

## 第一章

# 宏量营养素

### 目录

蛋白质

碳水化合物

脂肪



# 一. 营养素的分类、功能

**营养素 (nutrients) 食物中经过消化、吸收和代谢能够维持生命活动的物质**

## 1. 营养素分类

经典的分类法（六大类）蛋白质、脂肪、糖类（碳水化合物）、维生素、矿物质（无机盐）、水。膳食纤维素“第七大类营养素”（也可归在糖类）

2000年4月，中国膳食营养素参考摄入量委员会讨论决定了营养素的新的分类方式

■ 宏量营养素：蛋白质、脂肪、糖类（碳水化合物）

■ 微量营养素：矿物质（无机盐）、维生素

■ 其它营养素：水

## 人体必需营养素

氨基酸	脂肪酸	糖类	常量元素	微量元素	维生素	水
异亮氨酸	亚油酸		钾	碘	维生素A	
亮氨酸	$\alpha$ -亚麻酸		钠	硒	维生素D	
赖氨酸			钙	铜	维生素E	
蛋氨酸			镁	钼	维生素K	
苯丙氨酸			硫	铬	维生素B <sub>1</sub>	
苏氨酸			磷	钴	维生素B <sub>2</sub>	
色氨酸			氯	铁	维生素B <sub>6</sub>	
缬氨酸				锌	烟酸	
					泛酸	
					叶酸	
					维生素B <sub>12</sub>	
					生物碱	
					胆碱	
					维生素C	

