



义务教育教科书

生物学

SHENG WU XUE

八年级
上册

江苏凤凰科学技术出版社

义务教育教科书

生物学

SHENG WU XUE

八年级
上册

江苏凤凰科学技术出版社

· 南 京 ·

目 录



第6单元 生命活动的调节和生态系统的稳定 1

第15章 人体内平衡的维持 2

- 第1节 人体内物质的运输 3
- 第2节 人体内废物的排出 20

第16章 人体生命活动的调节 31

- 第1节 人体的神经调节 32
- 第2节 人体对信息的感知 41
- 第3节 人体的激素调节 50

第17章 动物的运动与行为 58

- 第1节 人体的运动 59
- 第2节 动物的行为 66

第18章 生态系统的稳定 74

- 第1节 绿色植物与生物圈的水循环 75
- 第2节 绿色植物与生物圈中的碳-氧平衡 79
- 第3节 生态系统的自我调节 84

第7单元 生命的延续与进化 91

第19章 植物的生殖和发育 92

- 第1节 植物的生殖 93
- 第2节 植物的生长发育 97

第20章 动物的生殖和发育 107

- 第1节 动物的生殖 108
- 第2节 动物的发育 111

第21章 人的生殖和发育 120

- 第1节 人的生殖 121
- 第2节 人的个体发育 126

生命活动的调节和生态系统的稳定

第6单元

生物体进行正常的生命活动，必须通过自身的调节功能，维持体内环境的相对稳定；在神经调节和激素调节下，动物产生的运动和行为有利于其适应变化的生存环境。对于生态系统而言，维持物质循环和能量流动的相对稳定与平衡，是生态系统存在和发展的基础。



第15章

人体内平衡的维持

在生物圈中，人体进行生命活动时，必须不断地与外界环境进行物质和能量的交换，以维持体内的平衡。通过本章的学习，你可以知道人体从环境中摄取的营养物质是怎样运输到体内的，而细胞产生的废物又是如何排出体外的。

学习要点

- 血液循环系统的组成和功能
- 血液循环的途径
- 泌尿系统的组成和功能

活动提示

- 观察哺乳动物的心脏
- 观察血液的分层现象
- 模拟血型鉴定
- 分析尿液的形成



第1节 人体内物质的运输

人体的组织细胞每时每刻都需要营养物质和氧，并不断产生二氧化碳、尿素等废物。这些物质在人体内的运输主要依靠血液循环系统（circulatory system）。人体的血液循环系统由血管（blood vessel）、心脏（heart）和血液（blood）组成。

血管

你见过家庭住宅楼里纵横交错的自来水管吗？自来水通过管道运输到各家各户，供我们生活的需要。在人体内也有复杂的运输网络——血管。血管遍布人体全身各处，是运输各种营养物质与废物的通道。

● 感受血管跳动

用手触摸身体的一些部位，我们能感受到血管的“跳动”。对照图15-1，在身体的不同部位寻找“跳动”的血管。

注意：颈部的血管不能重压，也不能长时间压迫。



图15-1 寻找“跳动”的血管

你找到“跳动”的血管了吗？它们分布在身体的哪些部位？血管为什么能“跳动”呢？

血管的这种“跳动”就是脉搏（pulse）。人体的有些血管用手是不能感觉到它的“跳动”的，如手臂上的一道道“青筋”。

小资料

脉搏就是动脉的“跳动”。心脏收缩时，左心室的血液射入主动脉，使动脉血管壁先向外扩张，然后再收缩。这种一张一缩的搏动，像波浪一样沿着动脉血管壁向远处传播，就形成了脉搏。

脉搏是可以测量的。同桌的两位同学互相配合，在安静状态下，测试同学把右手食指、中指和无名指并排按压在受测同学的左臂腕部有脉搏的部位，测量每分钟脉搏的次数（图15-2）。测量3次，取平均值，将测量的结果记录下来。



图15-2 测量脉搏



讨论

1. 男女生每分钟脉搏的次数有什么不同？
2. 脉搏的产生与血管有什么关系？

小资料

脉搏的次数受年龄和性别的影响，运动和情绪激动时脉搏会加快，而休息、睡眠时脉搏会减慢。以下是正常情况下不同年龄段的人在安静状态下的脉搏次数：婴儿约140次/分，1岁儿童约120次/分，3岁儿童约100次/分，5岁儿童约90次/分，青少年60~90次/分。

人体内部能够出现脉搏现象的血管只有动脉。人体内部的疾病常会在脉搏上表现出来。我国传统医学对脉搏研究很早，2 000多年前，著名医学家扁鹊就已经用“切脉”诊断疾病了。直到现在，“切脉”仍然是我国传统医学诊断疾病的常用方法之一。

人体的血管除动脉以外，还有哪些类型？它们各具有哪些特点？

观察血管的类型

仔细观察人体内3种血管的模式图（图15-3），将它们的结构特点填写在下页的表格中。

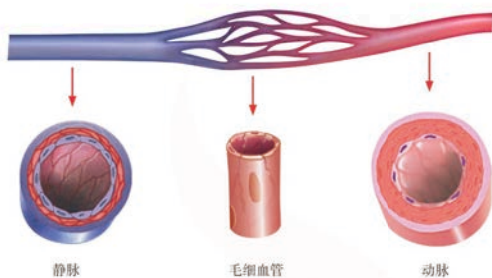


图15-3 人体内3种血管的模式图

血管种类	结构特点
动 脉	管壁_____、管腔_____、弹性大
静 脉	管壁_____、管腔_____、弹性小
毛细血管	管壁由_____层上皮细胞构成



讨论

1. 人体内的血管各有哪些功能？各种血管的结构与它们的功能是怎样互相适应的？
2. 从血管的分布情况看，你认为手臂上的“青筋”属于哪种血管？

人体内有3种血管：动脉（artery）、静脉（vein）和毛细血管（capillary）（▶p.25）。动脉是能够将血液从心脏输送到身体各部分的血管，大多分布在身体较深的部位，但在体表有时也能触摸到，如手腕部的桡动脉。静脉是能够将血液从身体各部分输送回心脏的血管，大多分布在身体较浅的部位，有些在体表就可以看到。毛细血管连通于最小的动脉和最小的静脉之间。它的数量多，分布广，通过毛细血管可以实现血液和细胞间的物质交换。

心脏 ▽

血液在血管里持续不断地流动，与心脏的跳动有关。心脏不停地跳动，它的收缩与舒张好像泵一样，将血液输送至身体的各部位。用听诊器可以听到心脏的跳动。

● 感受心脏的跳动

准备两个玻璃漏斗和一根软管，自制一个简易的听诊器（图15-4）（▶▶p.26）。如果学校里有医用听诊器，实验效果会更好。让我们借助听诊器，亲耳听一听心脏跳动的声音（心音）（图15-5、图15-6），仔细区分心脏收缩与舒张的声音。



图15-4 自制听诊器



图15-5 用自制听诊器“听”心脏跳动



图15-6 用医用听诊器“听”心脏跳动



讨论

1. 心脏每分钟跳动的次数就是心脏跳动的频率，也叫作心率，你的心率是多少？
2. 心率与每分钟脉搏的次数是一致的吗？试着比较一下。

在安静状态下,不同年龄段、不同体质的人心率是各不相同的。正常成年人的心率平均为75次/分。儿童时期,由于心脏正在发育中,心肌柔弱,心壁薄,容积小,心脏每次搏动输出的血量少,因此心率要高一些。

● 观察哺乳动物的心脏

人的心脏位于胸腔的中央偏左下方,在两肺之间。心脏的形状像桃子,与你的拳头大小相近。人的心脏与其他哺乳动物(如猪、羊等)的心脏有相似的结构。

方 法

1. 观察心脏的外形。

取一个新鲜的猪(或羊)的心脏,放在解剖盘中,学会辨认心脏的左右。心壁较厚的一侧为左半部分,较薄的一侧为右半部分。

实验材料和用具

猪(或羊)的心脏、已解剖的猪心脏、玻璃棒、镊子、解剖盘等

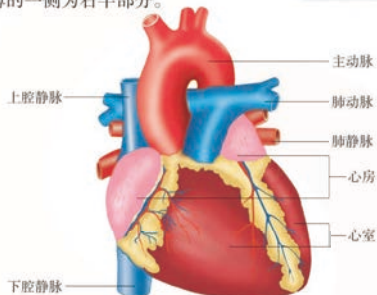


图15-7 心脏的外形示意图



图15-8 猪的心脏(左)和已解剖的猪的心脏(右)

2. 观察心脏的结构。

心脏壁主要由心肌构成，壁内是心腔。观察已解剖的心脏，它是由几个腔构成的？每一个腔的心壁肌肉厚薄一样吗？用玻璃棒试一试，是否只有同侧的心房和心室相通？各心房和心室分别与什么血管相连？在心房和心室之间是否有瓣膜？

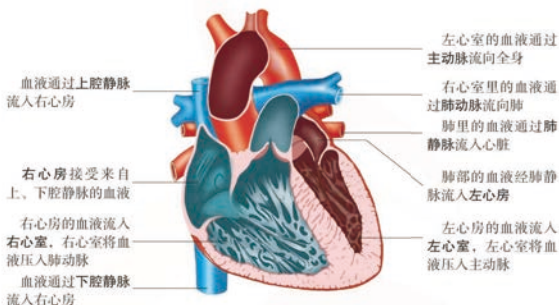


图15-9 心脏的内部结构示意图



讨论

1. 在心脏的四个腔中，哪一个腔的心壁肌肉较厚？你能说出其中的原因吗？
2. 心房和心室之间，以及心室和动脉之间的瓣膜在血液流动中具有什么作用？

心脏有规律地收缩和舒张，使心脏不停地跳动。心脏不停地跳动，推动血液流过全身的血管。心肌收缩时，把血液压入动脉，再流向全身；心肌舒张时，血液从静脉流回心脏。

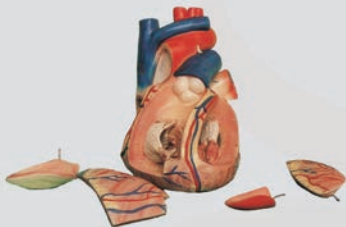
据统计，经常参加体育锻炼的人，心肌发达，搏动有力。具有强健心脏的人，能够担负繁重的工作，而且工作能持久。但是不合理的运动和劳动，也会加重心脏的负担，引起心脏衰弱。因此，青少年要经常参加适宜的体育锻炼，增强体质，促进心脏强健。

DIY

动手做

拆装心脏模型

拆装心脏模型，对照心脏结构图，进一步熟悉心脏的结构，并说出各部分的名称。



STS

科学·技术·社会

心电图

心电图能够记录心肌细胞的电活动，通过心电图可以看出一个人心跳的速度、心脏的跳动节律（可能稳定也可能紊乱）等。心电图还可以记录心电信号通过心脏每一部分时的强度和时。

心电图检测通常用于诊断心律失常、心室心房肥大、心肌梗死、心肌缺血等病症。心电图能反映心脏

兴奋的电活动过程，它对心脏基本功能及其病理研究具有重要的参考价值。心电图可以帮助分析与鉴别各种心律失常，也可以反映心肌受损的程度和发展过程，以及心房、心室的功能结构情况，对指导心脏手术和实施必要的药物治疗有参考价值。然而，有时看似正常的心电图不一定证明心功能正常，心肌的损伤和功能的缺陷也并不总能在心电图上显示出变化。所以，除了心电图的检查以外，还必须结合多种指标和临床资料，进行全面综合分析，才能对心脏的功能结构作出正确的判断。



心电图

血液 ▽

血液在血管中流动，是体内物质运输的载体。你知道血液里有哪些成分吗？它的颜色为什么是红色的？

成年人血液的总量为体重的7%~8%。一个体重为60 kg的健康人，体内的血量为4~5 L。估算一下你体内的血量大约是多少。

我们可以通过实验的方法来分析血液是由哪些成分组成的。

● 观察血液的分层现象

方 法

1. 取鸡的新鲜血液10 mL，放入盛有少量抗凝剂（如柠檬酸钠）的试管里，静置一段时间。

2. 在另一支试管里也放入10 mL鸡的新鲜血液，不加入抗凝剂，不久血液便会凝结。当血液凝结成血块时，静置一段时间，可以观察到，在血块的上方，会出现少量淡黄色的液体。这种淡黄色的液体叫作血清。

