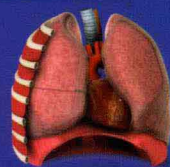
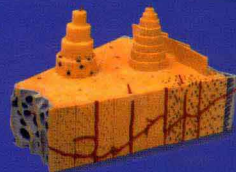




目击者家庭图书馆



Human Body

人体

[英] 理查德·沃克 著
曹雪梅 译
孙万邦 审

飞思少儿产品研发中心 监制



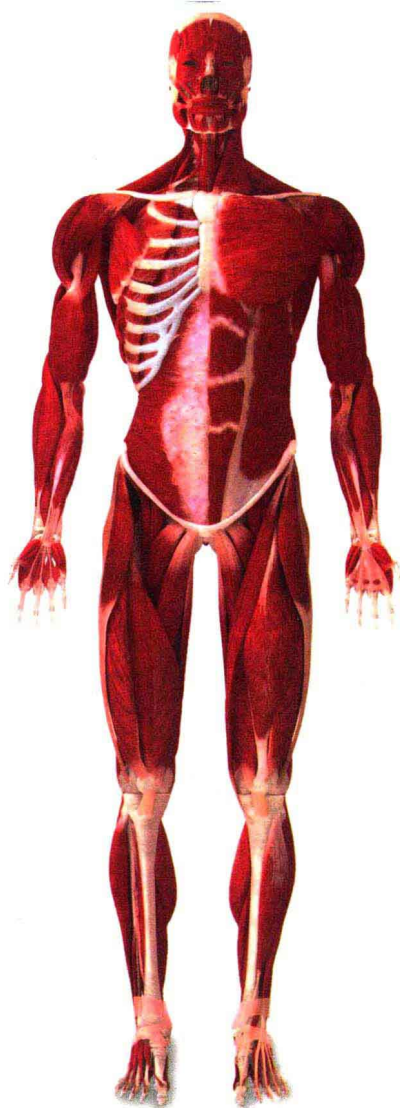
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



