



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

临床营养支持的进展



安徽省儿童医院

临床营养科

杨荣强



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

营养支持是病人治疗
中不可缺少的部分
20世纪70年代前难以达
到

中国营养保健食品协会



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

20世纪70年代以前 临床营养支持的难点

- 胃肠功能有障碍时，缺乏供给营养的途径
- 缺乏适合的营养制剂

中国营养保健食品协会



20世纪70年代后临床 营养支持有突破性的进展

- 1968 全静脉营养的应用（肠外营养）
 - * 腔静脉置管（高渗透压、低pH）
 - * 全营养素混合
- 1970 太空饮食用于临床（肠内营养、要素饮食）
 - * 体外预消化、易吸收
 - * 配方、含全营养素



全营养素混合的重要性 (All-In-One)

- 1959 Moore 提出NPC:N的比值 150:1
- 组织、细胞的合成需要各种营养素
- 机体不是储备库
- 机体的代谢合成持续运行不行
- 肠外营养液与肠内营养制剂都应是全营养素混合剂



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

临床营养支持与代谢研究在近
50年来有很大的发展，被誉为
20世纪最后1/4世纪医学上的
一大进展

中国营养保健食品协会

Why?



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

- 改变了以往肠道功能障碍时补充营养有困难的状态
- 对营养的作用与病人疾病状态的代谢有更深入的了解
- 有效的营养支持改变了危重病患者的预后



营养支持的目的

1990前

1990后

中国营养保健食品协会

营养
支持

维持氮平衡
保存瘦肉体

维护细胞、组织
器官的功能，促
进病人的康复



“营养支持途径” “金标准” 的改变

- 20世纪70年代 “当病人需要营养支持时
首选静脉营养”
- 20世纪80年代 “当病人需要营养支持时
首选周围静脉营养”
中国营养保健食品协会
- 20世纪90年代 “当肠道有功能 且能安全使用
使用它”
- 当前 “全营养支持 肠内首选
肠内肠外联合应用”



肠外营养发展的基础

- 1940 A.Shohl 结晶氨基酸注射液
- 1961 A.Wretline 大豆油脂肪乳剂
- 1945 B.Zimmermen 腔静脉输液
- 1959 F. Moore 热氮比 (150:1)
- 1968 Dudrick Intravenous & Wilmore
Hyperalimentation
“营养物质同时输入”的概念



肠外营养不足之处

- 与导管有关的并发症（1978年静脉栓塞、气栓... 5.5%、脓毒症 2%-12%）
- 代谢并发症（瘀胆、高糖、高氮...）
- 营养不够全面
- 旷置了肠道 肠粘膜屏障失功
- 配制操作较繁



“营养支持途径” “金标准” 的改变

- 20世纪70年代 “当病人需要营养支持时
首选静脉营养”
- 20世纪80年代 “当病人需要营养支持时
首选周围静脉营养”
中国营养保健食品协会
- 20世纪90年代 “当肠道有功能 且能安全使用
使用它”
- 当前 “全营养支持 肠内首选
肠内肠外联合应用”



20世纪80年代发展了周围静脉营养 的制剂与技术

- 5%复方氨基酸制剂
- 10%-20%脂肪乳剂
- 周周静脉输液留置针
- PICC置管技术
- 提出不能经口进食5天以上才需
给予营养支持



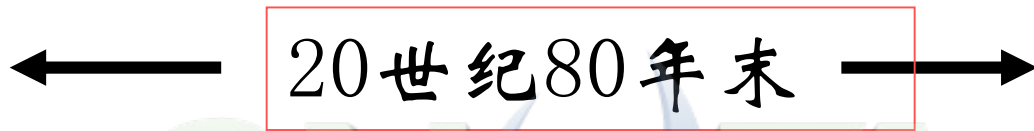
“营养支持途径” “金标准” 的改变

- 20世纪70年代 “当病人需要营养支持时
首选静脉营养”
- 20世纪80年代 “当病人需要营养支持时
中国营养保健食品协会
首选周围静脉营养”
- 20世纪90年代 “当肠道有功能 且能安全使用
使用它”
- 当前 “全营养支持 肠内首选
肠内肠外联合应用”



安徽省儿童医院
Anhui Provincial Children's Hospital
安徽医科大学附属省儿童医院
Children's Hospital of Anhui Medical University

20世纪80年代末对肠功能有一再认识



消化吸收营养

中国营养保健食品协会

分泌某些激素

+屏障功能

+免疫器官



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

肠内营养发展的基础

1965s

航天员应用

☆ 太空膳食 (space diet)

1970s

临床应用

☆ 要素膳食 (elemental diet)

☆ 化学确定膳食

(chemically defined diet)

☆ 配方膳食 (formulated diet)

1980s

肠功能的再认识

1990s

肠内营养进入发展期



安徽省儿童医院
Anhui Provincial Children's Hospital
安徽医科大学附属省儿童医院
Children's Hospital of Anhui Medical University

