

肠外营养实施与进展

吉林大学第二医院急诊/重症医学科 宋德彪

□ 肠外营养：通过肠道外途径提供能量、氨基酸、脂肪、碳水化合物、维生素及矿物质等营养素的营养治疗方法。

□ 适应证

不能耐受肠内营养或肠内营养禁忌的重症病人

1. 胃肠道功能障碍

2. 手术或解剖问题禁止使用胃肠道：

*解剖前提：至少有100cm空肠或150cm回肠。

3. 存在尚未控制的腹部情况，如腹腔感染、肠梗阻、高流量肠痿。

4. 肠道需要休息，如急性重症胰腺炎、放射性肠炎等。

□ 禁忌证

* 肠外营养是一种营养支持措施，并不能作为急诊处理措施。

1. 血流动力学不稳定或存在组织低灌注状态
2. 存在严重水电解质紊乱与酸碱失衡
3. 严重的肝衰竭、肝性脑病
4. 急性肾衰竭存在严重氮质血症
5. 未控制的严重高血糖
6. 不可治愈、无存活希望、临终不可逆的脑死亡

□ 肠外营养分类:

1. 完全肠外营养[TPN]: 因手术或解剖问题禁止使用肠道。
2. 补充性肠外营养[SPN]: 不能耐受肠内营养, 对原有的营养不良或因疾病丢失营养过多者通过静脉营养方式进行及时纠正或补充。

□ 营养素需要量及热量的确定

（一）碳水化合物

1. 碳水化合物来源单糖-葡萄糖
2. 葡萄糖需要量 $3\sim 4\text{g/kg}\cdot\text{d}$
(不高于 $5\text{g/kg}\cdot\text{d}$, 不低于 100g/d) ;
3. 葡萄糖输注速度 $2.5\sim 4\text{mg/kg}\cdot\text{min}$;
4. 占非蛋白质热量的 $50\sim 60\%$ 。

过多热量与葡萄糖的补充:

1. 加重高血糖、高渗性昏迷。
2. 增加二氧化碳的产生, 增加呼吸肌做功。
3. 脂肪与葡萄糖在肝脏积聚, 肝功能损害, 淤胆发生。

(二) 氨基酸

1. 氮源，蛋白质合成的底物；合成生理活性物质；**产能**。
2. 维持氮平衡 (N) : 0.2 ~ 0.25g/kg. d
3. 重症热氮比 (NPC:N) : 100 ~ 150kcal: 1g
4. 蛋白质需求量为 1.2 ~ 2.0g/kg. d(实际体重)

(三) 脂肪乳

| | | |
|-----------|---|-------------|
| C2 - C6 | : | 短链脂肪酸 |
| C8 - C12 | : | 中链脂肪酸 (MCT) |
| C14 - C24 | : | 长链脂肪酸 (LCT) |

a. 长链脂肪乳剂 (LCT)

1. 长链脂肪乳来源于大豆油和红花油。
2. 提供必需脂肪酸，提供热量。
3. 主要脂肪酸成分为 ω -6脂肪酸的亚油酸和 ω -3脂肪酸的亚麻酸，为不饱和脂肪酸。人体利用合适比为最2:1~4:1，而大豆油脂肪乳中二者比例约为7:1。亚油酸在体内转化为花生四烯酸，并进一步为前列腺素、白三烯、血栓素等促炎因子。
4. 缺少脂溶性抗氧化剂 (α -生育酚)，长期应用可能蓄积于网状内皮细胞，增加脂质过氧化，对免疫功能有抑制作用。
5. 氧化需要肉毒碱参与，肝功能障碍时合成肉毒碱减少，影响LCT的氧化代谢。
6. 对于肝功能障碍、血栓病、中毒性休克、脓毒症、急性呼吸窘迫综合征 (ARDS)、重症胰腺炎、早产儿等患者应慎用或禁用。

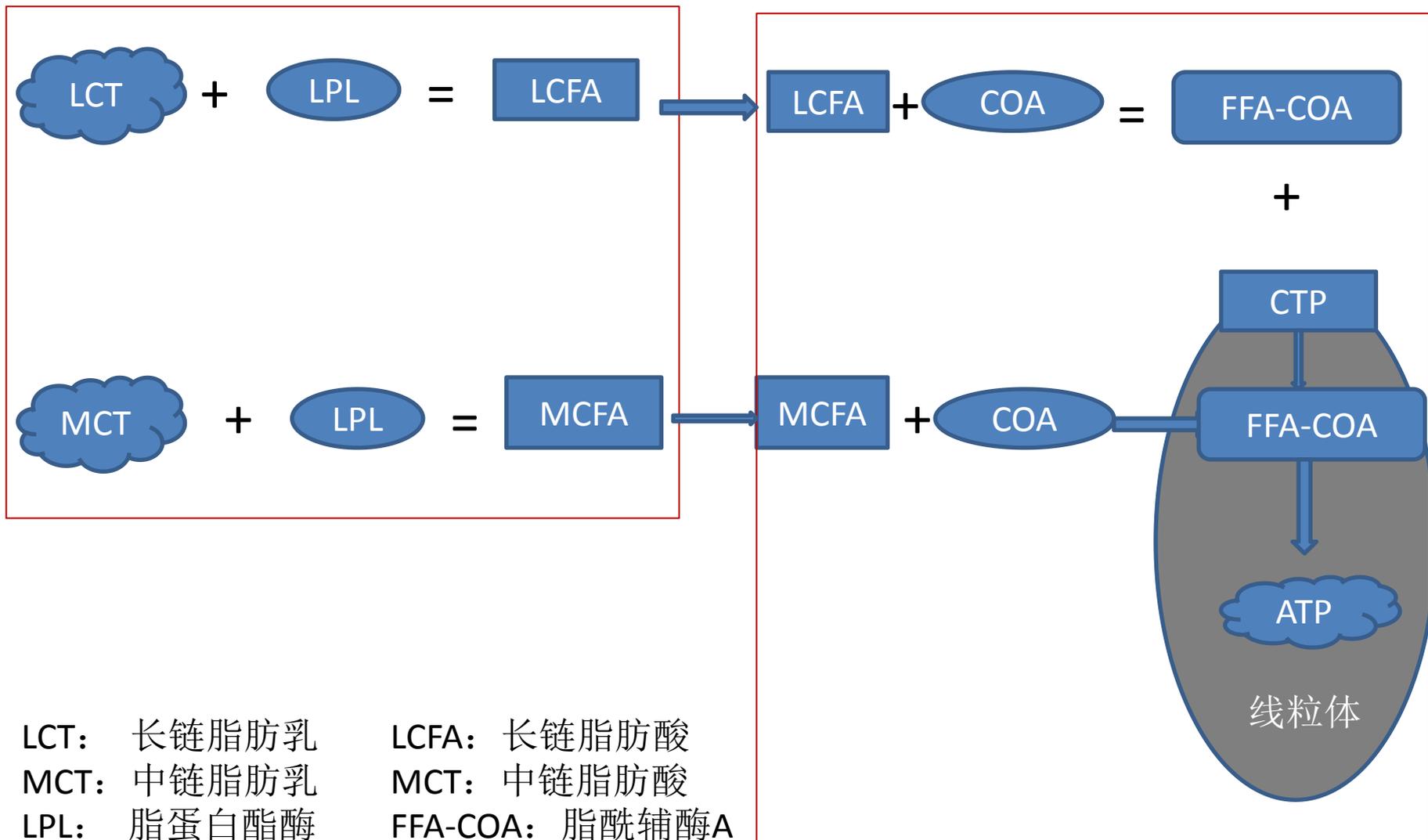
b. 中链脂肪乳剂 (medium chain triglyceride MCT)

