

高等学校教材

HEALTHY



# 营养学

徐晓阳 主编

高等教育出版社

高等学校教材

# 营养学

Ying Yang Xue

徐晓阳 主编



高等教育出版社·北京

## 内容提要

本教材主要面向高校非医学类本科学生,以提高这些学生营养学知识素养为目的。

本教材内容以讲授营养学的实际应用知识为主,兼顾营养学学科本身的知识体系。全书分3篇:食物与人体基本需要、饮食与人体健康以及特殊时期的饮食,总计9章。对一般营养学教材几乎没有涉及而实际生活中又确实需要的饮食与疾病、食物的相生相克关系,增减体重及锻炼等特殊时期的营养知识进行了较详细的论述。

## 图书在版编目(CIP)数据

营养学 / 徐晓阳主编. --北京:高等教育出版社,  
2014.7

ISBN 978-7-04-039946-2

I. ①营… II. ①徐… III. ①营养学-高等学校-教材 IV. ①R151

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第105079号

策划编辑 范峰  
版式设计 余杨

责任编辑 汪鹂  
责任校对 陈旭颖

特约编辑 何丽霞  
责任印制 朱学忠

封面设计 杨立新

出版发行 高等教育出版社  
社址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100120  
印刷 高教社(天津)印务有限公司  
开本 787mm × 1092mm 1/16  
印张 18.75  
字数 340千字  
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598  
网址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
版次 2014年7月第1版  
印次 2014年7月第1次印刷  
定价 28.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换  
版权所有 侵权必究  
物料号 39946-00

# 前 言

合理营养是人体健康的四大基石之一，作为一名现代大学生应该具备基本的营养学知识，并在自己的日常生活中加以实施，逐步养成良好的饮食习惯。本书的编写是为非医学专业的学生提供营养学基本知识、原则及其与人们健康关系的教材，并在注重其实用性的同时也注意将新近的研究成果结合起来，尤其是在饮食与人体健康以及特殊时期的饮食方面更是如此。

本书在编写时的特点主要有以下几个方面。

① 本书将营养学知识糅合在食物与人体基本需要、饮食与人体健康以及特殊时期的饮食 3 篇内容中。

② 由于现实生活中与营养知识相关的事件越来越多，本书在第一篇中简要介绍了食品卫生安全的必要知识。

③ 本书较全面地归纳了饮食与疾病的关系。

④ 鉴于本书适用者的知识背景，本书在第三篇分析不同生理时期营养特点时，先对各时期的生理功能变化进行了较详细的论述，以便学生们能知其然，更知其所以然。

⑤ 由于本书将着重点放在了营养知识的应用上，故并未严格按照营养学的知识体系进行编写，对营养学本身的一些基础理论和研究成果并未加以详细的论述。

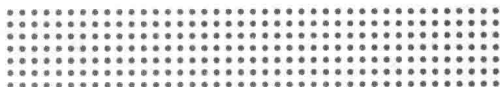
⑥ 随着社会的发展和人们健康意识的增强，参加运动锻炼的人日益增多。因此本书对运动人体的营养知识有较大篇幅的论述。

营养学是一门发展迅速的学科，加之编者对营养学领域的把握能力有限，故本书不可避免地存在诸多遗漏和问题，希望老师和同学们在使用时及时予以纠正。在本书的编写过程中，参阅了很多国内著名学者的营养学及相关教材和研究成果，在此一并表示诚挚的谢意。

编者

2014 年 1 月

# 目 录



绪论 .....	1
----------	---

## 第一篇 食物与人体基本需要

第一章 食物与人体能量需要 .....	9
第一节 人体的能量需要 .....	9
第二节 为人体提供能量的食物 .....	15
第三节 食物与人体正常生理活动 .....	22
第二章 各类食物的营养价值 .....	30
第一节 植物类食物的营养价值 .....	30
第二节 动物类食物的营养价值 .....	35
第三节 食物的相生相克 .....	40
第三章 人体营养状况评价 .....	47
第一节 膳食调查 .....	48
第二节 医学评价 .....	53

