



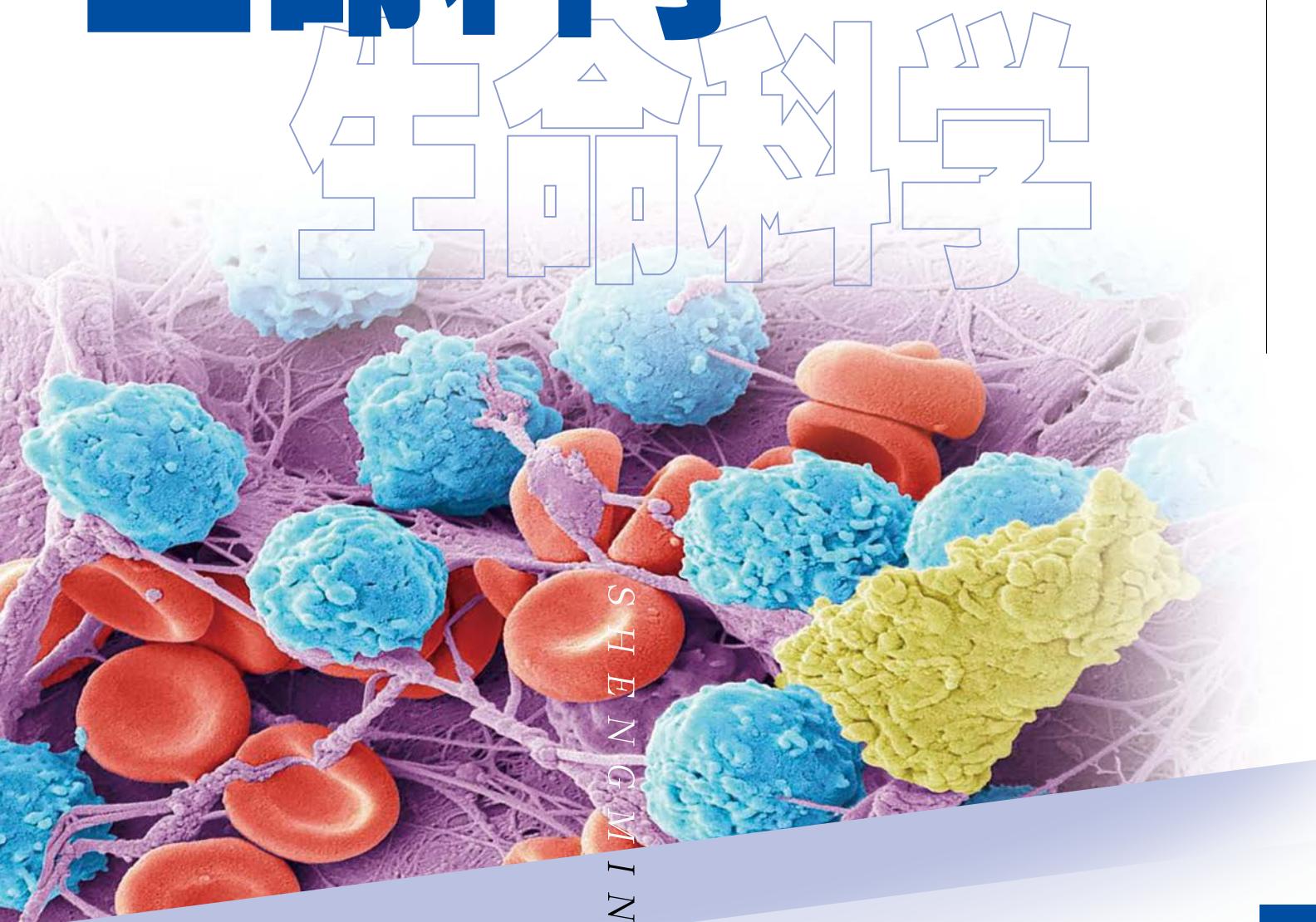
九年义务教育课本

初中 第一册

(试用本)

上海教育出版社

# 生命科学



K E X U E

S H E N G M I N G

K E X U E

S H E N G M I N G

K E X U E

S H E N G M I N G

K E X U E

S H E N G M I N G

K E X U E

S H E N G M I N G

S H E N G M I N G

九年义务教育课本

# 生命科学

初中第一册  
(试用本)

上海教育出版社

# 目 录

M U L U

## 前言



## 第1章

### 人体生命活动的基本条件

#### 第1节 人体是怎样构成的/2

实验与实践 1.1 观察人体的基本组织/7

#### 第2节 人体生命活动需要的环境条件/19

实验与实践 1.2 测量人体的体温、心率、唾液的pH等  
生理数据/23

本章小结/32



## 第2章

### 人体生命活动的调节

#### 第1节 神经调节/34

实验与实践 2.1 观察非条件反射/39

#### 第2节 激素调节/45

#### 第3节 基因与人体性状/54

本章小结/66



## 第3章

# 健康与疾病

### 第1节 认识健康/68

实验与实践 3.1 制定健康计划/74

### 第2节 常见病及其预防/79

实验与实践 3.2 酒精对水蚤心率的影响/87

### 第3节 医药常识与医疗技术/92

实验与实践 3.3 模拟现场心肺复苏/99

3.4 模拟伤口处理和包扎/102

### 本章小结/108

# 前　　言

亲爱的同学，通过“自然”“科学”的学习，你已经对自然界的一些生命现象有所了解。绚丽多姿的生物、奥妙无穷的生命现象或许会使你感到兴奋，或许也会让你感到迷茫，从而使你有了探索生命本质的愿望。当学习“生命科学”课程的时候，你将步入生命科学的殿堂，对感兴趣的一些问题将逐渐找到答案。

生命科学是研究地球上所有生命现象和生命活动规律的科学，它还涉及医学、农业、环境、生物技术等各个方面。通过观察、实验和探究，你将获得生命科学的基础知识和基本技能，接受科学精神、科学态度和价值观的教育，为未来学习和终身发展打下基础。

为了使你喜欢生命科学，从而学好“生命科学”这门课程，我们在教材的编排上作了如下设计。

教材每节中设有“你知道吗”“学习与探究”“拓展视野”3个不同的模块，其中“你知道吗”和“拓展视野”模块是为了帮助你了解相关知识而设立的自学内容；“学习与探究”模块是课堂学习的主要内容，除特别说明以外，其中的“信息库”“活动园地”属于选学内容。

教材每章章前设有导语，引出该章的内容；章后有小结，归纳所要掌握的内容。

教材中安排了许多实验，介绍了一些实验方法。你可以运用这些方法，通过动手实践，获取生命科学的基础知识和基本技能。

教材中提出的许多问题，是和我们的生活密切相关的，以此来引导你的学习，希望你能大胆说出自己的观点，在与同学的讨论中取得进步。

生命科学研究领域中，还包括人类基因组计划、转基因技术、克隆技术等生物技术的开发与运用。随着经济的发展，人类社会已经面临人口、环境、食物、资源与健康等一系列重大问题，这给生命科学研究带来了新的挑战。未来生命科学和生物技术的发展和进步，对这些问题的解决将起到关键的作用，对此我们有义不容辞的责任。未来的成就之路就从现在开始。

祝你成功！

# 第1章

## 人体生命活动的基本条件

人是万物之灵，人体的生命活动是自然界最复杂的现象之一。人体的各种生命活动需要一定的物质基础和结构形式，同时还受到各种环境因素的制约。

人体是由细胞、组织、器官、系统组成的统一整体。内环境的相对稳定对细胞的生存与生理功能维持具有十分重要的意义。

- 人体是怎样构成的
- 人体生命活动需要的环境条件



# 第1节 人体是怎样构成的



## 你知道吗

### 怎样破解人体之谜

从古代对人体一些器官的了解，到现在对人体的系统认识，人类对人体的探究过程经历了数千年。但是直到现在，人体的一些谜还没有彻底解开。

#### 1. 古人是怎样探知人体结构的

在古代，人们常常在亲身感知的基础上，通过猜测和联想来认识人体。经过很长的时间后，人们才开始用实验并结合思考、推理来认识人体。

我国古代人民在长期与疾病作斗争的过程中，积累了丰富的经验和理论知识。成书于公元前5世纪—前3世纪（战国时期）的《黄帝内经》中就记载了较多的人体结构知识。



《黄帝内经》目录

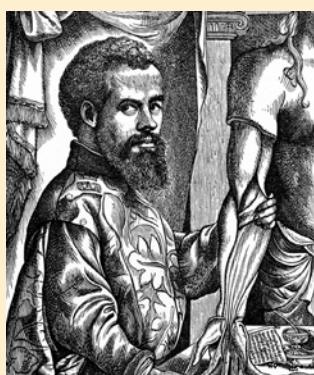


华佗

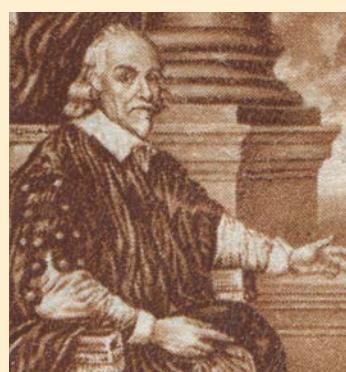
华佗（？—208）是我国杰出的医学家，他发明的麻醉方法，为进行无痛腹腔手术奠定了基础。

古希腊的希罗费罗斯(Herophilus, 公元前300—?)是第一个公开解剖人体的医生。但此后人的尸体解剖受到禁止，一直到欧洲文艺复兴运动后，科学家才能通过对人的尸体解剖，了解人体的结构。

近代人体解剖学的创始人比利时医生安德烈·维萨里(Andreas Vesalius, 1514—约1564)，经过5年的努力，在1543年终于完成了巨著《论人体的结构》。在这部著作中，维萨里以丰富的解剖实践资料，对人体的结构进行了精确的描述。他在书中写道：“解剖学应该研究活的、而不是死的结构。人体的所有器官和组织，如骨骼、肌肉、血管和神经等，都是密切联系的，每一部分都是有活力的组织单位。”这部著作的出版，使解剖学步入了正轨。可以说，《论人体的结构》一书是解剖学建立的重要标志。



安德烈·维萨里



威廉·哈维

## 2. 人类花了多长时间才弄清楚血液在体内是循环往复的

公元前300年，古希腊的医生把心脏看成是一个水泵，并且已经能够区分出动脉血管和静脉血管，他们设想在静脉和动脉之间存在着更为细小的血管。

此后，英国学者威廉·哈维(William Harvey, 1578—1657)用实验方法证明了血液在体内循环的事实。

在哈维去世后的第四年，意大利生物学家马尔切洛·马尔比基(Marcello Malpighi, 1628—1694)终于用显微镜发现血液确实是通过毛细血管从动脉流入静脉的。

## 3. 现在的科学家在研究什么

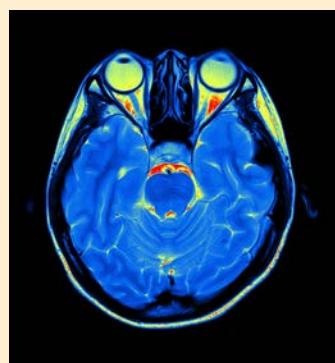
现在，科学家更多地关注人体的结构与功能的关系。例如，从20世纪90年代开始的“人类基因组计划”从基因的结构与功能方面对人类生老病死的机制进行研究。我国科学家对人脑的研究，已经作出了重要的贡献，目前也正在从分子、细胞、系统等不同层次开展人脑的结构与功能的研究。我国生理学家张香桐(1907—2007)是世界上最早阐述神经元树突在神经系统中功能意义的科学家之一。他首先提出了大脑皮层运动区与肌肉控制的关系。另外，科学家还在围绕人体的一些重要器官，着手研究人造器官，治疗疾病……

#### 4. 现代科学技术是怎样帮助人类认识自身的

随着科学技术的进步，利用X射线、超声波与计算机相结合的医学影像技术，使人类有了“透视眼”，让人类不“开膛破肚”就能看到身体内部结构的梦想成为了现实。今天，X射线计算机层析成像(CT)、磁共振成像(MRI)、普通放射和超声等技术已被临床医学广泛应用，医学影像技术正逐渐呈现出数字化、网络化、融合化和标准化等新趋势。



X射线骨骼照片



脑部MRI图像



头颈部血管MRI图像

你对破解人体之谜感兴趣吗？要破解人体之谜，首先要了解人体是怎样构成的。

## 学习与探究

人体是一个结构有序、分工精细、功能高效、高度协调的组织系统，是地球上最完美的生命体之一。

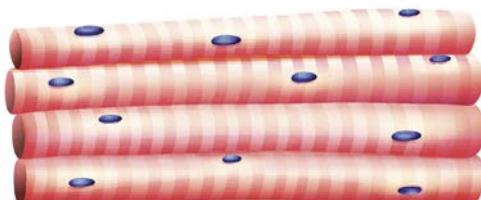
### 一、人体内的细胞是如何组织起来的

细胞（cell）是人体结构的基本单位。人体的各种细胞虽然形态不同，但基本结构却是一样的，一般都有细胞膜、细胞质和细胞核。

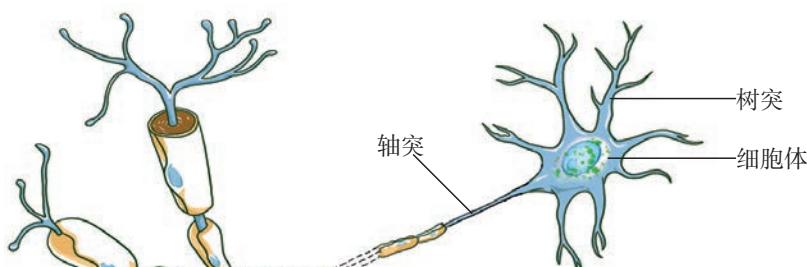
细胞的形态、结构各种各样，并与它的功能密切相关。例如，一般情况下，成熟的红细胞呈双面微凹的圆盘状，中央较薄，周缘较厚，红细胞的这种形态具有较大的表面积。成熟的红细胞内无细胞核，其细胞质内充满血红蛋白，可以携带、运输氧和二氧化碳。骨骼肌细胞是细长的圆柱状多核细胞，其细胞质内可见明暗交替的横纹，可以迅速而有力地收缩。神经细胞具有与其他类型细胞不同的特点，其细胞体上有许多突起，可以接受、整合和传递信息。



红细胞模式图



骨骼肌细胞模式图



神经细胞模式图

新个体的生命开始于两性生殖细胞——精子和卵细胞的融合，其融合过程叫做受精作用。受精卵通过细胞分裂产生新细胞。这些细胞起初在形态、结构等方面都很相似，并且都具有分裂能力。后来，除了一小部分细胞仍然保留着分裂能力以外，大部分细胞失去了分裂能力。在发育的过程中，这些细胞在形态结构上逐渐发生了变化，各自具有了不同的功能，这个过程叫做细胞分化。

细胞分化产生了不同的细胞群，每个细胞群都是由形态相似，结构、功能相同的细胞和细胞间质联合在一起形成的。其中，细胞间质是指存在于细胞之间不具有细胞形态的物质，如血浆、组织液、细胞之间的纤维等。这样的细胞群叫做组织（tissue）。



## 信息库

### 细胞分化过程中基因是怎样工作的

人体的生命始于一个小小的受精卵，受精卵之所以能够发育成为完整的人体，是因为受精卵内具有人体发育的全部信息，这些信息是父母传下来的，因而叫做遗传信息。

信息需要物质做载体，如计算机的硬盘是电子信息的一种载体；书本是文字和图片信息的一种载体。遗传信息的载体是一种叫做 DNA 的有机物，它的结构像一个螺旋形的梯子。

DNA 分子很长，它可以分成许多个片段，每一个片段具有特定的遗传信息，比如有的片段决定是什么血型，有的片段决定眼睛是单眼皮还是双眼皮，还有的片段决定虹膜是黑色的还是褐色的。这些 DNA 片段就叫基因。

科学研究证实，人体的每个有核细胞（除生殖细胞外），具有完全相同的 DNA 和基因数量。细胞中的基因，并不是在同一时刻、同一空间，按相同强度进行“工作”的。在某一时刻、某种细胞中，只有一些基因处于工作状态，即基因表达，控制合成特定的蛋白质。即使正在表达的基因，其工作效率也各不相同。

例如，皮肤中的表皮细胞，表达角蛋白基因，合成角蛋白，分化为皮肤中的角质层细胞，具有防



DNA 分子的化学结构

止水分渗透的功能；血液中的B淋巴细胞，在接收病原微生物入侵的信号后，能表达特定的免疫球蛋白基因，合成和分泌抗体，抵抗病原微生物的侵害。

不同类型的细胞，因其基因处于不同的工作状态，产生的蛋白质也就不相同，结果这些细胞的形态结构和功能出现明显差异。

## 实验与实践

### 1.1 观察人体的基本组织

#### 实验目的

1. 练习正确使用显微镜(低倍镜)。
2. 观察人体器官和组织的永久玻片标本，识别人体的四种基本组织。

#### 实验内容

用显微镜(低倍镜)观察人体器官和组织的永久玻片标本。

#### 方法与技能

##### 玻片标本制作和显微镜观察

用显微镜观察人体细胞和基本组织时，生物材料需要经过怎样的处理，我们才能看清细胞？

使用显微镜观察生物材料时，除了对光、调节焦距、安放和移动玻片外，还必须使可见光能够穿过被观察的物体，这样才能看清物像。因此，观察的材料一定要薄而透明。为了做到这一点，需要对所观察的材料进行处理，制成玻片标本。为了进一步看清细胞的内部结构，还需要对生物材料进行染色。

常用的制片法主要有切片法和非切片法两种。

切片法是指用切片机将组织切成薄片的方法。其基本过程包括取材、固定、脱水、浸透、包埋、切片、展片、染色和封片等步骤。

非切片法中经常使用的是涂片法和装片法。涂片法是将需要观察的细胞直接涂在载玻片上，经固定、染色后便可进行观察；装片法是在载玻片上滴上一滴水，然后将材料放在水滴中，盖上盖玻片后进行观察。

玻片标本可以做成永久的(可长期保存)或临时的(不能长期保存)。玻片标本的制作，需要托载标本的载玻片和覆盖标本的盖玻片。

#### 实验建议

##### 1. 实验所需器材

人体器官和组织的永久玻片标本、显微镜、擦镜纸。

## 2. 用显微镜观察人体器官和组织的永久玻片标本

(1) 上皮组织 在小肠、血管、气管、食管、皮肤等器官的永久切片(纵切面或横切面)中,选择一种,重点观察组成器官管腔面或器官表面结构中细胞形态结构和排列方式的特点。

(2) 结缔组织 在皮肤永久切片和血液涂片中选择一种进行观察。在皮肤的永久切片中,重点观察皮下组织的结构;在经染色的人血液涂片中,观察组成血液的细胞类型。

(3) 肌组织 在腓肠肌、心脏和小肠等器官的永久切片中选择一种,重点观察肌细胞的形态结构特点。

(4) 神经组织 在脑或脊髓等器官的永久切片中选择一种,观察神经组织中的细胞类型。

(5) 重点观察胃壁的切片(横切面),仔细观察组成胃壁各层结构中细胞的形态特点和组织的类型。

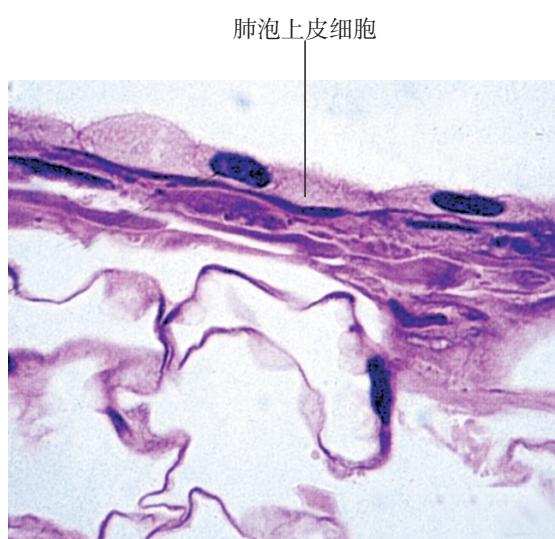
### 讨论

1. 根据所观察玻片标本中细胞和细胞间质的特点,人体组织可以分为哪些基本类型?每种类型有什么特点?

2. 胃壁的横切面可以分成几层结构?每一层结构属于何种组织?

根据细胞和细胞间质的特点,人体内的组织划分为四种基本类型。

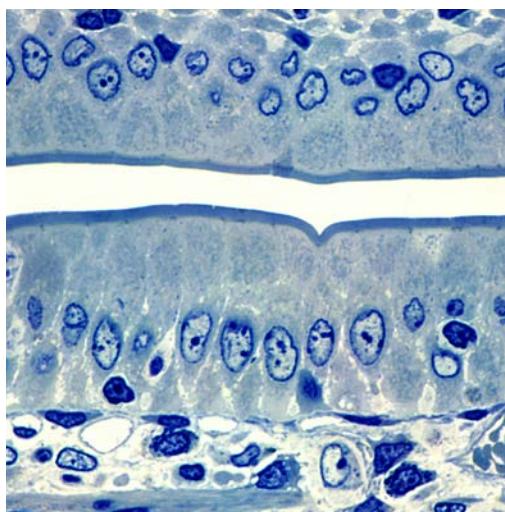
上皮组织细胞排列紧密,单层或多层,细胞间质少。覆盖在体表或体内各器官的表面和管腔的内表面,具有保护、分泌、吸收等功能。



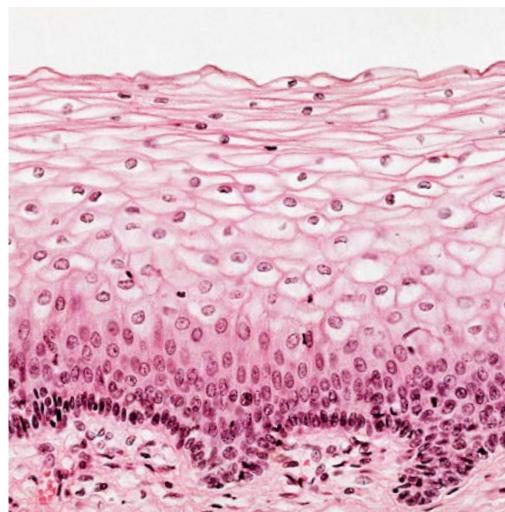
肺泡横切 (单层扁平上皮)



肾小管横切 (单层立方上皮)

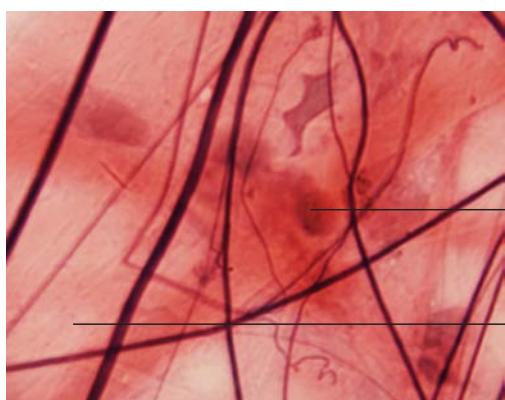


小肠横切（单层柱状上皮）

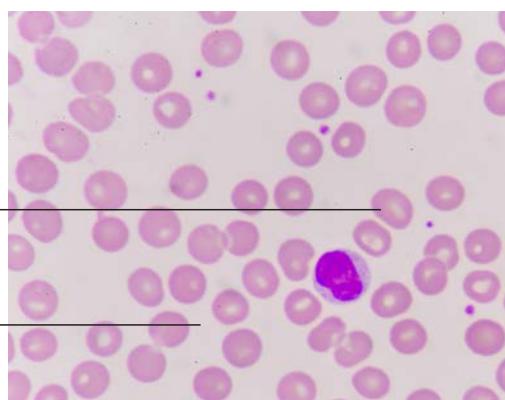


表皮横切（复层扁平上皮）

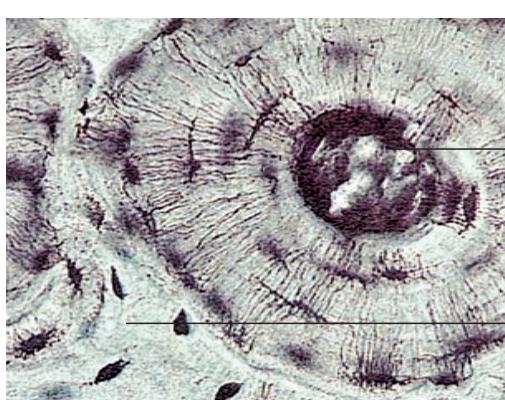
结缔组织细胞排列疏松，细胞间质多，形态多样，如液体状的血液、固体状的骨和软骨等，具有支持、连接、保护、营养等功能。



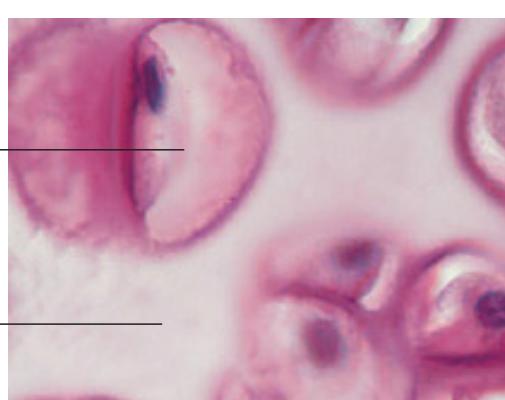
疏松结缔组织



血液涂片

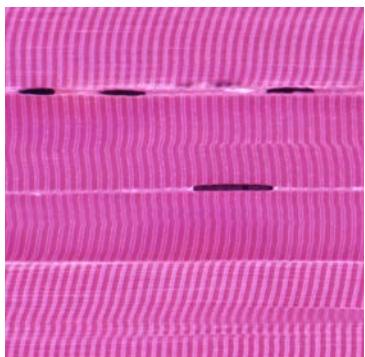


骨横切

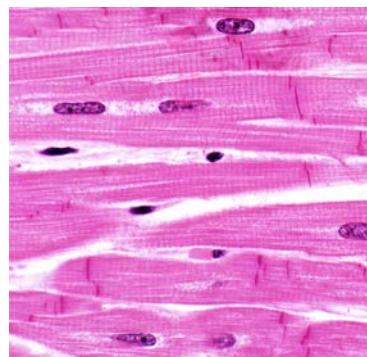


软骨横切

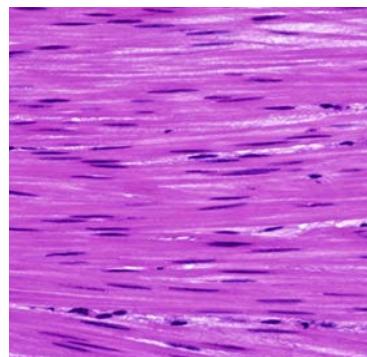
肌组织主要由肌细胞组成，可分为骨骼肌、心肌和平滑肌，具有收缩和舒张的功能。



骨骼肌纵切

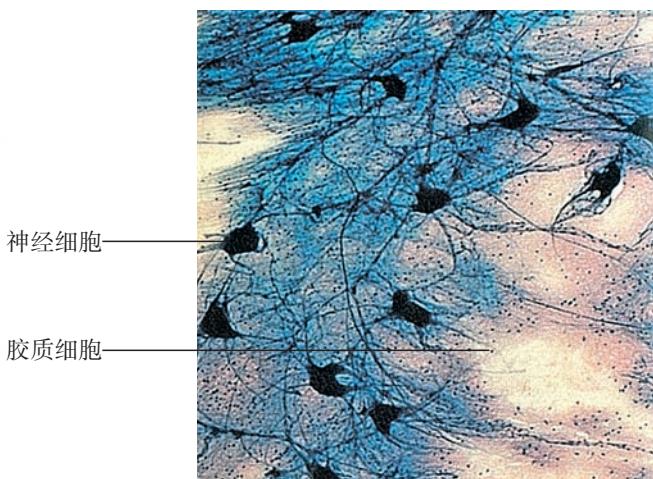


心肌纵切

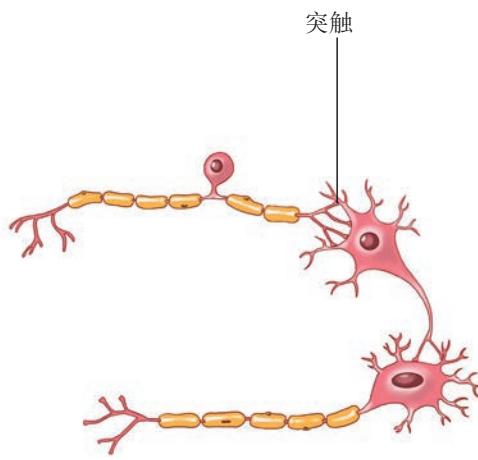


平滑肌纵切

神经组织由神经细胞和胶质细胞组成，主要分布在脑和脊髓中。神经细胞又叫做神经元，一个成人约有  $10^{11}$  个神经元，神经元之间彼此以突触相联系，构成复杂的神经通路和网络，具有接受、整合和传递信息的功能。胶质细胞的数量约为神经元的 10 倍~50 倍，主要分布于神经元之间，对神经元起支持、营养、绝缘和保护等作用。



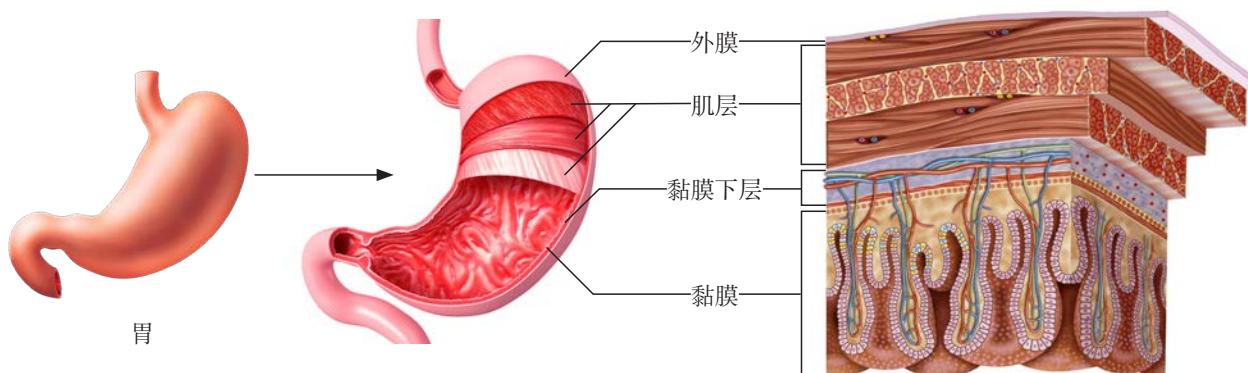
大脑横切（神经组织）



神经细胞之间的突触联系

## 二、器官是由什么构成的

器官 (organ) 是多细胞生物体内由多种不同组织联合构成的结构单位，具有一定的形态特征，能行使一定的生理功能。



胃壁的横切面示意图

例如，胃是贮存和消化食物的器官，位于人体的左上腹部，呈囊状。我们在观察胃壁的横切面时可以发现，胃壁从内至外由黏膜、黏膜下层、肌层和外膜构成。黏膜是胃壁的最内层，主要由上皮组织组成，具有保护功能，其中分布着大量的胃腺，具有分泌胃液的功能；黏膜下层为结缔组织，具有连接和营养功能，内含纤维和血管等；肌层属于平滑肌组织，具有收缩功能，使胃蠕动。黏膜下层、肌层均有神经组织分布。外膜由扁平上皮细胞组成。

