

## 第二节 消化和吸收



### 想一想，议一议

请看右图中一家三口的对话。母亲说的话有道理吗？为什么？

太好吃了！没怎么嚼就咽下去了。

这么快就吃完了？

这孩子！吃饭应该细嚼慢咽。



通过本节学习，你将知道：

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



### 小资料

为维护口腔健康，应适当控制含糖食物和饮料的摄入，养成早晚刷牙、饭后漱口、定期洁治牙齿的习惯。



图4-20 舌和唾液腺

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

### 食物的消化

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

口腔里面有牙齿、舌和唾液腺导管的开口（图4-20）。唾液腺分泌的唾液，通过导管流入口腔。吃东西的时候，牙齿将食物切断、磨碎；唾液腺大量分泌唾液；舌一方面配合牙齿的咀嚼，另一方面通过搅拌将食物与唾液充分混合。对食物的消化来说，牙齿的咀嚼、舌的搅拌和唾液腺分泌唾液是不是都很重要呢？





## 馒头在口腔中的变化

取一块馒头放到嘴里细细咀嚼，慢慢地你能感觉到甜味。

### 问题

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

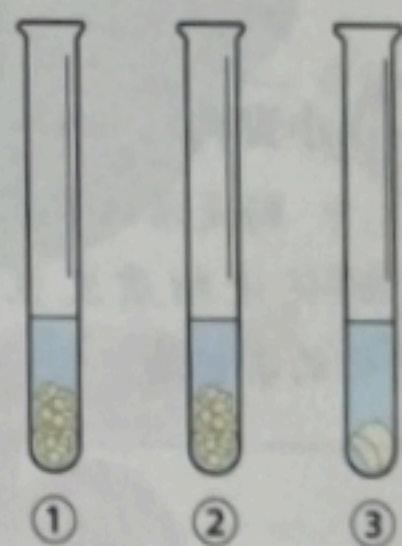
### 提示

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

### 制订计划

可以参考下面的方案制订自己的探究计划。

- ① 取新鲜的馒头，切成大小相同的A、B、C三小块。将A块和B块分别用刀细细地切碎（模拟牙的咀嚼）；C块不做处理。
- ② 用凉开水将口漱干净，再在口内含一块消毒棉絮。约1分钟后，用干净的镊子取出棉絮，将棉絮中的唾液挤压到小烧杯中。
- ③ 取3支洁净的试管，分别编为①②③号，然后做如下处理：将A馒头碎屑放入①号试管中，注入2毫升唾液并充分搅拌；将B馒头碎屑放入②号试管中，注入2毫升清水并充分搅拌；将C馒头放入③号试管中，注入2毫升唾液，不搅拌。将这3支试管一起放到 $37^{\circ}\text{C}$ 的温水中；5~10分钟后取出这3支试管，各