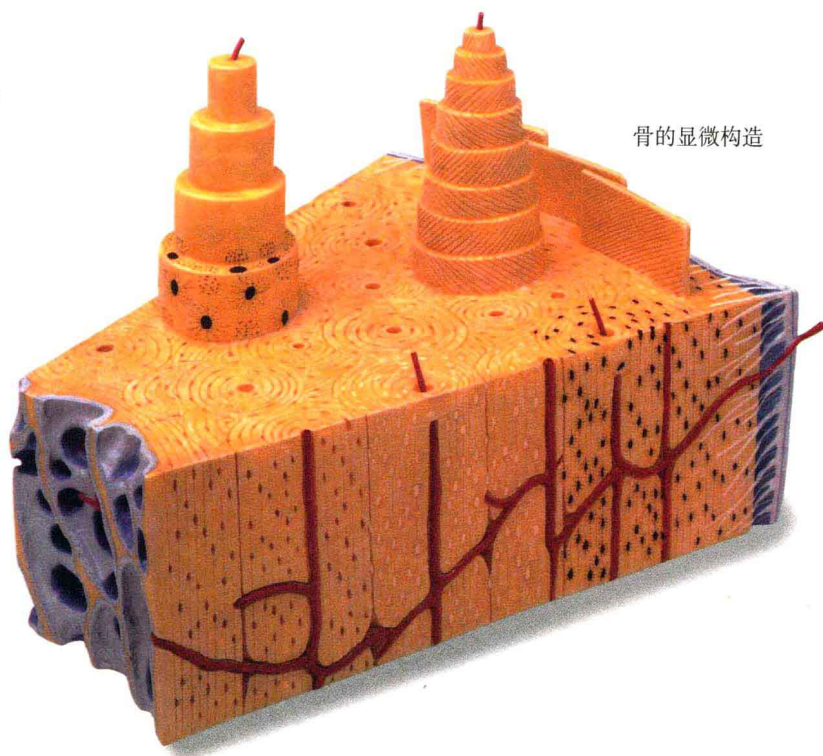
目击者家庭图书馆
Eyewitness

人体





人体卵子的受精



骨的显微构造



人体骨骼



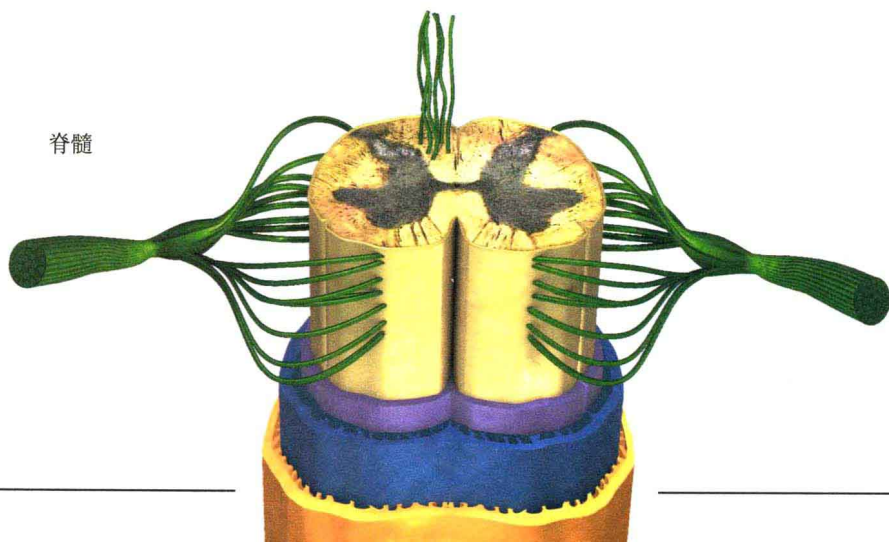
指纹



红细胞



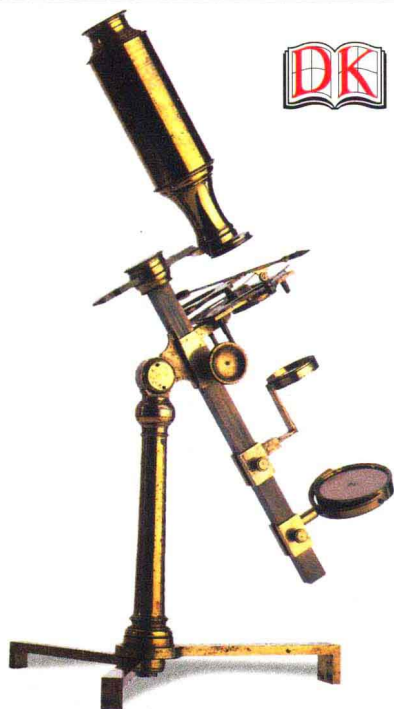
骨锯



脊髓



目击者家庭图书馆
Eyewitness



复式显微镜

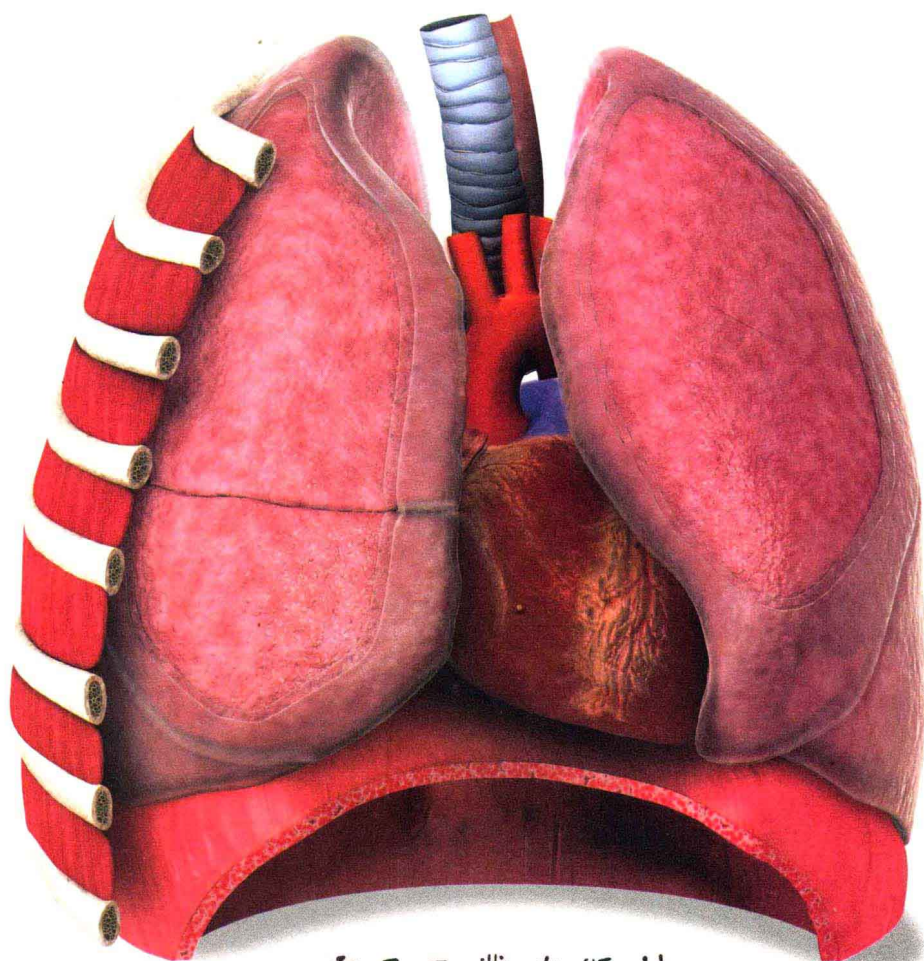


神经细胞

Human Body

人 体

[英]理查德·沃克 著 曹雪梅 译
孙万邦 审 飞思少儿产品研发中心 监制



呼吸系统

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

染色体

19世纪的夹物钳



LONDON, NEW YORK,
MELBOURNE, MUNICH, and DELHI

Original Title: Eyewitness Guide Human Body
Copyright © 1993, 2004 Dorling Kindersley
Limited, London

本书中文简体版专有出版权由Dorling Kindersley
授予电子工业出版社，未经许可，不得以任何方式
复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字：01-2008-3649

图书在版编目(CIP)数据

人体 / (英)沃克(Walker, R.)著; 曹雪梅译.
北京: 电子工业出版社, 2009.9
(目击者家庭图书馆)
书名原文: Human Body
ISBN 978-7-121-09433-0

I.人… II.①沃…②曹… III.人体—普及读物 IV.R32-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第149553号

责任编辑: 郭晶 马灿

印刷: 北京画中画印刷有限公司

装订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开本: 889×1194 1/16 印张: 4.5 字数: 115.2千字

印次: 2009年9月第1次印刷

定价: 25.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书
店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至
dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

心脏

皮肤剖面图



富氧血

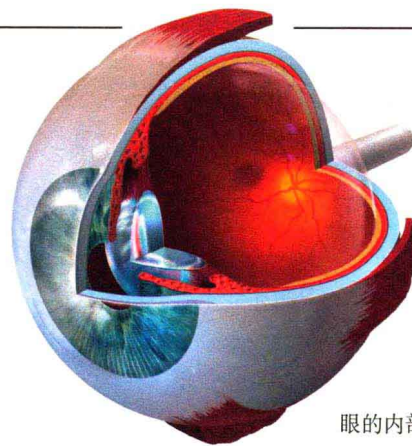
缺氧血

澄清的血液

大脑下底面

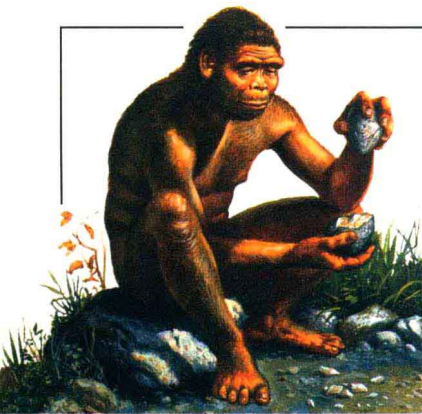
目 录

6
人体
8
神话、巫术与医学
10
研究与解剖
12
人体的微观结构
14
观察人体内部结构
16
人体骨骼
18
骨的内部结构
20
骨间的关节
22
人体的肌肉
24
运动中的人体
26
神经系统
28
大脑
30
脑的内部结构
32
皮肤与触觉
34
眼睛与视觉
36
耳与听觉
38
味觉与嗅觉
40
化学信使
42
心脏



眼的内部结构

44
循环
46
血液
48
呼吸
50
肺的内部结构
52
进食
54
消化
56
废物的处理
58
男性与女性
60
新生命
62
生长与发育
64
未来的人体
66
大事时间表
68
发现更多
70
术语表



人类的起源

最早的人类是几百万年前由类人猿进化而来的。随着时间的推移，他们慢慢学会了直立行走，大脑容量也逐渐增大。200万年前，人类出现了许多不同种类，其中包括上图所示的这种会使用工具的能人。然而，在庞大的人属家族中，只有现代人这个分支存活了下来。

人体

人类是地球上最具智慧的生物，这种智慧连同人类与生俱来的好奇心，让我们得以成为生物界中唯一能了解自己身体构造的生物。数世纪以来，随着知识的不断积累，我们逐渐懂得，尽管人类从外表看起来各不相同，但身体结构却是一般无二的。解剖学（一门探索人体构造的学科）的研究显示，除去性别间的差别，我们的内部构造实质上是相同的。生理学（一门研究身体如何运行的学科）的研究则揭示了人体系统是如何协调运作以保持我们的细胞以及整个身体的生命活性的。所有人类都具有亲缘关系，我们同属智人种，都是16万年前生活在非洲，后来迁徙到世界各地的早期智人的后裔。

眼睛是一种感光器官



肌肉系统

认识解剖学

解剖学的现代研究可以追溯到15-16世纪的文艺复兴时期。从那时候开始，以研究人体各部分详细结构为目的的尸体解剖才首次合法化。这些精确的肌肉（左）和骨骼（右）素描就是当时解剖学研究的成果。这两幅插画都是从人类解剖学的先驱安德烈亚斯·维萨里医生的伟大著作上节选下来的。



