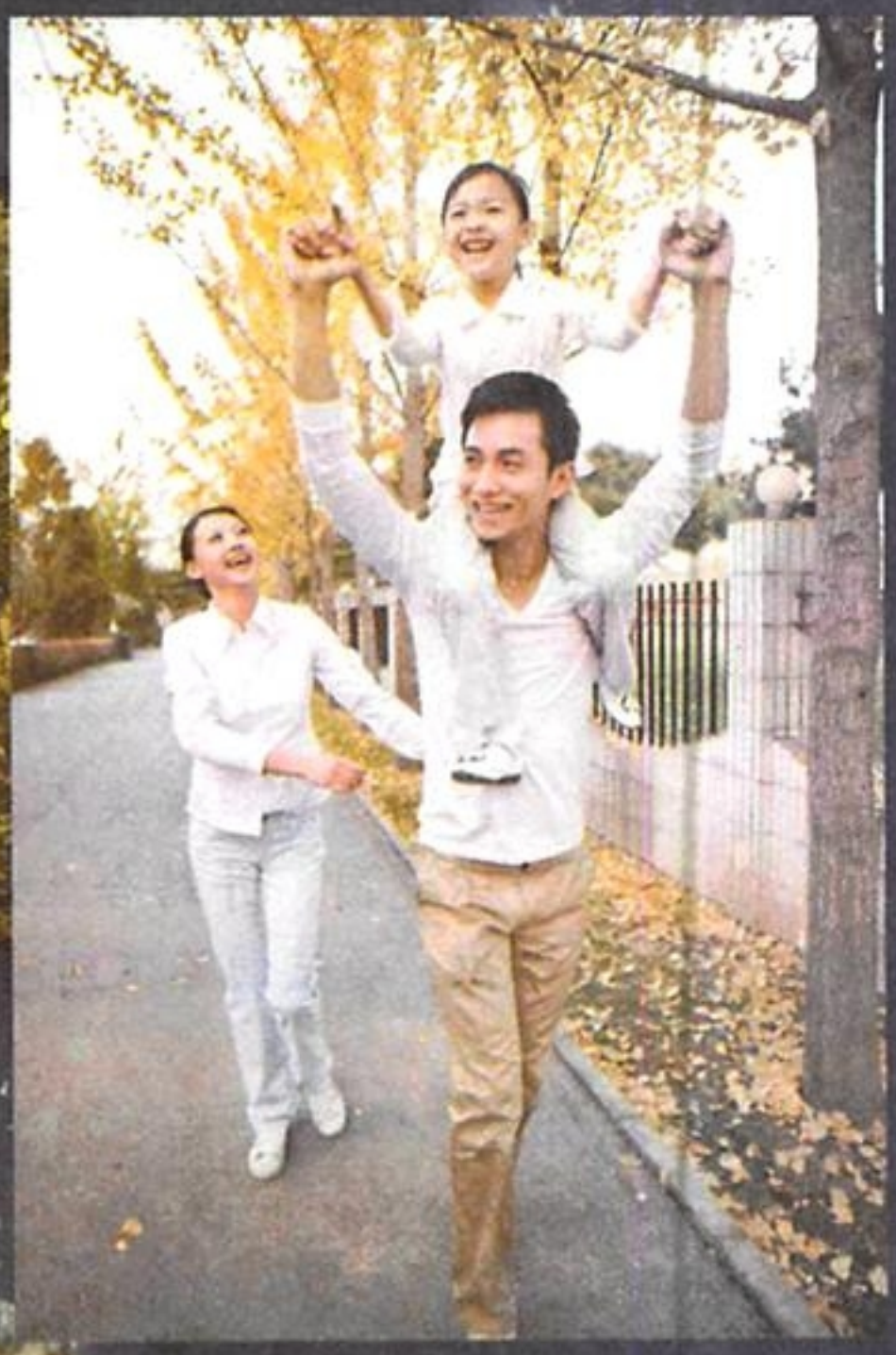
第四单元　生物圈中的人

“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：《女神》，1927）这深情而富含哲理的诗句，既倾诉了对大地母亲的感念之情，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，人类的活动更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。





微信公众号：电子课本大全

第一章 人的由来



假如能够穿越时空，你想不想上溯历史的长河，探索人类的起点？或者回到过去，追寻自己生命的源头和成长的足迹？通过本章的学习，你将知道人类是如何起源和发展的，以及作为个体的人是怎样来到这个世界的。

第一节 人类的起源和发展

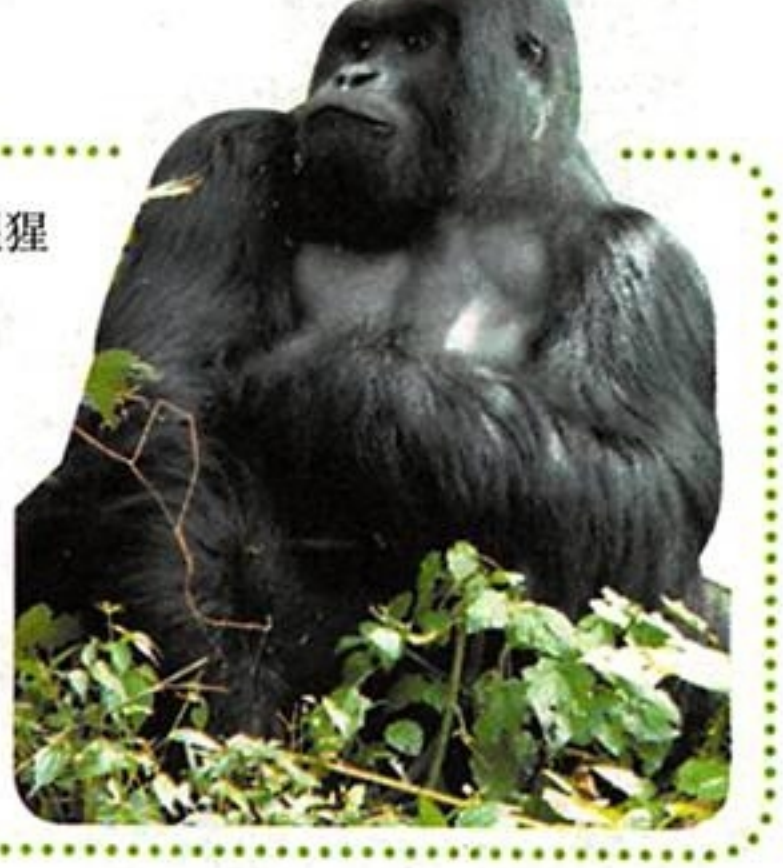
“人类从哪里来？”古今中外，人们从未停止过对这个问题的探索。尽管历史悠远，扑朔迷离，但不断发展的科学正在为此勾画出一个日益清晰的轮廓。

人类的祖先是森林古猿

19 世纪，进化论创立者达尔文（C.R.Darwin，1809–1882）在仔细比较了人和现代类人猿的相似处之后，提出人类和类人猿共同的祖先是一类古猿的观点。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。

观察与思考

观察四幅类人猿及其生活环境图，并结合生活经验和知识，尝试回答下列问题。



大猩猩

微信公众号：电子课本大全



长臂猿



猩猩

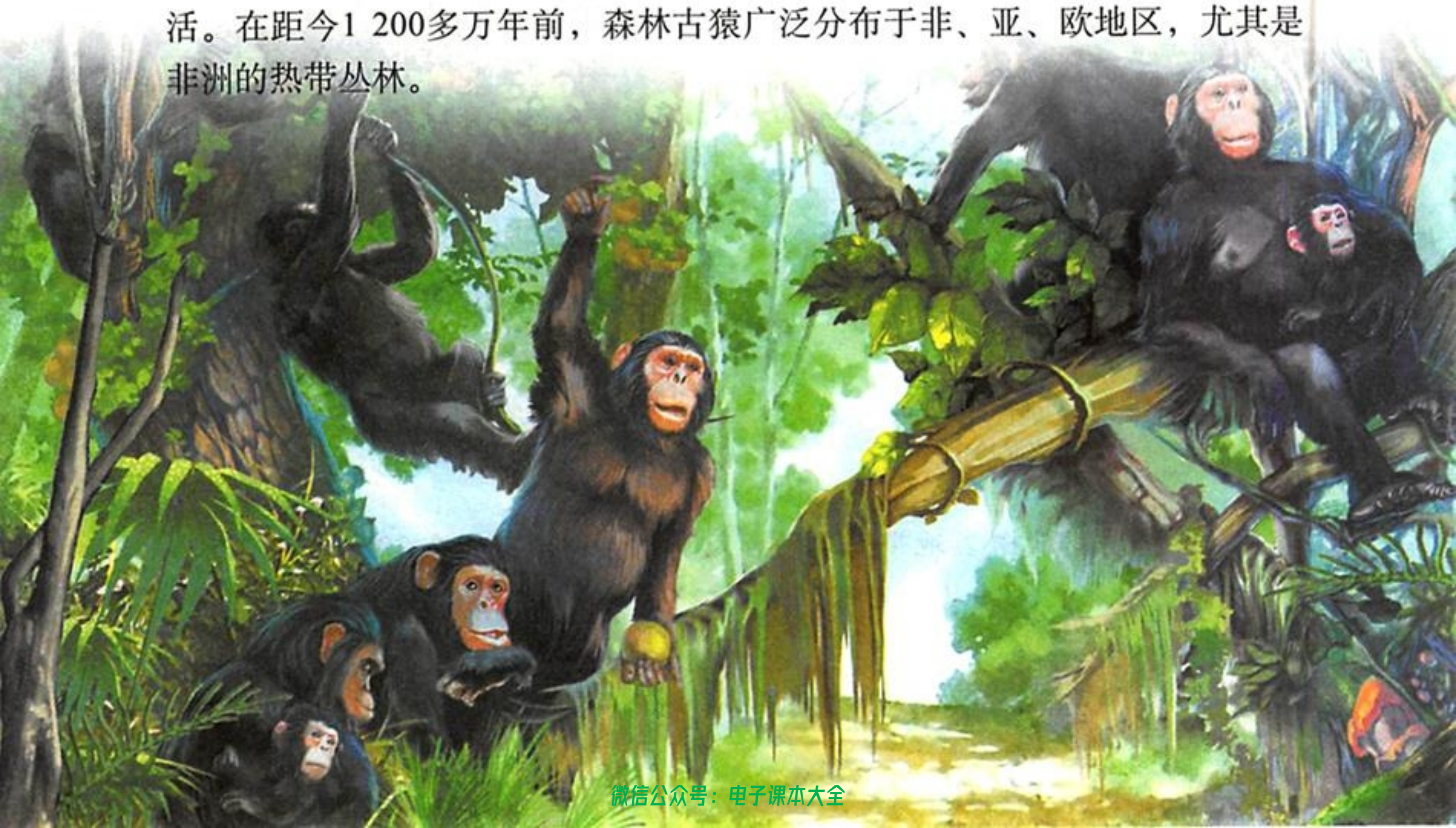


黑猩猩

1. 这些类人猿的生活环境和生活方式有什么共同点？

2. 类人猿在形态结构上确实与人类有许多相似之处，那么它们和人类究竟在哪些方面有根本的区别呢？

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。科学家根据各种证据推测，**现代类人猿和人类的共同祖先是森林古猿**。与现代类人猿一样，森林古猿在热带丛林中过着以树栖为主的生活。在距今1 200多万年前，森林古猿广泛分布于非、亚、欧地区，尤其是非洲的热带丛林。



微信公众号：电子课本大全

从猿到人的进化

由于特殊原因，森林古猿的一支走向了演化为人类的艰难历程，在这个过程中逐渐产生了许多与猿不同的特征。从猿到人的进化，究竟是怎样发生的呢？

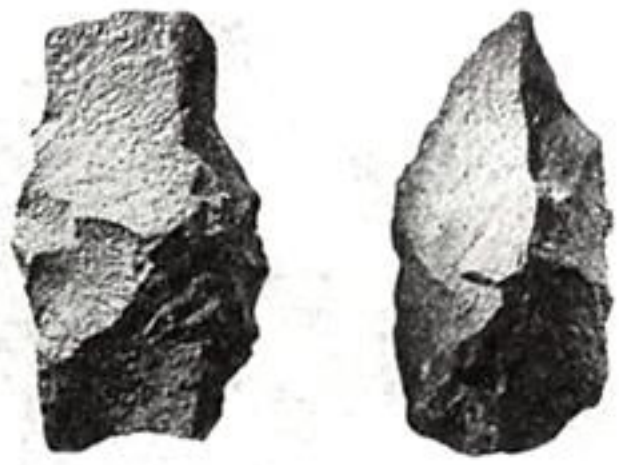
资料分析

1. 地质学家告诉我们，距今1 000万～2 000万年前，地壳运动剧烈，相继出现了喜马拉雅山、阿尔卑斯山等山脉，在东非则形成了世界上最大的裂谷——南起莫桑比克、北达西亚的约旦河谷，全长6 000多千米。当时地球上的气候也发生了剧烈变化。在地形和气候巨大变化的影响下，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，这对生活在那里的森林古猿会产生怎样的影响呢？

2. 在东非大裂谷地带，古人类学家发现了世界上最多的早期古人类化石（fossil），也就是石化了的古人类遗体、遗物等。想一想，这里为什么会有那么多早期古人类化石呢？

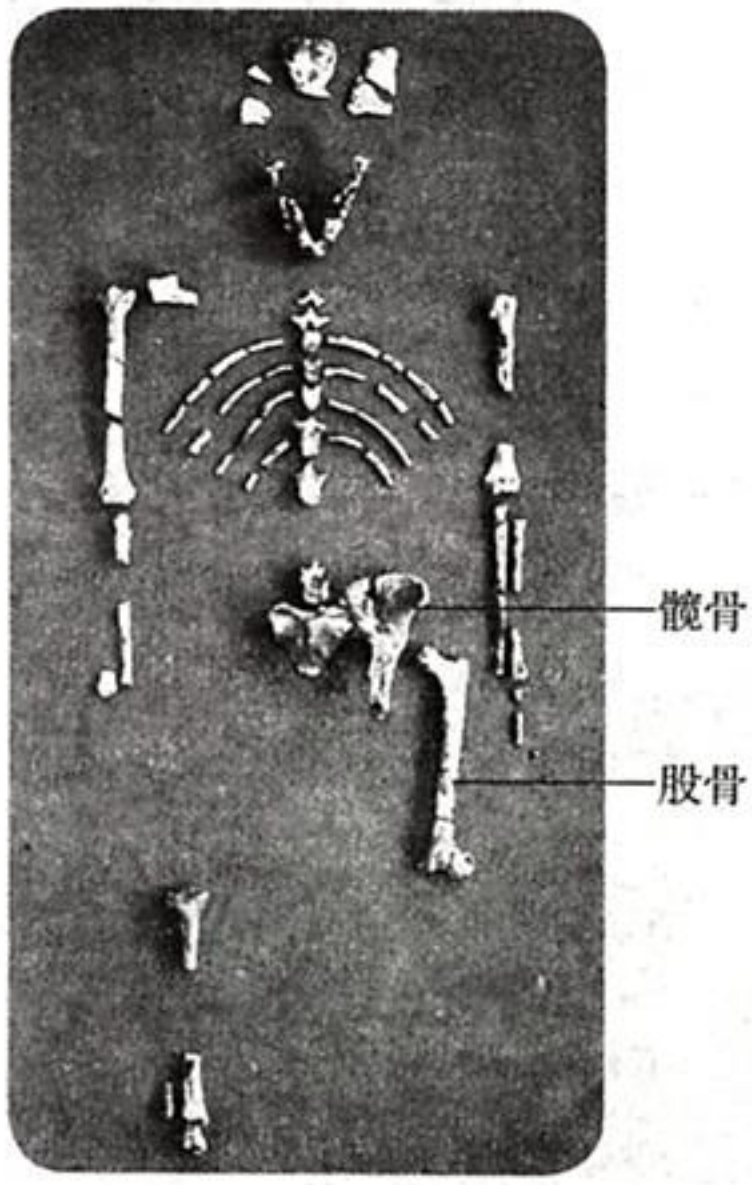


“东非人”头骨化石及复原像



石器

距今175万年前的古人类——“东非人”及其遗物



距今300万年前的古人类化石——“露西（Lucy）”

3. 在东非大裂谷地带发现的古人类化石中，有距今300万年前的“露西”骨骼化石。从化石可以看出，“露西”的髋骨比较宽阔，下肢

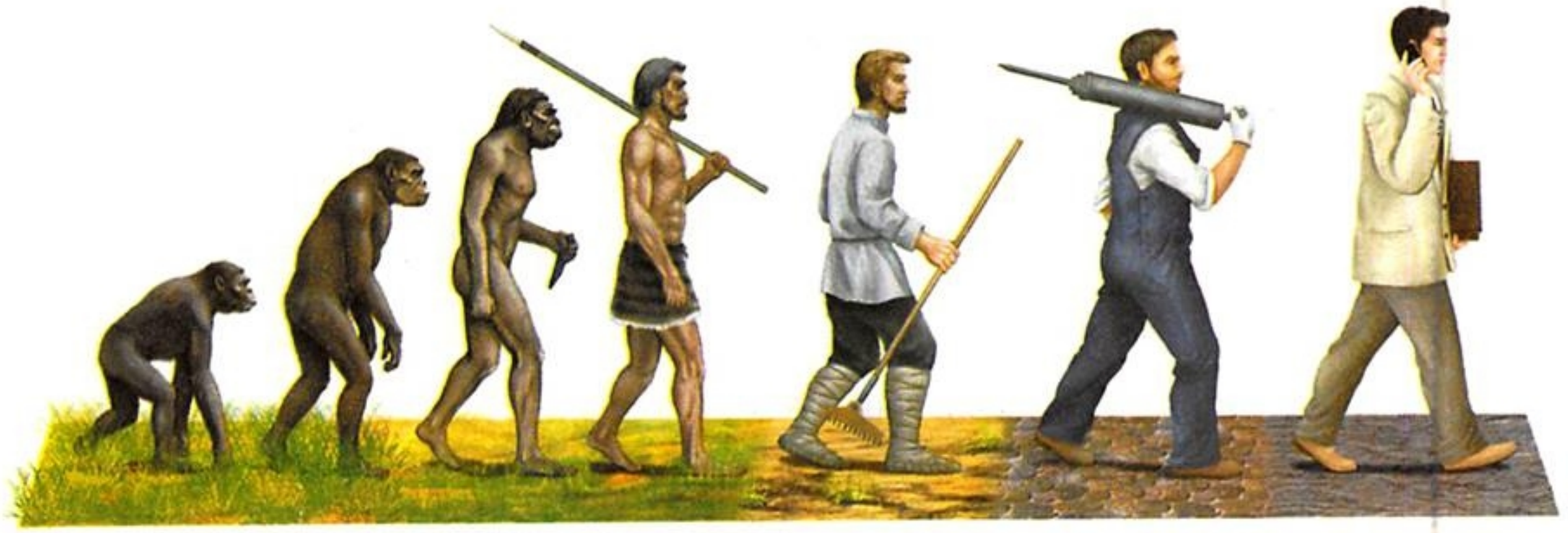
微信公众号：电子课本大全

骨比上肢骨粗壮；脑容量仅 400～500 毫升，比现代人类 1 500 毫升左右的脑容量要小很多。那么“露西”具有的这些特征中，哪些与森林古猿相似？哪些又与现代人类相似呢？

综合上述资料，你能推测出从猿到人的进化是怎样开始的吗？

依据已有证据，古人类学家作出了这样的推测：由于森林大量消失，一部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，**一代一代地向着直立行走的方向发展，前肢被解放出来，能够使用树枝、石块等来获取食物、防御敌害，臂和手因此逐渐变得灵巧。**

比“露西”生活年代更晚一些的化石证据还表明，后来的古人类能够制造和使用一些简单的工具，如石器。这相当于使自己的四肢得以延伸，捕猎和御敌能力因此都大大增强。又经过若干万年，**古人类制造的工具越来越复杂，并且学会了使用火，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；语言产生并不断丰富，也使相互之间能够更好地交流与合作。就这样，在同猛兽出没、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。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Ⅳ-1 人类起源与发展的示意图

微信公众号：电子课本大全

目前，人类是由森林古猿进化发展而来的观点已被很多人所接受，但由于一些重要环节还缺少证据的支持，因而无法对人类起源和发展的整个过程都作出圆满的解释。对人类的起源还存在着不同的观点。“人类从何处来？”这个问题尚未有一个完美的最终答案。

想一想

图Ⅳ-1主要从哪几方面展现了人类起源和发展过程中所发生的变化？

技能训练

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看法。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的古人类化石，如“北京猿人”化石等。1974年，科学家在非洲发现了距今300万年前的古人类化石“露西”，其后又在这一地域发掘出大量距今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，随着新的化石证据的发现，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。绝大多数人赞同人类起源于非洲的观点，个别人对非洲起源说抱有质疑。

根据上面的短文，你能判断下列陈述中，哪些是事实，哪些是观点吗？

1. 古人类化石“露西”是在非洲发现的。
2. “露西”生活在距今300万年前。
3. 其他地区没有发现距今200万～300万年前的古人类化石。
4. 其他地区没有距今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。

微信公众号：电子课本大全

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. 请结合“环境影响生物，生物能适应环境并影响环境”的生物学观点，谈谈你对人类的起源与发展过程的理解。

3. 三国时期，曹植有首抗议哥哥曹丕对他迫害的诗是这样写的：“萁在釜下燃，豆在釜中泣。本自同根生，相煎何太急？”人类的数量在急剧增加，而类人猿的数量日益减少。人猿同祖，人类应当怎样对待现存的猿类呢？

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，许多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年起，我国的地质学家李捷和古生物学家杨钟健、裴文中、贾兰坡等参与了发掘工作。1929年，裴文中发现了第一个“北京猿人”头盖骨的化石。之后的11年间，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。这些“北京猿人”是生活在距今20万～50万年前的直立人。很不幸，其中的头盖骨化石在日本侵华战争中丢失了。



“北京猿人”头部复原像

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北京猿人化石，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。

微信公众号：电子课本大全

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，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。

第二节　人的生殖

“我从哪里来？”这可能是你在孩提时代就曾问过父母的问题。下面将要学习的内容就包含这个问题的答案。人类新个体的产生，要经历两性生殖细胞结合，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

人人都有生殖系统，但是男性和女性的生殖系统不一样，这是男性与女性在身体结构上最大的差别。

观察与思考

观察男女生殖系统的结构模型和图Ⅳ-2、图Ⅳ-4，并分别在图Ⅳ-3、图Ⅳ-5 中指示线末端处标出各生殖器官的名称。

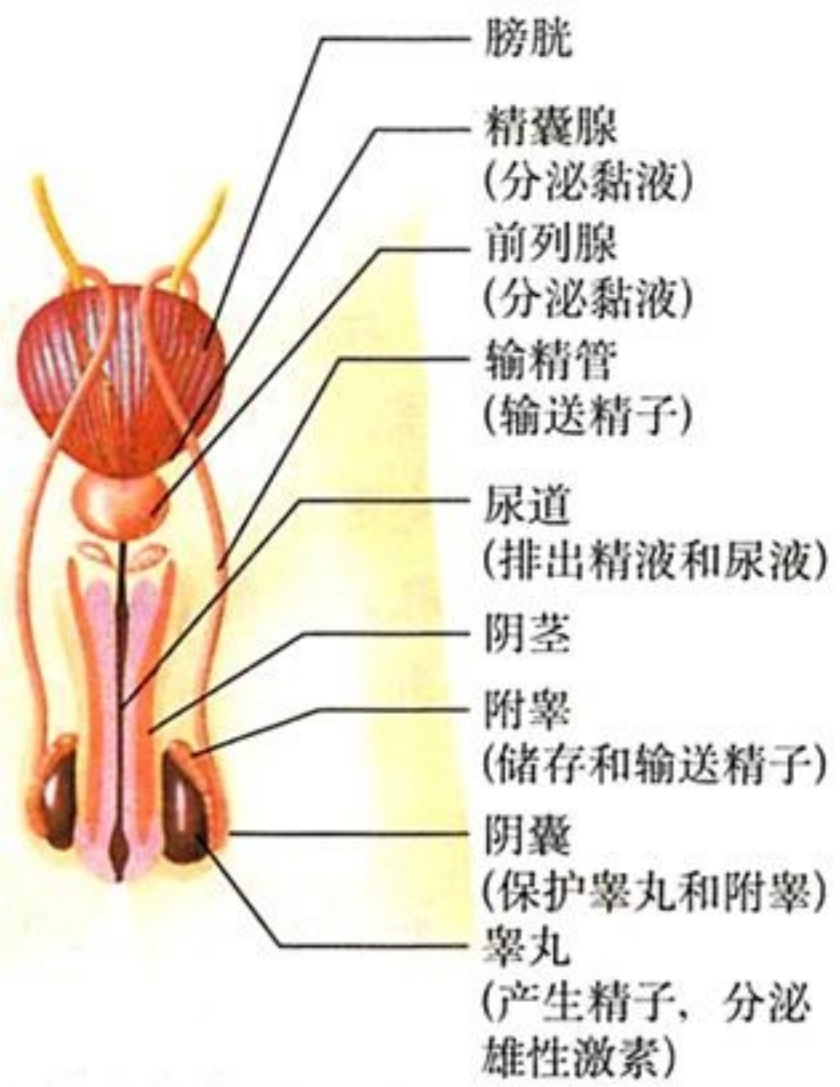
讨论

1. 在男女生殖系统中，产生生殖细胞的器官分别是什么？精子与卵细胞成熟后经过怎样的途径排出？

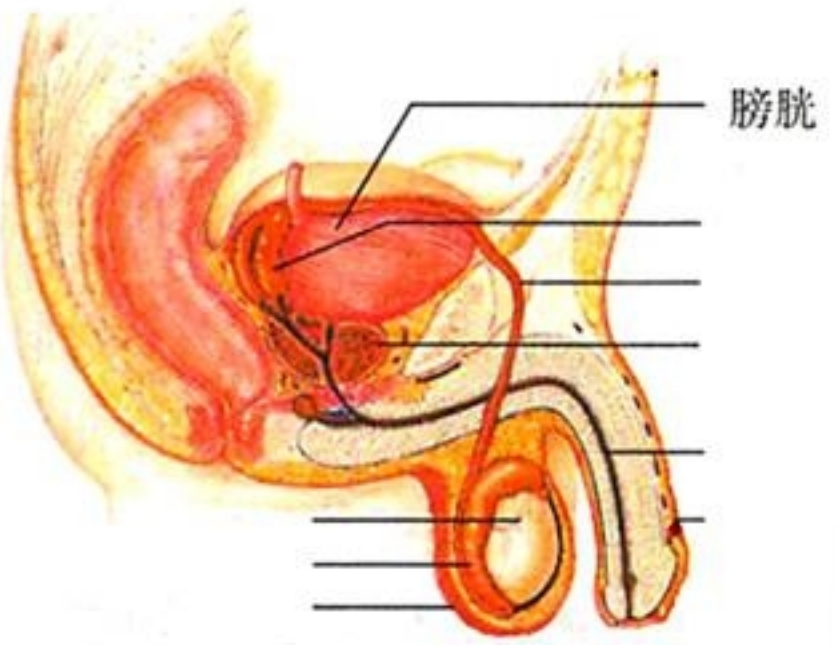
2. 子宫的名称和它的功能有关吗？为什么？

3. 男女生殖系统中，最主要的生殖器官分别是什么？为什么？

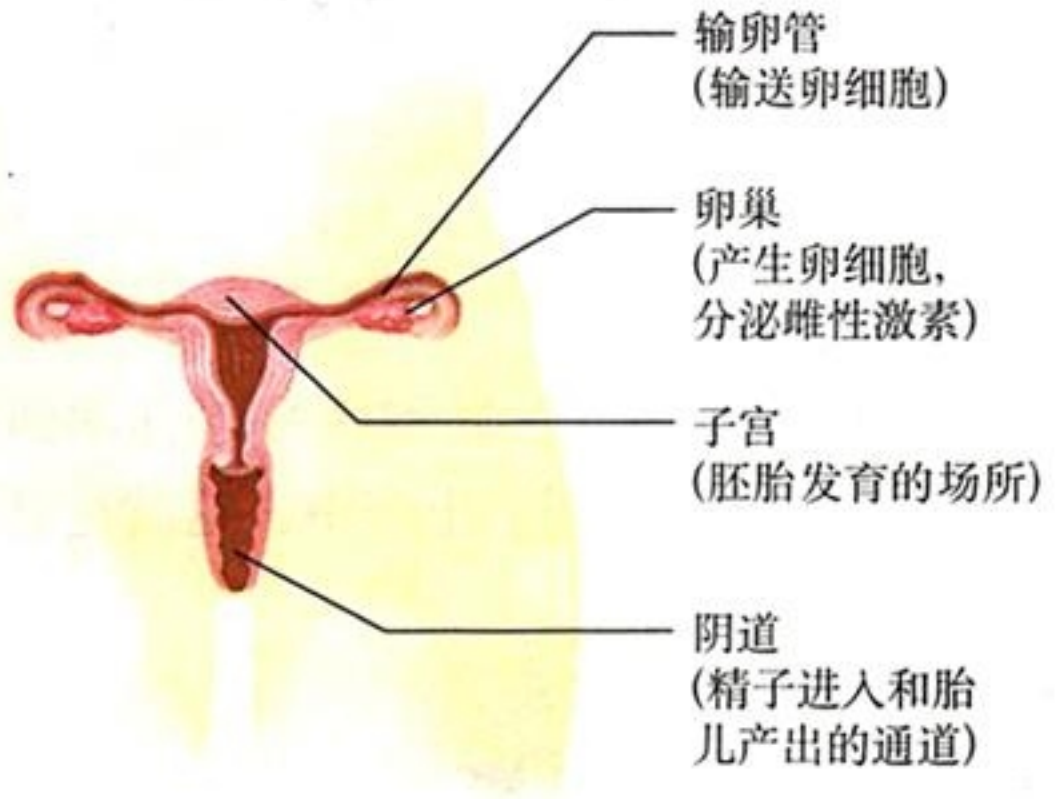
微信公众号：电子课本大全



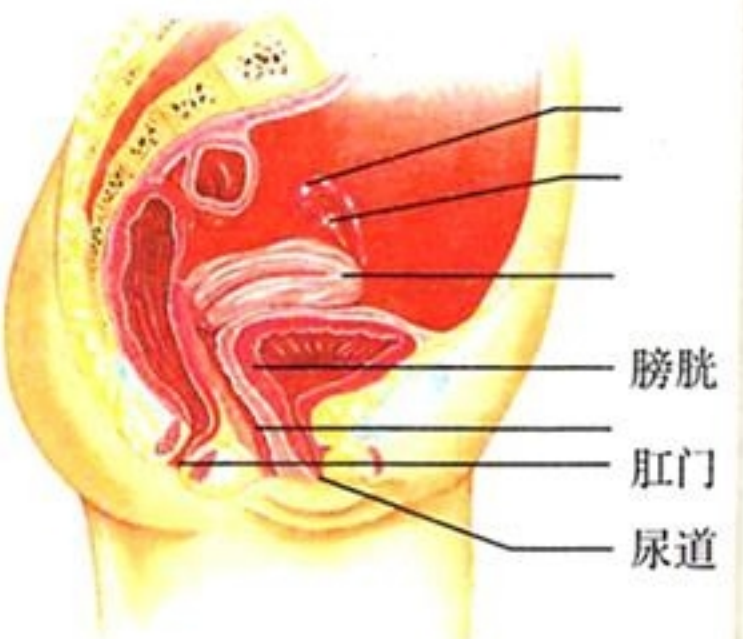
图Ⅳ-2 男性生殖系统正面图



图Ⅳ-3 男性生殖系统侧面图



图Ⅳ-4 女性生殖系统正面图



图Ⅳ-5 女性生殖系统侧面图

男性的主要生殖器官是睾丸。睾丸的功能是产生精子（sperm），并且分泌雄性激素。附睾是储存精子的器官。附睾中的精子通过输精管输送到尿道，经尿道排出体外。

女性的主要生殖器官是卵巢。卵巢的功能是产生卵细胞（egg cell），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。

