

# 人工胃肠支持

——肠外与肠内营养

(Parenteral and Enteral Nutrition Support)

蒋朱明 朱 预 主 编

王 彭 杨乃发 主编助理

吴蔚然 黄萃庭 审 阅



A0281907

人 民 卫 生 出 版 社

(京)新登字 081 号

**人工胃肠支持**

——肠外与肠内营养

蒋朱明 朱预 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 18 $\frac{3}{4}$ 印张 4插页 426千字

1993年3月第1版 1993年3月第1版第1次印刷

印数:00 001—3 650

ISBN7-117-01762-7/R·1763 定价:15.60元

(科技新书目 282—235)

## 编 者

吴肇光	上海医科大学中山医院	顾倬云	北京长城医院
蒋朱明	北京协和医院	黎介寿	南京金陵医院
朱 预	北京协和医院	邓诗琳	天津第四医院
王 彭	北京协和医院	桑介寿	中国医学科学院血液病研究所
张复生	北京协和医院	许元弟	北京友谊医院
何桂珍	北京协和医院	王 宇	北京友谊医院
张思源	北京协和医院	杨乃发	北京协和医院
李新华	北京邮电医院	潘 伟	北京协和医院
杨忠瑾	北京协和医院	罗家骊	北京协和医院
舒 红	北京协和医院	叶蕻蕻	北京儿科研究所
王秀荣	北京协和医院	曾向红	北京儿科研究所
李美霞	北京协和医院	戚 勇	北京协和医院
王文芳	北京协和医院	张泽斌	北京复兴医院
马恩陵	北京协和医院	花天放	上海第一人民医院
瞿俊霞	北京协和医院	邵继智	中国医学科学院血液病研究所

## 简 介

人工胃肠支持（即胃肠外营养及胃肠内营养）是临床外科医师多年来的愿望。虽然欧洲在 60 年代初就已使用有脂肪的经周围静脉的完全胃肠外营养支持，但直到 60 年代末美国的 Dudrick、Wilmore、Vars 及 Rhoads 等人报道了临床应用的成功经验后，才引起医学界的普遍重视，并使得该技术不但用于手术前后病人的营养支持，且逐步扩展到对多脏器功能衰竭的危重病人的肠道支持。

北京协和医院外科在氮平衡及中心静脉插管研究的基础上，于 1971 年应用该项技术，经过 20 年的临床实践与基础研究，才有了今天的结果。国内北京、上海、南京及天津等医院也相继开展了这方面的临床治疗及研究工作。本书正是对这些工作实践的阶段总结，并介绍了国外的最新进展。适用于广大医学院及综合性大学毕业的临床医生、营养师、护士、护师及有关的研究人员阅读、参考。

北京协和医院邀请了上海、南京、天津及北京各领域的有关专家为本书做了精彩的撰稿，使之增加了重要内容，提高了学术水平。吴肇光教授为本书作序，本院王彭医师、杨乃发技师任主编助理，做了大量工作，谨此致以深切的谢意。

蒋朱明 朱 预

1991 年 12 月

## 序 言

多个世纪以来，人们奢想经静脉途径补充营养。但限于条件，这一愿望一直未能实现。人工胃肠（artificial gut）或称完全胃肠外营养（total parenteral nutrition，简称 TPN）只是在医学科学水平提高和制药工业发展之后才获得成功。在本世纪 60 年代后期，Dudrick 及 Wilmore 等首先在临床上实现了这一目标，并称之为静脉内高能营养（intravenous hyperalimentation，IVH），这项新技术很快就取得了较显著的疗效并得到推广。

人们的“IVH 热”使它在短期内得以大量开展，但也难免造成一些不良副反应。结合对能量的实际消耗的定量研究，人们对静脉营养有了新的理解，认识到过度营养与营养不足同样对机体有害。在治疗方案中，除减少每日总热量摄入外，还降低了热能与氮的比值，避免了超过实际需要的供给。近年来，人们已用 TPN 取代了 IVH，强调了包括全面氨基酸、矿物质、多种维生素及微量元素在内的全静脉营养的概念，防止了一些代谢并发症的发生。

经静脉供给营养物质毕竟与口服摄食不同，人们必须对机体的代谢有比较透彻的了解，才能获得满意的效果。为此，这一疗法还推动了对机体代谢的深入研究，力求进一步提高它的疗效。同时，人们还探索了不同营养基质的生物效应，以及它们之间的相互作用，以使营养液的配制更为合理。