实验材料和用具

新鲜鸡血、抗凝剂、
试管、试管架等

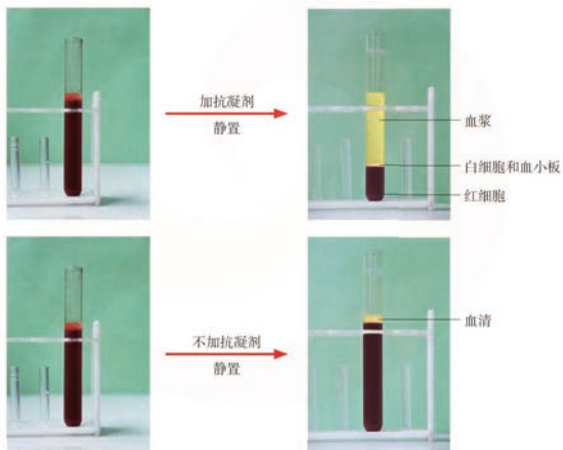


图15-10 鸡血液的成分



讨论

1. 你的实验结果是不是出现与图15-10一样的分层现象？各部分的成分是什么？
2. 血液为什么是红色的？

通过实验可以看到：鸡的血液为红色黏稠状液体，它由血浆（plasma）和血细胞（blood cell）组成。人的血液成分以及哺乳动物的血液成分与鸡的血液成分很相似（图15-11）。

血浆中含有大量水分，还有蛋白质、葡萄糖和无机盐等多种维持人体生命活动所需的物质。此外，血浆中还含有一些体内产生的废物，如二氧化碳、尿素等。所以，血浆具有运载血细胞、运输养料和废物的功能。血浆与血清的主要区别在于血浆中含有纤维蛋白原。纤维蛋白原是具有凝血功能的蛋白质。

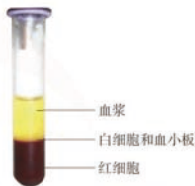


图15-11 人血液的组成

血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。下面我们来观察人的血细胞涂片，并识别血细胞。

● 用显微镜观察人的血细胞涂片

取一片人的血细胞涂片，放在显微镜下观察，对照图15-12识别红细胞和白细胞，比较它们的形态和数量。

提示：血小板是最小的血细胞，在光学显微镜下一般不易被观察到。



图15-12 人的血细胞形态模式图



图15-13 用显微镜观察人的血细胞涂片



讨论

1. 在显微镜下你是如何区别红细胞和白细胞的?
2. 在你观察的血细胞中, 数目最多的是哪种细胞?

人和大多数哺乳动物成熟的红细胞里没有细胞核, 呈两面中央凹陷的圆饼状, 平均直径约为 $7.7\ \mu\text{m}$ 。由于红细胞里含有一种红色含铁的蛋白质, 叫作血红蛋白, 所以红细胞呈现红色, 血液也呈现红色。血红蛋白的特性是: 在氧浓度高的地方容易与氧结合, 在氧浓度低的地方容易与氧分离。所以, 红细胞具有运输氧的功能。此外, 红细胞还能运输一部分二氧化碳。

白细胞有多种, 都有细胞核, 比红细胞大, 但数量少。有的白细胞能够吞噬侵入人体内的病菌, 所以, 白细胞具有防御和保护作用。人体某部位发炎时, 会引起血液里白细胞数量明显增多。当身体某处受伤而病菌侵入时, 就有大量的白细胞穿过毛细血管壁, 聚集到受伤的部位吞噬病菌, 同时, 伤口周围出现红肿现象, 这就是发炎。当病菌被消灭后, 炎症也会消失。

血小板的形状不规则, 没有细胞核。血小板比红细胞和白细胞都小得多, 因此, 在光学显微镜下一般不易被观察到。当人受伤流血时, 血小板会在血管损伤的部位聚集成团, 阻塞损伤部位而止血。血小板还能释放出一些促使血液凝固的物质, 加速受损血管处血液的凝固。可见, 血小板具有止血和凝血的功能。

小资料

有些动物的血液是淡蓝色或无色的, 如虾、河蚌等。这是因为它们的血液里不含有血红蛋白, 而是含有血蓝蛋白, 血蓝蛋白中含铜的成分。

小资料

正常成年人的血液中血细胞数量比较稳定, 男子红细胞计数 (RBC) 约为 $5.00 \times 10^{12}/\text{L}$, 女子约为 $4.20 \times 10^{12}/\text{L}$; 血红蛋白 (HGB) 的含量, 男子为 $120 \sim 160\ \text{g}/\text{L}$, 女子为 $110 \sim 150\ \text{g}/\text{L}$; 白细胞总数 (WBC) 为 $4.00 \times 10^9 \sim 10.00 \times 10^9/\text{L}$; 血小板计数 (PLT) 为 $100 \times 10^9 \sim 300 \times 10^9/\text{L}$ 。

● 分析血常规化验单

人的血细胞主要由红骨髓产生。正常人血液中的各种血细胞的数量比较稳定。如果人体内血细胞的数量发生不正常变化, 就表明可能患有某些疾病。例如, 人体内红细胞的数量或者血红蛋白的含量低于正常值时, 可能患有贫血。贫血

中常见的是缺铁性贫血。铁是血红蛋白的重要组成成分，病人由于体内铁成分的缺乏而使血红蛋白的含量显著降低，从而导致血液运输氧的能力降低，影响体内各器官的正常生理活动。因此，病人经常表现出精神不振、疲劳、头晕、面色苍白等症状。这时候除了应该找医生诊治外，还应该多食用含蛋白质和铁丰富的食物，如动物肝脏、动物血、肉类、鱼类、禽类、芹菜、苋菜、菠菜、红枣及紫葡萄等。

人们到医院看病时，医生根据诊断的需要，会开出化验单，通过分析血液成分的各种数据，来推断病人是否患有疾病以及患有哪种疾病。

下面是一个人的血常规化验单，与小组的同学一起来认识和分析这张化验单。

医院检验科报告单（一） NO. 0031220					
姓名： <u>×××</u> 性别： <u>男</u> 年龄： <u>24岁</u> 病案号 <u>016</u> 科内					
临床诊断 <u>贫血</u>	检查结果：急 普通 检号				
	项目	中文名称	测定值	单位	参考值
送检物 <u>血</u>	RBC	红细胞计数	3.39	$10^{12}/L$	3.50 ~ 5.50
检验目的 <u>血常规</u>	WBC	白细胞总数	4.8	$10^9/L$	4.0 ~ 10.0
	PLT	血小板计数	140	$10^9/L$	100 ~ 300
	HGB	血红蛋白	90	g/L	120 ~ 160
2019年9月5日8时	报告				
医 师 <u>×××</u>	日期 <u>9月5日</u> 检验者 <u>×××</u> 报告者 <u>×××</u>				



讨论

1. 化验单上的项目分别表示什么？哪些项目的测定值不正常？
2. 化验结果与医生的诊断相吻合吗？为什么？

模拟血型鉴定

如果一个人受伤或者由于手术导致失血过多，就需要输血。输血是抢救急性大出血病人的最有效的措施之一。在输血前，应该首先检查献血者和受血者的血型，如果受血者的血型和献血者的血型不合，输血后，红细胞会凝集成团，堵塞毛细血管，阻碍血液循环，从而危及生命（图15-14）。

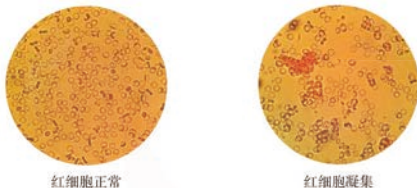


图15-14 显微镜下放大1 000倍的正常红细胞和红细胞凝集图

模拟实验

在生物学实验中，有时难以直接用研究对象做实验，可以用模型做实验，或者模仿实验的某些条件进行实验。模拟实验是生物学实验常用的一种探究方法。医学上，ABO血型鉴定可以用标准血清，直接采集人血进行实验。在教学活动中为了取得更直观的效果，可以通过模拟实验来了解复杂的生命活动过程。



探究技能

人类的血型系统有许多种，其中与输血有较大关系的是ABO血型系统。它包括A型、B型、AB型、O型4种血型，每个人具有4种血型中的1种，血型与遗传有密切关系（▶▶p.27）。

提出问题

父母的血液一定能输给子女吗？例如，能够将父亲的A型血输给血型为B型的儿子吗？输血的原则（▶▶p.27）是什么？

实验材料和用具

计算机、《血型的鉴定》课件等

作出假设

尝试作出你的假设：_____。

实施计划

利用下面的血型鉴定模拟实验，检验你的假设是否正确。在计算机上打开《血型的鉴定》课件，按照提示进行操作。

1. 鼠标操作，模拟选择A型血和B型血的血清。
2. 将1种血型的血液分别与上述2种血清相配。观察现象，然后把实验结果记录下来。

得出结论

显示你的记录，与小组同学分析交流。



讨论

1. 你作出的假设正确吗？父母的血液都能输给子女吗？
2. 为什么要对献血者和受血者的血型进行检验？

人体内血量相对稳定，对维持人体正常生理活动有很重要的意义。一般情况下，人体一次失血不超过血液总量的10%（大约400 mL），对身体不会有太大的影响，因为丧失的血浆成分和血细胞在大约一个月的时间内能够得到补充。因此，一个健康的成年人一次献血200~400 mL是不会影响健康的。

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。青少年长大成年后，应积极参加无偿献血活动。



STS

科学·技术·社会

成分献血

成分献血是一种全新的献血方式，根据病人的需要，以“缺什么补什么”的原则，选择性地输入血液的某一种成分，从而使血液的利用更科学、更高效。献血者的血液经过血液细胞分离机，分离出红细胞、白细胞、血小板等单一成分，并收集到相应的血袋内供受血者使用，其他的血液成分可及时同步回输到献血者体内。血液细胞分离机的操作是全自动化、封闭式的，由工作人员监控，确保成分献血全过程的安全。成分献血一般以献血小板居多。成分献血不仅可以减少血液的浪费，而且可以提高病人输血的治疗效果，降低输血不良反应的发生率，同时也减轻病人的经济负担。

血液循环

血液在人体内是怎样流动的？



听说很多科学家都研究过这个问题。



血液在人体内是否循环流动？在人类探索生命的过程中，许多科学家都对这个问题做了大量的探索工作，其中英国科学家哈维（Harvey）（▶▶p.27）的贡献最大。



图15-15 模拟哈维的实验

哈维曾经在人体上做过一个实验，你可以模仿做一下：用绷带将上臂扎紧时，发现肘和腕处的脉搏摸不着了，而前臂的静脉却鼓胀起来（图15-15）。对此现象，你有什么猜想？

注意：为了避免影响血液的流动，绷带扎的时间不能过长，观察到现象后立即解开绷带！

哈维猜想，血液在血管里是循环流动的，并且在动脉和静脉之间一定有一种血管，这种血管把动脉和静脉之间的血液连通起来。后来被证实，人体内确实存在着这种血管，这就是我们常说的毛细血管。下面的实验能帮助你验证哈维的猜想。

观察小鱼尾鳍血液的流动

方法

1. 用湿纱布把小鱼包起来，只露出尾部，再将小鱼放在培养皿里，使尾鳍平贴在培养皿底部。
2. 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。

实验材料和用具

小鱼、纱布、培养皿、显微镜等



图15-16 观察小鱼尾鳍血液流动的实验图



讨论

运用前面学习的有关血管的知识，根据血液流动方向、速度和血管粗细及分支情况，怎样来区分动脉、静脉和毛细血管？

人体内的血液是在动脉、静脉、毛细血管组成的管道里流动的。人体内血液在心脏和全部血管组成的管道中进行的循环流动叫作血液循环。

观察血液循环的途径

人体血液循环可以分为体循环和肺循环。体循环和肺循环是同时进行的，并且通过心脏连通在一起，组成完整的人体血液循环途径。在体循环中，血液由左心室流入主动脉，再流经全身的动脉、毛细血管网、静脉，最后汇集到上、下腔静脉，流回右心房。在肺循环中，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。

