

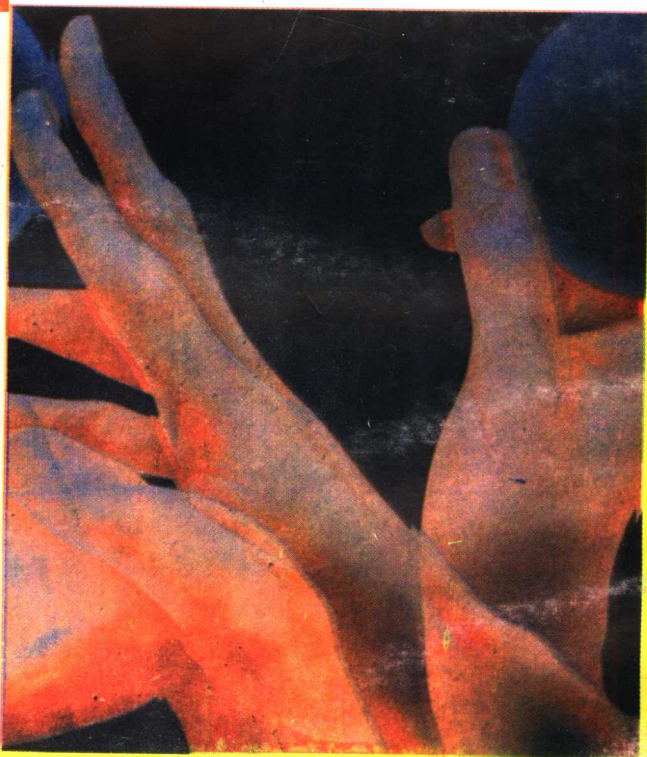
求知文库

中华人民共和国国家教育委员会办公室 推荐
中小学教材审定委员会办公室
荣获第七届“金钥匙”图书奖

认识自己

——我们的身体

韩星
编著·济南出版社



中华人民共和国国家教育委员会
中小学教材审定委员会办公室 推荐

· 求知文库 ·

济 南 出 版 社

认 识 自 己

——我们的身体

□ 韩 星

主 编

华 剑

副主编

胡晓林 方 鸣 慕 京

认识自己

——我们的身体

韩 星 编著

济南出版社出版发行

国家教委图书馆工作委员会装备用书

滨州教育印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3.125 印张 62 千字

1992 年 9 月第一版 1996 年 8 月第 4 次印刷

印数 39001—6500 册

ISBN 7—80572—610—8/N·2 定价：3.20 元

目 录

《求知文库》

认识自己

写在前面的话	(1)
一、十万公里运输线	(3)
1. 运输的动力	(4)
2. 心脏是一个泵，血管干什么？	(10)
3. 神奇的血液	(13)
二、生命之“火”是怎样燃烧起来的	(22)
1. 生命的“灵气”	(23)
2. 氧的旅程	(25)
3. 呼吸的调节	(28)
4. 让生命之火永远燃烧	(30)
三、最完备的厨房	(34)
1. 在探索的道路上	(36)
2. 在“厨房”里	(38)
四、能量的来源之谜	(45)
1. 能量的链条	(46)
2. 在人体中能量的转化	(47)
3. 保持恒温	(49)
五、废物消纳场	(53)
六、窗口	(57)
1. 嗅觉、味觉和触觉	(58)
2. 必不可少的窗口	(61)
七、两套调节系统	(67)
1. 人类何以成为万物之灵	(68)
2. 隐藏在身体各处的控制装置	(77)
八、生命生生不息	(87)
1. 拼成一幅完整的生命蓝图	(88)
2. 在租期为 280 天的房间里	(90)
3. 青春期的困惑	(92)
结束语	(95)

写在前面的话

人，是一种特殊的动物。他高高地居于所有其它动物之上，统治着这个世界，又被称为万物之灵。人的需求是多层次的，从最起码的生存要求，直到对外部世界的探索，对真理的追求。人之所以能够做到这一点，是因为他有高度的智慧。除了认识外部世界之外，人也在不断地认识自身，这也是人与其它动物最显著的区别之一。

