

一个人的身体，绝不是个人的，要把它看作是社会的宝贵财富。凡是有志为社会出力、为国家成大事的青年，一定要十分珍视自己的身体健康。

-- 徐特立



## 第二章 人体各系统基本结构



### 本章学习目标

- 熟悉人体各系统基本结构和生理功能。
- 掌握大学生的生理特点和卫生。



### 核心概念

运动系统(Sports system) 呼吸系统(respiratory system) 血液循环系统(blood circulation system) 消化系统(digestive system) 泌尿系统(urinary system) 内分泌系统(endocrine system) 神经系统(nervous system) 生殖系统(reproductive system)

### 引导案例

在给大学新生上第一堂健康课的问卷调查中，集中的问题如下：

- (1) 个子矮小，还能不能长高？为什么身体越长越宽？
- (2) 自己身体太胖，想减肥有什么好的方法？怎么能快速减肥？
- (3) 有过敏性鼻炎，遇冷就打喷嚏、流鼻涕，怎么办？
- (4) 脸上总冒油怎么办？为什么脸上总起痘，用什么洗面奶比较好？
- (5) 为什么天天洗头还有头皮屑？经常掉头发怎么办？
- (6) 胃时常隐隐作痛，不敢吃辣的、凉的，可又很喜欢吃，怎么办？
- (7) 失眠该怎么办？能不能吃安眠药？
- (8) 经常便秘怎么办？吃什么能预防？

- (9) 痛经是什么原因引起的？怎么办？
- (10) 手脚总是冰凉，怎么缓解？夏天手总是发热爆皮怎么回事？
- (11) 运动时膝盖疼痛怎么回事？肌肉酸痛怎么缓解？脚抽筋怎么办？
- (12) 眼睛干涩，看手机时间长了为什么会流眼泪？



### 案例分析

## 大学生要全面了解自己

### 一、了解自己的身体结构

人体从外形上可以分为头、颈、躯干和四肢四个部分。

人体的基本结构和功能单位是细胞，结构相似、功能相关的细胞在一起构成组织。比如，上皮组织、肌肉组织、结缔组织、神经组织。

不同类型的组织按照一定的次序集合在一起，就构成了具有一定形态和功能的器官。比如，眼、耳、心、肝等。

若干功能相近的器官组成系统。人体由运动系统、呼吸系统、循环系统、消化系统、泌尿系统、内分泌系统、生殖系统和神经系统八大系统组成。

### 二、学会测量身体各部分指标

#### (一) 形态和功能指标

##### 1. 形态指标：身高、体重；

代表长度：坐高、手长、足长、上肢长、下肢长；

代表横径：肩宽、骨盆宽、胸廓横径；

代表周径：头围、胸围、腰围、臀围、上臂围、大腿围、小腿围。

##### 2. 生理功能指标：

握力、肺活量、脉搏、血压等。

#### (二) 测量方法

1. 身高：测立式身高时，直立，头和肩胛间、臀、双足跟贴紧测量板。测量人员目光读取头顶水平沿线的数值。单位 **cm**。

2. 体重：每次测量前排空大小便，测量时应去除鞋帽、衣服。单位 **kg**。

##### (1) 计算标准体重有两种方法：

$$\text{标准体重(kg)} = \text{身高(cm)} - 105$$

$$\text{标准体重百分比}\% = (\text{实际体重} - \text{标准体重}) \div \text{标准体重} \times 100$$

评价标准：< 20% 严重瘦弱；< 10% ~ 20% 瘦弱；± 10% 正常；> 10% ~ 20% 超重；> 20%

肥胖。

(2) 体质指数 (BMI),  $BMI = \text{体重(kg)} / \text{身高}^2(\text{m})$ 。

正常范围: 18.5~23.9。24~27.9 为超重; >28 为肥胖; 17~18.4 轻度消瘦; 16~16.9 中度消瘦; <16 重度消瘦。

(3) 头围: 用软尺自眉弓上缘处始, 经枕后粗隆环绕头部 1 周再回到起点(软尺在头两侧的水平应一致)。单位 cm。

(4) 胸围: 立位时双肩放松、两上肢自然下垂, 将软尺上缘经背部双肩胛骨下角下缘绕至胸前, 经乳头上缘第四肋骨处, 使各处软尺轻触皮肤, 于平静呼吸时读数。单位 cm。

(5) 腰围: 选肋下缘最底部和髂前上棘最高点, 连线中点, 以此中点位置, 将卷尺水平围绕腰周, 注意卷尺围绕腰的水平面要与身体垂直。单位 cm。

腰围男性  $\geq 85\text{cm}$ 、女性  $\geq 80\text{cm}$  为向心性肥胖。

(6) 臀围: 让被测者站直, 双手自然下垂, 测量最大臀围, 即耻骨联合和背后臀大肌最凸出。

腰臀比值成年男性  $< 0.9$ , 女性  $< 0.85$ 。若成年男性腰臀比  $\geq 0.9$ 、女性  $\geq 0.85$ , 则表明被检测对象属于腹型肥胖, 比外周型(四肢型)肥胖更易患高脂血症、高血压、冠心病等慢性病。

大学生了解自己身体状况, 学习人体结构和生理知识, 生活中若遇到常识性的问题, 就知道如何解决。



### 学习指导

本章的重点是让大学生对人体有一个比较完整的认识, 了解人体各系统的基本结构和生理功能, 掌握人体生长发育的规律和大学生理特点和卫生。通过本章的学习, 可以帮助理解后面章节的内容。

## 第一节 运动系统

运动系统由骨、骨连接和骨骼肌构成, 具有支持、保护和造血等功能。人体能够维持一定的姿势和进行各种运动, 是在神经系统的支配下, 由运动系统完成的。

### 一、运动系统的组成和功能

人体运动系统的组成和功能如图 2-1 所示。

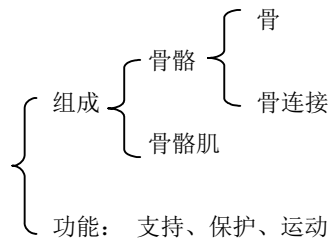


图 2-1 人体运动系统的组成和功能

全身骨骼结构如图 2-2 所示。

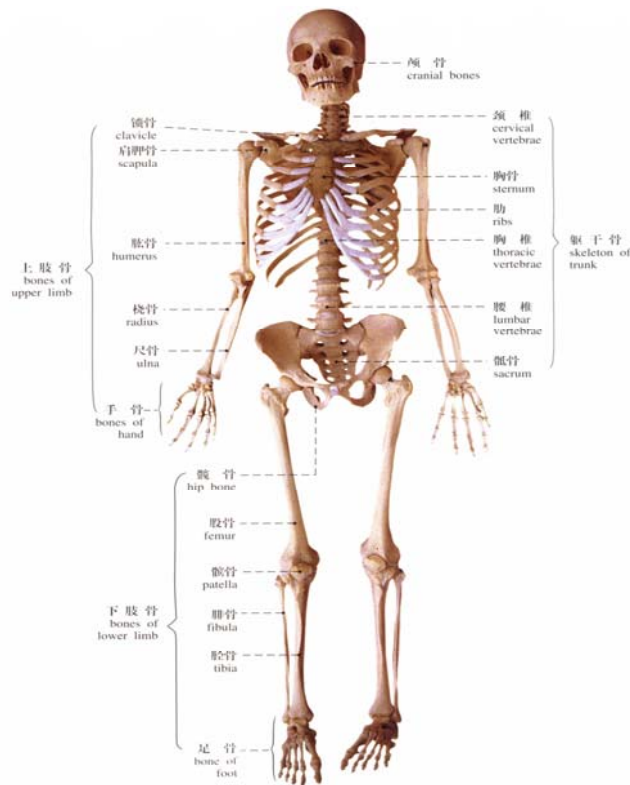


图 2-2 全身骨骼结构图

### (一)骨的形态和结构

成人的骨骼共有 206 块，占体重的 20%，骨的形态有长骨、短骨、扁骨、不规则骨。骨是由骨膜、骨质和骨髓构成。骨膜由两部分构成，外层由胶原纤维紧密结合而成，富有血管、神经，有营养和感觉作用；内层也称形成层，胶原纤维较粗，并含有细胞。生长中的骨膜，在其内面有成骨细胞整齐排列，具有造骨细胞的功能，参与骨的增粗生长，对骨的生长(长长、长粗)和增生(断裂、愈合)有重要作用。骨的成分主要包括无机盐和有机物，无

机盐主要是钙、磷化合物，使骨坚硬；有机物主要有骨胶原等蛋白质，使骨有韧性和弹性。

### 1. 骨的组织结构

骨的组织结构如图 2-3 所示。

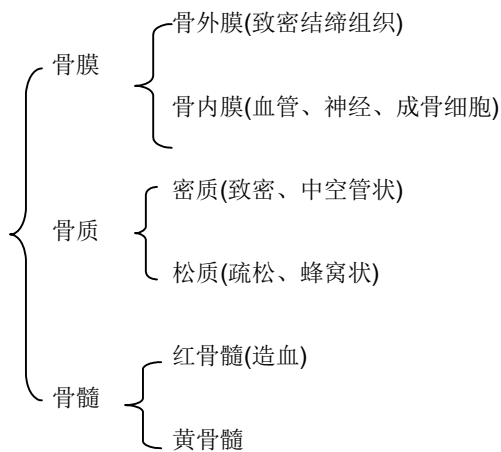


图 2-3 骨的组织结构

### 2. 软骨的组织结构

软骨的组织结构如图 2-4 所示。

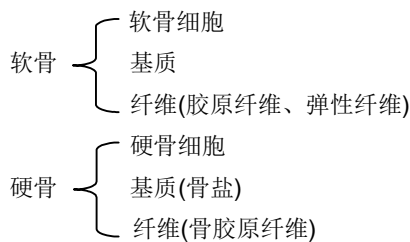


图 2-4 软骨的组织结构

### 3. 全身骨的分布和名称

全身的骨按其所在的部位，可分为颅骨、躯干骨、四肢骨。

(1) 颅骨 29 块，可分为脑颅骨、面颅骨和听小骨三部分。

(2) 躯干骨 51 块，由椎骨、肋骨和胸骨所组成。椎骨构成人体的中轴，包括 7 块颈椎、12 块胸椎、5 块腰椎、1 块骶骨(由 5 块骶椎融合而成)和 1 块尾骨(由 3 或 4 块尾椎愈合而成)；肋骨与肋软骨连接成肋，共 12 对；胸骨 1 块。