人体的肺、心脏、肝、胰、耳、鼻、眼等都是器官，每个器官都具有一定的形态结构和功能，位于人体的一定部位。



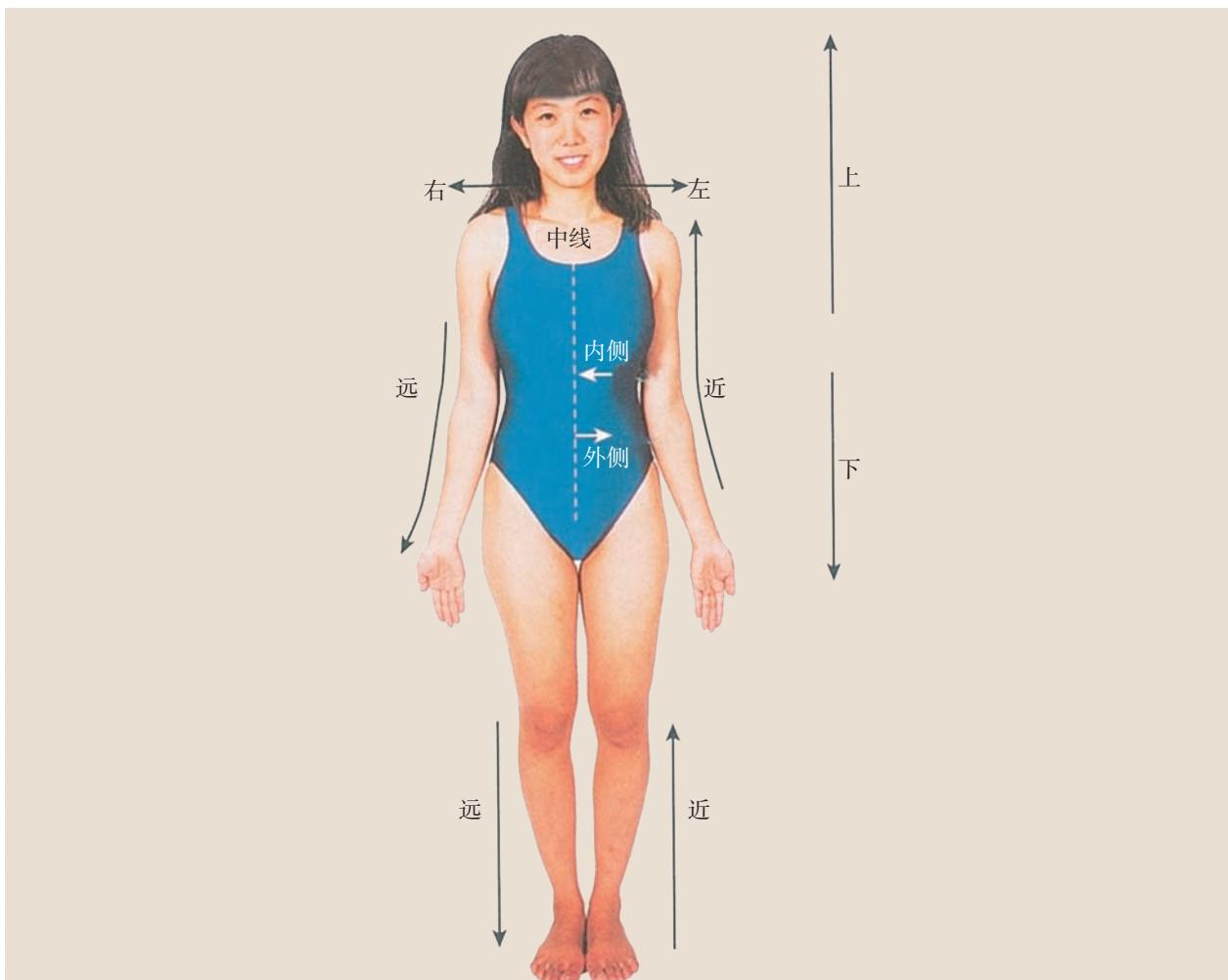
### 信息库（必学）

#### 人体解剖学常用术语

为了准确描述人体各部分结构的位置关系，需要有共同的准则，即解剖学姿势和方位等术语。

**解剖学姿势：**身体直立，两眼向前平视，上肢下垂至躯干两侧，手掌向前，下肢并拢，足尖向前。在描述人体任何结构时，不论标本或模型以何种方位放置，都应该以解剖学姿势为依据。

**方位：**方位术语是用来描述人体结构的相互位置关系的术语，最常见的有以下6组。



解剖学姿势与方位术语

1. 上和下 描述部位高低关系。

近头者为上，近足者为下。

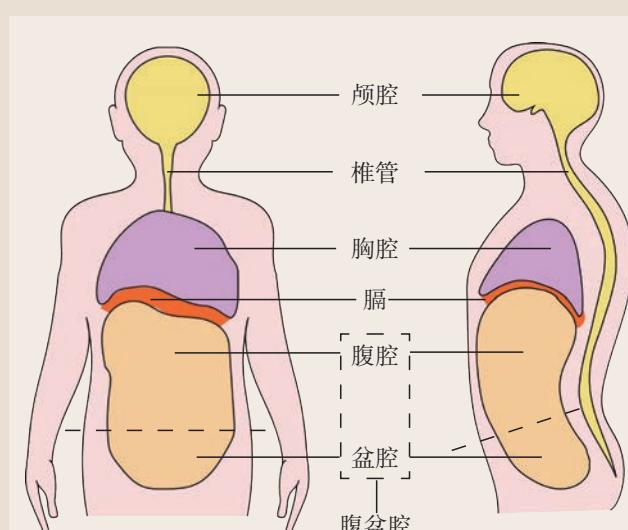
2. 前和后 近腹者为前，近背者为后。

3. 内侧和外侧 近中线者为内侧，远离中线者为外侧。

4. 内和外 表示与空腔位置的关系。在腔内或近腔者为内，反之为外。

5. 浅和深 表示与体表相对距离的关系。近体表者为浅，远离体表者为深。

6. 近侧和远侧 多用于四肢。肢体接近躯干处，血管、神经等接近起始处者为近侧，反之为远侧。



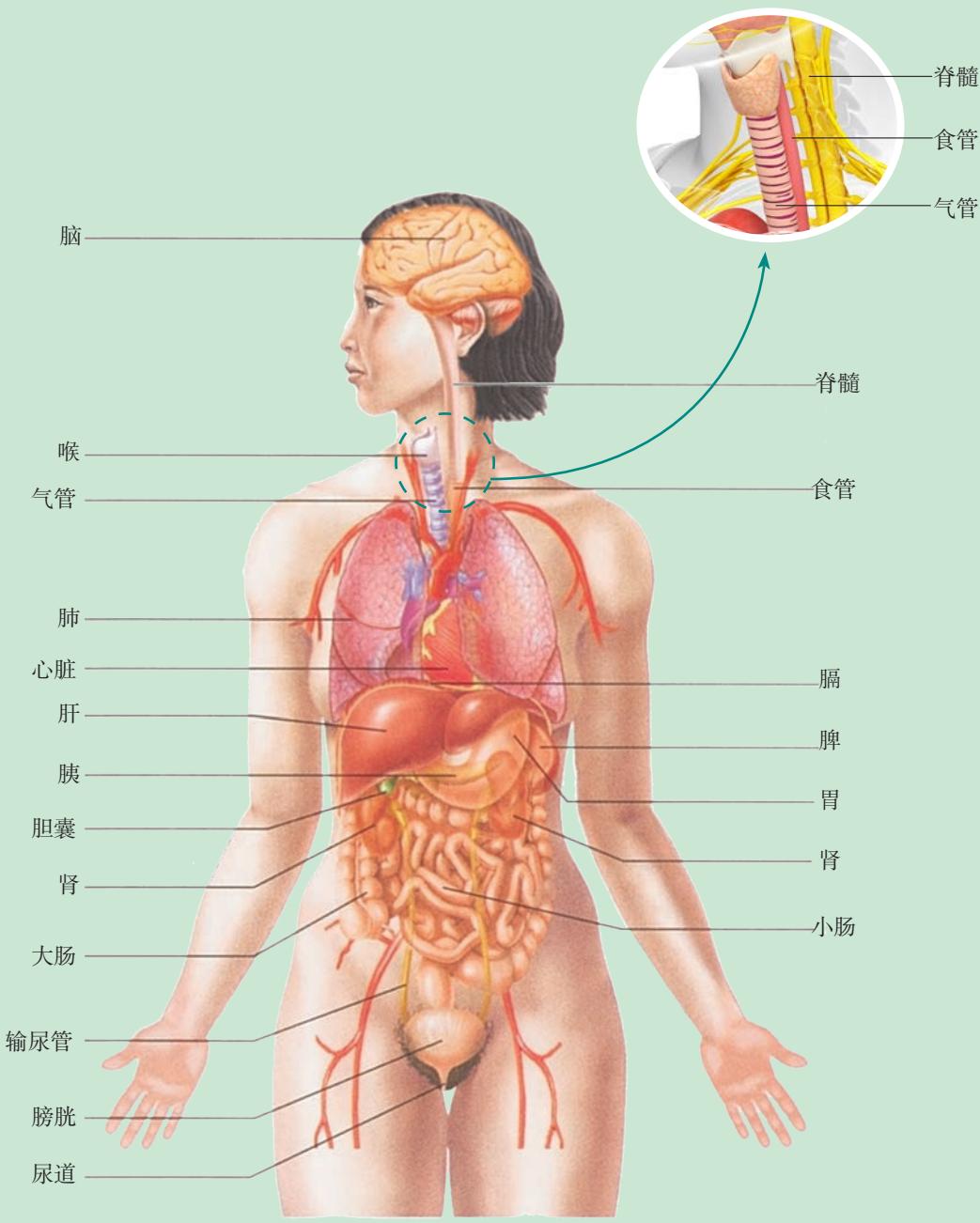
人体内的腔



## 活动园地（必做）

## 你知道人体器官的位置吗

利用以上信息库中提供的方位术语，描述下图中所标注的各器官之间的空间关系。膈将体腔分为胸腔和腹盆腔，请指出哪些器官位于胸腔，哪些器官位于腹盆腔，并说一说哪些器官之间关系密切。



人体的主要器官

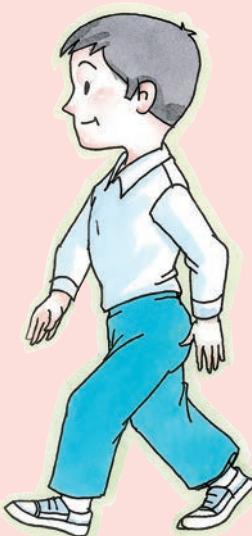


## 思考与讨论

与日常生活有关的解剖学知识



1. 为什么说经常挖耳是一种坏习惯? 2. 如果长期坐姿不正, 会造成什么后果?



3. 如果右下腹疼痛, 可能是什么器官出了问题?

4. 我们抬腿走路时肌肉和骨骼是如何配合的?

### 三、器官之间有联系吗

从人体复杂的生命活动来说，单个器官的功能是有限的，需要不同器官有机地联系在一起才能完成。例如，人体内代谢废物排出的主要途径——尿液的生成和排出，需要肾生成尿液，输尿管输送尿液，膀胱贮存尿液，尿道提供尿液排出体外的通道才能完成。肾、输尿管、膀胱、尿道等器官共同承担着将人体代谢废物排出体外的功能，构成了泌尿系统。

每一个器官都是系统的一部分。能够共同完成一种或几种生理功能的多个器官，按照一定的次序组合在一起构成系统（system）。例如，口、咽、食管、胃、小肠、大肠、直肠、肛门等消化器官，还有肝、胰和唾液腺等消化腺器官，按照一定的次序连在一起，共同实现人体消化食物和吸收营养物质的功能，构成了消化系统。

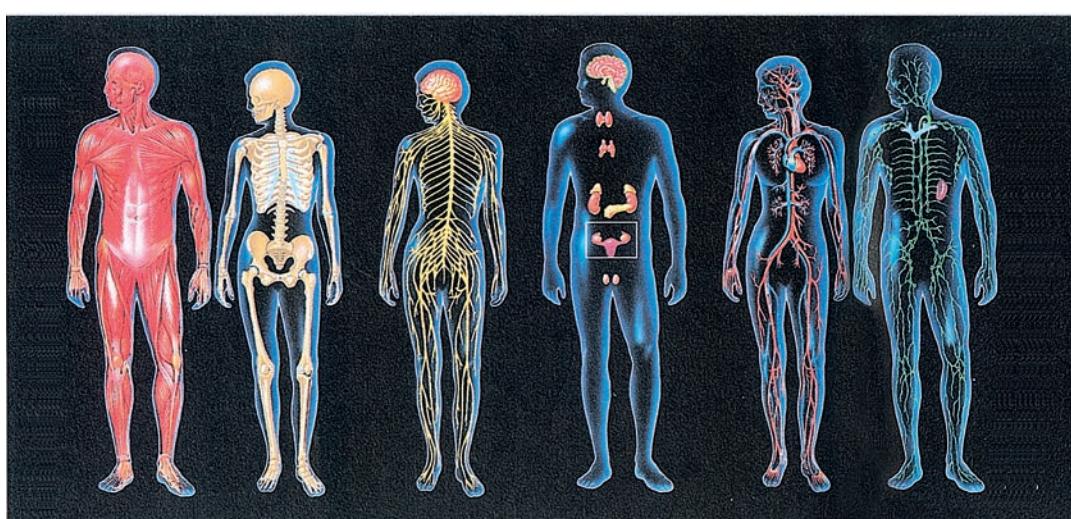
人体内有八大系统，即运动系统、神经系统、内分泌系统、循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统和生殖系统。这些系统协调配合，使人体内各种复杂的生命活动能够正常进行。



#### 思考与讨论

#### 归纳人体的几个系统

1. 运动系统由哪些部分组成？它们如何实现保护内脏、支持躯体和产生各种动作等功能？
2. 呼吸系统使人体获得氧气，排出二氧化碳。外界的气体经过呼吸道的哪些器官最后到达肺泡？
3. 食物在哪些器官中被消化，又在哪些器官中被吸收？消化腺有什么功能？
4. 男性生殖系统有哪些器官？女性生殖系统有哪些器官？生殖细胞是由什么器官产生的？

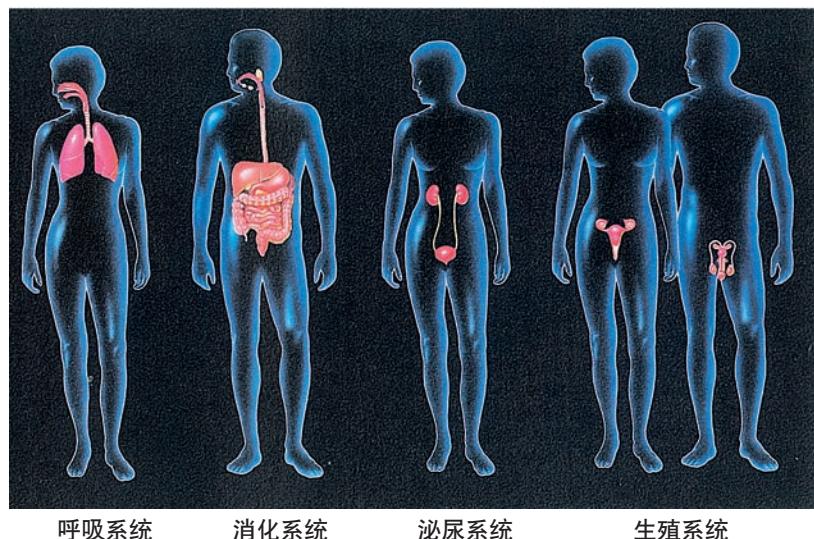


运动系统

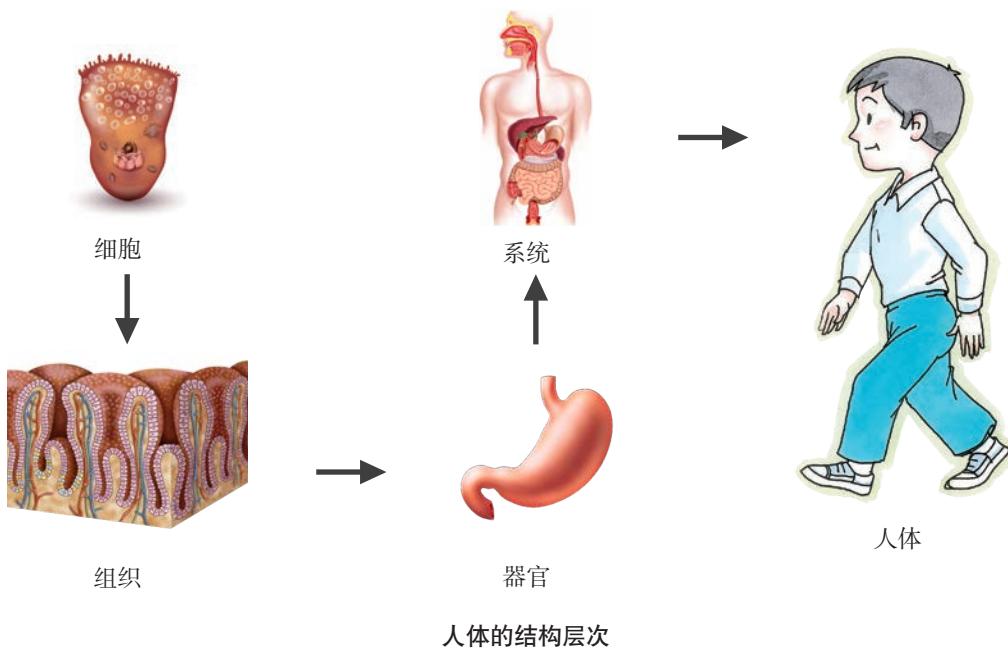
神经系统

内分泌系统

循环系统



#### 四、人体的结构层次



从结构上可把人体分成细胞、组织、器官、系统和人体五个层次。也就是说，在人体中，由形态相似，结构、功能相同的细胞和细胞间质构成组织，由执行一定功能的不同组织联合在一起构成器官，由执行一定生理功能的器官按照一定的次序组合在一起构成系统，由各个系统构成完整的人体。



## 思考与讨论

### 人体生命活动的整体性与协调性

人体的运动系统由骨、骨连结和骨骼肌组成。有人说，靠运动系统就能完成各种体育运动。这种说法对吗？请分析：在右图所示的踢球运动中，有哪些系统发挥了作用？这些系统的作用是如何协调的？



人体的结构极为复杂，大约由 200 多种细胞组成各种组织、器官和系统。这些结构和功能不同的组织、器官和系统互相联系、互相影响、互相制约、互相协调，使人体成为一个整体来适应内、外环境的变化，维持机体生命活动的正常进行。

例如，在上述的踢球运动中，运动系统移动身体，神经系统指挥手臂和腿的运动。与此同时，呼吸系统、消化系统、循环系统和泌尿系统通过共同工作来为肌肉提供运动所需的能量，并将肌肉剧烈运动后产生的废物排出体外。



## 造血干细胞

人体是一个结构非常复杂的有机体，但是每个人都开始于一个受精卵细胞。在个体发育过程中，受精卵通过细胞分裂和分化而逐渐发育成一个完整的有机体。

干细胞是指既能分裂，又能分化的细胞，存在于早期胚胎、骨髓、脐带、胎盘等中，能够被培育成肌肉、骨骼和神经等人体组织和器官。

科学家认为，利用干细胞培育出的组织和器官能用于器官移植，也可能对治疗癌症等多种恶性疾病具有重要的意义，将为治疗糖尿病、早老性痴呆、帕金森病和脊髓损伤等疾病带来希望。

我国每年新增数万白血病患者，每年被这种恶性疾病夺去生命的达数万人。造血干细胞移植用于治疗白血病等血液系统疾病已有近 60 年的历史了。1957 年，美国华盛顿大学唐纳尔·托马斯 (Donnall Thomas) 发现将正常人的骨髓移植到白血病患者体内，可以治疗造血功能障碍。这一技术的发现，使唐纳尔·托马斯荣获了诺贝尔生理学或医学奖，也使成千上万白血病患者重新燃起了生的希望。

中国红十字会于 1992 年创建了“中华骨髓库”，此后于 2003 年更名为“中华造血干细胞捐献者资料库”，并在北京、上海、广州、成都、武汉等地开展非血缘关系骨髓移植供者的征求登记工作。

中华造血干细胞捐献者资料库提倡的采集造血干细胞的方式，是从外周血中采集造血干细胞。用科学的方法将骨髓中的造血干细胞大量动员到外周血中，从捐献者手臂静脉处采集全血，通过血细胞分离机提取造血干细胞，同时将其他血液成分回输到捐献者

体内。正常情况下，人体各种细胞每天都在不断新陈代谢，进行着生成、衰老、死亡的循环往复。由于人体内的造血干细胞具有很强的再生能力，捐献造血干细胞后，可刺激骨髓加速造血，一两周内，血液中的各种血细胞就能恢复到原来水平。因此，捐献造血干细胞一般不会影响健康。

我国人口众多，数以百万计需要移植造血干细胞的患者正在翘首盼望。已有越来越多富有爱心的人们加入到了志愿者的行列。

为什么要建立中国人自己的中华造血干细胞捐献者资料库？为什么该库要有一定的规模？你将来愿意捐献造血干细胞吗？



捐献造血干细胞，拯救生命

## 第2节 人体生命活动需要的环境条件



### 你知道吗

## 中国载人航天飞行

广阔无垠的太空，总是激起人们无尽的向往。

数百万年前，人类学会了直立行走；1000多年前，人类能够漂洋过海；100多年前，人类飞上了蓝天；50多年前，人类挣脱了地球的引力，飞向了更为广阔的宇宙空间。

为人类灿烂文化宝库做出巨大贡献的中华民族，自古以来就有着遨游太空的遐想，从庄子的《逍遥游》到嫦娥奔月的美丽神话，以及明朝人万户的飞天壮举，都是飞天情愫的真实写照。

2003年10月15日，中国第一名航天员带着中华民族的飞天梦想和13亿中国人民的重托，驾着“神舟五号”飞船，飞向了太空，于10月16日成功返回，圆了中华民族千年的飞天梦！

“天宫二号”是中国第一个真正意义上的空间实验室，于2016年9月15日22时04分09秒在酒泉卫星发射中心发射成功。2016年10月19日3时31分，“神舟十一号”飞船与“天宫二号”自动交会对接。航天员进入“天宫二号”，驻留30天，完成了许多科学实验。

太空环境与地球环境有着显著的差异。地外空间有许多明显不同于地球的环境条件，包括近地轨道上的微引力状态和星际轨道上的无引力状态；各种粒子辐射和波辐射；自由空间的真空状态；其他星球上不同于地球的温度、大气结构，以及磁场和电场的变化等。

人类对生存环境是有一定要求的。载人航天器的生命保障系统是航天员生活和工作的场所，它不仅拥有压力、温度、湿度、供气和空气分配等环境控制系统，还设有航天员系统，即航天员的饮食、休息、睡眠、排泄等日常生活保障系统。

在载人飞船中，人体的生理活动会受到哪些太空飞行因素的影响？太空飞行过程中环境会有哪些改变？载人航天器的生命保障系统是如何保障航天员的生命安全的？



“天宮二号”空间实验室发射

## 学习与探究

在广阔无垠的太空中，为什么在太阳系中只有地球上出现了形形色色的生物？这是与地球在太阳系中的位置、地球本身的质量和引力，以及经过亿万年的演化后地球上的大气环境、水环境和陆地环境密切相关的。

### 一、人类能在怎样的环境中生存



#### 思考与讨论

在下列环境中，不利于人类生存的主要因素分别是什么？

极地



沙漠



火山



海洋



高山



太空

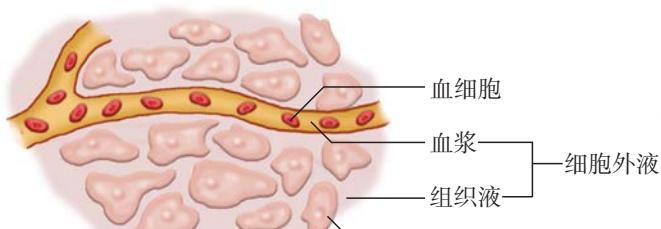


地球是我们的家，地球上的高山、深海、沙漠、草原等环境条件有着很大的差异和变化。因此，并不是地表上的所有环境都适宜人类居住。在陆地上生活时，大气的温度、压力、含氧量、淡水，以及食物都是人类生存的基本环境条件。例如，人体适宜的环境温度是18℃左右，最适宜的气压为1个大气压。成人每天大约要消耗450升氧气，需要补充2.5升淡水，以及一定量的食物。当这些环境条件的变化超出一定的范围时，人类如果不依靠设备等手段来改变，人体的生命活动就会受到影响，甚至危及生命。此外，环境中的辐射和化学污染，以及自然灾害对人类的危害有时也是致命的。

## 二、什么是人体的内环境

水是生命之源，活细胞必须在有水的液体环境中才能存活。水约占成人身体总质量的60%，它是人体细胞内液和细胞外液的主要成分。

人体的一切生命活动都是在一定的环境条件下进行的。人体生存所处的自然界叫做外环境。体内的绝大多数细胞并不与外环境直接接触，而是浸浴和生存在细胞外液之中。细胞代谢所需氧气的摄取和二氧化碳的排出、营养物质的摄取和代谢产物的排出，都必须通过细胞外液进行。所以，细胞外液是人体细胞直接生活的体内环境，是人体的内环境 (internal medium)，它主要由血浆 (plasma) 和组织液 (tissue fluid) 组成。血浆是血细胞的内环境，也是沟通各部分组织液以及与外环境进行物质交换的场所。组织液是其他组织细胞的内环境。



人体的内环境示意图

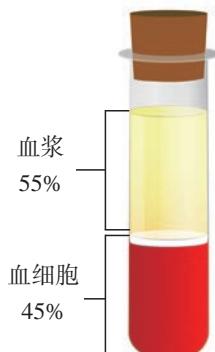


### 思考与讨论

#### 血液的组成成分是什么

1. 取一个预先滴加了抗凝剂的试管，再注入新鲜的动物血3毫升。如果在离心机中离心1分钟或静置12小时，会发生什么现象？
2. 你在用显微镜观察人血液涂片的永久玻片标本时，看到了哪些类型的细胞？
3. 去医院检查身体，验血往往是一个常规检查的项目。为什么验血能帮助我们了解身体的健康状态？你能看懂常规验血报告单吗？

经过抗凝处理的新鲜血液 (blood)，在试管里静置一段时间后，会发生分层现象。



血液的组成示意图



血细胞示意图

人的血液是由血浆和血细胞(blood cell)组成的。

血浆约占血液总量的55%。血浆中91%~92%为水分；8%~9%为固体有形物，主要包括血浆蛋白、葡萄糖、无机盐、脂类等，还有二氧化碳、尿素、尿酸等代谢废物。血浆的主要功能是运载血细胞，运输营养物质和代谢废物等。

血细胞约占血液总量的45%，包括红细胞(red blood cell)、白细胞(white blood cell)和血小板(blood platelet)。

红细胞在血细胞中数量最多。红细胞中含有一种红色的含铁蛋白质，叫做血红蛋白，所以红细胞呈鲜红色。血红蛋白在氧气含量高时容易与氧结合，在氧气含量低时容易与氧分离，因此红细胞具有运输氧气的功能。

白细胞呈圆球形，比红细胞大，有细胞核，但数量比红细胞少得多。白细胞有多种，根据其形态和染色性可分为中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞、淋巴细胞、单核细胞。白细胞有免疫防御功能。

血小板是血细胞中体积较小的细胞碎片。当人体受伤流血时，血小板就会在伤口部位聚集成团，释放化学物质促使血液凝固，起到止血的作用。

血液中各种细胞的数量和血红蛋白的含量是相对稳定的。血浆是血细胞的内环境，血浆的成分相对稳定才能保障血细胞的正常功能。

下表是血液检查的部分项目及其正常值的参考范围。

血液检查项目及正常值参考范围

检查项目	正常参考值	检查项目	正常参考值
红细胞计数	(3.5~5.5)×10 <sup>12</sup> /L	葡萄糖	4.2~6.1 mmol/L
血红蛋白	120~176 g/L	甘油三酯	0.5~2.26 mmol/L
血小板计数	(100~300)×10 <sup>9</sup> /L	总胆固醇	3~6 mmol/L
白细胞计数	(4~10)×10 <sup>9</sup> /L	谷丙转氨酶	1~50 U/L
凝血时间	2~5 min	总蛋白	60~82 g/L
钾	3.5~5.5 mmol/L	白蛋白	35~56 g/L
钠	135~145 mmol/L	球蛋白	20~35 g/L

如果某人血液检查项目的数值偏离正常参考范围的10%以上，就提示其可能患有某种疾病。例如，凝血时间小于2分钟，提示可能患血栓性疾病；凝血时间长于5分钟，提示可能缺乏某种凝血因子或有肝脏疾病。又如，空腹血糖含量高于7毫摩尔/升，提示可能患有糖尿病等代谢疾病。

正常情况下，人体每天有一定数量的血细胞衰老死亡，同时也有相应数量的血细胞新生，平均120天全身血液更新一次。



### 信息库

#### 无偿献血 爱心奉献

无偿献血是18周岁~55周岁，身体健康的公民向血站自愿献出可以再生的少

量全血或血液成分，去挽救垂危病人的生命而不获取任何报酬的行为。

一个正常人的血量约相当于体重的8%，比如一个体重为60千克的人，其血量为4800毫升左右，其中80%左右的血液在血液循环系统内流动，20%左右的血液贮存在脾、肝、肺等“血库”中。一次献血200毫升或400毫升，仅占不到全身血量的5%或10%，完全可以依赖自身的代偿和造血能力及时动员贮存的血液，并通过造血器官将成熟的各种成分释放到血液循环中。

适量无偿献血，非但不会影响健康，而且有利于新陈代谢，实为利人利己的“善事义举”。

## 实验与实践

### 1.2 测量人体的体温、心率、唾液的pH等生理数据

#### 实验目的

- 测定几种常见的生理数据，学习人体内环境稳定性的观察方法。
- 学会正确使用体温计和测量心率（脉搏）的方法。
- 比较实验结果，理解人体能调节内环境的稳定性。

#### 实验内容

- 测量一天之内的体温变动。
- 测定运动对心率的影响。
- 测定唾液的pH。

#### 方法与技能

##### 生理数据测量与测量工具

测量是科学探究所需要的基本技能。不同生理数据的测量需要使用不同的测量工具，如测量体温用体温计、测量血压用血压计。在生命科学的研究中，测量仪器和设备是影响研究结果的一个重要因素。在测量过程中，有许多因素可能会影响测量的数据，如仪器设备的稳定性、操作程序和环境因素等。

首先，要选择质量合格的测量工具。以体温计为例，要选用具有全国统一标志的，即体温计上印有“CCV”的合格产品。

其次，体温测试要求准确，一般要求玻璃体温计的示值误差为 $-0.15^{\circ}\text{C} \sim +0.1^{\circ}\text{C}$ 。

第三，采用正确的测量方法。例如，用口腔体温计测量体温，测量前0.5小时应禁食冷、热食物。测量时，要把口腔体温计的水银柱甩至 $35^{\circ}\text{C}$ 以下，再放入舌下3分钟~5分钟。

#### 实验建议

- 实验所需器材包括口腔体温计、脱脂棉、70%的酒精、停表、pH试纸（广泛pH试纸与pH5.5~pH9.0或pH6.4~pH8.0精密试纸）。
- 以小组为单位（2人~3人），分工合作，完成实验，并将有关数据记录下来。