从某种意义上讲，人对自身的认识，要比对外界的认识更加困难。这种认识，大致可以分为心理和生理两个方面。本书属于生理学的读物，将向读者介绍一些有关人体生

理方面的初步知识。

在阅读本书时，希望读者记住两点。首先，即使是像本书所介绍的这样一些初步的人体生理学知识，也是无数的科学家们通过艰辛的努力，在十分漫长的岁月中逐渐地积累起来的。我们绝不能忘记这些科学家们的功绩，并学习他们的探索精神，把他们作为我们工作、生活和学习的楷模。

其次，人体是一个完整的系统，它的各个部分是有机地联系在一起的。为了叙述的方便，本书分门别类地介绍了人体的各个系统，在学习人体生理学的初级阶段，这是一种必要的学习方式，但在学习中，一定不要忘记，在人体的各个系统间存在着复杂的联系，只有在作为一个整体时，人才是活生生的人。

人体的构造是大自然经过数亿年演化而成的，了解了一些人体的知识，可以激发你的兴趣，无论你将来学什么，都可以从你自己身上学到许多。

下面，我们就先到人体的各部分去走马观花地巡游一番吧。

一、十万公里运输线

随着人类文明的发展，人们的往来逐渐增多，在地球上，开始出现了四通八达的公路和铁路运输线，这些运输线使生活在不同地区的人们之间的沟通成为可能，人类可以通过公路、铁路等进行物质交换，来满足生活的需要。其实，在我们的身体内同样也有这样一条运输线，而且同人类修筑的任何一条运输线相比，我们自身的运输线都要更复杂得多，它大小支干无数，蜿蜒曲折，延伸到身体的每一个角落。这条运输线使身体的每一个细胞都能得到所需要的物质，并能及时把细胞产生的废物带走，同时还担当

着使身体各部位之间相互沟通的责任。

1. 运输的动力

汽车、火车有了动力才能在运输线上跑动，需要定期检修才能避免“抛锚”。人体则不同，运输的动力是由动力中心提供的，这个动力中心就是心脏。人们常常把它比喻成为泵。

在古代的时候，有一位杰出的医生，他的名字叫盖仑。盖仑在人体的知识上作出了杰出的贡献。当他的前辈们认为血管运送的是空气时，他通过实验发现运送的是血液。盖仑是一个技艺精湛、观察敏锐的解剖学家。他还想进一步通过解剖来阐述机体的功能。但那时候，是不允许解剖人体的，盖仑只能通过解剖动物来获得解剖知识。然而，不加考虑地把从动物身体中得到的知识应用到人的身上往往要得出错误的结论，尤其是单纯凭借解剖动物的知识来想象人体的器官是如何构成和工作的，更是容易走向歧途。盖仑关于心脏的解释就是这样的。

为什么会有生命？盖仑有一个神秘的解释：人体可以利用空气制造三种灵气，它们分别是在人体内三个重要器官产生的，即肝中制造引起生长的“自然灵气”，脑中制造控制思想活动的“动物性灵气”，而控制运动的

“活力灵气”就是在心脏中产生的。肝利用从肠中得到的食物不断地合成血液，血液把这三种灵气混合带到身体各处，身体吸收了血液，获得了灵气，也就有了生命。

盖仑因为没有足够的证据，只凭主观自圆其说的说这个解释是错的。但那时，他又算是最先进的。因为他对人体的研究不再支离破碎地停留在个别部位上，而是把人体作为一个整体系统加以考虑，这算是人类历史的一个飞跃。事实的错误和对事实所作的错误解释，这两个方面的错误是任何时代的科学家都会有的，何况盖仑是作为人类探索这方面知识的先驱者，出现错误更是难免。然而，通过不断的探索，错误就可以得到纠正，解释得以修正，人类就是这样不断进步的。作为当时一位德高望重、医术高超的医生，盖仑具有极高的权威性，人们不再探索，对盖仑的迷信取代了新的观察，认定盖仑的理论无比正确。尤其是盖仑的理论充满着神秘的宗教色彩，以及把科学方法用作证明宗教教义的手段，都很适合当时统治者的口味。他们把盖仑的理论视为不可更改的，谁也不能冒犯。没有人再去观察生物，盖仑的理论被盲目地传播，被看成是永恒的真理。人类对自然的探索处在了一个黑暗时期，这个时期延续长达一千多年。人类的进步被阻碍了。

