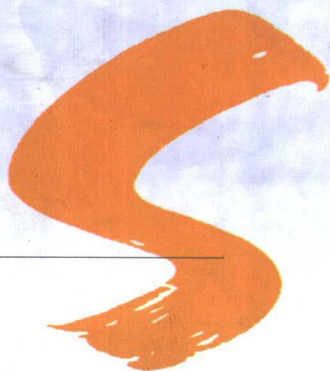


科 学 家 谈 生 物

KEXUEJIA TAN SHENGWU

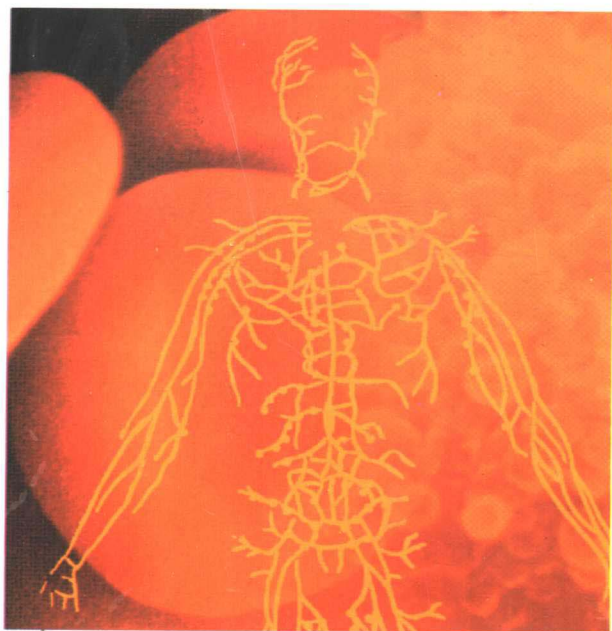


人体的保护神

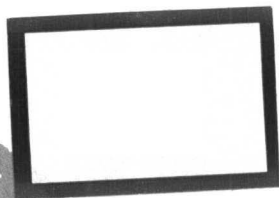
——血液与淋巴

RENTI DE BAOHUSHEN-XUEYE YU LINBA

戎诚兴 马秉衡 编著



湖南教育出版社



科学家谈生物

KEXUEJIA TAN SHENGWU

人体的保护神

——血液与淋巴

RENTI DE BAOHUSHEN — XUEYE YU LINBA

戎诚兴 马秉衡 编著

湖南教育出版社

人体的保护神——血液与淋巴

戎诚兴 马秉衡 编著

责任编辑:刘百里

湖南教育出版社出版发行

湖南省新华书店经销 长沙市银都教育印刷厂印刷

850×1092 长32开 印张:5.375 字数:90000

1999年10月第1版 1999年10月第1次印刷

印数:1—2000

ISBN7—5355—2618—7/G·2613

定价:9.40元

本书若有印刷、装订错误,可向承印厂调换

(厂址:长沙市远大一路马王堆 邮编:410001)

编者的话

五年前，我们便酝酿出版一套面向中学生的生物学科普读物，经过不懈的努力，在二十几位中国科学院院士、研究员、教授的大力支持下，终于撰写出了这套《科学家谈生物》丛书。

生物科学近年来发展很快，随着学科的交叉和新兴交叉学科的不断涌现，传统的学科界限正在消失。对于即将到来的激动人心的生物科学时代，两极的发展加快，细胞、分子、量子生物学和种群、生态、生物圈的研究加强；生物科学与物理、化学、数学、技术科学的交叉渗透大大增强，边缘学科迅速发展；生物科学中重大问题的多学科、多层次、多方法的综合研究日益受到重视；受现代新兴学科的推动，生物科学朝着从定性到定量、从实验到理性、从描述到数学模式、从分析到综合的方向发展。

面对生物科学的蓬勃发展，世界各国都作出了积极反应。如美国则作出了“人类基因组”(又称人体“阿波罗”)和“脑的十年”两个重要的研究计划。

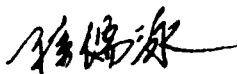
在人才培养和经费保障方面都做了很充分的准备。美国现在每年培养的博士有30万，其中51%~52%是属于生物学领域的；美国联邦政府每年拨款的科研经费上千亿美元，生物科学所占的比例将近一半。

国际上对生物科学都十分重视，已经造成了世界范围内生物科学家求职较易、需求人才极多的局面。

另外，生物科学在精神文明建设中也发挥着巨大作用，破除迷信，辨识真伪科学。在农村普及生物科学知识，倡导科学种田，促进科技兴农，大面积提高农、牧、林、副、渔业的产量和质量，脱贫致富。提倡计划生育，优生、优育。加强对环境和整个生态系统的保护，有利于人类和自然的和谐发展，都将得益于生物科学的发展和普及。

本套丛书的编撰，力求做到内容新颖，以生动、活泼的语言，流畅、通俗的文字，反映当前世界上最新的成果、最新的动态、最新的发展趋势。但又必须保证其科学性、知识性、预见性、启发性，让读者能真正开卷有益。