(3) 四肢骨 126 块，包括上肢骨和下肢骨。

上肢骨分为上肢带骨和上肢游离骨两部分。上肢带骨包括锁骨和肩胛骨，上肢游离骨

包括上臂骨、前臂骨及手骨三部分，上臂骨即肱骨；前臂骨包括尺骨和桡骨；手骨包括腕骨、掌骨和指骨三部分。

下肢骨分为下肢带骨和下肢游离骨两部分。下肢带骨即髌骨。在幼年时髌骨由髌骨、坐骨和耻骨三部分通过软骨连接而成，成年后通过骨性结合而成为一块骨。下肢游离骨包括大腿骨、小腿骨和足骨三部分，大腿骨即股骨；小腿骨包括胫骨和腓骨；足骨包括跗骨、跖骨和趾骨。位于膝关节前方参与组成膝关节的籽骨—髌骨，也在下肢游离骨之列。

## (二)骨连接

### 1. 骨连接形式

骨和骨之间的连接叫骨连接。骨连接有三种形式：不活动的连接，如脑颅骨各骨之间的连接(见图 2-5)；半活动的连接，如椎骨前方椎体间的连接(见图 2-6)；活动的连接，即一般所说的关节(见图 2-7)，如上肢的肩关节、肘关节，下肢的髌关节、膝关节等。关节是骨连接的主要形式。



图 2-5 颅骨连接

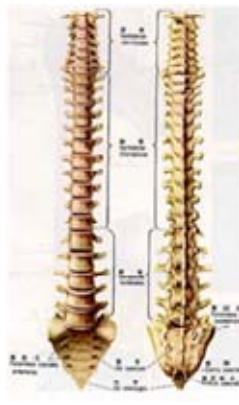


图 2-6 椎骨连接

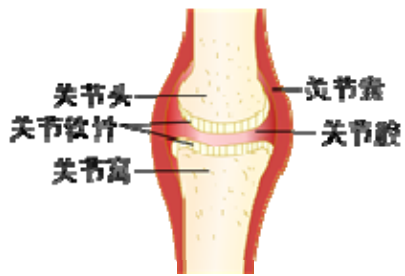


图 2-7 关节模式图

### 2. 足弓的作用

足骨分为跗骨、跖骨、趾骨。足弓是由跗骨、跖骨以及足底的肌腱共同构成的弓。平常立足站立时，足部以后方的跟骨及前方的第 1、5 跖骨头着地，呈三角形，从而保障直立时足底着地支撑的稳固性，如图 2-8(a)所示。如果足弓变低或消失，会形成扁平足，如图 2-8(b)所示。扁平足弹性差，当长时间站立或行走时，会压迫足底神经或血管，易造成疲劳或足底疼痛。

作用：①缓冲震荡；②保护足底的血管和神经免受压迫。

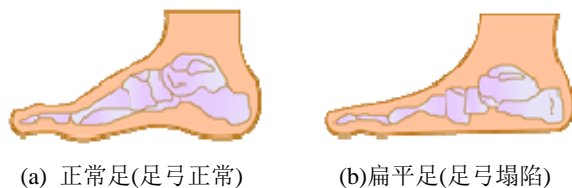


图 2-8 足弓的形态

### (三)肌肉

人体的肌肉按结构和功能的不同可分为平滑肌、心肌和骨骼肌三种。平滑肌主要构成内脏和血管，具有收缩缓慢、持久、不易疲劳等特点；心肌构成心壁，两者都不随人的意志收缩，故称不随意肌。骨骼肌 600 余块，占体重 40%，分布于头、颈、躯干和四肢，通常附着于骨。骨骼肌收缩迅速、有力、容易疲劳，可随人的意志舒缩，故称随意肌。肌的大体构造包括肌腹(肌纤维、血管)和肌腱(致密结缔组织)，肌肉的主要成分包括水和蛋白质等物质。

人体全身骨骼肌如图 2-9 所示。

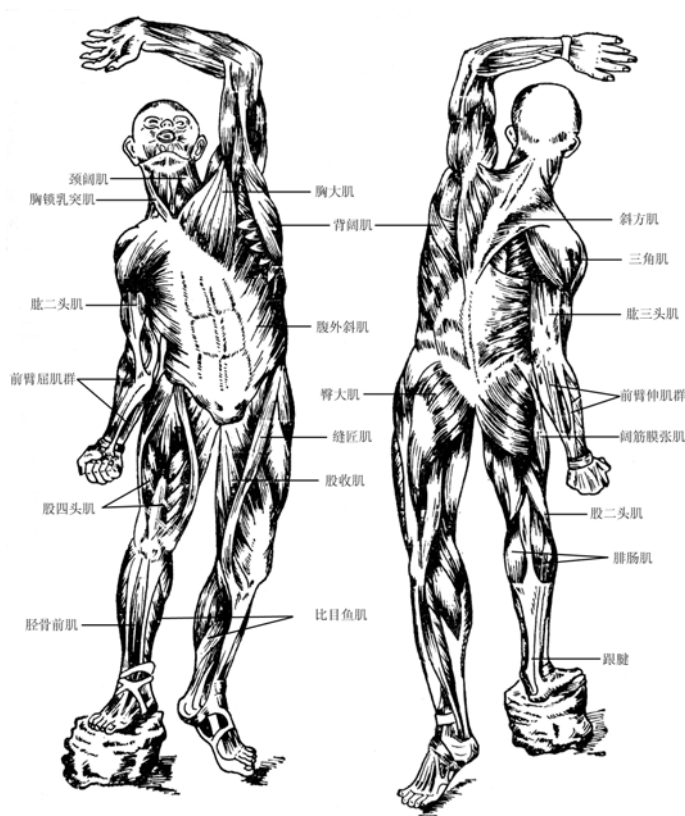


图 2-9 人体全身骨骼肌

## 二、大学生运动系统的特点和卫生

大学生正处在人体生长的高峰期，骨随着年龄的增长，不断增长和增粗，骺软骨的生长速度特别快，尤其是四肢骨更为明显。四肢骨的骨化一般在 18~20 岁完成；颅骨在 12 岁已全部骨化；腕骨 10~13 岁骨化完全；椎骨完成骨化的时间在 20~21 岁。

女生的体格不如男生粗壮，身高、体重、胸围都低于男生；女生的皮肤柔嫩细滑，女生的肌肉不如男生发达，占体重的 32%~39%，而男生的肌肉则占体重的 40%~50%；女生的皮下脂肪较厚，占体重的 20%~25%，男生仅占 10%~15%。

### (一) 脊柱

脊柱是人的重要支柱，从背面看脊柱，它又正又直，但从侧面看，它从上到下有四个生理弯曲，分别是颈曲、胸曲、腰曲、骶曲。脊柱的生理弯曲如图 2-10 所示。

脊柱有了这四个生理弯曲，在人体进行走、跑、跳等运动时，就具有弹性，可以缓冲从脚上传来的震荡，以保护内脏和脑。新生儿时期，脊柱几乎是直的，随着抬头、坐立、行走这些动作的发展，初步形成脊柱的生理弯曲，并逐渐被固定，20~21 岁或更晚，脊柱才最后定型。因此，大学生不宜睡软床，不宜久坐不动，不宜长时间单侧负重，更要注意坐立行的姿势，预防脊柱变形，如脊柱侧弯、驼背等。脊柱严重侧弯如图 2-11 所示。

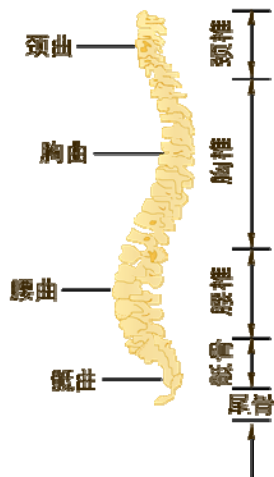


图 2-10 脊柱的生理弯曲



图 2-11 脊柱严重侧弯

正确站姿是：头端正，两肩平，挺胸收腹，肌肉放松，双手自然下垂，两腿站直，两足并行，前面略分开。

正确坐姿是：头略向前，身体坐直、背靠椅背；大腿和臀部大部分落座在座位上；小腿与大腿成直角，两手自然放在腿上；脚自然放在地上。有桌子时，身体与桌子距离适当；



两臀能自然放在桌子上，不耸肩或塌肩，坐时两肩一样高。

## (二)骨盆和足弓

骨盆是由髋骨与脊柱下部的骶骨和尾骨围成的骨性腔，承重、保护盆部内脏。髋骨是由髌骨、坐骨和耻骨3块骨愈合而成，这三块骨愈合较晚，一般在20~25岁才骨化成为一块完整的骨。婴幼儿时期，髋骨由髌骨、坐骨和耻骨借软骨连接起来，还没有形成一个整体，骨盆也尚未定型，所以青少年要避免从高处向硬质的地面上跳，特别是女孩子。

