

第四章

能量和水

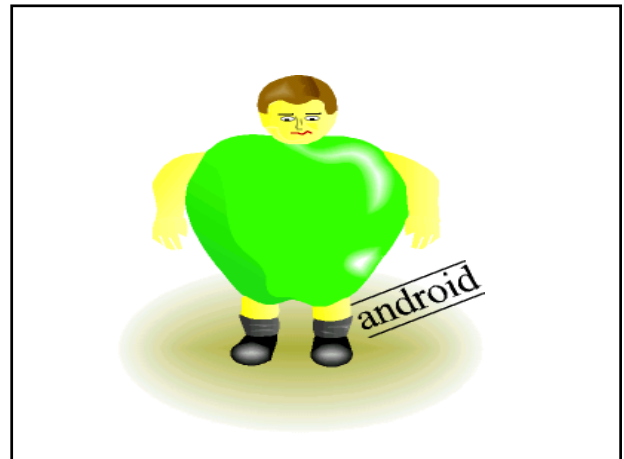


肥胖的定义

- 定义：机体脂肪的过度积聚与脂肪组织的过量扩增。
- 与肥胖相关密切的疾病
 - 高血压
 - 糖尿病
 - 血脂异常
 - 动脉粥样硬化
 - 脑卒中
 - 某些肿瘤：结肠癌、乳腺癌、前列腺癌
 - 胆囊疾病和脂肪肝

肥胖的类型

- **苹果型肥胖**：腹部肥胖，俗称“将军肚”，多见于男性。脂肪主要在腹壁和腹腔内蓄积过多，被称为“中心型”或“向心性”肥胖，则对代谢影响很大。中心性肥胖是多种慢性病的最重要危险因素之一。这种肥胖很危险，跟心脏病、脑卒中高度相关。



- **鸭梨型肥胖**：肚子不大，臀部和腿部粗，脂肪在外周，所以叫外周型肥胖，多见于女性，患心血管疾病、糖尿病的风险小于苹果型肥胖。



多胖才为过胖呢？？

• 标准体重法

- 标准体重 (kg) = 身高 (cm) - 105
- 肥胖度 (%) = (实际体重 - 标准体重) / 标准体重 × 100%
- 判断标准: ≥10% 为超重; 20—29% 为轻度肥胖; 30—49% 中度肥胖; ≥50% 为重度肥胖

• 体质指数法

- 体质指数 = 体重 (kg) / 身高 (m) 的平方
- 判断标准:

| 分类 | BMI (kg/m ²) | 相关疾病危险性 | |
|------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| | | 腰围(cm): 男<90, 女<80 | 腰围(cm): 男≥90, 女≥80 |
| 体重过低 | <18.5 | 低(但其它疾病危险性增加) | 平均水平 |
| 正常范围 | 18.5-22.9 | 平均水平 | 增加 |
| 超重: | > 23.0 | | |
| 肥胖前期 | 23.0-24.9 | 增加 | 中度增加 |
| 一级肥胖 | 25.0-29.9 | 中度增加 | 严重增加 |
| 二级肥胖 | > 30.0 | 严重增加 | 非常严重增加 |

- 对肌肉很发达的运动员或有水肿的病人, 体重指数值可能过高估计其肥胖程度。
- 老年人的肌肉组织与其脂肪组织相比, 肌肉组织的减少较多, 计算的体重指数值可能过低估计其肥胖程度。

IN BALANCE



| GAIN WEIGHT (OFF BALANCE) | LOSE WEIGHT (OFF BALANCE) |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| INTAKE TOO LARGE INTAKE OUTPUT | INTAKE TOO SMALL INTAKE OUTPUT |
| OUTPUT TOO SMALL INTAKE OUTPUT | OUTPUT TOO LARGE INTAKE OUTPUT |

能量单位

- 能量 (energy) 的单位, 现国际上通用焦耳 (J), 营养学上, 使用最多的是其1000倍的单位, 即千焦耳 (KJ)。传统上常用千卡 (kcal)。其换算关系如下:
1kcal=4.184kJ;
1KJ=0.239kcal。
- 所谓1kcal即是指1kg的水从15℃升高到16℃, 即温度升高1℃所吸收的能量。