3. 测量体温时，要考虑体温与环境温度、运动情况、生理活动节律的关系。
4. 测量一天之内的体温变动的基本步骤。
  - (1) 将口腔体温计的水银柱甩到35℃以下，用70%的酒精对体温计进行消毒。
  - (2) 将口腔体温计的水银端放入口腔舌下，注意不要咬破体温计。
  - (3) 设计表格，记录结果。
  - (4) 最好在3个不同的时间段，如早晨起床前、中午及晚上临睡前测定体温，比较体温的变化情况。如果在家中测量有困难，可测量安静时和运动后的体温，比较体温是否有明显的变化。

#### 5. 测定运动对心率影响的基本步骤。

心脏每收缩和舒张一次就称为“搏动”一次。心脏每分钟搏动的次数，叫做心率。心脏收缩和舒张，引起主动脉的扩张和收缩，并沿动脉管壁传递，形成动脉脉搏，简称脉搏。因此，只需通过测定每分钟脉搏的次数，就可以了解心率。

(1) 测定安静时的心率：在自己的腕部测定腕部动脉每分钟的搏动次数，记录结果。

(2) 在一分钟内做蹲起运动30次，分别测定运动结束时和运动结束后3分钟、5分钟、10分钟时的心率(脉搏)，记录结果，并绘制柱状图表示心率变化情况。

6. 用pH试纸测定唾液的pH。分别用广泛pH试纸和精密pH试纸测定3次，取平均值，比较结果有何异同。

#### 讨论

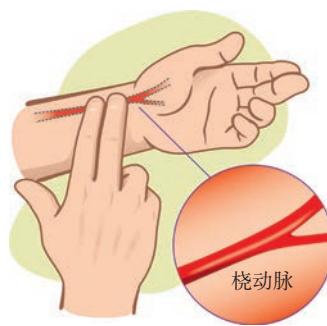
1. 安静时和运动后的体温有没有变化？该现象说明了什么？
2. 人的心率与运动状态有什么关系？
3. 比较同学间所测唾液的pH，你能找到正常人唾液pH的范围吗？
4. 上述所测数据与正常值比较，是否在正常范围内？
5. 剧烈运动以后，人们常常大汗淋漓，为什么？

#### 附：人体一些生理数据的正常值

人体正常的呼吸频率为16次/分钟~18次/分钟。在安静状态下，正常成人心率大约平均为75次/分钟，心率的波动范围在60次/分钟~100次/分钟之间，其中女性的心率较男性的快；体力活动以及精神兴奋时心跳都可能增快。

唾液无色无味，pH6.6~pH7.1。正常人每天分泌量约为1.0升~1.5升。人的唾液除含有99%的水外，还含有唾液淀粉酶、黏多糖、黏蛋白、溶菌酶、钠、钾、钙等。

人体各个部位、每天早晚以及男女之间的体温均存在着差异。人体正常体温有一个较稳定的范围，但并不是稳定不变的。正常人口腔温度(又称口温)为36.3℃~37.2℃；腋窝温度较口腔温度低0.3℃~0.6℃；直肠温度(也称肛温)较口腔温度高0.3℃~0.5℃。一天之中，2时~5时体温最低；17时~19时最高，但一天之内体温差应小于1℃。另外，女子的体温一般较男子高0.3℃左右。



测脉搏示意图

通过测量体温，我们可以了解人体的内环境与不断变化的外环境不同，它的特点就是经常保持相对的稳定。其中包含两方面的含义。一方面是指细胞外液的理化特性，如温度，总在一定水平上稳定，不随外环境的变动而变化。虽然自然环境有春夏秋冬的变化，但人体内的温度总是维持在 $37^{\circ}\text{C}$ 左右。另一方面是指这个稳定状态并不是固定不变的，它是一个动态平衡，是在微小的波动中保持相对稳定的。

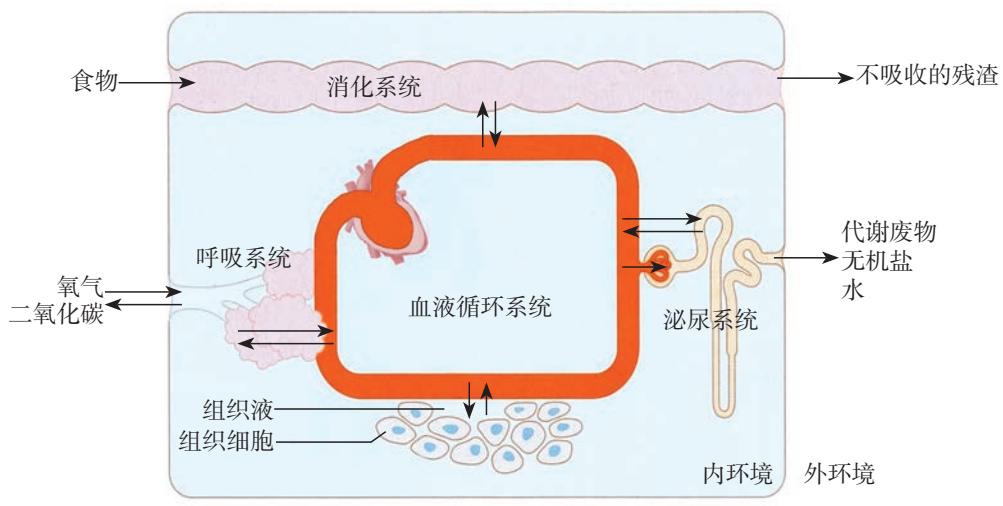
人类在长期的进化过程中，形成了维持内环境稳定的能力。细胞外液的各种理化特性，如温度（体温）、渗透压、pH、氧与二氧化碳含量及其他物质的浓度等，它们的变化范围都严格稳定在一定的水平。例如，正常人空腹血糖浓度3.9毫摩尔/升~6.1毫摩尔/升（70.2毫克/100毫升~109.8毫克/100毫升）；血液pH7.35~pH7.45；安静时收缩压13.3千帕~16.0千帕（100毫米汞柱~120毫米汞柱），舒张压8.0千帕~10.7千帕（60毫米汞柱~80毫米汞柱）。

### 三、人体是如何维持内环境稳定的

维持内环境的稳定是人体的一系列复杂生理活动。人体内几乎所有的系统都直接或间接地参与了内环境稳定的维持。

#### （一）哪些系统参与了维持内环境稳定

人体的多个系统都从某个方面参与维持内环境的稳定。



内环境稳定维持示意图

人体内环境的稳定是与人体的循环系统、呼吸系统、消化系统，以及泌尿系统等的生理活动密切相关的。

如上图所示，血液循环系统在维持内环境的稳定中有着特殊的作用，很多与内环境稳定有关的调节活动都是通过血液循环系统来完成的。

例如，消化系统吸收的营养物质通过血液带到所需要的组织中；体内的大部分代谢废物通过血液送到泌尿系统以后排出体外；氧气由血液从呼吸系统送到各组织细胞；肝和肌肉产生的热量，也通过血液送到全身。

那么，血液是通过什么途径，以怎样的方式与组织细胞进行物质交换的呢？

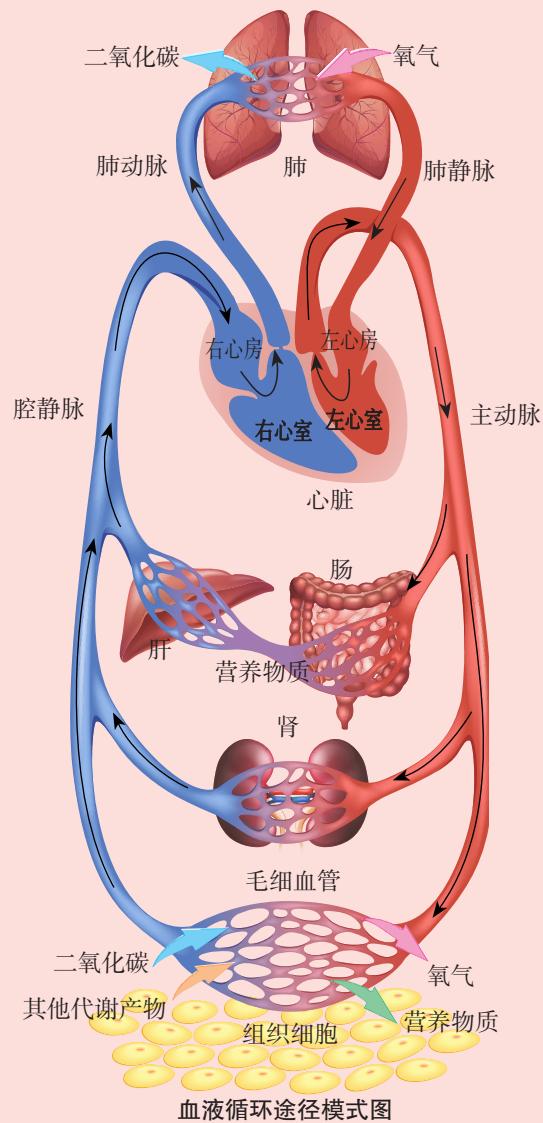


## 思考与讨论

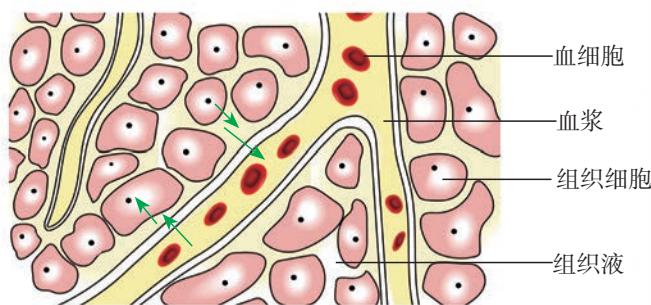
### 血液循环的途径

下图为血液循环系统模式图。请依据此模式图，讨论以下问题。

1. 血液从哪里获得营养物质和氧气？
2. 组织细胞从哪里获得营养物质和氧气？
3. 肺循环和体循环的基本过程是怎样的？

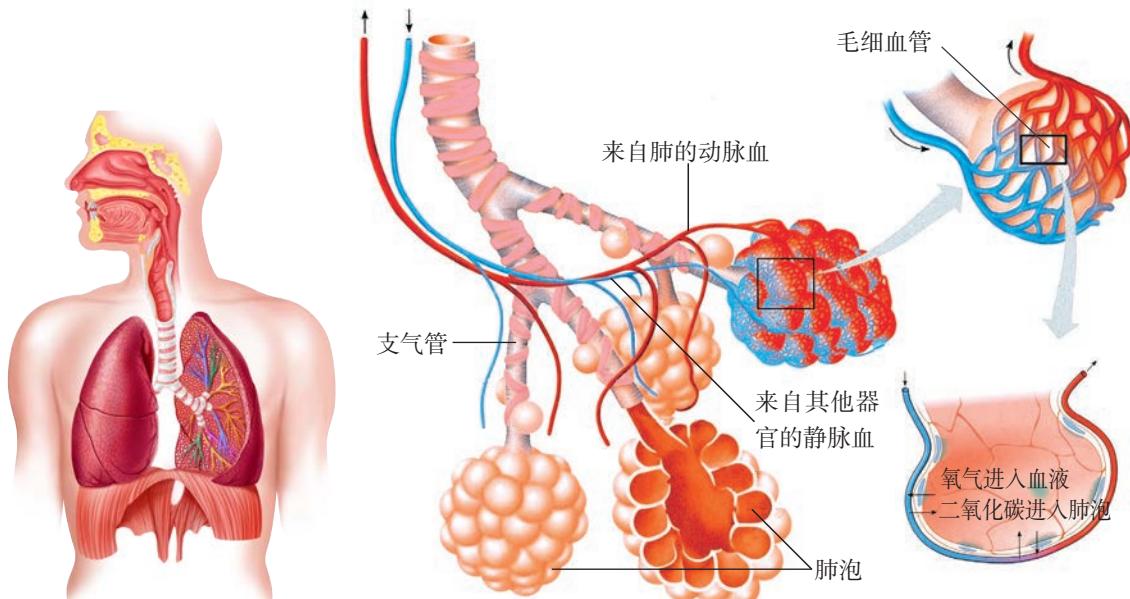


细胞外液中，在组织细胞间隙的液体，叫做组织液。组织液是血液滤出毛细血管壁的血浆成分。毛细血管管壁由单层上皮细胞组成，血细胞和一些大分子物质无法通过毛细血管管壁，因此，组织液中除不含大分子的蛋白质外，其成分基本与血浆相同。组织细胞通过组织液与血液进行物质交换。



细胞、组织液与血浆进行物质交换的示意图

呼吸系统由呼吸道和肺组成，前者是气体出入的通道，后者是进行气体交换的场所。血液流到肺泡毛细血管时，由于浓度的差异，氧气就从肺泡扩散到血液中，而血液中的二氧化碳则扩散到肺泡中，再从肺泡排出体外。呼吸系统的活动可补充细胞代谢消耗的氧气，排出代谢产生的二氧化碳，维持细胞外液中氧气和二氧化碳浓度的稳定。

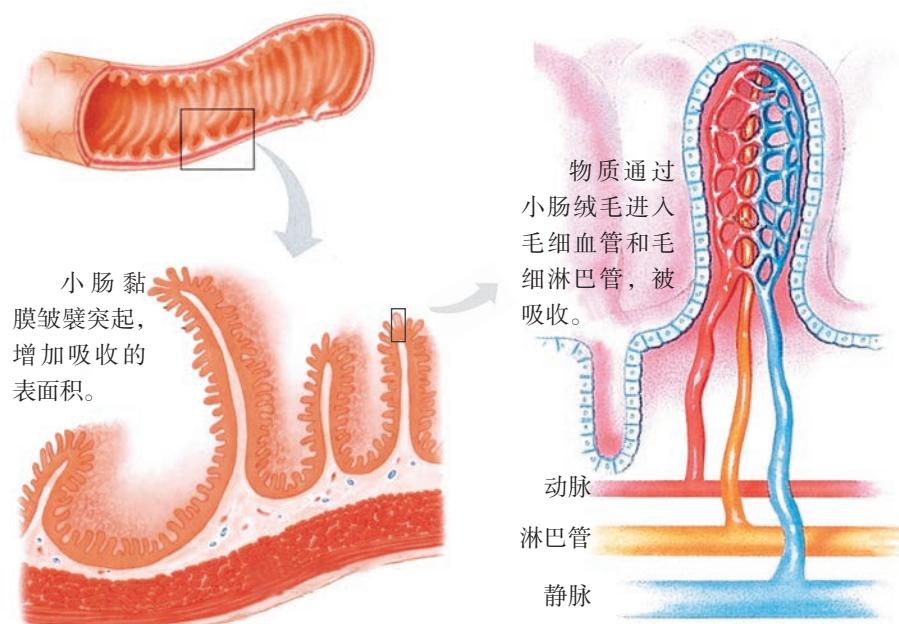


支气管在肺部形成树枝状分支，分支的末端与肺泡相连。

肺泡由一层薄的上皮细胞构成，外面缠绕着毛细血管和弹性纤维。肺泡数目极多，全部肺泡的总面积可达100平方米。

消化系统通过消化将食物中的蛋白质分解成氨基酸；将糖类物质分解成葡萄糖等；将脂肪分解为脂肪酸、甘油等物质。这些通过消化产生的小分子物质和食物中的无机盐、维生素以及水分等，主要在小肠中被吸收。吸收后的这些物质进入循环系统，送达全身的组织细胞。通过消化系统的消化和吸收可补充细胞外液中因细胞代谢所消耗的各种营养物质和水分。

小肠结构的特点与吸收功能有什么关系？



小肠结构模式图



小肠上皮细胞的电镜照片

机体在新陈代谢过程中，不仅必须将不断产生的各种代谢废物及时排出体外，还必须将一些摄入过多的物质以及某些异物（如药物）和有害物质及时排出。在生理学中，把以上物质经血液循环通过某些器官从体内排出的过程，叫做排泄。未被消化吸收的食物残渣由大肠排出，不属于排泄的范畴。

肾是人体最重要的排泄器官，肾通过泌尿器官排出的排泄物数量最大，种类最多。另一些具有排泄作用的器官，排泄并不是它的主要生理功能，只是在完成其本身生理功能的同时，起到一些排泄作用。例如，皮肤出汗的主要生理意义在于加强蒸发而散热，维持体温稳定，而不在于排泄。

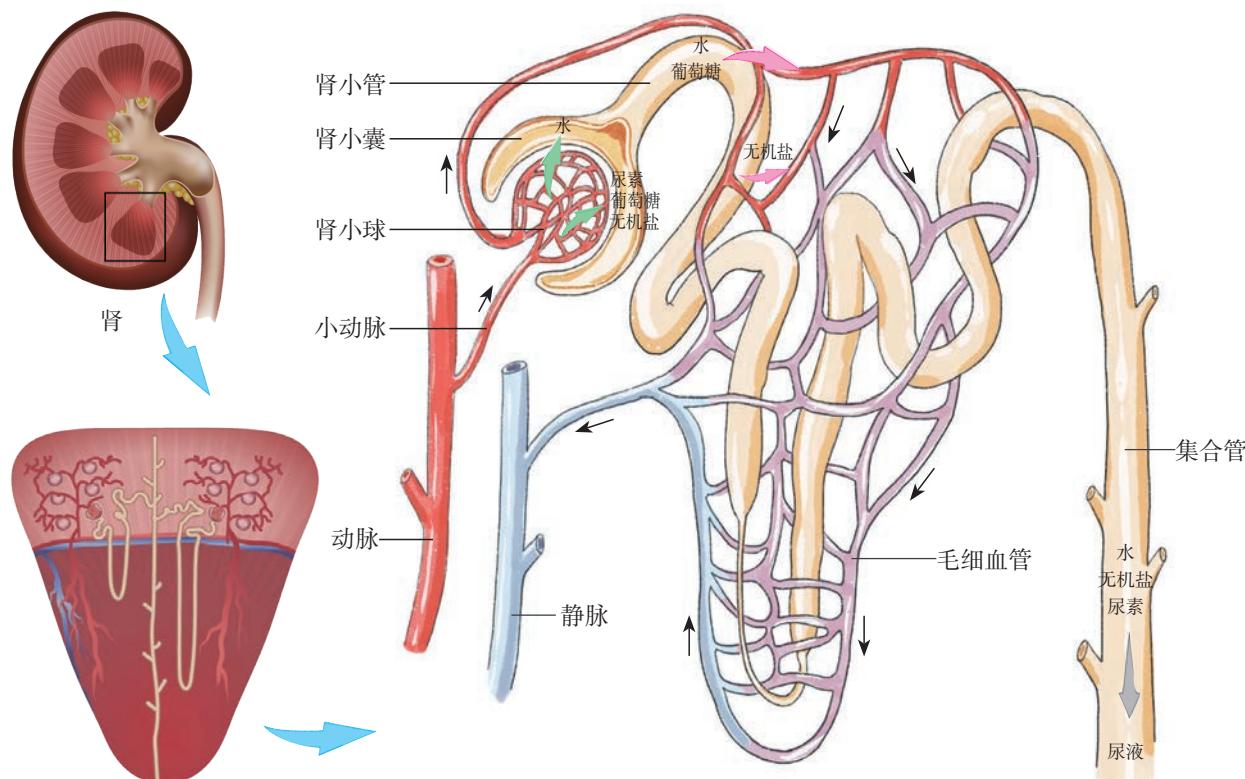
肾在泌尿过程中不仅起排泄作用，还对机体的无机盐平衡、水平衡和酸碱平衡起着重要的调节作用。

肾单位是肾的基本功能单位。人的肾约有 170 万个~240 万个肾单位，肾单位由肾小体和与它相连的肾小管组成。肾小体由肾小球和肾小囊构成。肾小球是个血管球，由小动脉分出的许多毛细血管相互缠绕而成。肾小管细长而曲折，周围缠绕着大量的毛细血管。

肾小球滤过是尿生成的第一步。当血液经过小动脉流经肾小球时，除血细胞和大分子的蛋白质以外，血浆中的一部分水、无机盐、葡萄糖和尿素等物质，均可以通过肾小球过滤到肾小囊中，形成原尿。人体每天约形成原尿 150 升。

肾小管重新吸收原尿中的有用物质是尿生成的第二步。当原尿流经曲折的肾小管时，其中对人体有用的物质被肾小管重新吸收，包括全部的葡萄糖、大多数的水分和其他少量的物质。这些物质再次进入肾小管外部的毛细血管，被送回血液中，而尿素和其他废物则残留在肾小管里。

肾小管里残留的液体汇集到集合管，当过滤和重吸收过程完成以后，残留在集合管中的液体就是尿液。人体每天排出的尿液约 1.5 升。



尿形成过程示意图



## 思考与讨论

### 尿液在形成过程中成分发生了什么变化

物质	样品 A ( g/100mL )	样品 B ( g/100mL )	样品 C ( g/100mL )
葡萄糖	0.0	0.1	0.1
无机盐	1.6	0.75	0.9
蛋白质	0.0	微量	7
尿素	2.0	0.03	0.03
尿酸	0.05	0.003	0.003

- 上面是一个健康人的血浆、原尿、尿液的样品，请根据主要物质的浓度回答样品 A、B、C 分别是什么样品，并说出理由。
- 正常情况下，尿液中会出现蛋白质或红细胞吗？为什么？

## (二) 维持内环境稳定性的意义

内环境对细胞的生存与生理功能的维持十分重要。一方面，它是细胞进行新陈代谢的直接环境。细胞代谢所需的氧气和营养物质只能直接从内环境中摄取，而代谢产生的二氧化碳和代谢终产物也只能直接排到内环境中，然后通过血液循环的运输，由呼吸系统和排泄器官排出体外。另一方面，它又是细胞生活与活动的场所，它必须给细胞创造一个适宜的环境，提供细胞正常生存与活动所必需的理化条件。

内环境相对稳定性的维持是一个复杂的生理过程。一方面，外环境变化的影响和细胞的新陈代谢使内环境不断发生变化。另一方面，通过人体器官的活动与调节又使变化了的内环境得以恢复。从这个意义上说，人体的生命活动正是在内环境不断变化和不断恢复的过程中得以维持和进行的。如果不能维持内环境的相对稳定，内环境的理化条件发生较大的变化并超过人体的调节能力，就会威胁到人体的正常功能，还可能导致生病甚至死亡。例如，临床上的酸中毒，破坏了内环境的正常酸碱环境。如果不迅速纠正，将会产生严重的后果。因此，内环境相对稳定性的维持是极其重要的。人体的各种生理功能正是为了维持内环境的相对稳定，给组织细胞提供一个适宜而稳定的生活环境，以利于它们发挥正常的生理功能。

无论是人体内环境与外环境之间的协调统一，还是人体内环境稳定性的维持，都是通过人体生理活动的调节来实现的。



## 拓展视野

# 太空实验

太空是指地球大气层以外的宇宙空间。这里没有空气，是真空环境，宇宙辐射很强，同时还处于失重状态（简称“微重力”），为太空研究提供了特殊的环境条件。

人类想要探索浩瀚的宇宙，就必须解决好食物供给、氧气提供等问题。为了观察不同植物的种子在太空中从萌发、生长、开花到结果的全过程，2016年9月15日，水稻和拟南芥被选为“植物航天员”，搭载“天宫二号”空间实验室，开启了一次非凡的太空之旅。

水稻是人们最常食用的谷物之一，而对于拟南芥，许多人都不太熟悉。

拟南芥是现代生命科学研究中的一种重要的模式生物。其植株较小，在一个8厘米见方的培养钵内可种植4~10株；生长周期短，从发芽到开花约4~6周；果实多，每株植物可产生数千粒种子。并且它的形态特征非常分明，易于观察，为突变体的筛选提供了便利。

在火箭发射前，科学家们先把水稻和拟南芥的种子放到一个装置里，让其同“天宫二号”一起进入太空。在“天宫二号”入轨运行后，科学家们通过地面遥控启动实验，让实验按照预先的设计逐步进行。水稻和拟南芥种子在“天宫二号”的实验室中经历萌发、开花、结果的过程。在返回前，实验结果被“冻结”起来，以免其受到地球表面环境的影响。

植物种子的萌发需要水和氧气等条件。由于太空环境与地球环境的差别，使实验面临很多困难。经过不懈探索，科学家们想出了一个克服太空失重状态的巧妙方法。首先将水注入土壤，让种子吸水膨胀。为保证种子的正常呼吸，再利用毛细现象将多余的水引走，使植物种子萌发。实验启动5天后，拟南芥种子冒出一个小芽。20天后，水稻的小芽也顶着一颗硕大的水珠冒了出来。

实验期间，科学家对两种植物培养实验进行监控管理，以确保植物生长环境中温度、湿度等始终满足实验要求。与此同时，科学家还利用转基因技术，在拟南芥中转入了表达荧光蛋白的基因，这样，就可以通过紫外线照射植株，直接观察到植物的基因（如开花基因）是否已经开始表达，以及表达的数量和部位。科学家惊奇地发现，与地面对照植物相比，两种植物在太空中开花更晚，长得也较慢，但寿命更长。

在“天宫二号”空间实验室培养太空作物的研究，不仅让航天员的生活更加丰富多彩，还可以为太空农业发展、星际飞行做准备。

在中国空间站中开展的生命科学研究有哪些？你能设计一个太空生命科学的研究的实验方案吗？



你掌握了吗？

## 本 章 小 结

● 构成人体的基本单位是细胞。细胞分化产生了不同的细胞群，每个细胞群都是由形态相似，结构、功能相同的细胞与细胞间质联合在一起形成的，这样的细胞群叫做组织。人体的基本组织有四种，它们分别是上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。不同的组织联合在一起形成有一定形态特征的结构，以完成一定的生理功能，这种结构叫做器官。当相关器官一起共同完成人体的某项基本生理活动时，即构成了系统。人体内有多个执行不同功能的系统，它们是运动系统、消化系统、呼吸系统、循环系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统和神经系统。人体从结构上可分成细胞、组织、器官、系统和个体五个层次，但人体是一个协调统一的整体。

● 气温、气压、氧气、淡水、食物等是人类生存必需的环境条件。人体的细胞外液是人体细胞的内环境，主要由血浆和组织液组成。内环境具有相对稳定的特点。人体自身能通过一系列复杂生理活动维持内环境的相对稳定：呼吸系统的作用主要是维持内环境中氧气和二氧化碳浓度的相对稳定；消化系统的作用主要是补充内环境中所消耗的各种营养物质和水分；泌尿系统的作用主要是通过形成尿液维持细胞外液的量和各种化学物质的浓度，以及 pH 的相对稳定；循环系统的作用主要是物质运输和物质交换；神经系统和内分泌系统的作用主要是对各种生理活动进行调节。内环境的相对稳定对细胞的生存与生理功能维持具有十分重要的意义。

## 第2章

# 人体生命活动的调节

人体各部分功能的协调一致，是机体生命活动调节的结果。也正是依靠这种协调统一，人体与环境之间的关系以及人体内环境的相对稳定才得以维持。

神经系统和内分泌系统分别执行神经调节和激素调节，而人体基因组在人体的发育中对人体的结构和功能起决定的作用。

- 神经调节
- 激素调节
- 基因与人体性状



# 第1节 神经调节



**你知道吗**

## 智能机器人

自 1956 年提出“人工智能”起，人工智能的研究在世界各国都受到普遍的重视。人工智能研究的中心问题是如何用计算机模拟人类的智能。智能机器人的诞生，为科学技术发展史揭开了崭新的一页。

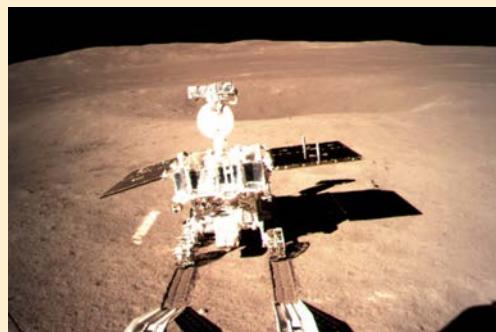
智能机器人是一种能够代替人类在非常环境下从事危险、复杂劳动的自动化机器。

例如，为了了解火星上是否存在生命，1976 年夏天美国“海盗 1 号”和“海盗 2 号”飞船在火星安全登陆，并在火星表面成功地由智能机器人完成了 3 个实验，即放射性同位素示踪、光合作用实验和呼吸作用实验，最终得出结论：火星上没有生命！

“蛟龙号”载人潜水器是一艘由中国自行设计、自主集成研制的载人潜水器。2010 年 5 月至 7 月，“蛟龙号”载人潜水器在中国南海进行了多次下潜任务，最大下潜深度达到了 7020 米。



载人潜水器“蛟龙号”



“嫦娥四号”拍摄的“玉兔二号”

“玉兔二号”，即“嫦娥四号”任务月球车，于 2019 年 1 月 3 日 22 时 22 分完成与“嫦娥四号”着陆器的分离，驶抵月球表面，首次实现月球背面着陆，成为中国航天事业发展的又一座里程碑。

典型的智能机器人包括四个部分：传感系统、计算机中央处理器和数据库、机器人本体和传动装置、对外的通信系统。除了机器人本体和传动装置外，智能机器人的其他三个部分是仿照人体神经系统的工作原理设计的。

那么，人体的神经系统是由哪些部分组成的？这些组成部分又是怎样发挥作用的呢？

## 学习与探究

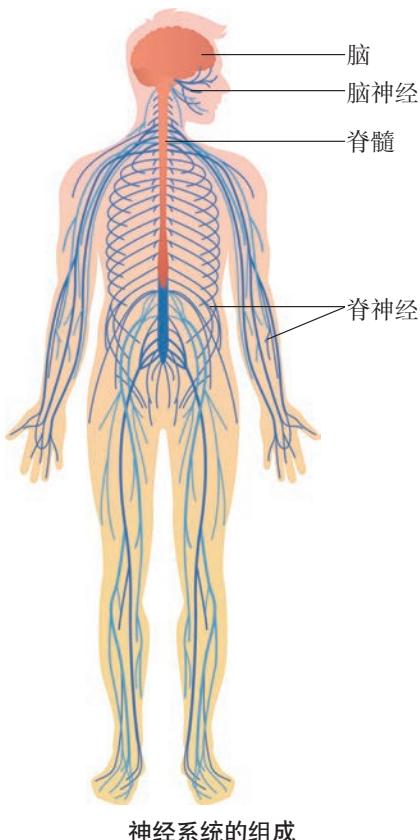
同所有生物一样，人生活在不断变化的环境中，只有灵敏地感知环境的变化并对自身的生命活动进行调节，才能维持自身的生存。

想一想：当你做任何一件事情时，身体各个部位是如何协调一致，默契配合的？例如，当要求你沿着一枚硬币的外轮廓在一张纸上画一个圆时，你的右手会灵巧地握住笔，左手会按住硬币，眼睛很快就聚焦在硬币的外轮廓上，你的大脑会指挥你的右手沿硬币的外轮廓在纸上画出一个圆。身体各部位之所以如此协调，主要靠神经系统的调节作用。

神经系统为什么有那么完善的调节作用呢？这与神经系统的组成和功能有关。

### 一、神经系统的组成

神经系统由中枢神经系统 (central nervous system) 和周围神经系统 (peripheral nervous system) 两个部分组成。中枢神经系统包括脑 (brain) 和脊髓 (spinal cord)，它们受到骨的保护，其中脑位于颅腔内，脊髓位于椎管内。周围神经系统包括 12 对脑神经 (cranial nerve) 和 31 对脊神经 (spinal nerve)，其中从外周感觉器官 (感受器) 传向中枢神经系统的神经叫做感觉神经 (也叫传入神经)，从中枢神经系统抵达外周效应器的神经叫做运动神经 (也叫传出神经)。