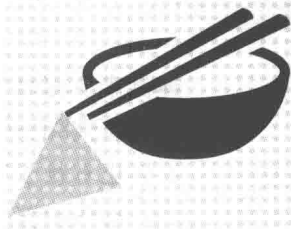
## 第二篇 饮食与人体健康

第四章 食物营养素与健康 .....	67
第一节 能量营养素与健康 .....	68
第二节 构成营养素与健康 .....	76
第三节 保全营养素与健康 .....	83
第四节 合理营养 .....	100
第五章 食品卫生及安全 .....	105
第一节 食品卫生 .....	105
第二节 食品安全 .....	114
第六章 饮食与疾病 .....	126
第一节 饮食与肥胖 .....	127
第二节 饮食与亚健康 .....	133
第三节 饮食与其他疾病 .....	139



## 第三篇 特殊时期的饮食

第七章	控体重期间的饮食 .....	155
第一节	减体重期间的饮食 .....	155
第二节	增体重期间的饮食 .....	160
第八章	体育锻炼及运动的饮食 .....	171
第一节	运动控体重期间的饮食 .....	172
第二节	运动锻炼期间的饮食 .....	183
第九章	不同生理阶段的饮食 .....	196
第一节	孕期营养 .....	196
第二节	哺乳期营养 .....	208
第三节	婴幼儿营养 .....	211
第四节	中老年营养 .....	218
附录 1	食物成分表 .....	230
附录 2	中国居民膳食营养素参考摄入量 .....	265
附录 3	各种活动的能量消耗率 .....	274
附录 4	关系相生相克的食物表 .....	278
	主要参考文献 .....	290



# 绪 论

人们通过一日三餐摄取需要的食物，只有科学的摄食才能保证合理的营养，而营养与我们身心健康的关系是密不可分的。世界卫生组织（WHO）在《阿拉木图宣言》中提出：“健康不是基本人权，而是自我责任，20世纪90年代的健康观应该是学会自我医疗与自我保健。”这一观念要求人们把注意力由偏重于治疗（并非治疗不重要）转向积极地预防和保健，由依赖医生转向由自己把握健康的命运。1992年，在加拿大维多利亚召开的国际心脏健康会议上发表了著名的《维多利亚宣言》，提出：要在科学论据和民众之间架起一座健康金桥，使科学更好地为民众服务。这座健康金桥有四大基石，它们是：合理膳食，适量运动，戒烟限酒，心理平衡。可见，营养之于我们的健康意义有多重大。学习营养学的一些基本知识，掌握其基本原则，正是自我保健所必不可少的。

## 一、营养学概述

从字面意义上讲，“营”有谋求、供养之意，“养”则有饲养、养育之意，营养就是谋求供养，即以食物供养人之身体。我们通过每天进食各种食物，保证身体能有足够的养分，以维持生命。一旦没有或不能进食足够的食物，就会影响我们的健康甚至威胁生命。因此，可以将营养定义为机体从外界摄取食物，经过自身的消化、吸收和代谢，利用食物中的有用成分（营养素）完成组织器官的构建，并为各项生理功能和体力活动提供必需的能量过程。因此，营养是一个动态过程。人体虽然一日主要只进食三次，但摄入食物的营养过程是没有中断的，营养是一个在体内持续进行的、伴随生命始终的生物学过程。

通俗地讲，营养学就是研究“吃好”的科学，属于医学范畴。一般将其定义为研究食物中对人体有益的成分及人体摄取和利用这些成分以维持、促进健康的规律和机制，并在此基础上采取具体的、宏观的和社會性的措施改善人

体健康、提高生命质量的科学。该学科包含了食物营养、人体营养和公共营养三大研究领域，与生物化学、微生物学、生理学和医学有不可分割的联系，其发展也有赖于这些相关科学的研究成果。

