

义务教育教科书

生物学

七年级
下册

人民教育出版社 课程教材研究所
生物课程教材研究开发中心 编著

人教版®

人民教育出版社

·北京·

主 编：朱正威 赵占良

主要编写人员：朱正威 赵占良 张 怡 庄荣婉 谭永平 王重力
林祖荣 张 军 吴成军 包春莹 刘 真

责任编辑：谭永平

美术编辑：王 喆

封面设计：吕 旻 张 蓓

版面设计：李 猛（北京气和宇宙艺术设计有限公司）

插 图：王仿溪（封面） 文鲁工作室

图片提供：朱 京 冯耀华 刘为强 丁焕新 辛 泰 李 川 刘雅琴 陈书文 张军霞等

义务教育教科书 生物学 七年级 下册
人民教育出版社 课程教材研究所 编著
生物课程教材研究开发中心

出 版 人民教育出版社
(北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编：100081)
网 址 <http://www.pep.com.cn>
重 印 ×××出版社
发 行 ×××新华书店
印 刷 ×××印刷厂
版 次 2012年10月第1版
印 次 年 月第 次印刷
开 本 787毫米×1092毫米 1/16
印 张 7.5
字 数 126千字
印 数 册
书 号 ISBN 978-7-107-25258-7
定 价 7.80元

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或本产品任何部分·违者必究

如发现内容质量问题，请登录中小学教材意见反馈平台：jeyjfk.pep.com.cn

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与×××联系调换。电话：×××-××××××××

目 录



第四单元 生物圈中的人	1
第一章 人的由来	2
第一节 人类的起源和发展	2
科学家的故事 我国科学家与北京猿人.....	7
第二节 人的生殖	8
科学家的故事 “试管婴儿之父”荣获诺贝尔奖	13
第三节 青春期.....	14
第二章 人体的营养	18
第一节 食物中的营养物质	18
科学·技术·社会 “第七类营养素”——膳食纤维.....	25
第二节 消化和吸收.....	26
第三节 合理营养与食品安全.....	32
与生物学有关的职业 营养师.....	37
第三章 人体的呼吸	40
第一节 呼吸道对空气的处理.....	40
第二节 发生在肺内的气体交换.....	45
科学·技术·社会 “森林浴”、有氧运动和高压氧治疗.....	49
第四章 人体内物质的运输	50
第一节 流动的组织——血液.....	50
科学·技术·社会 干细胞和造血干细胞研究.....	55
第二节 血流的管道——血管.....	56
第三节 输送血液的泵——心脏	60
科学家的故事 血液循环的发现	67

第四节 输血与血型·····	69
与生物学有关的职业 心脏病与心血管医生·····	71
第五章 人体内废物的排出·····	72
科学·技术·社会 血液透析和肾移植·····	77
第六章 人体生命活动的调节·····	78
第一节 人体对外界环境的感知·····	78
科学·技术·社会 角膜移植、角膜捐献和人造角膜·····	86
第二节 神经系统的组成·····	87
第三节 神经调节的基本方式·····	91
第四节 激素调节·····	96
科学家的故事 王应睐组织我国科学家率先合成结晶牛胰岛素···	101
第七章 人类活动对生物圈的影响·····	102
第一节 分析人类活动对生态环境的影响·····	102
科学·技术·社会 生物入侵及其危害·····	106
第二节 探究环境污染对生物的影响·····	108
科学·技术·社会 温室效应增强和全球气候变暖·····	111
第三节 拟定保护生态环境的计划·····	112
科学·技术·社会 退耕还林还草·····	114

第四单元

生物圈中的人

“地球，我的母亲，/我过去，现在，未来，/食的是你，衣的是你，住的是你，/我要怎么样才能够报答你的深恩？”（郭沫若，1919）这深情而富含哲理的诗句，让人感动，更启迪我们对人和地球关系的思考。

人的生长发育和生理活动都依赖于生物圈的环境和资源；人类的活动也影响和改变着生物圈。在学习本单元时，我们既要了解人体的结构和生理，也要关注人和生物圈的关系。



第一章

人的由来

“我从哪里来？”这是你孩提时代就会问爸爸妈妈的问题。现在你长大了，通过学习，你将了解人的生殖和发育的奥秘。

“人类从哪里来？”尽管历史悠远，扑朔迷离，但科学的发展，正在为此勾画出日益清晰的轮廓。

第一节 人类的起源和发展



想一想，议一议

黑猩猩会变成人吗？

你会怎样回答图中小朋友问的问题呢？



通过本节学习，你将知道：

- 人类起源于哪一类动物？
- 从猿到人的进化过程大致是怎样的？

19世纪时，进化论的建立者达尔文（Charles R. Darwin, 1809–1882），在仔细比较了人和现代类人猿的相似之处后，提出人类和类人猿的共同祖先是一类古猿。从那时起，曾经流行于世的人是神创造的观点，就受到了猛烈的冲击。

现代类人猿和人类的共同祖先是森林古猿

现代类人猿是人类的近亲，对它们的研究，为解开人类起源之谜提供了重要的线索。



观察与思考

请你观察右图所示的四种类人猿，并结合生活经验和知识，尝试回答下列问题。

- ① 这些类人猿今天分布在哪些地方？它们的生活方式有什么共同点？
- ② 类人猿在形态结构上确实与人有许多相似之处，但究竟在哪些方面与人有根本的区别呢？
- ③ 随着人类数量的不断增加，类人猿的数量却日益减少，为什么会这样呢？



现代类人猿生活在热带或亚热带丛林中，适于树栖生活。它们虽然能下地，但不能真正直立行走，手也远不如人类的灵巧，大脑和智力还远逊于人类。现代类人猿和人类的共同祖先是森林古猿。在距今1 200多万年前，森林古猿曾广泛分布于非洲、亚洲、欧洲地区，尤其是非洲的热带丛林（图4-1）。

图4-1 森林古猿生活场景想象图





地壳剧烈运动和气候剧烈变化，会对生活在东非大裂谷地区的森林古猿的生活产生什么影响？

森林古猿在热带丛林过着以树栖为主的生活，这现代类人猿一样。森林古猿的一支，由于特殊的原因，走向了演化为人类的艰难历程，在这个过程中逐渐产生了与猿不同的特征，并且创造了辉煌的文明。从猿到人的进化，究竟是怎样发生的呢？

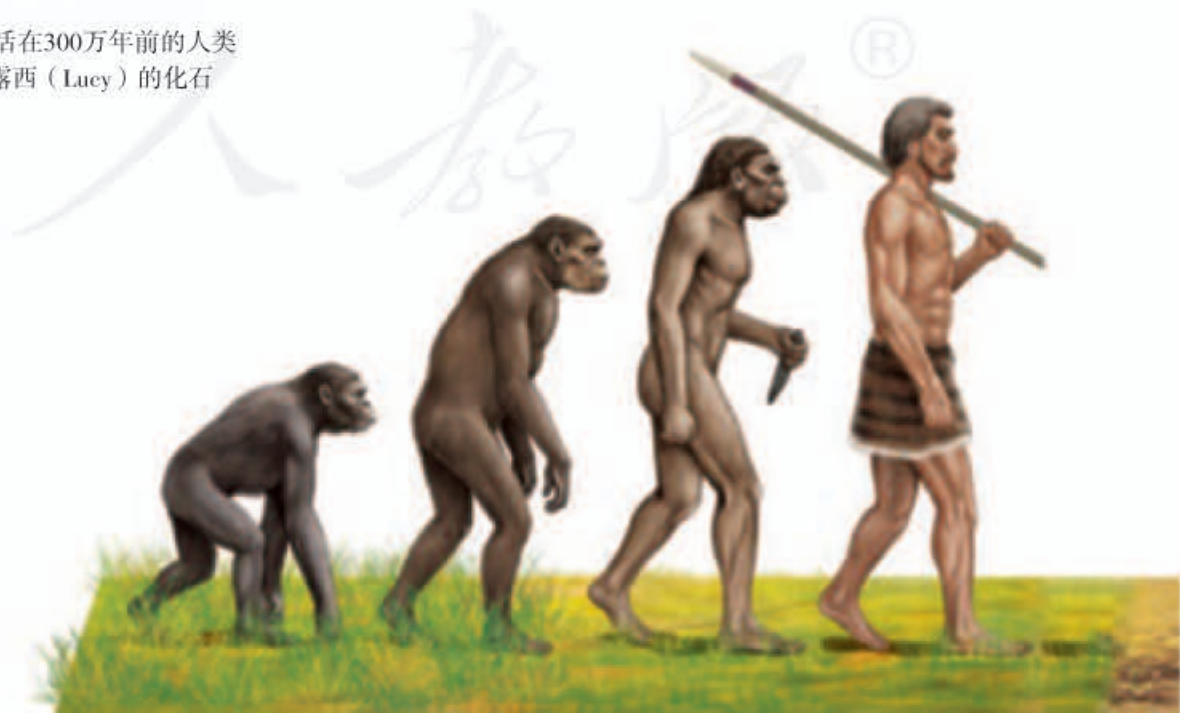
从猿到人的进化

地质学家的研究告诉我们，1千万至2千万年前，地壳运动剧烈，地球上相继出现了喜马拉雅山、阿尔卑斯山等山脉，在东非则形成了全长6 000多千米的大裂谷。当时的气候也发生剧烈变化。在地形和气候的巨大变化的影响下，东非大裂谷地区原先的热带丛林，有一部分变成了稀树草原。多数古人类学家认为，人类就是起源于这一地区。

在东非大裂谷地带，古人类学家发现了许多早期古人类化石（fossil），也就是石化了的遗体、遗物、遗迹。其中有距今300万年前的少女露西（Lucy）的骨骼化石（图4-2）。从化石可以看出，露西的髌骨较宽阔，上肢骨和下肢骨在形态上已经发生了变化，下肢骨更粗壮，有利于直立行走。根据这些化石资料和其他有关证据，科学家认为，在东非大裂谷地区，由于森林大量消失，一部



图4-2 生活在300万年前的人类远祖——露西（Lucy）的化石



分森林古猿不得不下地生活。下到地面上生活的那部分森林古猿，由于环境的改变和自身形态结构的变化，一代一代地向直立行走的方向发展，前肢则解放出来，能够使用树枝、石块等来获取食物、防御敌害，臂和手逐渐变得灵巧。比露西生活年代更晚近一些的化石证据还表明，后来的古人类能够使用工具，如石器（图4-3）。这相当于使自己的四肢得以延伸，捕猎和御敌能力都大大增强。

又经过若干万年，古人类制造的工具越来越复杂，并且能够用火，大脑也越来越发达，在群体生活中产生了语言。用火烧烤食物，改善了身体的营养，有利于脑的发育；复杂而精巧的工具的制造和使用，又促进了脑的发达，使他们能够想出各种办法来解决困难；大脑中主管语言的区域日益完善，丰富的语言，使相互之间能更好地交流与合作。就这样，在同猛兽环伺、风雨无常的大自然的斗争中，人类变得越来越强大。经过漫长的岁月，人类从自然界的弱者逐渐变成了强者（图4-4）。人类现在已经强大到能够改变生物圈的面貌。人类是否应当更加理智地发展和运用改造自然的能力呢？

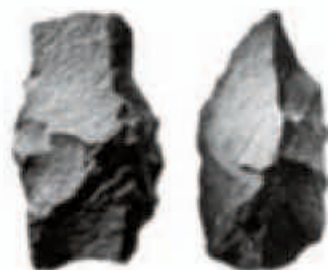


图4-3 距今175万年前的古人类遗物——石器

图4-4 人类起源与发展示意图





区分事实和观点

科学家的观点往往是根据事实提出的。对同一个问题，科学家因为研究的方法和手段不同，可能会发现不同的事实，提出不同的观点。对于同一个事实，科学家可能会有不同的观点。因此，在科学探究过程中，注意区分事实和观点是十分必要的。

请阅读下面的短文。

我们人类源自何方?为了破解这个难题，世界各国的科学家作出了种种推断和论证。

20世纪70年代之前，国际上普遍认为古人类起源于亚洲，因为中国等亚洲国家发现了大量古人类化石，如“北京猿人”化石等。1974年，科学家在非洲发现了300万年前的古人类化石露西，其后又在这一地域发掘出200万~300万年前的古人类化石，而其他地区一直没有发现这么古老的古人类化石。由此，1987年国际学术界形成了比较普遍的看法，即人类的始祖在非洲，亚洲的直立人是从非洲迁徙过来的。

近年来，随着新的古人类化石的发现和研究，以及对古人类和现代人群基因的比较研究，对人类的起源又有不少争论。有人对非洲起源说提出质疑，但多数人仍然赞同人类起源于非洲的观点。

根据上面的短文，判断下列陈述中哪些是事实，哪些是观点。

- ① 古人类露西的化石是在非洲发现的。
- ② 露西生活在300万年前。
- ③ 其他地区没有发现200万~300万年前的古人类化石。
- ④ 其他地区没有200万~300万年前的古人类化石。
- ⑤ 亚洲的直立人是从非洲迁徙过来的。



练习

1. 判断下列说法是否正确。正确的画“√”，错误的画“×”。

- (1) 森林大量消失与部分森林古猿向直立行走方向发展没有直接关系。()
- (2) 古人类的化石，是研究人类起源问题的直接证据。()
- (3) 古人类用火把食物烤熟，改善了身体的营养，促进了脑的发育。()

2. 在哺乳动物中，与人类亲缘关系最近的可能是：()
A. 黑猩猩； B. 长臂猿； C. 猕猴； D. 狒狒。
3. 用你所知道的关于人类起源和发展的知识，简要说明环境影响生物，生物能适应环境也能改变环境。
4. 请你查阅资料，并和老师、同学进行交流：除了化石证据外，研究人类的起源和发展，还有什么方法？科学家形成了哪些新的观点？
5. 曹植有首诗，批评哥哥曹丕对他的迫害：“萁在釜下燃，豆在釜中泣。本是同根生，相煎何太急！”人猿同祖，人类应当怎样对待珍稀、濒危的现存猿类呢？



科学家的故事

我国科学家与北京猿人



北京猿人头盖骨化石

我国的古人类化石非常丰富，中国科学家在研究人类的起源和发展方面，作出了重要的贡献。著名的北京猿人化石，发现于北京西部周口店的龙骨山。1927年，我国的地质学家李捷和古生物学家杨钟健、裴文中、贾兰坡等参加发掘工作。1929年，裴文中第一个发现了北京猿人头盖骨化石。到1937年，共发现代表40多个不同个体的北京猿人的骨化石，以及石器、骨器，还有用火的多种痕迹。他们是生活在大约距今50万至20万年前的直立人。很不幸，其中的头盖骨化石在日本侵华战争中丢失了。

新中国建立后，我国科学家在周口店继续发掘，又获得了一些化石。贾兰坡先生毕生坚持发掘和研究，他在晚年被誉为“龙骨山的守望者”。贾兰坡先生于2001年病逝，遵照他的遗愿，他的一半骨灰埋葬于龙骨山，相伴远古的祖先长眠于地下。

周口店遗址是亚洲大陆远古时期人类发展历史的重要遗存，对它的研究表明，在人类历史的“黎明”时代，的确有过“直立人”阶段，他们是“南方古猿”的后代，也是以后出现的“智人”的祖先。1987年，周口店遗址被联合国教科文组织列为“世界文化遗产”。现在，我国已在周口店建立了遗址博物馆，并在周边进一步发掘古人类化石。



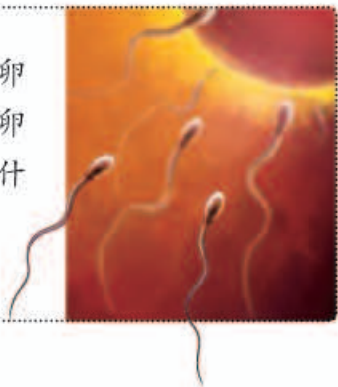
北京猿人头部复原像

第二节 人的生殖



想一想，议一议

在人的生殖过程中，许许多多的精子竞相向卵细胞游动，最终只有一个精子能进入卵细胞并与卵细胞结合形成受精卵。受精卵最终会在女性体内什么地方发育成胎儿？你还能提出其他问题吗？



通过本节学习，你将知道：

- 男性和女性生殖系统各有哪些主要结构？它们各有什么功能？
- 受精的过程是怎样的？
- 胚胎发育的大致过程是怎样的？

人类是由森林古猿进化而来的。那么，我们每个人又是怎样来到世上的呢？人类新个体的产生，要经历雌雄生殖细胞的结合，在母体内完成胚胎发育，再由母体产出的过程。这一过程主要是靠生殖系统（reproductive system）完成的。

生殖系统

男性和女性的生殖系统不一样，这是男人与女人在身体结构上最大的差别。



观察与思考

仔细观察男女生殖系统的结构模式图4-5、图4-7，并分别在图4-6和图4-8上指示线末端处标出各生殖器官的名称。

讨论

- ① 男女生殖系统中，产生和输送生殖细胞的器官分别是什么？
- ② 子宫的名称和它的功能有关吗？为什么？

男性的主要生殖器官是睾丸。睾丸的功能是产生精子，并且分泌雄性激素。附睾是贮存精子的器

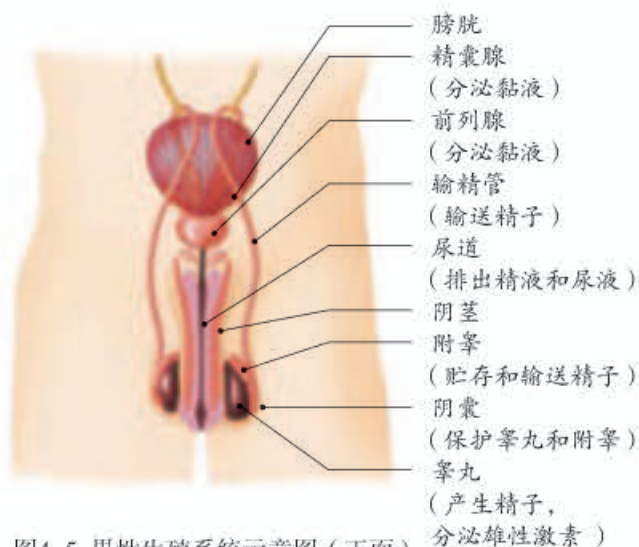


图4-5 男性生殖系统示意图（正面）



图4-6 男性生殖系统示意图（侧面）

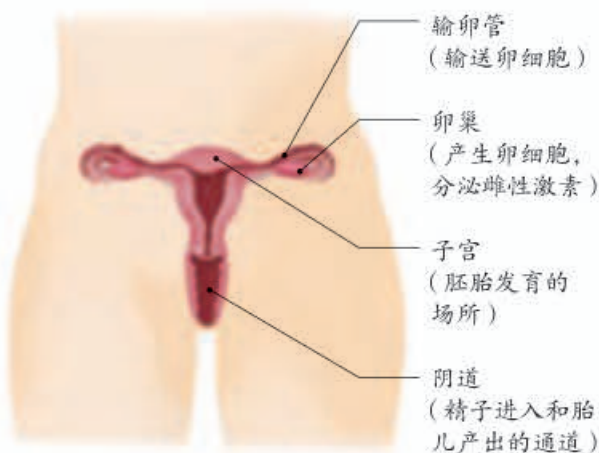


图4-7 女性生殖系统示意图（正面）

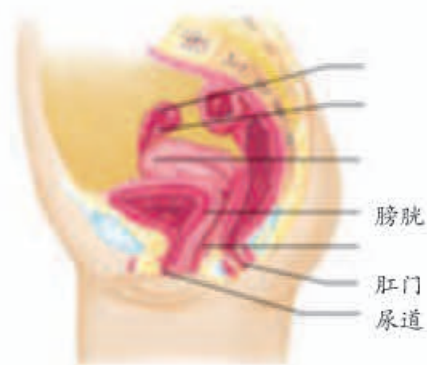


图4-8 女性生殖系统示意图（侧面）

官。精子从附睾通过输精管输送到尿道，通过尿道排出体外。

女性的主要生殖器官是卵巢。卵巢的功能是产生卵细胞，并且分泌雌性激素。卵细胞从卵巢中排出后会沿着输卵管向子宫方向移动。子宫是胚胎发育的场所。



小资料

激素是身体内产生的调节身体生长发育和生理活动的一类物质，详见第6章第4节。

生殖过程

睾丸产生的精子（sperm）和卵巢产生的卵细胞（egg cell），都是生殖细胞，它们分别含有男性和女性的遗传物质。含有精子的精液进入阴道后，精子游动进入子宫，进而进入输卵管内与卵细胞相遇。众多的精子中，只有一个能够进入卵细胞并与卵细胞结合形成受精卵（fertilized egg）。

受精卵不断进行细胞分裂，逐渐发育成胚泡。胚泡缓慢地移动到子宫中，最终附着在子宫内膜上，就好比一粒种子落到了土壤中（图4-9）。

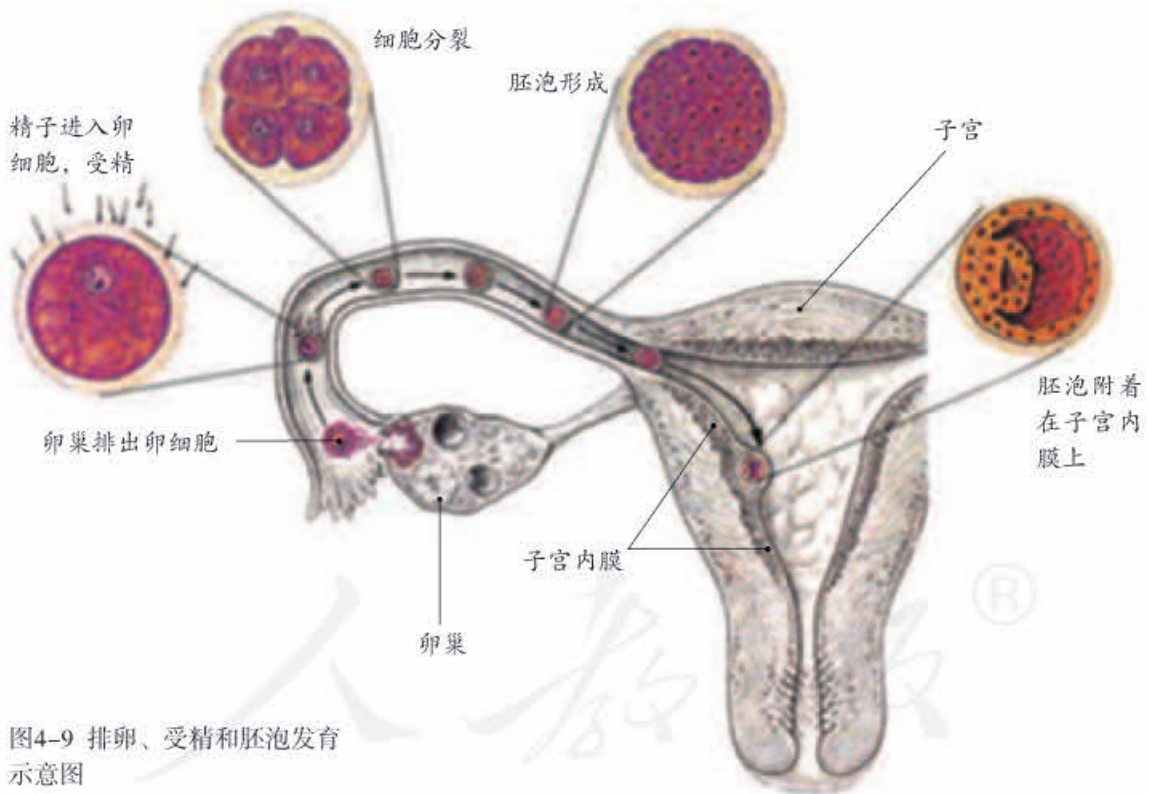


图4-9 排卵、受精和胚泡发育示意图

在子宫内膜上，胚泡中的细胞继续进行分裂和分化，逐渐发育成胚胎，在8周左右时发育成胎儿——已经呈现出人的形态（图4-10）。

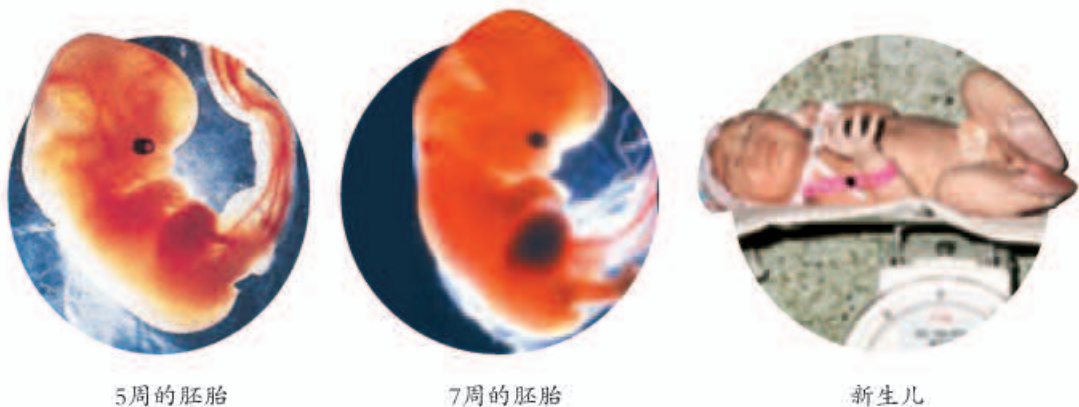


图4-10 发育5周、7周的胚胎和新生儿

胎儿生活在子宫内半透明的液体——羊水中，通过胎盘、脐带从母体获得所需要的营养物质和氧；胎儿产生的二氧化碳等废物，通过胎盘经母体排出（图4-11）。

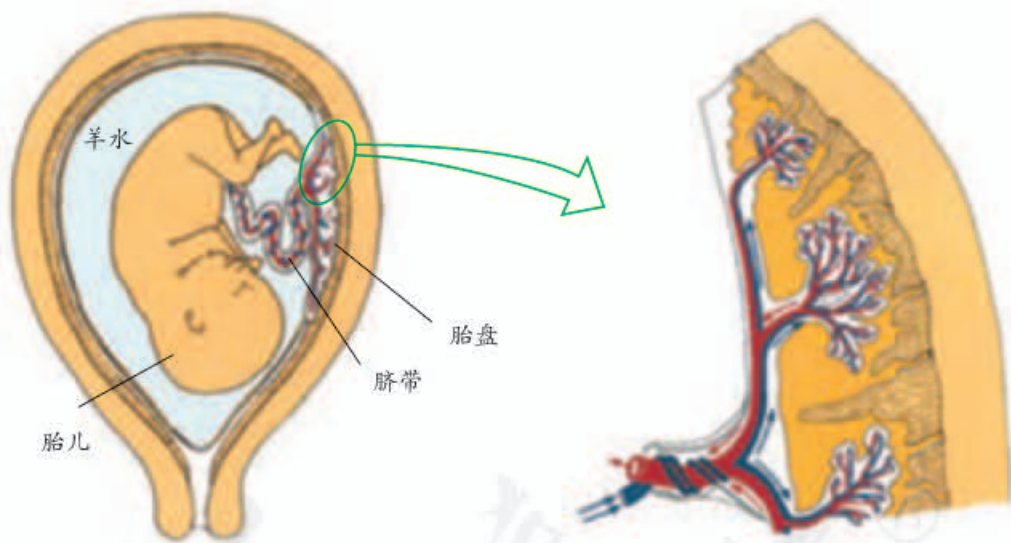


图4-11 子宫内的胎儿、脐带和胎盘关系的示意图

胎盘呈扁圆形，是胎儿和母体交换物质的器官。胎盘靠近胎儿的一面附有脐带，脐带与胎儿相连。胎盘靠近母体的一面与母体的子宫内壁相连。胎盘内有许多绒毛，绒毛内有毛细血管，这些毛细血管与脐带内的血管相通，绒毛与绒毛之间充满了母体的血液。胎儿和母体通过胎盘上的绒毛进行物质交换。

一般来说，从形成受精卵开始到第38周（266天）时，胎儿就发育成熟了。成熟的胎儿和胎盘从母体的阴道产出，这个过程叫做分娩（图4-12）。分娩意味着新生儿的诞生。



图4-12 分娩的大致过程

从图上看，分娩似乎并不复杂。但是对于母亲来说，分娩却常常伴随着剧烈的阵痛。母亲的生育不容易，父母把子女养育成人更不容易，这是我们每一个人都应当铭记的。



练习

1. 男性产生生殖细胞的器官是：（ ）
A. 睾丸； B. 阴茎； C. 输精管； D. 阴囊。
2. 女性产生生殖细胞的器官是：（ ）
A. 子宫； B. 卵巢； C. 输卵管； D. 阴道。
3. 胚胎在母体内发育的场所是：（ ）
A. 卵巢； B. 输卵管； C. 子宫； D. 腹腔。
4. 胎儿与母体进行物质交换的结构是：（ ）
A. 子宫内膜； B. 输卵管； C. 羊水； D. 胎盘。
5. 一位孕妇在怀孕期间体重增加了14千克。这位孕妇身体的各部分增重的情况如下表所示。分析这个表中的数据，说说你对母亲怀孕有什么新的认识。

各组成部分	胎儿	胎盘	羊水	子宫	乳腺	增多的血液	母体贮藏的营养物质	其他物质
质量（千克）	4	1	1	1	1	2	2.5	1.5



“试管婴儿之父”荣获诺贝尔奖



罗伯特·爱德华兹

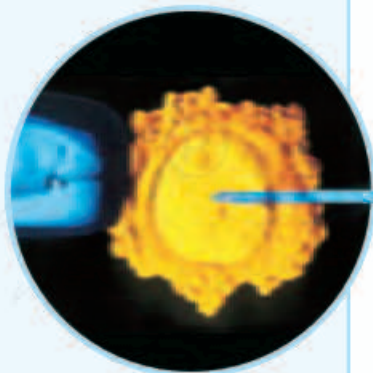
2010年10月4日，从瑞典斯德哥尔摩传出消息：85岁高龄的剑桥大学荣誉教授罗伯特·爱德华兹（Robert G. Edwards），因发明了体外受精技术而获得这一年度的诺贝尔生理学或医学奖。

