

第六章 外科营养

1. 什么是营养？

营：谋求

养：养生

2. 为什么外科学要讲营养代谢？

住院病人营养状况评定(Nutritional State Assessment)

国家	病人类型	营养不良的发生率(%)
英国	普外科病人	24-40
美国	普外科病人	44
荷兰	癌症病人	40
荷兰	普外科病人	50
丹麦	腹部外科病人	28

众多的临床经验告诉我们：大部分的住院病人都处于营养不良的风险之中。

3. 早年肠痿死亡的三大原因

脓毒症

电解质紊乱

营养不良

4. 临床营养支持已成为临床治疗中，尤其是危重病治疗中不可缺少的措施。

5. **概念：**临床营养包括肠外营养（PN）与肠内营养（EN），是指由肠外或肠内补充病人需要的营养，包括氨基酸、脂肪、糖类、平衡的多种维生素、平衡的多种微量元素等，均系中小分子营养素组成，与普通的饮食有根本的区别。

第一节 外科患者的代谢变化

1. 新陈代谢是维持人体生命活动及内环境稳定最根本的需求，也是营养学最基本的问题。

2. 机体代谢主要包括蛋白质代谢、能量代谢

3. 蛋白质及氨基酸代谢

1) 氨基酸是蛋白质的基本单位

2) 氨基酸的分类：20 氨基酸

a) 必需氨基酸（essential amino acids, EAA）：赖、苏、色、苯丙、缬、蛋、亮、异亮

b) 非必需氨基酸（nonessential amino acids NEAA）：条件必需氨基酸：精氨酸、谷氨酰胺、组氨酸、酪氨酸、半胱氨酸

NEAA 和 EAA 在临床营养中同等重要

3) 促进蛋白质合成因素

氨基酸的输入

胰岛素、生长激素作用加强

4) 促进蛋白质分解因素

胰高血糖素、皮质激素、肾上腺素

细胞因子：IL-1，IL-6，TNF

5) 正常情况下蛋白质合成的基本条件

充足的热量和氨基酸

4. 氮平衡 正氮平衡、负氮平衡

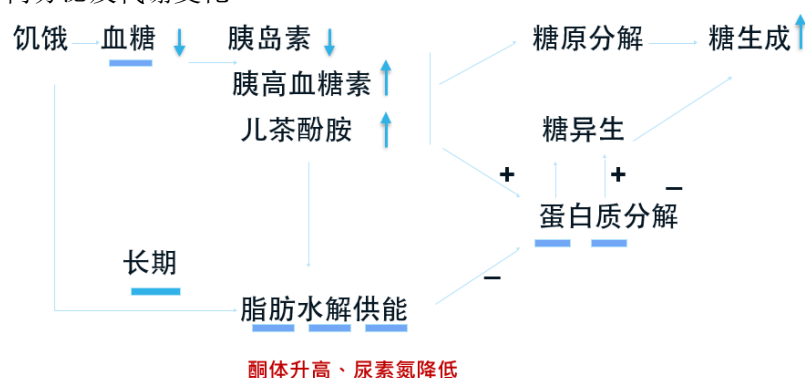
研究表明，当提供足量的**非蛋白质热卡（NPC）**时，每天 12-16 克的氮能满足大部分患者对氮的需要。

1 克氮=6.25 克蛋白质

$N(g): NPC(kcal) = 1: 100-150$

5. 机体在饥饿、创伤的情况下，受神经内分泌调控，发生一系列病理生理变化，包括物质和能量代谢变化
6. 饥饿时的代谢变化

1) 内分泌及代谢变化



脂肪水解：机体最主要能源

充分利用脂肪能源，减少糖异生，即减少蛋白质分解，是饥饿后期机体为生存的自身保护措施。

2) 机体组成的改变

- a) 水分丢失、脂肪分解、蛋白质分解
- b) 组织、器官重量减轻，功能下降
- c) 肾浓缩力消失、肝蛋白丢失、胃肠排空延迟、肠上皮细胞萎缩
- d) 肺通气和换气能力减弱，心脏萎缩、功能减退死亡