特点:

1. 中链脂肪乳剂来源于椰子油、棕榈油。
2. 主要为辛酸 (50 ~ 60%) 和癩酸 (20 ~ 45%)，饱和脂肪酸。
3. 代谢不依赖肉毒碱，更易被脂肪酶水解；
4. 不能提供必需脂肪酸；
5. 中链脂肪酸能够刺激生酮作用。
易出现酸中毒。对糖尿病、酸中毒或酮症者需限制中链脂肪乳的入量。
6. 能通过血脑屏障。

血液中

细胞中



LCT: 长链脂肪乳
MCT: 中链脂肪乳
LPL: 脂蛋白酯酶

LCFA: 长链脂肪酸
MCT: 中链脂肪酸
FFA-COA: 脂酰辅酶A
CPT:肉毒碱棕榈酰转移酶

c. 结构脂肪乳

*用化学方法对中链脂肪酸与长链脂肪酸结构进行再酯化重组，形成一新型的脂肪乳剂，称之为结构脂肪乳。

- 较少导致血游离脂肪酸增加和酮症酸中毒
- 结构脂肪乳具有加快蛋白合成、省氮、减少脂肪沉积等优点，并能提高单核吞噬细胞系统的功能，减轻免疫系统并发症。

d. 全合一脂肪乳剂[SMOF]:

S代表大豆油:30%

M代表椰子油来源的中链甘油三酯 (MCT) :30%

O代表橄榄油 (Olive oil) :25%

F代表鱼油 (Fish oil) :15%

关于脂肪乳

- *脂肪乳功能占NPC的30 ~ 40%，部分可达50%。
- *每日外源性脂肪乳剂：0.7 ~ 1.5g/kg. d。 [ESPEN]
- *甘油三酯者 $>4 \sim 5\text{mmol/l}$ 者不推荐脂肪乳剂的应用。
- *脂肪乳剂须与葡萄糖同时使用，才有进一步的节氮作用。
- *美国CDC推荐指南：含脂肪的全营养混合液应24h内匀速输注。
如脂肪乳剂单瓶输注时，输注时间应 $>12\text{h}$ 。

核准日期: 2007年3月2日

Intralipid®

脂肪乳注射液(C₁₄₋₂₄)说明书

请仔细阅读说明书并在医师指导下使用。

【药品名称】

通用名称: 脂肪乳注射液(C₁₄₋₂₄)

商品名称: 英脱利匹特®

英文名称: Fat Emulsion Injection(C₁₄₋₂₄)

汉语拼音: Zhifangru Zhusheye(C₁₄₋₂₄)

【成份】

本品系由注射用大豆油经注射用卵磷脂乳化并加注射用甘油制成的灭菌乳状液体。每瓶中组份为:

| | 10% | 10% | 10% | 20% | 20% | 20% | 30% | 30% |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 100 ml | 250 ml | 500 ml | 100 ml | 250 ml | 500 ml | 100 ml | 250 ml |
| <u>注射用大豆油</u> (g) | 10 | 25 | 50 | 20 | 50 | 100 | 30 | 75 |
| 注射用卵磷脂 (g) | 1.2 | 3.0 | 6.0 | 1.2 | 3.0 | 6.0 | 1.2 | 3.0 |
| 注射用甘油 (g) | 2.2 | 5.5 | 11 | 2.2 | 5.5 | 11 | 1.67 | 4.18 |

核准日期: 2007年2月14日

中/长链脂肪乳注射液 (C_{6~24})说明书

请仔细阅读说明书并在医师指导下使用。

【药品名称】

通用名称: 中/长链脂肪乳注射液 (C_{6~24})

商品名称: 力能[®]

英文名称: Medium and Long Chain Fat Emulsion Injection (C_{6~24})

汉语拼音: Zhong /Changlian Zhifangru Zhusheye (C_{6~24})

【成份】

本品为复方制剂, 其组份为:

| | 10% | 10% | 20% | 20% |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 250ml | 500ml | 250ml | 500ml |
| <u>纯化大豆油(g)</u> | 12.5 | 25.0 | 25.0 | 50.0 |
| <u>中链甘油三酸酯(g)</u> | 12.5 | 25.0 | 25.0 | 50.0 |

结构脂肪乳注射液 (C_{6~24})说明书

请仔细阅读说明书并在医师指导下使用。

【药品名称】

通用名称: 结构脂肪乳注射液 (C_{6~24})

商品名称: **力文[®]; Structolipid**

英文名称: **Structural Fat Emulsion Injection (C_{6~24})**

汉语拼音: Jiegou Zhifangru Zhusheye (C_{6~24})