早在20世纪50年代，爱德华兹便开始研究体外受精技术。后来，他与帕特里克·斯特普托（1988年逝世）共同研究出“试管婴儿”技术。什么是“试管婴儿”呢？“试管婴儿”是指利用人工方法，让卵细胞和精子在体外受精，受精卵在体外形成早期胚胎后再植入子宫，胚胎在子宫内完成发育。

爱德华兹和斯特普托在英国剑桥创办了世界上第一个体外受精诊所。这种医学干预人类生殖过程的做法曾遭遇来自教会、政府和新闻媒体的巨大阻力，还受到科学界一些同仁的强烈怀疑。在这种情况下，爱德华兹和斯特普托仍然坚持科学真理，勇于实践。1978年7月25日，在该诊所诞生了世界上第一个“试管婴儿”——英国的路易斯·布朗。这是不孕不育治疗方面的一场革命。从那以后，世界上诞生了数百万的“试管婴儿”，其中包括1988年诞生于北京医科大学（现北京大学医学部）第三附属医院的我国大陆第一个“试管婴儿”。

这项技术适用于因输卵管堵塞阻碍受精而不孕的妇女，也适用于因精子数量少，或精子活动能力弱而需在体外用单精子注射完成受精的男性。

诺贝尔生理学或医学奖评委会的表彰书说：“约有400万人的诞生得益于体外受精技术。如今，罗伯特·爱德华兹的设想变成了现实，给全世界的不孕不育者带来福音。”消息传到已经自然受孕当了妈妈的世界上第一个“试管婴儿”路易斯·布朗那里，她感动地说：“正是这位具有开创精神的科学家，我才得以来到这个世界上！”



将精子直接注入卵细胞

第三节 青春期



想一想，议一议

在什么年龄容易长青春痘？在这个年龄，身体上还有哪些变化呢？



通过本节学习，你将知道：

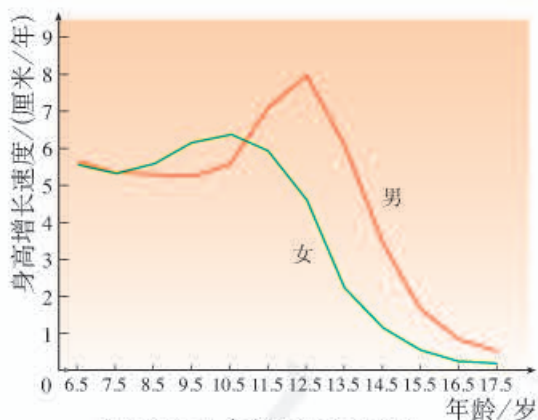
- 进入青春期后，身体上和心理上会出现哪些变化？
- 怎样健康地度过青春期？

你和你的同龄人都在步入一个重要的发育时期——青春期，这是一个生长发育发生重要变化的时期。你近来从自己和同学身上感受和观察到某些变化了吗？怎样才能健康地度过青春期呢？

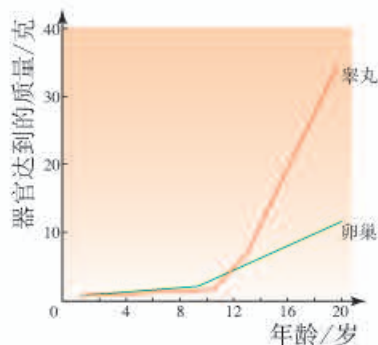
青春期的身体变化



资料分析



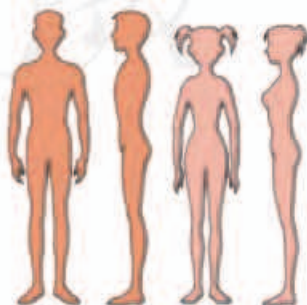
某地男女生身高增长速度曲线



睾丸和卵巢的发育趋势

讨论

- ① 男孩和女孩开始身高突增的年龄有没有差别？
- ② 你和本组同学的身高变化与图中数据完全一致吗？如果有出入，请分析原因。
- ③ 男孩和女孩体形的变化与睾丸和卵巢的发育有关吗？你是怎样得出结论的？
- ④ 男孩和女孩在青春期的身体变化还有哪些？



男孩和女孩的体形

身高突增是青春期的一个显著特点。男孩和女孩的体形开始发生变化，区别也越来越明显，这和睾丸分泌的雄性激素，卵巢分泌的雌性激素有关。另外，神经系统以及心脏和肺等器官的功能也明显增强。青春期是一生中身体发育和智力发展的黄金时期。

进入青春期后，男生和女生的性器官都迅速发育，男孩和女孩还会发生一些“羞于启齿”的生理现象：男孩出现遗精（图4-13），女孩会来月经（图4-14）。其实，这都是正常的生理现象，男女同学都应当了解。

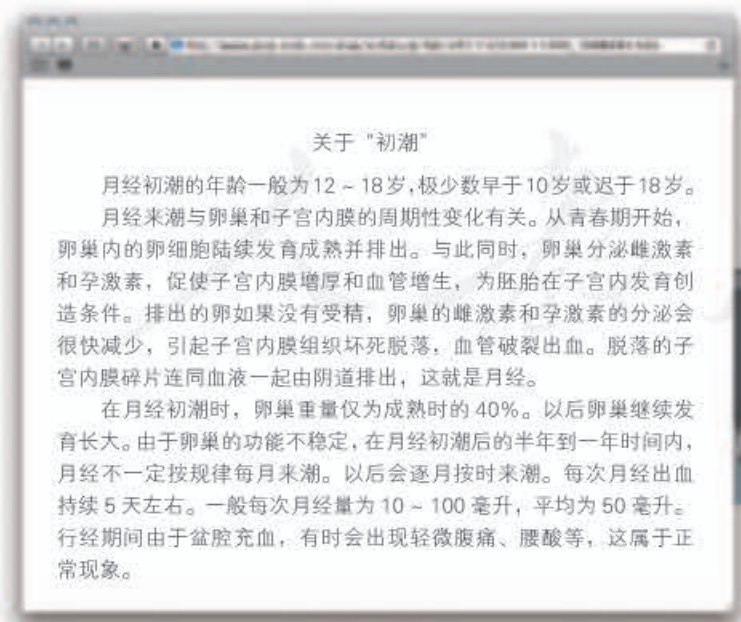


小资料

男性和女性除了性器官方面的差异外，还有一些各自特有的征象，即第二性征。男性第二性征主要表现为胡须、腋毛等的生长，喉结突出，声音变粗，声调较低等。女性第二性征主要表现为骨盆宽大，乳房增大，声调较高等。



图4-13 遗精及其原因



为什么会来月经？
我来月经怎么没规律呢？



图4-14 月经来潮的原因

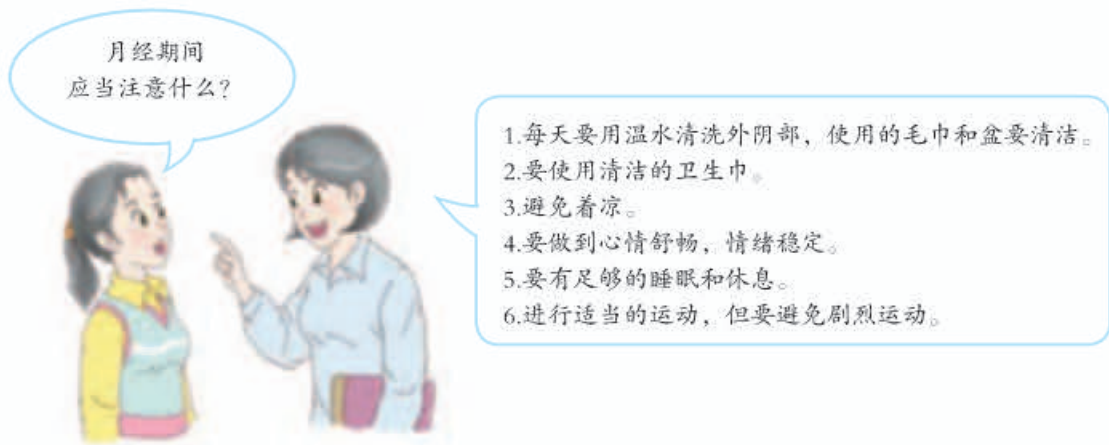


图4-15 月经期的卫生

女性在月经期间，子宫内膜自然脱落，子宫口稍稍张开，如果不注意卫生，就会造成子宫腔感染。另外，来月经时多数伴有轻微的疼痛或不适感，要避免剧烈活动。疼痛严重时，应当请医生诊治。月经期间要注意哪些方面的卫生呢（图4-15）？

青春期的心理变化及其卫生

图4-16 青春期心理特点的一些表现
内心世界逐渐复杂，有的事情不想跟家长交流。有了强烈的独立意识，遇到挫折又有依赖性，渴望得到家长和老师的关怀。

青春期的男孩和女孩，心理上也发生着明显的变化，生活中常常会有较多的心理矛盾。

观看图4-16，想一想，你有过类似的情况吗？应当怎样正确处理呢？



进入青春期后，随着身体的发育，性意识也开始萌动，常表现为从初期的与异性疏远，到逐渐愿意与异性接近，或对异性产生朦胧的依恋，这些都是正常的心理变化。应当注意的是，青春期正是学知识、长才干、树立远大理想、塑造美好心灵的关键时期。因此，应当集中精力，努力学习，积极参加各种文体活动和社会活动，同学间相互帮助，与师长密切交流，健康地度过人生的金色年华。

练习

- 下表是青春期各项发育指标的出现顺序。这个表是科学家分析研究了许多人之后归纳出来的。对于每个男孩或女孩来说，与表中各项指标相比，可能存在一些差异。只要差异不大，都可以认为是正常的。请你对照这个表，分析自己的发育情况。如果有疑问，可以请教家长、老师或医生。

年龄(岁)	女孩	男孩
8~9	身高突增开始	
10~11	乳房发育开始，身高突增高峰，出现阴毛	身高突增开始，睾丸、阴茎开始增长
12	乳房继续增大	身高突增高峰，出现喉结
13	月经初潮出现，出现腋毛	出现阴毛，睾丸、阴茎继续增大
14	乳房显著增大	变声，出现腋毛
15	皮下脂肪增多，体态趋丰满	首次遗精，出现胡须
16	月经有规律	睾丸、阴茎已达成人大小
17~18	骨骺愈合，生长基本停止	体毛接近成人水平
19以后		骨骺愈合，生长基本停止

- 通过查阅报纸、刊物、书籍和互联网等，了解除了课文已经讲述的之外，青春期的卫生保健还应当注意的事项。
- 如果你是男生，当你发现有的女生因为月经而发生情绪变化，甚至还影响体育锻炼或劳动时，你应当怎样对待她们？

第二章

人体的营养

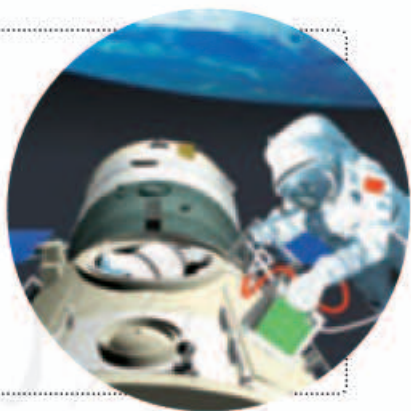
我们吃的粮食、蔬菜和水果来自植物，肉、蛋、奶来自动物。随着全球经济的一体化，食物的来源日益广泛。有的食物可能来自异国他乡，有的食物可能来自遥远的海洋深处。总之，主要是生物圈中的其他生物给人类提供营养物质（nutrient substance）。

第一节 食物中的营养物质



想一想，议一议

航天员飞向太空，在飞船中进行各种科学实验，甚至还要出舱活动，这都需要消耗大量的脑力和体力。为保证航天员的健康，航天员的一日三餐必须科学合理。给航天员带到太空的食物中，至少应该含有哪些成分？为什么需要这些成分呢？



通过本节学习，你将知道：

- 人体需要哪些营养物质？
- 不同营养物质各自的主要作用是什么？

和航天员一样，我们也要有科学合理的营养。那么，我们吃的食物中含有哪些营养物质？这些营养物质各有什么用途呢？



资料分析

每位同学挑选1~2种常吃的食物，参考教科书第38~39页“常见的食物成分表”，查阅这些食物中各含有哪些营养物质。

讨论

- ① 不同食物所含营养物质的种类和数量是否相同？这对你选择食物的种类有哪些启示？
- ② 细胞的生活离不开物质和能量。那么食物中的营养物质与人体细胞所含物质和所需能量有什么关系？

食物中含有糖类、脂肪、蛋白质、水、无机盐和维生素等六类营养物质。

糖类、脂肪、蛋白质的作用

糖类、脂肪和蛋白质都是组成细胞的主要有机物，并且能为生命活动提供能量。

病人不能正常进食时，往往需要静脉注射葡萄糖液，这是因为人体生命活动所需要的能量，主要是由糖类提供的。葡萄糖、蔗糖、淀粉都属于糖类（carbohydrate）。图4-17中是几种富含糖类的食物。在你常吃的食物中，还有哪些食物糖类含量比较高？请在图旁写出。



图4-17 糖类含量较多的食物



图4-18 脂肪含量较多的食物

肥肉、大豆、花生等食物（图4-18）中含有较

多的脂肪（fat）。贮存在人体内的脂肪是重要的备用能源物质。你可能有这样的体会，病人几天吃不下食物，身体就会明显消瘦。这是因为贮存在体内的脂肪等物质消耗多而补充少。还有哪些食物脂肪含量比较高？请在图旁写出。

儿童、青少年以及伤病员为什么需要多吃一些奶、蛋、鱼、肉等食物呢？因为这些食物中含有丰富的蛋白质（protein）（图4-19）。蛋白质是建造和修复身体的重要原料，人体的生长发育以及受损细胞的修复和更新，都离不开蛋白质。此外，蛋白质也能被分解，为人的生命活动提供能量。在你常吃的食物中，还有哪些食物蛋白质含量比较高？请在图旁写出。



图4-19 蛋白质含量较多的食物

食物中含有能量，这一结论是仅仅靠推测得出的吗？能不能通过实验来测定呢？



探究

测定某种食物中的能量



我想知道花生的种子含有多少能量。

我想知道食物中是否确实含有能量。



我想知道花生仁和核桃仁哪个含能量多。



提出问题

你们小组想探究的问题是：_____？

作出假设

请你针对自己提出的问题，思考能否作出假设。如果能，你作出的假设是_____。

作出假设

作出假设需要根据已有的知识和经验来进行。针对不同的问题作出的假设是不同的。有的问题可能不需要作出假设，比如测种子的发芽率，在测定之前，不需要对种子发芽率提出假定的数值。

提示

- 可以通过测量食物燃烧放出热能的多少来测定食物中的能量。
- 选用的食物应该是容易燃烧的，如花生种子、核桃种子等。
- 1毫升水每升高 1°C ，需要吸收4.2焦的热量（焦是能量的单位）。

制订计划

你可以参考下面的实验装置和实验步骤，根据自己或小组确定的探究课题，制订探究计划。

- ① 取一只锥形瓶（50毫升），注入30毫升水，再将它固定在铁架台上。
- ② 在锥形瓶里放入一支温度计（温度计的下端要浸入水中，但不要接触锥形瓶的瓶底）。
- ③ 参照右图安装好实验装置，并测定水温。
- ④ 称出一粒干燥花生种子的质量，将这粒种子放到火焰上点燃。
- ⑤ 将刚刚燃烧的花生种子尽快放到锥形瓶底部。待这粒花生种子完全燃烧后，测量水温。



讨论和完善计划

自己制订出探究计划后，通过小组讨论，检查并完善自己的计划。

想一想：怎样做才能尽量减少花生种子燃烧中热量的散失？

实施计划

按照修改后的探究计划进行实验，并及时统计和分析数据。

得出结论

你们小组得到的数据是：

种子	种子的质量 (克)	水量 (毫升)	燃烧前的水温 ($^{\circ}\text{C}$)	燃烧后的水温 ($^{\circ}\text{C}$)	测定出的热量 (焦)

计算方法是：_____。

得出的结论是：_____。

讨论

- ① 你们测定的数据与第38~39页附表中的数据有差别吗？原因是什么？
- ② 你们测定的数据与其他小组的数据相同吗？如不同，原因是什么？
- ③ 这个探究实验只做一次，结果可靠吗？应当怎样做？

科学方法

设置重复组



实验测得的数据往往存在误差，因此需要设置重复组，也就是同一个实验在相同的条件下要重复做几次。如果重复组的实验数据十分相近，则说明这个实验的结果排除了偶然因素的影响。实验结果应当取各重复组的平均值。

水和无机盐的作用

水是人体细胞的主要成分之一，约占体重的60%~70%。人体的各项生命活动，离开水都无法进行。人体内的营养物质以及尿素等废物，只有溶解在水中才能运输。

无机盐的作用多种多样。例如，含钙的无机盐是骨骼和牙齿的重要组成成分。其他无机盐也各有作用。表1简要介绍了人体缺乏几种无机盐时的主要症状。请你通过查阅有关资料，将富含这几种无机盐的食物名称填写在表中“食物来源”一栏。

表1 几种无机盐的缺乏症状和食物来源

无机盐的种类	缺乏时的症状	食物来源
含钙的无机盐	儿童缺钙易患佝偻病（鸡胸、X形或O形腿）；中老年人特别是妇女缺钙，易患骨质疏松症	
含磷的无机盐	厌食、贫血、肌无力、骨痛等	
含铁的无机盐	缺铁性贫血（乏力、头晕等）	
含碘的无机盐 （微量）	地方性甲状腺肿，儿童的智力和体格发育出现障碍	
含锌的无机盐 （微量）	生长发育不良，味觉发生障碍	

维生素的作用

阅读下面的故事，想一想说明了什么问题。

几百年前的欧洲，长期在海上航行的水手经常遭受坏血病的折磨，患者常常牙龈出血，严重的会出现皮肤淤血和渗血，甚至死亡。人们一直查不出病因。奇怪的是，只要船只靠岸，水手上岸生活一段时间，这种疾病就不治而愈了。水手们为什么会得坏血病呢？

一位随船医生通过细心观察发现，水手在航海时很难吃到新鲜的水果和蔬菜。这位医生试着让水手天天吃一些新鲜的柑橘，奇迹出现了——坏血病很快就痊愈了。那么，柑橘为什么会有如此神奇的本领呢？经过长期研究，科学家从新鲜的水果和蔬菜中提取出维生素C（又叫抗坏血酸），并证实坏血病就是维生素C缺乏症。



维生素 (vitamin) 是一类比较简单的有机物, 种类很多, 其中大多数是人体自身不能制造的, 只能从食物中摄取。维生素不是构成细胞的主要原料, 不人体提供能量, 人体每日对它们的需要量也很小, 但是它们对人体的重要作用是其他营养物质所不能代替的。人体一旦缺乏维生素, 生长发育就会受到影响, 甚至患病。表2简要介绍了几种维生素缺乏时的症状。请你查阅有关资料, 将富含这几种维生素的食物名称填写在表2中“食物来源”一栏。

表2 几种维生素的缺乏症状和食物来源

维生素的种类	缺乏时的症状	食物来源
维生素A	皮肤干燥、夜盲症 (夜晚看不清东西)、干眼症等	
维生素B ₁	神经炎、消化不良、食欲不振等	
维生素C	坏血病、抵抗力下降等	
维生素D	佝偻病、骨质疏松症等	

注: 植物性食物不含维生素A, 但绿色蔬菜、瓜果和胡萝卜等食物中含有胡萝卜素, 胡萝卜素在人体内可以转化成维生素A。



练习

1. 下表列出了A、B、C、D、E 5种食物 (各100克) 中除水和无机盐以外的主要成分:

食物	糖类 (克)	脂肪 (克)	蛋白质 (克)	维生素A (毫克)	维生素C (毫克)	维生素D (毫克)
A	0.4	90	6	4	7	40
B	48.2	7	38	40	12	0
C	8.8	9.5	65	7	10	14
D	52	0.1	2.5	0	1	0
E	18	2	6	3	220	0

(1) 根据上表可以知道, 食物_____有助于防治夜盲症; 食物_____能提供较多的能量; 食物_____适合坏血病患者食用。

(2) 长期将食物D作为主要食物会有哪些弊病?

2. 下面是人体所需的六种营养物质及它们在人体内的作用，请用线将它们连起来。

蛋白质	人体对它的需要量很小，却是人体必需从食物摄取的有机物
水	人体主要的供能物质
无机盐	人体如果缺少这类物质，就可能会患佝偻病、缺铁性贫血等疾病
糖类	建造和修复身体的重要原料，也可以为人体提供能量
维生素	人体内含量最多的物质
脂肪	人体内的备用能源物质



科学·技术·社会

“第七类营养素”——膳食纤维

你只要细心观察就会发现，芹菜、柑橘、玉米、甘薯等食物中含有许多细丝。这些细丝就是一种膳食纤维。膳食纤维是指除淀粉外的复杂糖类，包括纤维素、果胶等。那么，纤维素和果胶是哪里来的呢？原来它们是植物细胞的细胞壁的主要成分。膳食纤维大量存在于蔬菜、水果、海藻和粮食（特别是粗粮）等植物性食物中。

我们知道，牛羊能够靠吃草生存，这是因为牛羊的肠道里有专门消化纤维素的微生物。人的肠道里没有这样的微生物，所以人是无法消化纤维素的。对于人体来说，纤维素是肠道里的匆匆过客，最终混在食物残渣里，随着粪便一起排出体外。

那么，人吃进去的纤维素是不是对人没有益处呢？不是的。纤维素等膳食纤维能够促进胃肠的蠕动和排空。所以，多吃一些富含膳食纤维的食物，排便就会通畅，并且减少患大肠癌的机会。多吃一些富含膳食纤维的食物，还有利于降低人体内过高的血脂和血糖等，从而有利于维护心脑血管的健康，有利于预防糖尿病，有利于维持正常体重。由于膳食纤维具有如此重要的保健作用，因此，一些科学家把它称作人体的“第七类营养素”。

富含膳食纤维的食物



第二节 消化和吸收



想一想，议一议

请看右图中一家三口的对话。母亲说的话有道理吗？为什么？

太好吃了！没怎么嚼就下去了。

这么快就吃完了？

这孩子！吃饭应该细嚼慢咽。



通过本节学习，你将知道：

- 消化系统是由哪些器官组成的？
- 食物的消化过程是怎样的？
- 小肠适于吸收营养物质的特点有哪些？

食物中的营养物质怎样才能进入人体细胞内呢？水、无机盐、维生素等小分子物质能够通过细胞膜被细胞吸收，而淀粉、蛋白质和脂肪等大分子有机物，必须先分解成小分子的有机物，才能被细胞吸收。食物在消化道内分解成可以被细胞吸收的物质的过程叫做消化（digestion）。

食物的消化

食物的消化是靠消化系统来完成的。人体的消化系统是由消化道和消化腺组成的。消化道包括口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠、肛门等器官，消化腺包括唾液腺、肝、胰等器官以及分布在消化道壁内的小腺体。食物在消化道的不同部位分别发生怎样的变化？各种消化腺又有什么作用呢？让我们从食物消化的第一站——口腔开始探讨。

口腔里面有牙齿、舌和唾液腺导管的开口（图4-20）。唾液腺分泌的唾液，通过导管流入口腔。吃东西的时候，牙齿将食物切断、磨碎；唾液腺大量分泌唾液；舌一方面配合牙齿的咀嚼，一方面通过搅拌将食物与唾液充分混合。对食物的消化来说，牙齿的咀嚼、舌的搅拌和唾液腺分泌唾液是不是都很重要呢？



图4-20 舌和唾液腺



馒头在口腔中的变化

取一块馒头放到嘴里细细咀嚼，慢慢地你能感觉到甜味。

问题

馒头变甜是否与牙的咀嚼、舌的搅拌以及唾液都有关系呢？如果是这样，它们各起什么作用？馒头为什么会变甜呢？

提示

- 可以设计一组实验来探究。其中，有的只探究牙的咀嚼和舌的搅拌作用，有的只探究唾液的消化作用，有的则探究牙的咀嚼、舌的搅拌和唾液共同的作用。
- 淀粉是馒头的主要成分。淀粉没有甜味，但淀粉分解形成的麦芽糖有甜味。淀粉遇碘变蓝，麦芽糖遇碘不变蓝。
- 牙的咀嚼、舌的搅拌和唾液的混合都是在口腔里进行的。口腔的温度大约是 37°C 。

制订计划

可以参考下面的方案制订自己的探究计划。

- ① 取新鲜的馒头，切成大小相同的A、B、C三小块。将A块和B块分别用刀细细地切碎（模拟牙的咀嚼）；C块不做处理。

- ② 用凉开水将口漱干净，再在口内含一块消毒棉絮。约1分钟后，用干净的镊子取出棉絮，将棉絮中的唾液挤压到小烧杯中。

- ③ 取3支洁净的试管，分别编为①②③号，然后做如下处理：将A馒头碎屑放入①号试管中，注入2毫升唾液并充分搅拌；将B馒头碎屑放入②号试管中，注入2毫升清水并充分搅拌；将C馒头放入③号试管中，注入2毫升唾液，不搅拌。将这3支试管一起放到 37°C 的温水中；5~10分钟后取出这3支试管，各



滴加2滴碘液，摇匀；观察并记录各试管中的颜色变化。

讨论和完善计划

完善方案时，要进一步考虑以下问题：多大的馒头块做实验合适？怎样才能既方便又快速地获得大量的唾液？实验装置在37℃的温水中保持多长时间后再滴加碘液合适？等等。

分工操作，观察和记录

你们小组观察到的现象是：_____。

分析结果，得出结论

哪个试管内的淀粉发生了分解？_____。

你们小组得出的结论是：_____。

讨论

- ① 牙齿、舌和唾液的作用，有什么区别和联系？
- ② 口腔中有什么物质使淀粉发生了分解？



小资料

酶是活细胞产生的促进物质发生变化的有机物。

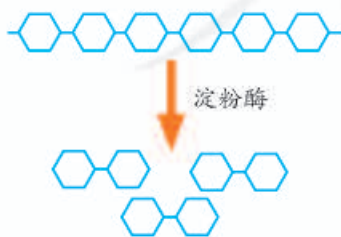
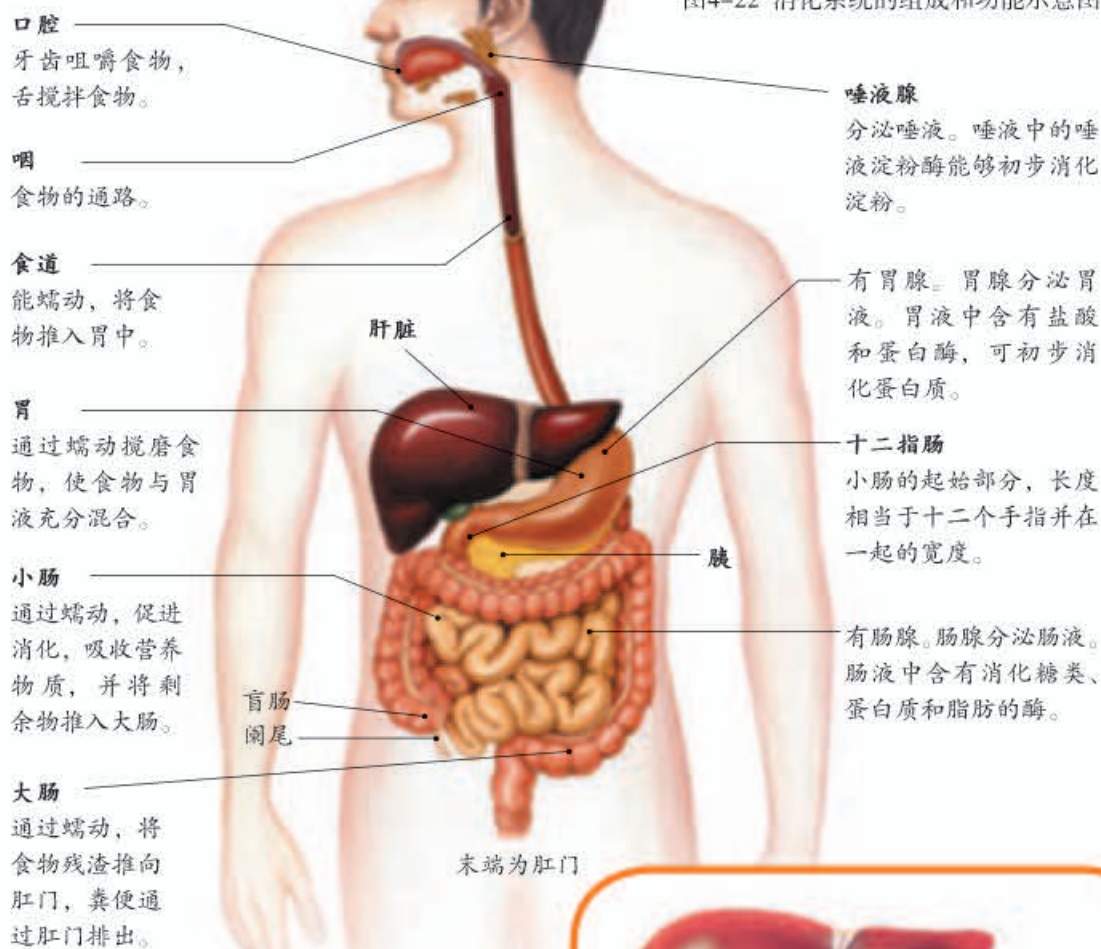