建议大学女生不要为了美穿太高、太尖、太细的高跟鞋，以免影响未来骨盆的发育和成年后的生育功能；也不要穿太厚的厚底鞋，缺少弹性，导致足弓不能发挥其作用，走路时没有弹性，容易发生扭伤或摔伤；鞋过小会挤压趾骨的伸展，压迫趾骨、足底神经和血管，易出现血泡，造成疲劳或足跟、足底疼痛。

## (三)骨连接和肌肉

青春期开始后，肌肉水分逐渐减少，蛋白质和无机盐含量增加，肌肉变得坚实有力。从体型上看，青春期男子围、宽度增长得较快，女子则是下肢的围、宽度增长得较快，形成了男子上体宽粗、下肢细长，女子上体窄细、下肢粗短的体形。体育锻炼和户外活动，可使肌肉更健壮有力；可刺激骨的生长，使身体长高；构成骨骼的原料是钙和磷，阳光中的紫外线照在皮肤上会产生维生素D，能促进钙和磷的吸收，预防骨软化症，并促进骨中无机盐的积淀，使骨骼更加坚硬。锻炼时血液循环加快，可为骨骼、肌肉提供更多的营养。

刚刚入学的大学生，由于准备高考、长时间运动不足等原因，身体状况相对较差，往往容易造成运动损伤；在体育课或各种体育训练中，若平时缺乏运动，容易出现受伤甚至致残的情况；在田径运动中，下肢损伤较为多见；在体操运动中，上肢损伤、躯干部损伤较易发生，特别是肩、腕、腰损伤常见；在进行球类活动时，常见手指、腕关节、腰部、膝关节挫伤等。所以，大学生要每天至少锻炼一小时，强筋健骨。

## 第二节 呼吸系统

机体与外界环境之间进行气体交换的过程，称呼吸。呼吸是由呼吸系统来完成的。胸腔有节律的扩大和缩小称为呼吸运动。呼吸系统由呼吸道和肺构成。呼吸道是传递气体的管道，它包括鼻、咽、喉、气管及支气管。肺是进行气体交换的器官，它包括支气管在肺内的各级分支和大量的肺泡。通常将鼻、咽和喉称为上呼吸道；气管、主支气管及其分支称为下呼吸道。

## 一、呼吸系统的组成和功能

### (一)呼吸系统的组成

呼吸系统结构如图 2-12 所示。

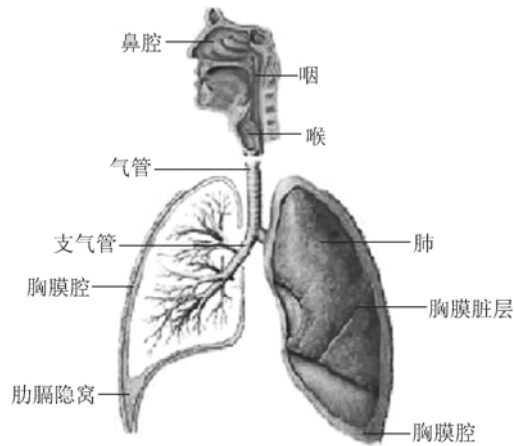


图 2-12 呼吸系统结构

#### 1. 呼吸道

呼吸道是由鼻、咽、喉、气管、支气管组成的。

鼻的结构如图 2-13 所示。

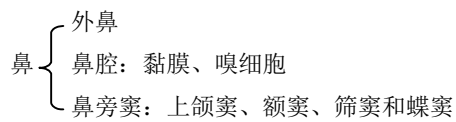


图 2-13 鼻的结构

咽的组成如图 2-14 所示。

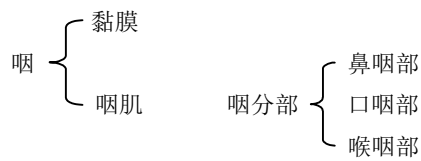


图 2-14 咽的组成

喉的组成如图 2-15 所示。

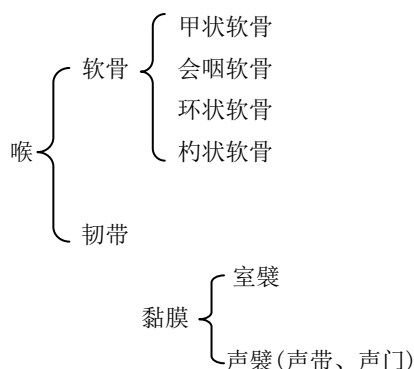


图 2-15 喉的组成

气管和支气管组成如图 2-16 所示。

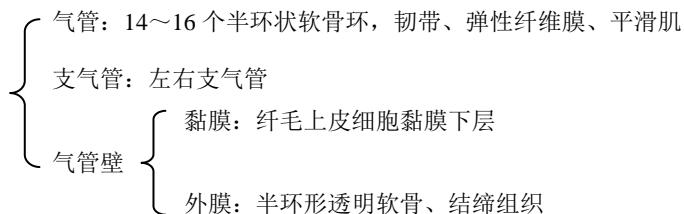


图 2-16 气管和支气管组成

## 2. 肺

肺呈海绵状，富弹性。

肺上端钝圆叫肺尖，向上经胸廓上口突入颈根部，底位于膈上面，对向肋和肋间隙的面叫肋面，朝向纵隔的面叫内侧面，该面中央的支气管、血管、淋巴管和神经出入处叫肺门，这些出入肺门的结构，被结缔组织包裹在一起叫肺根。

左肺由斜裂分为上、下两个肺叶，右肺除斜裂外，还有一水平裂将其分为上、中、下三个肺叶。

肺是以支气管反复分支形成的支气管树为基础构成的。左、右支气管在肺门分成第二级支气管，第二级支气管及其分支所辖的范围构成一个肺叶，每支第二级支气管又分出第三级支气管，每支第三级支气管及其分支所辖的范围构成一个肺段，支气管在肺内反复分支可达 23~25 级，呈多面形薄壁囊泡，成人数量达 3 亿~4 亿个，总面积达约 100m<sup>2</sup>。

支气管各级分支之间以及肺泡之间都由结缔组织性的间质所填充，血管、淋巴管、神经等随支气管的分支分布在结缔组织内。肺泡之间的间质内含有丰富的毛细血管网，毛细血管膜与肺泡共同组成呼吸膜，血液和肺泡内气体进行气体交换必须通过呼吸膜才能进行。

肺的外部形态如图 2-17 所示。

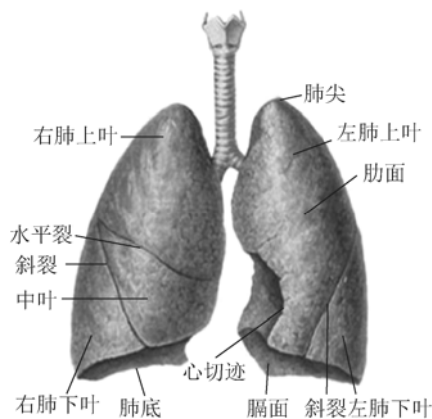


图 2-17 肺的外部形态

## (二) 呼吸系统功能

呼吸系统的主要功能是进行气体交换，即吸入氧气，呼出二氧化碳。呼吸系统通过呼吸运动，使机体不断从空气中获得氧气，供组织、细胞进行物质代谢，并将因代谢所产生的二氧化碳排出体外。

呼吸过程可扫本章最后一页二维码。

## 二、大学生呼吸系统的特点和卫生

大学生的呼吸系统已经接近和达到成人水平，心肺的结构和机能迅速完善成熟。呼吸频率也就是指每分钟呼吸的次数，为 16~20 次，女生较男生稍快 2~3 次。肺活量是指一个人全力吸气后所呼出的最大气体量，是评价人体生长发育和体质状况的一项常用机能指标。肺活量大小代表一个人的最大呼吸幅度，与人的性别、年龄以及身高、体重、胸围等因素有关，大学生的肺活量平均值，男性为 3500~4000 毫升，女性为 2500~3500 毫升。随着年龄增长，呼吸频率逐渐减慢，呼吸深度相应增加。从生理角度看，大学生这些器官达到健全程度，可以进行旺盛的新陈代谢，以保证繁重的脑力劳动和剧烈的体育运动中能量的消耗。大学生呼吸系统应注意以下几个方面。

### (一) 鼻、咽、喉

鼻腔是呼吸道的起始部分，是保护肺的第一道防线。鼻腔对空气起着清洁、湿润和加温的作用。感冒或感染时可引起鼻黏膜充血、肿胀，分泌物增多，造成鼻腔堵塞。鼻咽部通过咽鼓管和中耳相连，鼻泪管和眼睛相通，鼻腔感染可引发中耳炎、鼻泪管炎等疾病。

大学生要养成用鼻呼吸的习惯，充分发挥鼻腔的保护作用。也要掌握正确的擤鼻涕方法，即轻轻按压一侧鼻孔，擤完一侧，再擤另一侧。擤时不能太用力，不要把鼻孔全捂上使劲擤。更不要用手挖鼻孔，以防止鼻腔感染或引起鼻出血。咳嗽、打喷嚏时，不要面对他人，要用手帕捂住口鼻。在寝室不要蒙头睡觉，以保证吸入新鲜空气。

