

青少年科技丛书

认识我们的身体



黄永煌 王文英 陆如俊 阎文昕

上海科学普及出版社

青少年科技丛书

认识我们的身体

黄永煌 王文英 陆如俊 阎文昕

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

责任编辑 陈英黔 顾蕙兰

青少年科技丛书

认识我们的身体

黄水煌 王文英 陆如俊 阎文昕

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海市长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.75 字数 125000

1994 年 12 月第 1 版 1997 年 1 月第 5 次印刷

印数 31601—36600

ISBN 7-5427-0879-1/G·232 定价:5.50 元

序

十分高兴地看到继《青少年文化艺术丛书》之后《青少年科技丛书》的出版，青少年正处于长身体、长知识的时期，用人类优秀的科学文化积累充实青少年一代，是一项十分重要和紧迫的任务。我想，这也符合广大青少年迫切希望提高自身素质的强烈愿望。

回顾我们的学生时代，就有大量优秀书籍伴随着我们成长。《钢铁是怎样炼成的》、《把一切献给党》读后使人热血沸腾；奥斯特洛夫斯基“不虚度年华”的名言成为我们的座右铭；为革命不顾个人安危的吴运铎，成为我们学习的榜样；《居里夫人传》、儒勒·凡尔纳的小说使人读后真实地感受到知识就是力量，激励我们攀登科学高峰；古代诗人的名篇，使人对祖国的美好山河充满着爱，至今途经名山大川，那些名诗佳句时时还会跃出记忆，使人不自觉地吟诵起来；今人的佳作，使人加深对社会的认识和理解，给人以力量，使人增长才干，更加成熟。今天的青少年一代是二十一世纪的主人，肩负着振兴祖国的光荣使命，任重而道远。希望我们的青少年朋友努力学习，从书的海洋中不断汲取养料，努力使自己成长为社会主义建设的有用之材，不辜负党和人民的期望，不辜负历史赋予我们的重任。

我们常说“好读书，读好书”，“读书好”。本丛书的作者，

是上海科技界和教育界方面的专家，他们积多年从事科学教育的经验，精心编选，努力融思想性、科学性、可读性于一炉。丛书内容丰富，具有时代感，既较为全面地介绍了自然科学主要领域的基础知识，又反映了当今科学技术的最新成果，阅读后可以使青少年增长科技知识，开阔科技视野，启迪科学思维，提高科学素质。丛书又注意到文字表述的可读性、趣味性，插图的形象性、生动性。我相信，这套丛书对于培养和提高青少年的科学素质是大有裨益的，也是会受到青少年欢迎的。丛书的作者实实在在地为我们的青少年做了一件好事，我们感谢他们，相信青少年朋友读了这套丛书后，也会这样说的。

张民生

1993年11月

目 录

一、我们的身体由什么组成

1. 人体的“砖块”——细胞..... (3)
2. 人体的各种各样细胞..... (5)
3. 各种细胞怎样有机地组织起来..... (8)
4. 从组织到器官、系统..... (12)

二、运动的执行者——运动系统

1. 人体的框架 (17)
2. 形形色色的骨头 (20)
3. 骨的连结与关节 (21)
4. 骨的结构与造血 (22)
5. 骨的生长和身高 (24)
6. 肌肉发动机 (26)
7. 肌肉的收缩、舒张与疲劳..... (27)

三、食物加工厂——消化系统

1. 参观食物加工厂 (33)
2. 牙齿的功劳 (35)
3. 能伸能缩的“大酸缸” (37)
4. 食物的种类和消化 (40)
5. 小肠对营养物质的吸收及其利用 (43)
6. 大肠的作用和排便 (45)
7. 肝脏的功能 (46)

8. 吃饭的学问	(48)
----------------	------

9. 维生素与健康	(52)
-----------------	------

四、气体交换站——呼吸系统

1. 空气出入人体的门户	(57)
--------------------	------

2. 呼吸道和打鼾、咳嗽	(59)
--------------------	------

3. 肺的结构和肺活量	(61)
-------------------	------

4. 呼吸运动	(64)
---------------	------

5. 肺换气和组织换气	(67)
-------------------	------

6. 怎么会打呵欠	(69)
-----------------	------

7. 吸烟的危害	(71)
----------------	------

8. 呼吸系统的卫生保健	(72)
--------------------	------

五、输送物质的交通线——循环系统

1. 血液“大家庭”	(77)
------------------	------

2. 红色管道	(79)
---------------	------

3. 不停搏动的心脏	(81)
------------------	------

4. 血液循环	(84)
---------------	------

5. 心率与血压	(86)
----------------	------

6. 血型、输血与遗传	(88)
-------------------	------

7. 贫血与伤口止血	(92)
------------------	------

8. 淋巴管和淋巴器官	(94)
-------------------	------

六、生命的基本条件——新陈代谢

1. 什么是新陈代谢	(99)
------------------	------

2. 物质代谢	(100)
---------------	-------

3. 能量代谢	(103)
---------------	-------

七、人体清洁工——排泄系统

1. 皮肤和出汗	(109)
----------------	-------

2. 出色的血液净化器	(112)
-------------------	-------

3. 尿是怎样生成的…………… (114)
4. 膀胱与排尿…………… (116)