观察人体血液循环示意图（图15-17），思考在体循环和肺循环中血液成分发生的变化（▶p.26）。

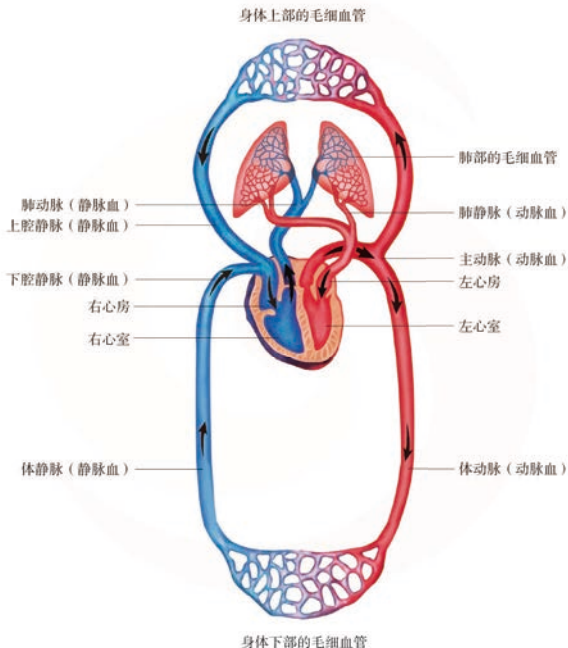


图15-17 人体血液循环示意图



讨论

1. 血液从左心室出发，通过体循环流回到心脏的途径中，血液的成分发生了怎样的变化？
2. 血液从右心室出发，通过肺循环流回到心脏的途径中，血液的成分发生了怎样的变化？

血液在人体内流动，将人体细胞需要的氧气、各种营养物质运输到身体的各种组织、器官，并且将人体产生的废物运输到一定的器官而排出体外。

血液在血管里向前流动时，对血管壁造成的侧压力，叫作血压。一般所说的血压是指体循环的动脉血压。正常血压对保证人体的正常生命活动非常重要。健康成年人血压的收缩压一般为 $12 \sim 18.7 \text{ kPa}$ ($90 \sim 140 \text{ mmHg}$)，舒张压一般为 $8 \sim 12 \text{ kPa}$ ($60 \sim 90 \text{ mmHg}$) (►p.28)。如果成年人的收缩压多次超过 18.7 kPa (140 mmHg)或舒张压多次超过 12 kPa (90 mmHg)，就是高血压；如果收缩压多次低于 12 kPa (90 mmHg)或舒张压多次低于 8 kPa (60 mmHg)，就是低血压。血压过高或过低是心血管疾病的表現之一。

注意预防心血管疾病

生活中你观察到这样的现象吗？当自来水管发生堵塞时，水管中水的流动会受到阻碍。血液在血管中的流动也是如此，如果血管发生堵塞，那么血液在血管中流动就会受到影响。

心血管疾病又称为血液循环系统疾病，包括心脏病、高血压、高脂血症等。心血管疾病的病因主要是动脉血管内壁有脂肪、胆固醇等物质的沉积，使动脉管腔变窄，血管发生硬化。为心肌提供血液的血管阻塞时可导致心肌细胞坏死，使血液循环发生障碍。因此，心血管疾病严重影响人类健康，并且是引起突发性死亡最主要的原因之一。

心血管疾病的发生与不良的生活习惯有关，与遗传也有一定的关系，良好的生活习惯可以降低心血管疾病的发生率。

首先，要保持健康的饮食。适量地多吃豆类、牛奶、鱼、虾等食物，尽量少吃动物类脂肪，多吃富含维生素C的食物，可增强血管弹性，保护血管；要控制每日摄盐量，高盐膳食会增加心血管疾病的发病率。其次，要保持健康的生活方式。加强体育运动，每天坚持运动1 h，骑自行车、爬山、游泳等活动能锻炼心肌，有助于预防动脉硬化；忌烟限酒；心态平和，调节情绪，缓解压力。这些都是预防心血管疾病的有效措施。

DIY
动手做

学习测量血压

医生通常用血压计在上臂肱动脉处测定一个人的血压。在老师的指导下，学习测量血压的方法。为家庭成员如爷爷、奶奶、爸爸、妈妈测量血压，并根据测量的结果判断血压的数值是否在正常范围内。



测量血压



STS

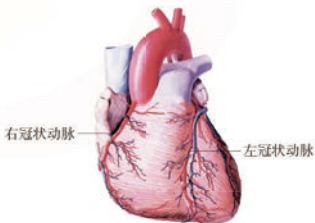
科学·技术·社会

冠脉循环和冠心病

心脏就像人体内的一个“泵”，不停地搏动。要使心脏这部“机器”不停地运转，必须给它提供充足的氧和养料。那么，心脏怎样获得氧和养料呢？

在主动脉基部的左右两侧各有一条动脉紧贴在外面的外面，叫作冠状动脉。冠状动脉逐渐分支，深入心肌之间，形成毛细血管网，然后汇集成静脉，最终进入右心房。血液沿着这条途径循环，叫作冠脉循环。通过冠脉循环，心肌细胞获得氧和养料，排出代谢废物。

如果冠状动脉发生病变，如动脉硬化、管腔变窄等，就会导致心肌缺血而受到损害，这种现象称为冠心病。预防冠心病要注意加强体育锻炼，控制糖和脂肪的过量摄入，限制食盐的摄入量，多吃低脂肪食物，多吃新鲜的蔬菜和水果，保持正常体重，同时做到不吸烟、不酗酒。此外，还要保持心情愉快，避免长期过度的精神紧张。



第2节 人体内废物的排出

人体细胞内的有机物在分解时会产生许多废物，如尿素、多余的水、二氧化碳等物质，这些物质在体内积聚多了，会对人体有害。因此，及时排出体内的废物，可以保持人体内环境的稳定。人体将体内的尿素、多余的水和二氧化碳等物质排出体外的过程，叫作排泄。

人体内的废物除了二氧化碳和少量的水是以气体形式通过呼吸系统排出的，绝大部分水、尿素和无机盐是以尿液的形式通过泌尿系统排出体外的。还有少部分水和少量的无机盐、尿素以汗液的形式通过皮肤排出体外。

尿液的形成

你知道尿液是如何形成的吗？为什么喝水多时尿量会增加，喝水少时尿量就会减少？要知道这些问题的答案，必须了解泌尿系统的组成。

观察泌尿系统的组成

人体排泄主要是通过泌尿系统实现的。观察图15-18，在自己的身体上确定泌尿系统各个器官的大致位置。

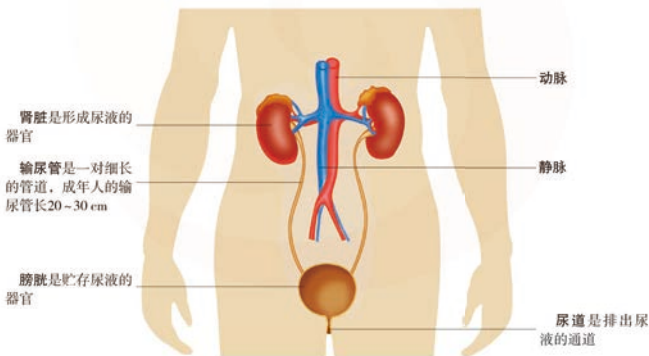


图15-18 人体泌尿系统的组成模式图



讨论

泌尿系统由哪些器官组成？你能说出各个器官的主要功能是什么吗？

人体的泌尿系统由肾脏、输尿管、膀胱和尿道组成。肾脏是形成尿液的场所，输尿管、膀胱和尿道是排尿的通道。

肾脏是泌尿系统的主要器官，位于人体的腹腔后壁脊柱的两旁，左右侧各有一个。观察肾脏的纵剖面可以看到，周围颜色较深的部分是皮质，里面颜色较浅的部分是髓质，髓质里漏斗状的部分是肾盂（图15-19）。

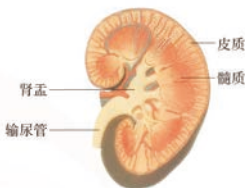


图15-19 肾脏的内部结构模式图

每个肾脏大约由120万个肾单位构成。肾单位是形成尿液的基本结构单位，包括肾小体和肾小管两部分。肾小体由肾小球和肾小囊组成。肾小球由入球小动脉分出的数十条毛细血管弯曲盘绕而成。这些毛细血管的另一端汇集成出球小动脉。肾小囊的囊壁分内外两层，内层紧贴着肾小球；外层与肾小管相连，内外两层之间的囊腔与肾小管相通。肾小管弯曲细长，外面包绕着由出球小动脉分支所形成的毛细血管网（图15-20）。

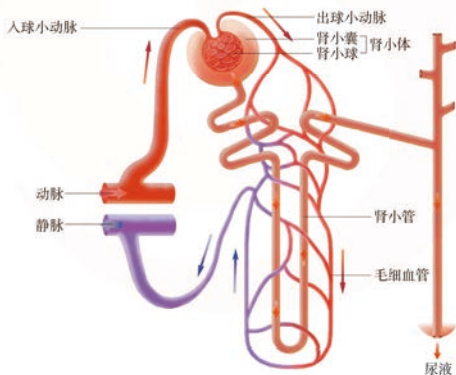


图15-20 肾单位结构示意图



讨论

1. 形成尿液的基本结构单位是什么？
2. 说说肾单位的组成概况。

肾脏就像“过滤器”，当血液流过肾脏时，可以将废物从血液中分离出来。“清洁”的血液继续在人体内流动，含“废物”的尿液通过输尿管暂时贮存在膀胱中。

分析尿液的形成

尿液是在肾脏的肾单位中形成的，尿液的形成主要包括滤过（▶p.26）和重吸收（▶p.26）等过程。

阅读小资料中的内容，仔细观察图15-21，分析尿液形成的过程。

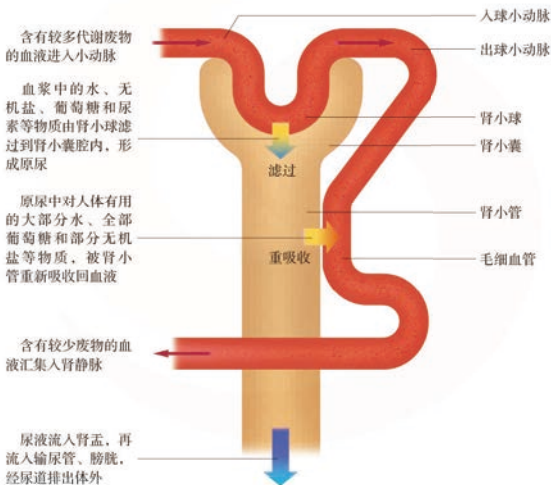


图15-21 尿液的形成示意图



讨论

1. 血液经过肾小球的滤过作用与肾小管的重吸收作用后，成分发生了怎样的变化？
2. 一个人一昼夜形成原尿的量与排出尿液的量相等吗？为什么？

小资料

某健康人血浆、原尿、尿液成分比较
(单位: g/100 mL)

成分	水	蛋白质	葡萄糖	无机盐	尿素
血浆	90	7.00	0.10	0.72	0.03
原尿	99	0.00	0.10	0.72	0.03
尿液	95	0.00	0.00	1.50	2.00

长期以来尿液检查是医生诊断泌尿系统疾病的一种重要手段。从尿液的化验中可以得到肾脏和其他脏器有无病变的许多信息。在正常情况下，尿液中是不含有血细胞和蛋白质的。如果尿液中出现血细胞或过量的蛋白质，则可能发生肾炎等疾病(▶p.28)。肝脏的某些病变

也能在尿液中表现出来，如肝炎引起的黄疸，会使尿液的颜色明显发黄。一次性食入大量的糖类或体内胰岛素分泌过少，会导致尿液中含有葡萄糖。

尿液的排出

你经历过下面所述的情形吗？

在春光明媚的日子里，你和同学们一起出游。妈妈为你备好了食品与矿泉水。你和同学们在汽车里欢歌笑语，一边品尝食物，饮用矿泉水，一边欣赏着大自然的美景。时间久了，你有了尿意，可是，怎么能让汽车为自己一个人停下来呢？忍着吧。又过了一段时间，还没有到达目的地，你还在忍着，身体都出汗了，你只能祈求：快点吧，快点到达我们的目的地吧！