大学生咽喉部虽发育成熟，但黏膜比较柔嫩，有丰富的血管和淋巴组织，如若感冒或其他原因感染，可因黏膜充血、肿胀导致咽喉炎。在文艺活动中也不要扯着嗓子唱歌，易发生肿胀充血，造成声音嘶哑。鼓励用自然、优美的声音唱歌、说话，避免高声喊叫，唱歌或朗诵的时间不宜过长，防止声带过分疲劳。当咽部有炎症时，应减少发音，直至完全恢复，否则容易患急性喉炎。

## (二)气管和肺

大学生新陈代谢旺盛，机体需氧量相对比较多，当大学生进行运动时，或从事体力劳动、情绪激动、气温升高时，呼吸频率明显增快。

大学生在一起吃东西时禁止说笑打闹，否则容易将食物呛入气管，产生气管异物，引发危险。

大学生更要杜绝烟草，香烟中的有害物质可以直接刺激呼吸道。香烟不仅是吸烟者自身支气管炎的重要原因，烟雾还可对周围人群呼吸道的健康带来危害。

肺是气体交换的动力器官，呼吸运动每时每刻都在进行，在受到意识、机体机能状态和环境等因素影响时，呼吸的深度及频率可以发生改变。

节律性呼吸受呼吸中枢的自律性和反射性调节，意识性呼吸则受大脑皮层控制。人在麻醉、昏迷等大脑皮质功能受到抑制或出现障碍时，其呼吸节律依然接近正常，说明节律性呼吸不受大脑皮质的控制，但大脑皮质对呼吸运动的调节具有重要作用，这种调节功能是后天获得的，通过条件反射方式而实现，从而可以随意控制呼吸，改变呼吸的频率和深度，以适应人体的需要和外界环境的变化。例如，人可在一定限度内随意屏气或加深呼吸等，说话与唱歌等活动都需要对呼吸运动进行相应的调控。

大学生要了解呼吸系统的相关知识和预防措施，特别是男生，更应该注意呼吸系统卫生，不要在室内吸烟(包括卫生间)，保持室内的空气新鲜、洁净，充分发挥呼吸道的自然防御功能。寝室要定时开窗通风，有利于降低空气中细菌的密度，也有利于预防呼吸道疾病的发生。

### 第三节 血液和循环系统

人体内的液体总称为体液。约占成人体重的 60%，其中 2/3 位于细胞内，称细胞内液；1/3 位于细胞外，称细胞外液。细胞外液包括血浆、淋巴液、脑脊液和组织液。组织液是指存在于组织细胞周围、组织间隙中的液体。细胞外液是细胞生存的直接环境，称机体的内环境。内环境的化学成分及理化性质，如离子浓度、温度、酸碱度及渗透压等，在正常情况下变动范围很小，保持相对稳定状态，称稳态。内环境的相对稳定状态，是在神经和体液的调节下，通过血液的不断循环而实现的，如血液流经毛细血管时与组织进行物质交换，组织液通过细胞膜与细胞进行物质交换，从而使细胞间接地与外环境相互联系，因此，血液循环是保持机体内环境相对稳定的关键。

#### 一、血液的组成及生理

血液的组成如图 2-18 所示。

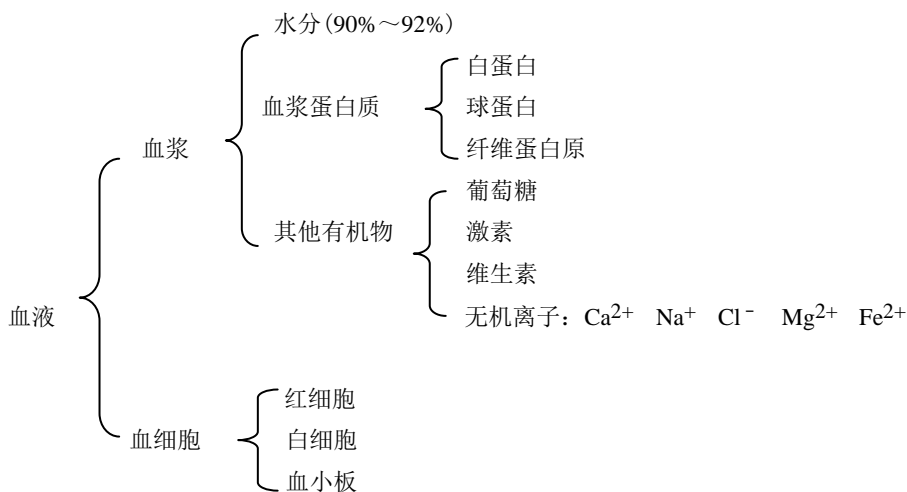


图 2-18 血液的组成

血液存在于心脏和血管中，由血浆和血细胞组成。血浆为淡黄色、透明的液体，它是血细胞生存的环境，并起着运送血细胞、养料、代谢废物等作用。血细胞由红细胞、白细胞、血小板等组成。红细胞的主要功能是运输氧气和二氧化碳，这种功能是通过血红蛋白来完成的。白细胞能吞噬病菌，当白细胞数量少于正常值时，机体抵抗力下降，容易感染疾病。白细胞数量明显增多，则反映机体已有病菌感染。血小板的主要功能是促进止血和加速血液凝固。

正常成人血液量占体重的 7%~8%。足够的血液量是维持动脉血压稳定、保证组织器官血液供应的必要条件。若急性失血达一定数量(如 30%以上),可能危及生命,应立即输血抢救。

(一)血浆的理化特性(见本章末二维码)

(二)血细胞的成分和功能(见本章末二维码)

## 二、循环系统

循环系统包括血液循环系统、淋巴循环系统和冠状循环。血液循环指血液从心脏流向全身、再从全身流回心脏的过程。血液循环系统包括心脏和血管(动脉、静脉、毛细血管)。淋巴循环是指全身淋巴液进入血管、参加血液循环的过程,淋巴系统包括淋巴液、淋巴管和淋巴结、脾、扁桃体。冠状循环是心脏内部的循环,为心肌本身提供营养和代谢废物。

循环系统的组成如图 2-19 所示。

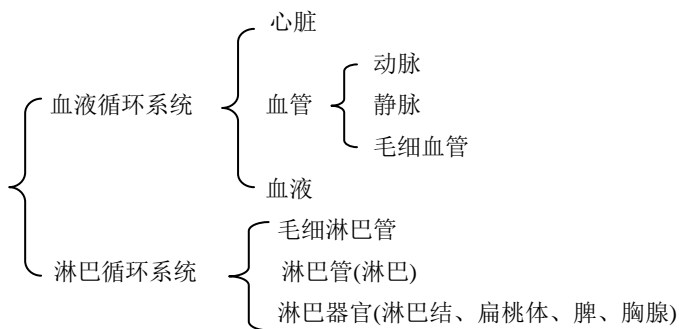


图 2-19 循环系统的组成

### (一)血液循环系统

#### 1. 心脏

心脏位于胸腔内,每个人的心脏如自己手握紧的拳头大小,位于横膈之上,两肺间而偏左,左侧占三分之二,右侧占三分之一,其外形似倒置的圆锥体。心脏是血液循环的动力器官,由于它的收缩、舒张,才把血液送至全身。心脏分左心房、右心房和左心室、右心室四个腔。左、右心房的间隔叫房间隔,左、右心室的间隔叫室间隔。房室之间有瓣膜,为单向的阀门,保证血液从心房流向心室,而不会倒流。心脏的主要机能是泵血,心脏不知疲倦地将血液运送到身体的各个部位;而血液是维持生命的液体,它是人体每一细胞、组织和器官所必需的营养液,主要由血细胞和血浆组成,并携带营养物质和氧气,氧气是维持我们生命所必需的。随着心室的收缩和舒张,每次射出的血量是相等的。

心脏的内部结构如图 2-20 所示。

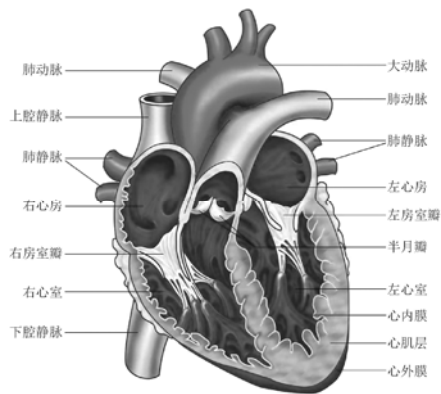


图 2-20 心脏内部结构图

脉搏也称心率，它是心脏的节律性收缩和舒张，心脏每收缩和舒张一次，称为一个心动周期。心率是心脏每分钟跳动的次数。心率快时，心动周期缩短；心率慢时，心动周期延长。正常人的安静脉搏为 60~100 次/分钟。脉搏是了解人体心血管系统功能的简易可行的指标，对早期发现人体心血管疾病具有一定的现实意义。正常人在运动后、饭后、酒后、精神紧张及兴奋时均可使脉搏加快，但很快可恢复正常水平。长期进行体育锻炼的人或运动员的脉搏较慢。

在心动周期中，由于心肌收缩或舒张、心瓣膜关闭、血液流动引起机械振动而产生的声音，称为心音。借助听诊器，在胸壁的一定部位一般可听到两个心音，第一心音(左侧第五肋间隙心尖处)标志心室收缩的开始，称为心缩音，音调低，历时较长，第二心音(第二肋间靠近)标志心室舒张的开始，也称为心舒音。心脏周围的组织和体液都能导电，心脏好比电源，在每个心动周期中，心电变化都可通过心周围导电组织和体液反映到身体表面，将测量电极放置在人体表面一定部位记录出来的心电变化曲线，称为“心电图”。

## 2. 血管

血管是血液循环的通道，分为动脉、静脉和毛细血管。动脉是运送血液离开心脏流向全身的血管。静脉是把血液从身体各处送回心脏的血管。毛细血管是连通最小的动脉和静脉之间的血管。其他详细内容见本章最后一页二维码。