随着人们对机体代谢的深入了解，以及具体措施的不断增加和完善，人工胃肠（即 TPN）已由单纯营养支持（nutritional support）治疗营养不良发展为对危重病人的代谢支持（metabolic support），并在疾病发展的不同阶段按病情调整治疗方案中的热量与氮之比，以获取最大的效益，防止多系统器官功能衰竭。此外，一些学者还从事了特种营养基质如中链甘油酯（MCT）、谷氨酰胺（GLN）以及某些合成或重组激素如生长激素（HGH）的研究，以促进机体恢复。甚至使短肠综合征病人能重新口服摄食，维持生命。一些学者还探索了对机体的应激状态进行调节，如进行硬脊膜外神经阻滞或前列腺素阻断剂等，以消除或减轻应激反应对代谢产生不利影响的可能性。

人工胃肠作为一种措施，在危重病人的救治中确能发挥重大作用。但它只是这类病人的综合治疗的一个组成部分，而且 TPN 的技术和理论尚不十分完善，掌握不当仍可导致较严重的并发症。因此，它有一定的适应范围，不宜滥用。它对人类更大的贡献在于推动了对机体代谢的不断深入研究。

在我国，人工胃肠虽起步稍晚，但也逐步向普及发展。然而，迄今国内尚缺少我们自己的有关专著。《人工胃肠支持》的问世无疑很有必要，也很及时。它系统地阐述了一些基本问题和临床应用的具体方法，并逐步深入到如何开展科学研究。当然，目前对机体代谢的各个方面并非全部阐明，人工胃肠亦并非完美无缺。若本专著能促进国内学者深入这方面的研究，对营养学作出贡献，无疑将使参与编写的作者们感到无限欣慰。

吴肇光

1988 年 2 月于上海中山医院

# 目 录

<b>第一章 人工胃肠支持的发展史</b> .....	蒋朱明 朱预 王彭 (1)
<b>第二章 人工胃肠支持的适应证</b> .....	张复生 蒋朱明 朱预 (4)
<b>第一节 医院内人工胃肠支持的适应证</b> .....	(4)
一、疗效显著的强适应证 .....	(4)
二、可能有效 .....	(7)
三、无肯定的效果 .....	(10)
四、不适用人工胃肠支持 (禁忌证) .....	(11)
<b>第二节 家庭内人工胃肠支持的适应证</b> .....	(11)
一、应作为常规治疗方法之一 .....	(11)
二、常有帮助的情况 .....	(12)
三、作用不肯定 .....	(12)
四、不宜应用 (禁忌证) .....	(13)
<b>第三章 外科住院病人的营养状况评定</b> .....	杨忠瑾 王秀荣 蒋朱明 (14)
<b>第一节 营养不良病人的分类</b> .....	(14)
<b>第二节 营养状况评定方法</b> .....	(14)
一、脂肪组织储存 .....	(14)
二、瘦组织群 .....	(15)
三、内脏蛋白质 .....	(16)
四、免疫功能 .....	(16)
五、血浆氨基酸谱 .....	(17)
六、预后营养指数 .....	(17)
<b>第四章 创伤/感染后的代谢反应与减轻反应措施的研究</b> ...	蒋朱明 (19)
<b>第一节 创伤/感染后的基本代谢反应</b> .....	(19)
一、能量代谢的增高与创伤的程度有关 .....	(19)
二、蛋白质分解代谢加速与创伤的程度有关 .....	(19)
三、糖代谢紊乱 .....	(22)
四、体重下降 .....	(22)
<b>第二节 降低创伤后代谢反应的措施</b> .....	(22)
一、分解代谢激素 .....	(22)
二、合成代谢激素 .....	(23)
三、减少创伤导致的激素变化 .....	(23)
四、合适的 TPN 支持 .....	(23)