肾脏形成的尿液经过肾盂流入输尿管，由输尿管流入膀胱，暂时贮存。

膀胱在盆腔内，是一个主要由平滑肌构成的囊状结构，有暂时贮存尿液的功能。它有一个出口，与尿道相通。出口处周围有环形的平滑肌，平时，环形的平滑肌收缩，出口呈关闭状；当膀胱内的尿液贮存到一定量时，就要排尿。这时候，环形的平滑肌舒张，出口开放，尿液就从膀胱里流出，经过尿道排出体外。

尿液的形成是连续不断的，尿液的排出是间歇的，而且膀胱的贮尿量有一定的限度。因此，一旦有尿意就应该及时排尿。如果膀胱积尿太多，就会使膀胱过度膨胀而影响正常功能。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含量，维持组织细胞的正常生理功能，也有重要的作用。

人每天摄取的水量和排出的水量必须维持相对的平衡，组织细胞才能进行正常的生理活动。人一昼夜的排尿量大约为1.5 L，随着呼吸和排汗也会排出一些水分。因此，我们每天应该喝适量的水，以便体内的废物能够随着尿液等及时排出，维持体内水分和无机盐的平衡。



讨论

根据你所掌握的知识，我们应怎样保持泌尿系统的卫生？

汗液的排出

当你运动时，汗水从皮肤（▶▶p.28）里渗出来。剧烈的运动使你大汗淋漓。尝一尝汗液，味道是咸的。

人体皮肤里分布着数以百万计的汗腺（图15-22），汗腺周围布满了丰富的毛细血管。当血液流经皮肤的毛细血管时，血液中的一部分水、无机盐和尿素等物质通过汗腺的分泌形成汗液。汗液通过汗腺细长的管道排出体外。

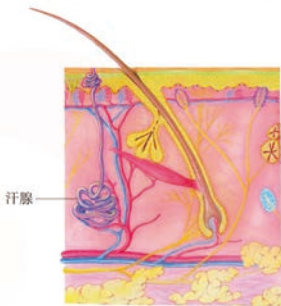


图15-22 皮肤的汗腺示意图



讨论

1. 当你大汗淋漓时，最需要的是补充一些水，最好是含有盐分的水。这是为什么呢？
2. 人体产生的废物有二氧化碳、尿素、多余的水等，它们可以通过哪些途径排出体外？
3. 排泄废物只是皮肤的功能之一，你能说出皮肤的其他功能吗？



STS

科学·技术·社会

肾 透 析

尿毒症是肾功能衰竭晚期所发生的一系列症状的总称。肾脏的功能是通过形成尿液，将体内代谢产生的废物和多余的水分排出体外，从而使体内细胞的生活环境保持相对稳定。但是，当肾脏发生功能衰竭时，人体如果不能通过肾脏产生尿液将体内的废物排出体外，就会导致人体中毒，甚至死亡。肾透析是一种血液净化技术。通过模拟肾脏的滤过作用，对病人的血液进行透析，将体内废物排出。同时，通过透析，还可以把药液与人体需要的营养物质补充到人体内。

肾透析等于让病人有一个“机器肾”，取代逐渐萎缩、失去功能的肾脏。

人如果只有一个健康的肾脏，依然可以维持正常的生活。如果两个肾脏都失去功能，就得依靠肾透析来实现血液的滤过或者进行肾脏移植手术。



人工肾透析机



信息库

► 3种血管的功能与分布

血管种类	功 能	分 布	血流速度
动 脉	把血液从心脏输送到身体各部位	大多分布在身体较深的部位	管内血流速度快
静 脉	把血液从身体各部位送回心脏	有的分布较深，有的分布较浅	管内血流速度慢
毛细血管	连通最小的动脉和静脉，通过它可以实现血液和细胞间物质的交换	数量多，分布广	管内血细胞只能一个个通过，血流速度最慢

► 血液循环中血液成分的变化

血液里的红细胞中的血红蛋白与氧结合后，血液含氧丰富，颜色鲜红，这种血液叫作动脉血；血红蛋白与氧分离后，血液含氧较少，颜色暗红，这种血液叫作静脉血。

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，把运来的氧和养料供给细胞利用，同时把细胞产生的二氧化碳等废物运走。这样，从左心室射出的动脉血，经过体循环就变成了暗红色的静脉血。

在肺循环中，当血液流经肺部的毛细血管网时，肺泡中的气体和血液中的气体进行交换，血液中的二氧化碳进入肺泡内，经呼吸道排出体外，而肺泡内的氧进入血液里。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。

► 肾小球的滤过作用

当血液流经肾小球时，除了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，都可以经过肾小球滤过到肾小囊腔内，形成原尿。

► 肾小管的重吸收作用

健康人体一昼夜产生的原尿可达150 L。当原尿流经肾小管时，其中对人体有用的物质，如大部分的水、全部葡萄糖和部分无机盐，被肾小管重新吸收，进入包绕在肾小管外面的毛细血管中。而剩下的废物，如尿素、一部分无机盐和水等，则由肾小管流出，形成尿液排出，人每天排出的尿液约为1.5 L。

►► 听诊器的发明

19世纪初的一天，法国医生拉埃内克路过巴黎广场，看到一个孩子用榔头敲打长圆木的一端，另一端有个孩子边听边喊：“我听到了，听到了！”此时，拉埃内克正为无法诊断人的心脏是否有病而发愁。突然，一个灵感闪过拉埃内克的脑海：用这种方法来倾听人的心跳声！通过反复试验、改进，1819年，拉埃内克终于发明了听诊器，并撰写了《心肺疾病间接听诊法》一书，为现代医学的听诊法奠定了基础。



听诊器

►► 血型的遗传关系

父母的血型	O+O	A+O	A+A	B+O	B+B	A+B	AB+O	AB+B	AB+A	AB+AB
子女可能的血型	O	A、O	A、O	B、O	B、O	A、B、AB、O	A、B	A、B、AB	A、B、AB	A、B、AB

►► 输血的原则

人的血型有多种，血型不合的人之间输血会出现红细胞凝集现象，所以输血之前必须做交叉配血实验，以免发生危险。输血时应以输入同型血为原则。只有在紧急情况下，不得已才采用异型之间输血。O型血可以少量缓慢地输给其他3种血型的人，AB型血的人原则上可以接受其他3种血型的血。

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

►► 哈维与血液循环的发现

英国科学家哈维对血液循环的发现，使他赢得了“近代生理学之父”的称誉。在哈维生活的时代，对人体血液流动的研究是医学领域中引人注意的问题，不少医生对血液的流动作出了种种推测。

哈维从实验入手，做了绑扎人体上臂血管的实验，并由此发现，动脉和静脉中血液流动的方向相反：动脉血从心脏流向肢端，静脉血从肢端流回心脏。

哈维还通过观察动物搏动着的心脏，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，并计算通过心脏的血量而提出血液循环理论。1628年，哈维出版了《心血运动论》一书，系统地阐述了他的理论。在书中，哈维用大量实验材料论证了血液的循环运动。

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发现了毛细血管。随后，荷兰科学家列文虎克



哈维

观察到了人及一些动物的红细胞，而且严格地证明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。

►► 血压的收缩压和舒张压

收缩压是指心室收缩将血液射入动脉，通过血液对动脉管壁产生的侧压力。舒张压是指心室舒张时，血液对动脉管壁产生的侧压力。

►► 血尿和蛋白尿

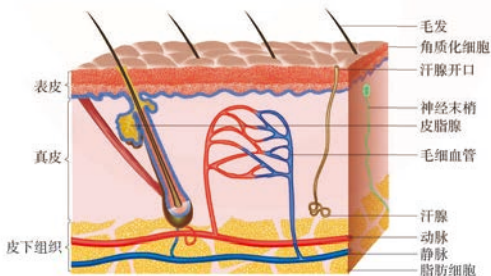
在正常情况下，肾小球的毛细血管壁与肾小囊的内壁具有一定的滤过作用，血液中的血细胞和大分子蛋白质不能被滤过进入肾小囊的腔内，所以在正常人的尿液中是不会有血细胞和蛋白质的。当患急性肾小球肾炎时，肾小球发生病变而通透性增高，原来不能滤过的红细胞、白细胞和蛋白质，这时可以滤过到原尿中。这样的病人不仅尿量增加，还会出现血尿和蛋白尿。

►► 皮肤的结构

皮肤分表皮和真皮两部分。

表皮位于皮肤的表面，它的最外面由多层已经角质化的细胞组成。表皮的深层细胞具有很强的分裂能力，使皮肤能够再生。例如，皮肤受损伤后，深层细胞就会迅速分裂，增生新的细胞，使伤口愈合。深层内有一些黑色素细胞能够产生黑色素，可以吸收紫外线，防止阳光中的紫外线穿透皮肤而损伤内部组织。

真皮位于表皮下面。真皮内含有大量的弹性纤维和胶原纤维，使皮肤有很大的弹性和韧性，可以经受一定的摩擦和挤压，保护内部的组织。在真皮内还有较多的血管和感觉神经末梢。真皮下面还有一层由脂肪细胞构成的皮下组织。



皮肤的结构模式图

►► Circulatory System (循环系统)

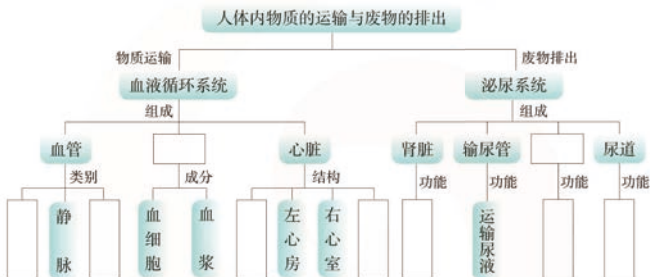
All of our cells need a regular supply (供给) of food, water, and oxygen (氧气). We have a circulatory system (循环系统) in which blood is pumped (泵出) by the heart through blood vessels (血管). Blood goes to the lungs (肺) to pick up oxygen, then back to the heart to be pumped all over the body. Food and water are collected (收集) as blood passes the digestive (消化) system. Wastes are carried to the lungs and kidneys (肾) for removal (排出).



本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下面的概念图。



2. 血管是人体运输营养物质、氧气、二氧化碳以及其他物质的管道。人体内有3种血管：将血液从心脏输送到身体各部位的血管是_____，将血液从身体各部位输送到心脏的血管是_____，实现血液和细胞间物质交换的血管是_____。各种血管具有与它们功能相适应的结构特点。

3. 人体内物质运输的载体是血液。用显微镜观察人的血细胞涂片，可发现血细胞中数量最多的是_____，数量最少的是_____，血液成分中还有在光学显微镜下观察不到的_____。血细胞中，具有运输氧气功能的是_____细胞，其中主要运载氧气的是细胞中的_____；具有防御和保护作用的是_____细胞；具有止血和凝血功能的是_____。

4. 人体内产生的废物如尿素、多余的水和无机盐等主要通过_____系统以尿液的形式排出体外。尿液的形成主要包括_____和_____两个过程。人体还可以通过呼吸系统排出_____和少量的水,通过皮肤以汗液的形式排出体内产生的一部分_____、_____和少量的_____等废物。

二、能力提升

5. 下表为测定某人的肺泡内、静脉血、动脉血以及组织细胞中氧气和二氧化碳含量的相对值,根据数据分析,A、B、C、D 4项中表示动脉血的是()。(假设其他气体含量相同)