【成份】

本品主要成份为结构甘油三酯。

结构甘油三酯是将等摩尔数的长链甘油三酯 (LCT) 和中链甘油三酯 (MCT) 混合后, 在一定的条件下, 进行水解和酯化反应后形成的混合物, 其中约75%为混合链甘油三酯, 即甘油所结合的二分子脂肪酸, 既有长链脂肪酸 (LCFA), 又有中链脂肪酸 (MCFA), LCFA和MCFA呈随机分布; 其余少部分为LCT和MCT。

每袋中组份为:

| | 250ml | 500ml |
|--------------------------------|------------|-----------|
| <u>精制结构甘油三酯</u> | 50 g | 100 g |
| 精制卵磷脂 | 3 g | 6 g |
| 甘油 (无水) | 5.5 g | 11 g |
| pH值 | 约 8 | 约 8 |
| 渗透压 (mosm/kg·H ₂ O) | 约 350 | 约 350 |
| 能量 MJ (kcal) | 2.05 (490) | 4.1 (980) |

本品辅料为精制卵磷脂、甘油 (无水) 和注射用水, 用适量氢氧化钠调节pH。

临床常用脂肪乳

| 脂肪乳品种 | | 规格 | 脂肪乳含量 |
|---------|--------------------------------------|---------|-------|
| 长链脂肪乳 | 脂肪乳注射液C _{14~24} （力邦英特） | 250ml/瓶 | 75g |
| | 脂肪乳注射液C _{14~24} （英脱利匹特） | 250ml/瓶 | 75g |
| 中/长链脂肪乳 | 中/长链脂肪乳注射液C _{8~24Ve} （力保肪宁） | 250ml/瓶 | 50g |
| | 中/长链脂肪乳注射液C _{6~24} （力能） | 250ml/瓶 | 50g |
| | 中/长链脂肪乳注射液C _{8~24} （侨光卡路） | 250ml/瓶 | 50g |
| 结构脂肪乳 | 结构脂肪乳注射液C _{6~24} （力文） | 250ml/瓶 | 50g |
| 免疫调节剂 | ω -3鱼油脂肪乳注射液（尤文） | 100ml/瓶 | 11.2g |

（四）水、电解质和微量元素的需求

1. ASPEN推荐每日液体需要量为

$$1500\text{ml} + 20 \times (\text{体重} - 20) \text{ ml}$$

2. 按 $1\text{ml}/\text{Kcal}$ 计算液体需要量。

3. 成人按 $30 \sim 35\text{ml}/\text{kg}$ ，加上任何丢失量（包括引流、胃肠减压）。

4. 体温（基础体温以 37°C 计）升高 1°C 增加 $200\text{ml}/\text{日}$ 。

***脂溶性维生素:**

VitA 2500 IU; VitD100 IU; VitE 10mg; Vitk1 10mg

***水溶性维生素:**

VitB1 3mg; VitB2 3.6mg; VitB6 4mg; VitB12 5ug; 泛酸15mg;
叶酸400ug; VitC100mg。

***微量元素:**

铜0.3mg; 碘131ug; 锌3.2mg; 硒30-60; 钼19; 锰0.2-0.3mg; 铬10-
20ug; 铁1.2mg。

临床常用剂型:

安达美: 1支

维他利匹特: 1支

水乐维他: 1支

格利福斯: 1瓶

(五) 关于免疫营养

1. 谷氨酰胺类免疫营养制剂：半必需氨基酸，机体在应激时，需要量增加。

Gln 可增强危重患者的免疫功能，如调节细胞代谢及修复基因表达，刺激T淋巴细胞合成细胞因子，促进细胞内热休克蛋白表达。

2. 精氨酸类免疫营养制剂：广泛参与细胞代谢，可通过刺激生长激素、胰岛素等分泌，促进蛋白质及胶原合成，加快创面愈合。
3. ω -3多不饱和脂肪酸类免疫营养制剂：人体必需脂肪酸。增强机体抗应激及抗感染的能力。

□ 目标热量确定方法

1、根据年龄、性别、身高、体重估算；

*基础热量消耗（BEE）：

男：BEE（千卡/日）=66.4 +13.7×W + 5×H - 6.8×A

女：BEE（千卡/日）=655+9.6× W+ 1.8×H - 4.7× A

*静息能量消耗(REE)：

男：REE（千卡/日）=5.48×H +11.51×W—3.47×A—189

女：REE（千卡/日）=2.95×H + 8.73×W—1.94×A+252

W：体重，Kg，H：身高，cm，A：年龄

2、简化公式:急性应激期20~25Kcal/Kg/D, 之后25~30Kcal/Kg/D

* BMI在16~25kg/m²时 采用实际体重
BMI在>25kg/m²时 采用理想体重。

3、间接测热法：REE

□ $REE(kcal / d) = [(V_{O2} \times 3.941) + (V_{CO2} \times 1.11)] \times 1440$

$$V_{O2} = [(1 - F_{eO2} - F_{eCO2}) \times (F_{iO2} - F_{eO2}) V_e] / (1 - F_{iO2})$$

V_e =呼出气体体积

当RQ确定或默认0.8时， $V_{CO2} = RQ / V_{O2}$

$F_{iO2} > 60\%$ 时， V_{O2} 误差会显著增加

1. 病人取平卧位，至少安静休息30min；
2. 间断营养支持的病人在停止4h测量的；
3. 若病人可以耐受，应停止一切辅助供氧；
4. 若呼吸机参数需要变化，应在变化90min后再开始测；
5. 受试病人6 ~ 8 h内未接受全身麻醉；
6. 疼痛完全缓解1h后进行测量；
7. 肾功能衰竭病人在透析结束3~4h后再进行测量；



□ 每日营养底物的配比实例[全肠外营养TPN]

- 非蛋白热量 (NPC) 25 ~ 30Kcal/kg
- 葡萄糖量=NPC×50%÷4
- 脂肪供量= NPC×50%÷9
- 氮供=0.1 ~ 0.25g/kg d
- 氨基酸=0.6 ~ 1.5g/kg d
- 热/氮=100 ~ 150Kcal/1g (NPC/N)
- 胰岛素量=葡萄糖4 ~ 5g/1u
- 维生素：水乐维他2 ~ 4支
- 维他利匹特1支
- 微量元素：安达美1支
- 电解质：10%氯化钾 40 ~ 70ml
- 液体总量=50 ~ 60ml/kg. d
- 总热量=NPC+蛋白热卡