但科学毕竟不能永远停留在一个水平上，一千年的时间是很长，但不是永远。航海业的发展加速了东西方的交流，不仅是货物、技艺，还有知识。来自异地的新

的动物、植物是盖仑所不知道的，来自那里的医学也是不曾听说的，这些都唤起人们对自然的兴趣。欧洲历史上 14 世纪到 16 世纪这一时期，称为文艺复兴，法文的意思是再生，在经过千年的愚昧后，科学又得到了新生，人们又有了探索、追求和疑问的自由。这时期出现了大批的杰出人物。他们都努力尝试用自己的双眼仔细观察人体结构，并试图认识结构与功能的关系。通过这些探索，他们指出了一个对生命进行研究的重大问题：要想了解人体是怎样工作的，准确的解剖知识当然是必需的，但还不够。因为解剖给人的只是机体静态的认识，要了解动态知识，还要用实验加以证明。只有这样才能发现真理。

也就在那个时期，出现了一位叫哈维的杰出人物。正是他，成功地得出了一个与盖仑在血液流动方面完全不同的新理论。而他的成功在于他没有像盖仑那样，仅仅通过对解剖的研究后就停在假设和逻辑推理上，而是再进行实验。他很独特地把实验和定量研究应用于生理问题中，这在当时各个领域的研究中都是不多见的。哈维尤其擅长用简单的、容易让人理解的实验来说明问题。他提出了一个好像很简单的问题，并通过实验，由定量的实验结果就把盖仑的“完善理论”给毁掉了。照盖仑的理论，血液在肝脏中产生，像潮涨一样通过心脏，发生灵气的混合后，涌向身体的各处消失，就像潮落一样。哈维提出的问题则是：从心脏——血液的必经之地——向

全身运出了多少血液？这是不难计算的，如果心脏每次搏有 0.08 公斤血（这可以通过心脏容积算出），而它每分钟跳动约 72 次的话，那么心脏每分钟就会有 5.7 公斤血出去，照此推算一个小时就会有约 $5.7 \times 60 = 342$ 公斤的血出心脏。这就出现问题了，这么大的量几乎是一个大胖子体重的 3 倍！如果盖仑的潮涨潮落式的血液运动是对的，血液从肝中排出后就被各器官吸收，那这么多的血量来自何方？不可能从大胖子吃的食物和水中来，因为他一个小时吃不了几百斤的东西。哈维在狗、羊身上做了类似上述的实验和计算，在任何情况下，即使是半个小时从心脏出去的血量，也远远超过整个动物体内血液的总量。只要把一个实验动物的血放完，就很容易证明这一点。通过一系列的实验事实，哈维推想一个全新的观念：血液必须是通过全身作循环运动的。它的运动必然连续不断，从心室到动脉，从静脉到心房，到心室，再回到动脉，这就是哈维著名的血液循环理论。

那么心脏在这种血液循环的过程中起着什么作用呢？

假如你解剖了一只心脏还在跳动的青蛙，仔细观察这颗心脏，它忽而缩成一团，颜色也变得苍白，忽而又放松，泛起了红色。这种收缩和放松的运动非常的有节奏。若把心脏切一个小口，可以发现，心脏收缩时血液被很大的力量推了出来，放松时，血液就变得缓缓而流了。心脏的作用就是一个泵，在它收缩时产生巨大的压

力把血液泵出来。这股力量足够大，足以把血液推向全身。

心脏有四个腔室：右心房，右心室，左心房，左心室。每一个心室都连接着一条动脉，左心室的动脉是主动脉。它所发出的分支通向身体的各部分，右心室的动脉称为肺动脉。让我们随着血液循环走过在心脏的这一段路程。来自身体各处的，充满二氧化碳的血（这种血的颜色是暗红色的）进入右心房，随即进入右心室，通过肺动脉到达肺部，在那里进行气体交换，此时的血液由于二氧化碳的减少和氧气的增加变得鲜红，这就是盖仑所说的获得了“活力灵气”的血液。这种血液从肺静脉回到左心房、左心室后就要走向通往全身的旅程，把这种装满细胞组织所需“物资”的血液带往各处。