五、应用脂肪乳剂 .....	(23)
<b>第五章 氨基酸一般代谢及氨基酸制剂的展望</b> ..... 何桂珍 蒋朱明	(24)
<b>第一节 氨基酸的代谢</b> .....	(24)
一、氨基酸的一般代谢 .....	(24)
二、血浆游离氨基酸 .....	(26)
三、组织游离氨基酸 .....	(26)
四、尿中游离氨基酸 .....	(27)
五、氮平衡 .....	(28)
<b>第二节 创伤和饥饿对氨基酸和氮代谢的影响</b> .....	(28)
<b>第三节 肠外营养中氨基酸溶液应用的研究</b> .....	(30)
<b>第四节 氨基酸注射液的展望</b> .....	(31)
一、手术后用氨基酸输液 .....	(31)
二、小儿用氨基酸输液 .....	(33)
三、癌症患者及老人用氨基酸 .....	(33)
四、二肽输液的应用 .....	(34)
<b>第六章 单糖的代谢和在人工胃肠中的作用</b> ..... 张思源 蒋朱明	(37)
<b>第一节 单糖的化学结构</b> .....	(37)
<b>第二节 肠外营养常用的单糖</b> .....	(37)
一、葡萄糖 .....	(38)
二、果糖 .....	(40)
三、山梨醇 .....	(40)
四、木糖醇 .....	(41)
<b>第三节 混合的碳水化合物的来源</b> .....	(41)
<b>第四节 碳水化合物在 TPN 中的未来</b> .....	(41)
<b>第七章 脂肪乳剂的代谢与应用</b> ..... 王彭 蒋朱明	(43)
<b>第一节 脂肪的一般性代谢</b> .....	(43)
<b>第二节 胃肠外营养的脂肪</b> .....	(45)
<b>第三节 脂肪乳剂的特点</b> .....	(46)
<b>第四节 脂肪乳的输液技术</b> .....	(48)
<b>第八章 矿物质、微量元素与维生素的静脉补充</b>	
..... 张思源 李新华 舒红 蒋朱明	(49)
<b>第一节 矿物质的静脉补充</b> .....	(49)
一、钠的静脉补充 .....	(49)
二、钾的静脉补充 .....	(49)
三、钙的静脉补充 .....	(50)
四、磷的静脉补充 .....	(51)
五、镁的静脉补充 .....	(54)
<b>第二节 微量元素在胃肠外营养支持时的作用</b> .....	(54)
锌 .....	(54)

铜	(55)
铬	(55)
硒	(56)
碘	(59)
锰	(59)
钼	(59)
钴	(59)
钒、镍、锡、硅、砷	(60)
<b>第三节 维生素在肠外营养中的应用</b>	(60)
一、人体对维生素的大概需要量	(60)
二、维生素的配方及临床使用	(60)
<b>第九章 中心静脉插管</b>	张复生 蒋朱明 (65)
一、中心静脉解剖概要	(65)
二、导管的选择	(67)
三、中心静脉插管方法	(68)
四、中心静脉置管后的观察与护理	(72)
五、中心静脉插管的并发症及处理	(73)
<b>第十章 输液泵的类型及应用技术</b>	张复生 蒋朱明 (76)
第一节 输液控制机制及输液泵的分类	(76)
第二节 常用输液泵的结构特点及功能	(77)
一、第二代输液泵	(77)
二、第三代输液泵	(78)
附 现代静脉输液系统	(80)
<b>第十一章 输液管道及终端过滤器</b>	王秀荣 张复生 蒋朱明 (83)
第一节 静脉留置套管针、注射塞、三通等	(83)
一、静脉穿刺留置套管针	(83)
二、注射塞 (Heparin 封闭塞)	(85)
三、三通	(85)
四、静脉输液管道	(85)
第二节 人工胃肠支持用配液袋	(86)
第三节 终端除菌滤器	(86)
<b>第十二章 洁净台的原理与营养液配制技术</b>	李美霞 王文芳 瞿俊霞 (88)
第一节 洁净台的原理	(88)
一、洁净台的用途与结构特点	(88)
二、洁净台的工作原理	(88)
三、洁净台的使用方法	(88)
第二节 营养液配制技术	(89)
一、人工胃肠支持用的营养液的组成	(89)