滴加2滴碘液，摇匀；观察并记录各试管中的颜色变化。

### 讨论和完善计划

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

### 分工操作，观察和记录

你们小组观察到的现象是：\_\_\_\_\_。

### 分析结果，得出结论

哪个试管内的淀粉发生了分解？\_\_\_\_\_。

你们小组得出的结论是：\_\_\_\_\_。

### 讨论

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



#### 小资料

酶是活细胞产生的促进物质发生变化的有机物。

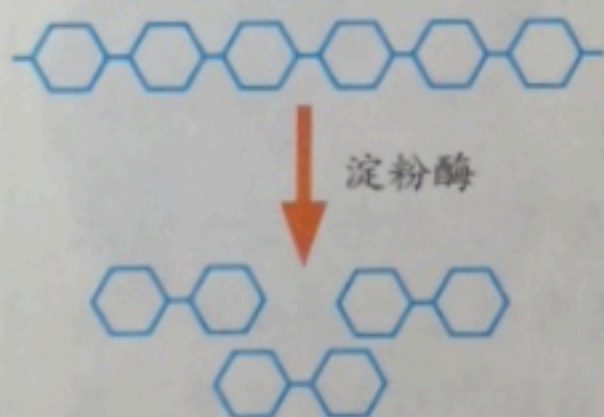


图4-21 淀粉分解成麦芽糖示意图

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

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



图4-22 消化系统的组成和功能示意图

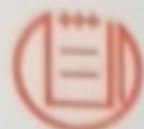


初步分解。随着胃的蠕动，食糜下行，分批进入小肠。小肠中有胰腺和肠腺分泌的大量的消化液，其中有消化糖类、蛋白质和脂肪的酶。在多种消化酶的作用下，淀粉、脂肪和蛋白质分解为可以被细胞直接吸收的小分子有机物。例如，淀粉最终分解为葡萄糖，蛋白质最终分解为氨基酸。由此可见，食物的消化是在消化系统中逐渐完成的（图4-22）。