微信公众号：电子课本大全

生殖过程

睾丸产生的精子和卵巢产生的卵细胞都是生殖细胞。它们分别含有男性和女性的遗传物质。阴茎将含精子的精液射入阴道后，精子游动进入子宫（图Ⅳ-6），进而进入输卵管内与卵细胞相遇。众多的精子中，通常只有一个能够进入卵细胞（图Ⅳ-7）。精子与卵细胞结合，形成受精卵（fertilized egg）。



图Ⅳ-6　众多精子游向卵细胞
男性一次生殖活动能排出上亿个精子，精子有能摆动的尾部。

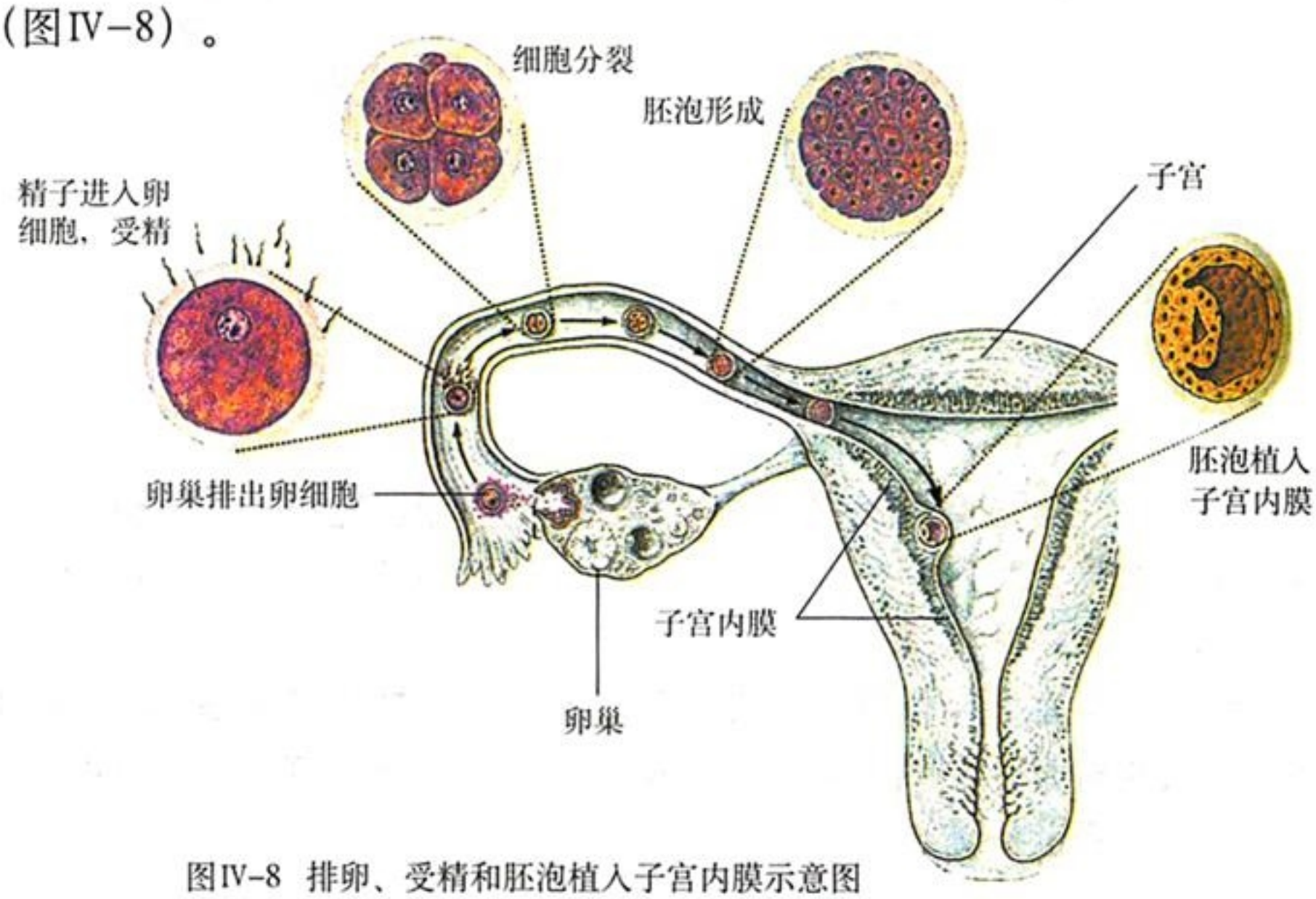


图Ⅳ-7　精子与卵细胞结合
通常只有一个精子可以获得与卵细胞结合的机会。

小资料

在动物有性生殖过程中，雄性动物交配用的外生殖器，被称为交配器。交配时交配器插入雌性动物的生殖孔，将精子送入雌性动物体内。

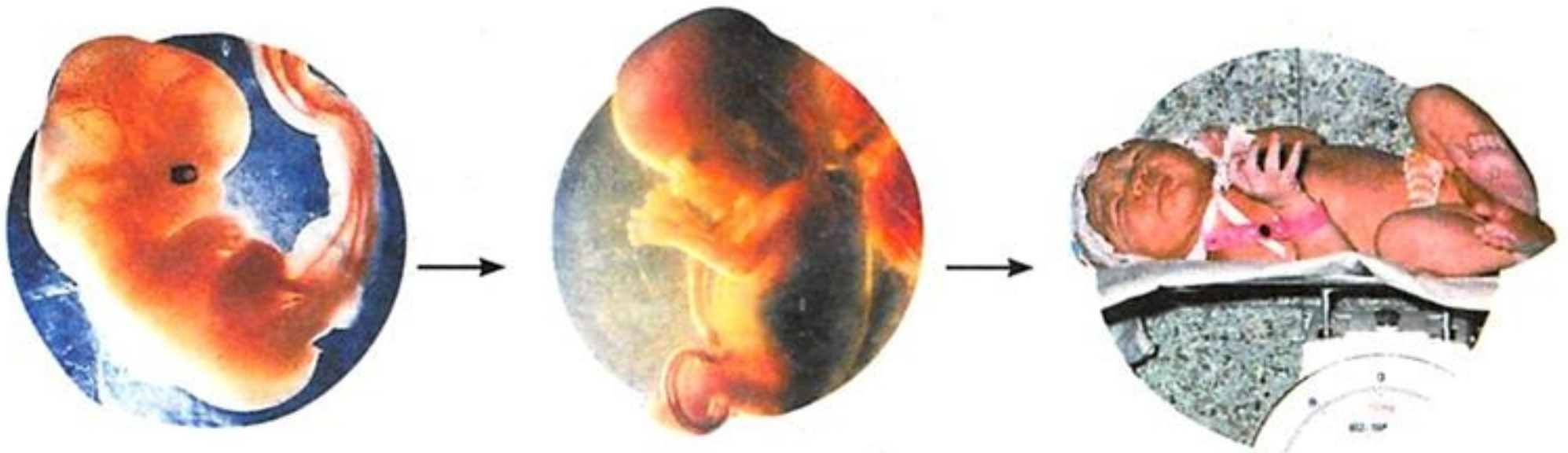
受精卵不断进行细胞分裂，逐渐发育成胚泡。胚泡缓慢地移动到子宫中，最终附着在子宫内膜上，就好比一粒种子落到了土壤中，这就是怀孕的开始（图Ⅳ-8）。



图Ⅳ-8　排卵、受精和胚泡植入子宫内膜示意图

微信公众号：电子课本大全

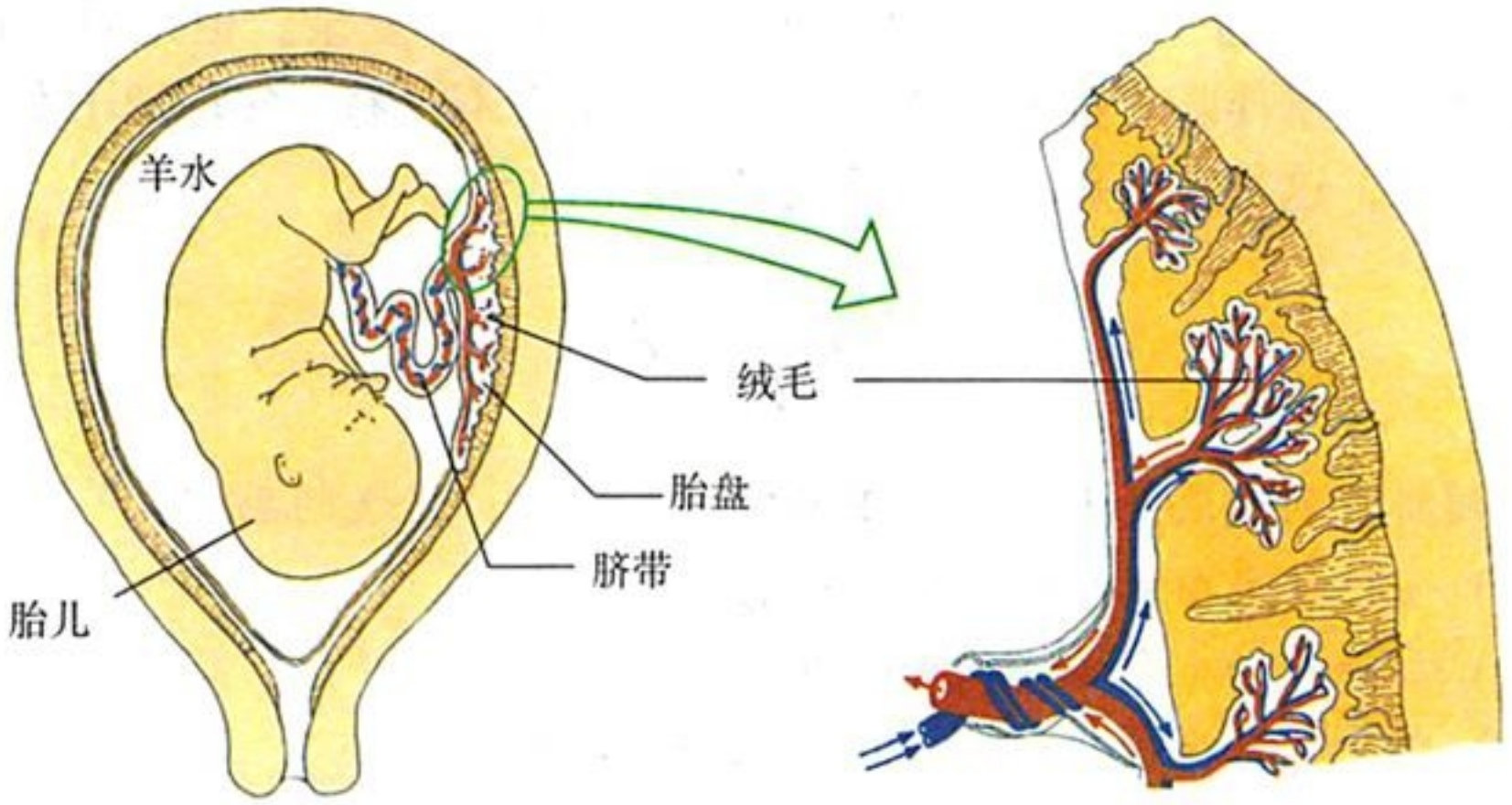
在子宫内膜内，胚泡中的细胞继续分裂和分化，逐渐发育成胚胎，并于怀孕后8周左右发育成胎儿——开始呈现出人的形态（图Ⅳ-9）。



5周的胚胎　　10周的胎儿　　新生儿

图Ⅳ-9　从胚胎发育到新生儿产出的大致过程

胎儿生活在子宫内半透明的液体——羊水中，通过胎盘（图Ⅳ-10）从母体中获得所需要的营养物质和氧；胎儿产生的二氧化碳等废物，也是通过胎盘经母体排出的。



图Ⅳ-10　子宫内的胎儿、脐带和胎盘示意图

小资料

胎盘是胎儿和母体进行物质交换的器官。胎盘靠脐带与胎儿相连。胎盘靠近母体的一面与母体的子宫内膜相连，靠近胎儿的一面有许多绒毛，绒毛内的毛细血管与脐带内血管相通。绒毛浸润在母体血液中，吸收母体血液中的营养物质和氧，排出胎儿产生的废物。

胎儿产出后，要剪断脐带。脐带脱落后留下的疤痕就是肚脐。

微信公众号：电子课本大全

一般来说，怀孕到第40周时，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Ⅳ-11）。分娩意味着新生儿的诞生。

试一试

怀孕期间，母亲体重增加12～15千克。请你试着在腰腹部绑上10千克的重物，上下5层楼梯一个来回，说说你的感受。



图Ⅳ-11　分娩过程示意图

分娩是正常的生理过程，从图上看似乎也并不复杂。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. 判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 女性最主要的生殖器官是子宫。（　）

(2) 每个人的生命都是从受精卵开始的。（　）

(3) 胎儿与母体进行物质交换的结构是胎盘。（　）

2. 表面看来差异很大的事物，它们之间可能存在着共同点。在学习过程中，应当注意将所学知识进行综合和概括，以加深理解。请你概括出下列三组器官在功能上分别有什么共同点，并将答案填写在对应的横线上。

输精管和输卵管：_____

阴茎和阴道：_____

睾丸和卵巢：_____

3. 怀孕期间孕妇吸烟或摄入酒精、药品，烟、酒及药品中的化学物质有可能进入胎儿体内影响胎儿发育吗？为什么？

微信公众号：电子课本大全

科学家的故事

“试管婴儿之父”——罗伯特·爱德华兹



罗伯特·爱德华兹

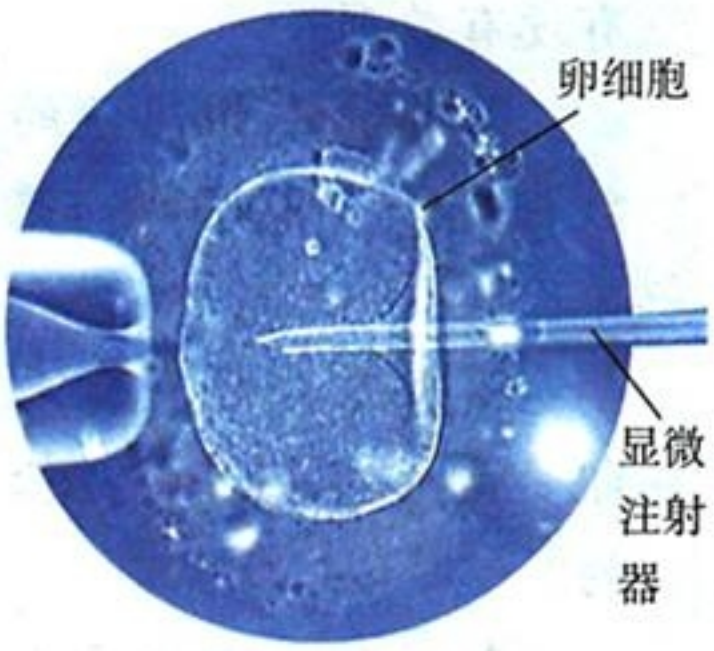
罗伯特·爱德华兹（Robert G. Edwards，1925–2013）是剑桥大学的荣誉教授。2010年他因发明了体外受精技术而获得了这一年度的诺贝尔生理学或医学奖。体外受精技术是“试管婴儿”技术的关键。

“试管婴儿”并不是在试管里长大的婴儿。该技术需要从卵巢内取出卵细胞，在实验室将精子注入卵细胞，完成受精，形成早期胚胎后再移入子宫，胚胎在子宫内完成发育。

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（Patrick Steptoe，1913–1988）共同研究出“试管婴儿”技术，并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（Louise Brown）。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”。

“试管婴儿”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”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

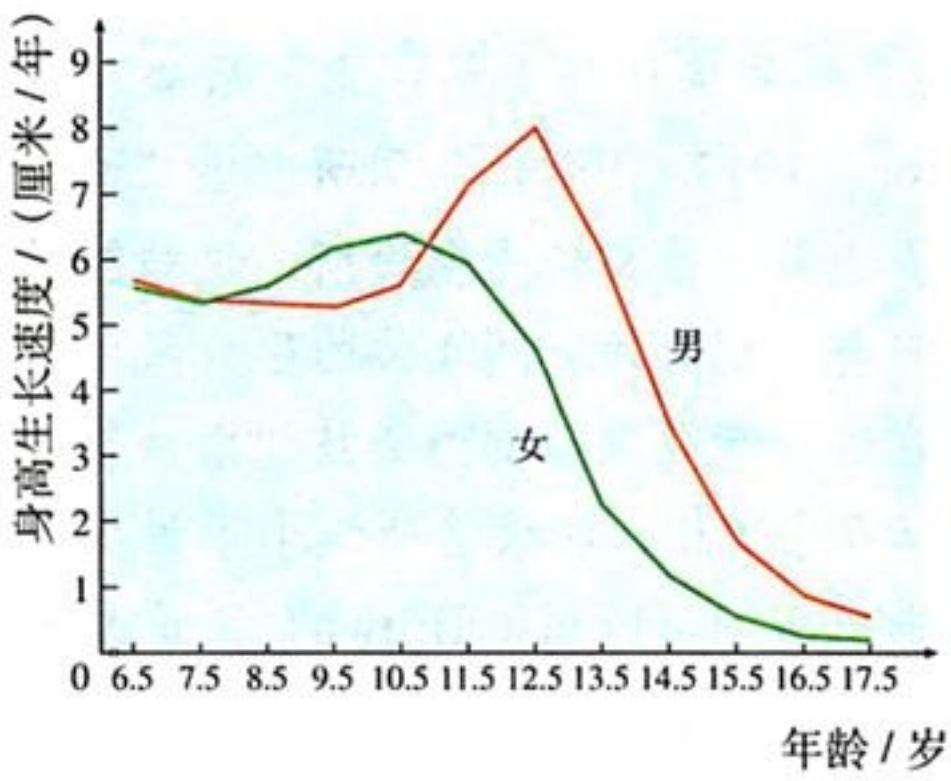
微信公众号：电子课本大全

第三节　青春期

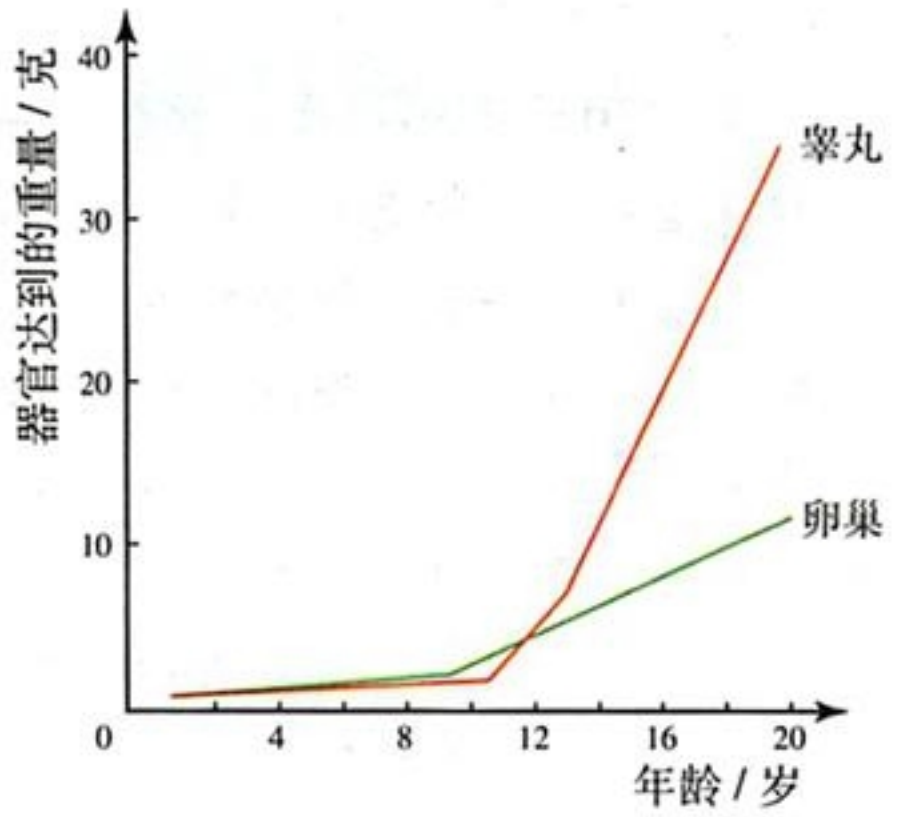
你和你的同龄人都在步入一个从童年到成年的过渡时期——青春期（adolescence）。这是一个个体生长发育的重要时期。你近来从自己和同学身上感受或观察到某些变化了吗？

青春期的身体变化

资料分析



某地男女生身高生长速度曲线



睾丸和卵巢的发育趋势

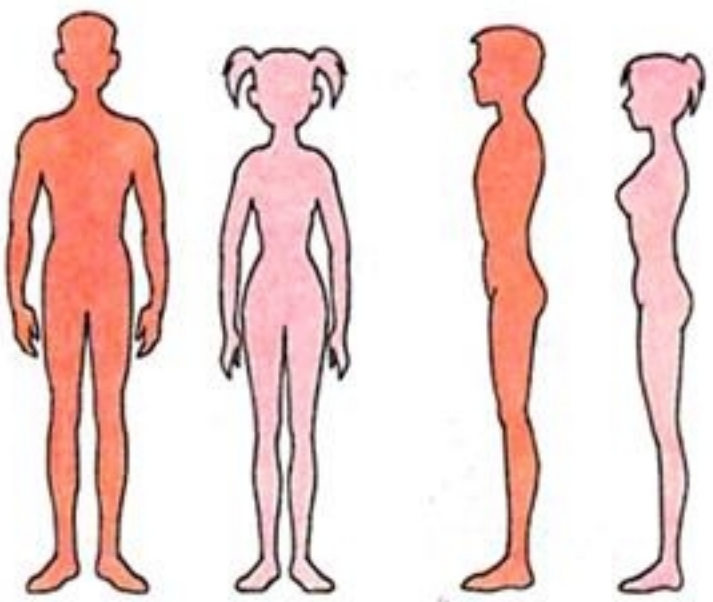
讨论

1. 男孩和女孩身高开始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

微信公众号：电子课本大全

身高突增是青春期的一个显著特点。除此之外，男孩和女孩的体形也开始发生变化，第二性征越来越明显，这和睾丸分泌的雄性激素、卵巢分泌的雌性激素有关。同时，神经系统以及心脏和肺等内脏器官的功能也明显增强。因此，青春期是一生中身体发育和智力发展的黄金时期。

进入青春期之后，男孩和女孩的性器官迅速发育，还会发生一些“羞于启齿”的生理现象：男孩会出现遗精（图Ⅳ-12），女孩会来月经。其实，这些都是正常的生理现象。

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Ⅳ-12 遗精及其原因

女性在月经期间，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。另外，来月经时，子宫内膜脱落排出，子宫口稍稍张开，如果不注意卫生，可能会造成子宫腔感染（图Ⅳ-13）。



图Ⅳ-13 月经期的卫生

微信公众号：电子课本大全

青春期的心理变化及其卫生

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。

观察图Ⅳ-14，想一想，你有过类似的情况吗？应该怎样对待这些问题呢？



图Ⅳ-14　青春期心理特点的一些表现

过于关注自己，对人际关系比较敏感；内心世界逐渐复杂，有的事情不想与家长交流；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。

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

1. 下表是通过对许多人分析研究之后，归纳出来的青春期各项发育指标的出现顺序。对于每个男孩或女孩来说，发育的时间与表中或许存在一些差

微信公众号：电子课本大全

异，但只要差异不大，都是正常的。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，卵巢开始增长	
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	脂肪积累增多，丰满，臀部变圆	首次遗精，出现胡须
16	月经规律	阴茎、睾丸已达成人大小
17~18	骨骺愈合，生长基本停止	体毛接近成人水平
>19		骨骺愈合，生长基本停止

2. 除了教科书讲述的之外，青春期的卫生保健还应当注意些什么？

3. 如果某位女同学因为月经而发生情绪变化，甚至影响体育锻炼或劳动，作为她的同学，你应当怎样对待她？



月经的形成

女孩出生前，卵巢里已经有数百万个卵母细胞。从那时起到青春期之前，它们一直在沉睡中慢慢变化着。从女孩进入青春期开始，每个月一般会有一个原始卵泡成熟排出。这时卵巢会把这个消息通过人体的“通信兵”——激素，告诉子宫，子宫会急忙为可能到来的小生命准备一个“温床”——增厚的、增生许多毛细血管的子宫内膜。如果卵细胞没有与精子相遇，“通信兵”的热情就下降（激素分泌减少），子宫只好拆除准备好的“温床”，这时子宫内膜脱落，毛细血管破裂出血，从阴道排出，形成月经。

月经初潮的年龄一般为12~18岁，极少数早于10岁或迟于18岁。在月经初潮时，卵巢的重量仅为成熟时的40%，以后卵巢继续发育长大。由于卵巢的功能不稳定，在月经初潮后的半年到一年时间内，月经不一定按规律每月来潮。以后会逐月按时来潮。每次月经出血持续5天左右。一般每次月经量为10~100毫升，平均为50毫升。月经期间由于盆腔充血，有时会出现轻微腹痛、腰酸等，这属于正常现象。

微信公众号：电子课本大全

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发展，食物的来源日益广泛，有的可能来自异国他乡，有的可能来自海洋深处。但无论它们从何而来，都是生物圈中的其他生物给人类提供的营养物质（nutrient substance）。

第一节 食物中的营养物质

航天员要在太空中健康地生活，所携带的食物必须含有全面均衡的营养成分。和航天员一样，我们的膳食也需要有科学合理的营养搭配。那么，我们的膳食至少应该含有哪些营养物质？为什么需要含有这些营养物质呢？

资料分析

食物中含有哪些营养物质

请你提出3～4种常吃的食物，参考教科书第40、41页“常见的食物成分表”，查阅这些食物各含有哪些营养物质，并填写在下表中。

序号	食物名称	营养物质
1		
2		
3		
4		

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 不同食物所含营养物质的种类和数量是否相同？这对你在日常生活中食物种类的选择有哪些启示？

2. 食物中主要的营养物质有哪些？

3. 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之间有什么联系呢？

食物主要含有糖类、脂肪、蛋白质、水、无机盐、维生素六类营养物质。每一类营养物质对人体都有着特殊的重要作用。

糖类、脂肪、蛋白质

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、淀粉等都属于糖类（carbohydrate）。图Ⅳ-15中是几种富含糖类的食物。人体的各项生命活动，如消化和呼吸、走路、学习等所消耗的能量主要来自糖类。



图Ⅳ-15 糖类含量较高的食物



图Ⅳ-16 脂肪含量较高的食物

肥肉、大豆、花生等食物含有较多的脂肪（fat）（图Ⅳ-16），脂肪也是供给人体能量的重要物质。不过，**在一般情况下，脂肪只作为备用的能源物质储存在体内。**你可能有这样的体会，人在生病时，几天吃不下饭，身体就会明显消瘦。这是因为储存在体内的脂肪等营养物质消耗多而补充少。

儿童、青少年及伤病员为什么需要多吃一些奶、蛋、鱼、肉类的食物呢？原来，这些食物含有丰富的蛋白质（protein）（图Ⅳ-17）。**蛋白质是构成人体细胞的重要物质，人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，为人体的生命活动提供能量。

微信公众号：电子课本大全



图Ⅳ-17　蛋白质含量较高的食物

想一想

在你常吃的食物中，还有哪些富含糖类、脂肪、蛋白质？

由此可见，糖类、脂肪、蛋白质都是组成细胞的主要有机物，并且能为人体生命活动提供能量。那么，食物含有的能量，能不能通过实验来测定呢？

探究

测定某种食物中的能量

提出问题

我想知道食物是否确实含有能量。





我想知道花生种子含有多少能量。

我想知道花生仁和核桃仁哪种含能量多。



你想探究的问题是 _____。

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 _____。

微信公众号：电子课本大全

科学方法

作出假设

作出假设需要根据已有的知识和经验来进行。根据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、马铃薯片等。
- 1 毫升水每升高 1℃，需要吸收 4.2 焦的热能（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. 在锥形瓶内放入一支温度计（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，并测量水温。

4. 称量一粒干燥花生种子的质量，将这粒种子放到火焰上点燃。

5. 将刚开始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，再次测量水温。



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，怎样才能做到尽量减少花生种子燃烧中热量的散失？

微信公众号：电子课本大全

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：

种子	种子的质量（克）	燃烧前的水温（℃）	燃烧后的水温（℃）	测定出的热量（焦）

得出的结论是 _____。

讨论

1. 你们测定的数据与第 40、41 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？如果不同，分析一下可能有哪些原因。

3. 若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

科学实验中测得的数据，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结果的平均值。

水和无机盐

水和无机盐是组成细胞的主要成分，但它们不能为生命活动直接提供能量。

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

无机盐在体内的含量不多，但作用多种多样。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Ⅳ-1简要介绍了人体缺乏几种无机盐时的主要症状。请你查阅有关资料，将富含这几种无机盐的

微信公众号：电子课本大全

食物名称填写在表中“食物来源”一栏。

表Ⅳ-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	
含铁的无机盐	缺铁性贫血（乏力、头晕等）	
含磷的无机盐	厌食、贫血、肌无力、骨痛等	
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

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，甚至皮肤淤血和渗血。奇怪的是，只要船只靠岸，这种疾病很快就不治而愈了。一位随船医生经过仔细观察发现，水手在航海中很难吃到新鲜的水果和蔬菜。这位医生试着让水手每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？经过长期的研究，科学家从新鲜的水果和蔬菜中提取出了维生素C（又叫抗坏血酸），并证实坏血病就是维生素C缺乏症。随着时间的推移，越来越多种类的维生素被人们发现和认识。



微信公众号：电子课本大全

维生素（vitamin）是一类比较简单的有机物，种类很多。它们不是构成人体细胞的主要物质，也不为人体生命活动提供能量。人体每日对它们的需求量很小，但它们对人体的重要作用是其他营养物质所不能替代的。人体一旦缺乏维生素，生长发育就会受到影响，甚至患病。表Ⅳ-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中“食物来源”一栏。

表Ⅳ-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	

小资料

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含有胡萝卜素，胡萝卜素在人体内可以转化成维生素A。受阳光中紫外线的照射，人体的皮肤可以合成维生素D，这是人体维生素D的主要来源。

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

微信公众号：电子课本大全

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

(2) 作为生长发育旺盛的青少年，我们应该多吃一些的食物是 _____。

(3) 小明没吃早餐，跑操时出现了头晕恶心、心悸乏力等症状。如果从上表中选择食物，你认为他应该尽快补充哪种食物？为什么？

(4) 长期将食物 D 作为主要食物有哪些弊病？

2. 下面是人体所需的6种营养物质及它们在人体内的作用，请用线将它们连接起来。

蛋白质	人体的需要量很小，但作用却非常重要的一种有机物
水	人体主要的供能物质
无机盐	缺乏这类物质，会患缺铁性贫血等疾病
糖类	建造和修复人体组织的重要原料，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

只要细心观察就会发现，芹菜、柑橘、玉米、甘薯等食物含有许多由纤维素组成的细丝。这些细丝就是一种膳食纤维。膳食纤维是指除淀粉以外的复杂的糖类，包括纤维素、果胶等。那么，纤维素和果胶是哪里来的呢？原来，植物细胞的细胞壁的化学成分主要是纤维素和果胶。所以，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。

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，纤维素是肠道里匆匆的过客，最终混在食物残渣里，随粪便一起排出体外。

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



富含膳食纤维的食物

微信公众号：电子课本大全

且减少患大肠癌的几率。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，一些科学家把它称为人体的“第七类营养素”。

第二节　消化和吸收

人从小到大，是依靠食物提供生长发育所需的物质和能量。那么，食物中的营养物质怎样经过消化吸收进入人体的各个部位呢？

食物的消化

吃饭时，饭菜在口腔里，你不会立即就咽下它，而是要先嚼一会儿。食物在口腔中是不是只被嚼烂了呢？

探究

馒头在口腔中的变化

取一块馒头放到嘴里细细咀嚼，你能慢慢感觉到馒头有了一丝甜味。

问题

馒头变甜与牙齿的咀嚼、舌的搅拌及唾液有关系吗？如果有关，它们各起什么作用？馒头变甜是否是因为其中的淀粉发生了变化？

提示

- 可以设计一组实验来进行探究。其中，有的只探究牙齿的咀嚼和舌的搅拌，有的只探究唾液的消化作用，有的则探究牙齿的咀嚼、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，但淀粉分解产生的麦芽糖有甜味。
- 淀粉遇碘变蓝，麦芽糖遇碘不变蓝。