二、配制营养液的设备要求 .....	(89)
三、配制室规则 .....	(89)
四、营养液的配制技术 .....	(90)
五、配液步骤 .....	(90)
六、营养液的配伍禁忌 .....	(91)
<b>第十三章 人工胃肠支持时病人的临床护理、运动系统的护理</b>	
<b>和各种标本的采集</b> ..... 李美霞	(92)
<b>第一节 人工胃肠支持的临床护理</b> .....	(92)
一、中心静脉置管前的准备 .....	(92)
二、中心静脉置管后的护理 .....	(92)
<b>第二节 运动系统的护理</b> .....	(94)
<b>第三节 各种标本的采集</b> .....	(95)
一、血标本的采集 .....	(95)
二、尿标本的采集 .....	(95)
三、粪便的采集 .....	(96)
四、各种体液标本的采集 .....	(96)
<b>第十四章 人工胃肠支持的组织管理工作体系</b>	
..... 王秀荣 蒋宋明 张思源 曹俊霞	(97)
<b>第一节 TPN 支持的管理方式</b> .....	(97)
<b>第二节 TPN 支持的具体管理小组</b> .....	(97)
<b>第三节 药剂师在 TPN 管理中的作用</b> .....	(101)
<b>第四节 胃肠内支持 (TEN) 的管理</b> .....	(101)
<b>第五节 TPN 与 TEN 支持的管理区别</b> .....	(101)
<b>第六节 外科营养支持的临床与研究</b> .....	(101)
<b>第十五章 人工胃肠支持的常见并发症</b> .....	顾俸云 (102)
<b>第一节 中心静脉置管的并发症</b> .....	(102)
<b>第二节 与中心静脉置管有关的感染并发症</b> .....	(103)
一、感染的来源.....	(103)
二、致成感染的环节.....	(103)
三、TPN 的败血症发生率 .....	(103)
四、导管败血症的预防.....	(104)
<b>第三节 人工胃肠的代谢并发症</b> .....	(105)
一、糖代谢异常.....	(105)
二、蛋白质 (氨基酸) 代谢异常.....	(106)
三、脂肪代谢异常.....	(107)
四、电解质和无机微量元素.....	(107)
五、肝脏和胆道并发症.....	(108)
六、代谢性骨病.....	(109)
<b>第十六章 人工胃肠支持在某些疾病中的应用</b> .....	黎介寿 (110)

第一节	短肠综合征	(110)
第二节	肠外瘘	(112)
第三节	炎性肠道疾病	(114)
第四节	胰腺疾病	(116)
第五节	肝衰	(117)
第六节	急性肾衰	(118)
<b>第十七章</b>	<b>肝脏功能不全患者的人工胃肠支持</b>	<b>朱预 潘伟 (123)</b>
第一节	氨基酸在肝中的代谢, 肝性脑病	(123)
一、	正常肝脏中氨基酸的代谢	(123)
二、	肝功能不全时的氨基酸代谢	(123)
三、	富含 BCAA 的溶液治疗肝脑病的效果	(124)
第二节	TPN 治疗过程中的胆汁瘀滞	(126)
一、	消化道激素缺乏	(126)
二、	肝功能受损害	(126)
第三节	肝功能不全时 TPN 的应用临床实例和说明	(127)
<b>第十八章</b>	<b>烧伤病人的人工胃肠支持</b>	<b>邓诗琳 黎介寿 (130)</b>
第一节	烧伤后的代谢反应	(130)
一、	烧伤后的代谢反应	(130)
二、	蛋白质代谢	(132)
三、	糖代谢	(132)
四、	脂肪代谢	(133)
五、	水、电解质代谢	(133)
六、	体重的变化	(133)
第二节	烧伤病人的营养需要量	(133)
一、	能量需要	(133)
二、	蛋白质的需要量	(134)
三、	糖	(134)
四、	脂肪	(134)
五、	水份	(135)
六、	电解质需要量	(135)
第三节	烧伤病人的 TPN 实施	(136)
一、	指征	(137)
二、	静脉营养的途径及选择	(137)
三、	烧伤病人静脉营养液的配方	(138)
四、	烧伤病人静脉营养使用方法及监测	(139)
第四节	人工胃肠支持在烧伤治疗中的地位及意义	(139)
一、	疗效评价	(140)
二、	烧伤病人静脉营养的并发症及预防	(141)
<b>第十九章</b>	<b>小儿的人工胃肠支持</b>	<b>叶慕慕 (145)</b>

第一节 营养需要	(145)
一、液体	(145)
二、热量	(146)
三、蛋白质	(147)
四、碳水化合物	(149)
五、脂肪	(149)
六、维生素	(149)
七、电解质及微量元素	(150)
第二节 适应证	(152)
一、小儿内科	(152)
二、小儿外科	(152)
第三节 给药方法和技术	(152)
一、置管法	(152)
二、给药法	(152)
第四节 营养监测	(154)
第五节 合并症	(157)
一、技术性	(157)
二、感染性	(157)
三、代谢性	(158)
<b>第二十章 老年病人的人工胃肠支持</b>	潘伟 蒋朱明 (161)
第一节 老年人的营养评价	(161)
一、物理测量方法的局限性	(161)
二、生化指标及免疫指标的局限性	(161)
第二节 热卡需要	(162)
第三节 蛋白质需要量	(162)
第四节 维生素需要量	(163)
第五节 水盐电解质平衡及微量元素	(163)
<b>第二十一章 人工胃肠支持对消化系统的影响</b>	张复生 潘伟 蒋朱明 (165)
第一节 正常消化吸收生理过程简述	(165)
第二节 人工胃肠支持对消化系统功能的影响	(167)
一、肝胆功能的改变	(167)
二、消化系统分泌功能的改变	(168)
三、胃肠道粘膜形态的改变	(169)
<b>第二十二章 国产复合氨基酸及脂肪乳剂注射液的临床应用</b>	许元弟 王宇 蒋朱明 (173)
第一节 营养用氨基酸注射液	(173)
一、氨复命 11S 注射液	(173)
二、11 种氨基酸注射液-833	(174)