肝、胆、胰、十二指肠的相互关系示意图





### 小资料

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

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

### 营养物质的吸收

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

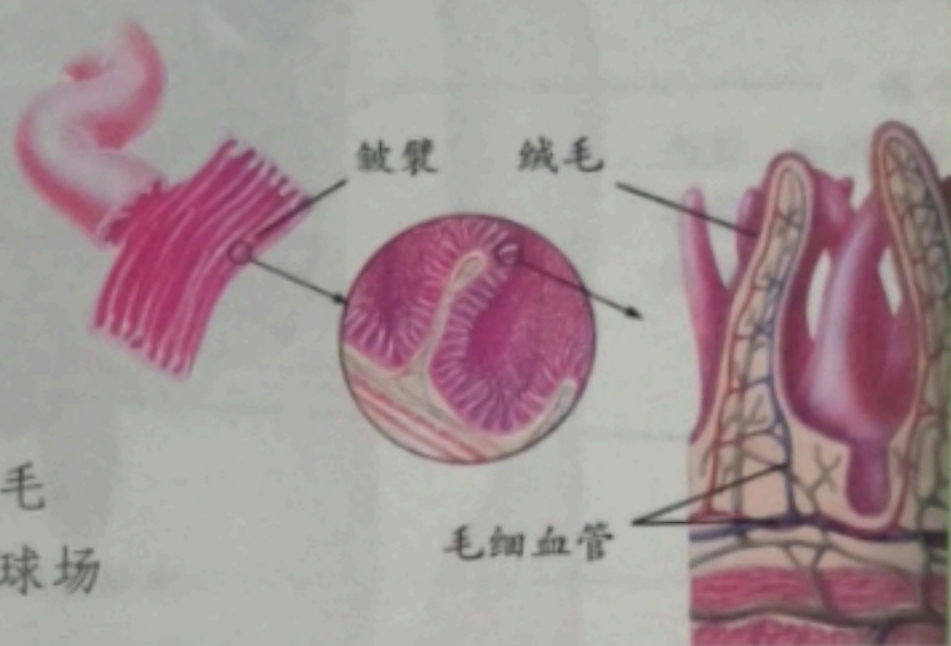


### 资料分析

分析以下图文资料。

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

大肠的长度一般为1.5米，它的内表面也有环形皱襞，但是没有绒毛状突起。



### 讨论

请你推测，吸收营养物质最多的是大肠还是小肠？为什么？

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



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

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



### 小资料

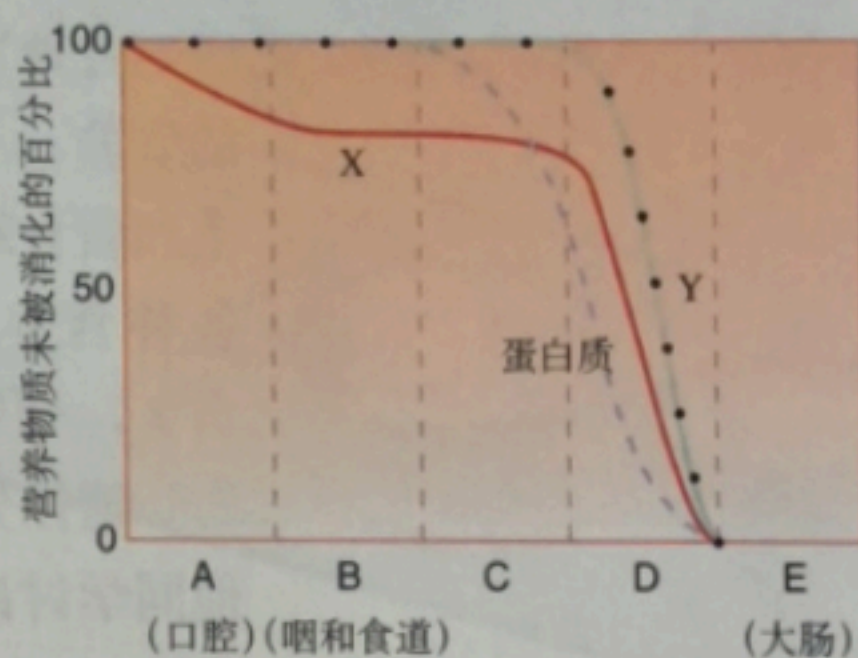
小肠吸收的营养物质大多数会经血液汇集到肝脏。肝脏可以将暂时不用的葡萄糖合成为糖原贮存起来，以备需要时利用。肝脏还可以将一些有毒物质转化为无毒物质。

### 技能训练

#### 解读曲线图

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

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



### 练习

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



# 第二章

## 认识生物的多样性



### 想一想，议一议

三北防护林早期采用的树种大多数是单一的杨树，饱受星天牛肆虐之苦：虫灾严重地区树木被蛀得千疮百孔，树林大面积干枯死亡。为什么树种单一的人工林比天然林容易发生严重的虫害呢？



通过本章学习，你将知道：

- ▶ 生物多样性的内涵有哪些？
- ▶ 我国的生物多样性具有哪些特点？
- ▶ 保护生物多样性的重要意义是什么？

随着人们对生物多样性（biological diversity）的认识不断加深，生物多样性的内涵也更加丰富。它不仅指生物种类的多样性，还包括基因的多样性和生态系统的多样性。

### 生物种类的多样性

生物到底有多少种，很难确切地统计出来。但是，目前已知的种数就足以说明生物的种类是极其丰富多样的。



## 资料分析

分析下面的资料。

类群	我国已知种数	世界已知种数	百分比/%
哺乳动物	581	4 340	13.39
鸟	1 244	8 730	14.25
爬行动物	376	6 300	5.97
两栖动物	284	4 010	7.08
鱼	3 862	22 037	17.53
蕨类植物	2 200 ~ 2 600	10 000 ~ 12 000	22
裸子植物	约240	850 ~ 940	26.7
被子植物	> 30 000	> 260 000	> 10

资料来源：《中国生物多样性国情研究报告》，1998年出版。表中“百分比”是我国已知种数占世界已知种数的百分比。

### 讨论

- ① 在动物和植物中，除上表所列出的类群外，还有哪些类群？除动物和植物外，你还知道哪些生物类群？
- ② 在上表中，我国哪一类生物的物种数在世界上占有的百分比最高？哪一类相对较少？
- ③ 根据你的估计，你认为是否还有很多种生物没有被发现？

从上面的资料中可以看出，地球上的生物是极其丰富的，也是多种多样的；我国是生物种类最丰富的国家之一。

我国植物资源十分丰富，其中苔藓、蕨类和种子植物的种数仅次于巴西和哥伦比亚，居世界第三位；我国是裸子植物最丰富的国家，被称为“裸子植物的故乡”；我国也是动物种类最多的国家之一，其中脊椎动物中的鱼、鸟和哺乳动物的种数都位于世界前列。