图4-21 淀粉分解成麦芽糖示意图

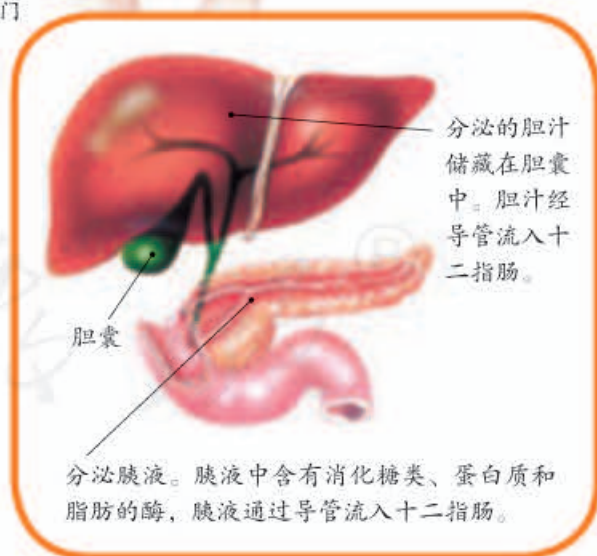
上面的探究实验表明，馒头变甜与唾液的分泌，以及牙齿的咀嚼和舌的搅拌都有关系。通过牙齿的咀嚼和舌的搅拌，馒头中的淀粉才能与唾液充分混匀，唾液中的唾液淀粉酶才能充分发挥作用，可以使淀粉分解为麦芽糖（图4-21）。

在口腔中，食物中的淀粉只有一小部分被分解为麦芽糖，还未变成可吸收的葡萄糖。蛋白质和脂肪则没有分解。口腔里的食物通过吞咽，进入食道，再到胃里。胃里有胃腺分泌的大量胃液。胃不停地收缩和蠕动，使食物与胃液混合，变成像黏稠的糨糊一样的食糜，胃液中的蛋白酶对蛋白质进行

图4-22 消化系统的组成和功能示意图



初步分解。随着胃的蠕动，食糜下行，分批进入小肠。小肠中有胰腺和肠腺分泌的大量的消化液，其中有消化糖类、蛋白质和脂肪的酶。在多种消化酶的作用下，淀粉、脂肪和蛋白质分解为可以被细胞直接吸收的小分子有机物。例如，淀粉最终分解为葡萄糖，蛋白质最终分解为氨基酸。由此可见，食物的消化是在消化系统中逐渐完成的（图4-22）。



肝、胆、胰、十二指肠的相互关系示意图



小资料

肝脏分泌的胆汁中没有消化酶，但它能使脂肪变成微小的颗粒，从而增加脂肪酶与脂肪的接触面积，起到促进脂肪分解的作用。脂肪最终被分解为甘油和脂肪酸。

食物的消化过程包括两个方面：一是将食物切断、磨碎、与消化液充分混合，二是食物中的大分子有机物在消化酶的作用下分解为能被细胞吸收的小分子有机物。

营养物质的吸收

食物在小肠中完成消化后，随着小肠的蠕动继续下行，进入大肠。那么，食物消化后形成的葡萄糖、氨基酸等物质，究竟是在小肠中还是在大肠中被吸收的呢？

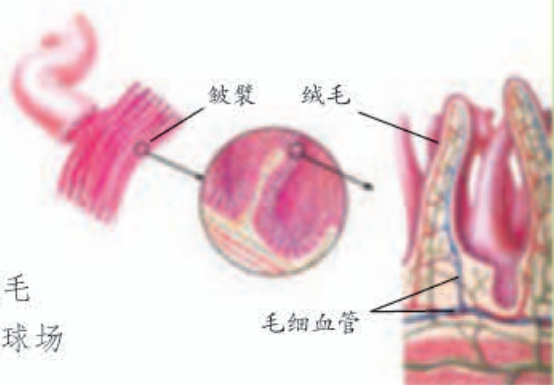


资料分析

分析以下图文资料。

成人小肠的长度一般为5~6米，它的内表面有许多环形突起，称为皱襞。皱襞表面有许多绒毛状的突起——小肠绒毛。如果把一个人小肠里所有的小肠绒毛都展开铺平，它的面积接近半个篮球场大小。

大肠的长度一般为1.5米，它的内表面也有环形皱襞，但是没有绒毛状突起。



讨论

请你推测，吸收营养物质最多的是大肠还是小肠？为什么？

小肠的长度和内壁结构特点，使它具有巨大的表面积来吸收营养物质。小肠是人体吸收营养物质的主要器官。葡萄糖、氨基酸以及大量的水和无机盐等物质，被构成小肠绒毛壁的一层上皮细胞所吸收，然后转运到小肠绒毛腔内的毛细血管中，随着血

液运往全身各处。那些未被小肠消化和吸收的物质下行到大肠，其中一部分水、无机盐和和维生素被大肠吸收，剩余的残渣形成粪便，通过肛门排出体外。

粪便中往往含有病菌、虫卵和其他一些对身体有害的物质，如果排出后不加以处理就可能会污染土壤、水源，甚至传播疾病；如果通过高温堆肥、沼气发酵等方式进行无害化处理，就可以“变废为宝”，成为农业生产上的有机肥。



小资料

小肠吸收的营养物质大多数会经血液汇集到肝脏。肝脏可以将暂时不用的葡萄糖合成为糖原贮存起来，以备需要时利用。肝脏还可以将一些有毒物质转化为无毒物质。

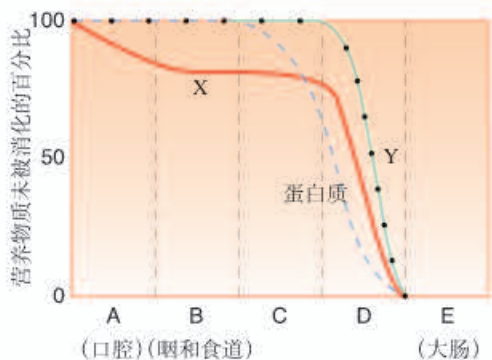


技能训练

解读曲线图

右图中的曲线分别表示淀粉、脂肪和蛋白质在消化道中各部位（依次用A、B、C、D、E表示）被消化的程度。

- ① 图中哪一条曲线表示脂肪的消化过程？
- ② 淀粉、脂肪和蛋白质各在消化道的哪个部位开始被消化？
- ③ D中含有哪些消化酶？



练习

1. 请你设计一个表格，在表格中依次列出人体消化系统各结构的名称，以及这些结构各有哪些功能。
2. 分析下面的数据，指出哪一部分消化道中的消化液最多。
在每天摄入800克食物和1 200毫升水的情况下，消化腺大致分泌以下数量的消化液：1 500毫升唾液，2 000毫升胃液，1 500毫升肠液，500毫升胆汁，1 500毫升胰液。
3. 一位同学吃西瓜时，不小心将一粒西瓜子咽了下去。这粒西瓜子在他的体内会有什么样的经历呢？请你以“西瓜子历险记”为题，写一篇科普小文章。

第三节 合理营养与食品安全



想一想，议一议

方便面，即泡即食，确实方便。旅行中便于携带，救灾中便于运输，可以解燃眉之急。方便面能经常代替正餐吗？为什么？



通过本节学习，你将知道：

- ▶ 什么是合理营养？怎样做到合理营养？
- ▶ 日常生活中怎样关注食品安全？

经常以方便面一类的速食食品替代正餐，不符合合理营养的基本要求，影响健康。

合理营养

合理营养（rational nutrition）是指全面而平衡的营养。“全面”是指摄取的营养素（六类营养物质和膳食纤维）种类要齐全；“平衡”是指摄取的各种营养素的量要合适（不少也不多，比例适当），与身体的需要保持平衡。

请你分析下面一组图片（图4-23），然后与其他同学讨论图片所示的做法是否正确，并说出科学道理。

图4-23 饮食与健康的关系



为了做到合理营养，我国的营养学家将食物分为五类，并形象地设计成“平衡膳食宝塔”（图4-24），提倡城乡居民每天均衡地吃这五类食物，以避免营养不良或营养过剩。营养学家还指出，为了保持身体健康，必须保证每日三餐、按时进食；在每日摄入的总能量中，早、中、晚餐的能量应当分别占30%、40%和30%左右。

为了给居民提供最基本、科学的健康膳食信息，中国营养学会制订了《中国居民膳食指南》（2007），基本原则



图4-24 中国居民的“平衡膳食宝塔”
（从“塔基”到“塔顶”表示五类食物的大致比例）



有十条：①食物多样，谷类为主，粗细搭配；②多吃蔬菜水果和薯类；③每天吃奶类、大豆或其制品；④常吃适量鱼、禽、蛋和瘦肉；⑤减少烹调油用量，吃清淡少盐膳食；⑥食不过量，天天运动，保持健康体重；⑦三餐分配要合理，零食要适当；⑧每天足量饮水，合理选择饮料；⑨如饮酒应限量；⑩吃新鲜卫生的食物。

根据上面所学习的知识，请你设计一份营养合理的午餐食谱。



设计

为家长设计一份午餐食谱

目的要求

尝试运用有关合理营养的知识，给家长设计一份营养合理的午餐食谱，关心长辈的饮食。

提示

- 设计的午餐食谱只要求含有五类食物并且比例合适，不要求计算其中能量的多少以及各类营养物质的量。
- 设计时应考虑当地常吃的食物种类、营养成分、价格，以及中老年人的健康状况和饮食习惯等。
- 设计出的午餐食谱，可在小组内交流，然后进行修改和完善。小组内可以讨论以下问题：1.一份营养合理的午餐食谱，为什么应当包括五类食物？2.组内哪些午餐食谱基本做到了营养合理、经济实惠？
- 根据自己设计的食谱，亲自在家中烹调，请家长品尝，并给家长讲明你设计的食谱中的科学道理，听取家长对食谱的意见。

食品安全

食品安全问题，关乎公民的生命安全和身体健康，国家以相应的法律和法规来规范和管理。食品安全应贯穿于生产、运输、加工、储存、烹饪

等全过程。图4-25和下页资料分析，提到了生活中常遇到的一些食品安全问题及对策，对此我们应当特别关注。

生产许可证编号: SC10511150*****

带有食品生产许可证编号的产品，代表生产该产品的企业依法取得了食品生产许可。食品生产许可证编号由SC（“生产”的汉语拼音字母缩写）和14位阿拉伯数字组成。

购买食品时要注意是否有食品生产许可证编号。

买肉时一定要看是否是检疫合格的。

别大意，不能吃有毒的食品！

发芽的马铃薯

有毒的蘑菇

蔬菜和水果难免喷洒过农药，通过清水浸泡、冲洗，或者削去外皮，就可以减少农药残留物。



厨房和炊具只有经常保持干净，才不会污染食品。

图4-25 食品安全



资料分析

课前收集2~3种食品的包装袋或包装盒，带到教室。仔细阅读包装袋上的文字。

讨论

- ① 应当关注食品包装上的哪些内容？
- ② 怎样判断包装食品是否过了保质期？
- ③ 购买蔬菜、鱼肉等非包装食品时，应当注意哪些问题？



小资料

在我国，产自良好生态环境，无污染、安全、优质的食品，统称为绿色食品。绿色食品分为A级和AA级两类，它们的标志相似但略有区别。



A级

AA级

为保证食品安全，保障公众身体健康和生命安全，我国自2009年开始施行《中华人民共和国食品安全法》（该法于2015年进行了修订，以下简称《食品安全法》）。《食品安全法》规定，在我国境内从事食品生产经营者，应当依照法律、法规和食品安全标准从事生产经营活动；任何组织或者个人有权举报食品安全违法行为，依法向有关部门了解食品安全信息，对食品安全监督管理工作提出意见和建议。《食品安全法》还规定了违法从事食品生产经营者应负的法律法律责任。



练习

1. 判断下列说法是否正确。正确的画“√”，错误的画“×”。
 - (1) 每种食物都含有六类营养物质。 ()
 - (2) 如果早餐吃得较少，可以通过多吃午餐来弥补。 ()
 - (3) 到快餐店购买快餐时，应注意店面是否卫生，有无卫生许可证。 ()
 - (4) 不能常吃含有苯甲酸钠、山梨酸、山梨酸钠等防腐剂的食品。 ()
2. 要制订一份合理的食谱，用量最多的食物应是： ()

A. 鱼类； B. 蔬菜类； C. 淀粉、谷物类； D. 肉类。
3. 有人说有“虫眼”的蔬菜和水果农药含量少。请你对这种说法做出科学评价。
4. 能用发霉、变质的残羹剩饭或饲料喂养家禽家畜吗？为什么？



营养师

在医院、食品厂、运动员训练基地和生产配餐的企业等单位，往往有营养师在辛勤地工作着。营养师是学过医学和营养学专门知识的专业人才。他们的任务是根据不同人群的营养需要，负责为服务对象检测营养状况、设计食谱及食品的卫生鉴定等工作。医院里的营养师既要懂得医学知识，又要了解患者的病情和营养需要。例如，针对肥胖症患者、冠心病患者以及糖尿病患者，需要设计出不同的食谱，以满足他们对能量和各种营养物质的需要，并有利于疾病的治疗。对于那些患有营养需要上相互矛盾的疾病（如同时患有结核病和糖尿病）的患者，他们会更加精心地计算和科学安排。运动队中的营养师，在为运动员进行膳食配制时，既要考虑运动员需要能量多的特点，还要考虑不同运动项目的特点及运动员个体的差异。你知道吗，我国运动员在奥运会上摘金夺银，其中就有营养师的功劳。

你想当一名技艺高超的营养师吗？营养师不仅要有丰富的医学和营养学知识，更要有对人对人的一片爱心。

食物都有营养，关键是如何搭配。



附表 常见的食物成分表

食物名称	食物名称	食部%	能量 (千焦)	水分 (克)	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	糖类 (克)	胡萝卜素 (微克)	维生素A (微克)	维生素B ₁ (毫克)	维生素B ₂ (毫克)	维生素C (毫克)	维生素E (毫克)	钙 (毫克)	铁 (毫克)	锌 (毫克)	磷 (毫克)	硒 (微克)	
谷类																			
	稻类(粳)	100	1435	13.7	7.7	0.6	76.8	—	—	0.16	0.08	—	1.01	11	1.1	1.45	121	2.50	
	小麦粉(标准粉)	100	1439	12.7	11.2	1.5	71.5	—	—	0.28	0.08	—	1.80	31	3.5	1.64	188	5.36	
	玉米面(黄)	100	1423	12.1	8.1	3.3	69.6	40	—	0.26	0.09	—	3.80	22	3.2	1.42	196	2.49	
豆类																			
	豆腐	100	339	82.8	8.1	3.7	3.8	—	—	0.04	0.03	—	2.71	164	1.9	1.11	119	2.30	
	黄豆	100	1502	10.2	35.1	16.0	18.6	220	—	0.41	0.20	—	18.90	191	8.2	3.34	465	6.16	
	绿豆	100	1322	12.3	21.6	0.8	55.6	130	—	0.25	0.11	—	10.95	81	6.5	2.18	337	4.28	
蔬菜类																			
	胡萝卜(黄)	97	180	87.4	1.4	0.2	8.9	4010	—	0.04	0.04	—	16	32	0.5	0.14	16	2.80	
	马铃薯[土豆、洋芋]	94	318	79.8	2.0	0.2	16.5	30	—	0.08	0.04	—	0.34	8	0.8	0.37	40	0.78	
	菠菜[赤根菜]	89	100	91.2	2.6	0.3	2.8	2920	—	0.04	0.11	—	32	66	2.9	0.85	47	0.97	
	大白菜(青白口)	83	63	95.1	1.4	0.1	2.1	80	—	0.03	0.04	—	28	35	0.6	0.61	28	0.39	
	韭菜	90	109	91.8	2.4	0.4	3.2	1410	—	0.02	0.09	—	24	42	1.6	0.43	38	1.38	
	芹菜(叶柄)	67	84	93.1	1.2	0.2	3.3	340	—	0.02	0.06	—	8	80	1.2	0.24	38	0.57	
	冬瓜	80	46	96.6	0.4	0.2	1.9	80	—	0.01	0.01	—	18	19	0.2	0.07	12	0.22	
	黄瓜	92	63	95.8	0.8	0.2	2.4	90	—	0.02	0.03	—	9	24	0.5	0.18	24	0.38	
	番茄	97	79	94.4	0.9	0.2	3.5	550	—	0.03	0.03	—	19	10	0.4	0.13	2	0.15	
	辣椒(尖、青)	84	96	91.9	1.4	0.3	3.7	340	—	0.03	0.04	—	62	15	0.7	0.22	3	0.62	
	茄子	93	88	93.4	1.1	0.2	3.6	50	—	0.02	0.04	—	5	24	0.5	0.23	2	0.48	
水果类																			
	梨	75	134	90.0	0.4	0.1	7.3	—	—	0.01	0.04	—	1	11	—	—	12	0.70	
	苹果	76	218	85.9	0.2	0.2	12.3	20	—	0.06	0.02	—	4	4	0.6	0.19	12	0.12	
	葡萄	86	180	88.7	0.5	0.2	9.9	50	—	0.04	0.02	—	25	5	0.4	0.18	13	0.20	
	桃	86	201	86.4	0.9	0.1	10.9	20	—	0.01	0.03	—	7	6	0.8	0.34	20	0.24	
	香蕉	59	381	75.8	1.4	0.2	20.8	60	—	0.02	0.04	—	8	7	0.4	0.18	28	0.87	

续表

食物名称	食部%	能量 (千焦)	水分 (克)	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	糖类 (克)	胡萝卜素 (微克)	维生素A (微克)	维生素B ₁ (毫克)	维生素B ₂ (毫克)	维生素C (毫克)	维生素E (毫克)	钙 (毫克)	铁 (毫克)	锌 (毫克)	磷 (毫克)	硒 (微克)	
干果类																		
花生(生)	53	1 247	48.3	12.1	25.4	5.2	10	...	0.04	0.14	14	2.93	8	3.4	1.79	250	4.50	
核桃(鲜)	43	1 368	49.8	12.8	29.9	1.8	—	0.07	0.14	10	41.17	—	—	—	—	—	—	
肉类																		
牛肉(肥、瘦)	100	795	68.1	18.1	13.4	0	9	0.03	0.11	0.22	0.22	0.22	8	3.2	3.67	143	19.81	
羊肉(肥、瘦)	90	828	66.9	19.0	14.1	0	22	0.05	0.14	0.26	0.26	0.26	6	2.3	3.22	146	32.20	
猪肝	99	540	70.7	19.3	3.5	5.0	4 972	0.21	2.08	20	0.86	0.86	6	22.6	5.78	310	19.21	
猪肉(肥、瘦)	100	1 654	46.8	13.2	37.0	2.4	114	0.22	0.16	0.49	0.49	0.49	6	1.6	2.06	162	11.97	
鸡	66	699	69.0	19.3	9.4	1.3	48	0.05	0.09	0.67	0.67	0.67	9	1.4	1.09	156	11.75	
鸭	68	1 004	63.9	15.5	19.7	0.2	52	0.08	0.22	0.27	0.27	0.27	6	2.2	1.33	122	12.25	
带鱼	76	531	73.3	17.7	4.9	3.1	29	0.02	0.06	0.82	0.82	0.82	28	1.2	0.70	191	36.57	
鲫鱼	54	452	75.4	17.1	2.7	3.8	17	0.04	0.09	0.68	0.68	0.68	79	1.3	1.94	193	14.31	
鲤鱼	54	456	76.7	17.6	4.1	0.5	25	0.03	0.09	1.27	1.27	1.27	50	1.0	2.08	204	15.38	
乳类																		
牛乳	100	226	89.8	3.0	3.2	3.4	24	0.03	0.14	1	0.21	0.21	104	0.3	0.42	73	1.94	
牛乳粉(全脂)	100	2 000	2.3	20.1	21.2	51.7	141	0.11	0.73	4	0.48	0.48	676	1.2	3.14	469	11.80	
蛋类																		
鸡蛋(红皮)	88	653	73.8	12.8	11.1	1.3	194	0.13	0.32	2.29	2.29	2.29	44	2.3	1.01	182	14.98	
鸡蛋(白皮)	87	577	75.8	12.7	9.0	1.5	310	0.09	0.31	1.23	1.23	1.23	48	2.0	1.00	176	16.55	
鸭蛋	87	753	70.3	12.6	13.0	3.1	261	0.17	0.35	4.98	4.98	4.98	62	2.9	1.67	226	15.68	
油脂类																		
豆油	100	3 761	0.1	...	99.9	0	...	...	微	微	93.08	93.08	13	2.0	1.09	7	3.32
花生油	100	3 761	0.1	...	99.9	0	...	...	微	微	42.06	42.06	12	2.9	8.48	15	2.29

说明: 1. 本表选自中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所编著, 人民卫生出版社出版的《食物成分表》(全国代表值)。

2. “食部”是指分析工作者按照当地的烹调饮食习惯, 把从市场上购来的样品(简称样品)去掉不可食的部分之后, 所剩下的可食部分, 简称“食部”。表中食部为每100克含量。

3. 表中符号“...”为未检出; “—”为未测定; “微”为微量, 不等于零; “0”为不含此成分; “[]”为别名。

第三章

人体的呼吸

当你降生到这个世界时，你的第一声啼哭就标志着开始从空气中获取氧气，并排出体内的二氧化碳。从此，你的生活就离不开空气，你的身体每时每刻都在通过呼吸系统（respiratory system）与周围的空气进行气体交换，空气质量直接影响着你的健康。

第一节 呼吸道对空气的处理



想一想，议一议

长跑时，体育老师总是建议我们用鼻子吸气、用嘴呼气，必要时可以用嘴辅助吸气，但不要张大嘴巴吸气和呼气。你知道其中的道理吗？



通过本节学习，你将知道：

- 呼吸系统是由哪些器官组成的？
- 呼吸道的作用是什么？

人体的呼吸系统是由呼吸道（respiratory tract）和肺（lung）组成的。呼吸系统具有适合与外界进行气体交换的结构。

呼吸系统的组成

观察图4-26，说一说呼吸系统是由哪些器官组成的。

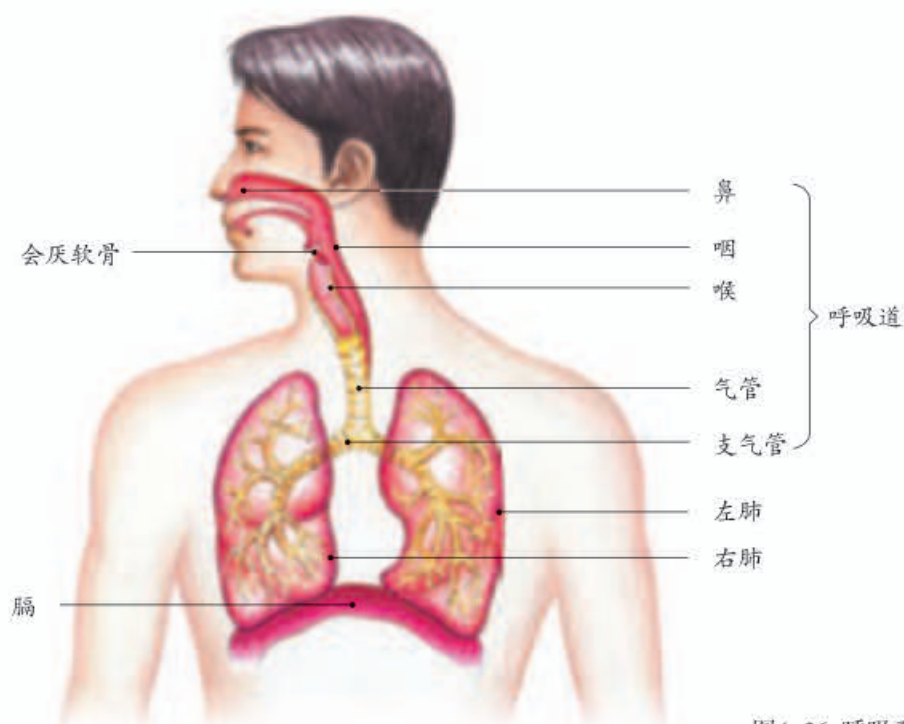


图4-26 呼吸系统的组成

呼吸道的作用

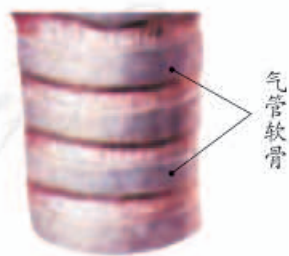
呼吸系统中的鼻、咽、喉、气管、支气管，是气体进出肺的通道，叫做呼吸道。想一想，呼吸道仅仅是气体的通道吗？



资料分析

分析下面的图片和文字资料。

- ① 呼吸道都有骨或软骨做支架。
- ② 人体内的温度一般恒定在 $37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右，但外界环境的温度变化不定。体温的相对恒定对于生命活动是非常重要的。
- ③ 鼻腔前部生有鼻毛；鼻腔内表面的黏膜可以分泌黏液，黏膜中还分布着丰富的毛细血管。
- ④ 气管和支气管的结构如下页图所示。
- ⑤ 哮喘是支气管感染或者过敏引起的一种疾病，常由于吸入花粉、灰尘等物质引起。患哮喘时，由于气体进出肺的通道变窄，会出现呼吸困难。

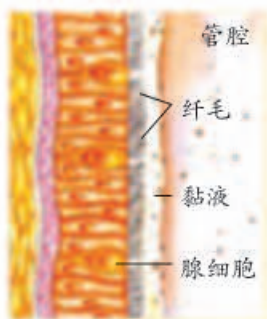


气管(局部)



气管和支气管（部分）

气管下端分成左右支气管，分别通向左、右肺。支气管在肺叶中一再分支，成为各级支气管，越分越细，越分管壁越薄。



气管壁纵切

纤毛向咽喉方向不停地摆动，把外来的尘粒、细菌等和黏液一起送到咽部，通过咳嗽排出体外，这就是痰。

腺细胞分泌黏液，使气管内湿润；黏液中含有能抵抗细菌和病毒物质。

- ① 肺炎是一种由细菌、病毒等感染引起的严重疾病，常表现为发烧、胸部疼痛、咳嗽、呼吸急促等。
- ② 尘肺是长期在粉尘比较多的场所工作的人容易患的一种职业病。这些疾病发展到一定程度时，患者会出现胸闷、呼吸困难等症状，目前还没有令人满意的疗法。
- ③ 当发生沙尘暴时，人们往往要戴口罩以减少尘埃的吸入。在一些存在剧毒气体的环境中，人们还要佩戴防毒面具。

讨论

- ① 呼吸道有什么结构能保证气流畅通？
- ② 呼吸道除了保证气流的通畅外，还有哪些作用？这些作用是如何实现的？
- ③ 有了呼吸道对空气的处理，人体就能完全避免空气中有毒物质的危害吗？
- ④ 痰是怎样产生的？为什么不要随地吐痰？
- ⑤ 北欧的冬天非常寒冷，在那里生活的人和赤道附近生活的人相比，鼻子的形状可能有什么特点？为什么？

呼吸道不仅能保证气体顺利通过，而且还能对吸入的气体进行处理，使到达肺部的气体温暖、湿润、清洁。不过，呼吸道对气体的处理能力是有限的，因此，保持环境中的空气新鲜、清洁是非常重要的。

人们吃进去的食物和吸入的空气都要经过咽。然后，空气通过喉进入气管，而食物进入食道。呼吸时，喉口开放，空气畅通无阻；吞咽时，会厌软骨像盖子一样盖住喉口，以免食物进入气管（图4-27）。



小资料

外界寒冷干燥的空气，经过呼吸道到达肺部时温度可升到 37°C ，湿度也达到饱和。

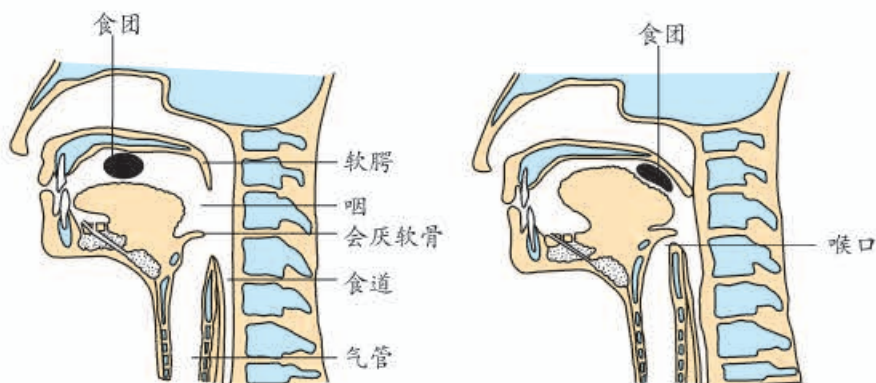


图4-27 会厌软骨与吞咽和呼吸的关系

有的人边吃饭边说笑，吞咽时会厌软骨来不及盖住喉口，食物进入气管，就会引起剧烈咳嗽，因此，吃饭时不要大声说笑（图4-28）。



图4-28 吃饭时不要大声说笑



小资料

青少年在变声期声带有显著的变化，如长度、宽度、厚度明显增加，充血、肿胀等，很容易受伤。为了保护声带，应避免大声喊叫，避免长时间大声说话，不吸烟、不喝酒。

动动嘴唇，张张口，我们就能说、能笑，这是嘴巴的功劳吗？事实上，声音是由喉部的声带发出的。呼吸时，两条声带是分开的，当两条声带拉紧，中间的空隙缩小时，从肺部呼出的气流振动了声带，就发出了声音。

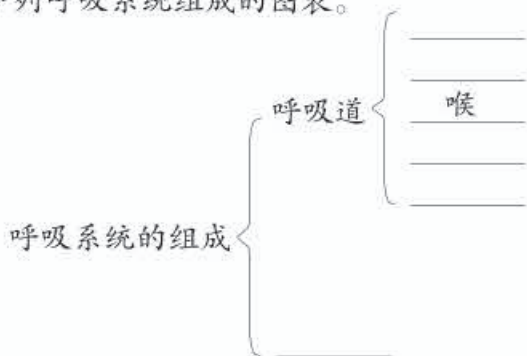


声带拉紧（左）和松开（右）



练习

1. 完成下列呼吸系统组成的图表。



- 在对溺水者进行人工呼吸前，为什么要先清除他（她）口、鼻内的污物？
- 在患重感冒时，往往要用嘴呼吸。早上醒来时会有什么样的感觉？为什么？
- 由细菌、病毒引起的急性支气管炎、肺炎是怎样传播的？说一说这些致病的微生物从外界到达发病部位的“旅程”，以及它们在“旅途”中的“遭遇”。
- 日常生活中，似乎总有一些“条条框框”约束着同学们的行为，比如不要随地吐痰、吃饭时不要大声说笑、不要高声喊叫或尖叫。请利用本节课所学的知识，分析为什么要这样要求。