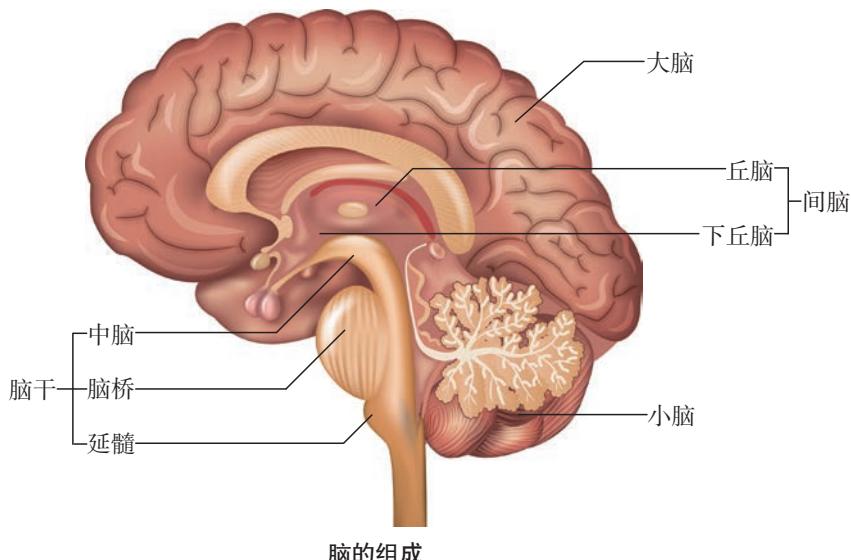
## 思考与讨论

## 神经系统由哪些部分组成

利用人神经系统以及脑和脊髓的图或模型，观察组成人体神经系统的基本结构，并讨论以下问题。

1. 脑和脊髓通过什么结构与躯体和内脏进行联系？
2. 脑可以分为哪些部分？它们各自的位置在哪里？这些不同部分分别具有什么功能？
3. 在脊髓的横断面上，你看到了哪些结构？这些结构的功能是什么？

人脑由大脑、间脑、脑干和小脑四部分组成。

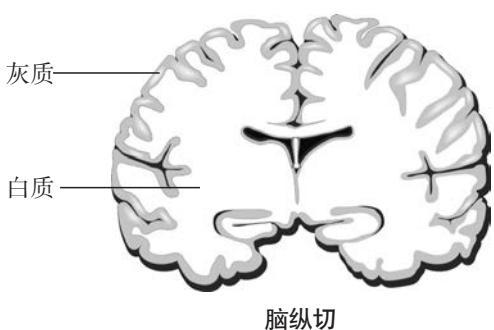


脑的组成

大脑是脑中最大的部分，位于最上方。成人的大脑重量约占脑重的 75% ~ 90%。大脑分左右两个半球，表面覆盖着一层灰质，即大脑皮质，是神经元细胞体聚集的地方，里面是

白质，由大量的神经纤维组成。大脑皮质是调节人体生理活动的最高级中枢，也是产生意识的唯一部位。大脑皮质受到严重损伤后，人就会昏迷，失去意识。

间脑位于大脑和中脑之间，左右各一，包括丘脑和下丘脑。丘脑是所有感觉信息（嗅觉除外）向大脑传递的最后“驿站”；下丘脑对维持内环境的稳定非常重要。它还控制着垂体的功能。因此，下丘脑是联系神经系统和内分泌系统的纽带。



脑干位于间脑和脊髓之间，包括中脑、脑桥和延髓三部分。其中延髓是重要的生命中枢，如调节心率、呼吸和血压的基本中枢都在延髓。

小脑位于大脑的后面，脑干的背侧。小脑同大脑一样，表面也覆盖着一层灰质，即小脑皮质，里面是白质。小脑的功能主要是调节身体的随意运动，维持和调节姿势，维持身体平衡。



## 信息库

### 大脑的功能

心理活动是大脑活动的产物。人类的大脑高度发达，产生了人类所特有的意识。

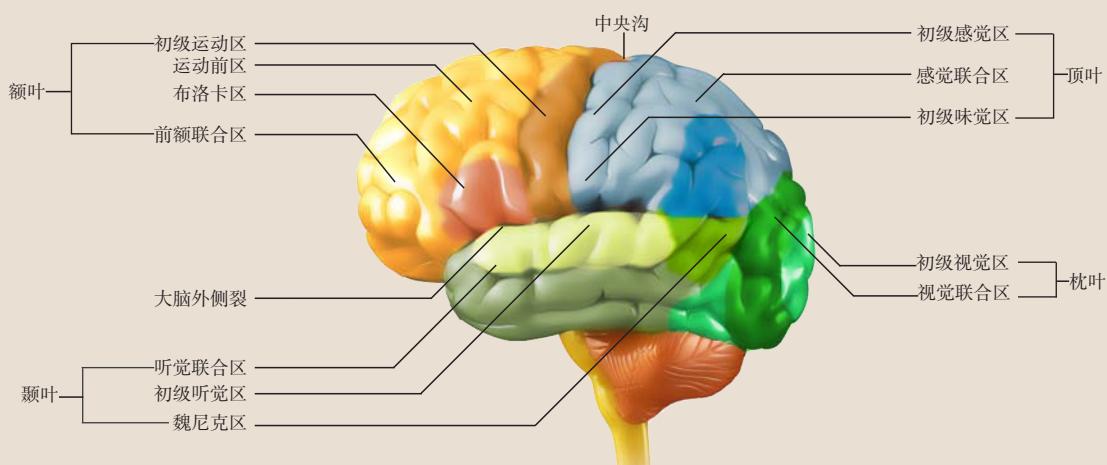
人的大脑可以分成四叶：额叶、顶叶、枕叶和颞叶，每一叶都具有特别的功能。

**额叶：**初级运动区控制随意运动，这种控制作用与运动器官之间具有精确的定位关系；前额联合区与高级认知功能，如注意、策划、解决问题以及判断行为的后果有关。

**顶叶：**初级感觉区负责温度觉、触觉、压觉和痛觉等躯体感觉，这种感觉与躯体表面之间也有着精确的定位关系；感觉联合区的功能与理解语言以及运用词语表达思想和感受有关。

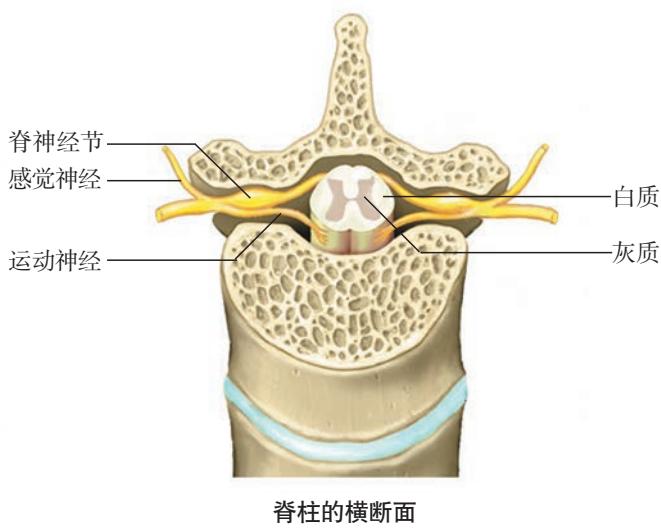
**颞叶：**初级听觉区负责听觉；听觉联合区的功能是解释感觉体验以及回忆视觉场景。

**枕叶：**初级视觉区负责视觉；视觉联合区的功能是将视觉图像与其他感觉体验相结合。



大脑的功能分区

脊髓与脑干部分的延髓相连，位于由脊椎骨形成的椎管之中。脊髓的末端位于第一腰椎和第二腰椎之间。



在脊髓的横断面上，可以看到灰、白两个不同的区域。

灰质位于中央，形状似“H”。它的颜色之所以灰暗，是因为它是神经元细胞体和短的、无髓鞘的神经纤维所在地。白质填充在灰质的周围，它是由有髓鞘的神经纤维组成的神经传导束构成的。

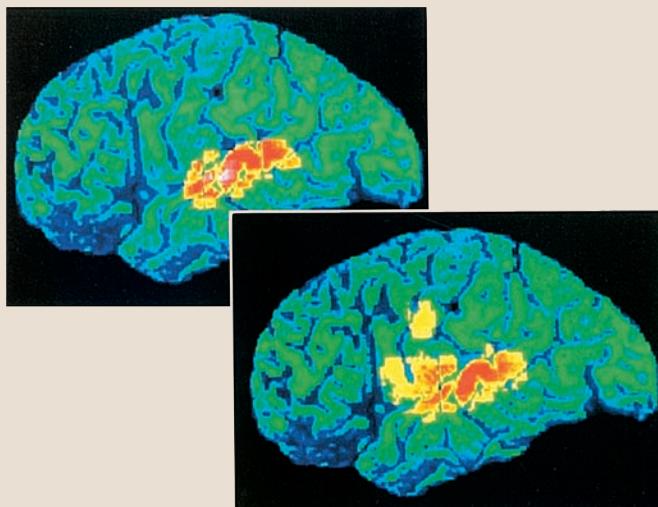
脊神经是由感觉神经和运动神经组成的。感觉神经从背侧进入脊髓，运动神经从腹侧离开脊髓。周围神经系统中神经元细胞体所在的部位叫做神经节，如脊神经中感觉神经元的细胞体位于脊神经节。大部分运动神经元的细胞体在脊髓灰质中。



## 信息库

### 研究脑活动的新武器

——功能性核磁共振成像 (fMRI) 和正电发射断层成像 (PET)



这两张 PET 扫描图像显示的放射性区域(红色区域和黄色区域)，是人脑中与单词识别和说话有关的位置，称为颞叶。在下面一张扫描图中，放射性已经向中间的顶叶部位扩散。

生命科学领域的很多成果是从“死物”身上或从活体的“零部件”的研究中获得的。但是，脑功能的奥妙之一就在于它统一整体性的、复杂的、活生生的生命活动过程，不能以死的、局部的材料作为研究对象。利用功能性核磁共振成像和正电发射断层成像技术，可以观察活体脑的细胞活动，确定大脑不同部位对感觉和运动的反应。

正电发射断层成像观察发现，人在听词、看词、说词和想词时，激活的大脑区域是不同的。这进一步证实了不同的大脑区域具有不同的功能。

## 二、神经调节的基本方式

当一个物体突然在你眼前掠过，你的眼睑马上会眨一下；当你的手不小心被针刺了一下，手会立即缩回来……凡此种种，都与神经系统的活动有关。神经调节的基本方式是反射。

什么是反射？先来做个实验。医生常用这个实验来了解人体神经系统对刺激的反应状况。

### 实验与实践

#### 2.1 观察非条件反射

##### 实验目的

1. 通过做膝跳反射实验，理解什么是反射。
2. 学习记录膝跳反射实验结果的方法。

##### 实验内容

观察膝跳反射。

##### 方法与技能

#### 实验数据的类型及其处理方法

科学实验中获得的数据，有些可用数字或量的分级表示，如心率、血压、血糖浓度、尿量等；有些不能用数字表示，只能用反应的阳性或阴性表示。前者叫做量反应资料，可以直接进行统计分析；后者叫做质反应资料，需将结果以反应的阳性率或阴性率作为统计量，再进行统计分析。

实验中所取得的数据，往往存在误差，个别数据甚至偏差很大。所以，只进行一次测定，往往不能代表实际情况。一般进行实验时，需在相同的实验条件下重复几次，取平均值，并且还需对数据进行统计分析。

##### 实验建议

1. 实验所需器材：带橡皮的木锤。
2. 每两位学生一组，两人轮换角色进行实验：一位学生作为主试者，另一位学生作为被试者。
3. 观察膝跳反射。被试者坐在椅子上，一条腿着地，另一条腿自然地搁在这条腿上。主试者用带橡皮的木锤迅速叩击被试者上面那条腿膝盖下面的韧带，同时观察腿的反应，重复3次。



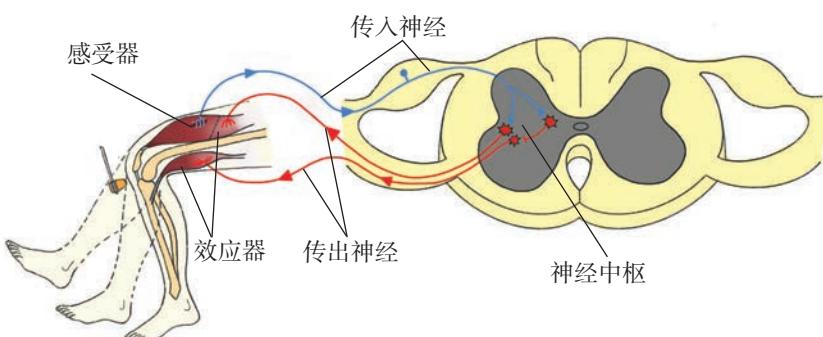
## 讨论

1. 被试者膝盖受到叩击后有何反应？重复3次实验中，每次反应都一样吗？为什么？
2. 在观察膝跳反射的实验中，你认为被试者是先感觉到膝盖被叩击，还是先伸小腿？
3. 如果在进行膝跳反射以前，主试者事先提醒被试者注意，实验结果会发生怎样的变化？为什么？
4. 你还知道哪些非条件反射？

快速叩击膝盖下面的韧带，大腿的一些肌肉就会收缩，从而使小腿突然抬起。类似的例子还有许多，如婴儿的嘴唇碰到柔软的物体会吸吮；婴儿膀胱里尿液多了会立刻排尿。像这样，人体通过神经系统对体内外刺激做出的有规律的反应，叫做反射（reflex）。

膝跳反射、缩手反射、眨眼反射、吸吮反射和排尿反射等，都是人生来就有的反射，它们属于非条件反射。在这些非条件反射中，刺激是怎样转换成人体的反应的呢？我们以膝跳反射为例来进行分析。

下图所示的是膝跳反射所涉及的神经通路。请思考：完成这一反射活动必须包含哪些结构？



膝跳反射过程示意图

如上图所示，木锤的叩击使大腿股四头肌的肌腱和肌肉内的感受器接受刺激而产生神经冲动。该神经冲动沿传入神经传到脊髓腰段的神经中枢，经过神经中枢的整合作用，指令沿传出神经抵达效应器，引起大腿的肌肉（如股四头肌）收缩，从而产生了伸小腿的动作。

完成上述反射活动的结构，叫做反射弧（reflex arc）。反射弧包括感受器、传入神经（也叫感觉神经）、神经中枢、传出神经（也叫运动神经）和效应器五个组成部分。

膝跳反射的神经中枢位于脊髓内。但是人能有意识地控制伸小腿的反应，这说明大脑对脊髓的活动是能够进行调节和控制的。



## 思考与讨论

### 排尿反射及其调节

通过对人体的泌尿系统知识的学习，我们知道尿液是连续不断地生成的，但是排尿活动却是间断进行的。感受尿液充盈程度的感受器在膀胱内，控制排尿反射的神经中枢则在脊髓内。

1. 排尿反射的基本过程是什么？

2. 你是否注意到婴儿的排尿情况，当膀胱充盈时，就会排尿。但是，对于青少年和成年人来说，有了尿意不一定就排尿，因为他还得考虑场合，比如在上课，他就得控制排尿。这说明了什么？

3. 你是否听说过这种情况：人在极度惊恐时会出现大小便失禁。这又是为什么？

人出生以后，在生活实践中可以通过学习形成条件反射。例如，同学们听到上课铃声，会迅速走进教室。

人体通过各种非条件反射和条件反射来调节自身的生命活动，从而能够对体内外的刺激迅速作出适当的反应。



## 信息库

### 条件反射

条件反射的研究方法是俄国著名的生理学家伊万·巴甫洛夫 (Ivan P. Pavlov, 1849—1936) 建立的，可用来研究大脑皮质的某些功能和活动规律。按照巴甫洛夫的理论，反射可分为非条件反射和条件反射。

条件反射是个体在生活过程中，在非条件反射的基础上形成的，它的建立有一个过程，如下页图所示。

在日常生活中，任何无关刺激只要与非条件刺激结合，都可能成为条件刺激而建立条件反射。因此，条件反射形成的基本条件，是无关刺激与非条件刺激在时间上的结合。这个过程，叫做强化。初建立的条件反射一般尚不稳固，容易消退，但经过多次强化以后，就可以巩固下来。

巴甫洛夫认为，条件反射是一种信号活动，是由信号刺激引起的。信号刺激的种类和数目众多，可分为第一信号和第二信号两大类。以客观存在的具体事物的理化性质（如灯光、铃声以及食物的形状、气味等）发挥刺激作用的叫做第一信号，能对第一信号发生反应的大脑皮质功能系统，叫做第一信号系统，为人类和动物所共



有。上述铃声引起狗唾液分泌的条件反射，在人类同样可以建立。以语言和文字这类抽象信号来发挥刺激作用的叫做第二信号，对第二信号发生反应的大脑皮质功能系统称为第二信号系统，为人类所特有。人类的学习过程基本上是建立在第二信号系统上的。

人类由于有了第二信号系统的活动，就能借助于语言文字沟通思想，表达情感，进行学习，发现和掌握事物的规律，不断认识世界和改造世界。



## 拓展视野

# 脑科学与人脑潜力的开发

人脑所具有的能力简直令人难以置信。请看下面的材料。

1. 大脑皮层拥有约 140 亿个神经元和更多的为它们提供营养与能量的神经胶质细胞。每一个大脑神经元可通过几百到上千个突触与其他神经元发生联系，每时每刻都在不断地存贮信息，并通过轴突，以每秒数米至 100 米的速度不断与其他细胞进行着信息交换。可以说，大脑是一个庞大的“网络系统”和“信息中心”。

2. 人脑的信息存贮量相当惊人。据估计，从出生到死亡，人脑能以每秒 1000 个信息单位的速度进行信息存贮，而不发生信息之间的重叠。

一个人在一生中可以贮存的知识，有可能有约 5 亿册书的容量。

3. 人脑处理信息的速度极快，比最快的电脑快得多。

美、欧、日等国家纷纷于 20 世纪 90 年代制定了脑科学的研究的长远计划，并宣布 21 世纪是“脑科学时代”。1989 年，美国率先把 20 世纪的最后 10 年命名为“脑的 10 年”，重点是保护脑，防治脑疾病；欧洲“脑的 10 年”则兼顾保护脑和了解脑；日本 1996 年制定的“脑科学时代计划”是把创造脑提到了和了解脑、保护脑并重的地位，并成为脑研究的三大目标之一。我国明确提出“把了解脑、保护脑和开发脑作为今后主要的研究内容”。

世界各国在脑科学方面的竞争十分激烈，已有十几个国家建立了脑库。日本东京大学医学系脑库，是世界上建立最早、数量最多的名人脑库。该校 1913 年开始收集研究名人大脑，至今已有 131 个首相、小说家、艺术家和著名学者的大脑贮存在脑库中供研究用。著名的脑库还有美国哈佛医学院脑库、英国伦威尔医院脑库、加拿大麦克马斯特大学脑库。

进入 21 世纪以后，世界各国已将脑科学上升至国家战略。

2013 年 1 月，欧盟宣布开展为期十年的“人类脑计划”，提出从大脑仿真出发，将信息技术和生命科学结合，整合海量生物医学数据进行仿真模拟，力图在认识脑、治疗脑疾病和类脑计算三个方面取得突破。2013 年 4 月，美国启动脑科学的研究计划，旨在探索人类大脑工作机制、绘制脑活动全图，开发针对目前无法治愈的大脑疾病的新疗法。日本于 2014 年 10 月也宣布脑科学的研究计划，主要研究精神病和神经性疾病的诊断治疗方法。

2015 年，“中国脑计划”研究有了时间表。

“中国脑计划”主要解决大脑三个层面的认知问题：

(1) 大脑对外界环境的感官认知，即探究人类对外界环境的感知，如人的注意力、学习、记忆以及决策制定等；

(2) 对人类以及非人灵长类自我意识的认知，通过动物模型研究人类以及非人灵长

类的自我意识、同情心以及意识的形成；

(3) 对语言的认知，探究语法以及广泛的句式结构，用以研究人工智能技术。

由于与人类亲缘关系最近，猴子等非人灵长类动物是建立人类疾病模型的理想材料，中国、美国、德国、日本和新加坡等国家的科学家一直希望能制备体细胞克隆猴。终于，在2018年年初，世界首批体细胞克隆猴“中中”和“华华”在中国诞生，这意味着中国科学家成功突破了现有技术无法克隆灵长类动物的世界难题。结合基因编辑技术，到2018年末，五只遗传背景一致的生物节律紊乱体细胞克隆猴(BMAL1基因敲除的克隆猴)的真容在中国公布于世。这些成果表明，中国正式开启了批量化、标准化创建疾病克隆猴模型的新时代，为脑认知功能研究、神经系统退行性疾病早期诊断与干预以及药物研发等提供了新型高效的动物模型。



恒温箱里的“中中”和“华华”

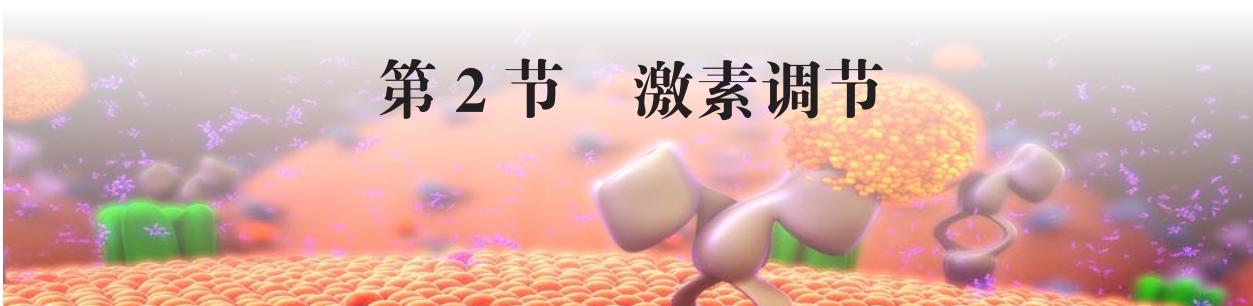


BMAL1基因敲除的克隆猴

脑科学是现代人体科学中未解之谜最多的领域，吸引了大批科学家从事这方面的研究。诸如，分散的信息如何在大脑中整合？又如何综合反映客观世界的完整面貌？意识是怎么回事，它是怎样产生的？

你对这方面的问题感兴趣吗？可利用网络搜索引擎关注这方面研究的进展。

## 第2节 激素调节



### 你知道吗

## 胰岛素有什么作用

糖尿病是当今危害人类健康的常见病。中国已成为全球范围糖尿病增长最快的地区，并且成为世界糖尿病第一大国。研究表明，人体内的一种激素——胰岛素的分泌或作用异常是造成糖尿病的重要原因。

19世纪末，科学家对糖尿病致死的问题开展了大量的研究。

临床观察发现胆石症患者常因胆石堵住胰管而死亡，其胰脏制造消化液的细胞都萎缩，但胰岛完全正常。这种患者丝毫无糖尿病的迹象。而患糖尿病死亡的患者，其胰脏中的胰岛颜色发生了变化。

#### 1. 班廷医生发现了胰岛素

加拿大医生弗雷德里克·班廷(Frederick G. Banting, 1891—1941)提出这样一个问题：胰脏分泌的消化液能分解糖类、脂肪和蛋白质，人如果没有胰脏就会得糖尿病而死，是不是胰脏还有其他的重要作用？

班廷医生大胆地提出了自己的设想并对狗进行了实验研究，发现：

- (1) 结扎狗的胰管，狗仍活着，没有患糖尿病。
- (2) 切除狗的胰脏，狗迅速消瘦，尿液中含较多的葡萄糖，10天左右便死去。
- (3) 切除狗的胰脏，将其研碎，制成生理盐水浆液，过滤，加热至正常体温，再注射到狗体内，狗活着，没有出现糖尿病的症状。



班廷医生(右)和他的助手，以及为他们效劳的狗

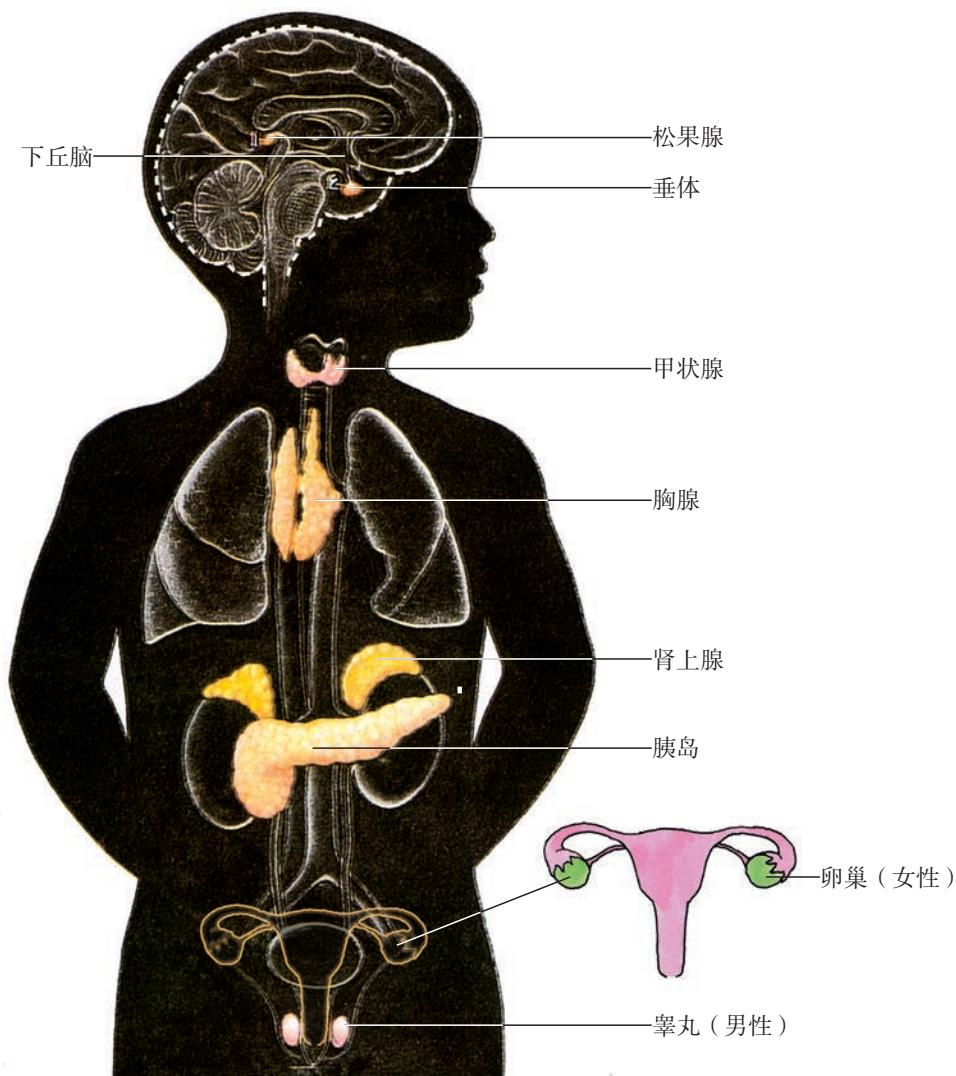


## 学习与探究

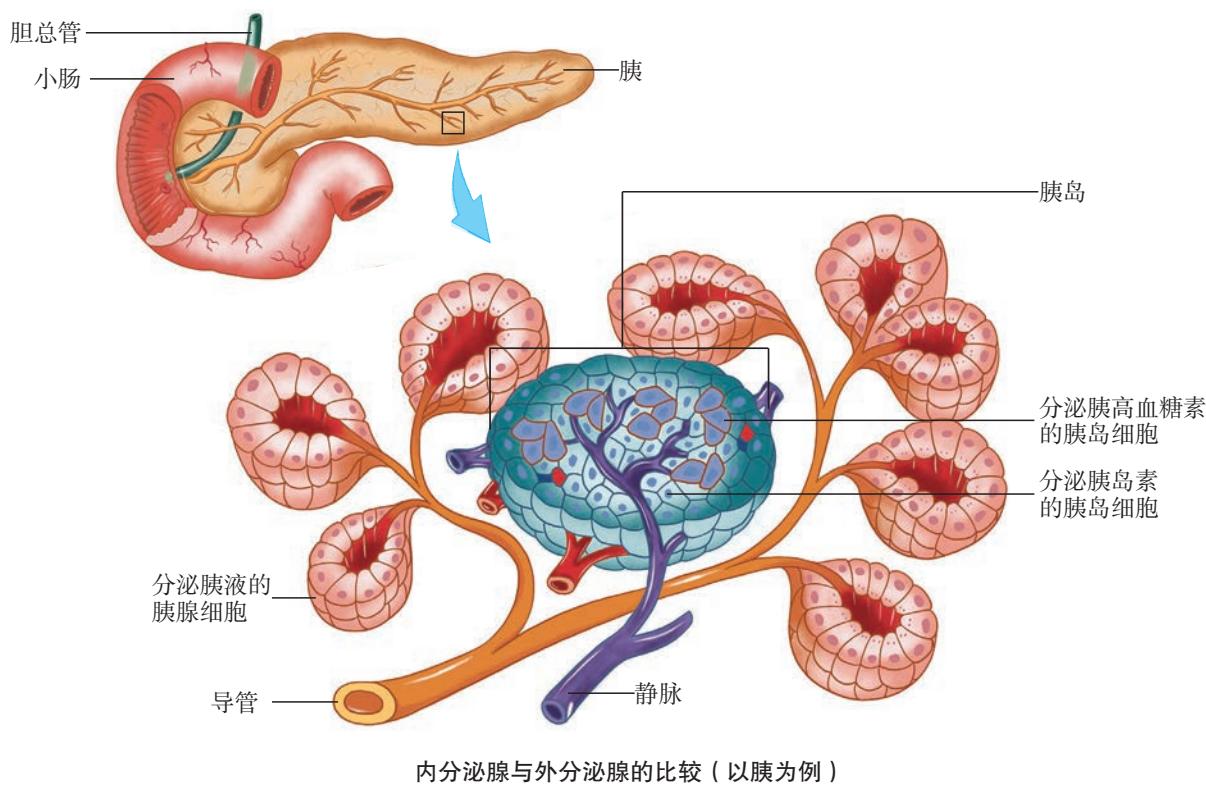
雄性激素和雌性激素能够分别促进男女性器官的发育，并促使人体出现其他性别特征。因此，性激素参与人体生命活动的调节。事实上，人体内还有许多激素(hormone)，它们对生命活动都具有重要的调节作用。

### 一、激素有什么作用

能够分泌激素的腺体称为内分泌腺(endocrine gland)，如睾丸可以分泌雄性激素，卵巢可以分泌雌性激素。人体主要的内分泌腺见下图。



人体主要的内分泌器官



人体的甲状腺、肾上腺、胰岛等腺体内没有导管。它们的分泌物，直接进入腺体内的毛细血管，并随血液循环输送到全身各处，对远离腺体的某些器官和组织的活动起调节作用。

激素能加速或抑制某些器官和组织的活动。

一种激素只会影响某些特定的组织细胞的生理功能。这种关系就像一把钥匙只能开一把锁那样。进入血液的激素，会随着血液一直流动，直到找到适合它们的“锁”——特定的组织细胞，我们把它叫做靶细胞（target cell）。不同的内分泌腺产生不同的激素，控制不同的靶细胞，调节不同的生理过程。



### 思考与讨论

#### 甲状腺激素对蝌蚪发育的影响

科学家为了研究甲状腺的功能，破坏了蝌蚪的甲状腺，发现蝌蚪停止了发育，不能发育成蛙。科学家在饲养缸的水中放入甲状腺激素，发现被破坏了甲状腺的蝌蚪也能发育成蛙。在饲养正常蝌蚪的水中放入甲状腺激素，则蝌蚪提前变成蛙，但蛙个体很小。