三、氨复命 14S 注射液 .....	(174)
四、17 种和 18 种 (18F) 复合氨基酸注射液 .....	(174)
五、氨复命 HBC 注射液 (亦称高支链氨复命) .....	(175)
六、凡命注射液 (Vamin) (18 种氨基酸, 无抗氧剂) .....	(175)
第二节 特殊治疗用氨基酸输液 .....	(175)
一、肝性脑病用氨基酸注射液 .....	(175)
二、肾病用特殊复合氨基酸输液 .....	(176)
附 国产脂肪乳剂注射液 .....	(179)
<b>第二十三章 肠内营养的原理与应用技术</b>	
..... 邵继智 王彭 王秀荣	(179)
第一节 肠内营养的历史回顾 .....	(179)
第二节 膳食的分类、性质及评价 .....	(180)
一、膳食的分类 .....	(180)
二、膳食的性质 .....	(188)
三、膳食的评价 .....	(192)
第三节 适应证及禁忌证 .....	(193)
一、适应证 .....	(193)
二、禁忌证 .....	(194)
第四节 临床应用及疗效 .....	(194)
一、胃肠道疾病 .....	(195)
二、胃肠道外疾病 .....	(197)
第五节 应用方法 .....	(201)
一、喂养管的种类与选择 .....	(201)
二、喂养管放置技术 .....	(202)
三、膳食的选择 .....	(204)
四、投给途径 .....	(206)
五、投给方法 .....	(206)
六、膳食配制 .....	(208)
第六节 并发症 .....	(208)
第七节 监测 .....	(209)
第八节 家庭的肠内营养 .....	(210)
一、病人的选择 .....	(210)
二、膳食的选择 .....	(211)
三、投给技术 .....	(211)
四、监测 .....	(212)
第九节 肠内营养与肠外营养的比较 .....	(212)
第十节 从肠外营养过渡到肠内营养 .....	(213)
<b>第二十四章 外科营养代谢研究的部份实验室技术</b>	
..... 杨乃发 何桂珍 舒红	

第一节 固体及组织标本的初步处理	(217)
第二节 标本的灰化	(217)
第三节 平衡的计算	(218)
第四节 氮的测定	(219)
一、原理 (半微量凯氏法)	(219)
二、试剂	(219)
三、操作	(219)
四、注意事项	(220)
五、方法的重复性和回收率	(220)
第五节 氯化物的测定 (Volhard 法)	(221)
一、原理	(221)
二、试剂	(221)
三、操作步骤	(221)
四、计算	(221)
五、本实验室的方法学测定资料	(221)
六、本实验室血清氯正常值	(222)
第六节 钾钠的测定	(222)
一、基本原理	(222)
二、仪器结构	(222)
三、测定方法	(222)
四、结果	(222)
第七节 磷和镁的测定	(223)
一、磷的测定	(223)
二、体液中镁浓度的测定	(225)
第八节 微量元素测定	(226)
一、血清锌和铜的测定	(226)
二、血清硒的测定	(227)
三、血清铁及尿铁的测定	(230)
第九节 体液的测定	(231)
一、总体液的测定 (重水法)	(231)
二、细胞外液测定	(233)
三、血浆容量和红细胞容量的测定	(234)
附 各种体液及溴的测定方法	(234)
第十节 手术失血量 (O. B. L.) 的测定	(235)
第十一节 氨基酸谱分析	(235)
第十二节 中性粒细胞吞噬功能的测定	(238)
一、自发硝基蓝四氮唑 (N. B. T) 还原试验	(238)
二、内毒素激发的 N. B. T. 试验	(240)

