

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

跨世纪知识城——

# 谈人体

 **E-BOOK**  
网络资料 免费下载

## 协调统一的人体

人体就像一部高精度高机能的机器。骨骼、肌肉、内脏器官、皮肤等的有机组合，构成了人体的基本轮廓。从外观上看，可将人体分为头、颈、躯干和四肢四大部分。头是人体机器的电脑部分。在坚固的城堡——颅骨内居住着人体活动的最高统帅——大脑。大脑通过脊髓指挥并协调人体的各种活动。头上还有眼、鼻、耳、口等重要器官。由7块颈椎骨排列加上周围的肌肉等构成的类似弹簧管状的颈部——脖子，是连结头和躯体的不可缺少的重要部分。正是这种特殊结构的脖子，使人体的头颅有较大的活动范围，保证大脑与躯体的正常联系和信息反馈。

四肢即双上肢和双下肢，是人体行走及生产劳动的重要部分。

躯干即身体的中心部分，包括前面的胸腹和后面的背腰及内部的肺、心、胃、肠、肝、脾等器官。在躯干内部的最下部分是盆腔，居有膀胱和直肠，女性还有卵巢和子宫等生殖器官。

在生理状态下，身体的各部分互相协调、配合成一体，共同担负着维持人体生命活动的重任。

## 人体细胞

细胞是构成生命的基本单位。人的机体是由数百万亿个细胞组成的。它最初由 1 个成熟受精卵细胞开始，分裂为两个细胞，继而以“2”的倍数分裂成“4、8、16……”个细胞，直至数百万亿的细胞，发育成人的健康机体。构成人体的细胞有大有小，较大的细胞是成熟卵细胞，单个直径只有 0.1 毫米。较小的细胞如淋巴细胞，单个直径也只有千分之五毫米。因此，凭我们的肉眼是看不到单个细胞的，要靠放大数倍的显微镜才能看到。借助于显微镜，还能看到细胞的结构，它外表有一层薄膜（称为细胞膜）包裹着，细胞内部有细胞质和细胞核。人体内的细胞大小不一，形态也多种多样。有似烧饼样的，有呈棱柱状的，还有长条状的……。

人体内的细胞并不是一成不变的，时时刻刻在不断地进行着新旧更替。也就是说我们身体里每天总有成千上万的细胞在衰老死亡。同时又有成千上万的新细胞在生存生成。例如，在人们的皮肤及头皮上经常有皮屑脱落，这就是衰老死亡了的表皮细胞。对成年人来说一般新生成和死亡的细胞数大致相等。而日日成长的青少年朋友们，则细胞的生长多于死亡。那么，是不是新生成的细胞越多越好呢？这也不一定。如果身体某一部位的细胞生成的速度异常地快，生成的大量细胞是大而不成熟的细胞，这就是病变细胞，比如癌细胞。

细胞的寿命长短不一，有些脑细胞可与人的寿命相当。而人体血液里的红细胞寿命大约只有 120 天左右。同是血液里的一种白细胞——粒细胞的寿命却不到 1 天。

细胞内在不断地进行着生物化学反应，并通过细胞膜向外界环境吸取营养物质和排出代谢废物，以维持人体的正常生命活动。

## 人体的外围防护线——皮肤

皮肤就像一层弹性的天然屏障，将人体与外界环境隔开。天凉了，皮肤会感受到冷空气的侵袭，起一层“鸡皮疙瘩”；天热了，皮肤又会大汗淋漓，第一个做出反应。皮肤的重量约占身体重量的16%。其表面积与身高、胖瘦有关。成年人一般为1.5~2平方米，少年儿童的体表面积要小些。皮肤的厚薄也不均一，平均在0.5~4毫米。在经常受摩擦的部位如手掌脚掌处的皮肤较厚，而眼皮及四肢的屈侧面皮肤较薄。少年儿童较成年人的皮肤相对薄些。

皮肤按其结构和功能特点由外向内依次分为表皮、真皮和皮下组织。下面主要介绍一下表皮与真皮：

表皮的最外层是角质层。它的表层细胞经常脱落，成为皮屑。角质层的细胞排列紧密，对人体内部组织起屏障作用，还能保持体内的水分。表皮的深层是生发层，有很强的细胞分裂增生能力。生发层中有一些黑色素细胞，能产生黑色素，人的肤色深浅不同，就是由皮肤中黑色素含量的多少来决定的。

真皮这一层则很复杂，它含有大量的弹性纤维和胶原纤维，还有淋巴管、血管、感觉神经末梢，并有皮脂腺、汗腺和毛根等等。所以它管的事情也比较多，像皮肤割破了，出血、疼痛以至伤口愈合，都属它的管辖范围。

概括地说，皮肤有以下作用：

皮肤首先有保护作用。皮肤的表皮能防止病菌侵入，真皮很有弹性和韧性，能耐受一定的摩擦和挤压，皮下脂肪组织能缓冲机械压力，正常情况下，皮肤呈酸性（PH5.5左右），具有很强的杀菌能力。

皮肤还有调节体温的作用。环境寒冷时，皮肤血管多数收缩，血液流量小，皮肤散热少；天气炎热时，皮肤血管多数舒张，血液流量大，皮肤直接散热多。同时，汗腺分泌汗液，汗液蒸发则散失的热量也显著增多。这样，维持了体温的相对恒定。

由于皮肤含有丰富的感觉神经末梢，因此，能感受冷、热、触、痛等刺激，通过神经调节，做出相应的反应，避免了对身体的损伤，俗话说“十指连心”正是这个道理。

皮肤还有排泄的功能。汗腺分泌的汗液，主要成分是水，还有少量的无机盐、尿素等废物。

皮肤还有一定的吸收功能，有时人体生病了，医生会给你开一些外用药贴在皮肤上，让皮肤慢慢地吸收进人体内部，达到预期的治疗效果。

## 骨骼——人体的坚牢支架

据统计，人体内共有 206 块骨。它们通过骨连结，构成骨骼，才将人的身体支撑起来，并保护着重要的内脏器官。

根据骨的形态可以把骨分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨。大腿骨、上臂骨都是长骨；短骨则分布在灵活运动又承受压力的部位，如手腕骨；肋骨则属于扁骨；不规则骨如椎骨。它们都是由骨膜、骨质和骨髓构成的。

骨膜骨膜在骨的表面，骨膜内含有丰富的血管和神经，对骨有营养作用，还对骨的生长和再生有重要作用，这是因为骨膜内有一种特殊的成骨细胞。例如骨折后骨的愈合，就要依靠骨膜的作用。

骨质骨质是骨的重要组成部分，它分为骨松质和骨密质。骨密质致密坚硬，位于骨的表面，在长骨中主要集中在骨干，骨松质主要位于短骨的内部与长骨的两端，结构疏松，像蜂窝一样。

骨质由脆硬的无机物和柔韧的有机物组成。有机物主要是骨胶原蛋白，使骨具有韧性和弹性；无机物主要是钙、磷等，使骨有硬度与脆性。成年人的骨含有机物约 1/3，无机物约 2/3，这样骨既坚硬，又有弹性。儿童、少年时期的骨，有机物含量超过 1/3，骨柔韧，弹性大，不易骨折，但硬度小，容易发生变形，因此青少年应注意保持坐、立、行的正确姿势。到了老年，骨内无机物相对增多，骨硬而脆，弹性小，因此老年人应注意预防骨折。

骨髓骨髓充满于长骨的骨髓腔和骨松质的空隙。幼年人的骨髓全都是具有造血功能的红骨髓，随着年龄增长，骨髓腔中的红骨髓逐渐变为由脂肪细胞构成的黄骨髓，失去了造血功能。而骨松质中终生保持着具有造血功能的红骨髓。

骨骼结人体的骨骼是由一块块骨通过骨连结联系起来而构成的。有的骨连结不能活动，如脑颅骨间的连结；有的稍微能活动，如脊椎骨之间的连结；还有一种是能活动的，就是一般所说的关节，如肩关节、肘关节、膝关节等。

人的 206 块骨骼有规律地组合在一起才构成人体的坚牢支架。根据骨骼的组合可分为头骨、躯干骨和四肢骨三部分。

头骨头骨包括 8 块脑颅骨和 15 块面颅骨。脑颅骨围成的颅腔保护着脑。头骨仅下颌骨能活动，其余的骨都连结得很紧密，不能活动，利于保护脑、眼等器官。此外，两侧中耳内各有 3 块听小骨。

躯干骨躯干骨包括脊柱、肋骨和胸骨。成年人的脊柱由 26 块椎骨构成，椎骨上有椎孔，全部椎骨的椎孔连在一起构成椎管，里面有脊髓。椎骨自上而下有 7 块颈椎、12 块胸椎、5 块腰椎、5 块骶椎合成的 1 块骶骨和 4 块尾椎合成的 1 块尾骨。肋骨共 12 对，胸骨 1 块。肋骨、胸骨和胸椎共同围成胸廓，保护着肺和心脏等器官。