微信公众号：电子课本大全

● 牙齿的咀嚼、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℃。

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 3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，再在口中含一块消毒棉絮。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，分别编号（1）（2）（3），然后做如下处理。



（1）
加入馒头碎屑，
再加入2毫升唾液，
充分搅拌



（2）
加入馒头碎屑，
再加入2毫升清水，
充分搅拌



（3）
加入馒头块，
再加入2毫升唾液，
不搅拌

将这3支试管一起放到37℃的温水中。

4. 5分钟后，取出这3支试管，各滴加2滴碘液，摇匀。观察并记录试管中馒头的颜色变化。

讨论和完善计划

制订出初步的探究计划后，小组应检查计划是否有漏洞，然后对考虑不周的地方进行修改，以进一步完善计划。例如，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纯净唾液？实验装置在37℃温水中保持多长时间再滴加碘液合适？

分析结果，得出结论

哪个试管内的淀粉发生了分解？

你得出的结论是 _____。

讨论

1. 你们小组的结论与其他小组的一样吗？如果不一样，原因是什么呢？

微信公众号：电子课本大全

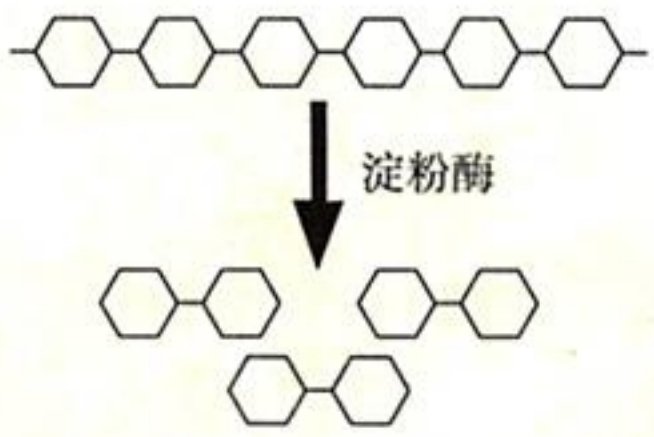
2. 实验过程中为什么要把实验装置放到37℃的温水中？

3. 在馒头的消化过程中，牙齿、舌和唾液的作用有什么区别和联系？其中起决定作用的因素是什么？

上面的探究实验表明，馒头变甜与牙齿的咀嚼、舌的搅拌及唾液的分泌都有关系。吃饭时，牙齿能把大块的馒头嚼得又碎又细；舌的搅拌能使馒头与唾液充分混合；唾液不但能湿润食物，而且其中的淀粉酶能够使馒头中的淀粉转变成另一种物质——麦芽糖，这就是细嚼馒头会觉得有甜味的原因。麦芽糖还要进一步消化才能被细胞吸收。**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**）。消化主要是在消化系统（digestive system）中通过多种消化酶的作用实现的。

小资料

酶是活细胞产生的促进物质发生变化的有机物。



淀粉分解成麦芽糖示意图

观察与思考

观察人体消化系统的结构模型和图Ⅳ-18。

讨论

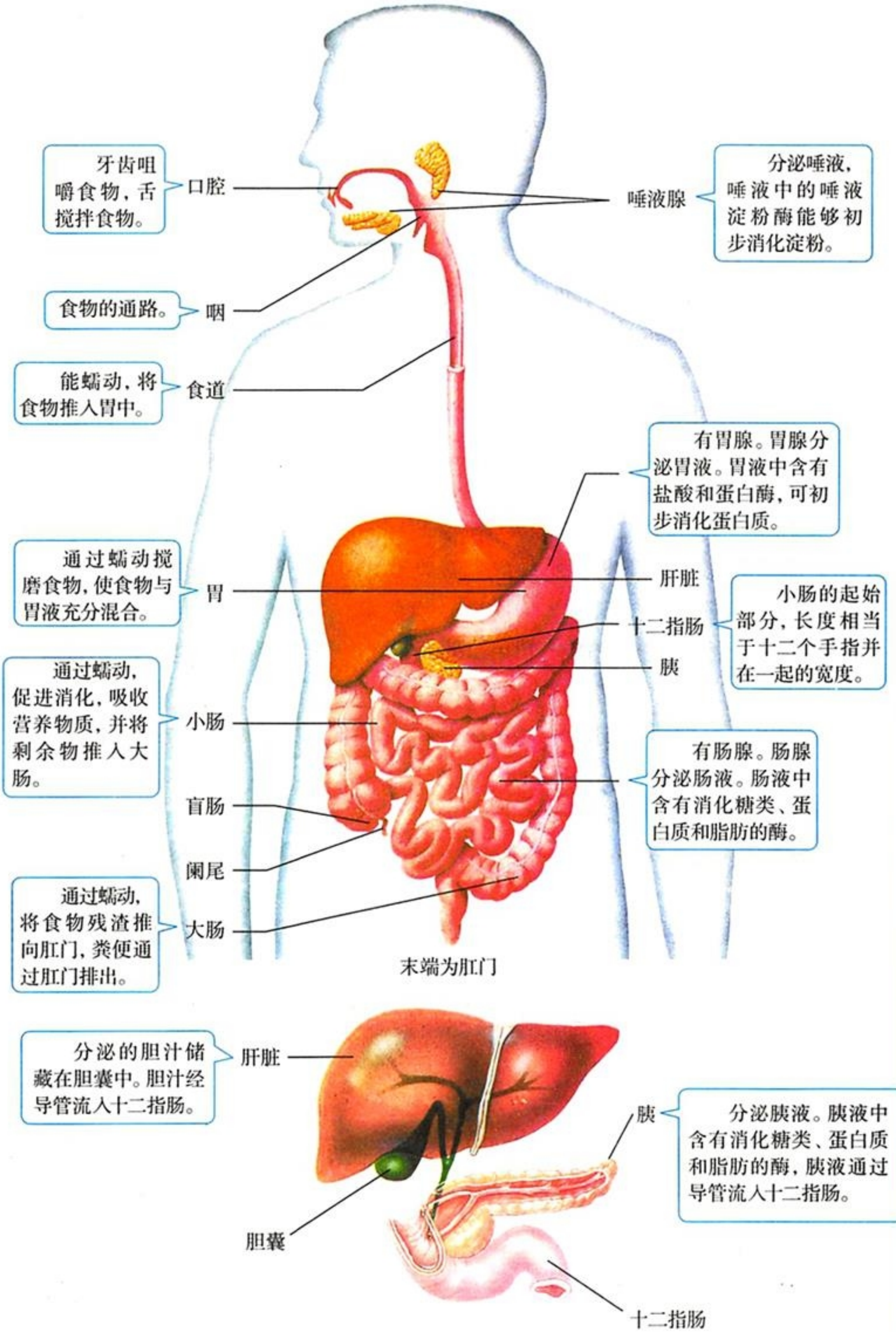
1. 对照图Ⅳ-18，在自己的身体上找出消化系统各器官的大体位置。

2. 依次说出食物进入人体后所经过的消化器官的名称。

3. 能够分泌消化液的器官有哪些？它们分泌的消化液分别是什么？这些消化液分别进入了消化系统的什么结构？

4. 参与消化糖类、蛋白质、脂肪的消化液分别有哪些？

微信公众号：电子课本大全



图Ⅳ-18 消化系统的组成和功能示意图

微信公众号：电子课本大全

消化系统是由消化道（digestive tube）和消化腺（digestive gland）组成的。消化道是人体内消化食物和吸收营养物质的场所，包括口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠和肛门。消化腺能够分泌消化食物的消化液，它可以分成两类：一类是位于消化道外的大消化腺，如唾液腺、肝脏、胰；另一类是分布在消化道管壁内的小腺体，如胃腺、肠腺。

口腔里的食物经过咽、食道进入胃，在胃中暂时储存。胃里有胃腺分泌的大量的胃液。胃不停地收缩和蠕动，使食物和胃液混合，变成像黏稠的糨糊一样的食糜，胃液中的胃蛋白酶对食物中的蛋白质进行初步消化。

小资料

食物的消化分为物理性消化和化学性消化两种。食物在消化道内被咀嚼和搅拌的过程属于物理性消化。食物在消化液中消化酶的作用下逐步分解的过程属于化学性消化。

经过胃液消化后的食物进入小肠。小肠是消化食物的主要场所。小肠里有肠液、胰液、胆汁，其中肠液和胰液中含有多种消化酶。小肠的蠕动会使其中的消化液与食物充分混合，从而将糖类、蛋白质、脂肪等物质分解成葡萄糖、氨基酸、甘油和脂肪酸等小分子物质，才能被人体吸收利用。由此可见，食物的消化是在消化系统中逐渐完成的。

胆汁中没有消化食物的酶，那么胆汁对于食物的消化起什么作用呢？



演示实验

取两支洁净的试管，各注入1毫升花生油。一支试管内滴入5滴新鲜的胆汁（如鱼、鸡的胆汁）并摇匀；另一支试管内滴入5滴水并摇匀以作对照。30秒后，观察这两支试管内的花生油各发生了什么变化。

讨论

胆汁对花生油起了什么作用？这种作用有何意义？

营养物质的吸收

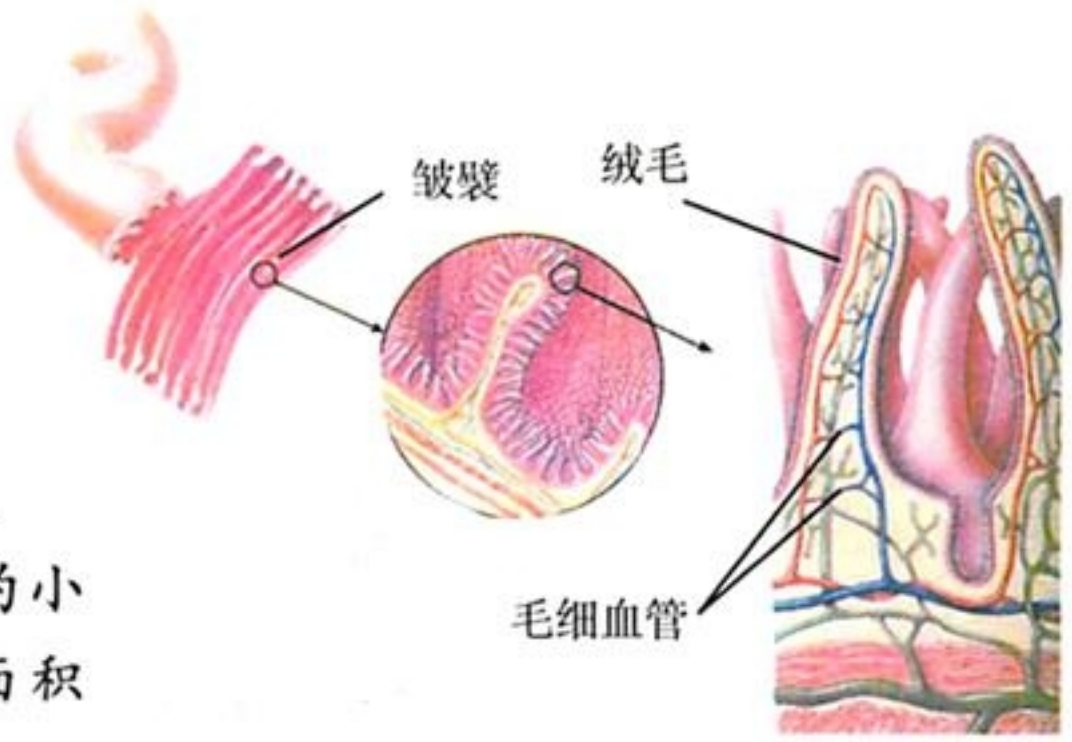
营养物质通过消化道的管壁进入循环系统的过程，叫做吸收（absorption）。人体消化道中各器官的吸收能力是不同的。口腔、咽、食道基本上没有吸收作用，胃、小肠、大肠具有吸收作用。

微信公众号：电子课本大全

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。



大肠一般长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，也使得葡萄糖、氨基酸、水和无机盐等各种营养物质，能比较容易地通过薄薄的小肠绒毛壁进入循环系统，运送到全身各处。**小肠是人体吸收营养物质的主要器官。**

食物在消化系统内经消化吸收后，剩余的残渣形成粪便，通过肛门排出体外。

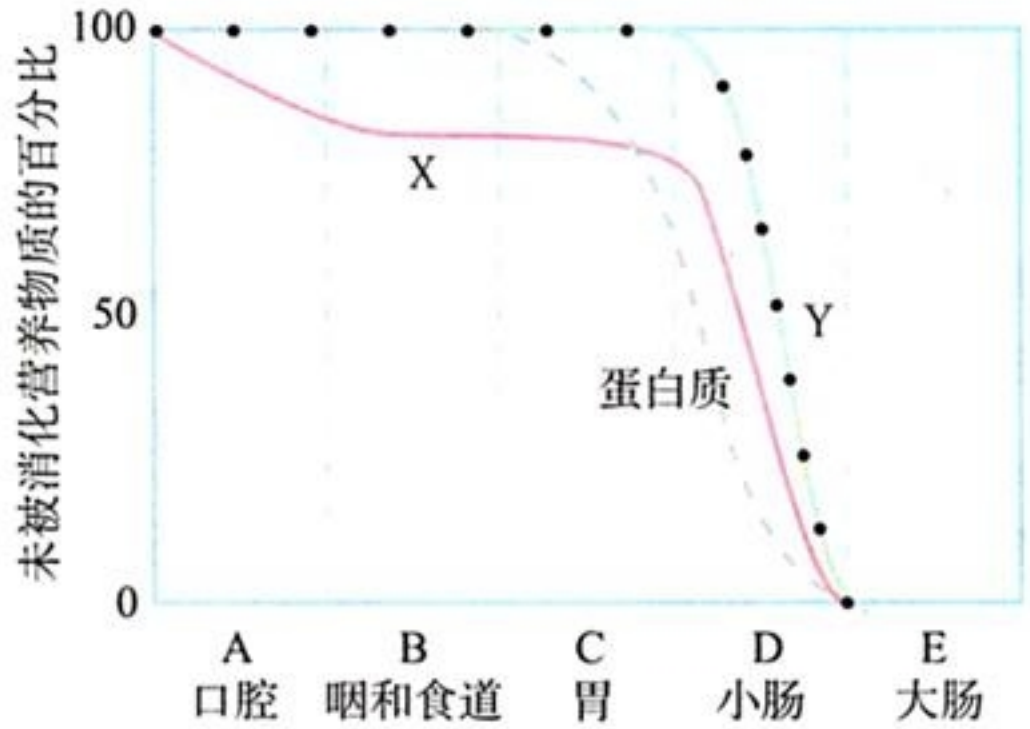
技能训练

解读曲线图

曲线图是一种用曲线表示数据的统计图，可以直观地反映出事物在时间或空间上的变化，以及不同事物之间量的差异。

下图表示淀粉、蛋白质和脂肪在消化道中各部位（依次用A、B、C、D、E表示）被消化的程度。

微信公众号：电子课本大全



(1) 图中哪一条曲线表示脂肪的消化过程?

(2) 淀粉、蛋白质和脂肪各在消化道的哪个部位开始被消化?

(3) D 中含有哪些消化液?

练　习

1. 请用线将下列几种营养成分与其所对应的消化部位以及消化的最终产物连接起来。

胃	蛋白质	脂肪酸和甘油
小肠	淀粉	氨基酸
口腔	脂肪	葡萄糖

2. 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及其功能。

3. 有的人吃饭细嚼慢咽，有的人吃饭狼吞虎咽，你认为哪种进食方式比较科学？为什么？

4. 患肝病的人为什么不宜多吃油腻性食物?

5. 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。

微信公众号：电子课本大全

科学·技术·社会

粪便的处理

粪便中往往含有病菌、虫卵和其他一些有害身体健康的物质，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。通过沼气发酵、高温堆肥等方式对粪便进行无害化处理，就可以“变废为宝”，使粪便成为农业生产中可以使用的有机肥。

沼气发酵：在密闭的沼气池里，那些能够在缺氧条件下生活的细菌会大量繁殖。它们将人粪尿、禽畜粪尿和秸秆中的有机物分解，并且产生沼气。沼气的成分主要是甲烷。甲烷是一种可以燃烧的气体，是清洁的燃料。沼气池中的残渣和残液中含有多种无机盐，可以做肥料。另外，这些细菌在分解有机物时，释放出热量形成高温，可以杀死各种病菌和虫卵。



沼气池（左下角）

高温堆肥：将人粪尿、禽畜粪尿和秸秆等堆积起来，使细菌和真菌等大量繁殖。细菌和真菌等可以将有机物分解，并且释放出能量，形成高温，杀死各种病菌和虫卵。高温堆肥是生产农家肥料的重要方式。



高温堆肥

近些年来，我国一些城镇和乡村开始兴建各种类型的生态厕所。生态厕所一般具有以下特点：地下设有沼气池，可以就地对人粪尿进行无害化处理。产生的沼气可做燃料，残渣、残液可做花草树木或农作物的肥料。你见过或听说过这样的厕所吗？

微信公众号：电子课本大全

第三节　合理营养与食品安全

方便面，即泡即食，旅行时便于携带，救灾时便于运输，但这一类速食食品能够经常作为正餐吗？吃饭是一个人每天都要做的事情，可是并不是每个人都能吃得科学、吃得健康。那么，什么样的营养结构才叫合理，什么样的食品才算安全呢？

合理营养

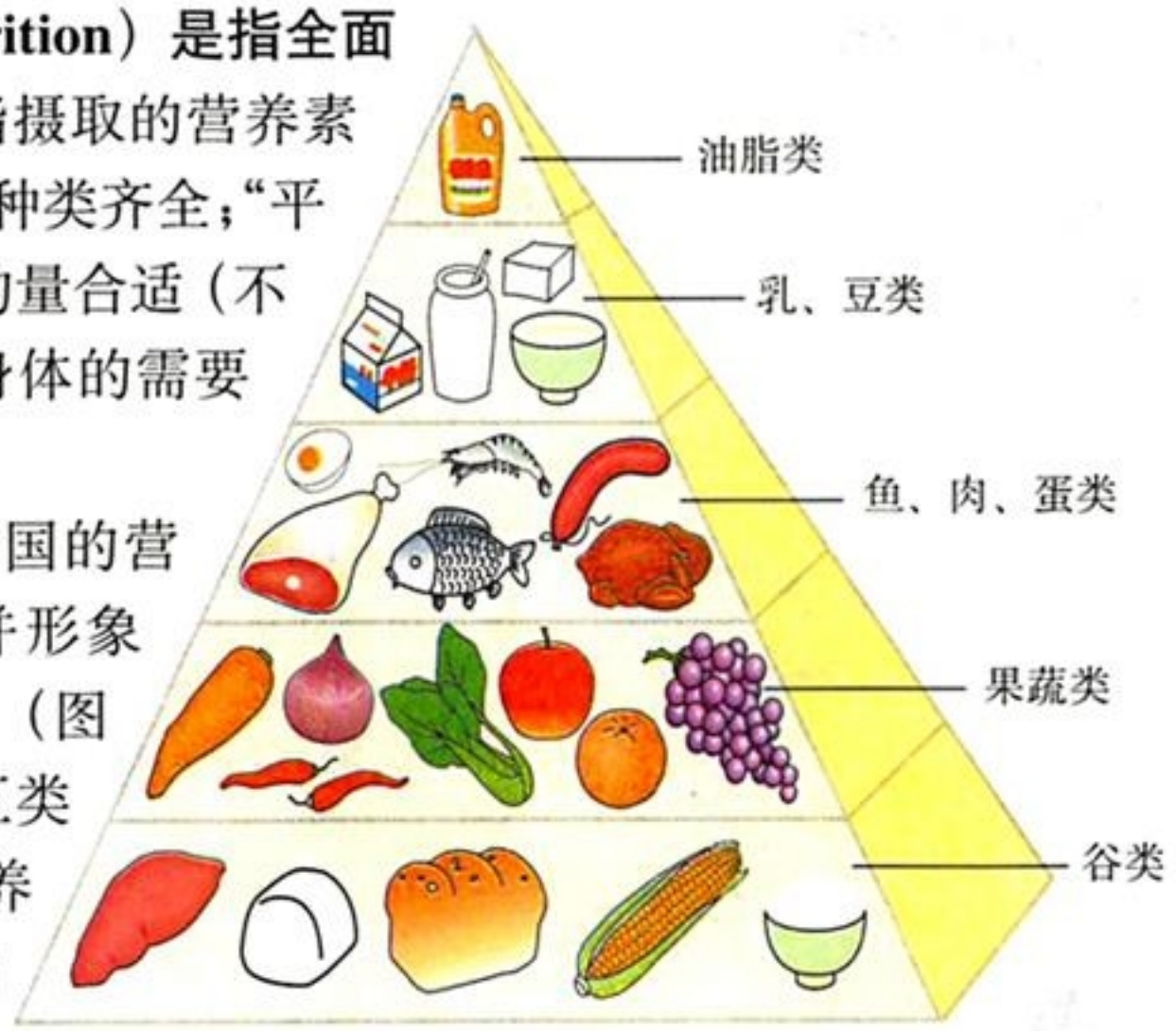
请你分析下面的一组图片，然后与其他同学讨论，图片所示的做法是否正确，并说出其中的道理。



图Ⅳ-19　饮食与健康的关系

微信公众号：电子课本大全

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）种类齐全；“平衡”是指摄取的各种营养素的量合适（不多也不少，比例适当），与身体的需要保持平衡。



图Ⅳ-20 平衡膳食宝塔

为了做到合理营养，我国的营养学家将食物分成五类，并形象地设计成“平衡膳食宝塔”（图Ⅳ-20），提倡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餐；早、中、晚餐摄入的能量应当分别占30%、40%和30%左右。

根据上面学习的知识，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

活动目的

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及各类食物的量。
- 设计时应考虑当地常吃食物的种类、营养成分、价格，以及中老年人的健康状况和饮食习惯等。
- 设计出的午餐食谱应在小组内交流，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”？

- 应当根据自己设计的食谱，亲自在家中烹调，并请家长品尝。还应介绍一下食谱设计中的科学道理，并请家长评价。

微信公众号：电子课本大全

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各种法规来对其进行规范和管理。食品安全应贯穿于生产、运输、加工、储存、烹饪等全过程。



“QS”质量安全图标

带有QS标志的产品就代表着食品生产企业是经过国家批准的、产品是必须通过强制性检验且合格的。



买肉时一定要看是否是检验合格的。

别大意，不能吃有毒的食品！



发芽的马铃薯



有毒的蘑菇



通过清水浸泡、冲洗，或者削去外皮，就可以减少蔬菜和水果的农药残留物。

厨房和炊具只有保持干净，才不会污染食品。

图Ⅳ-21　食品安全

微信公众号：电子课本大全

资料分析

课前收集2～3种食品的包装袋或包装盒。仔细阅读包装上的文字。

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?

想一想

关于食品安全的问题，你还有哪些补充？请你概括一下，我们应当从哪些方面关注食品安全的问题?

为保证食品安全，保障公众身体健康和生命安全，我国于2009年6月1日起施行《中华人民共和国食品安全法》（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生产经营中违反本法的行为，有权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责任。

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不同。

A级

AA级

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。（ ）

微信公众号：电子课本大全

(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. 右表是某同学一日三餐的食谱，你认为是否合理？如果不合理，应该怎样调整完善？

	食谱
早餐	油条、牛奶
午餐	米饭、排骨
晚餐	馒头、炸鱼

4. 有人说有“虫眼”的蔬菜和水果农药含量少，请你科学评价一下这一说法。

5. 能用发霉、变质的残羹剩饭或饲料喂养家禽家畜吗？为什么？

课外实践

评价自身的营养状况

要做到合理营养，首先要了解自身的营养状况。

步骤

1. 测量自己的身高（cm）和体重（kg）。

2. 按下列方法计算自己的实际体重与标准体重之比。

标准体重	男性	女性
	身高（cm）-105=_____	身高（cm）-100=_____
实际体重		
实际体重/标准体重		

3. 评价自身的营养状况（适合于12～18岁）。

实际体重/标准体重	小于0.9	0.9～1.1	大于1.1
	营养不良	正常	营养过剩

思考

你的营养状况是怎样的？如果你的营养状况不是很好，造成这种状况的原因可能是什么？

微信公众号：电子课本大全

与生物学有关的职业





营养师

在医院、食品厂、运动员训练基地和配餐公司等单位，往往有营养师在辛勤地工作着。营养师是具有医学和营养学专业知识的专业人才。

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（如患有结核病和糖尿病）的患者，他们会更加精细地计算和科学安排。









运动队中的营养师，在为运动员进行膳食配置时，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的个体差异。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，更要有对人的一片爱心。











微信公众号：电子课本大全

附表 常见的食物成分表

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）
谷类																	
稻米（粳）	100	1 435	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	1 439	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	1 423	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	1 502	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	1 322	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	4 010		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	27	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	2 920		0.04	0.11	32	1.74	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	0.36	35	0.6	0.61	28	0.39
韭菜	90	109	91.8	2.4	0.4	3.2	1 410		0.02	0.09	24	0.96	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	1.32	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	0.08	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	0.46	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	0.57	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	0.88	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	1.13	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	2.12	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	0.70	5	0.4	0.18	13	0.20

微信公众号：电子课本大全

（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）
桃	86	201	86.4	0.9	0.1	10.9	20		0.01	0.03	7	1.54	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	0.24	7	0.4	0.18	28	0.87
干果类																	
花生（生）	53	1 247	48.3	12.1	25.4	5.2	10		…	0.04	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	62	2.9	1.67	226	15.68
油脂类																	
豆油	100	3 761	0.1	…	99.9	0			…	微		93.08	13	2.0	1.09	7	3.32
花生油	100	3 761	0.1	…	99.9	0				微		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1991年8月出版的《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和饮食习惯，把从市上购来的样品（简称市品）去掉不可食的部分之后，所剩下的可食部分。表中食部为每100克含量。

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

微信公众号：电子课本大全

第三章 人体的呼吸



当你降生到这个世界上，你的第一声啼哭就标志着开始从空气中获取氧气，并排出体内产生的二氧化碳。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）与外界进行气体交换，空气质量会直接影响你的健康。

第一节 呼吸道对空气的处理

透过射入房间的阳光，可以看到空气中飘浮着许多微小的颗粒，这其中包含着尘埃粒子和微生物。人体能够顺利地获取自身生命活动需要的氧气，同时又滤除吸入的空气中的大多数小颗粒，使之不能进入肺里。这是因为，呼吸系统具有适于与外界进行气体交换的结构和功能。

呼吸系统的组成

观察与思考

观察呼吸系统的组成图（图Ⅳ-22）。

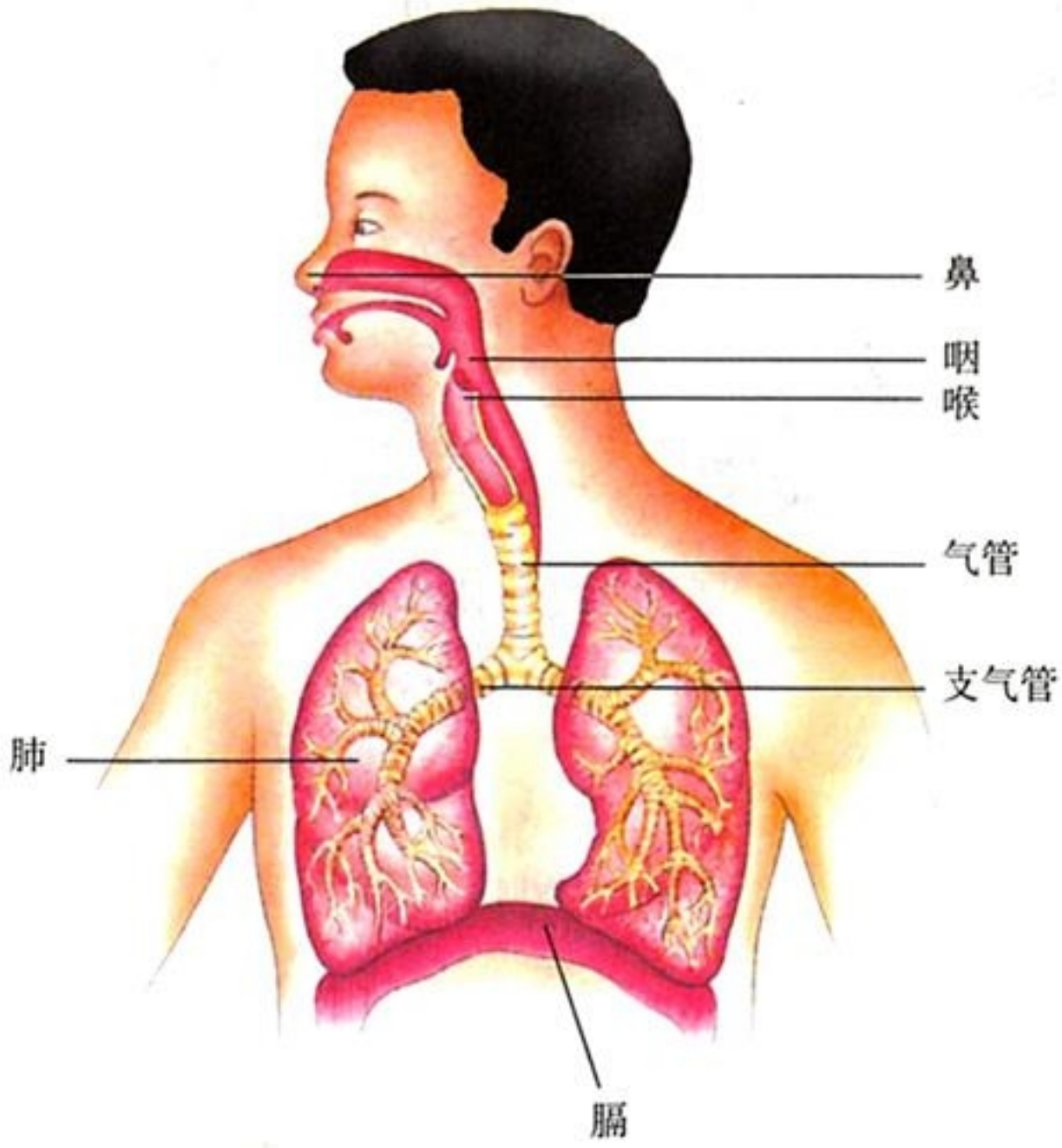
讨论

1. 呼吸系统是由哪些器官组成的？试着在自己的身体上指出它们的大致位置。

2. 根据功能的不同，可以把组成呼吸系统的各个器官分为哪两类？

3. 食物和空气进入人体时共同经过的器官有哪些？

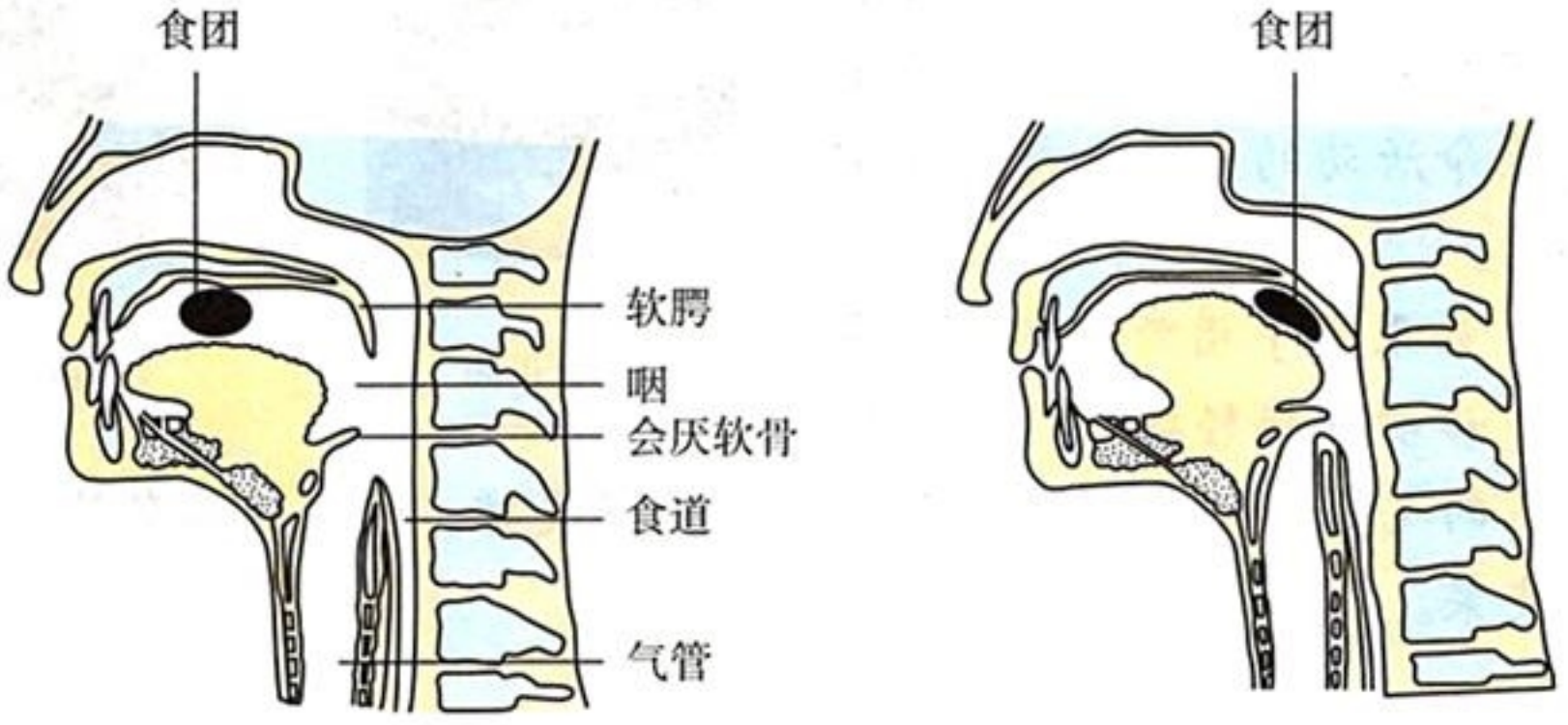
微信公众号：电子课本大全



图Ⅳ-22 呼吸系统的组成

人体的呼吸系统由肺（lung）和呼吸道（respiratory tract）组成。肺是呼吸系统的主要器官，位于胸腔内，左右各一个，是气体交换的场所。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管、支气管，是气体进出肺的通道。

咽是气体和食物的共同通道。人们吃进去的食物和吸入的空气都要通过咽。然后，空气通过喉进入气管，而食物则进入食道。在咽和喉之间有会厌软骨，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Ⅳ-23）。



图Ⅳ-23 吞咽时会厌软骨活动情况示意图

微信公众号：电子课本大全

如果边吃饭边说笑，吞咽时，会厌软骨来不及盖住喉口，食物就有可能进入气管，引起剧烈咳嗽。因此，吃饭时不要大声说笑。



图Ⅳ-24　吃饭时不要大声说笑

那么，呼吸道仅仅是气体的通道吗?