第十三节 呼吸商 (R. Q) 的测定 .....	(240)
第十四节 总体蛋白更新率的测定 .....	(241)
一、总述 .....	(241)
二、 <sup>15</sup> N-Gly 标记物的配制 .....	(241)
三、 <sup>15</sup> N-Gly 输液与样品采集的程序 .....	(241)
四、尿总氮为终产物的测定 .....	(242)
五、尿氨氮终产物的测定 .....	(242)
六、尿素氮终产物的测定 .....	(242)
七、上述处理、分析所用主要试剂 .....	(242)
八、计算 .....	(242)
<b>第二十五章 TPN 实验小动物模型的制备、管理及改进</b>	
..... 戚勇 花天放 潘伟 张哲彬	(246)
第一节 大白鼠的习性和实验的基本技巧 .....	(246)
一、大白鼠的一般习性和饲养 .....	(246)
二、大白鼠的部分生理指标和受试大白鼠的选择 .....	(246)
三、基本实验技术和操作 .....	(247)
第二节 大白鼠的人工胃肠支持模型制做方法 .....	(248)
一、代谢笼及输液系统 .....	(248)
二、静脉插管的方法 .....	(250)
三、尿、粪便标本的收集 .....	(250)
四、大鼠静脉输液的护理 .....	(250)
<b>第二十六章 国外人工胃肠支持研究概况</b> .....	邵继智 (252)
第一节 基础研究 .....	(252)
一、糖类及糖醇 .....	(252)
二、脂类 .....	(253)
三、氨基酸 .....	(255)
四、微量元素 .....	(258)
五、维生素 .....	(259)
六、必需脂肪酸 .....	(261)
七、能量需要 .....	(262)
第二节 临床应用研究 .....	(264)
一、营养状态的评定 .....	(264)
二、营养支持科室 .....	(267)
三、乳化脂肪的应用问题 .....	(267)
四、并发症问题 .....	(270)
五、药物与营养素的可配伍性 .....	(274)
六、静脉进入 .....	(275)
<b>附录：成人胃肠外营养临床实用参考</b> .....	(281)

# 第一章 人工胃肠支持的发展史

蒋朱明 朱预 王彭

1716年 William Harvey 首先发现了循环系统。胃肠外输入营养物质在发现循环系统前是不可想象的，由此可见，外科营养必然是以生理学为基础的。自此以后有一些先驱者在动物身上（主要是犬）静脉内注入过药物和含营养的物质并观察其后果。1831年 Thomas Latta 成功地经静脉输入盐水治疗霍乱病人。直到1870年 Lister 发明了无菌技术，1877年 Pasteur 发现微生物和感染等问题以后，无菌的、营养基质的注射技术才有了一定的发展。

1887年 Handerer 第一个将葡萄糖输注到一出血性休克患者的静脉内。1911年 Kansch 为外科手术后病人静脉输滴葡萄糖，他认为手术后病人因不能经口或直肠给予营养，但又亟需营养，故必须经肠外给予人工喂养。到1923年 Seibert 发现了致热原问题，使人们对静脉输液的无热原技术的认识更深入了一大步，为以后安全的肠外输液打下了科学基础。

1935年 Hat 最早应用棉子油乳剂经静脉输入，但因副作用太大，无法在临床应用。1937年 Ross 的工作提出了必需氨基酸的需要模式，但直到1939年 Robert Elman 才首次用酪蛋白水解产物输入静脉。1940年 Shohl 等用结晶氨基酸溶液静脉输注。1945年 Zimmerman 叙述了应用中心静脉输营养物质的方法，为的是可以输入高渗葡萄糖。1952年 Aubaniac 首先报告了他在十年中用锁骨下静脉插管的输液方法，在完全胃肠外营养的输入途径方面迈出了决定性的一步。

1959年 Francis Moore 首先提出最佳热量和氮的比值为150大卡：1克氮，为静脉

营养理论基础的奠定作出了贡献。1961年 Arvid Wretlind 制成以大豆油为原料、蛋磷脂为稳定剂的脂肪乳剂，解决了乳剂的稳定性问题，且其渗透压不高，可从周围静脉输入。1962年 Rhoads 经周围静脉输入10%葡萄糖液和水解蛋白，每日总容量为6~7L，并给利尿剂使水分得以排出；为肠外营养支持的前驱。1967年 Dudrick 和 Wilmore 在费城医学院外科 Var 及 Rhoads 的实验室中用小狗做研究，证明中心静脉输入高热量和氮源能得到使动物生长的结果。1967年采用经锁骨下静脉的中心静脉插管，输入高热卡和氮源于临床获得成功。他们在当时提出了全静脉营养的名称 (total parenteral nutrition, 简称 TPN)，此举为处理复杂外科问题的一个突破，他们为此做出了划时代的贡献。此后，临床上逐渐广泛地开展了此种支持治疗方法。1969年 Winitz 在临床应用口服要素饮食，或称化学精确食物 (chemical refined diet)，该种饮食原是为太空人服用而设计的。其好处是可被小肠直接吸收，几乎完全无渣，应用于临床结果满意，在特定情况下可以代替胃肠外营养，费用较低而且安全。1970年美国 Scribner 及法国的 Solassol 等先后提出了人工胃肠 (artificial gut) 的概念。狭义上讲，“gut”是指幽门以下的肠道，但胃及肠在功能上密不可分，TPN 支持既替代了病人的消化也替代了其吸收功能，故广义上讲，应称人工胃肠，当然，胃肠道的免疫及内分泌等其它功能是人工胃肠所不能完全替代的。