7. 创伤、感染后的代谢变化

1) 神经、内分泌反应

交感神经兴奋

减少：胰岛素

增加：肾上腺素、去甲肾上腺素、胰高血糖素、促肾上腺皮质激素、肾上腺皮质激素、抗利尿激素

2) 机体代谢变化

- a) 水钠潴留，水、电解质及酸碱平衡失调
- b) **胰岛素抵抗-高血糖**
- c) 高代谢，静息能量消耗（REE）增加。
- d) **高分解代谢**，蛋白质分解增加，**负氮平衡**
- e) 糖异生活跃，脂肪分解明显。糖的利用率下降。

3) 代谢支持（metabolic support）

1987年，Cerra提出这一概念

自身相食现象：创伤应激时机体消耗大量的支链氨基酸 BCAA，此时其他氨基酸尤其是苯丙氨酸与丙氨酸增加，尿中尿素氮排出量明显增加，出现负氮平衡。此时虽给予充足的外源性营养物质，仍不能完全阻止机体组织的分解，由于这种**分解代谢难以被外源性营养所纠正**，故称之为自身相食现象。此时进行不适当的营养支持可能引起更多的代谢紊乱。（不能利用，增加代谢负担）

允许性低热卡摄入

第二节 营养状态的评定与监测

1. 传统的生命体征：体温、心率、呼吸、血压

第五大生命体征：营养状态

2. 营养不良 / 营养不足

由于摄入不足或利用障碍引起的能量或营养素缺乏的状态，进而引起机体成分改变，生理和精神功能下降，导致不良临床结局。

根据发生原因可分为四种类型

- 1) 由饥饿引起的原发性营养不足，可以作为独立的疾病诊断；
- 2) 由于各种疾病或治疗引起的继发性营养不足，作为疾病的并发症诊断及处理；
- 3) 年龄相关营养不足，包括肌肉减少症和衰弱；
- 4) 以上原因的不同组合引起的混合型。

3. 营养风险

定义：现存的或潜在的营养和代谢状况对疾病或手术有关的**不良临床结局**的影响，强调的营养风险是指**与营养因素有关**的出现不良临床结局（比如并发症）的风险，而不是出现营养不良的风险。

- ✓ 有营养风险的患者不一定出现营养不良，但如果忽视营养风险，不仅有可能进展为营养不良，而且影响患者的预后
- ✓ 有些有营养风险的患者已经存在营养不良。营养风险和营养不良是**相关的两个不同的概念**

4. 营养筛查

- 1) “大浪淘沙”的过程，由**临床医护人员、营养师**等通过**筛查工具**明确患者**是否存在营养相关风险**；
- 2) 包括了营养风险和营养不良风险，由所选择筛查工具决定；
- 3) 解决营养支持的“适应证”问题，即什么样的患者可以从营养支持中获益；
- 4) 是营养支持的第一步；
- 5) 适用于每一位患者。

5. 表现型指标—肌肉量评价

- 1) 去脂体重指数（fat free mass index, FFMI）
双能 X-线吸收法（dual-energy absorptiometry, DXA）
生物电阻抗分析（bioelectrical impedance analysis, BIA）
CT 或 MRI 等影像学检查
 - 2) 体格检查及人体测量：
上臂肌围（mid-arm muscle circumference）
小腿肌围（calf circumference）
 - 3) 肌肉功能评估：手握力（hand-grip）可作为辅助指标
- 这些指标目前缺乏参考标准，需要进一步研究

6. 人体组成分析

7. 病因学指标

- 1) 影响食物摄入和吸收的指标
 - a) 可能影响到食物摄入和吸收的症状：恶心呕吐、腹泻、便秘、腹痛等
 - b) 可能影响到营养素消化吸收的疾病：短肠综合征、胰腺功能障碍、减重手术后、食管狭窄、胃排空障碍、肠痿、慢性腹泻、脂肪泻等
 - c) 根据临床经验判断其严重性
- 2) 疾病相关炎症状态评价
 - a) 急性疾病/创伤相关：
重度炎症反应：严重感染、烧伤、创伤、闭合性颅脑损伤
轻-中度炎症反应：其他急性疾病/创伤
 - b) 慢性疾病相关：
重度炎症反应：无
轻-中度炎症反应：恶性肿瘤、慢性阻塞性肺疾病、心力衰竭、慢性肾病等慢性及复发性炎症性疾病