## 2. 营养素基本功用



### 3. 营养素与食物

#### ■ 营养素密集性食物

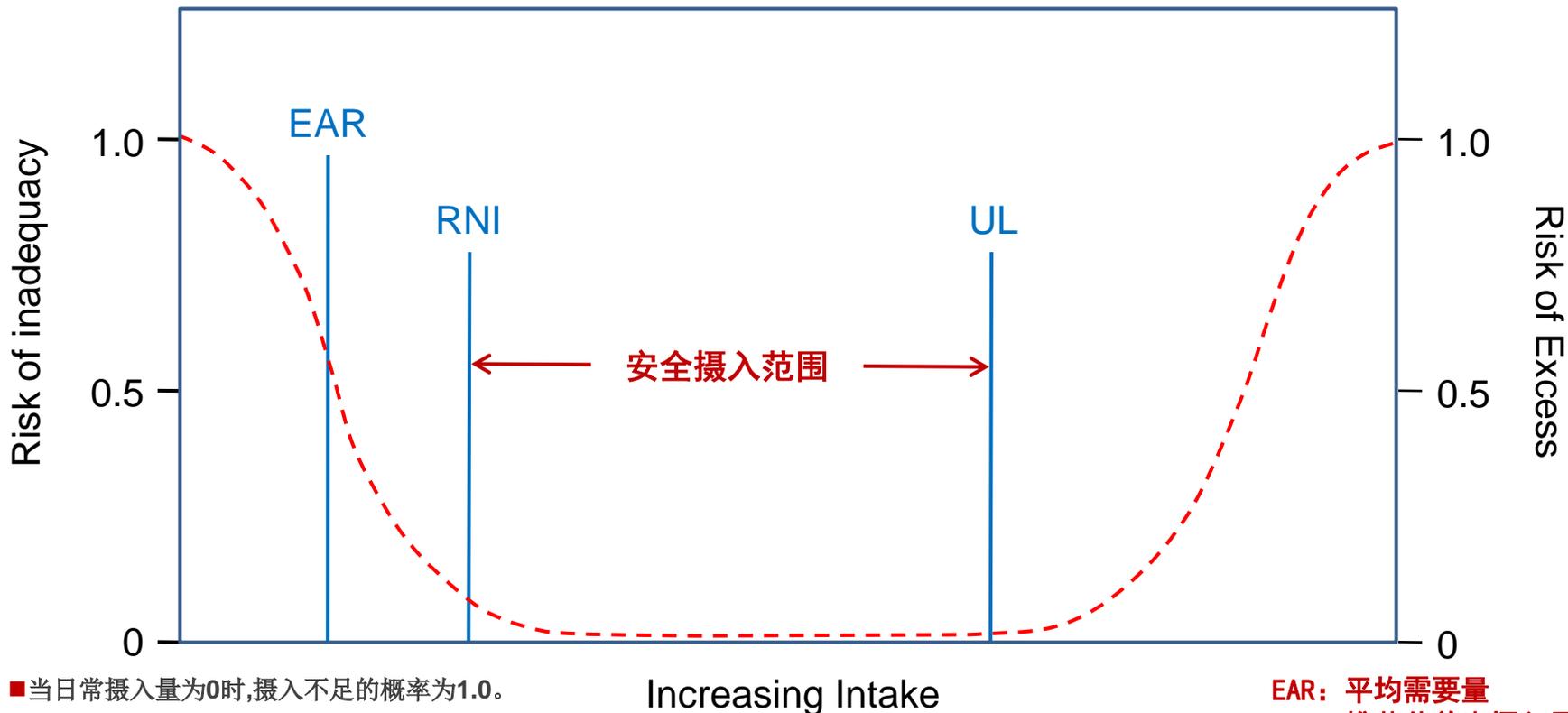
食物能提供与热量成正比的、充足的维生素和矿物质，如全谷类食品

#### ■ 非营养素密集性食物

俗称“垃圾食品”，主要由脂肪和添加糖提供能量的食物，几乎不含其它营养素，如只有油脂、精制糖、酒精



## 营养素摄入过多或过少的危险性图解



- 当日常摄入量为0时,摄入不足的概率为1.0。
- 当摄入量达到EAR水平时,发生营养素缺乏的概率为0.5,即有50%的机会缺乏该营养素。
- 摄入量达到RNI水平时,摄入不足的概率变得很小,也就是绝大多数的个体都没有发生缺乏症的危险。
- 摄入量达到UL水平后,若再继续增加就可能开始出现毒副作用。
- RNI和UL之间是一个“安全摄入范围”。

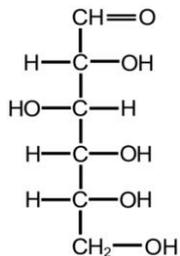
EAR: 平均需要量  
RNI: 推荐营养素摄入量  
UL: 可耐受最高摄入量

## 二. 糖（碳水化合物）

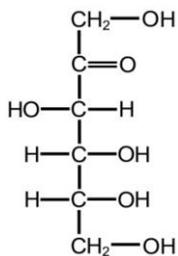
### 1. 糖类的元素组成与分类

糖类元素组成：碳（C）、氢（H）、氧（O）

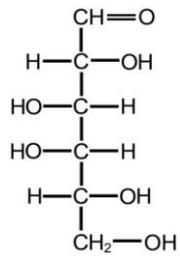
$C_n(H_2O)_n$ ，氢氧的比例为2:1，故称为碳水化合物，多羟基的醛或酮



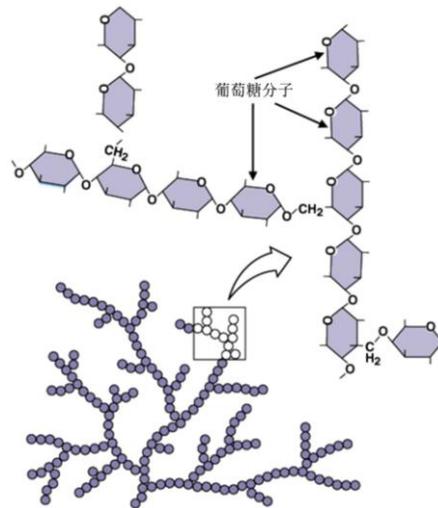
葡萄糖



果糖



半乳糖



### 2. 糖的分类

单糖：葡萄糖、果糖（最甜）、核糖

双糖：蔗糖、乳糖

多糖：淀粉、糖原

### 3. 人体内糖的存在形式

#### 糖原

肝糖原：50-100g

肌糖原：350-400g，运动员可高达700g

#### 血糖

正常值：80-110mg/dl (4.4-6.1mmol/L)

高血糖：大于120mg/dl (6.6mmol/L)

低血糖：小于70mg/dl (3.8mmol/L)