现代营养学主要是在 1945—1985 这四十年间发展和成熟起来的。研究者们除了发现一些新的营养素并就其消化、吸收、代谢、功能和缺乏症进行研究外，还开始对营养过剩予以关注。此后，营养学的研究领域更加广阔。营养学家除关注传统营养素对人类疾病的防治作用外，还开始对由植物代谢产生的多种相对低分子质量的末端产物（次级植物代谢产物），并通过降解或合成产生不再对代谢过程起作用的植物化学物（如类胡萝卜素、多酚、皂甙、植物固醇、芥子油甙、蛋白酶抑制剂、植物雌激素、硫化物和植酸等）对人体健康的影响，及其对慢性病的防治作用进行大量的研究，为我们通过摄食促进健康提供了更多的可能。同时，营养学家更加注重将社会学和环境科学与自身的研究结合起来，扩大了营养学的研究领域。2005 年，提出了新营养学概念，并将之定义为一门研究食品体系、食品和饮品及其营养成分与其他组分和它们在生物体系、社会和环境体系之间及之内相互作用的科学。这强调了营养学是一门集生物学、社会学和环境科学的综合学科，其研究内容不仅包括食物与人体健康，还包括社会政治、经济、文化等以及环境与生态系统的变化对食物供给，进而对人类生存、健康的影响。因此，我们在现实生活中遇到的许多问题都与营养学有关，并可从中找到解决的方法。

## 二、营养学的几个重要概念

在学习营养学时我们不可避免地会经常遇到几个重要的营养学基本概念，对这些概念的认识有助于我们对营养学知识的理解和掌握。

在营养学中常用“膳食营养素参考摄入量（DRIs）”来描述某种营养素应该摄入的数量，实际上这只是针对某个人群设定的、某种营养素的日平均推荐摄入量，制定此摄入量时考虑了 3 个方面：①不仅考虑了消除某营养素营养缺乏病的需要量，而且还考虑了某些营养素降低慢性退行性疾病风险的需要；②对研究表明的那些摄入过多有危害健康风险的营养素制定了可耐受最高摄入量；③有些食物成分可能不符合传统营养素的概念，但如有充分资料说明其对健康有益，也制定了其参考摄入量。

因此，DRIs 包括 4 方面的内容：平均需要量（EAR）、推荐摄入量（RNI）、适宜摄入量（AI）和可耐受最高摄入量（UL）。

每种营养素有几个量值，这与该营养素和健康关系的研究情况有关。对于已获得充分研究资料的营养素，可以制定一套参考摄入量，即一种营养素可以



有一个 EAR 和一个 RNI；当一种营养素的 EAR 不能确定从而也不能求得 RNI 时，就为之制定一个 AI。许多营养素都有一个 UL，即不至于造成不良反应的最高摄入量。

### （一）EAR

EAR 是指在某个群体中各个体平均每天某营养素的摄入水平，可以满足一个特定性别年龄组中半数健康个体的需要。该值是根据个体需要量的研究资料制定的，根据某些指标判断可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中 50% 个体需要量的摄入水平。这一摄入水平不能满足群体中所有个体对该营养素的需要。EAR 是制定 RNI 的基础。

### （二）RNI

RNI 是可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数（97%~98%）健康个体需要量的摄入水平。长期摄入 RNI 水平，可以满足机体对该营养素的需要，保持健康和维持组织中适当的储备。RNI 的主要用途是作为个体每日摄入量的目标。RNI 是以 EAR 为基础制定的。

### （三）AI

在个体对某营养素需要量的研究资料不足，不能准确计算 EAR，也不能求得 RNI 时，可设定 AI 来代替 RNI。AI 是通过试验研究或人群观察来确定的估算值，或对健康人群进行观测得到的认为是适宜的摄入量，在不能确定 RNI 时使用。例如，纯母乳喂养的足月产健康婴儿，从出生到 4~6 个月的营养素全部来自母乳，母乳中供应的营养素量即其 AI。AI 的主要用途是作为个体营养素摄入量的目标。

AI 与 RNI 相似之处是二者都用作个体摄入的目标，能满足目标人群中几乎所有个体的需要。AI 和 RNI 的区别在于 AI 的准确性远不如 RNI，可能显著高于 RNI。

### （四）UL

UL 是平均每日可以摄入某营养素的最高量，是一个对一般人群中几乎所有个体都不致产生健康危害的平均每日最高摄入量。摄入量超过 UL，对健康产生危害的风险增加。

应该指出，这些参考值是指我们在一段时间内的平均摄入量，并非要求每天都必须按这些量进食，每天的摄入量可以相差很大，在绝大多数情况下这种差别并不会对健康造成不良影响。