1970年以后，由于了解到水解蛋白不能完全被利用以及含有多肽类物质而有副作

用,故逐步改用纯结晶氨基酸溶液,这是一种参照全鸡蛋蛋白质的氨基酸组成而配制的复方注射液。它对于维持正氮平衡的作用,其效果远较水解蛋白为佳。此后的年代到现在,外科营养注意到了脂肪、微量元素的补充和肝、肾功能衰竭时复方氨基酸溶液的配方等。外科营养的研究日益深入,设备更加完善,临床应用也日益广泛,在我国也引起了普遍地注意和兴趣,在国内也有了好几个外科病人营养支持的中心。由于知识的深化,已认识到过高的营养注入会有损于病人的心、肝、肾功能,所以70年代起已不使用“高营养”一词,而强调使用完全胃肠外营养支持(TPN)及完全胃肠内营养支持(total enteral nutrition,简称TEN)名词。当然,现代的研究又使我们知道“完全”也是相对的。

国际上在胃肠外营养研究方面有过贡献的还有美籍孟宪章医师(Raymond Meng),他早于50年代初在田纳西大学即从事脂肪乳剂的动物模型研究。

国内吴肇光教授(上海医科大学中山医院)、黎介寿教授(南京金陵医院)等在70年代也进行了这方面的工作。并举行过有关外科营养的进修班,推动了华东地区的胃肠外营养支持的开展。黎介寿等将其先用于肠外瘘患者,以后逐渐应用到其他病种,包括肠外瘘、重症胰腺炎、腹部外伤、各种原因引起的腹腔感染及营养不良患者。他们近来对腹腔感染患者在人工胃肠支持下血浆氨基酸的变化进行了观察,认为用于腹腔感染病人的氨基酸液要减少其中的苯丙氨酸而增加支链氨基酸与精氨酸的含量。此外对周围静脉试探性使用了3%甘油、3%氨基酸液等。

吴肇光教授在60年代就对外科病人的代谢发生兴趣,70年代他们在简易的小动物实验中观察到补充过量葡萄糖可导致肝损害,并提出循环静脉营养法比持续静脉营养法减少肝损害。他们认为供应多量的支链氨基酸可提早纠正血清氨基酸谱的紊乱,获得

更优越的氮平衡。他们认为中国人能短期(4天)耐受葡萄糖和脂肪的双能源胃肠外营养,并看到有肝功能损害。1985年他们应用含脂肪乳剂、氨基酸、葡萄糖、电解质、维生素、微量元素的全营养混合液,简化了输液过程。同时他们也在国内最早开始了家庭肠外营养的尝试。

由于文化和经济的原因,目前国内人工胃肠支持的工作也只是限于几十家大医院,还不能达到普遍应用的程度。

北京协和医院外科在60年代对外科病人的体液、氮平衡、锁骨下静脉插管进行了研究。在各种营养基质制剂引进的基础上,参阅了国外文献,于1971年将正规TPN技术用于治疗一位子宫穿孔及肠穿孔的危重病人。该病人在某院经数次手术造成多发肠瘘及严重腹腔感染转来北京协和医院。经数次手术引流及6个星期的有氮平衡监测的TPN支持,肠瘘愈合,挽救了病人的生命。这可能是中国最早的正规完全胃肠道外支持的成功经验。至1987年间约有1500多例病人接受了胃肠道外营养支持。其中有305例(男220例,女85例)病人接受了有氮平衡监测的正规TPN支持。病人的年龄从14~87岁。这组病人总治疗日为6920天,适应证包括手术前后的支持(占全部病人的39%),胃肠道瘘(17%),严重感染(10%),恶性肿瘤病人的支持(9%),肠道炎性病人(IBD)(6%),其他(19%)。由于采用了过滤器及输液泵等措施,败血症等并发症从1971~1979年间的6.3%降到1984~1988年间的0%。