■ 肠屏障功能

- ❖ 粘膜屏障（物理屏障）
- ❖ 免疫屏障
- ❖ 生物屏障（化学和微生物屏障）

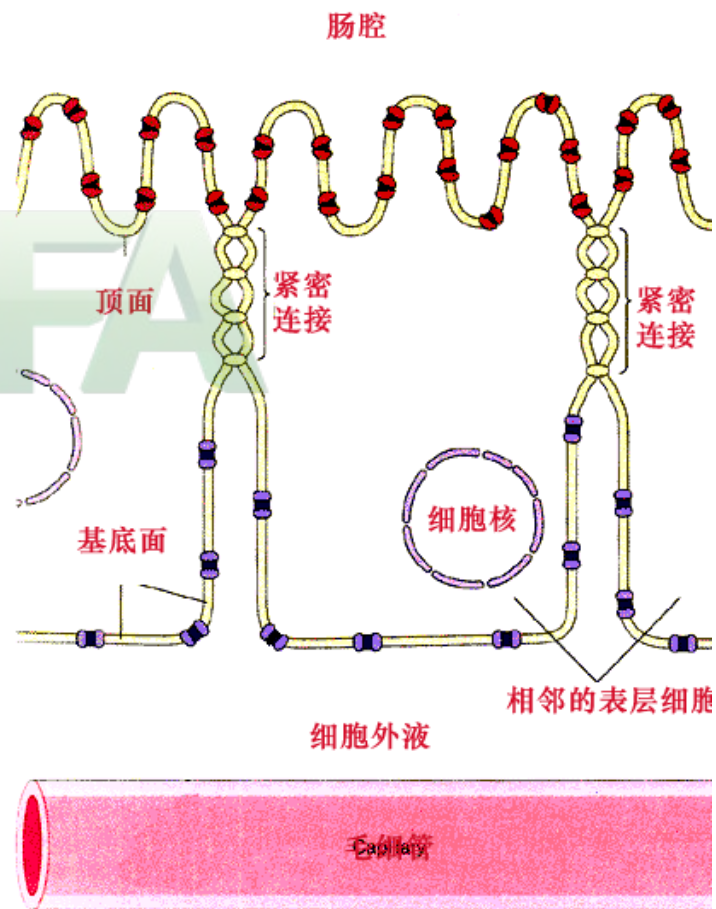
中国营养保健食品协会



肠黏膜屏障

- 黏膜细胞体
- 黏膜细胞间紧密连接部
- 黏膜细胞间淋巴细胞

中国营养保健食品协会

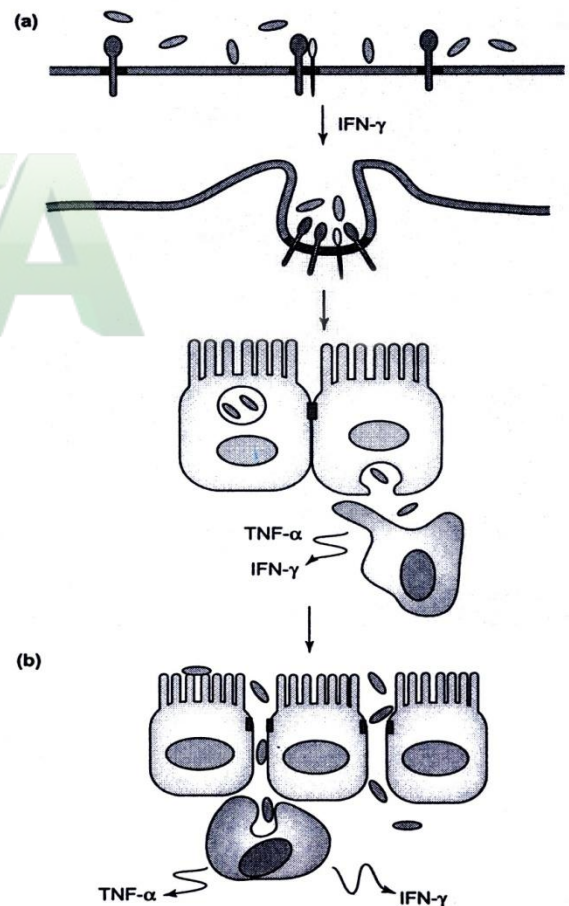




免疫屏障 (immune barrier)

- 肠腔内分泌型免疫球蛋白A (SIgA)
 - 肠黏膜层, 黏膜下层淋巴细胞
 - 肠壁淋巴板 肠系膜淋巴结
 - 肝、脾 (liver, spleen)
- 肠系统含有全身60%的
淋巴细胞