四肢骨四肢骨包括上肢骨和下肢骨各 1 对。一侧的上肢骨由肩胛骨 1 块、锁骨 1 块、上臂骨（肱骨）1 块、前臂骨（桡骨、尺骨）2 块和手骨（腕骨 8 块、掌骨 5 块和指骨 14 块）27 块组成，两侧上肢骨共 64 块。下肢骨共 62 块，每侧有髌骨 1 块，大腿骨（股骨）1 块，膝盖骨（髌骨）1 块，小腿骨（胫骨、腓骨）2 块和足骨（跗骨 7 块，跖骨 5 块和趾骨 14 块）26 块，共 31 块。髌骨、骶骨和尾骨共同围成骨盆。足部的跗骨、跖骨和足底的韧带、肌腱共同构成了凸向上方的足弓。

脊柱从侧面看，有 4 个生理弯曲；足底有足弓；下肢骨很粗壮，这些特

点与人类的直立行走相适应。对于支持体重，增加直立、行走、运动时的稳定性，缓冲剧烈运动时对脑的震荡，都是很有好处的。

## 牙齿——食物消化的粉碎机

牙齿是人体中很坚硬的器官，它长在上下颌骨的牙槽里。露在外面的部分即平日张口人们能看见的牙冠；包埋在牙槽里的部分似大树的根部，称为牙根。常见的健康人的牙齿是乳白色的。这是因为牙冠的表面覆盖一层特殊骨质的釉质，称为牙釉质。这种牙釉质极其坚硬耐磨，损坏后不能再生。牙釉质的下面便是牙本质，在牙的中央有一狭窄空腔，称做牙髓，内有丰富的血管。牙齿的主要功能是将进入口腔的食物进行咬碎碾磨等粗加工。为食物进入到胃肠道的消化做前处理。如果进食过快或牙齿脱落、破损，或咀嚼不充分。就会影响食物的前处理，以致加重胃肠的消化负担，粪便中就会出现未消化完全的食物。人在一生中会生长两套牙齿，一套是乳牙，一套是恒牙。大约在出生后 6~8 个月长出下门牙，然后由前向后依次长出，到 2~3 岁时一般乳牙长齐到 20 颗。六七岁（童年期）时，乳牙慢慢脱掉，由恒牙代之一一称为换牙。每只乳牙脱落到恒牙的出生大约需要半年的时间。一般到 10~14 岁时乳牙和恒牙的交换完毕。在乳牙的后方再长出其余的 12 只恒磨牙，所以说恒牙一般有 32 颗。全部长齐大约在 18~25 岁。牙齿的卫生非常重要，少年朋友一定注意正确刷牙，经常漱口。

## 肌肉——人体运动的发动机

这里说的肌肉，主要指骨骼肌。骨骼肌与骨骼共同构成人体的运动器官。而骨骼肌则是人体运动的“发动机”，为人体运动提供动力。

人体全身大约有骨骼肌 600 多块，占体重 40% 之多。骨骼肌的两端是白色的肌腱，分别固定在骨骼的不同部位上。骨骼肌中间较粗的部分称肌，是肌肉收缩的主要部分。骨骼肌由许多的肌纤维组成，其间分布着营养肌肉的许多血管和支配肌肉的神经。我们身体的一切大小活动都要靠肌肉这个“发动机”的发动收缩，牵拉相应的骨骼的移位完成。所以说骨骼肌是人体运动的发动机。

体育锻炼可促进肌肉的发育，增强肌力。这是因为日常生活中的动作仅部分肌肉参与活动，而进行体育锻炼时，可使全身的肌肉都参与活动，肌肉里的毛细血管网大都开放，以供给肌肉更多的营养，使肌肉逐渐锻炼得粗壮有力。

## 人体的司令部——神经系统

为什么手不小心碰到火会马上缩回？为什么突然受冷会起“鸡皮疙瘩”？为什么突然受惊吓时会心跳、呼吸加快、脸色发白、血压升高？这一系列问题的答案在于人体内有两大调节系统——神经系统和内分泌系统。由于这两个系统的调节作用，使身体各器官、系统的活动协调，使人体能够与外界环境相适应。

神经系统是人体主要的调节系统，是人体内结构、功能最复杂的一个系统。神经系统由脑、脊髓和它们所发出的许多神经组成，脑和脊髓是神经系统的中枢部分，叫做中枢神经系统。脑和脊髓所发出的神经是神经系统的周围部分，叫做周围神经系统。

脊髓是较低级的中枢部位，位于椎管中，上端与脑相连。在脊髓横断面上，可看到中央蝴蝶形的灰质，这是神经系统的细胞体集中的地方，有许多低级的神经中枢，可以完成一些基本的反射活动，如膝跳反射。灰质周围是白质，主要由

神经纤维构成，它们分别集成若干传导束，有的是上行的，向脑部传入信息，有的是下行的，由脑部向下传出信息。如果脊髓的一定部位受到损伤，就会出现特定的感觉或运动障碍，例如病毒损伤了脊髓灰质的特定部位，就可能引起脊髓灰质炎，即俗称的小儿麻痹症。

脑是比脊髓更高级的中枢部分，位于颅腔内，包括大脑、小脑、脑干三部分。大脑最发达，是神经系统调节人体生理活动的最高级中枢。小脑在大脑的后下方，脑干背侧，它对人体的运动起协调作用。大脑下方和小脑前方是柄状的脑干，脑干由上到下依次为间脑、中脑、脑桥和延髓，其白质中有许多重要的传导束，灰质中有一些调节人体基本生命活动的中枢，如心血管运动中枢、呼吸中枢等。这些中枢一旦受损伤，有可能立即致死，因此，有人称它是“生命中枢”。

脑所发出的神经叫脑神经，共有 12 对，第 1 对到第 12 对脑神经的名称依次为嗅神经、视神经、动眼神经、滑车神经、三叉神经、外展神经、面神经、位听神经、舌咽神经、迷走神经、副神经、舌下神经。其中除了管嗅觉、视觉的嗅神经和视神经与大脑相连外，其他 10 对脑神经都与脑干相连。

脊髓发出的神经共 31 对，依次为颈神经 8 对，胸神经 12 对，腰神经 5 对，骶神经 5 对，尾神经 1 对。它们分布在躯干、四肢的皮肤和肌肉里。

脑神经和脊神经中，都有一部分传出神经纤维，分布在心肌、内脏的平滑肌和腺体等处，支配各种内脏器官的活动。这部分传出神经纤维所组成的神经叫植物性神经。植物性神经和脑神经、脊神经一起，都属于周围神经系统。

神经系统调节生命活动的基本方式是反射。反射可分为两类：一类是生下来就有的先天性反射，叫做大条件反射。例如手一碰到烫东西立即缩回，蛾子飞到眼前马上眨闭眼。这种反射由大脑皮层下的较低级中枢就可完成；另一类是在生活过程中逐渐形成的后天性反射，叫做条件反射。例如“望梅止渴”、“谈虎色变”都属于条件反射。它是在非条件反射的基础上，在大脑皮层参与下形成的。参与反射活动的神经结构叫做反射弧，它包括接受刺激的感受器、传入神经纤维、神经中枢、传出神经纤维和发生反应的效应器五部分。

## 人体的最高统帅——大脑

一个健康的人，不仅要有一副强健的身躯，关键还要有发育良好的大脑，它是支配人的一切活动的最高统帅。

人的大脑是最发达的，由两个大脑半球组成。大脑皮层表面的一层灰质，又叫大脑皮层，平均厚度约 2~3 毫米。皮层表面有许多凹陷的沟和隆起的回，这就大大增加了大脑皮层的总面积，据统计约有 2200 平方厘米。据科学家研究发现，大脑皮层沟回多的人比一般人要聪慧。大脑皮层主要由神经元的细胞体构成，共有 100 亿左右。

大脑皮层是神经系统调节人体生命活动的最高级中枢，可以分为不同的功能区，又叫神经中枢，比较重要的如躯体运动中枢、躯体感觉中枢。一侧大脑半球的这两个中枢分别管理对侧半身的运动和感觉。例如，左侧大脑半球的躯体运动中枢遭到损伤，会使右侧躯体出现半身不遂。另外，大脑皮层还有专门负责视、听、语言的视觉中枢、听觉中枢和语言中枢等。语言中枢是人类所特有的功能区，绝大多数人的语言中枢在左侧大脑半球，因此把左侧大脑半球称为优势半球。

人的大脑在结构和功能上是极其复杂深奥的，就拿人的记忆力来说，有人估计，一个人的大脑能记忆的信息量，大体相当于全世界图书馆的 7.7 亿册藏书所包含的信息量，可见人的记忆潜力是多么惊人！人脑还有抽象概括、推理和思维能力。但是，人的知识、才智决不是生来就有的，而是在后天的社会实践活动中通过学习、训练得到的。

