



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

临床营养治疗

葛 庆 岗

北京大学第三医院危重医学科

生命三大要素



空气：空气是生物每天都呼吸着的“生命气体”。空气中的氧气对于所有需氧生物来说是必须的

水：水被称为人类生命的源泉。对于人来说，水是仅次于氧气的重要物质。在人体内，60~70%的质量是水；儿童体内水的比重更大，可达近80%

食物：能够满足机体正常生理和生化能量需求，并能延续正常寿命的物质。对所有动物而言，能够满足动物的正常生活活动需求并利于寿命延长的物质称之为食物

人体生命活动六大要素:蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、维生素和水

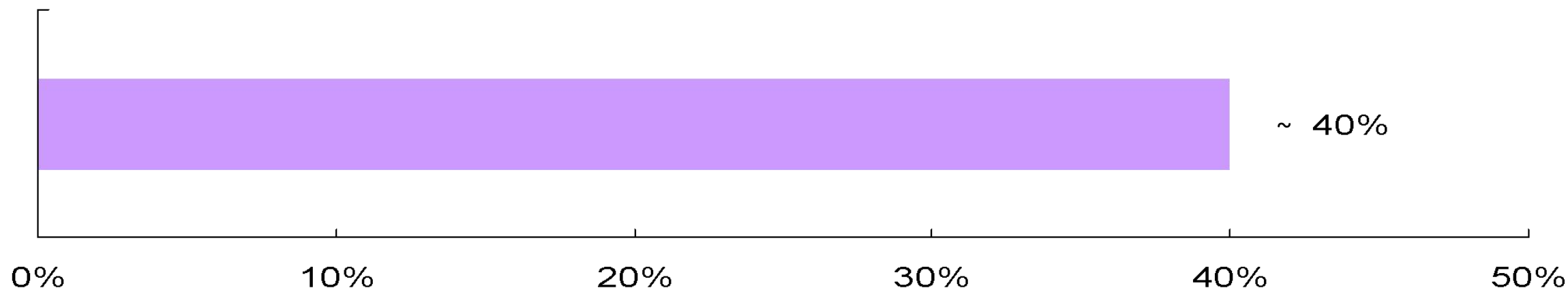


为什么要进行营养支持

- 50%的住院病人营养不良
- 严重创伤、严重感染、大手术、MODS等应激状态下分解加速底物消耗增加
- 代谢调节异常
- 抗感染能力下降
- 组织的再生和恢复延缓
- 易发生合并症或并发症，病死率增加

营养不良在ICU患者中常见

营养不良在ICU患者中的发生率



营养不良在ICU患者中非常常见，曾报道发生率最高可达到40%，并且与发病率和死亡率的增加相关

Malnutrition is prevalent in intensive care unit (ICU) patients, has been reported as being as high as 40% and is associated with increased morbidity and mortality.