心脏的设计非常奇妙，它实际上是把两个泵合在了一起。为了控制血流的方向，心脏在房、室之间和室、动脉之间还“安装”了门——“瓣膜”。这些小门都是单方向开闭的。心脏收缩时，心室内由于腔的容积减少压力就增大了。这股力量先是把房、室之间的门关上，然后又将是通往动脉的门冲开，并推动血液从心室流向动脉。此后，心脏就转变为一种放松状态，腔的容积大了，压力就小了，再也没有力量开门或关门了，于是被它冲开的动脉瓣关上了，而心房的血液又把房、室瓣冲出，此时心室又在“囤积”血液，为下一次收缩作物质的准备了。

在人体中，心脏是很勤劳的器官，其它器官都有休息的时候，但如果心脏不工作了，那么这个人的生命也就完结了。心脏的跳动伴随人的一生，它将泵出的血高达 15~25 万吨，它所做的功可以把一辆汽车抬到 4000 多米的高处。怪不得有的文学作品中常常对心脏这个奇妙的结构发出各种赞叹。然而，机器要定期维修才可使用，心脏不停地工作也是不可能的。实际上它有休息，只不过是具有它自己独特的方式。心脏的一次跳动实际是由一次收缩和一次放松形成的，这叫一个心动周期。在一个心动周期中，心房收缩时间是 0.1 秒，放松时间是 0.7 秒，心室在心房收缩之后开始收缩 0.3 秒，休息 0.5 秒。心室休息的最后 0.1 秒也正是心房收缩的时间。这样算起来，心房每天的工作仅 3 个小时，休息约 21 个小时左右，心室工作时间稍长一些，一天也不过 8 个小时左右。当然，即使休息，心脏的功能也是有重要作用的；只有在心室休息时，血液才得以进入室内，工作也才有效率。

若一个人活到 80 岁，则心脏的跳动约 29 亿次，是谁控制心脏的跳动呢？在进行新的心脏药物研究的实验台上，常常会有一些从青蛙体内取出的心脏，如果在适当的营养条件下，这种蛙心可以继续跳动很长时间。这说明跳动的指令是从心脏自身发出的。这个指挥部叫起搏点，位于人体心脏右上腔静脉的根部叫窦房结的组织内。窦房结发出的指令沿心脏上特有的传导途径到达心

房、心室，指挥其工作。那是不是心脏活动与神经活动一点关系也没有呢？其实关系还不小，起搏点发出的指令象钟表一样地按固有步子走，大约 100 次/分，而我们的身体处的状态是不一样的，各组织器官对物质的需求也不一样。休息时，代谢机能下降，运输任务减轻，心脏跳动就可慢一些，我们在运动时却自己可以感觉心跳得又快又重。心脏跳动快慢的变化是由神经系统负责的，主要通过两条途径：一是改变心跳次数，休息时为 75 次/分左右，紧张时会达到 100 多次/分；二是心肌收缩力量加大，使每一次心室泵出的血增多。这样每分钟泵出的血量较平静时会增加 4—5 倍

2. 心脏是一个泵，血管干什么？

血管是运输线。

心脏收缩时把血液推进血管。心脏作为起点和终点。血管是一个封闭的管道系统，让我们看一看这个环形公路各段路径的情况吧。

把手放在自己的腕部，像中医那样给自己号脉，我们可以感觉这里的动脉一跳一跳的，哈维称之为脉搏。动脉的脉搏是怎样形成的？当哈维把一根动脉切开时，发现当心脏收缩时血液像泉涌一样喷出来，而动脉中的血流尽时，脉搏也就消失了。原来脉搏的形成与心脏有关，

