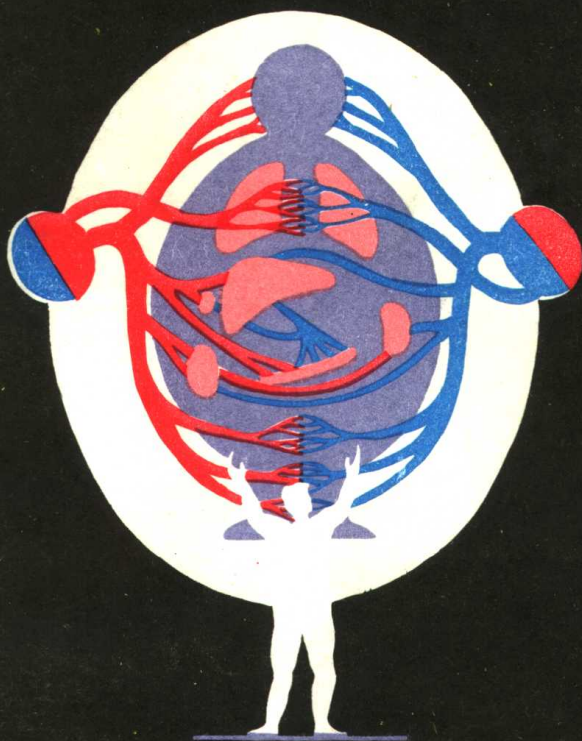
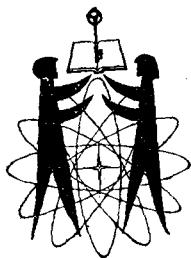




奥秘的人体

河北人民出版社



奥 秘 的 人 体

刘 立 阮芳赋

赵 之 武星户

河 北 人 民 出 版 社

一九八二年·石家庄

奥 秘 的 人 体

刘 立 阮芳赋

赵 之 武星卢

河北人民出版社出版 (石家庄市北马路19号)

河北新华印刷一厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米 1/32 5 3/8 印张 108,000字 印数: 1—11,300 1982年11月第1版
1982年11月第1次印刷 统一书号: 13086·92 定价: 0.46 元

写在前面

人体是美丽的。不是吗？古往今来，有多少艺术家讴歌它，赞美它，为它写诗、雕塑、绘画、谱曲。

人体是奥秘的。不是吗？自古以来，医学家都在探索人体的秘密，他们每前进一步，就更加为人体的复杂、灵巧而赞叹不已。但是，迄今为止，科学家们仍在望洋兴叹：人体依然是问号最多的一个领域。

有人说人体是一座高度自动化的工厂，也有人把人体比作一架精密的机器，还有人把人体叫做心灵的宫殿，文明的宝库……这些比喻由于出自不同的角度，所以，似乎都有一定的道理。

我们把人叫做大自然的骄子，同时，人也是改造大自然的斗士。人脑和人的劳动器官——手，在人体各部分的协作之下，可以完成数不胜数的丰功伟绩，譬如建造地球上最宏伟的工程——万里长城，制造每分钟运算几亿次的电子计算机，或者把人造卫星、宇宙飞船送到太空去。

人类对自己的身体充满着兴趣。人们懂得，熟悉人体的解剖，了解人体的生理，这是通往认识自身的康庄大道，而掌握对于自己身体的知识，对于我们进行防病、保健、劳动、休息，甚至对于整个自然科学、社会科学的发展，都有

着重要的指导意义。

大家知道，世界上有许多的“谜”，诸如“宇宙之谜”、“自然之谜”，等等。然而，“人体之谜”也许比其他什么“谜”更复杂，更奥秘。著名医学家林巧稚感慨地说过，现在，人体上的问号还非常多。著名科学家钱学森在一次谈话中指出：人类要对人体本身进行深入研究。是啊，我们应当了解自己的身体，研究自己的身体。本书将向你介绍这些方面十分有趣的科学知识。