语言功能是人类特有的功能。它是人类进行思想交流、学习、教育、生产劳动和其他社会活动的工具。

人类有了语言和思维，相应地，在大脑皮层就出现了语言中枢。绝大多数人，语言中枢定位在左侧大脑半球，人是用大脑左半球“说话”的。这是 100 多年前，法国神经科医生布朗克发现的。一天，一个病人来找布朗克医生，不论医生问他什么话，他都一言不发。后来，病人用文字告诉医生，他从前是能说话的，在一场突发性的大病中却丧失了语言表达能力。对这位“有口难言”的病人，布朗克深感同情，对病因也产生了极大的兴趣，非要把它弄个水落石出不可，于是坚持给患者治疗，直到患者去世为止。后来经尸体解剖，布朗克终于发现，患者的左侧大脑半球的局部发生了严重的病变。面对这一病因所在，他不禁激动地说：“原来人是用大脑左半球‘说话’的。”布朗克的发现，经过神经生理学家的多次实验和验证，确认他发现的这个区域是大脑皮层专管语言运动的中枢，取名叫运动性语言中枢，又叫说话中枢。如果说话中枢受损，可以引起运动性失语症，病人虽然能看懂文字和听懂别人谈话，但是已丧失说话能力，只能发出单个的声音。

后来的科学研究发现左侧大脑半球不仅有运动性语言中枢。还有视运动性语言中枢（书写中枢）、听性语言中枢、视性语言中枢（阅读中枢）。书写中枢损坏时，会引起失写症。病人能听懂别人的话和看懂文字，自己也会说话，手部肌肉虽然能活动，但写字、绘画等精细运动发生障碍。听性语言中枢受损时，会引起感觉性失语症，病人可以讲话，也能听到别人讲话，但不能理解讲话的含义，因此对别人的问话常常是答非所问。阅读中枢受损时会引起失读症，病人视觉没有问题，但是看不懂文字的含义，变得不能阅读。

因为有了语言，有了语言中枢，使人的大脑皮层的高级神经活动与动物

有了本质的区别。高级神经活动的基本方式是条件反射，但是，动物只能对具体的信号刺激发生反应，建立条件反射，而人类除了对具体信号发生反应外，还能对具体信号抽象出来的语言、文字发生反应。例如，羊看见了狼来了，才可能逃跑，而人听到“狼来了”的喊声就可能设法躲避，因此，人类的大脑有抽象思维和概括推理的能力。

## 垂体与垂体分泌的激素

垂体位于脑的底部，大小像豌豆，重量仅 0.5 克，但它是内分泌腺的枢纽，能分泌多种激素，调节人体的新陈代谢和生长发育，并能调节其他内分泌腺的活动。垂体分泌的生长激素能促进全身（尤其是骨骼）的生长。如果幼年时期生长激素分泌不足，则生长迟缓，身材矮小，有的到了成年后身高仅 70 厘米，这叫侏儒症；而幼年生长激素分泌过多，则过分生长，到了成年后，有的身高可达 2.6 米以上，这叫巨人症；如果成年人生长激素分泌过多，由于长骨的骨骺已经愈合，身高不能再增长，而使短骨过分生长，形成手大、指粗、鼻高、下颌突出等现象，叫做肢端肥大症。此外垂体分泌的促甲状腺激素、促肾上腺皮质激素和促性腺激素，能分别调节甲状腺、肾上腺皮质和性腺的活动，并维持它们的正常发育。

## 生命的主宰——心脏

心脏是人体生存的关键环节。人每时每刻，都离不开心脏的辛勤工作。一旦心脏发生病变，停止了工作，血液就会停止流动，细胞的新陈代谢就不能维持，人就会迅速死亡。有时，这种情景只发生在几秒钟内。

心脏位于胸腔内中部偏左，外形似桃子，大小如拳头。如果你将手轻轻放在左侧胸壁、乳头下方周围，就会触到有节奏的心尖跳动。心脏内部被隔成左右不相通的两部分，左右两部分被瓣膜分别隔成上下两部分，这样，心脏就有了4个腔：上面两个腔分别叫左右心房，下面两个腔分别叫左右心室。心房连通静脉：左心房连肺静脉，右心房连上、下腔静脉。心室连通动脉：左心室连主动脉，右心室连肺动脉。心房和心室之间、心室和动脉之间，都有如抽水机活塞一样的瓣膜。这些瓣膜只能向一个方向开，使血液只能从心房流向心室，从心室流向动脉，而不能倒流。

人们的心脏一缩一舒，按一定规律有节奏地跳动着，将心脏内的血液射到动脉中。正常成年人平静状态下，心脏每分钟跳动75次。心脏每跳动1次大约射出70毫升血液到大动脉。按此计算，成年人每昼夜心脏就要跳动10万多次，全心射出血液15000千多升。如果强体力劳动或情绪激动时，心跳可加快到每分钟180~200次。由此可见，心脏是多么的辛苦和勤劳！儿童的新陈代谢旺盛，而心脏发育又不够完善，收缩力较弱，跳动1次射出的血液就少些，所以要靠加快心跳次数才能适应身体代谢的需要。因此，年龄越小，心跳越快。训练有素的运动员，心跳较慢，大约每分钟50~60次。心肌收缩更有力，以较少的心跳次数就能满足身体的需要，提高了心脏的贮备能力。

有人或许要问，我们的心脏，昼夜不停，几十年如一日地工作，它不累吗？原来，心脏并不是只工作，不休息。在心脏的每一次跳动中，收缩才是工作，舒张是在休息。心脏每搏动一次约需0.8秒，其中收缩只占0.3秒，舒张占0.5秒。看来心脏很注意劳逸结合，正因如此，心脏才能辛勤工作几十年，甚至上百年不停息。

## 生命之海——血液

我们把血液视为生命之“海”，是因为人体一时一刻也离不开它，如果1次失血超过体内血量的30%，就会有生命危险；而且血液的成分与地球上最早出现的原始生命的诞生地——原始海洋的成分很相似。血液包括血浆和血细胞两部分。如果把血浆比喻为海水，那么，血细胞就好比航行在大海中的小船。

血浆中含量最多的是水，约91%~92%，还含有少量很重要的物质，如7%左右的蛋白质，0.1%左右的葡萄糖，0.9%左右的无机盐，以及微量的维生素、激素与酶等。血浆能运载血细胞、输送养料和废物，使人体内细胞所生活的液体环境保持相对稳定，以利于细胞进行正常的生理活动。

血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。成年人每立方毫米血液里红细胞的数目，男子平均为500万个左右。女子平均为420万个左右。红细胞里含有一种红色含铁的蛋白质，叫血红蛋白，因而使血液成为红色。红细胞的主要功能是运输氧，也能运输一部分二氧化碳。血液中白细胞的数量比红细胞少，每立方毫米血液中有5000~10000个。白细胞的种类很多，如粒细胞、淋巴细胞和单核细胞等。白细胞有吞食病菌、保护健康等作用。血小板的数量为每立方毫米血液中10~30万个，它有促进止血和加速凝血的作用。血小板实际上是骨髓中巨核细胞脱落下来的小碎片。

血液中的血细胞不断地进行新陈代谢。红细胞的寿命平均为120天，白细胞有的只能活几个小时，有的可以活几年，血小板的寿命平均为10天左右。造血器官不断地工作，产生新的血细胞，来补充衰老死亡的血细胞，使血液中各种血细胞数量维持相对恒定。

血液是人体的“运输大队长”。伴随着血液在心血管系统中周而复始地循环流动，将氧气和各种营养输送给每一个细胞，同时，将细胞产生的二氧化碳等废物，运输到一定部位清除体外。

血液的运输功能还能保持细胞生活的流体环境相对恒定，从而保证了细胞的正常生命活动。所以医生常常把验血结果作为诊断疾病的重要参考。

血液还是人体的“警卫员”。某些白细胞能吞食入侵的病菌；淋巴细胞参与人体的免疫功能；当人体受伤出血时，靠血小板的止血、凝血作用，堵住伤口。所有这些都说明了血液对于人体具有防御保护作用。

此外，血液在调节体温过程中，也起重要的作用，一方面能大量吸收体内产生的热，另一方面能将体内深部器官产生的热运输到体表进行散发。

## 生命的环形运输线——血液循环

血液在心脏与全部血管的完整封闭式管道中，作周而复始的流动，亦叫血液循环。心脏即“血泵”，是血液循环的动力器官。血管则是血液运行的主要干道。

血液在全身的流动，就像一支“运输队”，运输着体内的营养物质和代谢废物，以维持机体内环境的相对稳定。

血液循环又分体循环和肺循环。血液由左心房泵出，流经大、中、小、微动脉直至组织细胞周围的毛细血管网，将氧和营养物质输送给全身的组织细胞，并将组织细胞的局部代谢产物运走，再通过微静脉、小静脉到上、下腔静脉，流回右心房。这部分的血液循环称做体循环。体循环的结果是将鲜红色的动脉血变成了暗红色的静脉血。

