



义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

七年级
下册



 江苏凤凰教育出版社
Phoenix Education Publishing, Ltd

义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

汪忠 主编

七
年级
下册

目录

第4单元

生物圈中的人

第八章 人的生殖和发育 2

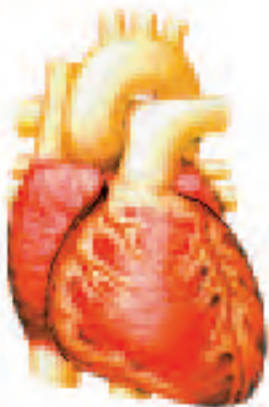
- 第一节 精卵结合孕育新的生命 3
- 第二节 人的生长发育和青春期 9
- 第三节 人体概述 15

第九章 人的食物来自环境 21

- 第一节 人体需要的主要营养物质 22
- 第二节 人体的消化与吸收 29
- 第三节 膳食指南与食品安全 37

第十章 人体内的物质运输和能量供给 41

- 第一节 血液和血型 42
- 第二节 人体的血液循环 50
- 第三节 人体和外界环境的气体交换 57
- 第四节 人体内的气体交换 63
- 第五节 人体能量的供给 68



目录



第十一章 人体内的废物排入环境 73

- | | | |
|-----|-----------|----|
| 第一节 | 人体泌尿系统的组成 | 74 |
| 第二节 | 人体废物的排出 | 79 |

第十二章 人体生命活动的调节 85

- | | | |
|-----|---------|-----|
| 第一节 | 人体的激素调节 | 86 |
| 第二节 | 人体的神经调节 | 93 |
| 第三节 | 人体感知信息 | 102 |

第十三章 人是生物圈中的一员 111

- | | | |
|-----|--------------|-----|
| 第一节 | 关注生物圈——环境在恶化 | 112 |
| 第二节 | 保护生物圈——从自身做起 | 119 |



致同学

同学们,这是你们进入中学以后学习的第二本生物学教科书。

这本教科书将更加关注我们人类。你们可能已经具有许多有关人类的知识和体验。例如,你们可能知道,世界人口已经超过 70 亿,地球上除南极洲以外的大部分地区都有人长期定居生活,还有人口老龄化已经是一个日益严重的社会问题,联合国预测 2050 年 60 岁以上的老年人口比例将由现在的 10.0% 上升到 22.1%; 你们也可能知道,人类已经意识到自己是生物圈中的一员,不应该以主宰者的姿态对待生物圈;你们还可能知道,人类的活动对我们生活的生物圈有多么重要的影响,人类的一些活动已经造成资源紧缺、环境破坏,给人类自身的生存和发展带来了危害……这些有关人类的知识是我们每个人应有的科学素养。

这本教科书还将更加关注我们人体。你们也可能已经具有许多有关人体的知识和体验。例如,你们可能听说过被称为人类医学史上奇迹之一的试管婴儿,他们的诞生和人的生殖与发育有什么关系?你们可能有过呕吐、腹泻的经历,这和我们的消化系统有什么关系?你们也可能为学校的白血病患者捐过款,这种青少年易患的癌症与我们血液中的白细胞有什么关系?你们的亲朋好友可能有人患过尿毒症,这种病的形成与人体肾的结构与功能有什么关系?你们中的许多人为什么佩戴了近视眼镜?……通过这本教科书的学习,你们肯定能够回答这些问题。学习了这些有关我们人体的结构和生理的知识,对我们理解人体结构和功能相适应的关系,理解人的各种生命活动,自觉养成良好的卫生习惯都具有重要作用。

这就是你们将要学习的新教科书,你们可以在学习中享受到探究生命奥秘的乐趣。

第4单元

生物圈中的人



“只有一个地球——一齐关心，共同分享”是世界环境日的主题之一。环境问题超越国界、民族、宗教、文化的限制，成为全球共同关注的焦点。生物圈中的每个人都应为保护人类的生存环境而作出自己的努力。



第八章 人的生殖和发育



人类只有在对自己有了充分的了解和认识之后，才可能真正地与自然界和谐相处，共同发展。

本章重要概念

- 人体的生殖系统可以产生两性生殖细胞，通过受精作用产生新的个体；其分泌的性激素对第二性征的发育和维持具有重要作用。
- 青春期生理和心理均出现一系列变化，青春期的生理、心理健康状态影响青少年的成长。

第一节 精卵结合孕育新的生命

本节目标

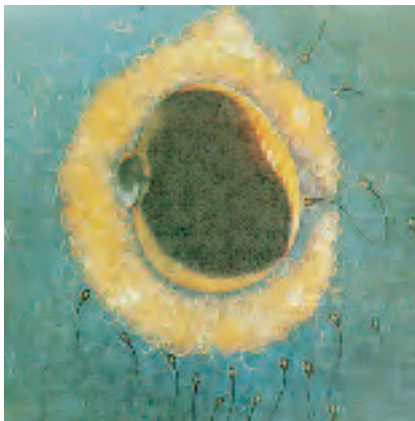
- 概述男女生殖系统的结构和功能,说明睾丸和卵巢分别是男性和女性的主要生殖器官
- 识别精子和卵子,描述受精过程
- 描述胚胎发育过程

人生殖系统的结构和功能

我们每个人的生命都是有限的,但人类发展的脚步并没有因为个体生命的终止而停歇,人类正是通过生殖使得种族一代代地延续。新生命的孕育和诞生,是由生殖系统完成的,人的生殖系统分为男性生殖系统和女性生殖系统。由生殖系统结构的不同造成的两性差异称为第一性征,如男子的睾丸、阴茎和女子的卵巢、阴道等。

男性生殖系统(图 8-1)由睾丸(testis)、输精管、前列腺、阴茎等器官组成。其中,睾丸是男性生殖系统中的主要生殖器官。睾丸能够产生精子和分泌雄性激素,雄性激素能刺激男性性征器官(如睾丸、阴茎等)的发育和维持男性第二性征(如胡须生长、声音变粗等),阴茎能够把精子输送到女性的生殖器官——阴道中去。

女性生殖系统(图 8-2)由卵巢(ovary)、输卵管、子宫、阴道等器官组成。其中,卵巢是女性生殖系统中的主要生殖器官。卵巢能够产生卵子和分泌雌性激素,雌性激素能刺激女性性征器官(如卵巢、子宫等)的发育、维持女性第二性征(如乳房增大、声音变细等)和性周期,精子与卵子在输卵管中相遇并结合,子宫是胚胎继续发育的地方。



精卵结合孕育新的生命 精子必须经过艰难的历程才能运动到卵子旁。一般只有一个精子能与卵子结合。



人生殖系统的结构和功能

目的:概述男性生殖系统和女性生殖系统的组成和功能。

指导:

1. 观察图 8-1,说出男性生殖系统分别由哪些器官组成;描述男性产生精子的部位。

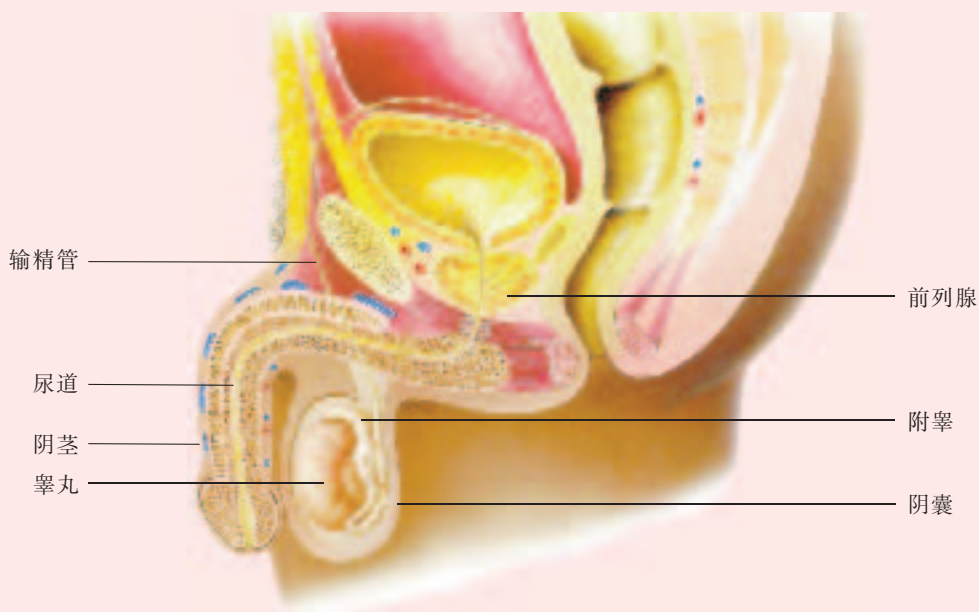


图 8-1 男性生殖系统示意图

2. 观察图 8-2, 说出女性生殖系统分别由哪些器官组成; 描述女性产生卵子的部位。

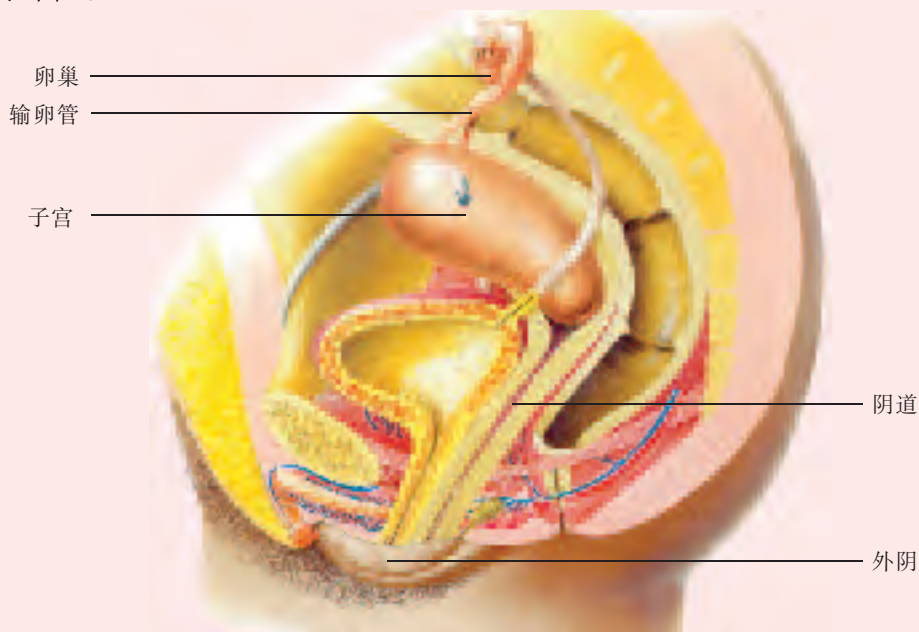


图 8-2 女性生殖系统示意图

讨论:

1. 男性生殖系统和女性生殖系统分别是由哪些器官组成的?
2. 为什么说睾丸和卵巢分别是男性和女性生殖系统中的主要器官?

受精过程

人的生殖细胞包括睾丸产生的精子和卵巢产生的卵子。



动物的卵子和精子

目的:识别卵子和精子的形态。

器材:雌沼虾等产卵的动物,蝗虫精巢的玻片标本,镊子,滴管,显微镜,载玻片,盖玻片,玻璃皿等。

指导:

1. 将产卵期的雌沼虾(图 8-3)放在玻璃皿中,用镊子从其腹部夹取少许卵子制成临时玻片标本,放在显微镜下观察卵子的形态。



图 8-3 产卵期的雌沼虾

2. 将蝗虫精巢的玻片标本放在显微镜下,观察精子的形态。

讨论:比较精子和卵子的形态特征。

女性的卵子肉眼可见,呈球形(图 8-4),直径约 0.2 mm,是人体内最大的细胞。男性的精子呈蝌蚪状(图 8-5),具有一长长的尾,比卵子小得多,连头带尾仅 0.06 mm 左右。

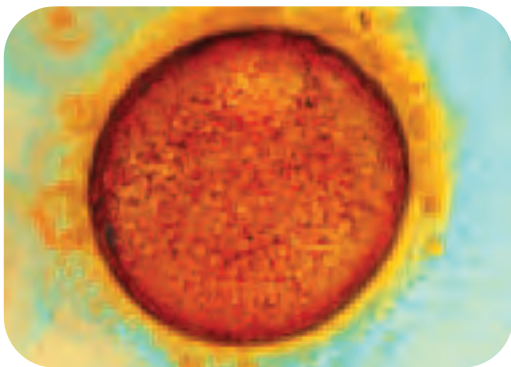


图 8-4 卵子呈球形

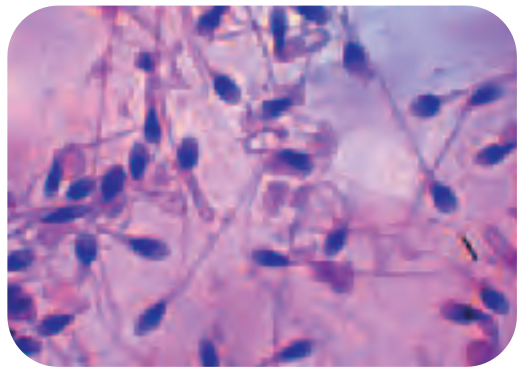


图 8-5 精子呈蝌蚪状

女性一般每月只排出一个发育成熟的卵子,进入输卵管。此时如果恰好遇上游到输卵管的精子,就会与精子结合(图 8-6)。精子和卵子结合形成受精卵(fertilized egg)的过程叫做受精作用。一个受精卵的形成就是一个新生命的开始。

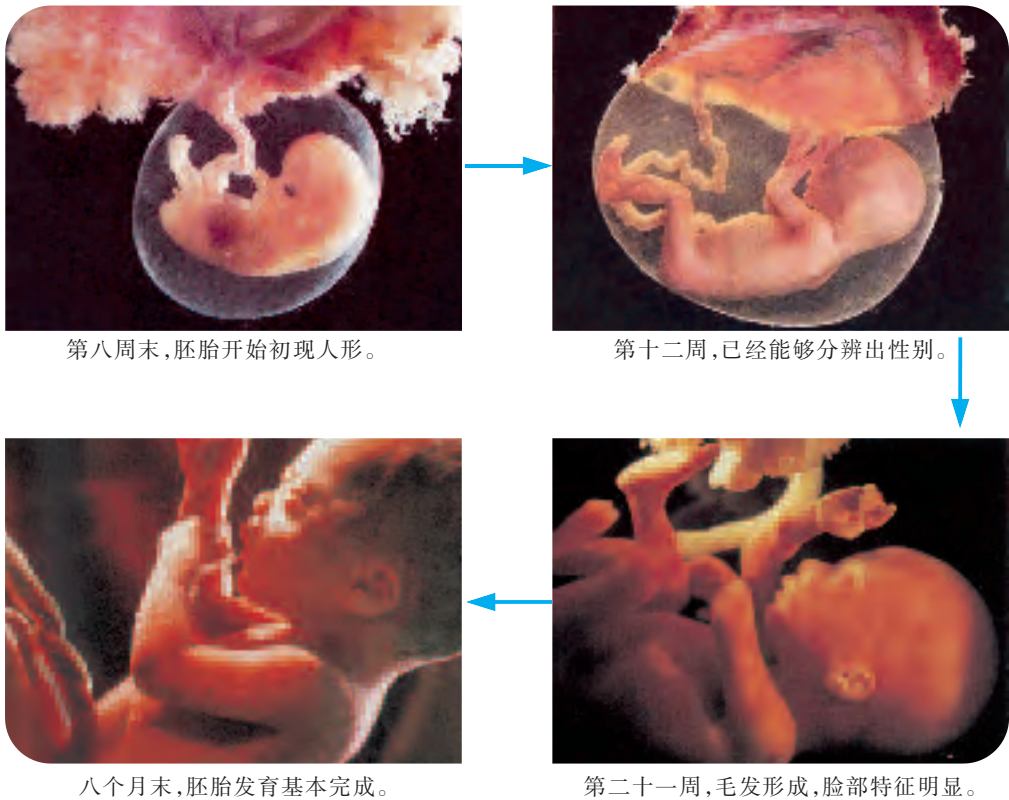
人类正是依赖个体的生殖和发育得以繁衍,生生不息。但人口无节制地增长,势必给人类生活的地球带来沉重的负担。根据我国国情,实行计划生育是我国的一项基本国策。



图 8-6 精卵结合

胚胎发育

受精卵在经输卵管缓慢移入子宫的过程中,就开始进行细胞分裂,形成最初的胚胎。植入子宫后,胚胎细胞在子宫内继续分裂并发生分化,形成各种组织,由各种组织构成具有特定功能的器官和系统(图 8-7)。



第八周末,胚胎开始初现人形。

第十二周,已经能够分辨出性别。

八个月末,胚胎发育基本完成。

第二十一周,毛发形成,脸部特征明显。

图 8-7 胚胎发育过程举例

女性怀孕的前三个月,是胎儿快速成长和器官成熟的重要时期。胚胎发育到第八周末,外貌已初具人形,从这时起一直到出生前的胚胎叫做胎儿。胚胎在发育过程中,通过胎盘从母体吸取氧气和养料,排出二氧化碳等代谢废物。胎儿通过母体的阴道产出的过程称为分娩。胎儿出生后称为婴儿。女性整个孕期约需 280 天,故有“十月怀胎”的说法。可见孕育新生命对父母来说极其不易,我们在感激父母的同时,更应珍爱自己的生命。



自我评价

1. 人的生命是宝贵的,新生命诞生的起点是()。
 - A. 胎儿出生时
 - B. 排出精子时
 - C. 排出卵子时
 - D. 形成受精卵时
2. 下列关于人的生殖系统结构与功能的描述中,正确的是()。
 - A. 男性的主要生殖器官是睾丸
 - B. 女性的主要生殖器官是子宫
 - C. 阴茎发育属于男性的第二性征
 - D. 乳房发育属于女性的第一性征
3. 受精卵开始进行细胞分裂的场所是()。
 - A. 子宫
 - B. 卵巢
 - C. 输卵管
 - D. 胎盘
4. 男女生殖系统主要由哪些器官组成?它们的主要功能是什么?

思维拓展

实行计划生育是我国的一项基本国策。你能结合具体事例说明实行这一基本国策的重要意义吗?



20 世纪,“环境荷尔蒙”问题开始困扰世界各国。“环境荷尔蒙”是指环境中具有类似生物体内产生激素(如雄性激素或雌性激素)性质的化学物质。它们会扰乱人体内分泌系统的正常功能。收集有关化学物质影响人体生育能力的资料。

建议:

1. 通过互联网或图书馆等途径,收集相关资料。
2. 可以侧重于某一个方面,如关于男性精子的减少等,分析并归纳收集到的资料。



试管婴儿——生殖医学的奇迹

试管婴儿的研究是从动物实验开始的。经过一个世纪的不懈努力,1978年7月25日,在英国曼彻斯特市郊外的一家医院里,人类第一个试管婴儿路易斯·布朗诞生了。



出生 18 天的路易斯·布朗

路易斯·布朗的父母为什么要用这种特殊的方式生育孩子呢?原来,路易斯·布朗的母亲因输卵管阻塞,导致受精作用发生障碍,婚后9年都没有生育。英国妇科医生帕特里可·斯特普托和剑桥大学爱德华博士先从这位32岁的妇女体内取出卵子并放入试管中培养一段时间,然后利用她丈夫提供的精子,使精子和卵子在试管中结合。当受精卵发育成早期胚胎时,再移植到她的子宫内,经过正常发育形成胎儿。胎儿发育成熟,经剖腹产取出婴儿。

1988年3月10日,在北京医科大学第三医院诞生了中国大陆首例试管婴儿。在此之前,中国的台湾、香港等地也有试管婴儿出生。试管婴儿技术的应用,使许多患有生殖器官疾病的人实现了拥有自己亲生孩子的梦想。

爱德华博士因试管婴儿技术获得了2010年诺贝尔生理学或医学奖。



第二节 人的生长发育和青春期

本节目标

- 举例说出青春期生长发育的特点，说出青春期男女性发育的主要特征
- 养成青春期的卫生保健习惯
- 关注青春期心理健康

人的生长发育

人的生长发育从受精卵开始,直到个体发育成熟。而人们通常所说的生长发育,主要是指从出生后的婴儿发育为成年人的这一阶段。

一般地说,经过婴儿期(0~1岁)、幼儿期(2~6岁)、童年期(7~11岁)、青春期(12~23岁)等生长发育阶段,人体才能发育成熟(图8-8)。各年龄段的生长发育也有一定的规律。例如,新生儿的身高、体重增长较快,两岁后身高、体重增长保持相对稳定,青春期男女生的身高、体重再次迅速增长。人体器官系统的生长发育也有先后之分。例如,神经系统发育较早,而生殖系统直至青春期才开始迅速发育;在神经系统中,大脑优先发育。人体的生长发育还受遗传、性别、环境、疾病和营养等因素的影响。发育成熟后,人身高和体重达到稳定的水平,生殖器官具备了繁殖后代的能力,神经系统发育完善,心理成熟,情绪稳定,也能够积极地参与社会活动了。



青春期的学生 青春期是人生发育的重要阶段,是生理和心理发生剧烈变化的时期。



婴儿期

幼儿期

童年期

青春期

成年期

图8-8 人生长发育的几个阶段

成年期是人一生中最长的一个阶段。成年人身强体壮,精力充沛,逐渐积累了丰富的生活经验,担负起一定的社会责任。40岁以后进入中年阶段,身体

代谢速度逐步减慢,有些人身体渐渐发胖。60岁以后进入老年阶段,肌肉萎缩,视力下降,行动迟缓,头发花白。老年人特别需要来自亲人和社会各界的关心和照顾。

青春期发育

一般地说,男生从10~14岁、女生从10~12岁开始进入青春期。在神经系统和内分泌系统的共同作用下,青春期的人体发生了许多变化。青春期身高和体重的明显变化会带来成长的喜悦;而一些生理现象,如男生出现遗精、女生开始有月经等,也使青春期性心理有所觉醒。同时,因为青春期是人体由儿童到成年的过渡时期,身体的各项机能还没有完全发育成熟,适应环境变化的能力还需要不断提高,对于自身在生理和心理上的巨大变化,也需要有一个逐步接受和适应的过程。青春期的这些生理、心理健康状态影响青少年的成长。



青春期的性发育

目的:说出青春期内发育的突出特征,以及男女生不同的生理现象。

指导:

1. 观察图8-9,说出男女生的生殖器官发育开始突增的年龄。

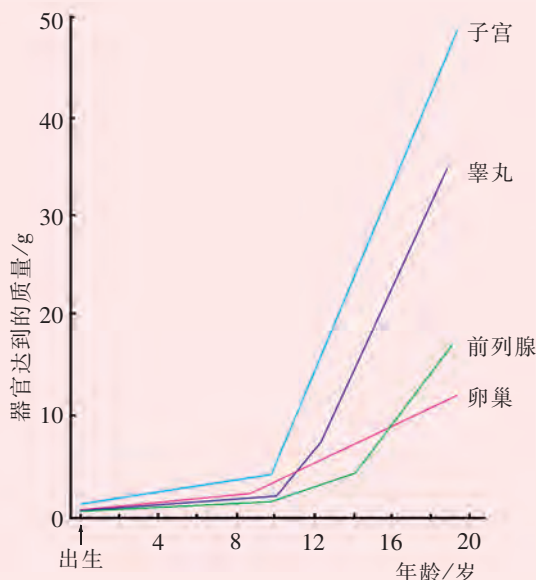


图 8-9 男女生部分生殖器官发育趋势示意图

2. 分析表 8-1,说出表中的哪些特征属于男女生的第二性征。

表 8-1 某地 3 500 名 7~17 岁男女生的生长发育调查表

发育指标	平均年龄/岁	
	女	男
身高开始突增	9	11
生长突增高峰(身高、体重、肩宽)	10	12
乳房开始发育	10.7	—
胸围开始突增	11	13
阴毛出现	12.8	14.6
月经初潮	13.6	—
首次遗精	—	15.6

讨论:

1. 青春期的发育主要表现在哪些方面?
2. 青春期第二性征的发育是由什么原因引起的?

青春期的性发育包括生殖器官的生长发育和第二性征的发育。生殖器官的生长发育主要是女性的生殖器官由幼稚型变成成人型,出现月经等;男性的生殖器官也由幼稚型变成成人型,出现遗精等。

男女第二性征分别是在雄性激素和雌性激素的刺激下表现出来的。男性第二性征包括胡须生长、喉结突出、声音变粗、声调较低等;女性第二性征包括乳房增大、声音变细、声调较高等。

青春期是人生的“花样年华”。经过了青春期的发育,女生显得体态丰满,妩媚动人;男生则因为肌肉发达、肩膀变宽而显得强健有力,英俊潇洒。同时,青春期人体器官的功能发育也很显著,肌肉的力量突增,心脏的收缩能力大大提高,肺活量显著增大,脑的内部结构和功能不断分化和发育,其调节功能大大增强。

青春期卫生

青春期卫生是青少年生理、心理健康发展的基本保证。正确对待青春期的各种生理变化,懂得青春期卫生和保健的基本知识,学会用科学知识解释性生理和性心理现象,是青春期卫生的重要方面。

青春期男生睾丸产生的精子与前列腺等分泌的黏液一起形成精液。精液积累到一定量,就会自动排出体外,这就是遗精。遗精是正常的生理现象,不必惊慌,但也要注意一些事项。例如,穿宽松干净的内裤、每天用温水清洗阴部、早睡早起等,当遗精过于频繁时应及时就医。

青春期女生卵巢内的卵子陆续发育成熟。在卵子成熟和排出的过程中,卵巢分泌雌性激素,促进子宫内膜增生,为早期胚胎的植入和发育做准备。如果排出的卵子没有受精,已经增生的子宫内膜会脱落出血。女生每月一次的子

宫出血现象,称为月经。月经一般会持续 4~5 天,流血量约为 30~100 mL。如果每次经期超过 10 天或流血量过多时,应该及时就医。女生月经来潮时身体抵抗力较弱,容易感染病菌,应更加注意清洁卫生、饮食营养和休息。例如,每天用温水清洗外阴部,注意保暖,吃容易消化、营养丰富的食物等。

青春期也是个体心理发生剧烈变化的时期,这一时期的心理特征既有童年期幼稚心理的痕迹,又有成年人成熟心理的萌芽。



青春期的心理发育

目的:举例说出青春期心理发育的一些现象。

指导:

学生 4 人一组,快速阅读下面的短文。

大山同学为什么变了?

进入七年级后,原本遵守课堂纪律的大山同学像换了一个人似的,总喜欢在课堂上与老师“作对”。例如,在老师饶有风趣地讲课时,大山同学会冷不丁地冒出几句俏皮话,引得全班哄堂大笑;而当老师批评其他同学的时候,大山同学也会来几句帮腔的话,一副小老师的模样。

讨论:这类现象与青春期心理发育有什么关系?

青少年学生步入青春期后,随着性生理的急剧变化,性心理也在发生着微妙而复杂的变化,异性学生之间会普遍产生相互吸引的好感,也渴望能在情感上相互交流,并希望从中发现自我,体验到一定的情感依恋。同时,他们还希望得到异性的肯定,以增强自己的自信心和成人感。例如,这个时期的男生喜欢故意在女生面前表现自己的能力与才华,或借故与女生说话,主动帮助女生;有的女生则喜欢在男生打球时做拉拉队队员等(图 8-10)。这些异性之间的正常接触都是青春期性意识的正常心理表现,也是青春期心理发育所必须经历的阶段。对于这类青春期身心健康发展的现象,应该坦然对待。保持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。



图 8-10 青春期性意识的正常心理表现



自我评价

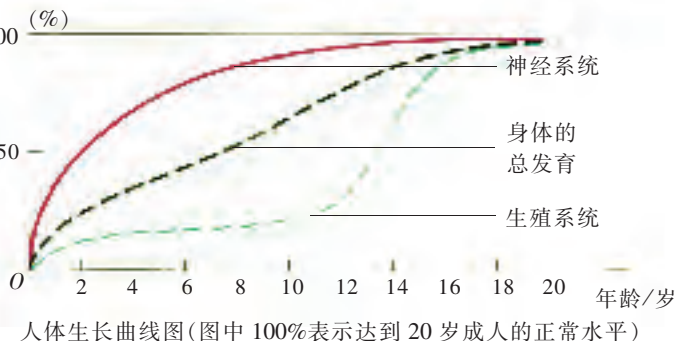
- 下列与青春期第二性征的发育直接有关的是()。
 - 雄性激素和雌性激素
 - 睾丸和卵巢
 - 精子和卵子
 - 前列腺和子宫
- 下列叙述是否正确?试说明理由。
 - 青春期身高和体重显著增长。
 - 青春期男女生殖器官的发育速度加快。
 - 青春期的代谢速度逐步减慢。
- 人生是美好的,对人的各个生长发育阶段,古今中外不乏赞美之词,抒发了人们对生命的热爱。你能用熟悉的赞美之词完成下表吗?

生长发育期	婴儿期	幼儿期	童年期	青春期	成年期	老年期
赞美之词			金色童年			夕阳红

思维拓展

观察右边的人体生长曲线图,回答下列问题。

- 神经系统和生殖系统的发育与身体的总发育一致吗?
- 说出神经系统和生殖系统的发育高峰期。



据某项调查显示:我国青少年青春期发育有提前的趋势。以女生的月经初潮平均年龄做对比,1989 年为 13.38 岁,1999 年为 12.70 岁,2004 年为 12.54 岁;而男生的首次遗精平均年龄,1989 年为 14.43 岁,1999 年为 13.85 岁,2004 年为 13.47 岁。了解青春期内生理和性心理的知识,有利于青少年进行自我教育和保护。收集有关资料,出一期宣传墙报。

建议:

通过各种媒介,查阅有关人体解剖生理学、青春期教育等方面的资料。



体检与健康

体检的测量指标有身高、体重、胸围、坐高和头围等,通过分析这些测量指标能正确评价生长发育状况。例如,体重是各器官、组织、体液的总重量,是衡量身体生长发育与营养状况的有效指标。同时,体重也是儿童用药时计算服用剂量和预防药物误用的重要依据。

年龄/岁	体重/kg	一次用量/mL	次 数
1~3	10~15	4	若持续疼痛或发热,可间隔 4~6 h 重复用药一次,24 h 不超过 4 次
4~6	16~21	5	
7~9	22~27	8	
10~12	28~32	10	

* 某种解热镇痛类非处方药的用法与用量(口服,12岁以下小儿用量)。

体检还能较早发现影响生长发育的不利因素。例如,软骨发育不良会导致鸡胸、驼背;坐立姿势、写字姿势和背书包姿势不正确可能会导致脊柱的各种畸形。体检发现问题后应及时采取相应的纠正措施。



第三节 人体概述

本节目标

- 举例说出组成人体的主要系统以及各系统的主要器官
- 举例说出人体各系统的主要功能
- 举例说出人体各系统相互联系、相互协调,共同完成生命活动的过程



人体是一个统一的整体 健康的人体由各种系统组成。各种系统协调一致,表现出生命的活力。

人体的主要系统

人体由受精卵经过胚胎期、婴儿期、幼儿期、童年期、青春期,直至成熟的个体,组成人体的各个部分一直在生长发育。

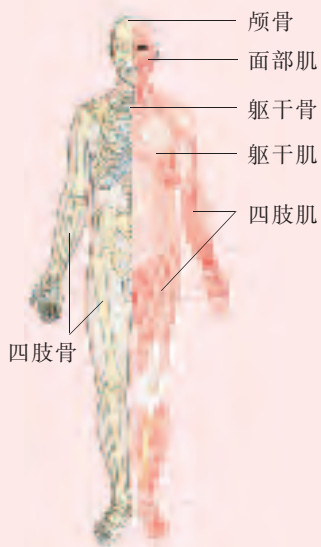


观察

人体的主要系统

目的:说出组成人体的主要系统,举例说出人体是统一的整体。

指导:观察图 8-11,认识组成人体的主要系统。



运动系统



消化系统



呼吸系统

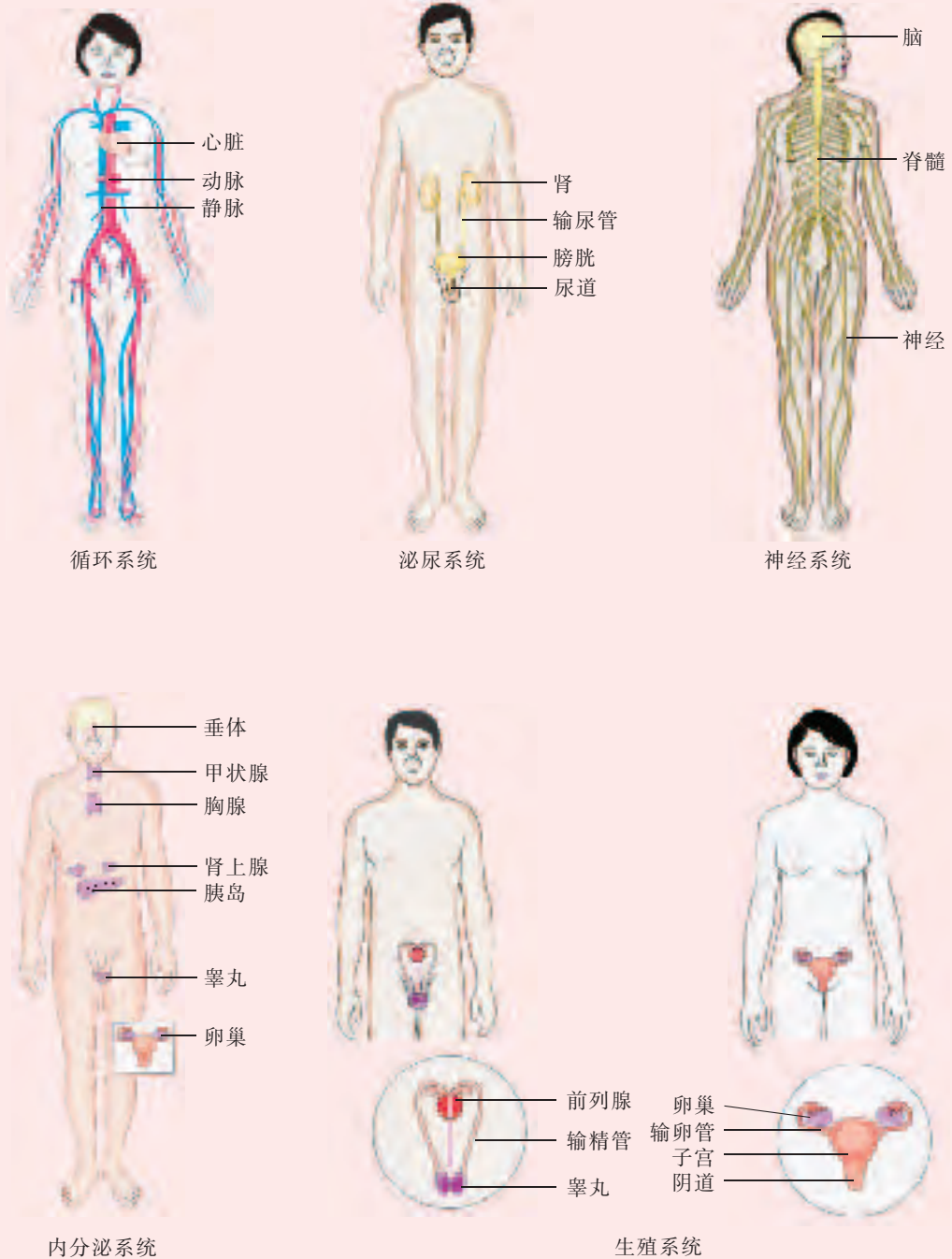


图 8-11 人体的主要系统

讨论:为什么说人体是由各系统组成的统一整体?