	A	B	C	D
氧气/二氧化碳	100/116	100/40	100/150	100/30

6. 李明同学在运动时,不小心划破了小腿,伤口红肿发炎。为了消炎防止感染,医生建议李明按处方口服消炎药。请简述消炎药经过口腔到达伤口的途径。

人体生命活动的调节

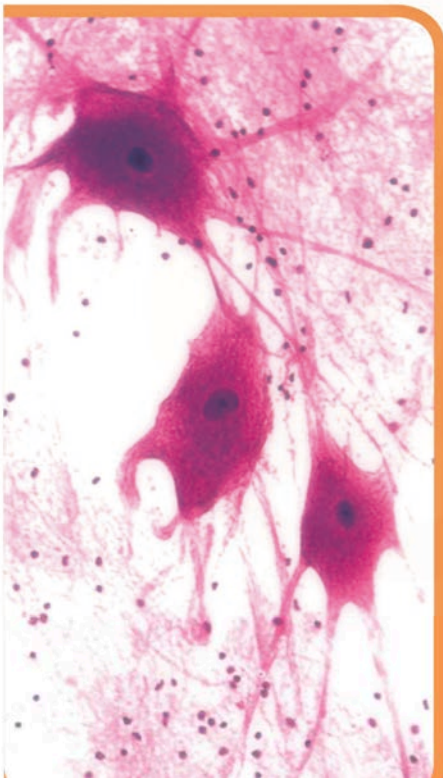
生活在不同环境中的各种生物每时每刻都与环境进行着信息交流。生物对环境变化的感知,以及对感知的信息作出相应的反应,是生物体适应环境,维持自身生存和发展的基础。通过本章的学习,你将了解人体生命活动的调节方式,理解人体各个系统是相互联系、相互协调,共同完成生命活动的。

学习要点

- 神经系统对人体生命活动的调节
- 内分泌系统对人体生命活动的调节

活动提示

- 探究人体反射活动的神经结构
- 模拟眼球成像的过程
- 探究近视形成的原因
- 分析人体常见的几种激素的调节作用



第1节 人体的神经调节

一束美丽的鲜花，让你笑逐颜开；一道刺眼的光线，会使你不由自主地眨眼。生活中类似的现象不胜枚举。人体对来自外界的信息会作出相应的反应，而这些反应都离不开神经系统（nervous system）的调节作用。没有神经系统，你就看不到美丽的大千世界，听不到身边发出的任何声音，感觉不到疼痛，也无法进行思考。那么，神经系统的调节作用是怎样进行的呢？这与神经系统的结构和功能有关。

人体的神经系统

当你轻轻敲打着键盘，通过电脑遨游互联网时，你就能收集到世界各地的信息。与互联网一样，人体的神经系统也是一个信息的网络。

与人体的其他系统一样，神经系统也是由细胞、组织和各种器官组成的。神经细胞又称神经元（►p.54），是一类很特殊的细胞，它在神经组织中大量存在，是构成神经系统结构和功能的基本单位。

观察神经元

用显微镜观察神经元的装片，认识神经元的各部分结构。比较一下，神经元与组成人体的一般细胞有无异同。

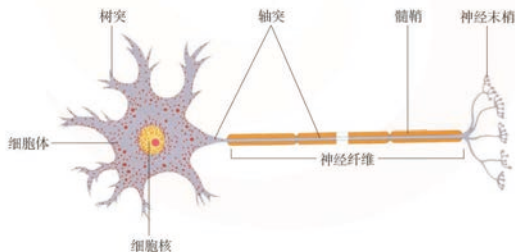


图16-1 神经元和神经纤维的结构模式图



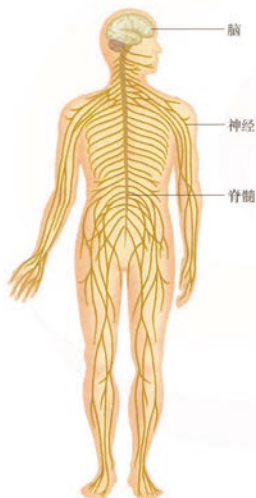
讨论

1. 与人的一般细胞相比较，神经元在结构上有什么特点？
2. 神经元的结构特点对信息的传递有什么意义？

神经元接受刺激后能产生兴奋，兴奋能够沿着神经纤维进行传导。这种能够传导的兴奋叫作神经冲动。神经冲动可以传递给其他神经元和肌肉。人体的神经系统由数以亿计的神经元组成，各个神经元通过突起互相连接，许多神经纤维集成束形成神经，分布在人体各处，构成了人体信息传递和处理的网络系统。

观察神经系统的组成

观察人体神经系统的组成模式图（图16-2），在自己身体上确定组成神经系统各个器官的大致位置，想一想它们各自的功能。



小资料

人脑含有几百亿个神经细胞，其中被开发利用的仅占1/10。人的大脑每天能记录生活中大约8 600万条信息。据统计，人的一生能凭记忆贮存100多万亿条信息。因此，人的大脑记忆贮存的信息量超过任何一台电脑。

图16-2 人体神经系统的组成模式图



讨论

1. 人体神经系统主要由哪几部分组成？脑和脊髓分别位于人体的哪个部位？
2. 联系前面学过的知识，你认为神经系统对人体生命活动有什么重要作用？

人体的神经系统由脑、脊髓以及由它们发出的神经三部分组成。脑和脊髓组成神经系统的中枢部分，由脑和脊髓所发出的神经包括脑神经和脊神经，组成神经系统的周围部分。脑和脊髓通过这些神经调节人体各部分的生理活动。

脑由大脑（cerebrum）、小脑（cerebellum）和脑干（brain stem）三部分组成（图16-3）。

大脑由左右两个大脑半球组成，约占脑部总体积的3/4。大脑半球的表层是神经元细胞体密集的部位，色泽灰暗，叫作灰质，又称大脑皮质（cerebral cortex），平均厚度为2~3 mm。大脑皮质的内部是许多神经纤维汇集的部位，色泽白亮，叫作白质。由于大脑皮质的表面有许多凹陷的沟和隆起的回，大大增加了大脑的表面积和神经元的数目。据统计，大脑皮质的总面积约有2 200 cm²，约含有140亿个神经元的细胞体。在大脑皮质里，功能相同的神经元细胞体汇集在一起，调节人体某一项相应的生理活动，这部分结构就叫作神经中枢。

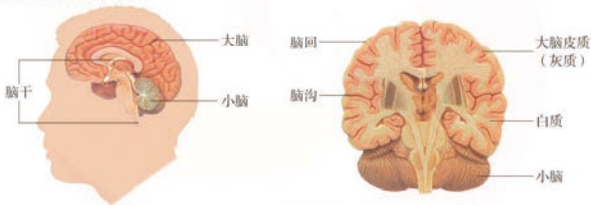


图16-3 人脑的剖面示意图

在大脑皮质中有许多调节生命活动的高级中枢，分别主管人体的躯体运动、躯体感觉、语言、视觉、听觉、嗅觉等活动（图16-4）。例如，躯体运动中枢管理身体对侧骨骼肌的运动，躯体感觉中枢接受身体对侧皮肤、肌肉等处的感觉。如果左侧大脑半球的运动中枢受到损伤，则右侧躯体的运动功能丧失，出现半身不遂。

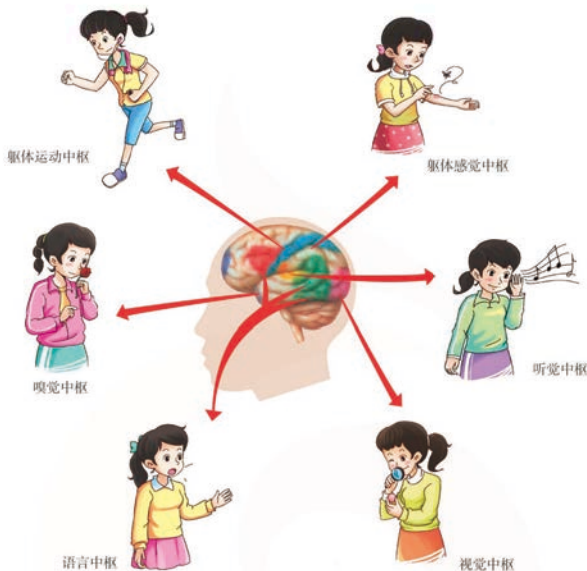


图16-4 大脑皮质功能分区示意图

小脑位于大脑的后下方，也分为左右两个半球。小脑的作用在于协调全身肌肉的活动，维持身体的平衡。如果小脑发生病变或受到损伤，就会使身体失去平衡，运动不协调、不准确，走路摇晃，像喝醉了酒，闭目直立时站立不稳。

脑干在大脑的下方，下端与脊髓相连。脑干里有一些调节人体基本生命活动的中枢，如呼吸中枢、心血管

小资料

科学家指出，大脑的左右两个半球分别控制着人体的不同活动。左侧大脑半球控制身体右半部分的运动和感觉，还管理着人的语言和逻辑思维，如演讲、计算、科学分析等；右侧大脑半球则控制着身体左半部分的活动，同时还管理着人的形象思维，如图像、音乐、美术等。

中枢等。如果脑干受到损伤，将直接影响呼吸和心脏的活动，严重时甚至危及生命，所以脑干有“生命中枢”之称。

脊髓是脑与躯体、内脏之间的联系通道，脊髓通过脊神经与人体大部分器官发生联系。用手指沿着身体背部中央往下移动，就能感觉到脊柱。脊髓在脊柱的椎管里，上端与脑相连，下端至身体腰部。

脊髓由白质和灰质组成，从横切面上看，脊髓的灰质在中央，呈蝶形，白质分布在灰质的周围（图16-5）。脊髓是中枢神经系统的低级部位，具有传导上下神经冲动和完成低级反射的功能。如果脊髓的某个部位受损，它所控制的相应部位的感觉和运动就会丧失。例如，小儿麻痹症是由脊髓灰质炎病毒感染引起的一种急性传染病。如果患儿免疫力较低且治疗不及时或不当，病毒就会随血液循环进入患儿的中枢神经系统，对中枢神经系统特别是脊髓灰质的运动神经元造成损伤，严重时会引起患儿的下肢肌肉瘫痪而丧失运动功能。

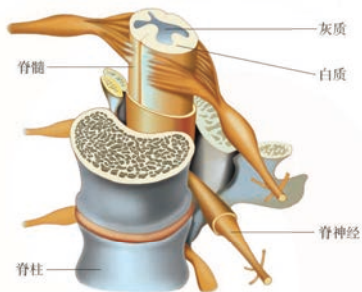


图16-5 脊髓的结构模式图

神经调节的基本方式

你知道“望梅止渴”这个成语故事吗？吃梅的时候，我们的口腔里会分泌许多唾液；吃过梅的人看见别人吃梅的时候，口腔里也会分泌许多唾液。这些不同的活动都是人体在神经系统的调节下，对身体内部或来自外界的各种刺激作出的反应，这种反应就是反射（reflex）。

反射是神经系统调节人体各种活动的基本方式。那么，反射活动是怎样进行的呢？



吃梅分泌唾液和吃过梅的人看到梅也会分泌唾液

探究人体反射活动的神经结构

如果我们迅速敲击膝盖下方的韧带，小腿会不由自主地向前弹起。请你与同学合作完成膝跳反射实验，并结合图16-7分析膝跳反射需要哪些神经结构的参与才能完成。

方法

1. 每两人一组进行实验，其中一人为测试者，另一人为受测者。

2. 按图16-6的方式，受测同学坐在椅子上，心情放松，眼睛自然地望着远方，将右腿（或左腿）自然放松地搭在左腿（或右腿）上。

实验材料和用具

小橡皮锤、记录本等



图16-6 膝跳反射实验图

3. 在受测同学不注意的情况下,测试同学用手掌外侧边缘或小橡皮锤迅速轻敲受测同学的右腿(或左腿)膝盖下方的韧带,观察右腿(或左腿)小腿的反应。

4. 在受测同学有意识地控制下,重复上述实验步骤,观察膝跳反射能否产生。

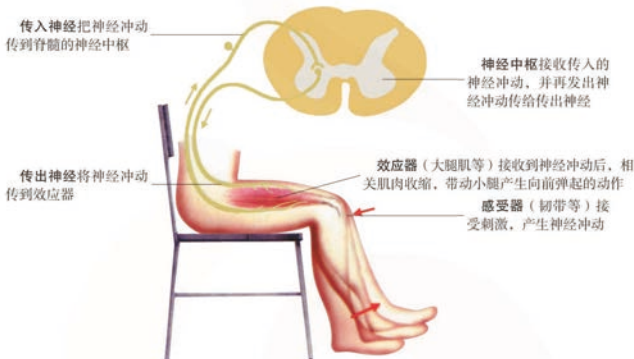


图16-7 膝跳反射示意图



讨论

1. 敲击韧带时,受测同学的小腿有什么反应?
2. 参与膝跳反射的神经结构有哪些?如果缺少某一个环节,反射还能进行吗?
3. 为什么要在受测同学自然放松的状态下进行实验?如果受测同学有意识地绷紧膝关节,实验能成功吗?