## 三、学习营养学的目的

对一个非医学院校或今后希望从事与营养学相关工作的学生而言，学习营

养学的目的不在于要对营养学的研究有所贡献，而是为提高自身的科学素养。

### （一）了解食物与人体各种生命活动需要的关系

人为什么必须要一日三餐？有很多俗语曲解了进食的意义，把吃视为享福，如“能吃是福”、“吃喝玩乐”等，认为可以想吃什么就能吃什么、想吃多少就能吃多少是一个人有福气的象征，而我们传统文化又特别向人们传播了一种让人人都羡慕有福之人的讯息。这就使得我们长期以来在吃的问题上存在很多误区，如以为贵的食物就是好的、有营养的，只要自己喜欢吃的就无节制地吃，享口福。我们很少思考为什么要吃，应该吃什么，怎样吃才有益于我们的身体。

通过学习营养学我们应该对人为什么要吃一日三餐有科学的认识，明确我们之所以要吃饭是因为我们的身体需要。人体不似绿色植物，可以“给点阳光就灿烂”，人的生命活动所涉及的方方面面，都必须由外界食物提供所需的能量和各类营养素来保障。事实上，植物除了阳光也还需要土壤、空气和水分，而且其中若有一个因素出了问题，植物也会生病，甚至死亡。人更是不光要吃饱，还要吃好，吃得合理，才能保证我们的健康。

### （二）明确应该吃什么，怎么吃

世界上的食物之多，足以让我们眼花缭乱，无从选择。有人说，你想吃什么，就说明你的身体缺什么。这不无道理，但也要考虑到一个人的饮食习惯。有人就爱吃肉，难道就可以无节制地想吃就吃吗？有的人就不爱吃蔬菜，难道就可以不想吃就不吃吗？身体会对其所缺有所反应，但有不良习惯阻碍时，恐怕我们也就无从知道其所缺了。习惯的养成，与我们从小的环境和养育我们的成人的认识水平有极大的关系。研究证实，人最早产生的记忆就是味觉记忆，都说人的口音和口味是最难改的，说明了饮食习惯的顽固性。因此，我们要从小养成合理的饮食习惯，方能受益终生。

不光要会选对的食物，还要知道各种食物如何搭配，一日三餐总的吃多少，各餐吃多少等，如为什么要做到“早吃好，午吃饱，晚吃少”？我们都知道“马无夜草不肥”的道理，如果不想长胖，晚上就不能多吃。可见，在确定了吃什么、怎么吃以及吃多少后，还要知道什么时间吃。

### （三）学会评价个体营养状况的方法

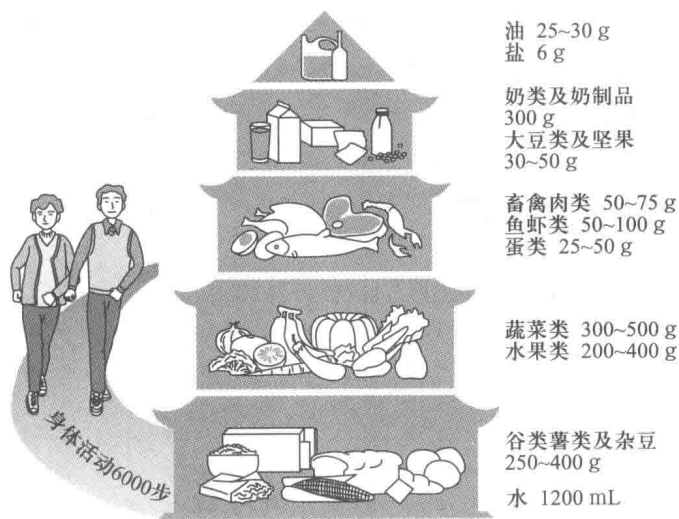
营养学中有一些专门评价人体营养状况的方法，通过这些方法，我们可以知道某个个体是否通过一日三餐摄取到了适宜的营养物质，这些营养物质是否被其身体很好地吸收、利用，以满足生命活动的需要。

评价人体营养状况的方法很多，其中不少方法需要专门的仪器设备，对我们日常评价来说可行性不大，但也有一些方法虽然粗略，但很实用，也可以对

我们的营养状况做出初步的评价。因此，通过学习营养学课程，我们应该掌握好这些评价方法，并用以评价、指导自己和他人的营养活动。这也应该是每一个关心身体健康者需要具备的能力。