第二节 发生在肺内的气体交换



想一想，议一议

仔细阅读下表中的数据，分析呼出的气体成分发生了什么变化。含量增加的气体成分是哪里来的，含量减少的气体成分到哪里去了？

气体成分	氮气	氧气	二氧化碳	水	其他气体
在大气中的含量(%)	78	21	0.03	0.07	0.9
在呼出气体中的含量(%)	78	16	4	1.1	0.9



外界的空气经过呼吸道的处理进入肺，在肺里与血液进行气体交换。

肺与外界的气体交换

肺是呼吸系统的主要器官，它位于胸腔内，左右各一个，左肺有两叶，右肺有三叶。在你不知不觉中，你的肺在有节奏地呼气和吸气，一分钟大约呼吸16次。

用手按在胸部两侧，深深地吸气，你可以感觉到肋骨在向上向外运动，胸廓扩大；再深深地呼气，你可以感觉到肋骨在向下向内运动，胸廓缩小。你所感觉到的胸廓的扩张和收缩，是肋骨间的肌肉收缩和舒张的结果。

胸廓容积的扩大和缩小，还与膈的运动有关。膈位于胸腔的底部（即腹腔的顶部），是将胸腔和腹腔分隔开的结构，主要由肌肉组织构成。在吸气时，膈肌收缩，膈顶部下降，使胸廓的上下径增大；呼气时正好相反，膈肌舒张，膈顶部回升，胸

通过本节学习，你将知道：

- 肺与外界的气体交换是怎样进行的？
- 肺泡与血液的气体交换是怎样进行的？



小资料

肺位于胸廓内。在肺和胸廓内壁之间有一个封闭的胸膜腔。胸膜腔内没有空气，只有很薄的一层浆液。

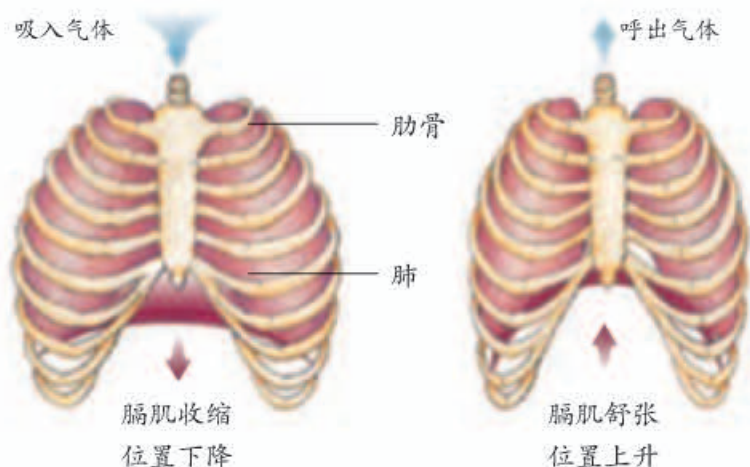


图4-29 膈肌的运动

廓的上下径缩小（图4-29）。

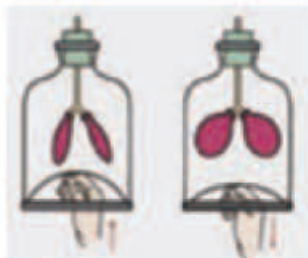
胸廓的变化与呼吸有什么关系呢？是由于胸廓扩大导致吸气，还是因为吸气后使胸廓扩大？我们可以通过以下模拟实验来探究。



演示实验

右侧的装置，玻璃罩模拟胸廓，玻璃管模拟气管、支气管，气球模拟肺，橡皮膜模拟膈。

一手拿着图示的模型，另一只手向上推橡皮膜，再放松橡皮膜，观察里面气球体积的变化和橡皮膜位置变化的关系。



讨论

- ❶ 气球在什么情况下胀大？在什么情况下回缩？
- ❷ 如果气球破损漏气，或者罩口密封不严，结果会怎样？

肺富有弹性，当肋骨间的肌肉和膈肌收缩使得胸腔容积扩大时，肺便扩张，肺内的气体压力相应降低，于是外界气体就被吸入。当肋骨间的肌肉和膈肌舒张使得胸腔容积缩小时，肺便收缩，肺内的气体压力相应增大，于是气体就被呼出。这就是肺与外界的气体交换。

肺泡与血液的气体交换

通过本节“想一想，议一议”活动，你已经了解了呼出的气体和吸入的空气有明显的不同：呼出的气体中，氧气的含量减少，二氧化碳的含量增加。这种变化是怎样发生的呢？

吸入的气体，顺着支气管在肺里的各级分支，到达支气管最细的分支末端形成的肺泡（图4-30）。肺泡外面包绕着丰富的毛细血管。肺泡壁和毛细血管壁都是一层扁平的上皮细胞，当你吸气时，许许多多肺泡都像小气球似地鼓了起来，肺泡中的氧气透过肺泡壁和毛细血管壁进入血液；同时血液中的二氧化碳也通过这些毛细血管壁和肺泡壁进入肺泡，然后随着呼气的过程排出体外。进入血液中的氧，通过血液循环输送到全身各处的组织细胞里。



想一想，氧最后是在细胞中的什么部位被利用的？

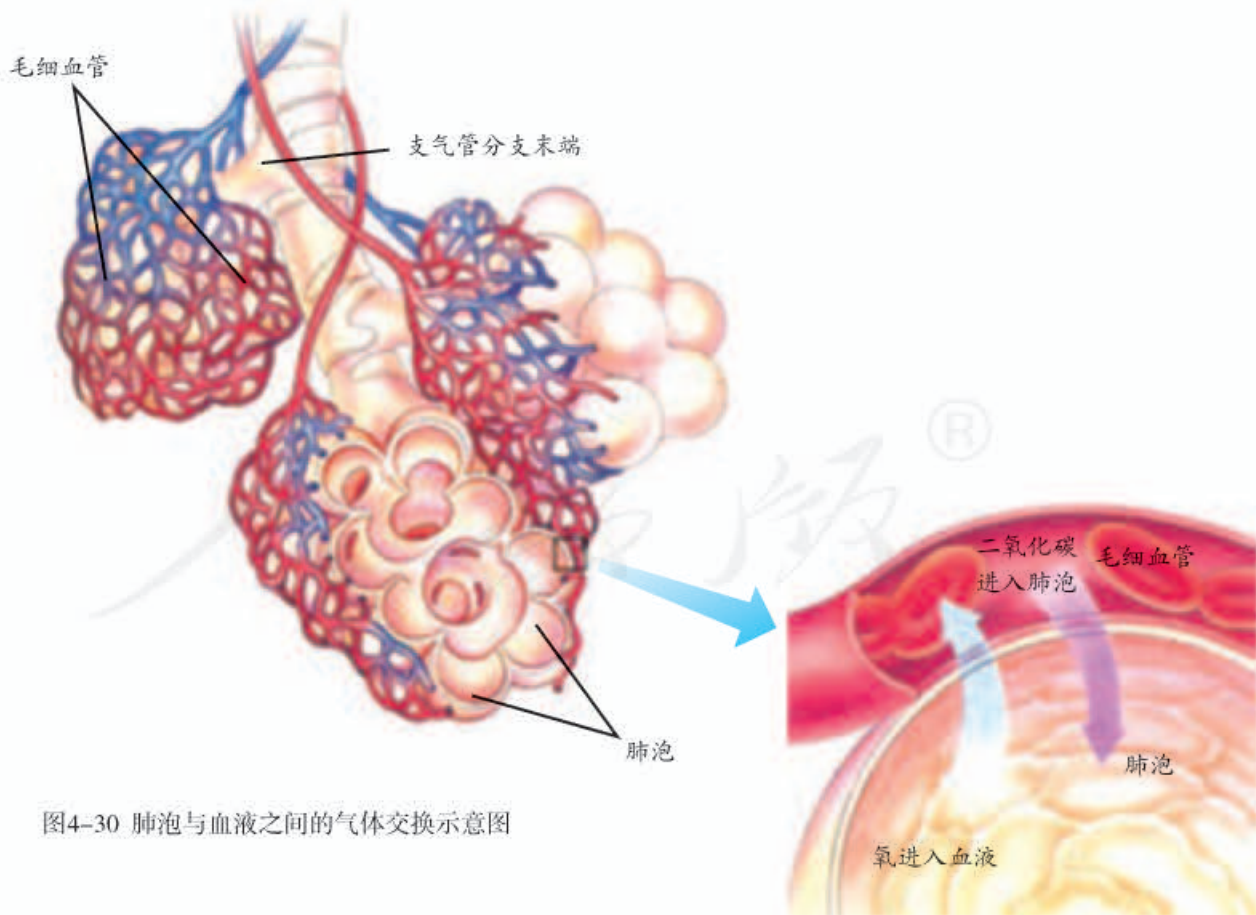


图4-30 肺泡与血液之间的气体交换示意图



测量和计算

肺活量是人尽力吸气后再尽力呼气所能呼出的气体量。测肺活量需要有专门的仪器，不过，我们可以借助其他手段进行大致的测量。

提示

- 可供选择的用品有：圆气球、软尺。
- 如果用C代表圆气球的周长，则圆气球的体积 $=1/6 \times C^3 / 3.14^2$ 。
- 如果周长以厘米为单位，上述公式算出来的体积单位正好是毫升。请根据以上提示，测量并算出自己的肺活量。



练习

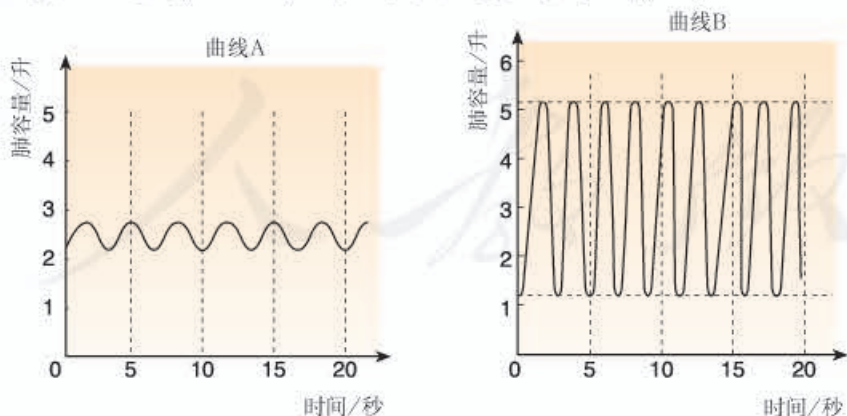
1. 利用下表中的信息回答问题。

活动	打篮球	慢跑	坐	睡	踢足球	游泳	散步
每小时耗氧量(升)	90	120	25	14	115	120	60

(1) 在上述活动中，在相同的时间内，哪项活动可能需要的能量最少？哪些活动需要的能量较多？你的依据是什么？

(2) 为什么慢跑比打篮球耗氧量大？请查阅资料并回答这个问题。

2. 下面两幅曲线图表示一个人在两种状态下的呼吸情况。



(1) 这两幅图的曲线所反映的呼吸频率、呼吸深度有什么差别？

(2) 这两种状态可能各是什么状态？



“森林浴”、有氧运动和高压氧治疗

“森林浴”就是“沐浴”森林里的新鲜空气。氧气不充足的、污浊的空气容易引发呼吸道疾病，还会加重心脏负担。森林中的空气清洁、湿润、氧气充足。某些树木散发出的挥发性物质，具有刺激大脑皮层、消除精神紧张等诸多益处。有的树木，如松、柏、柠檬和桉树等，还可以分泌能杀死细菌的物质。有人还提出，对人体健康有益的负氧离子，在森林中的含量要比室内高得多。上午，阳光充沛，森林含氧量高，尘埃少，是进行“森林浴”的好时机。



“森林浴”

对人体健康来说，科学有效的运动方式之一是有氧运动。它的特点是：强度较低、持续时间较长、节奏较缓。那些在高强度和短时间内完成的运动，人体吸入的氧气量远不能满足机体的消耗，体内的氧气处于入不敷出的状态。而在有氧运动过程中，身体所消耗的氧气量大致等于吸入的氧气量，这样可使身体的肌肉细胞在运动过程中不致缺氧，从而起到更好的增进健康的作用。常见的有氧运动有散步、慢跑、做操等。

高压氧治疗是一种新兴的、特殊的治疗手段，临床应用较广，特别是对有害气体中毒的治疗非常有效。患者在高压环境下吸入氧气，可以改变体内缺氧的状况、促进机体的自我更新、增强细胞活力。对于一氧化碳中毒、氨气中毒，以及脑栓塞等疾病患者来说，在采取其他治疗方式的同时，采用高压氧治疗，能够较快地恢复健康。



高压氧舱

(上：外观；下：内部)

第四章

人体内物质的运输

对于一个城市来说，交通是其命脉。在我们的身体内，也有着一个繁忙的运输系统，它们将来自消化道的营养物质、来自肺部的氧，迅速运往身体各处，同时将细胞产生的二氧化碳等废物及时运走。这个运输系统就是遍布全身的大大小的血管（blood vessel），血管里流动着血液（blood）。

第一节 流动的组织——血液



想一想，议一议

当我们去体检或去医院看病的时候，常常需要抽血做血常规的检查。为什么血液化验可以作为判断是否健康、诊断疾病的重要依据呢？



通过本节学习，你将知道：

- ▶ 血液是由哪些成分组成的？
- ▶ 组成血液的各种成分分别具有什么功能？

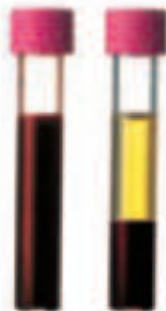
为什么失血过多会导致死亡？对失血多的病人，为什么要及时输血而不是输液？这都与血液的组成成分和功能有关。



资料分析

分析下面的资料。

- ① 将一定量的人的血液放入装有抗凝剂的试管中，用离心机离心或者静置一段时间后，可以观察到血液有明显的分层现象（见右图）。
- ② 下面是某人去医院看病做血常规检查时的一张化验单（示部分内容）。请重点阅读“项目”和“测定值”这两栏。



血液分层图

医院检验科报告单(一) N ^o 0031220		13100	
姓名 张×× 性别 男 年龄 41 病案号 科 病房 床号		0031220	
临床诊断	送检物	检验目的	送检人 年 月 日 时
医师	收费章	报告日期 月 日	检验者 报告者
检查结果:		急	普通
项目		检号	
RBC	3.59 × 10 ¹² /L		
WBC	4.8 × 10 ⁹ /L		
Hb	127 g /L		
PLT	140 × 10 ⁹ /L		
.....			

注：这里只摘录了报告单的一部分内容。报告单中的RBC、WBC、Hb、PLT分别是红细胞、白细胞、血红蛋白和血小板的英文缩写。

讨论

- ① 含有抗凝剂的血液，离心或静置一段时间后分成了几层？为什么会出现这种分层现象？
- ② 综合上面的资料，你认为血液可能是由哪几个部分组成的？常规化验单上所列的血液成分，应分别位于哪一层？
- ③ 为什么把血液称为“流动的组织”？

在上述血液分层图中，可以看出血液有明显的分层现象。上层淡黄色半透明的液体是血浆（blood plasma），约占血液总量的55%；下层红色的部分是红细胞（red blood cell）。两层的交界面还有很薄的一层白色物质，这是白细胞（white blood cell）与血小板（platelet）。血液就是由血浆和血细胞（包括红细胞、白细胞、血小板）构成的。

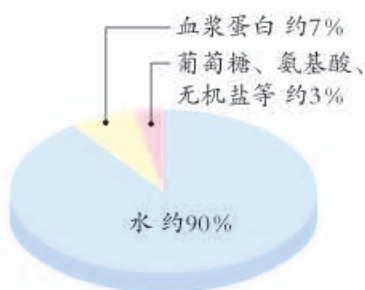


图4-31 血浆成分示意图

血浆

血浆是血液中的液态部分。血浆的90%是水，其余是溶解在血浆中的各种物质，包括通过消化道吸收来的各种营养成分，细胞排出的代谢废物，此外血浆中还含有许多与凝血、抵御疾病等相关的血浆蛋白（图4-31）。血浆的主要作用是运载血细胞，运输维持人体生命活动所需的物质和体内产生的废物。

血细胞

血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。

在你做血常规化验时，医生会从你的手指上取一滴血，然后将血滴在载玻片上做成涂片放在显微镜下观察。在这张涂片上，医生看到了什么呢？



实验

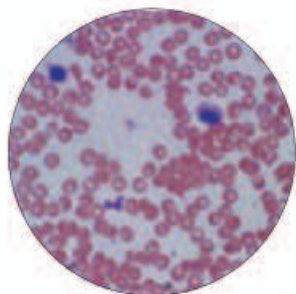
用显微镜观察人血的永久涂片

目的要求

认识红细胞和白细胞。

材料用具

人血的永久涂片，显微镜。



显微镜下的血细胞

方法步骤

- ① 将人血的永久涂片，放在低倍显微镜下进行观察。
- ② 对照上图，认识红细胞、白细胞，比较它们的形态和数量。

讨论

- ① 你所观察的人血永久涂片中数量最多的是哪种细胞？
- ② 你是怎样区别红细胞和白细胞的？

红细胞 在显微镜下可以看到，血细胞中数量最多的就是红细胞。红细胞呈两面凹的圆盘状（图4-32）。成熟的红细胞没有细胞核，因此它的寿命不会很长，一般只能生存120天左右。不过，你不必担心你血液中的红细胞的数量因此减少，因为你的骨髓能不断地产生新的红细胞来补充。



图4-32 电镜下的红细胞

红细胞呈红色，那是因为红细胞富含血红蛋白。血红蛋白含铁，它在含氧量高的地方容易与氧结合，在含氧量低的地方又容易与氧分离。血红蛋白的这一特性，使红细胞具有运输氧的功能。红细胞在肺部获取氧，然后随血液流动，在全身各处的毛细血管将氧释放，供细胞利用。想一想，如果体内的红细胞或血红蛋白低于正常值，会对健康造成什么影响呢？

白细胞 在显微镜下可以看到，血细胞中体积比较大、数量比较少的细胞是白细胞。白细胞具有细胞核。

白细胞是人体与疾病斗争的“卫士”。当病菌侵入人体内时，白细胞能通过变形而穿过毛细血管壁，集中到病菌入侵部位，将病菌包围、吞噬（图4-33）。如果体内的白细胞的数量高于正常值，很可能是身体有了炎症。

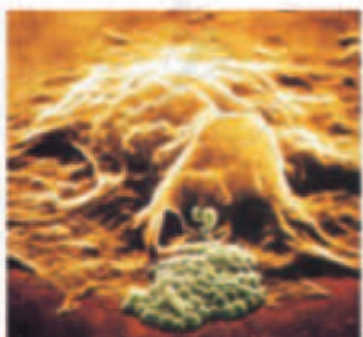


小资料

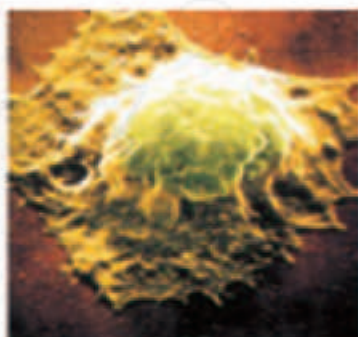
正常成年男子红细胞的数目为 $4.0 \times 10^{12} \sim 5.5 \times 10^{12}$ 个/升，女子为 $3.5 \times 10^{12} \sim 5.0 \times 10^{12}$ 个/升。正常成人血液中的白细胞数目为 $4.0 \times 10^9 \sim 10 \times 10^9$ 个/升。血小板的数目为 $1 \times 10^{11} \sim 3 \times 10^{11}$ 个/升。



白细胞接近细菌

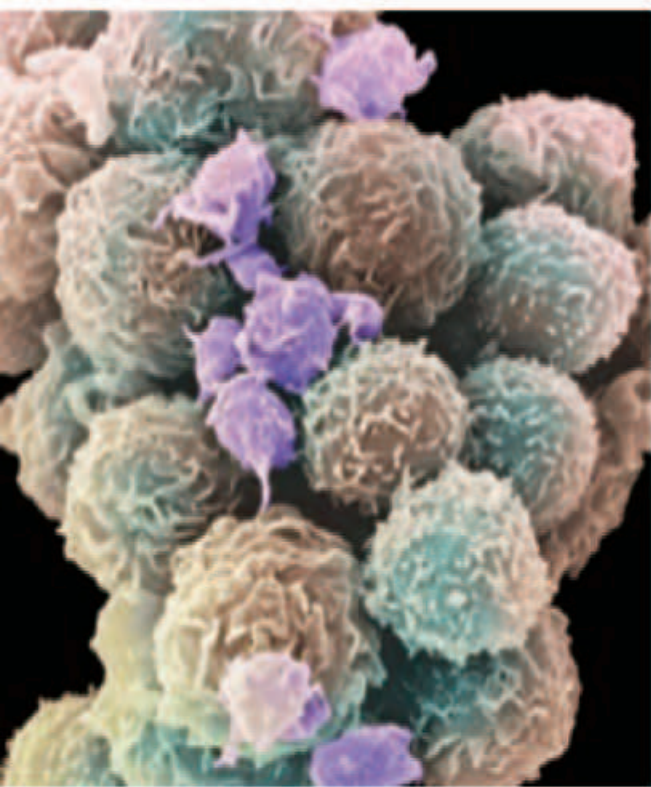


白细胞开始吞噬细菌



白细胞已将细菌吞噬

图4-33 白细胞吞噬细菌的过程



血小板 血小板是最小的血细胞，没有细胞核，形状不规则（图4-34）。当人受伤时，有时伤口会流血，但如果伤得不严重，一会儿就止血了，这其实就是血小板的功劳。原来血小板会在伤口处聚集，释放与血液凝固有关的物质，形成凝血块堵塞伤口而止血。想一想：如果血液中血小板过少，会有什么危害？

由此可见，血液不仅具有运输作用，而且还具有防御和保护作用。

图4-34 电镜下的血小板和白细胞
染成紫色的是血小板，其他较大的细胞是白细胞。



练习

1. 填写下表中血液成分的主要功能。

血液成分		主要功能
血浆		
血细胞	红细胞	
	白细胞	
	血小板	

- 人在大量出汗或严重腹泻的情况下，血液中主要丢失了什么成分？通常采用什么方法来补充血液丢失的这些成分？
- 生活在平原地区的人，进入高原的初期，血液中的红细胞数目会增加，你认为这有什么意义？
- 某病人在做血常规检查时，发现白细胞数目明显偏高，你认为可能是什么原因？



干细胞和造血干细胞研究

5岁的男孩希希，不幸患上了神经母细胞瘤。这种肿瘤恶性度高，早期不易发现，进展快，容易转移。幸好，希希有机会在医院接受了脐带血造血干细胞移植。两个月后，希希在家人的陪伴下高兴地出院了。脐带血成了希希的“救命血”。

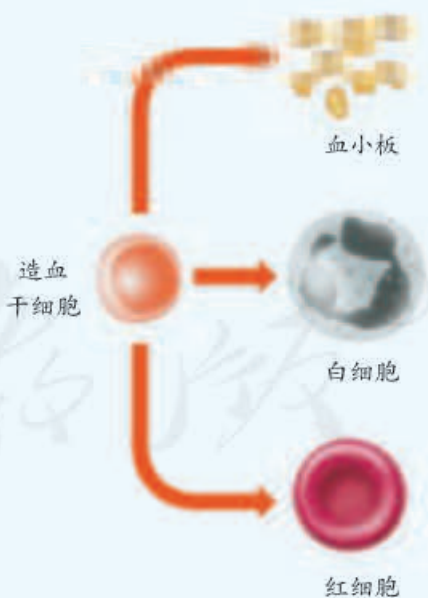
为什么脐带血能成为“救命血”呢？这是因为随新生儿呱呱落地而残留在脐带和胎盘中的血液，富含造血干细胞。利用脐带血中的造血干细胞，可以治疗淋巴瘤、白血病、地中海贫血症等多种疾病。

神奇的干细胞到底是什么样的细胞？

干细胞的“干”字，译自英文“stem”，是“树干”和“起源”的意思。树干可以萌生新芽，新芽可以发育成新叶、新枝，乃至开花结果。在动物和人体内，干细胞将分化为各种各样的细胞，进而形成不同的组织和器官。人体许多疾病或意外伤害，都是组织或器官的损伤。如果保存和培养各种干细胞用于治疗，那么，受到损伤的组织或器官就有修复的可能，患者就有了康复的希望。

干细胞有多种类型。就造血干细胞来说，除了脐带血含有外，主要存在于骨髓中。骨髓中的造血干细胞能分化为红细胞、白细胞和血小板。通过医学检查、配型，骨髓移植能够治疗白血病等。这是因为健康人的骨髓中具有造血干细胞，健康人的造血干细胞植入患者体内后，能给患者不断补充血细胞。

干细胞的研究和应用是当前世界上最重要的研究领域之一。我国科学家在这一领域也作出了很大贡献。



造血干细胞的分化示意图

第二节 血流的管道——血管



想一想，议一议

人体因创伤出血时，有时血液只是少量地渗出，有时是缓慢地流出暗红色的血液，最为严重的则是喷射出鲜红色的血液。为什么会有不同的出血情况呢？



通过本节学习，你将知道：

- 人体内的血管有哪几种类型？
- 不同的血管有什么特点与功能？

不同的创伤，伤及的血管不同，出血状况也不同。这与不同血管中血流状况不同有关。我们可以通过下面的实验，观察不同的血管及其中血流的情况。

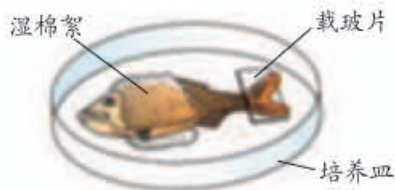


实验

观察小鱼尾鳍内血液的流动

目的要求

- ① 观察血液在血管内的流动。
- ② 尝试分辨血管的种类以及血液在不同的血管内的流动情况。



材料用具

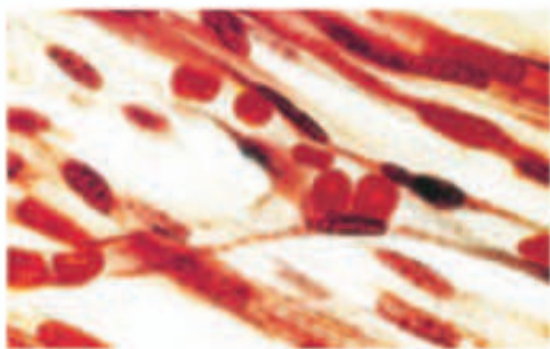
尾鳍色素少的活的小鱼，显微镜，培养皿，滴管，棉絮（纱布），载玻片。

方法步骤

- ① 用浸湿的棉絮将小鱼头部的鳃盖和躯干部包裹起来，露出口和尾部。
- ② 将小鱼平放在培养皿中，使尾鳍平贴在培养皿上。

注意：鱼在培养皿中会跳动，应等鱼安定后，再将载玻片盖在尾鳍上。

- ③ 将培养皿放在载物台上，用低倍显微镜观察尾鳍血管内血液的流动情况。
- ④ 找到管径最小的血管，注意观察血液在这种血管中的流动情况（如右图）。
- ⑤ 注意观察管径最小的血管是由什么血管分支而来的，它最终又汇入什么血管中。



红细胞单行通过毛细血管

注意：观察过程中，应时常用滴管往棉絮上滴水以保持湿润，尽量使小鱼少受伤害。实验结束后，将小鱼放回鱼缸。

讨论

- ① 你观察到了几种血管？这些血管中血流速度一样吗？
- ② 在你看到的毛细血管中，红细胞是呈单行移动的吗？这说明毛细血管具有什么特点？

通过观察，我们可以看到三种不同的血管：动脉、静脉和毛细血管。

动脉

血管中的血液主要是在心脏（heart）的驱动下流动的。把血液从心脏送到身体各部分去的血管叫做**动脉**（artery）。动脉的管壁较厚（图4-35），弹性大，管内血流速度快。动脉一般分布较深，多数看不到也摸不着，但也有些分布较浅，比如颈部及腕部内侧能够摸到搏动的血管就是分布较浅的动脉。与心脏相连的动脉较粗，远离心脏后动脉不断分支变细，管径也由大变小，最小的小动脉再分支成毛细血管（图4-36）。