反射活动是在一定的神经结构里进行的,这种结构就是反射弧(reflex arc)(►p.54)。人体在完成反射活动时,必须保持反射弧结构的完整,任何

一个环节出现障碍，反射活动就不能正常进行。所以，医生可以通过检测病人的各种反射来诊断神经系统方面的疾病。

● 反射的类型

人体具有许多不同的反射活动。有些反射活动是生来就具有的，叫作非条件反射。例如，刚出生的婴儿就有吮吸反射，我们的手碰到烫的东西就会产生缩手反射等。非条件反射是一种比较低级的神经调节方式。有些反射活动是在非条件反射的基础上通过后天的学习形成的，这类反射叫作条件反射（▶▶p.55）。例如，前面提到的“望梅止渴”，听到上课的铃声同学们就会走进教室等反射。条件反射是一种比较高级的神经调节方式，是在大脑皮质的高级中枢参与下完成的。

人类除了有与动物相同的条件反射以外，由于大脑皮质具有语言中枢，还能对语言、文字发生反应，建立人类特有的条件反射。这是人类区别于其他动物的重要标志之一。



超链接——文学

生活中的许多谚语、成语，如“一朝被蛇咬，十年怕井绳”“谈虎色变”等，所描述的活动其实就是人的条件反射。



吮吸反射



缩手反射

测定反应时间

1. 两人一组，同伴用拇指和食指捏着尺（可用30 cm长的塑料尺）刻度最大的一端，自己将拇指和食指对准尺的“0”刻度线一端（注意两手指不要碰到尺）。
2. 注视握尺同伴的手，当他松手时，你要尽快用拇指和食指夹住这把尺。记录下你的手指夹着的尺的刻度值。重复做3次，计算出3次的平均值。这个平均值可以反映你的反应时间的长短。
3. 与你的同伴调换角色，再做测试。比较你们的反应时间是否有差异。



STS

科学·技术·社会

脑科学——最难攻克的“科学堡垒”

脑科学是研究脑的结构和功能的科学。科学家通过对脑的研究，可以进一步明确人类大脑的结构与功能，以及人类行为、心理活动与大脑的关系，在各个层次上阐明大脑的机制，提高对神经系统疾病的预防、诊断和治疗水平。例如，加拿大罗特曼研究所和美国得克萨斯大学领导的研究小组发现，人们在回想过去经历时，由清晰记忆引发的脑活动方式和当初直接经历该事件时的脑活动方式极为相似。这项研究证明了这种复杂的、多特征记忆与当时形成认知过程的整个脑活动方式的恢复有关，这也帮助解释了为什么清晰的记忆在感觉上如此真实。脑是一个非常复杂的自动控制系统，它能够调节人体各系统的活动，维持人体内部环境的稳定，使人体成为一个完整统一的整体。关于大脑功能的研究，已经成为现代科学最深奥的课题，也是最难攻克科学堡垒。

为了探索人脑奥秘，攻克各种疾病，开发人工智能技术，欧美等国家纷纷制订了脑科学研究的长远计划，并宣布21世纪是“脑科学时代”。在我国，脑功能研究被列入国家重大基础科学研究计划——“攀登计划”。因此，我们相信，随着现代科学技术的进步和神经科学的发展，人类必将揭开大脑神秘的面纱。

第2节 人体对信息的感知

你喜欢看足球比赛吗？在绿茵场上，足球运动员通过观察，判断足球的飞行路线，进行巧妙合理的传接与配合。而场外的教练员则通过大声呼叫，指挥球员快速地跑动换位，以保持球队合理的攻防阵型。想一想：球场上的运动员是通过身体的哪些器官获取信息的？

人体有许多感知信息的感觉器官，有的比较简单，如皮肤中的感受器；有的比较复杂，带有附属结构，如耳、眼、鼻、舌等（▶▶p.55）。

眼与视觉

眼（eye）是人体观察事物形成视觉（vision），获取外界信息的重要器官。有了一双明亮的眼，你可以看书、看电视，欣赏窗外美丽的风景。你想知道视觉是怎样形成的吗？让我们先来了解眼的结构。

观察眼的结构

眼由眼球和眼球的附属结构组成。眼球是眼的主要结构。同桌的两位同学互相观察眼，认识眼的结构（图16-8）。

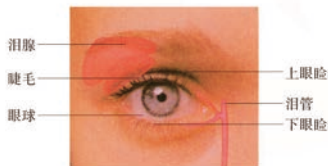


图16-8 眼的结构示意图

小资料

不同肤色的人种，因为虹膜内色素的差异，虹膜的颜色也不一样。黄种人的虹膜内所含色素一般为棕褐色或黑色，因而眼呈现黑色；白种人虹膜内的色素多为浅蓝色，所以眼呈现蓝色。

眼球的附属结构包括眼睑、睫毛、结膜、泪腺、眼肌等。眼球的附属结构对眼球具有保护作用。例如，泪腺分泌的眼泪里含有溶菌酶，具有杀菌和润滑眼球的作用。结膜是一层透明的薄膜，衬在眼睑的内表面和贴在眼球的前面，能分泌黏液，润滑眼球。

沙眼是由沙眼衣原体感染引起的一种传染病，患者的眼发痒、发干，易流泪，有脓性分泌物和异物感。急性结膜炎是由细菌、病毒等感染引起的一种传染病，患者眼睑红肿，结膜充血形成“红眼”。沙眼和急性结膜炎主要通过接触传播。最主要的预防措施是注意个人卫生，保护眼睛，使其免受感染。例如，不要用手揉眼睛，不要与别人合用毛巾、脸盆等。在学校等人口密集的场所发现患者后，应立即隔离患者，并积极进行治疗。同时，还要对环境进行必要的消毒处理，防止疾病大面积暴发。



不要用手揉眼睛



不要与别人合用毛巾和脸盆

眼球近似球体，由眼球壁和眼球的内容物构成。对照眼球的结构示意图（图16-9），联系信息库中的有关内容（►p.54），了解眼球的主要结构和功能。

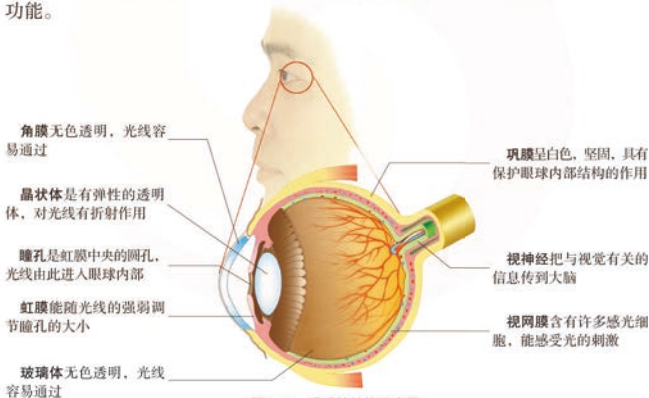


图16-9 眼球的结构示意图

在眼球的结构中，与视觉形成有关的主要结构是角膜（cornea）、虹膜（iris）、晶状体（lens）、玻璃体（vitreous body）和视网膜（retina）等。



讨论

1. 眼的结构中最重要的是什么？它的结构包括哪些部分？
2. 外界的光线在到达视网膜前，要经过哪些结构？

科学研究表明，人体从外界获取的信息大部分来自视觉。视觉让我们看到物体的大小、形状、颜色和运动状态。那么，视觉是怎样形成的呢？

模拟眼球成像的过程

方法

1. 按照图16-10的装置，用一块白纸板作为屏幕，将凸透镜放在一支点燃的蜡烛和白纸板之间。



超链接——物理

由透明材料（玻璃、水晶等）磨制成的两面都是球面，或一面是球面而另一面是平面的透明体叫作透镜。常见的透镜有凸透镜和凹透镜两种。



图16-10 双凸透镜成像装置图

实验材料和用具

蜡烛、直尺、白纸板、双凸透镜等

2. 固定好蜡烛和白纸板，然后左右调整透镜，直至白纸板上出现一个清晰、倒立、缩小的物像为止。



讨论

1. 实验中透镜和白纸板分别模拟眼球的什么结构？
2. 根据实验现象和眼球的结构分析，你认为外界物体在视网膜上形成的物像应该是怎样的状态？

视觉的形成

与凸透镜的成像过程一样，外界物体反射的光线经过角膜，由瞳孔进入眼球的内部，再经过晶状体等的折射作用，最终落在视网膜上形成物像。物像刺激了视网膜上的感光细胞，使感光细胞产生与视觉有关的信息，这些信息经过视神经传导到大脑皮质的视觉中枢，就形成了视觉（图16-11）。

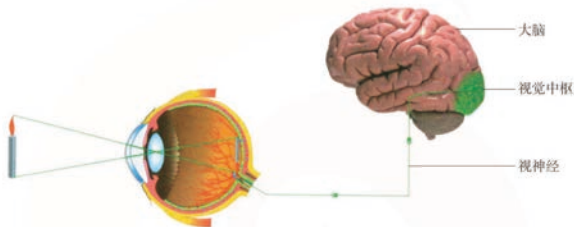


图16-11 视觉的形成示意图

儿童、青少年如果用眼不当，例如，长时间看电视、使用电脑、玩游戏机，读书写字时光线太弱，躺在床上看书等，都会使眼过度紧张和疲劳，引发近视眼。那么，近视是怎样形成的呢？

探究近视形成的原因

提出问题

根据视觉的形成过程，正常的眼看物体时，物体所形成的物像落在视网膜上，就能形成一个清晰的视觉。如果物像没有落在视网膜上，例如，由于长期不注意用眼卫生，使晶状体的凸度变大，经晶状体折射形成的物像落在视网膜的前方，我们还能看清楚该物体吗？

实验材料和用具

蜡烛、火柴、凸度不同的两个双凸透镜、白纸板等

作出假设

针对你所提出的问题，尝试作出假设。

制订计划

每4~5位同学为一小组，根据作出的假设，制订探究计划，并实施探究。

探究实验计划的制订**探究技能**

制订切实可行的实验方案是完成探究活动的重要环节。在制订计划或设计实验方案的过程中，首先分析该探究要解决哪几个问题，每个问题有哪几种解决方法；然后针对某一问题设置合理的变量，从操作角度把探究的方案具体化、程序化。

提示：

1. 参照模拟眼球成像的实验，当白纸板上出现一个清晰、倒立、缩小的物像时，固定蜡烛、透镜和白纸板的位置。
2. 把透镜换成一个凸度稍大的凸透镜，观察白纸板上蜡烛的物像有什么变化。
3. 左右移动白纸板，直至白纸板上再次出现一个清晰的物像为止。当透镜的凸度增大后，如果不移动白纸板，那么白纸板上物像会模糊不清。

实施计划

根据小组制订的计划进行实验，注意观察和分析实验现象。

得出结论

根据对实验现象的观察和分析，得出的结论是_____。

**讨论**

1. 你们小组制订实验方案时是如何选择和确定实验变量的？
2. 与其他小组的同学交流实验方案，分析近视形成的原因有哪些。
3. 如果形成近视，你知道用什么方法进行矫正吗？

正常情况下观察一定距离内的物体,人体通过调节晶状体的凸度,可以使物像始终落在视网膜上。如果平时没有良好的用眼习惯,就会增加晶状体的调节负担,导致它的凸度过大甚至造成眼球的前后径过长,结果使物体形成的物像落在视网膜的前方,造成视网膜上的物像比较模糊,人就看不清远处的物体,形成近视,这样的眼叫近视眼。形成近视后,如果不改变用眼习惯,用眼过度,那么会使眼睛的近视程度继续增加,甚至发展成高度近视(►p.54)。近视眼可以配戴凹透镜进行矫正(图16-12)。在配眼镜时,应到专业的机构验光配镜,选择合适的眼镜。

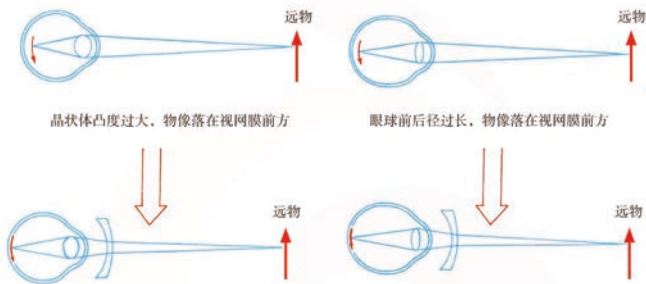


图16-12 近视眼成像和矫正的示意图

为预防近视的形成,我们应当养成良好的用眼习惯。连续用眼45 min左右,要活动一下,远眺几分钟;读写姿势要正确,眼与书的距离保持33 cm左右;不要在强光或弱光下看书和写字;不要在走路、躺卧时或摇晃的车船上看书;科学规范地使用手机、电脑等电子产品;坚持做眼保健操;每学期至少进行2次视力检测。这些对预防近视有一定的作用。



图16-13 认真做眼保健操

耳与听觉

当你在课堂上听老师讲课或与同学进行交流讨论时,声音是你与老师、同学进行交流的信息。在人从外界环境接收的信息中,听觉(hearing)是仅次于视觉的第二大信息来源。那么,听觉是怎样形成的呢?