#### （四）认识科学合理的进食是健康生活方式的重要组成部分

我国营养学会给出的“中国居民平衡膳食宝塔”，除将一日三餐需要摄取的食物按数量分为几个层次外，还增加了应该每天“身体活动6000步”的建议。这说明营养学已经不仅是单纯“管”嘴，而且还涉及我们的生活方式，换个角度看，即“吃”已经成了我们生活方式的一环。



中国居民平衡膳食宝塔

注：资料引自中国营养学会《中国居民膳食指南》（2007）

前面我们提到 WHO 界定了健康的四大基石为“合理膳食，适量运动，戒烟限酒，心理平衡”，实际上这就是我们健康生活方式应该实践的四大要素。说到底，吃是为了动，动才需要吃，二者的关系密不可分。只有吃好了，动够了，人体才能健康，生命才有质量。

通过营养学的学习，我们不但要理解膳食平衡宝塔每一层的意义，而是要明白为什么每天还需要“身体活动6000步”？在理解这些知识的基础上，我们需要将之付诸实践，养成健康的生活方式，做一个健康、快乐、有为之人。

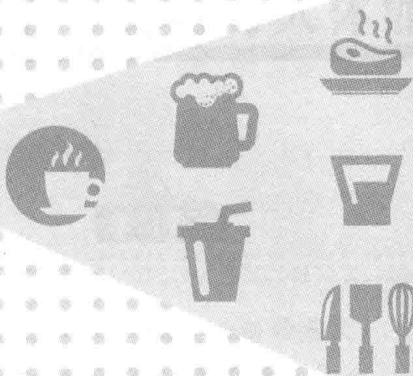
#### （五）自觉地在生活中应用营养学的知识，做一个努力使自己健康的人

学习本课程的最终目的就是要提高我们自身“吃”的素养。因此，如果我们学完本课程后在生活中学以致用，指导自己养成良好的生活方式，管理好

自身的健康，那么我们的学习目的才真正达到了。这个目的并不简单，要求我们用心学习，用心应用。营养学知识本身并不是高不可攀的，只是我们是否真正关心自己的健康，主动想管理好自身的健康。如果答案是肯定的，那么我们就一定能学好、用好营养学。

# 第一篇

## 食物与人体 基本需要



“民以食为天”，可见饮食的重要性。食物是人体生存不可或缺的，本篇主要讲授食物对人体基本生命活动的作用。

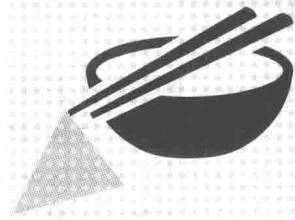


基本情況  
自前年以來  
...

...

...

...



# 第一章 食物与人体能量需要

## 学习要点

掌握能量对人体生命活动的意义；认识人体能量需要的主要生理活动；熟悉为人体提供能量的食物，以及这些食物与人体正常生理活动的关系。

## 相关概念

基础代谢 食物热效应  
卡路里

## 第一节 人体的能量需要

### 一、能量与生命活动

生命一般是指一个或多个细胞组成的一类具有稳定的物质和能量代谢过程，即能够稳定地从外界获取物质和能量，并将体内产生的废物和多余的热量排放到外界，能回应刺激、能进行自我复制（繁殖）的半开放物质系统。更准确的定义是：生命是生物体所表现的新陈代谢、生长发育、自身繁殖、遗传变异以及对刺激产生反应等的复合现象。生命个体通常都要经历出生、成长和死亡三个阶段。病毒在寄主体内寄生时会表现出生命现象，所以病毒是介于生命与无生命物质之间的一种特殊的生物。

生命体必须具备三项基本功能：自我调节、自我复制和选择性的反应。

#### 1. 自我调节

生命的一个本质属性是能够根据自身和环境的变化需要进行自我调节。任

何生命在其存在的每一刻，都在不断地调节自己内部的各种机能状况，调整自身与外界环境的关系。高等生物的自我调节是多层次的，包括分子的、细胞的、整体的调节。某一分子合成途径中的第一个酶的结构基因往往兼有调节的功能，即第一个酶既有酶的功能，又起着阻遏蛋白质的作用。在遗传学和生物化学中，这种功能被称为自我调节。这个酶通过与代谢的终产物相结合而发生可逆性失活，使许多化合物的合成速率得到调节。机体的调节机制是自我完成的过程，而调节程序或指令是遗传下来的、本身固有的，因而这类自我调节系统为生命所独有。