从科学家的实验结果中，你能得出什么结论？与同学交流你的观点。

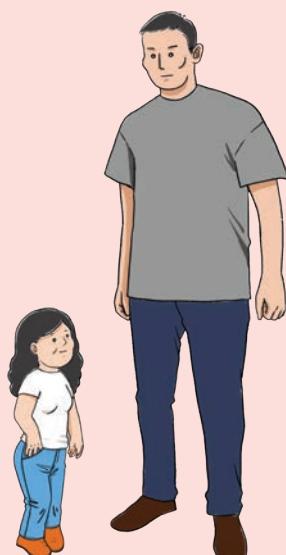
## 激素分泌失常的后果

**侏儒症：**患者生长迟缓，成年后身材矮小，但智力正常。病因是患者幼年时生长激素分泌不足。

**巨人症：**患者过度生长，身材过高。病因是患者幼年时生长激素分泌过多。

**呆小症：**患者生长迟缓，体形矮小，尤其是大脑发育迟缓，智力低下。病因是患者胎儿期和婴幼儿期甲状腺功能低下，甲状腺激素分泌不足。

**甲状腺亢进：**患者身体消瘦，心跳加速，呼吸急促，易激动，体温偏高。病因是患者体内甲状腺激素分泌过多。



侏儒症患者（左）与巨人症患者（右）



呆小症患者



甲状腺亢进患者

根据上述资料，你能归纳出生长激素和甲状腺激素有哪些功能？它们的作用有何异同？

甲状腺主要合成和分泌甲状腺激素，甲状腺激素是人体维持正常生长与发育不可缺少的激素，特别是对骨和脑的发育尤为重要。甲状腺激素可使绝大多数组织的耗氧率和产热量增加，促进代谢，并使中枢神经系统的兴奋性增加。

垂体的前部除了合成和分泌调节其他内分泌腺功能活动的“促激素”之外，还合成和分泌生长激素。人生长激素的主要作用是促进物质代谢与生长发育，对机体各种器官和组织均有影响，对骨骼、肌肉及内脏器官的作用尤为显著。

肾上腺能合成和分泌肾上腺素，肾上腺素可以使心跳加快，心肌收缩力增强，内脏和皮肤血管收缩，骨骼肌血管舒张。

胰岛能合成和分泌胰岛素和胰高血糖素。胰岛素是促进合成代谢、调节血糖浓度的主要激素。胰岛素促进组织细胞对葡萄糖的摄取和利用，加速葡萄糖合成为糖原，贮存于肝和肌肉；促进葡萄糖转变为脂肪酸，贮存于脂肪组织，结果使血糖浓度下降。胰高血糖素是一种促进分解代谢的激素，其作用与胰岛素的作用相反，使血糖浓度升高。

## 二、激素的释放是怎样控制的

激素的释放必须受到精确的控制，才能保证生长发育的正常进行以及内环境的稳定。控制内分泌腺释放激素可以分为三类：一类是受下丘脑和脑垂体控制的内分泌腺，如甲状腺；一类是受血浆中特定化学物质水平控制的内分泌腺，如胰岛；还有一类是直接受神经系统控制的内分泌腺，如肾上腺。

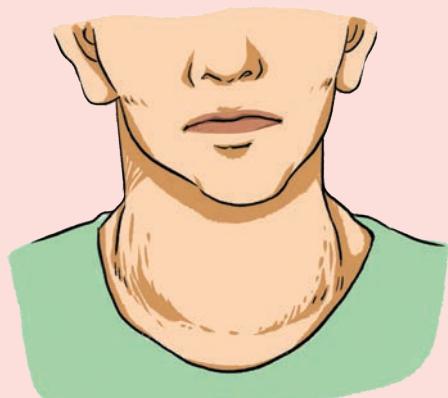


### 思考与讨论

#### 长期缺碘为什么会造成甲状腺肿大

在我国的一些山区和内陆地区，有时能够看到患有地方性甲状腺肿的人。其病因是这些地区的土壤、饮水和食物中缺少碘。

长期缺碘为什么会造成甲状腺肿大？为什么常吃海带、紫菜等含碘的食物对身体有好处？



地方性甲状腺肿



## 信息库

### 甲状腺功能的调节

甲状腺的功能主要受下丘脑、垂体的调节。下丘脑神经元分泌的促甲状腺激素释放激素作用于垂体，促进促甲状腺激素的合成和释放。垂体分泌的促甲状腺激素可促进甲状腺细胞增生，促进甲状腺合成和分泌甲状腺激素，同时还能促进对甲状腺的血液供应。

当血液中甲状腺激素浓度增高时，可反过来抑制垂体促甲状腺激素的分泌，继而甲状腺激素的释放量也减少。这种反馈作用是体内甲状腺激素浓度维持在生理水平的重要机制。

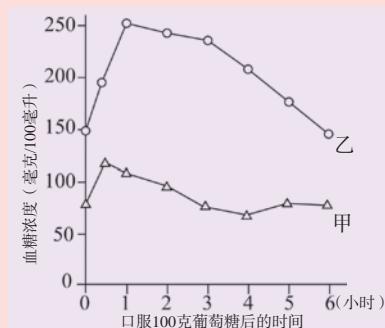
某些地区由于饮食中缺碘，造成甲状腺激素合成减少，甲状腺激素对垂体的反馈抑制作用减弱，致使垂体促甲状腺激素分泌量增多，促甲状腺激素刺激甲状腺细胞增生，结果导致甲状腺肿大，临幊上称为地方性甲状腺肿或单纯性甲状腺肿。



## 思考与讨论

### 怎样判断糖尿病

甲、乙两人体重均为 60 千克，空腹时同时口服 100 克葡萄糖。随后，定时测定各人的血糖浓度（结果见下图）。



人体的血糖浓度变化图

你估计其中哪一个人可能是糖尿病患者？为什么？



## 糖尿病及其发病原因

糖尿病是一种最常见的因胰岛素分泌失衡造成的疾病。症状包括：尿中含糖、口干、多食、多饮、多尿，但体重迅速下降，易疲劳，皮肤瘙痒易感染，视力模糊等。

上述症状的产生是由于细胞不能正常进行糖代谢所致。进餐后血糖上升至很高水平，超过了肾单位重新吸收葡萄糖的能力而将葡萄糖排泄至尿中。因为尿中含糖，所以尿量增加，体内缺水，糖尿病患者感到异常干渴。

常见的糖尿病主要有两种类型：1型糖尿病和2型糖尿病。

1型糖尿病（胰岛素依赖性糖尿病）患者的胰岛不能合成和分泌足量的胰岛素，需要每天注射胰岛素。虽然注射胰岛素可以控制症状，但仍有不便之处。如果注射剂量过大或饮食没规律，会使血糖水平低于正常水平而引起昏迷，这种症状叫做低血糖。抢救低血糖性昏迷的方法很简单，只要给患者吃一块糖或喝一杯糖水就可解决问题。

2型糖尿病（非胰岛素依赖性糖尿病）患者的胰岛能够合成和分泌胰岛素，但是胰岛素的靶细胞对胰岛素缺乏反应能力。所以，2型糖尿病又叫做胰岛素抵抗型糖尿病。这是一种与生活方式有关的常见疾病。肥胖、高血压、高血脂是引发2型糖尿病的高危因素。如果2型糖尿病患者不进行治疗，后果与1型糖尿病一样严重。2型糖尿病患者到晚期可能会失明、肾功能衰竭、循环功能障碍，包括心肌梗死。基于上述原因，2型糖尿病患者应该节制饮食，加强锻炼。如果节食和锻炼仍不能控制血糖，就需要药物来提高靶细胞对胰岛素的敏感性或促进胰岛细胞分泌更多的胰岛素。大部分糖尿病属于2型糖尿病。

在人体中，神经系统和内分泌系统主要对生命活动行使调节功能。在神经系统参与下的调节方式叫做神经调节，其特点是迅速、短暂而精确，具有高度的协调和整合功能。在内分泌系统参与下的调节方式叫做激素调节，其特点是比较缓慢、持久而弥散，对调节机体的代谢、生长、发育和生殖等生理过程具有重要的意义。

在完整的机体内，神经调节和激素调节相辅相成，密切相关。大多数内分泌腺或内分泌细胞直接或间接地接受神经系统的调节，激素调节成为神经调节的一个辅助环节，是反射传出途径的延伸。例如，人一紧张，神经系统就会处于应急的兴奋状态，能通过内脏运动神经使肾上腺分泌肾上腺素，从而使神经系统与内分泌系统共同参与机体的调节活动。



## 拓展视野

### 环境物质和食品安全

人类在生产活动中，不断合成或释放各种物质，其中有些物质与激素有类似的功能。它们在造福人类的同时，也干扰了自然界中的生物及人类自身的正常生存，成为一类公害。

一些家禽和家畜在饲养的过程中，由于人为添加了促进生长的物质（不少是激素或类似激素的物质），使家禽和家畜的激素含量大大超标；一些保健品中也含有激素。人类可能在食用它们时获得过量的激素。

研究人员把环境中的一些人工合成的化学物质叫做“环境激素”，这是因为这类物质具有与雌性激素相类似的作用。因此，它可能会影响人和一些动物性激素的分泌，影响胎儿的发育，甚至会导致生殖系统的病变。人们曾经广泛使用的DDT等杀虫剂、各种塑料制品和洗涤剂等都可能是“环境激素”。现在人们认识到“环境激素”中危害最大的是二噁英，它们常常是在焚烧垃圾的过程中释放的。除影响内分泌系统的功能外，二噁英的毒性是剧毒化合物氰化钾的1000倍，被世界卫生组织列为一类致癌物。

国家颁布了一系列法律法规，保障农产品和食品安全。例如，《中华人民共和国农产品质量安全法》第三十六条规定，不得销售含有国家禁止使用的农药、兽药或者其他化合物的农产品，不得销售农药、兽药等化学物质残留或者含有的重金属等有毒有害物质不符合农产品质量安全标准的农产品等；《中华人民共和国食品安全法》第三十四条规定，禁止生产经营致病性微生物，农药残留、兽药残留、生物毒素、重金属等污染物质以及其他危害人体健康的物质含量超过食品安全标准限量的食品、食品添加剂、食品相关产品。

1. “环境激素”可通过哪些食品进入人体？请查阅资料或进行调查。
2. 如果你怀疑某种食物中含有激素成分，你可以做些什么？请设计一个实验（可以用小型哺乳动物作为实验动物）验证你的假设。
3. 为预防农药、兽药、生物毒素、重金属等环境物质对人体健康造成伤害，我们能做些什么？



焚烧垃圾易产生“环境激素”

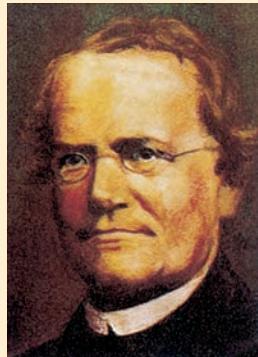
## 第3节 基因与人体性状



### 你知道吗

#### DNA、基因、染色体与人类基因组计划

生物的性状，如花的颜色、人的高矮及毛发颜色等是由基因和环境相互作用而决定的。人们对基因的认识有一个过程，基因概念的发展与遗传学的发展密切相关。



孟德尔

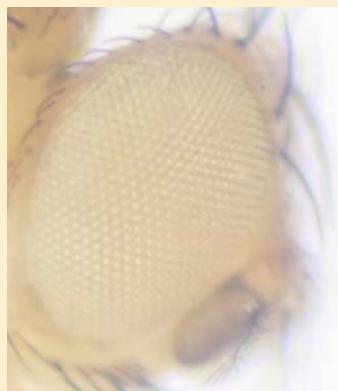
1. 一个多世纪前，格雷戈尔·孟德尔 (Gregor Mendel, 1822—1884) 在他历时 8 年完成的豌豆杂交试验基础上总结出“遗传因子”的概念。孟德尔的基本设想是：每一植株的各种相对性状都来源于两个“遗传因子”，它们有显性和隐性之分。这里的“遗传因子”就是基因的最早用语，其含义是指决定遗传性状的基本遗传单位。为了使“遗传因子”的概念更为准确方便，后来人们采用了丹麦遗传学家威廉·约翰逊 (Wilhelm Johannsen, 1859—1927) 在 1909 年提出的“基因”一词来代替孟德尔的“遗传因子”。

2. 染色体存在于细胞核中，经染色后可以观察到。它们由细丝状颗粒物质所组成，一般在细胞分裂时才能看到。在不同物种的细胞中，它们的数目不一样，但总是以成对的形式存在，且数目恒定。

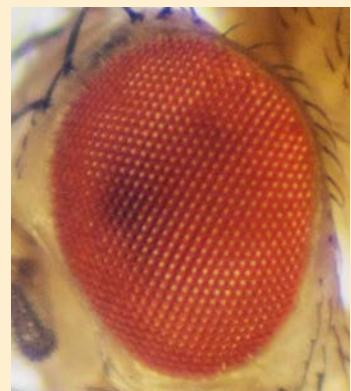
1909 年起，托马斯·摩尔根 (Thomas H. Morgan, 1866—1945) 和他的学生以果蝇为材料研究生物遗传规律，他们观察到一种白眼突变体 (见下页图) 与性染色体的联系，在此基础上于 1910 年首先提出基因定位于染色体上的论点。



摩尔根



突变体果蝇眼为白眼



野生型果蝇眼为红眼

基因的物质基础是什么？起初科学家认为蛋白质最有可能是遗传物质，因为蛋白质由 20 种不同的氨基酸组成，而 DNA（脱氧核糖核酸）只有 4 种不同的碱基。直到 1944 年奥斯瓦德·艾弗里 (Oswald T. Avery, 1877—1955) 等证实了肺炎双球菌的转化因子是 DNA，人们才确认基因的物质基础是 DNA。

基因如何控制特定性状的形成？早在 1902 年，英国医生阿奇博尔德·加罗德 (Archibald E. Garrod, 1857—1936) 就从人的一系列家谱中第一次把基因和酶联系起来。在临床工作中，他发现一种叫做黑尿病的疾病，通过家谱分析，表明这种疾病是一种先天性代谢缺陷的遗传性疾病。患者分泌的尿液的颜色在空气中稍微放置一段时间，就会变成棕黑色，这是因为在苯丙氨酸的一系列代谢反应中，尿黑酸氧化酶的缺少或无效，使尿黑酸不能转变为最终产物，而在体内积累，然后从尿中排出。而正常人含有尿黑酸氧化酶，能把尿黑酸氧化分解为二氧化碳和水。他的研究说明了基因和性状之间是有关联的。

1953 年 DNA 双螺旋结构模型的提出，将 DNA 分子的结构与生物学功能有机地统一起来，为揭示基因的本质奠定了分子基础。从此，人们对基因本质的认识有了质的转变。

3. 人类基因组计划是美国科学家于 1985 年率先提出的，旨在阐明人类基因组约 30 亿个碱基对的序列，发现所有人类基因并搞清其在染色体上的位置，破译人类全部遗传信息，使人类第一次在分子水平上全面地认识自我。

为了破译人体 DNA 分子的全部核苷酸顺序，建立完整的遗传信息数据库，由多国政府支持的人类基因组计划在 1989 年启动，先后有美、英、日、德、法及中国等 6 个国家参与，并于 2003 年 4 月宣布完成人类基因组计划。

人类基因组蕴藏着与人类生、老、病、死相关的绝大多数遗传信息。目前，各国科学家正在深入研究人类基因组的结构和功能，解读它将为疾病的诊断、新药物的研制和新疗法的探索等带来革命性的变革。

DNA、基因、染色体都与遗传有关。那么，生物性状的遗传又是怎样进行的呢？

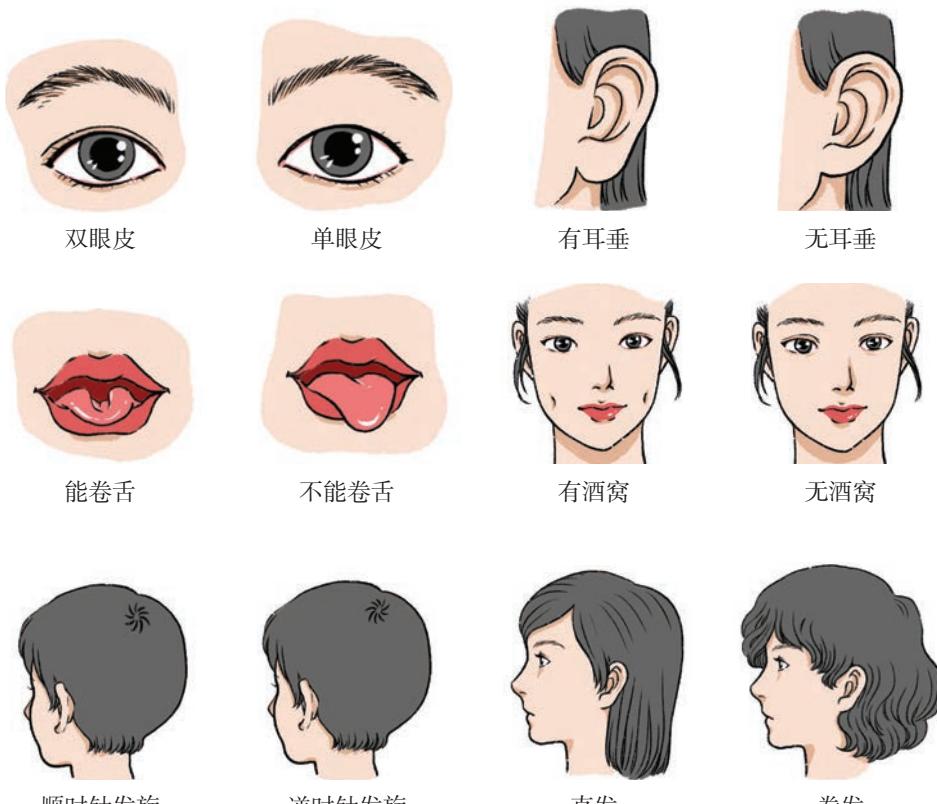
## 学习与探究

人体的发育过程受遗传信息控制。人体细胞内的DNA(脱氧核糖核酸)分子是遗传信息的载体,它绘制了生命的基本蓝图。

### 一、人体的性状和遗现象

通常说儿女的相貌像父母,但要讲具体,就得将他们的特征一一加以说明。例如,儿子的眼睛很大,长得像母亲一样;说话的声调、走路的步态像父亲等。人体的这种形态特征以及生理特性,叫做人体的性状(character)。

人体的同一性状常常有两种甚至多种不同的表现形式。例如,人的耳垂有分离(有耳垂)和紧贴(无耳垂)之分,眼睑有单眼皮和双眼皮的差异。像这样同种生物同一性状的不同表现类型,叫做相对性状。



人体的一些相对性状

遗传(heredity)就是指生物体的各种性状由亲代传给子代的现象。遗传现象在生物界是普遍存在的。



## 活动园地

### 观察自己身体的几种遗传性状

对照教材中人体相对性状的插图，观察自己身体的有关性状，与父母亲的这些性状比较，并填入下表中。

人体性状	自身	父亲	母亲
双眼皮 / 单眼皮			
顺时针发旋 / 逆时针发旋			
直发 / 卷发			
有酒窝 / 无酒窝			
能卷舌 / 不能卷舌			
有耳垂 / 无耳垂			

你还能观察到哪些性状是和父亲或母亲相似的？

---



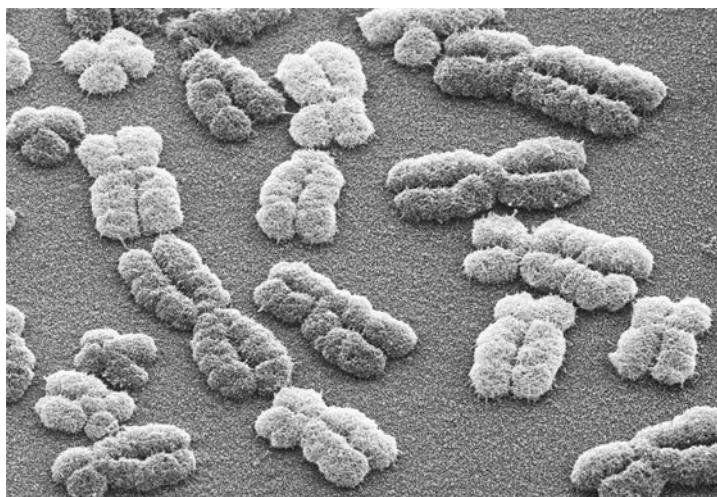
---

通过观察可以发现，自身的各种性状，有些是和父亲一样的，有些是和母亲一样的。显然，自身的性状是由父母亲遗传给自己的。那么，父母亲的性状是怎样遗传给子女的呢？

## 二、染色体与基因

染色体是指细胞分裂过程中出现的一种能被碱性染料强烈染色，并具有一定形态和结构特征的物质。科学家证实染色体由DNA和蛋白质组成。

每种生物的体细胞内都含有一定数量的染色体，它们两两相同，成对存在。例如，人的每个体细胞中都含有23对、46条染色体。精子和卵细胞内的染色体数目都比体细胞少一半，即都含每对染色体中的一条，共23条染色体。通过受精作用，精子进入卵细胞内，形成的受精卵，既含有精子的染色体，又含有卵细胞的染色体。此时，受精卵的染色体数目又恢复到与体细胞一样。人体的体细胞中的每一对染色体，一条来自父亲，一条来自母亲。因此，子女具有父母亲双方的遗传物质。



细胞分裂过程中的染色体扫描电镜图

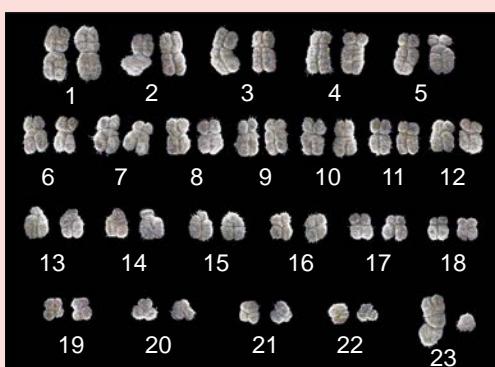


## 思考与讨论

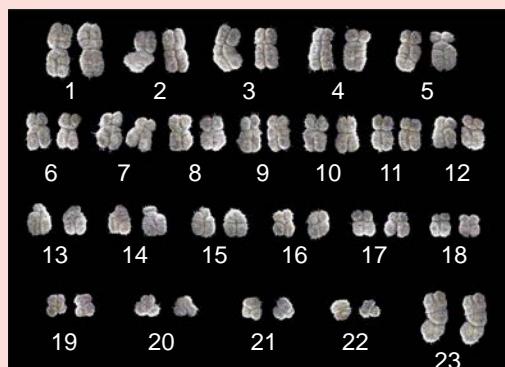
## 人体的性别决定

使用某种方法使体细胞停留在某一个时期，我们可以对染色体拍照而得到染色体的形态图。

通过计算机对染色体进行配对排列，可以得到经过整理的染色体排序图。下面两幅图就是经过配对整理的男、女染色体排序图。



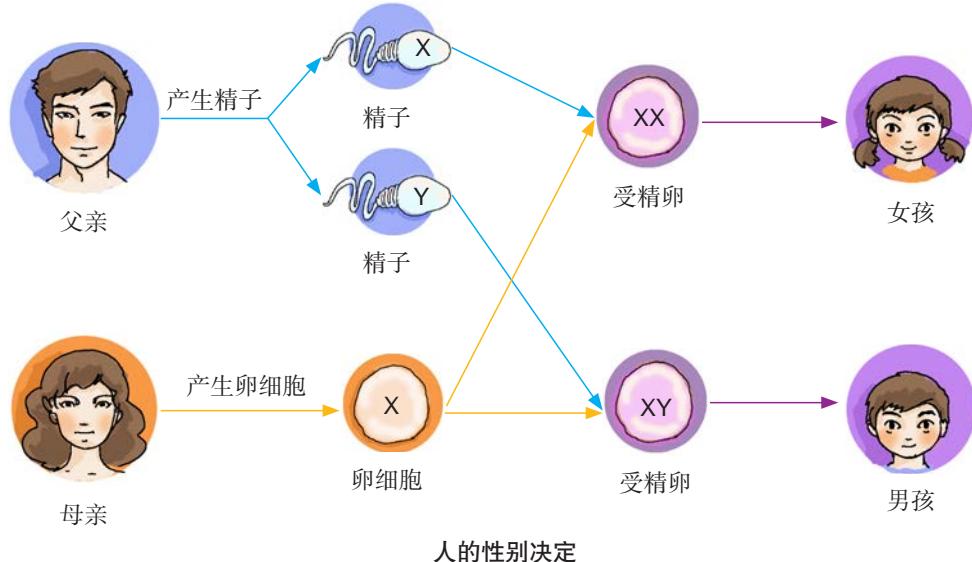
男性染色体排序图



女性染色体排序图

1. 在男女各 23 对染色体中，哪一对在形状上具有较大的差异？
2. 男性与女性的性别差异是由哪一对染色体决定的？

在人类的 23 对染色体中，编号第 1 对～第 22 对染色体，在男性和女性中是形状相同的，叫做常染色体；第 23 对染色体，在男性和女性中是不一样的，叫做性染色体，其中大的一条是 X 染色体，小的一条是 Y 染色体。女性有两条 X 染色体，一条来自母亲，一条来自父亲。男性有一条来自母亲的 X 染色体和一条来自父亲的 Y 染色体。

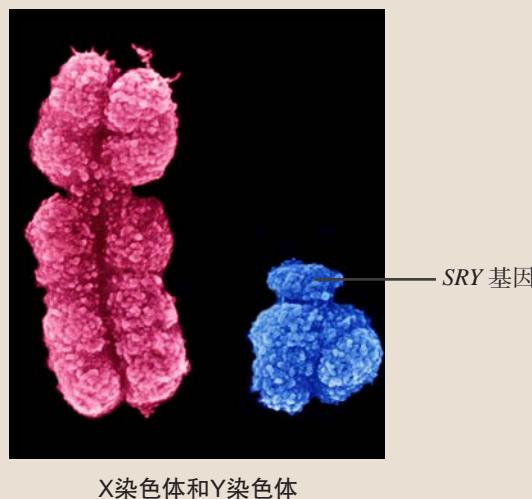


### 信息库

## Y 染色体与性别决定

1959 年，科学家发现 Y 染色体决定人类的雄性表型。1966 年，雄性决定区被定位于 Y 染色体短臂上。进入 20 世纪 80 年代，随着分子生物学的迅速发展，对雄性决定区的定位越来越精确，证明在人 Y 染色体短臂上存在睾丸决定因子。1990 年，SRY 基因被发现，定位于 Y 染色体短臂 11 带 3 小带。

SRY 基因是一个高度保守的基因，它所决定的蛋白质与人类性别决定密切相关，有人认为它就是性别转换因子。完成受精作用后的第一个月，人胚胎在形态学上是中性的，它包含原始的卵巢组织和睾丸组织，以及两种生殖管。随着胚胎的发育，两套性腺组织和导管中只有一套得到发育，另一套发生凋亡。有性别转换因子，原始性腺就向睾丸方向分化，最终发育成睾丸。反之，原始性腺将发育成卵巢。此后的性别和第二性征发育就依赖于雌、雄性激素的作用。



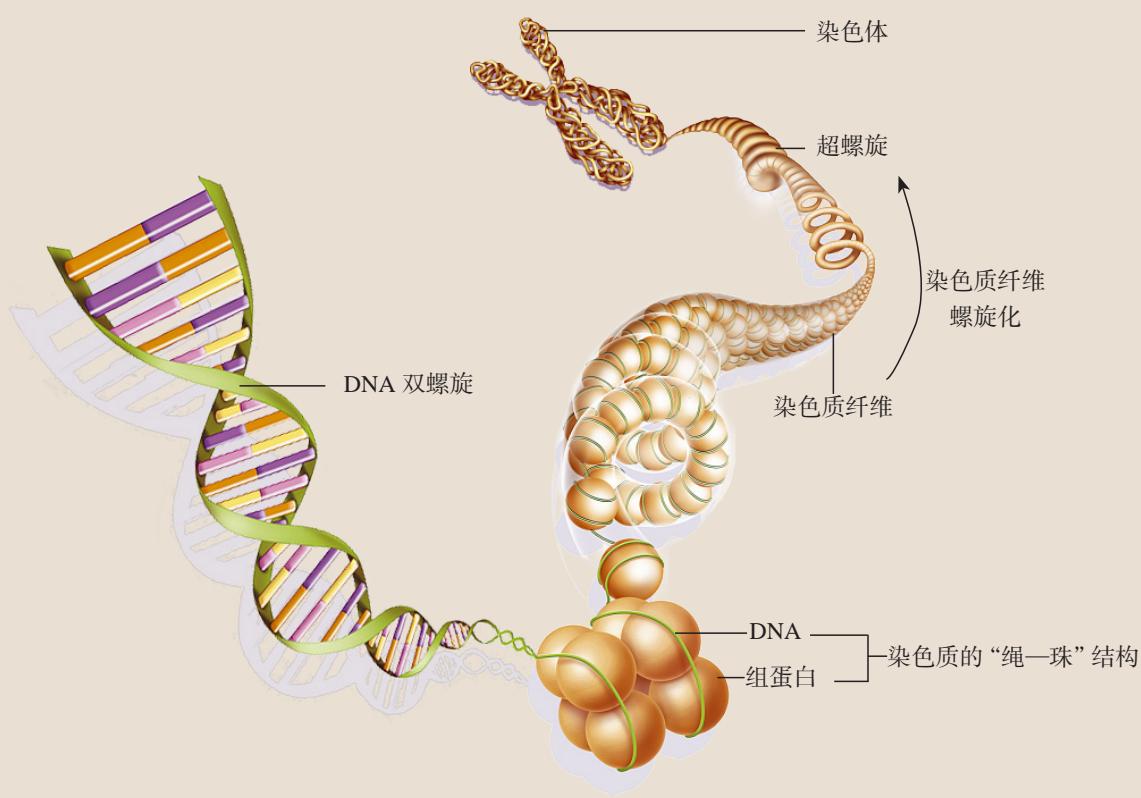
染色体能够在遗传上起作用，主要是由于染色体上具有一种叫做 DNA 的化学物质，它是主要的遗传物质。DNA 大分子可以分成许多片段，每个片段决定生物体的不同性状。DNA 大分子中的能决定生物性状的片段，叫做基因 ( gene )。每一条染色体上有很多基因，它们沿每一条染色体的纵长方向分布。



## 信息库

### 基因与染色体的关系

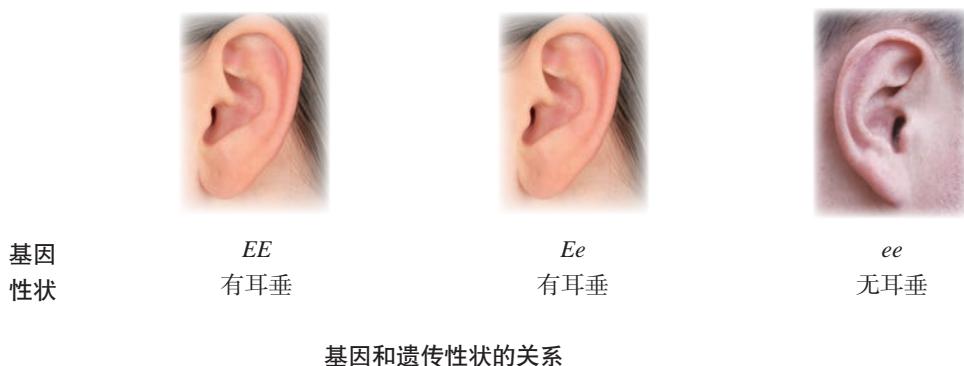
在人体的每个体细胞核里，都含 46 个 DNA 大分子，由 30 多亿对碱基组成。那么，小小的细胞核怎么能容纳这么多的 DNA 分子呢？