一、能量的来源及能值

人体所需能量主要来源于食物中三大宏量产能

物质: **即糖类、脂肪、蛋白质。**

能量系数: 每克糖类、脂肪、蛋白质在体内氧化产生的能量值:

| | |
|----------|-----------|
| 糖(碳水化合物) | 16.8KJ/克 |
| 脂肪 | 37.56KJ/克 |
| 蛋白质 | 16.74KJ/克 |

★乙醇在体内可产热29.29KJ/克。

二、人体供能系统

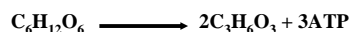
1. 酵解能系统

• 肌糖元+ADP+ Pi → 乳酸+ ATP

- 特点：无氧代谢；供能速度快；
能源：肌糖元；
ATP生成有限；
终产物乳酸可导致肌肉疲劳；
用于2-3'的最大强度运动

糖酵解系统——乳酸生成和供能

- 运动时，骨骼肌糖原或葡萄糖可在无氧条件下酵解，生成乳酸并释放出能量供肌肉运动，这个过程的简式为：



从肌糖原开始进行酵解，1分子肌糖原可净生成3ATP（消耗1ATP，生成4ATP）；从葡萄糖开始进行酵解可净生成2ATP（消耗2ATP，生成4ATP）。

2. 氧化能系统

糖+ADP+Pi+O₂ → CO₂+H₂O +ATP

- 特点：有氧代谢；供能速度慢；
能源：糖、脂肪、蛋白质；
没有导致疲劳的副产品；
用于耐力或长时间的活动

三、能量的需要

- （一）、基础代谢
（二）、对食物的代谢反应
（三）、体力活动

（一）、基础代谢

基础代谢是维持生命最基本活动所必需的能量需要。具体说，按照FAO的方法是在机体处于空腹12—14h，睡醒静卧，室温保持在26—30℃，无任何体力活动和紧张思维活动，全身肌肉松弛，消化系统安静状态下测定的能量消耗。这实际上是机体处于维持最基本的生命活动状态下，即用于维持体温、脉搏、呼吸，各器官组织和细胞基本功能等最基本的生命活动所需的能量消耗。

在上述条件下测定的基础代谢速率称为基础代谢率（basal metabolic rate BMR）

基础代谢所消耗的能量通常以每h、每m²体表面积所消耗的能量来表示，称BMR。即单位时间内人体每平方米体表面积所消耗的基础代谢能量。

（1）用体表面积进行计算

体表面积(m²)=0.0071 X身高+0.0133 X体重-0.1971

- 男 $BEE=66+13.7\times\text{体重(kg)}+5.0\times\text{身長(cm)}-6.8\times\text{年龄(y)}$
- 女 $BEE=65.5+9.5\times\text{体重(kg)}+1.8\times\text{身長(cm)}-4.7\times\text{年龄(y)}$
- **简单的方法**
- 成人男性按每公斤体重每小时1kcal(4.18kJ)
- 女性按0.95kcal(3.97kJ)，和体重相乘直接计算