## 2. 自我复制

自我复制是生命系统不同于化学系统的特征。狭义地说，自我复制是指DNA分子的解旋、双链分开，各自合成互补链，从而形成两个新的而又相同的分子。广义地说，自我复制包括细胞分裂、繁殖在内。分裂、繁殖也是在分子复制基础上进行的；由于生物繁殖有周期性，同时也由于疾病、杂交等原因会造成某些生物失去繁殖力，所以繁殖难以作为生命的基本属性。但自我复制不同，只要不是处于解体状态下的生命，总存在自我复制。因此，它是贯穿生命过程始终的属性。在离体实验中，细胞的裂解产物在一定条件下仍然维持DNA的合成，某些单链DNA在人为的条件下也可以转变为双链形式。然而，非生命系统自身却不能实现DNA复制，尽管在人工条件下给予各种必要的核苷酸和解旋酶、聚合酶、连接酶等，DNA也能复制，但其过程是短暂的。自我复制这种功能是生命系统固有的特点。

## 3. 选择性的反应

对体内外环境的选择性反应是生命系统的又一重要特征。反应是非生命物质与生命物质都具有的属性。不同的是，发生于非生命物质中的物理的、化学的反应，都不是自我完成的过程。只有生物有机体才能独立地发生反应，而且这种独立的反应是有选择性的，它受有机体自身的控制，并随体内外环境条件的不同而不同。细胞与外界进行物质交换，固然也存在扩散与渗透作用，但是细胞膜吸收什么，排除什么，却有高度的选择性。一个明显的实例是，在细胞膜的主动运输中，物质逆浓度梯度而转运。生物的选择性反应也是几个系统协调活动的结果。因为，高等生物体内存在各种不同的酶系，这些酶不仅以其高效率的催化为无机催化剂所不可比拟，而且具有严格的选择性。同时，生物体内酶的活性受到多方面因素的调节和控制，酶与酶之间、酶与其他蛋白质之间存在的相互作用都会影响酶的活性，而且一个酶的产物对另一个酶的活性也有正面或负面影响。在外部行为上，生物的选择性反应表现得更为明显。例如，饱食状态下的动物对食物不发生反应；新奇的动因最初能引起动物的注意，但



久而久之，其反应就变得很弱等。事实上任何生物对环境的变化都是有所反应和有所不反应的，或者对同一动因有时以这种反应形式出现，有时又以另一反应形式出现。

自我调节、自我复制和独立的选择性反应是生命体区别于非生命体的特征，而所有这些功能都离不开能量。可以说，一旦停止提供能量，生命过程就会终止。

## 二、人体的能量需要

生命活动的一切过程都离不开能量，人体的生命活动也同样（图 1-1-1）。事实上，从整体、器官、组织，到细胞内，只要生命存在，能量需要就不会停止。反之，当能量供应不足时，人就会感觉到头昏眼花，甚至昏迷，而一旦能量供应停止，生命活动也就终结了。所以，人必须通过定时的进食来保证身体的能量供应。

人体每天摄入的能量主要用以维持基础代谢、日常活动和食物的热效应三个方面，如果摄入的热量恰好能满足这三个方面的需要，就达到了能量的平衡，我们在日常生活中应尽量做到这一点，以保证身体健康。

### （一）基础代谢

基础代谢（BM）是维持生命的最低能量消耗，定义为人体在安静和恒温（一般 18~25℃）条件下，禁食 12 小时后，静卧、放松而又清醒时的能量消耗。此时的能量仅用于维持体温和呼吸、血液循环及其他器官的生理需要。为了确定基础代谢的能量消耗，必须首先测定基础代谢率（BMR）。基础代谢率是指人体处于基础代谢状态下，每小时每平方米体表面积（或每千克体重）的能量消耗。在一般情况下，人们每天吃进去的食物所含的能量有 60% 左右会用于维持基础代谢。且这一部分能量必须通过进食加以保证，以满足生命活动的基本需要，即使是在控制饮食的情况下也不能减少。



图 1-1-1 人体生命活动与能量