肺循环是将流回右心房的静脉血，经右心泵至肺动脉，至肺毛细血管部位与肺泡进行气体交换，摄取氧气，弃去二氧化碳，再由肺静脉流回至左心房，这就是肺循环。肺循环的结果是将右心房排出的静脉血变成了富含氧气等的动脉血。体循环和肺循环在心脏处连通在一起，组成身体的一条完整的环形运输线。血液循环一旦停止，则会造成运输障碍，脑、心、肾等是对缺血缺氧最敏感而耐受力又低的重要器官。尤其是大脑，缺血3~10秒会意识丧失，缺血5~10分钟就会出现不可逆性损害或死亡。

## 输送血液的压力——血压

血液在血管内向前流动时，因为血液使血管充盈，则对血管壁造成一种侧压力，就叫血压。它来自于心脏收缩时释放的能量。由于血液在沿着血管流动的过程中，需不断克服阻力，消耗能量，所以血压在循环过程中是逐渐下降的。通常所说的血压，是指体循环的动脉压，是血管壁受到的侧压力与大气压之差。临床上一般是用血压计在上臂的肱动脉处测量。血压的单位过去用毫米汞柱表示，如今使用我国法定的计量单位“千帕（kPa）”来表示。动脉血压在心脏一缩一舒的过程中也是变化着的。一般在心脏收缩时，动脉血压所达到的最高数值，叫做收缩压。心脏在舒张时，动脉血压所降到的最低值就叫舒张压。医生一般在测量之后，就用一分子式形式记录下来。例如16/10kPa，就代表某人收缩压16kPa，舒张压是10kPa。健康成人的血压正常值一般是收缩压13.3~16kPa，舒张压8~10.7kPa。如果收缩压持续高于21kPa，或舒张压超过12kPa，则是高血压。如果收缩压持续低于12kPa，则是低血压。老年人因为动脉管壁硬化，弹性较差，易患高血压。如果血压过高，心脏负担过重，久而久之，易出现心力衰竭。另外血管内壁也易受损伤，例如脑血管受损出血，造成脑溢血，危及生命。如果血压过低，又会造成供血不足，使器官组织缺血，尤其是肾、脑、心等。

## 肺——结构巧妙的换气站

在人体的新陈代谢过程中，需要经常不断地从环境中摄取氧气，并排出二氧化碳。而人与环境的这种交换离不开肺，肺组织里有一套结构巧妙的换气站。在人们吸入大气时，大气经鼻、咽、喉、气管、支气管的清洁、湿润和加温作用，最后到达呼吸结构的末端肺泡。肺泡与毛细血管的血液之间有一道呼吸膜相隔。薄薄的呼吸膜，只允许氧气和二氧化碳自由通过，其他一律挡驾。氧经肺泡，通过呼吸膜，进入毛细血管，进而至动脉流遍全身。二氧化碳由静脉经毛细血管，通过呼吸膜，到肺泡，经肺排出体外。如此反复呼吸，人体就能源源不断地从外界获取氧气，排出二氧化碳。

## 肺活量

肺有足够的通气量是呼吸进行的保证。肺活量是肺的通气容量指标。肺内气体的容量随呼吸的深浅而不同。正常人整个肺脏中的通气是不均匀的。肺泡的总面积为 100 平方米,平静呼吸时仅约 1/20 的肺泡面积起通气或换气作用,其余的肺泡都是陷闭的,所以肺的储备量很大。

肺活量的测试要借助于肺量计来完成。它是一种无创伤且易被受检者接受的测试指标。健康查体时,经常要测定肺活量。测试时,让受检者立位,先做最大深吸气后,再做最大的深呼气。深吸气后 1 次所能呼出的最大气量即为肺活量。

一般成年男子平均为 3.5 升,成年女子平均为 2.5 升。

肺活量的大小受年龄、性别和健康状况的影响。一般男性大于女性,运动员较一般人大,青壮年大于老年人。

## 呼吸道——气体进出肺的通道

呼吸道是呼吸气体进出肺的唯一通道，它由鼻腔、咽喉、气管、支气管组成。鼻和咽喉为上呼吸道，气管和支气管为下呼吸道。

鼻腔是呼吸系统的门户。鼻腔的前部有忠诚的“边防卫士”——鼻毛。它可阻挡、过滤吸入气体里的灰尘、异物。鼻腔的内表面有一层粘膜可分泌粘液，粘膜内有丰富的毛细血管。所以鼻腔除一般的通气道功能外，还具有加温、湿润、清洁呼吸气的作用。通过这种预处理，可减少吸入气体对肺泡的不良刺激。若受凉感冒等，可使鼻腔粘膜发炎、充血、肿胀，使本来就狭窄的鼻腔更加狭窄，表现为鼻塞，影响通气。

气体进入鼻腔后经咽喉入气管、支气管，最后到达肺泡，所以咽喉也是呼吸气体出入的要道。喉有软骨作支架使气体得以畅通。通常我们看到脖子前方的突出喉结就是喉软骨之一甲状软骨向前凸的部分。如果咽喉部发炎或有肿瘤等占位性病变，会影响呼吸气体的出入。

## 唾液——金津玉液

不知你注意了没有，你的口腔总有股暗泉在涓涓流出，水不中断，使你的口腔总是保持湿润舒服。如果你看到了特别喜爱的食物或特别酸的食物时，还会即刻泉水涌动，垂涎三尺，那么泉源在哪里呢？原来在人们的口腔内有3对大唾液腺叫做腮腺、颌下腺、舌下腺，还有分散在舌和口腔粘膜的许多小唾液腺，都是腺源。流出的泉水由导管流入口腔混合而成唾液。正常人每昼夜大约有1.0~1.5升的唾液流入口中。唾液无色无味，接近中性，其中90%是水，其余为有机物如淀粉酶、溶菌酶等，无机物钾、钠、钙等，少量的氮、氧、二氧化碳、氨等，可以说是一种高级的矿泉水，但作用远大于矿泉水，它是人体不可缺少的。

## 胰——人体重要的消化腺

胰位于左腹中部，能分泌胰液，它是一种消化力极强且极重要的消化液。正常人每天可分泌胰液 1~2 升，它是无色无味，呈弱碱性（PH7 . 8~8 . 4）的液体。胰液富含碳酸氢盐及胰淀粉酶、胰脂肪酶、胰蛋白酶和糜蛋白酶。胰腺分泌的胰液由导管排入十二指肠帮助消化。

胰液是肠粘膜的“保护神”。胰液中的碳酸氢盐能中和随食物排到小肠的强酸——胃酸。使肠粘膜免遭强酸的侵蚀，有保护小肠粘膜的完整性及消化吸收的能力。

胰液能为小肠内的消化酶提供适宜的工作环境。小肠内的许多消化酶需要适宜的工作环境——弱碱性（pH7~8）才能正常工作。弱碱性的胰液能中和强酸性的胃液，使小肠中的许多消化酶更好地发挥消化吸收的功能。

胰液是“强力消化剂”。胰液中有许多消化酶，其消化力最强，能使淀粉、脂肪、蛋白质等营养物质完全消化。如胰淀粉酶可分解淀粉为麦芽糖；胰脂肪酶能将脂肪分解为可被机体吸收的甘油和脂肪酸；胰蛋白酶和糜蛋白酶能将蛋白质分解为小分子多肽和氨基酸，有利于小肠的吸收。

胰腺是体内重要的消化腺，如果胰腺分泌胰液过少或缺乏，将会出现消化不良，尤其是食物中的脂肪和蛋白质不能被完全消化吸收。

## 胰岛与胰岛素及胰高血糖素

胰腺除分泌胰液——一种重要的消化腺外，散布在胰腺中的一个一个腺细胞团，叫胰岛，它还能分泌胰岛素和胰高血糖素，具有内分泌功能。胰岛素是一种含 51 个氨基酸的蛋白质，它能促进血糖合成糖元，加速血糖的分解，从而降低血糖的浓度。如果胰岛素分泌过少，会使血糖浓度显著增高，当超过正常水平时，就有一部分糖随尿排出，形成糖尿。糖尿是糖尿病特征之一。胰高血糖素对血糖的影响正好和胰岛素相反，它主要是能促进肝糖元分解为葡萄糖，因而使血糖升高。在胰岛素和胰高血糖素的共同作用下，使人体的血糖浓度维持在 0.1% 左右。

## 酶

新陈代谢是生命的特征之一。人体内的新陈代谢过程是极其复杂的，包含许多的生物化学反应。据统计，人体细胞每分钟大约发生几百万次的化学反应。由活性细胞制造的蛋白质——酶，能催化体内的生物化学反应，是打开生命之锁