例：45kg病人，中等度应激

1. NPC: $30\text{Kcal/kg} \times 45\text{kg} = 1350\text{Kcal}$
2. 氮热比: $1: 120 = 11.25\text{g}$
氨基酸 $11.25 \times 6.25 = 70$
7%氨基酸1000毫升
3. 非蛋白热量糖: 脂肪=60%: 40%
4. 葡萄糖= $1350 \times 0.6 = 810 / 4 = 200\text{g}$
75g分给10%葡萄糖, 为750ml
125g分给25%葡萄糖500ml
5. 脂肪乳: $1350 \times 0.4 = 540 / 9 = 60\text{g}$
30%脂肪乳250ml
6. 10%kcl30ml
多种微量元素及维生素:
7. 总容量: $1000 + 750 + 500 + 250 + 30 = 2530\text{ml}$
8. 总热量= $1350 + 70 \times 4 = 1630\text{Kcal}$

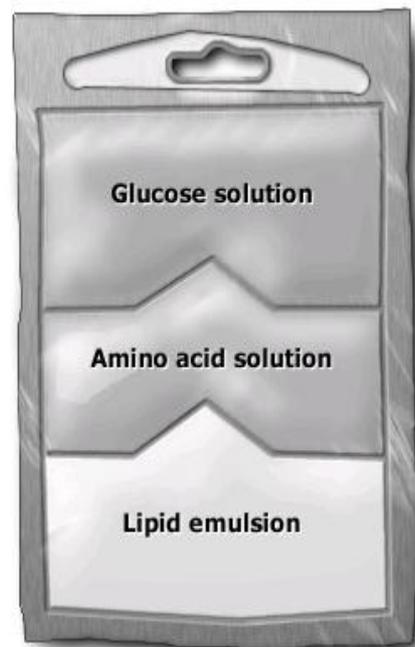
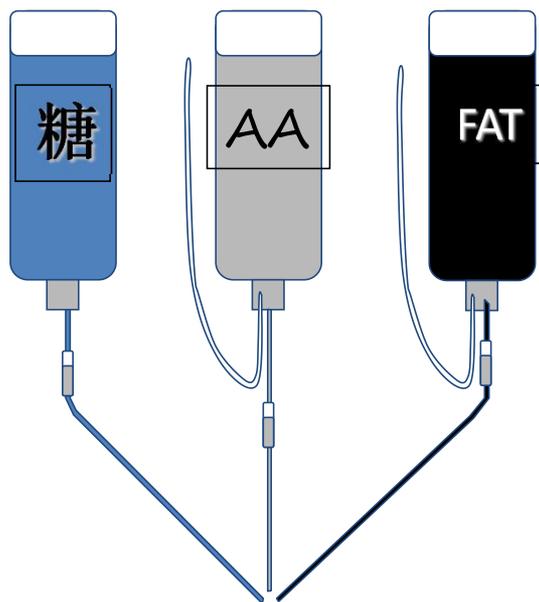
□ 肠外营养的配液方法