- c) 轻度的暂时性炎症反应不符合病因学指标标准
- d) C 反应蛋白可作为参考指标应用 (ESPEN 指南推荐: **CRP/白蛋白比率**有望成为评估代谢恢复的预后指标; 血清白蛋白水平是反应术后恢复成功与否的良好指标)

8. 临床指标

- 1) 身高
- 2) 体重: 低于正常体重 15%或短期内体重丢失, 为营养不良, 但由于体内水钠潴留或失水, 不准确。
- 3) 体重指数 BMI: 体重 (kg) / 身高² (m²)
正常 18.5~24kg/m², 可作为营养不良及肥胖的可靠指标。
- 4) 机体脂肪储存: 肱三头肌皮褶厚度—测定体脂贮备的指标。
男性: 8.3mm 女性: 15.3mm
- 5) 机体肌肉储存: 上臂肌肉周径测定可反映全身肌肉的状况。

9. 实验室检测

- 1) 内脏蛋白质状况
包括血清白蛋白、转铁蛋白、前白蛋白浓度测定, 是营养评定的重要指标。
营养不良时测定值均有所不同程度的下降。
前白蛋白在临床营养中的价值日益受到重视。
- 2) 免疫功能测定
周围血总淋巴细胞计数, 正常值是 1500/mm³, 当低于正常值时提示营养不良。
延迟型皮肤过敏试验, 特异性较差。
- 3) 氮平衡测定
测定尿中尿素氮含量, 根据入氮量和出氮量, 测得病人是处于正氮或负氮平衡状态, 指导营养支持治疗。
氮平衡计算公式: 氮平衡=氮摄入量[静脉输入氮量或口服蛋白质 (g) /6.25]-氮排出量 (尿中尿素氮 +4g)
- 4) 尿 3-甲基组氨酸的测定
3-甲基组氨酸是体内组氨酸甲基化而生成, 是肌原纤维蛋白分解产物, 不参与蛋白质的合成, 全部经尿排出。
尿中 3-甲基组氨酸排出量增加提示肌肉蛋白质处于分解状态。
可作为营养监测及应激程度检测的指标。
- 5) 人体组成分析
人体组成是能量代谢的决定因素, 对于研究人体能量代谢、营养评价及监测营养支持的疗效有着重要意义, 如生物电阻抗法。

10. 营养不良的诊断

能量摄入不足、体重减轻、肌肉质量减轻、皮下脂肪减少、局部或全身液体积聚 (可能掩盖体重减轻)、握力测量的功能状态降低→具备六个特征中的**二个**→营养不良

- 1) 蛋白质营养不良: 人体测量数值正常、内脏蛋白及免疫功能降低
内脏蛋白丢失、脂肪储存正常、低蛋白血症、水肿
- 2) 蛋白质-能量营养不良: 内脏蛋白正常、人体测量数值降低
体重/身高低、脂肪储存减少、肌肉组织萎缩、血浆蛋白正常
- 3) 混合型营养不良: **最为严重**, 提示长期营养不良, 多脏器功能受损, 感染与并发症发生率增加。
体重下降、虚弱、低蛋白血症、水肿

11. 临床营养不良导致的后果 (×)

- 1) 重要生命器官功能受损, 营养不良将使疾病恶化并使病程延长
- 2) 体重丢失:

- 0-10% 安全期
- 10-15% 进入危险期，如需继续治疗，应开始营养支持
- 20-25% 危险期 应马上开始营养支持
- 30-35% 恶液质，死亡，马上开始营养支持
- 3) 免疫功能受损
 - 在营养不良早期免疫反应出现变化
 - 免疫反应变化病人预后差
 - 营养不良的癌症及艾滋病人（免疫功能受损）感染率高
- 4) 呼吸，消化及心血管功能受损
- 5) 康复期延长、住院期延长、医疗费用增加
- 6) 并发症增多、死亡率增高

第三节 营养物质的需要量

1. 能量储备及需要
 - 1) 能量储备：
 - a) 糖原含量有限，供能 900kcal，占一天 1/2。
 - b) 蛋白质没有储备，是组织器官的组成部分，被消耗后组织器官功能受损。
 - c) 脂肪是最大的能源仓库（约 15Kg），供能对组织器官的供能影响较大，但同时要有部分蛋白质氧化供能。
 - 2) 三大物质生理能量：
 - 碳水化物和物：4.0 kcal/g
 - 脂肪：9.0 kcal/g
 - 蛋白质：4.0 kcal/g