的特殊钥匙。

酶这把钥匙之所以特殊，是因为：（1）催化作用的高度专一性。就像锁与钥匙的关系一样，一种酶只能催化一种（或一类）化学反应。（2）酶催化作用的高效率。酶与一般催化剂不同，催化效率特别高。在常温常压及 pH 值中性的条件下，酶比一般催化剂的效率高  $10^6 \sim 10^{12}$  倍。酶的催化高效率是有条件的，一般在 37℃、酸碱度在中性，即相当于人体的正常生理状态下，才能发挥其高效催化作用。

人体内已发现的酶近千种。酶的缺乏或不足，就会影响某种生物化学反应，发生代谢紊乱，并可能表现为疾病。例如，一种白化病，即皮肤毛发都是白的。就是由于体内缺乏酪氨酸酶，以致无黑色素形成所致。所以通过测定体内酶的水平可有助于疾病的诊断。一些酶制剂还可以用于治病。

## 胃——食物的加工厂

胃像一个布袋，位于人们的左上腹腔。是消化道中膨胀最大的部门，上接贲门食道，下通幽门十二指肠。在胃的内表面有许多崎岖不平的粘膜，似丘陵山洼。当有食物充填时，粘膜可扩展，使食物与胃有更大的接触面积。

胃是食物的贮运场和加工厂，是食物消化比的主要器官。胃能分泌大量强酸性的胃液（ $\text{pH}0.9 \sim 1.5$ ）。其主要成分是能分解蛋白质的胃蛋白酶、能促进蛋白质消化的盐酸和具有保护胃粘膜不被自身消化的粘液。正常成人每天大约分泌胃液1.5~2.5升。经过口腔粗加工后的食物进入胃，经过胃的蠕动搅拌和混合，加上胃内消化液里大量酶的作用，最后使食物变成粥状的混合物，有利于肠道的消化和吸收。所以胃是食物的加工厂，是食物最后消化吸收的前站。

一般儿童的胃壁较薄，体积也较小，胃腺分泌的消化液酸度低，消化酸也较成人少，消化能力比成人差，所以儿童最好吃易消化的食物。

## 肝脏——人体的重要化工基地

肝脏是维持生命的重要器官之一，位于腹腔的右上方，重约 1500 克，由左叶、右叶和胆囊构成。肝脏有分泌胆汁和解毒作用，尤其对人体内蛋白质、糖类、脂肪等很多物质的代谢有重要作用，是人的重要“化工基地”。

**对糖代谢的作用** 肝脏是维持血糖恒定的主要器官。饮食后，血糖升高，肝细胞将葡萄糖合成肝糖元贮存起来；空腹时，肝糖元又分解成葡萄糖，以提高血糖水准。肝脏还可以把糖变成脂肪，把某些氨基酸和甘油转变为糖元。

**对脂肪代谢的作用** 肝脏是制造胆汁的场所，胆汁经总胆管输送到十二指肠，对食物中的脂肪起乳化作用，使大的脂肪滴变成脂肪微粒，从而加快人体对脂肪的消化和吸收进程。血浆中的磷脂、胆固醇及胆固醇酯主要是在肝脏中合成的。

**对蛋白质代谢的作用** 血浆蛋白质大部分是在肝脏中合成的。肝脏内氨基酸代谢很旺盛，氨基酸代谢过程中产生的氨对人体是有毒的，肝脏可以把这些氨转化成尿素，由肾脏排泄出体外。当肝功能很坏时，尿素合成减少，血氨含量升高，可以使病人陷入昏迷，称为“肝昏迷”。肝细胞内含有很多“谷—丙转氨酶”（简写 CTP），当肝细胞发炎或坏死时，这种酶便从肝细胞中释放出来，跑到血液中。因此，血清中谷—丙转氨酶便会升高，这是临床上常用的一项化验，用来诊断肝炎、肝硬化等肝脏疾病。

**对维生素代谢的作用** 肝脏分泌的胆汁可以促进脂溶性维生素（如维生素 A、D、E、K）的吸收。肝脏可以把胡萝卜素转变为维生素 A，人体内的维生素 A 有 95% 贮存在肝脏内。

**解毒作用** 肝脏是人的主要解毒器官。胃、肠吸收来的一些有毒物质、药物以及体内代谢产生的有毒物质（如氨），可以在肝脏作用下，转化成无毒物质，或氧化分解。

## 肾脏——人体的对称净化器

人体在新陈代谢过程中，不断地产生二氧化碳、尿酸、尿素、水和无机盐等代谢产物。这些物质在体内积聚多了，影响正常生理活动，甚至危及生命。这些废物排出，主要依靠人体的“对称净化器”——肾脏来完成。肾脏是形成尿液的器官。它长在腹后壁脊柱两侧，左右各一个，形状像菜豆，内侧中部凹陷成肾门，是血管和输尿管等出入肾脏的地方。

**肾单位** 肾单位是肾脏的结构和功能的基本单位。每个肾大约由 100 多万个肾单位构成，每个肾单位包括肾小体和与它相连的肾小管两部分。肾小体由肾小球和包在它外面的肾小囊构成。肾小球是由入球小动脉分出的数十条毛细血管弯曲盘绕而成的血管球，毛细血管另一端汇集成出球小动脉。肾小囊紧包在肾小球外面，是由肾小管的盲端膨大凹陷而成的。肾小管是与肾小囊相连通的细长的弯曲的管子。

**尿液的形成过程** 尿液的形成过程包括肾小球的过滤作用和肾小管的重吸收作用。当血液流经肾小球时，血液中除血细胞和大分子蛋白质外，其他成分如水、无机盐类、葡萄糖、尿素、尿酸等物质，都可以由肾小球过滤到肾小囊腔内，形成原尿。原尿流经肾小管时，其中对人体有用的物质，如大部分水、全部葡萄糖、部分无机盐等，被肾小管重新吸收回血液；而剩下的废物，如尿酸、尿素、一部分无机盐和水分等，则由肾小管流出，形成尿液。人体的肾脏每昼夜可过滤原尿 150 升左右，其中的 99% 被肾小管重吸收，所以人一昼夜排尿约 1.5 升。尿液由肾单位形成后，都汇集到肾盂，经输尿管输送到膀胱，暂时贮存，达一定量后排出体外。

**肾脏的血液供应** 肾脏担负着艰巨的清洁血液的任务，所以肾脏的血液供应很丰富，每分钟流经肾脏的血液相当于心脏输出量的 20% ~ 25%，它的平均血流量比体内其他任何器官都多。一旦肾脏的功能出现障碍，会使血液中尿毒等含量过多，而出现尿毒症，严重时人会昏迷，甚至死亡。

## 脾脏——人体的安全保卫部

脾脏位于左上腹部，正常状态下巴掌大小，质较脆，在早期胚胎中是重要的造血器官，出生后主要由骨髓来完成。但脾脏还具有许多特殊功能。第一，应急造血功能。人体需要生产出新的血细胞以补充不断衰老死亡的旧血细胞。在机体应急状态下，如中毒、药物抑制或感染时，脾脏就重新制造各种类型的血细胞，以挽救危重的生命。第二，小血库功能。脾脏内有许多血窦，就像一个个小小的血池子，充当小血库的作用。脾脏一般能存 40~50 毫升血。第三，净化血液功能。体内的血液每天大约要从脾脏流过 30~50 次。脾脏血窦里的吞噬细胞就像严格的检查卫士一样，不断检出衰老伤残的细胞及血小板，并将其吞噬消灭掉。同时将红细胞中的铁收集起来，输出至骨髓，重新用于造血。第四，细胞免疫大军营。人体的许多免疫卫士——淋巴细胞、杀伤细胞和自然杀伤细胞大量驻守在脾脏，一旦人体的某个部位遭受病菌的侵犯，这些免疫卫士们就从这里开拔，奔向战场——感染部位。杀伤敌人，平息战事。第五，体液免疫武器的兵工厂。多数的免疫球蛋白、补体、调理素、备解素等体液免疫武器都在脾脏生产。一旦体液里出现敌情——如毒素、细菌和有害抗原时，它们就及时出击并围歼之。

## 免疫系统——人体安全的秘密警卫部队

一个人的身体是否健康，很大程度上取决于人体内部免疫系统的功能是否正常，正如一个国家的安全要靠军队和警察来维持一样。人体的免疫部队不断抵御外来病毒、病菌和各种有害物的入侵，并消除体内病变、衰老和死亡的细胞，使人体平安无恙。人体的免疫系统主要包括淋巴器官和免疫活性细胞。诸如骨髓、胸腺、脾、淋巴结、扁桃体等都是重要的免疫器官组织，免疫活性细胞是指淋巴细胞等。

**非特异性免疫和特异性免疫** 人体具有一些保护性功能，皮肤及体内各种器官的管腔壁内表面的粘膜，形成了天然屏障，是人体的“长城”，可以阻挡病菌的侵入；唾液、眼泪中含有大量的溶菌酶，具有杀菌作用；血液、骨髓、淋巴结等组织中的白细胞、巨噬细胞，都能把侵入人体的细菌、病毒以及体内老死和受损的细胞及肿瘤细胞吞吃、消化掉，等等。这一类保护防御机能对一切病原体都起作用，叫做非特异性免疫。