（一）肠外营养的配液方法

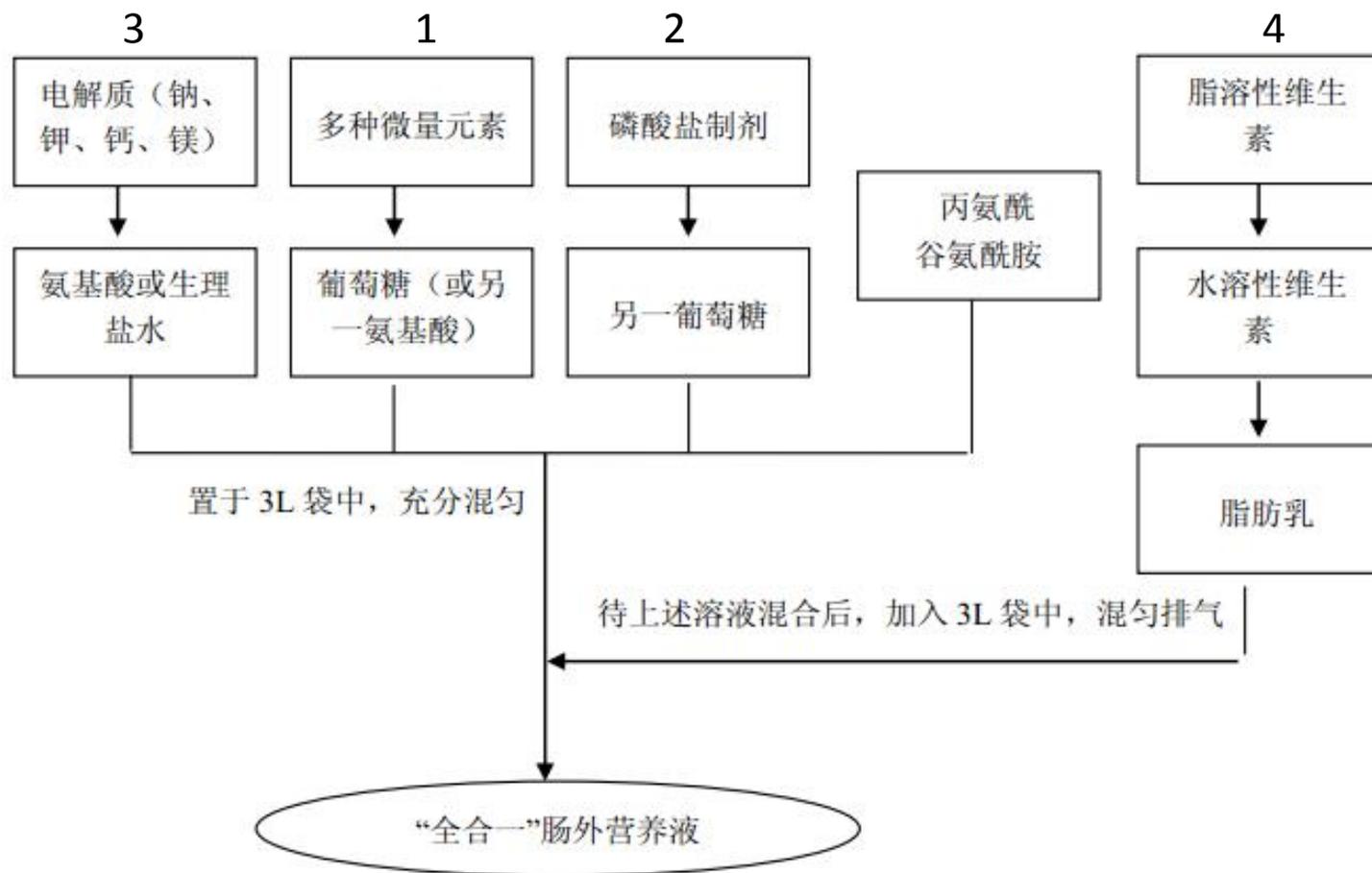
①多瓶串输：多瓶营养液通过“三通”或Y型输液接管混合串输

②全营养混合液（TNA）或全合一（All-in-One）：

③隔膜袋：新型全营养液产品（两腔袋、三腔袋）
外包装为新型材质塑料（聚乙烯/聚丙烯聚合物）
可在常温下保存24个月。



(二) 肠外营养配置方法



(三) 肠外营养配置时注意事项

1. 脂肪乳的稳定性是PN质量的关键因素之一。
其粒径一般控制在 $0.4\sim 1\mu\text{m}$ 。[肺毛细血管直径 $5\mu\text{m}$]
2. PN的pH值必须调整在 $5\sim 6$ 之间。
3. 葡萄糖与脂肪乳直接混合，可因酸性的葡萄糖直接破乳。
4. 磷酸钙沉淀可能引发间质性肺炎、肺栓塞、肺衰竭。先加入磷酸盐。钙盐在混合顺序的末尾加入。
5. 维生素A、C、E等极易被氧化。
配液时排空空气，避光输注。
6. 处方中葡萄糖总浓度应控制在 $5\%\sim 25\%$ 内。
7. 氨基酸可缓冲酸碱，容量一般大于脂肪乳。
8. 胰岛素加入PVC袋中，3h后下降为原药浓度的 88% ，48h后下降为原药浓度的 65% 。



(四) 肠外营养液各组分渗透压估算:

| PN组分 | 渗透压 (mosm) |
|------|----------------------|
| 葡萄糖 | 5/g |
| 氨基酸 | 10/g |
| 脂肪 | 1.3~1.5/g |
| 电解质 | 1/mEq (mEq=mmolx离子价) |

肠外营养液各组分浓度计算公式:

$$\text{氨基酸浓度 (\%)} = [\text{氨基酸总量 (g)} / \text{总液量 (ml)}] \times 100$$

$$\text{脂肪乳浓度 (\%)} = [\text{脂肪乳总量 (g)} / \text{总液量 (ml)}] \times 100$$

$$\text{葡萄糖浓度 (\%)} = [\text{葡萄糖总量 (g)} / \text{总液量 (ml)}] \times 100$$

$$\text{单价阳离子浓度 (mmol/l)} = [\text{Na}^+ (\text{mmol}) + \text{k}^+ (\text{mmol})] / \text{总液量 (L)}$$

$$\text{二价阳离子浓度 (mmol/l)} = [\text{Ca}^{2+} (\text{mmol}) + \text{Mg}^{2+} (\text{mmol})] / \text{总液量 (L)}$$

□ PN途径选择原则

* 通路:

中心静脉:

外周静脉:短期肠外营养<2周, 营养液渗透压< 1200mOsm/L者,
中心静脉穿刺有禁忌者。

* PN支持的时间: 通常需要7d以上, 才能发挥其营养治疗作用,
更短时间的PN支持并无明显益处。

肠外营养的并发症及防治原则

1. 导管相关并发症：气胸，动脉损伤，感染等
2. 代谢性并发症

| 营养组分 | 代谢紊乱 | 防治原则 |
|------|----------|--|
| 葡萄糖 | 低血糖或高血糖 | 葡萄糖输注速度 $\leq 4\sim 5 \text{ mg/kg} \cdot \text{min}$ 血糖监测,必要时使用胰岛素,避免低血糖 |
| 脂肪 | ①必需脂肪酸缺乏 | ①成人每周最少提供 <u>100~200 gLCT</u> |
| | ②高甘油三酯血症 | ②输毕至少 <u>5~6 h</u> 抽血查血甘油三酯水平* ;若输毕 12 h 后血甘油三酯仍 $>4.6 \text{ mmol/L}$, 脂肪乳摄入应减量,若血甘油三酯 $>11.4 \text{ mmol/L}$,应停用 |
| | ③脂肪超载综合征 | ③一旦发生立即停用,并对症处理 |
| 氨基酸 | 氮质血症 | 减量并控制输注速度;评估患者是否存在脱水、肾功能不全或处于分解代谢状态 |
| 电解质 | 电解质紊乱 | 血电解质水平监测,调整供给 |
| 维生素 | 维生素缺乏 | 症状监测,足量补充 |
| 微量元素 | 微量元素缺乏 | 症状监测,足量补充 |

