

第二版

肠内营养

Enteral Nutrition

主 编

蒋朱明 吴蔚然



人民卫生出版社

ENTERAL NUTRITION

Enteral Nutrition

● 肠内营养

第
二
版

主 编	朱明	吴蔚然
副主编	王秀荣	于 康
评 阅	黎介寿	
作 序	吴肇光	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

肠内营养/蒋朱明等主编. —2 版. —北京:
人民卫生出版社, 2002
ISBN 7-117-04723-2

I. 肠… II. 蒋… III. 临床营养 IV. R459.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 010444 号

肠 内 营 养

第二版

主 编: 蒋朱明 等

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京市卫顺印刷厂印刷

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 33.75 插页: 2

字 数: 777 千字

版 次: 1993 年 3 月第 1 版 2002 年 4 月第 2 版第 3 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-04723-2/R·4724

定 价: 63.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

主 编 简 介



蒋朱明教授 男, 1958年毕业于上海第一医学院。1982、1983、1986、1989、1992及1994年于美国哈佛医学院Brigham and Women's医院外科进行博士后研究。1995年获主要研究人(P.I.)资格。1988年起任北京协和医院外科主任医师, 教授, 博士生导师。为美国外科医师学院会员, 国际外科学会会员。科委及卫生部科技奖专家库成员, SDA审评专家库成员, 劳保部药物专家库成员, 中华外科学会肠外肠内营养学组副组长, 北京肠外肠内营养学会主任委员, 《中国临床营养杂志》主编, 《中国医学科学院学报》及《中华实验外科杂志》等九种杂志编委, 美国《Nutrition》及欧洲《Clinical Nutrition》杂志国际编委。在中国、美国及欧洲的重要杂志上发表论文165篇, 进入Medline索引的论文44篇, 进入SCI(科学引文索引)索引论文22篇。重组生长激素的论文在国际上被引用达171次。主编《临床水与电解质平衡》、《肠外肠内营养的基础与临床》、《急症临床》、《急症医学》、《人工胃肠支持-肠外与肠内营养》、《临床肠外与肠内营养》, 主译《基本营养素-谷氨酰胺》等专著。获国家科技进步二等奖(第一作者)、卫生部奖和美国哈佛医学院优秀工作奖等8次。

主 编 简 介



吴蔚然教授 男, 1938-1941 年就读于北平燕京大学, 1941-1942 年就读于北京协和医学院 (PUMC), 1942-1946 年华西大学医学院毕业, 获得医学博士学位。1946-1948 年, 任北京中和医院 (Zhong He Hospital) 外科实习医师和助理住院医师, 1948-1974 年, 在北京协和医院外科任住院医师、总住院医师、主治医师、副教授和教授, 1974 年至今, 任北京协和医院外科教授, 北京医院院长。现任中华外科学会常务委员会委员、中国国际肠外肠内营养研讨会主席 (12 次), 中国临床营养杂志名誉主编。曾获国家科技进步二等奖 (第三作者) 及卫生部奖二次。在国际国内发表论文多篇, 被 SCI 及 Medline 收录。在国内与曾宪九教授最早开展了肠外营养的临床实践和基础研究, 1974 年起积极支持在中国引入肠内营养, 对肠内营养在中国的开展发挥了重要作用, 对推动我国临床营养的启动和发展作出了巨大的贡献。

编委名单

(按编写章节顺序)

蒋朱明	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
吴蔚然	教授	(中国协和医科大学)
王秀荣	副教授	(中国医学科学院北京协和医院)
于康	讲师	(中国医学科学院北京协和医院)
吴肇光	教授	(上海医科大学中山医院)
Douglas Wilmore	教授	(美国 Harvard 大学医学院)
John Rombeau	教授	(美国 Pennsylvania 大学医学院)
吴国豪	教授	(上海医科大学中山医院)
何桂珍	副研究员	(中国医学科学院北京协和医院)
朱明炜	主治医师	(卫生部北京医院)
张思源	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
孙永华	教授	(北京积水潭医院)
Peter Furst	教授	(德国 Hohenheim 大学医学院)
Bruce Bistrian	教授	(美国 Harvard 大学医学院)
于健春	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
马恩陵	副教授	(中国医学科学院北京协和医院)
曾春树	高级工程师	(美国 Baxter 公司)
孙文彦	主管护师	(中国医学科学院北京协和医院)
蔡威	教授	(上海医科大学新华医院)
赵玉沛	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
朱预	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
王宇	教授	(首都医科大学附属北京友谊医院)
许元弟	教授	(首都医科大学附属北京友谊医院)
张忠涛	教授	(首都医科大学附属北京友谊医院)
黎介寿	教授	(南京军区总医院)
周业平	主治医师	(北京积水潭医院)
全竹富	教授	(南京军区总医院)
李舜伟	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
郑法雷	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
王姮	教授	(中国医学科学院北京协和医院)
周红	副教授	(首都医科大学附属北京儿童医院)
叶秦秦	教授	(首都儿科研究所)