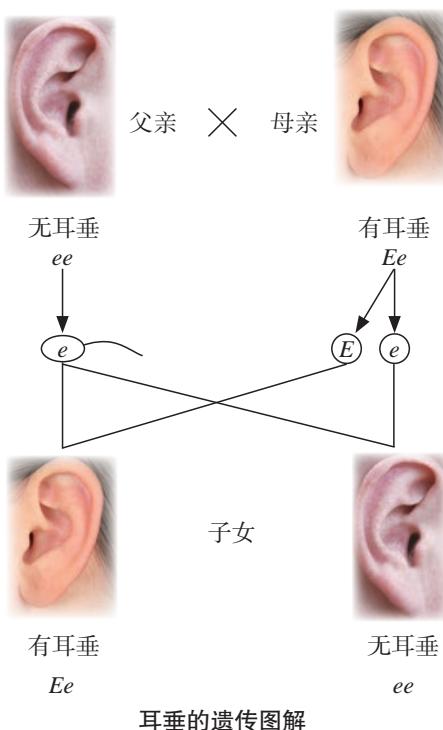
现已证明，每条染色体是一个 DNA 大分子。DNA 分子与蛋白质结合成“绳—珠”结构，“绳—珠”结构多次地螺旋化形成染色体，其长度约被压缩到近万分之一！

人体性状的遗传实质上是亲代通过生殖过程把基因传递给了子代。在有性生殖中，精子和卵细胞就是基因在亲子之间传递的“桥梁”。

遗传是有规律的。例如，人的耳垂有分离（有耳垂）和紧贴（无耳垂）两种类型。人体的某些性状是由一对基因控制的，而成对的基因往往有显性和隐性之分。控制人耳垂分离的基因是显性的，用大写英文字母“*E*”来表示；控制耳垂紧贴的基因是隐性的，用小写英文字母“*e*”来表示。当体细胞内这一对基因都是显性，即基因型为 *EE* 时，这个人的耳垂是分离的（相对性状）；当体细胞内这一对基因都是隐性，即基因型为 *ee* 时，这个人的耳垂是紧贴的（相对性状）。但当这一对基因一个是显性，一个是隐性，即基因型为 *Ee* 时，只有显性基因控制的性状才会表现出来，此人的耳垂也一定是分离的。



如果父亲具有无耳垂基因 *ee*，而母亲具有有耳垂基因 *Ee*，那么他们所生的子女则可能有耳垂，也可能无耳垂。这是因为在形成生殖细胞时，父亲产生的精子只有无耳垂的基因 *e*，而母亲产生的卵细胞中，可能带有控制耳垂的基因 *E*，也可能带有控制无耳垂的基因 *e*，这样，受精卵的基因组成就有 *Ee* 和 *ee* 两种可能性。



### 三、生物的变异

放眼生物世界，不同种类的生物固然千差万别，同种生物之间也存在各种各样的差异。全世界的人虽然属于同一个种，但是他们的形态特征、生理特征和行为特征也各不相同。同种生物不同个体间性状上的差异，叫做变异 (variation)。例如，下图的菊花形态各异；狗的毛色和形态也各不相同。可见，变异是普遍存在的。



各色各样的菊花



不同毛色的狗



## 思考与讨论

### 这种变异能遗传吗

同一株麦穗上的麦粒，一半种在肥沃的土壤里，精心管理，能结出大而饱满的麦粒；另一半种在贫瘠的土壤里，任其自然生长，结出的麦粒小而瘪，这表明麦粒发生了变异。这种变异能遗传吗？你能设计一个实验方案来验证你的解释吗？

在日常生活中，你所观察到的人体性状，哪些变异是遗传的？哪些变异是不遗传的？你能解释其中的原因吗？

通过讨论，可以进一步认识到生物性状的变异是普遍存在的，引起变异的原因是多种多样的。同种生物不同个体之间的差异，首先取决于遗传物质的不同，其次与环境有关。

在某些条件下，生物体内细胞的基因会发生变化，如果卵细胞和精子等生殖细胞的基因发生了变化，就会通过生殖过程遗传给子代，因而是可遗传的变异。例如，与正常人相比，血友病患者体内凝血因子基因发生了改变，患者生殖细胞中的致病基因就可能通过生殖遗传给后代。因此，这种基因发生变化的变异是可遗传的，是可遗传的变异。

由环境引起的变异，如果细胞内遗传物质没有发生变化，就不会遗传给后代，是不遗传的变异。例如，有一对同卵双胞胎长大成人后，哥哥成为一名海员，常年在海上工作，肤色较黑；弟弟成为一名公务员，日常在室内工作，肤色较白。这对兄弟身体细胞内的基因是相同的，肤色的差异主要是由环境因素造成的。因此，这种基因未发生变化的变异是不能遗传的，是不遗传的变异。

目前已发现的由单个基因发生变异所引起的人类疾病就有 3360 多种，这些疾病都是遗传病。因此，为了提高人口的质量，最为有效的方法就是提倡和实行优生，禁止近亲结婚，以及实行婚前体检和孕前检查。

地球上的环境是复杂多样、不断变化的，某些不利环境甚至可能对某些生物的生存和种族繁衍造成威胁。但对生物有利的变异可逐代遗传并积累起来，使生物适应不断变化的环境，并可能导致新物种的产生。

人类采取不同的方法利用生物具有变异的特征来为自身服务，其中杂交育种已有较长的历史，而 20 世纪 80 年代出现的转基因技术可以定向改变生物的性状。目前，这两种方法在改良农作物、牲畜的品质，以及提高产量方面发挥着越来越大的作用。此外，人类将农

作物的种子进行返回式卫星搭载，利用太空中的强辐射也能诱导基因发生变化，许多“太空蔬菜”就是在经太空射线诱变过的种子中筛选出来的优良品种。



李振声院士利用远缘杂交培育小麦新品种



袁隆平院士创新水稻杂交育种技术



太空蔬菜



## 拓展视野

### 转基因技术

将人工分离和改造过的基因通过专门的手段转移到另一种生物体基因组中并表达，引起生物体性状的改变，这一技术叫做转基因技术。

目前，转基因技术已广泛应用于动植物品种的改良和生物医药制品的制备等。

例如，有一种叫苏云金杆菌的微生物，能合成一种杀虫蛋白。科学家运用基因工程技术把苏云金杆菌表达杀虫蛋白的基因分离出来，并转移到棉花中，培育出转基因抗虫棉。该转基因抗虫棉能合成这种杀虫蛋白，当害虫食用这种棉花后，就会被杀死。

将外源基因转移到动物染色体基因组内，并能稳定地遗传给后代，这不但为动物基因工程的育种提供了新途径，还可作为一种生物反应器生产各种有用的蛋白质。我国科学家在转基因动物研究上已取得新的进展，不仅获得了转基因鱼和转基因猪等具有快速生长能力和抗病能力的动物新品种，而且还成功地研制出乳汁中含有人凝血因子活性蛋白（可用于治疗血友病）的转基因羊，以及含有人血清蛋白的转基因牛。这样，人们就可以从乳汁中提取有效成分，造福人类。



转基因抗虫棉



转基因羊



你掌握了吗？

## 本 章 小 结

● 人体的神经系统可分为由脑与脊髓组成的中枢神经系统和由脑神经与脊神经组成周围神经系统。人脑由大脑、间脑、脑干和小脑四部分组成。神经调节是指通过神经系统的活动对人体生理功能进行的调节。神经调节的基本方式是反射。反射是指在中枢神经系统的参与下，机体对内、外环境刺激做出的规律性反应。反射的结构基础是反射弧，它由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器五个环节组成。反射弧任何一个环节的缺损，都会造成反射的丧失。人生来就有的反射叫做非条件反射。

● 激素是由内分泌腺分泌的化学物质，它们直接进入腺体内的毛细血管，并随血液循环输送到全身各处，对远离腺体的某些器官和组织的活动起调节作用。激素调节是指通过内分泌系统的活动，对人体生理功能进行的调节。不同的激素具有不同的生理功能。机体内的神经调节和激素调节相辅相成，密切相关。神经调节具有高度的协调和整合功能，是人体功能调节的主要方式。激素调节对调节人体的代谢、生长、发育和生殖等生理过程具有重要的意义。

● 基因是一段 DNA 序列，它控制着人体的性状。染色体是在细胞分裂过程中出现，并具有一定形态结构特征的物质，由 DNA 和蛋白质组成。基因在染色体上沿纵向长轴分布。决定人性别的基因在性染色体上。遗传是生物体的各种性状由亲代传给子代的现象。变异是指同种生物不同个体间性状上的差异。由环境条件引起的不改变遗传物质的变异是不遗传的变异，而由遗传物质的改变引起的变异是可遗传的变异。

# 第3章

## 健康与疾病

健康是人们追求的目标。社会的发展、科学技术的进步为人的健康长寿提供了外部条件，但更重要的是人对生命的自我管理。

健康是指身体健康、心理健康和良好的社会适应性。预防常见病需要有效的医疗措施和良好的生活方式。安全用药和基本急救技术以及先进的医疗技术为健康提供了重要保障。

- 认识健康
- 常见病及其预防
- 医药常识与医疗技术



# 第1节 认识健康



## 你知道吗

### 世界卫生日

第二届世界卫生大会决定自 1950 年起将每年的 4 月 7 日作为世界卫生日。每一年世界卫生日都会有一个与公共卫生领域有关的主题，旨在提高全世界对某一卫生领域的关注。

下表列出了近年来世界卫生日主题的演变，它反映了人们对健康认识的变化。

年份	主题
2004 年	道路安全，防患未然
2005 年	珍爱每一位母亲和儿童
2006 年	通力合作，增进健康
2007 年	投资卫生，构建安全未来
2008 年	应对气候变化，保护人类健康
2009 年	拯救生命，加强医院应对紧急情况的能力
2010 年	城市化与健康
2011 年	抗生素耐药性：今天不采取行动，明天就无药可用
2012 年	健康有益长寿
2013 年	控制你的血压
2014 年	预防病媒传播的疾病
2015 年	食品安全
2016 年	打败糖尿病
2017 年	一起来聊抑郁症
2018 年	全民健康覆盖：每一个人，每一个地方

确定世界卫生日的宗旨是希望引起世界各国对卫生问题的重视，并动员各国人民普遍关心当前的卫生状况。包括中国在内的世界卫生组织各成员国都会举行主题宣传活动，推广和普及有关健康知识，提高人民健康水平。

今年世界卫生日的主题是什么？你参加了哪些宣传活动？

## 学习与探究

有人说“肌肉发达、强健有力是健康”，也有人说“没病没伤就是健康”。那么，究竟什么是健康？如何了解和促进自己的健康呢？

### 一、新的健康观



#### 思考与讨论

#### 我的健康观

案例1 甲是一名大学生，他每天六点起床，吃完早餐后学习一个小时；准时吃午饭和晚饭，晚上洗漱完会看一些自己喜欢的书、听听音乐，十点准时睡觉。除了保证睡眠时间，他还每天运动两个小时，比如跑步、和同学一起打羽毛球。他平时课业并不轻松，到了周末，除了适当的休息，他还会给自己安排一些任务。最近，他经常去各类博物馆参观，后来干脆报名成为博物馆的志愿者，运用专业知识服务参观者，为他们介绍场馆展品。小朋友们都特别喜欢听他的讲解，讲解结束后还围着他问问题。他十分喜欢在博物馆当志愿者的日子，他想也许以后可以在博物馆里工作。

案例2 乙是一名二十多岁的中专毕业生，身体健壮，但因为怕吃苦，工作了没几天就辞职在家，靠父母养活。现在他整天沉迷于玩电子游戏，还经常伸手向父母要钱。父母若不能满足他的要求，他还要恶言相向。

案例3 丙是一位中年妇女，幼年时因意外事故造成下肢瘫痪。在父母的帮助下，她以顽强的毅力完成了义务教育阶段的学习任务。随后，她利用电视和广播等媒体，自学成才，成为一名作家。现在，她不仅用自己的作品教育年轻人勇敢面对困难和挑战，还用自己的收入帮助那些需要帮助的人。

请根据你对健康的认识，分析上述三个案例中的人物的健康状态。你认为他们谁是健康的人？为什么？

传统的健康概念通常被简单地定义为“机体处于正常运作状态，没有疾病”。后来，健康的概念被概括为“人体各器官系统发育良好、功能正常、体质健壮、精力充沛并具有良好劳动效能的状态。通常用人体测量、体格检查和各种生理指标来衡量。”这种提法要比“健康就是没有疾病”更完善。随着社会发展和医学研究的日益深入，世界卫生组织提出，现代健康的含义应包括心理健康、身体健康和适应社会的能力。它指出影响健康的因素有三方面，即生物的因素、心理的因素和社会的因素。根据这个定义，我们可以把健康的标准概括为三条，即身体健康、心理健康和良好的社会适应性。一个人具备了这三个条件，才称得上是个健康的人。



## 信息库

### 健康标准

世界卫生组织曾经制定了健康 10 条标准。

1. 有足够的精力，能从容不迫地应付日常生活和工作的压力而不感到过分的紧张。
2. 处世乐观，态度积极，乐于承担责任，事无大小，不挑剔。
3. 善于休息，睡眠良好。
4. 应变能力强，能适应环境的各种变化。
5. 能够抵抗一般性感冒和传染病。
6. 体重得当，身材匀称，站立时，头、肩、臂位置协调。
7. 眼睛明亮，反应敏锐，眼睑不发炎。
8. 牙齿清洁，无空洞，无痛感，齿龈颜色正常，无出血现象。
9. 头发有光泽，无头屑。
10. 肌肉、皮肤富有弹性，走路感觉轻松。



这些标准中哪些内容分别体现了健康的生理、心理和社会的内涵？



## 思考与讨论

### 执行猴为什么患了胃溃疡

1958 年，一位叫布雷迪 (Bredy) 的学者进行了一项名为“执行猴”的实验。他把一对猴子同时绑在两个并排的椅子上。一只猴叫做“执行猴”，它可以按一杠杆来

避免电击，如果间隔 20 分钟按一次杠杆，它就永远不会受到电击。如果到了 20 分钟的间隔时间它没有按杠杆，就要被电击，另一只猴子同时也受到一次电击；“执行猴”避开电击时，另一只猴也不受电击。也就是说，另一只猴子和“执行猴”所受到的电击次数是相等的，所不同的是它无事可做，只有把命运交给“执行猴”。在这个实验过程中，“执行猴”患了胃溃疡，而无能为力的猴子却没有患胃溃疡。这个实验说明了什么？

近年来的研究表明，有些社会心理因素可以是各种身心疾病（如冠心病、高血压、支气管哮喘、胃肠溃疡等）的致病原因。相反，良好的心理因素和积极的心理状态则可对疾病的预防、治疗和康复起重要作用。社会心理因素的刺激主要是通过神经系统、内分泌系统和免疫系统而影响各器官的功能，其中神经系统起主导作用。

身体健康是生理基础，心理健康是促进身体健康的必要条件，而良好的社会适应性则可以有效地调整和平衡人与自然、社会环境之间复杂多变的关系，使人处于较为理想的、动态平衡的健康状态。



## 信息库

### 保持愉快心情的方法

在日常生活中，每个人都会或多或少地出现一些情绪问题，如紧张、生气、烦恼，甚至感到焦虑、忧郁等。当出现这些问题时，我们可以尝试用以下三种方法来调节自己的情绪。

**方法一：**当心情不好时，有意识地转移话题，或者做点别的事情，如听音乐、看电视、打球、下棋、散步等，来分散自己的注意力，这样可以使情绪得到调整。

**方法二：**把自己心中的烦恼向亲人或知心朋友诉说，甚至大哭一场，或者用适当的方式（如摔枕头、打沙袋等）把积压在内心的烦恼宣泄出来，这样也会有利于身心健康。

**方法三：**当你想得到一件东西，或者是想做某件事情而未能成功时，为了减少内心的失望，可以找一个适当的理由来安慰自己，这样可以帮助你在挫折面前接受现实，保持较为乐观的态度。

如果你尝试了以上的方法，还未能缓解心中的困扰，并出现失眠、厌食、情绪低落，对什么都没有兴趣的情况，则应该到专门的心理咨询机构，向咨询人员求助。咨询人员会帮助你，和你一起分析心理困扰的原因，并探讨如何从困扰中走出来。

## 二、青春期健康

一般来说，目前男孩从10岁~14岁、女孩从10岁~12岁开始进入青春期。在青春期，由于神经系统和内分泌系统的影响，人体在形态发育、功能发育和性发育方面都经历着各种明显的变化。

青春期的形态发育主要表现在身高和体重的迅速增长。同时，青春期的功能发育也很显著。肌肉的发育，使肌力突增；心肺的发育，使心脏的收缩能力大为提高，肺活量显著增大；脑的体积虽然增加不多，但内部结构和功能不断分化和发展，其调节能力大大增强，使人体内各种活动更加准确和协调。因此，青春期应积极参加体育活动及增加营养。

青春期的性发育，无论是性器官的形态发育、功能发育，还是第二性征的发育都更加显著。女孩子会来月经，男孩子出现遗精，这都是正常的生理现象。所以，青春期应注意生殖器官的卫生。

青春期也是个体心理发生剧烈变化的时期。这一时期，心理特征既有童年期的痕迹，又有成年人成熟心理的萌芽，因而有时可表现为好兴奋、易激动。这一时期正是学知识、长才干，树立远大理想的关键时间，因此应努力学习，积极参加社会活动，同学之间互相帮助，建立真诚的友谊，跟家长、师长密切交流，健康地度过青春期。

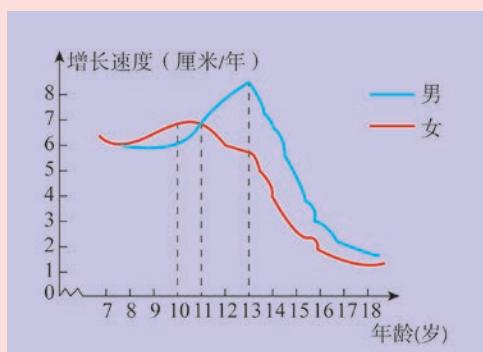
正确认识青春期的生长发育，形成健康的性心理，维护青春期的卫生，是顺利度过青春期的重要保证。青春期的身心健康能够为未来的健康生活和工作打下良好的基础。



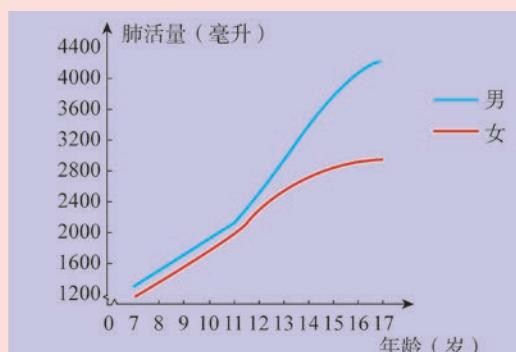
### 思考与讨论

#### 青春期的生理、心理变化

- 收集自己的身高信息，绘制曲线图，了解自己的身体变化。
- 阅读身高增长速度统计图和肺活量统计图，分析男、女生在青春期这些数据的变化，你能得出什么结论？



身高增长速度统计图



肺活量统计图

- 你现在除学习之外，还喜欢做什么？

### 三、生命自我管理

随着医疗技术的发展，人们在越来越多地征服各种疾病的同时，却低估了人自身对疾病的防御机能、保持健康的能动性和巨大潜能。其实，药物和手术只是“亡羊补牢”，保持健康重在预防。如今，人们开始认识到，应该把健康的钥匙牢牢握在自己的手中。

所谓生命自我管理，是对自己的生理、心理进行合理的、科学的综合计划和管理，包括如何获得尽可能多的健康知识；遵循生理和心理活动的基本规律，调整对自然环境和社会环境的适应能力；制定和实施适合自己的作息、饮食、居住和健身的计划；养成健康的生活习惯，适当进行保健和保健品消费，制定医疗保险储备计划等。

生命自我管理的一个重要观念是：我是健康生活的主人。

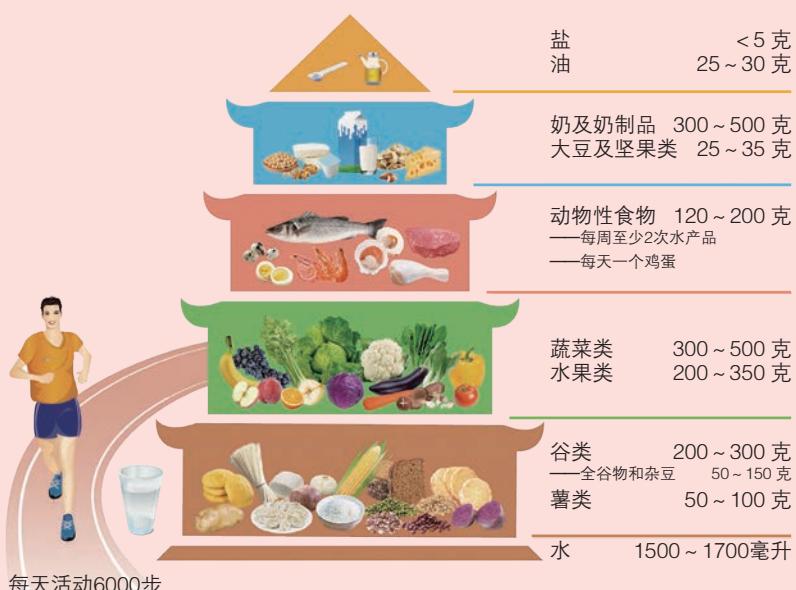


#### 思考与讨论

#### 饮食、运动、生活规律与健康

1. 现在媒体上关于饮食营养的宣传非常多，但是有些说法是相互矛盾、令人困惑的。比如，一种说法是，在每天的膳食中，应尽可能多食各种类型的食物，不同的食物应有合适的比例；另一种说法是，喜爱吃的食品是身体最需要的，爱吃什么就吃什么。

你认为哪种说法更合理，为什么？



中国居民平衡膳食宝塔

2. 在进行剧烈的体育运动时，人体内消耗的氧气较多，血液中能够补充的氧气有限，使细胞处于缺氧状态，有些肌肉细胞便开始无氧呼吸，以获得能量，这种状态下的运动方式叫做无氧运动。而一些低强度、不间断、长时间的运动，人体能在不缺氧的状态下进行，并保持适度的呼吸和心跳频率，这种运动方式叫做有氧运动。

慢跑、骑车、游泳、登山、跳绳等都是有氧运动，在进行这些运动时，分别应该注意什么？

3. 在我国古代，“起居有常，不妄作劳”一直被奉为健康的信条。这就是说，生活要有规律，要注意劳逸结合。

你是怎样认识生活规律与健康的关系的？

人的健康受多种因素影响。就个人而言，环境、医疗水平等因素是外在的、不可控制的；人的一部分生物学因素是先天的，也是很难改变的。但是，生活态度和生活方式是由自己决定的，对疾病的预防也是能动的。随着社会的发展，健康将越来越依赖于自己的主观能动性。每一个人都希望健康长寿，因此，就应该有积极的人生态度和科学的生活方式，学会自主保健。

## 实验与实践

### 3.1 制定健康计划

#### 实践目的

1. 学习评价健康状态的方法。
2. 通过对自己或家人健康状态的评价，了解自己和家人的健康状态。
3. 学会根据自己或家人的健康状态，采取相应的措施，增进健康。

#### 实践内容

根据自己或家人的健康状态，制定一份健康计划，以改善自己或家人的健康状态。

#### 方法与技能

##### 计划的制定及其实施

要实现某个目标，人们常常制定一个计划。同样，制定一个科学合理的健康计划，并按计划实施，将会促进健康。

1. 健康计划应该有针对性。因为每个人的生活环境、生活习惯、性别和年龄等都不相同，所以为自己或家人制定的健康计划是不尽相同的。

2. 在制定的计划中，应全面考虑影响健康的心理、社会和环境方面的因素，从生活规律、饮食习惯、运动量、卫生习惯等方面进行建议。

3. 制定的健康计划应该是具体、明确，便于操作的。
4. 制定健康计划后应该严格按照计划执行，最好能让他人对照计划对自己进行监督和评价。

### 实践建议

1. 分析自己或家人的健康状况。

(1) 根据世界卫生组织提出的健康标准，设计一个健康评价表(可参考以下3表)。

生理健康评价表

评价生理健康的项目	分 数			
	1	2	3	4
1. 我的体重在正常范围内。	1	2	3	4
2. 我早上起来感觉身体很舒服。	1	2	3	4
3. 我能以旺盛的精力参加每天的学习和娱乐活动。	1	2	3	4
4. 我的身体很灵活。	1	2	3	4
5. 我的牙齿很健康。	1	2	3	4
6. 我的体育成绩都已达标。	1	2	3	4
7. 我很少觉得疲乏无力。	1	2	3	4
8. 我的食欲很好。	1	2	3	4

\* 标准体重(千克)=身高(厘米)-105。 正常范围: 标准体重±标准体重×10%。

心理健康评价表

评价心理健康的项目	分 数			
	1	2	3	4
1. 我至少可以说出三种我做得很好的事情。	1	2	3	4
2. 我至少有一种爱好或特长。	1	2	3	4
3. 我能原谅别人的缺点或错误。	1	2	3	4
4. 我大多数时候感到心情愉快。	1	2	3	4
5. 在压力很大的情况下，我会通过运动来放松自己。	1	2	3	4
6. 在做事或读书时，我的注意力很集中。	1	2	3	4
7. 我对自己的外貌感到满意。	1	2	3	4
8. 我会总结自己在某方面失败的教训，使我在下一次同样的情况下做得更好。	1	2	3	4

社会适应性评价表

评价社会适应性的项目	分 数			
	1	2	3	4
1. 我至少有一两个好朋友。	1	2	3	4
2. 当我受到挫折时，我会向我的朋友征求意见或寻求帮助。	1	2	3	4
3. 我能够自信地与我不太熟悉的人交谈。	1	2	3	4
4. 我积极参加集体活动。	1	2	3	4
5. 在我领导别人或被别人领导时，我都会感到很自然。	1	2	3	4
6. 我与其他同学合作时，能听取和接受他人的意见或建议。	1	2	3	4
7. 我和男生及女生的关系都很好。	1	2	3	4
8. 当朋友让我做我不想做的事时，我会拒绝。	1	2	3	4

(2) 在设计健康评价表时，可以在课前查阅有关书籍、报刊或网上的信息，在课堂上进行小组讨论。

(3) 设计好健康评价表以后，给自己的健康打分。即根据自己的实际情况，在相应的分数上画圈，其中：

1分表示“完全不符合”；

2分表示“不太符合”；

3分表示“比较符合”；

4分表示“完全符合”。

如果有些情况你没有遇到过，那就设想一下你将会怎样做，然后打分。

(4) 评分方法：在健康评价的各个方面，把每题的分数加起来，参照以下标准对自己的健康进行评价（你可以不公布自己的分数）。

27分~32分（良好）；

22分~26分（较好）；

16分~21分（一般）；

小于16分（需要努力）。

2. 根据所学知识，制定一个健康计划。

(1) 根据对自己或家人健康评价的得分，针对较薄弱的方面，采取相应的措施。例如，身体健康评价方面得分不高，尤其是体重超标、身体不够灵活、体育成绩在某些项目上还没有达标，则可采取以下措施：在饮食方面控制热量摄入（减少高脂肪食物）；多吃新鲜蔬菜、水果，均衡营养。在体育活动方面可以参加打乒乓球、羽毛球活动，每

天至少30分钟。

(2) 完成计划的制定以后，在小组内交流，完善计划。

(3) 将你的健康计划写在实践报告中。

小组成员相互监督计划的实施情况；间隔一定时间以后，再对自己的健康情况进行评价，以判断所采取措施的有效性。

讨论

1. 怎样才能使所采取的措施有针对性？

2. 你的心得体会是什么？



## 生物节律与生活节奏

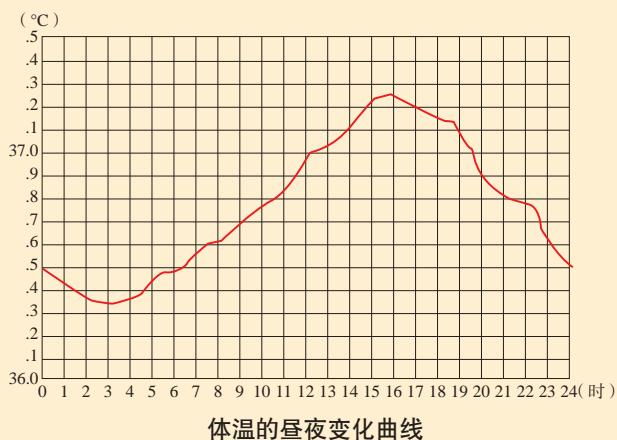
生物体内似乎存在着一种类似时钟的结构，它使生物的许多活动与生理变化都极为准确而有节律，这就是通常所说的“生物钟”。例如，招潮蟹会随着潮水的涨落而改变自己的行为和体表的颜色；紫牵牛一般在凌晨4点钟张开它的“大喇叭”，而待宵草大约在晚上8点开始破蕾，迎接黎明的到来。研究表明，“生物钟”是物种的遗传特性，但它又会随外部环境刺激而有所调整。



雄性招潮蟹



待宵草



如果长时间熬夜，使睡眠节律颠倒，就可能影响某些激素的正常分泌，从而影响人的健康。

1. 很多人在乘坐飞机飞越不同时区时会有“时差”的感觉，这是为什么？
2. 记录一周内你的入睡时间和起床时间，你每天大约睡多少时间？你感觉睡眠质量如何？
3. 根据人体节律的原理，请对提高学习效率提出见解。

人的体温、心率、血压，以及新陈代谢的水平，甚至睡眠、情绪、解决问题的能力等，无不受到体内极其复杂的人体节律所控制。

人体节律与人的生活节奏有密切的关系。例如人一般会在每天的13：00和22：00—23：00感到疲劳，此时入睡效果最佳。但是，由于人存在着个体差异，又因为职业等因素的影响，也常常需要根据变化的情况作出相应调整。如

## 第2节 常见病及其预防

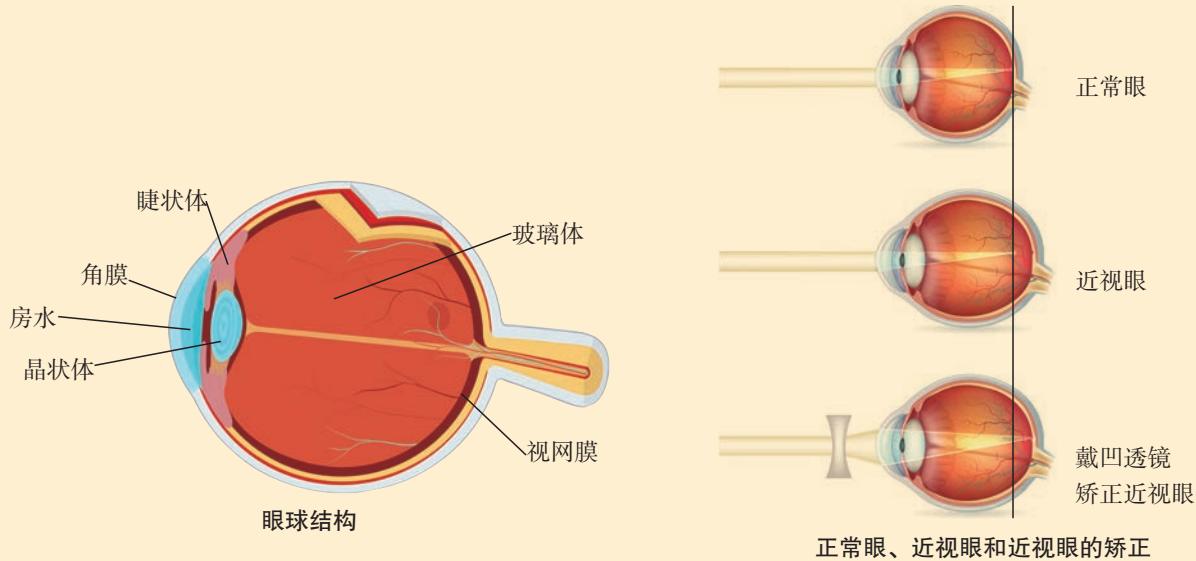


### 你知道吗

## 青少年常见病及其预防

### 1. 近视

外界物体反射来的光线经过眼球的折射后，焦点恰好落在视网膜上，在视网膜上形成清晰的物像，具有这种状态的眼称为正视眼。如果眼球的前后径过长，或者晶状体的曲度过大，远处物体反射来的光线通过晶状体折射后形成的物像，就会落在视网膜的前方，而视网膜上的像是模糊的，因而看不清远处的物体，具有这种状态的眼称为近视眼。