70年代,北京协和医院外科对国产中心静脉导管的制作及输液泵的制作进行了尝试,但未能达到较理想的水平。对国产氨基酸注射液的仿制研究及临床研究等也做了10余年工作,在系列氨基酸营养注射液的国产化上起了推动作用。1985年起研究用EVA 3L袋的全营养液混合技术(total nu-



trient administration, TNA), 应用扫描电镜观察了脂肪乳剂的稳定性, 肯定了在 EVA 袋内可保存 6 天。

从 1980 年起, 北京协和医院为改进完全胃肠外营养支持的疗效进行了相关的理论研究。认识到营养应与胃肠道的功能保持联系。在氨基酸方面, 该院肯定了非必需氨基酸对术后病人有改善氮平衡的作用。评价了支链氨基酸 (BCAA) 强化的完全胃肠外营养在腹部大手术后病人的代谢效应, 观察到在有对比的两组研究病例内, 虽然输入 BCAA 强化的营养液, 病人有明显的血浆 BCAA 浓度变化, 但尚无明显改善氮平衡的作用, 也不能提前使氨基酸谱正常化。在微量元素方面该院研究了长时间完全胃肠外营养支持病人的微量元素锌和硒缺乏。研究课题组和药剂科

协作, 在国内最早使用静脉磷注射液 (1972 年) 及锌制剂 (1974 年), 有效地预防及治疗低磷及低锌症。1987 年研究了血清铁下降与免疫机制的关系。80 年代中期开始静脉脂肪乳剂 (10~20% Intralipid) 对创伤和感染病人的耐受性研究。明确了习惯于低脂肪饮食的中国人也能适应占总热卡 50% 的脂肪乳剂肝肾功能无损害。1986 年后对生长激素、中链脂肪及谷氨酰胺双肽等有特殊作用的因子进行了较深入的研究。

随着临床和基础研究的深入, 该院进一步认识到目前的人工胃肠支持对肠粘膜的再生不利, 所以一旦肠功能恢复, 就应该及早应用肠内营养 (预消化营养) 支持。

整个历史发展过程如图 1-1 所示。

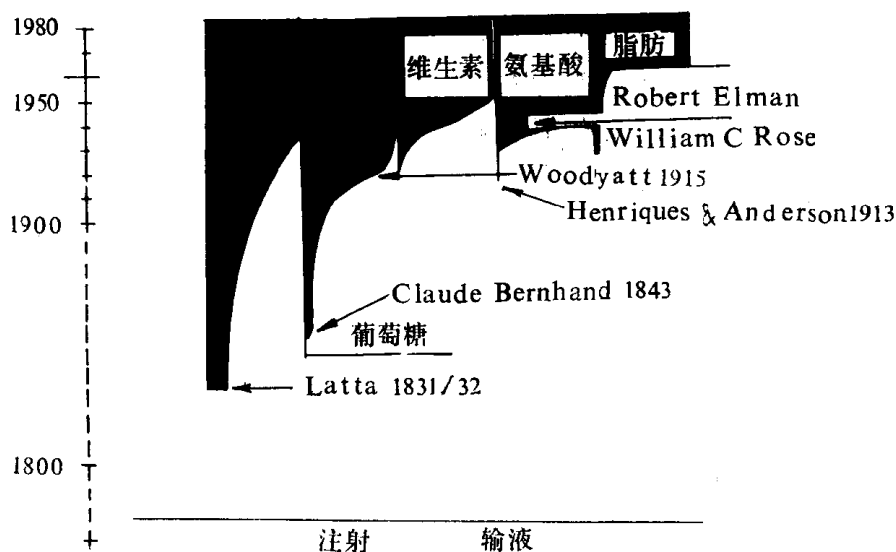


图 1-1 经静脉注入营养基质的发展史  
(仿 Wretlind, 1987 年)

## 参 考 文 献

1. Fischer J E. Surgical Nutrition, Preface. Boston: Little, Brown and Company, 1983. 1~7
2. Wilmore D. W. The Metabolic Management of the Critical IU. New York: Penum. Medical Book Co, 1980. 1~127
3. Dwdrick S J. Metabolie in Surgical Patient. In: Sabiston ed. Textbook of Surgery-Christopher. Philadelphia; W B Saunders Co; 1980. 147~175
4. Jiang Z M. Zhang F S, Zhu Y, et al. Evaluation of parenteral nutrition support in post-operative patients S G O 1988. 116 : 115
5. Arvid Wertlind. The When and Why of parenteral nutrition. International Medical Corps, 1987, 3 : 39