营养不良造成的危害

ICU患者

营养不良

免疫功能损害

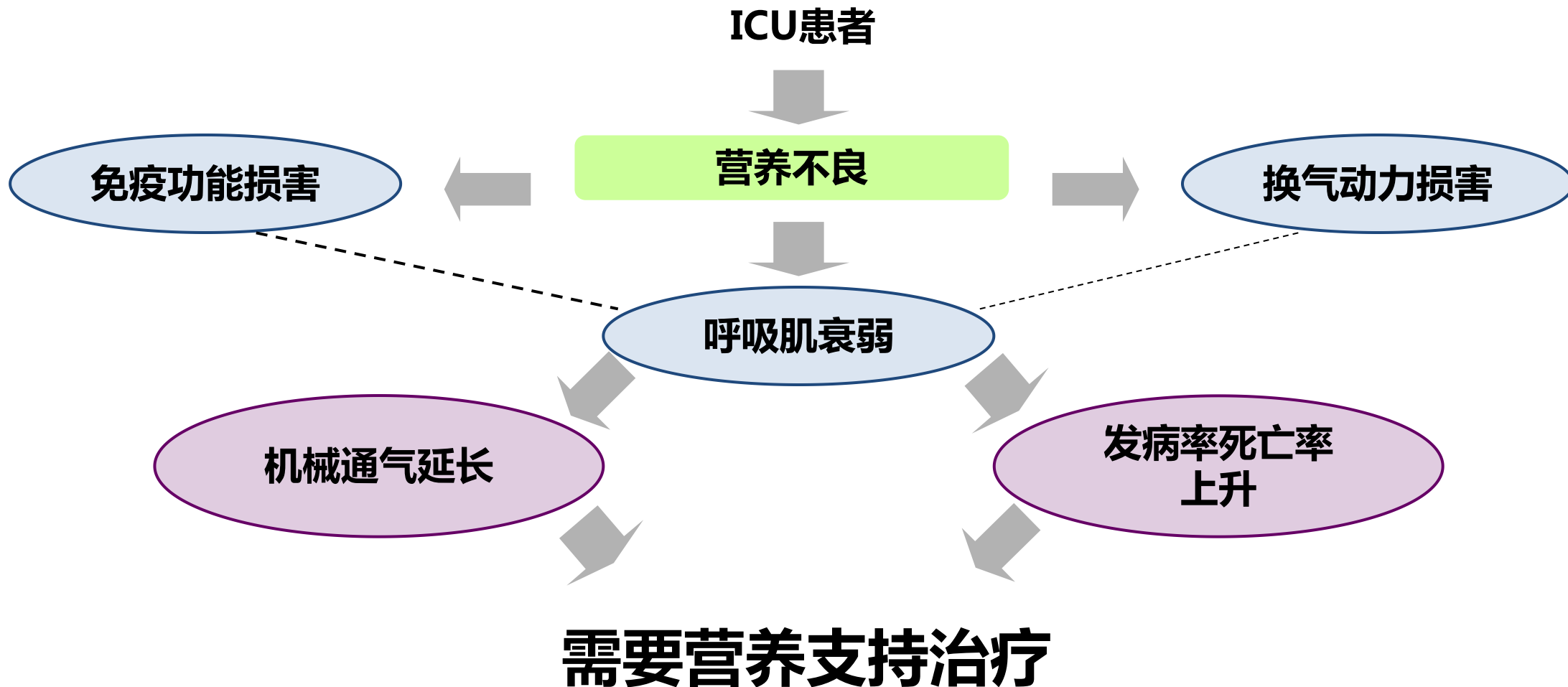
换气动力损害

呼吸肌衰弱

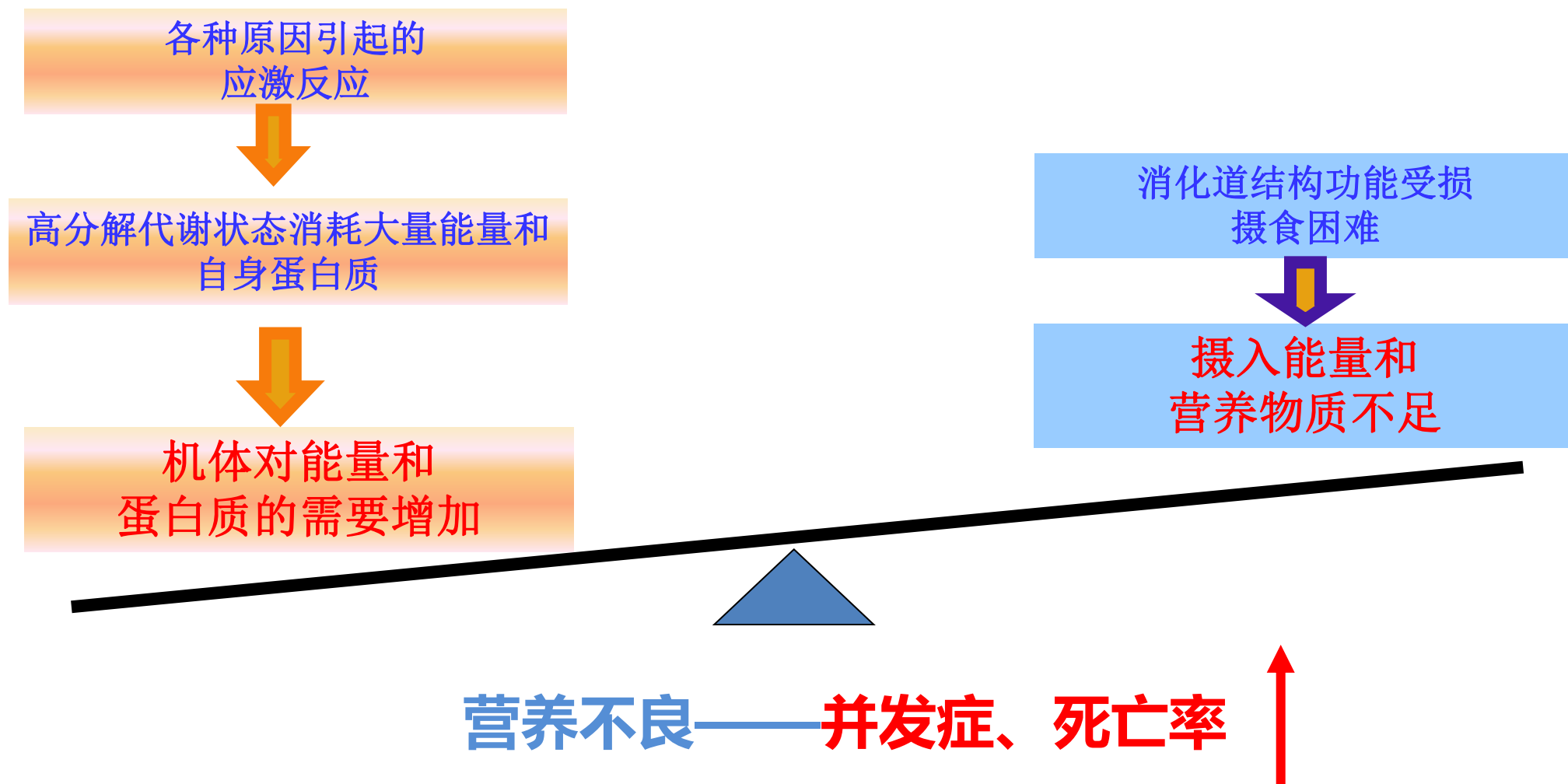
机械通气延长

发病率死亡率
上升

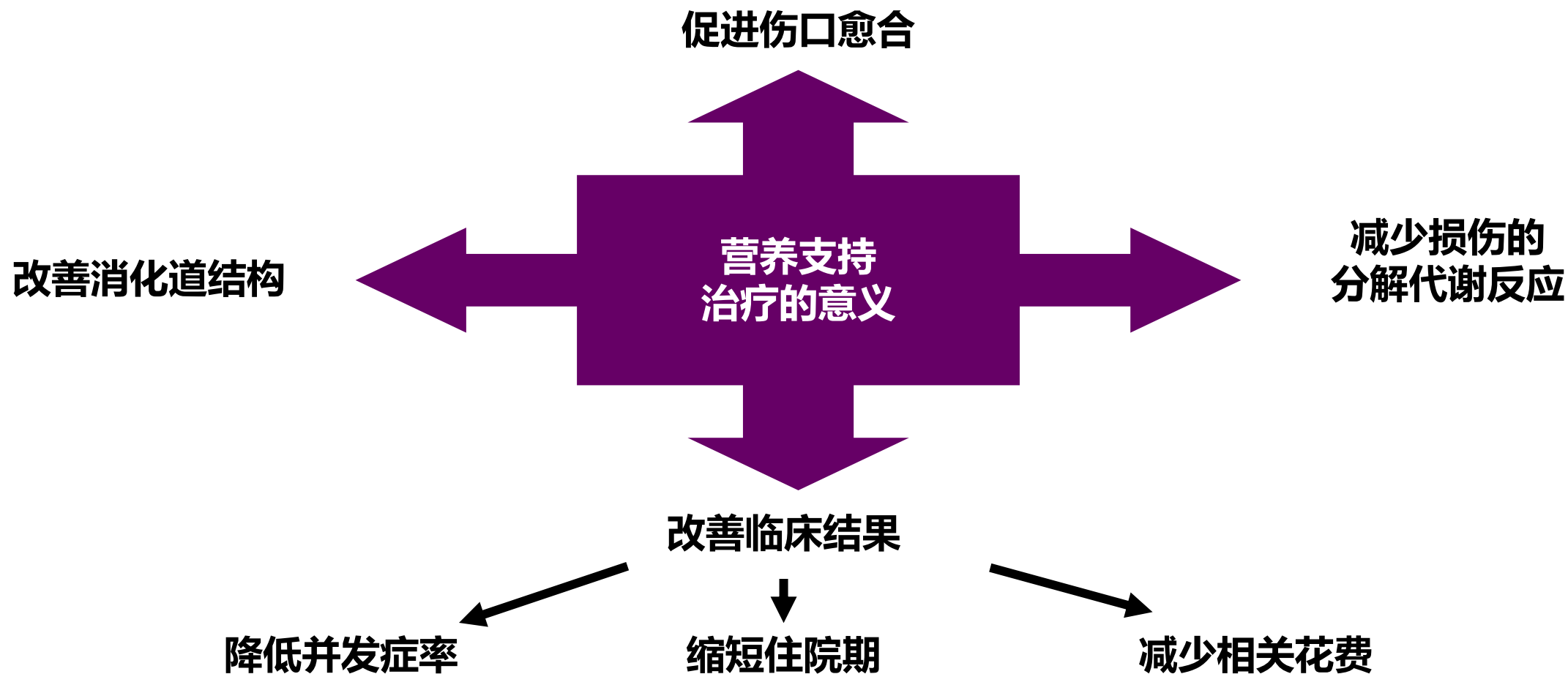
需要营养支持治疗



危重病人营养需求和摄入的矛盾



重症患者营养支持治疗的意义

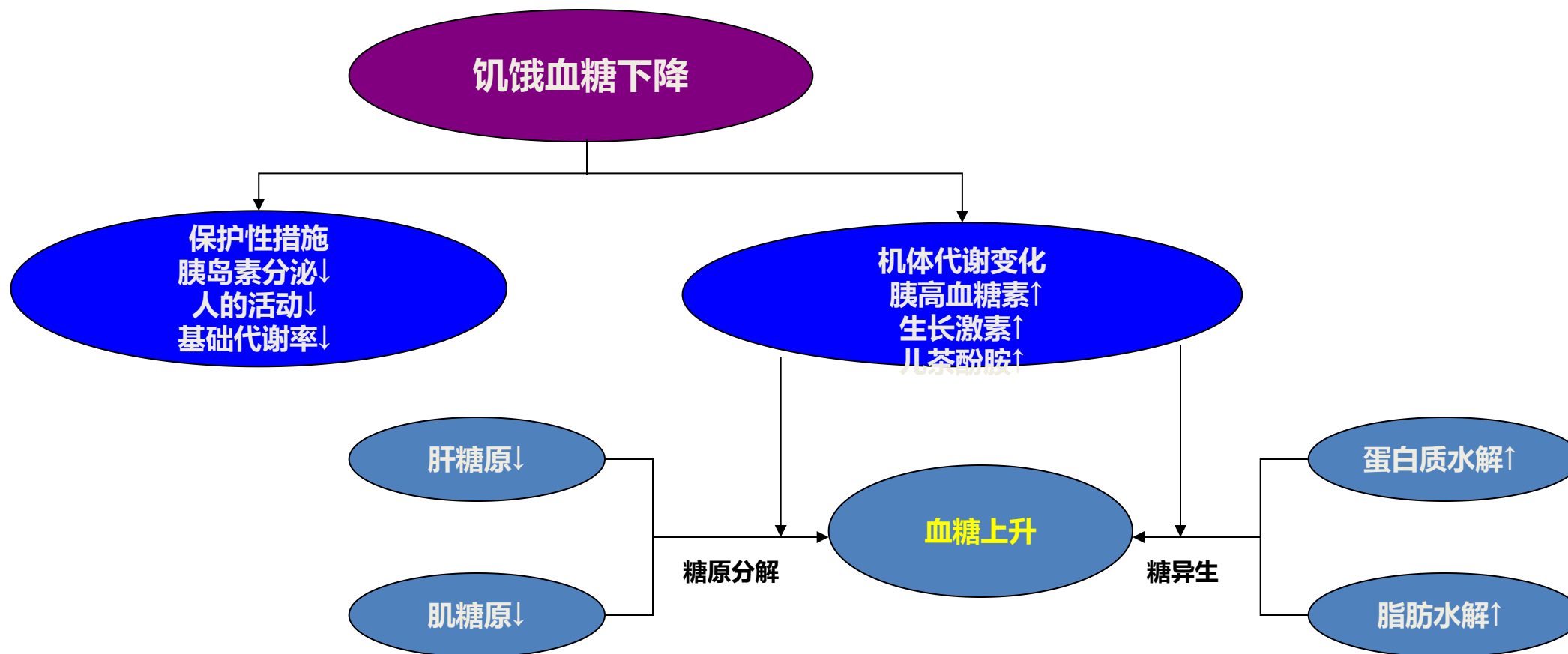


- 饥饿与感染状态下机体代谢改变
- 判断营养不良的各种指标
- 肠外营养
- 肠内营养

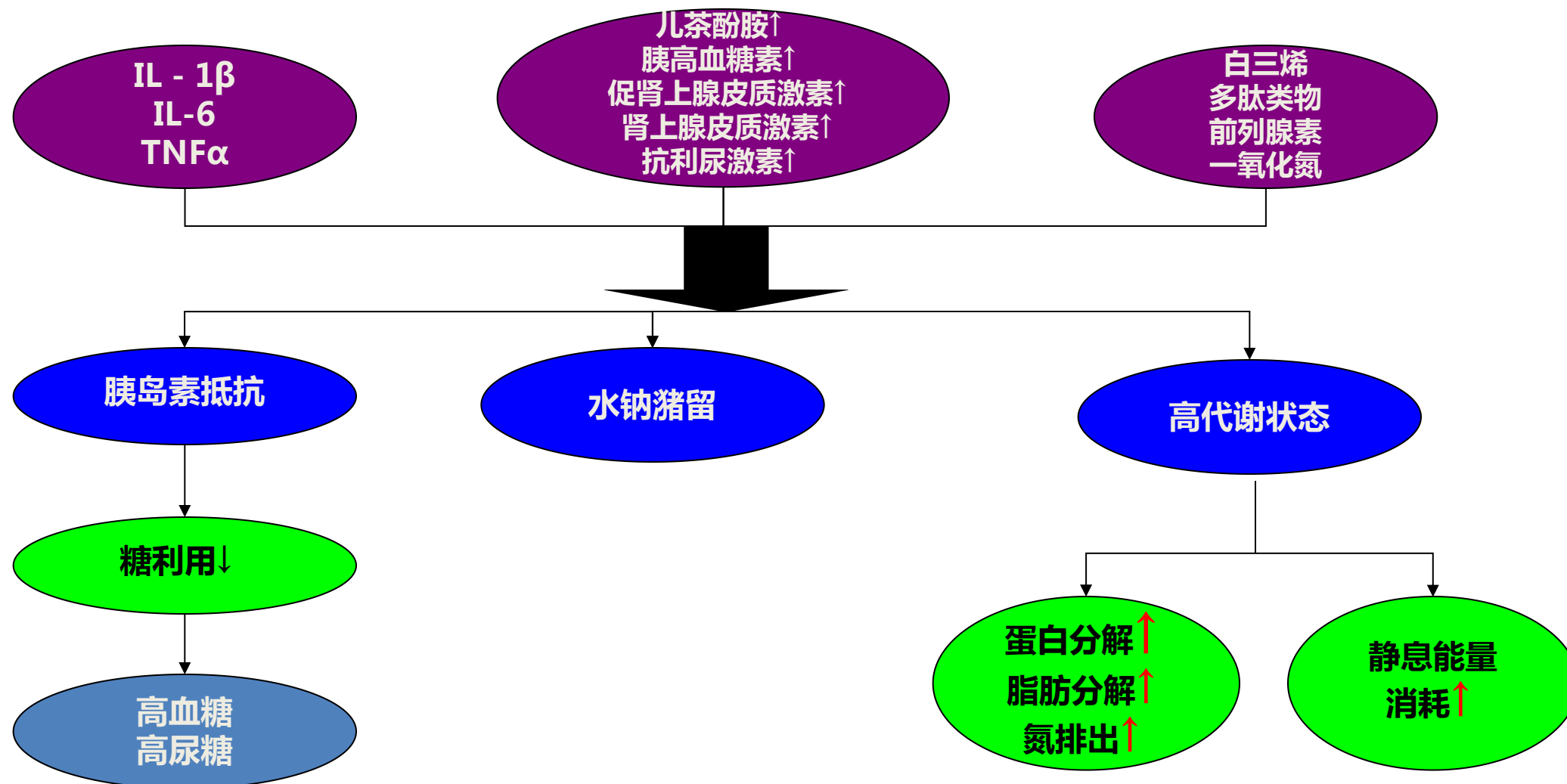
饥饿时的代谢变化



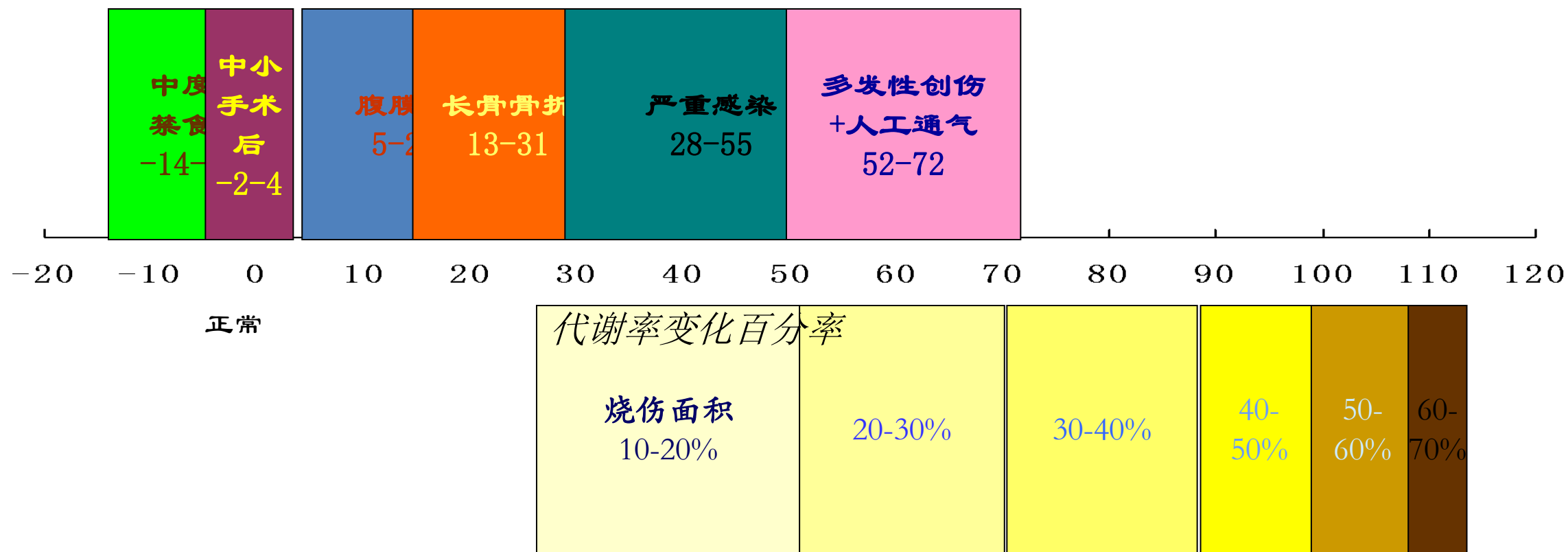
北医三院
危重医学科
Intensive Care Unit of PUTH



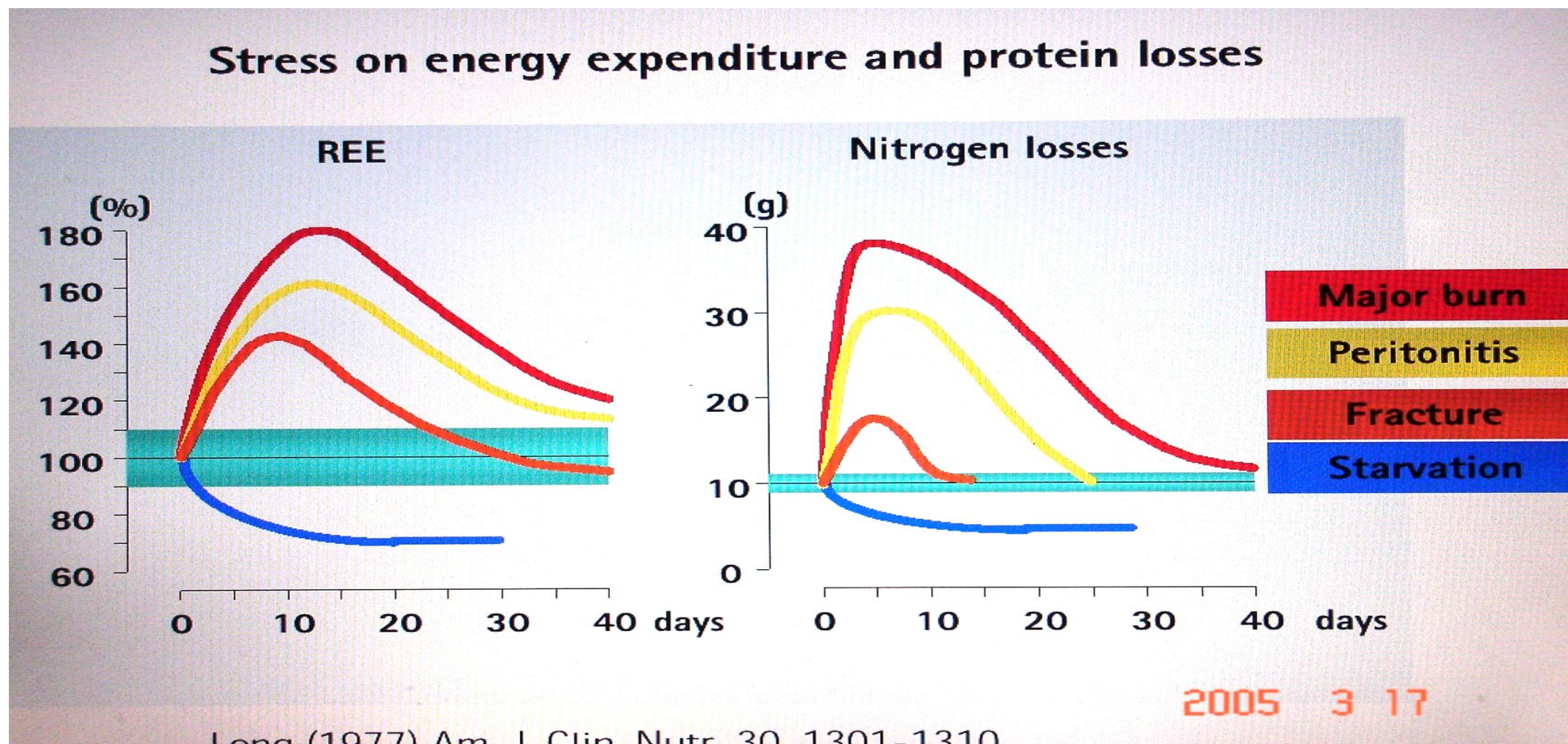
创伤、感染后的代谢变化



创伤/感染后外科病人的能量变化



应激时的能量消耗与蛋白丢失



创伤或感染时机体代谢的特点



- **机体能量消耗增加**

创伤或感染时，能量消耗增加20 ~ 40%

大面积烧伤病人能量消耗增加50 ~ 100%

- **糖异生及脂肪动员增加**

- **胰岛抵抗**



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

营养状况评定