在生态系统中，各种生物之间是相互依存、相



#### 小资料

我国是世界上现存裸子植物种类最多的国家。分布在我国裸子植物中，有100多种是我国特有的，如银杏、银杉、金钱松、水杉等。



互制约的。生物的种类越丰富，生态系统的结构就越复杂，抵抗外界干扰、保持自身相对稳定的能力就越强。

### 基因的多样性

生物的各种特征主要是由DNA分子上的遗传信息控制的。DNA分子很长，可以分成许多个片段，每个片段具有特定的遗传信息，这些片段就叫作基因。生物的细胞内有成千上万个基因。不同种生物的基因有所不同，同种生物不同个体之间的基因也不尽相同，每种生物都是一个丰富的基因库（gene pool）。生物种类的多样性实质上是基因的多样性。

我国是世界上基因多样性最丰富的国家之一，特别是家养动物、栽培植物和野生亲缘种的基因多样性十分丰富，为动植物的遗传育种提供了宝贵的遗传资源。

美国曾在20世纪50年代发现栽培大豆患萎黄病，其症状是生长受阻、植株矮缩、叶片黄化、荚小粒少，严重时根系腐烂以致全株死亡。这种病害使美国的大豆产量大幅度下降，大豆生产出现危机。20世纪70年代末，美国科学家在我国找到了他们所需要的野生大豆，并引进到美国，与当地品种杂交，培育出一批抗大豆萎黄病的优良品种，挽救了美国的大豆产业，使美国从大豆进口国一跃成为大豆出口量最大的国家。

这是利用基因多样性改良作物品种的一个典型实例。这方面的实例还有许多。例如，我国科学家袁隆平院士利用野生水稻与普通栽培水稻多次杂交，培育出产量很高的杂交稻新品种，创造了巨大的社会效益和经济效益（图6-2）。



野生大豆



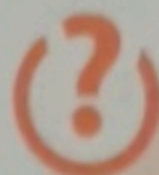
图6-2 袁隆平和杂交水稻



## 生态系统的多样性

我国有广袤的陆地，辽阔的海洋，复杂的地形和多样的气候，从而形成了森林、草原、荒漠、湿地、湖泊和海洋等多种类型的生态系统。

综合来看，一方面，每种生物都是由一定数量的个体组成的，这些个体的基因组成是有差别的，它们共同构成了一个基因库；每种生物又生活在一定的生态系统中，并且与其他的生物种类相联系。另一方面，某种生物的数量减少或灭绝，必然会影响它所在的生态系统；当生态系统发生剧烈变化时，也会加速生物种类的多样性和基因多样性的丧失。例如，当动植物种类十分丰富的热带雨林变成单一的经济林后，林中的生物种类会迅速减少。因此，保护生物的栖息环境，保护生态系统的多样性，是保护生物多样性的根本措施。



生态系统包括哪些类型？你的家乡有哪些不同类型的生态系统？



### 练习

1. 下列有关生物多样性的叙述中，不正确的是：( )
  - A. 生物多样性是指生物种类的多样性；
  - B. 每种生物都是一个丰富的基因库；
  - C. 生物的种类越丰富，生态系统往往就越稳定；
  - D. 生态系统的多样性受到影响时，会影响生物种类的多样性和基因的多样性。
2. 我国的华南虎早已所剩无几，一直在动物园中饲养繁殖。2001年，某动物园的华南虎生下两只小虎，眼睛是瞎的。科学家认为，这与基因有关，是近亲繁殖的结果。分析这个事例，你对生物多样性有什么新的认识？
3. 有人说，一个物种的灭绝，可能会影响到大约30种与这种生物相关的其他生物的生存，你认为这种说法有道理吗？
4. 问一问父母，在最近二三十年里本地的生物多样性有什么变化。
5. 有条件的话，可以访问有关的网站，了解我国生物多样性的信息。