小资料

由于动脉血管中血流速度快，因此，如果动脉血管受到损伤，应该尽快救治。如果是大的动脉血管的损伤，更是一刻都不能耽搁的。

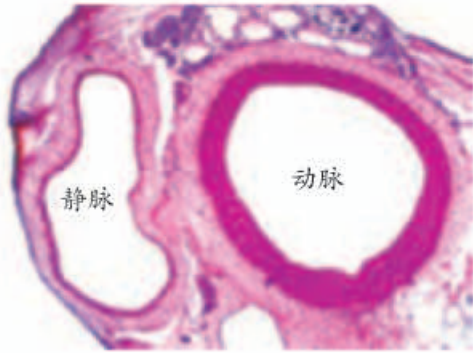


图4-35 动脉和静脉横切面

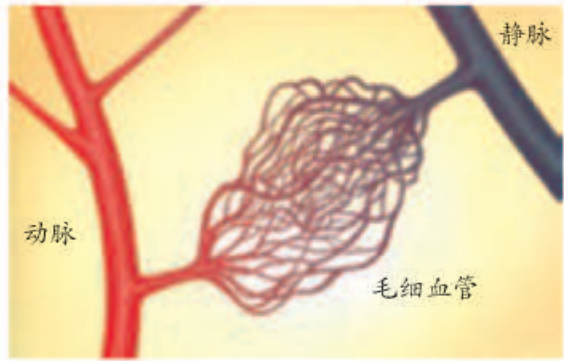
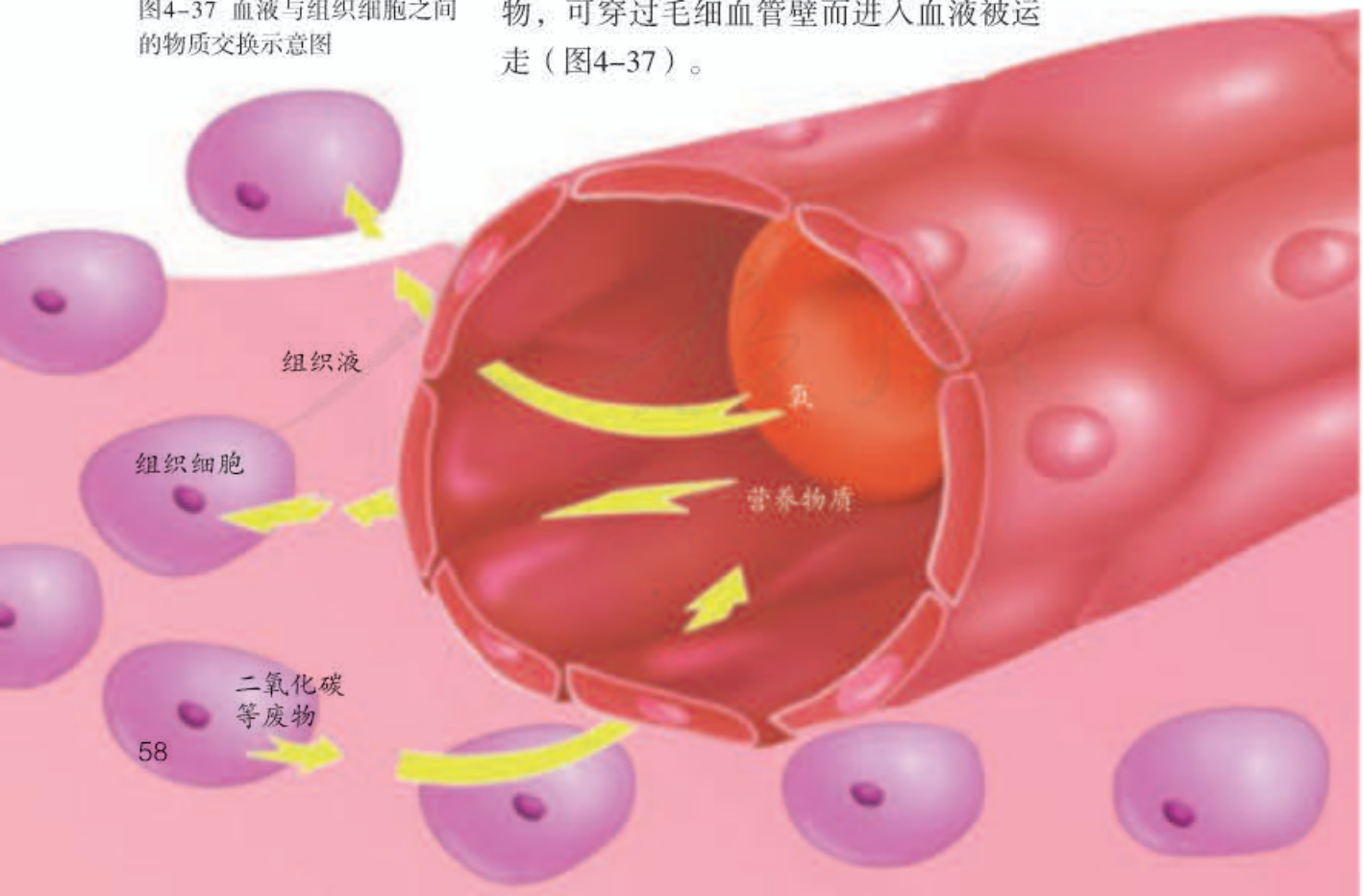


图4-36 三种血管关系示意图

毛细血管

毛细血管（capillary）是连通于最小的动脉与静脉之间的血管。它数量最多，分布最广，遍布全身各处组织中；它的内径很小，只允许红细胞单行通过；管壁非常薄，只由一层扁平上皮细胞构成；管内血流的速度最慢。毛细血管的这些特点，便于血液与组织细胞充分地进行物质交换。血液中的营养物质与氧，可穿过毛细血管壁到达组织细胞，最后被细胞利用；组织细胞产生的二氧化碳与其他废物，可穿过毛细血管壁而进入血液被运走（图4-37）。

图4-37 血液与组织细胞之间的物质交换示意图



静脉

静脉(vein)是将血液从身体各部分送回心脏的血管。血液流经毛细血管后,接着进入小的静脉,然后逐级汇集到较大的静脉,再送回心脏。静脉的管壁较薄,弹性较小,且血液经过毛细血管汇入静脉时压力较低,因此管内的血流速度较慢。静脉有些分布较深,也有些分布较浅,我们看到的手臂上的“青筋”就是分布较浅的静脉。在四肢静脉的内表面,通常具有防止血液倒流的静脉瓣(图4-38)。

如果静脉瓣膜老化失去功能,血流变慢,血液在静脉中滞留,静脉就会膨胀,这种情形叫静脉曲张。静脉曲张多出现于老年人的腿部。中青年人长期从事重体力劳动,长时间站立或久坐不动,也可能出现静脉曲张。

动脉、静脉与毛细血管三种结构、功能各具特点的血管,共同构成了人体内血液流通的管道。

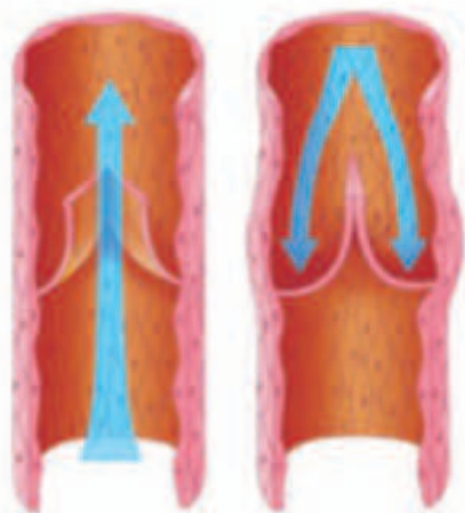


图4-38 静脉瓣活动示意图
(静脉血管壁由多层细胞组成,为方便起见,本图只绘制了一层细胞。)

练习

1. 判断下列说法是否正确。正确的画“√”,错误的画“×”。

(1) 动脉比静脉粗大。 ()

(2) 最小的动脉与静脉之间靠毛细血管连通。 ()

2. 填写下表,比较动脉、静脉和毛细血管的结构特点与功能。

血管	结构特点	功能
动脉		
静脉		
毛细血管		

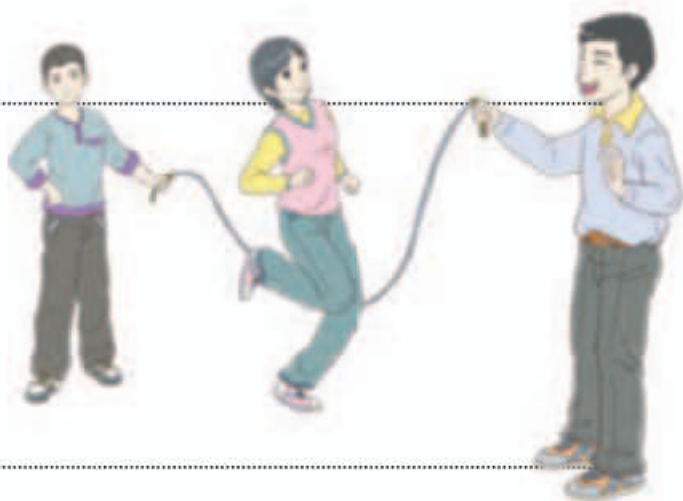
3. 在输血或输液时,你知道这时针刺入的是什么血管吗?为什么要将针刺入部位的上方(近心端)先用胶皮管捆扎起来?请解释这样做的理由。

第三节 输送血液的泵——心脏



想一想，议一议

跳绳结束时，萌萌感到心脏狂跳不止，呼吸也非常急促。剧烈运动时心跳加快，其意义是什么呢？为什么运动员平时心跳比较慢？



通过本节学习，你将知道：

- 心脏的结构和功能是怎样的？
- 血液是怎样循环流动的？

将你的手按住胸部的左侧，你能够摸到心脏的搏动。心脏位于胸腔的中央偏左下方，在两肺之间，大小与自己的拳头差不多。心脏的结构是怎样的呢？

心脏的结构和功能



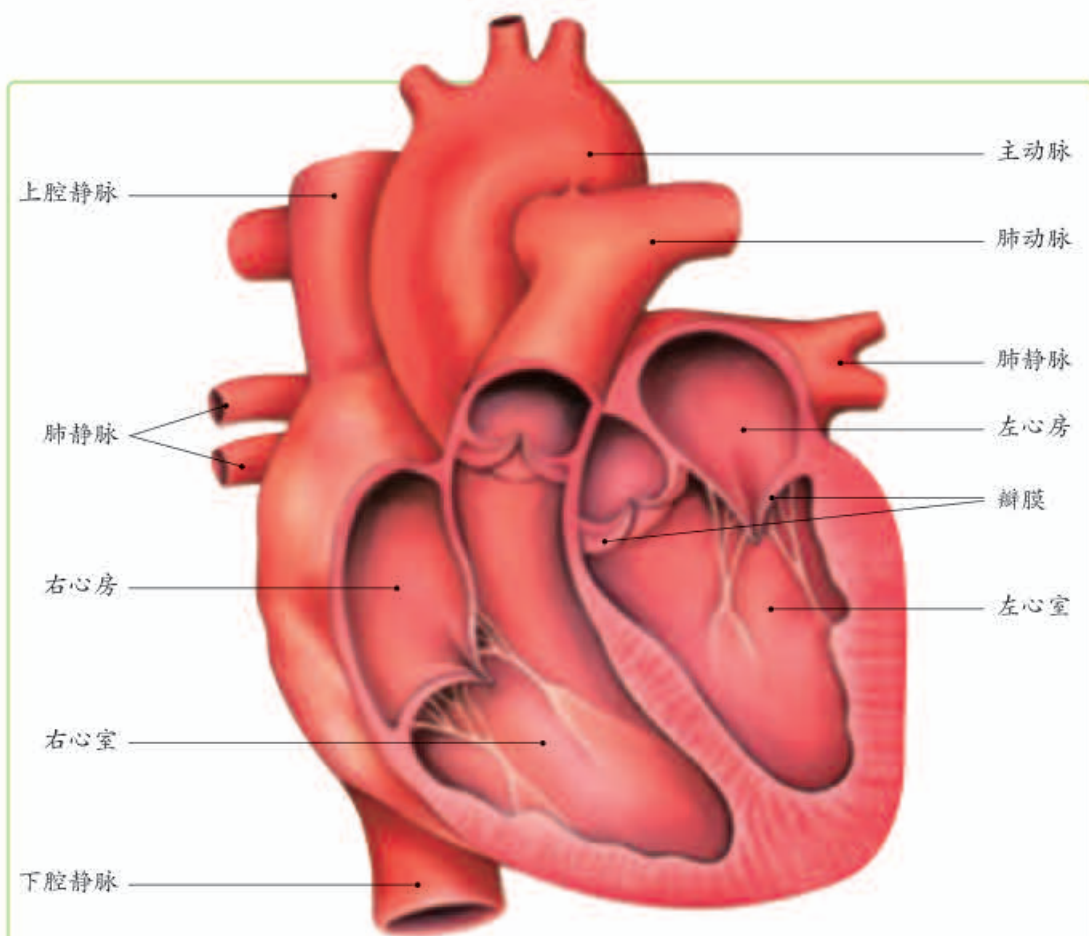
观察与思考

观察人的心脏模型。由于猪或羊的心脏与人的心脏结构基本相同，因此，可以通过观察猪或羊的心脏，来了解人的心脏的结构。

- 1 将一个猪或羊的新鲜心脏，按照右图所示放在解剖盘中，先观察心脏的外形，再用手捏心房壁与心室壁，比较心房壁与心室壁的厚薄。
- 2 对照下页图，观察已解剖好的心脏的内部结构。观察心脏的四个腔，注意两个心房与心室之间是否相通，两个心室之间是否相通。捏一捏心脏四个腔壁的厚薄，注意它们之间有没有区别。辨认与心脏各腔相连的血管，观察心房与心室之间，心脏各腔与血管之间有没有瓣膜。



心脏外形图



心脏解剖图

讨论

- ① 心脏壁主要是由什么组织构成的？由此可以推断它具有什么功能？
- ② 从心脏壁的厚薄来看，心房与心室有什么不同？左心室与右心室又有什么不同？请试着解释为什么会有这些不同。
- ③ 心脏四个腔之间的关系是怎样的？
- ④ 心房与心室之间、心室与相连的动脉之间有什么特殊的结构？这些结构有什么作用？

心脏是一个主要由肌肉组成的中空的器官，内部有一道厚厚的肌肉壁将心脏分隔成左右不相通的两个部分。每一部分各有两个腔，上面的空腔叫心房，下面的空腔叫心室。心脏的四个腔分别有血管



心脏中的血液为什么能按一定的方向流动，而不出现倒流？

与它相连通，与左心室相连的是主动脉，与右心室相连的是肺动脉，与左心房相连的是肺静脉，与右心房相连的是上腔静脉和下腔静脉。心房与心室之间、心室与动脉之间都具有能开闭的瓣膜（valve），这些瓣膜只能朝一个方向开，能够防止血液的倒流。

心脏其实是由左右两个“泵”同时协同工作的。一次心跳包括了心脏的收缩与舒张过程。当心房收缩时，血液被压出心房，穿过瓣膜进入心室。接着心室收缩，心房与心室间的瓣膜关闭，左心室的血液从主动脉泵出流向全身各处，右心室的血液从肺动脉泵出流向肺部。然后动脉瓣关闭，心房和心室均舒张，肺部的血液经肺静脉回流入左心房；全身各处的血液经上腔静脉、下腔静脉回流入右心房（图4-39）。

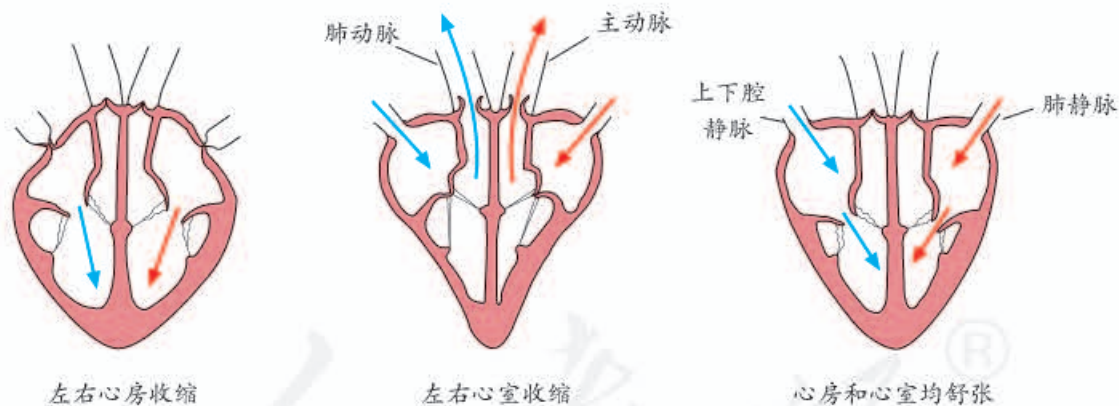


图4-39 心脏工作示意图

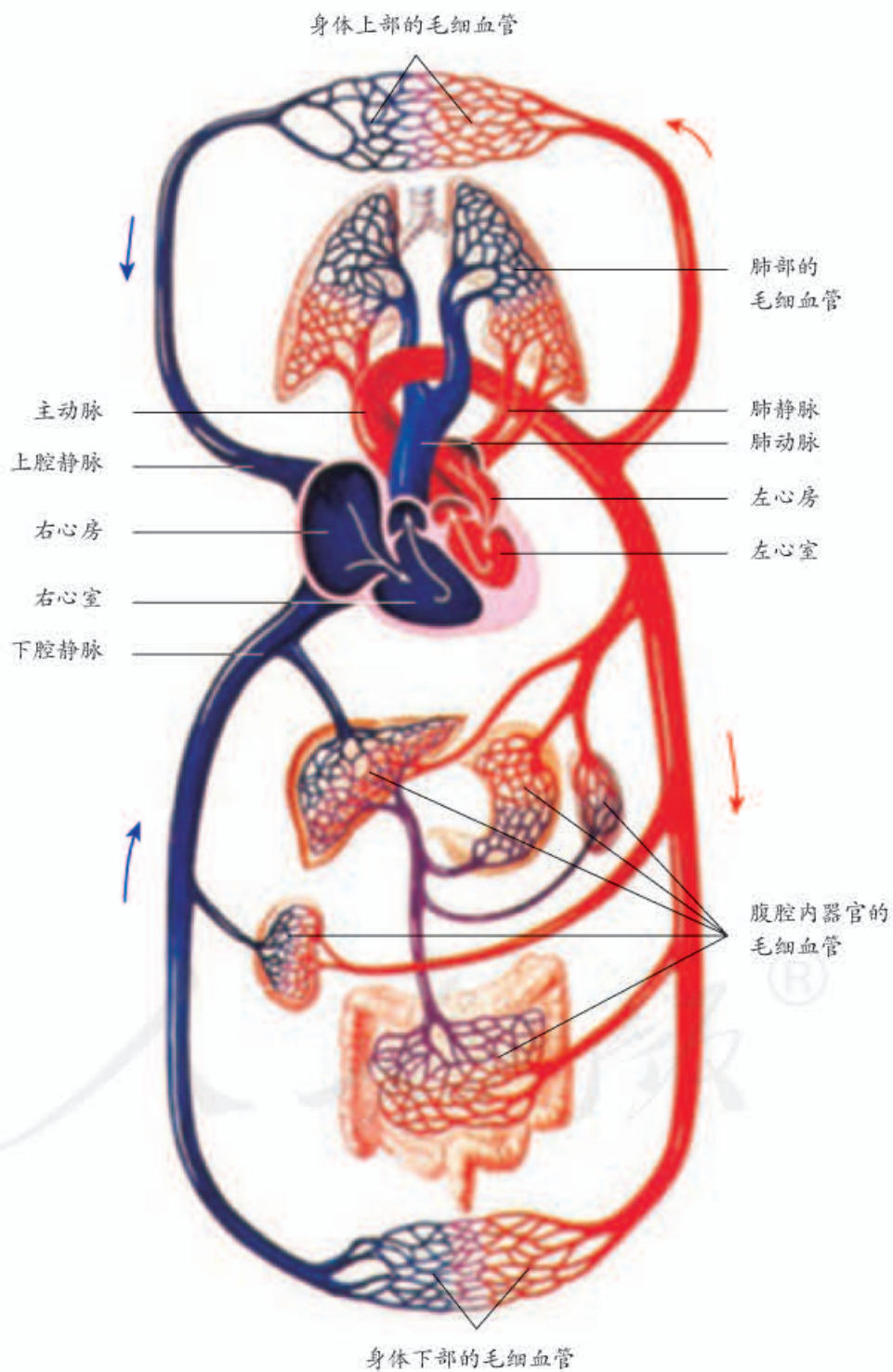
血液循环的途径

你已经知道，心脏收缩时，左、右心室的血液是同时泵出心脏的，血液离开心脏后经过了哪些路径，发生了哪些变化，又是如何流回心脏的呢？



观察与思考

观察下图，回答后面的问题。



讨论

- ① 设想一个红细胞从左心室出发，经血液循环回到心脏时，它经历了哪些路径？当它再次从心脏右心室出发，经血液循环重新回到心脏时，它又经历了哪些路径？
- ② 在上面的两条循环路径中，血液的成分分别发生了什么变化？这有什么意义？

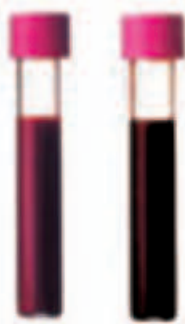


图4-40 动脉血（左）和静脉血（右）

体循环 血液由左心室进入主动脉，再经过全身各级动脉、毛细血管网、各级静脉，最后汇集到上腔、下腔静脉，流回到右心房，这一循环途径称为体循环。在体循环中，当血液流经身体各部分组织细胞周围的毛细血管网时，不仅把运输来的营养物质供给组织细胞利用，把细胞产生的二氧化碳等废物带走，而且红细胞中的血红蛋白把它所结合的氧释放出来，供细胞利用。这样，血液就由含氧丰富、颜色鲜红的动脉血，变成了含氧较少、颜色暗红的静脉血（图4-40）。

肺循环 血液从右心室进入肺动脉，经过肺部的毛细血管网，再由肺静脉流回左心房，这一循环途径称为肺循环。血液流经肺部的毛细血管网时，血液中的二氧化碳进入肺泡，肺泡中的氧进入血液，与红细胞中的血红蛋白结合。这样，血液就由含氧较少、颜色暗红的静脉血，变成了含氧丰富、颜色鲜红的动脉血。

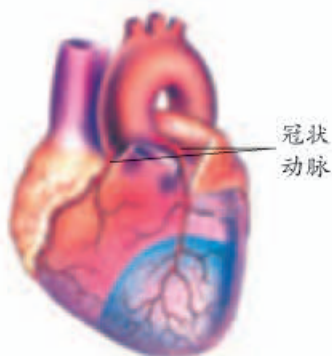
由此可知，体循环是血液从心脏左侧出发回到右侧，肺循环是血液从心脏右侧出发回到左侧，这样就形成了一个完整的血液循环（blood circulation）途径。

冠脉循环 虽然心脏里充满了血液，但是心肌所需要的营养物质和氧却不能直接依靠心腔中的血



有人说，动脉中流的是动脉血，静脉中流的是静脉血。这种说法对吗？为什么？

液供应，而是要通过冠脉循环。冠脉循环是指血液由主动脉基部的冠状动脉流向心肌内部的毛细血管网，再由静脉流回右心房的循环。冠脉循环是给心脏自身输送氧和营养物质并运走废物的。如果冠状动脉发生病变（如动脉硬化、管腔变窄等）致使心肌缺血，就会引起冠心病。如果冠状动脉发生梗塞，就会危及生命。



冠状动脉示意图
(不同颜色表示冠状动脉分支到达的不同区域)



技能训练

设计表格，记录数据

对于不同条件下获得的实验数据，往往需要采用表格的形式记录下来，这样既方便记录，又便于分析。下面请你设计表格，记录你和同学在不同状态下的心率，探究心率与运动的关系。

提示

心率是指每分钟心脏跳动的次数。脉搏是随心脏节律性的收缩和舒张，动脉血管壁出现相应的扩张与回缩，在体表浅动脉（如腕部内侧）上可触到的搏动。脉搏是因心脏跳动而产生的，一分钟内脉搏的次数与心率是一致的，因此可以通过测量人在不同运动状态和安静状态下的脉搏，来研究心率与运动的关系。

记录表应当包括以下内容：你和两位同学在运动前、运动后1分钟内、运动结束10分钟后的心率。

三人一组进行这项活动。测量一人的心率时，另外两位同学一人用表格记录，一人用完整的陈述性语言记录（如赵明在跳绳刚结束时心率为140次/分）。

完成记录后，分析记录结果，想一想能得出什么结论，能否提出进一步探究的问题。

比较一下，哪种记录方式更便于分析。





练习

1. 在下面的示意图上，写出心脏的腔室名称，以及与心脏相连的血管名称。



2. 在血液循环中，静脉血经过什么途径，以什么方式变成动脉血？动脉血又是怎样变成静脉血的？
3. 人在参加劳动或体育活动时，心跳会加快，这样可以保证心脏输出的血量能够满足机体的需要。但是，缺乏锻炼的人，在进行较长时间的剧烈运动时，心跳会特别快，并出现不舒服，甚至晕倒的现象。这是为什么？



课外实践

为你的家人量血压

血压是指血液对血管壁的侧压力，可以用血压计在上臂肱动脉处测得。

心脏收缩时，动脉血压所达到的最高数值叫做收缩压；心脏舒张时，动脉血压下降到的最低数值叫做舒张压。医生常用“收缩压/舒张压”的形式来表示血压。健康成人的收缩压为12~18.6千帕，舒张压为8~11.9千帕。血压达到或高于18.7/12千帕的是高血压，低于12/6.7千帕的是低血压，这两种情况都会危害人体健康。

学会测量血压的方法，你就可以像医生那样为你的家人测量血压。



如果他们的血压数据值超出了正常范围，你可以提醒他们及时去医院诊断治疗。测量血压的方法如下。

- ① 需要准备一个血压计和一个听诊器。下面介绍的是水银式血压计，你也可以使用其他形式的血压计。

- ② 被测者取坐姿，露出左上臂（或右上臂）。
- ③ 测量者先将水银式血压计的袖带缚在被测者的上臂，再戴好听诊器，将听诊器的胸端放在被测者肘窝的动脉搏动处。
- ④ 握住血压计气球，不断打气，使血压计汞柱上升，直到听不到动脉搏动声。然后放气降压，使血压计汞柱缓缓下降。当听到“嘞—嘞”声时，记下汞柱高度的数值，这是收缩压。继续放气，当听到突然变成“扑—扑”声时，记下汞柱高度的数值，这是舒张压。有条件的話，还可以使用电子血压计测量血压，这样操作就更为简单（见右图）。



科学家的故事

血液循环的发现

早在两千多年前，我国的医学名著《黄帝内经》中就有“诸血皆归于心”，“经脉流行不止，环周不休”等论述，说明我国古代人民对血液循环已有一定的认识。

公元2世纪，古罗马医生盖伦（Claudius Galen，约129–200）通过解剖动物，发现动脉中充满了血液。他认为人体心室中隔上有小孔，右心室的血液可由小孔进入左心室；血液由肝脏合成，与“生命灵气”混合后，在血管中潮涨潮落般地往复运动，造成奇妙的生命现象。他的“生命灵气”的说法符合基督教的需要，因而被教会所推崇。

16世纪，科学家通过研究发现：人体心室的中隔上并没有小孔；右心室的血液是经过肺到达左心室（即肺循环）；静脉中有能够防止血液倒流的瓣膜；不存在什么“生命灵气”。这些发现指出了盖伦学说的错误，促进了血液循环理论的建立，但触犯了宗教。这些科学家因此遭到了教会的残酷迫害。

17世纪，英国医生哈维（William Harvey，1578–1657）在前人研



究的基础上，做了大量离体心脏的实验研究，指出血液在体内是循环流动的。首先，他通过实验发现，如果心室容纳的血液为56.8克，心跳每分钟72次，则一小时由心脏压出的血液应为245.4千克，这相当于人体重的三四倍，这样大的血量决不可能是同一时间内由消化道吸收营养物质变成的，也不可能是同一时间内静脉能储存的，由此断定血液在体内必定是循环的。其次，他用捆扎手臂的实验证明，

血液是从心脏经动脉流到静脉再流回心脏的。此外，他通过解剖和活体观察发现，动物心脏就像水泵，收缩时把血液压出来，舒张时又充满了血液，指出血液循环的动力就在于心脏的机械作用。

虽然哈维发现了血液循环，但限于当时的条件，他并不清楚血液是怎样由动脉流到静脉的。1661年，意大利解剖学家马尔比基（**Marcello Malpighi**, 1628-1694）将改进了的显微镜用于解剖学研究，结果发现了毛细血管。随后，列文虎克（**Antonie van Leeuwenhoek**, 1632-1723）又证实了毛细血管连接着动脉和静脉，从而使血液循环的理论进一步完善。

哈维的血液循环理论，彻底否定了盖仑的错误学说。哈维的工作开创了把实验方法引入生理学的先河，为近代生理学和医学的发展奠定了基础。

读了这篇文章，你对科学的历史有什么新的认识？

第四节 输血与血型



想一想，议一议

17世纪时，医生为抢救大出血的病人，就曾尝试将动物的血输入病人的血管，但是都没有成功。后来，又尝试给病人输入血，结果有的病人输入了别人的血液后“起死回生”，多数病人输血后却产生严重的反应甚至死亡。这是为什么呢？



血量与输血

成年人体内的血量大致相当于本人体重的7%~8%。体内血量的稳定，对于维持人体生命活动的正常进行具有重要意义。医学研究表明，对于一个健康的成年人来说，少量失血时，所丧失的血浆成分和血细胞，可以在短时间内得到补充而恢复正常。但如果一次失血超过800~1 000毫升，就会出现头晕、心跳加快、眼前发黑和出冷汗等症状；如果一次失血超过1 200~1 500毫升，就会发生生命危险，需要及时输血。输血时必须首先知道献血者与受血者的血型。

通过本节学习，你将知道：

- 什么是血型？
- 安全输血的原则是什么？

血型

早期的输血大多数都失败了，人们一直不知道什么原因。1900年，奥地利科学家卡尔·兰德斯坦纳（Karl Landsteiner, 1868-1943）在实验中发现，一个人的红细胞，在遇到某些人的血浆时，这些红细胞会黏结在一起，也就是发生凝集（图4-41）；遇到另一些人的血浆时，却不会发生凝集。为什么会有这样的不同呢？经过进一步的研究，他发现血液有不同的类型，他将它们分为A型、B型、AB型和O型，这就是ABO血型。自从ABO血型发现以

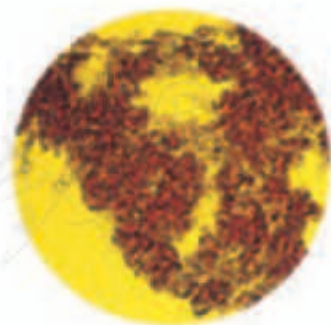


图4-41 红细胞凝集

后，输血就成为临床上实际可行的重要措施。



有人说“O型血的人是万能输血者”，你认为有道理吗？

安全输血

输血本来是为了抢救病人，但如果处置不当，却很可能给病人带来更大的灾难，因此，安全输血非常重要。安全输血应以输同型血为原则。在没有同型血可输而且情况紧急时，任何血型的人都可以缓慢地输入少量的O型血；AB型血的人，除可输入少量O型血外，也可缓慢地输入少量的A型或B型血（表3）。大量输血时，仍需实行同型输血。

表3 输血关系表

某人的血型	A	B	AB	O
可接受的血型	A、O	B、O	AB、A、B、O	O
可输给的血型	A、AB	B、AB	AB	O、A、B、AB



小资料

人类的血型除了ABO血型外，还有其他血型系统。Rh血型就是常见的人类血型系统之一。

临床上，某些病人只是因为血液中缺乏某些成分而需要输血，如血小板减少的病人只需要输入血小板，而不需要输入全血，这就是成分输血。成分输血可根据病人的需要，以“缺什么补什么”的原则，选择性地输入某一成分，从而大大提高了病人输血治疗的效果，降低了输血不良反应的发生率，也避免了大量的血液浪费。