## 3. 血液循环

血液沿着心脏、动脉、毛细血管、静脉往返不止、周而复始地流动，称为血液循环。根据血液循环途径的不同，可分为体循环和肺循环。其他内容见章末二维码内容。

总血液循环路线如图 2-21 所示。



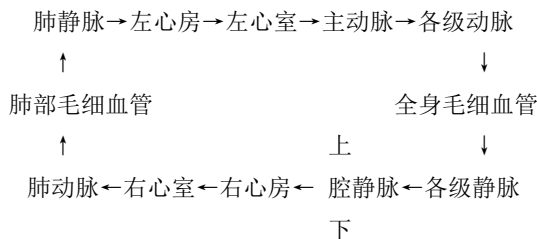


图 2-21 总血液循环路线

血液循环模式如图 2-22 所示。

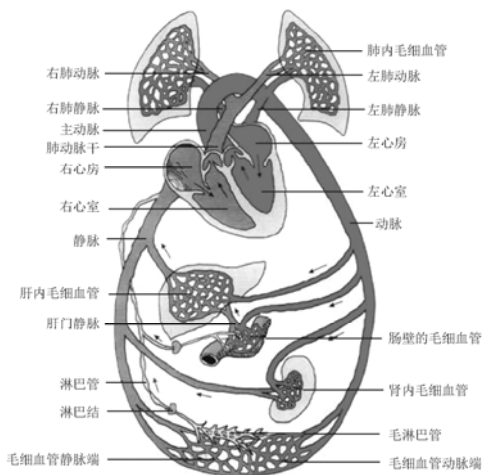


图 2-22 血液循环模式

#### 4. 血压

血压是指心脏收缩时血液流经动脉管腔内对管壁产生的侧压力，是心室射血和外周阻力共同作用的结果。心率、心输出量、血管的外周阻力和动脉弹性等因素都与血压的变化有密切关系。一般所说的血压是指动脉血压，心室收缩时，主动脉压急剧升高，在收缩期的中期达到最高，这时的动脉血压值称为收缩压，收缩压主要反映心脏每次搏动输出血量的多少。心室舒张时，主动脉压下降，在心舒末期舒张压主要反映外周阻力的大小。血压是检查和评价心血管系统功能的重要指标。血压过低或过高都会给机体带来严重影响。血压维持在正常范围内，对于保证全身各器官系统功能具有十分重要的意义。因此血压是评价成年人体质状况和衡量健康水平的一个重要指标。

血压通常是以右上臂肱动脉血压为标准。正常成人安静时收缩压为 90~140mmHg，舒张压为 60~90mmHg，脉压差为 30~40mmHg。通常一个人若收缩压高于 140mmHg，舒张压高于 90mmHg，有高血压倾向；若收缩压低于 90mmHg，舒张压低于 60mmHg，有低血压的倾向，需要注意，但也要全面考虑遗传和其他因素。

(二)淋巴循环(见本章末二维码)

(三)冠状循环(见本章末二维码)

### 三、大学生血液循环系统的特点及卫生

大学生心脏的重量、容量、血管弹力发育接近成人水平，心脏的重量及外形接近成人，但要到 35 岁左右，才能完全发育成熟。青春后期，在血压方面，男性的收缩压升高，脉压增宽；女性则心率较快。在兴奋时，男性容易出现收缩压偏高，而女性多心动过速。

#### (一)血液

##### 1. 大学生关注的献血好不好问题

适量献血不会影响健康，坚持长期适量献血的人，由于骨髓造血系统不断受到激发，新鲜血细胞的比例明显高于未献过血的人。献血也会降低血液黏稠度，对心脑血管系统有良好的影响，对减少心脑血管病的发病率具有积极的预防作用。铁质是人体不可缺少的元素之一，但铁质超过正常值的 10%，患癌症的机会就会增加，唯一的方法是通过流血排出过多的铁质，因而鼓励体内铁质含量过高的男士们定期献血。

血细胞也有衰老死亡的过程。红细胞的平均寿命约 120 天。衰老的红细胞多在脾、骨髓和肝等处被巨噬细胞吞噬，同时由红骨髓生成和释放同等数量红细胞进入外周血液，维持红细胞数的相对恒定。

中性粒细胞在体内起着重要的防御作用。中性粒细胞吞噬细胞后，自身也常坏死，成为脓细胞。中性粒细胞在血液中停留 6~7 小时，在组织中存活 1~3 天。

嗜酸性粒细胞具有抗过敏和抗寄生虫作用。在患过敏性疾病或寄生虫病时，血液中嗜酸性粒细胞增多。它在血液中一般仅停留数小时，在组织中可存活 8~12 天。

嗜碱性粒细胞的颗粒内含有肝素和组胺，可被快速释放，肝素具有抗凝血作用，组胺和白三烯参与过敏反应。嗜碱性粒细胞在组织中可存活 12~15 天。

单核细胞是巨噬细胞的前身，它在血流中停留 1~5 天后，穿出血管进入组织和体腔，分化为巨噬细胞。单核细胞和巨噬细胞都能消灭侵入机体的细菌，吞噬异物颗粒，消除体内衰老损伤的细胞，并参与免疫，但其功能不及巨噬细胞强。

血小板还有保护血管内皮、参与内皮修复、防止动脉粥样硬化的作用，血小板寿命为 7~14 天。

据统计，无偿献血人群年龄结构中 18~28 岁所占的比例最大，呈现明确的年轻化特征。高校学生是无偿献血队伍中的中坚力量，对献血事业有着重要意义，这是由于青年学生是社会中最活跃的群体，认为自己的奉献而延续了他人的生命是十分值得的。所以，大学生要学习献血知识，消除紧张心理，懂得自我爱护。

## 2. 大学生献血注意事项

(1) 献血前三天不要服药, 献血前不饮酒, 保持睡眠充足, 不宜做剧烈运动。献血当天应按往常的习惯进餐, 但不宜吃肥肉、鱼、油条等高脂肪或高蛋白食物。

(2) 身体各项指标要达到标准, 高压要符合 90~140mmHg, 低压符合 60~90mmHg, 脉压差 $\geq$ 30mmHg, 脉搏 60~100 次 / 分钟, 体温正常。

(3) 献血后要注意, 针眼处要压迫 5~10 分钟, 避免血液渗出; 针眼 24 小时内不要沾水, 保持清洁; 针眼不要揉搓, 献完血后, 观察 10 分钟再离开。

(4) 献血后当天不要从事体育比赛、通宵娱乐等活动, 要注意休息, 膳食要均衡, 营养要适中, 不要进食过量。

(5) 男女生体重过轻 (低于标准体重 20%)、重度近视(600 度以上)、患有传染疾病的, 不宜献血。

(6) 要到国家正规的血站献血, 每年不要超过两次。

无偿献血者用自己的鲜血延续、挽救了他人的生命, 使心灵得到慰藉, 使人生更加充实, 是一件非常有意义的事。

## (二)血型

血型是血细胞膜上特异性抗原的类型, 这些抗原是人体免疫系统识别“自我”与“异己”的标志。一般所说的血型是指红细胞膜上特异性抗原的类型, 若将血型不同的两个人的血液滴加在玻片上并使之混合, 则红细胞可凝集成一簇簇不规则细胞团, 这个现象称为红细胞凝集。当给人体输入血型不相容的血液时, 在血管内发生红细胞凝集和溶血, 可危及生命。

2002 年国际输血协会(ISBT)血型命名委员会确认红细胞血型系统有 25 个, 其中与临床关系最密切的血型系统是 ABO 血型系统和 Rh 血型系统。

### 1. ABO 血型系统

#### 1) 凝集原和凝集素关系

ABO 血型系统的分型是根据红细胞膜上 A 凝集原和 B 凝集原的有无和种类分为四型。红细胞膜上含有 A 凝集原的就是 A 型, A 型血的血清中含有抗 B 的凝集素; 红细胞膜上含有 B 凝集原的就是 B 型, 血清中含有抗 A 的凝集素; 红细胞膜上两种凝集原都不含有的就是 O 型, 血清中含有抗 A 和抗 B 凝集素; 红细胞膜上两种凝集原都含有的就是 AB 型, 血清中不含凝集素。

ABO 血型中凝集原与凝集素如表 2-1 所示。

表 2-1 ABO 血型中的凝集原与凝集素

血型	凝集原		凝集素	
	A 凝集原	B 凝集原	抗 A 凝集素	抗 B 凝集素
A 型	有	无	无	有
B 型	无	有	有	无
AB 型	有	有	无	无
O 型	无	无	有	有

## 2) ABO 血型鉴定

用抗 A 和抗 B 血清试剂，鉴定血型的方法非常简单，在生理实验室，取双凹玻片，一面滴上抗 A 血清，一面滴上抗 B 血清。用一次性采血针采取被测者左手无名指的指血，分别用牙签蘸取一滴血液，分别放入含有抗 A 和抗 B 血清中，分别用牙签搅拌，观察结果：A 凝 A 型、B 凝 B 型、都不凝集 O 型，全都凝集 AB 型。

血型鉴定如表 2-2 所示。

表 2-2 血型鉴定

抗 A 血清	抗 B 血清	鉴定血型
+	-	A
-	+	B
+	+	AB
-	-	O

## 2. Rh 血型系统

Rh 血型系统是继 ABO 血型系统之后被发现的又一个红细胞血型系统。该血型系统的红细胞膜上已发现有 40 多种抗原，与临床关系密切的有 D、E、C、c、e 五种抗原，其中以 D 抗原的抗原性最强。凡红细胞膜上含有 D 抗原者称为 Rh 阳性，无 D 抗原者称为 Rh 阴性。