# 第一章

## 传染病和免疫

在我们生活的环境中，到处都有病菌、病毒，可为什么平时我们都能够健康地生活呢？麻疹是一种传染病，为什么患过麻疹的人就不要再患麻疹了呢？这些都与人体的免疫有关。

### 第一节 传染病及其预防



想一想，议一议

请你根据自己的生活经验填写下表。

疾病名称	流行性感冒	麻疹	水痘	肺结核	近视	病毒性结膜炎	贫血	龋齿	蛔虫病
是否患过此病									
是否是传染病									

在上述疾病中，为什么有的病能够传染？你还能提出其他问题吗？

通过本节学习，你将知道：

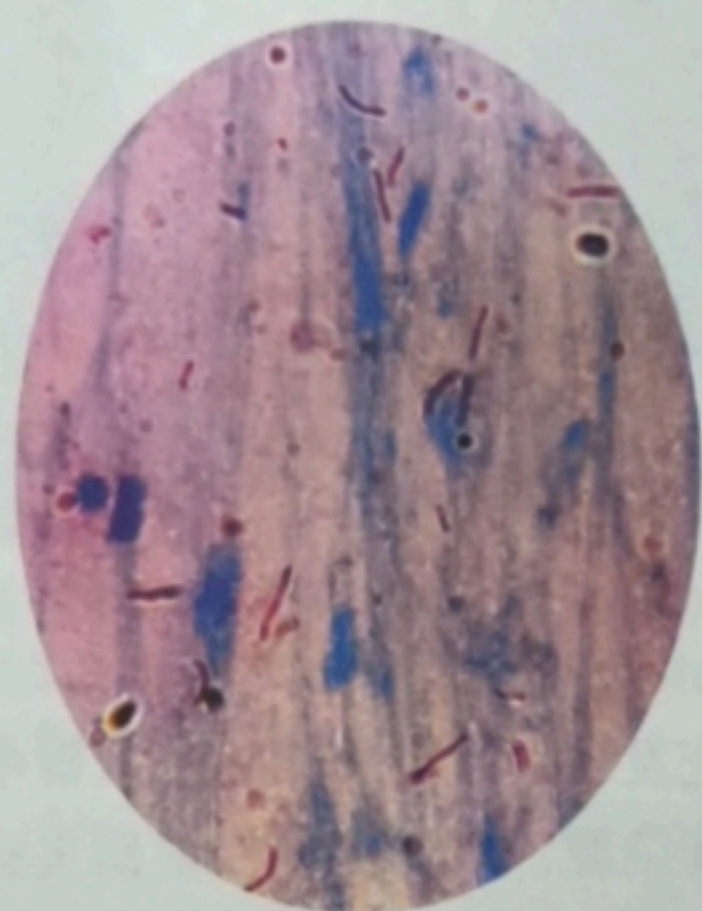
- ▶ 传染病的病因是什么？
- ▶ 传染病流行的基本环节有哪些？
- ▶ 如何预防传染病？

#### 什么是传染病？

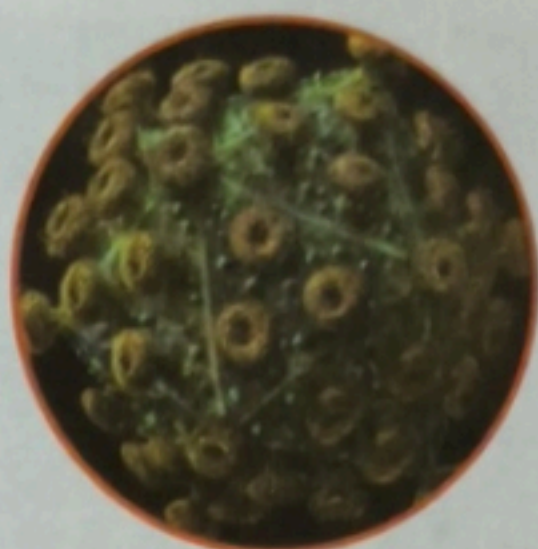
近视和病毒性结膜炎都是眼睛的疾病，但是二者的病因却大不一样。前者是由于患者自身眼部结构发生变化引起的，不能传染；后者是由外来的致病病毒引起的，具有传染性。