呼吸道的作用

资料分析

分析下面的图片和文字资料。

1. 鼻腔前部生有鼻毛；鼻腔内表面有黏膜，可以分泌黏液；黏膜中还分布着丰富的毛细血管，里面流动着温暖的血液。

2. 虽然外界环境的温度变化不定，但是人体内的温度一般恒定在37℃左右。体温的相对恒定对于生命活动的正常进行是非常重要的。



气管正面

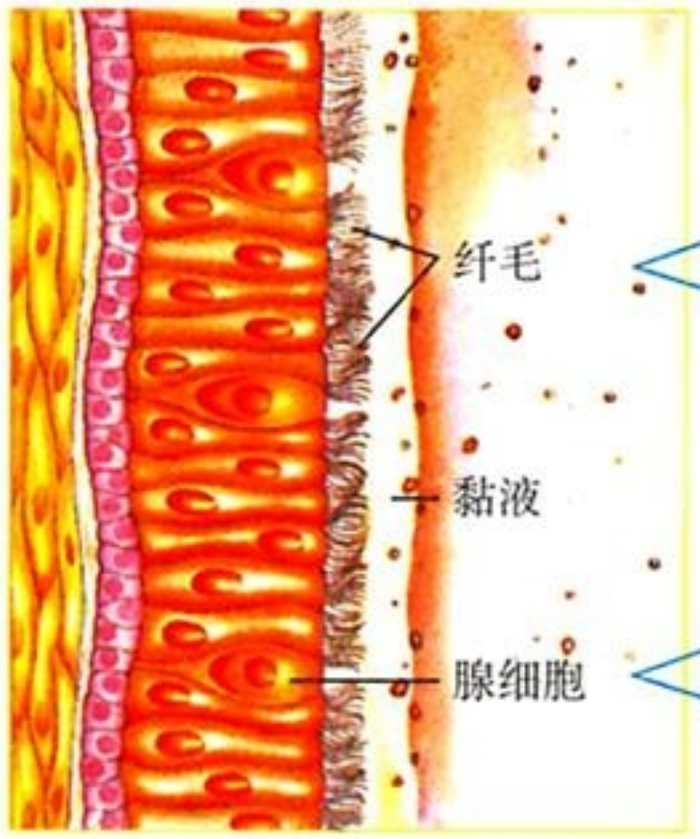


气管侧面

3. 如果用手指顺着脖子的中间向下移动并轻轻按压，你会摸到自己的气管。气管由许多“C”形的软骨支撑。呼吸道都有骨或软骨作为支架。

微信公众号：电子课本大全

4. 气管壁纵切图。



气管壁纵切图

5. 哮喘是一种支气管过敏性疾病，常由于吸入花粉、灰尘、兽毛等物质引起。患哮喘时，气体进出肺的通道变窄，导致病人呼吸困难。

6. 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。

7. 尘肺是长期在粉尘比较多的场所工作的人容易患的一类职业病。吸入过多的粉尘导致柔软的肺失去弹性，患者会出现胸闷、呼吸困难等症状，目前还没有令人满意的治疗方法。

8. 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，人们需要佩戴防毒面具。

讨论

1. 呼吸道的什么结构能保证呼吸通畅？

2. 呼吸道作为气体进出肺的通道，还有哪些功能？这些功能是如何实现的？

3. 引起哮喘、肺炎、尘肺的细菌、病毒、粉尘，从外界到达发病部位的“旅程”是怎样的？它们在“旅途”中会有哪些“遭遇”？

4. 有了呼吸道对空气的处理，人体就能完全避免空气中有害物质的危害了吗？

微信公众号：电子课本大全

呼吸道不仅是气体的通道，能保证气体顺畅通过，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，呼吸道对空气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。

练　习

1. 在对溺水者进行人工呼吸以前，为什么要先清除其口、鼻内的污物？

2. 感冒鼻塞时，往往要用嘴呼吸。在这种情况下，会觉得嗓子非常干，而用鼻呼吸就没有这种感觉。为什么用鼻呼吸比用嘴呼吸好？

3. 北欧的冬天非常寒冷，在那里生活的人们和在赤道附近生活的人们相比，鼻子的形状可能有什么不同？为什么？

4. 日常生活中，似乎总有一些“条条框框”约束着你的行为，比如不要随地吐痰、吃饭时不要大声说笑等。请运用本节课所学的知识，分析为什么要这样要求。

延伸阅读

如何保护声带

动动嘴唇，张张口，我们就能说、能笑。这是嘴巴的功能吗？

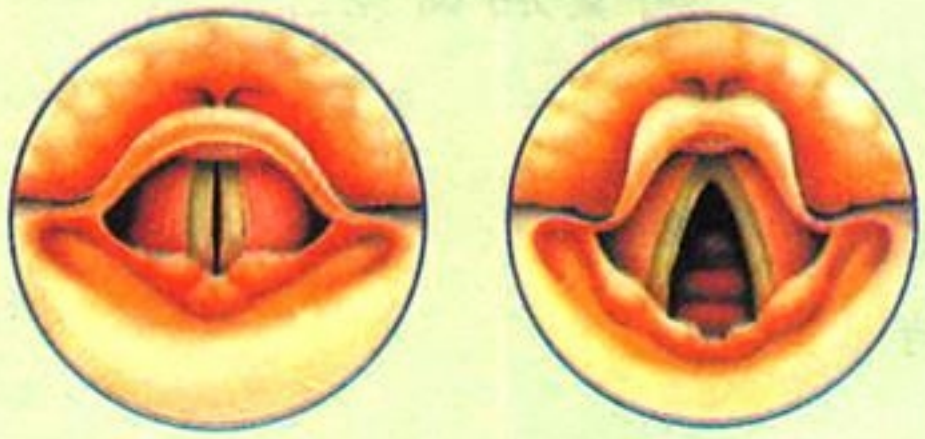
事实上，声音是由喉部的声带发出的。呼吸时，两条声带是分开的，当两条声带拉紧、中间的空隙缩小时，从肺部呼出的气流振动声带，就发出了声音。每个人都希望自己的嗓音优美、动听。你知道如何才能保护好自己的声带吗？

到了青春期，女孩和男孩都要经历变声期。这时女孩的喉部变得狭小，声带较短、较薄、振动频率高，说话音调高而细；男孩的喉部变得较大，声带较宽、较厚，说话音调低沉而粗。

变声期，喉头、声带会增长，导致局部充血水肿、分泌物增多，这个时期要特别注意保护好声带，尤其是男生。不要过度高声喊叫或无节制地大声喧哗，尤其不要过度唱歌；避免着凉或感冒；不吃或少吃刺激性食

微信公众号：电子课本大全

物；不吸烟不喝酒；不吃硬且干燥的食物，以免对喉部造成机械性损伤。



声带拉紧（左）和松开（右）

第二节 发生在肺内的气体交换

在不知不觉中，肺在进行着有节奏的呼气和吸气，每分钟大约呼吸16次。你有没有想过，这种行为对于你能够正常生活的意义是什么？你每次吸入与呼出的气体成分都是一样的吗？其实，在一吸一呼之际，你的体内与外界环境之间已经发生了气体交换。

肺与外界的气体交换

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，你又会感觉到肋骨在向下向内运动，胸廓缩小。这样的感觉是不是准确呢？

小资料

胸廓是由胸骨、胸椎和肋骨共同组成的，具有保护肺和心脏等器官的功能。

科学方法

测 量

仅凭感官感觉到的现象不一定是科学事实。比如，同时发生的雷鸣和闪电，由于声和光传播速度不同，人们总是先看见闪电，后听见雷鸣。在铁路旁极目远望，两条平行的钢轨似乎要交汇在一起。因此，在科学研究中，借助一定的工具进行准确的测量，是十分必要的。

微信公众号：电子课本大全

实　验

测量胸围差

目的要求

1. 练习测量胸围差的方法。

2. 了解自己的胸围差。

材料用具

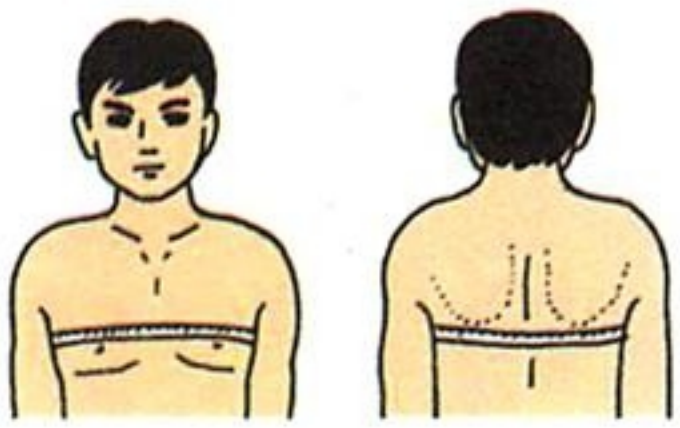
软尺。

方法步骤

1. 3 ~ 4 人一组（男女生分开）。测量胸围差前，受测者要脱去外衣，取自然站立的姿势，双手自然下垂，不挺胸，不憋气，呼吸要均匀。

2. 测量方法如图所示，测量需要 2 人。一名测量者面对着受测者，用软尺围绕受测者的胸廓，胸前软尺的下缘要与乳头上缘平齐；另一名测量者在受测者背侧，将软尺固定在两肩胛骨的下角。





软尺松紧要适宜，并随着受测者的呼吸动作灵活收放。注意软尺不要有折转。

3. 先让受测者尽力深吸气，记录下吸气终了时的胸围长度。再让受测者尽力深呼气，记录下呼气终了时的胸围长度。计算两次胸围长度的差。测量 3 次(应在同一位置测量)，取最大值，即为胸围差。

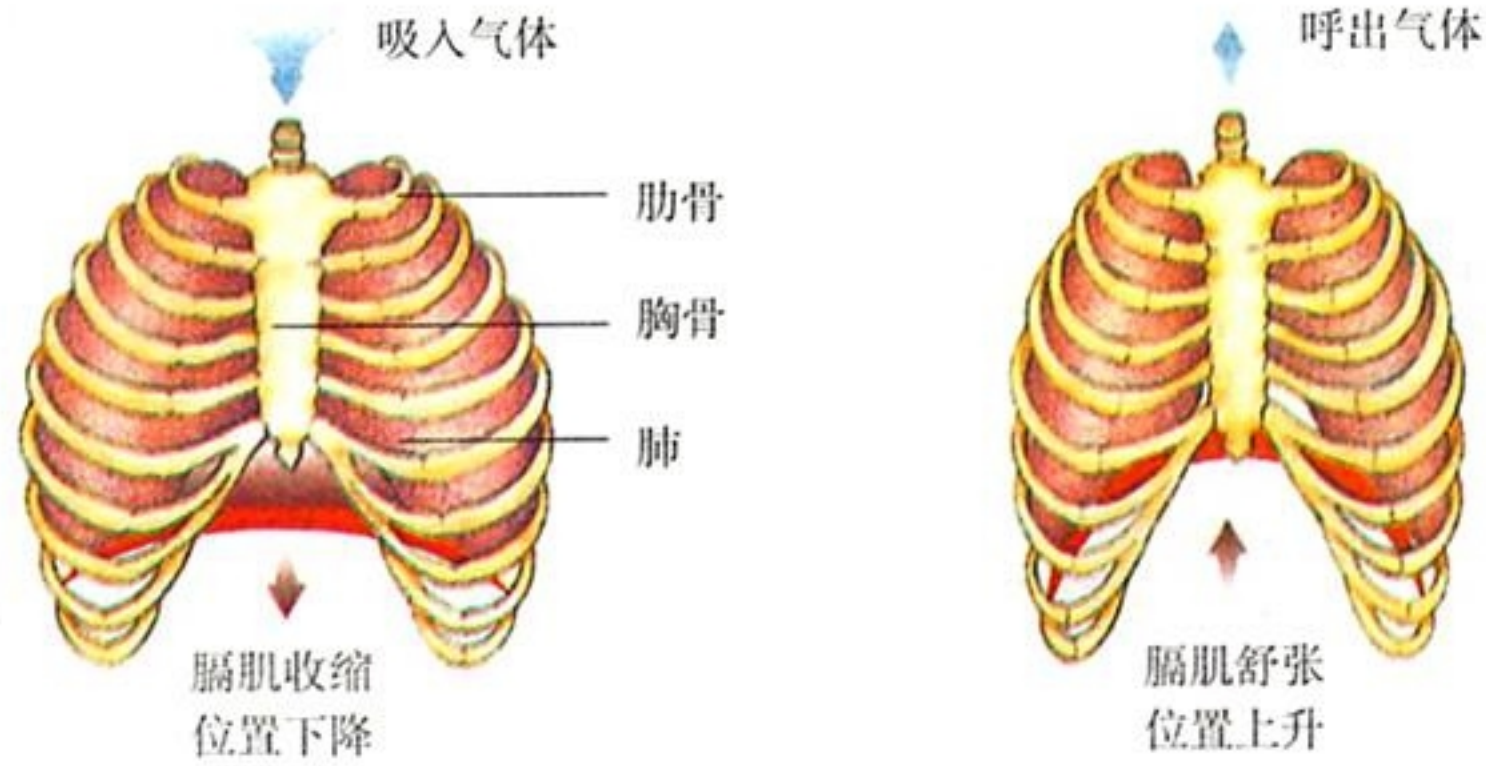
讨论

你的胸围差明显吗？同年龄、同性别的同学，胸围差有差别吗？如果有差别，会是什么原因呢？

胸围差是胸廓横向扩张和收缩造成的，是肋骨间的肌肉收缩和舒张的结果。那么，胸围差能完全反映出胸腔容积的变化吗？除了胸廓的横向变化之外，还可能有什么变化影响胸腔的容积？

微信公众号：电子课本大全

把手放在腹部，你可以感觉到吸气时腹部膨大，呼气时腹部缩小。这又是为什么呢？原来，胸腔容积的变化还与膈的活动有关。膈位于胸腔的底部（即腹腔的顶部），主要是肌肉组织。在吸气时，膈肌收缩，顶端下降，使胸廓的上下径增大；呼气时正好相反，膈肌舒张，顶端回升，胸廓的上下径缩小（图Ⅳ-25）。



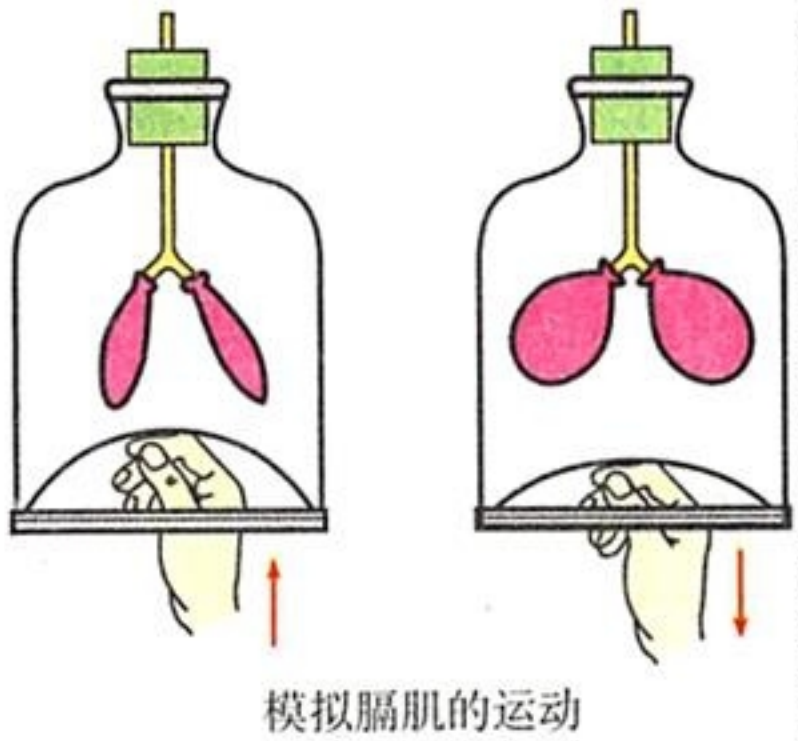
图Ⅳ-25 膈肌的运动

胸廓和膈位置的变化导致胸腔容积发生变化，这种变化与呼吸有什么关系呢？是胸腔容积增大导致吸气，还是吸气使胸腔容积增大？



右侧的装置中，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。

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


模拟膈肌的运动

讨论

气球在什么情况下胀大？在什么情况下回缩？

肺富有弹性，当肋骨间的肌肉和膈肌收缩使得胸腔容积增大时，肺便扩张，肺内的气体压力相应减小，于是外界气体就被吸入；当肋骨间的肌

微信公众号：电子课本大全

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

空气进入肺以后发生了什么变化呢？

想一想

游过泳的同学可能都有这样的体会：刚下水时，如果水超过胸部，会感到呼吸有些吃力。这是为什么呢？

资料分析

分析下图所示实验和表中的数据。



气体成分	环境中的气体(%)	呼出的气体(%)
氮气	78	78
氧气	21	16
二氧化碳	0.03	4
水	0.07	1.1
其他气体	0.9	0.9

图中所示的实验，甲、乙两个瓶中都装有澄清的石灰水。在吸入气体时，左手捏紧橡皮管，右手松开；在呼出气体时，右手捏紧橡皮管，左手松开。结果，乙瓶的石灰水明显变浑浊。

讨论

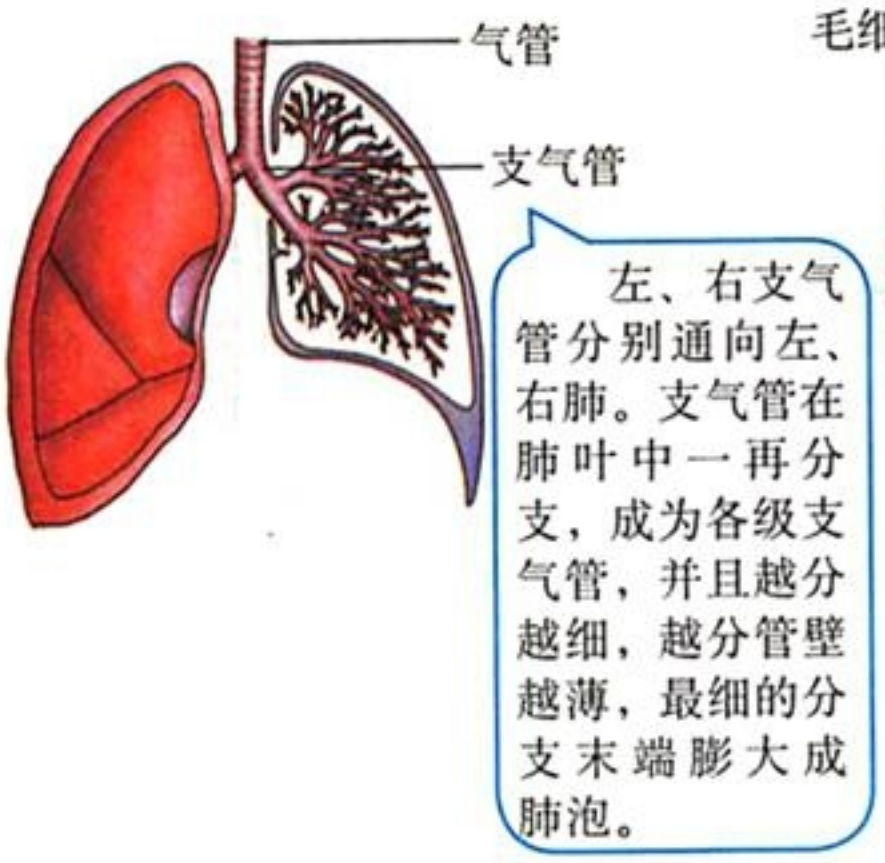
1. 甲、乙瓶中石灰水的浑浊程度不同说明了什么？
2. 人体呼出的气体和环境中的气体有什么差别？为什么会有这样的差别？

分析以上资料可以看出，与吸入的空气相比，呼出的气体中氧气含量减少，二氧化碳含量增加。这种变化是怎样产生的呢？

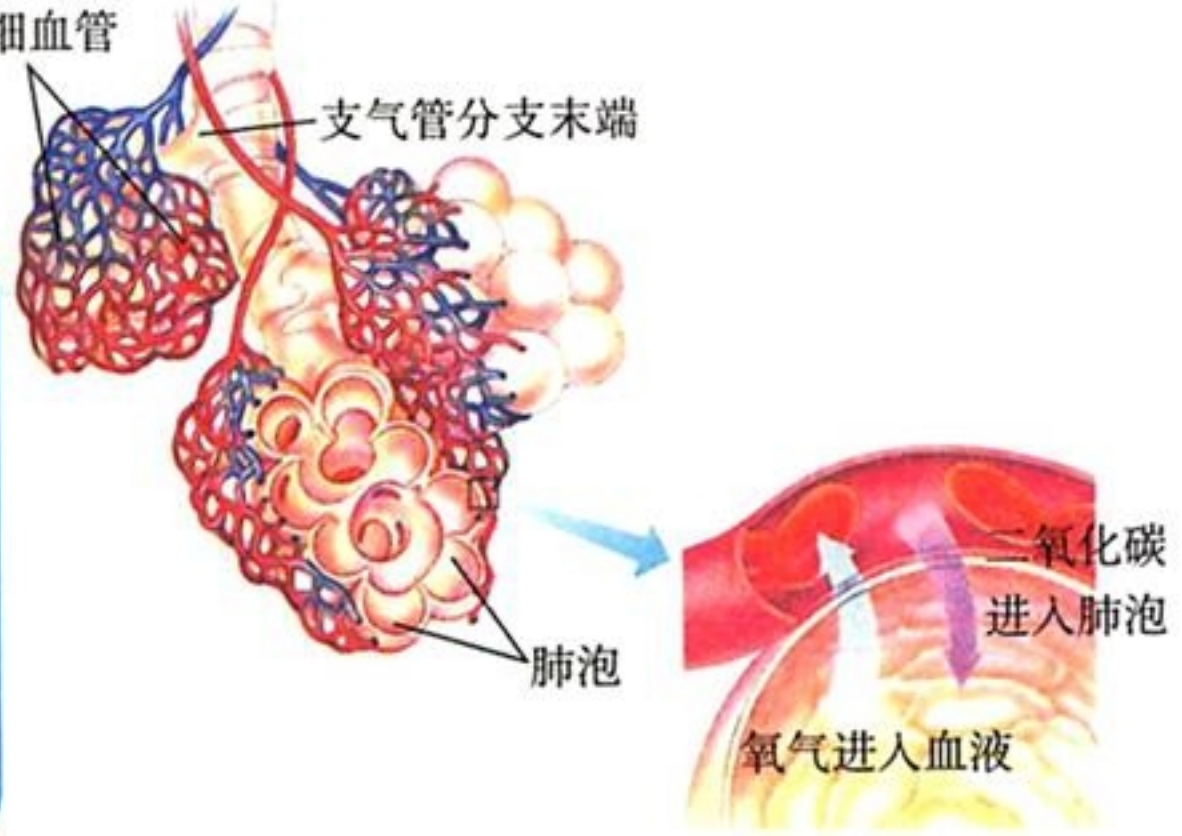
吸入的气体，顺着支气管在肺里的各级分支，最终到达肺泡（图Ⅳ-27）。肺泡外面包绕着丰富的毛细血管。肺泡壁和毛细血管壁都只有一

微信公众号：电子课本大全

层扁平的上皮细胞。当你吸气时，许许多多的肺泡都像小气球似的鼓了起来，**空气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透过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，通过血液循环输送给全身各处的组织细胞。



图Ⅳ-26 气管和支气管示意图



图Ⅳ-27 肺泡与血液之间的气体交换示意图

技能训练

测量和计算（测量肺的容积）

想要直接测出肺的容积比较困难。不过，我们可以借助其他手段进行大致的测量。

提示：

1. 可供选择的材料有圆气球、软尺。

2. 如果用 C 代表圆气球的周长，则圆气球的体积 $= \frac{1}{6} \times \frac{C^3}{3.14^2}$。

3. 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。

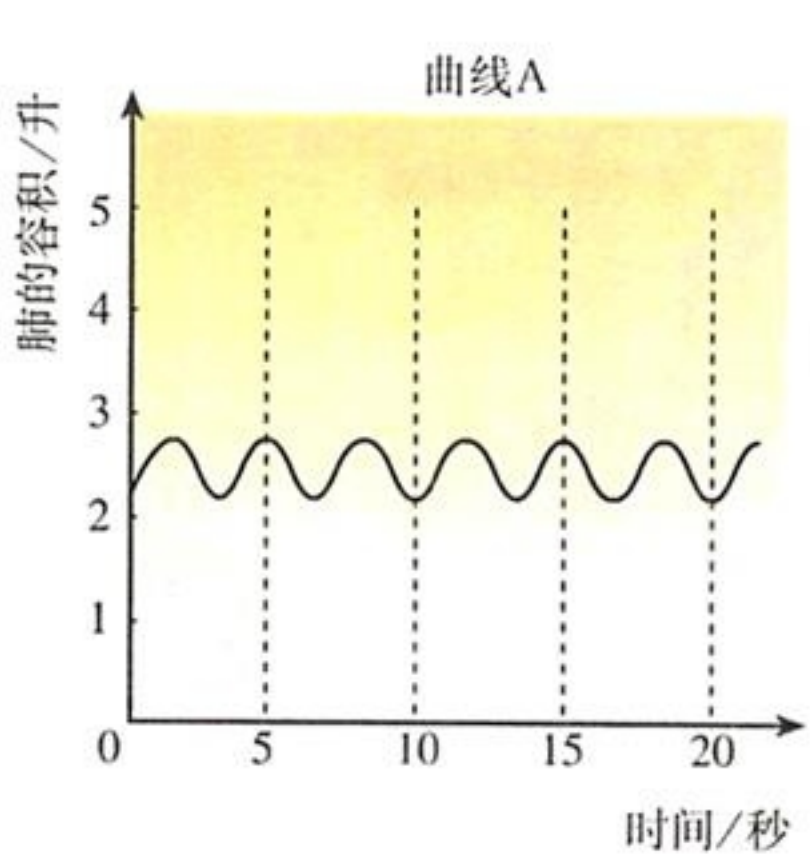
4. 即使尽力呼气，还会有 1 500 毫升的气体存留在呼吸器官中不能排出。

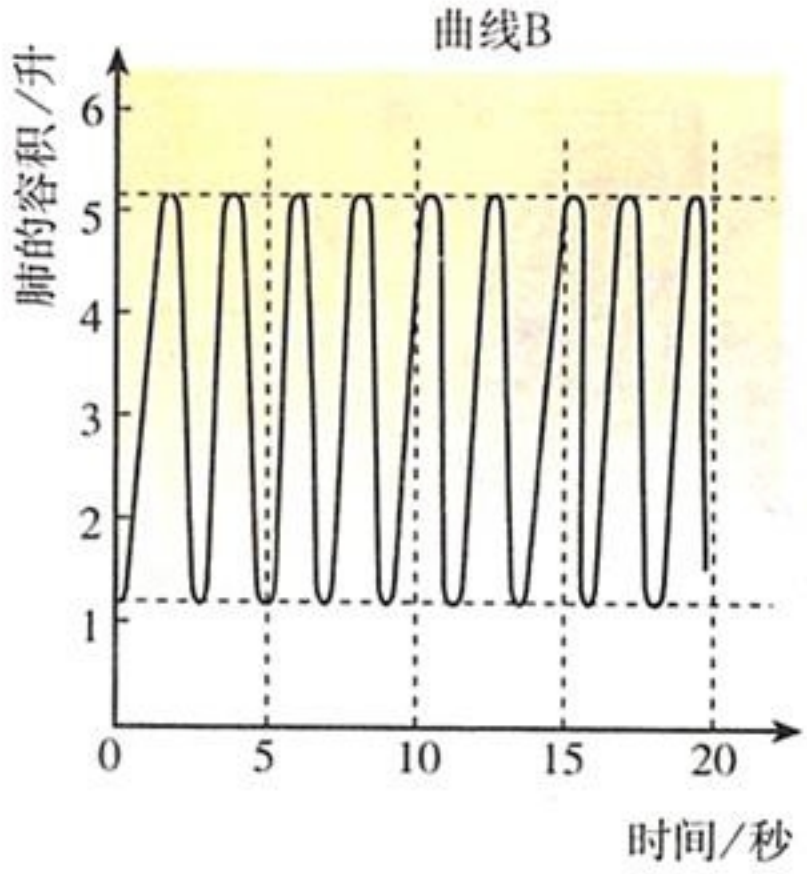
请根据以上提示，测量并计算出自己肺的容积及尽力吸气后再尽力呼气所能呼出的最大气体量。

微信公众号：电子课本大全

练　习

1. 呼吸频率是指每分钟呼吸的次数。下面两幅曲线图表示一个人在两种状态下的呼吸情况。

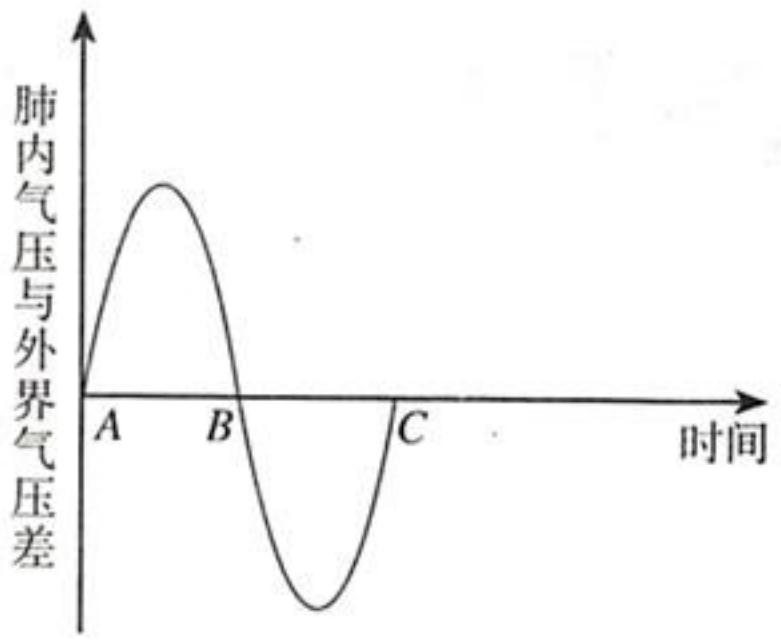




(1) 这两幅图的曲线所反映的呼吸频率和呼吸深度有什么差别?