人体基础代谢率

| 年龄 (岁) | 男 | | 女 | | 年龄 (岁) | 男 | | 女 | |
|-----------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | KJ/m ² | Kcal/m ² | KJ/m ² | Kcal/m ² | | KJ/m ² | Kcal/m ² | KJ/m ² | Kcal/m ² |
| 1 | 221.8 | 53.0 | 221.8 | 53.0 | 30 | 154.0 | 36.8 | 146.9 | 35.1 |
| 3 | 214.6 | 51.3 | 214.2 | 51.2 | 35 | 152.7 | 36.5 | 146.4 | 35.0 |
| 5 | 206.3 | 49.3 | 202.5 | 48.4 | 40 | 151.9 | 36.3 | 146.0 | 34.9 |
| 7 | 197.7 | 47.3 | 200.0 | 48.4 | 45 | 151.5 | 36.2 | 144.3 | 34.5 |
| 9 | 189.9 | 45.2 | 179.1 | 42.8 | 50 | 149.8 | 35.8 | 139.7 | 33.9 |
| 11 | 179.9 | 43.0 | 175.7 | 42.0 | 55 | 148.1 | 35.4 | 139.3 | 33.3 |
| 13 | 177.0 | 42.3 | 168.6 | 40.3 | 60 | 146.0 | 34.9 | 136.8 | 32.7 |
| 15 | 174.9 | 41.8 | 158.6 | 37.9 | 65 | 143.9 | 34.4 | 134.7 | 32.2 |
| 17 | 170.7 | 40.8 | 151.9 | 36.3 | 70 | 141.4 | 33.8 | 132.6 | 31.7 |
| 19 | 164.0 | 39.2 | 1485 | 35.5 | 75 | 138.9 | 33.2 | 131.0 | 31.3 |
| 20 | 161.5 | 38.6 | 147.7 | 35.3 | 80 | 138.1 | 33.0 | 129.3 | 30.9 |
| 25 | 156.9 | 37.5 | 147.3 | 35.2 | | | | | |

影响基础代谢的因素

- (1)年龄 这主要是因生长、发育和体力劳动强度随年龄增加而变化所致。儿童从出生到2岁相对生长速度最高，青少年身高、体重和活动量与日俱增，放所需能量增加。中年以后基础代谢逐渐降低、活动量也逐渐减少，需能下降，至于老年人的基础代谢较成年人低10%—15%，因其活动更少、所需能量也更少。
- 年龄不同，身体组成差别很大。基础代谢主要取决于身体各组织的代谢活动，每种组织在身体中的比例，以及它们在整个身体能量代谢中的作用。显然，身体组成的变化将影响到能量的需要。因为身体的某些器官和组织比另一些在代谢上更为活泼。

- (2)性别 男孩和女孩在青春期以前，其基本的能量消耗按体重计差别很小。成长后男性有更多的肌肉组织。这在以去脂组织表示时，可降低其基础代谢率，因为肌肉基础代谢率较低，但是女性体脂含量较多，其基础代谢率比男性低约5%。女性在月经、怀孕、哺乳时可增加。

- 严重饥饿和长期营养不良期间、身体基础代谢率的降低可多达50%。疾病和感染可提高基础代谢率。甲状腺机能亢进，肾上腺素可增加基础代谢。
- 长期处于寒冷、炎热地区人基础代谢率不同、后者基础代谢率较低。例如印度人的基础代谢率比北欧人平均低约10%

(二)、对食物的代谢反应

- 进食后，机体向外散失的热量比进食前有所增加，即人体热能消耗增加，这种由于摄取食物而引起机体能量代谢额外增加的现象就是食物特殊动力作用。食用普通混合膳食时，食物特殊动力作用相当于每日基础代谢的10%或全日总能耗的6%，约150-200 kcal 的能量。

- 不同的产能营养素其食物热效应不等
- 脂肪：消耗本身产生能量的4%~5%
- 碳水化合物：消耗本身产生能量的5%~6%，
- 蛋白质：消耗本身产生能量的30%。

（三）体力活动

- 也称运动的生热效应。体力活动一般包括职业活动、社会活动、家务活动和休闲活动等，因职业不同造成的能量差别最大。



- **极轻的体力活动**：以坐姿或站立为主的活动，如开会、开车、打字、缝纫、烹调、打牌、听音乐、油漆、绘画及实验室工作等。
- **轻体力活动**：指在水平面上走动，扫卫生、看护小孩、打高尔夫球、饭店服务等。
- **中等体力活动**：这类活动包括行走、除草、负重行走、打网球、跳舞、滑雪、骑自行车等。
- **重体力活动**：负重爬山、伐木、手工挖掘、打篮球、登山、踢足球等。
- **极重体力活动**：运动员高强度的职业训练或世界级比赛等。

体力劳动的特点

- 体力劳动的特点是以肌肉、骨骼的活动为主，体内物质代谢旺盛，需氧量多，能量消耗大。以男性为例，一个从事中等强度体力劳动的青壮年，每天要消耗2700千卡的能量；重体力劳动者每天约消耗3200千卡以上，比从事脑力劳动者多出300~800千卡。