杨乃发	副主任技师	(中国医学科学院北京协和医院)
舒 红	主管技师	(中国医学科学院北京协和医院)
贾汝梅	教授	(河北医科大学附属医院)

序 言

在 21 世纪这一信息极为丰富的时代，知识更新尤为重要。《人工胃肠支持》一书出版于 1993 年，由于种种原因，其主要内容仅限于 1988 年以前的知识水平，再版显然很有必要。

在新世纪初的今天，经过 20 多年的进一步研究和实践，人们对营养支持有了更全面的认识。例如，以往由于肠外营养（parenteral nutrition, PN）被过分强调，而忽视了肠内营养（enteral nutrition, EN）的价值及其实施。目前，这种偏向在发达国家已被纠正，肠内营养受到了应有的重视和应用。在我国，肠内营养的起步（70 年代）虽较肠外营养（60 年代）晚了近 10 年，但这种偏向也正在纠正中。

再版的本书以肠内营养为主线，增添了一些新的内容和章节，并邀请了一些国内外著名学者参加撰写，使全书内容更为全面、系统，一些专题讨论也更能反映当前对这些问题的认识。相信这本新的《肠内营养》与上一版的该书一样将能更好地扩大我们对营养支持的视野。

吴肇光

2001 年 5 月

前 言

肠内营养(enteral nutrition, EN)在 1974 年已被引入我国(应用美国的 Vivonex 制剂),但至今发展很慢,其中因素诸多,但广大医、药、护人员对其了解不够透彻,仍是主要因素之一。

近年来,随着临床营养的发展及基础研究的深入,人们在新的基础上重新认识肠管(gut)的功能及肠内营养(EN)的重要性。美国科学院学部委员、哈佛医学院教授 Wilmore 曾提出肠管是外科应激反应的“中心脏器”,虽尚是一种学说,但反映了对肠管的重要性的认识。

目前,与肠内营养有关的理论与实际应用,仍在不断的发展。据 2000 年的资料,在美国接受肠内营养与肠外营养的人数的比例大约为 10:1,欧洲的比例大约为 2.5:1,而中国的比例与他们相反(大约为 1:20),表明肠内营养在中国的应用尚有待发展。

在美国的大医院肠外营养的应用率目前已降到 1% 以下,与 20 年前的 5% 相比有了很大的改变,这一变化与上一世纪后十年内证据医学(evidence-based medicine, EBM)在美国的发展有密切关系。新英格兰医学杂志(New Engl J Med, 1991)发表的随机、对照、多中心临床研究表明:无营养不良的病人接受肠外营养并无临床益处。

虽然“当肠道有功能时,应采用肠内营养(If the gut works, use it)”的说法国内早已知道,但真正做到还有很大的差距,其原因之一是许多医、药、护工作人员对肠内营养的具体优点及实际应用技术仍然认识不足,医疗保险对肠内营养的支持远不如更加昂贵的肠外营养。

我们在 1993 年出版的《人工胃肠支持》一书中,已有一定的篇幅介绍肠内营养。由于学科的发展,我们应该加强肠内营养的比重。应出版社的要求,再版该书时,书名更新为《肠内营养》。肠内营养与肠外营养是可以相互补充使用的,故书内也包括肠外营养的新内容。

上海、南京、天津、广州及北京的同道都对肠内营养有过许多研究和应用。本书邀请了部分国内知名专家和国际知名学者如 Wilmore 教授、Rombeau 教授、Furst 教授等撰写了一些章节,希望本书的内容能与国际接轨。同时,本书也介绍了北京协和医院 27 年来应用肠内营养制剂的体会、12 年来与肠粘膜屏障有关的研究及按证据医学要求进行的临床研究。