非蛋白质热卡（non-protein calorie, NPC）：由糖类，脂肪代谢所产生的热量称 NPC。
2. 机体每天需要能量*
 - 1) 每天所需热量：1800~2000kcal，即 25~30kcal / kg。
肥胖的病人要适度减少能量的摄入。
 - 2) 热量来源：
 - 氨基酸 15%
 - 碳水化合物和脂肪 85%
 - 3) 营养支持时，氨基酸作为蛋白质的合成原料
非蛋白质热量与氮量之比为 125~150kcal:1g
3. 机体蛋白质合成
 - 1) 蛋白质合成—肌肉蛋白、血浆蛋白、血红蛋白、白细胞。
 - 2) 热量充足的情况下，才有蛋白质合成。
 - 3) 正常机体的蛋白质（氨基酸）需要量：1.0~1.5g/(kg.d)，相当于氮量 0.16~0.24g/(kg.d)。
 - 4) 应激创伤蛋白质需要量增加：1.5~2.0g/(kg.d)，约为氮 0.24~0.32g/(kg.d)。
 - 5) 对于严重应激状态下的危重病人，营养供给中应增加氮量，减少热量、降低热氮比
4. 粗略计算（拇指法则）
 - 热量：105-125kJ（25-30kcal）/kg
 - 蛋白质：1.0-1.5g/kg
 - 热氮比：522-627kJ（125-150kcal）：1g
5. 计算健康人 BEE（basal energy expenditure）的常用公式
 - 1) Harris-Benedict 公式

BEE (男性) = 66.47 + 13.75W + 5.0033 H - 6.755 A

BEE (女性) = 655.1 + 9.563W + 1.85H - 4.676A

2) Shizgal-Rosz 公式

BEE (男性) = 80.36 + 4.8H + 12.34W - 5.68A

BEE (女性) = 447.6 + 3.05H + 9.25W - 4.33A

营养维持量: 静脉: BEE (kJ) x 1.5; 口服: BEE (kJ) x 1.2

6. 能量的临床校正系数 (评估病情用, 但不可按此给予营养支持, 考虑代谢负担)

因素	增加量
体温升高 (>37°C, 每1°C)	+12%
严重感染、脓毒症	+10%-30%
大范围手术	+10%-30%
呼吸窘迫综合征	+20%

7. 应激状态下代谢支持的原则*

营养底物三合一: 脂肪, 蛋白, 碳水

减少糖负荷, 双链供能 (40%由脂肪乳提供)