骨骼系统



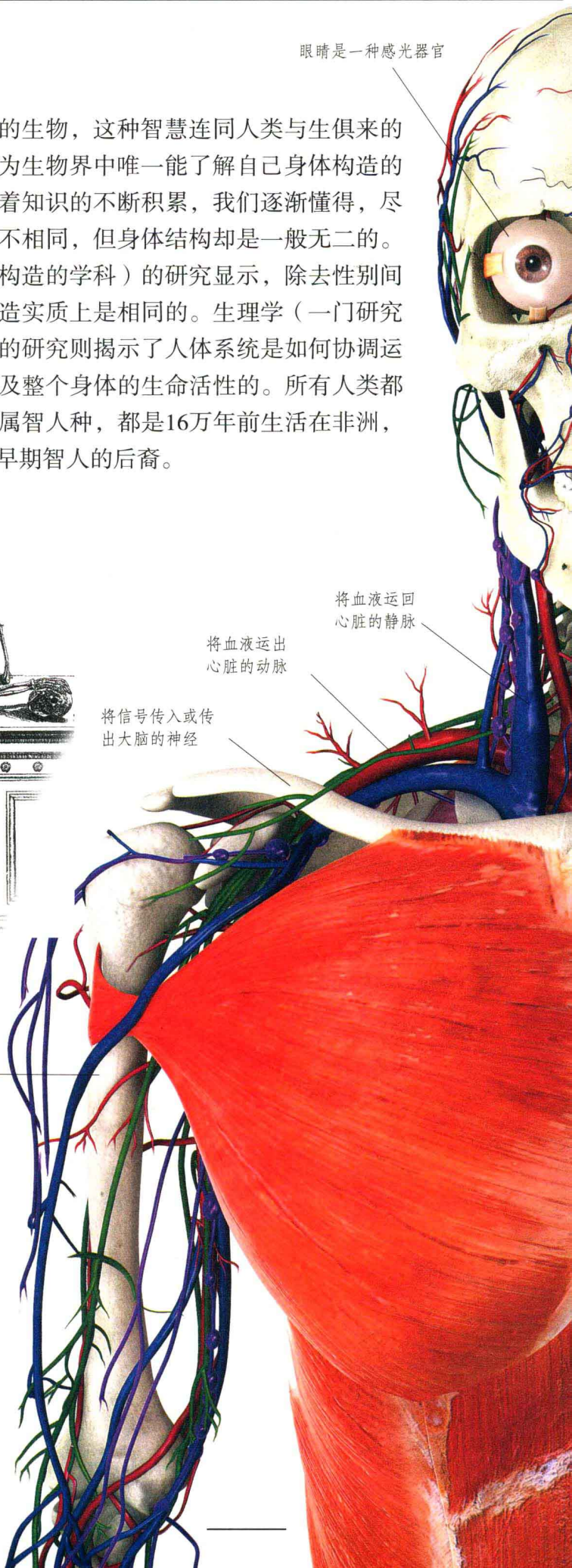
人体与建筑

1708年，曾有一种人体生理学理论将人体比喻为一个家庭。这种理论将人体和家庭的各项功能做了对比，比如提供原料（进食），分配必需品（血液系统），保温（机体的化学过程），以及家务管理（大脑）。

支撑上臂的骨骼

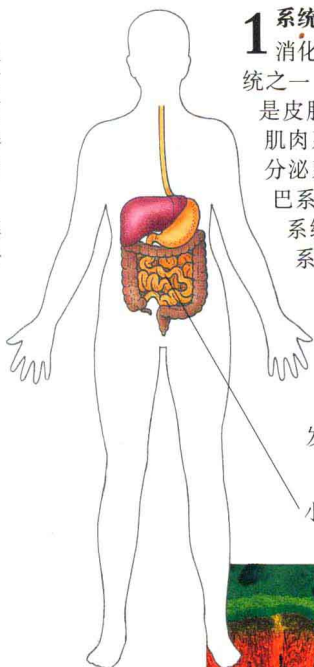
协作

人类体内的器官和系统不是独立存在的。剖开皮肤和肌肉，我们就可以观察到这些器官和系统是如何协调工作以维持我们的生命的。骨骼、肌肉和软骨的职责是运动和支撑躯体；神经负责传输、控制信号；心脏和血管则负责为身体各部分提供养分和从肺部吸入的氧气。通过这样的协作，人体的内部环境才得以保持稳定，温度始终保持在37℃左右，细胞才能一直处于最佳的工作状态。



人体的构造

人体由大约100万亿个、200种高度复杂且精微的细胞构成。相似的细胞相互连接起来就构成了组织，两个或两个以上的组织结合在一起就形成了器官，相互联系的器官进而组成了系统，各个系统相互协作，相互影响，就形成了富有生命活力的人。要理解这样的组织结构是如何运转的，请看右图中的消化系统。

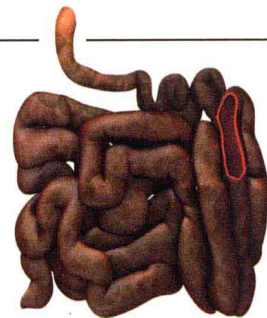


消化系统

1 系统

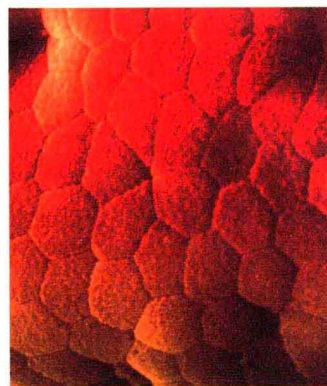
消化系统是人体的12个系统之一，其他11个系统分别是皮肤系统、骨骼系统、肌肉系统、神经系统、内分泌系统、循环系统、淋巴系统、免疫系统、呼吸系统、泌尿系统和生殖系统。消化系统的职责是分解食物，为机体细胞提供营养。在这个过程中，消化系统的每个器官（如胃和小肠）都在发挥各自的作用。

小肠



2 器官

小肠是一条长长的消化管道，它能将食物分解成能够被人体吸收的简单物质，小肠壁上的肌肉组织负责将食物向前推动，其他组织则负责供血和传递神经信号，而小肠壁上的上皮组织则负责将食物中的养分吸收到血液中。

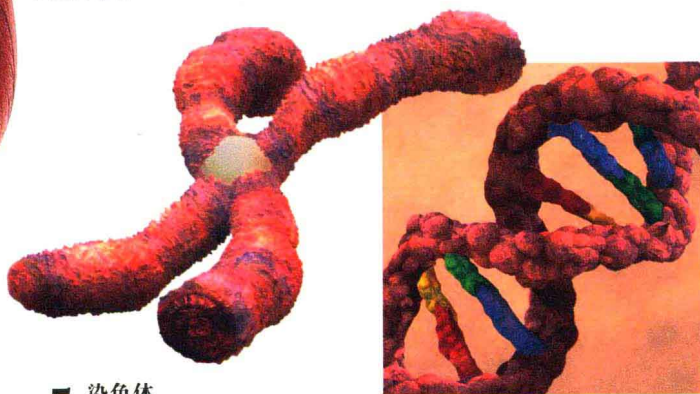


3 组织

小肠内壁上分布着数百万个只有在显微镜下才能看到的指状突起，它们叫做“绒毛”。覆盖绒毛的组织叫做柱状上皮（橘红色）。其外表面覆盖着一层纤细的微绒毛（绿色）。这种结构为小肠吸收营养物质提供了一个巨大的表面。

4 细胞

覆盖在绒毛上的上皮细胞紧密地连接在一起，这样的结构可阻止那些专为这些细胞准备的食物和消化液向组织下方渗漏。因为这些细胞会遭到很大的磨损，所以它们每过一段时间就会代谢更新。



5 染色体

每个人体细胞都有一个叫做细胞核的控制中心，其内含有46条染色体。通常情况下，染色体以长丝状的形态存在，但是当细胞分裂时，这些长丝就会卷曲成X形（如上图所示）。染色体中含有一种叫做基因的编码指令，基因对于细胞、组织、器官和系统的生成是必不可少的。

6 DNA

每条染色体中都有一种被称为脱氧核糖核酸（DNA）的分子。DNA是一种由两条盘旋的基因链构成的双螺旋结构，DNA链之间由被称为碱基的化学物质（蓝、绿、红、黄）连接着，碱基不同的排列顺序就代表着不同的构造或控制机体的编码指令。

支撑鼻子的软骨

进食时将食物切碎的牙齿

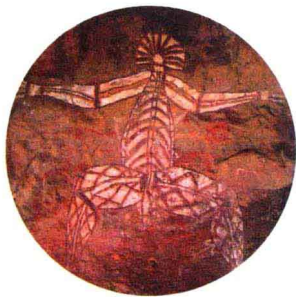
牵引头部运动的颈部肌肉

将氧气运入体内的肺

为血液循环提供动力的心脏

将肌肉连接在骨骼上的肌腱

净化血液的肝脏



史前艺术

上图中的这幅土著岩画来自澳大利亚的卡卡度国家公园，距今已有4000多年的历史。它是用植物液汁和矿物质制成的天然色素画成的。它就像一幅X射线图，展示了人体和动物内部的解剖结构。