作 者

目 录

1、大自然的骄子——人体·····	(1)
2、人体的司令部——大脑·····	(9)
3、脑功能的重要方面——睡眠和梦·····	(18)
4、神经系统的一个重要组成部分 ——植物性神经·····	(26)
5、勤劳的生命之泵——心脏·····	(32)
6、生命物质的运输者——血液·····	(38)
7、身体里的运输线——血管·····	(44)
8、血液与细胞之间的交通员——组织液·····	(52)
9、生儿育女的器官——生殖系统·····	(57)
10、气体的吐故纳新——呼吸·····	(64)
11、人体摄取营养的途径——消化与吸收·····	(68)
12、人体“垃圾消纳场”——大肠·····	(75)
13、人体内的“化工厂”——肝脏·····	(81)
14、人体的下水道——肾脏·····	(86)
15、维持生命活动的基本条件——体温·····	(92)
16、水盐代谢的途径之一——出汗·····	(98)
17、产生力量的组织——肌肉·····	(103)
18、身体的支架——骨骼·····	(110)

19、身体的侦察员——眼、耳、鼻、舌、身……	(116)
20、寄居人体的小伙伴——微生物……	(124)
21、生命活动的主要特征——新陈代谢……	(130)
22、了解生命活动的一把钥匙——酶……	(135)
23、忠实的化学信使——激素……	(141)
24、战胜传染病的手段——免疫力……	(147)
25、人类的共同愿望——延年益寿……	(157)

1、大自然的骄子——人体

人体是物质发展的产物

世界上一切生物的形成，都有一个由简单到复杂、由低级到高级的演变过程，人类本身也不例外。

大家知道，我们所居住的地球，它的形成年龄至少约有46亿年。大约在35亿年前，生物便已形成。又经过许多亿年的漫长岁月，出现了细胞，并由单细胞生物进化到多细胞生物。在13亿年到五亿七千万年前出现藻类、菌类以至海生无脊椎动物。约在三亿五千万年前，有一种叫做“总鳍鱼”的古鱼，胜利地登上了陆地，成了所有陆地脊椎动物的祖先。约在三亿年前，爬行动物从古两栖动物分化出来，两亿年前，从爬行动物中分化出哺乳动物，稍晚又分化出了鸟类。大约七千万年前，哺乳动物中分化出一支叫做灵长类的动物。约在一、两千万年前，从灵长类的古代猿类中分出一支向人的方向发展的分支，到大约三百万年前，终于出现了最早能制造工具的人类。

人体是最为复杂而又灵巧的。例如，有的小孩都会撒把骑自行车，可是这件事，现在最尖端的“机器人”也办不到。美国宇宙航行局虽然有雄厚的技术力量，曾把人送到月

球上去，也曾探测过火星、金星、木星，却没有把一个能撒把骑车的“机器人”试制出来。现在最先进的“电脑”也不能象人体那样，迅速而准确地保持连续的感觉和运动反应，更不用说进行创造性思维了。人体的每一个动作，看来很简单，实际上很复杂。譬如当你猛然发现一辆汽车开到你的身边，你立刻闪身一躲。就这么一个动作，据估计，光在脑子里就要进行约 10 万个化学反应，而所有这一切，不到一秒钟就完成了，有的化学反应只需一百万分之一秒，快得简直难于置信。

那么，人体到底是由什么东西组成的呢？其实，就象其他任何物质一样，人也是由元素构成的。近年来，元素周期表上已经排到 107 号元素。可是，组成人体的必要元素不过氢、氧、碳、氮、钠、钾、钙、镁、氯、硫、磷、铁、碘、铜、锌、钴、镉、钡等 25 种左右。其中最普通的氢、氧、碳、氮四种元素就占了人体原子总数的 99.4%！为什么这些平平常常的原子，就能塑造出那么复杂灵巧的人体呢？这也不奇怪。一部莎士比亚不朽的剧本，也只是由 26 个字母写成的；一切美妙的乐曲，只不过由 7 个音符谱就，关键在于特定的组合。这些原子以特定的排列方式构成了分子，分子又结合成为细胞，细胞又结合成组织、器官、系统，从而构成高度复杂的人体。

构成人体的所有原子都以各种化合物的形式而存在。这些化合物可分为无机化合物和有机化合物两类。无机化合物包括水和无机盐。水占人体重量的 60%（四个月的胎儿含水量高达 91%）。无机盐占生命物质干重的 2~5%，而且人