还有一类免疫通常只对某一特定的病原体或异物起作用，叫做特异性免疫，这要依靠人体的免疫活性细胞来行使。

**细胞免疫和体液免疫** 细胞免疫 是依靠胸腺释放一种“长寿”的小淋巴细胞，叫做“T 细胞”。它可以直接攻击并消灭入侵的病菌、病毒等；也可以促使巨噬细胞去吞噬这些病原体；它还能阻碍肿瘤细胞的生长。

体液免疫与脾、淋巴结释放的一种小淋巴细胞有关，这种小淋巴细胞简称“B 细胞”。B 细胞和入侵的病原体接触后，变为浆细胞。B 细胞和浆细胞都能产生抗体，即“免疫球蛋白”，它能中和、沉淀、杀死和溶解入侵的病原体。给婴幼儿接种疫苗，也可以使人在不发病的情况下产生相应的抗体，从而对某种疾病获得“免疫力”。

## 胸腺——细胞免疫中枢

胸腺位于胸腔纵膈内，是细胞免疫的中枢器官。其主要功能是产生 T 淋巴细胞及分泌胸腺激素，使机体保持细胞免疫功能——杀伤外来病菌等，控制肿瘤生长，排斥外来异物。骨髓是 T 淋巴细胞的出生地，而胸腺则是 T 淋巴细胞的“成长培训中心”。在骨髓中生成的是无免疫功能的幼稚淋巴细胞。经过胸腺的培训，才使其分化为成熟的 T 淋巴细胞。成熟后的 T 淋巴细胞，在胎儿和新生儿期即由胸腺将其转入到外周免疫器官——脾、淋巴结、扁桃体等有关部位定居。T 淋巴细胞并不“安居”，还要经常随淋巴循环至血液“出外巡逻”，以及时发挥 T 淋巴细胞的免疫卫士功能。T 淋巴细胞的主要功能是进行细胞免疫——释放细胞毒性物质，杀伤入侵体内的病菌和病毒，并防御肿瘤生长或排斥异体组织的移植等。胸腺分泌的胸腺激素，不但指挥着机体细胞免疫功能的强弱盛衰，而且它的退化与恶性肿瘤、自身免疫性疾病、老年病等有关。

胸腺的大小和结构随年龄发生明显的变化。新生儿胸腺重 10~15 克，青春期更大，为 30~35 克，随着性的成熟，胸腺逐渐退化，其中的淋巴细胞减少，而小叶间结缔组织集聚大量的脂肪细胞，到老年时仅重 15 克或更低，主要为脂肪组织所代替。

## 甲状腺与甲状腺激素

甲状腺是人体最大的内分泌腺，位于颈前部，喉和气管的两侧，分为左右两叶，中间由狭部相连。甲状腺能分泌甲状腺激素，它是含有碘元素的一种氨基酸。

甲状腺激素的主要作用是：促进新陈代谢，加速体内物质的氧化分解过程；促进生长发育；提高神经系统的兴奋性。如果甲状腺功能亢进，分泌甲状腺激素过多，患者往往表现为食量增大而身体消瘦无力，心跳、呼吸加快，容易激动，甚至眼球突出等症状。相反，甲状腺功能不足，分泌激素过少，患者则表现出代谢缓慢，体温较低，心跳较慢，全身浮肿，智力减弱等。婴幼儿时期甲状腺激素分泌过少，还会患呆小症：身材矮小，智力低下，生殖器官发育不全。

另外，碘是合成甲状腺激素的主要原料之一，人体需要的碘是从饮食中得来的，有些离海较远的山区饮食里缺碘，使甲状腺激素分泌不足，这样，就会刺激垂体分泌大量促甲状腺激素，从而引起甲状腺代偿性地增生、肿大，这叫做地方性甲状腺肿，俗称大脖子病。要预防这种病，应食用加碘食盐和多吃含碘食物如海带等。

## 体温

人体各部的温度有所不同，一般体表暴露部位的温度易受外界气温的影响，机体的深部温度比较稳定，所以生理上的体温指的是人体内部或深部的温度。

测量体温要用体温计，测量的部位有直肠、腋窝和口腔三处。直肠温度平均为  $37.5$ ，比较接近于深部的血温。由于测试不便，通常只用于婴幼儿。最常用的还是口腔（舌下）和腋窝温度，口腔温度平均为  $37.2$ ，腋窝温度平均为  $36.7$ 。在正常情况下，人的体温随昼夜、性别、年龄、肌肉活动及精神因素而有所改变。昼夜变化，一般在  $2\sim 6$  时最低， $14\sim 20$  时最高，变化范围不超过  $1$ 。据研究，这种昼夜变化与人体的生物钟有关系。所以长期夜间工作的人，这种昼夜变化也随之改变。女性平均体温一般高于男性  $0.3$ 。女性的体温还随月经周期而规律波动。在经期及排卵前期体温较低，排卵时体温最低，排卵后体温又回升，受孕后的体温也较平时为高。幼儿体温略高于成人，老年人体温又有下降趋势。肌肉活动、劳动或运动及精神因素也会影响体温。

## 鼻与嗅觉

鼻粘膜除与呼吸有关外，还具有嗅觉功能。在鼻腔的最上端黄色粘膜中含有嗅觉感受器——嗅细胞。它可以感受空气中气味的刺激，并将刺激转化为神经冲动，经过嗅神经的传导，上传给大脑皮质的相应嗅觉部位，形成嗅觉。

一般吸入的空气经过鼻腔的时候，并不直接通过嗅粘膜，只能以回旋式气流，将有气味的气体分子或挥发性物质溶解在粘膜表面液体中，再刺激嗅细胞上的较短纤毛，所以人们要仔细辨别气味时，往往要多吸一些气体，以保证嗅细胞接触到足量的带气味的空气。人的嗅觉敏感性较高，但不及警犬和鲨鱼。人的嗅觉分辨能力较差，不易区分混合气味中的单独气味，且一种气味会掩盖另一种气味。人能对某种气味很快适应，这就是“入芝兰之室久而不闻其香”的缘故。但如果隔离一定时间后，又会恢复它的敏感性，而且对一种气味适应后，对其他气味仍能感受。

现实生活中嗅觉和味觉往往是相互关联的。如吃饭时就有嗅觉和味觉的双重感受作用。一方面通过味觉感受甜、酸、苦、咸，另一方面咀嚼食物时挥发的气味又刺激了嗅细胞，形成了复杂的气味。

## 舌与味觉

人的舌头除了语言及搅拌食物的功能外，还有一个重要的功能就是味觉。如果没有舌头的味觉功能，那么再好吃的食物也都会味同嚼蜡。

在舌头的上表面及两侧，有许多小小的突起，叫优乳头，里面有味觉感受器——味蕾。味蕾是化学感受器，有味的物质只有被溶解后，才易感觉，所以只有细嚼慢咽，才能充分品尝食物的滋味。通常婴儿味蕾较发达，老年时味蕾逐渐萎缩而减少。

味觉基本上分酸、甜、苦、咸 4 种，可由不同的味觉分别感受；其他味觉，则由这 4 种味蕾相互配合产生。通过实验还测知，对甜味最敏感的是舌尖；对酸味最敏感的是舌的侧面及中部；舌尖及舌缘前部对咸最敏感；舌根部则对苦最敏感。此外，舌还有触觉、温度觉、痛觉等感受器。许多其他味觉属复合味觉，即由基本味觉同一般感觉综合而成，如“辣”味是咸味与痛觉的综合，“涩”觉则是苦味与触觉的综合等等。味蕾受到味的刺激后，转为神经冲动上传至大脑皮质的味觉代表区而产生味觉。

## 耳与听觉

耳分为外耳、中耳、内耳。外耳由耳廓和外耳道组成。耳廓形似漏斗，有集音作用。外耳道是声音传入中耳的弯曲腔道，具有共鸣腔作用。外耳道还有耳毛和腺体。腺体的分泌物和脱落的表皮混合在一起形成耵聍（耳垢），有一种苦味，能驱虫。外耳可阻挡外来的灰尘等异物，与耵聍共同保护耳道。

中耳由鼓膜、鼓室和听骨链组成。鼓膜既是外耳道的终端，又是外耳与内耳的分界，是椭圆形的薄膜。在声波作用下产生振动。鼓膜向里是一个1~2平立厘米的含空气鼓室。鼓室内还有由3块听小骨相互串联成的听骨链。听骨链与内耳相连。中耳不仅能传声而且能放大声音，以利于内耳对声音的感受。

在鼓室内还有一条咽鼓管与咽喉部相连。在吞咽、打呵欠时管口开放，空气由咽部进入鼓室，以保持鼓膜两侧的空气压力平衡，所以在乘坐飞机时，航空小姐分送给你糖果，让你多做吞咽动作，保护鼓膜。小儿的咽鼓管比成人短、宽且倾斜度小，所以咽喉和鼻咽感染时，容易引起中耳感染。