头骨孔穴

右图中这具骷髅头出土于杰里科（今伊拉克境内），距今已有4000多年的历史。骷髅头上钻有几个孔，古人这么做，可能是想将恶灵释放出来。这些孔洞的局部已经愈合，这说明人在进行这种古老的手术后还可以生存下来。现代外科学有一种叫做穿颅术的手术与此类似，医生可通过在病人头盖骨上切开一个口子，降低病人颅腔中因出血而增大的压力。



埃及防腐术

大约5000年前，古埃及人认为，只有将尸体以木乃伊的形式完好地保存起来，死后的灵魂才能永存于死者尸体中。他们首先将内脏取出，存放在坛子中。然后利用天然碳酸钠（一种盐）吸干尸体内的水分，以防尸体腐烂。最后给尸体涂上带有香味的油类物质，裹上亚麻绷带，置于棺木中。



被认为无用的大脑从鼻孔中挖出后被丢弃

被认为是人体核心的心脏留在了胸腔中

神话、巫术与医学

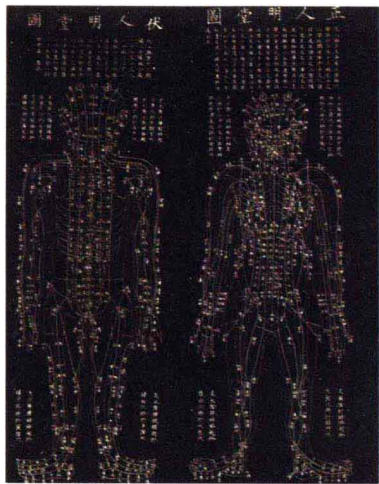
早在数千年以前，早期人类就创作了许多具有可辨识的人体形象的雕像和石洞壁画。随着人类文明的发展，人们在开始对周围世界进行思考的同时，也对自己的身体进行了深入研究。例如，古埃及人制作了数以百万计的木乃伊，但他们获得的解剖学知识却很少流传下来。直到古希腊时代，医学（或对伤病患者的护理和治疗）还与神话、巫术、迷信紧密地联系在一起，人们相信疾病是神或魔鬼带来的。“医学之父”——希腊医生希波克拉底（公元前460—前377年）指出，疾病并不是由神带来的，而是一种可识别和治疗的医疗症状。在罗马帝国时期，盖仑（公元129—216年）建立了解剖学与生理学理论。这些理论持续了数个世纪，随着罗马影响力的下降，医学知识向东传播到了波斯，希波克拉底和盖仑的理论被阿维森纳（公元980—1037年）等医生继承和发展了起来。

手术处死

很多古代文明都会献祭动物和人来取悦他们的神灵。14、15世纪，阿兹特克人占领了现今的墨西哥。他们相信，如果每天用活人的血、四肢和心脏来祭祀他们的太阳神和战神维齐洛波奇特利，太阳就会每天升起，保佑他们在战争中取胜。从这些残酷的祭祀活动中，阿兹特克人逐渐了解了人体的内部构造。

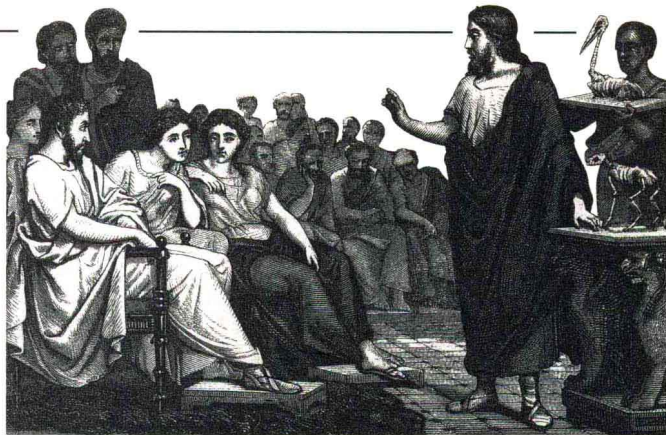


内脏从一侧的开口中取出后，被单独置于一种特殊的坛子内



中国的方法

2300多年前创作于中国的《黄帝内经》描述了人体的部分器官，但它很少涉及解剖学细节。它还对针灸治疗进行了描述，这种方法可通过积聚在人体的12条经络中运行的不可见的真气治病。据记载，医生只要沿着经络将针插入病人的皮下组织，就能通过调节人体内的阴阳平衡，促进人体内的真气流转，并恢复其身体健康。



克劳迪乌斯·盖伦

生于古希腊时代的克劳迪乌斯·盖伦医生在罗马度过了其大半生，他在那里成为了解剖学、生理学和医学研究的泰斗。盖伦在年轻时曾经救治过斗剑士，他将他们的伤口描述为“通向人体的窗户”。当时，人体解剖是被法律禁止的，因此，盖伦只好用动物进行解剖学研究，他相信这些发现同样适用于人体。正因为如此，盖伦犯了一些严重的错误，尽管他一生中有过不少伟大的发现。然而，他的这些存在谬误的理论在此后的近1500年内却被奉为真理。

希波克拉底认为医生应该根据每个病人的特点采取行动

拯救知识

这幅插图是摘自《医典》的1610年译本。这本医学百科全书是波斯医生阿维森纳在1025年写作的。阿维森纳是第一位对人体进行临床试验的科学家，他曾在患者身上测试和研究新药的疗效。阿维森纳继承和发展了盖伦和希波克拉底的成果，这些医学成果正是因为被翻译、引进了波斯，在伊斯兰世界广泛传播，才得以保存下来。公元711年，随着伊斯兰教传入西班牙，这些理论才被再次引入欧洲。

在欧洲和伊斯兰国家，盖伦的理论在好几百年内都有着巨大的影响



中世纪的治疗

用小刀或一种叫做水蛭的吸血虫放血，是中世纪医生在治疗一般疾病时常采用的一种有些残忍的传统方法。很少有医生会去研究这种疗法是否确实对病人有益。直到17世纪，才开始有人通过保留医疗记录和对患者的病情进展进行随访的方式，对这种方法进行科学评估。

在给尸体涂上防腐剂的過程中，肌肉脱水、收缩，将骨骼暴露了出来



波斯解剖学家阿维森纳继承和发展了古罗马和古希腊的医学理论



经过防腐和老化，皮肤变成了黑色的皮革状

由死细胞构成的脚趾甲完整地保存了下来

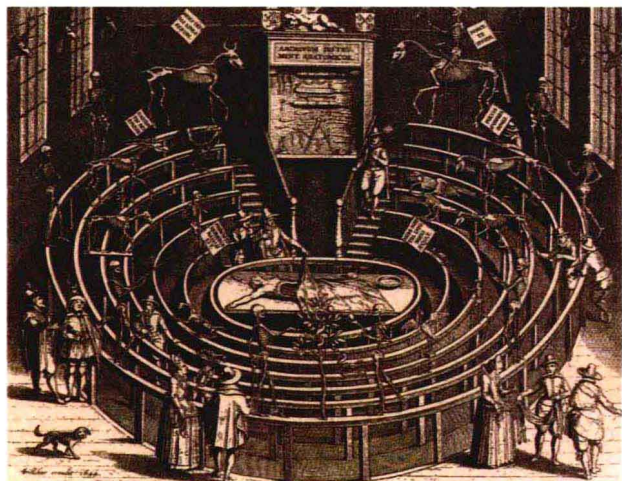


对死者的尊敬

在中世纪，很多人生前还不及死后重要——死后可以升入天堂。身体只是灵魂的暂时归宿，像“人体内到底存在什么东西”这类问题并不重要。解剖是被禁止的，因此，图中的这位解剖学家势必会受到惩罚。