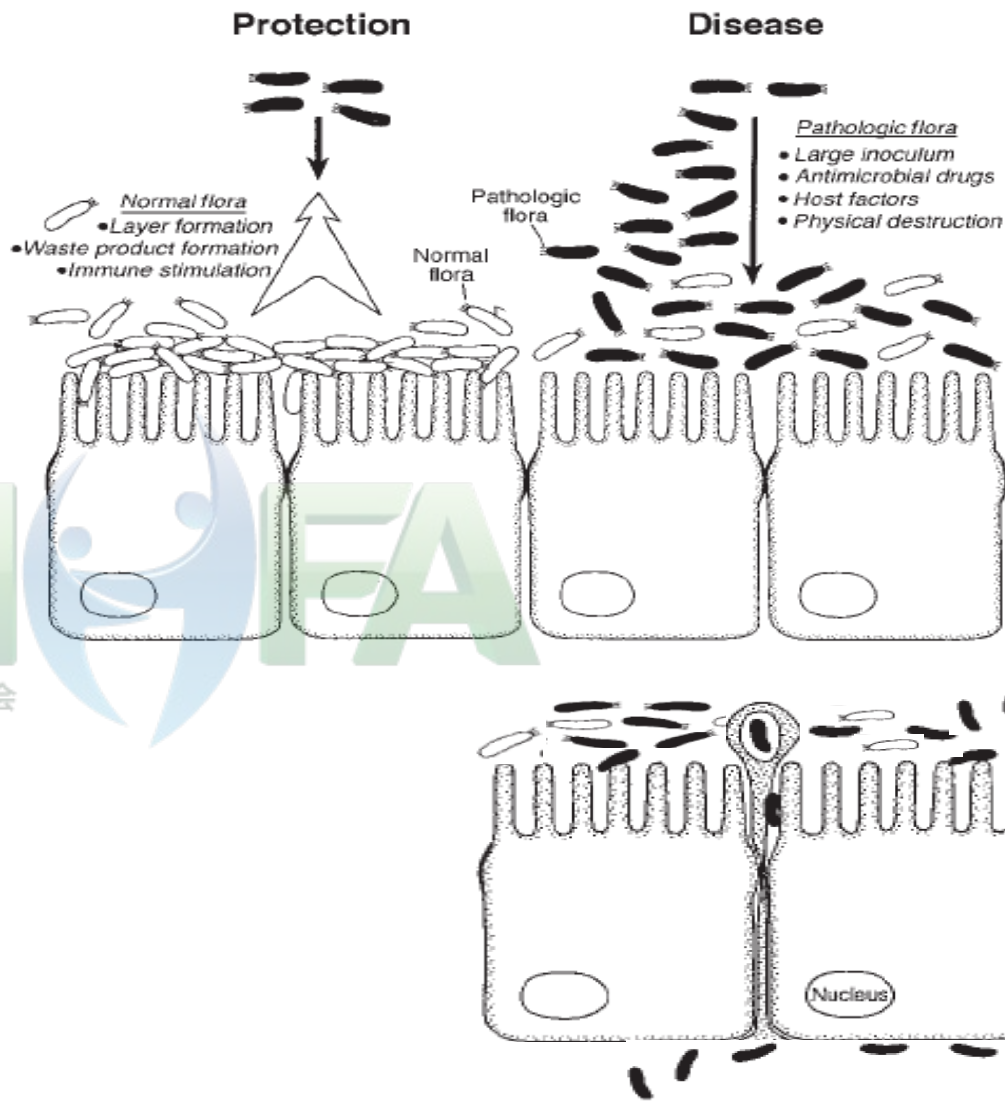
中国营养保健食品协会





生物屏障

- 胃液、胃酸
- 胆汁、胰液
- 胃肠道黏液
- 胃肠道益生菌
- 胃肠运动





安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

肠粘膜屏障障碍



肠道内毒素、细菌易位
(Enteric endotoxin &
bacteria translocation)



淋巴、门静脉系统

中国营养保健食品协会



CATABOLISM,
SIRS, SEPSIS



MODS



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

肠黏膜细胞具有需要直接与食糜接触才能促进增殖、生长的生理特性。肠道且有激素分泌功能。肠外营养不具有这些作用。因此，为维护肠黏膜屏障功能，肠内营养优于肠外营养。



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

★早期肠内营养的着重点：

“维护肠屏障功能”

“加强免疫调控功能”



☆ 肠内营养的优点：

- * 有利于改善门静脉系统循环
- * 有利于恢复肠蠕动功能
- * 有利于促进胃肠道激素的分泌
- * 有利于维护肠屏障功能
- * 有利于肠襻组织的康复
- * 有利于蛋白质合成
- * 有利于改善肝胆功能
- * 有利于免疫功能的调控



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

肠内营养的不足

- 早期肠功能恢复不全
- 输入的营养量常感不足
- 早期病人不容易耐受
- 初期的管理较繁



“营养支持途径” “金标准” 的改变

- 20世纪70年代 “当病人需要营养支持时
首选静脉营养”
- 20世纪80年代 “当病人需要营养支持时
中国营养保健食品协会
首选周围静脉营养”
- 20世纪90年代 “当肠道有功能 且能安全使用
使用它”
- **当前** “**全营养支持 肠内首选**
肠内肠外联合应用”



安
An
安
Chil

中华外科杂志

ZHONGHUA WAIKE ZAZHI
CHINESE JOURNAL OF SURGERY

• 214 •

中华外科杂志1978年第4期

胃 肠 道 外 瘘

(113例的治疗体会)

南京部队总医院外一科肠瘘组

1978

胃肠道外瘘(简称肠瘘),以往的病死率约为30~50%,甚或更高⁽¹⁾。近年来,尤其是静脉高价营养应用于临床以后,治疗效果已有改善⁽²⁾,但在处理上仍然是一个难题。现就我们自1971年1月至1977年6月治疗的113例进行分析、讨论。

一、瘘口的处理:
瘘口按一吸、二堵、三补的顺序分三个阶段进行治疗。但有些病人来院时,肠瘘发生后已经过一段时间,只适合于第二或第三阶段的治疗。

3. 营养的补充采用“胃肠道为主,静脉为辅”的原则,在瘘发生后的早期,应用静脉高价营养,对纠正水、电解质,减少胃肠道分泌,促进瘘的愈合是有而,治疗是否能成功,还需决定于其如感染是否能控制,有无妨碍瘘口愈合。管状瘘可有较高的非手术治愈率(70.5%),