像病毒性结膜炎这样，由病原体（如细菌、病毒、寄生虫等）引起的、能在人与人之间或人与动物之间传播的疾病叫做传染病。请观察图8-1所示的三种病原体的图片，你知道这些病原体分别能够引起什么疾病吗？这些疾病又是怎样传播的？



结核杆菌（被染成红色）



艾滋病病毒立体模式图



蛔虫卵

蛔虫

图8-1 常见的几种病原体

## 传染病流行的基本环节



### 资料分析

分析下面的资料。

- 1 流行性感冒（简称流感）是一种由流感病毒引起的、具有高度传染性的急性传染病。流感患者的鼻涕、唾液和痰液中含有大量的流感病毒。当流感患者讲话、咳嗽、打喷嚏时，会从鼻咽部喷出大量含有流感病毒的飞沫。飞沫悬浮于空气中，周围的人吸入了这种带有病毒的空气以后，就有可能患流感。接触过流感患者的人，都可能被传染上流感。与青壮年相比，老人、小孩更容易患流感。新型冠状病毒肺炎（简称新冠肺炎）是由一种新型冠状病毒引起的，它的传播途径与流感的相似。





- ② 甲肝（即甲型病毒性肝炎）患者用的碗筷要同家人的分开，否则容易使家人染上甲肝。饭馆的餐具要严格消毒，否则可能使顾客染上甲肝、流感、细菌性痢疾等传染病。

### 讨论

- ① 分析流感和新冠肺炎的传播途径。为什么咳嗽或打喷嚏时要用手帕捂住口鼻？为什么老人和小孩更容易患流感？
- ② 既然流感和新冠肺炎的传播途径相似，为什么对新冠肺炎的防控措施更加严格？你能试着说明原因吗？
- ③ 资料2中的做法有什么科学道理？谈谈你的认识。
- ④ 传染病在人群中流行要经过哪些环节？请你根据上述资料和有关知识作出概括。

科学家通过研究发现，传染病能够在人群中流行，必须同时具备传染源、传播途径和易感人群这三个基本环节（图8-2）。缺少其中任何一个环节，传染病就流行不起来。

能够散播病原体的人或动物叫传染源。



病原体离开传染源到达人或动物所经过的途径叫传播途径，如空气传播、饮食传播、生物媒介传播等。

传播途径

对某种传染病缺乏免疫力而容易感染该病的人群叫易感人群。



携带H5N1型禽流感病毒的鸡是人禽流感的传染源。



西尼罗热由蚊虫叮咬传播。



婴幼儿是手足口病的易感人群。

图8-2 传染病流行的三个基本环节



## 传染病的预防措施

在日常生活中，有很多做法都可以有效地阻止传染病的传播。你能说出图8-3所列举的措施在预防传染病流行中各起什么作用吗？



### 小资料

家庭常用的消毒剂有酒精、84消毒液等，它们可以杀死一些病原微生物。



采取一些安全的措施可以有效地阻止或降低疾病的传染，比如在流感流行的时候戴口罩出门、保持安全社交距离等。



体育锻炼可以强身健体，增强身体素质，提高免疫力，从而增强机体对疾病的防御能力。



肥皂虽然不能完全杀灭病原体，但用肥皂洗手可以减少皮肤上的病菌数量。养成勤洗手等良好的个人卫生习惯可以降低感染和传播疾病的风险。



在疫病的防疫期，对可能带有病原体的动物或产品进行消毒或焚毁处理、对相关物品和运输工具进行消毒处理，可以有效控制疾病的蔓延。



接种疫苗可以使人体内产生相应的抗体，从而提高对特定传染病的抵抗力。



良好的环境卫生设施、污水处理、饮用水消毒等可从根本上消除通过饮用水传播的疾病。

图8-3 传染病预防措施举例





图8-4 引起淋病的淋球菌  
(放大4 250倍)