计算一天需要的热量

| 活动强度 | 能量消耗 |
|------|--------------------------|
| 极轻 | BMR×1.3 |
| 轻 | BMR×1.6（男） BMR×1.5（女） |
| 中重 | BMR×1.7（男） BMR×1.6（女） |
| 重 | BMR×2.1（男） BMR×1.9（女） |
| 极重 | BMR×2.4（男） BMR×2.2（女） |

能量的供给

- 我国建议供能三大营养素的合理分配百分比为碳水化合物占55%~65%，脂肪占25%~30%，最好控制在30%以下，而以15%—25%为好。蛋白质则以15%—20%较好。

做到吃肉而不长肉

- 肥猪肉 816/100
- 五花肉 339/79
- 牛肉 98/100
- 草鱼 112/58

少吃零食

- (1) 一块月饼多少能量？
- 蛋黄莲蓉月饼，个头不大，重125克。小包装上没有标注能量，于是查阅了中国营养学会编著的《食物成分表》，上面写着：蛋黄月饼，每100克能量为399大卡。那么125克一块的月饼就是500大卡。
- (2) 慢跑半小时消耗多少能量？
- 慢跑一分钟消耗能量在5~6大卡，取中值5.5大卡，慢跑半小时消耗165大卡。
- (3) 消耗一块蛋黄月饼需要慢跑多久？
- 消耗掉一块月饼的能量即500大卡，需要**慢跑91分钟**，也就是一个半小时！
-
-

- ① 每100克甜酥夹心饼干的能量为557大卡，比月饼还高出10%以上，也就是吃下2两的甜酥夹心饼干，慢跑一个半小时还消耗不掉其中的能量；
- ② 一听360毫升的可口可乐（或者橙汁饮料、芒果汁饮料、杏仁椰汁饮料），能量为155大卡，需要**慢跑28分钟**才能将其中的能量消耗掉；
- ③ 苹果汁饮料（亨氏）或者椰汁饮料的能量比可乐略高，摄入350毫升需要慢跑半个小时才能收支平衡；
- ④ 啤酒的能量比可乐略低，但也相差无几，消耗一听360毫升啤酒的能量，需要慢跑半小时。
- 这些食品和饮品往往很容易就吃下去或者喝下去了，但我们的运动量又实在太少了，摄入和消耗根本不成比例！尽管我们都听说过：管好嘴、迈开腿。但是，看了上述的数据，还是惊大眼睛了吧？

- 巧克力2个30克 150千卡
- 薯片100克 555千卡
- 苹果脯100克 336千卡
- 花生仁(炒)100克 581千卡
- 曲奇饼：100克 546千卡
- 一个圣代冰淇淋(冰点) 250千卡

增加能量输出

- 多给自己创造锻炼的机会：能站着，绝不坐着；能爬楼梯，绝不站电梯；能站着，绝不躺着；能快走，绝不慢走.....



- 运动项目 消耗量(卡) 运动项目 消耗量(卡)
- 逛街 110卡 游泳 1036卡
- 骑脚踏车 184卡 泡澡 168卡
- 开车 82卡 烫衣服 120卡
- 打网球 352卡 洗碗 136卡
- 爬楼梯 480卡 看电影 66卡
- 溜狗 130卡 洗衣服 114卡
- 郊游 240卡 打扫 228卡
- 跳有氧运动 252卡 跳绳 448卡
- 打拳 450卡 午睡 48卡
- 念书 88卡 跳舞 300卡
- 工作 76卡 慢走 255卡
- 打高尔夫球 186卡 **快走 555卡**
- 看电视 72卡 慢跑 655卡
- 打桌球 300卡 快跑 700卡
- 骑马 276卡 体能训练 300卡
- 滑雪 354卡 健身操 300卡
- 插花 114卡 练武术 790卡
- 买东西 180卡 仰卧起坐 432卡**