1. “吸”:根据病人腹腔感染的情况,进行某些客观因素,如腹腔内有广泛严重的感染,粘连重、解剖界限不清等等,但右不小空肠,肠事防后亚重性与后果就显然不同。因此,外科医生在工

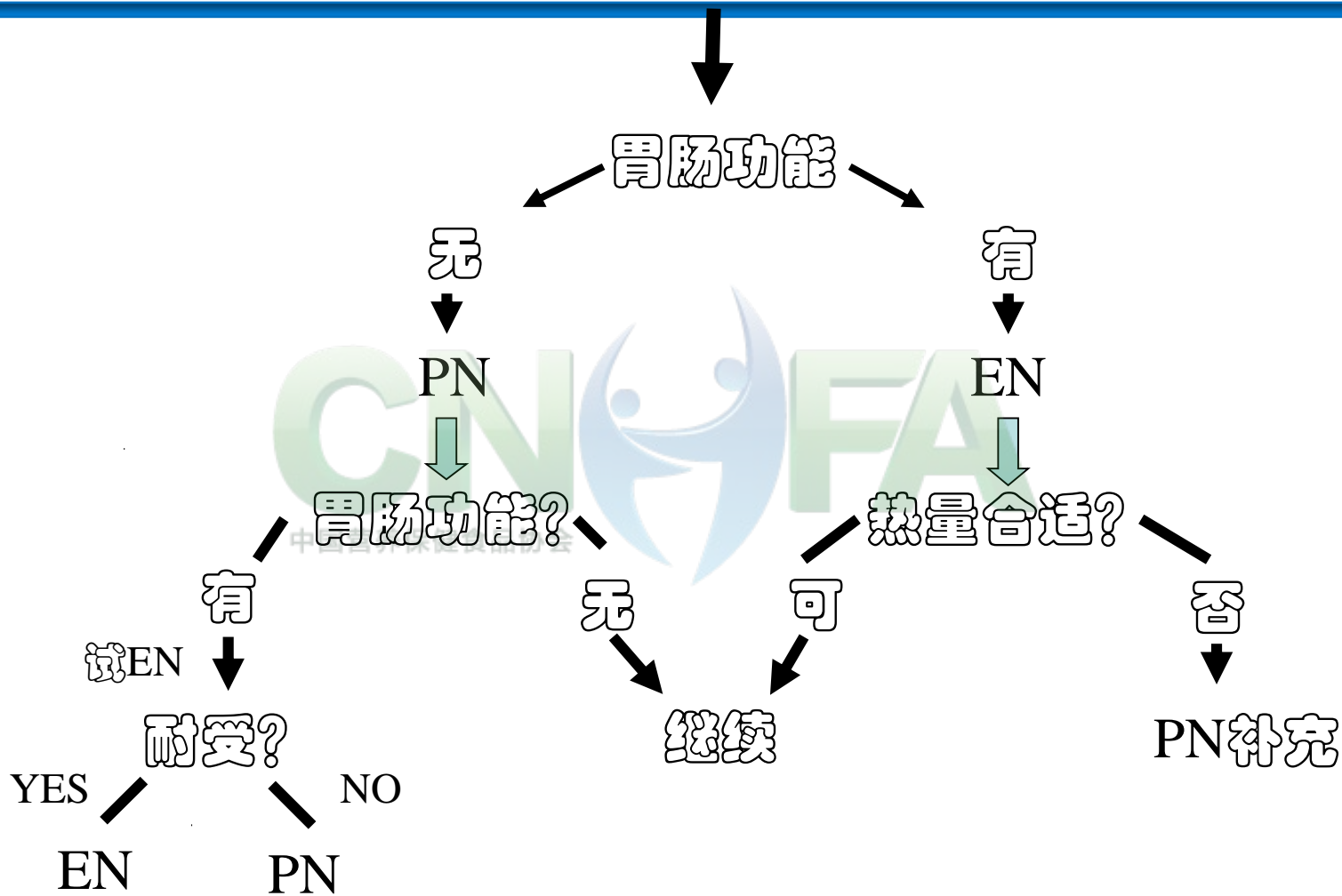
胃肠道为主、静脉为辅的原则

仁爱、厚德、

hetyy.com



营养支持路径





安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

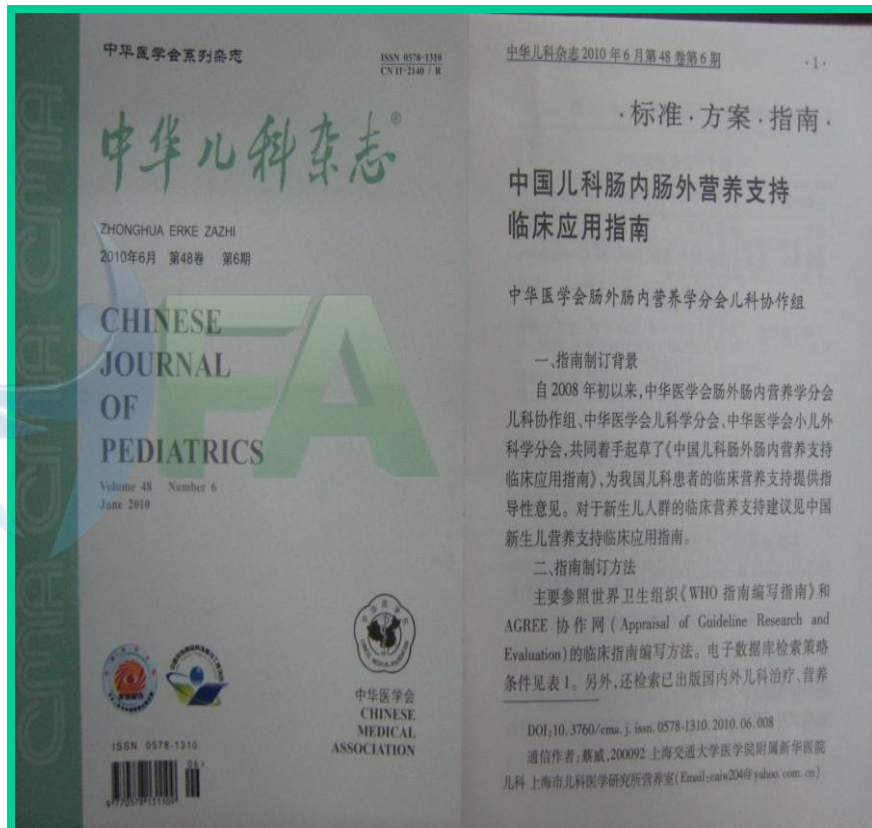
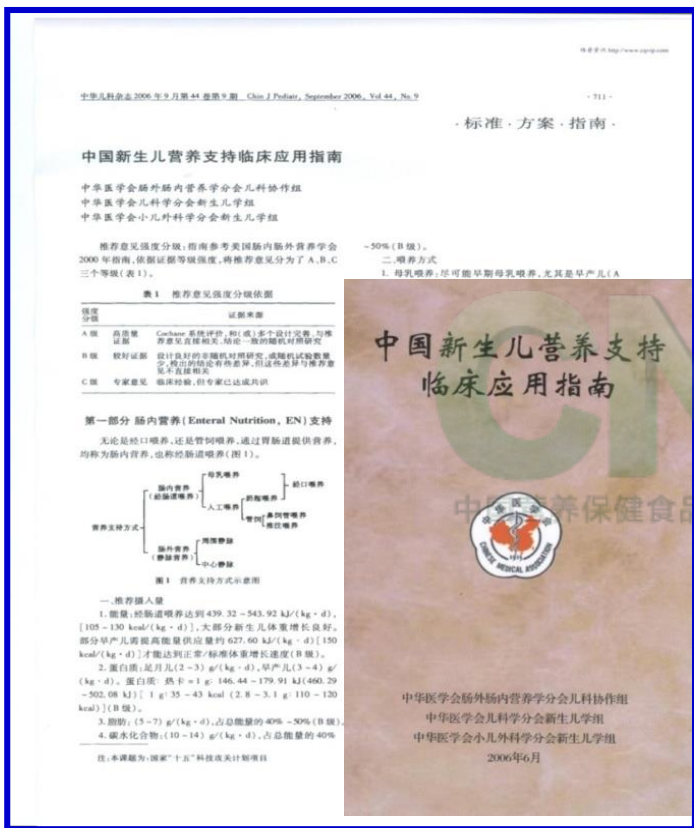
安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

自 1968 年 Dudrick 与 Wilmore 提出 静脉高营养 (Intravenous Hyperalimentation) 后，临床营养支持有很大的发展，基础理论、输注方法与制剂在不断的进步。在具体应用上，各国、各系统、各类疾病都有指南、共识。且随发展在不断的修订、更改。



中国新生儿营养支持临床应用指南 (2013年)



中国儿科肠内肠外营养支持临床应用指南 (2010年)



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

营养支持的分類

■ 补充性营养支持

原有营养不良 丢失量过大

■ 维护性营养支持

病情重 损耗较大

不能经口进食时间较长(5天以上)

■ 治疗性营养支持

药理性营养起治疗性作用



- 氨基酸类

谷氨酰胺 精氨酸 赖氨酸 牛磺酸

- 脂肪酸

Ω -3 鱼油 Ω -9 橄榄油

- 添加剂

益生菌 核酸



安徽省儿童医院
Anhui Provincial Children's Hospital
安徽医科大学附属省儿童医院