细胞是组成人体的基本单位，细胞和细胞间质又组成了人体的四种基本组织：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。各种组织有机地联系在一起，形成人体的各种器官。具有相关功能的器官又组成人体的各系统。

人体系统的功能

人体的每个系统都具有一定的结构和功能。例如，长骨的结构与人体的长高就是结构与功能之间关系的体现。



人体长高的原因

目的:说出人体长高的原因。

指导:

学生 4 人一组，快速阅读下面的短文。

长骨的结构和功能

分布于全身各处的骨在形态和大小方面各不相同，结构却基本一样。以长骨为例，骨的基本结构包括骨膜、骨质和骨髓三部分(图 8-12)。骨膜是骨表面的一层坚韧的结缔组织膜。骨膜内含有血管、神经和成骨细胞等。骨质分为骨密质和骨松质两种：骨密质致密而坚硬，大部分集中在骨干部分；骨松质则分布在长骨的两端，结构比较疏松，呈蜂窝状。骨髓位于骨干的骨髓腔中和骨松质的空隙里。骨髓具有造血功能。

骨的生长有阶段性变化。从婴儿期至青春期，长骨两端的软骨层能不断形成新的骨细胞，使骨长长；同时，骨膜内的成骨细胞也能不断形成新的骨细胞，使骨长粗。成年以后，软骨层骨化，长骨不再生长，身体也就不再长高了。

讨论:经常参加体育运动为什么能促进青少年身高的增长？

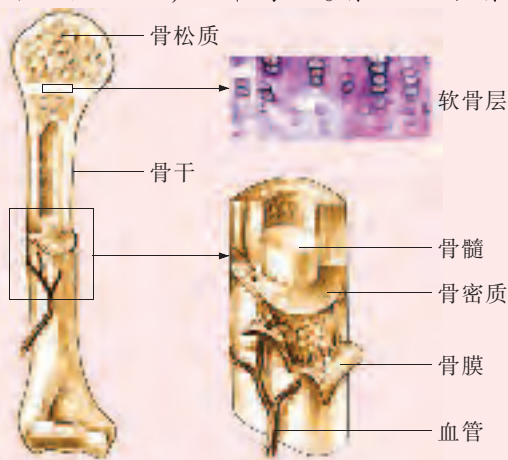


图 8-12 长骨的结构

经常参加体育锻炼能促进血液循环，使骨长粗长长，促进骨骼粗壮、结实。所以，青少年应坚持进行适当强度的体育锻炼，刺激长骨的软骨层加速产生新的骨细胞，促使骨更快地长长。人体结构的各种特性还与其组成成分有关系。例如，骨的特性与骨的组成成分密切相关。



骨的特性与骨的成分之间的关系

目的:说出骨的特性与骨的成分之间的关系。

器材:较大的鱼肋骨,酒精灯,试管,镊子,质量分数为 10%的盐酸,清水。

指导:

1. 骨的煅烧

用镊子夹住一小段鱼肋骨放在酒精灯上持续煅烧,直至鱼肋骨变成灰白色,观察在煅烧过程中鱼肋骨的颜色变化。用镊子轻轻敲打煅烧后的鱼肋骨,注意观察结果(图 8-13)。


 **安全使用酒精灯!**



图 8-13 骨的煅烧

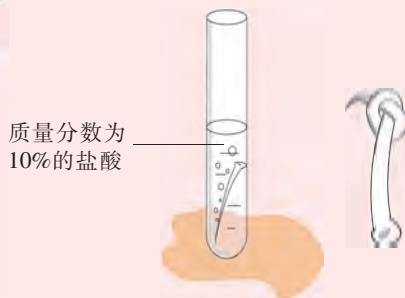



图 8-14 骨的脱钙

2. 骨的脱钙

将一根较大的鱼肋骨浸入盛有质量分数为 10%的盐酸的试管中,观察鱼肋骨的周围是否有气泡产生。大约 15 min 后,用镊子取出鱼肋骨,并用清水漂洗,观察鱼肋骨是否变软。再试一试,鱼肋骨是否软得可以打结(图 8-14)。

 **盐酸对皮肤、眼等有伤害,不要直接接触!**

讨论:骨的煅烧和骨的脱钙实验说明骨内含有什么成分,这些成分对骨的特性有什么影响?

骨的成分包括无机物和有机物。无机物主要是钙盐,使骨脆硬;有机物主要是蛋白质,使骨柔韧。这两种成分使得骨既有一定的硬度,又有一定的弹性。同样,肌肉组织也有自己的组成成分。骨骼与肌肉等又组成运动系统,具有运动、支持和保护功能。

人体各系统相互联系、相互协调,共同完成生命活动。例如,人体的运动需要循环系统运送氧气和养料、运走二氧化碳等代谢废物,循环系统需要呼吸系统吸进氧气、排出二氧化碳……各个系统在神经系统、内分泌系统等的调节

下,分工协作,通过运动系统表现出跑步、跳远等运动功能。人体的各种结构与功能就是这样相互适应、相互统一的。



自我评价

1. 下面各种人体器官中,属于组成呼吸系统的器官是()。



A



B



C



D

2. 俗话说:人是铁,饭是钢。人体的生长发育需要各种营养物质。与人体吸收营养物质有关的系统是()。

- A. 呼吸系统 B. 消化系统 C. 循环系统 D. 泌尿系统

3. 秋高气爽的日子里,同学们登山远望,心旷神怡。与人体登山运动无关的系统是()。

- A. 生殖系统 B. 呼吸系统 C. 神经系统 D. 内分泌系统

4. 人体由哪些系统组成?它们分别具有哪些主要的生理功能?

思维拓展

在人的一生中,骨的成分在不同发育阶段会出现一定的变化,骨的特性也有所不同。请完成下表,并结合表格说明在人的不同发育阶段要注意哪些问题。

	骨内无机物含量	骨内有机物含量	特性
儿童和青少年	不足 2/3	超过 1/3	
成年人	约 2/3	约 1/3	



鱼肋骨中含钙的无机盐在稀盐酸溶液中会发生化学反应,产生二氧化碳等,鱼肋骨也因此而逐渐变软。设计一个简单的实验,探究鸡的后肢骨中是否也含有无机盐。

建议:

可以选择鸡的后肢骨中长短不同的骨进行实验。

课外阅读

器 官 捐 赠

器官捐赠的范围包括细胞捐赠、组织捐赠和器官捐赠。细胞捐赠是指从一个健康人的体内提取有活力的细胞群,输入另外一个需要救助的病人体内,如捐赠骨髓以救助需要骨髓移植的病人;组织捐赠是指将人体的部分组织捐赠给那些需要救助的病人,这些组织包括眼角膜、骨、肌腱、神经等;器官捐赠就是将人体的某个仍然保持活力的器官捐赠给另外一个需要接受移植治疗的病人,目前世界上已经成功地进行过心脏、肾脏、肝脏、胰、肺、小肠移植以及腹部多器官联合移植等。

器官捐赠的类型包括活体捐赠和尸体捐赠。身体健康的成年人可以自愿地将自己的一个肾脏或部分肝脏捐赠给三代以内的亲属或配偶;尸体捐赠的器官来自一个刚刚去世的人,他在生前表示愿意在死后捐赠器官,用于救助那些需要接受移植手术的病人。



我国医师正在利用捐赠的角膜进行移植手术

本 章 小 结

精卵结合完成受精过程。人的生长发育从受精卵发育开始,经过不同的生长发育阶段,人体逐渐发育成熟,成熟的个体才具备完善的生殖功能。青少年应该注意青春期的卫生保健和身心健康。

人体是由各种结构和功能不同的器官和系统组成的,各种器官和系统在神经系统、内分泌系统等的调节下协同作用,共同完成人体的各种生命活动。

第九章 人的食物来自环境



人类的生存离不开食物，人类的各种食物均直接或间接地来自环境中的动物、植物和微生物。

本章重要概念

- 消化系统包括口腔、食道、胃、小肠、肝、胰、大肠和肛门，其主要功能是从食物中获取营养物质，以备运输到身体的所有细胞中。

第一节 人体需要的主要营养物质

本节目标

- 举例说出蛋白质、糖类、脂肪、维生素是人体需要的营养物质
- 举例说出水和无机盐是人体需要的营养物质



膳食中含有各种营养物质。食物中的蛋白质、糖类、脂肪、维生素、水、无机盐等,是人体必需的营养物质。

食物中的营养成分

人必须摄入一定量的食物,才能维持生命,进行学习、社交等活动。不同的食物能够提供人体正常生长发育所需的物质,也能供给各种生命活动所需要的能量。



常见食物的营养成分

探究目的:举例说出盒装或袋装食物的营养成分和生产原料等。

推荐器材:记录本,调查表,钢笔等。

探究指导:

1. 每个学生针对自己经常食用的5种食物(图9-1),提出有关营养成分的问题,并作出相关的假设。

2. 参照表9-1,独立设计自己的盒装或袋装食物调查表。

3. 独立完成对5种盒装或袋装食物的营养成分调查。

建议考虑:选择学校或家附近的超市或食品商店,阅读5种食物的包装盒或包装袋,记录主要营养成分、生产原料等相关信息(图9-2)。

4. 6~8人一组,汇总调查资料,分析、讨论和归纳有关信息。



图9-1 一些袋装食物

表 9-1 盒装或袋装食物调查表示例

编号	食物名称	主要营养成分	生产原料	产地
1				
2				
3				
4				
5				



图 9-2 一种袋装奶粉的营养信息表

营养成分	单位	每 100 克奶粉
能量	kJ	≥1 800
脂肪	g	≥18
蛋白质	g	≥18
碳水化合物	g	≤60
水分	g	≤5
亚油酸	mg	≥1 600
α-亚麻酸	mg	≥350
维生素 A	μg RE	300~900
维生素 D	μg	6.66~12.5
维生素 E	mg α-TE	10~18
维生素 C	mg	30~100
维生素 B ₂	μg	≥600
牛磺酸	mg	30~50
钙	mg	≥550
磷	mg	≥400
铁	mg	6~10
锌	mg	3~6

5. 各小组之间交流探究结果,学习其他小组比自己小组做得好的地方。

讨论:不同的食物中所含的营养成分相同吗?含有同种营养成分的食物,生产原料都相同吗?

我们每天吃的食物中一般都含有蛋白质、糖类、脂肪以及维生素、水、无机盐等营养成分,它们都是人体必需的营养物质。

蛋白质、糖类、脂肪、维生素

食物中含有的蛋白质、糖类、脂肪、维生素等都是人体需要的有机物。蛋白质是细胞的重要组成成分,只有摄取足够的蛋白质,才能满足人体正常的生长发育,维持正常的生命活动,保证身体健康。糖类不仅是细胞的重要组成成分,也是人体进行运动、呼吸等生命活动的主要供能物质。脂肪能够为人体生命活动提供能量。多余的脂肪还能贮存在人体的脂肪组织中,具有保持体温和防止机械损伤等作用。



食物中含有蛋白质、淀粉和脂肪

目的:举例说出食物中含有蛋白质、淀粉和脂肪。

器材:面粉,花生种子,小麦种子,烧杯,试管,滴管,碘液,白纸,角匙,纱布,单面刀片,镊子,清水等。

指导:

1. 学生3人一组,取1匙面粉,加清水和成面团,用一块叠成双层的纱布包住面团,将用纱布包着的面团放入盛有清水的烧杯中,用手轻轻地揉挤(图9-3 a)。观察清水发生的变化,讨论产生这种变化的原因。

2. 把用纱布包着的面团放在另一只盛有清水的烧杯中继续揉挤,等到不再有白色物质从纱布里渗出来时,取出纱布团并打开,可以看到原来的面团变成了一种黄白色的胶状物质。联系有关生活经验,思考这是什么物质。

3. 在揉挤的过程中,从纱布包内向清水中渗出许多白色物质。这种白色物质是淀粉吗?参照图9-3 b,小组讨论如何设计实验来验证。

4. 取烘干的花生、小麦种子各一粒,用单面刀片纵向切开,分别将种子的切面放在白纸的不同位置上,用镊子的柄部或大拇指挤压。移开种子,观察白纸上出现的现象。挤压花生种子后在白纸上留下了明显的油斑(图9-3 c),挤压小麦种子后在白纸上没有出现油斑。这说明了什么?



a. 揉挤面团渗出白色物质




b. 滴加碘液鉴定淀粉



c. 挤压花生种子后纸上留下油斑

图9-3 食物中主要营养成分实验示意图

 **安全使用刀片等锐器!**

讨论:不同的食物中含有的蛋白质、淀粉、脂肪一样多吗?

人体的生长发育等生命活动都离不开食物中的蛋白质、糖类和脂肪等物质。它们既是人体的组成物质,又是人体的供能物质。儿童、青少年正处于生长发育阶段,对蛋白质的需求量更大。瘦肉、鱼、蛋、豆、奶等食物中含有丰富的蛋白质(图 9-4)。小麦、水稻、玉米、高粱等谷类和甘薯、马铃薯、藕等植物的根或茎中含有较多的淀粉(图 9-5),淀粉属于糖类。甘蔗、甜菜、蜂蜜中也含有较多的糖类。猪肉、羊肉、豆油、花生和核桃等含有较多的脂肪(图 9-6)。

维生素也是一类重要的营养物质。人体对维生素的需要量很小,但它们对维护人体健康、促进生长发育和调节生命活动具有重要作用。维生素的种类很多,包括维生素 A、维生素 B、维生素 C 和维生素 D 等。缺乏维生素,人体的正常生长发育将会受到影响,甚至引发疾病。例如,缺乏维生素 A,会患夜盲症;缺乏维生素 D,会患佝偻病;缺乏维生素 C,会患坏血病。新鲜的水果和蔬菜富含人体需要的多种维生素(图 9-7),如樱桃、甜椒含有丰富的维生素 C,因此我们在日常生活中一定要多吃一些新鲜的水果和蔬菜。



图 9-4 富含蛋白质的部分食物



图 9-5 富含淀粉的部分食物



图 9-6 富含脂肪的部分食物



图 9-7 富含维生素的部分食物

水和无机盐

我们主要是从饮食中获得水和无机盐的,它们属于无机物。成人体内的水约占体重的 60%~70%。人体失去体内全部脂肪和半数蛋白质,还能勉强维持生命,但若失水达到体内含水量的 20%,就会很快死亡。水不仅是构成人体的重要物质,还在调节人体体温、排泄代谢废物等方面发挥着重要的作用。人体内的无机盐约占体重的 5%,对人体具有重要作用,如钙和磷是构成牙齿和骨骼的重要成分。无机盐不仅参与人体的各种代谢活动,还能维持人体生长发育等生命活动的正常进行。



食物中含有无机盐

目的:举例说出食物中含有无机盐。

器材:酒精灯,解剖针,干的小麦种子、大豆种子、花生种子或其他植物的种子。


指导:

1. 学生 3 人一组,用解剖针的尖端挑起 1 粒干的小麦种子或其他植物的种子,放在酒精灯上燃烧(图 9-8),观察种子在酒精灯上燃烧前后发生的变化。



图 9-8 食物中含有无机盐的实验操作示意图

2. 种子燃烧后产生的灰的主要成分是无机盐。

 **安全使用酒精灯!**

讨论:种子燃烧后的灰中可能有哪些无机盐?

人体缺乏某种无机盐还会患相应的营养素缺乏症。我国公民的膳食中容易缺乏钙、铁、碘等无机盐。鲜奶、蛋类和豆类中含有较多的钙,多吃含钙丰富的食物,可以预防儿童佝偻病、老人骨质疏松症等。动物的肝、肉类、蛋类和豆类中含铁较多,常吃含铁丰富的食物,可以预防贫血症等。而常吃海带、紫菜、带鱼等含碘较丰富的食物能预防地方性甲状腺肿。

除了蛋白质、糖类、脂肪、维生素、水和无机盐以外,膳食纤维也是人体需要的营养物质之一。粗粮、蔬菜和水果中含有较多的膳食纤维,它们虽然不能被人体消化吸收,但能促进肠道蠕动,利于粪便排出。



自我评价

1. 下列食品中富含蛋白质的是()。



A. 蔬菜



B. 瘦猪肉



C. 稻米



D. 肥猪肉

2. 下列几组物质中,既是人体的组成物质,又是人体的供能物质的是()。

A. 糖类、脂肪、维生素

B. 蛋白质、脂肪、无机盐

C. 糖类、脂肪、蛋白质

D. 蛋白质、水、无机盐

3. 人体缺乏维生素 C 会患()。

A. 夜盲症

B. 坏血病

C. 贫血症

D. 佝偻病

4. 将下列食物与其作用用直线连起来。

含钙丰富的食物

含铁丰富的食物

含碘丰富的食物

预防贫血症

预防儿童佝偻病

预防地方性甲状腺肿

预防老人骨质疏松症

5. 举例说明人体缺乏维生素可能会引发的疾病。

思维拓展

有人认为偏食不一定偏营养。试举例说明偏食可能对青少年生长发育造成的危害。



课外探究

各种水果中同一种维生素的含量通常差异很大。设计实验,比较几种常见水果的维生素 C 含量。

建议:

1. 已知维生素 C 的水溶液能使高锰酸钾溶液褪色。水溶液中维生素 C 含量越高,使一定量的高锰酸钾溶液褪色的维生素 C 水溶液的用量就越少。这一信息可能对你设计实验有用。

2. 采用研磨和滤纸过滤的方法,也可以使用榨汁机,获取水果汁。



课外阅读

维生素的种类和作用

维生素是维持人体正常生命活动所必需的一类微量的小分子有机物。目前已经发现的维生素可分为水溶性维生素和脂溶性维生素两大类。水溶性维生素主要有维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C 等,脂溶性维生素有维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K。

摄入维生素应适量。特别是脂溶性的维生素 A 和维生素 D,它们能在人体内贮存、积蓄,当积蓄到一定量后,可能会引起急、慢性中毒。水溶性维生素一般不会出现致命性的危害,但过量摄入也会有一定的副作用。

维生素种类	主要食物来源	主要功能	缺乏症
维生素 A	肝、蛋、奶、胡萝卜*等	促进人体的正常生长发育,增强抵抗力,维持正常视觉	皮肤粗糙、夜盲症
维生素 B ₁	稻、麦等谷物的种皮,豆类,酵母菌,蛋类等	维持人体正常的代谢和神经系统的正常功能	神经炎、脚气病
维生素 B ₂	肝、绿叶蔬菜等	促进智力发展,促进细胞再生,促进生发等	口舌炎症等
维生素 C	番茄、柑、橘、山楂等新鲜的蔬菜和水果	维持正常的代谢,维持骨骼、肌肉和血管的正常生理功能,增强抵抗力	坏血病、骨骼脆弱、骨坏死
维生素 D	海洋鱼类的肝、禽畜的肝、蛋、奶等	促进钙、磷的吸收和骨骼的发育	佝偻病和骨质疏松症
维生素 E	植物油、绿叶蔬菜等	抗氧化、延缓衰老以及与性器官的成熟和胚胎发育等有关	尚未发现典型的缺乏症
维生素 K	肝、绿叶蔬菜等	参与合成多种凝血因子	一般不易缺乏

* 胡萝卜等植物中含有大量的胡萝卜素,能在人体内转变成维生素 A。

第二节 人体的消化与吸收

本节目标

- 描述人体消化系统的组成及主要消化腺的作用
- 说出小肠作为消化和吸收的主要器官的结构特点
- 概述食物在消化道内的消化和吸收过程

消化系统的组成

人体从外界摄取的食物，依靠消化系统消化和吸收，食物中的营养物质可供细胞进行生命活动。人体消化系统由消化道和消化腺组成。消化道是一条长约 9 m 的管道。口腔是消化道的起始端。口腔中舌的搅拌和牙齿的咀嚼，有助于食物的消化。成人的牙齿分为切牙、尖牙、前磨牙和磨牙。牙齿是人体中最坚硬的器官。牙的结构分为牙本质和牙髓两部分。牙本质构成牙的主体。牙分为牙冠、牙颈和牙根三部分(图 9-9)。牙冠的外面覆有牙釉质，牙根的外面覆有牙骨质，牙本质内的腔充满牙髓。



小肠的 X 射线影像图 小肠是消化食物和吸收营养物质的主要器官。

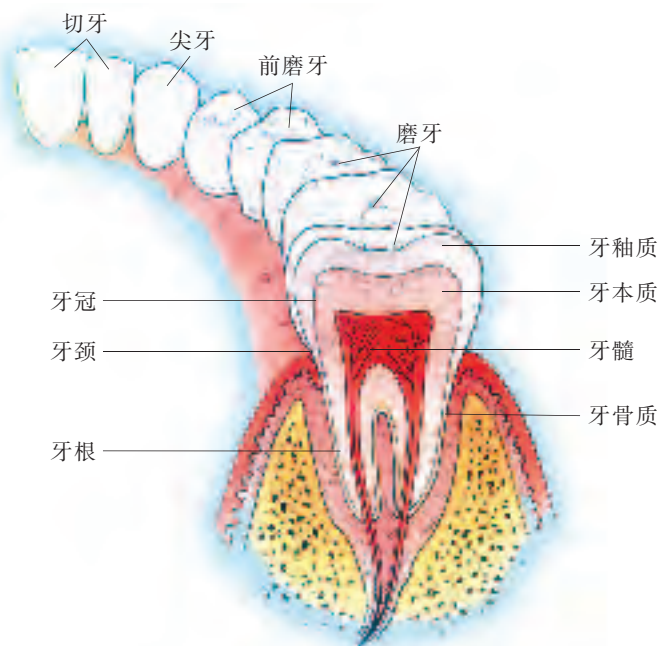


图 9-9 牙齿的结构模式图

牙齿健康是人体健康的重要组成部分。如果我们不注意口腔卫生,就可能患龋齿等牙齿疾病。



龋齿发生率

目的:说出牙齿的结构,分析龋齿的形成原因。

指导:

1. 学生 6~8 人一组, 调查龋齿的发生率。从饮食习惯(如喜欢吃甜食、零食等)、口腔卫生等方面, 讨论、交流龋齿(图9-10)发生的可能原因。

2. 全班进行交流, 形成防止龋齿进一步恶化的方案。

讨论:如何预防龋齿?

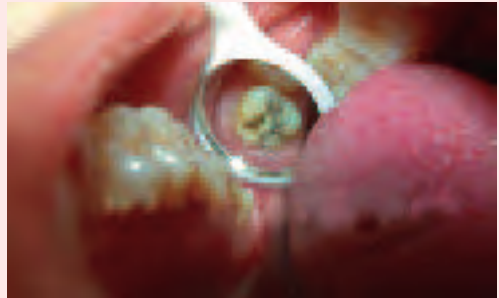


图 9-10 龋齿

口腔内的细菌能将残留在口腔内的糖类物质转化成酸性物质, 这些物质会慢慢腐蚀牙齿表层的牙釉质, 受到腐蚀的牙釉质会逐渐变软、变色, 当腐蚀由牙釉质发展到牙本质时, 会逐渐形成龋洞, 最后龋洞深入到牙髓腔(牙髓中有神经), 引起牙痛(图 9-11)。因此, 餐后、睡前应注意清洁牙齿。

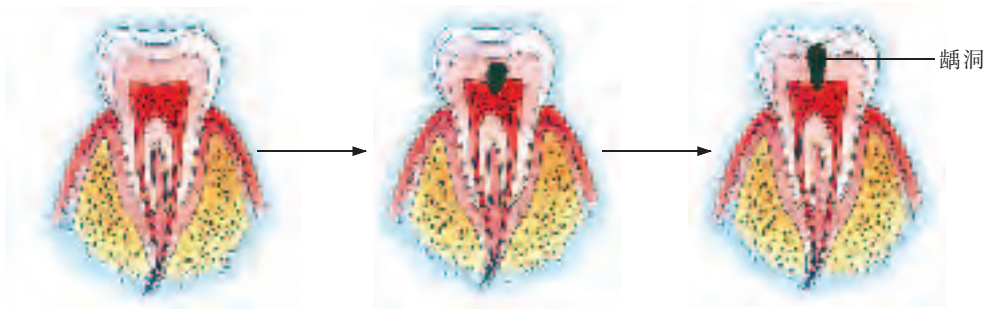


图 9-11 龋齿形成过程示意图

一般情况下, 刷牙很难清洁到牙齿的所有表面, 久而久之, 牙齿会出现由牙垢和菌斑等钙化而成的牙石, 继而诱发牙周炎等。所以, 养成定期牙齿洁治(专业检查、洁齿和去除牙石)的习惯, 可以有效地预防口腔疾病。

除口腔外, 消化道还包括咽、食道、胃、小肠、大肠和肛门等。咽是呼吸道和消化道的共同通道。食道是消化道最狭窄的部分, 长约 25~30 cm。胃是消化道最膨大的部分, 总容量约 1 000~3 000 mL。小肠是消化道最长的一段, 全长约 5~7 m。大肠是消化道的末段, 成人的大肠全长约 1.5 m。消化腺主要包括唾液腺、肝、胰、胃腺、肠腺等(图9-12)。

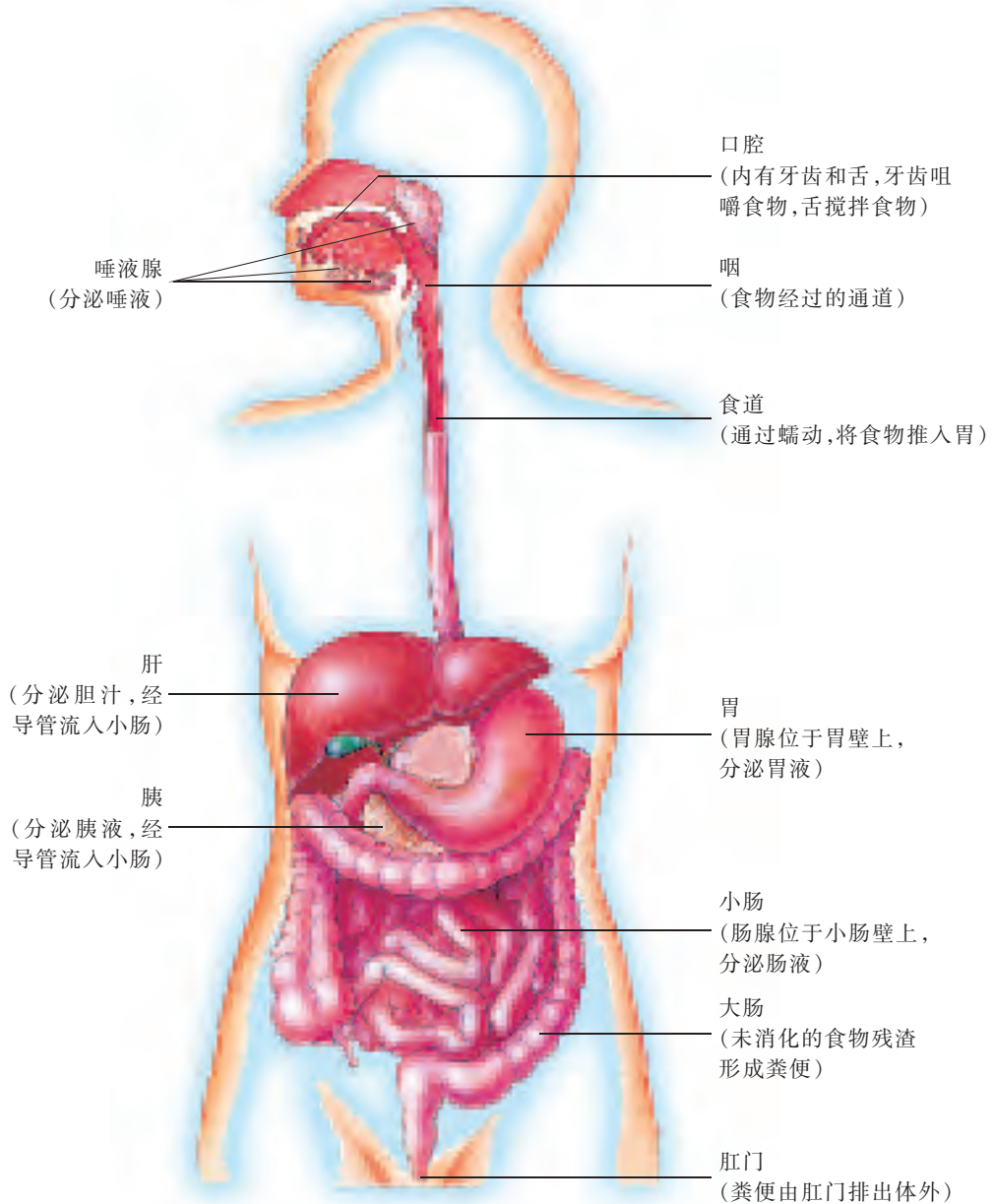


图 9-12 消化系统组成模式图

食物的消化

食物中的蛋白质、淀粉、脂肪等大分子物质不能被消化道吸收,它们必须经过消化,由大分子物质分解成小分子物质,才能被消化道吸收。其中,口腔内牙齿的咀嚼与舌的搅拌、胃与肠的蠕动等过程,促进食物消化,属于物

理性消化。食物的消化还与消化液中的酶有密切的关系。酶是由活细胞产生的、具有催化能力的一类有机物,也称为生物催化剂。在一定的条件(如适宜的温度、pH)下,消化酶的作用像“剪刀”一样,可将复杂的大分子物质分解为简单的小分子物质(图 9-13)。

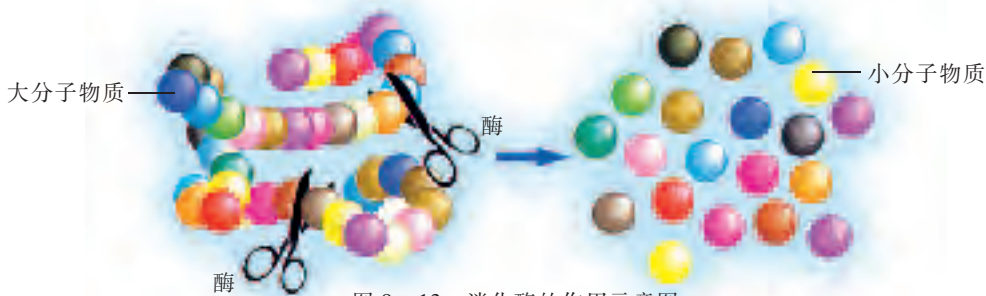


图 9-13 消化酶的作用示意图

在消化酶的作用下,食物被逐步分解成小分子物质的过程是化学性消化。



探究

食物在口腔内的化学性消化

探究目的:说明食物在口腔内发生的化学性消化。

推荐器材:试管,烧杯,温度计,量筒,酒精灯,三脚架,石棉网,玻璃棒,馒头,面粉(制作淀粉糊),碘液等。

探究指导:

1. 学生 4~6 人一组,每位同学细细咀嚼馒头,体验咀嚼过程中口味的变化。根据口味的变化,小组提出有关淀粉在口腔内发生化学性消化的问题。

建议考虑:面粉的主要成分是淀粉。唾液中含有唾液淀粉酶,它能促进淀粉的消化。细细咀嚼,口味发生了什么变化?有新的物质产生吗?

2. 根据问题,作出有关淀粉在口腔内发生化学性消化的假设。

3. 根据假设,制订实验方案,实施实验并将结果记入表 9-2 中。

建议考虑:怎样保持适宜的温度使得唾液淀粉酶发挥高效的催化作用?

表 9-2 实验结果记录表

分组	淀粉糊	清水	唾液	滴加碘液	颜色变化
试管 1					
试管 2					

安全使用酒精灯和各种玻璃器具!

4. 记录实验数据,分析数据并得出结果。全班交流,得出实验结论。

讨论:在口腔内,唾液对淀粉有无消化作用?为什么?