体液中各种离子必须保持一定的比例才能维持正常的生命活动，若以钠离子(Na^+)的含量为100，则钾离子(K^+)为3.68，钙离子(Ca^{++})为3.10，镁离子(Mg^{++})为0.70，氯离子(Cl^-)为129.00，这种比例和原始海洋海水的成分相似，也是生命起源于海洋的一个例证。有机化合物主要为糖（碳水化合物）、脂类、蛋白质、核酸、酶和维生素等。其中，蛋白质和核酸这两种“生物大分子”，是生命的物质基础。

人体的结构层次

(1) “生物大分子”——蛋白质和核酸

所谓“生物大分子”是指这些物质分子量较大，结构比较复杂，并且是生命现象的物质基础。例如水是由3个原子组成，分子量是18，食糖是由35个原子组成，分子量为342，这都不是大分子。而蛋白质和核酸等“生物大分子”则通常由几千个甚至几十万个原子组成，分子量几万直至几百万以上。人体中结构复杂的蛋白质分子体积也比较大，例如胃蛋白酶和胰岛素的球形分子具有22埃的半径，电子显微镜可以观察到，肌蛋白分子的长度约达60,000埃，已达到光学显微镜的可见程度。

蛋白质由20种不同的氨基酸组成。这些氨基酸按一定的顺序以“肽键”相连接。而且肽键还呈螺旋状并卷曲、折叠成为复杂的空间构型，仅就氨基酸的排列顺序来说，100个20种不同的氨基酸，就可能提供出 20^{100} 即 10^{130} 这么多

种不同的蛋白质分子。这是一个非常巨大的天文数字。

不同的蛋白质具有不同的结构和功能。例如，人体中的“酶”都是蛋白质，它们是效率极高、特异性很强的“生物催化剂”；红细胞中的血红蛋白是运载氧的工具；肌肉细胞中的“肌纤凝蛋白”具有收缩功能，是肌肉运动的物质基础；而胶原蛋白、弹性蛋白等作为生物体的支架，大量地存在于骨、肌腱和结缔组织中；还有许多蛋白质是在体内起调节作用的激素，等等。

核酸是细胞中遗传信息的载体和传递者，是一类大分子聚合物，分子量可以达到十亿级。它的单体叫做核苷酸。每个核苷酸又由磷酸、戊糖（五碳糖）和碱基所构成。戊糖中有“核糖”和“脱氧核糖”两种，所以核酸也有两种：“核糖核酸”（RNA），主要出现在细胞质中；“脱氧核糖核酸”（DNA），主要出现在细胞核中。

每一个DNA分子都由两条互相缠绕着的多核苷酸长链所组成，其中碱基互相配对。碱基的特定配对构成了传递遗传信息的密码。一个DNA分子中大约有一万个以上的碱基对，可能的排列顺序达 $4^{10,000}$ ，也就是说DNA分子所能储存的遗传信息数量可以说是无限的大，这一点正是生物界多种多样遗传性状的分子基础。

（2）细胞及细胞内小器官

构成人体的蛋白质、核酸、脂类、糖和其他分子，都不能单独地完成生命过程，只有当这些分子按一定方式组织起来之后，才能表现出生命现象。细胞就是这些物质最简单的组织结构，是人体结构和机能的基本单位。