Children's Hospital of Anhui Medical University

营养支持

Nutrition support

→ “营养治疗”

Nutrition Therapy

Nutrition Support Therapy

营养具有免疫调控、减轻氧化应激、维护胃肠功能与结构、降低炎症反应、改善病人的生存率等作用

JAMA Dec 17 2008:2798-2799



安徽省儿童医院
Anhui Provincial Children's Hospital
安徽医科大学附属省儿童医院
Children's Hospital of Anhui Medical University

中国儿科肠内肠外营养支持 临床应用指南

中华医学会肠外肠内营养学分会儿科协作组

(汤庆娅 王莹 冯一 陶晔璇 吴江 蔡威*)

中华儿科杂志, 2010, 48 (6) : 436-441

*通讯作者

中华医学会肠外肠内营养学分会儿科学组 组长:
蔡威教授



安徽省儿童医院
Anhui Provincial Children's Hospital
安徽医科大学附属省儿童医院
Children's Hospital of Anhui Medical University

临床营养支持指南

- 第一部分 儿科营养评估
- 第二部分 肠内营养支持 (EN)
- 第三部分 肠外营养支持 (PN)



第一部分 儿科营养评估

三种评价指标的分级标准（中位数百分比）*

分级	年龄别体重	年龄别身高	身高别体重
正常	90-110	>95	>90
轻度营养不良	75-89	90-94	80-90
中度营养不良	60-74	85-89	70-79
重度营养不良	<60	<85	<70

*:Nutritioncl evaluation and treatment.Peditric nutrition handbook.6th edition.