唾液淀粉酶能促进淀粉(无甜味)分解成麦芽糖(有甜味)。因此,当我们细细咀嚼馒头时,会觉得有甜味。

胃液中含有胃蛋白酶,胰液和肠液中含有多种分解蛋白质、糖类和脂肪的酶;肝分泌的胆汁不含消化酶,却能使脂肪乳化成脂肪微粒,增加脂肪和脂肪酶的接触面积,有助于脂肪的消化。

在消化酶的作用下,食物中的蛋白质逐步分解成氨基酸,淀粉逐步分解成葡萄糖,脂肪逐步分解成甘油和脂肪酸。氨基酸、葡萄糖、甘油和脂肪酸都是能被人体吸收的小分子营养物质(图 9-14)。

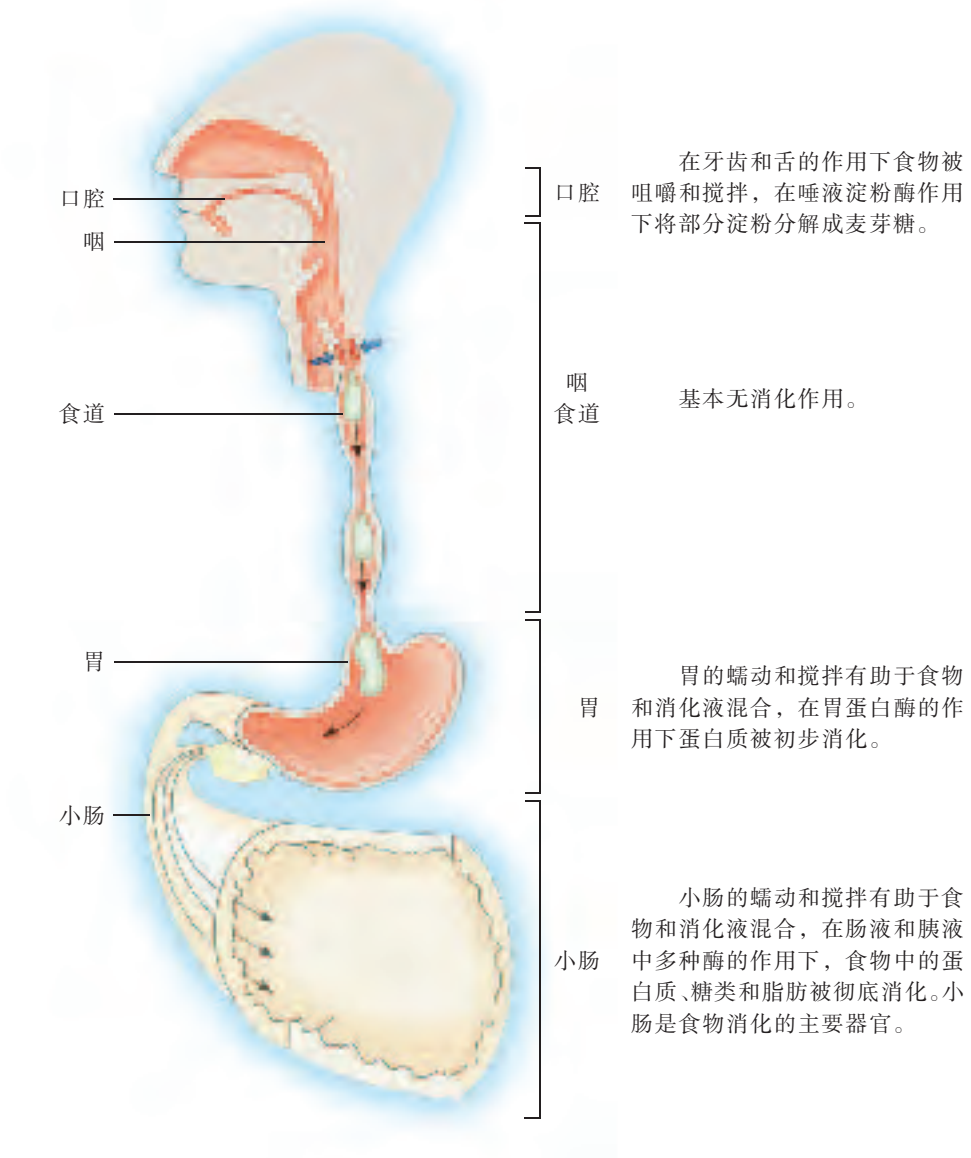


图 9-14 蛋白质、淀粉和脂肪消化过程示意图

营养物质的吸收

食物在消化道内被消化后,营养物质通过消化道壁进入人体的循环系统,这一过程称为吸收。在消化道中,小肠的内表面具有皱襞和绒毛,小肠绒毛内有毛细血管和毛细淋巴管(图 9-15),小肠绒毛壁、毛细血管壁和毛细淋巴管壁都很薄,仅由一层上皮细胞构成,易吸收各种营养物质。

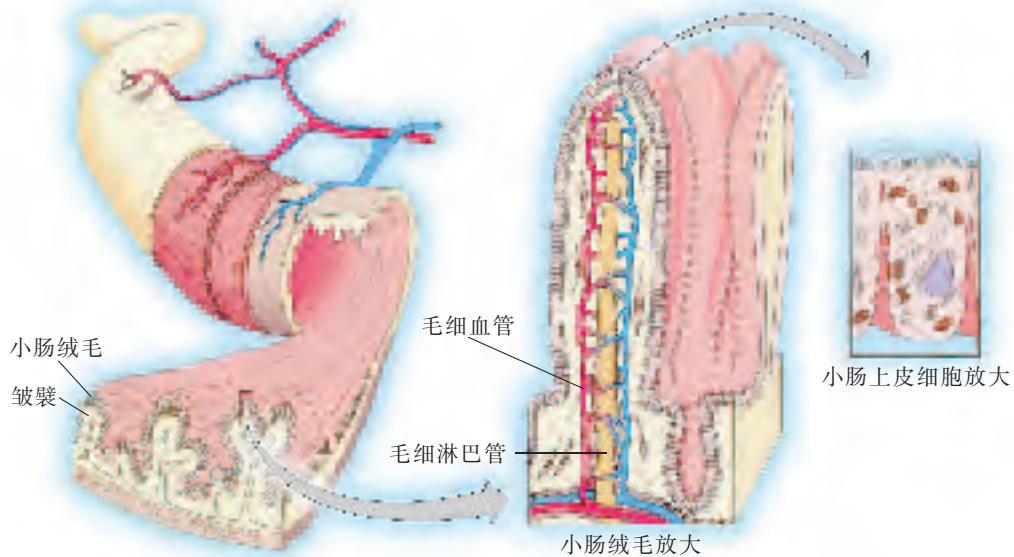


图 9-15 小肠结构示意图



观察

小肠结构

目的:说明小肠的结构特点。

器材:显微镜,狗(或其他哺乳动物)小肠壁横切面玻片标本等。

指导:

将狗小肠壁横切面玻片标本放在显微镜载物台的中央,用低倍镜观察小肠壁上的绒毛。思考这些小肠绒毛(图 9-16)的结构特点。

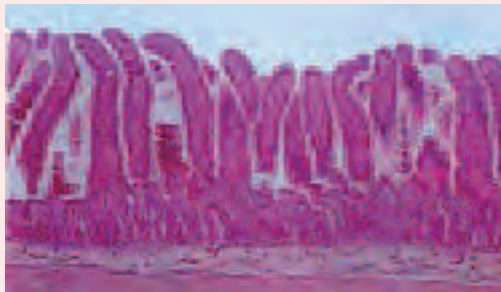


图 9-16 狗小肠壁横切面显微图

讨论:小肠的皱襞、绒毛等结构与小肠的吸收功能之间的关系。

小肠的皱襞和绒毛等结构使小肠吸收营养物质的内表面积扩大了约600倍。在小肠内除大部分的甘油、脂肪酸被毛细淋巴管吸收外,其余的各种营养物质都被毛细血管直接吸收进入血液。因此,小肠是吸收营养物质的主要器官。此外,胃能吸收水和酒精,大肠能吸收少量的水、无机盐和部分维生素。



自我评价

- 下列生活习惯容易造成龋齿的是()。
 - 饭后漱口、早晚刷牙
 - 喜爱吃零食、多吃甜食
 - 喜欢喝牛奶、多吃肉类
 - 多吃含钙、磷和维生素D的食物
- 下列叙述是否正确?试说明理由。
 - 肝能分泌胆汁。
 - 唾液淀粉酶能将淀粉直接分解成葡萄糖。
 - 胃对食物只具有物理性消化作用,没有化学性消化作用。
- 将人体消化道各部分的名称和与其相关的叙述用直线连起来。

食道	吸收水和酒精
胃	消化和吸收的主要器官
小肠	几乎没有吸收功能
大肠	吸收少量的水、无机盐和部分维生素
- “细嚼慢咽”和“狼吞虎咽”两种进食方式中,你认为哪种好?请说明理由。

思维拓展

一位学生怀疑服用的带“胶囊”的药丸在人体内不会被消化,就将一粒胶囊放入水中浸泡,24 h后,胶囊膨胀了很多,但是没有被溶解。因此,他得出结论:这种胶囊在人体内不可能被消化,因而难以发挥药效。他的结论对吗?为什么?



采用简易材料,设计并制作小肠的结构模型,充分说明小肠的结构是和功能相统一的。

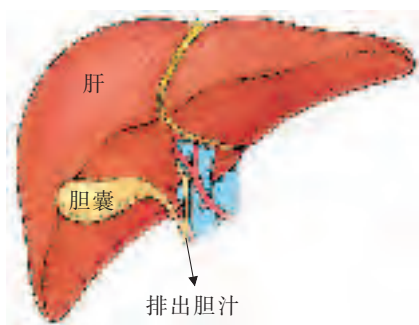
建议:

制作模型时,可采用纸、纸板、泡沫塑料、布等常见的材料。

课外阅读

肝的重要功能

肝是人体内最大的腺体,具有许多重要的功能。除了分泌胆汁外,肝还能将血液中多余的葡萄糖合成为肝糖原并贮存起来。当血液中葡萄糖由于各种生命活动的消耗而减少时,肝就把肝糖原分解成葡萄糖并进入血液,以维持血液中葡萄糖含量的相对稳定。肝还能把血液中的氨基酸重新合成为蛋白质,把甘油和脂肪酸重新合成为脂肪,并能在人体需要时,再将这些物质释放到血液中。



肝也是重要的解毒器官,能将由消化道吸收来的有毒物质转化为无毒物质,随尿液或粪便排出体外。例如,有毒的重金属(铅、汞等)被吸收后,经过肝的处理,可以随着胆汁经过肠道排出体外。不过,如果吸收的有毒物质过多,超过了肝的解毒能力,就会发生人体中毒现象。

当人体受到病毒侵袭时,肝就可能发生各种病变。例如,甲型肝炎就是由甲型肝炎病毒引起的一种急性消化道传染病。患者肝区隐痛,全身乏力,皮肤发黄,恶心呕吐。

肝还具有调节血液循环量的作用,正常时肝内可以贮存一定量的血液,在机体失血时,肝内储存的血液就可以用于补偿周围循环血量的不足。肝也参与人体热量的产生,平静状态下人体的热量主要是由内脏器官提供的,而肝是各种内脏器官中代谢较旺盛的器官之一。



甲型肝炎病毒



第三节 膳食指南与食品安全

本节目标

- 提出一份营养合理的中学生食谱,说出其适合生长发育旺盛期的青少年的特点
- 关注食品安全及购买食品需要重点注意的事项

我国居民膳食指南

我们每天都需从外界摄取各种营养物质,那么,什么样的膳食结构才是合理的呢?中国营养学会根据营养学原则,结合我国国情制定了《中国居民膳食指南》,以指导人们平衡膳食,合理营养,促进健康。

《中国居民膳食指南》建议:食物多样,谷类为主;多吃蔬菜、水果和薯类;常吃奶类、豆类或其制品;经常吃适量的鱼、禽、蛋、瘦肉,少吃肥肉和荤油;食量与体力活动要平衡,保持适宜体重;吃清淡少盐的膳食;如果饮酒,应限量;吃清洁卫生、未变质的食物。



食品的安全标志 所有符合要求的食品都有“生产许可”标志,有的还有“绿色食品”标志等。根据标志上的代码可查询食品的安全信息。



营养合理的“一日食谱”

目的:尝试提出适合青少年的“一日食谱”,并说明理由。

指导:

1. 学生 4~6 人一组,交流有关食物的营养信息。针对青少年生长发育的特点,结合当地的实际情况,以小组为单位讨论并提出一份适合青少年的“一日食谱”,尝试提出一个主题鲜明、类似广告词的食谱名称。
2. 采用答辩的形式,进行班级交流。采用无记名投票方式评选出营养最为合理的一份食谱。
3. 收集各班级的最优食谱,全校出一期主题为“营养合理的一日食谱展”墙报,倡导合理膳食、健康生活。

讨论:怎样做到食谱既科学合理又有营养?

婴儿、幼儿、青少年和成年人的膳食计划应有所不同,以满足不同生长发育时期对营养的不同要求。

青少年正处于旺盛的生长发育期，需要食用足够的糖类以提供维持各项生命活动所需的能量，食用适量的蛋白质以满足人体骨骼、肌肉等生长发育的需要，食用一定量的含无机盐、维生素和纤维素的食物，以保证人体各项生命活动的进行。

养成良好的饮食习惯也非常重要。一天一般为三餐，两餐的间隔时间为4~6h。经科学论证，早餐约占一天所需热量的30%，午餐约占40%，晚餐约占30%。不吃早餐或不定时就餐的习惯对人体健康是有害的。

食品安全

《中华人民共和国食品安全法》规定：定型包装食品和食品添加剂，必须在包装标识或者产品说明书上，根据不同产品分别按照规定标出品名、产地、厂名、生产日期、产品标准号或批号、规格、配方或者主要成分、保质期、食用或使用的方法。食品、食品添加剂的产品说明书不得有夸大或虚假的宣传内容。



调查

食品安全

目的:关注食品安全。

指导:

1. 学生4~6人一组，设计调查表，调查当地市场上正在出售的奶制品或饼干、火腿肠、水果罐头、碳酸饮料等食品的安全性。调查的重点是食品是否超过保质期、是否注明厂名和产品标准号(批号)等(图9-17)。

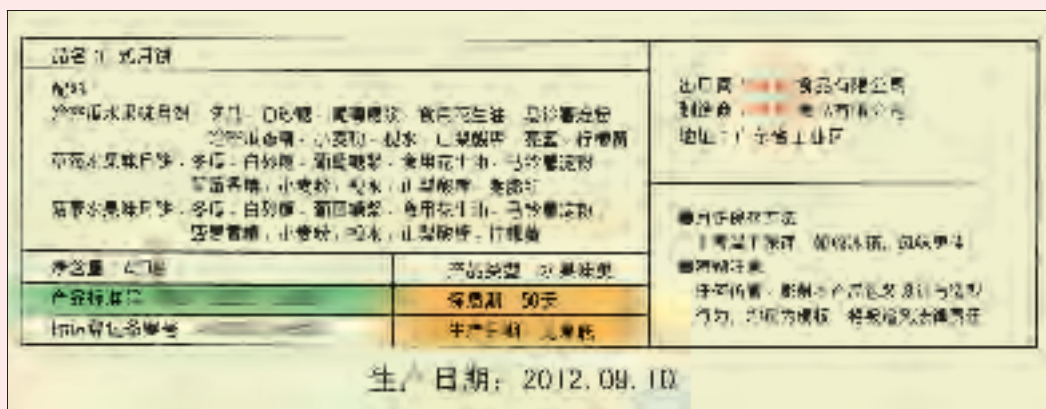


图9-17 一盒月饼的产品说明书

2. 分工合作，每人完成某类食品的调查任务。小组汇总调查结果后，在全班进行交流，提出在日常生活中要确保食品安全需要重点关注的事项。

讨论:要保证食品安全，还需关注哪些方面？

“病从口入”，饮食不卫生、不安全，是百病之源。食品安全关系到人们的身体健康和生命安全，已引起社会的极大关注。在日常生活中，要做到不吃霉变和已过保质期的食品，不滥用维生素和微量元素强化食品等。



自我评价

1. 下列食物中蛋白质含量最高的一组是()。
A. 黄瓜、苹果 B. 葡萄、米饭 C. 鸡蛋、豆腐 D. 蘑菇、花生
2. 通常情况下，每天三餐的热量摄取比例大致为()。
A. 30%、30%、40% B. 30%、40%、30%
C. 20%、40%、40% D. 40%、40%、20%
3. 购买包装食品时，要查看食品说明书，特别要关注食品的生产日期和保质期等。试说明理由。
4. 有人认为青少年的膳食要“食物多样，谷类为主，多吃蔬菜”。你认为这样的观点有道理吗？为什么？
5. 2019年9月1日是第13个“全民健康生活方式日”，其主题是“‘三减三健’助力健康中国行动”。“三减三健”，即“减盐、减油、减糖，健康口腔、健康体重、健康骨骼”。该主题活动为什么能助力全民健康呢？

思维拓展

为了保证食品生产安全，我国制定了《中华人民共和国食品安全法》等法律法规来规范食品生产。你能结合生活中的实例说明这些法律的重要性吗？



媒体上经常曝光不安全食品，食品的安全性越来越受到人们的关注。设计实验，探究当地生产或出售的一种矿泉水是否为合格产品。

建议：

根据《中华人民共和国食品安全法》，检查该矿泉水有无品名、产地、厂名、生产日期、批号、保质期等。



课外阅读

我国的食品安全有保障

为了保证食品安全,保障公众身体健康和生命安全,我国制定了《中华人民共和国食品安全法》。

该法有明确的食品安全标准。例如,对食品、食品添加剂、食品相关产品中的致病性微生物,以及农药残留、兽药残留、生物毒素、重金属等污染物质,或其他危害人体健康的物质都有明确的限量规定;对食品添加剂的品种、使用范围、用量也有明确规定;对与卫生、营养等食品安全要求有关的标签、标志、说明书都有明确的要求。

该法对食品生产经营过程的卫生要求也很明确。例如,禁止生产经营用由非食品原料生产的食品,或者用由回收食品作为原料生产的食品,或者用含致病性微生物以及农药残留、兽药残留、生物毒素、重金属等污染物质超过限量的食品,或者用腐败变质、霉变生虫、污秽不洁的食品,或者用由病死、毒死、死因不明的禽、畜、水产动物肉类制作的食品,或者用标注虚假生产日期、保质期以及超过保质期的食品。

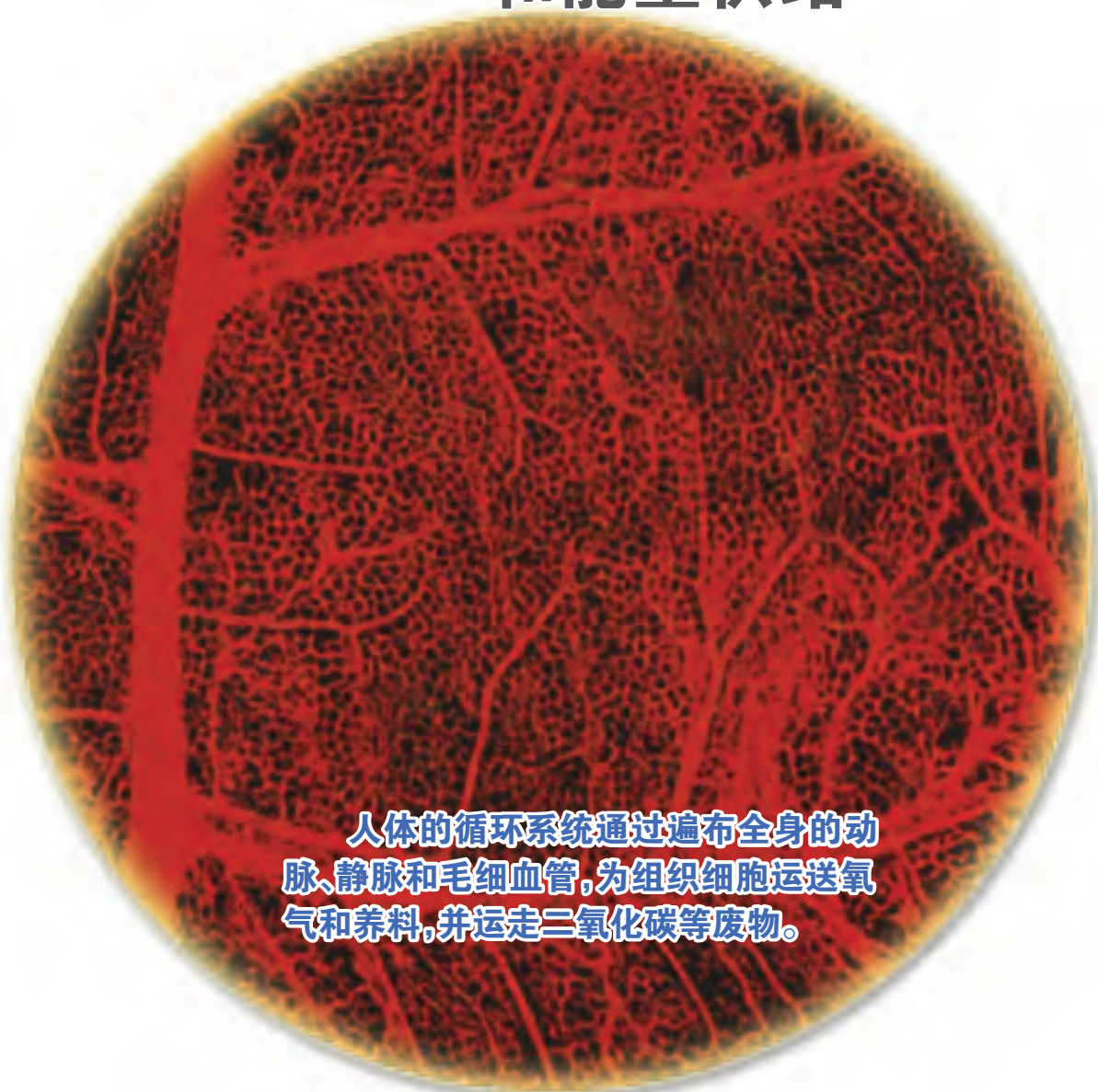


食品安全生产许可标志

本章小结

人的食物直接或间接地来自环境中的动物、植物和微生物。食物中含有蛋白质、糖类、脂肪、维生素等有机物和水、无机盐等无机物。人体从外界摄取的食物要依靠消化系统进行消化和吸收。小肠是消化食物和吸收营养物质的主要器官。青少年应平衡膳食,合理营养,注意食品安全,保持身体健康。

第十章 人体内的物质运输和能量供给



人体的循环系统通过遍布全身的动脉、静脉和毛细血管,为组织细胞运送氧气和养料,并运走二氧化碳等废物。

本章重要概念

- 血液循环系统包括心脏、动脉、静脉、毛细血管和血液,其功能是运输氧气、二氧化碳、营养物质、废物和激素等物质。
- 呼吸系统包括呼吸道和肺,其功能是从大气中摄取代谢所需要的氧气,排出代谢所产生的二氧化碳。

第一节 血液和血型

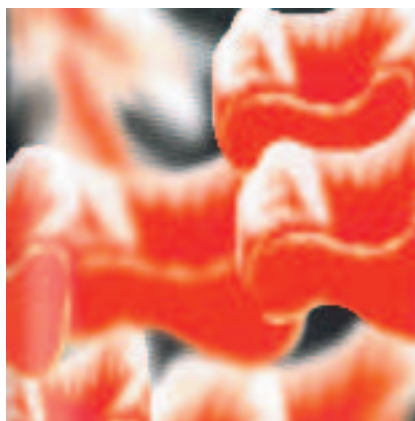
本节目标

- 说出血液主要由红细胞、白细胞、血小板和血浆组成,说出它们的主要功能
- 说出 ABO 血型的类型及鉴定的过程
- 关注自愿无偿献血

血液的组成和功能

我们每个人一定都有过出血的经历,其实血液(blood)是一种结缔组织。血液在人体内不停地循环流动,把氧气和养料送到全身各处,把细胞产生的二氧化碳等废物运走。

取一定量的人的新鲜血液,放入盛有少量柠檬酸钠溶液(防止血液凝固)的试管里。静置一段时间后,试管中的血液就会发生分层现象(图 10-1):上面的部分呈淡黄色,半透明;下面的部分呈红色,不透明;中间有一层很薄的白色物质。



电子显微镜下的红细胞 人的红细胞,周围厚,中间薄,外形呈两面凹的圆饼状。

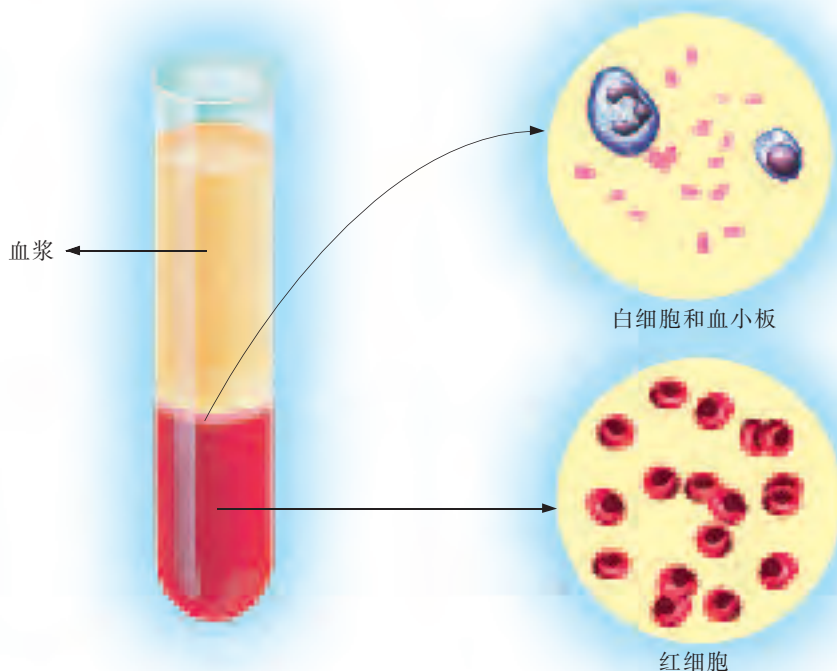


图 10-1 血液的分层现象

人的血液是由血细胞(blood cell)和血浆(plasma)组成的。血细胞包括红细胞(red blood cell)、白细胞(white blood cell)和血小板(blood platelets)。血浆是淡黄色液体,约占血液总量的 55%,其中 90%以上是水,其余为蛋白质(约占 7%)及氨基酸、葡萄糖、无机盐等(约占 3%)。血浆的主要功能是运载血细胞、运输营养物质和废物等。



人血涂片

目的:识别红细胞和白细胞的形态,比较这两种细胞在血液中的含量。

器材:人血涂片玻片标本,显微镜。

指导:

1. 对照图 10-2,使用显微镜观察人血涂片玻片标本。

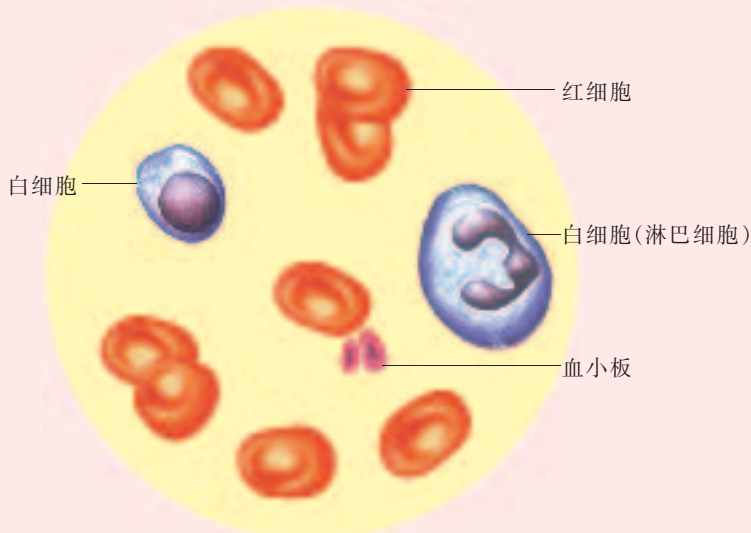


图 10-2 人的红细胞、白细胞和血小板模式图

2. 识别红细胞和白细胞的形态,比较它们的相对数量。

讨论:哪种血细胞数量最多?各种血细胞分别有哪些形态特征?

通过观察可以发现,血液中红细胞的数量最多,成熟的红细胞没有细胞核。红细胞中含有红色的血红蛋白,因而血液呈现红色。血红蛋白是一种含铁的蛋白质,容易与氧气结合和分离,因此红细胞具有运输氧气的功能。当血液里红细胞的数量过少,或者红细胞中血红蛋白的含量过少时,人就会出现贫血症状。

白细胞比红细胞大,有细胞核,但数量比红细胞少得多。白细胞有多种,有些白细胞如淋巴细胞能吞噬侵入体内的病菌,从而保护人体的健康。当人的某

些部位有炎症时,血液里白细胞含量会增多。

血小板是血细胞中体积最小的一种细胞。当人体受伤流血时,血小板就会在伤口部位聚集成团,促进止血并加速血液凝固,从而防止血液外流,阻挡细菌等的入侵。血液凝固与血浆内的可溶性纤维蛋白原转变为不溶性的纤维蛋白也有关。同时,血液凝固后,血块周围出现的少量黄色透明的液体就是血清。血清与血浆的主要区别是血清里不含纤维蛋白原。

血液中各种血细胞的数量和血红蛋白的含量是相对稳定的。正常成年人每升血液中所含血细胞的数量:红细胞为 $3.5 \times 10^{12} \sim 5.5 \times 10^{12}$ 个,白细胞为 $5.0 \times 10^9 \sim 10.0 \times 10^9$ 个,血小板为 $1.5 \times 10^{11} \sim 3.5 \times 10^{11}$ 个。正常成年人血红蛋白含量为 110~160 g/L。如果这些指标发生异常变化,表明人体可能患病。

每个人都可能经历过血常规化验,这是疾病诊断的辅助手段,检查的项目主要有红细胞计数、白细胞计数、血小板计数和血红蛋白含量等。



血常规化验数据

目的:说出血常规化验数据对疾病诊断的意义。

指导:

1. 学生 4 人一组,解读表 10-1(表中四位患者的其他检查项目均正常)。
2. 小组进行讨论,得出四位患者的诊断结果。

表 10-1 血常规检查表

患者	检查项目	检查结果	诊断结果
A	红细胞(RBC)	3.0×10^{12} 个/L	
B	白细胞(WBC)	1.5×10^{10} 个/L	
C	血小板(PLT)	5.0×10^{10} 个/L	
D	血红蛋白(Hb)	90 g/L	

3. 全班交流各小组的诊断结果。

讨论:

1. 化验单中红细胞、血小板的数量低于正常值,分别说明人体患有什么疾病?
2. 化验单中白细胞的数值高于正常范围,说明人体可能患有什么疾病?为什么?

医生通过解读血常规化验数据,可以初步确定患者的病情。例如,某人每升血液中的血红蛋白含量明显低于正常范围,可以初步确定此人可能患有缺铁性贫血等。

输血和血型

体内血量的相对稳定,对维持人体的正常生理活动有重要的意义。一般情况下,人体一次失血如果不超过血液总量的 10%(约 400 mL),对身体健康就没有太大的影响。如果一个人一次失血超过血液总量的 30%(约 1 200 mL),就会严重影响人的生命活动,甚至危及生命,这时就必须通过输血进行抢救。输血是一种将献血者的血液输入失血者体内的治疗方式。

尽管人们早已认识到血液是生命的重要保证,也曾尝试过用外来血液拯救因失血而危在旦夕的生命,然而,在人类发现血型之前,这种勇敢的尝试大多导致悲剧性的结果。人的血型(blood group)是遗传的,一般终身不变,最常见的是 ABO 血型。ABO 血型可以分为 A 型、B 型、AB 型和 O 型四种。可以利用 A 型标准血清(即 A 型血液的血清)和 B 型标准血清(即 B 型血液的血清)来鉴定人的 ABO 血型。输血时,不同血型的血液混合后可能发生凝集反应,使红细胞凝集成团(图 10-3),阻碍血液循环,甚至导致死亡。因此,输血前首先要鉴定血型。

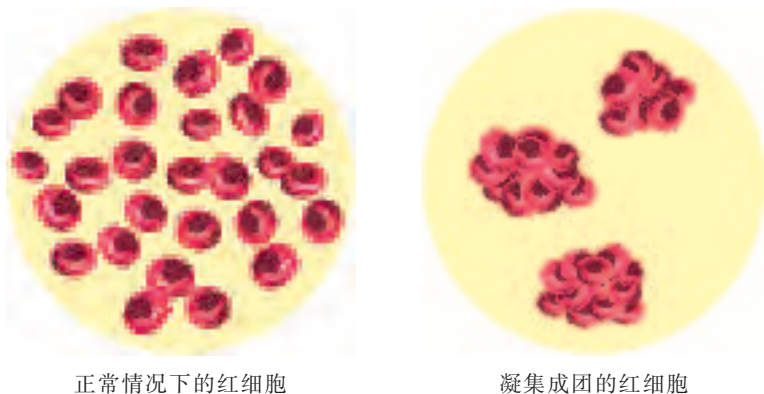


图 10-3 红细胞凝集成团示意图



实验









模拟“血型鉴定”

目的:说出血型鉴定的过程。

器材:模拟配制的“A 型血”、“B 型血”、“O 型血”、“AB 型血”和“A 型标准血清”、“B 型标准血清”,载玻片,滴管等。

背景知识:医院鉴定血型,通常采用“A 型标准血清”和“B 型标准血清”分别与未知血型的血液进行配型实验,通过观察有无红细胞的凝集现象确定血液的血型。血型鉴定的结果见表 10-2。

表 10-2 血型鉴定结果表

	A 型血	B 型血	O 型血	AB 型血
A 型标准血清	 无凝集现象	 有凝集现象	 无凝集现象	 有凝集现象
B 型标准血清	 有凝集现象	 无凝集现象	 无凝集现象	 有凝集现象

指导:

1. 将四种“血液样本”分别标上“赵”、“钱”、“孙”、“李”，表示他们是大出血病人，急需鉴定血型和输血。

2. 学生 4 人一组，阅读“背景知识”，讨论血型鉴定方案。

3. 实施鉴定方案。将两种“血清”分别标上“A 型标准血清”和“B 型标准血清”，按照实验方案进行模拟鉴定实验。

建议考虑：本活动为模拟鉴定活动，上述医院鉴定血型过程中，红细胞凝集现象在本活动中表现为“沉淀”现象，即“有沉淀产生”模拟“有凝集现象”，“无沉淀产生”模拟“无凝集现象”。

4. 根据实验将血型鉴定结果填入表 10-3 中。

表 10-3 模拟“血型鉴定”结果表

	A 型血	B 型血	O 型血	AB 型血
赵				
钱				
孙				
李				

讨论:根据血型鉴定结果，赵、钱、孙、李四人分别应该输入什么血型的血？为什么？

一般情况下,输血时应该以输同型血为原则,只有在没有同型血且十分紧急的情况下,才能输入不容易引起凝集反应的异型血。在这种情况下,O型血可以输给A型、B型或AB型血型的病人;AB型血的病人可以接受任何血型的血液;A型血只能输给A型或AB型血型的病人;B型血只能输给B型或AB型血型的病人。

全球调查数据显示,自愿无偿献血是血液安全的基础,自愿无偿献血者的血液传播艾滋病病毒和肝炎病毒的概率是最低的。同时,自愿无偿献血者作为固定的捐献血液者,是病人在需要输血时能获得安全、稳定的血液的来源。1997年,我国颁布实施了《中华人民共和国献血法》,以法律的形式规定了实行无偿献血的制度。该法规定:“国家实行无偿献血制度。”“国家提倡18周岁至55周岁的健康公民自愿献血。”“国家鼓励国家工作人员、现役军人和高等学校在校学生率先献血,为树立社会新风尚作表率。”在该法颁布和实施后,广大市民踊跃参加无偿献血,“无偿献血光荣”的良好社会氛围正在形成(图10-4)。



图10-4 “无偿献血光荣”的良好社会氛围正在形成

根据中华人民共和国卫生部统计,2011年1~9月,全国约909万人次参加无偿献血,献血量约3090t;与2010年同期相比,分别增长5.1%和5.8%。全国无偿献血工作总体正在稳步推进,我国的血液供应已经完成了由有偿献血向无偿献血的过渡。



自我评价

- 血液的组成包括()。
 - 血清和血细胞
 - 血浆和血细胞
 - 血浆和红细胞
 - 血浆和血小板
- 某患者面色苍白,精神不振,头晕无力。经血常规化验,他的红细胞计数为 5.5×10^{12} 个/L,血红蛋白含量为 85 g/L。那么,该患者可能患有什么病?试说明判断的理由。
- 一般情况下,输血时应该以输同型血为原则。在紧急情况下,下列病人可以接受的血型和不能接受的血型可以归纳为下表。你能完成下面的输血一览表吗?