研究与解剖

克劳迪乌斯·盖仑医生的理论来源于对动物体内结构和罗马斗剑士伤口的研究，所以他的理论中存在错误就毫不奇怪了。在5-15世纪的中世纪，传统和宗教都禁止批评盖仑的理论。这种压制态度阻止了解剖学实践的开展，而只有通过尸体的准确解剖，医生们才能对人体的内部结构进行真正的研究。随着文艺复兴的兴起，这种禁令放松了。14-17世纪，艺术、建筑和科学的复兴席卷了整个欧洲。在意大利，安德烈亚斯·维萨里（1514-1564年）进行了谨慎而精确的解剖，并根据他的观察得出了自己的结论，而不是盲目地相信统治了上千年的老观点。通过质疑和纠正盖仑的观点，维萨里为解剖学的发展带来了一场革命，开创了医学的新时代。

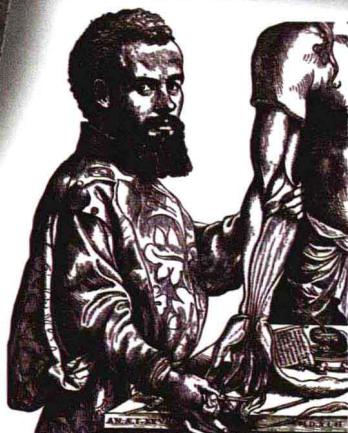


解剖室

意大利博洛尼亚的蒙迪诺（公元1270-1326年）教授因其对解剖学的完善而闻名于世。虽然他率先解剖了尸体，但他仍然严重地依赖盖仑的理论。他发表于1316年《解剖学》，直到维萨里时代还一直备受欢迎。16世纪晚期，公众开始对人体知识产生浓厚的兴趣，以致很多大学也都建立了解剖室。左图为一樽1610年的雕刻，展示了荷兰莱顿的解剖室，走廊中的参观者们正在观看解剖学教授及其助手的解剖过程。

厚实的金属框架

末端用于固定刀片的螺钉



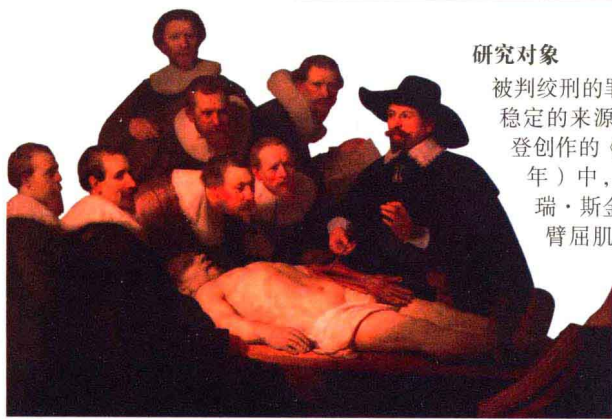
打破传统

16世纪，帕多瓦是意大利解剖学和医学的发源地。1536年，安德烈亚斯·维萨里来到了这里，他高超的医术很快就让他脱颖而出，第二年就升为解剖学教授。通过对早期医学资料的翻译，维萨里开始对古代理论产生不满，他更相信他亲眼见到的事实，于是开始自己写书。成书后，维萨里被聘为西班牙皇室的御医。

第一本科学的解剖书

经过四年的解剖学研究，维萨里的《人体的结构》一书终于在1543年问世了。该书中逼真的插图和图解文字，招来了一片谴责声，因为这种表现方式违背了传统教义。





研究对象

被判绞刑的罪犯是解剖学研究样本的一个稳定的来源。在这幅由荷兰画家林布兰登创作的《杜普医师的解剖课》（1632年）中，居中的解剖对象是盗贼阿瑞·斯金迪特，杜普医生正在展示前臂屈肌是如何牵引手指弯曲的。解剖课是一门对内科和外科医生进行培训的课程，同时也对公众中感兴趣的人开放。

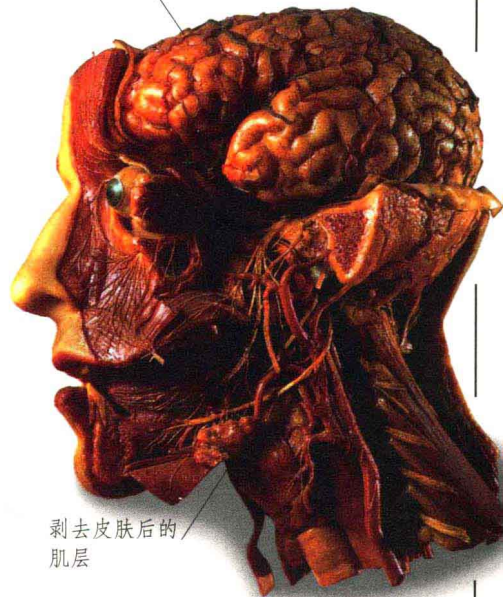


女性与解剖学

直到19世纪，对人体结构和功能的研究还只限于男性。除了助产士以外，女性在医疗中的作用微不足道。这个职业一直以来几乎把女性拒之门外。上面这幅照片创作于1880年左右的瑞典，图中的妇女们正在学习解剖，她们可能正在进行助产士培训。



头骨去除后，
大脑暴露在外



解剖学工具

19世纪的外科工具都是由文艺复兴时期的解剖学家（如维萨里）使用过的工具（小刀、剪刀、锯和探针等）发展而来的。当今的外科医生们使用的工具与这些工具类似，但种类更多，有些采用了现代科技的成果，如电锯和激光手术刀。从切割坚硬的骨骼到探查细小的神经和血管，每种工具都有其独特的功能。

石蜡模型

上图中这个非凡的解剖模型是用石蜡制作而成的，他展示了男性头颈部包括肌肉、神经、血管和大脑在内的结构。18、19世纪，与此类似的具有精确着色的三维模型成为了实习医生培训中良好的辅助教学工具。



维萨里著作第二版（1555年）中描述的手术器具



人体的微观结构

17世纪初，荷兰的科学仪器发明家们发明了一种叫做显微镜的放大仪器。这是科学家们第一次运用高质量的玻璃镜片观察光照下的物体，这些物体非常微小，无法用肉眼观察。安东尼·范·列文虎克和马赛罗·马尔比基是使用显微镜学家的先驱。他们运用自己发明的显微镜发现了生物是由更小的单元组成的。1665年，英国皇家协会（一个由顶级科学家组成的组织，至今仍然存在）的某位创始者将这些单元命名为“细胞”。罗伯特·虎克（1635—1703年）在显微镜下看到了植物组织中盒子状的小室，他将这些结构比作修道院中僧侣们居住的房间（Cell）。这个名称一直沿用到了现在。20世纪，科学家们又发明了一种新型的利用电子流代替了光源的电子显微镜。今天，这种电子显微镜正帮助科学家们去发现更多的关于细胞结构及其运转机制的情况。

组织学的先驱

意大利科学家马赛罗·马尔比基（1628—1694年）是显微解剖学的创始人，同时也是组织学（一门研究组织的科学）的先驱。马尔比基首次识别出了将动脉和静脉连在一起的毛细血管（一种微小的血管）。他还对肾脏中的过滤单元进行了描述。1668年，马尔比基成为第一个当选为英国皇家协会会员的意大利人。