倡导无偿献血

献血能够拯救某些病人的生命。从1998年起，我国实行无偿献血制度，提倡18~55周岁的健康公民自愿献血（图4-42）。对于健康成年人来说，一次失血不超过400毫升，所丧失的血浆成分与血细胞，可以在短时间内得到补充而恢复正常。可见，健康成年人每次献血200~300毫升是不



图4-42 流动献血车

会影响健康的。作为一个健康的公民，应当积极参加无偿献血，为挽救他人的生命奉献爱心。

练习

1. 输血时应以输入_____为原则。在紧急情况下，任何血型的人都可以输入少量的_____血；AB血型的人，还可输入少量_____型血。
2. 我国实行的是无偿献血制度。你认为无偿献血有什么好处？健康成年人适量献血为什么不会影响自己的身体健康？
3. 临床上常根据病人病情的需要，有针对性地选用不同的血液成分输入病人体内。对于严重贫血者，你认为应该输入什么血液成分？为什么？



与生物学有关的职业

心血管病与心血管医生

你知道什么是心血管病吗？

心血管病是心脏病和血管病合在一起的简称，其中以心脏病最为常见。心血管病对人的健康危害极大，轻则使人丧失或部分丧失劳动能力，重则危及人的生命。有关统计资料显示，心血管病已成为我国城乡居民的主要死亡原因之一。生活中常见的心血管病有冠心病、高血压、先天性心脏病等。

医院内科和心血管病专科医院有专门诊治心血管病的医生。当心血管病患者到医院看病时，医生会对患者做各种检查，根据检查结果作出诊断，然后确定治疗方案。这些患者中有些必须进行手术治疗。由于心脏对于生命极其重要，结构又精细复杂，因此手术难度很大。心脏外科手术发展非常迅速，现在还可以植入心脏起搏器，植入动脉支架，人工心脏的研制也正在进行之中。

你喜欢心血管病医生这个职业吗？有关人体的知识是医学的重要基础，只要你努力学习，争取到医学院校深造，将来就有可能成为一位造福千万患者及其家庭的心血管病医生。



第五章

人体内废物的排出



想一想，议一议

水对人体非常重要，而排尿时却会排出很多的水。那么，人体为什么还要排尿呢？

你做过尿常规化验吗？这项检查能反映人体什么系统的健康状况呢？



尿常规检查

通过本章学习，你将知道：

- 人体产生的废物有哪些排出体外的途径？
- 泌尿系统由哪些结构组成？
- 尿是如何形成和排出的？

人体生命活动中会产生许多废物，如二氧化碳、尿素等。这些废物必须及时通过各种途径排出体外。人体将二氧化碳、尿素，以及多余的水和无机盐等排出体外的过程叫做排泄（excretion）。

人体产生的废物中，尿素、多余的水和无机盐主要是通过泌尿系统（urinary system）排出的。

泌尿系统的组成



观察与思考

观察图4-43，或泌尿系统模型、挂图、猪（羊）的肾脏。

讨论

- ① 由图示可以看出，泌尿系统是由哪些器官组成的？
- ② 注意观察标注的肾动脉和肾静脉以及肾的颜色，根据你所学过的知识，推测一下血液是怎样进出肾脏的？
- ③ 你认为尿液的形成与血液循环有什么关系？

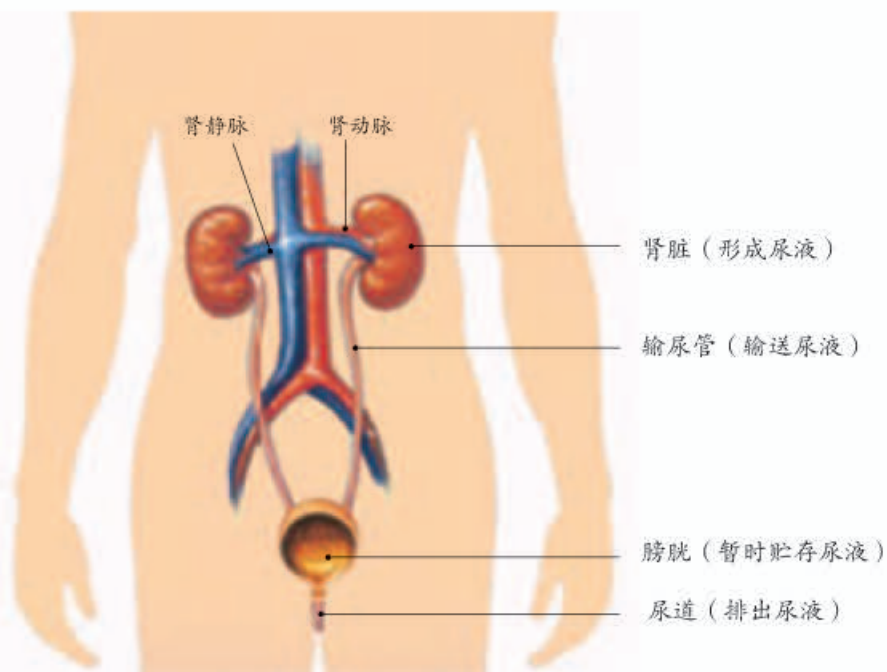


图4-43 泌尿系统的组成示意图

尿的形成和排出

肾脏 (kidney) 是形成尿液的器官 (图4-44)。每个肾脏包括大约100万个结构和功能单位, 叫做肾单位。每个肾单位由肾小球、肾小囊和肾小管等部分组成。肾小球是血管球, 由入球小动脉分出的许多毛细血管相互缠绕而成, 这些毛细血管汇集成出球小动脉。肾小囊套在肾小球的外面, 下接肾小管。肾小

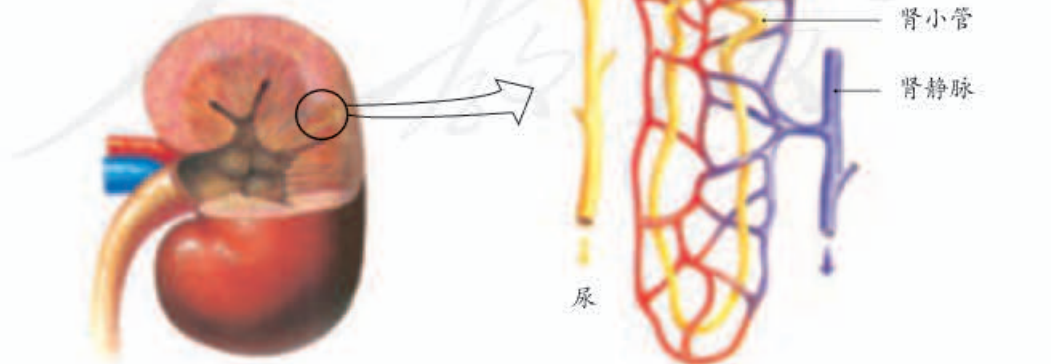


图4-44 肾的内部结构示意图

管细长而曲折，周围缠绕着大量的毛细血管。肾小囊和肾小管组成的结构，就像一个“小漏斗”。

血液在流经一个肾单位的过程中，会发生什么变化呢？



资料分析

取某健康人肾动脉中的血浆、肾小囊中的液体和尿液进行分析比较，得到如下数据。请分析这些数据。

主要成分	血浆中 (克/100毫升)	肾小囊中 (克/100毫升)	尿液中 (克/100毫升)
水	90	98	96
蛋白质	8	0.03	0
葡萄糖	0.1	0.1	0
无机盐	0.72	0.72	1.1
尿素	0.03	0.03	1.8

讨论

- ① 尿液和血浆的成分有什么不同？你认为排尿主要排出哪些物质？
- ② 血浆和肾小囊中液体成分的变化，说明肾小球和肾小囊壁的作用有什么特点？
- ③ 在肾小囊中出现葡萄糖而在尿液中并没有，这说明肾小管有什么作用？

通过以上分析可以知道，尿的形成主要与肾单位有关（图4-45）。肾单位中的肾小球和紧贴着它的肾小囊内壁起过滤作用。当血液流经肾小球时，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，都可以经过肾小球过滤到肾小囊中。肾小囊中的液体称为原尿。人体每天形成的原尿大约有180升。

当原尿流经肾小管时，全部葡萄糖、大部分的水和部分无机盐等被肾小管重新吸收。这些被重新



小资料

如果尿液中溶解的某些物质在肾脏内部形成沉淀，就有可能形成肾结石。

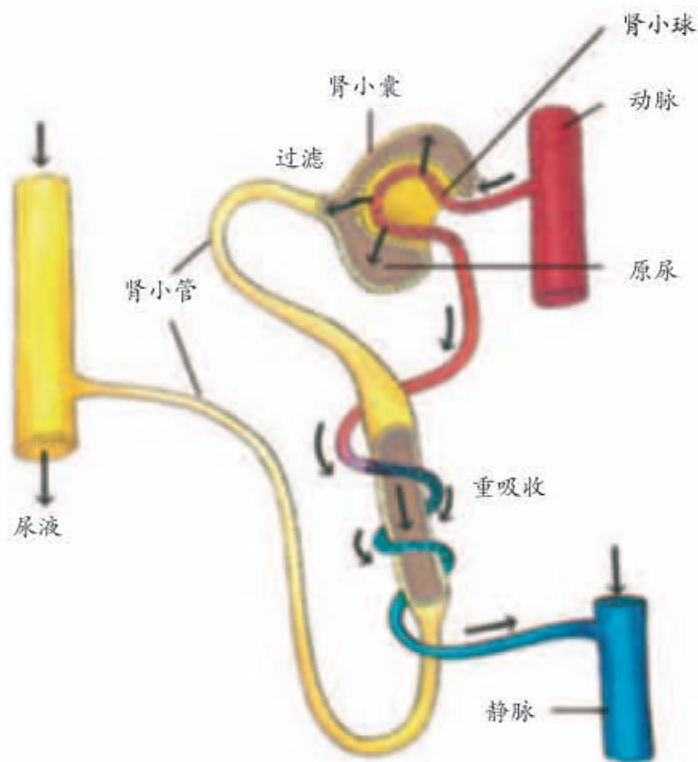


图4-45 尿的形成过程示意图

吸收的物质进入包绕在肾小管外面的毛细血管中，送回到血液里，而剩下的水和无机盐、尿素等就形成了尿液。人体每天排出的尿液约1.5升，比原尿少了许多。

肾脏中形成的尿液，经输尿管流入膀胱暂时储存。当膀胱内的尿液储存到一定量时，人就产生尿意。排尿时，尿液经尿道排出体外。

人体排尿，不仅起到排出废物的作用，而且对调节体内水和无机盐的平衡，维持组织细胞的正常生理功能，也有重要的作用。

其他排泄途径

尿素、多余的水分和无机盐，除了通过肾脏形成的尿液排出外，也能通过皮肤中的汗腺分泌汗液排出。汗液的主要成分是水，还有少量的尿素和无机盐（如氯化钠）等物质。



小资料

汗液的蒸发能带走身体一部分热量，因此汗腺还具有调节体温的作用。

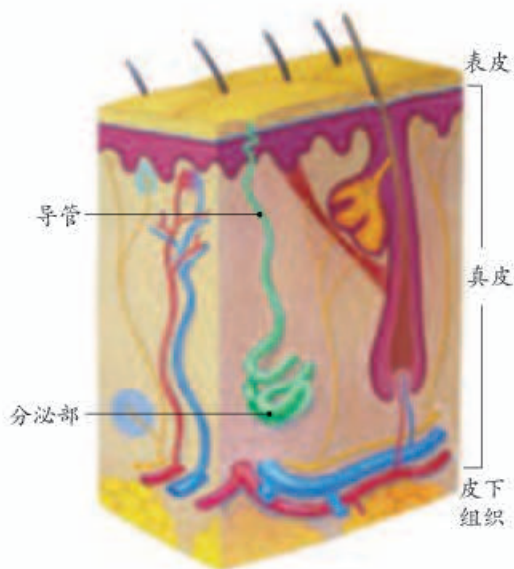


图4-46 汗腺结构示意图

汗腺分布于人的全身皮肤，在腋窝、掌心、足底等处分布较多。汗腺分为分泌部和导管（图4-46），分泌部位于真皮或皮下组织内，产生的汗液经导管排到皮肤的表面。

人体细胞在生命活动中不断产生各种废物，其中二氧化碳由呼吸系统排出体外；产生的尿素等废物主要由泌尿系统形成尿液排出体外，还有一部分尿素由皮肤通过汗腺排出体外。

练习

- 判断下列说法是否正确。正确的画“√”，错误的画“×”。
 - 膀胱是形成尿的主要器官。 ()
 - 进入肾小球的血管为小动脉，出肾小球的血管为小静脉。 ()
 - 肾小球和肾小囊具有过滤作用，肾小管具有重吸收作用。 ()
- 某人在环境和进食相同的条件下，测定完全休息和运动情况下，通过不同途径所散失的水分（毫升），结果如下表。

	汗液	尿液	呼出气体
休息（一天）	100	1 800	300
运动（另一天）	2 000	500	600

- 这两天的失水量有什么不同？这告诉我们运动时应该怎样做？
- 运动时汗液显著增多有什么意义？尿液为什么减少了呢？
- 运动时通过呼气散失的水量为什么增加了？



血液透析和肾移植

肾是人体非常重要的器官，当肾衰竭而无法正常工作时，体内的废物就不能排除，人就会因中毒而死亡。

肾脏功能衰竭的人可以使用人工肾脏。人工肾脏是根据肾脏的工作原理而制成的一种医疗仪器，它可以模拟肾脏的工作，过滤人的血液，进行血液透析。患者通常每周进行2~3次血液透析，以便及时排出体内的废物。有没有比血液透析更好的办法呢？如果能装上一个健康的肾脏不是更好吗？



为某些患者进行器官移植，很久以来就是人们的美好愿望，但是由于患者身体对植入器官的排斥，不少的尝试都失败了。1954年，美国医学家默里（Joseph E. Murray, 1919–2012）首次成功地完成了第一例肾移植手术，这也是世界上第一例成功的器官移植手术。默里因此获得了诺贝尔生理学或医学奖。

现在，除肾移植外，心脏、肝等器官的移植也取得了一定的进展。许多患者通过他人捐献的器官获得了新生。

肾移植及其他器官移植所需要的正常器官往往来源不足。为了救治更多的病人，不少人立下遗嘱，自愿在身后捐献有用的器官。

第六章

人体生命活动的调节

设想你走在放学回家的路上，突然间狂风大作，电闪雷鸣，这时你会急忙寻找避雨地点，并迅速跑过去。你是靠什么器官发现天气突然变化的？你是怎样作出天要下雨的判断的？你对天气骤变的一系列反应，是通过身体的哪些器官和系统作出的？

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。

第一节 人体对外界环境的感知



想一想，议一议

这是我们每个人都熟悉的吃饭情景。假如是你在用餐，你会看到饭菜的形状和颜色，闻到饭菜的气味，尝到饭菜的味道，手指感觉到馒头的温热，当然，你还会听到同学的谈话。你能说出上述五种感觉分别来自身体的哪个部位吗？这些感觉对你完成就餐有什么意义？



通过本节学习，你将知道：

- 人眼球的基本结构及其功能是怎样的？
- 视觉是怎样形成的？
- 耳的基本结构及其功能是怎样的？
- 听觉是怎样形成的？

人体的各种感觉是靠分布在身体不同部位的感受器（感受外界刺激的结构）获取的。有些感受器比较简单，比如皮肤里的感觉神经末梢。有些感受器带有附属结构，通常称它们为感觉器官，如眼是视觉器官，耳是听觉器官。据科学家统计，在我们从外界获得的信息中，大多是来自视觉。

眼和视觉

视觉让你发现从远处疾驶而来的汽车，从而及早避让；视觉让你能够读书、看报、看电视、看电影。视觉是怎样形成的呢？让我们首先看看眼的结构。

人的眼球近似球体，由眼球壁和眼球的内容物构成，其基本结构和功能如图4-47所示。

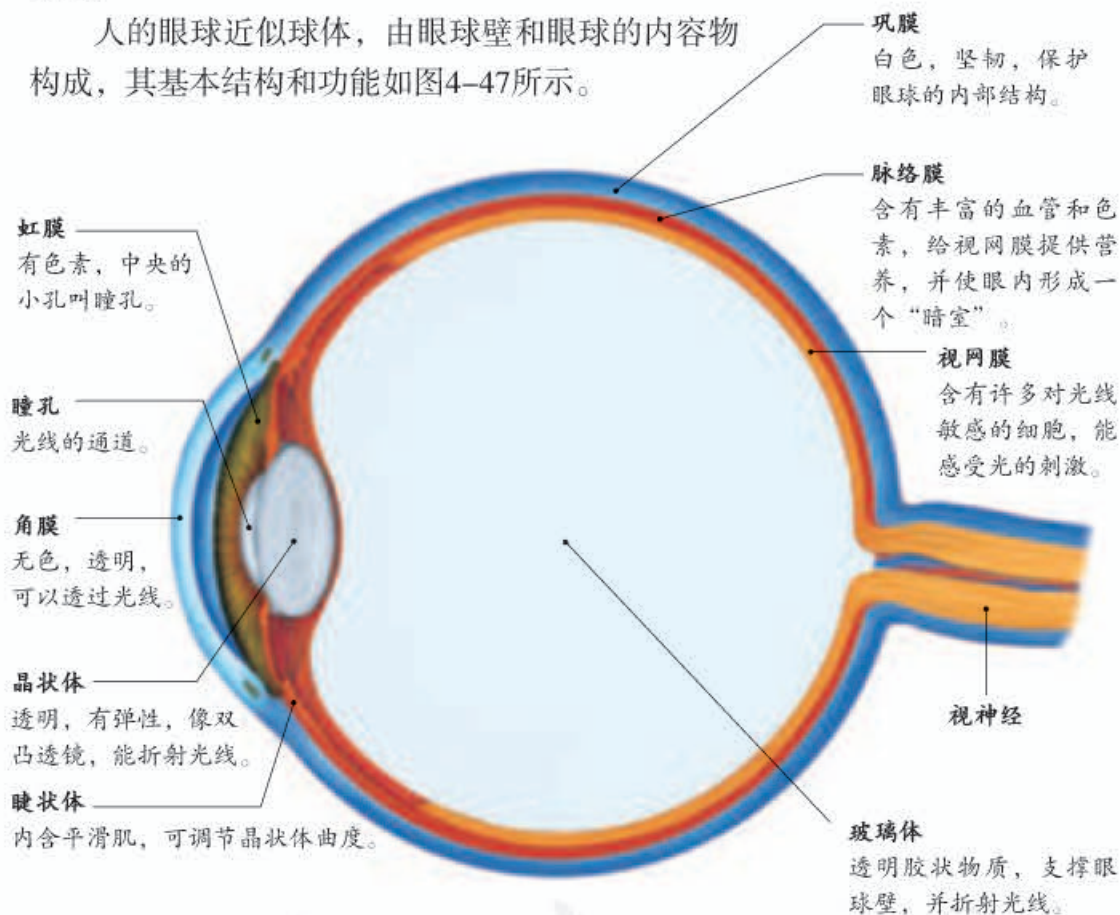


图4-47 眼球的基本结构和功能示意图

假如一只黄蜂朝你迎面飞来，你是如何看到它的呢？它身上反射来的光线进入你的眼睛，依次经过角膜、瞳孔、晶状体和玻璃体，经过晶状体等的折射，落在视网膜上形成一个物像（图4-48）。当视网膜上对光线敏感的细胞获得图像信息时，会通过视觉神经将信息传给大脑的特定区域，大脑立即处理有关信息，形成视觉。这时，你才“看”到了黄蜂。

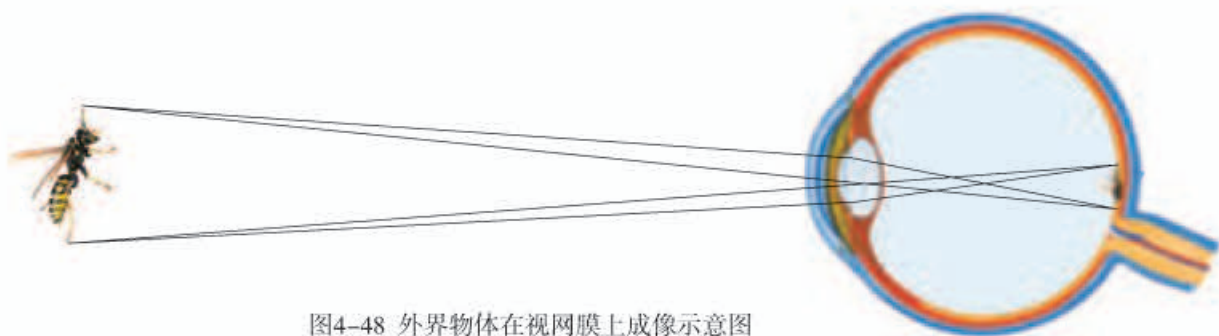


图4-48 外界物体在视网膜上成像示意图

你可能还有过这样的经历：如果看电影迟到了，刚进电影院时，你会不由自主地睁大眼睛去寻找座位。当你刚走出电影院时，你又会感觉外面太亮了，不由得眯起双眼。你知道这是为什么吗？图4-49所示的是猫在明亮和黑暗环境中瞳孔的变化。猫能通过调节瞳孔的大小使自己在明处和暗处都能看清物体。人的瞳孔也能这样吗？



试一试

设计一个实验，观察自己在明亮和黑暗环境中瞳孔的大小，也可以同学间相互观察。观察后，请对观察结果作出解释。



图4-49 猫在明亮（左）和黑暗（右）环境中瞳孔的变化

近视及其预防

你的眼睛近视吗？近视会给人造成许多不便，也影响你对周围环境的观察，影响你的学习和生活。近视是怎样形成的呢？

分析图4-50，在配戴近视镜前后，眼球的成像情况各有什么特点？

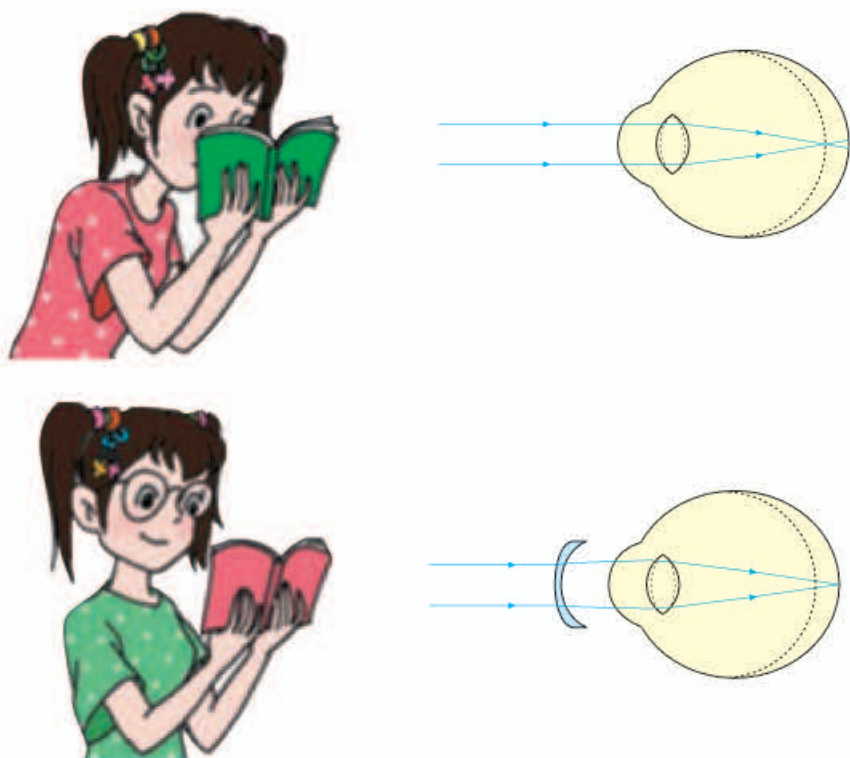


图4-50 近视眼配戴眼镜前后眼球的成像情况对比

物像只有落到视网膜上，人才能够清晰地看到这个物体，这就需要眼球内晶状体等结构具有灵敏的调节功能。如果眼球的前后径过长，或者晶状体曲度过大且不易恢复原大小，远处物体反射来的光线通过晶状体等折射所形成的物像，就会落到视网膜的前方，这样看到的是一个模糊不清的物像。这种看不清远处物体的眼，叫做近视眼。近视眼可以通过配戴近视镜——凹透镜加以矫正。

中小學生连续看书、看电视、玩游戏机和操作电脑的时间越长，眼与书本、电视、电脑屏幕的距离越近，发生近视的可能性就越大。为了保护视力，预防近视，应该做到“三要”“四不要”（图4-51）。

小资料

透镜是用透明物质（如玻璃、水晶等）制成的镜片。根据镜面中央和边缘的厚薄不同，一般分为凸透镜和凹透镜。凸透镜的中央比边缘厚，对光有会聚作用，如远视眼镜的镜片。凹透镜对光有发散作用，如近视眼镜的镜片。



读写姿势要正确，眼与书的距离要在33厘米左右。



看书、看电视或使用电脑1小时后要休息一会儿，要远眺几分钟。



要定期检查视力，认真做眼保健操。



不要在直射的强光下看书。



不要躺卧看书。



不要在光线暗的地方看书。



不要走路看书。

图4-51 预防近视要做到“三要”和“四不要”

耳和听觉

人从外界接受的各种信息中，听觉信息的数量仅次于视觉信息。



观察与思考

观察下列图片。



小巷里，驶来的汽车鸣起喇叭，行人迅速躲避。



电话铃声响了，小丽赶快跑去接电话。



课上，同学们正在分组讨论，踊跃发言。

同学们随着音乐节拍做广播操，动作整齐划一。



讨论

- ① 假如人失去听觉，图中这四个场面各会出现什么情况？
- ② 请列举几个说明耳和听觉重要性的其他实例。

你是怎样听到声音的？请仔细分析图4-52，想一想，耳的哪些结构受到损伤，有可能导致耳聋？

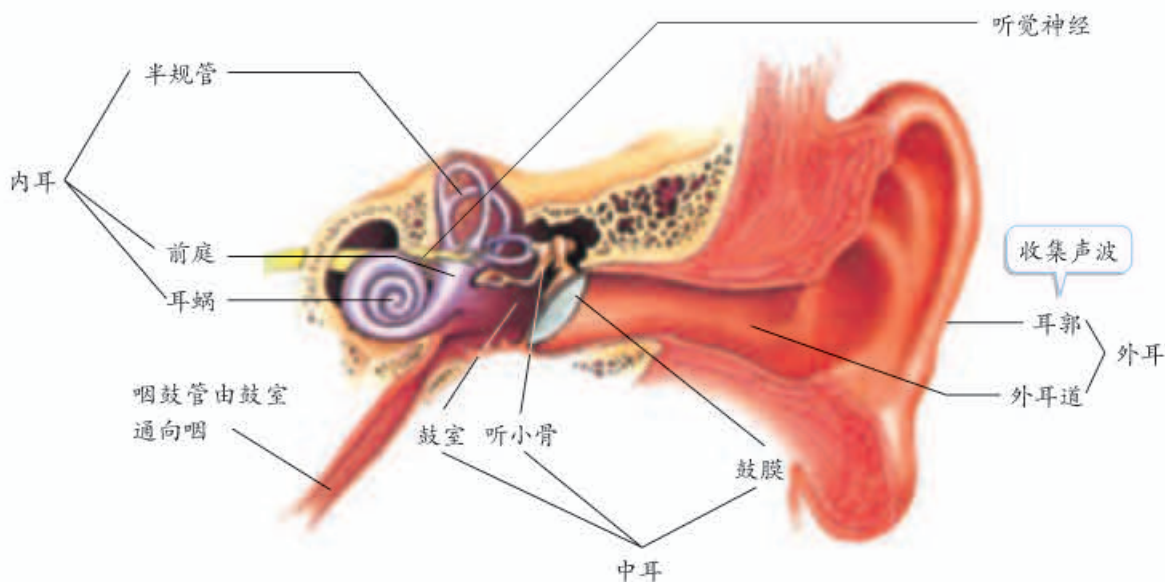


图4-52 耳的基本结构示意图



试一试

把自己说话或唱歌的声音录下来，再回放给自己听，对比一下平时听自己说话的声音，是否相同？为什么？

听觉的形成过程大致是：外界的声波经过外耳道传到鼓膜，鼓膜的振动通过听小骨传到内耳，刺激了耳蜗内对声波敏感的感觉细胞，这些细胞就将声音信息通过听觉神经传给大脑的一定区域，人就产生了听觉。

外界环境中的声音并非都是和谐悦耳的。那些影响人们学习、工作和休息的声音，叫做噪声。噪声会影响人的情绪。长期生活在噪声环境中的人，听觉会受到影响。如果突然暴露在极强的噪声下，鼓膜会破裂，甚至会因此失去听觉。

保护好耳和听觉，除减少和消除噪声外，还应当注意：不要用尖锐的东西挖耳朵，以免戳伤外耳

道或鼓膜；遇到巨大声响时，迅速张开口，使咽鼓管张开，或闭嘴、堵耳，以保持鼓膜两侧大气压力平衡；鼻咽部有炎症时，要及时治疗，避免引起中耳炎；不让脏水进入外耳道，避免外耳道感染。

人体除了眼和耳外，还有鼻、舌等感觉器官。鼻腔上端的黏膜中有许多对气味十分敏感的细胞。舌的上表面和两侧有许多对味道十分敏感的突起，能够辨别酸、甜、苦、咸。此外，皮肤具有感受外界冷、热、痛、触、压等刺激的功能。这些感觉功能使你全面、准确、迅速地感知环境的变化，及时作出判断和反应。