American Academy of Pediatrics, USA. 2009. P615-622



第一部分 儿科营养评估

■ 推荐意见:

- 身高、体重和体重变化是营养筛查基本内容。生长曲线是监测生长的简单、直观而有效方法。(D)
- 营养评估包括既往病史、饮食调查、体格检查、人体测量，及实验室检查。住院期间应进行定期营养评估。(D)
- 建议选择(C)
 - 我国2005年九省市“0~18岁儿童生长参照标准”*
*中华儿科杂志2009,47(7):490
 - 群体儿童(尤其5岁以下)为了进行国际比较,也可采用2006年“WHO儿童生长标准”



第二部分：肠内营养支持 适应证

适应证 (B)：经口摄入不足(预计)持续3~7 d

- 经口摄食能力降低

- ① 神经系统疾病，如昏迷、痴呆、脑瘫等
- ② 解剖异常，如头面部肿瘤、食管气管瘘等

- 经口摄入不足

- ① 能量需要增加，如严重烧伤、多发性创伤等
- ② 食欲减退，如肿瘤、内分泌疾病和神经性厌食等

- 吸收障碍或代谢异常

- ① 吸收障碍，如慢性腹泻、SBS、IBD（炎症性肠病）等
- ② 代谢性疾病，如PKU（苯丙酮尿症）和糖原累积病等
- ③ 其它疾病，如食物过敏、胰腺炎和乳糜症等



EN: 禁忌证

- **禁忌证 (B)**

- 完全性肠梗阻，如肠闭锁等消化道畸形
- 坏死性小肠结肠炎
- 严重感染、创伤及消化道麻痹所致肠功能衰竭
- 高流量小肠瘘

- **相对禁忌证**

- 机会性感染可能：如上颌-面部手术等

- **推荐意见**

- 肠道有功能，就应予以合理EN (A)
- 首选EN (B)
- 经口摄入不足持续或预计达3-7天应开始EN (C)



EN：应用途径与方法

- **口胃管**
 - 多用于早产儿，或鼻后孔闭锁者
- **鼻胃管**
 - 短期应用（<4-6周）且无吸入风险的患者
- **鼻空肠管**
 - 易发生吸入者；胃排空延迟；严重胃食管返流
- **胃造口**
 - 适用于需长期肠内营养的患儿
- **空肠造口**
 - 需长期EN同时伴有胃排空延迟或易吸入的患者
- **胃空肠管**
 - 用于胃内减压+空肠内连续输注



— 胃管喂养(首选方法)

- 推注法：成熟且胃排空基本正常
- 间歇输注法：间隔1~4小时输注
 - 适于胃食管反流、胃排空延迟和吸入高危者
- 持续输注法：连续20~24小时输液泵输注
 - 仅建议上述两种管饲方法不能耐受者

— 肠管喂养(非首选方法)

- 适于胃动力障碍、肺吸入高危者
- 幽门后喂养
- 外科手术时可行空肠穿刺造瘘置管
- 必须用输液泵，无菌要求更高



EN：制剂选择

□ 新生儿和婴儿

- 母乳喂养是最好的肠内营养
- 其次是母乳化的婴儿配方乳
- 特殊配方乳
 - 早产儿/低体重配方乳
 - 去乳糖配方乳
 - 水解蛋白配方/短肽/游离氨基酸
 - 代谢病专用配方

□ 幼儿和儿童

- 多聚配方（完整营养素）
- 低聚和单体配方（不同程度水解制剂）
- 专病配方（疾病专用）
- 组件配方（单一或混合宏量营养素组成）



EN：制剂选择

• 推荐意见

- 母乳是婴儿最佳食品 (B)
- 母乳喂养禁忌时，选择铁强化配方奶 (B)
- 液体受限时可选择高能量密度EN制剂 (D)
- EN制剂（包括母乳）应采用无菌技术处理和储存 (B)
- 婴儿管饲期间应鼓励非营养性吸吮 (A)
- 富含可溶性纤维的EN有助于改善肠道运动 (B)



EN 配方

名称	热量 (100ml)	适用年龄	配方特点及功能
整蛋白奶	100kcal	0-18月, 1-10岁	住院患儿肠内营养制剂 1. 非胃肠道手术前, 后营养支持 2. 偏食, 挑食, 厌食 3. 生长发育迟缓
深度水解奶	65.7-67.5kcal	<1岁	有消化系统问题和喂养困难的一岁以内患儿肠内营养制剂 1. 炎性肠病/短肠综合征 2. 危重症患儿 (外科手术, 肿瘤放化疗, 烧伤) 3. 脑瘫/胃排空延迟 4. 从肠外营养至肠内营养过渡 4. 囊性纤维病变/胰腺炎 5. 作为牛奶过敏的巩固作用
深度水解奶	100kcal	1-10岁	有消化系统问题和喂养困难的患儿肠内营养制剂 1. 炎性肠病/短肠综合征 2. 危重症患儿 (外科手术, 肿瘤放化疗, 烧伤) 3. 脑瘫/胃排空延迟 4. 从肠外营养至肠内营养过渡 4. 囊性纤维病变/胰腺炎 5. 作为牛奶过敏的巩固作用。
早产儿奶	80kcal	早产儿 (胎龄22-36周), 低出生体重 (500-2499g)	含30%中链脂肪酸 (MCT), 长链多不饱和脂肪酸, 为快速生长的早产/低出生体重婴儿设计配方奶粉, 通常可用至婴儿体重达4-5kg, 不能用于对牛乳蛋白过敏的婴儿
氨基酸配方	66-70kcal	<1岁	用游离AA代替普通牛奶蛋白, 对湿疹, 腹泻, 胃肠道过敏症状起治疗作用
腹泻奶粉	73kcal	0-12个月	乳糖不耐受, 腹泻和腹泻恢复期婴儿