(2) 这两种状态可能各是什么状态?

2. 右图是某人平静呼吸时肺内气压与外界气压差的变化示意曲线。请解读曲线，并回答问题:



(1) 曲线*AB*段的变化中，肋间肌和膈肌各处于什么状态?

(2) 曲线*BC*段的变化中，胸廓的上下径是怎样变化的?

(3) 本次呼吸中，呼气结束的瞬间是坐标系中的哪一点?

3. 利用下表中的信息，回答下列问题。

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

(1) 氧最终在组织细胞内被消耗。你知道氧是在细胞的什么部位怎样被消耗的吗? 这种消耗有什么意义?

(2) 在这些活动中，相同的时间内哪类活动需要的能量最少? 哪类活动需要的能量最多? 你判断的依据是什么?

微信公众号：电子课本大全

延伸阅读

肺的通气能力

肺活量表明人的一次呼吸的最大通气能力。一般成年男子的肺活量为3 500～4 500毫升，女子为2 500～3 500 毫升。肺活量的大小与身高、体重、胸围都有一定的关系，并受健康状况的影响。例如，长跑锻炼能使肺活量增加，而肺气肿患者、哮喘患者每次呼吸所能更换的气体量则比较少。

肺通气的多少常用每分通气量来衡量。每分通气量等于潮气量（平静呼吸时吸入或呼出的气体量）与呼吸频率的乘积。成年人平静时的潮气量为500 毫升，呼吸频率为每分钟16～18次，每分通气量为8～9升。在从事剧烈运动和体力劳动时，肺的通气量会急剧增加，每分通气量最大可达110升。

每次呼吸时吸入的气体不能全部进入肺泡，总有一部分停留在鼻、咽、喉、气管、支气管等处，这些未进入肺泡的气体不能与血液进行气体交换，这部分气体一般约为150 毫升。因此，平静呼吸时每次吸入到肺泡的气体量只有350 毫升（500−150=350），这是肺泡的一次通气量。肺泡每分通气量直接受呼吸频率和潮气量的影响，其中以潮气量的影响最大。例如，潮气量为500 毫升、呼吸频率为每分钟16次的人，肺泡的每分通气量等于（500−150）×16次，即5 600 毫升；而潮气量为250 毫升、呼吸频率为每分钟32次的人，肺泡的每分通气量等于（250−150）×32次，即3 200 毫升。以上的例子表明，从气体交换的效率来看，深而慢的呼吸比浅而快的呼吸更为有效。因此，在运动中，应通过增加呼吸深度来提高肺通气量，以满足身体对氧的需求。

微信公众号：电子课本大全

第三节　空气质量与健康

生命不息，呼吸不止。一个人一天要呼吸 2 万多次，每天至少要与环境交换 1 万多升气体。可见，空气质量与人的健康息息相关。

空气质量影响人体健康

资料分析

1. 调查资料表明，在街上工作的某城市交通警察，咽炎发病率约为 32%，肺结核发病率约为 17%；而该城市园林工人咽炎发病率约为 12%，很少有人患肺结核病。在另一个城市，通过对几所小学的 7 500 名小学生的鼻炎发病率调查发现，居住在居民区和机关所在地的小学生的发病率为 11.3%，而居住在工业区的为 33.7%。

2. 10 月 10 日是“世界居室卫生日”。据有关资料显示，现在城市中居室污染的程度比室外高出 10 ~ 40 倍。世界卫生组织指出人类健康的三大杀手之一就是居室污染，每年约有 2 400 万人死于与室内空气污染相关的疾病。

讨论

1. 在什么样的环境中生活和工作的人群，其呼吸系统疾病发病率高？

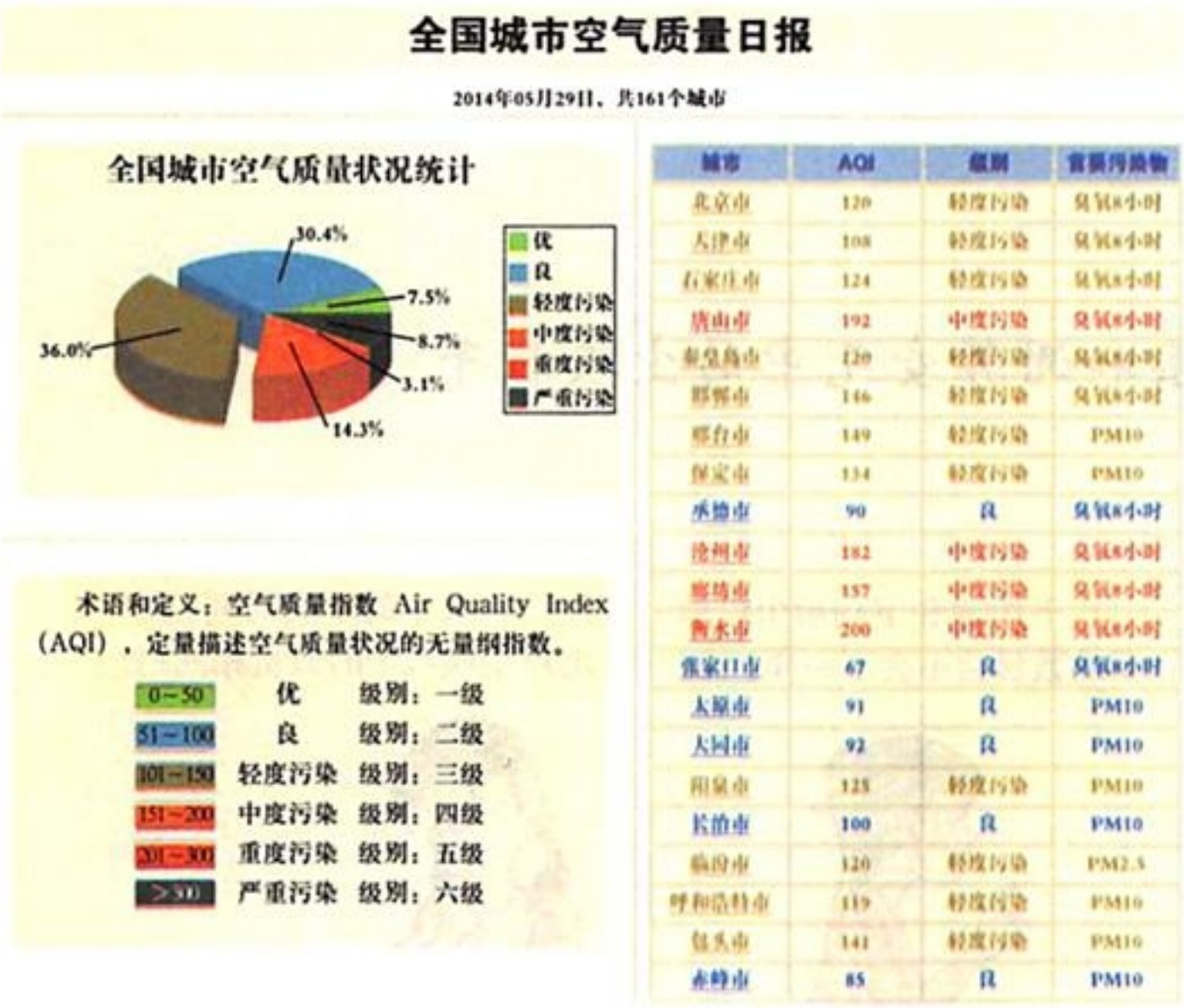
2. 请统计你周围的人在一天 24 小时内，大约有多少时间是在室内生活的？影响居室空气质量的因素有哪些？

大气中的污染物对人体健康的危害极大。这些有毒物质既可以引起包括肺癌在内的呼吸系统疾病，还可以通过呼吸系统进入血液，引起其他系统的疾病。

了解当地的空气质量

你生活的地区空气质量如何？现在，全国许多城市已经开始像发布天气预报那样发布空气质量报告。图Ⅳ-28为我国部分城市某一天的空气质量日报。

微信公众号：电子课本大全



全国城市空气质量日报

2014年05月29日，共161个城市

全国城市空气质量状况统计

术语和定义：空气质量指数 Air Quality Index（AQI），定量描述空气质量状况的无量纲指数。

0~50	优	级别：一级
51~100	良	级别：二级
101~150	轻度污染	级别：三级
151~200	中度污染	级别：四级
201~300	重度污染	级别：五级
>300	严重污染	级别：六级

城市	AQI	级别	首要污染物
北京市	120	轻度污染	臭氧8小时
天津市	108	轻度污染	臭氧8小时
石家庄市	124	轻度污染	臭氧8小时
唐山市	192	中度污染	臭氧8小时
秦皇岛市	120	轻度污染	臭氧8小时
邯郸市	146	轻度污染	臭氧8小时
邢台市	149	轻度污染	PM10
保定市	134	轻度污染	PM10
承德市	90	良	臭氧8小时
沧州市	182	中度污染	臭氧8小时
廊坊市	157	中度污染	臭氧8小时
衡水市	200	中度污染	臭氧8小时
张家口市	67	良	臭氧8小时
太原市	91	良	PM10
大同市	92	良	PM10
阳泉市	125	轻度污染	PM10
长治市	100	良	PM10
晋城市	120	轻度污染	PM2.5
呼和浩特市	119	轻度污染	PM10
包头市	141	轻度污染	PM10
赤峰市	85	良	PM10

做一做

在“全国城市空气质量日报”中，首要污染物有臭氧8小时、PM2.5、PM10等。请查阅资料，了解它们的含义。

图Ⅳ-28 我国部分城市的空气质量日报

你可以通过电视了解当地的空气质量，也可以访问一些环保网站，或者通过调查访问等方式，分析一下你所在地区空气被污染的原因有哪些。常见的大气污染源一般有以下几种（图Ⅳ-29）。



工业生产排放的废气



车辆、船舶排出的尾气



地面的扬尘



秸秆焚烧放出的烟尘

图Ⅳ-29 常见的几种大气污染源

微信公众号：电子课本大全

你还可以自己动手测一测周围的空气质量。空气中尘埃粒子的量是可以测算出来的。

模拟探究

采集和测算空气中的尘埃粒子

一、提出问题

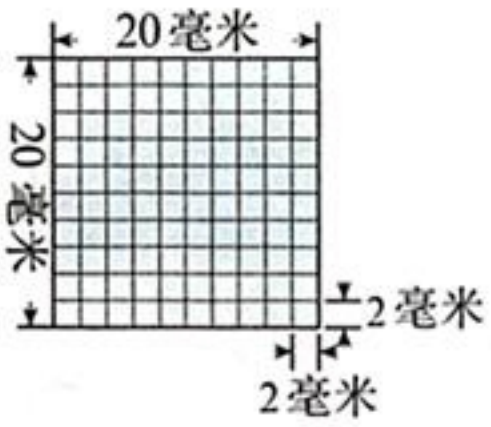


你们小组要探究的问题是 _____。

二、制订并实施计划

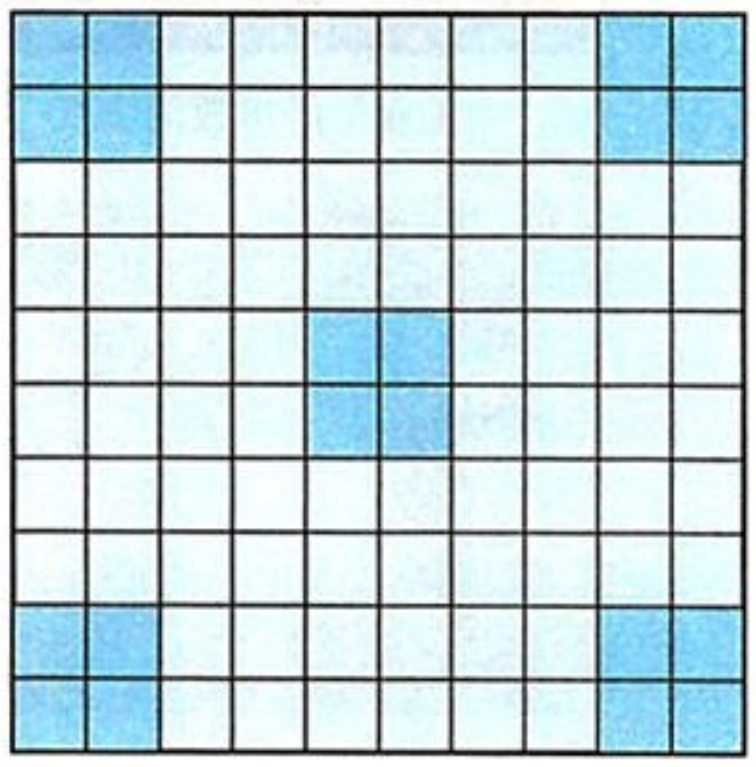
建议使用的方法：

1. 将透明胶带贴在载玻片的一面，用缝衣针在透明胶带上画出 20 毫米×20 毫米的方格，再分成 2 毫米×2 毫米的小方格 100 个（如图）。



2. 在载玻片的另一面均匀地涂上一层薄薄的凡士林。将载玻片涂有凡士林的一面向上，放到你要探究的环境中取样。

3. 载玻片上黏附的尘埃粒子比较细小，需要在显微镜下计数。尘埃粒子的数量可能比较多，要在显微镜下数出全部的尘埃粒子数是非常困难的。我们可以采用抽样检测的方法来计数：用五点取样法选择右图所示的五点20个小格计数，算出这20格的平均粒子数，再乘以100，就可估算出所有小方格内的粒子数。



微信公众号：电子课本大全

科学方法

五点取样法

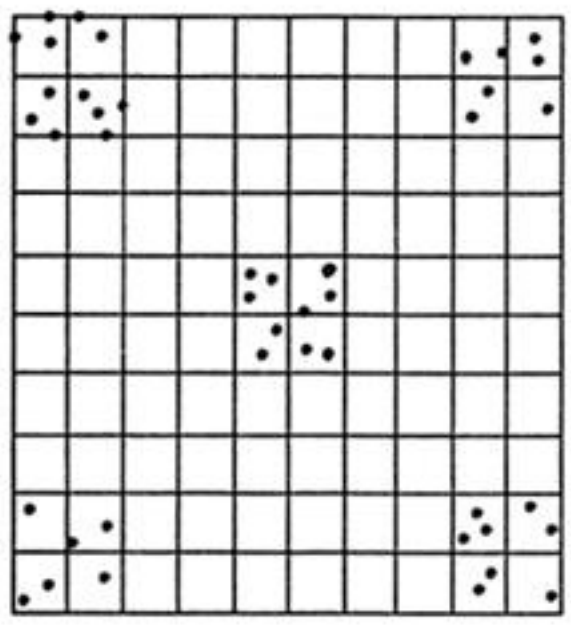
在进行科学研究和社会调查时，对于怎样抽取样本有一定的要求。先确定两条对角线的交点作为中心抽样点，再在对角线上选择四个与中心抽样点距离相同的点作为样点，这就是五点取样法。五点取样法在农田产量的估测等方面用得较多。

尘埃数以小方格边线以内的计数为准，正好在边线上的只记两条边线的（记上不记下，记左不记右，要始终保持一致）。

4. 如果某处只放一片载玻片，偶然性因素造成的误差就难以排除（比如说，该处的尘埃粒子并不是均匀分布的，而放载玻片的地点正好是该处尘埃最多或最少的点），测算结果可能会不准确。因此，应该设置重复组。

三、分析结果得出结论

1. 某小组分别对一幢四层小楼的一楼和四楼的尘埃粒子进行了采集和测算，一楼取样的位置和测量的结果如图所示（只画了取样点上的尘埃粒子），则测得的尘埃粒子数为多少？



一楼

2. 该小组用同样的方法进行测量，测得四楼的尘埃粒子数为150个。由此，小组得出结论：楼层越高，尘埃粒子越少。支持这一结论的证据是什么？

3. 实际上，依据现有证据还不足以得出这一结论。那么，要想得出这一结论，还需要进行更多的测量，请写出其中的两条。

四、表达交流

1. 就实验设计方案（比如方案的科学性）展开小组讨论。

2. 小组间交流实验结果和实验结论。

大气污染物主要来自人类的各项活动，因此，控制污染物排放是防治大气污染、改善空气质量的根本措施。此外，植物有吸附和吸收各种有害污染物的功能，大面积的树林对空气的净化效果尤为显著。植树造林是防治大气污染的有效措施。

微信公众号：电子课本大全

科学·技术·社会

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。含氧量低的、污浊的空气容易引发呼吸道疾病，还可能加重心脏的负担。森林中的空气清新、湿润，氧气充裕。某些树木散发出的挥发性物质具有刺激大脑皮层、消除神经紧张等功效。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。此外，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。

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需要，体内的氧气供不应求。而在有氧运动过程中，机体所消耗的氧气量大致等于机体吸入的氧气量，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、氨气中毒及脑栓塞等疾病的患者来说，在采取其他治疗方式的同时，接受高压氧治疗，能够更快地恢复健康。



高压氧舱的外形（左）和内部（右）

微信公众号：电子课本大全

练 习

1. 在通风不良的教室里，空气中（　　）。

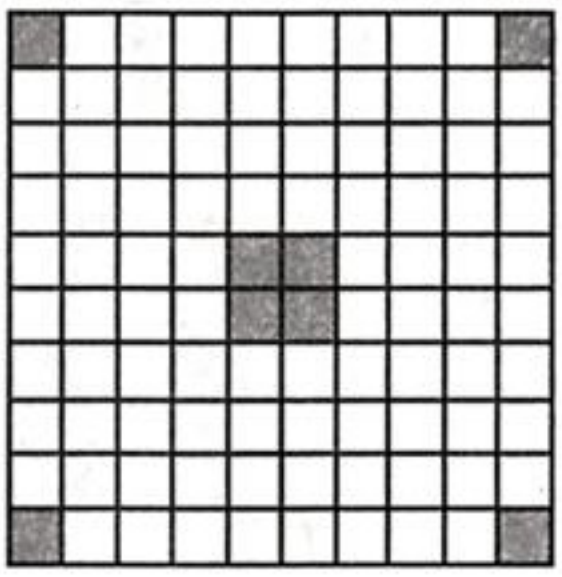
A. 二氧化碳和其他有害气体的含量增大

B. 尘埃、致病微生物增多

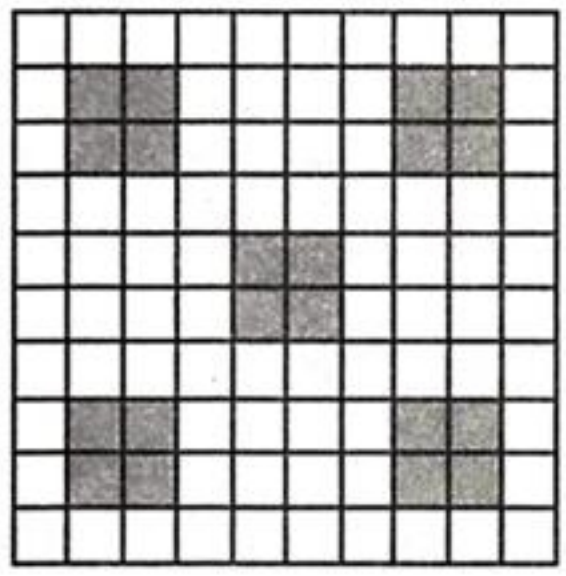
C. 水蒸气和人体散发的异味增多

D. 上述各种物质都会增多

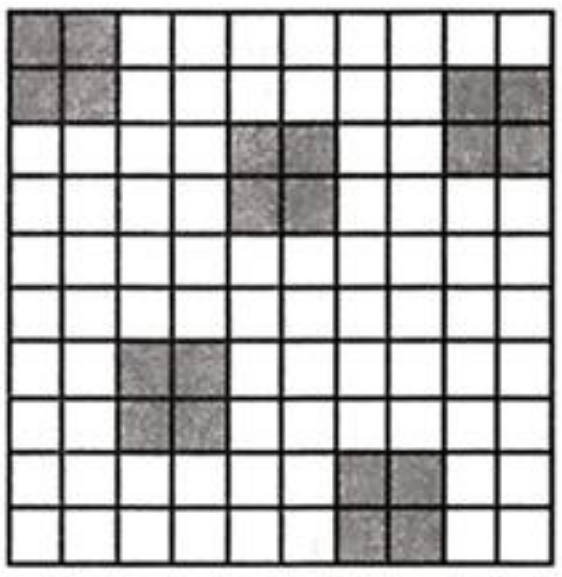
2. 用五点取样法采集空气中的尘埃粒子，以下抽取样本的方法（深色表示取样的位置）正确的是（　　）。



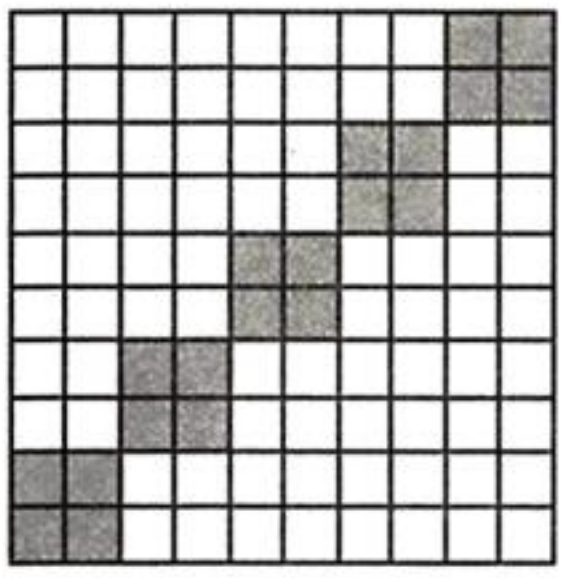
A



B



C



D

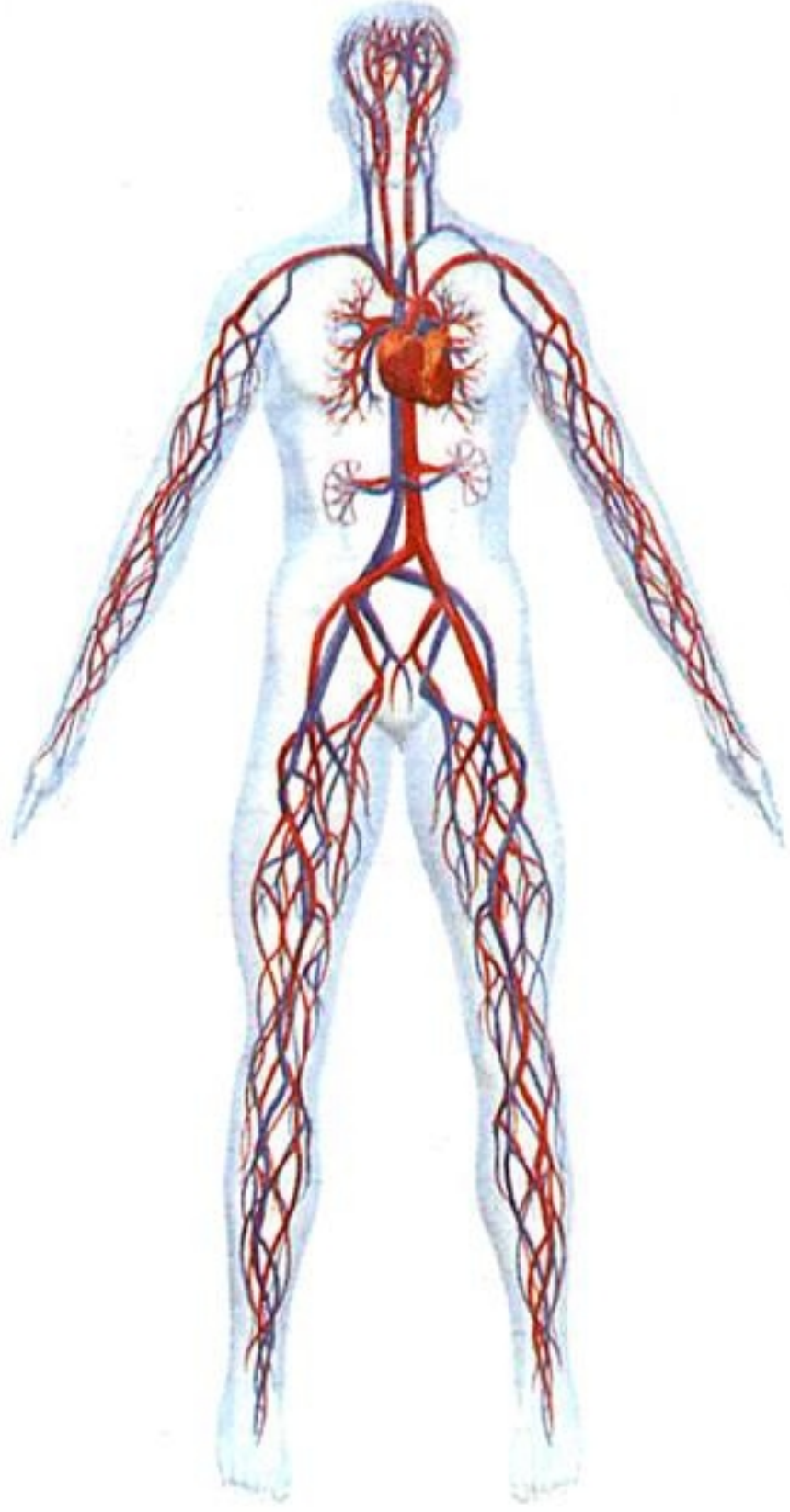
3. 有的同学喜欢蒙头睡觉，这样做好不好？为什么？

4. 房间装修或者购置大量新家具后，为什么过一段时间再搬进去住比较好？

微信公众号：电子课本大全

第四章 人体内物质的运输

城市要维持正常运转，需要物资的不断输入和垃圾的不断运出，这依赖畅通的交通运输线路和各种各样的车辆；人体要进行正常的生命活动，需要营养物质和氧气，同时要排出二氧化碳、尿素等废物，这都依赖血液循环系统。**血液循环系统包括心脏（heart）、动脉（artery）、静脉（vein）、毛细血管（capillary）和血液（blood）。**



图Ⅳ-30 人体血液循环系统图

第一节 物质运输的载体

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。

微信公众号：电子课本大全

资料分析

1. 将一定量人的血液放入装有抗凝剂（一定浓度的柠檬酸钠溶液）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。

2. 人们到医院检查时，有时需要做血常规化验。血液成分的变化可以作为诊断疾病的参考。下面是血液化验报告单的部分内容。



血液分层现象

13100

医院检验科报告单（一）№ 0031220

姓 名 张 × × 性别 男 年龄 41 病案号 ____ 科 ___ 病房 ____ 床号 ____

临床诊断 _____

_____

送检物 _____

检验目的 _____

送检人 _____ 年 _ 月 _ 日

医师 _____

化验费 _____ 收费章

检查结果： 急 普通 检号

项目	测定值
RBC	3.59×10^{12}/L
WBC	4.8×10^{9}/L
Hb	127g/L
PLT	140×10^{9}/L

报告

日期 __ 月 __ 日 检验者 ____ 报告者 ____

姓 名 ____ 检号 ____

病案号 ____ 序号 0031220

注：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，离心或者静置一段时间后，分成了几层？各层分别是什么颜色？

2. 你推测血液化验报告单中所列的血液成分分别位于哪一层？

3. 综合上面的资料分析，血液可能是由哪几部分组成的？

4. 有人把血液称为“流动的组织”，这是为什么？

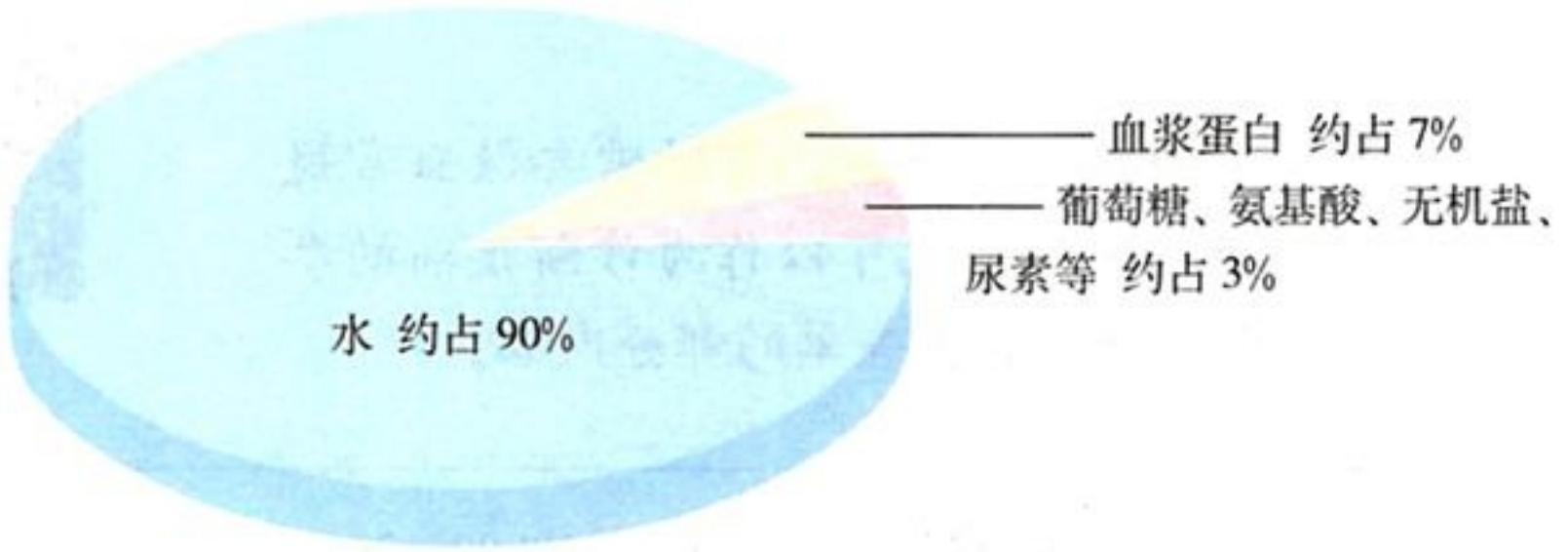
血液分层后，上层淡黄色的半透明液体是血浆（blood plasma），约占血液总量的 55%；下层深红色的是红细胞（red blood cell）。在两层交界处，有很薄的一层白色物质，这是白细胞（white blood cell）和血小板（platelet）。

血液是由血浆和血细胞（blood cell）组成的，血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。各种血细胞悬浮在血浆中。