注:大多数患者脂肪的血清廓清时间为 5~6 h

肠外营养监测及并发症处理

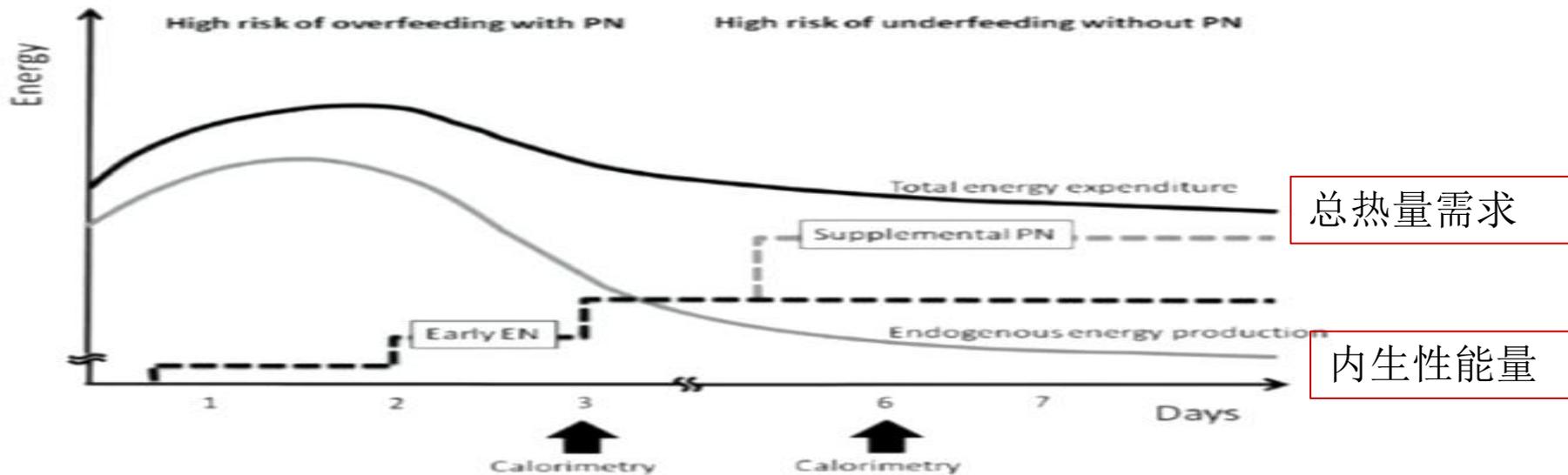
肠外营养进展

一、重症病人热量代谢特点

Invited Review

Supplemental Parenteral Nutrition Is the Key to Prevent Energy Deficits in Critically Ill Patients

Taku Oshima, MD, PhD¹; Claudia-Paula Heidegger, MD²; and Claude Pichard, MD, PhD³



二、重症营养风险评估方法：

1、 住院患者营养风险筛查 NRS-2002 评估表

(nutritional risk screening 2002, 鏗NRS 2002)

一、患者资料

| | | | |
|------------------|--|-----------|--|
| 姓名 | | 住院号 | |
| 性别 | | 病区 | |
| 年龄 | | 床号 | |
| 身高 (m) | | 体重 (kg) | |
| 体 重 指 数 (BMI) | | 蛋白质 (g/L) | |
| 临床诊断 | | | |

二、疾病状态

| 疾病状态 | 分数 | 若“是”请打钩 |
|---|----|---------|
| ●骨盆骨折 或者 慢性病患者合并有以下疾病：肝硬化、慢性阻塞性肺病、长期血液透析、糖尿病、肿瘤 | 1 | |
| ●腹部重大手术、中风、重症肺炎、血液系统肿瘤 | 2 | |
| ●颅脑损伤、骨髓抑制、加护病患 (APACHE>10分) | 3 | |
| 合计 | | |

三、营养状态

| 营养状况指标 (单选) | 分数 | 若“是”请打钩 |
|--|----|---------|
| ●正常营养状态 | 0 | |
| ●3个月内体重减轻>5%或最近1个星期进食量(与需要量相比)减少20%~50% | 1 | |
| ●2个月内体重减轻>5%或BMI18.5~20.5或最近1个星期进食量(与需要量相比)减少50%~75% | 2 | |
| ●1个月内体重减轻>5%(或3个月内减轻>15%)或BMI<18.5(或血清白蛋白<35g/L)或最近1个星期进食量(与需要量相比)减少70%~100% | 3 | |
| 合计 | | |

四、年龄

| | | |
|------------|---|--|
| 年龄≥70岁加算1分 | 1 | |
|------------|---|--|

五、营养风险筛查评估结果

| | |
|---|-----|
| 营养风险筛查总分 | |
| 处理 | |
| <input type="checkbox"/> 总分≥3.0: 患者有营养不良的风险, 需营养支持治疗 | |
| <input type="checkbox"/> 总分<3.0: 若患者将接受重大手术, 则每周重新评估其营养状况 | |
| 执行者: | 时间: |

2、NUTRIC SCORE

| 参数 | 范围 | 评分值 |
|---------------|--------------|-----|
| 年龄 | <50 | 0 |
| | 50~75 | 1 |
| | >75 | 2 |
| APACHE II评分 | 15 | 1 |
| | 15~20 | 2 |
| | 20~28 | 3 |
| SOFA评分 | 6 | 0 |
| | 6~10 | 1 |
| | >10 | 2 |
| 引发器官功能不全(个) | 0~1 | 0 |
| | 2+ | 1 |
| 入住ICU前住院时间（天） | 0<1 | 0 |
| | 1+ | 1 |
| | Without IL-6 | |

三、肠外营养的时机

□ 2016SCCM/ASPEN危重病人营养支持指南

1. 除热量评估外还应连续评估蛋白质供给的充分性。
2. 商品化的EN制剂很难实现充分的蛋白质补充。
3. 全身性感染病人蛋白质：1.2 ~ 2.0g/kg. d，
 烧伤：1.5 ~ 2.0g/kg. d
4. 低营养风险如(NRS-2002 \leq 3, NUTRIC SCORE \leq 5)者，
 入ICU 7天仍不能保证经口摄食量60%的病人，7天后给予PN。
 开始7天内给予补充型PN, 不能改善预后。

5. 高营养风险 (NRS2002 ≥ 5 分或NUTRIC SCORE ≥ 6 分) 或严重营养不良者:

*可以EN, 24~48小时内尽快达标, 如不足目标量60%者, 建议住ICU第一周内给予低热卡PN($\leq 20\text{Kcal/kg/d}$, 或能量需要目标的80%), 及充分的蛋白质补充 $\geq 1.2\text{g/kg/day}$ 。

*不能EN, 建议尽早TPN。

6. 肠外营养支持时间大于7天及以上。如EN耐受性提高, 达到目标能量60%以上时PN途径供能可逐渐减量至停用。

7. 危重病人开始PN的第一周, 建议暂缓或限制大豆油基础的静脉脂肪乳剂, 如必须脂肪酸缺乏时, 其最大补充量为100g/周, 分两次补充。

□ 特殊疾病下的营养支持

—呼吸衰竭

1. 对ICU内急性呼吸衰竭患者，不使用特殊配制的高脂低糖营养配方，用于调节呼吸商以减少二氧化碳的产生。（只有高热量配方时）
2. 对于急性呼吸衰竭的病人，建议给予高能量密度的肠内营养，限制液体入量。
3. ARDS/ALI不主张精氨酸和鱼油的免疫调节配方，有促进炎症反应的可能性。
4. 密切监测血磷，必要时适当的补充磷酸盐。
5. ARDS预计机械通气>72小时者，考虑滋养型或充分的肠内喂养 [10~20kcal/h, 或不超过500kcal/D, 一周内达到80%目标量]。
6. 蛋白质供1.2~2.0g/kg/D。