观察耳的结构

耳 (ear) 是人体形成听觉的重要器官。与同桌的同学互相观察耳, 对照人耳的结构示意图 (图 16-14), 联系信息库中的有关内容 (►p.54), 了解耳的各部分结构及其主要功能。

小资料

半规管和前庭内有感受自身运动状态和头部位置变化的感受器。有些人在乘车、乘船、乘飞机时会发生晕车、晕船、晕飞机的现象, 这与内耳的半规管和前庭有关。

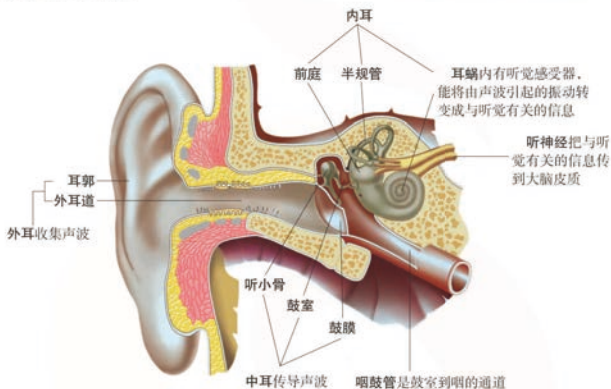


图 16-14 人耳的结构示意图



讨论

1. 耳的基本结构主要包括哪几部分？各有什么功能？
2. 内耳受到感染时，很可能会使人失去平衡感而跌倒，你能解释其中的原因吗？

听觉的形成

声音是以声波的形式传导的。外界的声波经过耳郭的收集，由外耳道传到中耳，引起鼓膜的振动。鼓膜的振动经过听小骨的传递和放大后传到内耳，刺激耳蜗内的听觉感受器产生与听觉有关的信息。这些信息再由听神经传递到大

脑皮质的听觉中枢，形成听觉（图16-15）。如果一个人的听神经受到损伤，将严重影响他的听力。

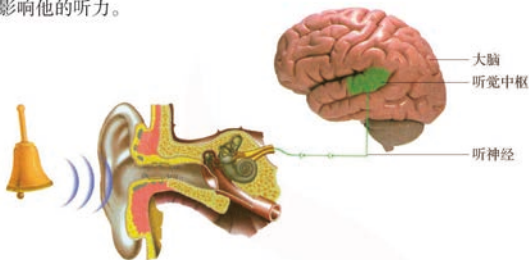


图16-15 听觉的形成示意图

资料分析

有些药物如果使用不当，会损害听神经的功能，严重时还会引起耳聋。其中以链霉素、庆大霉素、卡那霉素、新霉素等最为突出，医学上称它们为耳毒性药物。

某医科大学第一附属医院耳鼻喉科在1996~1997年对某市聋哑学校的30名学生进行了致聋原因调查分析，结果显示：23例耳聋与注射耳毒性抗生素有关，占76.7%；4例先天性耳聋原因不明；2例可能与母亲孕期用药有关；1例因高热导致。30名学生中，耳聋出现时间除1例为7岁外，其余29例耳聋出现时间均在4岁之前；其中2岁之前耳聋者25例。所有病例耳科及全身检查未见异常。



讨论

1. 耳毒性药物对人体听力损害的主要原因是什么？
2. 如果一个人丧失了听力，对他的生活将产生哪些严重的影响？

在日常生活中，为了保护耳和听觉，我们要养成良好的生活和卫生习惯。例如，不要用尖锐的器具掏耳朵，以免戳伤外耳道和鼓膜；遇到巨大声响时，要迅速张口，或闭嘴堵耳，以维持鼓膜两侧大气压的平衡，防止震破鼓膜；鼻咽部有炎症时，要及时就诊，以免引起中耳炎。另外，要减小或消除周围环境的噪



为保护鼓膜，不要近距离燃放烟花爆竹

声,因为长期生活在噪声环境里的人,不仅容易患神经衰弱、高血压等疾病,而且听力会受到损害;儿童、青少年正处在身体的生长发育阶段,生病时要避免使用耳毒性药物,戴耳机听音乐时要选择合适的音量且时间不宜过长,防止造成听力损伤。这些损伤一般是不可逆的。

DIY 动手做

调查班级学生的近视率并分析其原因

眼疲劳和不良用眼习惯是导致近视的主要原因。在探究近视形成的原因后,开展班级学生的近视率调查,了解班级学生近视的情况,并向同学们提出预防近视的意见和建议。

班级近视率调查表

学校: _____ 班级: _____ 调查人: _____

学生总人数	近视学生人数	近视率/%	近视形成的原因	你对预防近视的意见和建议



STS

科学·技术·社会

角膜移植

眼睛是心灵的窗户,而角膜就像是镶嵌在窗户上的玻璃。如果“玻璃”发生污浊或者破损,人就可能失明致残。

角膜移植手术是用透明的角膜片置换混浊或有病变部分的角膜。目前,实施角膜移植是使角膜病致盲患者复明的有效手段。角膜移植最关键的是有健康的角膜材料。捐献者捐献的角膜材料必须在48 h内进行移植,才能提高角膜移植的成功率。在我国角膜移植是一种非常成熟的移植手术,大部分角膜病致盲患者可通过角膜移植而恢复视力。但是,由于角膜材料来源困难,每年只有少数角膜病致盲患者能够有幸成为角膜移植的受益者,而成千上万的角膜病致盲患者只有在黑暗中苦苦等待。

“人人享有看的权利”,这是世界卫生组织提出的口号。靠什么让盲人享有看的权利?除了靠医学科技的进步外,还要靠我们所有人的爱心。为了扩大角膜材料的来源,适应临床角膜移植手术的大量需要,全国一些大城市的医疗教学机构相继建立了采集、保存、研究角膜材料的眼库,角膜志愿捐献者可与所在地的这些眼库联系,办理捐献角膜的手续。

第3节 人体的激素调节

同学们正值青春期的，在这个时期我们的身体会出现许多微妙的变化。例如，身体迅速长高，男同学的喉结突出、声音变粗，女同学的乳房发育长大等。这些变化与人体的激素调节有着密切的关系。

观察人体主要的内分泌腺

人体的许多生命活动并不仅仅受神经调节，还要受内分泌腺分泌的激素调节。人体的激素调节主要是依靠内分泌系统来进行的。

仔细观察图16-16，认识人体有哪些主要的内分泌腺，它们各自有什么功能。

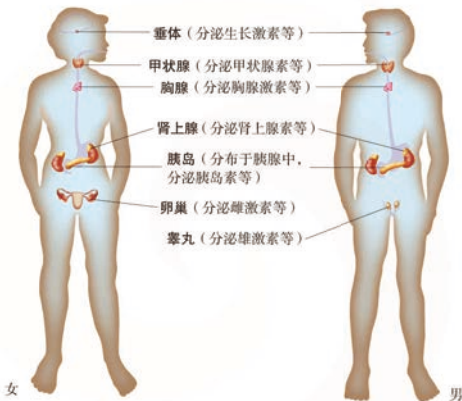


图16-16 人体主要的内分泌腺组成示意图



讨论

1. 人体内分泌系统中主要有哪些内分泌腺？
2. 男性和女性的内分泌腺在组成上有什么不同？

人体内的腺体可分为两类：一类腺体是有导管的，如汗腺、唾液腺等，这类腺体的分泌物通过导管排出，叫作外分泌腺；另一类腺体没有导管，其分泌物——

激素(hormone)直接进入腺体的毛细血管,再由血液循环运送到身体各处发挥作用,这类腺体叫作内分泌腺。人体的各种内分泌腺组成人体的内分泌系统。

激素的调节作用

糖尿病(▶▶p.56)是当今世界上危害人体健康的常见病之一。对患者的血液和尿液进行化验会发现,患者的血糖指标高于正常水平,部分患者出现糖尿。那么,人为什么会患糖尿病呢?请你阅读下面的资料,与同学进行分析讨论。

资料分析

科学家为研究糖尿病的发病原因,进行了以下一系列的实验。



1. 切除狗的胰腺后,狗的尿液中出现了葡萄糖。再将切除的胰腺移植到狗的腹部皮下,尿液中的葡萄糖消失。

2. 结扎狗的胰管,胰腺细胞多数萎缩,但胰腺内部的胰岛细胞仍正常。此时狗的尿液中不出现葡萄糖。

3. 给患糖尿病的狗注射健康狗的胰岛细胞提取物,狗的糖尿病症状得到控制。

以上3个实验可以说明胰岛能分泌一种可调节糖的利用和转化的物质。后来,科学家从狗的胰岛细胞中提取到了这种物质——胰岛素,并用胰岛素治疗糖尿病患者获得成功。

小资料

血糖是指血液中的葡萄糖。正常人在空腹时血液中葡萄糖的浓度为 $3.9 \sim 6.1 \text{ mmol/L}$ 。



讨论

1. 在上述实验中,科学家是如何设置对照实验的?
2. 根据资料,你认为糖尿病患者的患病原因是什么?
3. 通过资料分析,你能说出胰岛素的生理作用是什么吗?

激素是由内分泌腺分泌的对身体有特殊作用的化学物质。激素在血液里含量很少(100 mL血液中只有几微克激素),但对人体生长发育、生殖等生命活动具有重要的调节作用。除了胰岛素外,人体内常见的激素还有由甲状腺分泌的甲状腺素和由垂体分泌的生长激素等。甲状腺素对于促进生长发育、提高神

经系统兴奋性具有重要作用。生长激素有调节人体生长发育的作用。对于人体来说,体内激素分泌过多或过少都会导致一些生理活动的异常(图16-17)。



图16-17 甲状腺素和生长激素分泌异常出现的症状

碘是合成甲状腺素的重要成分, 缺碘会使甲状腺素的合成减少, 导致甲状腺肿大(图16-18)。有些地区由于食物和饮水中缺碘, 居民容易患地方性甲状腺肿, 俗称“大脖子病”。在缺碘的地区, 人们食用加碘食盐以及常吃含碘的食物, 如海带、紫菜等, 可以有效地防治这种疾病。

另外, 人体在睡眠状态时分泌的生长激素较多, 青少年正处在生长和发育的时期, 因此, 保证每天充足的睡眠对身体的生长发育有一定的好处(▶▶p.56)。

总之, 人体在进行各种生命活动的过程中, 通过神经系统接收和感知体内外的信息变化, 在神经系统的作用下对各种信息作出相应的反应; 同时, 在神经调节的控制下, 激素通过血液循环也参与调节人体的生命活动。例如, 当你遇到危险情况时, 你会感到心脏“怦怦”直跳。这是因为危险的情境刺激了你的神经系统, 此时, 大脑皮质会特别兴奋, 并通过相应的神经促使肾上腺分泌较多的肾上腺素等。这些激素能够促使人的心跳加快, 血压升高, 从而提高人体应对危急情况的能力。可见, 人体是通过神经调节和激素调节来协调体内各系统的相互联系, 以完成生命活动的。