Rh 血型系统的特点是血清中不存在天然抗体，但 Rh 阴性者经 D 抗原刺激后可产生抗 D 抗体。当 Rh 阴性者第一次接受 Rh 阳性者的血液，不会发生凝集反应，但 Rh 阴性者经输血后会产生抗 D 抗体。若再次接受 Rh 阳性者的血液，就可发生红细胞的凝集反应而溶血。若 Rh 阴性的母亲怀有 Rh 阳性的胎儿，在分娩时胎儿的红细胞或 D 抗原可以进入母体，母体经刺激后产生抗 D 抗体。若再次孕育 Rh 阳性胎儿，母体内的抗 D 抗体就会通过胎盘与胎儿红细胞膜上的 D 抗原发生凝集反应，引起胎儿死亡或新生儿溶血。因此，对 Rh 阴性者的输血及多次妊娠的妇女应特别重视。

### 3. 输血原则

输血是治疗某些疾病、抢救失血伤员和保证手术顺利进行的重要手段。为了安全和有效地输血，必须遵守输血原则。输血的根本原则就是要避免发生凝集反应，首选同型输血。

由于血液中存在多种血型系统，即使是 ABO 血型系统，也存在着多个亚型，为避免亚型之间发生凝集反应，即便同型输血，也必须进行交叉配血试验。

交叉配血试验分为主侧与次侧：主侧试验，即把供血者的红细胞与受血者的血清相混合；次侧试验，即把受血者的红细胞与供血者的血清相混合。

### (三)预防心血管病应始于年轻时候

大学阶段是饮食习惯、生活方式进一步形成的时期。应控制胆固醇和饱和脂肪酸的摄入量，同时，宜少盐，为其提供合理的膳食。从年轻时就预防动脉硬化，可以使他们受益终生。有的大学生严重挑食、偏食，致使合成血红蛋白所需的铁和蛋白质等原料不足，容易发生缺铁性贫血。如果维生素 B<sub>12</sub> 和叶酸等不足，可导致营养性巨幼红细胞贫血，虽然它们不是直接的造血原料，但由于它们与红细胞的发育成熟有关，若不足，影响红细胞的成熟。所以，应纠正学生挑食、偏食的毛病，适当增加含铁和蛋白质较为丰富的食物，如猪肝、瘦肉、大豆等。

某些药物及放射性污染对造血器官危害极大，可导致血液中的白细胞吞噬病菌能力降低，人体发生感染。经常锻炼身体，可以使心肌收缩力加强，促进血液循环，增强造血功能。所以每天都应进行体育锻炼和户外活动，运动前做好准备活动，运动后做好整理活动，剧烈运动时不可立即停止，以免造成暂时性贫血。剧烈运动后，不宜立刻喝大量的水，以免过多的水分吸入血液而增加心脏的负担。如果运动时出汗过多，可喝少量的淡盐开水，以维持体内无机盐的平衡。

大学生的脉搏很容易受内外各种因素的影响而不稳定，如哭泣、进餐、发热、运动等都会影响脉搏。因此，测量脉搏应在安静时进行。凡脉搏显著增快而在睡眠时不减少者，以及在劳累、走路时出现口周青紫、心慌气短等表现者，应怀疑是否有器质性心脏病，要及时就医。要养成按时睡觉的习惯，因为安静时需要的血液量比活动时少，这样可以减轻心脏的负担。

## 第四节 消化系统

消化系统的基本生理功能是摄取、转运、消化食物和吸收营养、排泄废物。食物中的营养物质除维生素、水和无机盐可以被直接吸收利用外，蛋白质、脂肪和糖类等物质均不能被机体直接吸收利用，需先消化管内被分解为结构简单的小分子物质。食物在消化管内被分解成结构简单、可被吸收的小分子物质的过程就称为消化。这种小分子物质透过消化管黏膜上皮细胞进入血液和淋巴液的过程就是吸收。对于未被吸收的残渣部分，消化道则通过大肠以粪便形式排出体外。

## 一、消化系统的组成与功能

消化系统由消化道和消化腺组成。消化道包括口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠(包括盲肠、结肠和直肠三部分。盲肠有一孔通向阑尾,阑尾为一盲管)和肛门。消化腺主要有唾液腺、胃腺、肠腺、肝脏和胰腺等。消化腺能分泌消化液,消化液含有水、无机盐和多种消化酶,能分别消化分解不同的营养物质。

消化系统组成如图 2-23 所示。

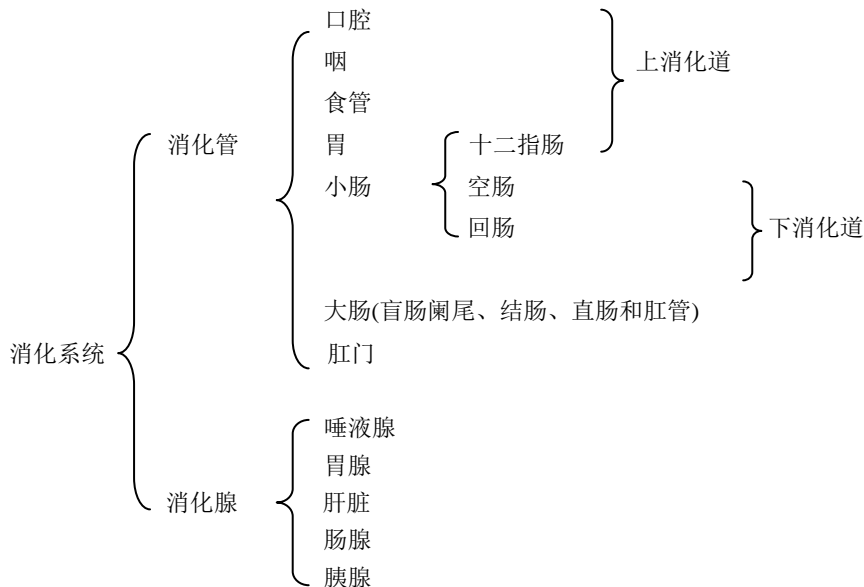


图 2-23 消化系统组成

消化系统模式如图 2-24 所示。

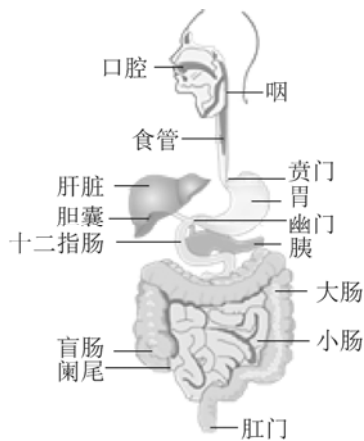


图 2-24 消化系统模式

需要记住的是：口腔是消化管的起始部；食管是消化管最狭窄的部分；胃是消化管最膨大的部分；小肠是消化管最长的一段；大肠是消化管的末段，长约 1.5 米。

### (一) 口腔

口腔是消化道的起始部分，包括牙齿、舌，还有三对唾液腺的开口。口腔前壁为上、下唇，借口裂通外界，侧壁为颊，上壁为腭，下壁为口腔底，后界经咽峡与咽相通，咽峡由腭垂、两侧的腭舌弓及舌根共同围成，是口腔和咽的分界，如图 2-25 所示。

#### 1. 舌

舌的形态，上面看如图 2-26 所示。舌体占舌前 2/3，舌根占舌后 1/3，舌尖是舌的前端。舌的下面是舌系带。如图 2-27 所示。舌面上有味蕾，能辨别味道；舌能帮助搅拌和吞咽食物，舌还是语言的重要器官。



图 2-25 咽的形态



图 2-26 舌的上面



图 2-27 舌的下面

#### 2. 牙齿

牙齿是人体最坚硬的器官，人一生有两副牙齿，即乳牙(如图 2-28 所示)和恒牙(如图 2-29 所示)。牙齿的外形包括三部分(如图 2-30 所示)：长在牙槽骨中的叫牙根，露在口腔中的叫牙冠，牙根与牙冠之间叫牙颈。在牙冠部分，牙本质外层为乳白色的牙釉质，极坚硬，损坏后不能再生。在牙根部位，牙本质外层是牙骨质。牙中空腔为牙髓腔，充满着牙髓，有丰富的血管和神经，牙受龋蚀波及时伴有剧烈的疼痛。牙齿主要由牙本质构成，如图 2-31 所示。