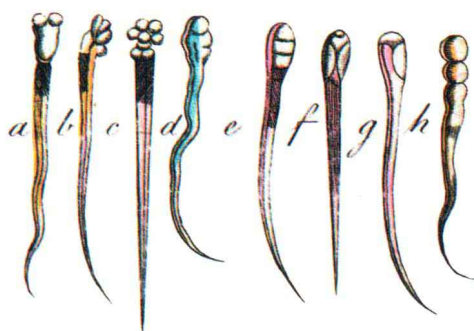


自制透镜

如右图所示，列文虎克时代的显微镜大多数都含有两个透镜。列文虎克制作的显微镜，都包含一个微小的透镜（实物如上图所示），他在这点上采用了一种保密技术。他的透镜产生的图像非常清晰，令人惊讶。利用这些透镜可以观察被放大275倍的细胞、组织和极其微小的组织。列文虎克共制作了大约400台显微镜，他对显微科学建立且成为一个科学分支起到了很大的促进作用。

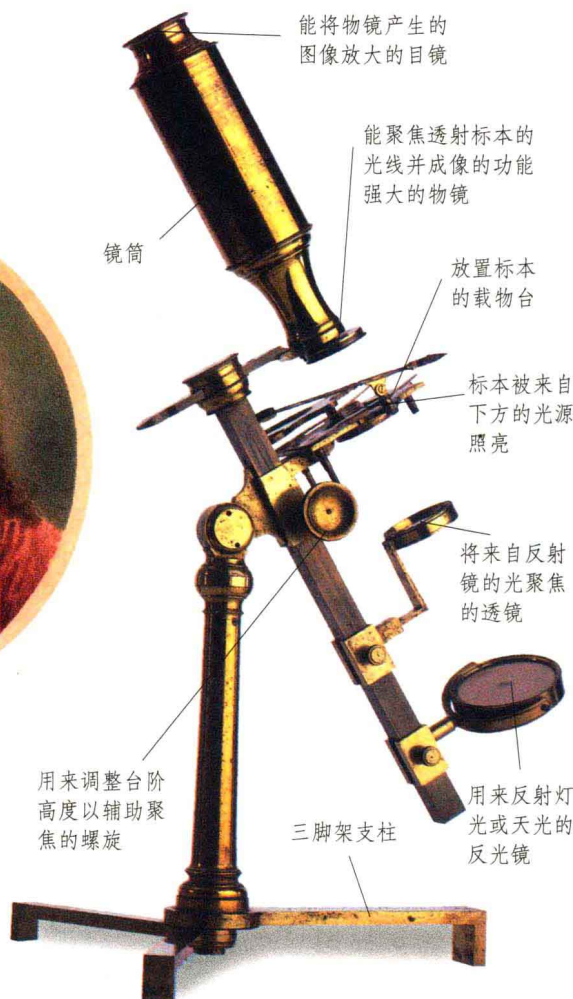
兴趣广泛的观察者

安东尼·范·列文虎克（1632—1723年）是一位荷兰布商，他利用业余时间自学成为了一名科学家和显微镜学家。利用自制的显微镜，他首次观察到了血细胞和精子。1683年，他将从自己牙齿上刮下来的碎屑染色，首次用人类的眼睛观察到了细菌。皇家协会出版了他的很多笔记，他自己最终也当选为皇家协会会员。



显微镜作图

今天，科学家们通常使用摄影术来记录显微镜下观测到的图像。而像马尔比基、列文虎克等早期显微镜学家们都是通过绘画和写作来记录他们在显微镜下见到的图像。上面这幅画作出自列文虎克第一次观测到精子细胞时的记录，精子是列文虎克最重要的发现之一。

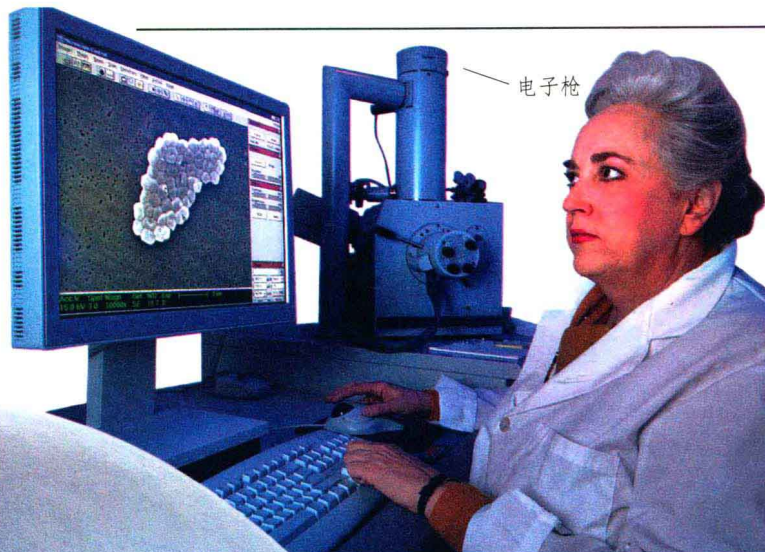


复式显微镜

范·列文虎克制作的显微镜被称为“单式显微镜”，因为它们都只含有一个镜片。而大多数光学显微镜采用的都是拥有两个或更多透镜的复式结构。上图中这具19世纪的模型具备了现代复式显微镜的所有基本特征。其载物台可以向焦点上下移动，而更新款式的显微镜则是通过移动透镜来调焦。在观测时，需将标本切到足够薄，让光线可以透射，然后通过透镜直至眼睛。

细胞的内部结构

这张剖面图展示的是电子显微镜下观测到的典型的人类细胞的内部结构。一层薄薄的细胞膜包裹在细胞周围，分散在冻胶样的细胞质中的结构叫做细胞器。每种细胞器都有着自己的职责。细胞核是细胞内最大的结构，其内含有细胞运转必需的指令。细胞质、细胞器和细胞核内每时每刻都在发生着成千上万种化学反应，这些反应共同构成了细胞代谢——维持着细胞生存的发动机。尽管各种细胞在大小、形状和功能上千差万别，但它们拥有相同的基本结构和代谢机制。



电子显微镜

电子显微镜能利用原子内的电子将物体的影像放大几万甚至数百万倍，能观察到光学显微镜下无法观察到的细微结构。这种显微镜的顶部含有一个装有电子枪的柱状装置，其底部装有一个载物台。电子枪发射的电子束通过磁铁聚焦并射向标本。穿过标本或被标本反射的电子会被探测器探测到，并形成图像。



细胞核是细胞的控制中心

为新陈代谢提供能量的线粒体

细胞质中漂浮、移动着细胞器

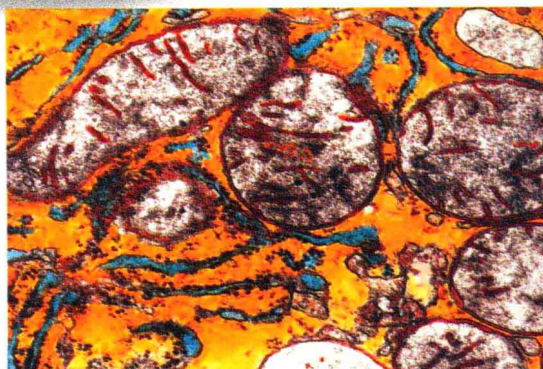
支撑和维持细胞形状的微管

对细胞内外的蛋白质进行加工的高尔基体

控制物质进出细胞的细胞膜

细胞切片

透射电子显微镜的工作原理是，先将电子束透过机体组织切片到达探测器，再由探测器将图像拍摄下来，制造出透射电子显微图像（TEM）。右图中这幅TEM经过了染色，它展示的是一个被放大11300倍的肝细胞切片，我们可以从中观察到线粒体（白色）和内质网（蓝色）。