每日增加蛋白供给 2-3g/kg

热氮比降低, 不超过 418kJ (100kcal): 1g

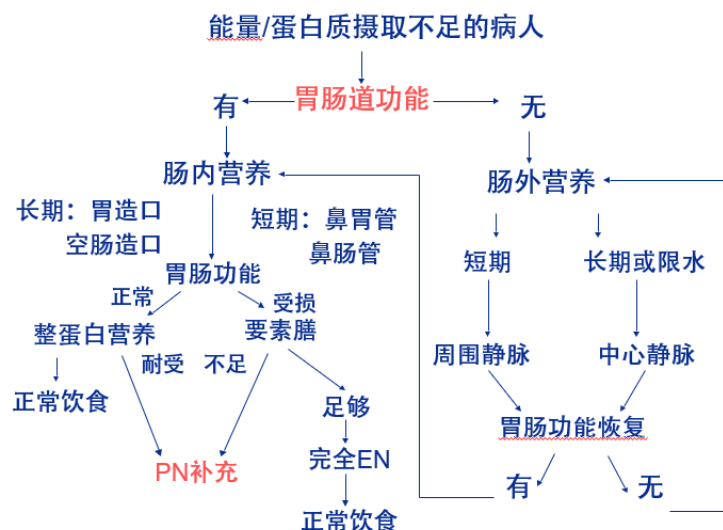
第四节 营养支持的方法

1. 营养支持的方式

肠外营养 PN (parenteral nutrition): 可经中心静脉或周围静脉

肠内营养 EN (enteral nutrition): 可经口服, 也可经胃造口、空肠造口、鼻胃管、鼻肠管等

2. 临床营养支持途径的选择



一、肠外营养

1. 分类: 完全肠外营养和部分补充肠外营养

2. 方法: 经中心静脉或外周静脉

3. 目的: 是使病人在无法正常进食的状况下仍可以维持营养状况、体重增加和创伤愈合

4. 三大消耗: 基础代谢的能量、体力活动的能量和食物特殊动力作用需要的能量

5. 是否选择肠外营养的依据
 - 1) 病情是否允许经胃肠道进食?
 - 2) 胃肠道进食是否能满足病人需要?
 - 3) 是否存在胃肠功能紊乱, 导致病人不能经胃肠道进食或进食量很少?
 - 4) 有无肠外营养禁忌, 如心力衰竭、肾功能障碍等
6. 氮源的选择—复方氨基酸溶液
 - 1) 平衡氨基酸: 含 EAA 8 种, NEAA 8-12 种适用于大多数病人。
 - 2) 用于肝病: BCAA 较多, 芳香氨基酸较少。
 - 3) 用于肾病: 8 种必需氨基酸, 少数非必需氨基酸 (精氨酸、组氨酸)
 - 4) 用于严重创伤或危重病人: 更多 BCAA, 或含谷氨酰氨二肽。
 - ✓ 谷氨酰胺 (glutamine, Gln)
条件必需氨基酸, 有特殊作用
是小肠粘膜、淋巴细胞、胰腺腺泡的主要能源物质
参与抗氧化剂谷胱甘肽的合成
缺乏可使小肠、胰腺萎缩, 肠屏障功能减退及细菌移位; 骨骼肌蛋白质合成率下降; 脂肪肝
 - ✓ 支链氨基酸 BCAA (×)
包括亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸三种
与芳香族 aa 竞争通过血脑屏障, 在肝性脑病时有利于对脑内氨基酸谱失衡的纠正。
应激状态下可以作为肌肉的能源物质。
 - ✓ 应激病人输注富含 BCAA 的复方氨基酸的优点
补充外源性 BCAA, 减少肌肉的分解
促进肝脏与其他器官蛋白质的合成, 有利于机体恢复
BCAA 能在肝外组织中代谢供能, 不增加肝脏负担
 - ✓ 热氮比 (×)
热氮比: 最佳的非蛋白质热卡和氮之比 150: 1
6.25g 蛋白质 (或氨基酸) 含有 1g 氮
例如总热量 1300kcal, 那么需要补充的含氮量 $1300/150=8.67$, 则需静点氨基酸量是 $8.67 \times 6.25=54.17g$
7. 能源的选择
 - 1) 葡萄糖
 - a) 肠外营养主要能源物质
 - b) 所有器官、组织都能利用; 明显节氮作用
 - c) 来源丰富、价格低廉、使用方便
 - d) $<4mg/(kg \cdot min)$
 - ✓ 严重应激状态下输注大量高渗葡萄糖的危害
静息能量消耗增加、二氧化碳产生过多、脂肪肝综合征、高血糖及高渗性并发症、去甲肾上腺素分泌增多及其所致的神经内分泌反应、机体脂肪增多, 蛋白质持续分解消耗、体内有限的糖异生抑制
 - 2) 脂肪乳剂
 - a) 热量高 $1g=37.62kJ (\approx 9kcal)$
 - b) 提供机体必需脂肪酸和甘油三酯
 - c) 渗透压低, 对血管壁无刺激, 可经周围静脉输注, 极少发生高渗综合征和血栓性静脉炎
 - d) 安全无毒, 提供热量大, 10% 为等渗液, 可从周围静脉输入。速度要慢
 - e) 作为脂溶性维生素的载体, 有利于脂溶性维生素的吸收, 减少脂溶性维生素的氧化

f) 无利尿作用，亦不自尿粪中丢失		
✓ 脂肪酸的分类	LCT	MCT
长链脂肪酸（LCT）14-22C	成分 亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸	辛酸、癸酸
中链脂肪酸（MCT）6-12C	代谢 慢，依赖肉毒碱	快、不依赖肉毒碱
短链脂肪酸（SCT）3-5C	可在器官、组织内沉积	极少 沉积
	应用 普遍	特殊病人