微信公众号：电子课本大全

血浆

血浆的主要成分是水，其余主要是溶解在水中的各种物质，包括从消化道吸收来的各种营养成分、细胞排出的废物。此外，血浆还含有许多与凝血、抵御疾病等有关的血浆蛋白（图Ⅳ-31）。血浆的主要作用是运载血细胞，运输人体生命活动所需的物质和体内产生的废物。



图Ⅳ-31　血浆成分示意图

血细胞

在做血常规化验时，医生会从被检测者手指上取一滴血，然后将血滴在载玻片上，做成涂片，放在显微镜下观察。医生在显微镜下看到了什么呢？

小资料

目前，检验科医生只要将血样放入全自动血细胞分析仪中，就可以快速、准确地获得血细胞的各种数据。



全自动血细胞分析仪

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。

微信公众号：电子课本大全

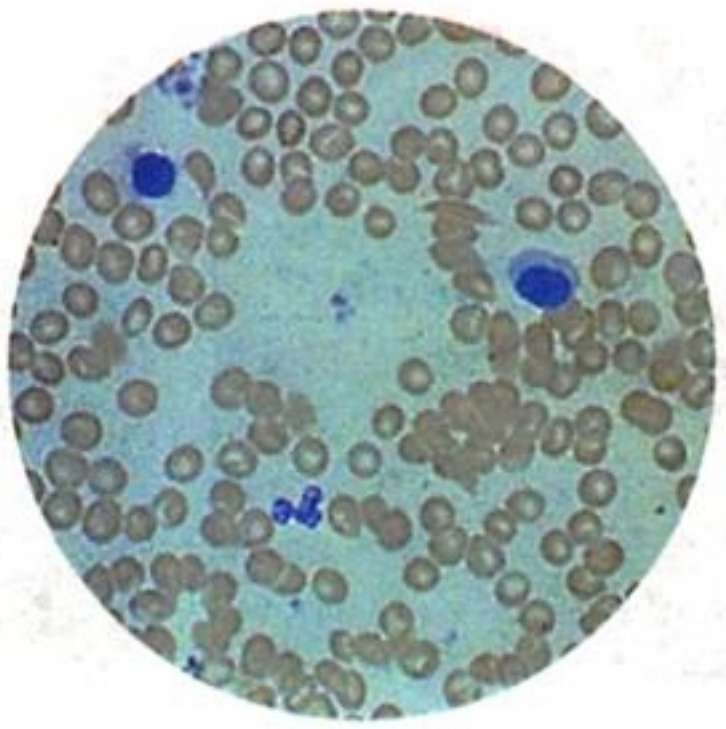
材料用具

人血的永久涂片，显微镜。

方法步骤

1. 将人血的永久涂片放在低倍镜下进行观察。

2. 对照右图，认识红细胞、白细胞，比较它们的形态和数量。



显微镜下的血细胞

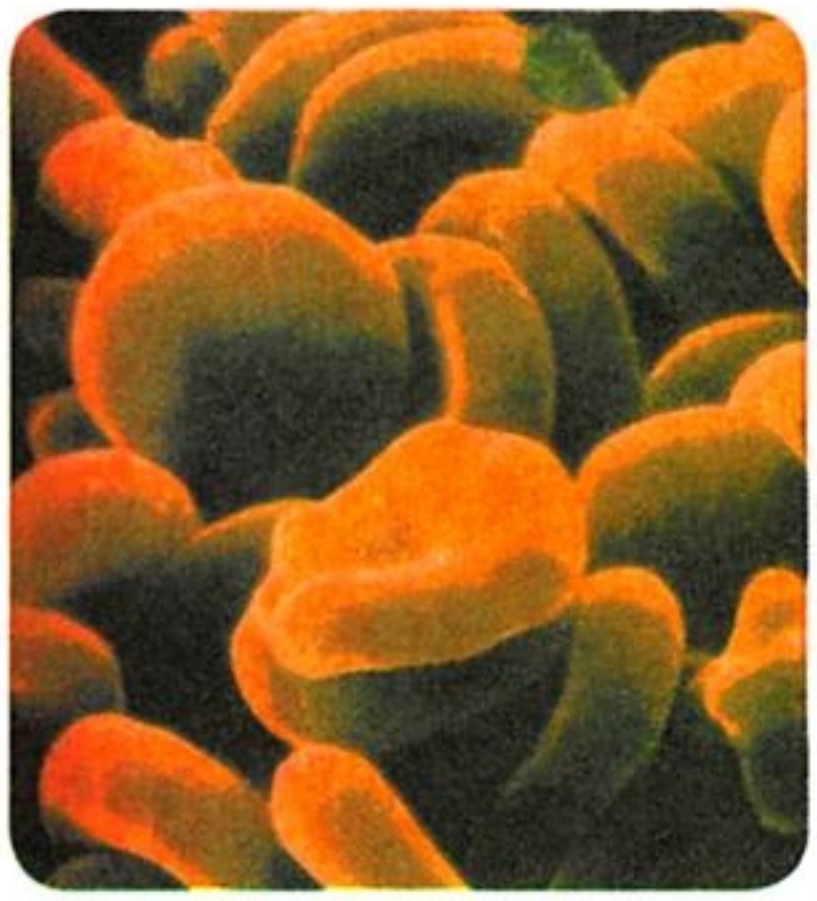
讨论

1. 你所观察的人血永久涂片中数量最多的是哪种细胞？

2. 你依据哪些特点来区分红细胞和白细胞？

3. 为什么看不到血小板？

红细胞 在显微镜下可以看到，血细胞中数量最多的是红细胞。红细胞呈两面凹的圆饼状（图Ⅳ-32）。成熟的红细胞没有细胞核，寿命一般只有 120 天左右。不过，骨髓能不断产生新的红细胞，使其数量维持在一定水平。红细胞呈红色，这是因为红细胞富含血红蛋白。血红蛋白是一种含铁的蛋白质，它在氧含量高的地方容易与氧结合，在氧含量低的地方又容易与氧分离。血红蛋白的这一特性，使红细胞具备了运输氧的功能。



图Ⅳ-32 电镜下的红细胞

微信公众号：电子课本大全

白细胞　在三种血细胞中，白细胞的数量最少，体积最大，具有细胞核。有些白细胞有吞噬病菌的作用。当病菌侵入人体内时，有些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Ⅳ-33）。

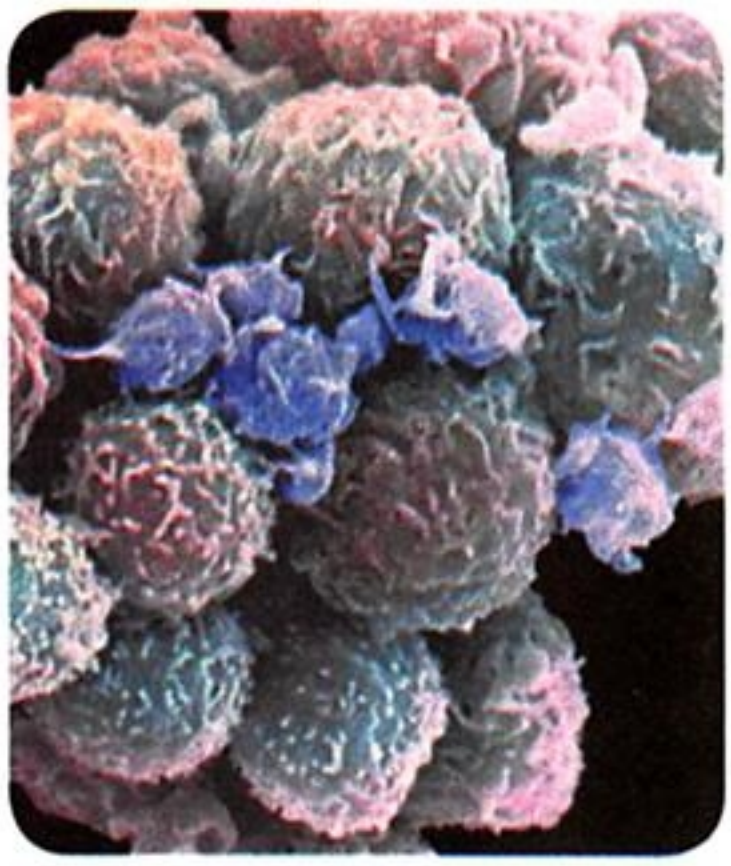


白细胞接近细菌　　白细胞开始吞噬细菌　　白细胞已将细菌吞噬

图Ⅳ-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Ⅳ-34）。血小板有止血的作用。当人体受伤血液流出时，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。

由此可见，**血液是人体内物质运输的载体，并具有防御和保护作用。**



染成紫色的是血小板，其他较大的细胞是白细胞。

图Ⅳ-34　白细胞和血小板
（颜色经人工处理）

小资料

正常成年人血液成分的参考值

红细胞（RBC）	女：$(3.5 \sim 5.0) \times 10^{12}$ 个 / 升
	男：$(4.0 \sim 5.5) \times 10^{12}$ 个 / 升
白细胞（WBC）	$(4.0 \sim 10) \times 10^{9}$ 个 / 升
血小板（PLT）	$(100 \sim 300) \times 10^{9}$ 个 / 升
血红蛋白（Hb）	女：110 ~ 150 克 / 升
	男：120 ~ 160 克 / 升

微信公众号：电子课本大全

想一想

如果人体血液中的红细胞、白细胞或血小板的数量低于正常值，分别会对健康造成什么影响？如果白细胞的数量高于正常值，最可能是什么原因？

输血与血型

当一个人大量失血危及生命时，就需要通过输血进行抢救。输血是指将献血者的血液输入受血者体内。输血前要对献血者和受血者的血型进行鉴定，只有二者匹配才能进行输血。



图Ⅳ-35　红细胞凝集

人类有多种血型系统，其中ABO血型系统在临床实践中具有重要意义。ABO血型系统把人的血液分成A型、B型、AB型和O型四种类型。输血时，如果受血者和输血者的血型不合，输血后受血者体内的红细胞会凝集成团（图Ⅳ-35），阻碍血液循环，导致严重的不良反应甚至死亡。因此，输血时应以输同型血为原则。

在紧急情况下，如果找不到同型血，少量的O型血可以缓慢地输给其他三种血型的病人，AB型血的病人可以缓慢地接受少量其他三种血型的血液（表Ⅳ-3）。

表Ⅳ-3 输血关系表

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

医学研究表明，对于一个健康的成年人来说，每6个月献血不超过400毫升，所丧失的血浆成分和血细胞可以在短期内得到补充而恢复正常，因此不会影响健康。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。作为一个健康公民，应积极参加无偿献血，为他人的健康和生命奉献爱心。



图Ⅳ-36　流动献血车

微信公众号：电子课本大全

小资料

临床上，某些病人只是因为血液中缺少某些成分而需要输血时，不需要输入全血，只需要选择性地输入血液的某一成分，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”为原则，如血小板不足的病人只需要输入血小板，这种治疗方式大大提高了输血治疗的效果，降低了输血不良反应的发生率，也避免了血液的大量浪费。

练　习

1. 请你设计一个表格，归纳、比较三种血细胞在形态、结构、大小、数量和功能等方面的特点。

2. 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？

3. 红细胞的寿命大约为120天，而大部分白细胞的寿命只有几天。请你解释其中的原因。

4. ABO血型系统除了用于输血之外，还有什么用途？请举例说明。

5. 询问你的家人和朋友是否有无偿献血的经历，了解无偿献血对本人和他人的意义。

延伸阅读

献血会损伤“元气”吗

国家提倡体重45千克以上、年龄18～50周岁的健康女性公民，体重50千克以上、年龄18～55周岁的健康男性公民自愿献血。可有些人担心献血会损伤“元气”，这种担心是没有必要的。

我们知道，在正常情况下，人体内血液的总量基本不变。一般成年人的血液总量相当于本人体重的7%～8%，或相当于每千克体重60～80毫升。平时，80%的血液在心脏和血管里循环流动着，维持正常的生理功能，另外20%的血液储存在肝、脾等“血库”内。一旦失血或剧烈运动时，“血库”里的血液就会进入血液循环系统。一个人

微信公众号：电子课本大全

一次献血200～400毫升，只占人体总血量的5%～10%。献血后“血库”里的血液马上会补充进来，不会减少循环血量。献血后失去的水分和无机物，1～2小时就能得到补充；由肝脏合成的血浆蛋白，1～2天就能得到补充；骨髓会用比平时快7倍的速度加紧造血，血小板、白细胞和红细胞都会很快恢复到原来的水平。

科学研究结果表明：适量献血对于健康成年人（特别是男性），有预防心血管病之效。现如今，人们由于体力活动的减少和饮食习惯的变化，体内积存了越来越多的脂肪，血脂长期处于较高的水平，进而导致动脉硬化、血管弹性降低，引发心脑血管病。献血会降低血脂含量，也就减小了发生动脉硬化的可能。此外，献血还可以促进人体的新陈代谢，增强免疫力，并使骨髓始终保持旺盛的造血状态，达到延年益寿的效果。

献血后，有时会有心跳加快、口渴的反应，这实际是人体神经和体液调节在发挥作用，促使人体的血浆量在一定时间内得到补充。个别人在献血后会有其他不适，主要是缺乏献血知识、精神紧张所致。只要献血者具有一定的献血知识，多一点勇气，就不会出现类似的情况。献血后，适当休息几天，避免剧烈运动，多喝水，并进行合理的营养补充，人体机能很快会恢复正常。值得注意的是，无论是献血还是输血都一定要到正规的血站或医院，以防感染血液疾病。

总之，一个健康的人，按规定献血，对身体不会造成不良影响，也不会伤“元气”，既有利于他人，也有利于自己。无偿献血堪称“一举两得”之美事！

第二节 物质运输的管道

人体因创伤出血，有时只是少量地渗出血液，有时是缓慢地流出暗红色的血液，最为严重的是喷射出鲜红色的血液。为什么会有不同的出血情况呢？这是因为伤及了不同类型的血管。

我们可以通过下面的实验，观察不同的血管及其中血液流动的情况。

微信公众号：电子课本大全

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血管内的流动情况。

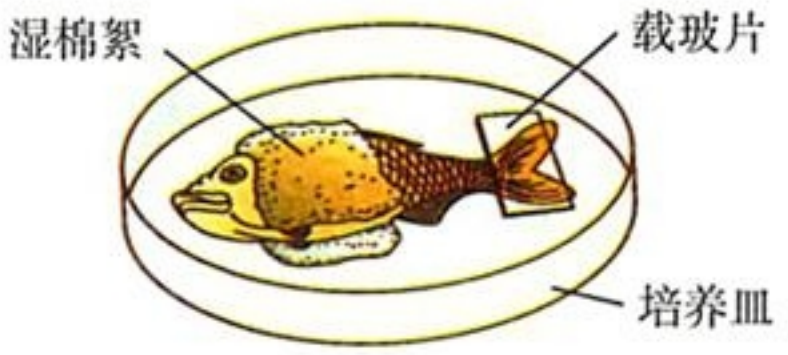
材料用具

活的小鱼（尾鳍色素要少），显微镜，培养皿，滴管，棉絮（纱布）。

方法步骤

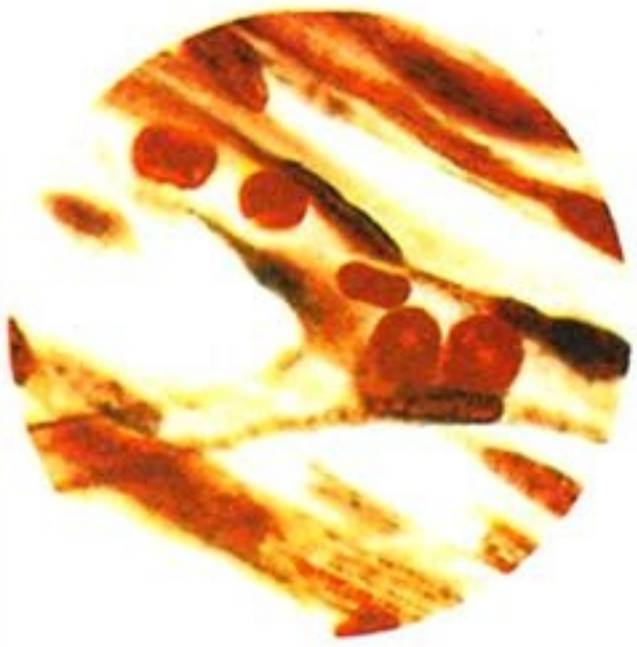
1. 用浸湿的棉絮将小鱼头部的鳃盖和躯干部包裹起来，露出口和尾部。

2. 将小鱼平放在培养皿中，使尾鳍平贴在培养皿上。



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，注意观察其中的红细胞和血流速度（见左图）。



红细胞通过管径最小的血管

在观察过程中，应时常用滴管往棉絮上滴水，使其保持湿润；若观察时间过长，应把小鱼放回鱼缸，另取一条小鱼观察。实验结束后，将小鱼放回鱼缸。

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。

5. 慢慢移动培养皿，观察管径最小血管两端的血管分支情况，绘出你观察到的血管分支图，并在图中标出血流方向。

讨论

1. 在管径最小的血管中，红细胞的移动有什么特点？

2. 管径最小的血管两端，血液是由一条血管分支进入多条血管，还是由多条血管汇集进入一条血管？如果以此为分类依据，你能观察到几种血管？

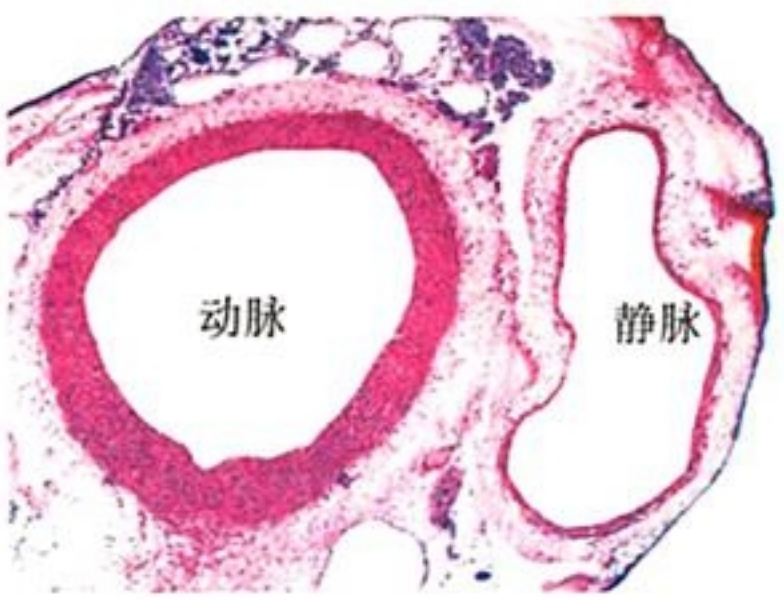
3. 各种血管中血流速度有什么不同？

微信公众号：电子课本大全

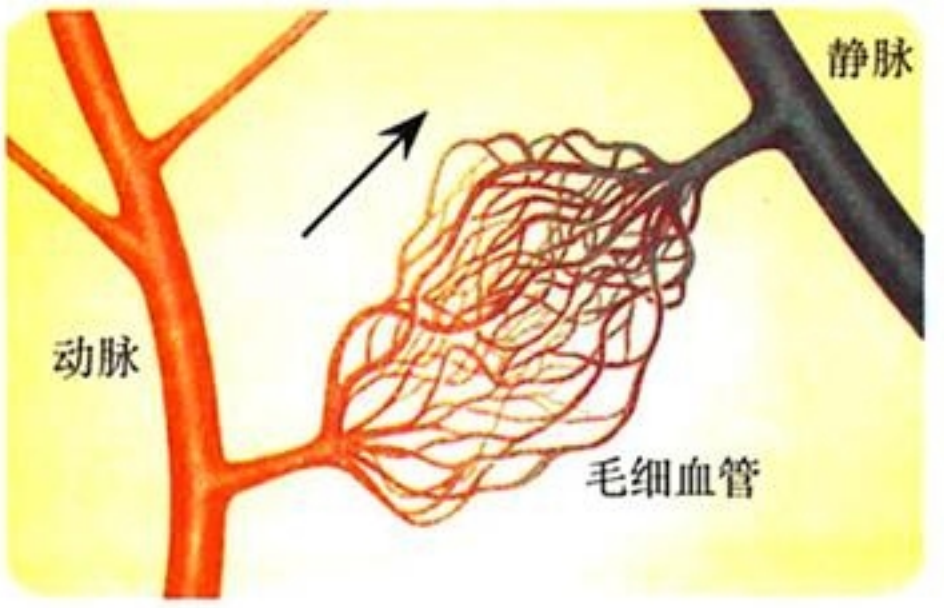
通过观察，可以看到三种不同的血管：动脉、毛细血管和静脉。

动脉

动脉是将血液从心脏输送到身体各部分去的血管。动脉管壁较厚（图Ⅳ-37）、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，但也有一些分布较浅，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，大动脉不断分支，管径由大变小，最后分支成毛细血管（图Ⅳ-38）。



图Ⅳ-37 动脉和静脉的横切面



图Ⅳ-38 三种血管关系示意图

试一试

用手指轻轻按住腕部（如图），你会感受到动脉的搏动。在身体的哪些部位还能感受到这种搏动？



毛细血管

毛细血管是连通于最小的动脉与静脉之间的血管。

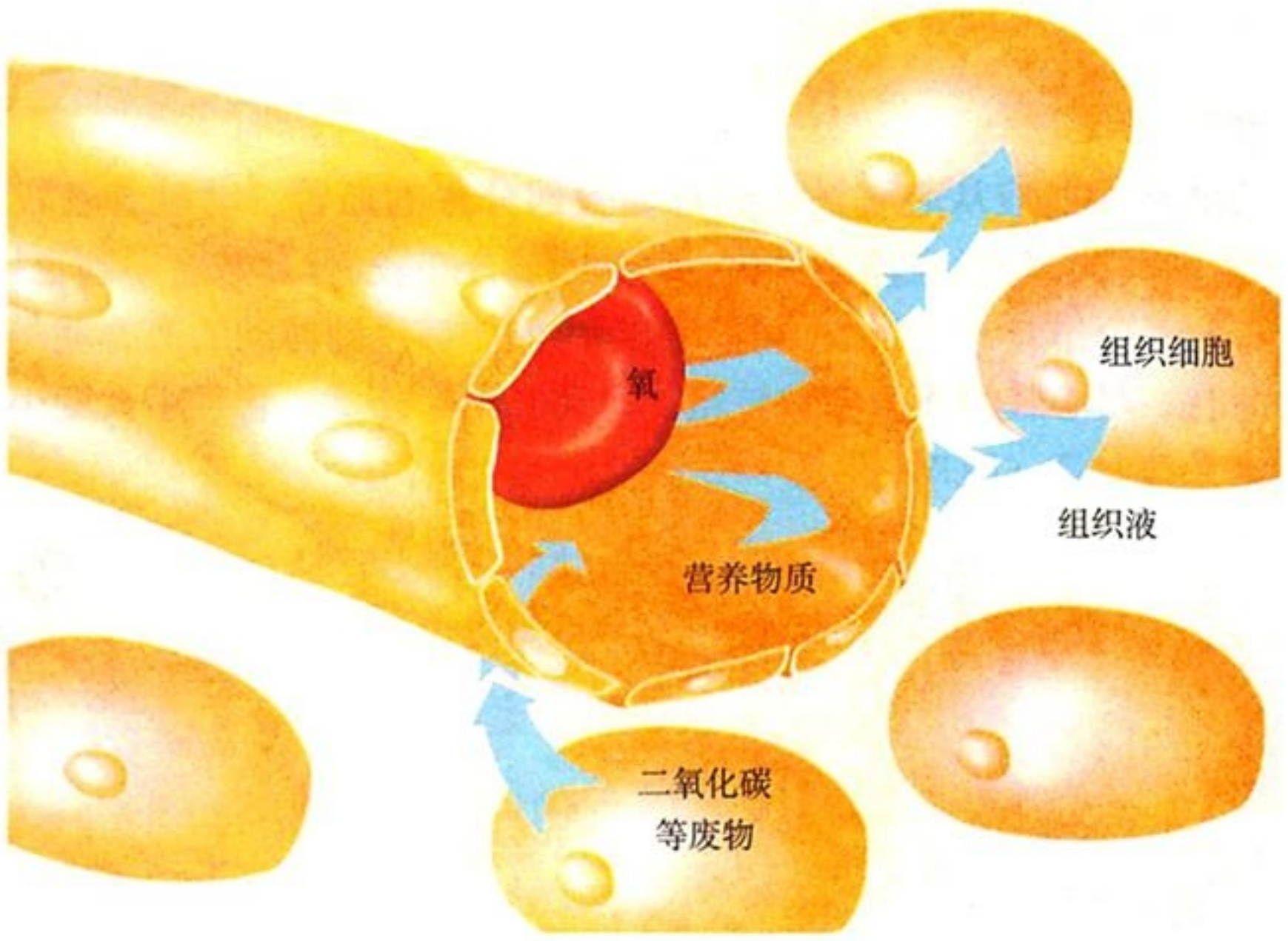
观察与思考

观察血液与组织细胞之间的物质交换示意图（图Ⅳ-39）。

讨论

1. 根据该图可以推测出毛细血管有什么功能？
2. 毛细血管有什么样的特点与其功能相适应？
3. 血液与组织细胞之间进行物质交换的过程是怎样的？

微信公众号：电子课本大全



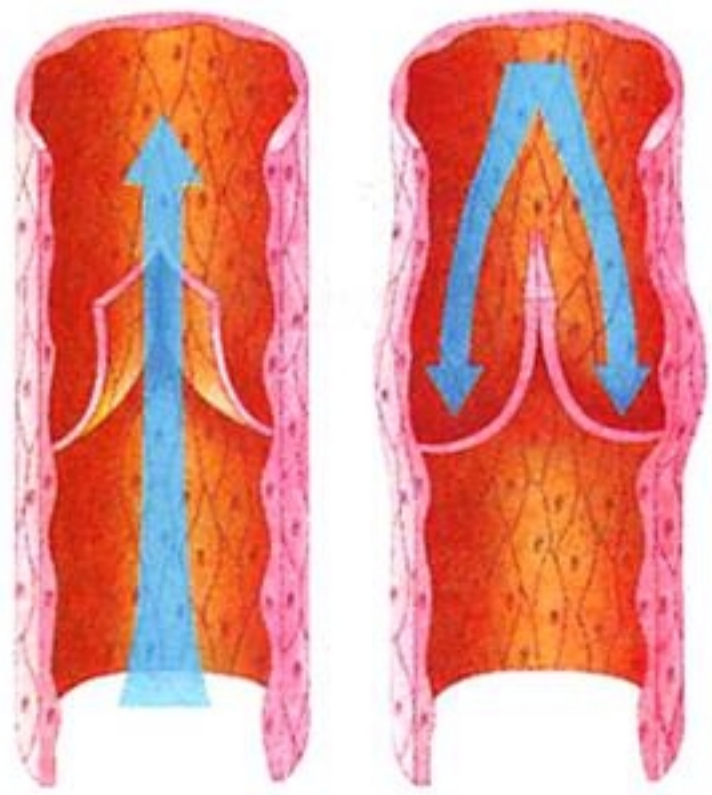
图Ⅳ-39　血液与组织细胞之间的物质交换示意图

毛细血管数量大、分布广，遍布全身各处组织中；内径很窄，只能允许红细胞单行通过；管壁非常薄，只由一层上皮细胞构成；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；组织细胞产生的二氧化碳与其他代谢废物，可穿过毛细血管壁进入血液而被运走。

静脉

静脉是将血液从身体各部分送回心脏的血管。与动脉相比，静脉的管壁较薄、弹性小，管内的血流速度慢。血液流经毛细血管后，进入小的静脉，然后汇集到较大的静脉。静脉有些分布较深，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Ⅳ-40）。

综上所述可知，动脉、静脉和毛细血管这三种结构、功能各具特点的血管，共同构成了人体血液流动的管道。



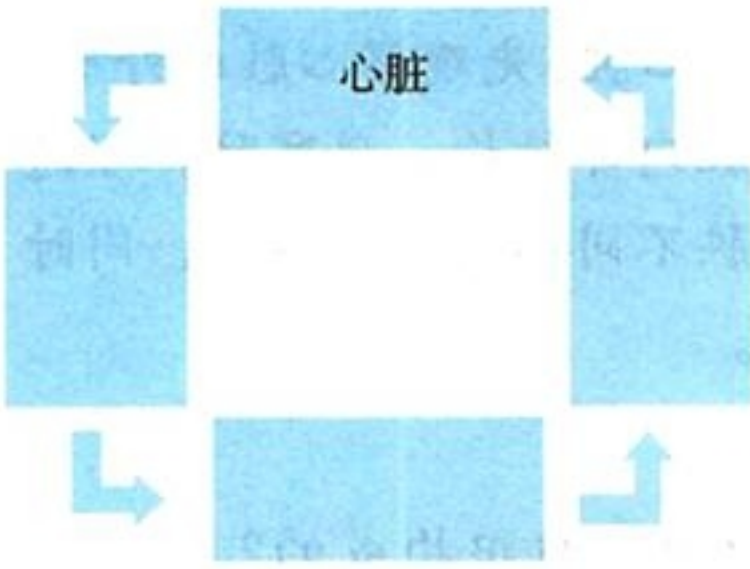
图Ⅳ-40　静脉瓣活动示意图

（说明：静脉血管壁由多层细胞构成，为方便起见，本图只绘制一层细胞。）

微信公众号：电子课本大全

练习

1. 下图表示心脏、动脉、静脉、毛细血管之间的关系，请将另外三个名词填到恰当的空格内。



2. 请你设计一个表格，比较和归纳动脉、静脉和毛细血管的结构与功能特点。

3. 在抽血或输液时，护士都要用一个胶皮管将患者手臂针刺部位的上方（近心端）捆扎起来。此时，针刺入的是什么血管？请解释这样做的理由。

第三节 物质运输的途径

血液只有在血管中不停地流动，才能起到物质运输的作用。那么，血液流动的动力来自哪里？血液又是按照怎样的路径流动的呢？

心脏的结构和功能

将手按在胸部左侧，你会感受到自己的心跳。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（图Ⅳ-41）。