观测表面

扫描电子显微镜中的工作原理是，用一束电子对整个标本表面进行扫描，然后将在标本周围跳动的电子聚集起来，形成一幅黑白的三维图像，扫描电子显微图像（SEM）就是该图像的照片。这幅SEM上的颜色是后期加上去的，它展现的是放大了530倍的圆形脂肪的细胞表面。

观察人体内部结构

直到19世纪，观察人体内部结构的唯一途径是对人体进行解剖或观察受伤士兵的伤口。1851年，眼底镜的问世开创了现代仪器的先河，它让医生们首次能够对患者眼睛的内部结构进行观察。1895年，德国物理学家威廉·伦琴发现了X射线，他还证实，无需切开人体，使用这种射线就能观察到骨骼的图像。除了X射线，现代的医生和科学家们还可以运用过去40多年来发明的多种机体成像技术对机体的组织结构进行观察，寻找疾病征象，并探索机体是如何运作的。



战伤

这幅来自1540年版德国医疗手册中的图解展示了外科医生是如何在战地上将箭头从一位战士身体里拔出来的。这类战伤给医生们提供了一个从近处观察活体内脏和组织的机会。



眼底镜

神秘的射线

这幅1896年的射线照片是X射线（一种射线）穿过一位女性的手后投影在感光底片上产生的。坚硬的物体（如骨骼和金属）能够吸收X射线，因而可以清晰地显示出来；而软组织则不能显示，因为X射线可以直接透过这些组织。

CT扫描

计算机体层摄影（CT）扫描是运用X射线和计算机来观察身体的内部构造。让患者安静地躺在一个旋转扫描器中，旋转扫描器就会发射出一道X射线束透过机体到达检测器，产生一幅能显现出人体硬组织和软组织的二维剖面图像，可以同时显示硬组织和软组织。计算机将多个断层图像连接起来，就形成了身体某一部位的三维图像，如右图中的这张活体心脏图像。

现代的医生们在手术时经常会使用这种多用途的医学设备对患者进行检查。这种工具箱内有一个手柄，其中装有电池，能为光源提供电源；还含有一系列附件，可用于检查耳、喉、鼻或眼的内部。例如，医生可在光照下使用眼底镜检查患者眼睛的内部结构，镜片可用来调节聚焦点，把光线聚集在眼睛的内部结构或可能出现异常情况的结构上。



屏幕上可见的机体内部结构

外科医生将内镜移向另一个部位

内窥镜

外科医生会使用一种叫做内镜的细小的试管状仪器对组织或关节内部进行检查。如左图所示，内镜可以插入人体天然的开放部位（如口腔）或皮肤上的小切口。内镜中长长的光纤上携带着光源，它可以照射到身体内部并回传图像，医生通过一个监视器就能观测到这些图像。

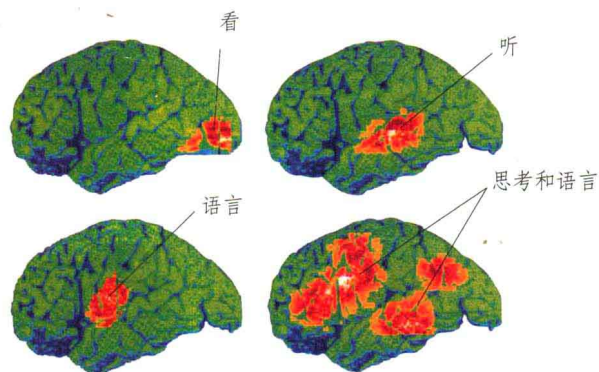


磁铁与无线电波

磁共振成像（MRI）扫描是运用磁铁和无线电波来获得机体的组织和器官图像的。在扫描器内，患者将暴露在一个强大的磁场下，这种磁场将会排列患者体内的氢原子，无线电波会将这些原子激发后再使其回到原位置。当磁场再次将原子排列后就会产生微小的无线电信号。不同的组织会发射不同的信号，这些信号会被计算机检测到，然后转换成图像。

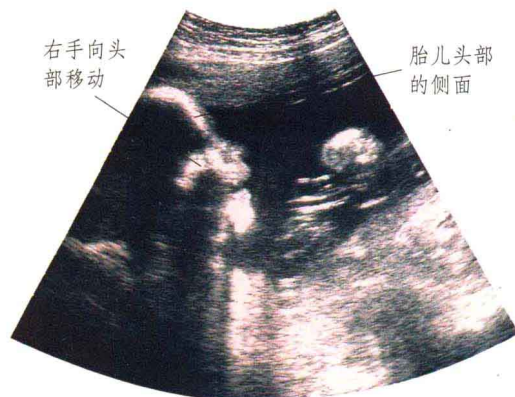
脑壳，内部为大脑

胸腔中的左肺



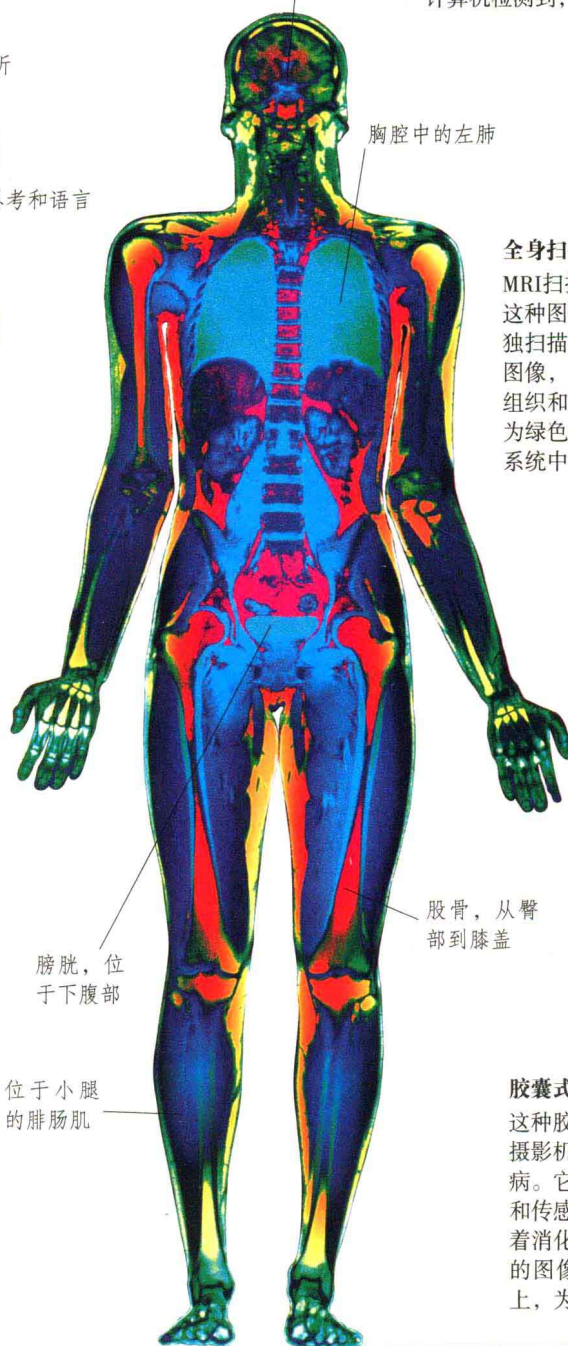
运转中的组织

正电子发射断层成像系统（PET）扫描能显示出身体特定的组织是如何运转的。首先，将一种特殊的葡萄糖注入血液，为运转中的组织提供营养和能量。当葡萄糖在组织中被消耗时，就会释放出一种可以被检测到并能形成图像的微粒。当人在看、听、说话和思考时，这种扫描就能显示出大脑中活动部位的图像（红/黄）。类似的结果还可用于脑部成像。