图16-18 缺碘会导致甲状腺肿大

DIY
动手做

模拟检验糖尿或蛋白尿

尿糖检查是早期诊断糖尿病的方法之一。正常人的尿液是不含糖的，当肾小球滤液里的葡萄糖不能被肾小管全部吸收时，便会形成糖尿。

1. 准备两个一次性塑料杯、茶叶水和适量蒸馏水。在一个杯中加入适量的蒸馏水和茶叶水，模拟正常的尿液；在另一个杯中加入适量的蒸馏水和茶叶水后再加少许葡萄糖，模拟糖尿。注意：“尿液”要新鲜，容器要洁净。

2. 用尿糖试纸（可到药房购买）分别检测两种“尿液”，观察试纸颜色，并与标准色带对照，推断哪种是“糖尿”。

3. 配制不同含量的“糖尿”，观察试纸的颜色，并与标准色带对照，推断“尿液”中的含糖量。

4. 将葡萄糖换为鸡蛋清，便可模拟蛋白尿。用蛋白尿试纸检测模拟的蛋白尿。



STS

科学·技术·社会

中国首次人工合成结晶牛胰岛素

蛋白质是构成生物体的重要物质，是生命活动的体现者。因此，对蛋白质分子的研究和人工合成蛋白质一直是破解生命之谜的一个关键点。

胰岛素是一种蛋白质。1958年12月底，中国科学家在前人对胰岛素结构和多肽合成的研究基础上，开始探索用化学方法合成牛胰岛素。科学家经过6年多坚持不懈的努力，终于在1965年在世界上首次用人工方法合成了结晶牛胰岛素。经科学鉴定，人工合成的牛胰岛素具有与天然牛胰岛素相同的生物活性和结晶形状。这是当时人工合成的具有生物活性的最大的有机化合物，中国成为第一个人工合成蛋白质的国家。

结晶牛胰岛素的人工合成，标志着人类在认识生命、探索生命奥秘的征途中迈出了关键性的一步，促进了生命科学的发展，开辟了人工合成蛋白质的时代。这一科学成果对我国生命科学基础研究，尤其是生物化学的发展有着非常重要的意义和影响。



信息库

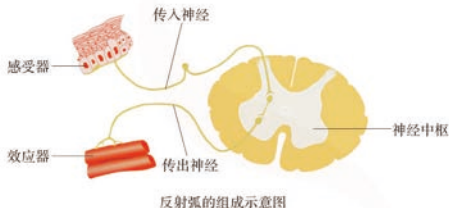
► 神经元

神经元的基本结构包括细胞体和突起两部分。细胞体有许多突起，一般来说，有一条长而分支少的轴突，数条短而呈树枝状分支的树突。轴突或长的树突以及外面套着的髓

鞘组成的结构叫作神经纤维。神经纤维末端的细小分支叫作神经末梢，分布在全身各处。

► 反射弧

反射弧包括5个基本环节：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。



► 眼球的基本结构

角膜是眼球外层前端透明的膜，光线通过角膜进入眼球。

虹膜位于角膜的后面，呈圆盘状，中央的圆孔叫瞳孔，是光线进入眼球内部的通道。随着光线强弱的改变，虹膜可以调节瞳孔的大小，从而控制进入眼球内光线的多少，保护视网膜不受过强光线的刺激。

晶状体位于虹膜的后方，是一个富有弹性、双凸透镜状的透明体。晶状体的凸度可根据物体的不同距离而改变，通过改变晶状体的凸度，可以使物像始终落在眼球内的视网膜上。

视网膜是眼球的内层膜。在视网膜上分布着许多感光细胞，能够感受光的刺激，产生与视觉形成有关的信息。

► 耳的基本结构

耳包括外耳（external ear）、中耳（middle ear）和内耳（inner ear）三部分。

外耳包括耳郭和外耳道。耳郭收集声波，外耳道将声波传入中耳。

中耳由鼓膜、鼓室和3块听小骨组成。中耳是传导声波的通道。鼓室通过一条咽鼓管与咽部相通，它能调节鼓室的压力，使鼓膜内外压力维持平衡。鼻、咽、喉部发炎时，病菌容易通过咽鼓管进入中耳，引发中耳炎。因此鼻、咽、喉部有炎症时应及时治疗。

内耳由半规管、前庭和耳蜗三部分组成。半规管和前庭与身体平衡有关。耳蜗内有听觉感受器，能把振动转变成与听觉有关的信息。因此，耳蜗与听觉的形成有关。

►► 高度近视

高度近视一般指的是患者的近视度数在600度（屈光度为-6.0D）以上。高度近视有

先天遗传的，也有后天因用眼习惯不良而形成的。形成高度近视后，患者需要长期通过增大晶状体的凸度来观察远处的物体，最终会导致眼球发生前后径变大的病理性改变。严重时，有些高度近视患者的视网膜会出现裂纹，甚至脱落。因眼的结构异常、营养出现障碍，还会出现玻璃体混浊、斜视等症状。这些都会造成患者的视力严重下降甚至失明。这些损伤一般是不可逆的。所以，我们平时要养成良好的用眼习惯，充分认识高度近视的危害，保护眼睛，关爱自己的健康。

►► 条件反射的形成

俄国著名的生物学家巴甫洛夫（Pavlov）以狗为实验对象，以科学的方法研究条件反射的形成并创建了条件反射学说。条件反射形成的过程大致如下：

1. 给狗喂食物，狗吃食物时便分泌唾液。
2. 不给食物，只对狗摇铃，狗不产生分泌唾液的反射。
3. 每次给予铃声刺激时，同时给狗喂食物，狗分泌唾液。
4. 食物和铃声多次结合刺激后，只响铃，狗也能分泌唾液。



巴甫洛夫的实验示意图

通过这一实验可以说明，条件反射是在非条件反射的基础上，通过学习逐渐形成的后天性反射。动物建立了某种条件发射后，如果总是只给无关刺激，而不给能够引发动物产生非条件反射的刺激，原来已经建立起来的条件反射就会消退。条件反射是在大脑皮质高级中枢参与下完成的，是一种比较高级的神经调节活动。这种反射提高了人和动物对环境的适应能力。

►► 人体的触觉、味觉和嗅觉

人体对信息的感知来源除了视觉和听觉外，还有触觉、味觉和嗅觉等。

皮肤是人体最大的感觉器官。在人体的皮肤上分布着接受来自外界的温度、湿度、疼痛、压力、振动等方面信息的感受器。这些感受器引起的人体感觉称为触觉。在皮肤的表层分布着对轻微触摸作出反应的感受器。在皮肤的真皮层有能对温度和疼痛等作出反应的感受器。痛觉是人的一个重要触觉。例如，当你的手被针刺到时，痛觉会让手迅速缩回。

食物和空气中的一些化学物质会刺激人的口腔和鼻腔内的感受器产生兴奋，这种兴

奋经神经传递到人的大脑皮质中的相关中枢，人就会形成味觉和嗅觉。舌是人体主要的味觉器官。在舌的上表面和两侧有许多突起，其内有味觉感受器，叫作味蕾。不同的味蕾产生不同的味觉。人体的味蕾能分辨咸、甜、苦、酸等味道。鼻腔中有嗅觉感受器，能分辨50多种基本气味。味觉和嗅觉有着密切的联系，食物的香味是味觉和嗅觉的综合感觉。例如，当你感冒时，鼻塞会使你的嗅觉大大降低，即便是你平时最爱吃的食物，吃起来的感觉也大不如从前。

►► 胰岛素与糖尿病

胰腺分为外分泌腺和内分泌腺两部分。胰液是由外分泌腺分泌的。内分泌腺就是散布在胰腺中的一个腺细胞团，叫作胰岛，它能分泌胰岛素等激素。

胰岛素的主要生理作用是调节糖的代谢，促进血糖的利用和转化，从而降低血糖的浓度。如果一个人的胰岛素分泌量不足时，细胞对血糖的利用和转化能力会减弱，导致血糖浓度升高，超过正常水平，一部分血糖就会随尿液排出体外，形成糖尿，使人患糖尿病。对某些患糖尿病的人，可以通过注射胰岛素来进行治疗。

►► 充足睡眠对少年儿童的生长发育的促进作用

通常都说“睡眠充足的孩子长得高”，这是经过验证的科学事实。影响儿童身高最重要的激素就是生长激素。比起醒着的时候，睡着时生长激素分泌量增多。特别是处于青春期的少年，这个阶段是生长激素分泌的高峰期，一天中晚上分泌的生长激素比较多。生长激素在入睡初期的深度睡眠时分泌最多，血液中生长激素的浓度达到最高峰。如果睡眠受到干扰，减短睡眠时间，生长激素的分泌就会减少，身高的增长也有可能受到影响。

睡眠对青少年的生长发育作用重大。到了晚上，人平躺在床上，下肢从纵向的重力作用中得到解脱，骨骼就能得到充分的休息，因此睡眠很重要。而站立的时候，上半身的重量全部压在了下半身上。同时，生长激素也是平躺时的分泌量大于站立时。如果把身体的长高说成是睡觉时的生长也并不过分。

►► Animals' Eyes (动物的眼睛)

The bee's eye consists of about 5 000 hexagonal (六边形) small eyes, known as (称作) the compound eye (复眼). Each eye has a light gathering system (集光系统) and a sensitization system (感光系统). The image of an object is formed by many "point images" (点像) produced by a large number of small eyes.

With a unique visual system, the eagle's eye (鹰眼) can enlarge (放大) an object several times, just like a telescope. The eagle has a wide field of vision (视野).



本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下面的概念图。



2. 人体的神经系统由_____和_____以及由它们发出的_____三部分组成。神经系统基本的结构和功能单位是_____。

3. 人体的_____、_____等重要生命活动的调节中枢都在脑干里。如果脑干受到损伤,将直接影响呼吸和心脏的活动,严重时甚至危及生命,所以脑干有_____之称。

4. 内分泌系统由各种_____组成,内分泌腺分泌的_____在血液里含量很少,但对人体的_____、_____等生命活动具有重要的调节作用。

5. 人体是通过_____和_____来协调体内各系统的相互联系,以完成生命活动的。

6. 在视觉的形成过程中,物像和视觉的形成部位分别是()。

A. 视网膜、大脑

B. 大脑、视网膜

C. 视网膜、视神经

D. 视神经、大脑

7. 将下列疾病与其相应的病因用线连起来。

呆小症

幼年生长激素分泌不足

侏儒症

幼年甲状腺素分泌不足

巨人症

胰岛素分泌不足

糖尿病

食物中缺碘

大脖子病

幼年生长激素分泌过多

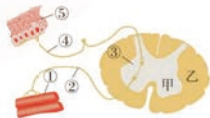
二、能力提升

8. 右下图是人体完成反射活动的神经结构示意图,据图回答有关问题。

(1) 图中①是_____, ③是_____, ⑤是_____。

(2) 神经调节的基本方式是_____。人体完成反射活动的神经结构称为_____。

9. 在日常生活和学习中怎样做才能预防近视的形成?



后 记

根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010～2020年）》的精神，以《义务教育生物学课程标准（2011版）》为依据，在广泛听取专家、实验区师生的意见和建议的基础上，我们对《义务教育课程标准实验教科书 生物（苏科版）》进行了全面修订。

本套教科书主编为匡廷云、曹惠玲，副主编为胡明、吴举宏。本册教科书主编为胡明，参加本册教科书修订的编写人员有田星星、杨春明、沈军、陈金宾、徐金良。刘旭东、王崇为本册教科书进行了装帧设计，邹伟志、张博、蒋建钢、袁靖为本册教科书拍摄或绘制了图片。

在本册教科书的编写过程中，得到了许多专家、学者和老师的指导和帮助。马建兴、王永发、任胜、刘义友、刘文琪、刘继祥、刘满希、李其柱、李凌霄、宋玉蓉、陈卫春、陈严、陈国春、陈静、赵玲、冒慧晶、俞健、姜兴明、翟天智等，有的为本册教科书的编写进行了前期研究，有的审阅了本册教科书初稿，并提出了宝贵意见。在此，我们对所有关心、支持本册教科书编写的专家、学者和老师表示衷心的感谢。

本册教科书选用了一些图片和文字资料，对相关的作者和出版社，我们一并表示诚挚的谢意。

编 者