病人血型	一般情况下应接受的血型	可以接受的血型	不能接受的血型
A			B、AB
B			
AB			
O			

- 《中华人民共和国献血法》第九条规定:血站对献血者每次采集血量一般为 200 mL,最多不超过 400 mL。这是为什么?献血以后应该补充哪些营养物质?

思维拓展

用 A 型标准血清和 B 型标准血清对 10 人进行血型鉴定,其中有 6 人与 A 型标准血清发生凝集反应,有 2 人与两种标准血清都有凝集反应,有 1 人与两种标准血清都不发生凝集反应。那么,血型为 A 型、B 型、AB 型和 O 型的人数依次为()。

- A. 3、4、2、1 B. 4、3、2、1 C. 3、4、1、2 D. 1、2、3、4



调查你认识的人中哪些人曾经无偿献过血,了解献血对身体健康有无影响。

建议:

收集无偿献血的相关资料,包括无偿献血的意义和注意事项等。



输血技术的探索



输血技术的应用经历了长期艰辛的探索。1628年，英国学者哈维通过实验提出了著名的“血液在人体内循环往复”的见解，促使人们开始了关于输血的探索。



1667年，法国医生丹尼斯首次从羊羔身上取出血液，输给一个患病青年，获得意外成功。但1668年当他为另一个病人进行输血时，病人死亡，从此法国议会禁止任何输血活动。



直到1901年，奥地利医师兰德斯坦纳终于揭开了ABO血型的秘密。1930年，兰德斯坦纳因此获诺贝尔生理学或医学奖。这一技术在第二次世界大战中挽救了无数伤者的生命。



20世纪中叶，医学家创立了成分输血技术，即分离提纯血液中的各种成分，依据病情需要分别输入红细胞、血小板、血浆蛋白等。目前，国际上成分输血的比例已经达到90%以上。



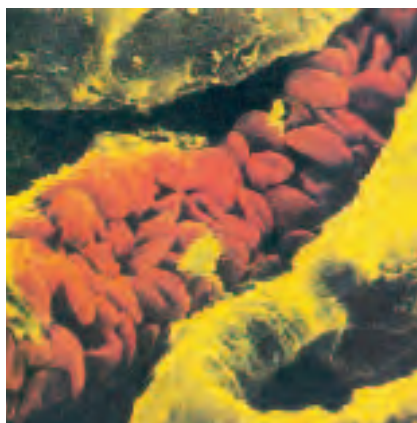
第二节 人体的血液循环

本节目标

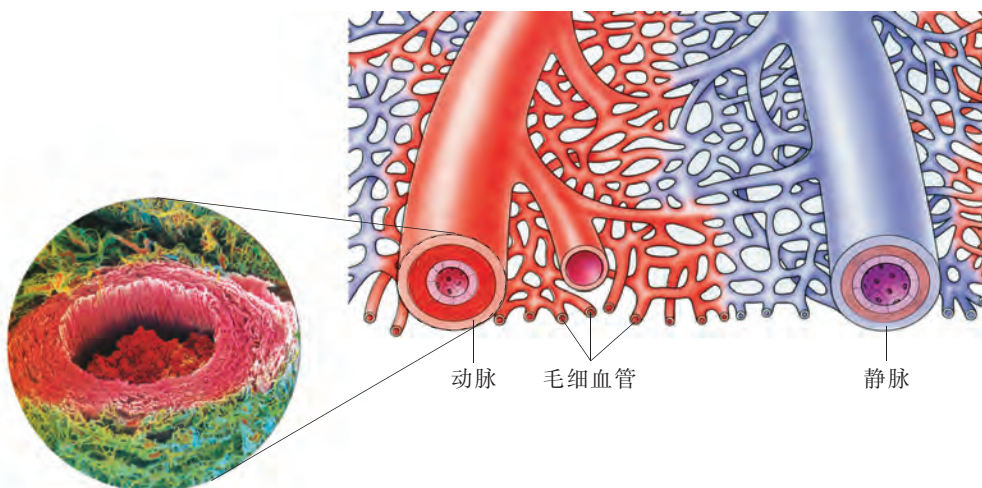
- 区别动脉、静脉和毛细血管
- 描述心脏的结构和功能
- 概述血液循环系统的组成,说出体循环和肺循环的过程

血管和心脏

血管(blood vessel)包括动脉(artery)、静脉(vein)和毛细血管(capillary)三种(图 10-5)。动脉是把血液从心脏输送到身体各部分的血管,静脉是把血液从身体各部分送回心脏的血管,毛细血管是连接小动脉和小静脉的血管。血管布满全身,血液就在这些血管里循环流动。



流动的血液 血液(扫描电镜照片)在血管中不停地流动,运输氧气、养料和代谢废物(图放大1200倍)。



小动脉扫描电镜照片

图 10-5 三种血管示意图

动脉的管壁一般较厚,富有弹性,管内血流速度快。动脉大多分布在身体较深的部位。

静脉的管壁一般较薄,弹性较小,管腔大,管内的血流速度较慢。静脉分布位置有的较深,有的较浅。例如,人体皮肤下的一条条“青筋”就是分布在浅层的静脉。

毛细血管是血液和组织细胞间进行物质交换的场所。毛细血管很细,管壁非常薄,只由一层上皮细胞构成,管内的血流速度很慢。毛细血管数量多,分布广。毛细血管的这些特点适应机体的物质交换。

如果用手按摸胸腔中部偏左下方,我们会感觉到心脏的搏动。心脏就像一台水泵,它的搏动使血液在体内不停地循环流动。



心脏的结构

目的:描述心脏的外形,识别心脏的内部结构。

器材:猪(或羊、兔等)的心脏,解剖盘,解剖剪,解剖刀等。

指导:

1. 把心脏按照图 10-6 所示放在解剖盘中,用手捏心室的两侧壁,心壁较厚的一侧为左半部分,是左心室;心壁较薄的一侧为右半部分,是右心室。
2. 识别与心脏相连的主动脉,肺动脉,上、下腔静脉和肺静脉。

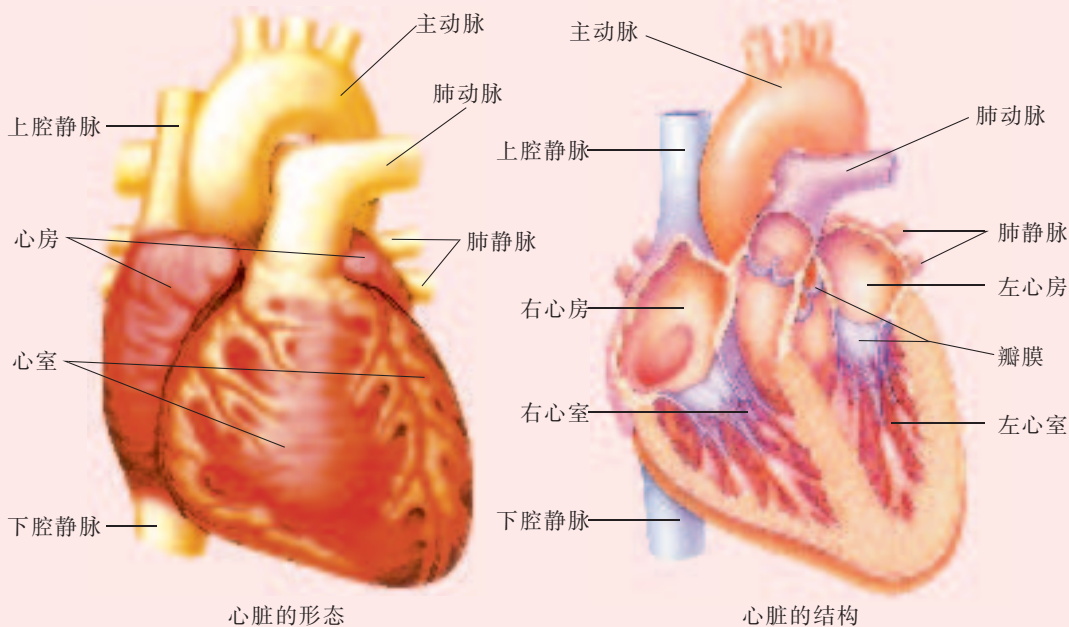


图 10-6 心脏的形态和结构

3. 按照上图所示,剪开心室的壁和心房的壁,观察心脏的内部结构。心脏有几个腔?每个腔之间是否相通?每个腔分别与哪些血管相连接?

4. 观察心房和心室之间以及心室和动脉之间的瓣膜。

讨论:心脏结构的哪些特点与其功能相适应?

心脏的内部有四个腔,分别是左心室、左心房、右心室、右心房,同侧的心房和心室相通,左、右心房和左、右心室之间是互相隔开的。

左心室连主动脉,右心室连肺动脉;左心房连肺静脉,右心房连上、下腔静脉。由此可见,心室与动脉相连,心房与静脉相连。在心房和心室之间以及心室和动脉之间有瓣膜,控制血液向一个方向流动。血管和心脏的结构特点与其功能是相适应的。

心率和脉搏

心脏每收缩和舒张一次,就记作搏动一次。心脏每分钟搏动的次数,叫做心率(heart rate)。动脉随着心脏的收缩和舒张而搏动,即动脉脉搏。可以用手在颈部、腕部按摸到这种搏动。



运动对心率的影响

探究目的:说明心率和运动的关系。

推荐器材:带秒针的表。

探究指导:

1. 学生 2 人一组,把手放在胸部偏左下侧,感觉心脏有节律地跳动,记录每分钟心跳的次数。在腕部测量动脉每分钟的搏动次数(图 10-7),注意心率和脉搏的关系。原地运动片刻,再次记录心率和脉搏。

2. 根据上述的初步体验,提出有关心率和运动关系的问题。

建议考虑:也可提出恢复期的长短与心率关系的问题。恢复期是指心率由运动状态恢复到平静状态所用的时间,其长短可以反映一个人体质的强弱。

3. 根据问题,作出关于运动影响心率的假设。

4. 设计并完成实验,将有关数据记录下来。

5. 列表或绘制曲线图表示运动与心率的关系。

6. 小组讨论,得出结论。全班交流实验结论。

讨论:人的心率为什么在运动状态下比在平静状态下快?



图 10-7 测量脉搏示意图

成年人在平静状态下正常的心率,平均每分钟约 75 次。儿童的心率一般快于成年人。

人每分钟脉搏的次数与心跳的次数一样。人的某一器官发生病变,常会使

心跳发生快慢、强弱的变化,并在脉搏上表现出来。我国传统医学对脉搏的研究较深入,2 000 多年前,著名的医学家扁鹊就已经用“切脉”的方式来诊断疾病。直到现在,“切脉”仍然是我国中医学上诊断疾病的重要方法之一。

人体的血液循环

心脏不停地跳动,促使血液在心脏和全部血管所组成的管网中循环流动,这一过程就是血液循环(blood circulation)。



鱼尾鳍的血液流动

目的:说出血液在血管内流动的情况。

器材:活的小鱼(尾鳍颜色要浅一些),也可让学生自选观察材料(如蝌蚪尾部等),显微镜,培养皿,纱布等。

指导:

1. 学生 4 人一组,用湿纱布包裹小鱼,只露出尾部,不要伤害小鱼。
2. 把小鱼放在培养皿里,使尾鳍平贴在培养皿底部(图 10-8)。
3. 将培养皿放在显微镜的载物台上,使通光孔正对尾鳍,用低倍镜观察尾鳍内的血管及血液在血管内的流动情况(图 10-9)。


 观察结束后,将小鱼放回鱼缸或原先生活的环境。



图 10-8 包裹安放小鱼



图 10-9 尾鳍内的血液流动示意图

讨论:血液在不同的血管中是怎样流动的?

人体的血液循环系统由心脏、动脉、静脉、毛细血管和血液组成,其功能是运输氧气、二氧化碳、营养物质、废物等。血液就在心脏和遍布全身的血管中循环流动,在我们生命的每一秒中,心脏都在不停地向全身各处运输血液。血液将消化系统吸收的营养物质和肺吸收的氧输送到全身的器官、组织和细胞中,供其生命活动的需要;同时,又运走人体生命活动产生的某些物质,如二氧化碳、尿素等废物。

根据人体血液循环路径的不同,可以将血液循环分为体循环和肺循环两部分。血液由左心室进入主动脉,再流经全身的动脉、毛细血管网、静脉,最后经上、下腔静脉流入右心房的循环称为体循环;血液由右心室进入肺动脉,

再流经肺部的毛细血管网，最后由肺静脉流回左心房的循环称为肺循环（图 10 - 10）。

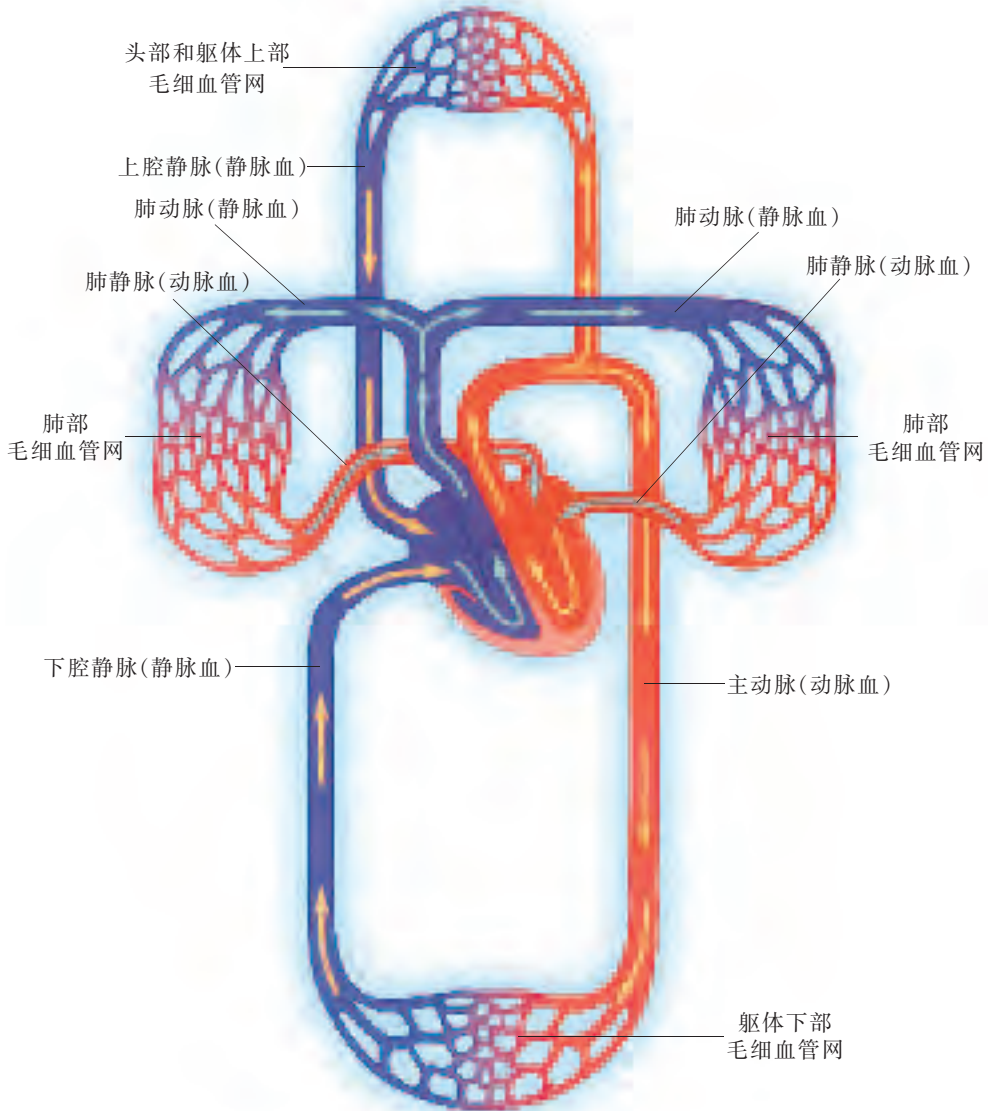


图 10 - 10 人体血液循环模式图

当血液中含氧较多时，血液会呈鲜红色，这种血液叫做动脉血；当血液中含氧较少时，血液会呈暗红色，这种血液叫做静脉血。

在体循环中，血液通过毛细血管网和身体各部分的组织细胞进行物质交换：把运来的氧气和养料供给细胞利用，同时把细胞产生的二氧化碳等运走。这样，从左心室射出的鲜红色的动脉血，经过体循环就变成了暗红色的静脉血。

在肺循环中，当血液流经肺部毛细血管网时，进行气体交换，血液排出二氧化碳同时获得氧气。这样，从右心室射出的暗红色的静脉血，经过肺循环，就变成了鲜红色的动脉血。

在血液循环中,血液对动脉管壁的侧压力,叫做血压(blood pressure)。心室收缩时,血压上升到的最高值叫做收缩压;心室舒张时,血压下降到的最低值叫做舒张压。健康人的收缩压一般为 12~18.7 kPa,舒张压一般为 8~12 kPa。血压通常用分式表示,分子代表收缩压,分母代表舒张压。例如 15/10.8 kPa,表示收缩压为 15 kPa,舒张压为 10.8 kPa。

如果一个人的血压经常超过 18.7/12 kPa,则认为是高血压(hypertension)。高血压是一种常见的心血管疾病,多见于中老年人,其症状主要有头晕、头痛、失眠、易疲倦等。高血压还可能引发冠心病、心肌梗死等。医学实验表明,预防高血压要注意加强体育锻炼,控制糖类和脂肪的过量摄入,多吃新鲜的蔬菜和水果;还要做到不吸烟、不酗酒,并限制食盐的摄入量等。



自我评价

- 下列说法是否正确?试说明理由。
 - 动脉血管里流的是动脉血,静脉血管里流的是静脉血。
 - 健康人的收缩压超过 12 kPa,就是高血压。
 - 与动脉相比,静脉的血管壁薄、弹性大,管内血流速度快。
 - 心脏的收缩和舒张,使得血液在血管中不停地流动。
 - 左心室的壁较右心室的壁厚。
- 下列管道中流动着动脉血的是()。

A. 肺动脉、左心房	B. 主动脉、右心房
C. 肺静脉、左心房	D. 下腔静脉、左心室
- 血液从主动脉到右心房流经的路径是()。

A. 肺循环	B. 体循环
C. 肺循环→体循环	D. 体循环→肺循环
- 用橡皮筋扎紧人的手腕,手背上的静脉就会变粗而凸现出来。请说明产生这一现象的原因。
- 一名同学的下肢受伤后发炎,通过手腕处静脉注射药物进行治疗。试说出药物到达伤口炎症处所经过的循环路径。

思维拓展

- 尝试绘制简图,说明心脏内的血液为什么只按一定的方向流动,而不倒流。
- 一学生手臂被利刃划伤而流血,伤及的血管可能是动脉或静脉,也可能是毛细血管。你能根据受伤情况,分析利刃划伤了哪类血管吗?

课外探究

用血压计(水银血压计或电子血压计)为你的家人或身边的人测量血压,了解他们是否患有高血压。调查他们的不良生活习惯,向他们提出改变不良生活习惯的建议。

建议:

1. 向校医学习采用水银血压计测量血压的方法。

(缚好血压计,放好听诊器;挤压血压计气球,不断充气,使血压计汞柱上升,再通过拧松气球的螺丝放气降压,使血压计汞柱缓慢下降;当听到第一次搏动声时,这时血压计汞柱所显示的数值为收缩压,继续放气,搏动声也逐渐增大,直到突然发生音变,这时血压计汞柱所显示的数值为舒张压)

2. 收集高血压的病因、危害以及与患者生活习惯相关的资料,向高血压患者提出合理的建议。

课外阅读

毛细血管和物质交换

毛细血管的基本功能是向组织细胞运送氧气和养料、运走组织细胞产生的二氧化碳等废物。那么,毛细血管有哪些特点与物质交换功能相适应呢?

第一,毛细血管分布广。人体内毛细血管的分布十分广泛,除了皮肤的表皮及皮肤的附属物——毛发、指(趾)甲外,人体各组织器官内均分布有毛细血管。据估计,1 cm²皮肤上分布的毛细血管总长长达 90 cm,而代谢旺盛的组织器官内,如骨骼肌、心脏、肺等,毛细血管更丰富。

第二,毛细血管的管壁薄,管径细。毛细血管的管壁仅由一层上皮细胞构成,其厚度只有 1 μm,具有较大的通透性。同时,毛细血管的管径极细,内径只有 8~10 μm,单个红细胞刚刚能够通过。

第三,毛细血管的血流速度慢。由于毛细血管极细,血流速度极慢。正常情况下,主动脉中的血流速度为 180~200 mm/s,而毛细血管中的血流速度仅为 0.3~0.7 mm/s。血流速度慢也有利于血液和组织细胞间进行物质交换。



第三节 人体和外界环境的气体交换

本节目标

- 描述人体呼吸系统由呼吸道和肺组成,说出肺作为呼吸系统主要器官的结构特点
- 说出呼吸运动的过程
- 尝试使用肺活量测试仪测量肺活量



肺的 X 光片 肺是呼吸系统的组成部分,是人体进行气体交换的场所。

呼吸系统的组成

人体的呼吸系统由呼吸道和肺组成,其功能是从大气中摄取代谢所需要的氧气,排出代谢所产生的二氧化碳。呼吸道是气体进出人体的通道,包括鼻、咽、喉、气管和支气管等部分;肺(lung)则是人体内部与外界环境之间进行气体交换的场所(图 10-11)。

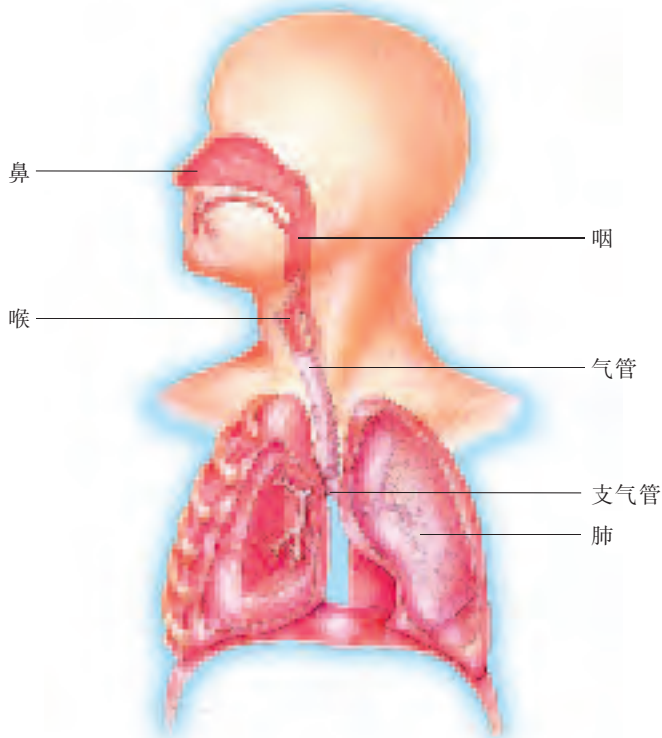


图 10-11 呼吸系统组成示意图

鼻是呼吸道的起始部分,也是嗅觉器官。鼻腔内有黏膜和鼻毛。鼻黏膜内分布着丰富的毛细血管,黏膜可以分泌黏液。当空气进入鼻腔时,鼻毛能阻挡空气中的小颗粒,黏液能使冷的空气变得温暖湿润,也能粘住空气中的小颗粒,使进入人体的气体变得清洁。因此,用鼻呼吸比用口呼吸卫生。在日常生活中,当我们患感冒时,鼻黏膜分泌的黏液增加,会形成“鼻涕”;当鼻黏膜(富含毛细血管)受损伤而“鼻出血”时,与其他毛细血管及小血管出血的处理方法一样,一般可采用指压法(手指按压出血处)止血。当然,鼻出血的原因很多,如果无法有效止血,应及时就医。

进入鼻腔的空气经咽和喉进入气管。气管是圆筒形的管道,下端分为左、右支气管。气管的内表面也有黏膜,能分泌黏液粘住空气里的小颗粒。黏液还具有杀菌等作用。同时,气管和支气管内的纤毛通过向咽喉部的摆动,推动黏液经咳嗽咳出体外,这就是平常所说的“痰”。由于痰中往往会有致病微生物,随地吐痰会导致致病微生物的传播。

肺是呼吸系统的主要器官,是气体交换的场所。左、右支气管分别进入左、右两侧肺内,并不断分支,愈分愈细,在细支气管的末端形成许多肺泡(图 10-12)。肺泡壁由一层上皮细胞构成,每个肺泡的外面都缠绕着许多毛细血管,毛细血管壁也是由一层上皮细胞组成。毛细血管壁和肺泡壁紧贴在一起,有利于肺泡和血液之间进行气体交换。

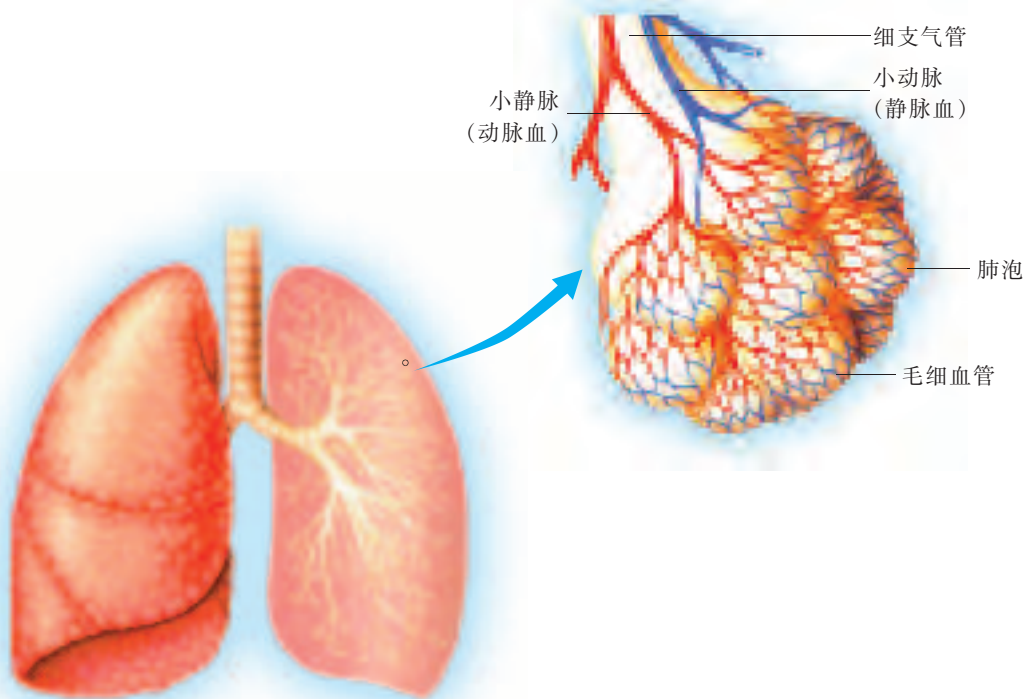


图 10-12 肺的结构示意图

呼吸运动

当我们有意识地吸气和呼气时，一定会感觉到胸廓在有节律地扩大和缩小，这就是呼吸运动。肋骨、胸骨和脊柱等是构成胸廓的主要部分。胸廓的扩大和缩小主要与肋间肌和膈肌的运动状态有关(图 10-13)。

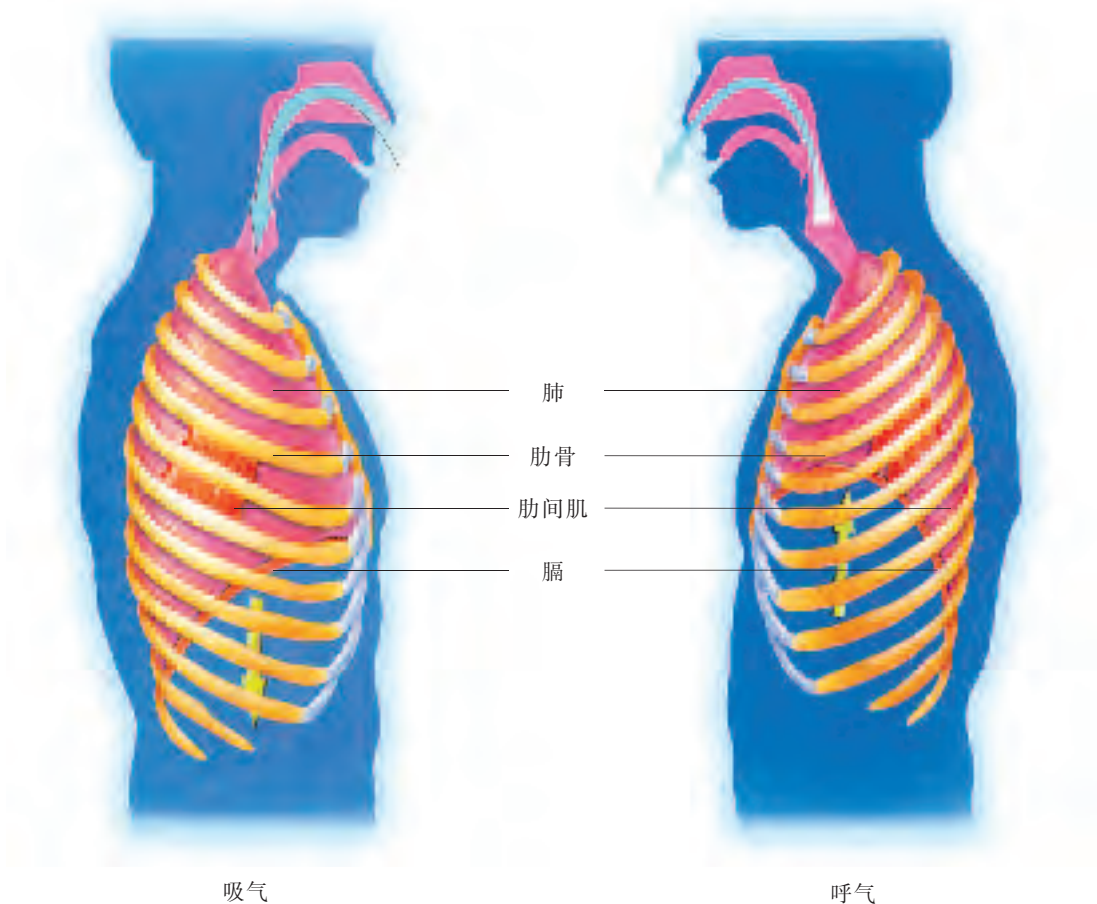


图 10-13 呼吸运动示意图

人的呼吸运动包括吸气过程和呼气过程。当我们吸气时，肋间肌收缩，肋骨向上向外运动，胸廓的前后径和左右径都增大；同时膈肌收缩，膈顶部下降，胸廓的上下径增大。这样，胸廓的容积增大，肺也随着扩张，外界空气通过呼吸道进入肺。当我们呼气时，肋间肌舒张，肋骨因重力的作用而下降，胸廓的前后径和左右径都缩小；同时膈肌舒张，膈顶部回升，胸廓的上下径缩小。这样，胸廓的容积就缩小，肺也随着回缩，肺内气体通过呼吸道排出体外。

人工呼吸就是根据呼吸运动的原理用人工方法让胸廓有节律地扩大和缩小，以帮助暂时停止呼吸或呼吸运动减弱的患者维持肺的通气功能。在急救中，人工呼吸可以挽救患者的生命。

肺活量

肺活量(vital capacity)是指在尽力吸气后再尽力呼出的气体量,它反映一个人的肺在一次呼吸运动中最大的通气能力。《国家学生体质健康标准》规定,肺活量是中学生生长发育水平的必测项目。



实验

测量肺活量

目的:尝试使用肺活量测试仪测量肺活量。

器材:肺活量测试仪等。

指导:

1. 向学校医务室的医务人员请教肺活量测试仪各部分的结构以及使用方法。
2. 接通肺活量测试仪的电源,打开电源开关,按下确认键清零。
3. 受试者先做几次深呼吸后,做最大吸气,然后对着肺活量测试仪的吹嘴做最大呼气。记录肺活量测试仪上显示的肺活量数值。每人测量3次,记录每次呼出的气体量,其中最大值即为受试者的肺活量。



图 10-14 用肺活量测试仪测量肺活量

讨论:

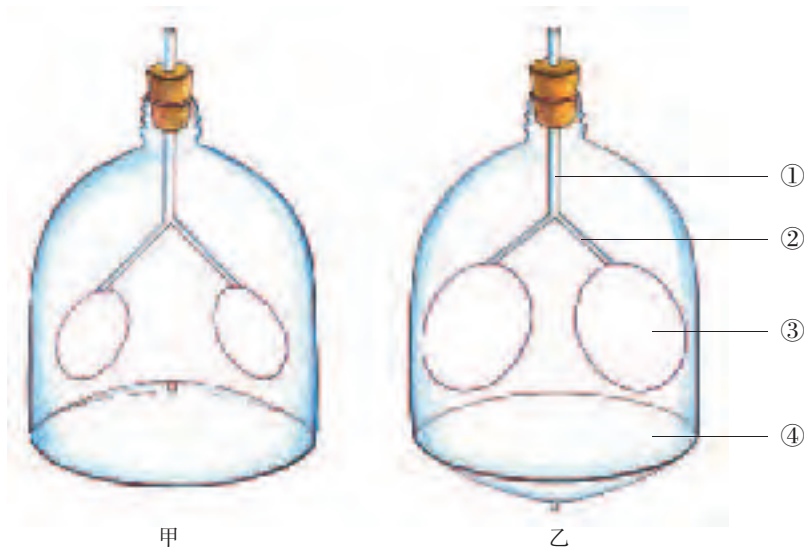
1. 为什么3次测量所得的呼出气体的最大值就是肺活量?
2. 为什么《国家学生体质健康标准》要规定测量中学生的肺活量?