女，16岁，167cm。近两年来因精神压力导致饮食减少，体重由48Kg降至21.5 Kg，曾就诊于多家医院。消化道造影示：胃下垂，消化功能减退。2006年起闭经

2008年8月5日因“神经性厌食症”住院于精研所；因鼻饲过程中突发呕吐后，感全身麻木伴吐字不清，遂转入我院急诊，神经科以“神经性厌食症；恶液质；电解质紊乱”留院治疗

营养评价和代谢评价

营养评价内容

- 体重 : 体重低于标准体重的15%
- 体质指数 (BMI)
$$\text{BMI} = \text{体重 (kg)} / (\text{身高 (M)}^2, \text{正常值} 18.5 \sim 23$$
- 三头肌皮皱厚度 (TSF)
间接判断体内脂肪储备量 , 男/女11.3/14.9 ~ 13.7/18.1mm
- 上臂周径(AMC)
判断全身骨骼肌群量 , $\text{AMC} = \text{上臂中点周径} - 3.14\text{TSF (CM)}$
- 肌酐身高指数 (CHI)
尿肌酐排泄量与体内骨骼肌量相关 , 判断骨骼肌分解程度

体质指数（BMI）

身体质量指数（BMI）是国际上常用的衡量人体肥胖程度和是否健康的重要标准

BMI=体重/身高的平方（kg/m²）

BMI 分类	WHO 标准	亚洲标准	中国参考标准	相关疾病发病的危险性
偏瘦	<18.5	<18.5	<18.5	低（但其它疾病危险性增加）
正常	18.5～24.9	18.5～22.9	18.5～23.9	平均水平
超重	≥25	≥23	≥24	
偏胖	25.0～29.9	23～24.9	24～26.9	增加
肥胖	30.0～34.9	25～29.9	27～29.9	中度增加
重度肥胖	35.0～39.9	≥30	≥30	严重增加
极重度肥胖	≥40.0			非常严重增加