内耳的管腔螺旋近3圈，似蜗牛壳，其内有听觉感受器，当外界的声波经过外、中耳道传到内耳的听觉感受器时，听觉感受器便将这种机械振动转变为电能——神经冲动上传至大脑皮质的听觉中枢，便产生了听觉。

## 眼睛

照镜子仔细观察一下，你就可以看到你眼睛的一些结构。首先看到的黑眼球（珠）。在黑眼球的表面上是一层透明的薄膜，这便是人体相机的镜头——角膜。它有丰富的神经末梢，感觉非常敏锐。透过角膜，你还能看到一个因布满色素而呈棕黑色的环形薄膜——虹膜。虹膜环的正中央是一黑幽幽的圆形小孔，这就是人体相机的光圈——瞳孔。瞳孔是外界光线进入眼球内部的唯一通道。眼球的其他部分被不透光的含色素细胞的脉络膜笼罩，形成相机的暗箱。虹膜环中有平滑肌呈放射状排列，在神经支配下舒缩，以调节瞳孔的大小。在虹膜和瞳孔后面，还有从外面看不到的、扁平的、富有弹性的双凸镜——玻璃体，是相机内的主要折光调节装置。通过改变对光线的折射程度，最后使物象聚焦于底片——眼球后壁的视网膜上。物象刺激了视网膜上的感光细胞，并将冲动传入大脑就产生了视觉。一般在看近物时，晶状体的凸度增大，同时瞳孔缩小。反之则晶状体的凸度变小，瞳孔扩大。通过这种调节，使最终成像的亮度清晰、适宜而又不失真。眼睛的构造十分灵巧，犹如一架高级照像机，有较好的调节和适应光照的能力。晶状体的弹性随年龄的增长而减小，一般年过 40 岁的人，因晶状体的弹性减退，在看近物时，晶状体不能充分凸出，使物像落在视网膜之后，于是就形成了看远不看近的老花眼，所以最好戴凸镜矫正。如果眼晶体过凸或眼球的前后径过长，则远处物体反射的光线聚焦于视网膜之前。这就是看近不看远的近视，需戴凹镜来矫正。

## 有趣的人体生物钟现象

“钟”是人们对某种时间节律的概括和认识。我们最熟悉的是时钟，它反映 24 小时周而复始的时间变化。其实，在大千世界中，各种生物的生命活动也都广泛存在着时间节律现象，好像其内部有一个固定的时钟在控制。人们把这种现象叫“生物钟”。人虽为万物之灵，但作为一种生物，其生命活动也受着生物钟的支配。

广义地说，人的出生、发育成长、衰老、死亡，这是由人体生物钟决定的。狭义地说，人的生命活动依其不同的方面存在不同的节律。科学家们深入研究已发现 100 多种人体生物节律。根据时间周期的长短可以分为日节律、月节律、季节律和年节律等。

人体最典型的月节律是妇女的月经周期。这是一种大约以 25~30 天(有个别差异)为周期的规律性阴道出血现象。其实，在月经的周期中，卵巢、阴道上皮细胞、子宫颈粘液、子宫内膜、乳房、体温、皮肤色素、体液中的水电解质、情绪甚至脑电图等 30 多项指标，均呈现出周期变化。阴道出血只是子宫内膜充分发育而未受孕脱落的表现。

日节律反映在体温、脉搏、呼吸、血糖、内分泌激素等多方面均在 24 小时内呈某种周期性变化。有人研究，在 24 小时中，人体功能呈如下变化：

凌晨 1 时：大多数人已入睡数小时，进入易醒的浅睡阶段，对疼痛特别敏感。

2 时：大部分器官工作效率减慢，而肝脏活动异常活跃。在这段时间里，肝脏加紧生产人体所需要的物质，同时加紧清除肝脏和血液中对人体有毒害的物质，仿佛进行着人体内的“大扫除”。

3 时：全身进入休息状态，肌肉完全放松，血压降低，呼吸和心跳次数均减少。

4 时：血压更低，脑部供血进入一日中最低点。此时是各种严重患者易死亡的时刻。全身器官工作节律虽较缓慢，但听觉灵敏，稍有响动即惊醒。

5 时：肾脏几乎不分泌。在经历了浅睡、做梦及不做梦的深睡几个阶段之后，人的精力基本恢复。此时起身，顿有精神饱满之感。

6 时：血压回升，心跳加快，恋枕再睡，多有不安稳之感。

7 时：人体免疫功能进入高峰状态，此时遇病菌或病毒侵袭，相对容易抵抗。

8 时：肝内有毒物质排除殆尽，不宜饮酒。

9 时：反应性活动性提高，痛感降低，心脏进入全负荷状态。

10 时：精力充沛，是工作、学习和运动的最佳时期。

11 时：心脏仍然努力工作，人体不易感到疲劳。

12 时：全身进入总动员时刻。最好不要立即就餐，可以推迟一会儿。

13 时：肝脏进入休息状态，部分糖元进入血液。上半天最佳工作时间即将过去，感到疲劳，最好午休一会儿。

14 时：这是一天 24 小时中的第二个最低点，反应迟钝。

15 时：情况开始好转，人体器官此时最为敏感，特别是嗅觉和味觉。工作能力逐渐恢复。

16 时：血液中糖份增加，但很快会降下去，因而一般不要担心会造成疾病。

17 时：工作效率更高，特别是运动员，是强化训练的最佳时机。

18 时：痛感重新下降，宜适当增加活动量。

19 时：血压增高，情绪进入不稳定期，容易引起口角。

20 时：体重最重，反应敏捷。此时司机较少出车祸。

21 时：神经活动活跃，记忆力增强，可记住不少白天没记住的东西，因而最适宜于学生背书和演员熟悉记台词。

22 时：体温下降，但血液中的血球含量增加，可达每立方厘米 12000 个。

23 时：精力下降，疲惫感逐渐增强，人体准备休息，以使细胞和整个机体得到恢复。

24 时：一天当中的最后时刻，大多进入甜蜜的梦乡。

据这些年科学家们的研究表明，还有一些不能以每日或每月为节律的人体自然节律也客观上控制着人体的各项功能。其中最重要的是体力节律、情绪节律和智力节律。这三大节律从人一降生时起，就分别按照各自固定的节律由高潮到低潮，又由低潮到高潮地规律波动，形成一种特殊的曲线。每个周期中高潮期和低潮期各占一半时间，而三大节律的周期则长短不一。体力节律周期为 23 天，情绪节律周期为 28 天，智力节律周期为 33 天。根据这个规律，我们可以绘制出人出生之时的 3 条波浪形曲线（如下图示）。该图横座标为时间走向，起点为出生时间。曲线处于横座标以上的日子为生物节奏的“高潮期”，以下为“低潮期”，与横座标相交的日子为“临界期”。体力曲线处于高潮期，就会大致体力强壮，精力充沛，生机勃勃；而处于低潮期则易感疲劳，做事拖拉。情绪曲线处于高潮期，人就会大致心情愉快，乐观豁达，有强烈的创造冲动，具有丰富的艺术感染力；处于低潮期则常常表现为烦躁，喜怒无常或者意志力下降，神情沮丧。智力曲线处于高潮期，人的头脑相当灵活，思维敏捷，记忆力强，逻辑性增加，解决复杂问题的能力提高；处于低潮期则表现为注意力分散，健忘，判断力降低等。跨越中线的那段日子为临界期。对于体力、情绪和智力 3 个周期而言，这都是一个极不稳定的时期。作为高潮期向低潮期或者低潮期向高潮期的过渡，临界期中人机体的各方面协调性能较差，情绪可大起大落，体力不济，工作效率下降，因此，心理学家和医学家常常把临界期看做是“危险日”，因为此期事故发生率、得病率或者病情恶化甚至死亡率都明显增加。特别是两条曲线或 3 条曲线都同时处于临界期时，则危险程度大大增加。有的学者曾从苏联大百科全书上按字母顺序取出 315 位出生逝世均有明确记载的历史人物，计算他们逝世日期处于生物节律的何种位置上，结果发现，137 人死于单临界日，139 人死于双重临界日和三重临界日，只有 39 人死于非临界日。临界日和双重三重临界日死亡率是普通日死亡率的 7 倍！由此看来，了解自己的生物节律具有特殊重要的意义：每当临界期到来，我们应当加倍注意自己的身体状况，控制自己的情绪，检点自己的行为和调整工作生活内容，以避免事故或危险发生。那么，怎样推算和确定自己的生物节律呢？其方法为：