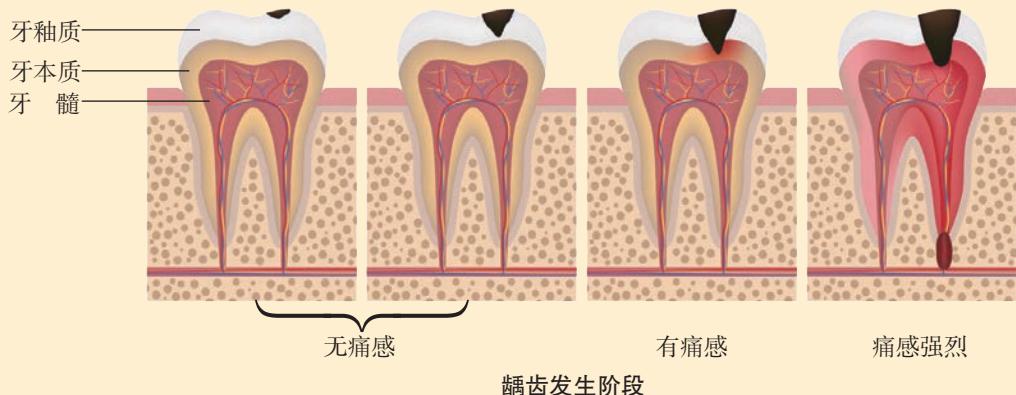
多数情况下，近视是由于用眼不当造成的，少数是由于遗传因素造成。长时间持续近距离用眼、缺乏日间户外活动、不正确的读写姿势、过度使用电子产品等，是近视的主要危险因素。在目前医疗技术条件下，青少年近视后无法治愈，近视会影响正常学习和生活，高度近视可能还会引发眼底并发症，比如视网膜脱离。因此，预防、控制和减缓近视是至关重要的。

当发现自己看不清黑板上的文字或远处的物体时，应及时告诉老师和家长，并到医院进行视力检测。一旦确诊为近视，应尽早在医生指导下配戴眼镜，并定期复查，防止近视进一步加重。

你知道哪些良好的用眼习惯？

## 2. 龋齿

龋齿是牙釉质遭到破坏，形成空洞的一种疾病。龋齿的开始阶段不容易被发现，如果没有及时治疗，而是任其发展，会出现疼痛、牙根发炎，肿胀，甚至导致牙齿丧失。龋齿、牙周病等口腔疾病还可能会诱发或加重全身性疾病，如心脑血管疾病、糖尿病、早产、老年痴呆等。



因此，积极预防龋齿就显得尤为重要。除了涂氟、窝沟封闭、定期检查等医疗措施外，养成良好的生活习惯也是预防龋齿的重要手段。每天刷牙两次，吃饭、水果等食物后及时漱口等，可清洁口腔，去除口腔中的食物残渣，避免口腔内细菌利用它们等产酸破坏牙齿。

你有没有良好的口腔卫生习惯，如早晚刷牙、定期检查等？

## 3. 水痘

水痘是由水痘—带状疱疹病毒引起的急性传染病。患者多为青少年和儿童。症状是发热，全身皮肤黏膜上先后出现斑疹、丘疹、疱疹和结痂等，结痂脱落后一般不留痕。水痘传染性极强，主要通过飞沫和直接接触传播，易感者接触病人后大概率可能发病。



在水痘多发季节，应尽量避免到人群密集、通风不良的地方。在学校等儿童集中的地方，应注意保持通风，加强防护。若发现有水痘病情，应及时上报并隔离相关人员，防止病毒扩散。

你接种过水痘疫苗吗？还有哪些方法可以用于预防水痘等传染病？

## 学习与探究

近视和结膜炎(俗称红眼病)都是眼睛的疾病,但是两者的病因却大不一样。近视是由于患者自身眼睛结构发生变化而引起的,不会传染;结膜炎是由外来的致病细菌引起的,具有传染性。一般来说,根据疾病是否能在生物体之间传播,将疾病分为传染性疾病(传染病)和非传染性疾病(非传染病)。

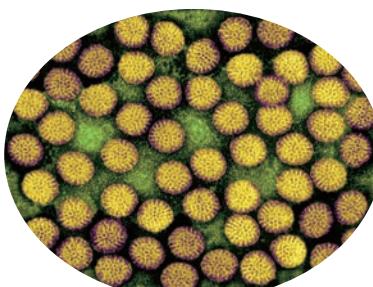
### 一、常见传染病及其预防

传染病是具有传染性的疾病,它可以由各种病原体(包括病毒、细菌、真菌等微生物和寄生虫)引起,能在人与人、动物与动物或人与动物之间相互传染。

引起传染病的病原体,如病毒、细菌和真菌等都很小,肉眼看不见,但通过光学显微镜或电子显微镜可以看到它们。例如,流行性感冒的病原体是流感病毒,它可通过人咳嗽或打喷嚏时在空气中形成的细小飞沫传播;冠状病毒在电子显微镜下形如王冠,主要通过飞沫传播和接触传播;埃博拉病毒通过血液、体液、分泌物和排泄物等传播,感染后会出现高烧、出血等症状;轮状病毒在电子显微镜下形如车轮,婴幼儿吃了被轮状病毒感染的食物以后,常常会导致严重的腹泻。淋病是主要的性传播疾病之一,其病原体是淋病双球菌,如果接触了患者含淋病双球菌的分泌物或污染的用具,也会间接被传染。体癣是由于皮肤受到了真菌的感染而产生的,主要通过接触传播。如果将刮下的皮肤碎屑置于人工培养基上培养,可见其长出大量真菌,状如毛毯。



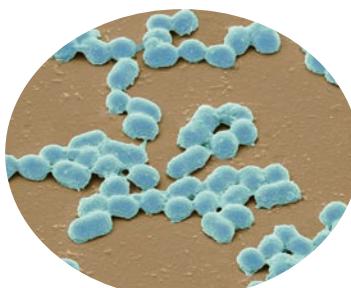
电子显微镜下的冠状病毒



电子显微镜下的轮状病毒



电子显微镜下的埃博拉病毒



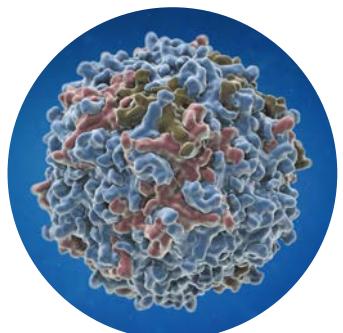
电子显微镜下的淋病双球菌



光学显微镜下的表皮癣菌



诺如病毒示意图



乙型肝炎病毒示意图



艾滋病病毒示意图



结核杆菌示意图

诺如病毒感染性腹泻是由诺如病毒引起的一种传染病，在全世界范围内有流行。诺如病毒传播途径包括人传人、经食物和经水传播。诺如病毒感染性强，患者需居家隔离治疗，患者的粪便和呕吐物，要用含氯的消毒液（包括 84 消毒液、漂白剂等）进行处理。目前尚无预防诺如病毒感染性腹泻的疫苗，搞好个人卫生、食品卫生和饮水卫生是预防本病的关键。

乙型肝炎是由乙型肝炎病毒引起的一种世界性疾病。据统计，全球约 3 亿乙型肝炎病毒携带者中，我国约有 8600 万人。乙型肝炎主要经母婴、血液和性接触等传播。接种乙肝疫苗是预防和控制乙型肝炎的根本措施。

艾滋病是人体感染了人类免疫缺陷病毒引起的传染病。它是一种目前尚无有效方法治愈，但是完全可以预防的严重传染病。艾滋病主要通过三种途径传播：性接触、血液和母婴传播。艾滋病威胁着每一个人和每一个家庭，预防艾滋病是全社会的责任。

肺结核是由结核杆菌引起的一种呼吸道传染病。多数患者是通过呼吸道感染的。当患有活动期肺结核的病人随地吐痰以后，结核杆菌就可随痰迹飞散到四周，随时都可以感染其他人。结核杆菌在潮湿阴暗的环境中可以生存几个月。人体各器官普遍容易感染结核杆菌，除毛发外，几乎全身所有组织都可以感染结核杆菌而患病，如肺结核、肠结核、骨结核、淋巴结核等。由于结核病主要是经呼吸道进行传播，因此肺结核占人体结核病的首位。

新型冠状病毒感染是由新型冠状病毒引起的疾病，主要通过呼吸道飞沫和密切接触传播。以发热、乏力、干咳为主要表现，少数患者伴有鼻塞、流涕、腹泻等症状，重型病例出现呼吸困难。人群普遍易感，勤洗手、戴口罩、常通风等良好卫生习惯以及接种疫苗是个人预防的关键。

传染病在人群中发生、传播和终止的过程，叫做传染病的流行过程。传染病的流行必须具备传染源、传播途径和易感人群三个基本环节。因此，传染病的预防包括传染源管理、切断传播途径和保护易感人群。传染源管理包括对传染病病人的管理、对病原体携带者的管理、对接触传染者的管理，以及检疫（如在入境口岸对发热和感染人员的筛查和申报）等；切断传播途径包括水环境的监测、食物监测、消毒以及垃圾无害化处理等；保护易感人群是预防措施中最重要的环节，主要包括预防接种、传染病的监测和预测、预报，以及健康教育等。



传染病的预防措施举例



## 思考与讨论

## 怎样预防传染病

你知道哪些传染病？病原体分别是什么？预防这些传染病可以采取哪些措施？比如，流行性感冒的病原体是什么，可以采取哪些措施预防。

为预防传染病，应该做到以下四点：

1. 养成良好的卫生习惯，不随地吐痰，勤洗手；
2. 经常打扫卫生，保持生活环境清洁整齐；
3. 按时或及时预防接种，发现情况早报告；
4. 积极锻炼身体，注意营养平衡，增强体质。

## 二、人体的免疫功能

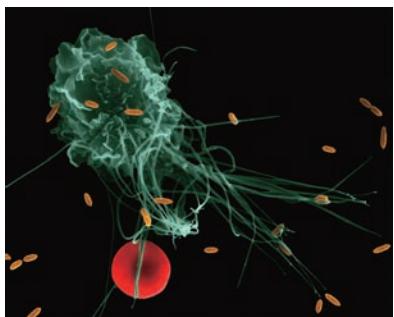
人体具有三道抵御病原体入侵的防线。

皮肤和黏膜是保卫人体的第一道防线，它们不仅能够阻挡病原体侵入人体，而且它们的分泌物（如乳酸、脂肪酸、胃酸和酶等）还有杀菌作用。呼吸道黏膜上有纤毛，具有清扫异物（包括病原体）的作用。



如果把许多溶血性链球菌涂在健康人手上，由于手上汗液中的乳酸和皮脂腺分泌的不饱和脂肪酸都有一定的杀菌作用，两小时后，活的链球菌已所剩无几。

鼻腔黏膜中的腺细胞能分泌黏液，黏液中含有抗细菌和病毒的物质，并且能把进入鼻腔的细菌黏住。这些细菌可被呼出的气体强行带出，或和黏液一起排出体外。

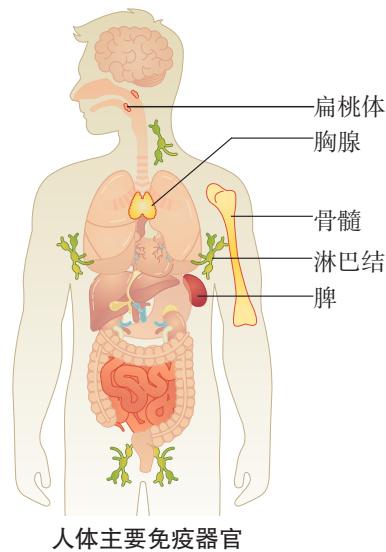


巨噬细胞吞噬细菌

如果病原体突破第一道防线，就会进入人体，损害体内的细胞。但是，当细胞受损时，它们会释放出引起炎症反应的化学物质。在炎症反应中，一种叫做巨噬细胞的白细胞从血管中渗透出来，进入附近的组织，与病原体作战。血液中的炎症介质和巨噬细胞属于人体的第二道防线。

在某些情况下，炎症反应产生的某些化学物质会使人的体温上升。虽然高烧会使人体感觉不舒服，但由于一些病原体在较高的体温下就不能正常生长和繁殖，因此，在某些情况下，高烧能帮助人体抵抗感染。

如果人体被病原体感染很严重，就会引起高烧，同时促使形成第三道防线——免疫反应的开启。人体的第三道防线主要是由免疫器官（胸腺、骨髓、淋巴结和脾等）和免疫细胞（淋巴细胞）组成的。病原体侵入人体以后，刺激了淋巴细胞，淋巴细胞就会产生一种抵抗该病原体的特殊蛋白质，即抗体。引起人体产生抗体的物质（如病原体等异物）叫做抗原。一定的抗体能与一定的抗原结合，从而促进巨噬细胞的吞噬作用，将抗原清除，或使病原体失去致病性。有的抗原被清除以后，人体产生相应抗体的机制能够较长时间保留。当同样的抗原再次侵入时，人体会在较短时间内产生更多相应的抗体抵御病原体。



人体主要免疫器官

第一、第二道防线是人人生来就有的，不针对某一种特定的病原体，而是对多种病原体都有防御作用，因此叫做非特异性免疫（又称先天性免疫）。

第三道防线是人体在出生以后逐渐建立起来的后天防御功能，其特点是出生以后才产生的，只针对某一特定的病原体或异物起作用，因而叫做特异性免疫（又称后天性免疫）。

人体的免疫功能是非特异性免疫和特异性免疫的总称，它是人体的一种生理功能。人体依靠这种功能识别“自己”和“非己”成分，从而破坏和排斥进入人体内的抗原物质，或人体本身所产生的损伤细胞和肿瘤细胞等，以维持人体的健康。



## 信息库

### 过敏反应

过敏反应是免疫系统对正常情况下无害物质的不适当反应。

能引起过敏反应的物质称为过敏原，它可能是生物或生物的一部分、环境物质、食物、药物等，比如尘螨、花粉、霉菌、动物的毛屑、烟尘、坚果、海鲜、牛奶、青霉素。寒冷、日射等物理刺激也容易引起过敏。有些人仅对一种物质过敏，有些人对多种物质过敏。

皮肤或眼睛接触过敏原，食用或吸入、注射入过敏原后都可能会导致过敏反应。通常，过敏反应的表现为流眼泪、眼部痒、流鼻涕、打喷嚏、皮肤痒、皮疹等，若身体的免疫系统出现过度的免疫反应，就可能引起生命危险。因此，发生过敏时，应去医院检查治疗，必要时可通过血液检查或皮肤试验来确定过敏原。在日常生活中，应注意避免接触容易过敏的物质，做好自我防护。如果无法避免，可以尝试进行脱敏治疗。

### 什么是人工免疫

自从英国医生爱德华·詹纳（Edward Jenner）发明了牛痘疫苗，人类对付恶性传染性疾病就有了既安全又有效的预防方法。疫苗是提取微量病原体或病原体的部分物质（如细菌或病毒的衣壳蛋白），并加以灭活或减毒制成的。这样既不对人有伤害，又能有效刺激机体免疫系统产生抗体，高效地中和抗原并对抗病原体，使病原体不再对人造成伤害。人类就是用疫苗使天花这种传染病消失的。

人工免疫包括自动免疫和被动免疫两种。自动免疫是注射或服用疫苗，是当今使用最为广泛的人工诱导的免疫方法，如天花、脊髓灰质炎、肝炎、破伤风、百日咳、白喉等都是使用这种方法来免疫的。被动免疫是指注射同种或异种抗体获得免疫力的方法。在2003年“非典”流行期间，医生给患者注射病愈后患者的血清（含抗体），就是被动免疫。

简而言之，人工免疫包括注射、服用疫苗和注射同种或异种抗体，而与之对应的自然免疫则是指感染后获得的免疫力，以及婴儿从母体中获得的免疫力。



## 思考与讨论

## 疫苗和传染病预防

上海市第一类疫苗免疫规划疫苗程序表（2020年）

疫苗种类		接种起始年(月)龄																
		出生时	1月龄	2月龄	3月龄	4月龄	5月龄	6月龄	8月龄	9月龄	12月龄	18月龄	2岁	3岁	4岁	5岁	6岁	≥60岁
乙肝疫苗	1	2						3										
卡介苗	1																	
脊灰灭活疫苗			1	2	3						4							
百白破疫苗				1	2	3					4							
流脑多糖疫苗	A群							1		2								
	A+C群													1			2	
乙脑减毒活疫苗								1				2						
水痘疫苗										1				2				
麻腮风疫苗								1			2					3		
甲肝灭活疫苗											1	2						
白破疫苗																1		
23价肺炎多糖疫苗																		1

- 在你出生时，医生就给你接种了疫苗。从上表中，你可以了解你第一次接种的是什么疫苗？
- 从出生到现在，你接种过哪些疫苗？这些疫苗能预防哪些疾病？
- 你还知道哪些疫苗？它们能预防哪些疾病？

## 三、生活方式与常见非传染病

生活方式是指人们在日常生活中所遵循的各种行为习惯，如饮食习惯、起居习惯、日常生活安排、娱乐方式和参加社会活动等。人们的生活方式与健康密切相关。

## 实验与实践

### 3.2 酒精对水蚤心率的影响

#### 实验目的

1. 观察不同浓度的酒精对水蚤心率的影响，了解科学研究的一般方法，学会做对照实验。

2. 分析比较实验结果，感悟酒精对动物体的生命活动会造成影响。

#### 实验内容

观察并分析不同浓度的酒精对水蚤心率的影响。

#### 方法与技能

##### 实验的对照与重复

在实验的过程中往往涉及各种相关的因素，为了证明某种因素对研究对象是否有作用，在实验设计时通常将其他因素都定为相同，而仅仅使该因素不同，这样的实验就是对照实验。实验中这一发生变化的因素叫做变量。

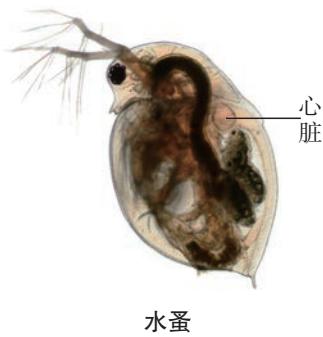
为了确保水蚤心率变化的原因仅由酒精含量引起，就应当使对照组和实验组除酒精含量以外的其他条件，如水蚤的大小、水温、水体和营养状况等都相同。也就是说，只有酒精含量是不同的，酒精含量就是这个实验中的变量。

在用到生物活体进行实验时，每个个体的情况都是不同的。

因此，对照组和实验组最好重复多次，涉及的个体数目越多越好。这样才可能得出科学的结论。

#### 实验建议

1. 实验需要的器材：水蚤；不同浓度的酒精；单孔凹面载玻片（或载玻片）、显微镜（或解剖镜）、停表。



水蚤

2. 不同浓度的酒精对水蚤心率的影响。

（1）全班分小组进行实验，每个小组 10 只水蚤。酒精浓度可选择 5%、10%、15% 和 20%，每两小组选择相同的酒精浓度。

（2）在单孔凹面载玻片的凹面内滴几滴清水，将水蚤放入清水中。在显微镜（或解剖镜）下观察水蚤的心率，记录数据。然后用吸水纸将清水吸去，加入酒精溶液。再观察水蚤的心率，并记录数据。由于水蚤的心跳很快，因此只需测定 10 秒内心跳次数。注意：每只水蚤放在酒精溶液中的时间应该一样。

3. 以小组为单位对实验数据进行分析，得出结论。

4. 向全班同学汇报小组的观察结果，并与其他小组的结果进行比较。得出的结论与其他小组的一致吗？如果不一致，请在老师的指导下分析原因。

#### 讨论

不同浓度的酒精对水蚤的心率有何影响？



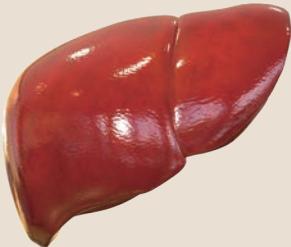
## 信息库

## 饮酒与乙醇依赖

目前，医学界一致认为，长期饮酒者可以出现乙醇依赖。乙醇依赖是一种精神障碍，指饮酒所致的一种异常心理状态，也包括由于减量或停饮后产生的一种躯体不适感，即“戒断症状”。

无节制的饮酒还会影响营养物质的吸收，极易出现营养不良和由此伴发的贫血、感染等疾病。乙醇依赖者的下一代还可能出现胎儿酒精综合征，表现为胎儿低体重、低智能和生长发育的严重损害。

乙醇依赖者还易出现多种躯体疾患，如胃炎、胃溃疡、肝硬化等。肝硬化使肝脏产生纤维化和结节，20% 的肝硬化患者可能转化为肝癌。



正常肝脏



癌症肝脏



## 思考与讨论

## 非传染病与生活方式的关系

利用网络资源收集“吸烟有害健康”等实例，进行小组讨论：烟雾中有哪些有害物质？这些物质对人体器官有哪些不良影响？它们与癌症的发生有什么关系？

目前，在世界上的许多发达国家和部分发展中国家，影响人类健康的主要疾病不是传染病，而是心血管疾病、脑血管疾病、恶性肿瘤等一些慢性、非传染性疾病。这些疾病也常常被叫做“生活方式病”或“现代文明病”。



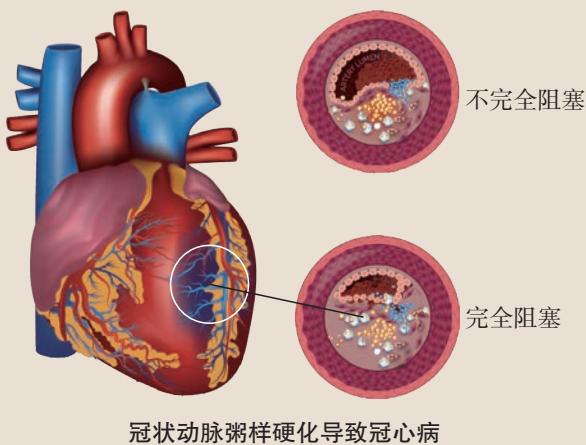
## 信息库

### 冠 心 病

在人体主动脉的基部有两条与其相通的动脉叫做冠状动脉，血液通过它们给心肌运输氧气和养料。

如果冠状动脉发生病变，例如动脉硬化、管腔变窄，导致心肌缺血，这种病变叫做冠心病。如果冠状动脉被血栓堵塞，血液不能流通，就会引起心肌梗死。

医学研究发现，不良的饮食习惯与多种疾病的发生有关系。高脂、高糖、高盐饮食可能导致多种慢性疾病。饮食中脂肪的总摄入量和动脉粥样硬化的发病率和死亡率呈正相关。



膳食不平衡与许多疾病的发生与发展有密切的关系。

在发达国家和我国部分人群中，由于某些营养素摄入过多，引起营养失衡，使肥胖病、冠心病、糖尿病等发病增多。

心脑血管疾病，是目前危害人类健康和生命的重要疾病之一。在世界各国，心脑血管疾病均占死因很大的比例，尤以冠心病、脑卒中所占比例最高。

高血压与冠心病的发病关系十分密切。吸烟和血清胆固醇水平与冠心病发病率也有明显的联系。

人类发现肿瘤已有三千多年的历史，近年来由于人的平均寿命延长，工农业的发展，新的化学物质广泛应用以及环境污染，恶性肿瘤对人类健康的威胁日趋严重，已成为危害人类健康和生命的主要常见病之一。目前我国恶性肿瘤发病率第一位的是肺癌，其次为胃癌和结直肠癌；死亡率第一位的仍是肺癌，其次为肝癌和胃癌。引起癌谱变化的主要原因有吸烟率高、膳食模式不健康，肥胖率升高，以及体力活动减少等。

综上所述，预防常见非传染病，关键在于改变不良的生活方式和不合理的膳食结构。医学专家认为健康的四大基石是合理膳食，适当运动，戒烟戒酒，心理平衡。

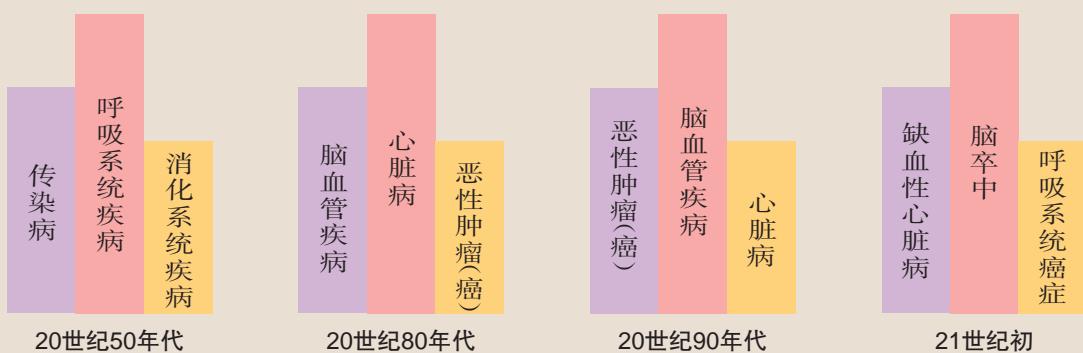


## 信息库

## 疾病的变化

中华人民共和国成立后，医疗卫生事业迅速发展，人民生活水平显著提高。我国的疾病谱和死因谱已经发生了根本性的变化，影响人们健康的主要疾病由过去的传染病转变为非传染病。

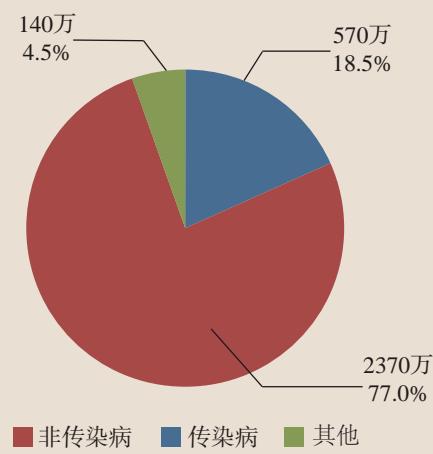
资料1 下图分别为我国在20世纪50年代、80年代、90年代和21世纪初排在死因前3位的人类疾病种类。



资料2 下图分别为2016年全球前十位死因的种类以及其所属类型。



2016年全球前十位死因的种类



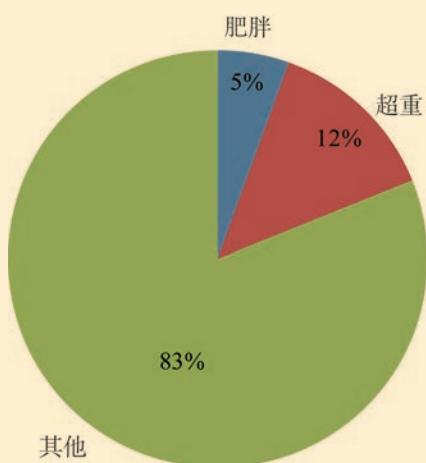
2016年全球前十位死因所属类型

当前疾病流行模式有三种：慢性疾病和非传染性疾病，患病多与经济发展后的不良生活行为和生活方式有关；新生传染病，如艾滋病和禽流感等，患病多与人口剧增、社会行为、公共卫生设施不全等有关；营养不良和传统的传染性疾病，患病多与较差的经济状况直接相关。

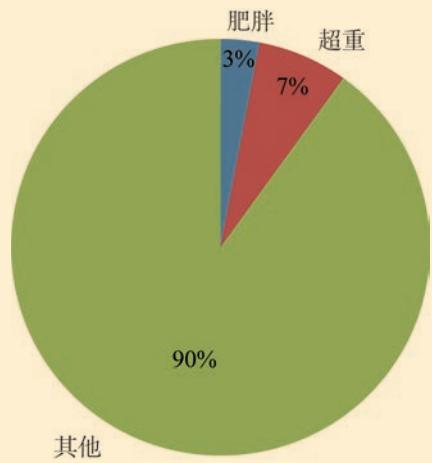


## 青少年肥胖的现状、危害及其预防

据统计，中国大城市 7 至 18 岁的儿童青少年中，每 100 个男生就有 12 个超重、5 个肥胖；每 100 个女生就有 7 个超重、3 个肥胖；超重和肥胖的发生率近几年呈快速上升趋势，而学生体质呈下降趋势。



18岁青少年（男生）体重情况



18岁青少年（女生）体重情况

青少年普遍缺乏体育锻炼，睡眠时间不足。而研究显示，每天睡眠少于 6 小时，肥胖发病率会显著上升。同时，有些孩子会以吃，甚至暴饮暴食来排解压力，最终导致肥胖和营养问题。此外，遗传和家庭饮食习惯和生活方式也是影响因素。

肥胖患者往往伴有高脂血症，脂肪在血管壁沉积，会对血管壁造成损伤，使血管壁形成动脉粥样硬化，降低血管弹性，最终引发高血压。肥胖还会引起内分泌紊乱，进而造成代谢综合征。这些疾病若是出现在青少年肥胖患者身上，无疑会给青少年将来的生活带来很大影响。

要预防或消除肥胖，必须了解造成肥胖的原因。内分泌失调、饮食过量、缺乏运动等是主要原因。内分泌失调引起的肥胖，应以治疗为主。饮食方面，则应做到膳食均衡，少吃或不吃油炸食品、含糖饮料等高脂肪、高糖食物，增加蔬菜水果，养成健康的饮食习惯。运动方面，应积极参加体育锻炼，保证一定的运动量，每天运动时间一般不少于 1 小时。

## 第3节 医药常识与医疗技术



你知道吗

### 今天的外科医生怎样做手术

减少手术创伤，减轻患者的痛苦，治病救人，历来是外科医生的最高信念。目前，传统外科正面临着质的飞越，由外科医生双手直接操作器械，正逐步发展到间接操作的时代。也许有一天，外科医生只需发出指令，就可命令机器人施行各种精细的手术。



吴孟超在做手术

#### 1. “神州第一刀”

吴孟超（1922—2021）是我国肝胆外科学的开拓者和主要创始人之一。他首先提出了肝脏分段分叶的临床解剖学理论，发明了肝脏手术及止血的一系列新术式、新方法，如常温下间歇肝门阻断法及无血切肝法等，率先打破中肝叶手术禁区。他施行的肝脏切除手术达3000余例，成为目前的世界之最。他所实施的肝癌患者切除术后5年生存率总体水平达到30.4%，小于3厘米的小肝癌患者生存率达到82.4%，最长者已存活近30年。经他多年实践形成的一套科学、系统、规范和成熟的肝癌外科诊治体系已得到广泛应用。中国的肝脏外科至今保持世界领先地位。