我们衷心感谢黎介寿教授对本书进行了评阅,吴肇光教授为本书写了序言。

限于作者水平,本书的缺点及不妥之处在所难免。恳请广大读者不吝指正。

主 编 蒋朱明 吴蔚然

副主编 王秀荣 于 康

2001 年 5 月

目 录

序言 (吴肇光)

前言 (蒋朱明, 吴蔚然, 王秀荣, 于康)

第一章 肠内营养在国际和国内发展概况

..... (Douglas Wilmore 蒋朱明 吴蔚然) 1

第二章 胃肠道生理及营养素的消化和吸收 (John Rombeau) 4

第一节 胃肠道的解剖..... 4

第二节 胃肠道粘膜屏障..... 6

第三节 胃肠的运动..... 6

第四节 胃肠道的分泌..... 9

第五节 营养物质的吸收 11

第三章 能量及产热营养素的代谢 14

第一节 机体正常能量代谢..... (吴国豪) 14

第二节 机体能量代谢的测定..... (吴国豪) 17

第三节 机体能量代谢的物质来源..... (吴国豪) 22

第四节 能量代谢测定的临床应用..... (吴国豪) 28

第五节 氨基酸代谢及氨基酸制剂的临床应用..... (何桂珍) 32

第六节 创伤和饥饿对氨基酸和氮代谢的影响..... (蒋朱明) 39

第七节 蛋白质和氨基酸代谢在临床的应用..... (何桂珍, 蒋朱明) 40

第八节 肠外营养中氨基酸溶液应用的研究..... (何桂珍, 蒋朱明) 46

第九节 氨基酸注射液的展望..... (何桂珍, 蒋朱明) 47

第十节 脂肪的代谢..... (吴国豪, 朱明炜) 52

第十一节 脂肪与肠外营养..... (朱明炜, 蒋朱明) 56

第十二节 脂肪乳剂的特点和应用..... (朱明炜, 蒋朱明) 57

第十三节 植物固醇和磷脂在脂肪乳中的作用..... (朱明炜, 蒋朱明) 59

第十四节 单糖的代谢和在营养支持中的作用..... (张思源, 蒋朱明) 60

第十五节 碳水化合物在营养支持中的未来..... (张思源, 蒋朱明) 64

第四章 矿物质、微量元素和维生素的代谢及其临床应用 67

第一节 矿物质的静脉补充..... (孙永华, 蒋朱明) 67

第二节	必需微量元素概念·····	(孙永华, 蒋朱明)	70
第三节	必需微量元素的来源、代谢、功能及对机体健康的影响 ·····	(孙永华, 蒋朱明)	72
第四节	必需微量元素生理功能紊乱和疾病·····	(孙永华, 蒋朱明)	76
第五节	烧伤病人微量元素的变化·····	(孙永华, 蒋朱明)	81
第六节	外科手术后微量元素变化规律·····	(张思源, 于康, 蒋朱明)	82
第七节	人体对维生素的大概需要量 ·····	(Peter Furst, 蒋朱明)	86
第八节	维生素的配方及临床应用 ·····	(Peter Furst, 蒋朱明)	86
第九节	抗氧化性维生素的防病作用 ·····	(Peter Furst, 蒋朱明)	88
第五章	重症病人蛋白质、脂肪、糖的代谢和肠内营养支持 ·····	(Peter Furst)	94
第一节	应激时的神经内分泌和代谢反应 ·····		94
第二节	应激和外伤对营养素代谢的影响 ·····		97
第六章	膳食纤维的代谢及其在肠内营养中的应用 ·····	(John Rombeau)	107
第七章	谷氨酰胺代谢与肠内营养 ·····	(Douglas Wilmore, 蒋朱明)	113
第一节	谷氨酰胺的生理作用概论·····		113
第二节	防止肌肉分解·····		116
第三节	谷氨酰胺促进胃肠愈合·····		120
第四节	谷氨酰胺支持肝脏·····		126
第五节	谷氨酰胺强化免疫系统·····		130
第六节	抑郁、愤怒、疲劳感与谷氨酰胺·····		134
第七节	谷氨酰胺与癌症·····		135
第八节	谷氨酰胺与衰老·····		136
第八章	临床肠内营养支持的新进展 ·····	(Bruce Bistrian)	142
第一节	胃肠道内外营养的概况和历史·····		142
第二节	住院病人营养不良的发生和发展·····		143
第三节	营养状态的估价·····		145
第四节	营养支持的时机·····		148
第五节	营养支持的目的·····		148
第六节	营养素的补充·····		149
第七节	选择营养供给的途径·····		151
第九章	住院病人营养状况的评定 ·····	(于康, 王秀荣, 蒋朱明)	155
第一节	营养不良及其分类·····		155
第二节	人体组成及营养状况评定方法·····		156