营养评价内容

- 尿3—三甲基组氨酸测定
- 血清蛋白测定
- 细胞免疫功能

代谢评价内容

- 氮平衡试验

氮平衡=入氮量-24小时尿液尿中尿素氮含量+(2~3)g

- 重要脏器功能

肝肾功能

- 葡萄糖和脂肪的代谢

血糖水平和脂肪廓清情况

营养不良的诊断

参数	正常范围	营养不良		
		轻度	中度	重度
体重（理想正常值的%）	>90	80~90	60~79	<60
体质指数	18.5~23	17~18.4	16~16.9	<16
三头肌皮周厚度(正常值的%)	>90	80~90	60~80	<60
上臂肌围(正常值的%)	>90	80~90	60~79	<60
肌酐身高指数(正常值的%)	>95	85~94	70~84	<70
白蛋白(g/L)	>30	30~25	24.9~20	<20
转铁蛋白(g/L)	2.0~4.0	1.5~2.0	1.0~1.5	<1.0
前白蛋白(g/L)	>2	1.6~2.0	1.2~1.5	<1.2
总淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)	>1500	1200~1500	800~1200	<800
氮平衡(g/d)	± 1	-5~-10	-10~-15	<-15

营养不良的分类和特征

■ 消瘦型营养不良 (marasmus)

主要是能量缺乏，人体测量指标值下降，但血清蛋白水平可基本正常

■ 恶性营养不良 (Kwashiorkor)

主要是蛋白质缺乏，人体测量指标值基本正常，血清蛋白水平降低和组织水肿、细胞免疫功能下降

■ 混合型 (marasmic kwashiorkor)

蛋白质—能量缺乏型，可伴有脏器功能障碍，预后差

营养风险筛查方案

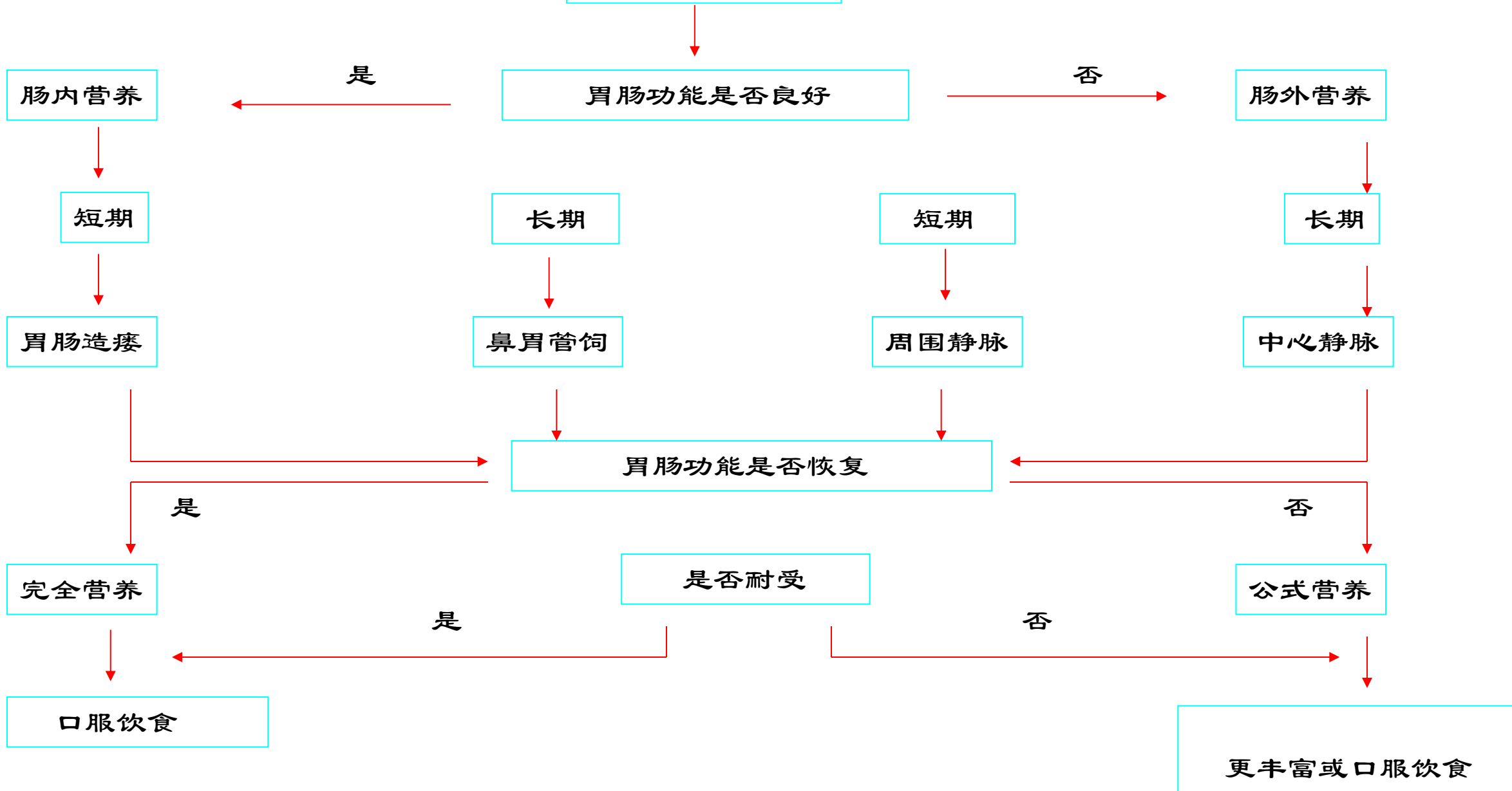
- 欧洲制定了营养风险筛查（ Nutrition Risk Screen , NRS2002 ）方法
NRS2002》方案采用评分，对NR加以量度，其**总分 ≥ 3 分者，应立即行营养支持， < 3 分者，暂不行营养支持，但需每周复查NRS**
目前明确推荐应用《NRS2002》来判断患者是否需要接受PN、EN支持

营养状态评分

营养状态受损评分	营养状态	疾病严重程度评分	患者营养需求
没有（0分）	正常营养状态	没有（0分）	正常营养需要量
轻度（1分）	3个月体重丢失 > 5%，或摄食量比正常低25%~50%	轻度（1分） 血透、肝硬化等	患者不需卧床，其蛋白质需要量略有增加，但可经口服和补充来满足。
中度（2分）	一般情况差，或2月体重丢失 > 5%，或摄食量比正常低50%~75%	中度（2分） 腹部大手术、肺炎等	患者需卧床，其蛋白质需要相应增加，但大多数人可经人工营养得以恢复。
重度（3分）	一般情况差，BMI < 18.5，或1个月体重丢失5%，（或3个月内体重下降15%）或前1周摄食量比正常低75%~100%	重度（3分） 颅脑损伤、骨髓移植	患者需在ICU机械通气支持，其蛋白质需要增加，不能人工营养支持满足，但通过人工营养可使蛋白质分解和氮丢失明显减少。
年龄	> 70岁者，加1分		

营养状态总分=营养状态受损评分+疾病严重程度评分+年龄评分

营养评定



- **Total parenteral nutrition (TPN) is a pharmacologic therapy whereby nutrients, vitamins, electrolytes, and medications are delivered via the central venous route to patients who are unable to tolerate enteral nutrition.**
- **由于疾病和其它原因不能经胃肠道补充营养而需经静脉途径给予适量蛋白质（氨基酸）、脂肪、碳水化合物、电解质、维生素和微量元素，以达到促进疾病恢复和生命支持的一种方法**



肠外营养的历史

- 1959年美国医生Francis Moore热量/氮比值为625kj (150kcal) : 1的理论
- 1961年瑞典医生Arvid Wretlin首先制造并安全地应用静脉脂肪乳剂于临床
- 1967-1968年美国外科医生Stanley Dudrick和Douglas Wilmore
- 1970-1974年美国外科医生Scribner和法国外科医生Solassol提出 “Artificial gut”
- 1970年后由美国向全世界发展
- 1971年北京协和医院在临床上进行了正规的PN

第一例肠外营养



- 周绮思，1986年因患急性肠扭转，全部小肠和一半的结肠切除，成为“无肠女”
- 中国第一例全静脉营养终生维持的病例由此诞生。这在中国是一个奇迹，在世界亦属罕见。
- 1992年周绮思生下一女儿





北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

肠外营养制剂



肠外营养制剂

碳水化合物制剂：葡萄糖

肠外营养主要能源，补充100g/天能显著节氮

- 提供4.1kcal/g
- 浓度范围2.5-70%
- PH 3.5-6.5
- >10%用于CPN

优点：1.来源丰富、价格低廉 2.监测方便

缺点：1.对静脉壁刺激大 2.机体利用能力有限

高渗糖的危害：细胞内失水，渗透性利尿，高渗昏迷



葡萄糖

- 外源葡萄糖供给量一般从100 ~ 150g/d开始,占非蛋白质热量 (NPC) 的50% ~ 60% , 总量不超过300 ~ 400g/d
- 早期限制在2.5 ~ 4mg/kg.min , 不超过5mg/kg.min , 经周围静脉输注 , 葡萄糖浓度不超过10% , 联合使用胰岛素

- **PN的另一种重要能源，一般占总热量的15% ~ 30%，或占NPC的30% ~ 50%，补充量在0.8 ~ 1.5g/kg·d是安全的**
 - **组成：植物油+乳化剂（卵磷脂、大豆磷脂）+等渗剂（氧甘油）+水+氯化钠（PH 调节剂，6.5-9.0）脂肪乳剂提供的热卡最大50%；能量糖脂比 2：1**
 - **提供能量:9kcal/g**
 - **必需脂肪酸**
 - **携带脂溶性维生素**
 - **大小:0.6 μ m的乳剂**