EN：并发症及其监测

■ 推荐意见

- (1) 喂养有困难患儿开始EN时,从10~20ml/kg.d的速度开始,以10~20ml/kg.d速度增加 (C)
- (2) EN期应密切监测不良反应和并发症 (B)



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

EN：并发症及其监测

并发症	可能病因
腹泻	灌注速度过快、使用高渗溶液配方、在配方中加入了具高渗能力的药物、胃管移位进入小肠、胃排空功能紊乱、对液体膳食不耐受，也可以是温度过低，造成肠蠕动加快。
呕吐	灌注速度过快、胃排空延迟、胃食管返流、导管置于胃与食管连接处之上
便秘	膳食纤维摄入不足、液体摄入不足、生理功能障碍
脱水	浓缩配方、液体摄入不足、液体丢失增加
喂养管阻塞	不及时冲洗喂养管
呼吸困难和缺氧	有呼吸困难的患儿管饲速度过快，造成胃过度膨胀
吸入性肺炎	输注速度过快，输注时未采用半卧位



第三部分 肠外营养支持

-- 适应证与禁忌证

- 适应证 (B)

- 经肠内未能获得所需足够营养5 d以上的患儿

- 禁忌证 (C)

- 休克，严重水电解质和酸碱平衡失调

未纠正时禁用以营养支持为目的的PN补液



PN: 适应证与禁忌证

- 推荐意见 (C)

- (1) 严重感染，严重出血倾向，出凝血指标异常者慎用脂肪乳剂
- (2) 停止输注含有脂肪乳剂的肠外营养液4~6 h后测定血清甘油三酯浓度，若 $>2.5\text{mmol/L}$ (227mg/dL)，应暂停使用脂肪乳剂
- (3) 严重肝肾功能不全者慎用脂肪乳剂，以及非肝\肾病专用氨基酸配方



PN：输注途径与方法

■ 推荐意见

- (1) 周围静脉能耐受缓慢均匀输注常规能量与蛋白质密度的全合一PN配方，但不建议连续输注时间超过10~14天
(C) 中国营养保健食品协会
- (2) 当PN配方渗透压超过900mOsm/L时，建议采用中心静脉置管途径 (B)
- (3) 中心静脉导管应由经验丰富团队在严格无菌条件下放置，麻醉下实施效果更好 (B)
- (4) 中心静脉置管后 (包括PICC) 应常规行影像学检查，确定导管尖端部位，并排除气胸；超声导引穿刺例外 (A)



CNIFA
中国营养保健食品协会

5 4:36 PM



PN: 能量供给需要

• 推荐意见

- (1) 传统能量估算公式可能会低估或高估实际能量需求，如有条件可进行个体化静息能量测量(REE)，用以估算能量需要量(D)
- (2) 简单手术后不需增加能量(B)
- (3) 营养不良患儿可给130%~150%的REE(D)
- (4) 应从低剂量开始，逐步增加，直至达到目标值(D)
- (5) 病情稳定的患儿总肠外能量需要(包括蛋白质)可以粗略估计(D)



PN: 能量、氨基酸和脂肪推荐用量

年龄 (岁)	能量 (kcal/kg.d)	氨基酸 (g/kg.d)	脂肪 (g/kg.d)
~1	60~70	2~3.0	2~3.0
~3	中国营养保健食品协会 50~70	1.5~2.5	1.5~2.5
~6	40~60	1.0~2.0	1.0~2.0
>6	30~50	1.0~2.0	1.0~2.0



PN: 氨基酸供给需要

- 婴幼儿比成人需要更多的必需氨基酸
- 小婴儿的必需氨基酸还应包括组氨酸、牛磺酸、胱氨酸/半胱氨酸、酪氨酸、脯氨酸和甘氨酸
- 推荐意见 (D)
 - <3岁的婴幼儿推荐选用小儿专用氨基酸
 - >3岁的儿童和青少年可选用成人配方

中国营养保健食品协会



PN: 脂肪供给需要

■ 推荐意见

- (1) 若婴儿**TC**>227mg/dl或较大儿童>400mg/dl, 应考虑减少脂肪用量 (D)
- (2) 血**总胆红素**>170umol/L (10mg/dL) 时慎用脂肪乳剂 (C); PN时有高胆红素风险的婴儿应监测血脂、血胆红素和白蛋白水平, 必要时调整脂肪用量 (D)
- (3) 严重**呼衰**时不推荐使用高剂量 (>2g/kg.d) 脂肪乳剂, 但应保证必需脂肪酸摄入量 (D)
- (4) 严重**血小板减少**患者应慎用脂肪乳剂 (D)
- (5) 建议使用20%脂肪乳剂 (A); 肝功能异常、及需长期使用脂肪乳剂的患儿, 建议选择**中长链脂肪乳剂**, 如有条件, 也可选择**橄榄油/大豆油**混合制剂 (D)