第十章 临床水与电解质平衡	(蒋朱明, 王秀荣, 于健春) 176
第一节 水与电解质平衡	176
第二节 体液的酸碱平衡	188
第十一章 肠内营养支持的适应证、禁忌证、并发症与临床监测	(王秀荣, 蒋朱明) 193
第一节 肠内营养历史回顾	193
第二节 肠内营养的适应证及禁忌证	194
第三节 肠内营养并发症	196
第四节 肠内营养的临床监测	197
第十二章 肠内营养制剂	(于康, 蒋朱明, 王秀荣) 199
第一节 肠内营养制剂的分类	199
第二节 肠内营养用制剂的性质及配制	211
第三节 肠内营养用制剂的评价	212
第十三章 肠内营养与水电解质平衡	(王秀荣, 蒋朱明) 219
第十四章 肠粘膜屏障损害与肠内营养支持	(蒋朱明, 于康) 229
第一节 肠屏障损害概论	229
第二节 肠屏障损害的诊断	232
第三节 肠屏障损害与肠外肠内营养	234
第十五章 肠内营养的临床应用及插管技术	(王秀荣, 马恩陵) 245
第一节 临床应用及疗效	245
第二节 肠内营养的应用技术	249
第三节 肠内营养与肠外营养的比较	254
第四节 从肠外营养过渡到肠内营养	256
第十六章 营养支持的现代输液系统	(曾春树, 蒋朱明, 于康) 258
第十七章 肠内肠外营养配制标准操作规范	(王秀荣, 孙文彦) 271
第一节 无菌配液技术操作规范	271
第二节 肠内营养制剂配制操作规范	274
第十八章 肠内营养支持的会诊小组	(蔡威, 王秀荣) 275

第十九章 癌症病人的营养支持	(John Rombeau, 赵玉沛, 朱预) 285
第二十章 门静脉途径胃肠外营养的动物实验与临床研究	(王宇, 许元弟, 张忠涛) 302
第二十一章 肠外与肠内营养支持在腹部外科的应用	(黎介寿) 322
第一节 肠外瘘	322
第二节 短肠综合征	328
第三节 术后早期炎症性肠梗阻	331
第四节 炎症肠道疾病	333
第五节 胰腺疾病	334
第二十二章 烧伤病人的肠内营养支持	(周业平, 孙永华) 340
第一节 烧伤后代谢的改变	340
第二节 烧伤病人的营养治疗	349
第二十三章 危重疾病与脓毒症的肠内营养	(全竹富, 黎介寿) 355
第二十四章 胰腺疾病的肠内营养支持	(John Rombeau) 370
第一节 胰腺的生理	370
第二节 胰腺疾病	372
第三节 胰腺疾病的营养支持	374
第二十五章 呼吸系统疾病的肠内营养支持	(John Rombeau) 377
第二十六章 神经系统疾病的肠内营养支持	(John Rombeau, 李舜伟) 385
第二十七章 肾脏疾病的肠内营养支持	(John Rombeau, 郑法雷) 395
第一节 尿毒症患者的胃肠道功能	396
第二节 尿毒症患者的代谢改变	398
第三节 尿毒症患者的营养需求量	403
第四节 营养支持方案	406
第二十八章 糖尿病人的营养治疗和肠内营养支持	(于康, 王姮, 蒋朱明) 411
第一节 碳水化合物的代谢	411
第二节 糖尿病与胃肠道	412
第三节 营养支持的时机	415