中链甘油三酯（MCT）的优点

- 中链甘油三酯（MCT）能够直接进入线粒体进行氧化，而长链甘油三酯（LCT）则需要逐步降解生成乙酰辅酶A。MCT氧化供能迅速，更易从血流中廓清
 - 力能 488kcal/250ml
 - 力保肪宁 488kcal/250ml

优点- 供能高

- 渗透作用小
- 无利尿作用
- 代谢后呼吸商比较低
- 供给必需脂肪酸
- 手术和创伤时主要的能源
- 代谢与内源脂肪相同

缺点

少数病人会产生乳糜血症输注速度慢，250ml需要至少6h

使用方法



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- 单独输注时速度要慢，先以1ml/min开始，输注太快可致胸闷、心悸或发热等反应
- 超过2.5g/kg·d或0.11g/kg.h将对TG水平、凝血机能及呼吸功能产生不良影响
- 需监测血脂水平、脂肪廓清以及肝肾功能
- 高TG血症（ $> 4 \sim 5\text{mmol/L}$ ）患者不推荐使用脂肪乳剂；合并脂代谢障碍（如重症胰腺炎早期）以及老年患者，应酌情降低脂肪的补充



建议使用合适的糖:脂比

	葡萄糖与脂肪比例 (%)					
	普通配方	经济配方	高度应激	危重状态	Ⅱ型呼吸衰竭 糖尿病	肿瘤
葡萄糖	60	90-100	70	70-100	40-60	40
脂肪乳剂	40	0-10	30	0-30	60-50	60

***葡萄糖: 脑神经细胞、红细胞、肾髓质和绝大部分免疫细胞的主要能量来源；价格低廉。**
缺点：(1)过多输注耗氧量增加，CO₂ 和水生成增加。(2)必需脂肪酸缺乏

- 肠外营养的唯一氮源。临床常用平衡型氨基酸，安全剂量0.75g/kg.d。
 - 1克氮=6.25克蛋白质蛋白质中氮的含量占16%
 - 氧化产生4kcal/g热量
 - 分类: 必需AA
 - 非必需
 - 条件必需

- 平衡氨基酸：8.5%乐凡命（渗透压810mOsm）
- 谷氨酰胺（Gln）：力太（渗透压921mOsm）
- 复方氨基酸3AA：肝病
- 复方氨基酸9AA：肾用氨基酸

确定蛋白质需要量

(1g氮=6.25g蛋白质)

根据非蛋白热量：氮估算

所需氮量=所需能量 (kcal) / 150 或所需蛋白
质量=6.25×(kcal/150)

正常人普通饮食 1 : 250

临床营养的普通配方 1 : 150

危重应激、高代谢的病人 1 : 100

- **电解质：钾、钠、氯、钙、镁及磷。**
- **维生素：维生素制剂有水溶性及脂溶性两种**
- **微量元素：锌、铜、锰、铁、铬、碘等**

电解质每日需要量

电解质	标准TPN中含量（mmol）	常用制剂及量（ml）
钠	80 ~ 100	10%氯化钠 45 ~ 60
钾	40 ~ 60	10%氯化钾 30 ~ 45
镁	8 ~ 12	25%硫酸镁 8 ~ 12
磷	10	甘油磷酸钠制剂 10
钙	2.5 ~ 5	10%葡萄糖酸钙 10 ~ 20

三大静脉营养要素制剂一览表

葡萄糖

	总量(ml)	热量(Kcal)
◆ 25%葡萄糖	500	500
◆ 10%葡萄糖	500	200

脂肪

	总量(ml)	热量(Kcal)
◆ 10%英脱利匹特	500	550
◆ 20%力能	250	500

氨基酸

	总量(ml)	氮量(克)
◆ 8.5%乐凡命	250	3.6
◆ 11.4%乐凡命	250	4.5



肠外营养的应用指征

适用对象

1. 不能耐受肠内的重症患者
2. 肠内营养禁忌的重症患者

适用患者类型

- 胃肠道功能障碍的重症患者
- 由于手术或解剖问题禁止适用胃肠道的重症患者
- 存在有尚未控制的腹部情况者
 - 如腹腔感染、肠梗阻、肠痿等



肠外营养禁忌

禁忌患者类型

- 早期复苏阶段、血流动力学尚未稳定或存在严重的水电解质与酸碱失衡
- 严重肝功能衰竭
- 急性肾功能衰竭存在严重氮质血症
- 严重高血糖尚未控制

一旦患者胃肠道可以安全使用时，则应逐渐向肠内营养或口服饮食过度

机体能量需要

■ Harris-Benedict公式计算出基础能量消耗(basal energy expenditure , BEE) :

$$\text{男性BEE(kcal)} = 66.5 + 13.7 \times W + 5.0 \times H - 6.8 \times A$$

$$\text{女性BEE(kcal)} = 655.1 + 9.56 \times W + 1.85 \times H - 4.68 \times A$$

W——体重(kg) H——身高(cm) A——年龄(年)

能量代谢仪

可测得病人的实际静息能量消耗(resting energy expenditure , REE)。REE值应是BEE的110%。代谢仪检测的结果提示，REE值比H-B公式的BEE值高10%左右。为此，在应用H-B公式时应作相应校正，即计算所得的BEE值扣去10%，就是病人实际的REE值

■ 临床估算

危重病患者急性应激期营养支持原则：20kcal/kg·d~25 kcal/kg·d

应激与代谢状态稳定后营养支持原则：25 kcal/kg·d~30 kcal/kg·d

- 正常人：30-35kcal·kg⁻¹·d⁻¹ 轻度应激：25-30kcal·kg⁻¹·d⁻¹
- 中度应激：20-25kcal·kg⁻¹·d⁻¹ 高度应激：<20kcal·kg⁻¹·d⁻¹

影响因素



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- 体温升高1℃ +10%
- 18—30y +10%
- 营养不良 +10%
- 肥胖 -10%
- 妇女 -10%
- >70岁 -10%

应用中掌握原则

- 水、电解质与酸碱平衡紊乱基本纠正
- 休克复苏后，循环、呼吸功能趋于稳定
- 临床无大出血情况
- 血糖平稳或在胰岛素控制下趋于平稳
- 肝、肾衰竭经过初步处理或净化治疗趋于稳定
- 原发疾病解除



肠内肠外营养临床指南

- 营养支持只有在生命体征稳定（血流动力学、呼吸功能稳定--包括药物、呼吸机等治疗措施控制下）的情况下才能进行
- APACHE II > 10存在重度营养不良风险，需要营养支持
- 早期营养支持有助于改善危重病患者的结局。危重病患者在入ICU后24~72小时开始
- 重症病人急性应激期营养支持应掌握“允许性低热卡”原则（20 - 25kcal/kg·day）；在应激与代谢状态稳定后，能量供给量需要适当的增加（30-35kcal/kg·day）

肠外营养的输入途径



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- 经周围静脉输注
- 经中心静脉导管输注
- PICC



穿刺部位细菌含量（高---低）



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

股V---颈内V---锁骨下V---肘部V---腕部V

肠外营养的并发症



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- 技术性
- 代谢性
- 感染性

- **穿刺致肺损伤**
- **穿刺致血管、神经、胸导管等损伤**
- **空气栓塞，最严重的并发症**

■ 补充不足

血清电解质紊乱

微量元素缺乏

必需脂肪酸缺乏(EFAD)

■ 糖代谢紊乱

低血糖及高血糖

肝功能损害

■ 肠外营养本身

胆囊内胆泥和结石形成

胆汁淤积及肝酶谱升高

肠屏障功能减退

- 全身情况
- 血清电解质、血糖及血气分析
- 肝肾功能测定
- 营养指标

全营养混合液优点



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- 符合生理
- 有利于合成代谢
- 渗透压降低
- 减少脂肪乳剂副反应

(1) 标全肠外营养液准 (TPN)

含葡萄糖210g/L ; 控制液体量的配方为250 g/L ; 肾功能不良者配方为280g/L

(2) 估算初始胰岛素用量

- a . 血糖 > 150mg/dl (8.4mmol/L) 时,需10U / 250g葡萄糖
- b . 血糖 > 200 mg/dl (11.2mmol/L) 时,需20-25U / 250g葡萄糖
- c . 血糖 > 250mg/dl (14mmol/L) 时,需30-35U / 250g葡萄糖

(3) 按血糖和所用葡萄糖浓度给予

如营养是24小时匀速入 , 可用恒速泵推注胰岛素 (1-4 μ /小时) , 血糖维持在12mmol/L以下为宜 , 理想为6-10mmol/L



肠内营养(Enteral nutrition , EN)