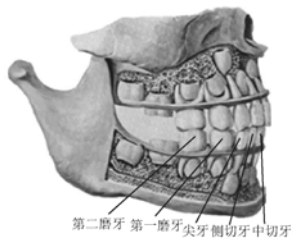


图 2-28 乳牙

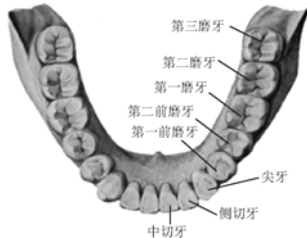


图 2-29 恒牙

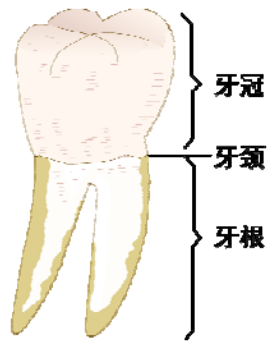


图 2-30 牙齿的外形模式

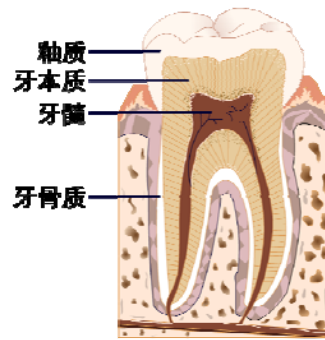


图 2-31 牙齿的结构模式

### 3. 唾液腺

唾液腺包括腮腺、下颌腺和舌下腺，能分泌唾液进入口腔，如图 2-32 所示。唾液含水分、淀粉酶、溶菌酶等，具有消化食物、杀菌、抗菌、保护胃黏膜等作用。

### 4. 咽

前后略扁的漏斗形肌性管道，上至颅底，下在第六颈椎下缘续食管，向前分别与鼻腔、口腔和喉腔相通。咽分三部分：鼻咽部、口咽部、喉咽部，如图 2-33 所示。

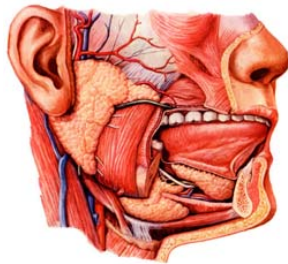


图 2-32 唾液腺



图 2-33 咽部

## (二) 食管

食管是前后略扁的肌性管道，上端在第 6 颈椎下缘起于咽，经胸廓上口入胸腔，穿膈的食管裂孔入腹腔，续于胃的贲门。

食管有三个狭窄的部位，第一个狭窄部距中切牙 15cm，第二个狭窄部距中切牙 25cm，第三个狭窄部距中切牙 40cm，这三个部位是食道疾病好发的部位。食管的结构如图 2-34 所示。

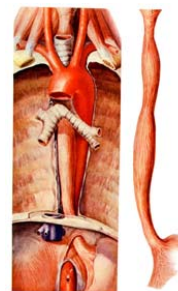


图 2-34 食管及三个狭窄部



### (三)胃

胃是消化道中最膨大的部分，位于腹腔左上方。胃的上端与食道相通处叫贲门，下端与十二指肠相通处叫幽门。胃壁内表面为黏膜层，可分泌胃液。胃液是胃腺分泌的一种无色、酸性液体，胃液中含有盐酸、胃蛋白酶、黏液、内因子和无机盐等。胃酸的作用是激活胃蛋白酶原，杀灭随食物进入胃的细菌，使食物中蛋白质变性，易于分解，可促进胰液、胆汁和小肠液的分泌，形成酸性环境，有利于铁、钙在小肠的吸收。

胃能暂时贮存并初步消化食物，成人的胃容量一般为 1000~2000 毫升，胃壁的运动使食物进一步被磨碎，并与胃液充分混合成食糜以利于化学性消化。

食物入胃后 5 分钟，胃开始蠕动，在蠕动中，胃内的食物不断被搅拌、研磨并与胃液充分混合成食糜，食糜被推送入十二指肠。胃排空速度与食物性状和化学组成有关，流质食物比固体食物排空快，一般水需要 10 分钟即可排空，糖类需 2 小时以上，蛋白质较慢，脂肪更慢，需 5~6 小时，一般混合性食物胃的排空需 4~5 小时。

胃壁的结构如图 2-35 所示。

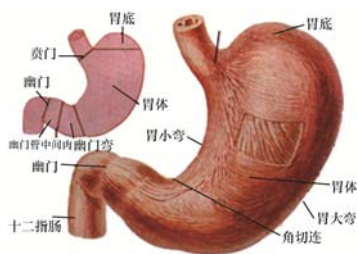


图 2-35 胃

### (四)肠

小肠上起幽门，下续盲肠，全长 5~7m，分十二指肠、空肠和回肠，如图 2-36 所示。小肠与胃相接的部分叫十二指肠，这里是胰腺导管和胆总管的开口。空肠主要位于左上腹，管径较粗，管壁较厚，回肠主要位于右下腹，管径较细，管壁较薄。小肠内壁有肠腺，可分泌肠液。小肠内的消化液主要包括小肠液、胰液和胆汁等各种消化酶。



图 2-36 小肠

小肠是吸收的主要部位，原因如下。

(1) 小肠长 5~7m，食物在小肠内停留时间长，保证了吸收时间。

(2) 小肠黏膜表面积大。腔面有环行皱襞、小肠绒毛、微绒毛三级结构，使小肠黏膜吸收面积可达 200m<sup>2</sup> 左右。

(3) 小肠绒毛内有丰富的毛细血管和毛细淋巴管。绒毛活动，可促进血液和淋巴液流动，有助于吸收。

(4) 食物在小肠内已被消化为适于吸收的小分子物质。因此，小肠是人体内消化和吸收的重要场所，小肠内的消化是整个消化过程中最重要的阶段。

### (五)大肠

大肠可分为盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管五部，如图 2-37 所示。结肠和盲肠的形态特征有结肠带、结肠袋、肠脂垂。盲肠位于右髂窝内，与回肠、结肠、阑尾连接。阑尾位于右髂窝内，连于盲肠的后内侧壁。三条结肠带的汇合处，是手术中寻找阑尾的标志，如图 2-38 所示。结肠起自盲肠上端，至第 3 骶椎平面移行为直肠，分为升结肠、横结肠、降结肠与乙状结肠 4 部分，如图 2-39 所示。肛管上为盆膈平面，下止于肛门，长约 4cm，平时处于收缩状态，如图 2-40 所示。

食物经小肠消化分解吸收后剩下的食物残渣进入大肠。大肠能暂时贮存食物残渣，吸收其中的水分、无机盐和部分维生素，并能利用肠内某些物质合成维生素 K。食物残渣最后形成粪便，经大肠蠕动推送到直肠、肛门排出体外。



图 2-37 大肠



图 2-38 阑尾



图 2-39 结肠



图 2-40 肛管

## (六)肝脏

肝脏是人体最大的消化腺，位于腹腔的右上部。肝脏具有代谢、解毒、分泌和防御功能。肝脏分泌胆汁，暂时贮存于胆囊中，胆汁是一种有苦味的浓稠液体，颜色从金黄色到深绿色不等，胆汁的主要成分是胆盐。

胆盐的作用如下。

- (1) 胆盐可使脂肪乳化成脂肪微滴，增加脂肪与胰脂肪酶的接触面，有利于脂肪的分解。
- (2) 胆盐达到一定浓度可聚合成微胶粒，与脂肪的分解产物形成水溶性复合物，有利于脂肪的吸收。
- (3) 促进脂肪分解产物的吸收，同时促进脂溶性维生素(A、D、E、K)的吸收。

肝的外部形态如图 2-41 所示。

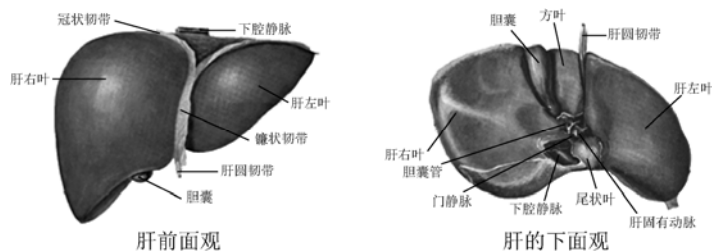


图 2-41 肝(前面观和下面观)

## (七)胰腺

胰腺分泌胰液进入小肠，能中和胃酸，保护肠黏膜。胰的表面包有结缔组织被膜，实质由外分泌部和内分泌部组成。外分泌部占胰的绝大部分，分泌胰液，导管由小到大，逐级汇合，最后合成胰管，胰管贯穿胰实质的全长。胰管与胆总管汇合，开口于十二指肠。

胰液内含有胰脂肪酶、胰蛋白酶和胰淀粉酶等，这些酶可促使三大营养物质的分解。内分泌部又称胰岛，分布在外分泌部腺泡之间大小不一的细胞团，没有导管，细胞团内细胞常呈索状排列，细胞索之间有丰富的毛细血管，其功能是分泌胰岛素和胰高血糖素，来调节体内糖的代谢。

## 二、大学生消化系统的特点和卫生

大学生的消化系统各器官已经生长发育成熟，需要注意的是在生活中如何形成良好的饮食习惯，保护自己不受伤害。

### (一)牙齿

建议大学生要定期检查牙齿，应每半年检查一次牙齿，发现龋齿，及时治疗。培养早晚刷牙、饭后漱口的习惯。刷牙时里里外外都要刷，仔细刷牙才能有效地去除“牙菌斑”。

教育学生不要用牙咬坚硬的东西，比如啤酒瓶盖，避免牙齿受外伤。

膳食要均衡，钙、磷等无机盐是构成牙齿的原料，需要从饮食中获取，多吃含钙多的食物，比如牛奶、禽畜的瘦肉、坚果等。人的皮肤经阳光中的紫外线照射后，可以产生维生素 D，促进钙、磷的吸收。若牙齿排列不整齐，可去口腔医院进行矫正，若是第三磨牙上下不能相对咬合，造成牙齿排列不整齐，可进行拔除。

## (二)胃、肠

大学生正处在消化吸收的高峰期，胃壁肌肉坚固结实，伸展性较强，胃的容量大，且消化能力较强。但消化器官与身体其他器官一样，活动是有规律的，不注意爱护，久而久之会出现问题，以下一些不良的行为习惯会伤害消化系统。

(1) 不注意饮食卫生，喜欢光顾街边风味小吃。街边小吃存在卫生隐患，小摊贩通常没有卫生许可证，食品卫生得不到保障。餐具不经过消毒就再一次使用，很容易造成交叉传染，对身体健康也会产生极大的危害，一次性餐盒和纸杯也达不到卫生标准。