图Ⅳ-41 心脏的位置

微信公众号：电子课本大全

观察与思考

观察人的心脏模型或猪、羊的新鲜心脏。

1. 利用人的心脏模型，观察心脏的外形。拆下心脏壁，观察心脏的内部结构。

2. 利用猪或羊的新鲜心脏，先观察心脏的外形，再观察已经解剖好的心脏内部结构。观察时，可通过用手捏等方法感知心脏不同部位壁的厚薄，同时注意各个腔的连通情况。



心脏外形图

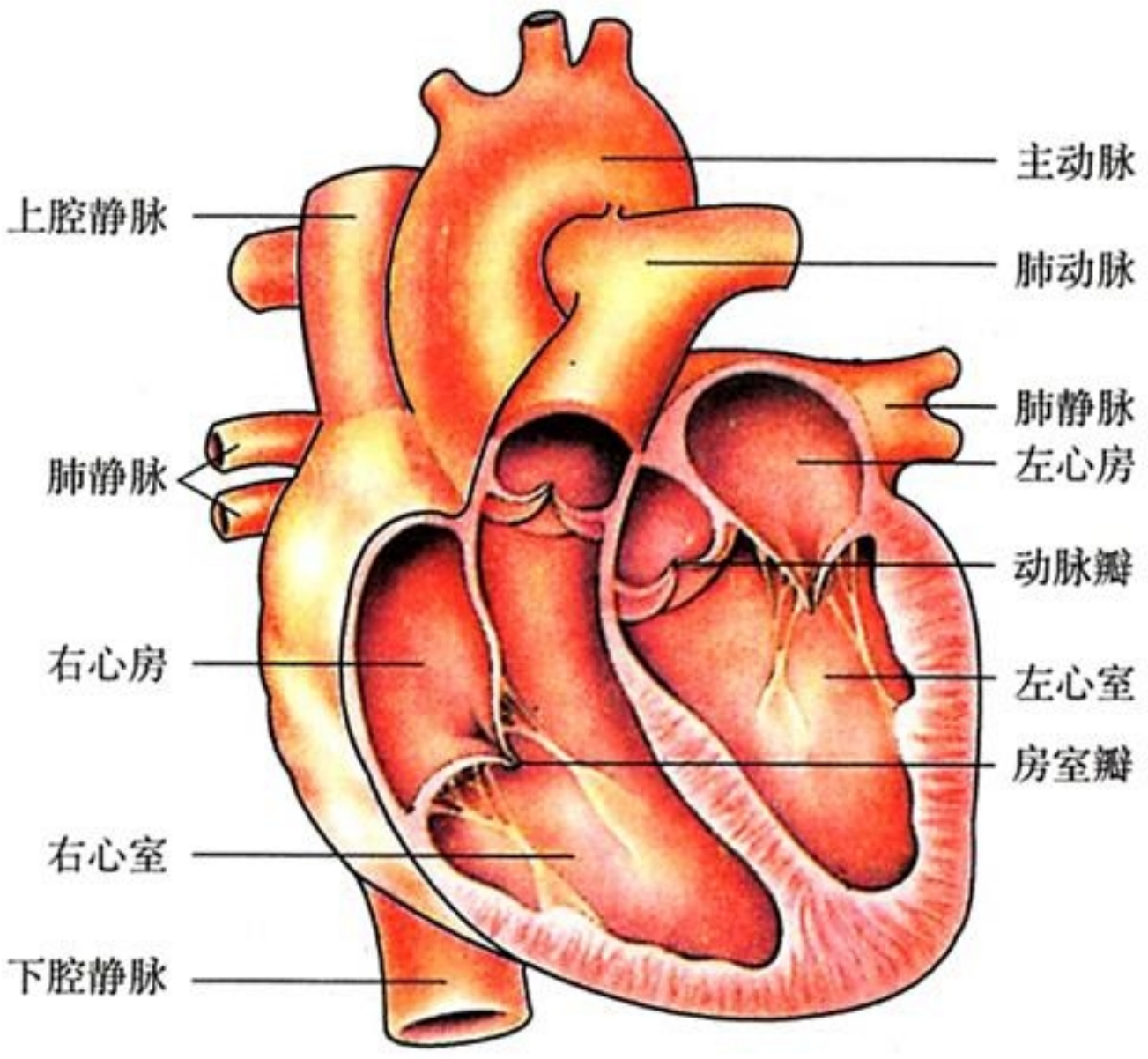
讨论

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. 心脏共有几个腔？在这些腔中，哪些是相通的，哪些是不相通的？相通的腔之间有没有瓣膜？推测这些瓣膜有什么作用。

3. 心脏的每个腔是否都连通着血管？腔与血管之间是否都有瓣膜？推测这些瓣膜有什么作用。

4. 心脏不同腔的壁的厚度是否一样？壁最厚的是哪个腔？请试着解释为什么会有这些不同。



图Ⅳ-42　心脏解剖图

微信公众号：电子课本大全

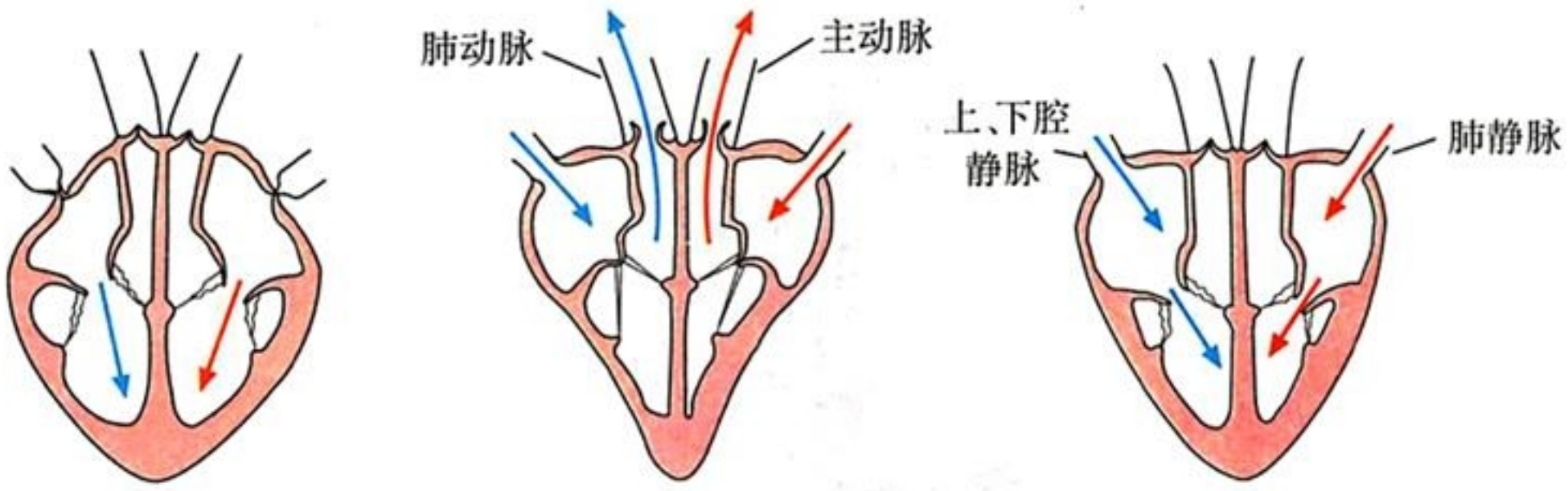
心脏是一个主要由肌肉组成的中空的器官，内部有一道厚厚的肌肉壁将心脏分隔成左右不相通的两个部分。每一部分各有两个腔，上面是心房，下面是心室，只有同侧的心房与心室相通。心脏的四个腔分别连着不同的血管，左心房连通肺静脉，右心房连通上、下腔静脉，左心室连通主动脉，右心室连通肺动脉（图Ⅳ-42）。

心房与心室之间、心室与动脉之间，都有能开闭的瓣膜。这些瓣膜只能朝一个方向开：房室瓣朝向心室开，动脉瓣朝向动脉开。这样就保证了血液只能按一定的方向流动，也就是从心房流向心室，从心室流向动脉，而不能倒流。

试一试

将新鲜离体猪心的下腔静脉扎紧，向上腔静脉注水，看看水会从哪个血管流出。

心脏的肌肉发达，能够有节律地收缩，就像抽水用的泵一样将血液泵至全身各处。心脏其实是由左右两个“泵”协同工作的。心脏跳动一次，心肌就完成了收缩和舒张各一次（图Ⅳ-43）。



左、右心房收缩，左、右心室舒张，血液被压入心室。

左、右心室收缩，分别将血液压入主动脉和肺动脉；左、右心房同时舒张，血液流回心房。

心室、心房均舒张，血液继续流回心房。

图Ⅳ-43 心脏工作示意图

试一试

心脏怎样为你“努力工作”

1. 并排放两个水盆，一个水盆里倒满水，另一个水盆空着。用一只70毫升（相当于心室每次收缩射出的血量）的杯子迅速将水舀到另一空水盆中。尽量做到在一分钟内匀速地舀水75次（相当于成年人心脏每分钟的跳动次数）。

2. 人体内的总血量约为4 000毫升。数一数自己的心率，计算一下，体内的全部血液循环一遍需要多长时间？一天（24小时）之内循环多少遍？一天内心脏总共泵出多少血液？

微信公众号：电子课本大全

体循环和肺循环

心脏收缩时，左、右心室里的血液同时泵出心脏，那么，这些血液离开心脏后分别流经了哪些路径，发生了哪些变化，又是如何流回心脏的呢?

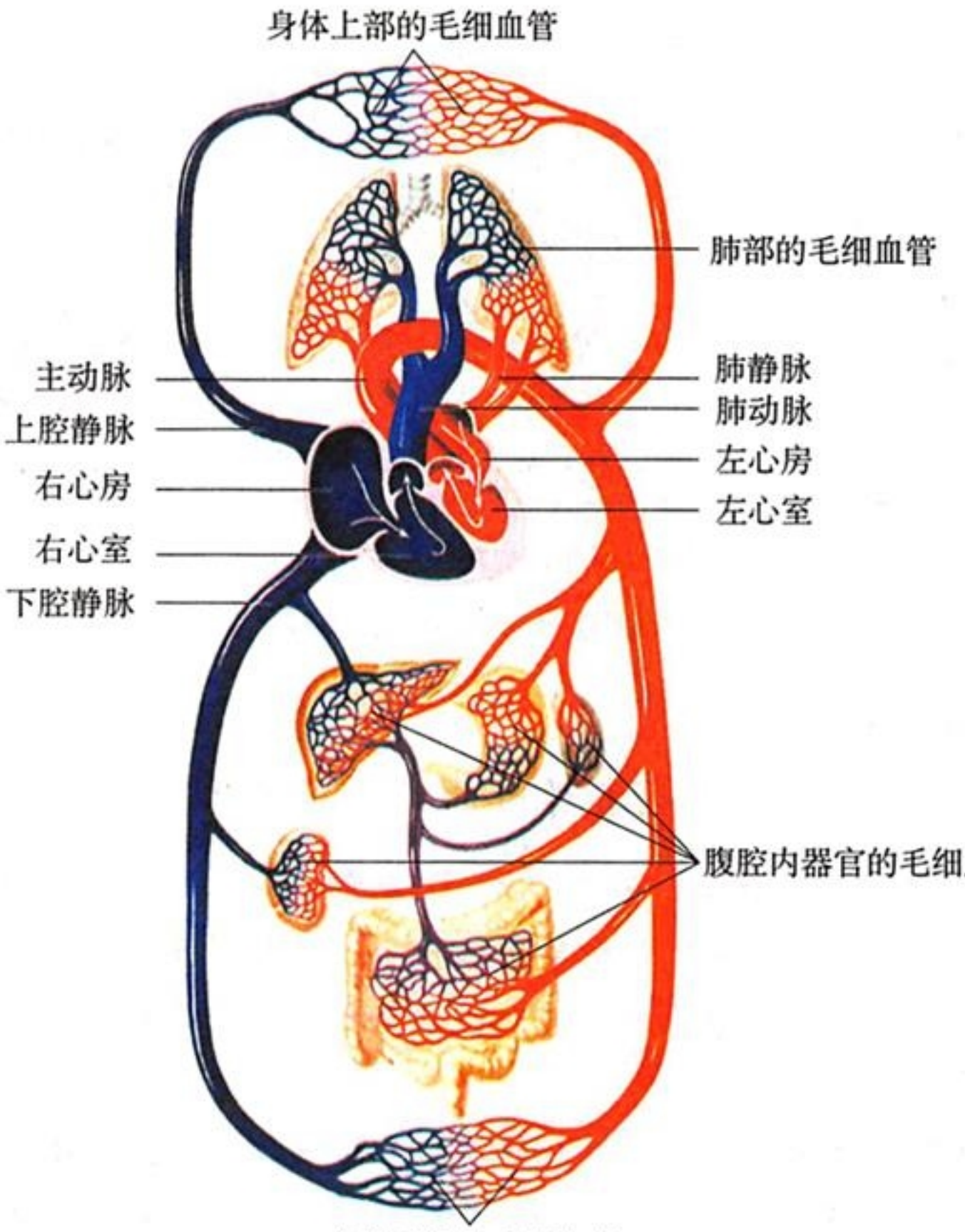
观察与思考

观察血液循环模式图（图Ⅳ-44）。

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？它再次从心脏的右心室出发，经血液循环重新回到心脏时，又经历了哪些路径？

2. 在上面的两条循环路径中，血液的成分发生了什么变化？这有什么意义？



图Ⅳ-44　血液循环模式图

微信公众号：电子课本大全

体循环 **血液由左心室进入主动脉，再流经全身的各级动脉、毛细血管网、各级静脉，最后汇集到上、下腔静脉，流回右心房，这一循环途径叫做体循环。**在体循环中，血液流经身体各部分组织细胞周围的毛细血管网时，不仅为细胞运来营养物质，带走二氧化碳等废物，而且红细胞中的血红蛋白会把它结合的氧释放出来，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Ⅳ-45）。



图Ⅳ-45 动脉血（左）和静脉血（右）

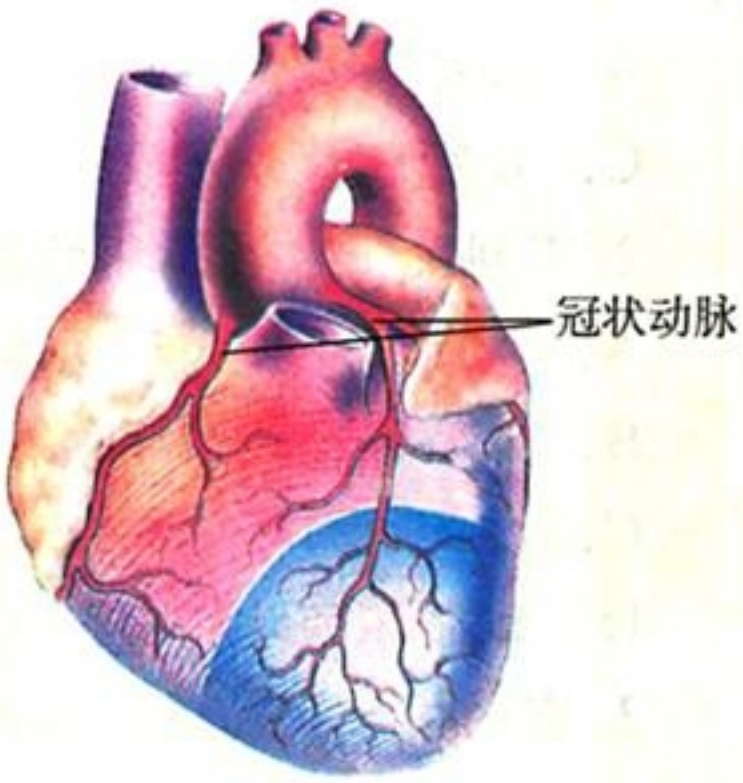
肺循环 **流回右心房的血液，经右心室进入肺动脉，再经过肺部的毛细血管网，最后由肺静脉流回左心房，这一循环途径叫做肺循环。**在肺循环中，当血液流经肺部的毛细血管网时，血液中的二氧化碳进入肺泡，肺泡中的氧进入血液，与红细胞中的血红蛋白结合。这样，血液就由含氧较少、颜色暗红的静脉血，变成了含氧丰富、颜色鲜红的动脉血。

由此可知，体循环是血液从心脏的左侧出发，经全身回到心脏的右侧，肺循环是血液从心脏的右侧出发，经肺回到左侧，这样就形成了一个完整的血液循环（blood circulation）途径。

小资料

冠脉循环

心脏自身所需的氧、营养物质以及代谢产生的废物等的运输，需要依靠冠脉循环。冠脉循环是指血液由主动脉基部的冠状动脉及其分支，进入心肌内部的毛细血管网，再由静脉流回右心房的循环。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）

微信公众号：电子课本大全

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：

心率是指单位时间（1 分钟）内心脏跳动的次数。1 分钟时间内脉搏次数与心率是一致的。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分钟内的心率，以及运动结束休息10分钟后的心率。

三人一组进行这项探究。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 5 分钟刚结束时心率为 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. 心脏的瓣膜能保证血液按一定方向流动。下列血液流动方向正确的是（　）。

A．心房→心室→静脉　　B．心房→心室→动脉

C．心室→心房→静脉　　D．心室→心房→动脉

2. 下列关于血液循环的叙述，错误的一项是（　）。

A．体循环和肺循环两条循环途径在心脏处连通在一起

B．体循环和肺循环构成了完整的血液循环路线

C．在血液循环中，先进行肺循环再进行体循环

D．肺循环的路线短，体循环的路线长、范围广

3. 有的同学说动脉中流的都是动脉血，静脉中流的都是静脉血。这种说法对吗？为什么？

4. 有的婴儿出生时，心脏中的左、右两个心室之间未完全封闭。你认为这种心脏缺陷对婴儿的生命活动会产生怎样的影响？

微信公众号：电子课本大全

科学家的故事

血液循环的发现

早在2 000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”等记载，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，罗马医生盖仑（Claudius Galen，约129–200）通过解剖动物，发现动脉中充满血液。他认为心室中隔上有小孔，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，造成了奇妙的生命现象。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房的（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”。这些发现指出了盖仑学说的错误，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，这样大的血量绝对不可能是同一时间内消化道吸收的营养物质变成的，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（A. 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？

微信公众号：电子课本大全

第四节　关注心血管健康

剧烈运动时，你有没有听到自己的心脏在“咚咚”地跳动着？那是心脏通过快速搏动，使血液在体内加速流动，以满足运动状态下的组织细胞对氧和营养物质的需求。心血管健康对生命活动非常重要。

心血管病的危害

当前，在人们享受着日益丰富的物质生活的同时，心血管病对人类健康的威胁也越来越大。

资料分析

1. 2011 年 8 月 12 日中国心脏大会发布的《中国心血管病报告 2010》宣称，目前我国约有 2.3 亿人患心血管病，该病的死亡人数每年近 300 万人，每天约 8 200 人，每小时约 340 人，每分钟约 6 人。在各种死亡病例中，每 3 人中就有 1 人是因心血管病而死亡。另外，心血管病的致残率高，患者生活很难自理。

2.《中国心血管病报告 2010》还显示，我国心血管病患病率呈快速上升趋势。自 2004 年以来，扣除物价因素的影响，各种心血管疾病住院费用年均增长速度为 30% 左右。世界卫生组织最新分析数据显示，2006～2015 年的 10 年间，心血管病将对中国造成 39 060 亿元人民币的经济损失。

讨论

你周围有心血管病患者吗？你对心血管病的现状与危害有什么认识？

目前，心血管病已经成为我国居民死亡的最主要原因。心血管病不仅给患者本人带来巨大痛苦和生命危险，给患者的亲人带来很大的心理压力，还给家庭、社会造成了沉重的经济负担。

动脉粥样硬化是脂类物质堆积使动脉管壁增厚导致的，是常见的心血管病。那么，动脉粥样硬化对人体健康会造成怎样的影响呢？

微信公众号：电子课本大全

模拟实验

模拟动脉粥样硬化对血液流动的影响

目的要求

感受血管壁脂肪堆积对血流的影响。

材料用具

凝固的动物油，清水，250 毫升的烧杯和锥形瓶各 1 个，漏斗 1 个，牙签，秒表。

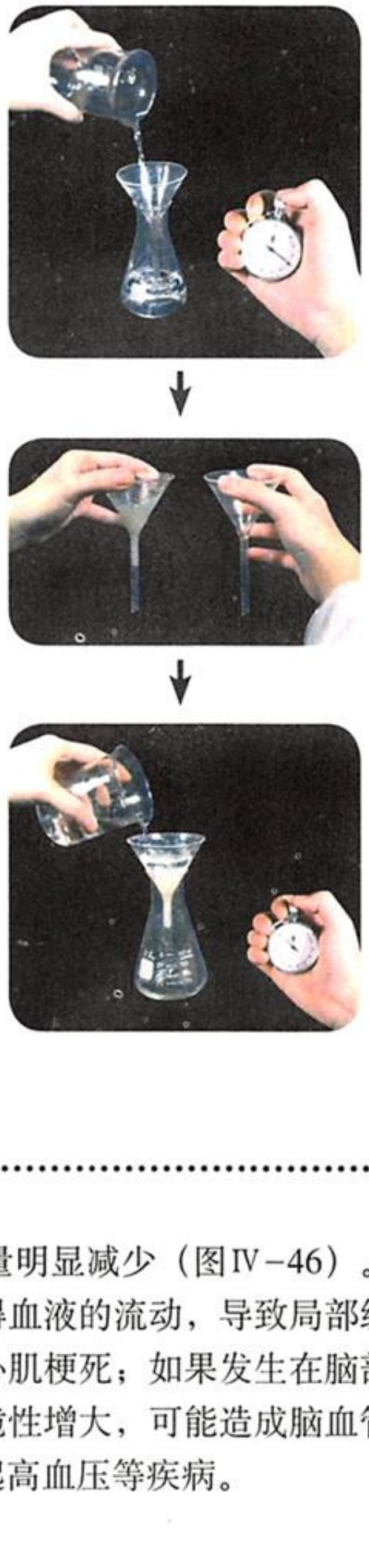
方法步骤

1. 将漏斗颈部插入锥形瓶内。

2. 向烧杯内加入 100 毫升清水，然后将烧杯内的清水倒入漏斗，记录所有水流完所用的时间。将锥形瓶内的水倒掉。

3. 将凝固的动物油（可提前将动物油放入冰箱冷藏一段时间）涂抹在漏斗颈上端，用牙签在油团上戳一个小洞。

4. 重复第 1、2 步。



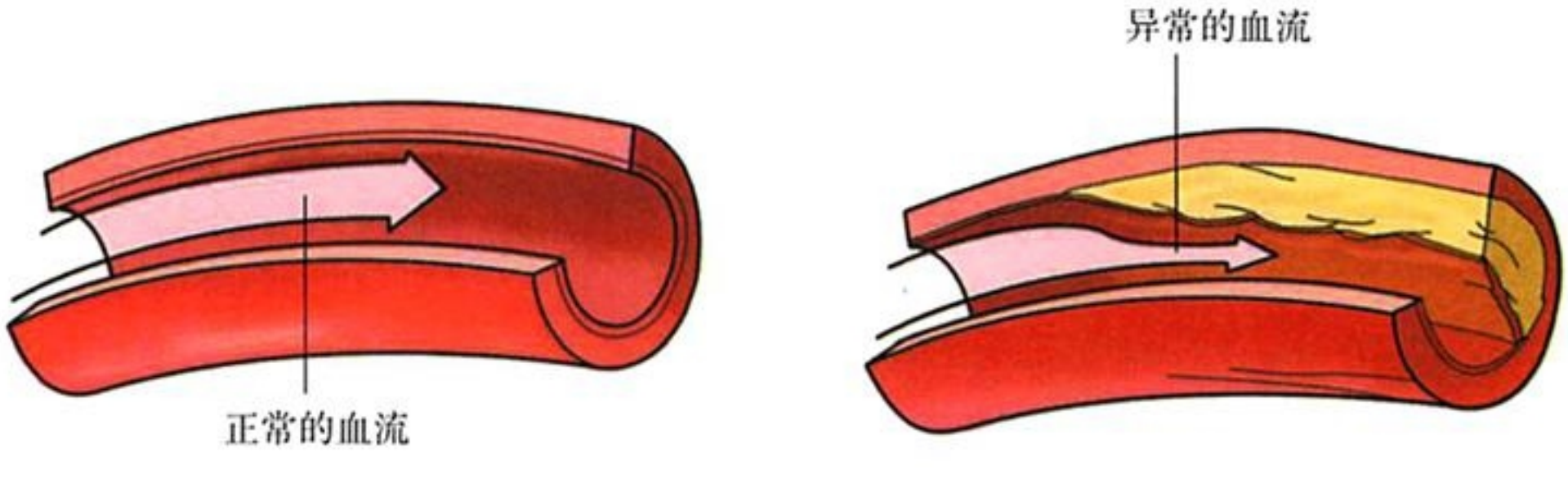
讨论

1. 漏斗颈模拟的是什么？油团模拟的是什么？

2. 对比 100 毫升水通过有无油团的漏斗所用的时间，推测血管壁上脂类物质的堆积对血液流动将产生怎样的影响。

管腔变窄的动脉与正常的动脉相比，血流量明显减少（图Ⅳ-46）。动脉粥样硬化可能会使血管闭塞或形成血栓，阻碍血液的流动，导致局部组织缺氧。这种情况如果发生在心脏，可能会引起心肌梗死；如果发生在脑部，可能会引起脑血栓。动脉粥样硬化还会使血管脆性增大，可能造成脑血管破裂，引起脑出血。此外，动脉粥样硬化还能引起高血压等疾病。

微信公众号：电子课本大全



图Ⅳ-46　动脉粥样硬化影响血液流动示意图

保持心血管健康

医学研究表明，心血管健康除了受遗传等先天性因素的影响外，很大程度上还受生活习惯的影响。因此，要保持心血管健康，从儿童和青少年时期开始，就应该养成良好的生活习惯。

参加锻炼　体育锻炼能增强心肌功能，改善血液循环，防止动脉硬化。但体育锻炼时，要注意选择适合自己身体条件的运动项目和运动量（图Ⅳ-47），避免因运动过度而损害心脏功能。

肥胖是心血管疾病的重要诱因。儿童和青少年时期的肥胖，大多数会延续到成年。哪些不良的生活习惯会导致肥胖呢？



图Ⅳ-47　选择适合自身的运动项目

微信公众号：电子课本大全

均衡饮食 选择食品时，既要考虑人体生命活动对各种营养物质的需要，又要考虑营养过剩带来的危害。不要过量食用高脂食品（图Ⅳ-48）和腌渍食品（图Ⅳ-49），要多食用新鲜的水果和蔬菜（图Ⅳ-50），养成低脂、少盐、清淡的饮食习惯。





图Ⅳ-48 高脂食品



图Ⅳ-49 腌渍食品



图Ⅳ-50 新鲜水果和蔬菜

禁止吸烟和酗酒 吸烟和酗酒都会提高心血管病的发病率。因此，从青少年开始就应该远离烟酒（图Ⅳ-51）。

此外，积极乐观的精神状态也会降低心血管病的发病率。



图Ⅳ-51 禁止吸烟和酗酒

练习

目前，农村心血管病发病率增长速度很快，有些地方甚至高于城市。请你试着解释可能的原因。

微信公众号：电子课本大全

课外实践

为你的家人量血压

血压是指血液在血管中流动对血管壁产生的侧压力，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（毫米汞柱）”的形式来表示血压。健康成年人的收缩压为90～140毫米汞柱（12～18.7千帕），舒张压为60～90毫米汞柱（8～12千帕）。血压持续高于140／90毫米汞柱（18.7／12千帕）的是高血压，持续低于90／60毫米汞柱（12／8.0千帕）的是低血压，这两种情况都会危害人体健康。



电子血压计

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了。如果家人的血压数值超出了正常范围，你可以提醒他们及时去医院诊断治疗。血压计又分为电子血压计和水银血压计。



水银血压计

用水银血压计测量血压的方法如下：

1. 准备一个血压计和一个听诊器。

2. 被测者取坐姿，露出左上臂（或右上臂）。

3. 测量者先将水银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，直至听不到动脉搏动声。然后放气降压，使血压计汞柱缓缓下降。当听到“怦—怦”声时，记下汞柱高度对应数值，这是收缩压。继续放气，当听到突然变成“扑—扑”声时，记下汞柱高度对应数值，这是舒张压。

有条件的话，可以使用电子血压计测量血压，操作更为简单。



测量血压

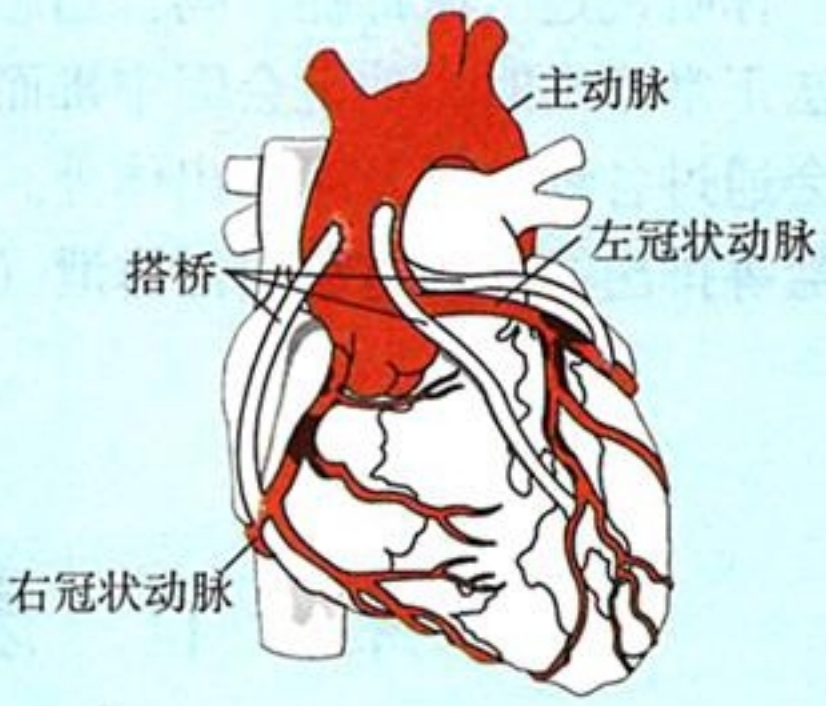
微信公众号：电子课本大全

科学·技术·社会

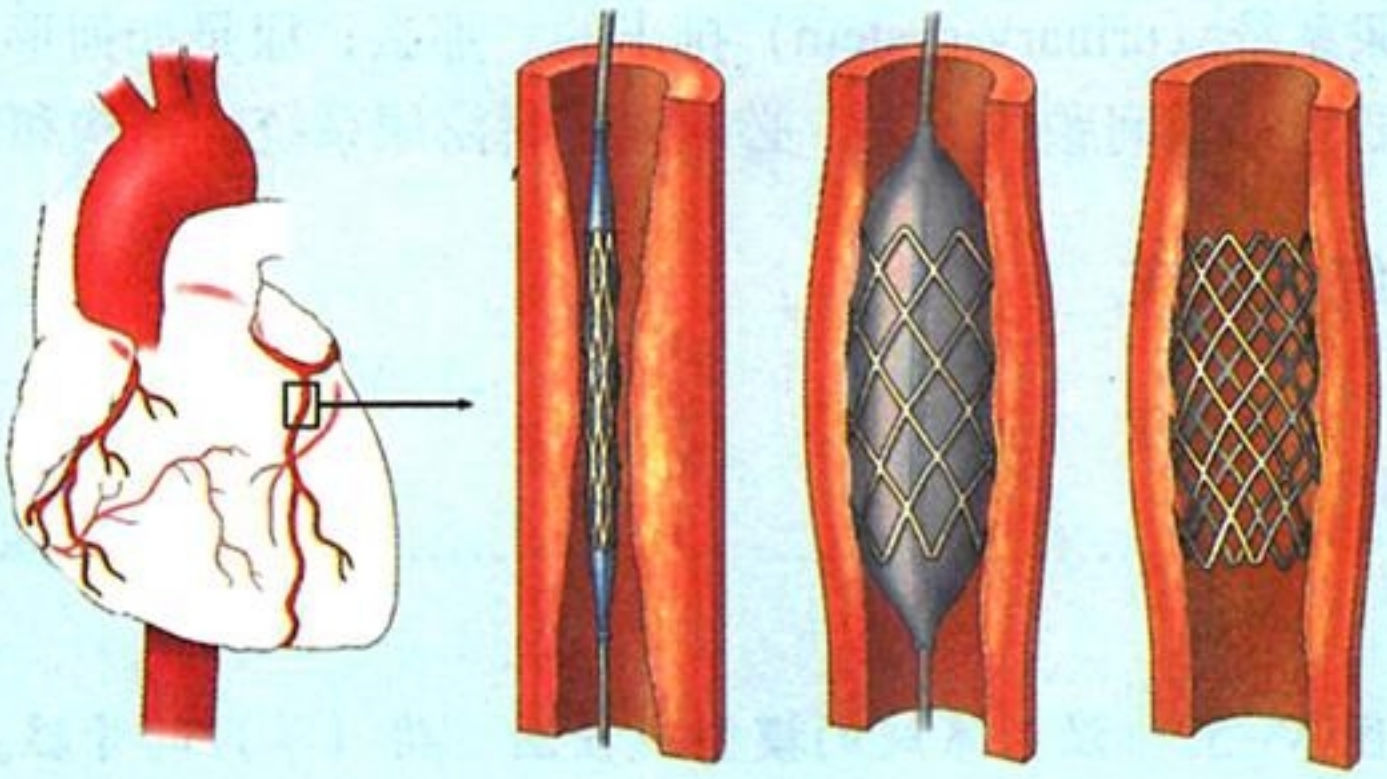
心脏搭桥与心脏支架手术

随着人们生活水平的提高和人均寿命的延长，冠状动脉粥样硬化性心脏病（简称冠心病）已成为威胁我国中、老年人生命的主要疾病。冠心病的致病原因是供应心肌血液的冠状动脉产生粥样硬化，管腔变窄，引起心肌缺血缺氧。通常表现为心绞痛、心律失常，严重时会发生心肌梗死、心力衰竭，甚至猝死。