第四节	营养支持方案设计	415
第五节	肠内营养在糖尿病患者中的应用	418
第六节	糖尿病肠内营养支持中须注意的若干问题	422
第七节	糖尿病病人的营养治疗 (MNT)	425
第二十九章	肠内营养与腹泻	(John Rombeau) 429
第一节	病因学	429
第二节	小肠对肠内营养的反应	432
第三节	结肠对肠内营养的反应	432
第四节	纤维与腹泻	433
第五节	肠内营养相关性腹泻的管理	434
第三十章	小儿的营养支持	(周红, 叶蓁蓁) 436
第一节	小儿营养特点	436
第二节	小儿营养支持	438
第三节	小儿肠外营养	440
第四节	小儿肠内营养	447
第三十一章	老年病人的肠内营养支持	(张思源, 于康, 蒋朱明) 459
第一节	老年人的人体组成	459
第二节	老年人胃肠病理和生理	461
第三节	老年人营养素代谢特点	462
第四节	老年人能量及营养素需要量	463
第五节	老年病人营养状态评估	468
第六节	老年人蛋白质热量营养不良的分类、诊断与治疗	471
第七节	老年外科病人的肠外与肠内营养支持	473
第三十二章	肠内营养研究的新战略	(Peter Furst) 482
第一节	分子营养学的概念	482
第二节	细胞因子和营养学	484
第三节	新的营养基质	486
第三十三章	分解代谢疾病促进恢复的策略	(Douglas Wilmore) 489
第三十四章	证据医学与氮平衡监测的局限性	(蒋朱明) 497
第一节	证据医学对临床营养药物评价的影响	497
第二节	氮及电解质平衡的监测	498

第三十五章 外科营养代谢研究的实验室技术	503
第一节 氮的测定及氮平衡的评估	(杨乃发) 503
第二节 氨基酸分析的原理和方法	(何桂珍) 508
第三节 血清游离脂肪酸的测定	(何桂珍) 512
第四节 尿中乳果糖和甘露醇的检测方法	(舒红) 516
第五节 微量元素硒和铁的分析方法	(舒红) 519
第六节 体液的测定	(杨乃发) 521
第七节 生物电阻抗分析法测定人体组成	(贾汝梅, 于康) 525

第一章 肠内营养在国际和国内发展概况

Douglas Wilmore 蒋朱明 吴蔚然

医疗所需的营养支持，在 20 世纪 30 年代由外科医师 Rhoads 在美国进行了试探性的临床研究工作。虽然肠内营养 (enteral nutrition, EN) 在 1974 年已经引进中国 (应用美国的 Vivonex 制剂)，但至今发展很慢。其中因素诸多，但广大医、药、护人员对其了解不够透彻，仍是重要因素之一。本章重点介绍肠内营养的有关情况。

一、肠内营养在国外的发展历史

在肠内营养方面，管饲食物与药物进入胃中的报告始于 1790 年，Hunter 经鼻胃途径喂养吞咽肌麻痹的病人得到成功。1901 年 Einhorn 设计一种在管的远端附有金属小囊的十二指肠橡皮管，先置于胃，一旦进入十二指肠即可喂养。1957 年 Greenstein 等为开发宇航员的肠内营养，研制一种化学成分明确的肠内营养 (chemically defined diet) 或称要素肠内营养 (elemental diet, ED)，其成份为不需消化即可吸收的单体物质 (氨基酸，单糖，必需脂肪酸，矿物质及维生素)。这种肠内营养可以维持大鼠的正常生长，生殖与授乳。1965 年 Winitz 等应用于正常人，可维持为期 19 周的人体组成 (body composition) 与体重正常。1973 年 Delany 等介绍于腹部手术后作导管针空肠造口术 (needle-catheter jejunostomy, NCJ)。1980 年 Hoover 等证实术后早期空肠喂养的营养效益。二肽、三肽和氨基酸为氮源的肠内营养可经肠粘膜直接吸收。以完全蛋白为氮源的肠内营养剂，在合理输入的情况下，绝大部分也可以完成消化过程，其渗透压较低，口感较好，已成为近代肠内营养的主要氮源。

近年来，随着临床营养的发展及基础研究的深入，人们在新的基础上重新认识肠管 (gut) 的功能及肠内营养 (EN) 的重要性，美国科学院学部委员、哈佛医学院教授 Wilmore 曾提出肠管是外科应激反应的“中心脏器”。虽尚是一种学说，但也反映了肠管的重要性。