小资料

不用往书包里看，你的手就能准确地找到里面的铅笔盒，这时主要依靠的就是手指皮肤的触觉。盲人就是靠触觉来“阅读”的。



技能训练

观察和测量

观察图中的两个红色线段，你认为它们的长度一样吗？

用尺子量一下它们的长度，结果与你的观察一致吗？

跟同学讨论一下观察与测量的区别，为什么在很多情况下，用工具进行测量是必要的？



练习

- 判断下列说法是否正确。正确的画“√”，错误的画“×”。
 - 产生视觉的部位是视网膜。 ()
 - 为了充分利用时间，可以边走路边看书。 ()
- 从外界的声波到听觉形成需经过：外耳道→_____→听小骨→_____内的听觉感受器→_____→_____中的一些区域。
- 自己有哪些做法不符合眼和耳的卫生保健？准备怎样改正？
- 你们班近视的同学多吗？调查一下本班同学的近视率（近视的人数占全班人数的百分比），跟同学一起分析患近视的原因，讨论保护视力的措施。

5. 下面的两幅照片各表示的是什么？它们各有什么用处？



科学·技术·社会

角膜移植、角膜捐献和人造角膜

如果把眼睛比喻成心灵的窗户，那么，角膜就是窗户上那明亮的玻璃。有些人因外伤或疾病损坏了角膜而失明。据统计，我国因外伤和各种角膜疾病而致盲的患者（双眼或单眼）就有数百万人之多，其中，青壮年约占70%。对于这些患者，一旦把损坏的角膜切除，换上健康的角膜，他们就会重见光明。这种手术叫做角膜移植术。

角膜移植术临床效果很好。然而，由于角膜来源缺乏，我国每年只有少数患者能够进行角膜移植。现在，红十字会已经在我国许多地区成立了眼库，志愿捐献角膜者可以在当地眼库办理角膜捐献手续。这样，志愿捐献角膜者一旦去世，直系亲属就可以马上与眼库联系，使志愿捐献角膜者关爱盲人的愿望得以实现。

据报道，经过多年的科研攻关，2010年，科学家已经能用患者本人的组织培育出类似角膜的胶状物体。将这个胶状物体植入患者眼部后，它能与眼球的其他部分融合并起到角膜作用，从而帮助患者恢复视力。不过，这种人造角膜尚需进行更多试验才可能付诸应用。人造角膜的出现，将对缓解捐献角膜的不足、满足患者需求起到重要作用。

第二节 神经系统的组成



想一想，议一议

一位老人突患脑血栓，致使脑的局部血液供应不足。尽管她的四肢没有任何损伤，却出现了一侧肢体不能活动的症状。这是为什么呢？



上课铃声响起，你快步回到教室，在自己的位置上坐下，然后迅速找到课本，手指灵巧地将书翻到上节课学的内容……从听到铃声开始，这一连串的活动是如此协调有序，主要靠的是神经系统（nervous system）的调节作用。

神经系统的组成

下面的事例会帮助你进一步认识神经系统的各个组成部分及其功能。

通过本节学习，你将知道：

- 神经系统是由哪几部分组成的？
- 大脑、小脑、脑干、脊髓各自的主要功能是什么？
- 什么是神经元？
- 神经元、神经纤维和神经这三者的关系是怎样的？



资料分析

一位妇女脑颅内长了肿瘤。肿瘤压迫大脑形成视觉的区域，结果造成了这位妇女失明。

一位运动员在跳马比赛中，不幸摔伤腰部，腰部脊髓因此受到了严重损害。尽管及时进行了治疗，并且该运动员的下肢没有任何损伤，但是，该运动员还是形成了截瘫：下肢丧失运动功能，大小便失禁。

一位小伙子在劳动中不慎将腰部扭伤，致使由腰部脊髓通向右下肢的神经——右侧坐骨神经受到了压迫。这位小伙子的右下肢没有任何损伤，却出现了麻木和疼痛等症状。

讨论

- ① 读了上述资料，你产生了哪些疑问？
- ② 就上述资料提出问题并与同学交流，尝试对问题做出解释。

上述资料介绍的病例，分别涉及脑（brain）、脊髓（spinal cord）或神经（nerve）的损伤，说明感觉、肢体的运动、内脏器官的活动都与神经系统有关。神经系统是由脑、脊髓和它们发出的神经组成的（图4-53）。

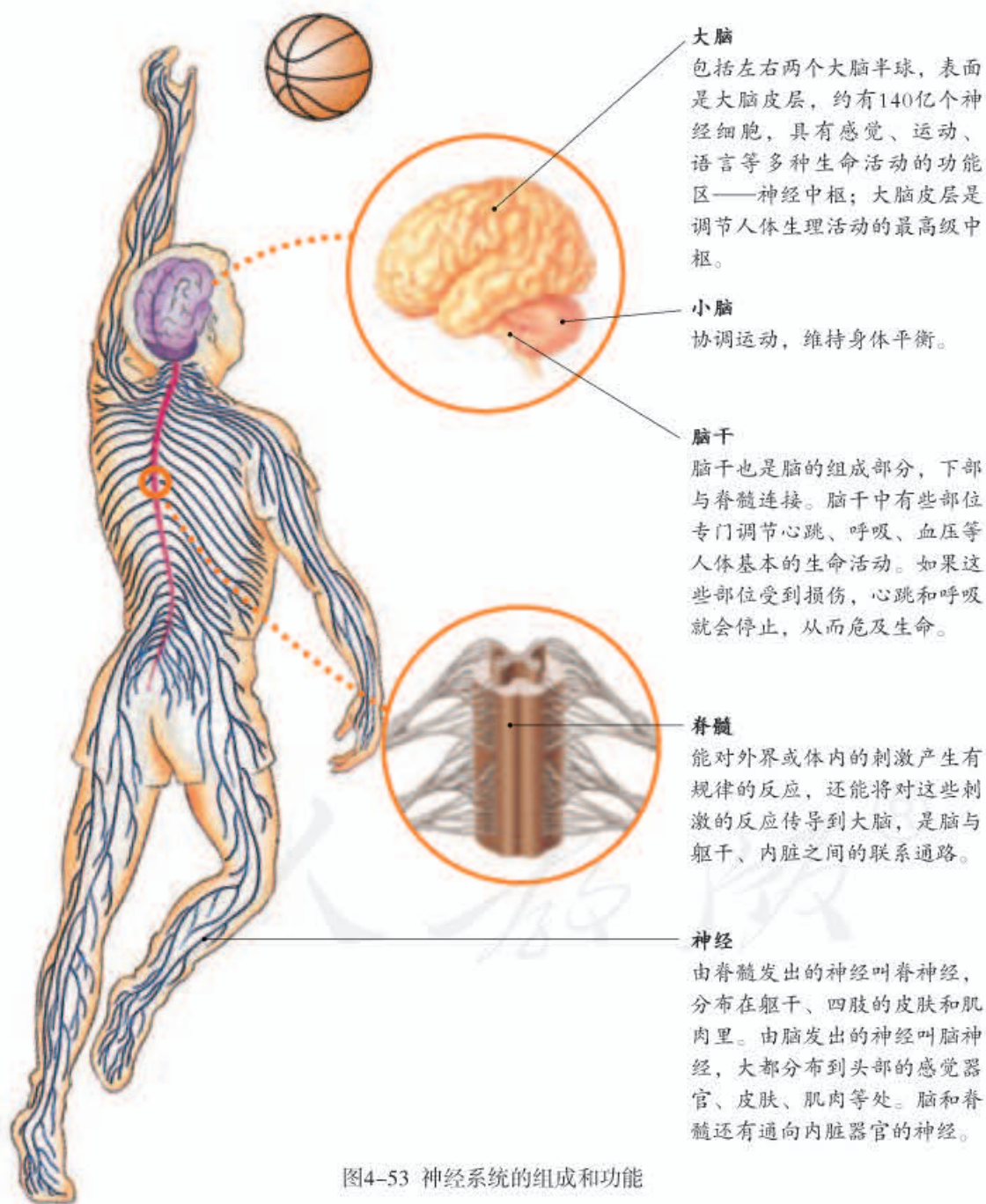


图4-53 神经系统的组成和功能

概括地说，脑和脊髓是神经系统的中枢部分，脑神经和脊神经是神经系统的周围部分。

神经元

人的神经系统非常复杂，包含有数以百亿甚至千亿计的神经元（neuron）。神经元又叫神经细胞（nerve cell），是神经系统结构和功能的基本单位，包括细胞体和突起两部分（图4-54，图4-55）。神经细胞生有许多突起，这是它与其他细胞的明显差别。神经细胞的突起，有的很长，有些则较短。长的突起外表大都套有一层鞘，组成神经纤维。神经纤维集结成束，外面包有膜，构成一条神经。神经纤维末端的细小分支叫做神经末梢，它们分布在全身各处。



小资料

一个神经元一般都有多个短的突起，即树突，它的主要功能是接受信息；一般只有一个长的突起，即轴突，它的主要功能是传出信息。

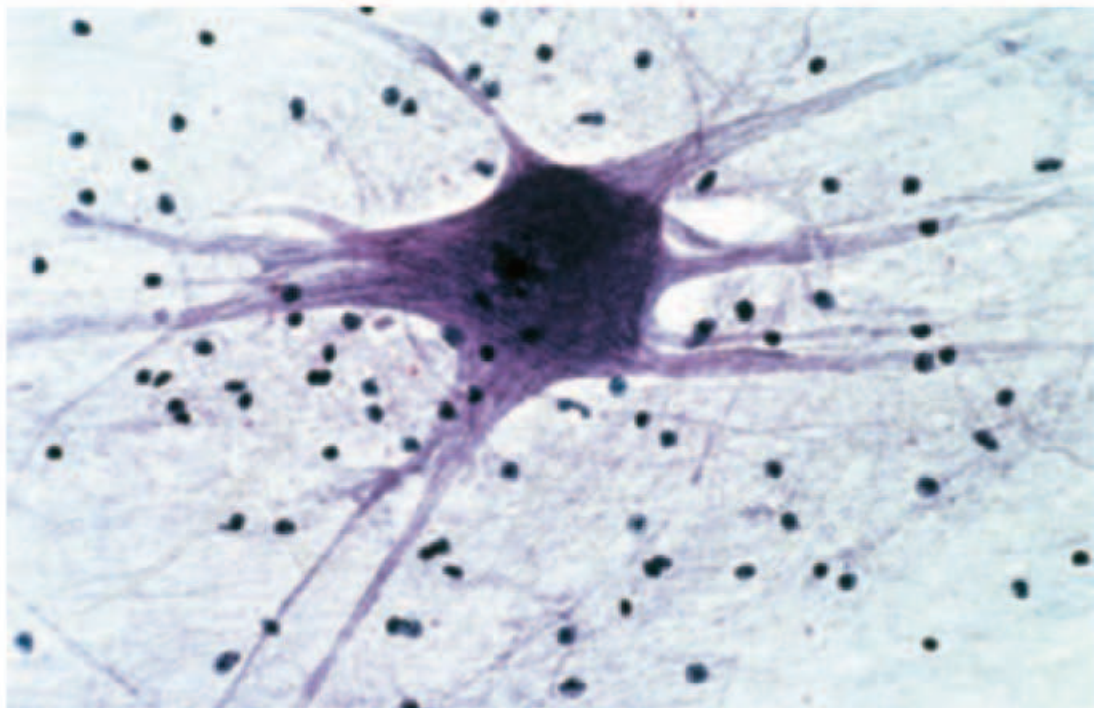


图4-54 神经元

在神经系统中除了神经元之外，还有数量庞大的神经胶质细胞。图中神经元旁边那些深色的小点就是胶质细胞的细胞核，它们给神经元提供营养和支持等。

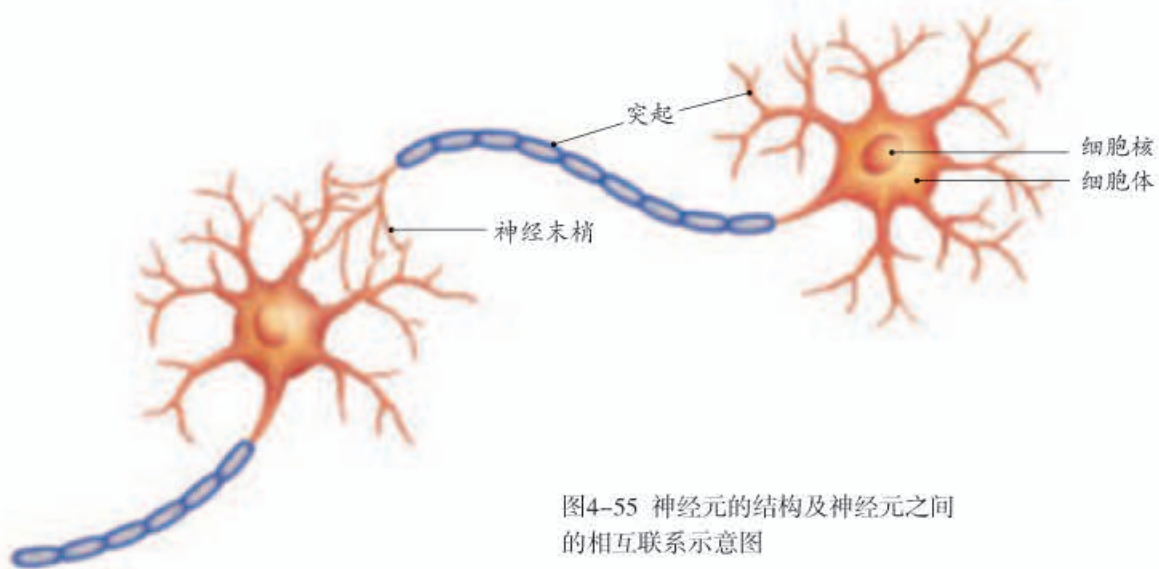


图4-55 神经元的结构及神经元之间的相互联系示意图

人体内各个神经元的突起末端都与多个神经元的突起相接触，形成非常复杂的网络。这个复杂的网络就是人体内信息传递和处理的**结构基础**。



练习

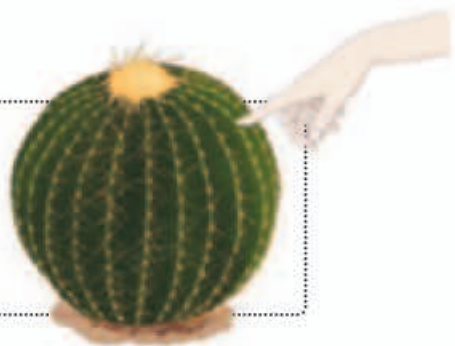
1. 与人体的其他细胞相比，神经元的形态结构有什么特点？这些特点有什么意义？
2. 请你设计一个简明的表格或表解，分类记录神经系统的组成和各自的主要功能。
3. 有些人的神经系统由于受到过严重的损伤，致使其中的一部分处于死亡或抑制状态，他们有心跳、有呼吸，但不能自主活动、没有意识或者意识朦胧，被称做植物人。植物人的神经系统可能没有受到损伤的部位是：（ ）
A.大脑； B.脑干； C.小脑； D.脊髓。
4. 在日常生活中，哪些情况容易造成中枢神经系统的损伤？对此，你能否提出一些安全建议？

第三节 神经调节的基本方式



想一想，议一议

如果手指偶然被某个尖锐的物体扎了一下，或不小心被烫了一下，你是先感觉到疼还是先把手缩回来？为什么会这样呢？



反射

你会骑自行车吗？开始学时，总是东倒西歪，身体似乎总跟大脑闹别扭，经过多次练习才能掌握平衡。有的活动却是天生就会的，比如孩子生下来就会吮吸母乳。无论是简单的还是复杂的活动，都是主要靠神经系统来调节的。神经调节的基本方式是反射（reflex）。什么是反射？

通过本节学习，你将知道：

- 什么是反射？
- 反射弧由哪些基本结构组成？
- 反射与反射弧的关系是怎样的？



实验

膝跳反射

目的要求

尝试做膝跳反射实验，举例说出什么是反射。

方法步骤

每两位同学一组，两人轮换进行实验。

一位同学作为受试者坐在椅子上，一条腿着地，另一条腿自然地搭在这条腿上。另一位同学用手掌内侧的边缘，迅速叩击一下受试同学上面那条腿膝盖下面的韧带，同时观察这条腿有什么反应。



讨论

- ① 叩击韧带时，小腿有什么反应？想一想，这种反应是生来就有的，还是在生活中逐渐获得的？
- ② 膝跳反射受大脑控制吗？为什么？



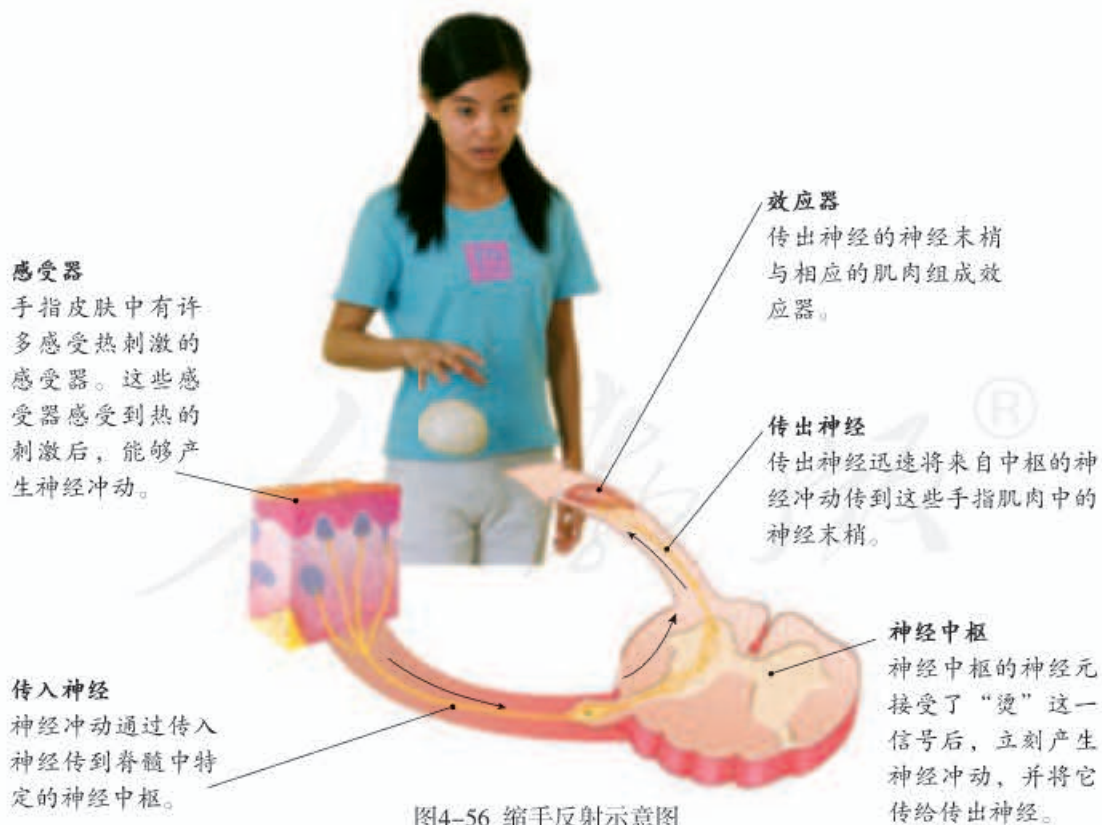
婴儿为什么不能像正常成年人一样控制排尿呢？

快速叩击一下膝盖下面的韧带，大腿的一些肌肉就会迅速收缩，从而使小腿突然抬起。医生常用这个方法检测人体神经系统对刺激发生反应的状况。类似膝跳反射这样的例子还有许多，比如物体在眼前突然出现时你会眨眼，婴儿膀胱里尿液多了就会立刻排尿，等等。像这样，人体通过神经系统，对外界或内部的各种刺激所发生的有规律的反应，就叫反射。

为什么有的反射可以不受大脑控制呢？要弄清这个问题，需要研究反射的结构基础——反射弧（reflex arc）。

反射弧

下图所示是一位同学突然抓起一个烫手的馒头后，来不及思考就迅速松手的反射过程（图4-56）。



在完成这个反射的同时，脊髓中通向大脑的神经元，还会将冲动传到大脑，使人感觉到烫。不过由于传向大脑的路径较长，在大脑作出判断之前，手指已经缩回了。



想一想，这样的反射有什么意义？

分析这个实例可以看出，反射是通过一定的神经结构——反射弧完成的。人体能完成许许多多的反射，具有许许多多的反射弧。这些反射弧有着共同的结构模式（图4-57）。

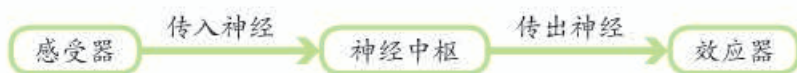


图4-57 反射弧的结构模式图

缩手反射、眨眼反射、排尿反射和膝跳反射等，都是人生来就有的反射。就这类反射来说，只要出现刺激，正常的人体都会作出相应的反应，而不需要先经过大脑的分析和判断，是一类简单的反射。除了上述这类简单的反射外，人通过长期生活经验的积累，还能形成复杂的反射。例如，同学们听到上课铃声，就会迅速走进教室；行人听到身后汽车喇叭声，就会迅速躲避，等等。对于某些语言刺激，也能形成复杂的反射。“望梅止渴”就是一个典型的例子（图4-58）。

魏武行役，失汲道，三军皆渴，乃令曰“前有大梅林，饶子，甘酸，可以解渴。”士卒闻之，口皆出水。乘此得及前源。

——《世说新语·假谑》

梅子是酸的，吃时能够刺激唾液腺分泌唾液，这是一种人生来就有的简单的反射。凡是吃过梅子的人，再见到梅子时，也能出现分泌唾液的反射。这是通过经验积累形成的较复杂的反射。谈论梅子时也分泌唾液，这与大脑皮层中特定的神



图4-58 望梅止渴

经中枢有关。与语言文字有关的反射是最复杂的，也是人类所特有的。除“望梅止渴”外，你还能举出其他实例吗？

人体通过各种简单或复杂的反射，从而能够对体内外的刺激迅速做出适当的反应，来调节自身的生命活动和适应各种环境变化。



探究

测定反应速度

一位同学掷来一个苹果，你不假思索地一把抓住了。你的同学说：“嘿！反应真快。”你的反应真的比别人快吗？反应快慢跟身体状况有关吗？跟注意力是否集中有关吗？你还能提出其他需要探究的问题吗？

提出问题

你要探究的问题是：_____。

作出假设

针对你要探究的问题，根据自己的生活经验作出假设：_____。

制订计划

怎样测一个人的反应速度呢？这里推荐一种具体方法，你可以用这种方法来探究你所提出的问题。

2~3人一组。让你的同学手捏一把尺子上刻度值大的一端。你将拇指和食指对准这把尺子上刻度值为0的一端，拇指与食指之间的距离保持在1厘米左右。你的眼睛要盯着同学的这只手，一旦该同学松开手，你要尽快用拇指和食指夹住这把尺子。记录下你夹住尺子处的刻度。这样，刻度值的大小就可以反映你的反应速度了。



测试者



被试者

自己制订出初步的探究计划后，跟同组同学讨论和完善计划。你和同学在制订计划时是否考虑到以下问题？

- ① 测一个人在一种状态下的反应速度时，有没有必要重复测几次？如果有必要，测一个人在不同状态下的反应速度，或比较不同人的反应速度时，重复的次数要一样多吗？
- ② 抓住尺子时，手指与尺子接触的部分大约1厘米长，你准备怎样读取尺子上的刻度值？每次测量时，读取数值的方法应当一样吗？
- ③ 记录结果是否需要设计表格？你准备怎样设计表格？

实施计划，得出结论

实施你们小组的探究计划，注意同学间的密切配合，认真记录。分析结果，得出结论：_____。

讨论

- ① 你们小组得出的结论与假设一致吗？如果不一致，请分析原因。
- ② 做同一项运动时，反应速度会不会随着练习次数的增加而提高？
- ③ 接尺子的活动是否属于反射？



练习

1. 下列各项中，不属于反射的是：（ ）
A. 小狗听到主人呼唤就去吃食物； B. 海豚顶球表演；
C. 小刚躲开树上掉下来的树枝； D. 草履虫游向食物。
2. 下列反射中，属于人所特有的是：（ ）
A. 排尿反射； B. 眨眼反射； C. 膝跳反射； D. 谈虎色变。
3. 新生儿的嘴唇第一次接触奶头，就会有吮吸动作。这是简单的反射，还是复杂的反射？这有什么意义？
4. 骑马或赶马车时，如果对着马喊一声“驾”，马就会前进；如果喊“吁”，马就会停止不前。根据本章学习的知识，解释一下发生这种现象的原因。

第四节 激素调节



想一想，议一议

在学校的运动会上，一百米赛跑是扣人心弦的项目。回想一下，当你在起跑线上等待发令枪响的时刻，你是否心跳加速、呼吸加快？这时你的大脑精神高度集中，在等待发令枪响，并没有“下令”要加快心跳和呼吸频率，为什么还会出现这种现象呢？



通过本节学习，你将知道：

- 人体有哪些主要的内分泌腺？
- 生长激素、甲状腺激素、胰岛素等激素分别起什么作用？
- 激素调节和神经调节的关系是怎样的？

人体的生命活动并不仅仅是靠神经系统调节的，而是既有神经调节的作用，又与激素的调节作用密不可分。

内分泌腺分泌激素

在《人的生殖》一节，我们已经学习过有关性激素的内容，知道了性激素是由睾丸、卵巢等分泌的。睾丸和卵巢都是内分泌腺。与唾液腺、汗腺不同，内分泌腺没有导管，它们的分泌物——激素（hormone），直接进入腺体内的毛细血管，并随着血液循环输送到全身各处。

人体主要的内分泌腺有垂体、甲状腺、肾上腺、胰岛和性腺（睾丸、卵巢）等，它们共同组成人体的内分泌系统（endocrine system），分泌许多种激素（图4-59）。

在内分泌系统中，垂体具有重要的作用。它位于脑的下方，因此也叫脑下垂体。成人的垂体虽然

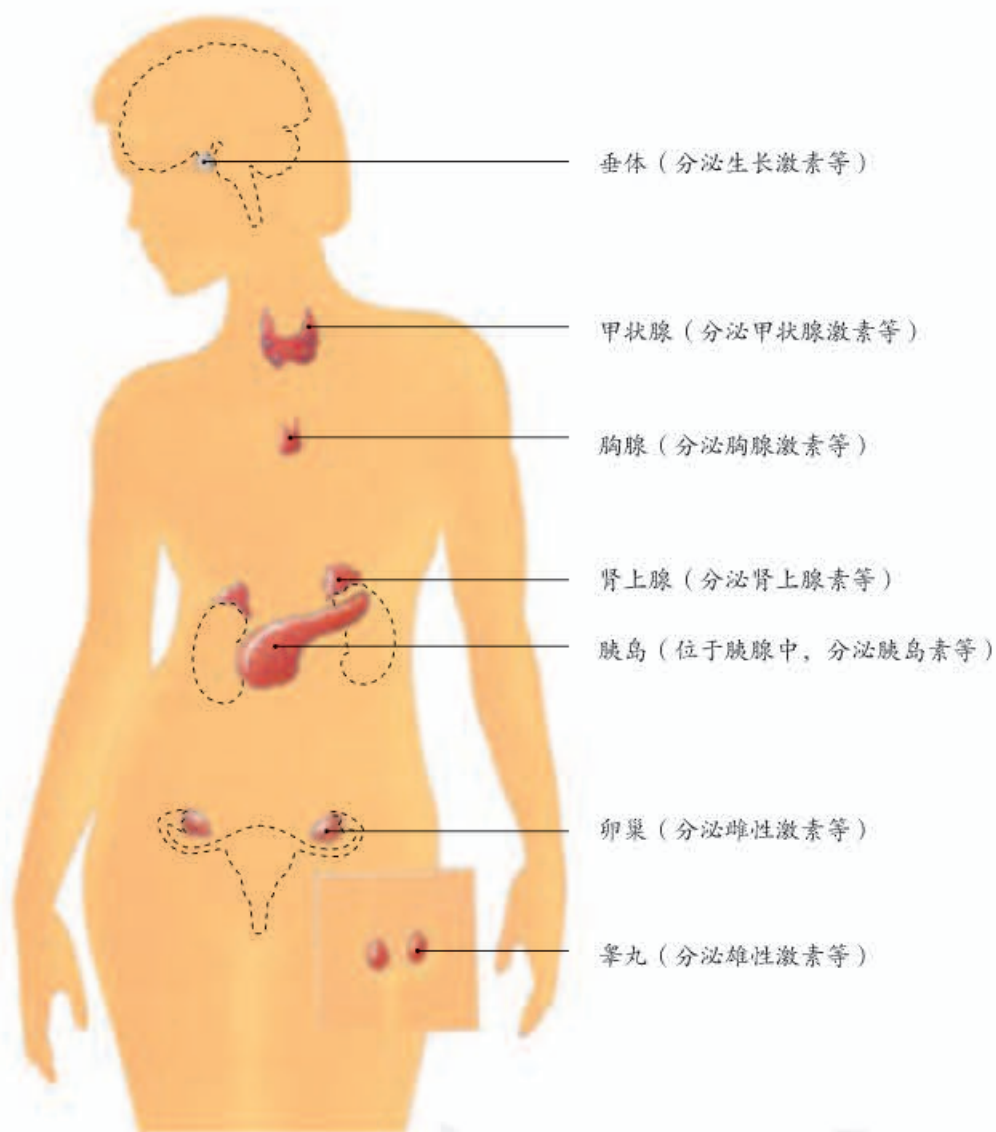


图4-59 人体主要内分泌腺及其分泌的激素

体积只有豌豆般大小，质量也只有0.6克左右，但是，它能分泌多种激素，其中有的激素还能调节其他内分泌腺（如性腺、甲状腺）的活动，进而影响其他激素的分泌。

人体内多种多样的激素，都对生命活动起着重要的调节作用。下面重点探讨几种激素的主要功能。



资料分析

分析下列资料。

① 侏儒症和巨人症患者。

侏儒症患者的症状是生长迟缓，身材矮小，病因是患者幼年时生长激素分泌不足。



巨人症患者（图中右侧）的症状是过分生长，身材过高，病因是患者幼年时生长激素分泌过多。



- ② 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，发现破坏了甲状腺的蝌蚪又发育成蛙。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，但蛙只有苍蝇大小。
- ③ 科学家发现，狗被切除胰腺后，尿液中出现了葡萄糖，并出现糖尿病病人的一些症状。科学家将正常狗的胰管结扎，发现胰腺大都萎缩了，只有内部一团团的细胞——胰岛活着，这时，狗的尿液中没有出现葡萄糖。科学家推测，胰岛分泌一种能够调节葡萄糖的吸收和利用的物质，它直接进入血液中，送达身体的各个细胞。后来，加拿大科学家班廷（Frederick G. Banting, 1891-1941）从狗的胰岛中提取出了这种物质，称为胰岛素。用胰岛素治疗患糖尿病的狗并获得成功，为有效治疗人糖尿病打开了一扇大门。班廷因此获得了诺贝尔生理学或医学奖。