定义

- 经胃肠道用口服或管饲来提供可满足、超过或补充代谢需要的营养基质及其他各种营养素的营养支持方式

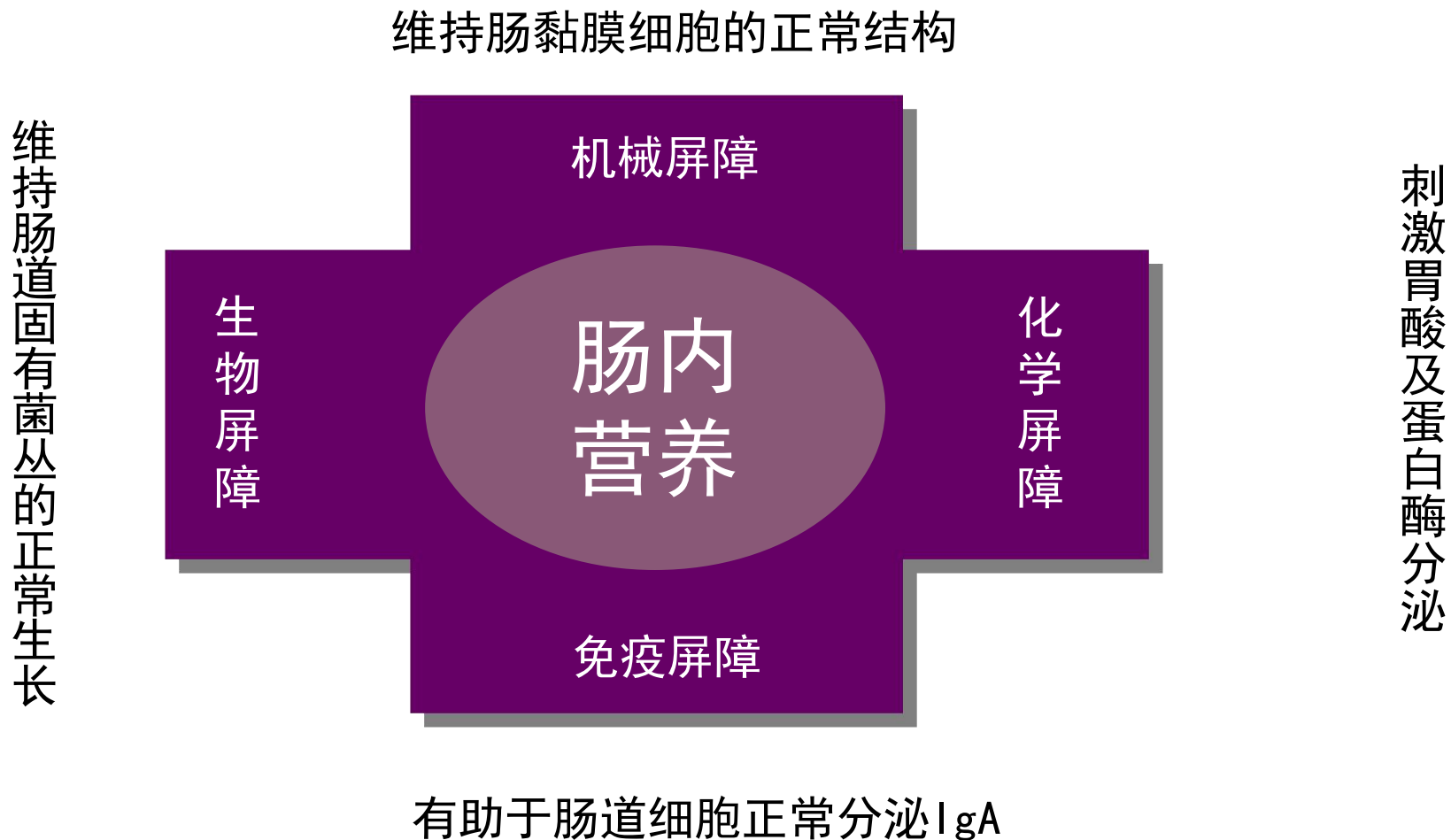
粘膜屏障的组成



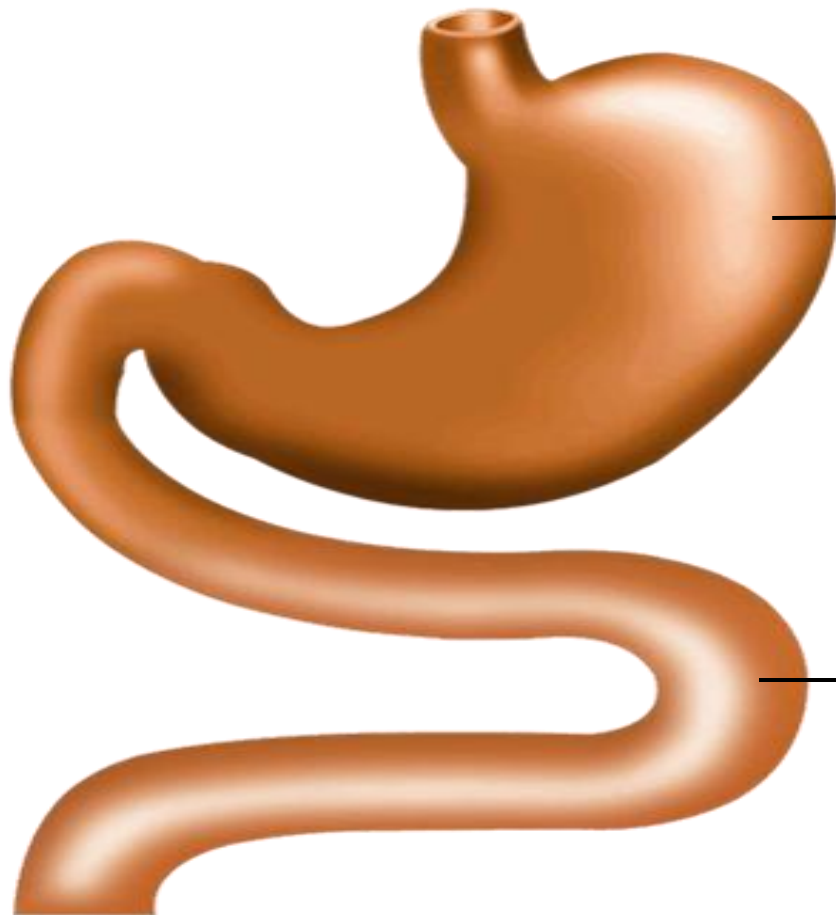
北 醫 三 院
危 重 醫 學 科
Intensive Care Unit of PUTH

- **机械屏障**：细胞结构 紧密连接 绒毛完整性
- **生物屏障**：肠道固有菌丛（probiotic原籍细菌）
- **免疫屏障**：SIgA 表皮细胞内淋巴 肠壁肠后淋巴
- **化学屏障**：消化液 酸碱度（胃酸） 胃蛋白酶

肠内营养的优越性：“四屏障学说”



术后肠道功能恢复时间



胃的功能于术后1-2天恢复正常

小肠的蠕动、消化、吸收功能
在术后几小时即恢复正常

1. Baskin WN. Advances in enteral nutrition techniques[J].
Am J Gastroenterology , 1992, 11(87):1547-1554
2. Schroeder D, et al, Effect of immediate postoperative enteral nutrition on body,
composition, muscle function and wound healing[J].
JPEN, 1991, 15: 376-383

肠道粘膜的营养

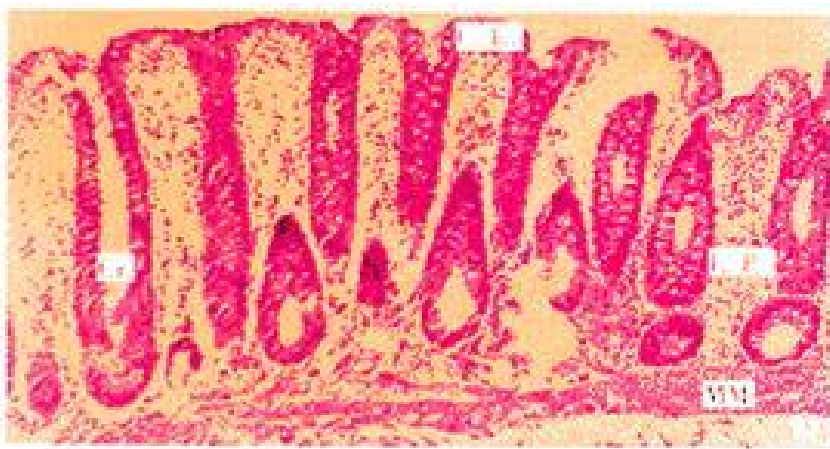
- **30%来自动脉血液供应**
- **70%来自腔内营养物质----腔内营养**
- **组织特异性营养因子----Gln & Diet fiber**

- **维持和改善肠粘膜屏障功能**
- **促进肠蠕动功能的恢复**
- **加速门静脉系统的血液循环**
- **促进胃肠道激素的分泌**
- **营养物质中的营养因子直接进入肝脏**