一个人肺活量的大小与其年龄、性别、身材、健康状况等因素有关。成年人的肺活量为2 500~4 000 mL。成年男性的肺活量明显高于女性。青少年经常参加体育锻炼可以提高肺活量。



自我评价

- 空气进入肺的正确路径是()。
 ① 鼻 ② 支气管 ③ 喉 ④ 肺泡 ⑤ 气管 ⑥ 咽
 A. ①→②→③→④→⑤→⑥ B. ①→⑥→③→②→⑤→④
 C. ①→⑥→③→⑤→②→④ D. ①→⑤→⑥→③→②→④
- 吞咽食物和呼吸空气时都经过的器官是()。
 A. 咽 B. 鼻 C. 口 D. 喉
- 下图是用半截可乐瓶、气球、橡皮塞和玻璃管等材料制作的呼吸过程示意模型。请据图回答：



呼吸过程中膈和肺的变化示意模型

- 分析图中模型所指部位,①代表的结构是人体呼吸系统的_____,
 ②代表的结构是人体呼吸系统的_____,③代表的结构是人体呼吸系统的_____,
 ④代表的结构是_____。
- 根据模型所示,甲表示_____过程,乙表示_____过程。在甲图中,
 “膈肌”呈_____状态,在乙图中,“膈肌”呈_____状态。

思维拓展

事实证明,肺活量并非肺容纳气体的最大量(肺总容量),因为即使尽最大力量呼气之后,肺内尚有约 1 500 mL 呼不出的气体(肺残气量)。根据这一事实,你能用公式描述肺活量与肺总容量和肺残气量的关系吗?



课外探究

肺活量是反映人体健康状况的一项指标。尝试设计并制作一种简易肺活量测试器具,测量自己的肺活量。

建议:

注意观察,我们的身边有许多可以制作肺活量测试器具的材料或容器。



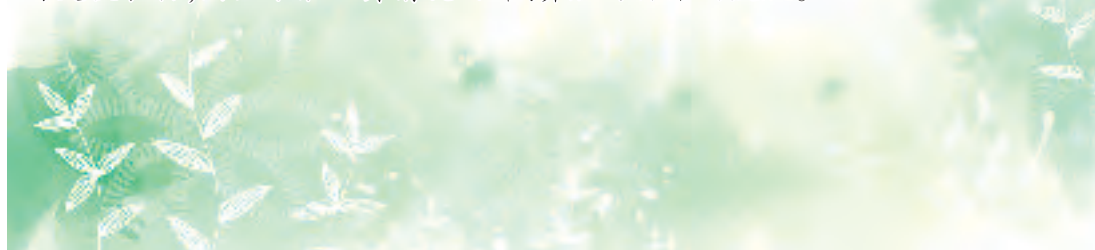
课外阅读

重污染天气户外健身防护原则

重污染天气一般是指空气质量指数大于 200,即环境空气质量达到重度及以上污染程度的空气污染现象。以 PM2.5 为首要污染物的重污染天气通常称为“雾霾”天气。中国气象局把雾霾预警信号分为两级,分别用黄色(一级)和橙色(二级)图标表示。



在重污染天气中进行户外健身活动,主要的防护原则包括:根据当时的空气污染情况,尽量避开污染高峰时段外出锻炼;适当减少户外健身时间与强度,改为室内健身;儿童、孕妇、老年人、心血管疾病患者和呼吸系统疾病患者应尽量避免户外健身活动;重度霾天气时,幼儿园、学校应当暂停室外集体活动。确需户外健身活动者,应佩戴具有防霾功能的口罩,户外活动结束后及时更换衣物,用温水漱口并清洗面部、鼻腔与裸露的皮肤。



第四节 人体内的气体交换

本节目标

- 概述肺泡内的气体交换过程
- 概述组织里的气体交换过程



潜水员的呼吸 探究海洋奥秘的潜水员需要从氧气瓶中吸入氧气,以满足人体生命活动的需要。

人体内的气体交换

人体所需的氧气来自空气。空气中不仅有氧气,还有氮气和二氧化碳等。氮气等大部分气体不能被人体利用,当我们呼出气体时,它们与人体代谢废物二氧化碳等气体又返回到空气中。那么,人体进行呼吸时,呼出的气体和吸入的气体中氧气和二氧化碳的含量分别有什么变化呢?



探究

呼吸过程中二氧化碳含量的变化

探究目的:探究人体呼吸时二氧化碳含量的变化。

推荐器材:烧杯,澄清的石灰水,塑料管,洗耳球等。

探究指导:

1. 学生4人一组,阅读某学生关于呼吸使二氧化碳含量发生变化的实验步骤:

(1)将澄清的石灰水倒入烧杯。

(2)用塑料管向石灰水里连续吹气多次(图10-15)。

(3)澄清的石灰水变浑浊了。由此得出人体呼出的气体中含有较多的二氧化碳。

2. 小组讨论这名学生的实验不足之处主要有哪些。

3. 小组提出改进意见,并设计本小组的探究计划,将其填入表10-4。



图10-15 向石灰水中吹气

4. 小组实施探究计划,得出实验结果。
5. 全班交流,得出实验结论,并且评价各小组探究计划中的创新之处。

表 10-4 探究计划表

探究的问题	
作出的假设	
实验设计	
实验装置示意图	
实验结论	

讨论:

1. 呼吸时吸入的气体和呼出的气体相比,二氧化碳的含量为什么发生了变化?
2. 呼吸时吸入的气体和呼出的气体相比,氧气的含量为什么会发生变化?这样的变化对于生命活动有什么重要意义?

据科学测定,人体进行呼吸时,吸入的气体中,氮气、氧气和二氧化碳的含量分别约为 78%、21%和 0.03%;呼出的气体中,氮气、氧气和二氧化碳的含量分别约为 78%、16%和 4%。人体呼出的气体与吸入的气体相比,氮气的含量没有变化,而氧气和二氧化碳的含量发生了明显的变化。这是人体内气体交换的结果。

人体内的气体交换,包括肺泡里的气体交换和组织里的气体交换(图 10-16)。肺泡里的气体交换是指肺泡(由肺泡细胞构成)与血液里的气体交换。通

过吸气从外界进入肺泡中的氧可以透过肺泡壁和毛细血管壁进入血液,静脉血就变为含氧丰富的动脉血,并通过血液循环输送到全身各处。而肺泡周围毛细血管里血液中的二氧化碳则可以透过毛细血管壁和肺泡壁进入肺泡,通过呼气排出体外。

组织里的气体交换是指血液与组织细胞之间的气体交换。当动脉血流经组织细胞之间的毛细血管时,血液中的氧便扩散到组织细胞里,同时细胞产生的二氧化碳则扩散到血液里,使动脉血变为静脉血。静脉血通过血液循环流回肺泡处,再进行气体交换。

通过肺泡里的气体交换,血液不断从肺泡获得氧,并排出二氧化碳。通过组织细胞的气体交换,血液不断放出氧,并接受组织细胞所产生的二氧化碳。这样,经过人体内的气体交换,组织细胞就可以不断地获得氧并排出二氧化碳。

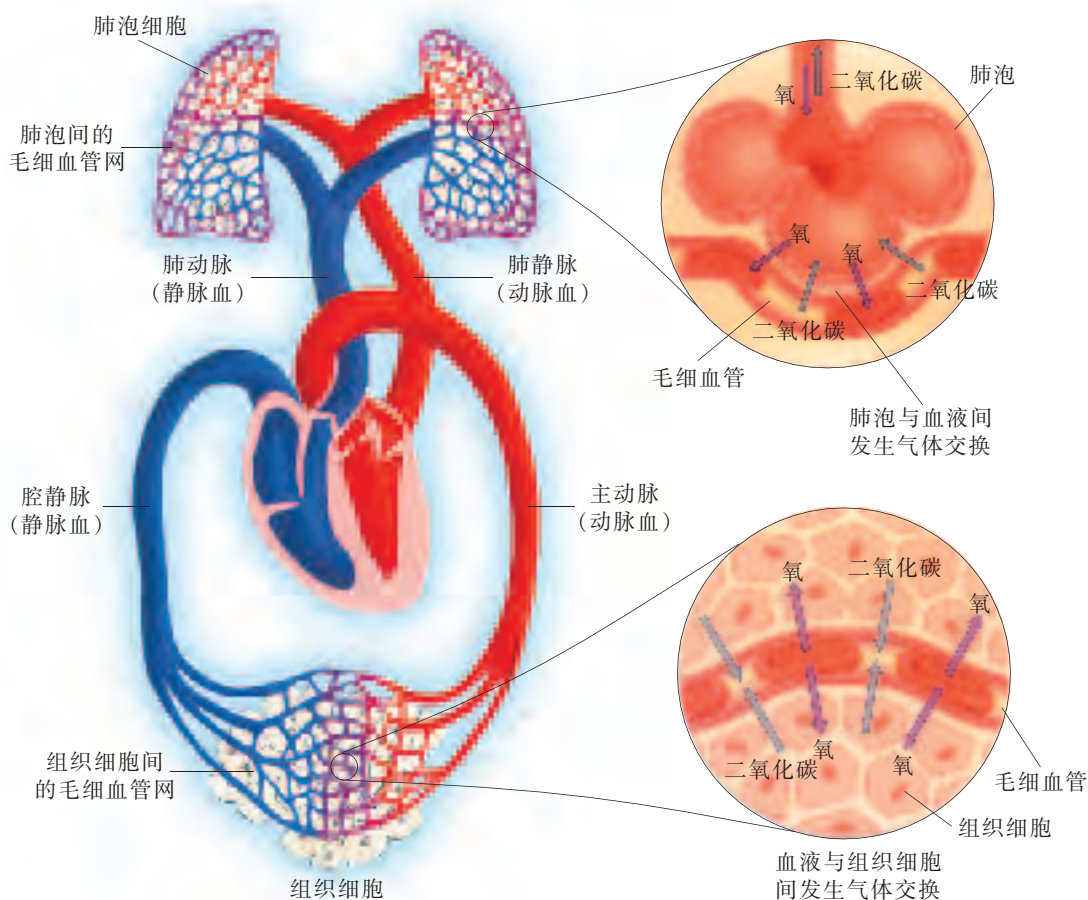


图 10-16 人体内气体交换示意图



自我评价

- 人在呼吸时,呼出的气体中比吸入的气体中含量增加最多的是()。

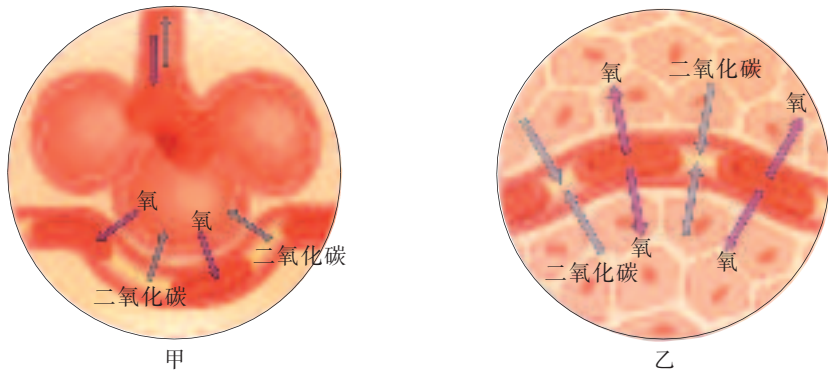
A. 氧气 B. 二氧化碳 C. 氮气 D. 水蒸气
- 下列变化属于肺泡内的气体交换过程的是()。

A. 动脉血变成静脉血 B. 静脉血变成动脉血

C. 血液中的氧进入细胞 D. 细胞排出二氧化碳进入血液
- 下列叙述是否正确?试说明理由。

(1)人体呼吸的主要过程包括肺泡内的气体交换和组织里的气体交换。

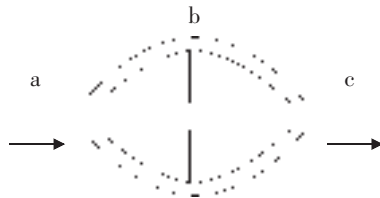
(2)人体吸入体内的气体中,氧气的含量高于其他气体;呼出的气体中,二氧化碳的含量高于其他气体。
- 下图为描述人体内气体交换过程的示意图。根据图示回答有关问题。



- 图中表示肺泡里气体交换过程的是_____ ;图中表示组织里气体交换过程的是_____ 。
- 肺泡里气体交换的结果是血液不断从肺泡获得_____ 并排出_____ 。
- 组织里气体交换的结果是动脉血变成_____ 。

思维拓展

下图为人体某结构内的血管分布状况和血液流动方向示意图,若 b 为肺泡外的毛细血管,则 a 内流动的是_____ 血,c 内流动的是_____ 血;若 b 为组织内的毛细血管,则 a 内流动的是_____ 血,c 内流动的是_____ 血。





课外探究

如果教室紧闭门窗时间过长,我们就会有头昏、胸闷等感觉。这和教室里的二氧化碳浓度增加有关。设计实验,检验门窗紧闭的教室内和教室外空气中的二氧化碳含量是否相同。

建议:

1. 可考虑采用澄清的石灰水鉴定空气中是否含有二氧化碳。如有,请比较教室内和教室外空气中的二氧化碳含量的多少。
2. 实验的关键是取样,可考虑采用简易器材(如洗耳球)采集不同环境中相同体积的气体。



课外阅读

预防煤气中毒

冬季,在生有煤炉的房间内,如果不小心,就会发生煤气中毒。煤气的主要成分是一氧化碳,它与红细胞中血红蛋白的结合力比氧气与血红蛋白的结合力强 200 多倍。因此,当人吸入含有一氧化碳的空气时,人体内的血红蛋白就会很快地和一氧化碳结合,不再和氧气结合了。煤气中毒后会出现头晕、头痛、胸闷等症状,严重者可能昏迷,甚至死亡。当发现煤气中毒病人后,应迅速将病人转移到通风的地方。如果病人停止呼吸,要立即进行人工呼吸。

为了预防煤气中毒,一定要给放在卧室的煤炉装上烟囱,家用燃气热水器尽量不安装在卫生间内。



第五节 人体能量的供给

本节目标

- 说明人体生命活动所需能量来自细胞中有机物的氧化分解
- 说出体温变化对人体的影响及维持体温恒定的重要性



体操训练 运动员剧烈运动时,需要消耗大量的能量。

人体能量的供给

人体由消化系统吸收的营养物质,通过循环系统运输到全身各处。这些营养物质的一部分用于细胞的分裂与生长,转变成人体的组成物质;另一部分被暂时贮藏在人体内。在细胞内,蛋白质、糖类、脂肪等有机物在氧气的参与下被氧化分解,贮存的能量被释放出来,一部分用于维持体温,一部分用于人体的各项生命活动(图 10-17)。



图 10-17 人体能量供给示意图

科学实验表明,提供能量的物质主要有糖类和脂肪,人体所需能量约 70%来源于糖类,脂肪则是体内贮存能量的物质。



人体能量的供给

目的:说明人体能量的供给。

指导:

1. 学生 4 人一组,讨论和交流下列资料。

资料一:食物的热价可以反映食物中储存能量的多少。而食物中储存能量的多少可以通过测定相应物质在燃烧时释放的热量而确定。据测定,蛋白质、糖类和脂肪的热价分别为 17.15 kJ/g、17.15 kJ/g 和 38.91 kJ/g。各种食物由于组成成分的不同,热价也不相同(表 10-5)。

表 10-5 常见食物的热价(单位:kJ/g)

食物名称	热价	食物名称	热价
稻米	14.43	苹果	2.43
小麦面	14.81	猪肉	16.54
玉米面	14.98	牛肉	7.20
黄豆	17.24	鸡肉	6.99
花生	22.82	鲫鱼	4.52
马铃薯	3.22	鸡蛋	7.11
大白菜	0.88	鲜奶	2.89

资料二:人在一天中所需要的能量与其年龄、性别、体重以及从事劳动的强度有关(表 10-6)。

表 10-6 不同劳动强度的人每天所需要的平均能量(单位:kJ)

		平均能量			平均能量
成年男子 (体重 65 kg)	以脑力劳动为主	10 900	少年男子 (体重 54 kg)	16~19 岁	12 600
	以体力劳动为主	15 100	少年男子 (体重 42 kg)	13~15 岁	10 900
成年女子 (体重 55 kg)	以脑力劳动为主	10 000	少年女子 (体重 50 kg)	16~19 岁	11 300
	以体力劳动为主	11 700	少年女子 (体重 42 kg)	13~15 岁	10 500

2. 根据前面学习“膳食指南与食品安全”内容时提出的“一日食谱”,计算自己每日能量供给的情况。

讨论:如何改进上次提出的“一日食谱”?

体温

人体产生的部分能量用于维持体温。体温是人体内部的温度,可用体温计来测量,测量的部位一般是腋窝、口腔、直肠等处。



实习

测量体温

目的:尝试测量体温。

器材:体温计,脱脂棉,体积分数为 75% 的酒精等。

指导:

1. 学生 2 人一组,测量每人的腋窝温度或口腔温度。
2. 将体温计的水银柱甩到 35°C 的刻度线下,用体积分数为 75% 的酒精对体温计进行消毒(图 10-18)。
3. 分别将体温计的水银端放入腋窝和舌下。5 min 后记录体温计的读数。

安全使用体温计等玻璃器具!

4. 根据测量结果,列表记录每人的腋窝温度或口腔温度,并与他人的体温进行比较。

讨论:

1. 当你为亲人或邻居量体温时,如何确认他们是否发烧?
2. 某些传染病如 SARS、新冠肺炎流行期间,机场、车站等场所为什么要使用体温探测仪检查旅客的体温?

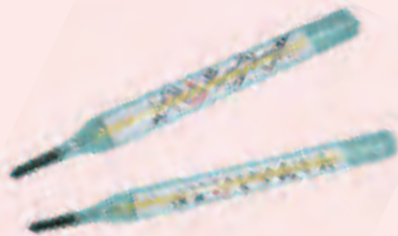


图 10-18 常用体温计

腋窝温度、口腔温度和直肠温度的平均数值分别约为 36.8°C 、 37.2°C 和 37.5°C 。其中,直肠温度最接近人的实际体温。不同人的体温还因年龄、性别和身体状况等存在一定差异。

维持体温的相对稳定,是人体进行正常生命活动的基础。体温升高或降低都可能会影响人体的生命活动。

我们可能都有过这样的经历,在被某些病菌、病毒感染时,体温会升高,即我们平常所说的“发热”。发热实际上是由各种原因导致人体产热过多、散热过少而引起体温升高超过正常范围的情况。引起发热的因素一般分为感染性因素和非感染性因素两类。由病毒、细菌、真菌等感染性因素和由甲状腺功能亢进、手术、大面积烧伤或中暑、风寒等非感染性因素引起的各类疾病会导致人体发热。

发热对人体既有利又有害,一定限度内的发热是身体抵抗疾病的生理性防御反应,包括体内物质氧化分解加快,身体的抵抗力增强,这有利于消除致病因素,恢复身体健康。一旦人体出现发热现象,应引起关注。当一个人的体温过高或长期发热时,人体的生理功能就会紊乱,甚至会危及生命。例如,当体温达到 43 ℃ 时,人就可能会有生命危险。



自我评价

1. 人体所需能量的 70% 是由下列一种物质提供的。这种物质是()。
 - A. 蛋白质
 - B. 脂肪
 - C. 糖类
 - D. 水
2. 下列测量人体体温的部位中最接近人的实际体温的是()。
 - A. 腋窝
 - B. 口腔
 - C. 直肠
 - D. 足底
3. 下列叙述是否正确?试说明理由。
 - (1) 人体产生的能量全部用于各种生命活动。
 - (2) 体温是指人体体表的温度。
 - (3) “发热”是一种病理反应,它影响人体的各项生命活动,对人体有百弊而无一利。
4. 从事重体力劳动或参加剧烈运动的人,为什么食量比较大?

思维拓展

据统计,成年男子每天所需能量约为 12 500 kJ。如果一名成年男子每天从食物中吸收 100 g 蛋白质、600 g 糖类和 200 g 脂肪。一个月后,这名男子的体重可能发生什么变化?原因是什么?



鸟类、哺乳类的体温能维持相对稳定,而更多动物的体温常常伴随环境温度的变化而变化。设计实验,探究蚯蚓的体温与环境温度的关系。

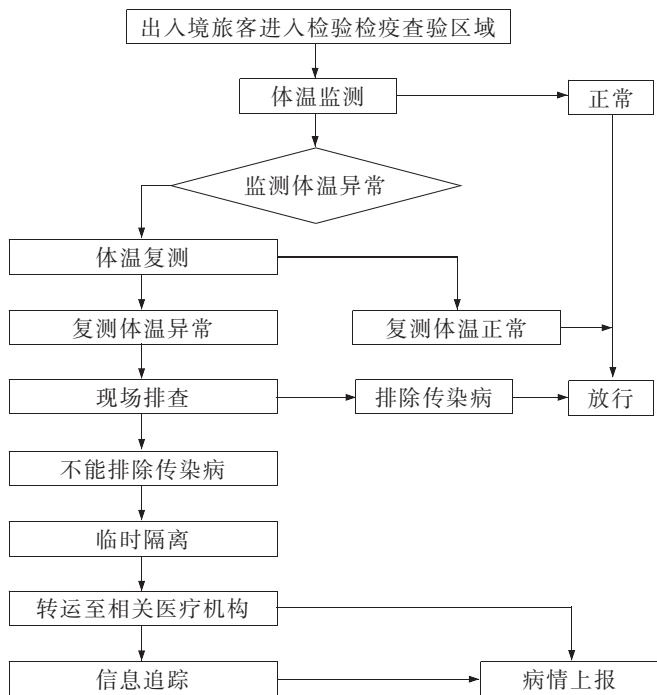
建议:

1. 考虑采用模拟环境的方法,改变蚯蚓生活环境的温度。
2. 用于实验的蚯蚓一般是许多条。
3. 可采用列表的方式记录和比较蚯蚓在不同环境中的“体温”。



为什么要测量出入境人员的体温?

重大呼吸道传染病患者如新冠肺炎患者,会表现出发热症状。出入境口岸是防控传染病传播的重要场所之一,对出入境人员进行检疫查验处置的工作程序首先要求测量体温。下图所示为我国某口岸出入境人员检疫查验处置工作程序。



我国某口岸出入境人员检疫查验处置程序图

本章小结

血液、血管和心脏组成了人体的血液循环系统。血液在由血管和心脏所组成的管道中循环流动,为组织细胞运输氧和养料,并运走代谢废物。血液循环包括体循环和肺循环两个过程。

呼吸道和肺构成了人体的呼吸系统。肺是气体交换的场所。通过呼吸运动,肺和外界环境进行气体交换。由肺动脉进入肺的静脉血通过在肺泡处的气体交换变为动脉血,动脉血通过肺静脉流回心脏,再通过主动脉把血液运送到全身各处。通过组织里的气体交换,组织细胞获得氧并排出二氧化碳,血液由动脉血变为静脉血,静脉血通过上、下腔静脉流回心脏。

组织细胞利用氧将细胞内的营养物质氧化分解,产生能量,以完成各项生命活动,维持正常的体温。

第十一章 人体内的废物排入环境



人体生命活动产生的废物，在排入环境之前，需要通过适当的处理，才不致于污染环境。

本章重要概念

● 泌尿系统包括肾、输尿管、膀胱和尿道，其功能是排除废物和多余的水。

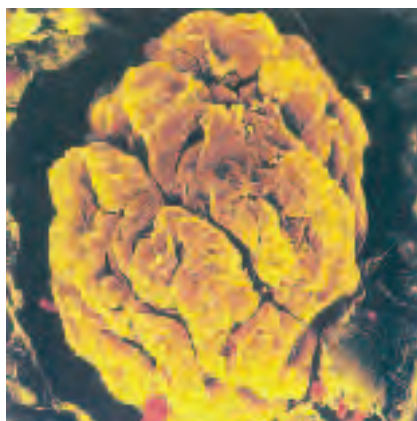
第一节 人体泌尿系统的组成

本节目标

- 说出泌尿系统的组成包括肾、输尿管、膀胱和尿道,说出泌尿系统的功能
- 描述肾的结构及肾单位的组成

人体泌尿系统的组成

人体内的代谢活动会产生多种废物,这些废物或多余的物质排出体外,才能维持体内环境的相对稳定。人体主要通过尿液排出代谢废物,而尿液的形成和排出必须依靠泌尿系统(图 11-1)。



电子显微镜下的肾小球 肾小球是一个毛细血管球,是肾单位的重要组成部分,与尿液形成有关。

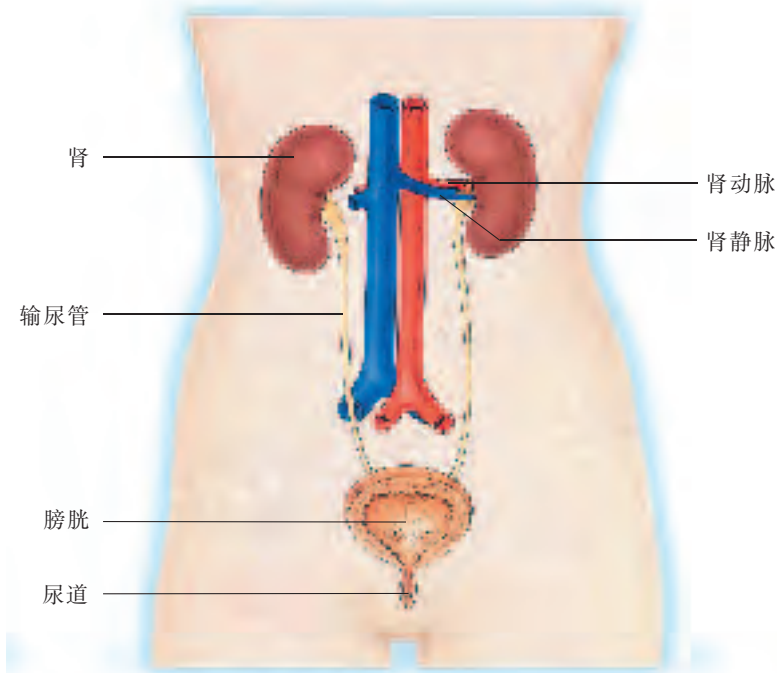


图 11-1 人体泌尿系统的组成示意图

泌尿系统包括肾(kidney)、输尿管、膀胱和尿道等器官。人体在生命活动过程中产生的废物由血液运送到肾,在肾内形成尿液,再经输尿管、膀胱和尿道排出体外。

肾是形成尿液的器官。人体一个肾的平均质量约为 140 g,男性的肾略大于女性的肾。肾是泌尿系统中最重要器官,它们担负着从人体血液中清除体内废物的重任。

输尿管是一对细长的管道,是输送尿液的器官。通过它们的蠕动,可将肾生成的尿液不断地输入膀胱。

膀胱是暂时贮存尿液的器官。膀胱的大小和形状可随尿液的充盈程度而发生一定的变化。正常成年人膀胱的容量一般为 300~500 mL。

尿道是尿液从膀胱排出体外的通道。尿道口的括约肌在神经系统的调节下控制着尿液的排出。

肾是泌尿系统的主要器官

人体的肾位于脊柱的两侧,左右各有一个。肾主要由肾皮质和肾髓质等部分组成。通过解剖猪肾,我们可以更清楚地了解肾的结构。



肾的结构

目的:描述肾的结构。

器材:猪肾,解剖盘,解剖刀,肾单位玻片标本,显微镜。

指导:

1. 学生 4~6 人一组,将一个完整的猪肾置于解剖盘中。先观察肾的外形和颜色,再用手捏一捏肾,用鼻子闻一闻肾的气味,将结果记录下来。
2. 用解剖刀将肾纵剖,对照图 11-2,观察肾的内部结构。

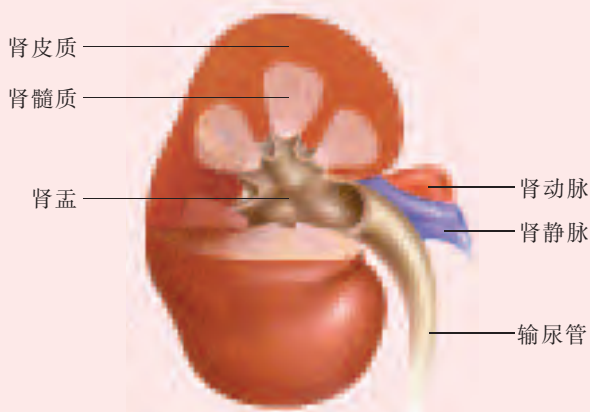


图 11-2 肾纵剖结构模式图

安全使用解剖刀等锐器!

讨论:肾有哪些主要结构?

从外形看,肾的形状很像菜豆种子,外侧隆起,内侧凹陷。新鲜的肾表面光滑,手感柔软。在肾的纵切面上可以看到,肾皮质位于肾的外层,新鲜时呈红褐色,肾髓质位于肾皮质的内层,颜色较淡。肾盂位于肾内侧的凹陷处,呈漏斗状,与输尿管相连通。

肾的结构和功能单位是肾单位。每个肾大约包含 100 万个肾单位。在显微镜下可以观察到,每个肾单位包括肾小体和肾小管两个部分(图 11-3)。肾小体呈球形,由肾小球和肾小囊两部分组成。肾小球是由入球小动脉分支形成的毛细血管球,其终端汇合成一条出球小动脉。出球小动脉又分支形成许多毛细血管,环绕在肾小管周围。肾小囊呈囊状,它的一端包裹着肾小球,另一端连着肾小管。肾小管细长而曲折,最终汇集成集合管,并与肾盂相连。

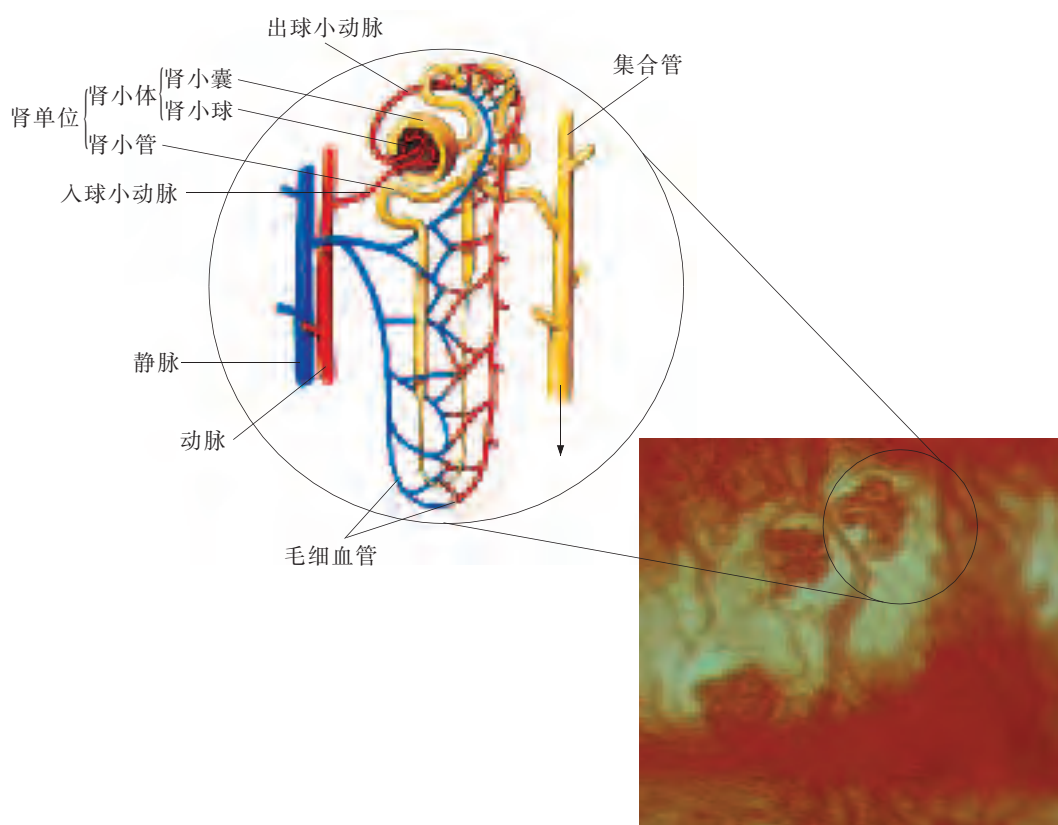


图 11-3 肾单位组成示意图

当一个人肾的肾小体或肾小管发生严重病变时,会导致肾功能衰竭,通过移植他人捐献的肾可以进行救治。1954 年,美国医生实施了世界上第一例双胞胎之间的肾移植手术并获得成功,开辟了肾移植的新纪元,也为其他的器官移植奠定了基础。我国从 2007 年开始实施中华人民共和国《人体器官移植条例》,规范人体器官的移植,保证医疗质量,以维护公民的合法权益。



自我评价

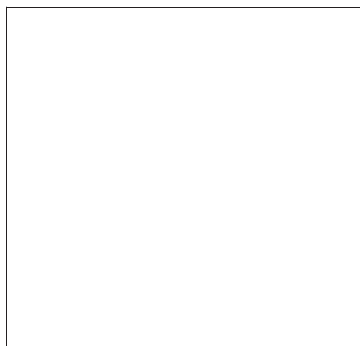
1. 将泌尿系统的主要结构与其功能用直线连起来。

肾	输送尿液
输尿管	暂时贮存尿液
膀胱	形成尿液
尿道	排出尿液

2. 下图为肾的纵剖面结构示意图。

(1) 在图中注明肾的主要结构。

(2) 在方框内画出肾单位的结构示意图, 并注出各部分的结构名称。



思维拓展

1. 从肾的结构和功能上看, 肾与循环系统有什么密切的关系?
2. 连接入球小动脉和出球小动脉的毛细血管网与人体其他部位的毛细血管网有何区别?