中国科学院院士
北京师范大学教授



1996年11月30日

序

读后

生物科学是研究一切生命现象及其运动规律的科学总称。由于它与人类生存、人民健康和社会发展密切相关，生物科学一直是自然科学中最受关注的学科之一。特别是近半个世纪以来得到迅猛发展的现代生物科学，更有可能成为 21 世纪自然科学的主角。

生物科学是农业生产的理论基础。近两百年来，生物学家将地球上的生物进行了科学分类，并初步揭示了绿色植物光合作用的秘密、生物新陈代谢的生理生化机制和生长、发育、生殖、遗传、进化的规律。在这些研究的基础上，农业科学家培育出了各种优良的动植物品种，研究出了各种农业生物优质高产的生产技术，从而促进了农业生产率的大幅度提高，满足了人类的生活需要。但是，随着人口的急剧增加和耕地面积的减少，对农业生产的

要求越来越高，科学家必须培育更多的高产、优质、抗逆、抗病虫的动植物品种，提供效率更高的高产优质生产技术和更好保护地球环境的可持续发展策略。要做到这些，必须依靠现代生物科学和技术的发展。

依靠生物学和医学的帮助，人类已经战胜了天花、霍乱、伤寒、鼠疫、结核等许多可怕的疫病。但人类的生命仍然面临着免疫系统疾病、恶性肿瘤、心血管病和遗传性疾病的严重威胁，而现代生物学的发展可以为人类降服这些病魔奠定胜利的基础。

现代生物学是依靠化学、物理学、数学和技术科学之助成长发展起来的，而生物科学的成就也成为工程原理和技术思想的源泉。可以预期，在 21 世纪，生物科学与技术科学和其他自然科学会更紧密地结合，从而导致计算机、人工智能、机器人、生物工程和太阳能利用等高技术领域的革命性变化。

生物学对人类社会的发展实在是太重要了。要把握住新世纪的脉搏，就必须多了解一些生物科学的知识。湖南教育出版社的这套《科学家谈生物》丛书，正好可以满足读者的需要。丛书各册均由著名的生物学家撰写，内容丰富，深入浅出，较好地介绍了生物科学方方面面的研究和发展概况，是值得一读的生物科学普及读物，故乐于为之作序，并郑重向读者特别是青少年朋友推荐。

前 言

日常人们经常接触到“血液”这个名词，而且大家都知道血液关系到人的身体健康乃至生命，因此很是留意这方面的知识。有鉴于此，我们感到介绍一些有关血液方面的常识，十分必要。

许多动物都有血液，而且各类动物的血液组成、性能不尽相同，本书只是把动物的血液做为引子略加叙述。书中主要内容谈的是人的血液，估计这也是人们最关心的。

血液这门学问包括许多学科的内容，它涉及到生物学、生理生化学、遗传学、解剖组织学、病理学、诊断学、临床医学以及法医学等各个方面，很难想象这本小册子能把这些内容都包罗进去。于是，本书尽量选择日常生活中接触多的事例，采用概括方式加以介绍，并且考虑到本书是供给非专业人员阅读，一再去繁从简，尽量少用一些生僻的专业词

句，多讲一些现象，少讲一些机理。我们本着这种意图，编写成为此书。

我们衷心希望，读者阅读本书后能对血液有个概括了解，并在日常生活中有所受益。但著者水平有限，难免有错误之处，希望给予指正。

著 者

1999 年 5 月于武汉

主 编 孙儒泳

副主编 刘建康 张弥曼

编 委 孙儒泳 * 王志均 * 刘建康 *

张弥曼 * 荆其诚 盛祖嘉

戎诚兴 许世彤 叶祥奎

尚玉昌 戴君惕 刘百里

有 * 号者为中国科学院院士

目 录

一、动物血液一瞥	(1)
动物体内的液态环境	(1)
动物的血液	(4)
开放式血液循环和闭管式血液循环	(6)
红色的血液和不是红色的血液	(10)
冷血动物和热血动物	(11)
二、人血概要	(14)
人的血液组成	(14)
一个人的血液量	(20)
血液的三大机能	(22)
造血器官	(24)
三、血液循环	(27)
大循环和小循环	(27)
心脏每分钟输出的血量	(29)
心脏搏动及每次搏出的血量	(33)

血管的三种类别	(36)
心脏及心脏泵血	(38)
关于血压	(40)
微循环	(44)
淋巴液和淋巴循环	(46)
冠脉循环	(48)
四、血液各成分的功能	(52)
红细胞运氧	(52)
白细胞与免疫	(54)
白细胞的吞噬免疫	(57)
淋巴细胞与免疫	(60)
T 淋巴细胞与细胞免疫	(64)
B 淋巴细胞与抗体免疫	(67)
血小板与止血和凝血	(70)
血浆的功能	(72)
五、血型	(76)
人的 ABO 血型	(76)
亲权鉴定	(78)
血型会改变吗?	(81)
气质、性格与人的血型	(82)
血型与疾病	(84)
ABO 血型检验	(86)
Rh 血型	(89)
六、血液与疾病	(92)