必需脂肪酸：亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸

非必需脂肪酸

✓ 脂肪乳剂的用法

需与葡萄糖合用

占总能量 30%-50%

1-2g/kg

3) 肠外营养需要的其他营养成分

a) 胰岛素：

正常人输入不超过 10%浓度的葡萄糖液时，一般无需补充外源性胰岛素。

为促进葡萄糖利用，也可补充胰岛素。每 8g 葡萄糖补充 1U 胰岛素。

对处于应急状态的病人和糖尿病病人：葡萄糖和胰岛素比应该在 3~6：1。

注：开始输胃肠外营养后测血糖，经常会有血糖一过性的升高，检测值可达 15~20mmol/l 以上。这是因为胰岛素虽然一起输入，但还未发挥作用。不要盲目增加胰岛素量，应在输液后 4 小时查血糖，根据结果再判断。并监测血糖，做为调整第二天胰岛素的依据。

b) 电解质：钾、钠、氯、钙、镁及磷

10%NaCl：50~90ml/d(5~9 支) 高血压病人减量；

K：应见尿补钾，10%KCl 30ml（三支）/d；

Mg：25%MgSO₄ 10ml/d；

Ca：10%糖钙 10ml/d；

P：格列福斯 10ml。

c) 维生素：水溶性、脂溶性

水溶性维生素 1 支/天

脂溶性维生素 2 支/天

d) 微量元素：锌、铜、锰、铁、铬、碘

生物体内的元素含量占体重 0.01%以下者称为微量元素。

包括铁、碘、锌、铜、硒、铬、锰、磷 8 种（一说有 14 种）。

接受短期肠外营养的病人不会发生微量元素缺乏，如禁食超过 4 周则必须给予补充。

e) 谷氨酰胺双肽

8. 全营养混合液（All in ONE）

1) 各种营养素在体外先混合在 3L 袋内，同时输入。

2) 渗透压降低，可经周围静脉输注，避免脂肪乳剂输注过快的副多感染反应。

3) 由专人负责配制，保证质量，减少污染。

4) 基本溶液中，应添加各种电解质，补充维生素，正规胰岛素（1U 胰岛素：8-10g 葡萄糖）

5) 特殊病人：营养液组成应有所改变

二、肠内营养（enteral nutrition, EN）

1. 肠内营养的优点

1) 营养物质经肠道和门静脉所吸收，能很好地被机体利用

2) 可以维持肠粘膜的正常结构、细胞间连接和绒毛高度，保持粘膜的机械屏障

- 3) 保持肠道固有菌群的正常生长，维护粘膜的生物屏障
- 4) 有助于肠道细胞正常分泌 IgA，保持粘膜的免疫屏障
- 5) 刺激胃酸和胃蛋白酶分泌，保持粘膜的化学屏障
- 6) 刺激消化液和胃肠道激素的分泌，促进胆囊收缩、胃肠蠕动，增加内脏血流，减少肝胆并发症发生
- 7) 适应症为胃肠道功能正常，或部分功能正常者。
- 8) 符合生理过程
- 9) 可发挥肝脏解毒功能。
- 10) 预防肠粘膜萎缩，保护肠屏障功能
- 11) 无严重并发症。

2. 肠内营养制剂的分类

- 1) 要素制剂 (elemental diet): 以蛋白水解产物 (或氨基酸) 为主的制剂
 - a) 蛋白质: 乳清蛋白水解产物、肽类或结晶氨基酸;
 - b) 碳水化合物: 低聚糖、糊精; 脂肪: 大豆油及中链甘油三酯
 - c) 溶液渗透压高 (约 470-850mmol/L), 适用胃肠道消化、吸收功能不良者。
- 2) 非要素制剂 (non-elemental diet): 以整蛋白为主的制剂
 - a) 蛋白质: 酪蛋白/大豆蛋白;
 - b) 碳水化合物: 麦芽糖、糊精;
 - c) 脂肪: 玉米油/大豆油。
 - d) 溶液渗透压低 (约 320mmol/L), 适用胃肠道功能正常者。
- 3) 组件制剂 (module diet)
- 4) 特殊治疗用制剂: 肾病专用、肿瘤专用、婴儿专用