我们已经解剖过猪肾, 猪是脊椎动物。有机会得到其他脊椎动物(如兔、羊)肾的时候, 尝试解剖并与猪肾作比较。

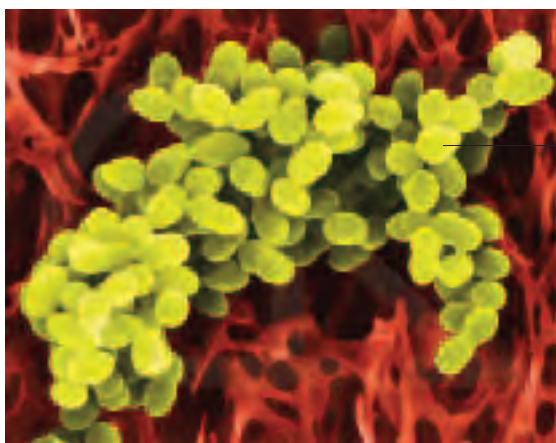
建议:

1. 查阅相关的书籍, 了解脊椎动物肾的结构。
2. 可以通过解剖进行观察。

课外阅读

泌尿系统感染

泌尿系统感染是指病原微生物在泌尿系统中生长繁殖，并侵犯尿路黏膜所引起的炎症病变，如尿道炎、膀胱炎及肾盂肾炎等。能引起泌尿系统感染的病原微生物有细菌、病毒、霉菌和寄生虫等。例如，金黄色葡萄球菌就是常见的病原菌之一。



金黄色葡萄球菌

正常人膀胱以上的尿路是无细菌的，而靠近尿道口的部分则有细菌生存。所以，泌尿系统感染的途径最常见的是上行感染，即致病菌由尿道口上行进入膀胱引起感染，膀胱内的致病菌经输尿管上行至肾引起肾炎。女性的尿道较短，并且靠近肛门，因此发生上行感染的机会较多。

泌尿系统感染的临床表现常见为尿频、尿急、尿痛等。尿频是指排尿次数增多。正常成人每天日间平均排尿4~6次，夜间0~1次，如排尿次数明显增多，就是尿频。尿急是指排尿时迫不及待，不易控制，尿意一来就要立即排尿。尿痛是指排尿时感到尿道、膀胱或会阴部疼痛。当感到尿路有不适症状时，应及时到医院进行检查和治疗。



第二节 人体废物的排出

本节目标

- 概述尿液的形成和排出过程
- 描述人体的其他排泄途径及其主要排泄物
- 关注人体排出废物的处理



肾透析 患尿毒症的病人需要进行肾透析,清除血液中的代谢废物。

尿液的形成和排出

根据测定,成年人一昼夜产生的原尿约为150 L,而每天排出的尿液量仅为1~1.5 L。你们有没有考虑过,这是什么原因吗?



尿液的组成成分

目的:说出尿液的组成成分。

指导:

1. 学生4人一组,阅读下列短文。

19世纪20年代,几位生理学家用直径为 $10\ \mu\text{m}$ 的微吸管刺入蛙的肾小囊中,取出少量肾小囊内液进行微量分析。进一步研究发现,肾小囊内液基本不含蛋白质,但水、无机盐、氨基酸、葡萄糖、尿素等物质的含量与血浆相比几乎相同,而与尿液相比有较大差别(表11-1)。

表11-1 蛙的血浆、肾小囊内液、尿液成分比较(单位:g/L)

成分	血浆	肾小囊内液	尿液
蛋白质	70.0	微量	0.0
葡萄糖	1.0	1.0	0.0
氨基酸	0.5	0.5	0.0
无机盐	7.0	7.0	15.0
水	920.0	980.0	960.0
尿素	0.3	0.3	20.0

2. 解读表中的数据。

讨论:表中的数据说明了什么?

当血液流经肾小球时,除血细胞和大分子蛋白质外,血液中其他成分都能透过薄薄的肾小球毛细血管壁和肾小囊壁滤过到肾小囊内,形成肾小囊内液(原尿)。

原尿中含有对人体有用的物质,在原尿流经肾小管时,这些物质会被重新吸收进入毛细血管。通过重新吸收,原尿含有的所有葡萄糖、大部分水和部分无机盐被重新吸收回血液,剩下的便是尿液(图 11 - 4)。尿液从肾小管流入集合管并汇集到肾盂里,再经过输尿管进入膀胱。

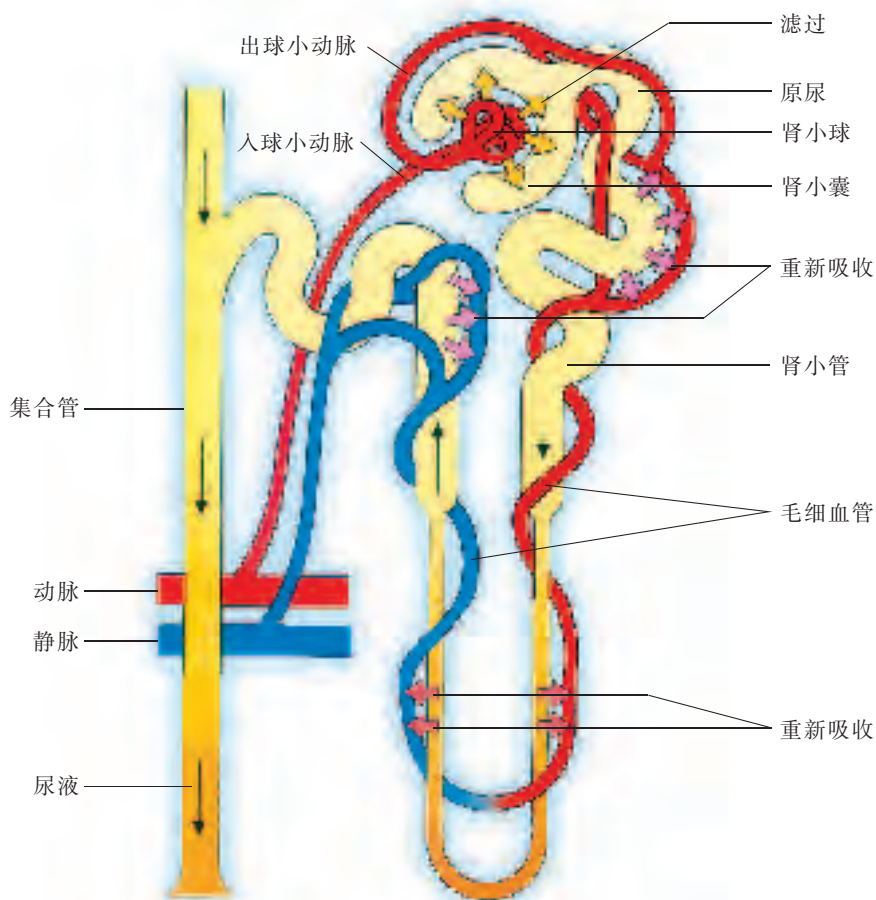


图 11 - 4 尿液的形成过程示意图

尿量的多少主要取决于人体每天摄入的水量和由其他途径排出的水量。若其他因素不变,则摄入的水量多时,尿量增加;若由其他途径排出的水量增多,如环境温度升高或剧烈运动时大量出汗,可使尿量减少。

正常人 24 h 排尿量约为 1 500 mL,其中 95%~97%为水。大量饮水后,排出的尿液中,水的含量较高;饮水量少时,排出的尿液中尿素的浓度就会升高。

当一个人一天排出的尿液少于 500 mL 时,体内产生的废物就不能被及时排出体外,这些废物积累在体内会危害健康。人体将废物如尿素、二氧化碳以及多余的水和无机盐等排出体外的过程称为排泄(excretion)。

人体排泄的主要器官有肾、肺和皮肤(图 11-5)。尿液在肾中形成,尿液中有尿素、无机盐和水。当膀胱中的尿液达到一定量时,人就有尿意,此时应及时排尿。二氧化碳通过肺排出体外时,还带走少量的水。皮肤中的汗腺通过导管把汗液排到皮肤表面。汗液中有水、无机盐和少量的尿素。

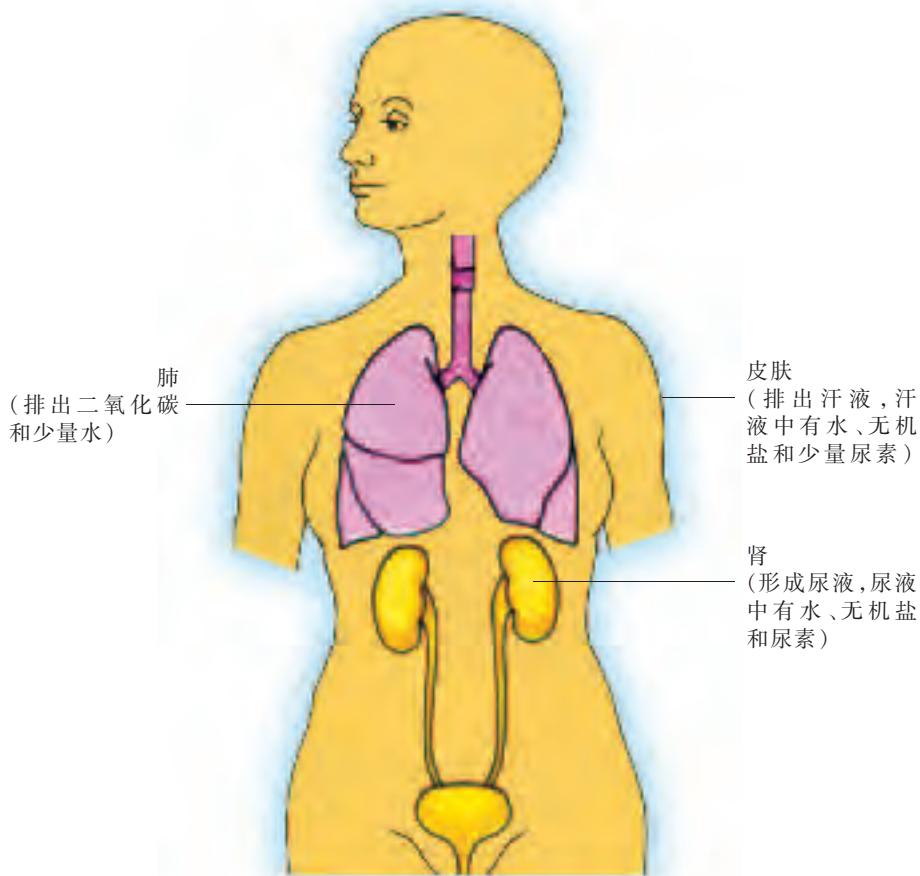


图 11-5 人体排泄的途径及其主要排泄物

此外,未被消化的食物残渣及其他物质(如水)在大肠中形成粪便,由肛门排出体外。这一过程又称为排遗(排便)。

人体排出废物的处理

通过分析相关资料可以知道,人体排出的粪便和尿液中,除了包含未被消化吸收的蛋白质和代谢废物尿素以及多余的水、无机盐外,还可能带有致病微生物和寄生虫卵等。



为什么要对人粪尿进行处理

目的:说出对人粪尿进行处理的原因。

指导:

1. 如果以一个人每天排出约 2 kg 粪尿为基数,先计算本校师生一年排出的粪尿量,再计算我国居民每年排入环境中的粪尿量。

2. 据分析,人粪尿中含有多种物质(表 11-2)。

表 11-2 人粪尿中各种物质的含量

	水分/%	有机物/%	氮/%	磷/%	钾/%
粪便	>70	20	1	0.5	0.37
尿液	>90	3	0.5	0.13	0.19

3. 经检测,人粪尿中可能含有各种致病微生物,如痢疾变形虫、甲型肝炎病毒(图 11-6)等。

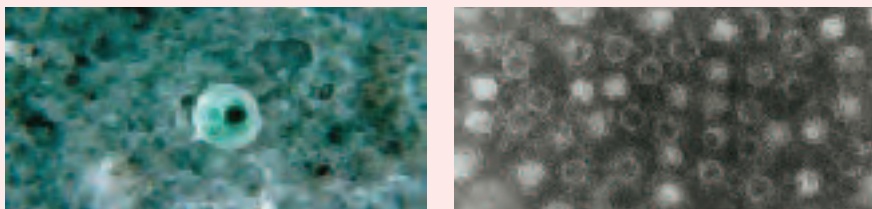


图 11-6 人粪尿中可能有痢疾变形虫(左)和甲型肝炎病毒(右)

讨论:

1. 人粪尿处理不当,会给我们的健康带来什么影响?

2. 分析人粪尿中的各种物质可能有什么用途。

通过讨论,我们知道人粪尿经过处理可以成为肥料,其中含有农作物生长需要的氮、磷、钾等;人粪尿中带有的致病微生物和寄生虫卵,如果未经处理就排入环境,就可能通过水或土壤等途径感染人体,从而引发疾病。目前,我国城市一般具有较为完善的生活污水处理系统,能够采用多种方法处理人粪尿等(图 11-7)。



图 11-7 某城市污水处理厂一角



自我评价

1. 下列关于原尿和尿液的叙述中,正确的是()。
 - A. 尿液中尿素的含量比原尿高
 - B. 原尿与尿液中都不含无机盐
 - C. 原尿和尿液的成分基本相同
 - D. 正常人的尿液中含有蛋白质
2. 下列叙述是否正确?试说明理由。
 - (1)肾小囊毛细血管壁和肾小囊壁都很薄,这有利于肾小囊对物质的滤过。
 - (2)尿液的形成与肾小管对物质的重新吸收有关。
 - (3)排泄和排遗是人体排出废物的两种方式,它们之间并没有根本的区别。

思维拓展

1. 即使长时间未喝水,人体仍然会有一些量的尿液排出体外,这对人体有何重要作用?
2. 一份病人的尿样检查显示,他的尿液中尿蛋白含量明显偏高。你能推断出这位病人的肾哪一结构最可能发生了病变?
3. 下列有关人粪尿的处理的叙述中,正确的是()。
 - A. 人粪尿可以不经处理直接用作肥料
 - B. 人粪尿中所有的微生物都是致病微生物
 - C. 城市一般不需要完善的人粪尿处理设施
 - D. 人粪尿直接排入水体会污染水环境



人粪尿的科学处理有利于环境保护和人体健康,并且能够变废为宝。例如,有些地区利用人粪尿作为沼气池中的原料,不仅可以净化环境,产生的沼气还可以作为能源使用,发酵后的沼液等又是优质肥料。收集有关资料,交流沼气发酵的原理。

建议:

通过网络或书籍查阅有关微生物发酵的知识。



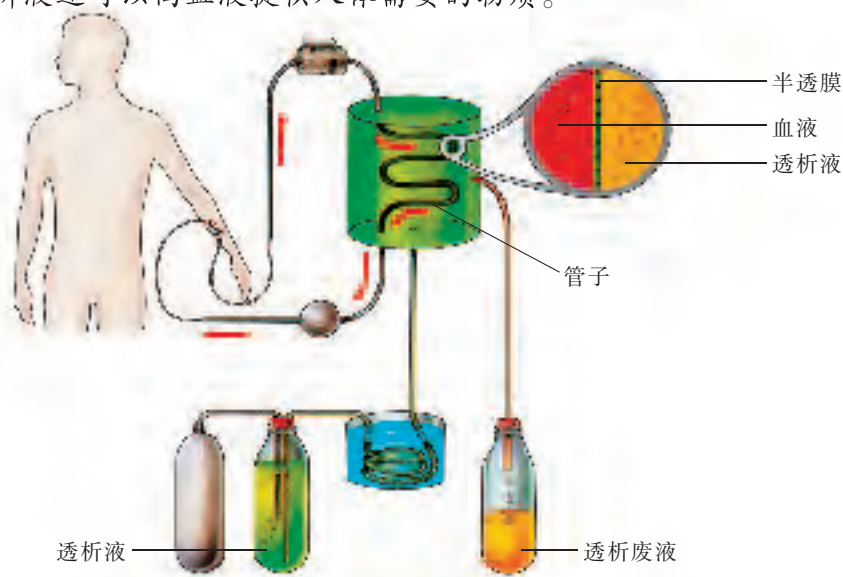
一个大型沼气池

课外阅读

肾 透 析

早在 20 世纪初,科学家就开始研究制造人工肾来维持肾功能衰竭病人的生命。现在已经可以采用人工肾来代替患者丧失功能的肾,其原理就是肾透析。

肾透析需要依靠透析仪器。透析仪器的要求非常严格。在透析仪器中,有许多中空的管子,这些管子通过导管与病人的动脉和静脉相连,中间被一种半透膜隔开。膜外是特殊的药液——透析液,即成分与血液相似的溶液。当病人的血液经过这些管子时,其中的废物就通过半透膜扩散到膜外透析液中去,而透析液还可以向血液提供人体需要的物质。




本 章 小 结

人体每天产生尿液、汗液、粪便等,必须及时地排出体外,才能维持体内环境的相对稳定。

人体有多种排泄废物的途径。通过泌尿系统排泄废物是人体排泄废物的主要途径。泌尿系统由肾、输尿管、膀胱和尿道组成。肾的基本结构和功能单位是肾单位,它由肾小球、肾小囊和肾小管组成。尿液的形成与肾小球、肾小囊对血液的滤过和肾小管对有用物质的重新吸收有关。肺和皮肤也是排泄器官。排遗是指食物残渣及其他物质通过肛门排到体外的过程。

排到环境中的废物,如尿液和粪便,必须经过适当的处理,才不至于污染环境,危害人体健康。此外,废物经过适当的处理还能变废为宝。

第十二章 人体生命活动的调节



人体之所以成为一个统一的整体,是由于神经调节和激素调节等的作用。其中,神经系统起着主要的调节作用,它能处理各方面的信息,使人体对环境的变化作出迅速的反应。

本章重要概念

- 神经系统和内分泌系统调节人体对环境变化的反应及生长、发育、生殖等生命活动。
- 人体各个系统相互联系、相互协调,以完成生命活动。

第一节 人体的激素调节

本节目标

- 说出人体主要的内分泌腺包括垂体、甲状腺、胸腺、肾上腺、胰岛和性腺等
- 举例说明甲状腺激素的功能及其过多、过少时人体的病症
- 举例说明胰岛素的功能及其分泌不足时的病症

人体主要的内分泌腺

人体是由数以亿计的细胞所组成的,人体之所以成为一个整体,主要是由于神经调节的作用,但是激素等化学物质也起着重要的调节作用。激素(hormone)是由人体的内分泌腺分泌的物质,虽然量极少,但对人体的生长发育和生殖等生命活动起着重要的调节作用。

与消化腺、汗腺等分泌腺(其分泌物分别由导管分泌到消化道或体外)相比,内分泌腺分泌的激素等物质通过毛细血管进入循环系统,作用于相应的组织器官或细胞而发挥调节作用(图 12 - 1)。



甲状腺影像图 服用放射性碘后的甲状腺影像图,显示了甲状腺的形态。甲状腺是人体内分泌系统中最大的腺体。

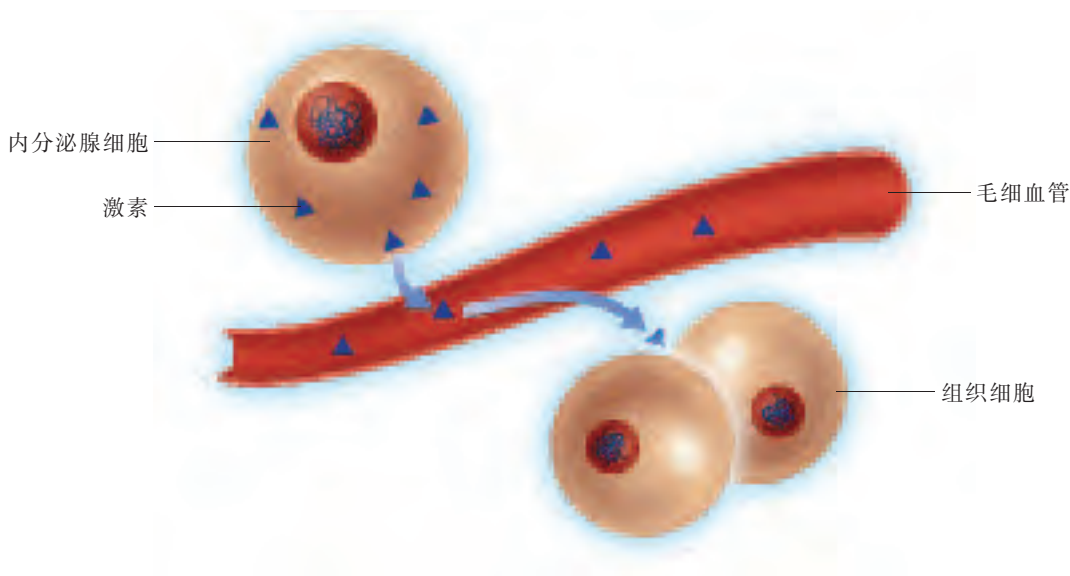


图 12 - 1 激素分泌、运输和作用示意图

人体主要的内分泌腺有垂体、甲状腺、胸腺、肾上腺、胰岛和性腺(睾丸或卵巢)等(图 12-2)。

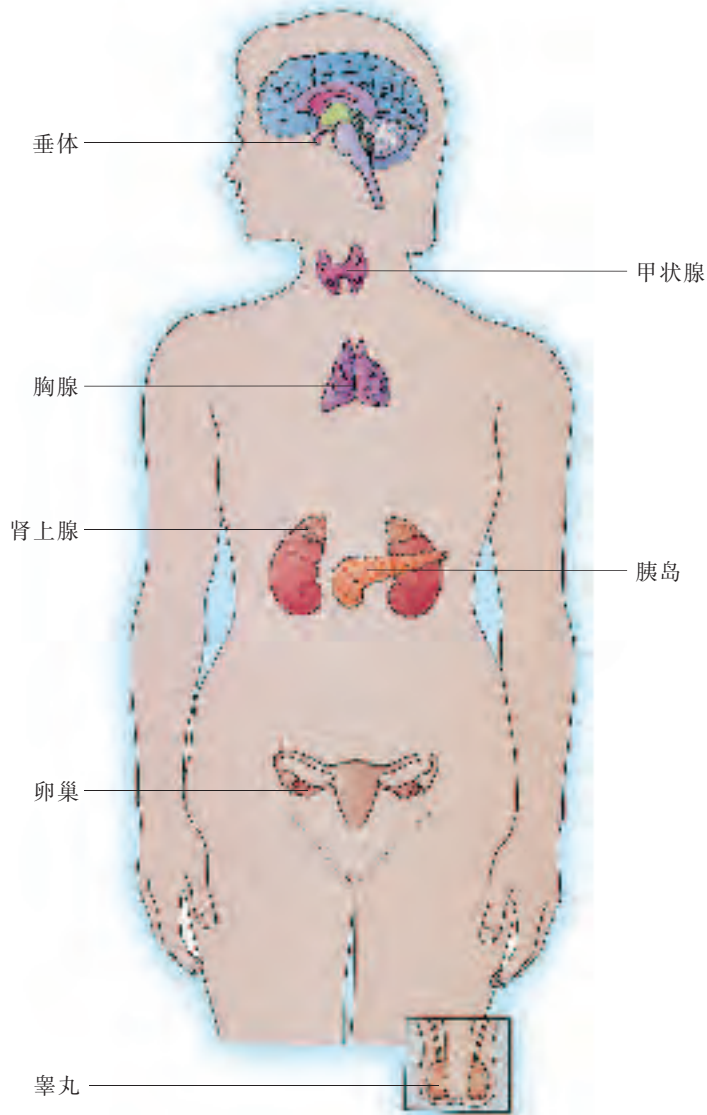


图 12-2 人体主要的内分泌腺

垂体位于颅底垂体窝内。成人的垂体大小如豌豆,重约 0.6 g。垂体是人体重要的内分泌腺,它不仅能分泌生长激素,促进人体的生长发育,而且能分泌多种激素,调节其他内分泌腺的活动。例如,垂体分泌的促甲状腺激素能促进甲状腺合成和分泌甲状腺激素。

肾上腺位于肾的上方,呈淡黄色,每侧肾上腺重 8~13 g。肾上腺也是人体内重要的内分泌腺。它分泌的肾上腺素有促使心跳加快、心肌收缩力增强的作用。

胸腺位于胸骨下方,能分泌促进淋巴细胞发育的物质,在人体抵抗疾病方面具有重要作用。

人体的性腺包括男性的睾丸和女性的卵巢,它们能分泌性激素,促进男性或女性性器官的发育,激发并维持第二性征。

甲状腺激素

甲状腺激素是由甲状腺分泌的。甲状腺是人体最大的内分泌腺,重约 30 g,呈蝴蝶形,位于颈前部、气管的两侧。



甲状腺激素对蝌蚪发育的影响

目的:说明甲状腺激素对动物发育的影响。

指导:

1. 某校生物学兴趣小组为了探究甲状腺激素对蝌蚪发育的影响,将两个同样的水槽编成甲、乙两组。两组均注入 2 000 mL 河水,并各培养 8 只同种、同样大小的蝌蚪。

2. 每隔一天向甲组水槽中添加甲状腺激素 5 mg,持续 5 次;作为对照,乙组不添加甲状腺激素,其他培养条件都相同。每两天换 1 000 mL 河水,每天喂几粒米饭或少许熟蛋黄粉和少许切碎的菜叶。

3. 他们发现,甲、乙两组的蝌蚪慢慢地都发育成幼蛙,但其发育速度不同(图 12-3)。



图 12-3 “甲状腺激素对蝌蚪发育的影响”实验示意图

4. 他们把实验结果整理为表 12-1。

表 12-1 甲状腺激素对蝌蚪发育的影响记录表

	长出后肢所需的平均时间/天	长出前肢所需的平均时间/天	尾消失所需的平均时间/天	尾消失时的平均体长/cm
甲组	4	7	26	0.7
乙组	5	9	37	1.3

5. 实验结束后,生物学兴趣小组将由蝌蚪发育而来的小青蛙放回大自然。

讨论:为什么添加甲状腺激素的蝌蚪先发育为青蛙?

甲状腺激素的主要作用是促进动物的生长发育和细胞代谢,提高神经系统的兴奋性。碘是合成甲状腺激素的重要原料,缺碘会使甲状腺激素的合成减少,导致患者甲状腺肿大(图 12-4)。

由于环境中土质或饮用水缺碘造成的甲状腺肿大称为地方性甲状腺肿。早在 2 000 多年前,我国的中医文献中就有关于甲状腺肿(当时称为“瘰”)的记载,说“山居多瘰”,也提到“海藻治瘰”。如果胎儿期甲状腺激素分泌不足,会引起呆小症(图 12-5),患儿出现智力低下、骨的生长停滞等现象。如果甲状腺激素分泌过多,人体会出现多食、多汗、消瘦等症状,称为甲亢。

人体所需的碘一般来自食物,因此,在日常生活中可适当食用一些海带、紫菜等含碘丰富的食物。当然,也要防止补碘过量。



图 12-4 甲状腺肿大



图 12-5 呆小症

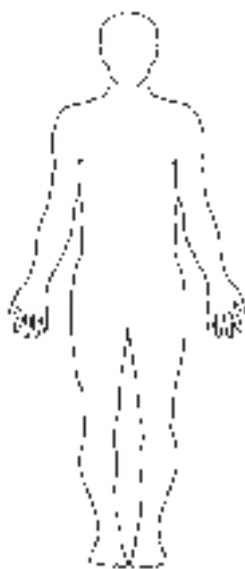
胰岛素

胰岛素是由分布于胰腺中的胰岛细胞分泌的。胰岛素的主要功能是调节糖在体内的吸收、利用和转化等。血糖是指血液中的葡萄糖,血糖含量的正常值一般为空腹时测量所得的数值,在 3.9~6.1 mmol/L 范围内变化都属正常。当人体内胰岛素分泌不足时,细胞吸收和利用血糖的能力会减弱,导致血糖浓度高于正常水平。血糖浓度明显升高会使尿液中出现过多的葡萄糖,形成糖尿。糖尿是糖尿病的重要特征之一。

(2)胰腺能分泌分解蛋白质的酶,也能分泌胰岛素。但胰岛素是由分布在胰腺中的胰岛细胞合成和分泌的。

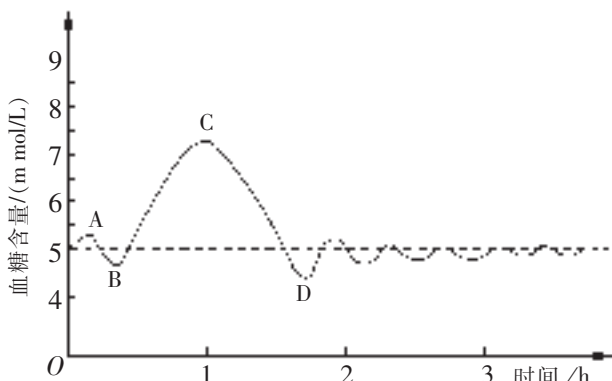
(3)甲状腺激素分泌过多,人体的代谢增强,人体对环境的适应性也增强。

4. 采用绘图的方式,在右图中标注出人体主要内分泌腺的位置和名称。



思维拓展

1. 下图为正常人的血糖含量变化曲线,请据图分析:



正常人的血糖含量变化曲线图

- (1)正常人的血糖含量范围是多少?
- (2)饭后约 1 h(BC 段),血糖含量出现大幅度上升,其原因是什么?
- (3)CD 段出现血糖含量下降的原因是什么?

2. 目前市场上所售的食盐大多加了碘。你能分析其中的原因吗?

课外探究

正常人的尿液中是不含有葡萄糖的,糖尿病患者的尿液中,会含有一定量的葡萄糖。在医学诊断上可用尿糖试纸快速测试尿中是否含有葡萄糖。请设计实验,利用尿糖试纸检测某人是否患有糖尿病。

建议:

按照尿糖试纸的使用说明进行测试。



尿糖试纸



胰岛素的发现和人工合成

1921年8月,在加拿大多伦多医学院的一个生理实验室里,28岁的青年教师达雷克·班廷和22岁的四年级大学生贝斯特通过实验发现了胰岛素。他们一鼓作气,研究出在酸性和冷冻条件下用酒精直接从动物(主要是牛)胰腺中提取胰岛素的方法。从此,胰岛素作为药物挽救了很多糖尿病患者的生命。1923年,班廷等因此获得了诺贝尔生理学或医学奖。

1965年9月17日,是一个令中国人自豪的日子。我国的科学工作者在这一天首先用化学方法人工合成了结晶牛胰岛素。这是世界上第一次用人工方法合成蛋白质。



注:我国科学工作者合成的结晶牛胰岛素结构图。

我国科学工作者首先人工合成了牛胰岛素

现在科学家已通过基因工程技术,把控制合成胰岛素的基因导入大肠杆菌,利用大肠杆菌繁殖速度快的特点,大量生产胰岛素。这不仅克服了胰岛素制剂生产原料不足的困难,而且成本也大大降低,是基因工程造福于人类的一个生动事例。



第二节 人体的神经调节

本节目标

- 描述神经元的结构和功能
- 描述脊髓和脑的基本结构和功能
- 概述反射和反射的类型,说明条件反射的形成过程
- 说出人体条件反射的特征



弯道骑车 运动员弯道骑车时保持车身的平衡,主要是神经调节的结果。

脊髓和脑

人生活在不断变化的环境中,环境的变化随时影响着体内的各种功能。这就需要对体内各种功能不断作出迅速而准确的调节,使机体适应内外环境的变化。实现这一调节功能的主要是神经系统。

人的神经系统由中枢神经系统和周围神经系统两部分组成。**中枢神经系统**包括脊髓(spinal cord)和脑(brain)。脊髓位于脊柱的椎管内,脑位于颅腔内。周围神经系统包括从脊髓和脑发出的、遍布全身的神经(图 12-6)。神经系统的结构和功能的基本单位是神经元(neuron)(图 12-7)。

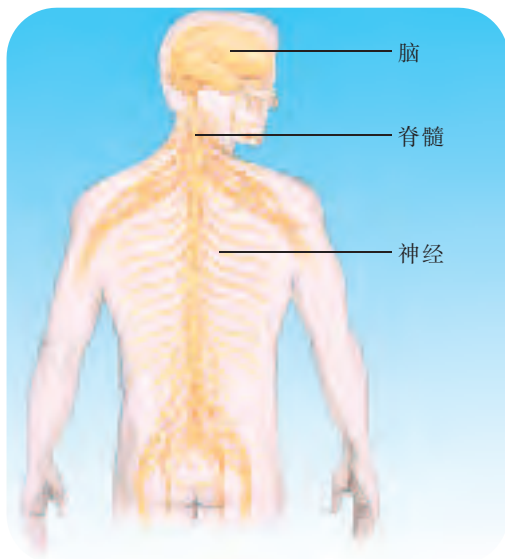


图 12-6 神经系统的组成

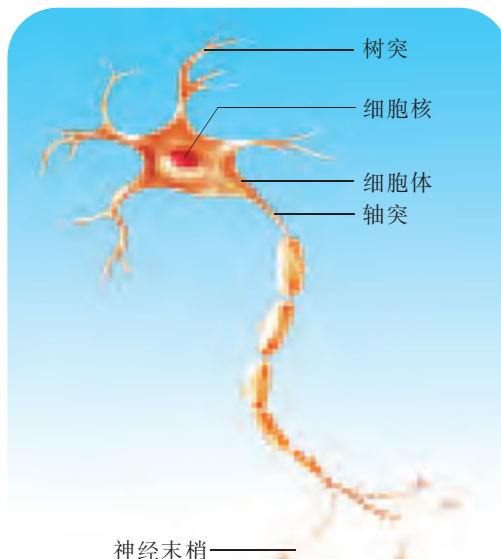


图 12-7 神经元模式图

神经元由细胞体和突起构成。细胞体是神经元的主要结构,突起分为树突和轴突两种。树突一般较短,分支较多,能接收其他神经元传来的神经冲动,并传给细胞体。轴突一般较长,且每个神经元只有一个轴突,轴突末端有分支,能够传导细胞体发出的神经冲动。轴突和树突又称为神经纤维。神经纤维末端细小的分支称为神经末梢,神经末梢分布于全身各处。许多神经纤维集成一束,外面包着由结缔组织形成的膜,构成一条神经。

在脑和脊髓中,色泽灰暗的部分称为灰质,主要由神经元的细胞体组成;色泽亮白的部分称为白质,主要由神经纤维构成。

在脊髓的横切面上,灰质位于中央呈蝴蝶状,周围是白质(图 12-8)。脊髓的灰质内有神经中枢,控制着一些简单的、低级的生命活动,如人的排便、排尿。



脊髓的结构

目的:描述神经元和脊髓的结构。

器材:神经元玻片标本,蛙或小白鼠脊髓横切面玻片标本,显微镜。

指导:

1. 用显微镜观察神经元玻片标本,对照图 12-7,注意辨认神经元的轴突和树突。
2. 用显微镜观察蛙或小白鼠脊髓横切面玻片标本,对照图 12-8,识别灰质和白质。

讨论:灰质与白质的区别是什么?