冠状动脉搭桥手术是用一段自身的正常血管，连接冠状动脉狭窄部位的两端，使血液绕过狭窄部位而到达远端，如一座桥梁使公路跨过沟壑江河一样。心脏支架手术是用导线将支架通过血管输送到血管堵塞或狭窄部位，以达到将堵塞或狭窄的血管撑开、疏通的目的。



冠状动脉搭桥手术



心脏支架手术

冠状动脉搭桥手术在我国开始于20世纪70年代，心脏支架手术是最近20年来才逐步发展起来的新技术，两种手术都是挽救冠心病患者生命的有效方法，手术的数量和质量都在逐年提高。但是，无论哪种手术方法，若术后不注意改善饮食结构、不注意调整生活习惯、不注意长期合理用药，所搭的“桥”或所安放的支架都会面临再堵的危险。

微信公众号：电子课本大全

第五章 人体内废物的排出



你听说过“尿毒症”吗？当患者肾脏的功能衰竭，体内产生的代谢废物无法正常排出时，他就会因中毒而死亡。在正常情况下，体内产生的代谢废物会通过各种途径及时排出体外。**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）。**

第一节 尿的形成和排出

排尿是排泄的主要方式，人体产生的尿素、多余的水和无机盐等废物主要是通过泌尿系统（urinary system）排出的。那么，尿是如何形成又是怎样排出的呢？要想知道问题的答案，必须先了解泌尿系统的结构和功能。

泌尿系统的组成

观察与思考

观察图Ⅳ-52、泌尿系统的模型或挂图、猪（羊）的肾脏。

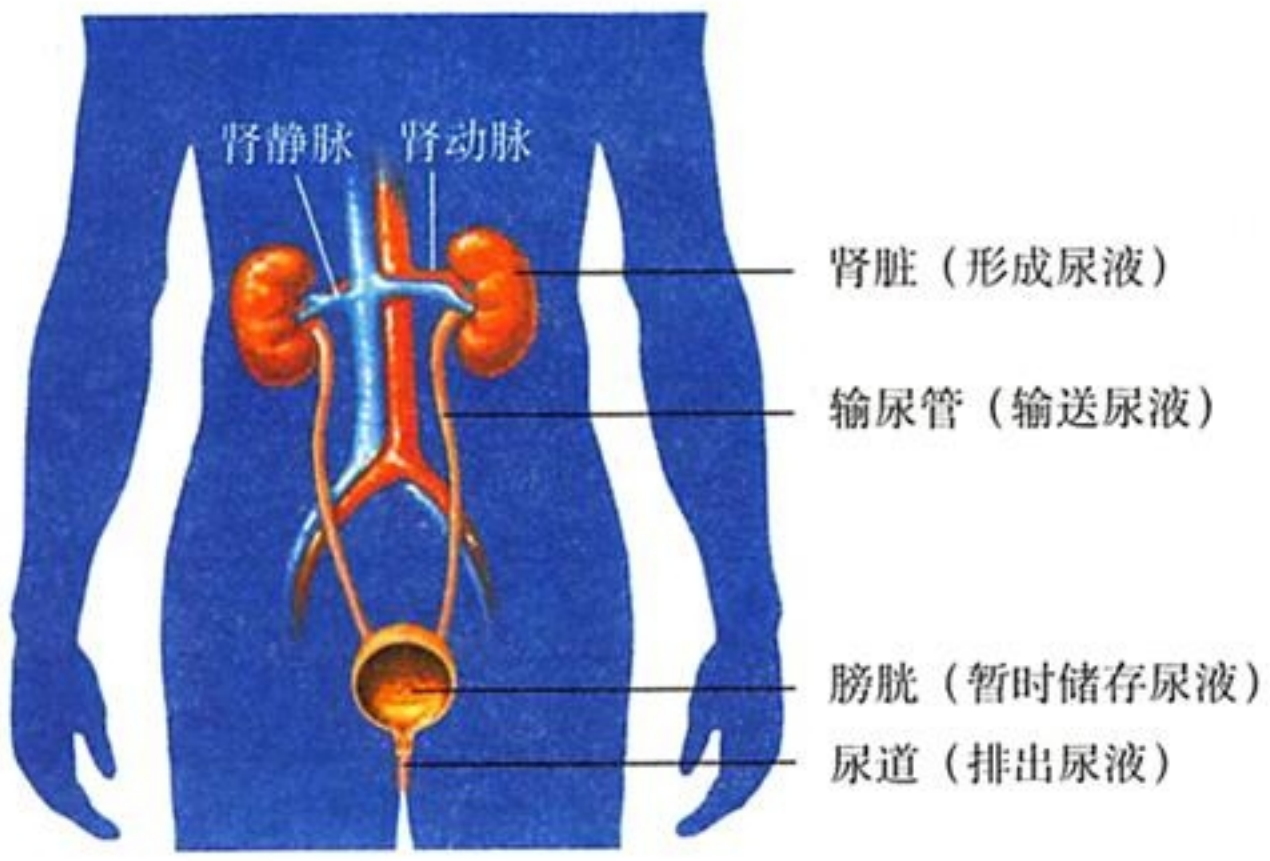
讨论

1. 泌尿系统是由哪些器官组成的？

2. 观察图中肾动脉、肾静脉及肾脏的颜色，结合前面学过的知识推测，肾脏里血管的分布状况是怎样的？血液是怎样进出肾脏的？

3. 推测尿液的形成与血液循环有什么关系，说说推测的理由。

微信公众号：电子课本大全

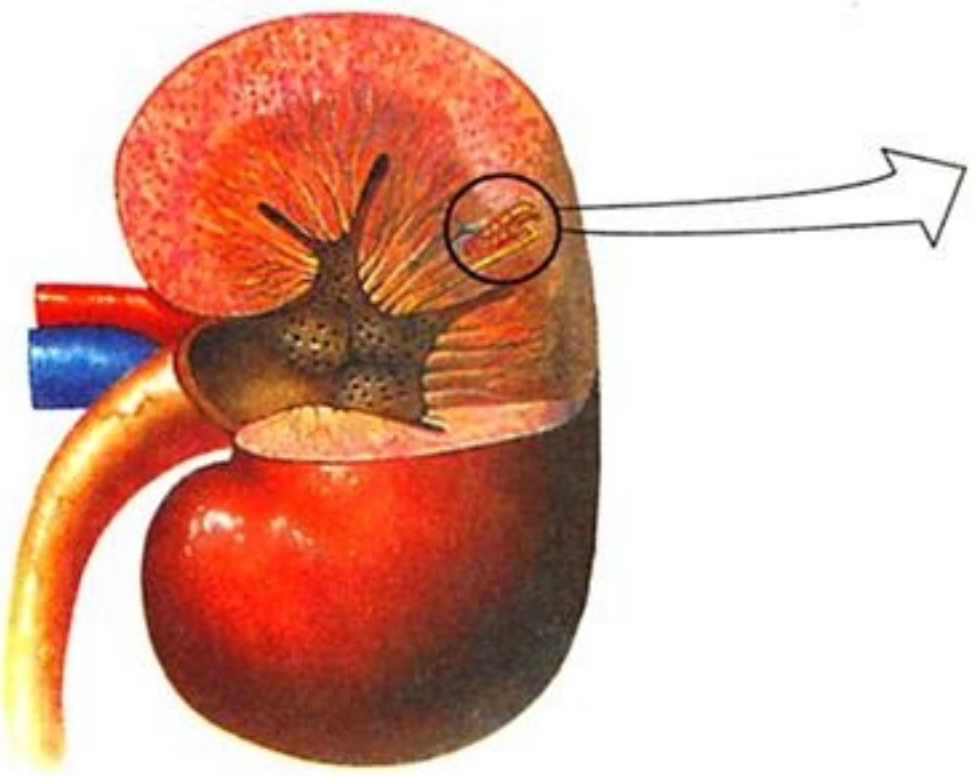


图Ⅳ-52 泌尿系统的组成示意图

肾脏、输尿管、膀胱和尿道共同组成了人体的泌尿系统。肾脏（kidney）是形成尿液的器官，位于腹腔后壁、脊柱两侧，左右各一个。

尿的形成

肾脏的结构和功能单位叫做肾单位。每个肾脏中大约有100万个肾单位。每个肾单位都由肾小球、肾小囊和肾小管等部分组成（图Ⅳ-53）。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，最终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”。



图Ⅳ-53 肾的内部结构示意图

微信公众号：电子课本大全

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（单位：克/100毫升）。

成分	血浆中	肾小囊中	尿液中
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

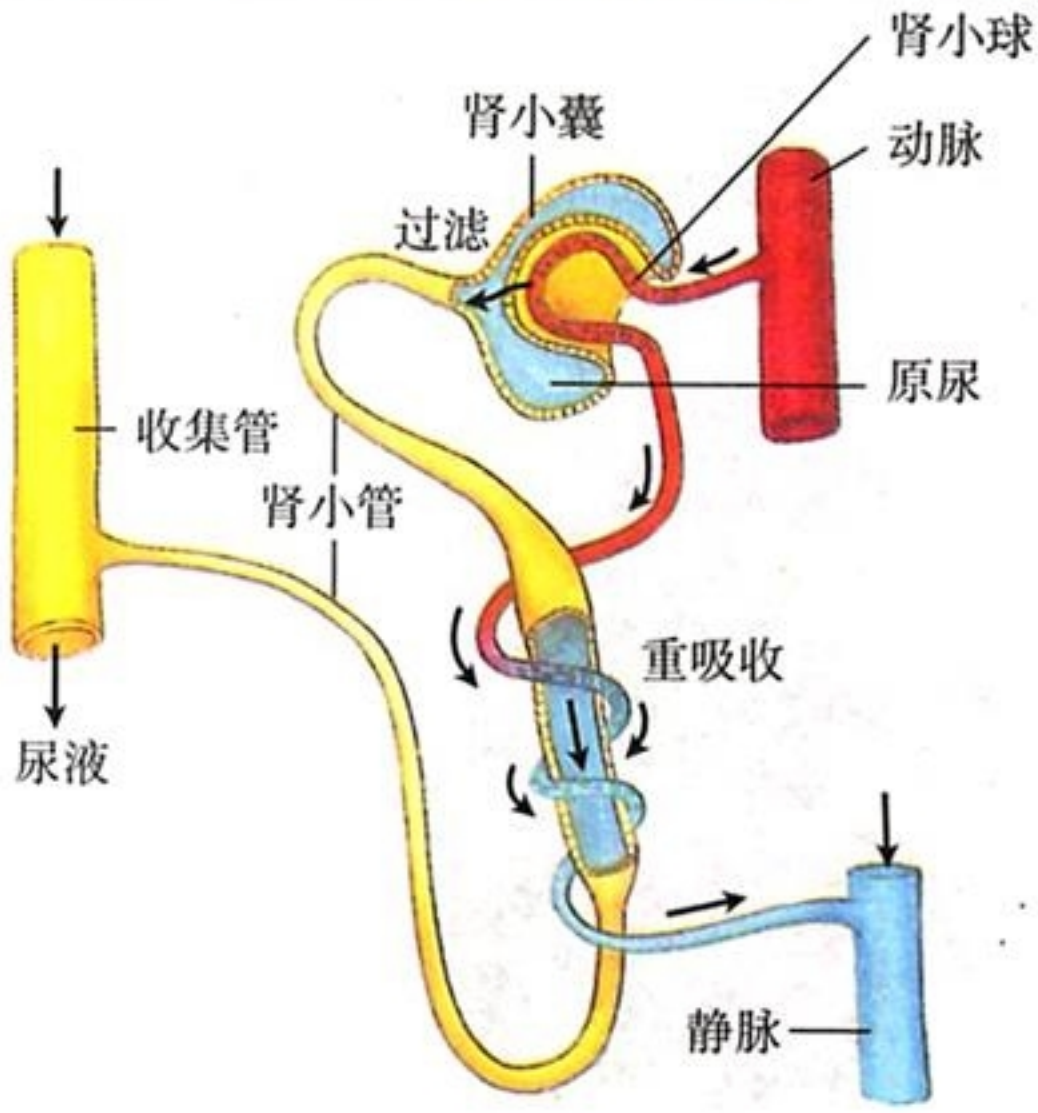
讨论

1. 比较血浆和尿液成分的不同，说说血浆中的哪些物质通过尿液排出。

2. 与血浆相比，肾小囊中液体的成分发生了怎样的变化？结合肾小球和肾小囊壁的结构特点推测它们的作用。

3. 肾小囊中有葡萄糖而尿液中没有，葡萄糖到哪里去了呢？推测肾小管有什么作用。

尿的形成包括过滤和重吸收两个过程。**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外，血浆中的一部分水、无机盐、葡萄糖和尿素等物质，通过肾小球的过滤作用而进入肾小囊中。肾小囊中的液体称为原尿。



图Ⅳ-54　尿的形成过程示意图

微信公众号：电子课本大全

当原尿流经肾小管时，全部的葡萄糖、大部分水和部分无机盐等被肾小管重新吸收。这些物质进入包绕在肾小管外面的毛细血管中，回到血液。剩下的水和无机盐、尿素等就构成了尿液。

想一想

人体每天大约形成180升原尿，而每天排出的尿液只有1.5升左右，这是怎么回事呢？

尿的排出

血液源源不断地进出肾脏，尿液也不断形成，可为什么人体不需要随时排尿呢？这是因为肾脏形成的尿液，会经输尿管流入膀胱中暂时储存起来。只有当膀胱内的尿液存到一定量时，人才会产生尿意，在神经系统的支配下，将尿液经尿道排出体外。因此，尿的形成是连续的，而排出是间歇的。

人体排尿，不但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。

小资料

泌尿系统的卫生保健：适量饮水，及时排尿；经常清洁外阴，预防尿路感染。

练 习

1. 判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 膀胱是形成尿液的主要器官。（ ）

(2) 进肾小球的血管为小动脉，出肾小球的血管为小静脉。（ ）

(3) 肾小球和肾小囊内壁具有过滤作用，肾小管具有重吸收作用。（ ）

2. 填写下表，比较在正常情况下血液、血浆、原尿和尿液成分的异同（含有的成分打“√”，缺少的成分打“×”）。

成分 / 项目	血细胞	大分子蛋白质	水分	无机盐	葡萄糖	尿素
血液						
血浆						
原尿						
尿液						

3. 肝细胞产生的尿素分子到达肾脏后，将依次经过哪些结构才能随尿液排出体外？

微信公众号：电子课本大全

课外实践

制作简易的肾单位模型

请你参考模型，尝试用一个漏斗、一段塑料软管、一块透明的塑料薄膜、十几根红色和蓝色的毛线、胶带、剪刀等物品，组装成一个简易的肾单位模型。与同学交流模型的每个部位分别代表肾单位的哪个结构，这些结构各有什么功能。

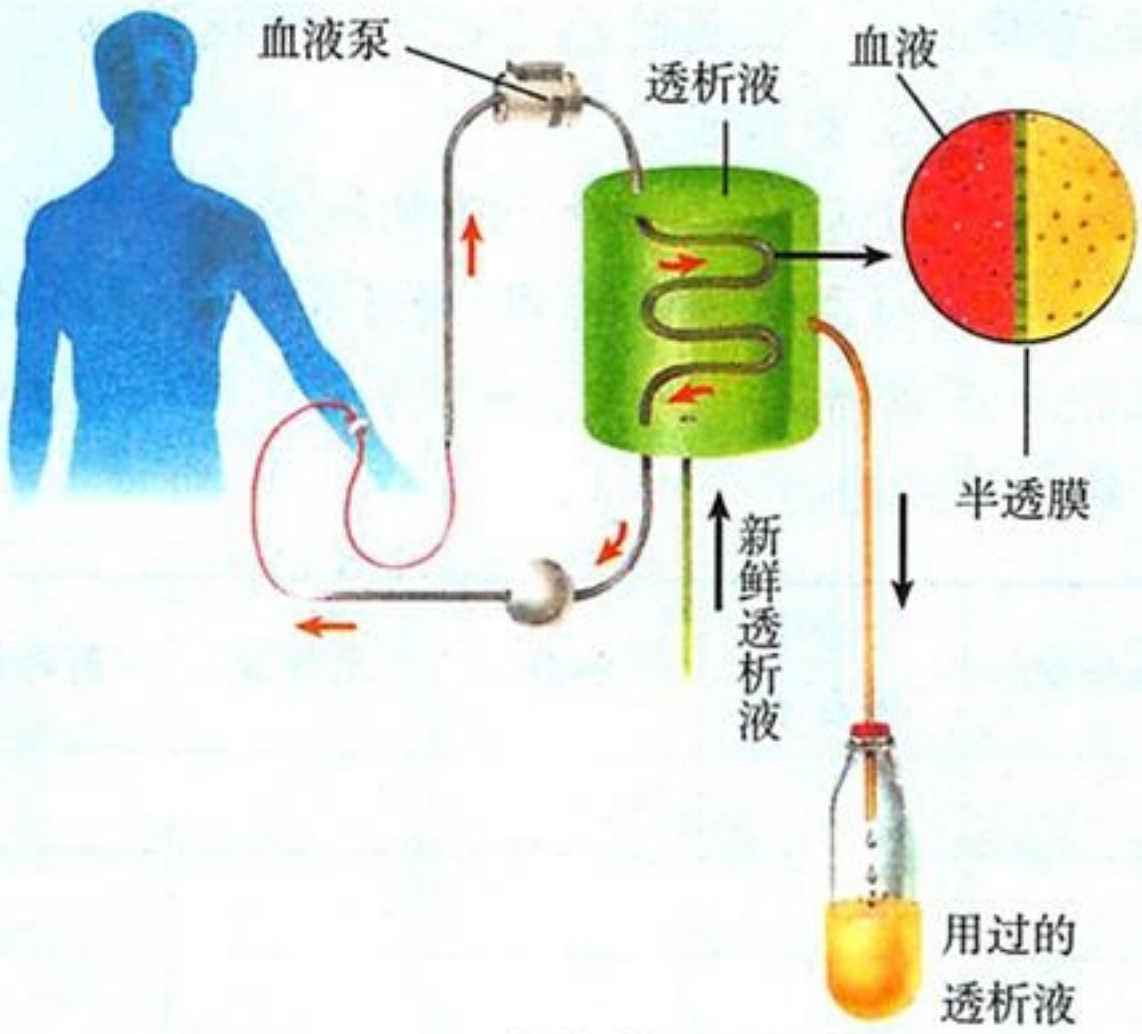


科学·技术·社会

血液透析和肾移植

肾脏是人体非常重要的器官。当肾衰竭而无法正常工作时，人就会因代谢废物无法排出而中毒死亡。

肾脏功能衰竭的人可以借助人工肾脏维持生命。人工肾脏是根据肾脏的工作原理制成的一种机器，它可以模拟肾脏的工作机理，过滤人的血液，进行血液透析，以便及时排出人体内的代谢废物。



血液透析示意图

还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？

微信公众号：电子课本大全

很久以来，为某些患者进行器官移植一直是人们的美好愿望，但是由于患者身体对植入器官的排斥，很多尝试都失败了。1954年，美国医学家默里（J.E.Murray，1919–2012）成功地完成了第一例肾脏移植手术，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、肝等器官的移植手术也取得了一定的进展，许多患者借助他人捐献的器官而获得了新生。

肾脏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。

第二节 汗液的形成和排出

炎热的夏天，人的饮水量明显增多，但排尿量并没有显著增加，这是为什么呢？这是因为在夏天人出汗较多，汗液能带走体内的一部分水分。汗液是由皮肤（skin）形成和排出的。



图Ⅳ–55 补充水分

皮肤的结构

皮肤覆盖在人体表面，与外界环境直接接触，是人体最大的器官。

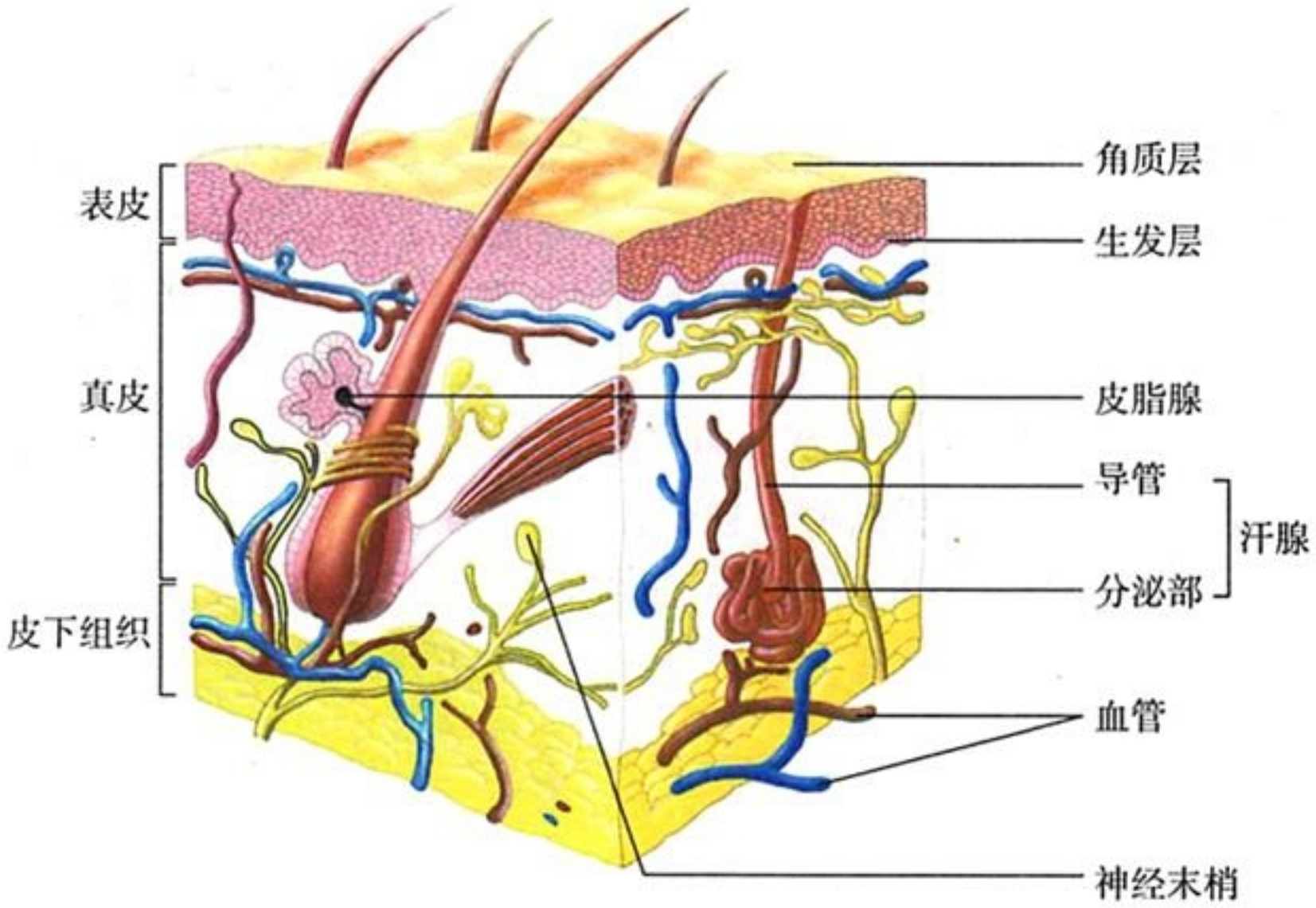
观察与思考

观察图Ⅳ–56，辨别皮肤的结构，推测皮肤的功能。

讨论

1. 皮肤由哪几部分组成？各部分的结构有什么特点？
2. 根据皮肤的结构特点和生活经验，尝试推测皮肤的功能。

微信公众号：电子课本大全



图Ⅳ-56　皮肤的结构示意图

皮肤由表皮和真皮构成，含有汗腺、皮脂腺、毛发、指（趾）甲等附属物。

表皮位于皮肤表层，由上皮组织构成，分为角质层和生发层。角质层细胞排列紧密，可以有效防止细菌的侵入以及体内水分的过度散失。生发层细胞可以不断分裂产生新细胞。

真皮比表皮厚，主要由结缔组织构成，具有一定的弹性和韧性。此外，真皮内有丰富的血管和感觉神经末梢。

汗液的形成和排出

试一试

1. 用放大镜观察手上的皮肤，寻找手掌心和手背上的毛孔和汗毛。

2. 一只手带上一次性塑料手套，5分钟后脱掉，用放大镜观察手上的皮肤。

比较双手，你能说出戴上手套后的皮肤有什么变化吗？为什么会出现这种变化？



微信公众号：电子课本大全

汗液是由汗腺形成的。汗腺在全身皮肤上都有分布，腋窝、掌心、足底等处较多。汗腺包括导管和分泌部两部分。导管细长，开口于皮肤表面。分泌部周围有丰富的毛细血管。

当环境温度较高时，汗腺周围的毛细血管扩张，血流量增多，血液中的水、无机盐以及尿素等物质会进入分泌部形成汗液，并通过导管排出体外。排汗不仅能排出废物，还能在蒸发时带走人体的一部分热量，调节体温。

人体细胞进行生命活动产生的各种废物中，二氧化碳由呼吸系统排出，尿素等主要由泌尿系统形成尿液排出，还有一部分由皮肤形成汗液排出。排出的废物进入环境，参与生物圈中的物质循环。

小资料

保持皮肤健康要坚持做好以下几方面：均衡饮食，适量喝水，避免长时间暴晒，保持皮肤清洁和干燥。

练 习

1. 填写下表，归纳表皮、真皮的结构特点和皮肤的功能。

皮肤的组成	结构特点	皮肤的功能
表皮		
真皮		

2. 在外界环境和进食情况相同的条件下，测定一个健康的人完全休息和运动的情况下，通过不同途径所散失的水分（以毫升计），结果如下表。

状态	汗液	尿液	粪便	呼出气体
休息（一天）	100	1 800	200	300
运动（另一天）	2 000	500	200	600

请分析：

(1) 这两天的失水量有什么不同？这提示我们运动时应该注意什么？

(2) 运动时人体形成和排出的汗液显著增多有什么意义？尿液为什么减少了呢？

(3) 运动时呼出气体中所携带的水分为什么增加了？

微信公众号：电子课本大全

延伸阅读

青春期如何预防“青春痘”

“现在我的脸上长满了青春痘，这带给我很多苦恼，我不敢在人多的地方出现，不敢晒太阳，不敢照镜子。我这么年轻就要开始这样难看下去吗？还有没有办法补救呢？”

——一个苦恼女孩的来信

青春痘又称“粉刺”“痤疮”，是常发于青春期的一种皮肤病。它主要长在毛囊和皮脂腺丰富的部位，如面部、胸部、背部、颈部等。青春痘并不影响健康，一般不需要治疗，大约25岁后症状会慢慢减轻或自然痊愈。但因其影响面容美观，往往使青少年十分苦恼。

那么，如果脸上长了青春痘，应该怎么办呢？医学专家为此提出了以下建议：

1. 避免情绪焦虑和紧张。不良情绪易导致皮脂腺分泌旺盛。应经常自我调节，保持愉快的心情。

2. 常用温水洗脸，保持皮肤清洁。避免用碱性大的肥皂和油脂多的化妆品，否则会引起青春痘加重。

3. 不能用手挤、挖青春痘，以防感染。用毛巾轻擦皮肤，让淤积的皮脂从皮肤排出。如局部有感染，可使用硫黄、硫酸锌等外用药，也可按医嘱消炎。

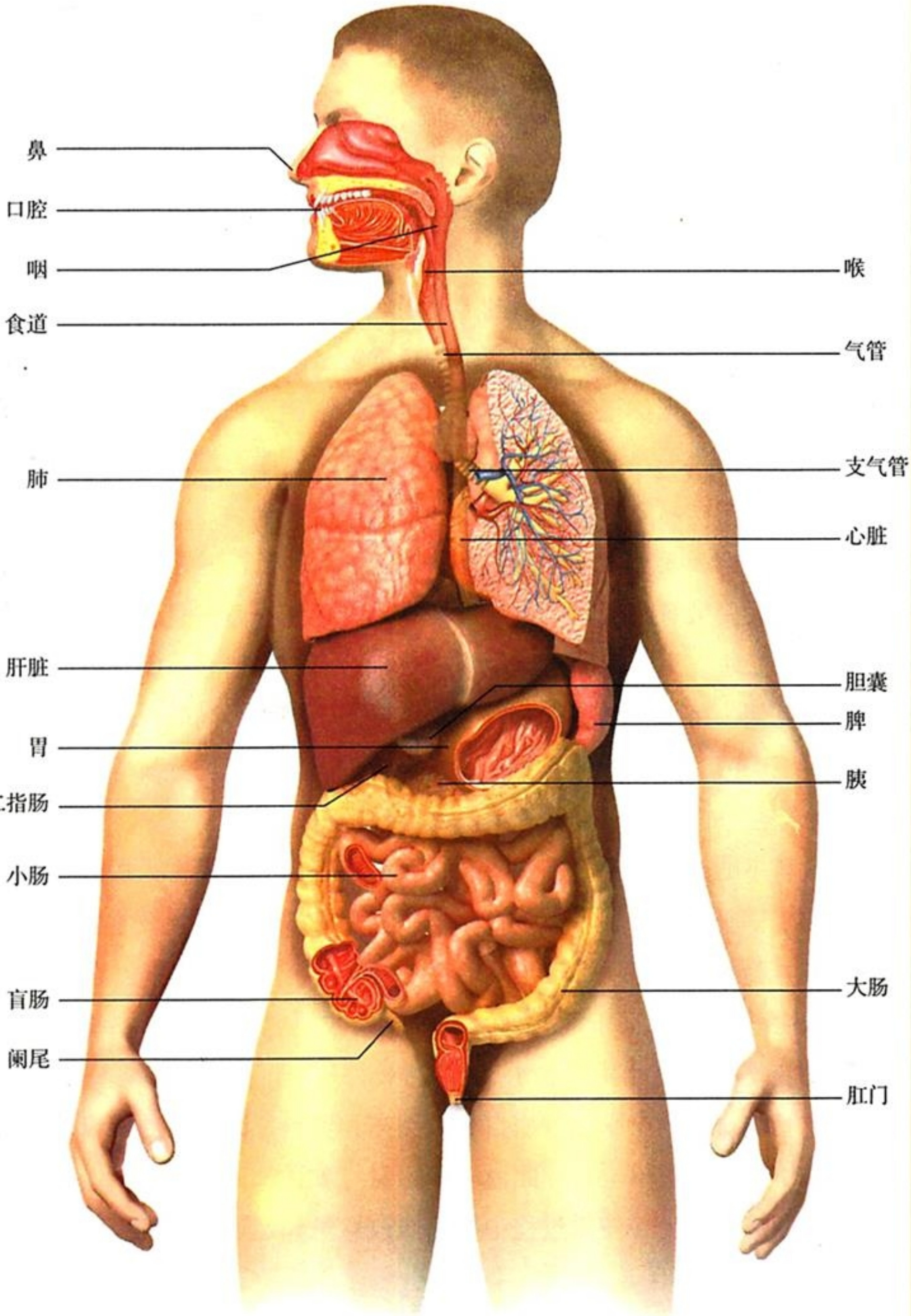
4. 经常清洗晾晒毛巾和枕巾，防止造成交叉感染。

5. 注意饮食清淡，保持大便通畅。多食用富含维生素和纤维素类的食物（如蔬菜、水果），少吃甜、油或刺激性食物，不吸烟，不酗酒。

6. 合理作息，保证睡眠。睡眠不充分，会影响皮肤的代谢和自我修复能力，降低皮肤对细菌的免疫力。

7. 做好防晒措施。阳光中的紫外线，能经青春痘的伤口直穿表皮层，会在皮肤上形成黑色斑点。如使用防晒品，以清爽型为最佳，避免防晒指数过高而加重皮肤的负担。

微信公众号：电子课本大全



附图　人体内的部分内脏器官示意图

微信公众号：电子课本大全