八、人体侦察兵——感觉器官

1. 活的“自动照相机”…………… (121)
2. 八面玲珑的“收音机”…………… (123)
3. 气味“分辨仪”…………… (126)
4. 味道“检测器”…………… (127)
5. 其他感受器…………… (129)

九、生命活动的调节者和指挥者

——内分泌系统、神经系统

1. 微妙的化学信使——内分泌系统…………… (135)
2. 激素与它的靶器官…………… (136)
3. 重要的内分泌腺举例…………… (138)
4. 神经系统概述…………… (142)
5. 脊髓和脊神经…………… (144)
6. 脑和脑神经…………… (146)
7. 神经系统是怎样指挥人体活动的…………… (148)
8. 脑的高级机能…………… (150)
9. 神经系统的卫生保健…………… (152)

十、小宝宝是怎样诞生的——生殖系统

1. 男性生殖系统的结构与功能…………… (157)
2. 女性生殖系统的结构与功能…………… (160)
3. 受精与妊娠…………… (163)
4. 双胎和多胎…………… (166)
5. 人工受精与试管婴儿…………… (168)
6. 遗传、变异和怪胎的由来…………… (170)

一、我们的身体由什么组成

1. 人体的“砖块”——细胞

谁都知道，我们住的每一栋房子，每一幢建筑物，从平地高高矗立，都是由一块块砖头和其他建筑材料组合砌建而成的。那么，我们每个人的身体，无论是谁，一样地可分为头、颈、躯干和手、脚几部分，是不是都可找到像“砖块”这样的基本单位呢？

早在三百多年前，有一个叫胡克的英国人，利用手工制成的显微镜，意外地看到软木薄片有许多蜂窝状的一个个“小室”，这些“小室”好像一间间小房子。尽管当时胡克根本不可能意识到这是已经没有内含成分的细胞壁，但他还是把这些“小室”形象化地取名为细胞。

真是巧得很，就在差不多同一时期，荷兰生物学家列文虎克也用手工制成的简陋显微镜观察到了红细胞、细菌，甚至还绘制了精细的植物细胞轮廓图，可惜的是，他依然没有意识到这些有规律排列着的轮廓图，实际上就是组成生物体的“砖块”。

大约又过了近二百年，德国植物学家施莱登在前人研究的基础上，终于在1838年明确地指出：“细胞是任何一个植物体的基本单位，它有它自己的形成和发展的过程。”第二年，德国动物学家施旺进一步证实了细胞在生物体中的普遍存在，他在一篇论文中写道，细胞是有机体，动物体和植物体都是这些有机体的集合体。多么了不起的论断！这个后来受到马克思赞誉的细胞学说，对自然界一切生物的结构组成作

了科学的描述。

原来，我们人类的身体也都是由细胞组成的。如果我们有条件借助显微镜观察一些切片，如皮肤切片、各种肌纤维切片、骨组织切片，或者索性观察用牙签从自己口腔刮取的口腔上皮，就会看到一个个大小不同、形象各异的细胞。这一个个细胞好比一块块砖头砌造成高楼大厦一样，它们相互结合组成了我们的身体。所以说，细胞可以比作我们身体的“砖块”。

不过，话又得说回来，把细胞比作人体的砖块，从科学性、真实性上看，既有形象、帮助大家理解的一面，同时又有不够准确、易于误解的一面。我们先看第一方面，因为既然都称为细胞，它们尽管各自在人体所处的部位不同，但都有大体相同的结构，因而可以视为同一类型的结构单位。犹如砖块多少可以反映楼房的高低、规模一样，细胞的多少也可以来说明人的身体为什么长得这么高这么胖。

据有关资料推测，多细胞生物体的大小跟组成生物体的细胞大小没有多大的联系。高大的植物其组成细胞不一定也巨大，微小的植物其组成细胞也未必微小。北美洲的巨杉，高逾140米，抬头望不到顶；野芥麦、蒲公英低矮匍匐于地表，只有巴掌大，它们都是由差不多大小的细胞构成。但是，组成生物体的细胞数目则是生物体大小的决定因素。