左旋肉碱减肥



为什么怎么吃都不胖？

- 基础代谢较高
- 胃肠系统
- 运动量大
- 每天早上加个鸡蛋
- 晚上做运动后，加餐，睡觉

水

- 水是生命的源泉
- 地球是太阳系八大行星之中唯一被液态水所覆盖的星球
- 水对气候具有调节作用。大气中的水汽能阻挡地球辐射量的60%，保护地球不致冷却。海洋和陆地水体在夏季能吸收和积累热量，使气温不致过高；在冬季则能缓慢地释放热量，使气温不致过低。

- 人在饥饿或无法进食的情况下，只要提供足够的水就可以勉强维持生命。但如果体内水分损失超过20%，生命就无法维持。
- 不喝水不吃饭一般3天就会死亡。如果只喝水不吃饭能维持一周左右的时间。

水的生理功能

- 1、作为溶剂促进机体对各种营养物质的消化吸收。
- 2、作为反应的介质或反应物参与体内的各种生物化学反应。
- 3、作为运输载体参与代谢物的排泄及各器官功能的调节。
- 4、维持体温的稳定。
- 5、起润滑作用。如内分泌腺、泪腺、唾液腺、消化腺、呼吸道液的分泌，关节润滑液的分泌都需要大量的水。
- 唾液 正常人每日分泌量约为1.0~1.5升，每天共分泌5.3~9.5升消化液

水不仅是生命存在的基本条件，而且是生命体的基本组成部分。就人类而言，构成我们身体的组成部分大致如下：蛋白质占17%，脂肪14%，碳水化合物1.5%，钙等矿物质6%，剩下的**61.5%为水**，也就是说水占我们身体体重的比例大约是2/3。人体的各个器官组织也大都由水来支持，人体器官组织的含水量大致如下：**血液90%左右，肌肉70%，肺、心脏80%，肾83%，肝68%，脑75%~85%，消化液90%**，就连**骨骼**也含水10%~25%。

- 人一天摄入量应不低于2000毫升
- 8杯

饮用水

- 矿泉水
- 纯净水
- 磁化水



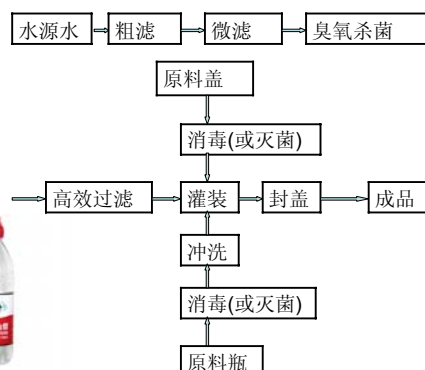
•喝矿泉水有那些好处？

- (1)饮用矿泉水不仅要达到饮水的生理功能，同时还要提供一些人体所需的矿物质和微量元素，对人体起保健作用。
- (2)矿泉水来自地下几千米深的地层中，无污染，又通过多次过滤和臭氧消毒，就更卫生,更安全可靠。

•喝矿泉水有那些好处？

- (3)矿泉水是天然形成的，不允许加任何添加剂，是理想的天然绿色食品
- (4)人体所需的一些矿物质和微量元素在矿泉水中的比例，同人体的构成比例基本相同，并呈离子状态，比较容易被人体吸收。所以，饮用矿泉水是最佳选择。防治心血管病，促进新陈代谢。

•天然矿泉水的生产工艺流程



人工矿泉水的生产工艺流程

生产人工矿泉水的方法大致有两种：①直接溶化法。②二氧化碳浸蚀法。直接溶化法是40年代以前流行的方法，即在天然水中添加碳酸氢钠、氯化钙、氯化镁等，再充以二氧化碳。二氧化碳浸蚀法是用二氧化碳溶解碱土碳酸盐矿石。无论用何种方法制造人工矿泉水，原水水质都一定要好。



●纯净水

●纯净水的问世

1950年，美国科学家观察大海中的海鸥，能喝高浓度盐的海水生存。经研究发现，海鸥体内有一层非常薄的膜，饮入的海水分子可以渗透过膜，将海水转化为淡水，海水中的盐分、杂质等不能通过膜而吐出嘴外。由于与自然渗透的方向相反，故称反渗透。根据这一原理，1953年反渗透膜研制成功，纯净水才问世。

