、判断营养状况并确定营养支持指征	50
二、确定营养支持方案	51
三、监测营养支持的疗效,监测不良反应及并发症的发生	51
四、营养支持工作的记录与评估	52
第四章 临床药师与营养支持	53
第一节 概述	53
第二节 营养制剂质量与营养支持治疗	53
一、氨基酸制剂质量的影响	54

二、水溶性维生素制剂质量的影响	55
三、脂肪乳制剂质量的影响	55
第三节 临床药师与医嘱审核	56
一、营养支持适应证	57
二、能量与蛋白质需求	57
三、体重的选择	57
四、糖脂比要求及葡萄糖与脂肪乳供能的计算	57
五、制剂的选择	58
六、TNA 液量	58
七、审核软件	58
第四节 临床药师与配伍禁忌	60
一、磷酸钙沉淀	60
二、脂肪乳的稳定性	61
三、其他药品	61
第五节 临床药师与药物相互作用	61
第六节 临床药师与用药咨询	61
第七节 临床药师与药学监护	62
一、患者生化指标	62
二、肠外营养监护与并发症	63
三、肠内营养监护与并发症	63
四、临床营养与相关药源性疾病	63
第八节 临床药师与患者用药教育	64
第九节 临床药师与差错防范	64
第十节 营养支持临床药师入门阅读推荐	65
第五章 肠外营养	68
第一节 肠外营养概述	68
一、PN、TPN、TNA 的定义	68
二、肠外营养的意义	69
三、TNA 的优势	69
第二节 肠外营养适应证	69
第三节 肠外营养禁忌证	70
第四节 肠外营养输注途径与输液泵	71
一、外周静脉途径	71
二、中心静脉途径	72
三、肠外营养与输注途径的选择	73
四、输液泵的应用	74
第五节 肠外营养药物制剂的介绍与选择	75
一、氨基酸注射液	75
二、脂肪乳注射液	76

三、多腔袋肠外营养制剂	78
四、维生素、电解质及微量元素	78
第六节 肠外营养处方设计	79
一、肠外营养处方组分	79
二、总能量与总液量的计算	80
三、特殊营养物质添加	81
四、肠外营养的基本经验原则	81
第六章 全肠外营养液的配制	83
第一节 肠外营养液的配制环境	83
一、静脉用药调配中心(室)及相关法规	83
二、静脉药物调配中心(室)的环境验证	83
三、静脉药物调配中心(室)的功能分区	85
四、肠外营养液配制相关无菌操作	86
第二节 肠外营养液配制相关操作规程	87
一、配制肠外营养液相关质量控制	87
二、肠外营养液配制流程	89
三、加药规则与注意事项	90
四、肠外营养制剂的放行检查和质量评价	91
五、肠外营养与高警示药品	94
第三节 肠外营养液配伍禁忌	94
一、钙和磷	95
二、草酸钙沉淀反应	95
三、胰岛素	95
四、其他药物配伍问题	96
五、配伍变化的检索工具	96
第四节 肠外营养液的稳定性	96
一、氨基酸在肠外营养液中的稳定性	97
二、脂肪乳在肠外营养液中的稳定性	97
三、维生素在肠外营养液中的稳定性	97
四、微量元素在 TNA 中的稳定性	98
五、电解质对肠外营养液稳定性的影响	98
六、pH 对稳定性的影响	98
七、光线对 TNA 稳定性的影响	99
八、包材对 TNA 稳定性的影响	99
九、其他装置对 TNA 稳定性的影响	100
十、Beyond-use dating 的概念	100
第七章 肠内营养	101
第一节 肠内营养概述	101

第二节 肠内营养适应证	102
第三节 肠内营养禁忌证	102
第四节 肠内营养输注途径与输液泵	103
一、输注途径	103
二、经皮内镜下胃造口技术及应用	103
三、肠内营养输注泵	104
四、肠内营养输注泵临床应用注意事项	104
第五节 肠内营养制剂的分类与选择	105
一、分类方式	105
二、特点及适用人群	107
三、免疫营养素及微生态制剂	111
第八章 营养支持治疗的并发症	114
第一节 肠外营养支持常见的并发症及处理	114
一、静脉导管置管相关并发症	114
二、感染并发症	116
三、代谢并发症	117
四、再喂养综合征	118
第二节 肠内营养支持常见的并发症及处理	119
一、不良反应	119
二、药源性疾病	119
三、并发症	120
第九章 药物与营养素的相互作用	123
第一节 药物与营养素相互作用的机制与类型	123
一、相互作用的机制	123
二、相互作用的类型	124
第二节 肠外营养药物与其他药物的相互作用	125
一、降低药物疗效	125
二、增加药物不良反应	125
第三节 肠内营养药物与其他药物的相互作用	125
第四节 食物与其他药物的相互作用	126
一、药物对食物及营养素的作用	126
二、食物及营养素对药物的作用	128
第五节 药物与营养素相互作用的预防	131
第十章 营养支持治疗的监测	133
第一节 临床监测	133
一、体征	133
二、体重	134
三、出入量	135

四、精神与情绪	135
第二节 营养支持治疗相关实验室检查值及意义	137
一、蛋白合成功能	137
二、肝功能	138
三、肾功能	139
四、脂代谢功能	139
五、电解质水平	139
第十一章 常见疾病或状态的营养支持	140
第一节 围术期营养支持	140
第二节 肝脏疾病的营养支持	147
第三节 肾脏疾病的营养支持	151
第四节 糖尿病的营养支持	156
第五节 急性胰腺炎的营养支持	162
第六节 炎性肠病的营养支持	166
第七节 危重症的营养支持	169
第八节 恶性肿瘤及恶病质的营养支持	174
第九节 成人肥胖症的营养支持	182
第十节 烧伤的营养治疗	188
第十一节 神经系统疾病的营养支持	195
第十二节 短肠综合征与胃肠道痿的营养支持	200
第十三节 妊娠剧吐患者的营养支持	203
第十四节 器官移植患者的营养支持	211
第十二章 临床营养支持治疗的指南与进展	217
第一节 各国肠外肠内营养学会指南介绍	217
第二节 转化医学与营养支持治疗	219
一、结合肠外肠内营养的转化医学 3T 模式	219
二、不断开拓的实践与挑战	220
第三节 重症患者临床营养热点问题浅析	221
一、循环不稳定时给不给予营养支持	222
二、EEN 多早算早	222
三、EEN 给多少,滋养量还是全量	222
四、EEN 供能不足时加不加 PN,早期添加还是后期添加	222
五、EEN 并不一定优于 PN	223
六、是否所有患者均需补充谷氨酰胺	223
七、胰腺炎患者是否必须禁食	223
八、免疫营养素	223
九、应激性高血糖的血糖控制目标	223
十、重症患者营养风险评估工具	224