维护胃肠道功能

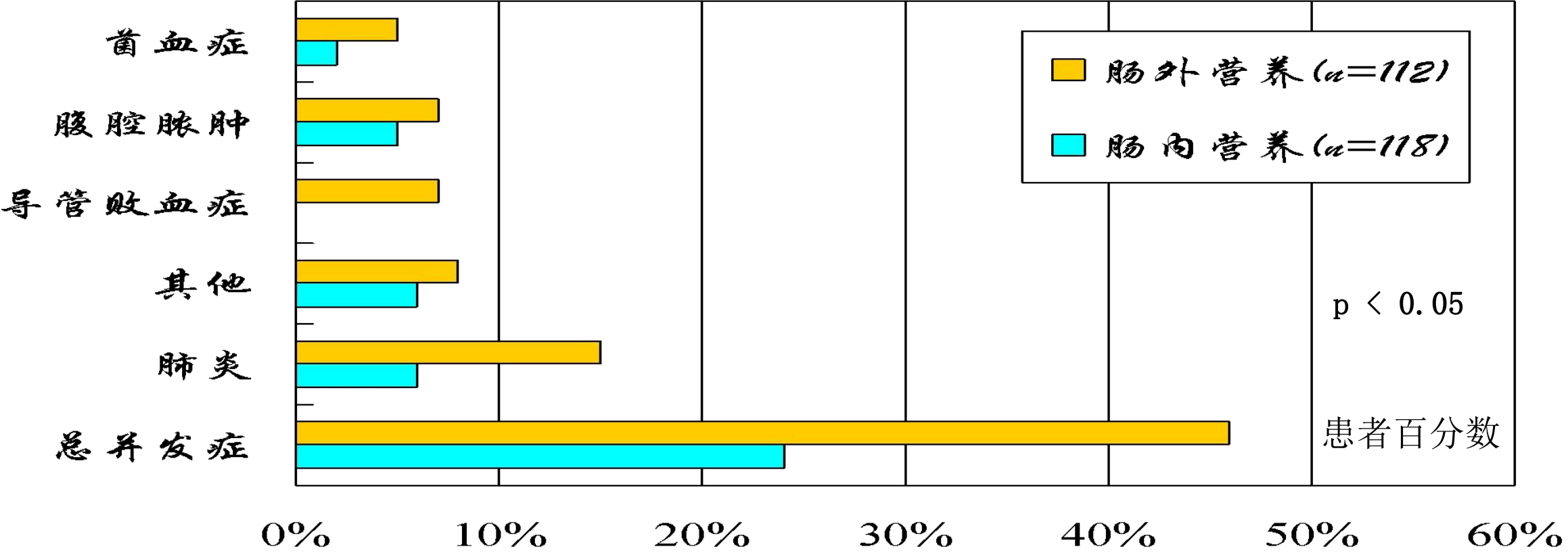


- **EN后**
结肠粘膜层结构完整
肠腺排列紧密
间质均匀



- **TPN后**
结肠粘膜层相对变薄
肠腺排列疏松
间质稀少

减少术后并发症



术后早期肠内营养显著降低并发症发生率

肠内营养比肠外营养的优势小结

生存	↔	-0.6%
感染并发症	↓	-8%
高血糖	↓	-30%
住院时间	↓	-1.2天

- 只要胃肠道解剖与功能允许并能安全应用，应积极采用肠内营养支持
- 任何原因导致胃肠道功能不能应用或应用不足，应考虑肠外营养，或联合应用肠内营养

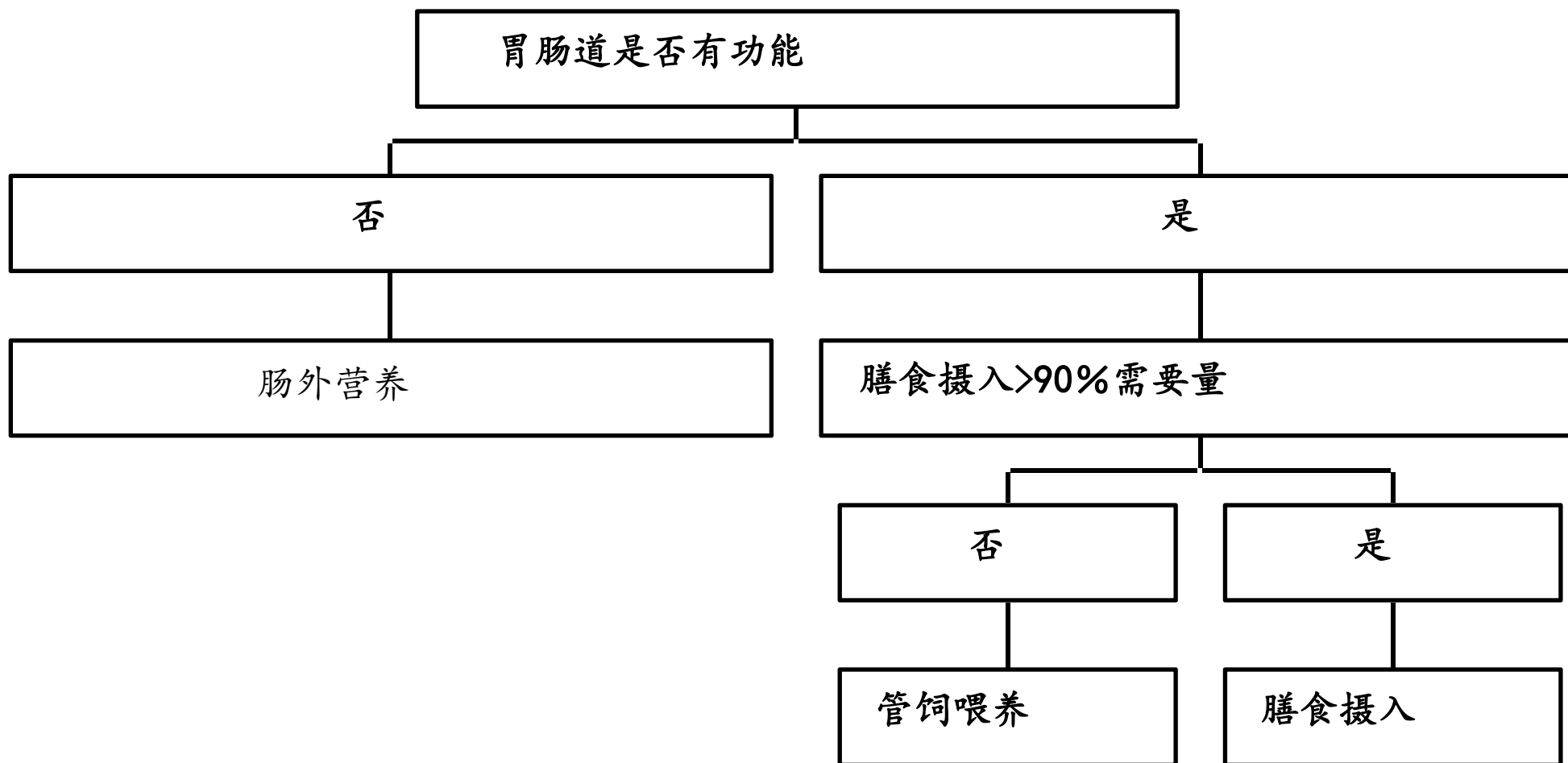


肠内营养的应用指征

- **经口摄食不能、不足或禁忌者**
- **营养的需要量增加，而摄食不足者：大面积烧伤、创伤、脓毒症、恶性肿瘤等**
- **胃肠道疾病：短肠综合征、胃肠道痿、炎性肠道疾病、胰腺疾病等**
- **其它：术前、后的营养补充，肝、肾功能不全的患者等**

只有肠内营养不可实施时才考虑肠外营养

管饲喂养适应证

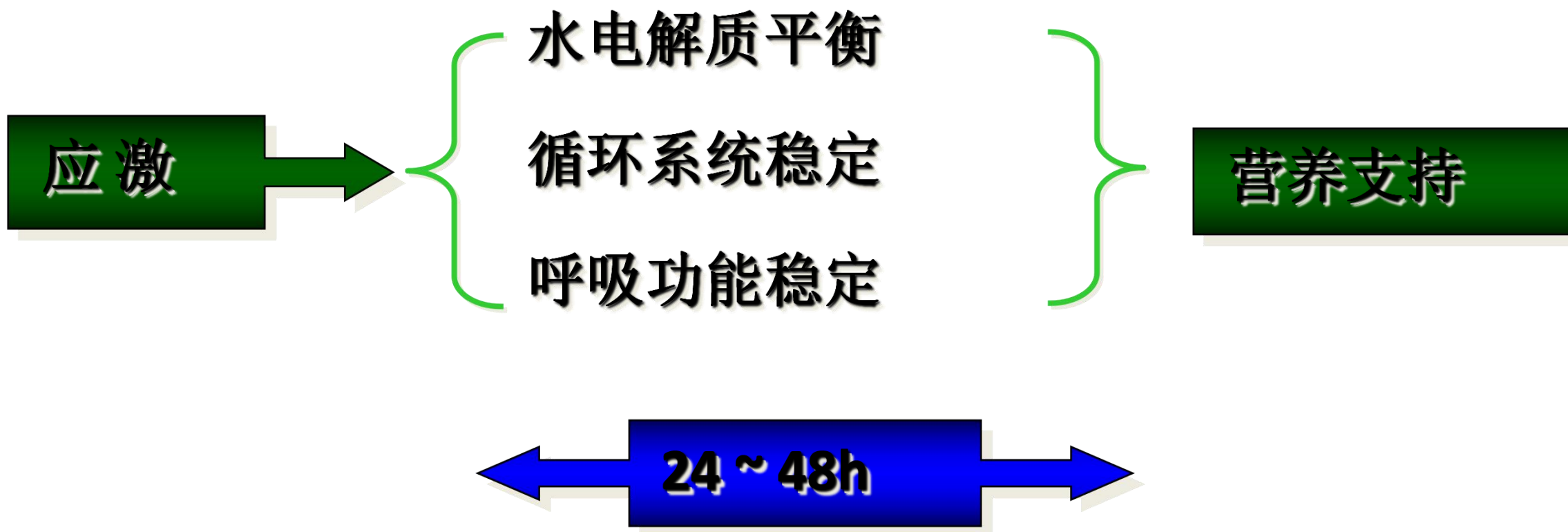


营养支持开始的时间



北医三院
危重医学科
Intensive Care Unit of PUTH

早期营养？



途径

- 鼻胃管
- 鼻十二指肠管
- 鼻空肠管
- 空肠造瘘管

方法

- 缓慢、匀速，用输液泵控制输注速度
- 要避免一次大量推注营养液
- 室温较低时要将营养液适当加温

肠内营养制剂的分类

■ 整蛋白型

以整蛋白为主的制剂适用于胃肠道功能正常者，完全消化才能吸收

■ 短肽型

以蛋白水解产物(或氨基酸)为主的制剂，适用于胃肠道消化、吸收功能不良者

■ 氨基酸型

纯氨基酸配方

肠内营养制剂的种类



北医三院
危重医学科
Intensive Care Unit of PUTH

预消化型(氨基酸型、短肽型)

- 乳清蛋白水解产物，肽类，结晶氨基酸
低聚糖，糊精，大豆油及中链甘油三酯
- 渗透压较高
- 适用于胃肠消化、吸收功能不良者

整蛋白型

- ◆ 酪蛋白，麦芽糖、糊精，玉米油或大豆油
- ◆ 渗透压较低
- ◆ 适用于胃肠功能正常者

种类	能量 (kcal/ml)	蛋白含量 (g/100ml)	糖：脂	特殊含量	适用症
瑞素	1	0.55	6.5 : 3.5	膳食纤维	营养支持
瑞能	1.3	0.65	4.3 : 5.7	免疫增强剂 抗氧化剂	肿瘤
瑞代	0.9	0.55g	6.2 : 3.8	70%缓释淀粉 30%果糖	糖尿病 应激高血糖

原则

- 1, 首选连续泵输注法
- 2, 低浓度、低剂量、低速度开始, 逐渐增加至全量

浓度与剂量

标准配方从0.3kcal/ml开始, 2~5d达到标准浓度; 第1d用量一般为总量的1/4, 据患者耐受情况, 2~4d加至全量; 开始速度一般为25~50ml/h, 每12~24h增加25ml/h, 最大速度为125~150ml/h