大量的调查表明，生物体的大小主要是由组成生物体的细胞的数目决定的，细胞数愈多，组成的身体就愈高大。这种关系可从下表中看出。

后面将要讲到，我们每个人生命之初，都只是一个受精卵细胞，以后在妈妈的子宫摇篮中吸收养料不断分裂长大，到婴儿呱呱落地时，光脑细胞就已有140亿个。当然从婴儿到

20 岁的成人，身体大小又发生了很大变化，这时身体组成细胞已达 60 万亿个之多。可见把细胞比作人体的“砖块”还是有一定道理的。

生物名称	长到成体时身体所含的细胞数目	长到成体时身体的大小
细菌、变形虫	1	体长 $\frac{1}{1000}$ ~ 1 毫米
水螅	10^5	体长 1 厘米
老鼠	5×10^{10}	体长约 15 厘米
猫	5×10^{11}	体长约 30 厘米
狗	5×10^{12}	体长约 60 厘米
人	6×10^{13}	体长约 1.7 米
马	7×10^{14}	体长约 2.5 米
象	5×10^{15}	体长约 3 米
鲸	10^{16} 以上	体长约 15 米

然而，细胞毕竟跟砖块有很大差别。比如就形状和功能来说，砖块比较一致，即使随着建筑业的发展，有些改变，但通常同一时期同一幢建筑物，所用砖块也大体上相同。可细胞则不然，人体各部分细胞的形状与功能是千差万别的。下面让我们看看人体细胞的第二个方面，它们到底是何等模样。

2. 人体的各种各样细胞

已经知道，我们的身体是由 60 万亿个细胞组成的。深入的观察和研究又告诉我们，像砖块这样千篇一律的“典型”细

胞在人体中是不存在的。

这是什么意思呢？原来，组成人体的基本结构单位虽然都叫做细胞，可是它们的大小、形状差别悬殊，而且事实上很难找到完全相同的两个。

拿大小来说，细胞一般都非常微小，可这绝不等于说它们彼此的大小非常相近。要知道，正因为细胞本来就很小，因而互相即使相差一毫米一微米那么一点点，相对于实际体积来说，所占比例是相当大的。有一位学者为了说明我们人体细胞之间大小不一，举了个让人一听便明白的假设：如果把最大的人体细胞比作鸵鸟卵——生物界细胞体积之最，长有15厘米，直径12厘米，重达1.35千克；那么较小的人体细胞甚至在一个针尖上就可以安安稳稳住下100多万个。这样一比，最大的跟最小细胞的差异不是可以让人吓一跳吗。

• 上面的比较是估算出来的，只是一种比喻，因为鸵鸟蛋并非人体的一个部分。那么我们还可举一个千真万确的数据，让你真正认识人体细胞的大小差异确实非常之大。

我们身体中有一种细胞，叫做神经细胞，它一般由细胞体和突起两部分组成。胞体形态多变，大的直径为150微米，小的直径5~6微米，也算不上什么特别。可突起的长短差别却相当大。有一种叫“脊髓前角运动细胞”，它负责把大脑发出的运动指令，最后从脊髓一下传到脚趾末端，所以可以断定其轴突在成年人中的长度可达1米以上。在显微镜下通常才能看清的人体细胞，最长的居然会超过1米，这岂不是对细胞大小差别很大的最好注释。

当然，我们讲人体细胞形形色色，除了大小长短之外，更主要的是体现在形状和功能上。例如肌肉细胞是细长条状的，说得形象些，有点像棉花丝纤维，所以又被称为肌纤维。口

腔、食管内壁上覆盖着的上皮细胞呈扁平状，从表面看，呈多边形和不规则形；肾小管上皮、甲状腺滤泡上皮细胞，侧面看是立方形，从表面看都是清一色的六角形或多角形。血细胞形状变化也很大，红细胞俗称红血球，中央较薄，周围较厚，好似双凹圆盘状的大饼；白细胞因种类不同形状变化更大，通常呈球形或椭圆形，当机体受到病菌侵犯时，会以变形运动的方式穿过毛细血管，像变形虫那样吞噬细菌。有趣的是，原来较为稳定的细胞核，白细胞中形状也多种多样，有的呈蜡肠形，称为杆状核；有的分成2~5叶，称为分叶核；还有的呈S形、不规则形、肾形和马蹄形等等（图1）。