糖的来源与去路

## 4. 糖的生物学功能

### 供给能量

1g=4.1千卡的热量

- 人体每天膳食中的热能供给量的60-70%来自糖
- 可供机体所有组织利用，特别是大脑、骨骼肌和心肌等
- 比脂肪易消化、耗氧少，并且不受氧供限制，是最主要也是最经济的供能物质

### 调节脂肪酸代谢、节约蛋白质

- 维持脂肪正常代谢
- 糖还能促进蛋白质的吸收利用

### 解毒保肝作用

- 当肝糖原充足时，生成的葡萄糖醛酸可对由某些化学毒物进行解毒

## 5. 糖摄入量与食物来源

### 糖类来源

**淀粉：**主要来自五谷类（米、麦等）、根茎类（白薯、土豆等）

**蔗糖：**最普通的食用糖，摄入过多与肥胖症、糖尿病等疾病的发生有关

**果糖：**水果和蜂蜜中的天然单糖，蜂蜜中含40%

常见食物碳水化合物含量（以100g可食部）

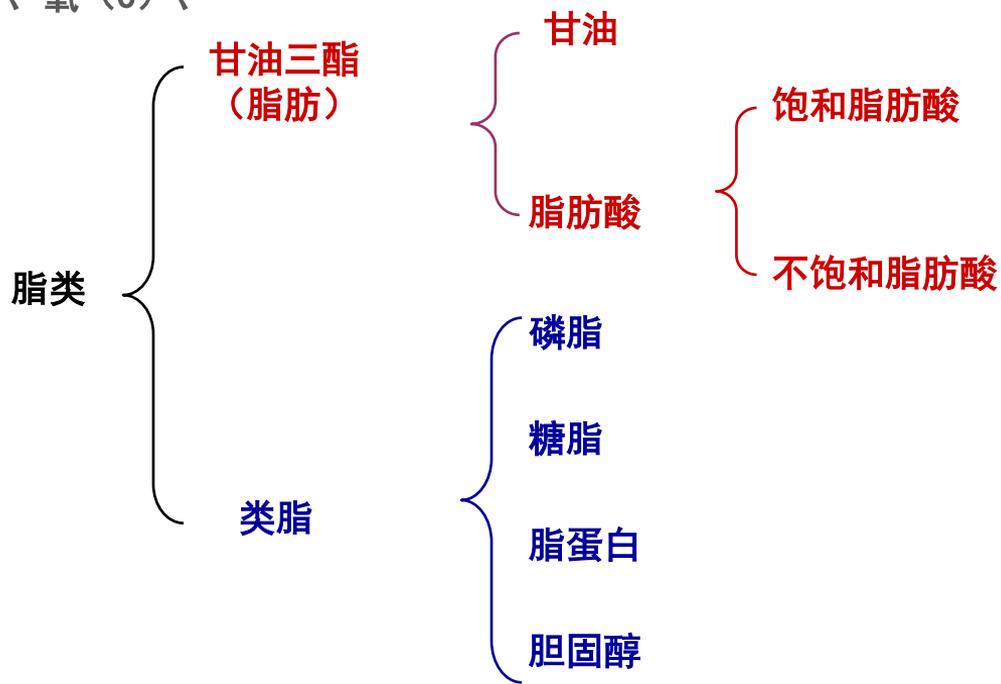
食物名称	含量(g)	食物名称	含量(g)
白砂糖	99.9	木耳	35.7
冰糖	99.3	鲜枣	28.6
藕粉	93.0	香蕉	20.8
豌豆粉丝	91.7	黄豆	18.6
粉条	84.2	柿	17.1
稻米（平均）	77.3	苹果	12.3
挂面（标准粉）	74.4	辣椒	11.0
小米	73.5	桃	10.9
小麦粉（标粉）	71.5	番茄	3.5
玉米	66.7	牛乳	3.4
方便面	60.9	带鱼	3.1
绿豆	55.6	白菜	3.1
小豆	55.7	鲜贝	2.5

## 二. 脂类

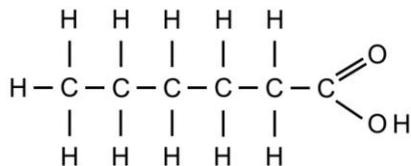
### 1. 脂类的组成与分类

元素的组成：碳 (C)、氢 (H)、氧 (O)、  
磷 (P)、氮 (N)