3. 肠内营养物质的选择

- 1) 评定营养状态，确定需要量
- 2) 根据消化吸收能力，确定配方
- 3) 应考虑喂养途径
- 4) 应考虑病人过敏或不耐受的因素

4. 肠内营养的输入途径

途径: 鼻胃管、鼻十二指肠管、鼻空肠管、胃造口管、空肠造口管。

方法: 缓慢、匀速。

开始浓度 12%，速度 50ml/h，每 8-12h 逐次增加，3-4 天后达到全量 (24% • 100ml/h • 2000ml/24h)

- 1) 鼻胃插管喂养

优点: 容量大、对渗透压不敏感

缺点: 反流误吸的风险
- 2) 空肠造口 (PEG/J)

优点: 较少发生反流、呕吐、误吸

EN 支持和胃肠减压可同时进行

喂养管可长期留置

病人能同时经口进食

无明显不适，机体和心理负担小，活动方便

哪些情况下手术时宜同时行空肠造口:

 - a) 手术时有营养不良
 - b) 重大复杂的上腹部手术后早期肠内营养
 - c) 坏死性胰腺炎
 - d) 需要剖腹探查的多处创伤病人

- e) 准备手术后行放疗或化疗的病人
- f) 食管、胃及十二指肠手术后备用性空肠造口，以备发生吻合口瘘等并发症时维持营养用

第五节 营养支持并发症的防治

1. 肠外营养并发症的防治

A) 导管性并发症

技术性：气胸；血胸、纵隔血肿、皮下血肿；神经或胸导管损伤；空气栓塞等。

导管败血症：

- a) 突发寒战、高热
- b) 拔管前畏寒与发热呈持续性间歇发作
- c) 导管拔除 8-12 小时发热渐退
- d) 导管尖与周围静脉血的细菌培养结果一致

B) 代谢性并发症

电解质紊乱

酸碱平衡失调

氮质血症

糖代谢异常

C) 肝损害和胆汁淤积 (liver dysfunction)

多发生于 TPN 2 周后

预防措施如下：

- a) 有效控制感染
- b) 降低非蛋白能量
- c) 减少糖的供给
- d) 尽可能恢复肠道营养
- e) 给予外源性胆囊收缩素 (CCK)
- f) 补充腺苷蛋氨酸

2. 肠内营养的并发症及其防治

- a) 误吸 (aspiration)
- b) 腹泻 (diarrhea)
- c) 水、电解质失衡
- d) 血糖紊乱

第六节 营养支持途径选择

1. 营养支持途径“金标准”的改变

- 1) 20 世纪 70 年代“当病人需要营养支持时首选静脉营养”
- 2) 20 世纪 80 年代“当病人需要营养支持时首选周围静脉营养”
- 3) 20 世纪 90 年代“当肠道有功能且能安全使用使用它”
- b) 当前 **“全营养支持 肠内首选；肠内肠外联合应用”**

2. 中心法则

如果肠道功能正常就应该使用肠道如果有一段肠道功能正常，就利用这一段肠道-给予途径的艺术

如果肠道有一部分消化功能，就利用这一部分消化功能-肠道营养的配方

如果一段肠道有部分功能，也要使用这一段有部分功能的肠道-给予途径与配方的完美结合

3. 选择营养支持方式的基本原则

优先选择肠内营养 (EN>PN)