急性肾功能衰竭

1. 对于急性肾功能衰竭或者急性肾损伤的ICU病人，建议标准的肠内营养配方。

推荐每日1.2~2.0g/kg的蛋白质；25~30Kcal/kg热卡。

存在明显的电解质紊乱，可考虑肾衰专用营养。

2. 血液透析或CRRT的患者增加蛋白供给，最大可到2.5g/kg。
3. 不应为延迟肾脏替代治疗，而限制蛋白质摄入量。

肝功能衰竭

1. 肝硬化和肝衰竭病人，以干重或既往正常体重计算热卡和蛋白供给。
2. 不建议限制蛋白的摄入。
3. 优先给予肠内营养。
4. 建议给予标准肠内营养配方。无证据显示支链氨基酸能够减轻肝昏迷程度。

急性胰腺炎

1. 营养支持开始时应该评估疾病的严重程度及肠内营养的耐受度。
2. 轻型急性胰腺炎患者，无需额外制定特殊的营养支持方案。
3. 中重度急性胰腺炎患者放置鼻空肠管，启动肠内营养时以滋养性喂养起始。
可以选择短肽和中链脂肪酸, 或无脂肪酸的营养制剂。
4. 免疫性肠内营养暂无更多数据支持。
5. 重症胰腺炎患者早期行肠内营养时添加益生菌。
6. 对于不适合行肠内营养的重症急性胰腺炎病人，发病一周后应考虑给予肠外营养。
7. 存在严重血流动力学障碍的病人，不论营养风险如何，均不应PN。
甘油三酯 $>4.4\text{mmol/l}$ 时应慎用脂肪乳剂，且监测血脂水平。

外科疾病

创伤：

1. 血流动力学稳定，在外伤后早期（24~48小时），给予高蛋白肠内营养
2. 重症外伤患者 可以考虑给予含有精氨酸和鱼油等的免疫调节配方

颅脑创伤：

1. 血流动力学稳定，在外伤后早期（24~48小时内），启动肠内营养
2. 标准肠内配方中添加精氨酸和鱼油等的免疫调节配方

腹部开放性损伤：

1. 无肠道损伤的腹部外伤病人建议早期肠内营养。
2. 腹部开放性损伤病人，渗出液中含蛋白15~30g/l，营养补充时需给予。

大手术后：

1. 如果可行，应在24小时内开始肠内营养。
2. SICU术后需要肠内营养的患者，可常规使用免疫调节配方。
3. 上消化道大手术后且不能使用肠内营养的病人，应启动肠外营养。
启动时间应延迟至术后5~7天，除非存在高营养风险。
4. 启动术后进食时，可进食能够耐受的固体食物，不必以清质流食作为术后第一餐。

□ 成人补充性肠外营养中国专家共识[2017.1]

一、SPN给予对象：

需要营养支持治疗的病人，如EN供给能量和蛋白质低于目标需要量的60%时。研究认为，实际需要量达到目标量80~85%以上方可获得良好临床预后。

二、SPN给予时机：

NRS2002 \leq 3分或NUTRIC SCORE \leq 5分的低营养风险者，EN未达目标量的60%的时间超过7d；

NRS2002 \geq 5分或NUTRIC SCORE \geq 6分的高营养风险者，EN未达目标量的60%的时间48~72小时。

三、SPN给予剂量：

间接测热法测定目标热量，以SPN的方式补充EN的不足，并逐步向完全经口营养过度。

四、SPN的配方：

SPN应尽可能给予足量的所有必需的营养物质。

五、SPN的给予途径：根据临床具体情况而定。如外周静脉或PICC等。

□ 欧洲肠外肠内营养学会指南（部分内容）

2017年6月欧洲肠外肠内营养学会指南：外科临床营养

1. 为减少围术期不适症状包括焦虑，前一天晚上和术前两小时应给予经口进食碳水化合物处理（而非夜间禁食）。
2. 围手术期营养疗法。如果预计患者在围手术期不能进食超过5天，也应启动围手术期营养疗法。预计患者经口摄入少，不能维持推荐摄入量的50%以上超过7天也是指征。
3. 如果能量和营养需求不能仅通过经口和肠道摄入满足（<能量需求的50%）超过7天，建议肠内联合肠外营养。
4. 因肠内喂养不足而需要专用PN的患者可考虑静脉补充谷氨酰胺。
5. 仅对因肠内喂养不足而需要肠外营养的患者应考虑术后肠外营养，包括使用 ω -3脂肪酸。
6. 接受癌症大手术营养不良的患者应在围手术期或至少术后使用富含免疫营养素（精氨酸、 ω -3脂肪酸、核苷酸）的特定配方。