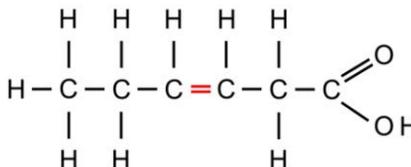
### 2. 脂类分类



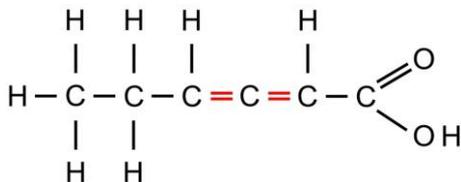
■ 饱和脂肪酸  
(棕榈酸)



■ 单不饱和脂肪酸  
(油酸)



■ 多不饱和脂肪酸  
(亚油酸)



**必需脂肪酸：**人体不可缺少自身又不能合成，必须通过食物供给的脂肪酸

■ 多不饱和脂肪酸中的亚油酸 (n-6)、α-亚麻酸 (n-3)

■ 磷脂的组成成分、合成前列腺素的前体、与胆固醇代谢有关等多种重要的生理功能

■ 缺乏必需脂肪酸。生长迟缓、生殖障碍、皮肤损伤及肾脏、肝脏、神经和视觉疾病

## 2. 脂肪的食物来源

### 动物性食物

猪油、牛油、羊油、奶油、鱼油、骨髓、蛋黄中的脂肪等

### 植物性食物

黄豆、花生、芝麻、棉子、菜子等含有大量脂肪，加工后制成的植物油

核桃、杏仁等坚果含脂肪丰富

### 动物性和植物性食物中含有营养素的情况

动物油	植物油
主要含饱和脂肪酸	主要含不饱和脂肪酸
主要含维生素A、维生素D	主要含维生素E、维生素K
含较多胆固醇	不含胆固醇，含植物固醇

### 食物中亚油酸含量 (g%)

食物名称	含量	食物名称	含量	食物名称	含量
棉籽油	56.6	牛油	3.9	鸡肉	24.2
豆油	52.2	羊油	2.0	鸭肉	22.8
小麦胚芽油	50.2	鸡油	24.7	猪心	24.4
玉米胚油	47.8	鸭油	19.5	猪肝	15.0
芝麻油	43.7	黄油	3.6	猪肾	16.8
花生油	37.6	瘦猪肉	13.6	猪肠	14.9
米糠油	34.0	肥猪肉	8.1	羊心	13.4
菜籽油	14.2	牛肉	5.8	鸡蛋粉	13.0
茶油	7.4	羊肉	9.2	鲤鱼	16.4
猪油	6.3	兔肉	20.9	鲫鱼	6.9

### 3. 脂类的生物学功能

#### ■ 储能和供能

1g脂肪+O<sub>2</sub>→H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>+37.6KJ (9kcal) , 脂肪的食物热价最高9kcal , 脂肪是人体内最理想的能量储存形式