肠外优先选择周围静脉营养

肠内营养不足时，可以肠外营养补充（SPN）

营养需求量较高或者期望短期内改善营养状况时可用肠外营养

预计营养支持时间较长应该设法应用肠内营养

第七节 特医食品

1. 概念：特殊医学用途配方食品（Foods for Special Medical Purpose, FSMP），简称医用食品，是不同于普通食品、保健品和药品的新型产品，是需要特殊食物管理的患者在医生指导下进行服用的一类具有特殊食物用途的食品
2. 特医食品 3 个必备要素
 - 1) 满足特殊营养需要；
 - 2) 在营养医师（或医师、营养治疗管理师等）的指导下服用
 - 3) 适用于需要特殊食物管理的人群。
3. **目的**：FSMP 指为了满足进食受限、消化吸收障碍、代谢紊乱或特定疾病状态人群对营养素或膳食的特殊需要，专门加工配制而成的配方食品
4. FSMP 是**食品**（但不是正常人吃的普通食品），而不是**药品**纳入食品监管体系
营养不良或有营养不良风险的人群；最好到医院营养科（营养门诊）行营养评估确定缺什么补什么，还可得到其他营养建议。
低蛋白血症，贫血等营养相关的疾病；
5. 在患者治疗、康复及机体功能维持过程中起着极其重要的**营养支持**作用
6. 我国分类：
 - 1) 全营养配方食品：指可作为单一营养来源满足目标人群营养需求的特殊医学用途配方食品。
 - 2) 特定全营养配方食品：指可作为单一营养来源能够满足目标人群在特定疾病或医学状况下营养需求的特殊医学用途配方食品。
 - 3) 非全营养配方食品：指可满足目标人群部分营养需求的特殊医学用途配方食品，不适用于作为单一营养来源。
7. FSMP 与 EN
FSMP 是能够广泛用于临床的辅助性治疗用食品
EN 是重要的临床治疗手段，可以应用 FSMP 来完成
EN 制剂为药品，FSMP 为食品
EN 治疗及 EN 制剂的应用指征更加严格（更正规）
FSMP 应该不局限于 EN 治疗指征（更亲民）

举例说明 TPN 液计算方法

一般性禁食卧床患者（50kg，无特殊丢失，无特殊消耗、无糖尿病肾病肝病肝病的患者）TPN 的一般配方。

1. 步骤一：首先计算总热量
总热量：25~30Kcal/Kg/d，一般取最低 $50 \times 25 = 1250$ Kcal
2. 步骤二：先计算氨基酸
有两种算法：
 - ①按公斤体重：1.0~1.5g/kg/d
本患按第一种算法： $1.0 \times 50 = 50$ g
 - ②按热氮比算：N：R=1:150， $aa(g) = (Q/150) \times 6.25$
第二种算法： $1250/150 = 8.3$ ， $8.3 \times 6.25 = 51.9$ g
取第一种 50g $8.03 \times 6 = 48.18$

故：复方氨基酸（18a） 250ml×6 瓶（好像是每瓶氨基酸 8.03g，不知道咋来的）

3. 步骤三：再计算脂肪乳

脂肪占总热量的 1/3~1/2

可让脂肪乳提供 50%能量，即 $1250 \times 50\% = 625\text{Kcal}$ ，

每克脂肪产 10kcal 热量，则 30%脂肪乳用量： $625 \div 10 \div 30\% = 208\text{ml}$ ，

最终 30%脂肪乳 2 瓶，提供热量 600kcal，占总热量 48%。

4. 步骤四：计算葡萄糖

剩余热量 $1250 - 600 = 650\text{kcal}$

需用葡萄糖 $650 \div 4 = 162.5\text{g}$

换算为液体

二种：①10%500ml 用 2 瓶，50%GS 20ml 用 6 支 浓度 14.3%

②10%500ml 用 1 瓶，50%GS 20ml 用 11 支浓度 22.2% ✓

5. 步骤五：计算电解质

10%NaCl 60ml（6 支）

10%KCl 30ml（3 支）

Mg: 25%MgSO₄ 10ml（1 支）

Ca: 10%葡萄糖酸钙 10ml（1 支）

6. 步骤六：计算其他必须元素

胰岛素：按 GLU: RI = 8:1 $160/8 = 20\text{u}$

维生素、微量元素：水溶性维生素 1 支；脂溶性维生素 2 支；多种微量元素 5 支

丙氨酰、谷氨酰胺： $0.3\text{g/kg} \times 50\text{kg} = 15\text{g}$

7. 总结：

1) 总热量：1250kcal

2) 氨基酸：250ml×6 瓶

3) 30%脂肪乳：100ml×2 瓶

4) 葡萄糖：10% 500ml×1 瓶

50% 20ml×11 支

5) 电解质：10%NaCl 10ml×6 支

10%KCl 10ml×3 支

25%MgSO₄ 10ml×1 支

10%葡萄糖酸钙 10ml×1 支

6) 其他：水溶性维生素 1 支；

脂溶性维生素 2 支；

多种微量元素 5 支

普通胰岛素 20u

丙氨酰谷氨酰胺 5g×3 支

7) 总液量：2520ml

8) 热氮比： $1250 \div \{(48.18 + 15) / 6.25\} = 124:1$