然而，细胞本身也是十分复杂的（图1）。

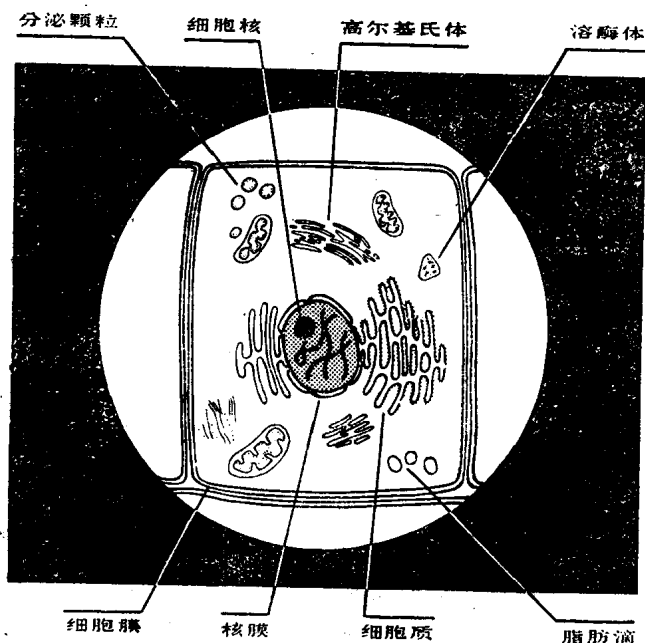


图1 细胞模式图

简单地说，细胞结构可分为细胞核、细胞质和细胞膜三大部分。

细胞核主要由染色体、核仁、核液和核膜所组成。细胞质指在细胞核以外、细胞膜以内的全部物质，其中包括一些具有独特功能的细胞器，如线粒体、核糖体、高尔基氏体、溶酶体等，以及一些复杂的内质网膜，它们都悬浮在一种无定形的基质之中。细胞膜，由三个薄层构成，与内质网膜和线粒体膜的结构很相似，所以有时统称为“生物膜”，具有多种主

要功能。

(3) 组织

构成我们身体的百万亿以上的细胞，并不是杂乱无章地堆砌在一起的。细胞和细胞之间充填着“细胞间质”。细胞和细胞间质结合起来，构成了我们身体中的四种“基本组织”：上皮组织、结缔组织、肌肉组织、神经组织。

上皮组织覆盖在身体表面或衬在体内中空的管、腔、囊的内面，具有保护、吸收、分泌、排泄和感觉功能。那些具有分泌特殊物质的上皮（腺上皮）构成的器官叫做“腺”，如唾液腺、汗腺、皮脂腺等等。

结缔组织包括疏松结缔组织、致密结缔组织（肌腱和韧带等）、脂肪组织、软骨、骨、血液和淋巴等等，分别具有支持、联结、营养、防卫、修复等功能。

肌肉组织分三种：骨骼肌是随意的，使人体能完成各种运动动作；心肌和平滑肌是不随意的。前者使心脏收缩舒张；后者使胃肠、子宫、膀胱等器官收缩舒张。

神经组织由神经细胞（又叫神经元）和“神经胶质细胞”所组成。神经元由胞体、树突和轴突构成，具有接受刺激和传导兴奋的作用；神经胶质细胞则是支持和营养神经细胞的。

(4) 器官

四种基本组织不同配合，构成了人体内种种器官。每种器官都有一定的形状和功能。例如脑和脊髓主要由神经组织构成，心脏由心肌构成，肺主要由上皮组织构成，等等。

(5) 器官系统

一个器官仅能完成一定的功能，例如口腔咀嚼食物，食道运送食团，胃肠消化吸收。许多器官结合起来完成某一方面的全套功能，就构成了“器官系统”，或简称系统。例如口腔、食道、胃、肝、胆、胰、小肠、大肠等结合起来构成“消化系统”，完成食物的消化和吸收这一整套的工作。人体