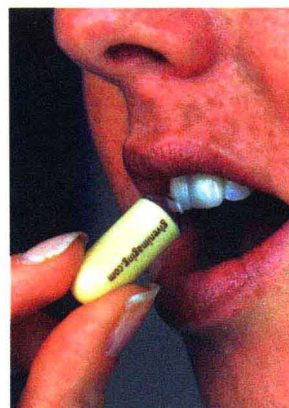
从声音到图像

超声波扫描是一种可以观察运动图像的非常安全的技术，可以用来观察母体子宫内胎儿的活动。超声波射向人体后会被组织反射回来形成回声，回声会被检测设备捕捉到，进而由计算机转换成图像。



全身扫描

MRI扫描能够显示人体的纵剖面图像。这种图像是由沿身体纵向产生的多个单独扫描图像合成的。最初产生的为黑白图像，增补颜色后就可以显示出不同的组织和器官。例如，头部的大脑被标示为绿色；胸部的肺被显示为蓝色；骨骼系统中较大的骨骼被显示为橘红色。



胶囊式内窥镜

这种胶囊式的内窥镜或药丸式的肠道摄影机可用于检测消化系统内部的伤病。它里面包含一台微型相机、光源和传感器。这种内窥镜被吞入后会沿着消化系统一边移动一边拍照，拍得的图像会传输到一个外设的接收器上，为医生诊断疾病提供帮助。



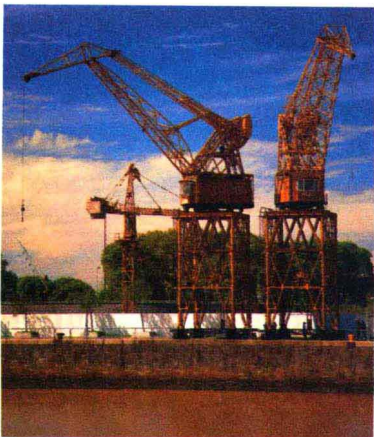
死亡符号

如这幅15世纪创作的名叫《死亡的舞蹈》的画作所示，长久以来，骨骼一直是危险、疾病、死亡和受伤的标志。中世纪，刽子手会将处以绞刑的罪犯的骨架悬挂在套索上迎风摆动，当做对其他人一个警告。



认识骨骼

数个世纪以来，骨骼一直被认为只是用来支撑起周围活动的软组织的坚硬、无生命的结构。后来解剖学家们逐渐发现，骨骼虽然坚硬，但也有生命，具有自己的血管和神经。上图展示的是中世纪著名的外科医生、《大手术》（1363年）的作者肖利亚克在为患者检查骨折或骨裂的情景。

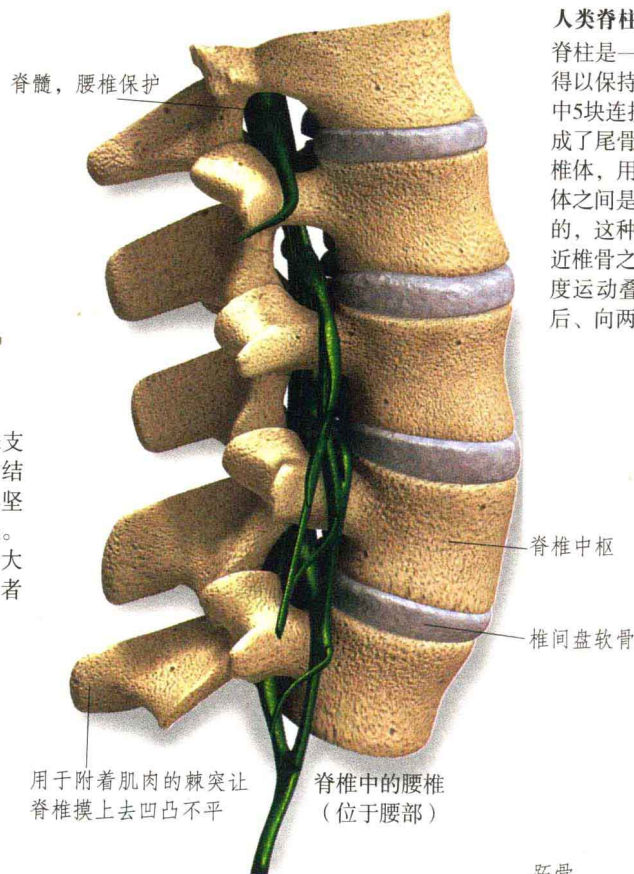


人体力学

骨架中展示了多个机械学原理。例如，每个手臂中都含有两条长骨，让手臂得以伸展或弯曲。工程师们在其机械设计中采用了这个原理，例如上图中的这些起重机。

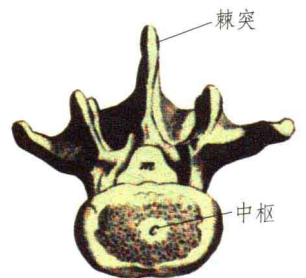
人体骨骼

当人的身体走到生命的尽头时，软组织就会腐烂，最终只剩下由206块坚硬的骨头组成的骨架。这种灵活的骨结构叫做骨骼，它在人类活体中起着支撑和运动的作用。骨骼分布在器官（如大脑和心脏）周围，对器官起着保护作用，以防器官被晃动或挤压。骨骼还为肌肉提供附着点，肌肉可以使骨骼活动，进而带动整个身体运动。人死后，骨骼还可以在很长的一段时间内保持坚硬、不腐烂，因此，过去的解剖学家可以对其进行细致研究。这就是在很多早期的医学典籍上可以看到对人体骨骼的精确描述的原因。今天，医生和科学家可以运用先进的技术（如CT扫描）来检查活体内的骨骼。

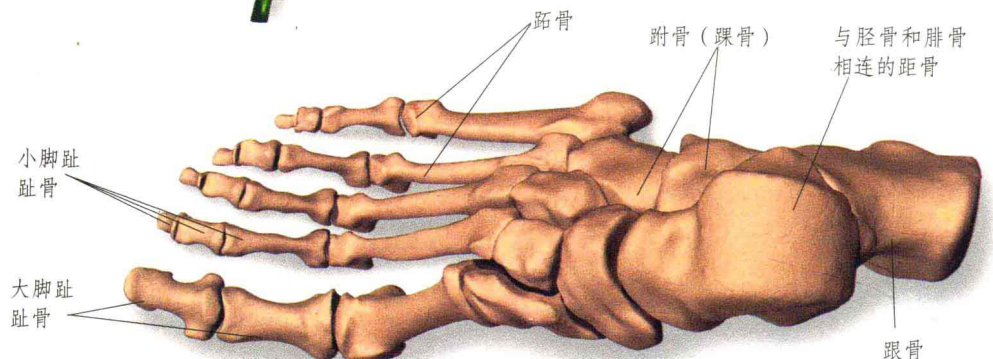


人类脊柱

脊柱是一组强韧可弯曲的杆状骨骼，它让身体得以保持直立状态。脊柱由33块椎骨组成。其中5块连接在一起形成了骶骨，4块连在一起形成了尾骨（脊柱尾部）。每块椎骨都含有一个椎体，用以支撑身体的重量。椎体与其下的椎体之间是由一种被称为椎间盘的软骨连接起来的，这种结构可起到缓冲作用，但也限制了邻近椎骨之间的运动。然而，将每块脊椎上小幅度运动叠加起来，就能使身体完成向前、向后、向两侧以及扭转运动。



19世纪早期创作的腰椎图（俯视）



足部骨骼

足部承受着身体的全部重量，每只脚均由26块骨组成。踝部有7块紧密相连的跗骨（包括距骨和跟骨），脚底含有5块跖骨，每根小脚趾上含有3块趾骨，而大脚趾上则只含有两块趾骨。