二、肠内营养在国内的发展历史

国内是以肠外营养为起点，曾宪九教授、吴蔚然教授和吴肇光教授等对体液测量、氮平衡和锁骨下静脉插管进行研究 60 年代分别在北京与上海应用中心静脉插管，输入葡萄糖和优质水解蛋白 (当时用 Amigen)，治疗肠痿病人。北京协和医院外科在进口各

种营养基质制剂的基础上, 参阅了 Dudrick 及 Wilmore 的文献, 于 1971 年将规范的 PN 技术用于有氮平衡监测的肠痿治疗, 可能是中国最早的规范的肠外营养支持。

国内 70 年代已在专著中介绍肠内营养 (陈敏章, 蒋朱明. 水与电解质平衡. 人民卫生出版社, 1974)。中华外科杂志, 1979 年有了肠外肠内营养的论文 (Medline Unique Identifier 81023575)。

北京协和医院外科从 1974 年应用肠内营养制剂 Vivonex 以来, 已观察了多种不同用途的肠内营养制剂, 如: Vivonex TEN, Vivonex HN, Vital, Ensure, 青岛要素营养 (90 年代已停产), Amin-Aid, Hepatic-Aid, Elental Peptide-2000, Nutrison, Fresubin, Fresubin Diabetes, Impact, Hormonic M, Nutren 等。不同病人对肠内营养的耐受性不同, 个体差异较大, 与肠外营养有所不同, 需要更多品种以适应不同需要。

到目前为止, 与肠内营养有关的理论研究与实际应用方面, 仍在不断的发展中。据 2000 年的资料, 美国国内接受肠内营养与肠外营养的人数的比例大约为 10:1, 欧洲的比例大约为 2.5:1, 而中国的比例与他们相反 (大约为 1:20), 表明肠内营养在中国的应用更有待发展。

在另一方面, 肠外营养在美国的大医院内的应用率目前已降到 1% 以下, 与 20 年前占病人总数大约 5% 的情况有很大的改变, 这些变化与上一世纪的后十年内证据医学 (evidence-based medicine, EBM) 在美国的发展有密切关系。如新英格兰医学杂志 (New Engl J Med, 1991) 发表的随机、对照、多中心临床研究表明: 无营养不良的病人接受肠外营养并无临床益处。近年的其他随机、对照、多中心的临床研究报告也显示了肠内营养的长处。

虽然“当肠道有功能时, 应采用肠内营养 (If the gut works, use it)”的说法早已在国内普及, 但真正做到还有很大的差距, 其原因之一就是许多医、药、护工作人员对肠内营养的具体优点及实际应用技术仍缺乏认识。

参 考 文 献

1. Winitz M. Evaluation of chemical diets as nutrition for man in space. *Nature*, 1965; 205:741
2. 陈敏章, 蒋朱明主编. 临床水与电解质平衡. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2000
3. 蒋朱明, 朱预. 静脉营养与要素饮食应用于肠痿治疗. *中华外科杂志*, 1979; 17:40
4. 吴肇汉, 吴肇光. 外科危重病人应用静脉营养疗法的一些体会. *上海医学*, 1979; 2:19
5. 黎介寿. 营养不良病人手术前后的营养支持. *中华实验外科杂志*, 1983; 5:227
6. 蒋朱明, 顾倬云, 陈佛来, 等. 精氨酸、 ω -3 脂肪酸等强化的肠内营养对术后患者免疫、肠通透性及预后的影响 120 例—随机、对照、双盲、多中心的临床研究. *中国医学科学院学报*, 2001, 23: 515
7. Jiang ZM (蒋朱明), Wang XR, Gu ZY, et al. Impact of enteral nutrition on plasma glutamine level, gut permeability and cost/effect comparing with standard parenteral nutrition. *Clinical Nutrition Abstracts of the 23rd Congress of the ESPEN*, 2001:36
8. 蒋朱明, 王秀荣, 顾倬云, 等. 肠内或肠外营养对手术后病人的氮平衡、肠通透性、血浆氨基酸及费用等的影响 (60 例 随机、对照、多中心临床研究). *中国临床营养杂志*, 2001, 9:73
9. 蒋朱明, 王秀荣, 顾倬云, 等. 肠内、肠外营养对术后病人肠通透性等影响的随机、对照、多中心