传染病的预防措施可以分为控制传染源、切断传播途径和保护易感人群三个方面。

在预防传染病时，既要针对传染病流行的三个环节，采取综合措施，又要根据不同病种的特点和具体情况，在三个环节中抓住主要环节，做到综合措施和重点措施相结合。例如，对麻疹和脊髓灰质炎，要以预防接种、保护易感人群为重点；对蛔虫病等消化道传染病，要以搞好个人和环境卫生，切断传播途径为重点；对性传播疾病，如由淋球菌（图8-4）引起的淋病，要以杜绝性滥交，切断传播途径为重点，同时要对患者及时进行治疗。

在传染病流行期间，任何组织和个人都应当接受、配合医疗卫生机构为预防、控制和消除传染病危害依法采取的调查、检验、采集样本、隔离治疗、医学观察等措施。



#### 练习

- 2020年流行全球的新冠肺炎的传播途径主要是：（ ）。
  - 通过水、食物等饮食传播；
  - 通过饲养、投喂动物传播；
  - 通过蚊虫、蜱螨叮咬传播；
  - 通过飞沫或接触传播。
- 1910—1911年，我国部分地区发生了非常严重的经由呼吸道传播的肺鼠疫，该病由一种杆状细菌引起，是烈性传染病。“鼠疫斗士”伍连德（1879—1960）提出的控制该传染病的措施包括隔离感染者、阻断交通、佩戴“伍氏口罩”、对不幸遇难者的遗体进行挖深坑掩埋或焚烧等。下列相关叙述，不正确的是：（ ）
  - 该杆状细菌是肺鼠疫的传染源；
  - 该肺鼠疫可以通过空气和飞沫传播；
  - 佩戴“伍氏口罩”可以有效切断传播途径；
  - 对遗体深埋或焚烧属于预防措施中的控制传染源。
- 天花是一种在全世界已经被消灭的传染病。目前世界上只有极少数的实验室保存有天花病毒。请问，天花作为一种传染病是否还有可能在人间“死灰复燃”？为什么？为了防止意外情况的出现，有关部门和机构要做好哪些准备工作？



## 调查当地常见的几种传染病

### 目的要求

- (1) 练习调查的基本方法。
- (2) 通过调查, 了解当地常见传染病及其防控措施。

### 方法提示

- ① 调查前应拟好调查提纲。调查提纲应包括调查目的、调查途径、调查内容等。
- ② 可以通过访问当地医学院校的老师、医院和防疫站的医务人员、出入境管理处的工作人员等方式来了解情况; 也可以从当地的报纸、刊物、书籍、电视节目, 以及互联网等途径收集有关的资料。
- ③ 调查可以小组为单位, 选一种当地常见传染病, 描述其传染源、病原体、传播途径和易感人群等情况, 以及疾病的流行情况、当地主要的预防措施和人们对传染病患者、患者家庭的看法和态度等。在确保安全的前提下, 也可以发热门诊为调查对象, 描述该门诊接待的患者的患病情况、发热门诊在排查疑似传染病方面所起的作用; 还可以调查我国传染病的防控法规、口岸关于发热与感染人员的申报制度等。
- ④ 完成调查报告。调查报告应写明调查人、调查时间、被调查人或资料来源、调查提纲、调查结果、分析和建议等内容。

### 注意事项

在没有老师带领和未采取防护措施的情况下, 学生不得擅自前往传染病医院、病人家庭等处进行调查, 以免染上传染病。

### 讨论

- ① 在班级内展示自己小组的调查报告, 阅读其他小组的调查报告, 提出问题, 相互讨论。
- ② 当地常见的传染病有哪些? 流行的原因是什么? 怎样才能预防这些传染病的流行?
- ③ 去发热门诊的患者都是传染病患者吗? 发热门诊在传染病预防中有什么作用?
- ④ 口岸发热与感染人员的申报制度包括哪些内容? 这些要求对防控传染病来说, 具有什么意义?
- ⑤ 传染病患者应采取哪些措施来防止病原体感染他的家人或周围其他人? 我们应该怎样正确对待传染病患者和他的家人?
- ⑥ 通过调查, 你对传染病发生时个人参与传染病的防控有什么新的认识?