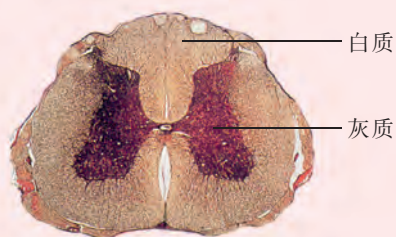


图 12-8 脊髓横切面

成年人的脑包括大脑、小脑和脑干等主要部分(图 12-9)。

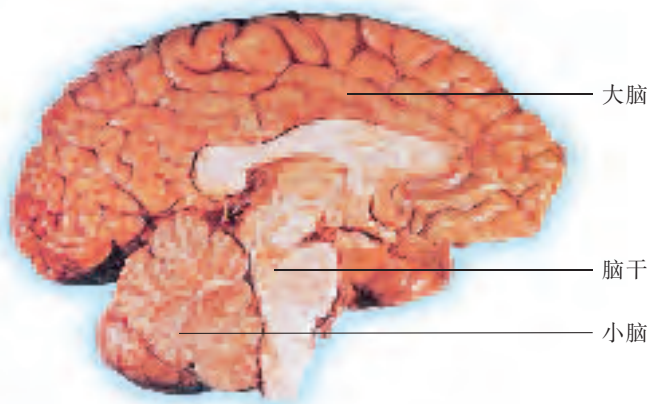


图 12-9 脑的纵剖面

大脑表面布满凹陷的沟和隆起的回,增加了大脑的表面积。大脑由灰质和白质组成,灰质位于表层,又叫大脑皮层。大脑皮层的语言中枢、视觉中枢、听觉中枢、运动中枢等(图 12-10),是调节人体生命活动的最高级中枢。大脑的白质主要由神经纤维组成。这些神经纤维在大脑两个半球、小脑、脑干和脊髓之间传输信息。

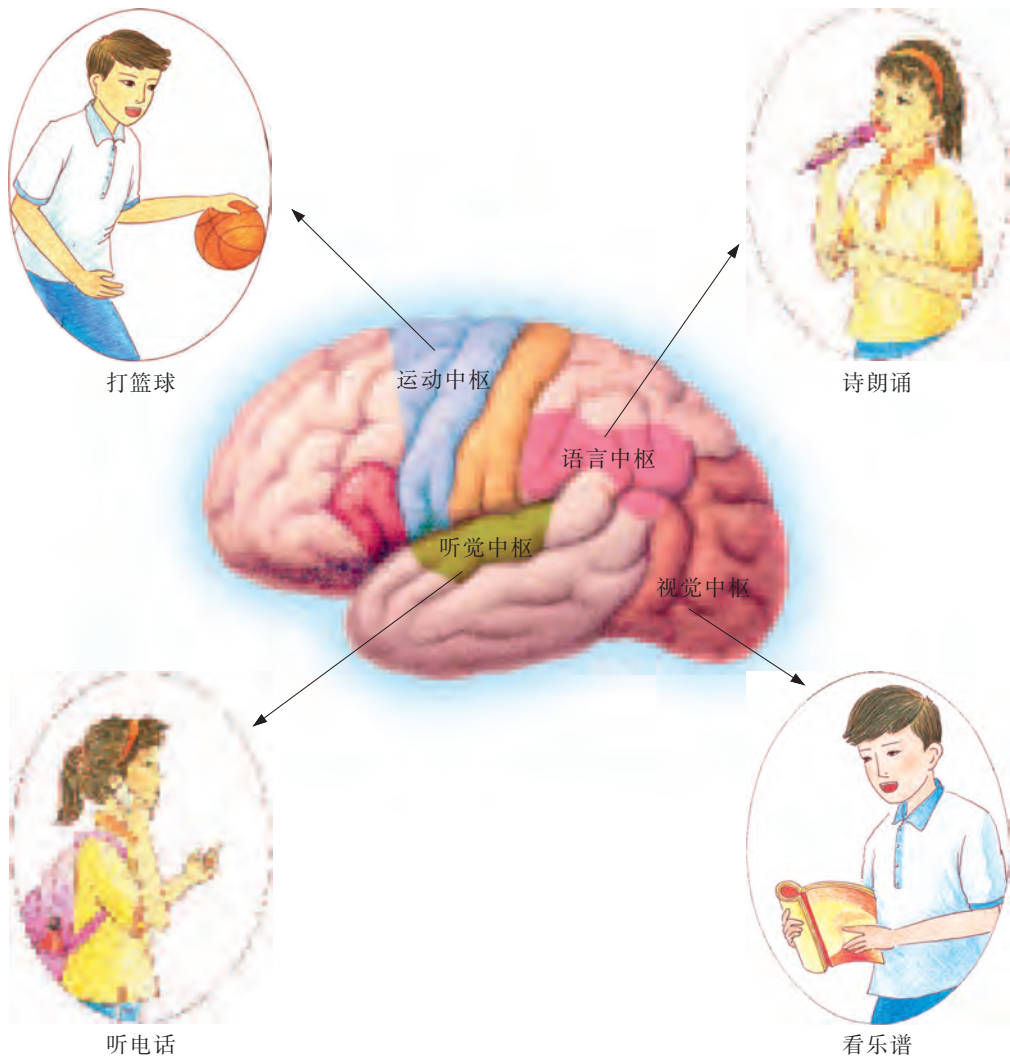


图 12-10 大脑皮层的主要功能区域

小脑的主要功能是维持身体的平衡,调节和协调肌肉的运动。小脑病变时会表现出平衡失调、站立不稳等症状。

脑干内有重要的生命活动的中枢,如心跳中枢、呼吸中枢等。脑干受到严重损伤会危及生命。

反射和反射的类型

当我们的手碰到很烫的杯子时,会很快地缩回来;当我们的身体被石头绊倒时,双手会迅速伸出撑地。这些通过神经系统对接收的信息作出的反应,称为反射(reflex)。反射是神经系统调节生命活动的基本方式,分为非条件反射和条件反射。人一生下来就会做某些事情,如呼吸、眨眼、吮吸等,这些生来就有的反应叫做非条件反射。



膝跳反射

目的:概述膝跳反射的实验现象。

器材:橡皮小锤。

指导:

1. 学生 2 人一组。一人坐在凳子上,让一条腿自然地搭在另一条腿上。
2. 另一人用橡皮小锤或手掌内侧边缘快速地叩击被测试同学上面那条腿的膝盖下的韧带(图 12 - 11)。注意观察发生的现象。

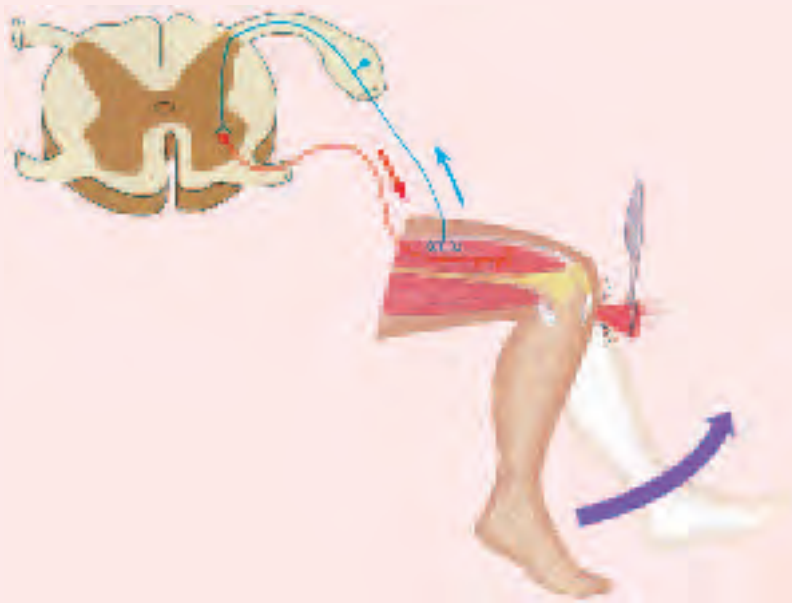


图 12 - 11 膝跳反射示意图

讨论:

1. 在上述实验过程中,你发现被测试同学的小腿发生了什么反应?这种反应属于哪种类型的反射?
2. 在这一过程中,你能否用大脑控制自己不作出这样的反应?

当你叩击另一位同学膝盖下的韧带时,会发生小腿突然跳起的反应,这种现象称为膝跳反射。膝跳反射属于先天性的反射,又称为非条件反射。

条件反射是人和动物通过学习逐渐形成的,是以非条件反射为基础建立起来的比较复杂的反射活动。条件反射是一种后天性的反射,是需要大脑参与的调节方式。条件反射的建立,能显著地增强人和动物对复杂多变环境的适应能力。

俄国生理学家巴甫洛夫曾以狗为实验对象,对狗建立条件反射的过程进行了研究(图 12-12)。



图 12-12 狗的条件反射建立过程示意图

通过对条件反射建立过程的研究可知,条件反射的建立需要非条件刺激(食物)与条件刺激(铃声)的多次结合。在日常生活中,任何条件刺激只要多次与非条件刺激结合,都可能建立条件反射。例如,在狗的条件反射建立过程中,将铃声改为饲养员的呼唤声或其他信号,只要多次与食物刺激相结合,

也能引起狗分泌唾液。当这一条件反射建立之后,如果反复单独使用条件刺激,而得不到非条件刺激的强化,在一定的条件下建立起来的条件反射也会随之消退。例如,对已建立起条件反射的狗,若此后只响铃不再给食物,多次之后,铃声将不再引起狗分泌唾液。

人类特有的条件反射

人类条件反射的建立要比狗复杂得多,但基本过程差不多。更重要的是,人类还能对抽象的语言、文字等信息发生反应,从而建立起特有的条件反射。人类的学习过程就是这种特有的条件反射建立的过程,要想使学到的知识获得巩固,还需要不断地复习强化,防止条件反射的消退。



实习

测定学习时间

目的:说出复习强化在学习中的作用。

器材:秒表或手表。

指导:

1. 图 12-13 表示的学习活动是用手指不重复地一笔连续画完所有线段,图 12-14 表示的学习活动则是练习走迷宫。
2. 学生 2 人一组,分别选用图 12-13 和图 12-14,进行学习时间的测试。
3. 连续做 3 遍,记录每次完成活动的时间,填入表 12-2。

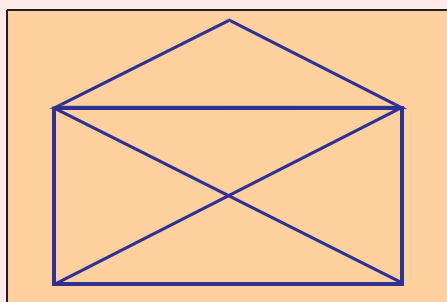


图 12-13 一笔画

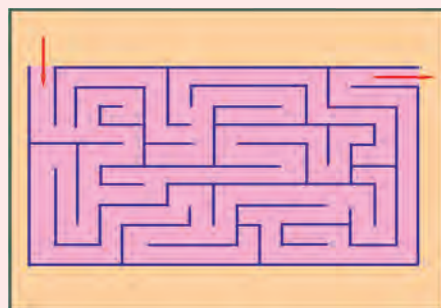


图 12-14 走迷宫

表 12-2 学习时间记录表

完成时间/s	第一次	第二次	第三次
一笔画			
走迷宫			

讨论:你所用的时间发生了什么样的变化?为什么?

在上述“一笔画”和“走迷宫”的活动中,经过多次复习强化,完成反射活动的时间就会逐渐缩短。我们可能还有这样的体会,一次次地练习投篮,能提高投篮的准确性;一遍遍地临摹字帖,可提高书法的相似性。

睡眠

现代医学研究认为:睡眠是恢复精力所必需的休息。通过睡眠,在消除身体疲劳的同时,也可以使神经细胞恢复正常的生理功能,有利于学习和工作效率的提高。同时,青少年在睡眠期间,垂体分泌的生长激素明显增多,有利于生长和发育。



调查

每天的睡眠时间

目的:说明保证睡眠时间的重要性。

指导:

1. 全班学生分成 3~6 组,调查每组学生每天的睡眠时间,计算本组的平均睡眠时间。
2. 全班由 2 名学生总负责(1 人统计,1 人记录),对各组的调查资料进行汇总,计算全班的平均睡眠时间,并填入表 12-3。

表 12-3 睡眠时间统计表

	合理的睡眠时间	自己的睡眠时间	本组同学的平均睡眠时间	本班同学的平均睡眠时间
睡眠时间/h	不少于 8 h			

3. 比较自己的睡眠时间、本组同学的平均睡眠时间和本班同学的平均睡眠时间与合理的睡眠时间之间的差距。

讨论:本班学生的睡眠时间是否充足?

青少年时期,学习任务较重,用脑较多,应该有足够的睡眠,每天的睡眠时间应不少于 8 h。实验证明,如果睡眠时间少于 6 h,学习能力会不尽如人意;如果睡眠时间达到 8 h,学习能力将得到增强。

除保证睡眠时间外,还要提高睡眠质量。为此,我们应注意睡觉前不要过于兴奋,也不要吃得过饱,睡眠时要保持室内空气清新,不要蒙头睡等。为了提高人的睡眠质量,国际卫生组织等将每年的 3 月 21 日定为“世界睡眠日”。2010 年“世界睡眠日”的中国主题是“良好睡眠,健康人生”。



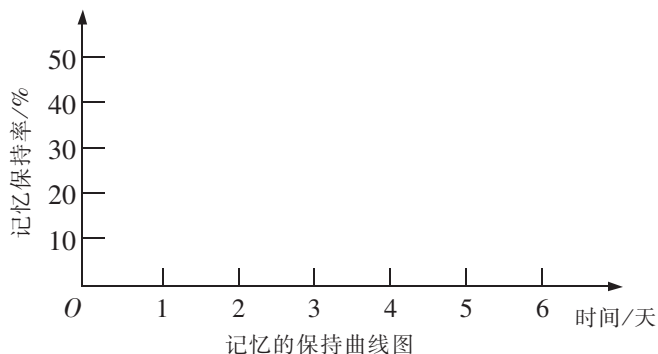
自我评价

- 神经系统的结构和功能的基本单位是()。
 - 神经元
 - 细胞体
 - 突起
 - 神经纤维
- 下列现象中,属于非条件反射的是()。
 - 马戏团的小狗表演做算术题
 - 学生做生物学习题
 - 谈虎色变
 - 沙子进入眼,人流泪
- 下列关于脑和脊髓的基本结构的叙述中,正确的是()。
 - 白质内主要是神经元的细胞体,灰质内主要是神经纤维
 - 灰质内主要是神经元的细胞体,白质内主要是神经纤维
 - 灰质分布在脑和脊髓的中央
 - 白质分布在脑和脊髓的中央
- 下列叙述是否正确?试说明理由。
 - 条件反射的建立提高了人和动物适应环境的能力。
 - 膝跳反射是一种只由脊髓控制的反射,属于非条件反射。
 - 一只狗已对灯光建立了分泌唾液的条件反射,这只狗将来遇到灯光一定会产生分泌唾液的反射。
- 有人很相信考试前“开夜车”的学习方法,认为这对提高学习成绩很有用处。你如何看待这种“开夜车”的学习方法,请说明理由。

思维拓展

有人对记忆和遗忘进行了研究,发现人在记忆过某些知识后,在不同时间段对其进行测试,结果如下表。分析测试结果,绘制曲线图,并讨论如何与遗忘作斗争。

时间间隔	记忆保持率
1 h	44.2%
1 天	33.7%
2 天	27.8%
6 天	25.4%
31 天	21.1%





课外探究

兴奋剂是指能改变运动员身体条件和精神状态，从而提高竞技能力的某些药物或物质。兴奋剂的品种很多，国际奥委会规定的禁用药物就有很多种。运动员在体育比赛中使用兴奋剂，既违反体育道德，也违反医学道德。收集资料，和同学交流运动员服用兴奋剂有哪些危害。

建议：

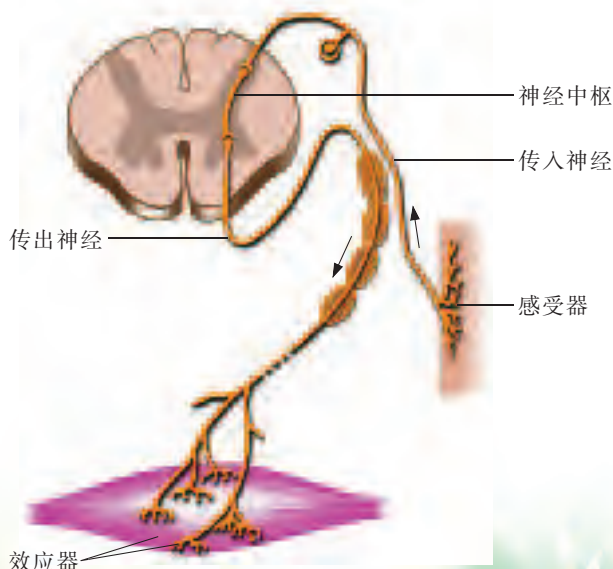
通过各种媒介(如书籍、网络等)收集有关兴奋剂的危害性。



课外阅读

反射弧

反射是神经系统调节生命活动的基本方式。反射的结构基础是反射弧。反射弧通常是由感受器(感觉神经末梢部分)、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器(运动神经末梢和它所支配的肌肉或腺体等)五个部分组成的。简单地说,反射过程是这样进行的:感受器受到刺激后产生冲动,神经冲动经过传入神经传向神经中枢,神经中枢产生冲动,神经冲动的冲动经过一定的传出神经到达效应器,使效应器发生相应的活动。例如,当我们的手指触摸到滚烫的开水壶时,指尖的感受器受到刺激后产生冲动,经传入神经、神经中枢、传出神经的传导,引起手臂相应肌肉的收缩,产生缩手反射。



第三节 人体感知信息

本节目标

- 概述眼的基本结构和视觉形成的过程
- 概述耳的基本结构和听觉形成的过程
- 说出人体皮肤的感觉功能
- 养成良好的用眼、用耳习惯

眼和视觉

人们常说：“眼观六路，耳听八方。”这说明眼和耳都是人认识世界的感觉器官。眼是接收光信息，引起视觉的器官。眼球是眼的主要结构(图 12 - 15)。眼球近似球体，位于眼眶的前半部。



感觉器官 人体通过眼、耳等感觉器官接收外界各种信息。

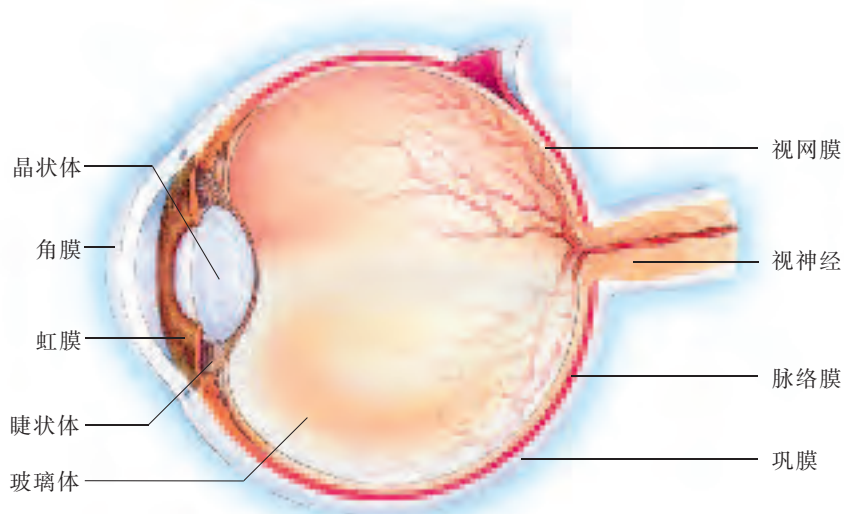


图 12 - 15 眼球的结构

眼球的外层由角膜和巩膜组成，前 $\frac{1}{6}$ 为透明的角膜，后 $\frac{5}{6}$ 为不透明的巩膜。角膜位于眼球的最前方，弯曲如球面，有聚光作用。中层由虹膜、睫状体和脉络膜组成。虹膜在前方，中间的圆孔为瞳孔。在眼的后 $\frac{2}{3}$ 处紧贴巩膜的是脉络膜，脉络膜富含血管。睫状体是连接虹膜和脉络膜的中间部分。内层是透明的视网膜，视网膜具有感光作用。晶状体透明，富有弹性，位于虹膜的后

方。晶状体的凸度可以根据眼与所视物体之间的不同距离而改变,使物像正好落在眼球内的视网膜上。

虹膜会自动调节瞳孔的大小。在昏暗的光下,瞳孔放大,使尽可能多的光进入眼,从而看清物体。在明亮的光下,瞳孔缩小,使较少的光进入眼,保护视网膜不受过强光的刺激。

外界光线透过角膜,由瞳孔进入眼球内部,经过晶状体折射和透过玻璃体,到达视网膜,在视网膜上形成清晰的物像(图 12-16)。视网膜上的感光细胞受光的刺激而产生神经冲动,神经冲动沿视神经传到大脑皮层形成视觉。

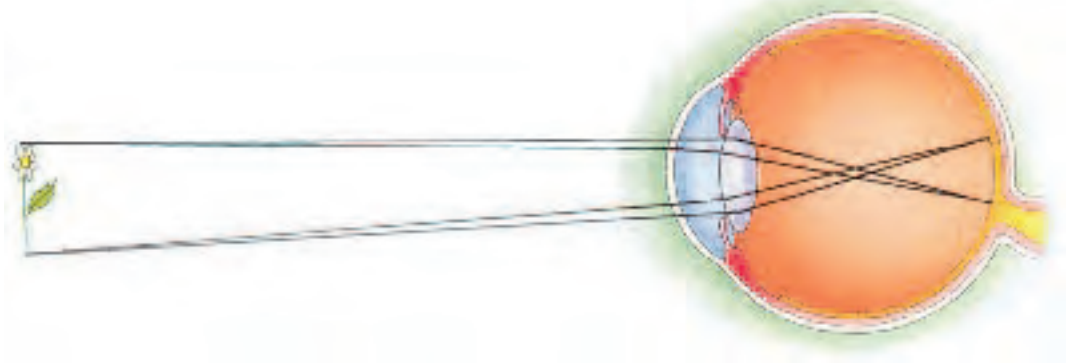


图 12-16 物体在视网膜上的成像示意图

青少年时期,如果不注意用眼卫生,就可能发生各种眼病。例如,看近物清楚、看远物模糊的视力缺陷称为近视。



调查

中学生近视的成因及对策

目的:说出中学生近视的现状和成因,提出预防近视的对策。

指导:

1. 学生 8~10 人一组,每组设 1 个组长。每组经过讨论列出要调查的问题,由组长记录和整理,并在全班交流,形成一份全班共同的问卷调查表。
2. 由 2 名学生总负责全班的逐项调查、统计和记录。
3. 根据调查结果,进行近视形成原因的分析,并提出预防近视的对策。

讨论:本班学生近视的现状、成因及对策。

如果眼球的前后径过长或晶状体的凸度过大,使远处来的光线形成的物像落在视网膜的前方,因而看不清远处的物体,这样的眼叫做近视眼。儿童、青少年时期,由于用眼过度或光线不好,晶状体的凸度就会增大,形成假性近视。此时,如果能注意用眼卫生,坚持正确地做眼保健操(图 12-17),视力是可以恢复正常的。



图 12-17 青少年做眼保健操预防近视眼

如果对假性近视仍然不采取防治措施,就会造成眼球的前后径过长,假性近视就变成了真性近视。真性近视可以通过科学佩戴与选择眼镜(凹透镜)加以矫正(图 12-18)。

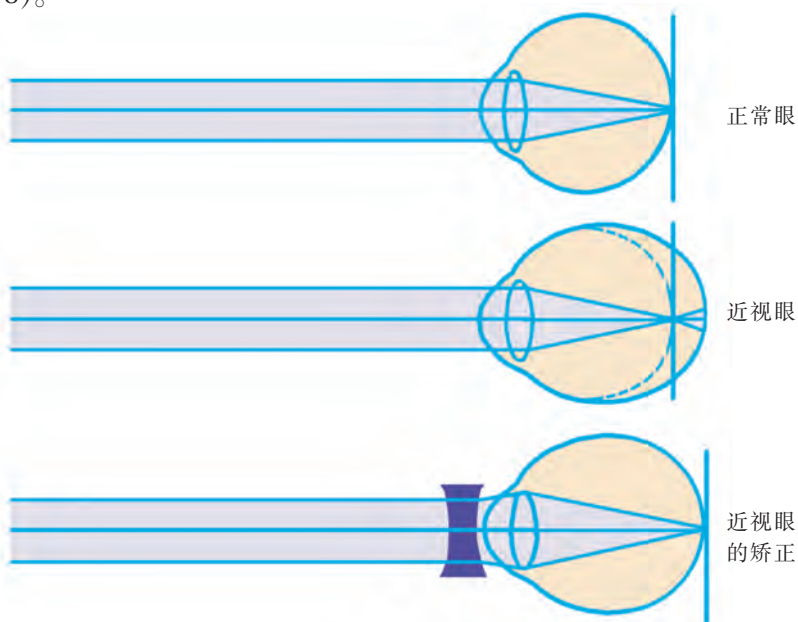


图 12-18 正常眼、近视眼及近视眼的矫正示意图

如果近视程度得不到控制,患者会从低度近视向高度近视发展。高度近视有许多危害。例如,近视往往会导致视网膜变性,而高度近视患者视网膜脱落的概率要高于近视程度低的患者。

视力对我们每一个人都很重要,而保护眼的根本方法是养成良好的用眼卫生习惯(图 12-19)。例如,注意眼的清洁卫生,可以避免结膜炎、沙眼等传染病的感染;注意适宜的光线,可以使我们在充足而又不受伤害的光线下学习和生活;注意保持阅读和看各类电子屏幕时的适当距离;注意保证充分的休息,可以避免用眼疲劳。此外,注意营养搭配,多吃维生素 A(或胡萝卜素)含量丰富的食物,积极参加体育锻炼等也可增强眼的适应能力。

1. 注意眼的清洁卫生

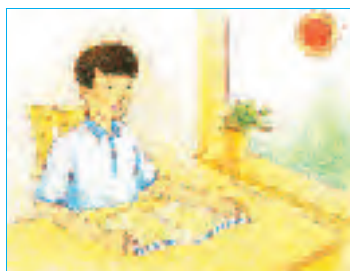


不要用不卫生的手擦眼。



避免与他人共用毛巾和脸盆。

2. 注意适宜的光线



要在充足并且适宜的光线下阅读。

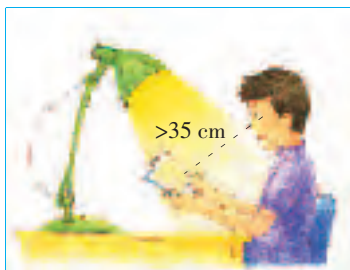


电视或电脑屏幕不宜向着窗户或其他光源,以免屏幕反光。

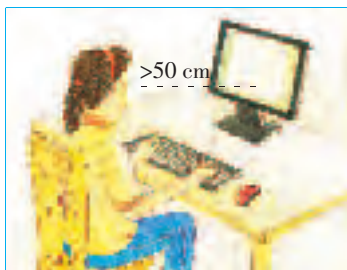


在强烈的阳光下要佩戴太阳眼镜。

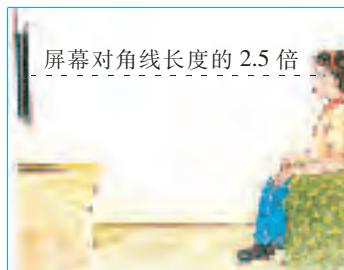
3. 阅读或看屏幕时保持适当的距离



阅读。



使用电脑。



看电视。

4. 保证充分的休息



持续阅读或使用电脑、看电视 1 h 后要远视数分钟。



要有充足的睡眠,避免眼的过度疲劳。

图 12-19 养成良好的用眼卫生习惯

如果不注意用眼卫生和保健,我们可能会感染各种传染性眼疾,如沙眼和红眼病。预防感染沙眼和红眼病的措施主要是不用不洁的手揉眼睛,外出回来后一定要用肥皂洗手。

耳和听觉

当我们早晨在公园里、树林下漫步的时候,常常能听到小鸟美妙悦耳的歌声。这是因为我们具有能感知一定声波信息的耳。然而,每个人耳的听力并不完全相同。



实习

听力测试

目的:关注耳的听力。

器材:秒表或普通手表,耳塞或棉球。

指导:

1. 学生 4 人一组,选取一个安静的室内环境,同学间相互测试。
2. 被测试的同学闭目静坐,以耳塞或棉球紧塞右耳。测试人将秒表由被测试同学的背后渐渐远移,直至其听不见秒表的声音为止。此距离即为左耳的听力距离。
3. 以同样的方法测试右耳的听力距离,并将结果填入表 12-4。

表 12-4 左耳与右耳的听力比较表

	左 耳	右 耳
听力距离/m		

讨论:两耳的听力有无差别?