## 2. 机器人辅助手术和远程医疗

目前，机器人辅助手术业已问世。由外科医生操纵的机器人已成功地施行了颅内手术、胆囊切除术、心血管手术等。随着信息技术、多媒体光缆通信网络的发展和普及，使异地之间进行医疗会诊和手术指导成为可能。有了远程医疗会诊网络，患者足不出户就能接受医护人员的诊断，医生也可以节约大量时间，为更多的患者服务。同时，对缺医少药的偏远地区及时进行医疗救助已成为可能。



机器人辅助手术



用计算机模型学习机器人辅助手术

## 3. 手术演练虚拟化

应用信息技术可以由X射线计算机层析成像技术和核磁共振技术获得的人体影像数据，经过计算机三维成像，重建为可视化技术。据此，可以制作出虚拟场景，研究最佳的手术方案和手术途径。三维可视化技术还能对颅内、肝内的病变准确定位，指导微创外科手术的实施。

治疗疾病，除少数采取手术治疗外，绝大多数是以药物治疗的。你对药物治疗了解多少？

## 学习与探究

人患病是难免的，药物是治疗疾病的主要手段。但是，药物都带有一定的毒性或副作用，如果应用合理，可以防治疾病，反之则可能危害健康。

### 一、医药常识

安全用药是指根据病情需要，在选择药物的品种、剂量和服用时间等方面都恰到好处，充分发挥药物的最佳效果，尽量避免药物对人体所产生的不良反应或危害。

药物可以分为处方药和非处方药。处方药是必须凭执业医师的处方才可以购买，并按医嘱服用的药物；非处方药是不需要凭医师处方即可购买，按所附说明服用的药物。非处方药的英文是“Over The Counter”（可在柜台上买到的药物），简称“OTC”，已成为全球通用的俗称。

《中华人民共和国药品管理法》要求加强药品管理，保证药品质量，保障公众用药安全和合法权益，保护和促进公众健康，规定药品包装应当按照规定印有或者贴有标签并附有说明书。



**活动园地（必做）**

**怎样看药品说明书**



**头孢拉定胶囊说明**

**【品名和结构式】**  
正名：头孢拉定胶囊  
英文名：Cefradine Capsules

CC(=O)N1[C@@H](CS(=O)(=O)c2ccccc2)C[C@H]1O

分子式： $C_{16}H_{18}N_3O_4S$   
分子量：349.40

**【性状】** 本品内容物为白色或淡黄色粉末或颗粒。  
**【抗菌作用】** 本品对革兰氏阳性球菌，特别是 $\beta$ -溶血性链球菌和肺炎球菌有较好的抗菌作用。对厌氧球菌具有较强的抗菌作用。对革兰氏阴性杆菌中的伤寒杆菌、鼠伤寒杆菌、宋氏志贺氏菌也有一定抗菌活性。对绿脓杆菌和鲁氏不动杆菌属无抗菌作用。对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌作用缓慢，杀菌作用不强。  
**【吸收、分布、排泄】** 本品空腹口服吸收迅速，与血清中蛋白结合率低约为6%，能广泛分布至全身组织及人体组织液内，并能透过胎盘屏障在体内不被代谢。本品主要从肾脏排泄，少量药物可从胆汁排出，80~90%以原形药从尿中排泄出。  
**【适应症】** 适用于葡萄球菌溶血性链球菌、肺炎球菌、大肠杆菌、奇异变形杆菌、克雷白杆菌属、嗜血流感杆菌所引起的各种感染炎症，如呼吸道感染、前列腺炎、尿路感染、皮肤及其软组织的感染等。  
**【用法与用量】** 常用量：口服，成人一次0.25~0.5g，每6小时服一次。严重感染可增至1g，但每天总量不超过4g，宜饭后服用。  
**【儿童】** 按每kg体重一日25~50mg，每6小时或12小时等量分次服用，严重病例可增至每kg体重一日75~100mg。  
**【不良反应】** 本品副反应与其他头孢菌素相似。偶见胃肠道功能紊乱、荨麻疹、皮疹、关节痛和轻微的嗜酸性粒细胞增多，白细胞减少及过敏反应。后者多发生在患有哮喘、枯草热、荨麻疹等过敏史的患者。  
**【禁忌症】** 头孢菌素类和青霉素类抗生素具有部份交叉过敏，对青霉素过敏者慎用，对头孢类抗生素过敏者禁用。  
**【注意事项】**

1. 肾功能不全患者应酌情减量。
2. 对肠炎患者应确诊后使用，以免引起假膜性肠炎。
3. 本品使用时可能出现尿糖试验假阳性。

**【规格】** 250mg  
**【贮藏】** 密封，在凉暗处保存  
**【包装】** 铝塑包装：每盒12粒；每盒24粒。  
**【有效期】** 二年  
**【批准文号】** 国药准字H11010000  
**【质量标准】** 中国药典2015年版

· 94 ·

1. 阅读带来的常用药的说明书，说出药品说明书中包含的项目。
2. 怎么知道药品有没有过期？为什么不能服用过期药？
3. 自行增减服药剂量有什么害处？

阅读药品说明书时，主要了解和掌握药品说明书上的有效期、用法用量、适应症、禁忌症、副作用、注意事项、贮藏方法等内容。药品说明书上特别标明的内容，如幼儿、老人以及孕妇等特殊人群的用药，须严格遵守。



## 信息库

### 干吞药物的害处

口服药片要“以水送服”，然而这一简单而又重要的常识却常常被人忽视，以致影响药效的发挥或损伤食管。

药片通常是由主药（有效成分）和赋形剂（淀粉、糊精、蔗糖等）压制而成的。药片起效的快慢、强弱取决于主药的剂量及其主药在胃肠道吸收的速度。主药被吸收入血以前，在胃（肠）中崩解成千千万万个细小颗粒，被溶解后才能吸收。所以，吞咽药片要喝水。在一定程度上，喝水量较多，药物颗粒与胃肠黏膜的接触面就越大，吸收利用率就越高。

服药片或胶囊时，应先喝一口温开水湿润食管，然后用水送服药片或胶囊。这样，既可加速药物的溶解和吸收利用，又可避免对食管的刺激。反之，饮水量不足，可使药片变黏，从而粘在食管壁上，不能顺利到达胃部，有些药就会造成对食管的刺激或损伤，如阿司匹林、氯化钾、红霉素制剂等。

药品必须在其有效期内使用。有时药品即使还在保质期内，但是外观已经发生了明显的变化，那么也不能使用，应该及时清理掉。

药品的用法用量要严格按照医生的要求或说明书上的规定执行，不能擅自加大剂量或改变用法。同时，应该服用什么药物，要按照医生的处方决定，随意服用药物可能造成病情加重或对机体造成伤害。

使用药品时，还必须了解药品使用的禁忌症、注意事项和副作用。一旦服用药品后出现不适症状，应当及时就医并向有关部门进行客观反映。

当生病时，最好经过医生的诊断再配药治疗。如果家离医院较远，那么最好在家里配置一个家庭药箱，它虽不能代替医生治疗，但在及时处理紧急伤病方面，还是具有重要作用的。

家庭药箱内主要存放医用器具、外用药和内服药。医用器具包括体温表、血压计、纱布、绷带、酒精棉球、镊子、小剪刀等。

在选择药物上，各个家庭都不一样。如果家有高血压患者或结核病患者、冠心病患者、癫痫患者等，治疗这些疾病的药物应常备不断。同时，应考虑家中是否有人对某种药物过敏，如有应尽量避免混入此类药物。

不同的药物贮藏方法不同。药物常因光、热、水分、空气等外界条件影响而变质失效。一般应放置于避光、干燥的阴凉处。如是易受温度影响的药物，应放入冰箱冷藏室内保存；而酒精、无痛碘酊等制剂，则应密闭保存。内服药和外用药应分开存放，以免误拿误用。

家庭备药除个别需要长期服用的品种外，备量不宜过多，一般够三五日剂量即可。小药箱3个月~6个月就应该清理一次。此时应注意的就是每种药物的有效期和失效期，超过有效期的药物便不能再使用。



### 活动园地（必做）

#### 配置家庭药箱

1. 调查自己家庭药箱中有哪些药品。为满足家庭成员的需要，还需要添置什么药品？
2. 家庭药箱中，除了药品外，一般还应包括一些医用器具。你家的药箱中有哪些物品？是否需要添置？
3. 过期的药品如何处理？



### 信息库

#### 家庭药箱的常备药品

家庭药箱的常备药物宜选用非处方药，如：

防治感冒药：治疗风寒感冒有午时茶、正柴胡饮、感冒清等；治疗风热感冒有桑菊感冒片、银翘解毒片等；感冒发热者，可选用双黄连口服液等。

**治胃病类药：**胃苏颗粒、气滞胃痛颗粒等，可用于秋季风寒袭胃或饮食不节引起脘腹疼痛；开胃山楂丸、香砂养胃丸、木香顺气丸等，可用于食后脘腹胀满、呃逆频作等。

**化痰止咳药：**川贝枇杷颗粒、复方川贝多精片、蛇胆川贝枇杷膏等可用于肺燥干咳、咽喉干痒；橘红片（丸）、急支糖浆、杏仁止咳糖浆、通宣理肺丸、蛇胆陈皮胶囊等可用于风寒咳嗽。气喘者，可配备桂龙止咳胶囊、克咳胶囊、固本咳喘口服液等。咽喉干痒的，可配备西瓜霜含片或喷剂类、草珊瑚含片、清凉喉片等。

**治疗腹泻药：**寒湿泻泄的，可选配藿香正气水之类；湿热泻泄者，可选用葛根芩连片、固本益肠片等。黄连素是治疗腹泻的常用药。

**抗过敏药：**可配备乌蛇止痒丸、湿毒清等，也可配备一些西药如息斯敏、扑尔敏片等。

**防治中暑：**可配备十滴水、藿香正气水。

**防治皮肤病：**风油精是治疗蚊虫叮咬的常备药。痱子粉、无极膏、稀酒精则可治疗由于汗液排泄不畅，积于皮内而造成的痱子、汗疱疹、汗腺囊瘤等汗液排泄障碍类皮肤病。还可配备一些维生素B、C和抗组胺药物，如扑尔敏等，它们对因接触紫外线过多导致的光感类皮肤病有很好的疗效。

**外用药：**伤湿止痛膏、红花油、云南白药散剂及气雾剂、创可贴等，用于烧烫伤、跌打损伤等。

中医中药是中华民族和世界文化的宝贵遗产。战国时期的《黄帝内经》较系统地论述了人体的结构和生理，介绍了疾病有关的知识；汉代的《神农本草经》记载了365种药物；唐代医学家孙思邈（581—682）著《千金要方》，创立了脏病、腑病分类；明代医药学家李时珍经27年著成的《本草纲目》，收录了原有诸家《本草》所载药物1518种，新增药物374种。该书总结了16世纪以前我国人民丰富的药物学经验，对药物学的发展做出了巨大贡献。

中华人民共和国成立以后，我国政府十分重视中医中药的继承和发展。中国中医研究院的屠呦呦科研团队，多年从事中西药结合研究，受中国典籍《肘后备急方》启发，成功提取出青蒿素，创造性地研制出抗疟新药——青蒿素和双氢青蒿素，获得对疟原虫100%的抑制率，为中医药走向世界指明方向。这一被誉为“拯救了2亿人口”的发现，也使她获得了2015年诺贝尔生理学或医学奖。世界卫生组织也将青蒿素和相关药剂列入其基本药品目录，以青蒿素为基础的复方药物已经成为疟疾的标准治疗药物。



屠呦呦科研团队受《肘后备急方》启发，从黄花蒿中提取出青蒿素，研制出抗疟新药



### 活动园地（必做）

#### 了解中医药发展史上的杰出人物及其成就

在祖国医学的历史中，曾涌现出无数杰出的名医，他们在临床医疗及理论上有建树，甚至以经典巨著嘉惠后世，以高尚医德被人民所称颂。

请利用网络资源收集祖国医学某历史人物及其突出的成就等有关的资料，与同学们互相交流。

## 二、意外伤害与急救

在日常生活和工作中，有时会发生触电、溺水、交通挤轧和烧伤等意外伤害，造成伤者心跳、呼吸骤停，或骨折、出血等。现场心肺复苏、外伤止血、伤口包扎、骨折固定等是基本的急救技术。

了解和掌握一些急救知识及基本技能，在发生意外时进行急救，这对于减轻伤员的痛苦和保护伤员的生命，避免伤情的恶化有着极其重要的意义，同时也为伤员的进一步治疗创造了有利的条件。

由于急救技术专业性较强，因此，发生意外伤害时，首先应拨打“120”急救电话，其次在有把握的情况下实施现场急救。

现场心肺复苏的主要内容是开放气道、口对口（鼻）人工呼吸和胸外按压。通过心肺复苏对呼吸和循环进行有效的人工支持，保证对脑、心和其他重要脏器的供氧，能提高心跳、呼吸骤停后的抢救存活率。

## 实验与实践

### 3.3 模拟现场心肺复苏

#### 实践目的

学习判断意识、呼吸和心跳是否存在方法，了解进行心肺复苏的步骤。

#### 实践内容

学习心肺复苏的方法，进行心肺复苏练习。

#### 方法与技能

##### 现场心肺复苏术

心搏骤停，就是心脏搏动突然停止。日常生活中可能遇到触电、溺水、自缢、煤气中毒、车祸或其他严重外伤等危急情况。一旦发生心搏骤停，必须立即进行心肺复苏术。否则，在4分钟~6分钟以后，患者脑细胞就可发生不可逆的损害。

##### 现场心肺复苏步骤：

1. 迅速判断患者意识是否丧失；
2. 迅速将患者置于仰卧位，判断呼吸、心跳是否存在；
3. 若无呼吸、有心跳，则实施人工呼吸；
4. 若有呼吸、无心跳，则实施胸外按压；
5. 若既无呼吸，又无心跳，则在实施人工呼吸的同时，进行胸外按压。

掌握了现场心肺复苏术，一旦发现有人发生心搏骤停，就不至于手忙脚乱，可以救人脱离危险。

#### 实践建议

1. 心肺复苏练习可在心肺复苏模拟人身上进行。
2. 现场心肺复苏首先要判定患者有无意识、有无呼吸和有无血液循环，瞳孔是否扩大。
3. 现场心肺复苏成功的关键是立即畅通呼吸道。
4. 救生呼吸可以口对口，也可口对鼻。若患者有脉搏而无呼吸，则以每5秒一次，每分钟12次速度进行救生呼吸，每次进气量为800毫升，一般不超过1200毫升。
5. 若患者既无呼吸，又无脉搏，则需在人工呼吸的基础上进行胸外按压。按压时要注意正确的按压部位和按压姿势。对成年人进行心肺复苏操作时，按压深度为5厘米~6厘米，按压频率为100次/分钟~120次/分钟；按压与人工呼吸比例为30:2。



1. 看、听、试判定呼吸



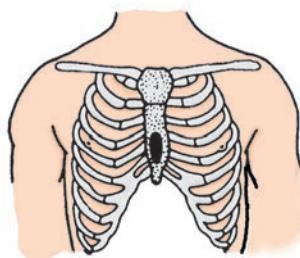
2. 仰头抬颈畅通呼吸道



3. 口对口人工呼吸



4. 试测颈动脉搏动



5. 胸外心脏按压部位（黑点处）



6. 按压的正确姿势

注意：上述心肺复苏技术需作系统准确的培训，以达到规范、熟练，方能实施救人。

### 讨论

- 怎样判断患者意识、呼吸和心跳是否存在？
- 现场心肺复苏的关键步骤是什么？



## 信息库

### 现场急救设备——AED

心肺复苏是抢救心脏骤停行之有效的方法，同时，为了争取抢救的时间，使心脏能够在最短的时间内恢复运作，可以使用自动体外除颤仪（Automated External Defibrillator，简称AED）。AED的操作非常方便，非专业人员也能掌握使用。而机器本身也非常智能，它能自动评估患者是否需要除颤，如果患者不需要除颤，那么机器本身不会充电，而且整个施救过程会被机器记录下来。

#### 1. 何时使用 AED

如果患者无意识、无呼吸、无脉搏，就应该立即开始心肺复苏，并尽快给患者使用AED。

#### 2. 如何使用 AED

第1步，接通电源：打开包装，开启AED。

第2步，安放电极：按照语音提示，连接电极片。

电极放置的位置是：

右胸区域，锁骨的下方（图中①）；

左胸区域，心尖上方的腋线上（图中②）。

第3步，分析心律：AED开始自动分析心律，急救人员要离开患者。（语音提示：“不要接触患者，正在分析患者心律”。）

第4步，电击除颤：根据分析的结果，有建议电击和不建议电击两种情况。

建议电击：确保任何人不接触患者后，按下电击按钮，电击完成，立即从胸外按压开始心肺复苏。

不建议电击：立即从胸外按压开始心肺复苏。

按照AED的语音提示，每隔2分钟，AED会再次进行分析是否需要电击。

#### 3. 胸外按压和使用AED之间的时间间隔

研究表明，如果施救者能够将最后一次胸外按压和给予电击之间的时间间隔缩短，那么电击可更有效，比如可以消除室颤以及增加自主循环的可能性。缩短这段时间间隔需要大量练习和优秀的团队协作，尤其是按压者和操作AED的施救者之间的合作。



上海地铁站里的自动体外除颤仪



AED使用模拟

### 3.4 模拟伤口处理和包扎

#### 实践目的

学习并初步学会不同伤口处理的方法。

#### 实践内容

模拟伤口处理和包扎。

#### 方法与技能

##### 伤口处理与包扎

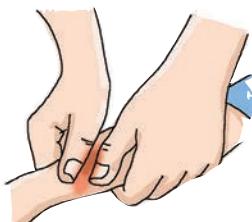
人们在日常生活中，常受到各种锐器（如刀、剪、玻璃）损伤，形成开放性伤口。开放性伤口如果不及时包扎保护，很容易被细菌污染，轻则引起局部化脓，重则引起全身感染，造成败血症。如伤口被破伤风杆菌感染，会引起破伤风，严重危害健康，甚至危及生命。一般伤口都有轻重不同的血管破裂出血现象，包扎压迫止血可减轻疼痛。因此，对开放性伤口在送医院前，先进行包扎是非常重要的，它可以保护伤口，减少细菌感染，压迫止血，减轻疼痛，为伤口早日愈合创造有利条件。

#### 1. 刺伤

日常生活的刺伤，常见的有碎玻璃、木刺、铁刺、剪刀、针等引起的刺伤。

如果刺伤较小、较浅（垂直距离不超过1厘米），部位在四肢，刺入物一般不会伤及大血管。可用消毒过的镊子（将镊子用明火烧灼，自然冷却）将刺入物拔出，再清洗、消毒伤口局部涂抹抗生素软膏。

如果刺伤较深，且刺入物尾部明显高于皮肤，不要盲目拔除，以免出血。可用纱布卷或类似的清洁物垫在刺入物周围，使之与皮肤位置相对固定，不直接加压刺入物，包扎后去医院作进一步处理。



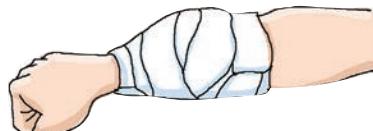
以一定的压力挤压伤口两侧减慢出血。



挤压伤口10分钟左右，把两卷绷带或纱布垫夹异物两侧。



用绷带进行包扎。



在伤口周围充分包扎，然后打结绷紧。

如果刺入物粘有泥土或铁锈等物，无论深浅，都应该立即去医院进行清创处理，并打预防破伤风针。

## 2. 切割伤

被刀划破或割破是最常见的切割伤。

如果割破的伤口不大，出血不多，伤口也较干净，可用医用无痛碘酊消毒伤口及其周围皮肤，待干后，再用消毒纱布或“创可贴”覆盖包扎伤口即可。

如果伤口大而深，应立即压迫止血，到医院治疗。



清创并用纱布覆盖伤口。



按压约10分钟，将另一块敷料放在伤员手中，并紧压敷料。



让伤者用手指紧握另一敷料，然后包扎。

如果手指不幸被切断，应立即将伤指上举，然后用干净的纱布直接加压包扎伤口止血；如果血仍外流不止，也可在指根处紧缠止血带并用三角巾对受伤的手部进行包扎。三角巾一折二，手放中间，中指对准顶角，把顶角上翻盖住手背，然后两角在手背交叉，围绕腕关节，最后在手背上打结。同时将断指用无菌敷料或干净手帕包好，立即去医院救治。

### 实践建议

1. 包扎材料可选用绷带或三角巾。
2. 在手臂或手指上用涂划红药水的方式模拟伤口。
3. 包扎时伤口封闭要严密，防止污染伤口，松紧适宜，固定牢靠。
4. 包扎时要做到动作快而轻、部位准。
5. 包扎时不能用手和脏物触摸伤口；不能用水冲洗伤口；不能轻易取出伤口内异物；不能在伤口上用消毒剂或消炎粉。

### 讨论

1. 为什么要对伤口进行包扎？
2. 包扎伤口时要注意些什么？



## 鼻出血的处理方法

鼻出血有多种原因，最常见的是挖鼻和外伤，冬天的干冷也会导致鼻出血。

如果发现鼻子出血，保持镇静。坐下，头稍向前倾，吐出口内的血，保持嘴张开，并用嘴呼吸。同时，用手指紧压出血侧鼻翼或两侧鼻翼 5 分钟~10 分钟，然后缓慢放开手指，放松，观察止血效果。可以用冰袋或湿毛巾冷敷前额及颈部，帮助止血。出血止住后至少 12 小时内避免拍打或接触鼻子。

如果鼻子出血不止，或有其他部位严重受伤等情况，需要去医院做进一步检查和处理。



鼻出血正确处理方法

鼻出血错误处理方法

在日常环境中，任何一种对人体有毒性的物质进入人体以后，都可能产生一定的毒性症状和体征。例如，一氧化碳俗称“煤气”，是最常见的中毒气体，一氧化碳对血红蛋白的结合能力比氧气对血红蛋白的结合能力要大 300 倍，碳氧血红蛋白会阻止氧和血红蛋白解离释放出氧，使脑、心、肾等器官和组织缺氧。大脑皮质对缺氧的反应最为敏感，损害也严重。

煤气中毒后的急救方法是：

首先开窗通风，使空气流通，并切断一氧化碳来源。其次立即将清醒者撤离现场，移至附近无污染的室内休息观察，注意保暖，减少并发症。同时，对有意识障碍、精神障碍、心律失常者，应送医院治疗，防止意外伤害；对神志不清、昏迷者，应密切注意其呼吸、脉搏等生命体征，保持其气道开放，若其呕吐，则应采用侧卧位，防止吸入性肺炎或窒息；对心跳、呼吸停止者，按心肺复苏法进行抢救，送医院途中应坚持进行。

## 三、医疗技术

现代科学技术的发展，为疾病诊断提供了更方便、更直接的诊断方法；使外科手术的领域不断扩大，原来的手术禁区一一被突破，许多原来不可医治的疾病，现在正在得到积极的治疗。

显微外科是研究利用光学放大设备和显微外科器材，进行精细手术的学科。20世纪70年代以来，显微外科技术发展特别快。我国是进行断肢再植手术最早的国家，也很早发展显微外科。吻合血管的第二趾移植和前臂皮瓣移植等都是我国的首创，无论在质量和数量上，我国一直居世界首位。其他如显微神经外科和显微淋巴管外科，发展也很快。小管道显微外科和小器官移植外科也已发展起来。



显微外科



激光外科

1960年，美国物理学家西奥多·梅曼(Theodore H. Maiman)制造了第一个激光器。激光的意思是“基于受激发射放大原理而产生的一种光辐射”。激光由于具有高亮度、高方向性和高单色性等特点，仅仅在4年后，便被应用在眼科手术中。

激光在治疗视网膜剥离方面非常有效。眼球后壁的视网膜上有神经末梢，神经末梢将影像转换为神经信号送至大脑。有时，在视网膜上会形成一个小洞，眼睛中的液体会漏出，如果不将这个小洞补上，视网膜最终会脱离，患者就会失明。然而，仅用一次激光脉冲，持续仅0.001秒，就可以修复小洞，防止进一步的损害。

激光对修复眼球后壁的视网膜也特别有用，可在不引起任何出血的情况下进行切割。血友病是一种凝血发生障碍的疾病，因此激光非常适用于这类患者的治疗。

激光现在能应用于白内障手术，也可和内窥镜一起配合应用于显微外科。一种新型的针刺用激光来代替针，避免了传播艾滋病毒的危险性。

20世纪80年代以后“微创”成为人们关注的焦点。其突出特点是术后疼痛轻，并发症较少，较早恢复功能活动。这些变化来自于腹腔镜技术的出现。由于这种新技术被广泛接受以及腹腔镜胆囊切除术获得了极大成功，普通外科领域发生了革命性的变化，内窥镜或腹腔镜技术在整个外科领域得到广泛应用。



微创外科



基因芯片诊断

基因芯片技术最早在美国发展起来，它通过像集成电路制作过程中半导体光刻加工那样的缩微技术，在玻璃等基板上制作出上万种遗传物质信息样品，然后通过对照的方法来识别被测定基因的性质与功能，以作为诊断疾病的一种手段。

与传统癌症诊断技术相比，新型基因芯片快速经济；与此前的同类芯片相比，新芯片也因为可以对比检测更多的基因变异而更加准确有效。



### 活动园地

#### 了解科学技术对医疗卫生事业的影响

随着科学技术的进步，出现了许多低创伤、快康复的个性化治疗手段；新问世的药物疗效高并且毒副作用低；新的医疗装备和医用材料越来越灵巧和方便……上海正加快建设具有全球影响力的科技创新中心，以更优的科技创新成果满足人民对美好生活的向往。请你搜集资料或上网查找，了解《上海市建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五”规划》的进展情况，并与同学们一起出一期墙报，介绍科学技术进步对医疗卫生事业的影响。

生命蓝图本质上是基因。基因组编码的生命蓝图则可喻为生命科学研究很重要的起点。

基因组计划的目的是把基因组研究的科学成果运用到生物学的其他领域里，用到人的健康上，最后广泛应用于社会。基因组研究在医学方面的直接应用和社会目标就是疾病诊断和药物研发。在此基础上，基于基因组学的临床试验和基于 CRISPR-Cas9 的基因编辑技术发展迅速，在医疗领域也受到广泛关注。

此外，预防公共流行病的疫苗、预防传染病的水净化系统、利用蛋白质筛查癌症等新医疗技术也进展迅速。在人工皮肤的研究中，研究者利用石墨烯为原料，研制出可用于促进创面修复的石墨烯高分子复合型人工皮肤。除了石墨烯之外，医疗机器人、增强现实技术（简称 AR）等在医疗中的应用，都备受关注。如今，医学技术的发展在不断细分的基础上已经开始走向学科间的融合。技术创新不再局限于一门学科，而是不同领域之间相互交叉融合的结果。



## 拓展视野

# 紧 急 救 护

紧急救护的基本原则是在现场采取积极措施保护患者生命，减轻伤情，减少痛苦，并根据伤情需要，迅速联系医疗部门救治。急救的成功条件是动作快、操作正确。任何拖延和操作错误都会导致患者伤情加重或死亡。

按紧急救护法要求，现场工作人员都应定期进行培训，学会心肺复苏法、止血、包扎、转移搬动患者、处理急救外伤或中毒等。

1. 呼吸停止了怎么办？（见“模拟现场心肺复苏”）
2. 脉搏消失了怎么办？（见“模拟现场心肺复苏”）
3. 有人烫伤了怎么办？

（1）立即用冷水冲洗或冷敷烫伤部位，持续约15分钟，以缓解疼痛，减轻烫伤程度。

（2）不要擅自往伤口涂药，更不能用酱油等土办法处理伤口。

（3）对头、面、颈、手指、关节处烫伤，以及大面积和深度烫伤，在现场处理以后都应去医院诊治。

4. 有人脑卒中了怎么办？

（1）出现手脚麻痹，语言、视力障碍，突然头晕、头痛等症状时，可能是脑卒中的先兆，要提高警惕，尽早去医院诊治。

（2）注意观察患者的生命体征，紧急联系救护车（电话：120），送往有关医院急救。

（3）发现脑卒中患者不要惊慌失措，就地抢救是一大原则。如果必须移动时，要千万小心。

5. 发生煤气（天然气）中毒怎么办？

（1）发生煤气（天然气）中毒时，抢救者不要鲁莽冲入充满气体的房间，以防自己中毒。

（2）进入气体浓度很高的房间后，必须先开窗通风，千万不能开灯、点火，谨防发生爆炸。

（3）口唇樱桃红色是煤气（天然气）中毒的特征之一。

（4）发现中毒者心跳、呼吸停止，应立即进行复苏抢救。

（5）中度以上的中毒者应送医院进行高压氧治疗。



现场救护争分夺秒



你掌握了吗？

## 本 章 小 结

● 健康是指身体健康、心理健康和良好的社会适应性。影响健康的因素有生物因素、心理因素和社会因素。青春期是每个人生理和心理发育的关键时期，青春期的身心健康尤为重要。“生命自我表现管理”包括获得尽可能多的健康知识，调整对自然环境和社会环境的适应能力，制定和实施适合自己的健康计划，遵循生理、心理活动的基本规律等。

● 人体具有三道抵御病原体入侵的防线，它们是形成非特异性免疫和特异性免疫的结构基础。第一道防线由皮肤和黏膜组成；第二道防线由血液中的巨噬细胞等细胞和炎症介质组成；第三道防线由免疫器官和免疫细胞组成。人体的疾病可分为传染病和非传染病两大类。传染病的致病因素是生物因素，非传染病的致病因素主要是社会和心理因素。传染病的流行需要有传染源、传播途径和易感人群三个环节，因此预防传染病的措施有传染源管理、切断传播途径和保护易感人群。接种疫苗是保护易感人群的主要手段。随着社会的进步和人们生活水平的提高，影响人类健康的主要疾病已发生改变，由不良生活方式引起的糖尿病、心脑血管疾病和癌症是目前主要的非传染病，而新生传染病的控制正考验着政府部门和社会各方面的应急能力，以及人们的道德素养和科学素养。

● 药物可以分为处方药和非处方药。药物治疗是治疗疾病的主要手段，但应该注意用药安全。中医中药是中华民族和世界文化的宝贵遗产，国家正致力于中药现代化。现场心肺复苏、外伤止血、伤口包扎、骨折固定等是基本的急救技术。科学技术的进步，改变了疾病诊断和治疗的方法，给人类的健康带来了福音。

# 说 明

本册教材根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市中学生命科学课程标准(试行稿)》编写,供九年义务教育初中八年级或九年级试用。

本教材由华东师范大学主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材的编写人员有:

主 编: 顾福康

副 主 编: 高菊芳

特约撰稿人:(按姓氏笔画为序)刘季宏 沈光华 李新国  
高建中 高菊芳

本册教材的修订人员有:

主 编: 顾福康

副 主 编: 高菊芳

特约撰稿人:(按姓氏笔画为序)沈春燕 徐敏娜 高菊芳  
梅守真

欢迎广大师生来电来函指出教材中的差错和不足,提出宝贵意见。

出版社电话: 021-64319241。

本册教材图片提供信息:

图片由 VEER、图虫创意、全景、壹图、新华社、视觉中国、中国疾病预防控制中心,林楚先、陈友群、王捷、张惠卿、麦詠恩、方鸿辉、杨宁,以及编写组和出版社提供。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号 II-CB-2021007

责任编辑 沈明玥 邵 弘

九年义务教育课本

### 生命科学

初中第一册

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司出版  
上海教育出版社

(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)

上海新华书店发行 上海中华印刷有限公司印刷

开本 890×1240 1/16 印张 7.25

2019年7月第1版 2023年7月第5次印刷

ISBN 978-7-5444-9309-3/G·7670

定价:9.30元

全国物价举报电话:12315

如发现内容质量问题,请拨打 021-64319241;  
如发现印、装问题,请拨打 021-64373213, 我社负责调换。



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9309-3

9 787544 493093 >