周期中的位置 = 出生天数 ÷ 各项周期天数

这里的关键是首先要算出你出生那一天到你所要确定的那一天的总天数。算法为：以你的周岁数乘 365（天），加上超过周岁的天数，再加上这段岁月中的闰年数（公历每 4 年有一个闰年，故只需将你的周岁数除以 4，所得整数就是需要增加的闰年数）。算出总天数再按照体力、情绪和智力周期分别除以 23、28、33，所得商舍弃整数，视余数在曲线中查对。

生物节律在国外已获得广泛应用。我国中央人民广播电台也曾做过专门报道。随着现代科学技术的发展，生物节律的研究必将更加深入，其应用也展示了美好的前景。

## 奇妙的人体数据

据美国《科学文摘》透露，该馆将出一本《人体历书》，揭示有关人体的一些最惊人而又极其重要的事实，并从中摘要一些重要的数据资料：

一个身材高大的人每小时脱落 60 万个上皮细胞。如此计算，他每年丧失的皮肤就达 0.68 公斤。如果按 70 岁寿命计算，则一生中失去 47.7 公斤皮肤。

人们每天脱落大约 45 根头发，有些人可达 60 根。但由于人的头皮上天生约有 12 万根头发，因此，这点损失无关大局。多数人头发的脱落与再生是保持相对平衡的，否则，按此计算，一个人一生丧失的头发可高达 150 多万根，相当于全部头发脱落 12.3 遍。

人体中的红血球平均寿命为 4 个月。按它在血液循环中的速度计算，一个红血球总共要游走 1600 多公里。

人的大脑拥有 100 亿个神经细胞，它每天能够接受 8600 万条信息。据估计，人的记忆系统潜力颇大，一生能容纳 100 万亿条信息。这是一个十分庞大的天文数字。如果一个人生下即按每秒两个数读，且 24 小时不停，活到 70 岁也数不够 50 亿，数 100 万亿则需 140 万年！

如果把人的大脑的新陈代谢转化为能量的话，它所产生的能量竟抵得上一只 20 瓦的电灯泡所发出的能量。

咽喉是人体最繁忙的通道之一。通过嘴和咽喉，一生中吃掉 40 吨食物，吸入空气约 500 万立方米。

人的大脑十分精妙而复杂。其神经系统比今天全世界的电话网还复杂 1400 倍。目前科学家只能描绘出它的很小一部分工作原理图。

人的眼睛在天黑 1 分钟后对光的敏感增强 10 倍；天黑 20 分钟后增至 6000 倍；而在天漆黑后 40 分钟，眼睛对光的敏感性达到极限位，比天黑前增强 25000 倍。

人的大脑中发生着十分复杂的化学反应，平均每秒钟达到 10 万次。

人们讲话发出的声波能量极其有限，但若是让全球的人同时讲话，那么他们发出的声波综合能量超过 1 个小时发电站输出的发电量。

我们的 5 种感官（眼、耳、鼻、舌、身）不断接收各种不同的感觉数据。但是，这些接收的感觉数据只有 1% 是通过大脑加工处理的，而其余 99% 的数据则被当做无关紧要的信息而筛选掉了。

人体每平方英寸体表面积平均寄生着 3200 万个细菌，因此，人体上共寄生着 1000 亿个细菌。由于人体与细菌之间、细菌与细菌之间存在某种制约，更由于人体皮肤是一道天然防线，所以正常情况下不表现出某种病害。

使人获得嗅觉的感觉斑只有 3/4 平方英寸那么大，而猎狗的嗅觉斑至少有 10 平方英寸，鲨鱼有 24 平方英寸，老鼠的嗅觉感受器最大，几乎与它整个身体的皮肤相等。

人的大脑在一个物体的反射光第一次进入眼睛之后，仅 5% 秒钟内就可以辨认出这个物体。

人的心脏昼夜不停地搏动，它每天消耗的能量相当于把重约 2000 磅的物体举到 41 英尺高度所需的能量。当一个人 50 岁时，他的心脏所完成的总工作量相当于把 18000 吨东西举到 142 英里的高度。

正常人的眼睛十分敏锐，他夜晚在山顶可以看见 50 英里之外的一根火

柴发出的火光。

一个人静躺在床上的话，每分钟只需吸入大约 8.8 升空气。改躺为坐，则需翻倍，消耗 17.6 升。散步耗氧是静躺的 3 倍，为每分钟 26.4 升。跑步的话则高达每分钟 55 升。

人体 2 平方英寸皮肤约有 645 条汗腺、77 英尺神经、1000 个神经末梢、65 根发囊、75 条皮脂腺和 19 英尺毛细血管。

缺乏睡眠比饥饿更容易使人死亡。人不睡眠可能只能熬 10 天即会死去，而挨饿则可能挣扎着度过几周。

人的大脑传送的神经冲动最快的可达每小时约 250 公里。

人体由大约 100 万亿个细胞构成，而在一生中却大约有 10000 万亿次细胞分裂。一个人如果能活 100 岁，那么他平均每一天都有 3000 亿个细胞在分裂，平均每秒钟有 300 万个细胞在分裂。

据计算，一个只活 60 岁的人，一生中进出身体的水分高达 75 吨，糖 17.5 吨，蛋白质 2.5 吨，脂肪 1.3 吨，合计 96.3 吨。这些东西可装满载重 4 吨的卡车 24 辆，相当于 60 公斤体重者自身体重的 1600 倍。

## 奇妙的人体比例

达·芬奇是欧洲文艺复兴时代意大利的著名画家。在长期的绘画实践和研究中，他发现并提出了一些重要的人体绘画规律：标准人体的比例为头是身高的  $\frac{1}{8}$ ，肩宽是身高的  $\frac{1}{4}$ ，平伸两臂的宽度等于身长，两腋的宽度与臀部宽度相等，乳房与肩胛下角在同一水平上，大腿正面厚度等于脸的厚度，跪下的高度减少  $\frac{1}{4}$ 。达·芬奇认为，人体凡符合上述比例，就是美的。这一人体比例规律在今天仍被认为是十分有价值的。

进一步的研究发现，对称也是人体美的一个重要因素。人体的形体构造和布局，在外部形态上都是左右对称的。比如面部，以鼻梁为中线，眉、眼、颧、耳都是左右各一，两侧的嘴角和牙齿也都是对称的。身体前以胸骨、背以脊柱为中线，左右乳房、肩及四肢均属对称。倘若这种对称受到破坏，就不能给人以美感。因此，修复对称是人体美容的重要原则之一。但是，对称也是相对的，而不可能是绝对的。人体各部分假如真的绝对对称，那就会反而失去生动的美感。

关于人体美的规律最伟大的发现，是关于“黄金分割定律”的发现。所谓黄金分割定律，是指把一定长度的线条或物体分为两部分，使其中一部分对于全体之比等于其余一部分对这部分之比。这个比值是  $0.618 \approx 1$ 。据研究，就人体结构的整体而言，每个部位的分割无一不是遵循黄金分割定律的。如肚脐，这是身体上下部位的黄金分割点：肚脐以上的身体长度与肚脐以下的比值是  $0.618 \approx 1$ 。人体的局部也有 3 个黄金分割点。一是喉结，它所分割的咽喉至头顶与咽喉至肚脐的距离比也为  $0.618 \approx 1$ ；二是肘关节，它到肩关节与它到中指指尖之比还是  $0.618 \approx 1$ ；此外，手的中指长度与手掌长度之比，手掌的宽度与手掌的长度之比，也是  $0.618 \approx 1$ 。牙齿的冠长与冠宽的比值也与黄金分割的比值十分接近。因此，有人提出，如人体符合以上比值，就算得上一个标准的美男子或美女。造型艺术按照黄金分割定律来安排各个部位，确实能给人以和谐的美感。更为有趣的是，人们发现，按照黄金分割定律来安排作息时间，即每天活动 15 小时，睡眠 9 小时，是最科学的生活方式。9 小时的睡眠既有利于机体细胞、

组织、器官的活动，又有利于机体各系统的协调，从而有利于机体的新陈代谢，恢复体力和精力。而这样的时间比例（ $15 : 24$  或  $9 : 15$ ）大约是  $0.618$ 。

正因为黄金分割如此神奇，并在人体中表现得如此充分，因此有人把它视为人的内在审美尺度。按这种观点，任何东西只要符合黄金分割，就一定是美的。例如，我们的各种家具肯定不能都做成正方形，而几乎都要做成有一定长度比的形状，而这个比值一定与  $0.618$  接近。电视机的荧屏、电冰箱的开门、门窗的设计等等，无一不是有意或无意地遵循着黄金分割定律。就连舞台上报幕员所出现的位置，也大体上是在舞台全宽的  $0.618$  处，观众视觉形象最为美好。在舞台正中出现的效果肯定是不如那种位置的。

黄金分割经过大数学家华罗庚的研究，发现了其中深奥的科学道理。前些年由他推广的“优选法”（又叫  $0.618$  法）在科学实验和解决人们现实生活中许多难题方面，都做出过伟大贡献。而这种科学的奥妙竟然能在人体中得到最完美的表现，这不能不说是神奇大自然的造化。