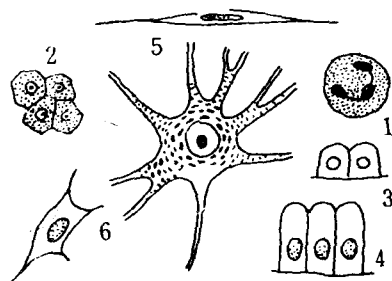


图1 人体内形形色色的细胞

1. 圆形的 2. 扁平形的 3. 立方形的
4. 柱状的 5. 梭形的 6. 不规则形的

同一种细胞，形态差异最大的要数神经细胞了。我们且不说它的突起有轴突和树突之分，树突像树枝分叉那样能作多回分叉，彼此粗细不等，长短不一，就胞体而言，形状就有球形、锥体形、梨形、梭形、星形、颗粒状等等好多种。

生物学家告诉我们，不同的细胞和同一细胞的不同类型，

形状千差万别，归根到底跟它们在身体中所处的部位、以及在不同部位中所担负的功能是密切相关的。例如，人的眼睛中有两种视觉细胞，按形状分，一种叫视杆细胞，一种叫视锥细胞。别看杆状和锥体外形差别不怎么大，功能上却有明显的分工：视杆细胞对弱光刺激敏感，负责感受白光，不能辨别颜色；视锥细胞对强光刺激敏感，不同类型的视锥细胞还能分辨颜色。老鼠眼睛中主要含有视杆细胞，适于在夜间活动，鸡眼睛中几乎全部是视锥细胞，只能在白天活动。我们人的眼睛中两种视觉细胞都有，所以白天黑夜都可看东西和分辨颜色。

3. 各种细胞怎样有机地组织起来

既然细胞种类形形色色，构成人体的数量又有好几万亿个。那末它们是杂乱无章堆积在一起，还是按照一定的规律，有条不紊地结合起来的呢？生物学家给我们的回答是后者。什么原因呢？让我们介绍一个有趣的实验。

有位细胞学家为了探索不同细胞之间相互识别和相互作用的机理，他把两种不同类型的游离活细胞混合培养在一起，发现同类型细胞相互结合，不同类型细胞彼此远离。接着，他把鸡胚胎时期的皮肤表皮细胞、视网膜色素细胞、心脏细胞、肝脏细胞，还有软骨细胞、神经管细胞，按各种组合方式进行游离细胞的混合培养，实验结果让人大开眼界：无论采用哪种组合方式，游离细胞之间经过相互接触、识别和运动，最终都是按照表皮细胞→软骨细胞→视网膜细胞→心脏细胞→神经管细胞→肝脏细胞的次序，自外向向中心排列着。这种

细胞的排列方式跟我们身体实际的细胞结合方式十分相似。

由此使我们想到癌细胞的生长和排列特点。癌到目前为止仍是医学上较难治愈的顽症之一。它为什么对人的身体危害那么大，究其生长生理特征，就是因跟上述有规则的细胞排列恰恰相反的缘故。身体某个器官、组织一旦得了癌症，癌细胞便失控般地疯狂繁殖，大量地消耗人体营养，而且新增殖的细胞毫无秩序地堆积在那里，阻碍了其他细胞组织的正常代谢，危及人体正常的生理活动，最终导致死亡。

这一正一反两个例子说明，细胞有规则地组织起来，对我们身体的结构和健康确实异常重要。组织学的研究为我们了解细胞的结合规律提供了线索，形态相近、功能相关的细胞和细胞间质相互联合起来，形成各种组织。组织是构成我们身体的结构基础。我们的身体中许许多多的细胞总体上可以归为四大类组织，下面简要介绍一下。

(1) 上皮组织 覆盖在身体外表和体内各种管道、腔、囊的内外表面。主要结构特点是细胞排列紧密，细胞间质少，具有保护、吸收、分泌、排泄和感觉等功能（图2）。如覆盖在皮肤表面的上皮起保护作用，覆盖在胃、肠、子宫和输卵管内腔面的上皮，执行吸收和分泌的功能，分布在气管内表面的纤毛上皮，能粘着、清除灰尘中的细菌；还有眼睛、鼻子的视网膜、粘膜的感觉上皮，有视觉、嗅觉等感觉功能。

(2) 结缔组织 在机体内分布最广、形状变化多而复杂。主要结构特点是细胞数量较少、种类多，细胞间质特别发达，包括基质和纤维两部分，细胞分散在基质中（图3）。结缔组织主要起支持、连接作用，此外还有营养、防御和修复等功能。结缔组织按功能和组成成分的差异，又可区分为好几种。例如疏松结缔组织、致密结缔组织（肌腱、韧带）、脂肪组织、