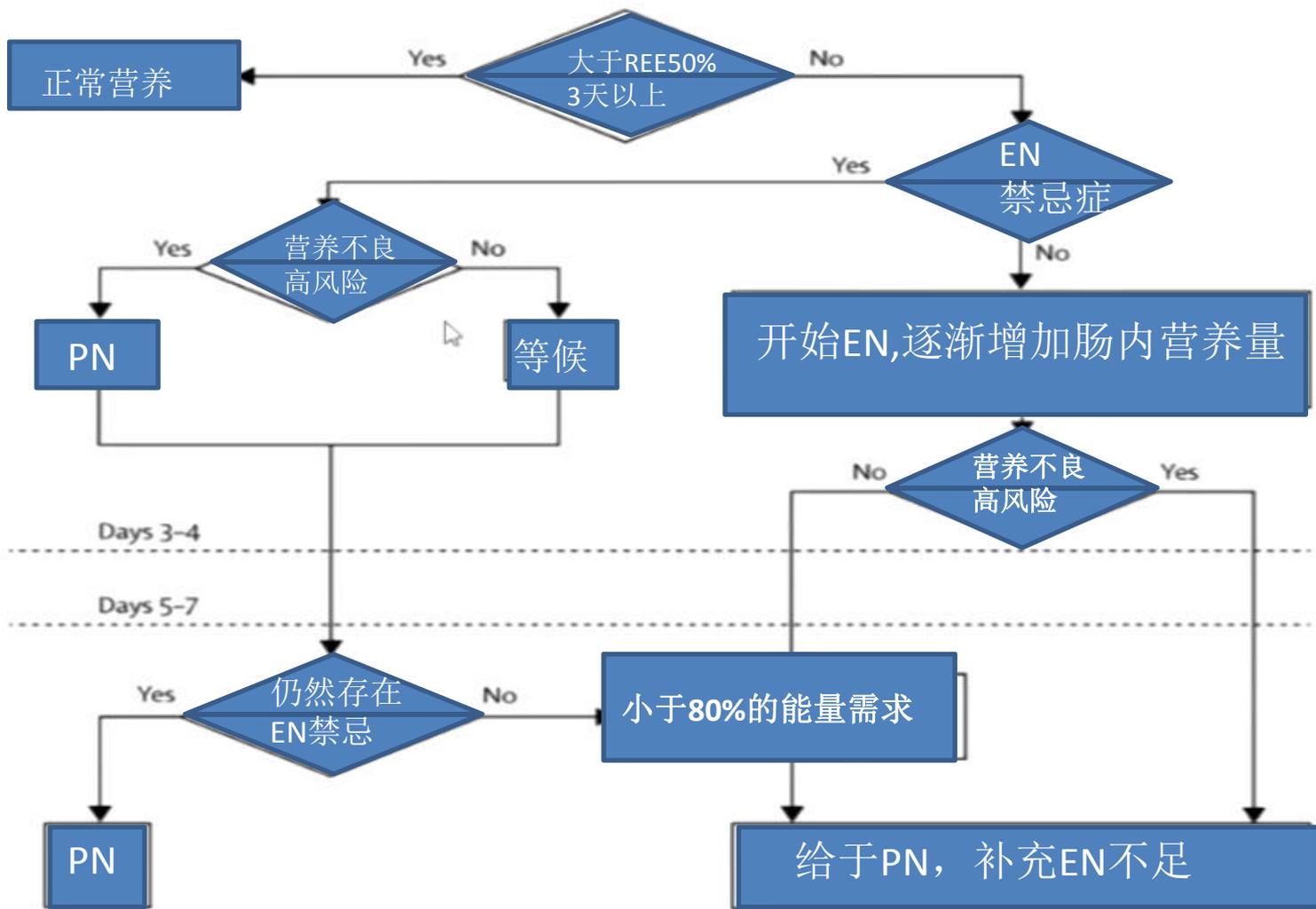
脓毒症与脓毒性休克处理国际指南

·2016版·

营养部分

1. 对于脓毒症和脓毒性休克患者，在能够接受肠内营养的情况下，反对早期单独使用肠外营养者肠外联合肠内营养，应该早期启动肠内营养（强推荐，中等证据质量）。
2. 对于脓毒症或脓毒性休克的危重症患者，如果早期肠内营养不耐受，推荐在最初7d天内静脉输注葡萄糖联合可耐受的肠内营养，反对早期使用全肠外营养或者肠外营养联合肠内营养治疗（强推荐，中等证据质量）。
3. 对于脓毒症或脓毒性休克患者，如果可以耐受肠内营养，建议早期启动肠内营养，而不是完全禁食或者静脉输注葡萄糖（弱推荐，低证据质量）。
4. 对于脓毒症或脓毒性休克的危重症患者，建议早期可以采用滋养性/低热量肠内营养或者足量的肠内营养。如果早期启动滋养性/低热量肠内营养，则应根据患者的耐受性，逐步增加肠内营养的量（弱推荐，中等证据质量）。
5. 反对使用 ω -3脂肪酸作为脓毒症或脓毒性休克危重患者的免疫补充剂（强推荐，低证据质量）。
6. 不建议对脓毒症或脓毒性休克的危重患者常规监测胃残余量（弱推荐，低证据质量）。但对于喂养不耐受或者存在高误吸风险的患者，建议监测胃残余量（弱推荐，极低证据质量）。
7. 对于脓毒症或脓毒性休克的危重患者，如果喂养不耐受，建议使用促胃肠动力药物（弱推荐，低证据质量）。
8. 对于脓毒症或脓毒性休克的危重患者，如果喂养不耐受或者存在高误吸风险，建议留置幽门后喂养管（弱推荐，低证据质量）。
9. 反对进行静脉补硒治疗脓毒症或者脓毒性休克（强推荐，中等证据质量）。
10. 不建议使用精氨酸治疗脓毒症或者脓毒性休克（弱推荐，低证据质量）。
11. 反对应用谷氨酰胺治疗脓毒症或者脓毒性休克（强推荐，中等证据质量）。
12. 对于脓毒症或脓毒性休克应用肉毒碱，无相关推荐。

SPN的时机



肠外营养的小结:

1. 营养风险的评估:NRS2002; NUTRIC SCORE
2. 肠外营养的组成:热量和蛋白, 其中蛋白更为重要。
3. 肠外营养液的配置时: 尽量避免选择长链脂肪乳。注意脂肪乳的安全性。
4. 营养支持程度:EN+PN \geq 目标能量80%以上。
5. 肠外营养的时机及时长:大于5天以上, EN能够达到60%时减少乃至停用PN。
6. 关于免疫营养的问题:外科病人:可以应用。
内科病人: 目前无更多证据支持有益。

营养支持上肠内营养与肠外营养是互补的

血流动力学稳定:

- 休克指数（心率/收缩压） ≤ 1 , 持续1小时以上;
SBP >100 mmHg, 并且不需要增加血管活性药物, 持续1小时以上;
- 另, 稳定的平均动脉压 >65 mmHg, 可以接受的SCV02和乳酸 <3 mmol/L。

手术前需要围手术期营养支持：

- 重度营养不良：手术前应进行营养支持；
- 术前营养评价存在中等程度营养不良，要接受大型手术

手术后需要营养支持：

- 术前接受营养支持的病人
- 手术后由于某种原因（并发症或者手术），估计5天以上无法正常进食的病人；
- 术前已存在中等程度以上营养不良，术后应及早开展营养支持。
- 手术后出现并发症，如消化道出血等，估计无法正常进食的病人术后需要营养支持