耳的听力是由耳的结构和功能决定的。耳分为外耳、中耳和内耳三部分(图 12-20)。外耳由耳廓和外耳道组成,有收集和传导声波的作用。中耳主要由鼓膜、鼓室、咽鼓管和听小骨组成。鼓膜位于外耳和中耳之间,可随声波振动。鼓室位于鼓膜内侧。咽鼓管连通鼓室和咽部。当吞咽、打哈欠时,咽鼓管开放,外界空气就可由咽部进入鼓室,以保持鼓膜内外空气压力的平衡,使鼓膜能正常振动。中耳内还有依次相连的三块听小骨。鼓膜和听小骨均有传导和放大声波的作用。内耳中的耳蜗里有听觉感受器,能感受声波信息。

外界的声波信息由外耳道传到鼓膜,引起鼓膜振动,经三块听小骨传到内耳的耳蜗,耳蜗内的听觉感受器接收信息,并沿着与听觉有关的神经将信息传到大脑皮层的听觉中枢,形成听觉。

为保持正常听觉,我们应该注意用耳卫生。当耳内不舒适时,如果用指甲、发夹等在耳内掏挖,就容易损伤外耳道皮肤,引起感染发炎。鼻、咽、喉发炎时应及时治疗,否则病菌还可能通过咽鼓管侵入中耳,引起中耳炎。

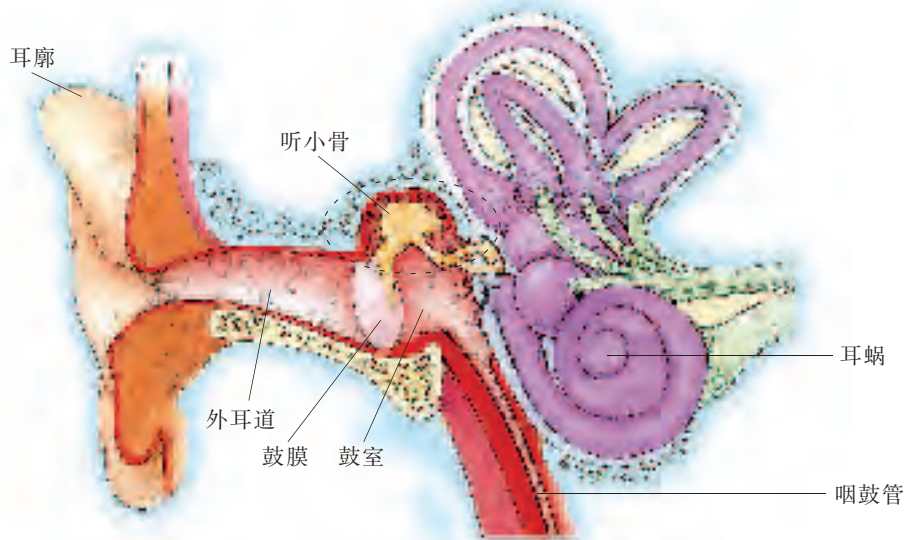


图 12-20 耳的结构模式图

很多人对耳部健康和听力保护的意识不强,对听力损伤的不可逆性认知甚少。世界卫生组织早就设立世界爱耳日以提醒公众关注听力保护。2020 年世界爱耳日主题是“保护听力,终生受益——不让听力损失影响您的生活”。中耳炎患者、长期暴露于噪声环境的人群,日常生活中更应注意耳部健康和听力保护。

皮肤感觉

人的皮肤能感受各种各样的刺激,并引起大脑皮层形成不同的感觉。皮肤引起的感觉主要有四种,即触压觉、痛觉、冷觉和热觉。人的皮肤接触物体会引起触压觉。指尖对触压刺激很敏感。例如,盲人主要依靠手指引起的触压觉“阅读”盲文(图 12-21)。

除了触压刺激外,皮肤还能感知多种信息的刺激。机械的刺激、电的刺激等可能会造成皮肤损伤而引起痛觉。皮肤表面温度的变化会引起感觉,如外界温度比皮肤温度高会引起热觉,皮肤接触到冰冷的物体时会引起冷觉。



图 12-21 盲人儿童在老师指导下“阅读”书籍

皮肤能感知多种信息的刺激是因为皮肤里分布着各种类型的感受器(图12-22),它们可以分别感受外界物体的大小、形状、软硬、冷热等多种信息。

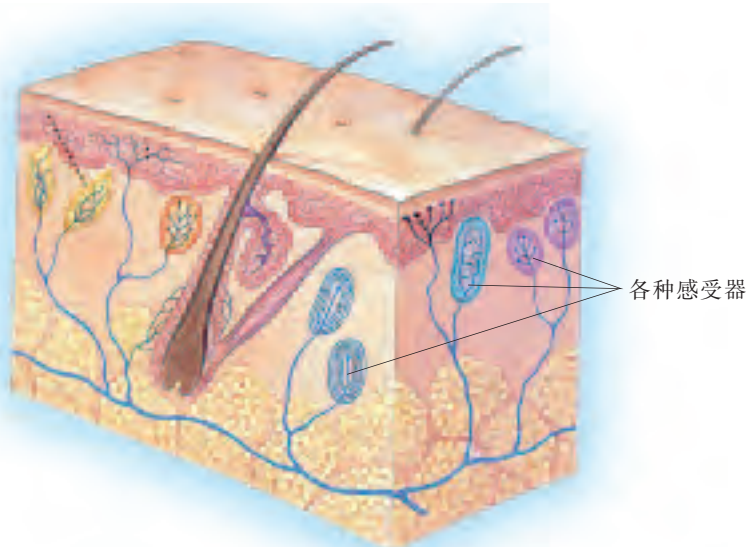


图 12-22 皮肤中的感受器

皮肤感觉的灵敏性与皮肤上分布的感受器的多少有关。例如,指尖对触压刺激很敏感的原因就是指尖皮肤上分布了较多的触压觉感受器。皮肤感觉具有保护性,能使人体避开有害的刺激,对人体的生存有重要意义。

青少年的皮肤好发痤疮(俗称青春痘),与皮脂分泌过多、毛囊皮脂腺导管堵塞、细菌感染引发炎症等因素有关。青少年应每日用温水洗脸以清洁皮肤,不用手指挤压或搔抓痤疮部位(可能伤及皮肤),不用油脂类、粉类化妆品。



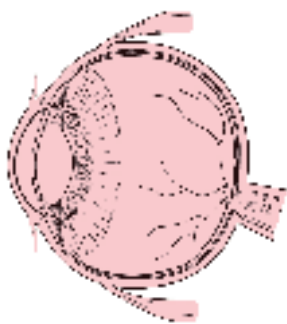
自我评价

- 下列有关耳的基本结构和功能的描述中,正确的是()。
 - 耳分为外耳、中耳和内耳三部分
 - 中耳由鼓膜、鼓室和听小骨三部分组成
 - 听小骨连结鼓膜和耳蜗,是放大声波的唯一结构
 - 位于鼓膜上的听觉感受器能感受声波信息
- 盲人在“读”盲文时,依靠皮肤的()。
 - 冷觉感受器
 - 热觉感受器
 - 痛觉感受器
 - 触压觉感受器

3. 下列叙述是否正确?试说明理由。

- (1)看书一段时间后向远处眺望几分钟,这样可以预防近视。
- (2)视神经的功能是产生视觉。
- (3)造成假性近视的病理原因主要是眼球前后径过长,成像在视网膜前。

4. 下图为人的眼球结构示意图,请据图回答下列问题:



- (1)在图中标出眼球各部分的结构名称,并简要叙述它们的主要功能。
- (2)画图表示外界光线透过角膜直到在视网膜上形成物像的过程。
- (3)简要描述假性近视转变成真性近视的原因。
- (4)养成良好的用眼卫生习惯包括哪些方面?

思维拓展

1. 当沙子进入眼中时,我们会感到特别疼痛,这就是所谓的“眼里容不得沙子”。你能分析其原因吗?
2. 飞机下降之前,乘务员会分发糖果给你,并说此时吃糖果对保护耳有益。你能对此作出解释吗?

课外探究

国家为方便盲人外出活动,修建了盲道。盲人依靠足底皮肤里的感受器、手杖和盲道能够安全行走。调查自己的社区及周围有没有盲道被挤占的现象,如果有,记录盲道是怎样被挤占的。分析原因,提出建议,向有关部门反映。

建议:

列表记录盲道的位置、有无被挤占、挤占的原因等。



挤占盲道现象



科学选择与佩戴眼镜

选择眼镜时,我们要先到正规的眼科医院或医院的眼科进行全面检查,再根据检查结果在医院或正规眼镜店选配眼镜。例如,有近视加散光的人应佩戴有散光功能的近视眼镜,有斜视症状的人最好做手术或调整后再佩戴眼镜,有青光眼的人最好不选择隐形眼镜以避免感染。佩戴眼镜后要定期到医院复查,根据检查情况调整镜片度数。

日常佩戴眼镜的过程中,当镜片沾染灰尘或脏物时,我们应先用清水冲洗,用纸巾吸去水分,再取专用眼镜布仔细擦拭。不同人的镜片度数、镜片间光学距离、镜腿长度和鼻托高度都可能有差异,一般不要随意佩戴他人的眼镜。




多种多样的眼镜

本章小结

人体的各项生命活动受神经系统和内分泌系统等的调节。甲状腺激素和胰岛素是两种人体激素。甲状腺激素的主要作用是促进动物的生长发育和细胞代谢,提高神经系统的兴奋性。胰岛素的主要功能是调节糖在体内的吸收、利用和转化等。神经系统的结构和功能单位是神经元。神经系统包括脑和脊髓以及由它们发出的神经。脑由大脑、小脑和脑干等组成,大脑皮层是调节人体生命活动的最高级中枢。神经系统调节生命活动的基本方式是反射,反射包括非条件反射和条件反射。对抽象语言、文字等信息所发生的反应,是人类特有的条件反射。眼是视觉器官,耳是听觉器官,皮肤能感受各种各样的刺激。

第十三章 人是生物圈中的一员



人类生存依赖的自然环境和人为环境都是生物圈的组成部分。人类活动引发的环境问题正威胁着人类自身的生存安全。人类应该积极地保护生物圈。

本章重要概念

- 人类的活动对生物圈有重要的影响。

第一节 关注生物圈——环境在恶化

本节目标

- 探讨世界和中国人口增长的趋势
- 关注严峻的环境问题,特别是酸雨、温室效应、水污染等

人口增长过快

1804年,全世界人口数仅为10亿,经过123年后,人口数才翻了一番。20世纪以来,随着人类生存条件的不断改善和许多疾病得到有效的控制,世界人口数量的增长速度不断加快(图13-1)。



人口数量剧增 人口增长过快,给人类赖以生存的生物圈造成了巨大的压力。

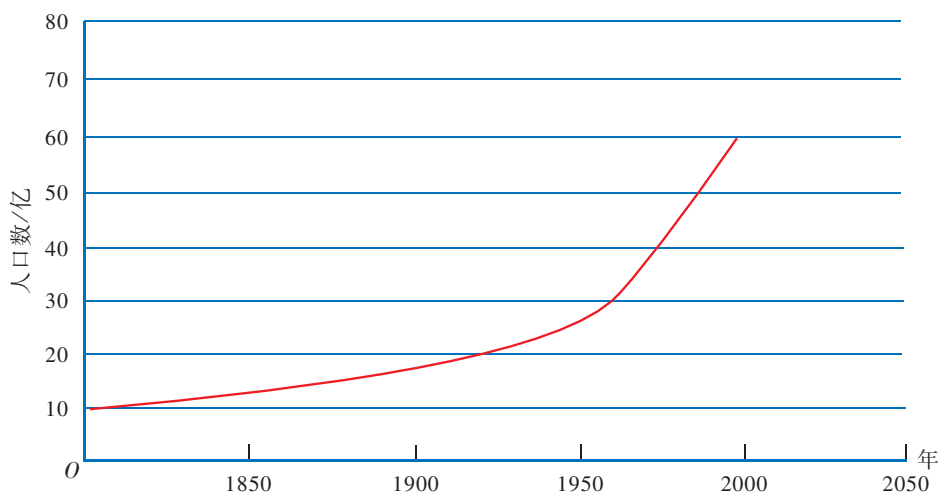


图 13-1 世界人口增长示意图

1960年,世界人口数达到30亿。此后,每隔十几年世界人口数就增加10亿。1987年7月11日,当时的联合国秘书长德奎利亚尔向在一家医院刚刚分娩的一位母亲表示祝贺,因为她的新生儿有幸成为地球上第50亿位居民,这一天被联合国定为“50亿人口日”,1990年联合国又把每年7月11日定为“世界人口日”。1999年,世界人口数达到了60亿。2011年10月31日世界人口数达到了70亿。据预测,2026年世界人口数将达到80亿。如果照这样的速度发展下去,地球上挤满人的一天真的会出现。



中国大陆人口的增长趋势

目的:探讨中国大陆人口的增长趋势。

指导:

1. 1953年、1964年、1982年、1990年和2000年，中国大陆分别进行了第1次、第2次、第3次、第4次和第5次人口普查，人口普查的数据见表13-1。学生4人一组，仔细阅读表13-1。

表13-1 中国大陆人口数量变化表(单位:亿)

年份	人口	年份	人口
1953	5.8	1990	11.3
1964	6.9	2000	12.7
1982	10.0		

2. 2010年底中国进行了第6次人口普查，中国大陆人口数达到了13.4亿。依据上述各项数据，绘制中国大陆人口增长曲线图(图13-2)。

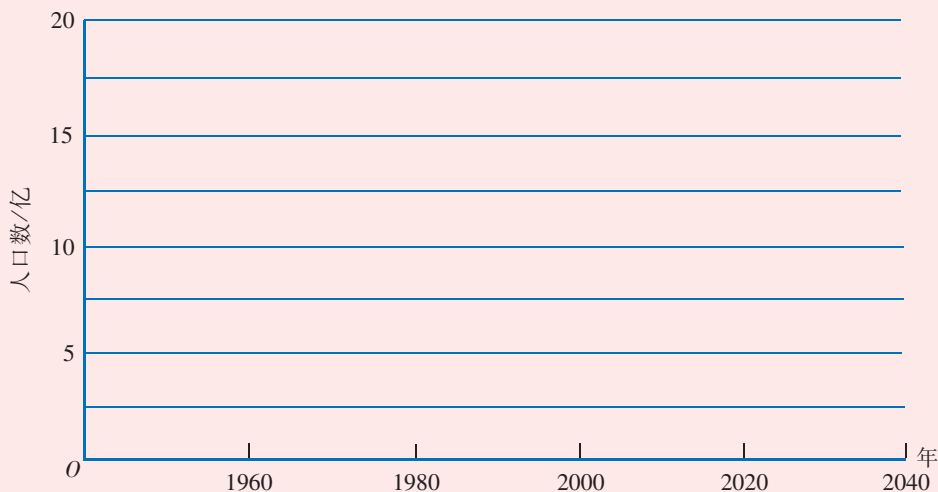


图13-2 中国大陆人口增长曲线图

3. 假设2010年后的人口增长速率保持2000~2010年间的人口增长速率，请将你绘制的上述曲线图中的曲线加以延伸，推测中国大陆到2040年时的人口数量。

讨论:如何有效地控制人口的急剧增加?

生物圈为人类提供各种各样的资源，人口的适度增长既能维持生物圈的相对平衡，又有利于人类自身的发展。随着社会的发展和人口数量的增加，生物圈必须提供给人类更多的资源，才能满足人类生存的需要。但

是,生物圈的承载能力是有限的。根据一些科学家的测算,地球上的人口承载能力大约是 80 亿。一旦人类的生存需求超过了生物圈的承载能力,人类将面临生存危机。

环境问题严峻

所有的生物都能影响环境,而人类的活动对环境有着更重要的影响。例如,酸雨就是人类活动对生物圈造成破坏性影响的一个方面。在工业生产中燃烧煤和石油等会释放出大量的二氧化硫和氮氧化物,它们在空气中进一步被氧化,形成硫酸和硝酸等酸性物质,随着降雨落下来。当雨水的 pH 小于 5.6 时,我们称之为酸雨。



模拟酸雨影响植物种子的萌发

探究目的:探究酸雨如何影响植物种子的萌发。

推荐器材:不同 pH 的“酸雨”(教师用食用白醋配好的不同 pH 的溶液),培养皿,小麦种子,纱布,喷壶等。

背景知识:

有一组学生做了实验:用清水和“酸雨”浸润黄豆种子,一段时间后发现“酸雨”浸润的黄豆种子没有萌发,清水浸润的黄豆种子萌发得很好(图 13-3)。



图 13-3 “酸雨”对黄豆种子萌发的影响

探究指导:


1. 学生 4~6 人一组,讨论上述那组学生所做的实验,得出“酸雨对黄豆种子萌发有影响”的结论,并提出“酸雨对小麦种子萌发有没有影响”的问题。

2. 根据问题,作出假设。讨论并设计实验方案。


建议考虑:如何选取小麦种子?种子的数量是多少?如何设置对照实验?如何计算种子的发芽率?

3. 根据实验方案,利用推荐器材进行实验。

建议考虑:如何设计表格记录实验数据?

 实验过程中要安全使用“酸雨”!

4. 小组分析数据,得出实验结论。倾听其他小组的实验结论,有没有不同的结论?如果有,讨论如何设计实验去支持或推翻这一结论。

 实验结束后把手洗干净。

讨论:

1. 不同 pH 的酸雨对小麦种子萌发有什么影响?
2. 酸雨对各种植物的种子都有同样的影响吗?

酸雨的危害很多:酸雨对人的眼和呼吸道会产生刺激作用;酸雨降落到地面,会影响农作物的生长,导致减产;酸雨降落到河流、湖泊中,可使水呈现酸性,影响鱼类和水生植物等的正常生长;严重时,酸雨还会腐蚀建筑物、雕塑,使它们斑痕累累,黯然失色(图 13-4)。

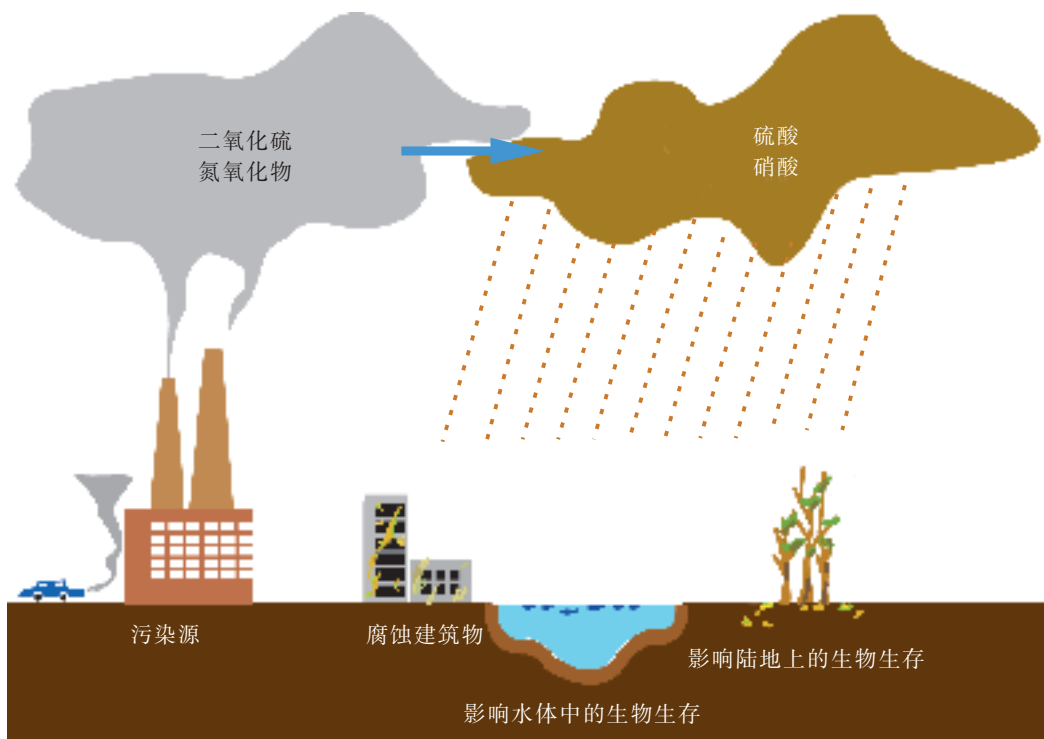


图 13-4 酸雨危害模式图

除了酸雨以外,臭氧层遭破坏、温室效应增强、水污染、噪声污染以及土壤污染等环境问题也和人类的活动有关。

臭氧层离地面 20~30 km,集中了地球上约 90%的臭氧气体。臭氧层是地球最好的保护伞,它吸收了来自太阳的大部分紫外线。如果臭氧层遭到破坏,大量的紫外线辐射将对人体健康产生危害。例如,可能会导致皮肤癌患者数量的增加,也可能对人眼造成一定的伤害。

温室效应是指大气中的二氧化碳等气体能阻挡从地球表面辐射到宇宙空间的热量,从而导致地球温度升高的现象(图 13-5)。温室效应的增强将导致全球环境发生重大变化,如气候变暖、自然灾害增多、濒危生物物种灭绝加速等。



图 13-5 温室效应示意图

水污染是指人类活动产生的污染物排入水体而使水体使用价值降低的现象。人类活动产生的污染物包括未经处理的工业废水、农业废水和生活废水等。

噪声的污染随着经济的发展也日益严重。噪声的种类有交通噪声、工厂噪声、施工噪声、社会活动噪声和家庭生活噪声等。

为了追求粮食产量,人们大量使用农药防治虫害。大量的农药污染了土壤,一些农药甚至能在土壤中长期残留。这些农药的残留物还可以通过水的流动,将污染扩散到很远的地方。例如,在远离人类居住地的南极大陆的土壤中也发现了人类使用过的农药(如 DDT)。



自我评价

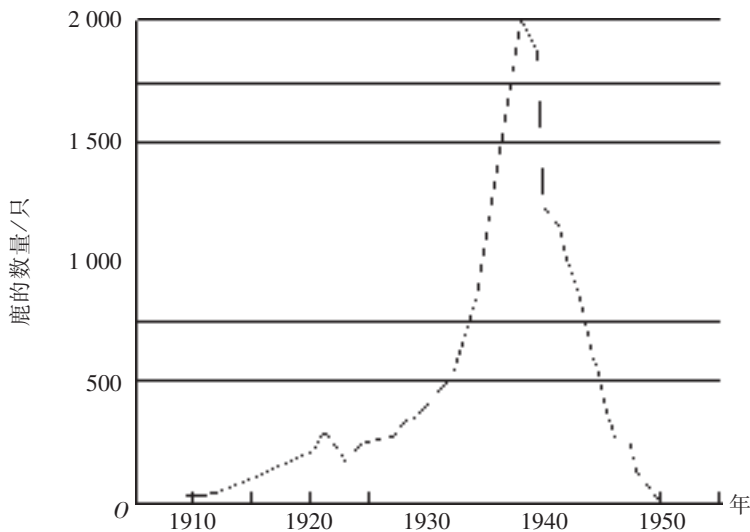
1. 下列叙述是否正确?试说明理由。

- (1) 平常的雨也是酸性的,所以也可以称为酸雨。
- (2) 温室效应能保持地球的温度,因此它对人类有益。
- (3) 臭氧层遭到破坏会导致皮肤癌患者数量的增加。

2. 有一名同学认为,只要自己家里清洁卫生,自己也注意个人卫生,那么,无论周围环境怎么被污染,也不会对自己的身体健康造成危害。你同意这名同学的观点吗?说出你的理由。

思维拓展

1. 1910年,有人做了这样一个实验:将25只鹿放在某岛上驯养。由于该岛上没有鹿的天敌,加上丰富的植物和优越的环境,使得鹿的繁殖速度加快。10年后鹿的数量就达到了200余只;到1938年时鹿的数量增加到2000只;然而,到1950年时鹿的数量只剩下8只。



鹿的数量变化图

(1) 1938年以后鹿的数量急剧减少的原因可能是什么?

(2) 你能从这个实验中得到什么启发?

2. 远离人类居住地的南极大陆,生活着许多无忧无虑的企鹅。可是科学家发现,在一些长期生活在南极大陆的企鹅体内也含有人类使用过的农药DDT。你能说出其中的原因吗?



课外探究

酸雨有“空中死神”之称,是影响人类生产和生活的严重环境问题之一。调查本地酸雨的危害情况。

建议:

1. 采集并测定当地连续 5 次降雨的 pH。采集雨水的容器应放在离地面 1.2 m 以上处。
2. 去除水样中的悬浮物,使用 pH 试纸直接测定。



课外阅读

第六次全国人口普查的部分数据

根据中华人民共和国国家统计局公布的 2010 年第六次全国人口普查主要数据,我国总人口为 1 370 536 875 人。其中,普查登记的大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口共 1 339 724 852 人;香港特别行政区人口(香港特别行政区政府提供的 2010 年底的数据)为 7 097 600 人;澳门特别行政区人口(澳门特别行政区政府提供的 2010 年底的数据)为 552 300 人;台湾地区人口(台湾地区有关主管部门公布的 2010 年底的户籍登记人口数据)为 23 162 123 人。

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中,男性人口占 51.27%,女性人口占 48.73%;汉族人口占 91.51%,各少数民族人口占 8.49%。

应该肯定,近 40 年来我国有效地控制了人口的过快增长,已经进入世界低生育水平国家的行列。



第二节 保护生物圈——从自身做起

本节目标

- 关注自己的环境保护意识
- 认同保护生物圈要从自身做起，如生活垃圾的分类处理等



垃圾分类 保护生物圈应该从身边的事情做起,从自身做起。垃圾分类能减少环境污染,变废为宝。

关注自己的环境保护意识

人类的生存和发展依赖于生物圈,也得益于生物圈。人类与生物圈的关系非常密切。在原始社会,人类依附于生物圈,人与生物圈保持总体平衡;到了农业社会,人类开始主动地改造自然,但对环境的影响仍然较小,基本保持生态平衡;自工业革命以来,人类改造自然的能力大大增强,同时人类的破坏性活动也渐渐超出了生物圈自我调节的能力,生态平衡遭到破坏。面对这种状况,人类开始关注自己的环境保护意识。



自我环境保护意识的评价

目的:评价自己的环境保护意识。

指导:

1. 根据自己的真实想法、行为、习惯或愿望填写表 13-2。
2. 填表规则:在 A、B、C、D 中选择一项,其中 A 表示你能做到并能帮助、提醒别人这样做;B 表示你自己能够这样做;C 表示你偶尔这样做,或有时违反;D 表示你不这样做,经常违反或没想过这个问题。
3. 统计共得多少 A、B、C、D,然后计算总分。

总分= $n_1 \times 2 + n_2 \times 1 + n_3 \times 0 + n_4 \times (-1)$ (满分 60 分)

如果总分超过 45 分,说明你关心环境,有较强的环境保护意识;总分在 30~45 分,说明你比较关心环境,有一定的环境保护意识;总分低于 30 分,说明你缺乏环境保护意识,应提高环境保护意识。

讨论:如何关心和保护环境?

表 13-2 自我环境保护意识调查表

测试项目	A	B	C	D
学习有关环境保护知识				
收听、收看广播、电视中的环境保护节目				
与同学、朋友、家人讨论环境保护问题				
参加环境保护实践活动				
宣传环境保护知识				
制止破坏环境的行为				
不浪费纸张				
不浪费粮食				
节约用水				
节约用电				
节约燃料				
把损坏的物品修理好再用,延长使用期				
多用可循环利用的物品				
不用或少用一次性纸制品或木制品				
不用含磷洗衣粉				
购买带有环保标志的物品				
不吸烟				
不随地吐痰				
不使用含有破坏臭氧层物质的物品				
不向下水道排放油污				
不乱倒垃圾				
分类处理垃圾				
把旧报纸、杂志、饮料罐等卖给废品回收部门				
少用塑料包装袋				
不影响别人学习、休息				
不在公共场所大声喧哗				
不吃野生动物				
不使用由野生动物做成的各种用品				
不采摘花草				
不砍伐树木				
小计(n)	n_1	n_2	n_3	n_4

环境与我们每个人的切身利益息息相关。我们应该从自身做起,从每一件小事做起,真正保护生物圈,保护我们所生活的环境。

行动起来,保护生物圈

保护生物圈,应该从我们生活中的每一件事情做起,从小养成保护环境的好习惯。例如,随着经济发展和城市化进程的加速,垃圾问题日益显现。其实,垃圾无害化处理技术已经很成熟,为什么仍不能有效地解决垃圾处理问题呢?重要的原因之一是生活垃圾没有做到分类处理。垃圾不分类,就不能根据不同的垃圾采取不同的方式进行处理;垃圾不分类,就不能将“无用”的垃圾变废为宝。

生活垃圾一般分为可回收垃圾、不可回收垃圾和有害垃圾等(图 13-6)。可回收垃圾是指可以回收循环利用的废物,包括废纸、废塑料、废金属、废玻璃和废织物等。不可回收垃圾是指不能循环再利用的废物,包括果皮、菜叶、剩饭菜等。有害垃圾是指需要经过特殊安全处理的废物,包括废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等。

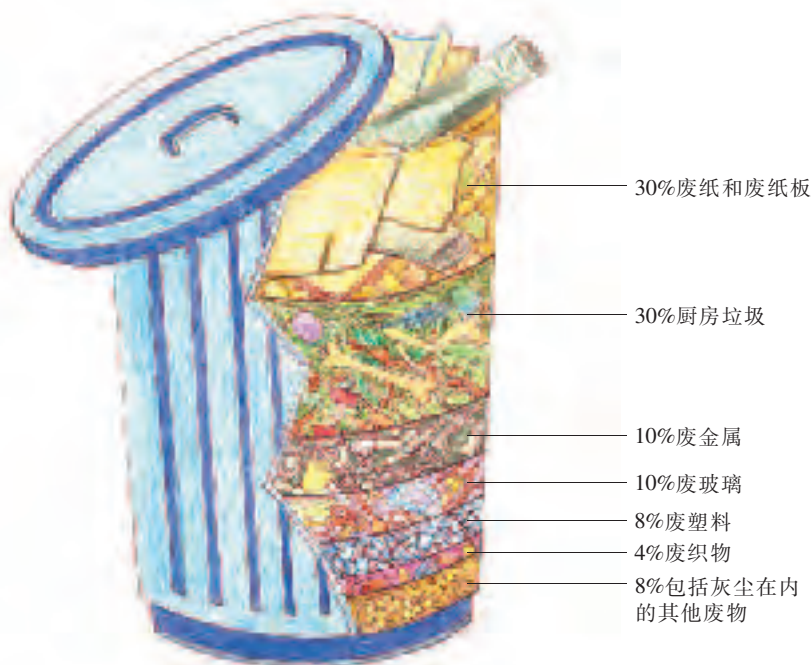


图 13-6 常见生活垃圾分类示意图

生活垃圾的分类处理有赖于每个家庭和每个人对生活垃圾的分类放置,尽管可能带来一点不便,但垃圾分类处理和保护环境密切相关。



生活垃圾分类处理的必要性

探究目的:说出生活垃圾分类处理的必要性,提高环境保护意识。

探究指导:

1. 学生 6 人一组,说出家里平时产生的垃圾种类。小组同学之间自定标准,将这些生活垃圾进行分类。

2. 尝试提出“垃圾分类处理有没有必要”等问题。

建议考虑:哪些废弃物可以自然降解?哪些废弃物不能自然降解?

3. 根据问题,作出假设。小组讨论并设计实验方案。

建议考虑:可以将分类后的垃圾埋在花盆中的土壤里,每天适当浇水,定时观察这些垃圾能不能自然降解(图 13-7)。在这一实验中,如何设置对照实验?



图 13-7 垃圾分类处理的部分活动器材

4. 进行实验并汇总实验结果。分析实验结果,得出结论。

讨论:垃圾为什么要进行分类处理?你能为此做哪些力所能及的事?

每个人对待自己产生的垃圾应该建立起责任感,同时留点心,费些力,做好分类工作,再把它们分别扔到相应的垃圾箱中,后续的垃圾处理难度将因此而大大降低,垃圾问题也将逐渐得到有效的解决,我们生存的环境也将得到改善。

1979 年,《中华人民共和国环境保护法(试行)》问世,它标志着我国环境保护工作进入了法治阶段,环境保护成为国家的一项基本国策。联合国

环境署确定 2011 年世界环境日的主题为“森林：大自然为您效劳”。为呼应这一主题，展示中国政府和人民创建绿色家园、营造和谐社会的决心与行动，鼓励公众参与，2011 年世界环境日中国主题为“共建生态文明，共享绿色未来”。保护环境，保护生物圈，是关系到每个人的切身利益和子孙后代长远发展的伟大事业，每个人都应该从自身做起，从身边的事做起。



自我评价

1. 生活垃圾一般分为三类：_____ 垃圾，如 _____；_____ 垃圾，如 _____；_____ 垃圾，如 _____。
2. 下列叙述是否正确？试说明理由。
 - (1) 把旧报纸、杂志等卖给废品收购站得不到多少钱，没有任何意义。
 - (2) 能够吃到野生动物或者能够使用由野生动物做成的用品，说明自己很有档次。
3. 举例说出个人日常生活行为中不自觉地破坏生物圈的一种行为，提出改正的措施。

思维拓展

有一句话这样讲：“垃圾是放错地方的资源。”你认为这句话有道理吗？说出你的理由。



保护环境、保护生物圈关系到每个人的切身利益，也是影响子孙后代的重要事情。加强环境保护的宣传，有利于整个社会认同环境保护并积极参与到环境保护中来。尝试制作环境保护的宣传画，组织一次环境保护的宣传活动的。

建议：

1. 小组制作的宣传画应该有鲜明的主题。例如，有的主题体现环境恶化的危害，有的主题宣传环境保护的相关政策等。
2. 宣传画应该形象生动，色彩明快；表现形式应该多样，可以是连环画、卡通画等。



垃圾处理的主要方法

城市生活垃圾主要来源于人们的日常生活,也有相当一部分来源于学校、机关、医院以及街道、公园、体育场、绿化地带等。另外,建筑垃圾中的小部分(主要有泥土、石块、混凝土块、废砖、废木料、旧管道、电气废料等)也会混入城市生活垃圾中。



焚烧法 将垃圾置于高温炉中,使其中可燃成分充分燃烧,产生的热还可用于发电和供暖。



填埋法 将垃圾直接填入预备好的坑中,用土压实,使其在微生物的作用下发生一系列变化。填埋完成后,在地面上可以修建市民广场或运动场等。



堆肥法 将生活垃圾聚积成堆,利用微生物发酵分解其中的有机物后,再施回农田中。

本章小结

随着人口的增多,生物圈正承载着越来越大的压力。人类已经意识到自己是生物圈中的一员,不应该以主宰者的姿态对待生物圈。人类的一些活动已经造成资源紧缺、环境破坏,给人类自身的生存和发展带来了危害。

为保持人与生物圈和谐的、可持续的发展,人类已经认识到自身的发展不应该以牺牲环境为代价。积极参加环保活动,增强环保意识,应该从我们每个人自身做起。

后 记

自 2001 年在全国实验区实验以来,全国广大教师、同学和教研人员以及专家、学者在广泛实践的基础上对本套教科书的实验本提出了许多建设性的意见,对进一步完善教科书的质量起到了积极的作用。这次在根据《义务教育生物学课程标准》修订本套教科书的过程中,编写组又在许多实验学校召开座谈会,广泛听取生物学教师的意见,也进一步取得了学科专家、教育专家、心理学家的指导和帮助,使得本套教科书在原有基础上,力求更加反映课程标准、更加贴近学生生活、更加关注学生的学习过程,促进每一个学生的全面发展,有利于培养多样化的学习方式。

本套教科书共 4 册,依次供七至八年级使用。本册为七年级下册,供七年级第二学期使用。本册教科书教学时数为 34 课时,另有 10 课时用于地方教科书和校本教科书的教学。

本册教科书由汪忠担任主编,李伟和岑芳担任分册主编,孙传友、李伟、李朝晖、岑芳、汪忠、高劼、虞蔚岩等(按姓氏笔画排序)参加了本册教科书的编写。本套教科书由殷宁担任责任编辑,许畅担任美术编辑,部分插图由孟军绘制。

在编写本册教科书的过程中,也得到了广大教师和教研部门的大力支持和帮助,在此向他们致以诚挚的谢意!

本册教科书出版之前,我们通过多种渠道与教科书选用作品(包括照片、画作)的作者进行了联系,得到了他们的大力支持。对此,我们表示衷心的感谢!但仍有部分作者未能取得联系,恳请入选作品的作者与我们联系,以便支付稿酬。

由于时间仓促,书中难免有错漏之处,恳请广大教师、同学和教研人员以及专家、学者在使用中提出宝贵的意见。

联系方式:

电 话:025-83658733

电子邮箱:yinn@ppm.cn



义务教育教科书

书 名 生物学 七年级下册
主 编 汪 忠
责任编辑 殷 宁
出 版 江苏凤凰教育出版社(南京市湖南路1号A楼 邮编210009)
重 印 江苏凤凰出版传媒股份有限公司
发 行 江苏凤凰出版传媒股份有限公司
照 排 南京紫藤制版印务中心
印 刷 滨海县印刷三厂
开 本 787毫米×1 092 毫米 1/16
印 张 8
版 次 2014 年 12 月第 3 版
印 次 2020 年 10 月第 7 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5499-2438-7
定 价 8.11 元
邮购电话 025-85406265, 025-85400774, 短信 02585420909
盗版举报 025-83658579

如发现印、装质量问题,请与凤凰传媒联系

电 话:400-828-1132

提供盗版线索者给予重奖



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5499-2438-7



9 787549 924387 >