讨论

- ① 上述三种激素分别是由什么内分泌腺分泌的？它们各具有什么作用？
- ② 以胰岛素的分泌为例，说说内分泌腺的分泌有什么特点。

人体内的激素含量少，作用大。每100毫升血液中，只有几微克（1微克等于千分之一毫克）激素，却对生长发育和生殖等生命活动起着重要的调节作用。例如，年幼的侏儒症患者只需每周注射很少的生长激素，生长发育速度就会明显加快。又如，甲状腺激素可以促进代谢，促进生长发育，提高神经系统的兴奋性。如果体内甲状腺激素过多，人就会消瘦，且情绪容易激动。再如，胰岛素的主要功能是调节糖类在体内的吸收、利用和转化等。当人体内胰岛素分泌不足时，细胞吸收和利用血糖（血液中的葡萄糖）的能力就会减弱，从而导致血糖浓度超过正常水平，一部分血糖就会进入尿液，形成糖尿。糖尿是糖尿病的症状之一。糖尿病患者可以通过注射胰岛素进行治疗（图4-60）。



图4-60 注射用的胰岛素

近些年来，随着饮食和生活方式的改变，我国糖尿病患者的数量呈上升趋势。患者的典型表现是多尿、多饮、多食等。控制饮食和适当体育锻炼等，可以预防糖尿病的发生和发展。

在我国的一些山区和内陆地区，以前能够看到患有地方性甲状腺肿（俗称大脖子病）的人。患者脖子肿大，呼吸困难，劳动时心跳快、气短等。原来，这些地区的土壤、饮水和食物中缺少碘，而碘是甲状腺激素的重要成分，患者因缺碘而造成体内甲状腺激素分泌不足，从而导致甲状腺补偿性增生。食用加碘食盐可以防治这种疾病。此外，常吃海带、紫菜等含碘丰富的海产品，对于防治这种疾病也有很好的效果。



甲状腺肿患者

激素调节与神经调节的关系

如果你是一个足球迷，看一场重要比赛时，看到自己喜欢的球队进球，你会欢呼雀跃，对方进球则让你捶胸顿足。尽管你意识不到，你此时已经面



与神经调节相比，
激素调节有什么不同的
特点？

红耳赤、心跳加快、血压升高。为什么会这样呢？原来，当你情绪激动时，你的大脑皮层就会特别兴奋，因而促使肾上腺分泌较多的肾上腺素等。这些激素能够促使心跳加快、血压升高，使皮肤血管扩张，因而显得面红耳赤。在紧急情况下，肾上腺素的分泌增加，可以增加中枢神经系统的兴奋性，使人体反应灵敏，还能充分调动人体的潜力，以应对紧急情况。

通过这则实例可以看出，在神经系统的调节控制下，激素参与调节人体的生命活动。概括地说，人体的生命活动主要受到神经系统的调节，但也受到激素调节的影响。



技能训练

设计对照实验

甲状腺激素具有促进蝌蚪发育的作用。假如给你提供几只幼小的蝌蚪和甲状腺激素，你能设计一个对照实验来证明甲状腺激素的作用吗？

请你跟同学讨论一下：这个实验的变量是什么？应当给蝌蚪提供什么样的生活条件？实验组和对照组的蝌蚪，喂的饵料应当相同吗？水质和水温应当相同吗？除此之外，还应当注意哪些问题？

写出你的探究计划，在班内交流。有条件的话，不妨亲自做一做这个实验。



练习

- 判断下列说法是否正确。正确的画“√”，错误的画“×”。
 - 胰腺和胰岛都是内分泌腺。 ()
 - 人体内的腺体都能分泌激素。 ()
 - 激素调节既受神经调节的控制，也能对神经调节产生影响。 ()

2. 将下列疾病名称与可能的病因用线连接起来。

侏儒症

幼年时期生长激素分泌不足

糖尿病

幼年时期生长激素分泌过多

巨人症

胰岛素分泌过少

3. 了解一下，你的亲属中是否有人患糖尿病。如果有的话，他们在控制饮食、避免过度紧张和疲劳、适当锻炼身体、坚持药物治疗以及定期检测血糖等方面做得如何？

4. 有人为了获得高产，竟将动物激素添加到家畜、家禽的饲料中。请你通过查阅报刊、书籍、互联网等，了解人吃了这样的肉、蛋、奶后，身体可能会受到什么样的影响。

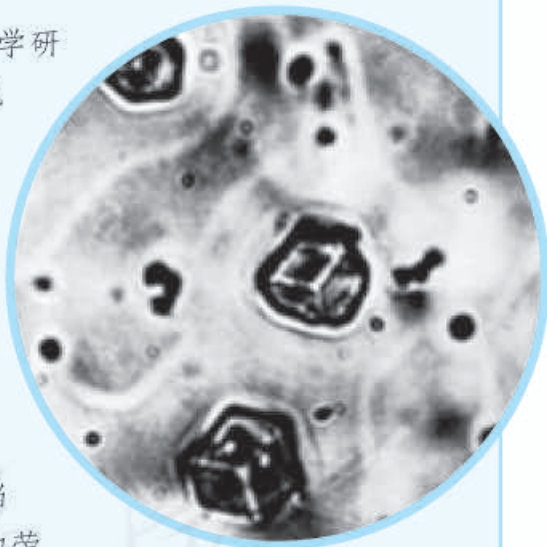


科学家的故事

王应睐组织我国科学家率先合成结晶牛胰岛素

1965年，中国科学院上海生物化学研究所所长王应睐的组织领导下，与北京大学和中国科学院上海有机化学研究所的科学家通力合作，在经历了多次失败后，终于在世界上第一次用人工方法合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。人工牛胰岛素的合成，标志着人类在认识生命、探索生命奥秘的征途上迈出了重要的一步。这一重大科研成果轰动了当时的国际学术界，为祖国赢得了巨大的荣誉。面对功绩和荣誉，作为学术带头人的王应睐，想到的是集体和他人，甚至没有在科研报告中署上自己的名字。

虽然如此，王应睐对生物科学的巨大贡献仍是国内外所公认的。著名英国学者李约瑟（Joseph Needham, 1900-1995）就将王应睐称为“中国生物化学的奠基人之一”。



人工合成的
结晶牛胰岛素

第七章

人类活动对生物圈的影响

同样是生物，人类对生物圈的影响远远超过了其他生物，这是为什么呢？同样是人类，现代人类对生物圈的影响远远超过了远古的人类，这又是为什么呢？人类活动对环境产生怎样的影响？怎样才能实现人与自然的和谐相处？这是本章要探讨的问题。

第一节 分析人类活动对生态环境的影响



想一想，议一议

有人把地球比作一艘“太空船”，人类是其中的乘客。你觉得这一比喻贴切吗？

坐轮船时，当你觉得客舱内空气污浊时，可以到甲板上呼吸新鲜空气；船上的垃圾可以在船靠岸后送到专门的地方处理；船上的乘客不会越来越多以至人满为患……在地球这艘“太空船”上也是如此吗？由此你还能想到什么？



通过本节学习，你将知道：

- 我国人口增长的趋势是怎样的？
- 人类活动会对环境造成什么影响？

探讨人口增长及其对环境的影响

人类出现后很长一段时期里，由于人口数量少，人类对环境的影响很有限。19世纪初，世界人口总数达到了10亿；到1930年时增加到20亿。从20世纪中期开始至今，世界人口更是快速增长，到2005年时达到65亿，2011年已突破70亿。

我国的人口增长趋势又是怎样的呢？



资料分析

阅读下面我国不同年代人口数量的一组数据，绘制我国人口增长柱形图。

年份（公元）	人口数（亿）	年份（公元）	人口数（亿）
2	0.55	1949	5.42
740	0.48	1959	6.72
1393	0.60	1969	8.07
1578	0.60	1979	9.75
1764	2.00	1989	11.27
1849	4.10	1999	12.58
1928	4.70	2009	13.35

讨论

- ① 什么时候我国人口数量增长明显加快？可能的原因是什么？
- ② 20世纪中期以后，我国的人口增长率，在什么时候基本稳定在一个较低水平？为什么？
- ③ 你生活的地方人口增长的实际情况是怎样的？结合当地人口增长实际情况，分析人口数量对环境、社会和个人生活的影响。

人口的增长会对资源、环境和社会产生巨大的影响。为了保护包括人类在内的所有生物共同的家园——生物圈，为了人类的可持续发展，人类必须控制人口的增长。我国是世界第一人口大国，人口问题非常突出。为了控制人口数量和提高人口素质，我国已经把计划生育列为一项基本国策。



小资料

关于我国历年的总人口数据，可以登录国家统计局网站查阅。

图4-61 人类活动影响生态环境的几个事例

分析人类活动影响生态环境的事例

人类活动会对生态环境产生哪些影响呢？图4-61所提到的，是人类影响生态环境的众多事例中的几个。请结合这些事例，思考和讨论相关问题。



问题1

滥伐森林会对当地的自然环境造成什么影响？对生物圈有什么影响？



问题2

有些工厂将大量烟雾直接排到大气中，这会对环境造成哪些影响？



问题3

近些年来，我国不少湖泊发生严重的污染现象，导致蓝藻等大量滋生，形成水华，一部分湖水变臭，鱼虾难以生存。造成这种状况的原因有哪些？采取哪些措施才能使这些湖泊恢复清澈秀美的原貌？



问题4

不法分子还用哪些手段捕杀鸟类？如果鸟类日益减少，自然环境将会发生哪些变化？



问题5

有人认为，植树造林就是为了获取大量木材。你赞同这种看法吗？近几十年来，我国植树造林取得了哪些重要成果？



问题6

对受伤的野鸟进行救治和喂养，待鸟康复后，将它放归大自然。这样做有什么意义？



问题7

你知道哪些自然保护区呢？建立这些自然保护区的主要目的是什么？

关于人类活动对环境的影响，你还知道哪些事例，不妨说出来与同学们交流。

人类活动既有可能破坏环境，也可以改善环境。当前，人类活动使环境恶化的问题特别需要我们关注。不少地方的森林被砍伐，那里的环境正在恶化；不少河湖爆发水华，水质恶化变臭；许多地区空气中可吸入颗粒物和有害气体在增加，还不时降落酸雨；“垃圾围城”正在不少城市上演。

面对这些问题，我们是无能为力，还是可以有所作为？作为一个负责任的公民，应该对自己提出怎样的要求呢？



练习

- 判断下列说法是否正确。正确的画“√”，错误的画“×”。
 - （1）资源和环境问题都是由于人口增长过快造成的。 ()
 - （2）人类活动对环境造成的破坏都是无法修复的。 ()
- 有人说“粮食问题是当今世界面临的重大问题之一。如果粮食问题解决了，人口增长就可以不受限制了。”你是怎样看待这种说法的？
- 在你生活的地方有哪些破坏环境的事例？你认为应当怎样改变这些现状？



科学·技术·社会

生物入侵及其危害

看了这个标题，你也许会问：不是要保护生物吗？生物怎么又成了入侵者呢？请看下面的事例。

100多年前，有人将20多只英国的家兔带到澳大利亚饲养。在一次火灾中兔舍被毁，幸存的兔流窜到了荒野。由于澳大利亚的气候适于兔的生存，再加上那里缺少兔的天敌，这些幸存者就以惊人的速度繁殖起来，成了野兔。它们与绵羊争夺食物，破坏草原植被，给畜牧业造成很大损失。

20世纪90年代，在我国南方某些沿海地区，一种原产南美洲的叫做

薇甘菊的“植物杀手”悄悄地登陆了，在气候温暖、雨量充沛的条件下迅速蔓延开来。没过多久，荔枝树、香蕉园，以及花木扶疏的美丽丘陵和原野，很快就长满了薇甘菊。这些入侵者茂密的藤蔓缠绕或覆盖住当地植物，夺走本应属于当地植物的阳光和养料，使当地植被受到严重破坏。

我国出入境检疫人员已多次从国外旅客携带入境的水果中查获了一种国内没有的蝇——地中海实蝇。地中海实蝇看似美丽，却是专门危害水果和蔬菜的害虫，已经蔓延到许多国家和地区。我国政府早就明令禁止从地中海实蝇疫区进口水果，并禁止各地旅客携带任何新鲜水果和蔬菜入境。正是由于严加防范，地中海实蝇至今没有侵入我国。



地中海实蝇

科学家把生物随着商品贸易和人员往来迁移到新的环境中并对环境造成严重危害的现象，叫做生物入侵。生物入侵不受时间和国界的限制，并且随着全球贸易的迅速发展和世界各地人们的频繁交往而迅速传播开来。因此，应当提高对生物入侵危害的认识，在确实需要引进外来物种时，必须有严格的科学论证和申报审批手续。出入境部门要加强对有害生物的检查。

迅速蔓延开来的薇甘菊



第二节 探究环境污染对生物的影响



想一想，议一议

2011年3月，日本东部发生特大地震。地震造成福岛核电站放射性物质泄漏，由此引发严重的核污染。生活在核电站周边几十公里内的居民被疏散，留守处理核泄漏问题的抢险人员被称作“敢死队员”。可见核污染会对生物造成严重危害。你还能说出哪些环境污染对生物造成危害的实例呢？



抢险队员进入核电站机组

通过本节学习，你将知道：

- 酸雨等污染对生物有哪些危害？
- 应该怎样防治水污染？

关于环境污染（environmental pollution）对生物的影响，相信你能说出不少。下面的探究项目，可以加深你对这个问题的认识。

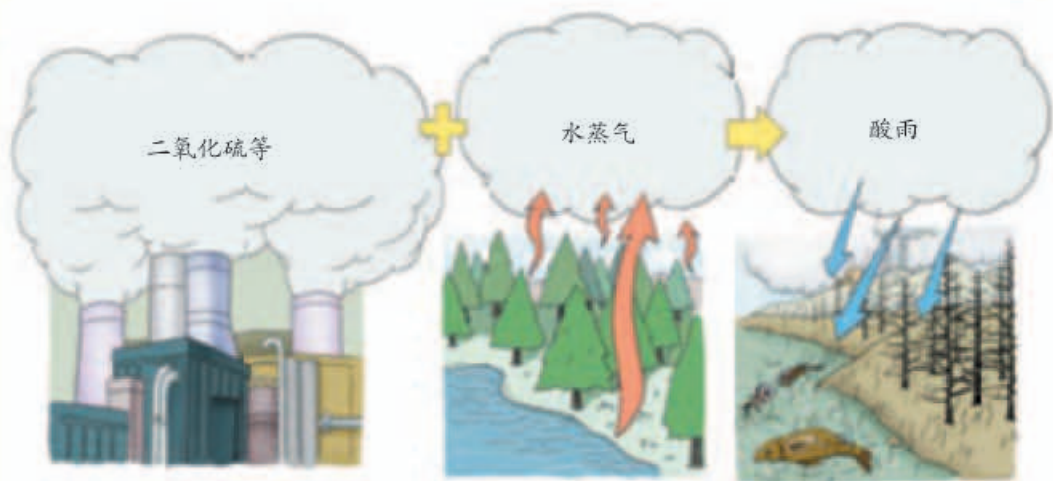


模拟探究

酸雨对生物的影响

春雨潇潇，滋润万物。然而有些雨水，却能腐蚀建筑物和户外雕塑，使植物枯萎，甚至能伤害人的皮肤和黏膜。为什么呢？因为这样的雨水具有较强的酸性，叫做酸雨（acid rain）。雨水是否具有较强的酸性，可以用酸碱度（pH）来表示。任何溶液都有一定的pH，常温下其范围在0~14之间。pH等于7的溶液呈中性，pH小于7的溶液呈酸性。正常雨水的pH不小于5.6，pH小于5.6的雨水则是酸雨。酸雨主要是人为地向大气中排放大量的酸性物质造成的。在我国，有些地区也存在酸雨污染，酸雨污染的范围和程度引起人们的密切关注。

酸雨真的对生物有不利的影响吗？在实验室条件下，怎样模拟探究酸雨对生物的影响呢？根据下面的提示，你能设计一个探究方案吗？有了方案，再尝试完成它。



酸雨的形成

提示

- 可以按照老师所介绍的配制比例，用食醋和清水配制供实验用的模拟酸雨。
- 可以测定酸雨条件下种子的发芽率或幼苗的生长状况，作为判断酸雨是否对植物有影响的指标。
- 是否需要设计对照实验？如果需要的话，应当怎样设计？
- 本实验需要进行数量统计吗？
- 只做一组实验，实验结果可靠吗？要怎样做，实验结果才可靠？
- 可以设计一个表格，记录实验现象和实验结果。

讨论

- ① 查找资料，了解酸雨含有什么成分，说一说模拟的酸雨和真实的酸雨有什么差别。
- ② 酸雨一定是由本地区的有害排放物造成的吗？

酸雨对生物有极大的危害。例如，酸雨可以使土壤中的养分发生化学变化，从而不能被植物吸收利用；酸雨可以使河流和湖泊酸化，从而影响鱼虾等水生生物的生长发育，甚至造成水生生物死亡；酸雨可以引起水源酸化，影响饮用，威胁人们的健



图4-62 酸雨致死的树木



试一试

收集当地的雨水，用pH试纸测定它的pH，看看是否是酸雨。如果是酸雨，你能试着分析其成因吗？

康；酸雨直接危害植物的芽和叶，严重时使成片的植物死亡（图4-62）。控制酸雨的根本措施，是通过净化装置，减少燃烧煤、石油等燃料时污染物的排放。

和酸雨一样，其他的环境污染也会对包括人类在内的生物造成危害。例如，排入水中的有毒有害物质接触人体，可能会增加基因突变概率，诱发癌症；水中、土壤中很多重金属污染物，如汞、镉、砷，还会通过食物链积累，最终危害人体健康。有报告指出，发展中国家每年有约300万人死于与水污染有关的疾病。我国的水污染情况也比较严重，河湖受污染而危害周边居民健康的事故时有发生。为防治水污染，我国于2008年颁布了《中华人民共和国水污染防治法》。水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制各种污染物进入河流湖泊。

人类活动造成的环境污染还有很多，如大气污染、固体废弃物污染等。环境污染不仅影响其他生物的生存，也会影响人类自身的健康。

想了解更多有关我国环境污染及其防治的资料，可登录国家生态环境部网站。



练习

1. 下列关于酸雨的叙述，不正确的是：（ ）
 - A. 酸雨不仅影响植物的生长，还腐蚀建筑物；
 - B. 酸雨主要发生在工厂林立的城市及近郊；
 - C. 酸雨可以使河流和湖泊酸化，威胁人们的健康；
 - D. 酸雨是工厂排放的烟雾造成的，与机动车排放尾气无关。
2. 有人说造成环境污染的污染物其实是放错了地方的资源，你同意这种说法吗？为什么？



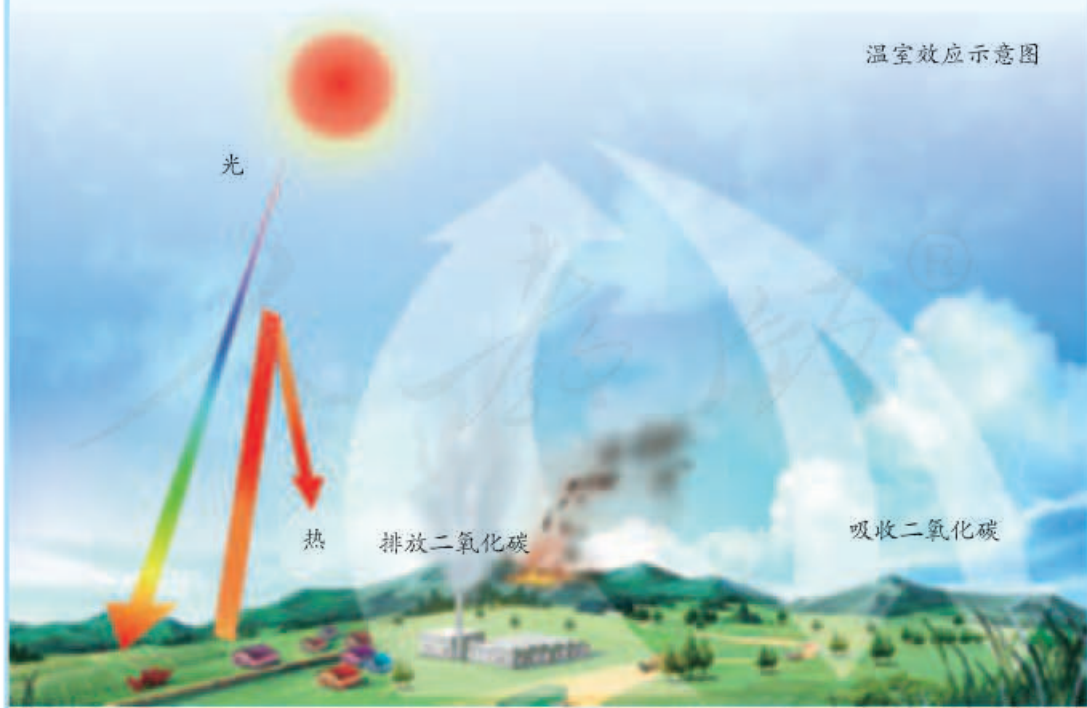
温室效应增强和全球气候变暖

全球性环境问题除了酸雨以外，还包括温室效应增强等。

地球大气中的二氧化碳等气体，既能使太阳光顺畅地透射到大地，又能截留和吸收地表放散出的热量，起着温室上的玻璃一样的作用，这就是温室效应。正是有了温室效应，地球才保持了相对稳定的气温，从而利于生命繁衍生息。近几十年来，由于化石燃料的大量开采和使用，二氧化碳等气体的排放量不断增加，因此导致温室效应增强，引发地球平均气温不断上升，全球气候变暖。全球气候变暖后，冰川会加速融化，海平面会逐渐上升，一些地区的台风暴雨更加频繁，还有一些地区则更加干旱，最终造成世界各地农作物的减产和多种生物的生存危机。目前，世界各国正在积极研究控制和减少温室气体排放量的措施。

有些科学家根据对地球环境变化周期性的研究成果提出：近些年来出现的全球气候变暖，只不过是因为处于地球周期性变化的升温阶段，在今后一段时期，全球气候可能会结束升温而逐渐变冷。这种观点也有一定证据支持。

未来全球气候会怎样变化？是仅仅拭目以待，还是未雨绸缪？



温室效应示意图

第三节 拟定保护生态环境的计划



想一想，议一议

“树绕村庄，水满陂塘。倚东风，豪兴徜徉。小园几许，收尽春光。有桃花红，李花白，菜花黄。”（宋·秦观《行香子》）词中所描绘的村庄美如画，让无数人向往。你自己现在所生活的地方也是这样优美吗？为把自己的家园建设得更加美好，你能做些什么呢？



通过本节学习，你将知道：

- ▶ 当地存在什么样的环境问题？
- ▶ 应该怎样去保护当地的生态环境？

优美的环境愉悦人的心情，良好的生态环境是人类社会可持续发展的保证。建设和维护良好的生态环境，与每一个人息息相关，没有人可以置身事外。

如何保护当地的生态环境呢？请你试着拟定计划，并付诸行动。



拟定计划

拟定保护当地生态环境的计划

目的要求

- ① 调查当地生态环境现状，分析调查结果，讨论拟定保护当地生态环境的计划。
- ② 认同每位公民在保护生态环境方面都有自己的责任。

材料用具

笔记本、笔。

方法步骤

- ① 分组，每组6~8人，调查校园周围或家庭所在社区的生态环境状况。可以进行实地调查，或到当地环境保护部门咨询，也可以通过图书

馆、报社杂志社、电视台或互联网站收集资料。

- ② 每组至少选择一个当地存在的问题（如森林面积减少、水土流失，或大气污染、水污染等），实地调查或查阅资料，并写出调查报告。
- ③ 结合当地近年来人口数量变化、资源开发利用情况和经济发展状况等，分析在生态环境方面出现问题的原因，指出有关部门和公民在保护当地生态环境方面应当如何做，并写出保护当地生态环境的计划。
- ④ 每个小组推选两名代表，分别向全班同学汇报本组的调查报告和保护当地生态环境的计划。评价全班哪些调查报告反映的问题最准确，哪些行动计划切实可行。最后，经全班讨论，决定是否将全班汇总后的报告和计划向当地有关部门汇报。

注意事项

实地调查时要注意安全。调查时全组同学要集体行动，做到分工明确、团结合作。

在居民小区摆放着不同颜色、画有不同标志的垃圾桶，以便垃圾分类处理。这样做对于保护环境、回收资源都是很有益处的。



课外实践

用废旧纸张制作再生纸

将一张旧报纸或用过的作业纸剪成碎屑，并浸在清水中。将浸泡过的纸屑与清水和淀粉一起放入容器内并搅拌成粥糊状的纸浆。将带框的窗纱网浸入纸浆中，然后轻轻地抄起纱网，使一层纸浆均匀地铺在纱网上，并将纸浆中的水沥干。

将纱网上的纸浆片摊在一张旧纸上，上面覆盖一张旧纸，并用擀面杖将纸浆片中的水分尽量擀尽，然后将纸浆片晾干。这样，一张再生纸就制成了。



练习

1. 为了保护环境，在购买下列生活用品时，你将优先选择哪些（在括号内画“√”）？
A. 纸质贺卡（ ） B. 节能荧光灯（ ） C. 含磷洗衣粉（ ）
D. 一次性筷子（ ） E. 可充电电池（ ） F. 电子贺卡（ ）
G. 无磷洗衣粉（ ） H. 塑料包装袋（ ） I. 纸质包装袋（ ）
2. 自己和家人在日常生活中有没有不符合环境保护要求的行为？如果有，应该如何改进？



科学·技术·社会

退耕还林还草

你见过或者听说过水土流失、土壤沙化和沙尘暴吧！在我国，它们是西部地区最为突出的生态环境问题。造成这些问题的重要原因，就是毁林毁草开荒和陡坡种粮。你知道吗，目前全国70%以上的坡耕地都集中在西北地区，每年流失到长江、黄河中的大量泥沙，有2/3以上来自这些坡耕地。看来，不实施退耕还林还草，我国西部地区水土流失等生态环境恶化问题就不可能得到根本解决，并将进一步加剧北方地区的干旱和长江、黄河中下游地区的水患。

实施退耕还林还草，就是从保护和改善生态环境出发，将容易造成水土流失的坡耕地，有计划、有步骤地停止耕种，本着宜乔（木）则乔、宜灌（木）则灌、宜草则草、乔灌草结合的原则，结合各地的具体情况植树种草，恢复植被。

退耕还林还草，改善生态环境，将造福当代，荫及子孙。

我国山西省右玉县退耕还林之后变成塞上绿洲





单元小结

自人类在地球上出现以后，其生存和发展一直与自然资源和环境紧紧相依。由于人口的增长和科学技术的发展等原因，人类对生物圈的影响与日俱增，有许多负面影响已经对人类的生存和发展构成严重的威胁，迫使我们不得不高度重视人与自然的和谐发展问题，因为这是人类社会可持续发展的基础。

认识自身、了解人体的结构和生理，是健康生活的基础。人体科学的发展促进了医学的进步，其发展历程也充满了艰辛和曲折，凝聚着一代又一代科学家的心血。它还在不断发展着，至今仍然有许多谜团尚待破解。

了解人体的结构和生理，也需要科学的态度和方法。科学态度的养成和科学方法的掌握，都需要通过亲身参与科学探究活动来实现。通过本单元的观察、测量、实验、调查和资料分析等活动，在提出问题、作出假设、制订并实施探究计划、记录和分析探究结果等方面的收获，有助于科学探究能力的进一步发展。

通过本单元的学习，对以下重要概念加深了理解。

- 人类起源于森林古猿。人类的起源和发展有越来越多的证据。
- 作为个体的人，都是由一个受精卵发育而成的。男性和女性生殖系统有很大差别，但共同担负着生殖的功能。
- 人的生活离不开营养物质和氧气，同时还要排出体内产生的废物。从人体与环境的关系来说，营养物质和氧来自生物圈，体内的废物也要排放到周围环境中。从人体自身结构和生理来说，人体靠消化吸收营养，靠呼吸系统吸入氧气、排出二氧化碳，靠排泄系统排出尿素等废物，靠循环系统在体内运送这些物质。这些系统都有与各自的功能相适应的结构。
- 人处于复杂多变的环境中，需要对外界刺激及时作出适当的反应；人体内部各个器官系统的活动也需要统一协调。这些都有赖于神经系统和内分泌系统的调节作用。
- 人类对环境的影响不仅仅是由于自身的生理活动，社会生活和生产活动对环境的影响更为显著，甚至影响到整个生物圈。应当保护生态环境，保护生物圈。

后 记

本册教科书是人民教育出版社课程教材研究所生物课程教材研究开发中心依据教育部《义务教育生物学课程标准》（2011年版）编写的，经国家基础教育课程教材专家工作委员会2012年审查通过。

本册教科书集中反映了基础教育教科书研究与实验的成果，凝聚了参与课改实验的教育专家、学科专家、教研人员以及一线教师的集体智慧。我们感谢所有对教科书的编写、出版提供过帮助与支持的同仁和社会各界朋友，以及整体设计艺术指导吕敬人等。

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。

我们真诚地希望广大教师、学生及家长在使用本册教科书的过程中提出宝贵意见，并将这些意见和建议及时反馈给我们。让我们携起手来，共同完成义务教育教材建设工作！

联系方式

电 话：010-58758362

电子邮箱：jcfk@pep.com.cn

人教版®

人民教育出版社 课程教材研究所
生物课程教材研究开发中心
2012年5月