而不仅是动脉本身的问题。从心脏收缩射出的血液满载“物资”沿运输线要去身体各处，但所经路径分支正越来越多，路径也越来越窄，所遇阻力太大了（尤其在小动脉处）。而后面强大的心脏收缩力还在推动血液，在这种后推前阻的情况下，血液对血流的垂直方向——血管壁就有了一个侧压力，这就是血压。在心脏收缩时，这种侧压力就显得更大，大动脉管壁又有很强的弹性，所以大动脉就像气球一样被血液充得满满的，处在一个扩张的状态。心脏放松了，来自那里的推力没有了，动脉会由于弹性回缩把血液继续推向前进，也就是大动脉代替了心脏的作用，所以有时又把大动脉称作“第二心脏”。没有大动脉这种作用会怎样呢？心脏收缩一下，血液流出一股，心脏放松则血流不再前进，血液就不是连续流动的了。

哈维是一个十分谨慎的人，他通过一个又一个实验得出了血液循环的新见解，仅用不到 10 年的时间，但那时盖仑学说的大厦还在耸立着，它再陈旧腐朽也不会自行倒塌。哈维很清楚要建立一座新的大厦是多么不容易，到了大量具有说服力的事实使他终于决定发表自己的成果时，已经又过了 20 年。这是一本不朽的书，名叫《心血运动论》。不出哈维所料，真理很快招来了反对他的风暴。他被看成是疯子，到他的诊所看病的人数一下就减少很多。晚年的哈维生活也很不如意。可我们现在知道：哈维的发现是一个历史上的重大事件，是一个伟大的发

现。即使是在 400 年后的今天，他对真理的追求、在科学实验中做老实人的态度与他那不朽的学说一样，仍然闪烁着动人的光彩。

哈维的实验方法给后人指出了一条通向真理殿堂的路：没有脱离事实的猜想和推测，每一个观察都要经过多次试验和证明。但在哈维自己的结论中，由于当时的研究工具所限，也不得不进行一些猜想。他凭着手中的放大镜是不能说出血液是怎样从动脉进入静脉的。他推测到，是通过“肌肉的细孔”。哈维去世后没过多少年，这个血液循环的最后一个疑点也消除了。1688 年，荷兰科学家列文胡克用自制的显微镜观察蝌蚪的尾巴，取得了血液循环的最后胜利。他写到：“所谓动脉和静脉，实际上是联在一起的”。这种连接动、静脉的小管子我们叫它毛细血管。

毛细血管有 1000 亿~1600 亿条之多，交织成网状，通向身体的每一个角落。这种血管壁只由一层细胞构成，血液流动很慢，这些都为“装货”和“卸货”准备了有利的条件。所经之处，血液把营养物质、氧气卸下，在即将离开时又及时地把细胞组织代谢产物、二氧化碳装走。

血液在毛细血管处进行了货物交换后，汇入静脉回到心脏。

3. 神奇的血液

无论是古代还是近代，一提到血液，使人们常常联想到那神奇的力量。有些民族和部落往往在鉴定协议、举行婚礼和结拜兄弟的仪式上，用血液象征忠诚与誓言。但另一方面，在生理学家和医生那里，血液又有着不同的含义。就在一个多世纪以前，当人们生病时，医生进行治疗的重要手段是为病人放血。当然这种治疗在今天来看并没有什么道理。

那么，今天我们对血液又是如何认识的呢？先看看血液的成分，把刚从血管中取出的血经过适当处理后，在离心机里离心，血液成分由于重量不同而分层。位于上段的淡黄色液体占总体约 55% 左右，这部分叫血浆。下段红色的为红细胞。位于红细胞与血浆之间有一很薄的层，是血小板和白细胞存在的部位。这些在血管中流动的各种成分充当着不同的角色。

血液的主要功能当然是运输。它从消化道那里得到营养，从肺那里得到氧气，再把这些物质送到需要的地方。有些物质的输送需要载体，好比是运输工具一样。红细胞充当的就是运输氧气的角色。一立方毫米的空间可以容纳约 500 万个红细胞，红细胞的形状犹如一个中心薄、四周厚的圆饼。要说红细胞是很“廉洁”的，为了