(2) 愿意吃零食，方便食品、烧烤、宵夜、饮酒等，这些食品通常含有致癌物质，为今后的健康埋下隐患。

(3) 大部分大学生晚睡晚起，由于起床晚，睡得晚，因此晚上需求的能量比较高，早上对能量的需求相对要低。若饮食过度，超过了脾胃的正常运化食物量，耗费过多的胆汁等消化液来消化，反而对机体造成负担，可造成抵抗力下降，易患某些疾病。如果进食量过大而活动量不足，多余的能量就会在体内以脂肪的形式积存即增加体重，久而久之会发胖。

所以，大学生要建立合理的饮食制度，养成良好的饮食习惯。不能暴饮暴食，要定时定量；饭菜要新鲜，营养要丰富；要注意饮食的清洁卫生，防止病从口入；应养成细嚼慢咽的习惯，不吃汤泡饭，少吃零食，不挑食；饭前饭后不要进行剧烈运动，以免抑制消化，影响食物的吸收，引起胃痛胃胀，消化不良，严重会患浅表性胃炎、胃溃疡等疾病；培养定时排便的习惯，多运动，多吃蔬菜水果等含粗纤维较多的食物，多喝开水，都可促进肠道蠕动，预防便秘；胃肠也是情绪器官，少生气，保持良好心情。

## 第五节 泌尿系统

人体新陈代谢产生的代谢产物，二氧化碳和一部分水由呼吸系统通过呼吸排出体外，一部分废物由皮肤通过汗液排出，大部分废物则是通过泌尿系统，以尿的形式排出体外。

### 一、泌尿系统的组成和功能

泌尿系统由肾、输尿管、膀胱和尿道组成，主要功能是排出溶于水的代谢产物。

泌尿系统结构模式如图 2-42 所示。

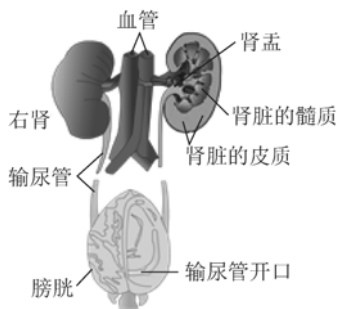


图 2-42 泌尿系统结构模式

泌尿系统的组成如图 2-43 所示。

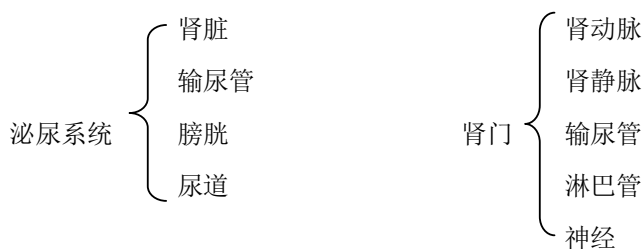


图 2-43 泌尿系统的组成

### (一)肾脏的位置和结构

肾的形态似蚕豆形，位于腹腔后上部。左肾上平 12 胸椎上缘，下平第三腰椎上缘；右肾上平 12 胸椎下缘，下平第三腰椎下缘。上端宽而薄，下端窄而厚。前面隆凸，后面平坦。外侧缘隆凸，内侧缘凹陷，肾门向肾实质凹陷，是肾动脉、肾静脉、输尿管的出入口。肾实质分为皮质和髓质，肾皮质细粒状，红褐色，伸入髓质的部分为肾柱。肾髓质呈锥体形，有 15~20 个，锥体的尖端为肾乳头，有乳头管的开口于肾小盏(7~8 个)，每 2~3 个肾小盏汇合为肾大盏，最后形成肾盂，移行为输尿管。

肾脏的位置如图 2-44 所示。肾的结构和基本单位如图 2-45 所示。

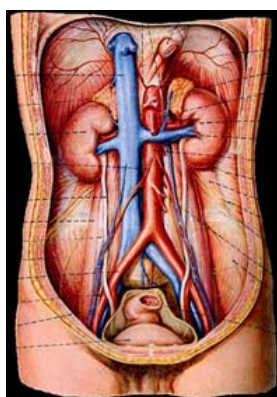


图 2-44 肾的位置

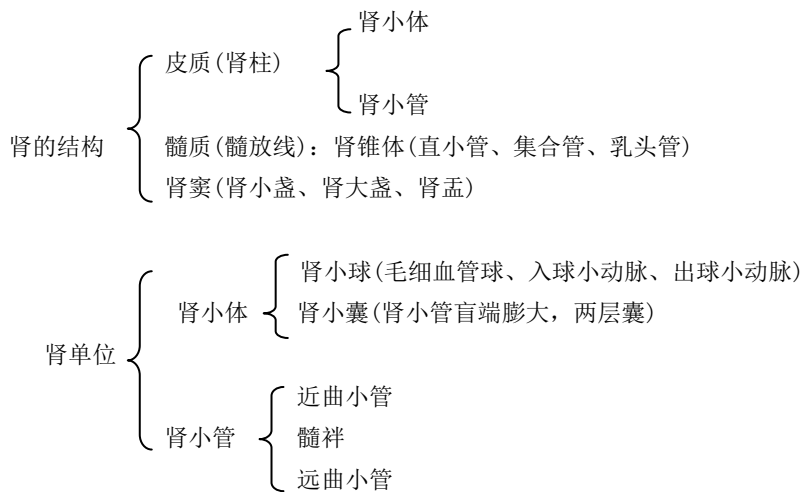


图 2-45 肾的结构和基本单位

## (二)尿的生成

### 1. 尿的生成包括三个过程

(1) 肾小球的滤过作用。当血液流经肾小球毛细血管时，血浆中的水和小分子溶质通过滤过膜进入肾小囊囊腔形成滤过液(原尿)的过程，称为肾小球的滤过作用。肾小球滤过的前提条件是有足够的肾血浆流量，滤过的结构基础是滤过膜，滤过的动力是肾小球有效滤过压。滤液除大分子蛋白质、血细胞外，肾小囊囊腔内滤液与血浆成分几乎相同。

(2) 肾小管和集合管的重吸收作用。当原尿流经肾小管时，水及溶质经肾小管和集合管上皮细胞进入血液的过程，称为肾小管和集合管的重吸收。选择性重吸收即对身体有用的物质全部(如葡萄糖)或大部分(如水、 $\text{Na}^+$ 等)重吸收，而基本没有用的或作用比较小的物质就小部分(如尿素)或完全不被重吸收(如肌酐)。这样有利于排出代谢废物，维持细胞外液中各种成分的稳定。有限性重吸收即当血浆中某种物质浓度过高(如葡萄糖)，使小管液中该物质含量过多时，就不能完全被重吸收，从而尿中就出现该物质(糖尿)。

(3) 肾小管和集合管的分泌作用。指肾小管和集合管上皮细胞将细胞内或血浆中某些物质转运至小管液的过程。

肾不断地生成尿液，经输尿管的蠕动输送入膀胱，膀胱可存尿液和间歇性排放尿液。正常成人每昼夜排尿量为 1~2 升，平均 1.5 升。若长期保持每昼夜尿量 2.5 升以上，称为多尿；每昼夜尿量持续在 0.1~0.5 升，称为少尿或不足；少于 0.1 升为无尿。尿量的变化不仅影响机体水的平衡，还影响体内代谢垃圾的排出量。0.5 升尿液是溶解必要排泄物的最低量。机体出现少尿或无尿时，代谢产物不能全部排出，积聚在体内，可导致水、电解质与酸碱平衡紊乱，严重影响机体的正常生命活动。

## 2. 肾的作用

- (1) 生成尿液，维持水的平衡。
- (2) 排出人体的代谢产物和有毒物质，如尿素、尿酸、肌酐等含氮物质。肾脏能把这些废物排出体外，从而维持正常的生理活动。
- (3) 维持人体的酸碱平衡。肾脏能够把代谢过程中产生的酸性物质，通过尿液排出体外，同时重吸收碳酸氢盐，并控制酸性和碱性物质排出量的比例，维持酸碱平衡。
- (4) 分泌或合成一些物质，调节人体的生理功能。如分泌与调节血压有关的肾素、前列腺素，分泌红细胞生成素，若分泌减少可引起贫血。

## 二、大学生泌尿系统的特点和卫生

大学生肾功能发育正常，新陈代谢旺盛，需要水分多，膀胱容量较大，贮尿功能强。大学生的大脑皮层发育完善，对排尿约束能力强。

女性尿道短，尿道离阴道、肛门都很近，易发生尿路感染；男生尿道较长，但有包茎者，可因积垢而引起上行感染，所以要注意泌尿系统的卫生保健。

### (一)养成及时排尿习惯

- (1) 大学生要养成定时排尿的习惯，不要长时间憋尿，以免尿液逆流。
- (2) 大学生保证每天喝 1500~1700ml 的白开水，不要等到渴的时候才喝水，要根据饮食情况定时定量喝水，促进血液循环和新陈代谢，这样才能有规律排尿。

### (二)养成良好卫生习惯

- (1) 养成每晚睡前清洗外阴的习惯，要有专用毛巾、盆，毛巾要经常更换或消毒。
- (2) 体育活动中不要席地而坐，以免着凉、肚子疼痛，男同学运动过后不要用凉水冲澡。
- (3) 每天适量喝水，既可满足机体新陈代谢的需要，及时排泄废物，又可通过排尿起到清洁尿道的作用。
- (4) 女同学擦大便要从前往后擦，以免粪便中的细菌污染尿道。保持会阴部卫生、预防尿路感染。

## 第六节 生殖系统

人类繁衍后代是通过生殖系统完成的，生殖系统可分为外生殖器和内生殖器两部分。