贫血·····	(92)
白血病·····	(95)
血友病·····	(97)
血脂与疾病·····	(101)
血糖与疾病·····	(105)
血栓性疾病·····	(111)
传染病与血液·····	(115)
人类免疫缺陷病毒与血液·····	(119)
七、输血、输液及骨髓移植·····	(122)
输血与配型·····	(122)
交叉配血试验·····	(124)
输血应注意的事·····	(127)
输血反应·····	(129)
输液·····	(132)
骨髓移植·····	(134)
造血干细胞移植·····	(137)
八、血液检验单上反映的问题·····	(139)
红细胞计数和血红蛋白测定·····	(139)
血沉测定·····	(141)
红细胞比积测定·····	(143)
白细胞计数及其分类计数·····	(145)
血小板计数·····	(148)
骨髓细胞学检查·····	(149)
九、血痕·····	(153)

人的血痕	(153)
血痕作物证	(155)
十、普及血液知识发展血液科学	(160)

一、动物血液一瞥

动物体内的液态环境

只要是活着的动物，必然表现出新陈代谢、生长、生殖、遗传等一系列生命活动。生命活动的最重要条件是动物体内必须具有呈液体状态的内部环境，如果体内液态环境出现异常或者遭到破坏，生命活动就会发生障碍甚至停止，导致动物体死亡。从我们日常见到的动物因干枯而死亡现象，可以领会到液态环境对生命的重要。

动物体内的液态环境是由动物体所含有的全部液体构成的，这些液体是一种溶解着多种无机物和有机物的水溶液，通常称为体液。任何动物体内的体液都占有相当大的比重，就人体来说，人的体液约占体重的60%。

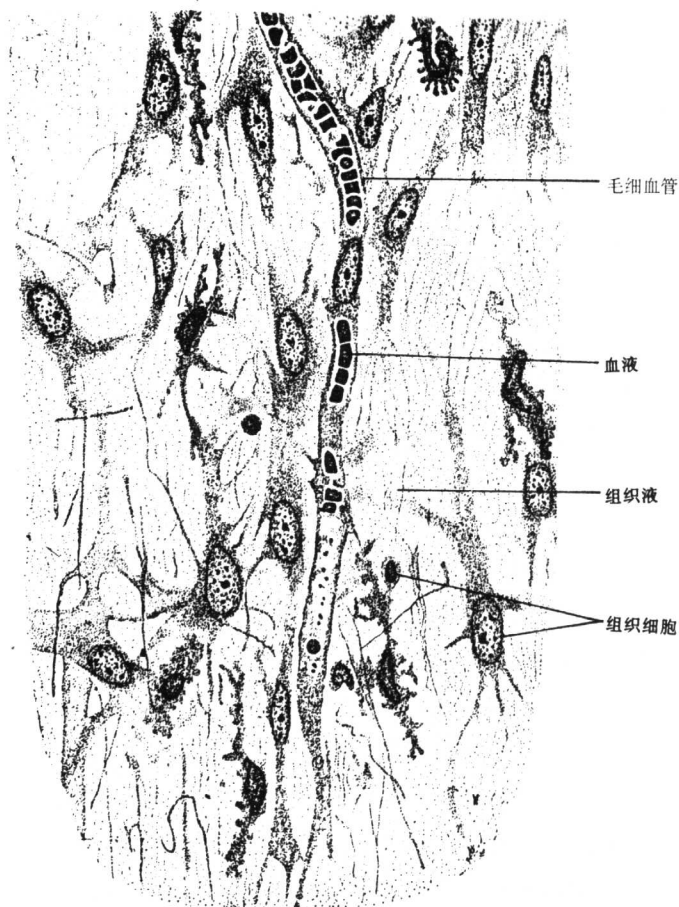


图1 血液与组织液示意图

体液大部分存在于细胞内，小部分存在于细胞外，存在细胞内的液体叫做细胞内液，存在细胞外

的液体叫做细胞外液。细胞外液又分两种，一种是存在于组织细胞之间的组织间液（简称组织液），另一种是流动在心脏和血管中的血浆，即血液中的液体部分（图 1）。细胞外液构成了动物体内细胞生活的液态环境，也叫动物的内环境，以区别动物体所生存的外界环境。

动物体需要不断地从外界摄取各种营养物质，同时也需要及时地把代谢产物排向外界以进行物质交换，这样动物体才能执行正常的机能。单细胞动物（如变形虫）仅由一个细胞构成，因此它只有细胞内液。它的直接生活环境是外界，它的体表就是这个细胞的细胞膜，所以细胞膜就成了这个动物体与外界进行物质交换的界面。它的外界环境或是海水，或是淡水，或是含有水分的土壤，或是它所寄生的寄主组织液。

多细胞动物的细胞几乎全部与外界隔开，而且细胞内液和组织液之间隔有细胞膜，血浆和组织液之间隔有血管壁，但细胞内液和组织液之间、血浆和组织液之间是可以透过细胞膜或毛细血管壁交换物质的，因此多细胞动物体内的细胞可以通过体内的细胞外液与外界进行物质交换。这就是说，多细胞动物体从外界摄取各种营养物质先进入细胞外液，才能与体内的细胞进行物质交换，同时身体内的细胞所产生的代谢产物也必须先进入细胞外液，