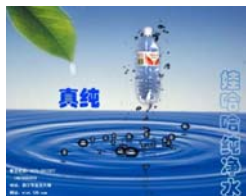


●纯净水

- 目前市场上盛行的纯净水，它包括所谓的太空水、蒸馏水，基本不含任何溶解物，是经过反复净化处理及脱离子处理。
- 由于纯净水制作简单，成本低，比较适合本国的基本国情，也比较适合推广。现在越来越被社会所接受。

●纯净水对人体的作用

- (1) 纯净水的溶解度高，极易为人体细胞所吸收，有利于生津止渴，解除疲劳，促进新陈代谢；



●纯净水对人体的作用

- (2) 纯净水是一种弱碱性饮料，能消除人体系统中的油腻，进而还可以消除血管上的血脂，有利于血管弹性的恢复；
- (3) 服药时饮用纯净水能使药物充分溶解、吸收而提高疗效，使药的残余物及时排出体外，可以减少副作用；

●纯净水对人体的作用

- (4) 纯净水能延缓乙醇的吸收，并使之加速排泄，因而有利于解酒；
- (5) 能降低血脂胆固醇，适用于高血压、动脉硬化，冠心病患者饮用；
- (6) 经常用纯净水洗脸能滋润皮肤，防止面部皱纹，起到美容效果，因此人们将这种富含氧气的纯净水称之为“二十世纪九十年代的饮用水”。

纯净水的生产流程

- 其生产流程: 原水——粗滤——膜分离(反渗透) 或电渗析——离子交换——超滤——紫外(或臭氧) 灭菌——超滤——灌装(瓶) ——产品

•神奇的磁化水

- 磁化水是一种被磁场磁化了的水。让普通水以一定流速，沿着与磁力线平行的方向，通过一定强度的磁场，普通水就会变成磁化水。磁化水有种种神奇的效能，在工业、农业和医学等领域有广泛的应用。



•神奇的磁化水

- 在日常生活中，用经过磁化的洗衣粉溶液洗衣，可把衣服洗得更干净。有趣的是，不用洗衣粉而单用磁化水洗衣，洗涤效果也很令人满意。



•神奇的磁化水

- 磁化水为什么会有如此神奇的作用呢？这是一个至今尚未揭开的谜。一些科学家认为，水分子本身就是一个小磁体，由于异性磁极相吸，因而普通水中许多水分子就会首先相吸，连结成庞大的“分子团”。这种“分子团”会减弱水的多种物理化学性质。当普通水经过磁场作用后，冲破了原先连接的“分子团”，使它变成单个的有活力的水分子。当然，要彻底揭开磁化水的奥秘，还有待于人们继续研究和探索。

做做看

- 1.下列关于基础代谢速度（BMR）描述正确的是：
 - A:脂肪组织越多，BMR越高
 - ☒ B:甲状腺素越多，BMR越高
 - C:发热使BMR降低
 - D:孕妇BMR较低

- 2.身体脂肪过多会带来哪些危险？

- A:高血脂
- B:糖尿病
- C:胆囊疾病
- ☒ D:以上都是

- 3.身体密度的测量方法是:

- A:脂肪层叠加测量
- B:生物电阻抗
- C:水下称重
- ☒ D:以上都是

- 4.下列那种是推荐的减肥方法

A:肌肉刺激

B:胃带

C:服用含麻黄素的草药

☒ D:以上都不是

- 5.下列哪个是禁食对身体的影响

☒ A:消耗非脂肪组织

B:持续减重

C:净化身体

D:以上都是

- 6.食物的热效应在能量消耗中发挥着重要作用

对

☒ 错

- 7.如果你一天只骑10min自行车，除此之外全都是坐着学习，那么你属于轻度活动

☒ 对

错

- 8.BMI标准适合评价运动员和老年人的肥胖状况。

对

☒ 错

- 9.对要增重的人，可以在正常饮食的同时使用蛋白质补品来加快体重增长。

对

☒ 错

- 10.没有水的情况下人可以生存一个星期。

对

错

作业题

- 列举你想知道的食品的制作工艺及营养特点？