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

PN: 碳水化合物供给需要

静脉输注葡萄糖推荐量 (g/kg.d)

	第1天	第2天	第3天	第4天
1~3岁	6	8	10	12-14
3~6岁	4	6	8	10-12
>6岁	3	5	8	<10



PN: 碳水化合物供给需要

■ 推荐意见

- (1) 婴儿GS摄入不 $>18\text{g/kg.d}$ (B)
- (2) 可能发生应激性高血糖的重症患者GS摄取须限制在 5mg/kg.min (7.2g/kg.d) (D)
- (3) GS摄入通常应占非蛋白热卡的 $60\%\sim 75\%$ (C)
- (4) 间歇PN时, 最大GS输注率不 $>20\text{mg/kg.min}$ (1.2g/kg.h) (周围静脉输注GS浓度应 $<12.5\%$, 而中心静脉输注GS浓度可达 25%) (C)
- (5) 在开始和停止PN时, GS输注速率必须逐步增加和降低以避免高糖血症和低糖血症, 必须监测血糖浓度 (D)
- (6) 当出现GS合理输注仍不能控制高血糖时, 应考虑用胰岛素 (D)
- (7) 使用生长激素和生长抑素等药物会影响GS代谢, 应监测血糖变化 (C)



PN: 水、电解质、维生素

- 推荐意见

- (1) 液体量应根据儿童年龄和体重变化而变化，并相应地调整 (B)
- (2) 手术后或有瘘及其它部位体液丢失的儿科病人，其水电解质的需要量应作调整 (B)

- PN时需补充13种维生素，包括4种脂溶性维生素和9种水溶性维生素。

- 推荐意见

- (1) 水/脂溶性维生素应加入脂肪乳剂中或含有脂肪的PN混合剂中，可增加维生素稳定性 (D)



PN: 微量元素

• 推荐意见

- (1) 长期PN时，应补充微量元素，并定期监测；(D)
- (2) 接受长期PN（大于3周）的患者应补充铁；(C)
- (3) 长期接受静脉铁剂患儿需监测铁蛋白和血清铁，避免过量；(B)
- (4) 婴儿和儿童每天补充铁 $50\sim 100\ \mu\text{g/L}$ ；(D)
- (5) PN的婴儿和儿童每天应补充铜 $20\ \text{mg/L}$ ；(D)
- (6) 烧伤或胆汁淤积症病人长期接受PN时应监测血浆铜和铜蓝蛋白浓度，并根据检测结果相应调整铜供应量；(D)。
- (7) 肠外锌推荐量是 <3 个月婴儿 $250\ \mu\text{g/L}$ ， ≥ 3 个月婴儿 $100\ \mu\text{g/L}$ ，儿童 $50\ \mu\text{g/L}$ （最大剂量 5mg/d ）；(D)
- (8) 经皮肤或消化道过量流失时，锌需要额外补充；(D)
- (9) 临床一般采用混合制剂（铁、铬、铜、碘、锰、钼、硒、锌）



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

PN相关并发症

- 与静脉置管相关并发症
- 代谢性并发症
- 营养素缺乏
- 脏器功能损害
 - 肝、胆 (PNAC)
 - 消化道



PN：并发症及监测

• 推荐意见

- ① 严格遵循PICC置管与护理原则，由经过培训、有资质的医护人员进行操作，避免导管相关并发症（A）
- ② 有原因不明的发热或疑似导管相关感染症状时，血培养之后迅速通过静脉应用广谱抗生素，明确病原后换成敏感抗生素治疗。治疗时间应根据血培养结果来定；（D）
- ③ 经中心静脉导管输液后应常规用生理盐水冲管，不使用时应用肝素冲洗至少每周1次；（D）
- ④ 对患儿、家属以及护理人员（照护人员）都应该进行中心静脉导管安全教育；（D）
- ⑤ 避免药物和PN营养液在输液管里混合，除非有研究证实两者可以混合；（D）
- ⑥ 如结合胆红素逐渐升高，考虑暂时减少或停输脂肪乳剂；（D）
- ⑦ 长期PN患儿需要常规监测生长和机体组份；（D）



EN+PN

- PN补充热卡计算公式（婴儿）

$$PN = (1 - EN/110) \times 70$$

- 110为完全经肠道喂养推荐的理想热卡
- 70为完全经肠外营养推荐达到的热卡
- PN、EN的单位均为 (kcal/kg.d)



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

PN+EN (例)

- 患儿体重2.5kg
- 全天完成早产儿配方奶80ml (80kcal/100ml)
 - EN=64kcal (约25.6kcal/kg)
- PN热卡 = $(1-25.6/110) \times 70 \approx 53.7$ kcal/kg



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

结语

20世纪后1/4世纪，临床营养支持有迅速的发展。在学术理论与应用技术方面，都有创新性的改进，已经成为临床治疗中不可缺少的部分，尤其在危重病人、慢性疾病中是重要治疗措施之一，是临床医师需要掌握的一门基础技术。



安徽省儿童医院

Anhui Provincial Children's Hospital

安徽医科大学附属省儿童医院

Children's Hospital of Anhui Medical University

谢谢!

*Studying Nutrition Today for the Health
of Future Generations*