#### ■ 保护脏器和御寒保温作用

#### ■ 组织细胞的组成成分

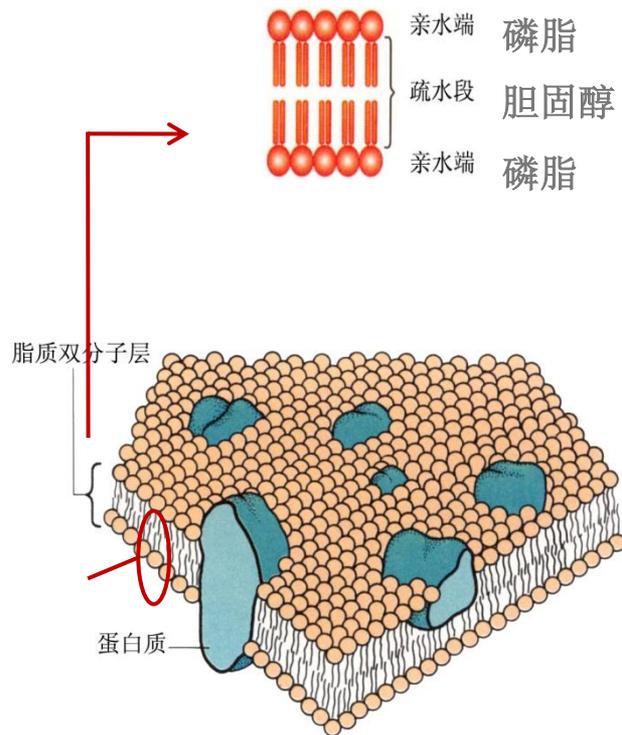
脂质双分子层：磷脂、各种膜结构

#### ■ 促进脂溶性维生素A、D、E、K的吸收

#### ■ 增加饱腹感

#### ■ 改善膳食的感观性状、增进食欲

#### ■ 提供必需脂肪酸



### 三. 蛋白质

#### 1. 蛋白质的组成与分类

##### 蛋白质的组成

蛋白质化学元素: 碳 (C)、氢 (H)、氧 (O)、氮 (N)、硫 (S)、磷 (P)、铜 (Cu)、铁 (Fe)

人体只有蛋白质含有N, 其他营养素不含N。

N元素含量较稳定, 平均16%

1g氮=6.25g蛋白质

氨基酸是构成蛋白质的基本单位, 自然界有20种左右



必需氨基酸	非必须氨基酸	条件必须氨基酸
亮氨酸 (Leu)	谷氨酸 (Glu)	甘氨酸 (Gly)
异亮氨酸 (Ile)	丝氨酸 (Ser)	酪氨酸 (Tyr)
赖氨酸 (Lys)	丙氨酸 (Ala)	半胱氨酸 (Cys)
蛋氨酸 (Met)	羟脯氨酸 (Hyp)	精氨酸 (Arg)
苯丙氨酸 (Phe)	门冬氨酸 (Asp)	脯氨酸 (Pro)
色氨酸 (Try)	组氨酸 (His) *	
苏氨酸 (Thr)	胱氨酸 (Cys-Cys)	
缬氨酸 (Val)		

\*婴幼儿的必需氨基酸

##### 氨基酸分类

**必需氨基酸:** 不能合成或合成速度过慢

**非必需氨基酸:** 体内可以合成

**条件性必需氨基酸:** 以其他氨基酸为前提合成, 合成最大速度有限

## 2. 蛋白质的食物来源

- 蛋白质的食物来源分为动物性和植物性两大类
- 动物性蛋白质在进化和分类上与人更接近，其氨基酸比例的可用性更高
- 植物性蛋白质则相对较差，粮谷类食物存在着氨基酸比例不平衡和某些氨基酸含量过低而限制了此种蛋白质的营养价值
- 动植物蛋白混合食用可以提高食物的营养价值

常用食品中蛋白质含量 (g/100g)

食物名称	蛋白质含量	食物名称	蛋白质含量
猪肉	15.8-21.7	稻米	8.5
牛肉	13.8-18.5	小米	9.7
羊肉	14.3-18.7	面粉	11
鸡	21.5	大豆	39.2
鲤鱼	18.1	红薯	1.3
鸡蛋	13.4	大白菜	1.1
牛奶	3.3	花生	25.8

### 3. 蛋白质的功能

#### 构成机体组织

- 蛋白质是一切细胞和组织结构的重要成分
- 供给机体生长
- 更新和修补组织的必需材料
- 占细胞内固体成分的80%以上
- 约占体重的18%

#### 供给热能

- 1g蛋白质体内产热16.7KJ (4kcal)
- 糖和脂肪供能不足时，蛋白质供能

#### 调节生理机能

- 酶的催化作用
- 血红蛋白与肌红蛋白的输氧与贮氧
- 肌纤蛋白的收缩
- 抗体的免疫

## 与运动能力关系较为密切的氨基酸

	运动时的主要功能
丙氨酸	糖代谢中丙酮酸与氨基酸相互移换作用
缬氨酸	缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸统称为支链氨基酸，在肌肉供能代谢调节中有重要作用
亮氨酸	
异亮氨酸	
天门冬氨酸	抗疲劳
谷氨酰胺	抗疲劳
谷氨酸	抗疲劳和加速氨基酸分解代谢