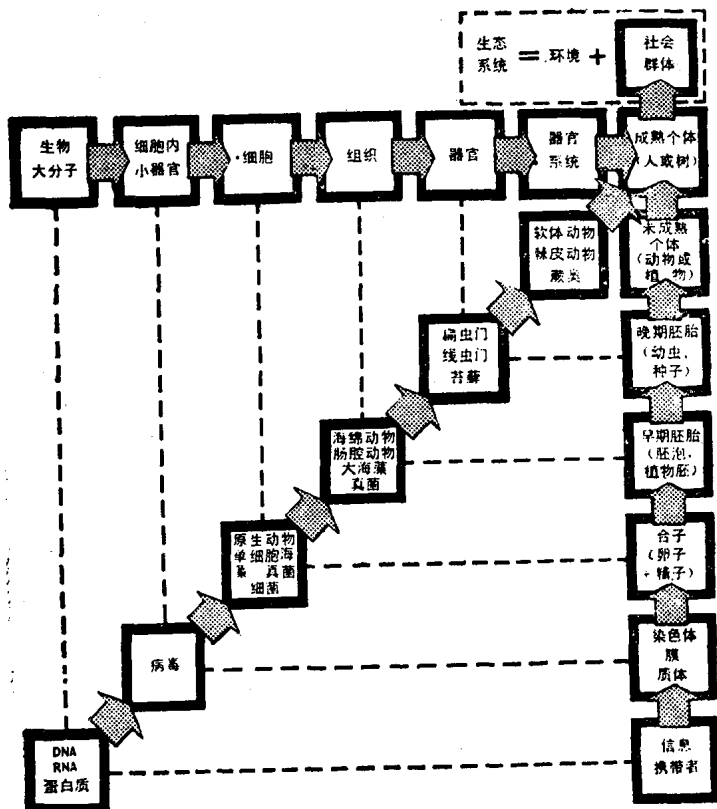


图2 人体的结构层次与生物进化和个体发育

内的器官可以分别归属于八个系统，即运动系统、血液循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统和神经系统。

(6) 个体

人体内的各个器官、系统并非各自独立地进行活动，而是互相联系，在神经系统的主导之下，通过神经调节和体液调节两种方式的控制，分工协作，紧密协调一致，成为一个统一整体而进行活动，并保持与外界环境的动态平衡。

图 2 概括了生物体、人体的结构层次，并反映了这一层次与个体发生（胚胎发育）和种系发生（进化过程）的关联。

2、人体的司令部——大脑

“万物之灵”灵在哪里？

世界著名科普作家阿西摩夫教授描述过，从身体条件来看，人类是很平淡的。力气不如牛、马，跑不过鹿、狗，灵敏不及猫，在听、嗅这些感觉能力方面也不如许多种动物，而且，人也不象鱼那样会游，不象鸟那样会飞，不象昆虫那样繁殖旺盛……总之一句话，看来人体似乎是很粗笨的。然而，人类却成了地球上的统治者，这是因为它拥有一种更重要的特化的器官——大脑。

“万物之灵”的人类，得益于地球上物质发展的最高产物——大脑。

那么，大脑这种奇妙的组织是怎样构成的呢？固然，脑组织在结构上是错综复杂的，在整个宇宙中没有什么已知的其他东西可堪比拟。但正像人体其他一切组织、器官一样，大脑也是由细胞构成的。说起来，脑里有血液，有血管，有许多神经纤维，有神经胶质细胞，有神经细胞等等。虽然神经细胞只占大脑容积的 2.85%，可是它对人脑的结构和功能却起着十分重要的决定性作用。

“神经细胞”也叫“神经元”。每一个神经元有一“胞

体”，由胞体伸出许多突起。绝大多数突起比较短，象树枝一样，所以叫“树突”；另有一根突起，叫做“轴突”，又细又长，可以长达一米。例如，从大脑的锥体细胞发出的轴突一直可延伸到腰骶部脊髓。轴突很长很细，所以又叫“神经纤维”，肉眼是看不见的。肉眼能看得见的一条条“神经”，实际上是由许多轴突，也就是许多神经纤维组成的。拿人的坐骨神经来说吧，就有将近 30 万根神经纤维。

从作用上来说，树突是将信息送进神经细胞胞体的；轴突则是将信息送出胞体传向其他神经细胞、肌肉细胞或腺体细胞的。信息在神经系统是怎样传递的呢？在神经纤维上是通过电脉冲的方式，即“动作电位”的形式传播的。信息在神经纤维上的传导速度并不很快。在细的神经纤维上每秒钟走不到 2 米；在粗的神经纤维上每秒钟约能走 120 米。在神经细胞与另一个神经细胞之间，信息则是以化学的方式传递的。通常一个神经细胞的轴突分支——称为“神经末梢”，和另一个神经细胞的树突或胞体构成“突触”。突触就是两个神经元之间互相连系的结构，它们不是直接的融合，而隔有约 200 埃（埃是最小的长度单位，1 埃等于 1 微米的万分之一）的间隙。前面一个神经元的轴突末梢释放“化学递质”

（乙酰胆碱或其他化学物质），通过间隙，作用于下一个神经元，信息就传递过来了。

从整个神经系统来看，有一些神经元是负责将感觉信息传入大脑的，叫做“感觉神经元”；有一些是负责将神经中枢的指令传出来的，叫做“运动神经元”；更大量的神经元，处在感觉神经元和运动神经元之间，进行复杂的分析综合，叫做