温度

一般保持在37℃左右

分次投给

每天6~8次，每次200ml

间歇重力滴注

每天4~6次

每次250~500ml

持续12~24小时

连续输注

每天连续24小时均匀输注

肠内营养作为唯一营养来源:

如：2000kcal/日

管饲剂量表(通过重力或泵调整输注速度)

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
速率 ml/h	20	40	60	80	100	100
量 (ml)	400	800	1200	1600	2000	2000
时间 (h)	20	20	20	20	20	20
间隔 (h)	4	4	4	4	4	4



北医三院
危重医学科

Intensive Care Unit of PUTH

能全力

输注系统

输液泵

鼻管

造口管

- 胃
经皮内窥镜引导下胃造口管 (PEG)
胃球囊造口管 (G-Tube)
- 肠
经皮内窥镜引导下空肠造口管 (PEJ)
空肠造口管 (Jejunokath)

鼻空肠管的放置

- 内镜引导下
- X线引导下
- 手法盲插
- 螺旋营养管

副作用

口咽部与上呼吸道感染



逐渐加大浓度

控制速度

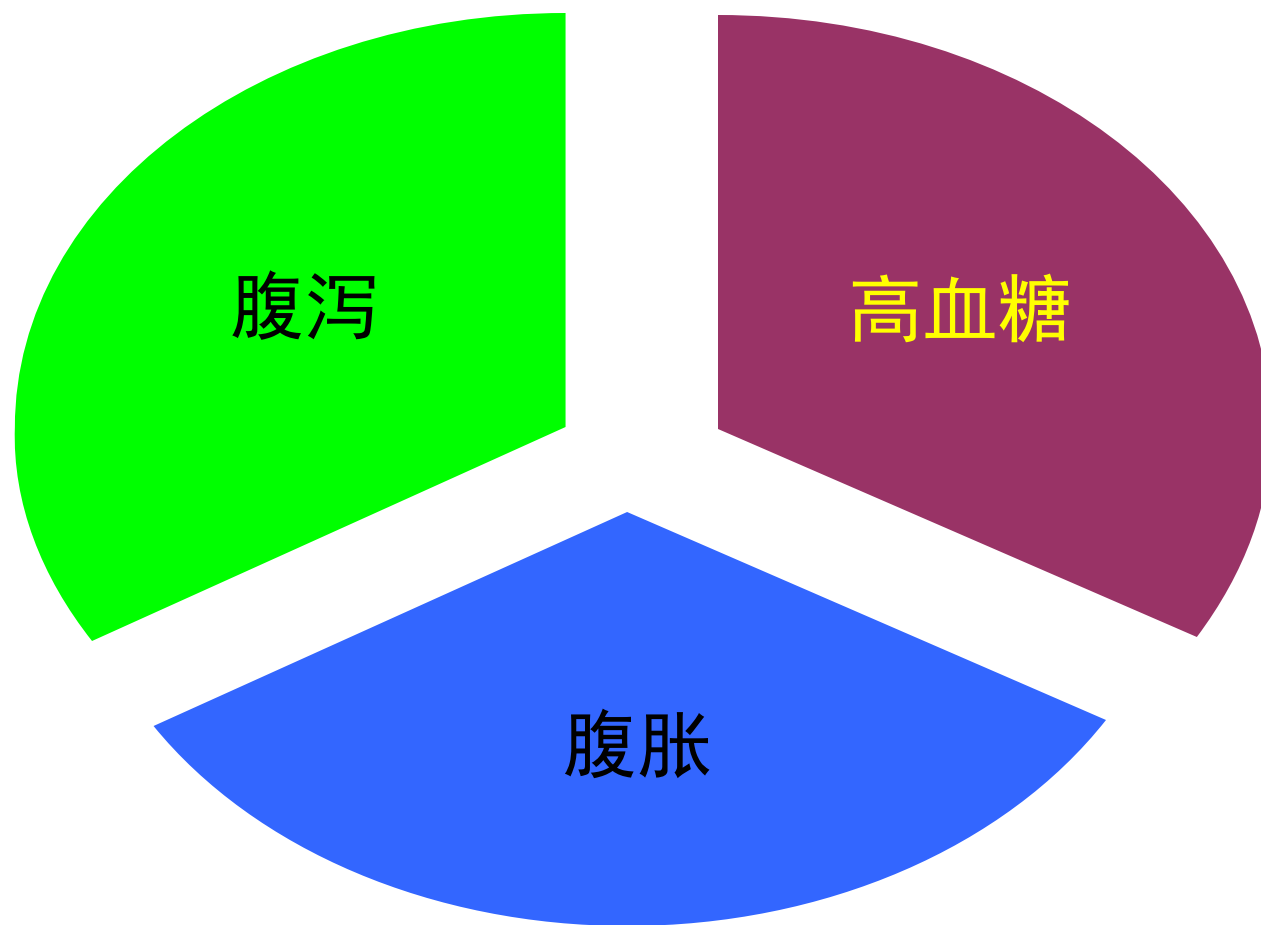
保证无菌、不变质

加热器

肠内营养输注方式比较

	优点	缺点	适应证
一次性输注	操作简单	胃肠道 并发症多	仅适用于插鼻胃管和 胃造口的患者
间歇性 重力滴注	操作简单 患者有较多的活动时间	胃肠道并发 症仍较多	适用于鼻饲喂 养的患者
连续输注	胃肠道并发症最少 营养吸收最好	活动时间少	危重病人及空 肠造口的患者

肠内营养支持治疗的三大常见问题



重症患者的血糖控制与强化胰岛素治疗



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- **应激性高血糖**
 - ICU中普遍存在的一种临床现象
 - 直接影响各类重症患者预后的独立因素
- **高血糖的发病原因**
 - 接受高热卡膳： $(6.28 \sim 8.37) \times 10^3 \text{kJ/L}$
 - 糖尿病
 - 高代谢或皮质激素治疗期间
 - 老年患者：糖耐量不足

重症患者的血糖控制与强化胰岛素治疗



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- 严格控制血糖的意义
 - 降低病死率 (多器官功能衰竭引起的死亡)
 - 降低并发症 (感染、脓毒血症等等)
 - 缩短机械通气时间与住院时间
 - 降低住院总费用



理想的目标血糖: 6.1-8.3 mmol/L



强化胰岛素治疗中的注意事项

- 密切检测血糖，及时调整胰岛素用量，防止低血糖发生
- 控制葡萄糖的摄入量与速度在 $\leq 200\text{g/d}$
- 营养液的输入应当注意持续、匀速输注，避免血糖波动

✦ 任何形式的营养支持，应配合强化胰岛素治疗，严格控制血糖水平 $\leq 8.3\text{mmol/L}$ ，并应避免低血糖发生

导致腹泻发生的因素



北 医 三 院
危 重 医 学 科
Intensive Care Unit of PUTH

- **同服治疗药物**
 - 抗生素治疗改变了肠道内正常菌群
- **营养不良或低蛋白血症**
 - 小肠绒毛数目和高度减少及血管内胶体渗透压下降
- **膳食因素**
 - 膳食中乳糖、脂肪、纤维素含量及渗透压
- **细菌污染**
 - 配制、输送、室温下时间过长

如何预防和治疗腹泻：疾病或药物因素

高热、脱水



补充液体，纠正血容量+退热+避免抗生素过分使用

脂肪吸收不良



建议短肽配合胰酶，帮助脂肪吸收+避免使用脂肪含量过高的营养制剂

长期禁食后



先用葡萄糖盐水进行过渡，耐受后再行肠内营养

药物影响



暂停肠内营养+尽量停用药物+霉菌感染，可添加益生菌

如何预防和治疗腹泻：肠内营养相关因素

灌注速度过快



速度由低到高，使用肠内营养输注泵

配方冷



用加热器将配方维持在24-35摄氏度

污染



24小时更换泵管及输注管+遵守操作规程

营养液配方



不含乳糖+含纤维+低脂配方+稀释配方



导致腹胀、恶心、呕吐的因素

- **膳食的种类**：高浓度、高脂含量
- **药物**：麻醉剂
- **肠麻痹**
- **胃无张力**
- **其他疾病**：如胰腺炎、营养不良、糖尿病和迷切术后
- **输注方法**：浓度、温度及速度

如何处理腹胀

- 根据具体情况，减慢甚至暂停输注
- 降低浓度
- 冷液体加温
- 逐渐加量，使肠道有一定的适应过程

免疫营养临床应用

- **临床研究发现，重症病人免疫功能紊乱是导致感染甚至死亡的重要原因，而常规营养支持并不能使其免疫功能恢复**

免疫营养临床应用

免疫营养指免疫药理作用的营养物质，含特定营养素，能防治营养缺乏，维持正常、适度的免疫反应，调控细胞因子产生和释放，减轻有害的炎症反应，维持肠屏障功能等，如谷氨酰胺（Gln）、精氨酸（Arg）、 ω -3FA（或鱼油）、核苷和核苷酸

谷氨酰胺（Gln）

- **为高效能量物质，每克分子Gln完全氧化产生30克分子ATP，肠粘膜细胞及各快速生成细胞（淋巴细胞、成纤维细胞、巨噬细胞）的主要能源物质。参与抗氧化剂谷胱甘肽的合成**
缺乏Gln可导致小肠、胰腺萎缩，肠屏障功能减退及细菌移位等。骨骼肌中缺乏Gln可使蛋白质合成率下降。Gln缺乏还易导致脂肪肝。创伤、应激时很容易发生Gln缺乏

- PN与EN之间优先选用EN
- PPN与 CPN之间优先选用 PPN
- EN不能满足营养需要时可用PN补充
- 营养需要较高或需短期内改善用CPN
- 需较长时间营养支持者应设法应用EN

小 结

营养支持是危重病人综合治疗的重要组成部分，合理的营养支持（营养支持方式合理、营养物质供给比例和量合理、营养支持并发症的预防），是保证病人尽早康复的重要措施



北 医 三 院
危 重 医 学 科

Intensive Care Unit of PUTH

谢谢聆听！