



the secret of blood

一部比推理小说更好看的血液故事

融合人文、医疗与科学的多元观点 深入浅出 贯穿古今 全面解构血液的奥秘
认识血液 也将认识与你息息相关的生命的本质

血液的奥秘

你必须知道的血液知识

伍焜玉◎著



科学出版社

The Secret of Blood

血液的奥秘

你必须知道的血液知识



伍焜玉 著

科学出版社

北京

图字：01-2015-3384 号

本书由台湾天下远见出版股份有限公司正式授权

图书在版编目(CIP)数据

血液的奥秘：你必须知道的血液知识/伍焜玉著. —北京：科学出版社，
2015. 6

ISBN 978-7-03-045123-1

I. ①血… II. ①伍… III. ①血液-普及读物 IV. ①R322. 2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 133826 号

责任编辑：朱萍萍/责任校对：包志虹

责任印制：张 倩/封面设计：可圈可点工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 7 月第 一 版 开本：720×1000 1/16

2015 年 7 月第一次印刷 印张：10

字数：96 000

定价：38.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

前言

与血液的不解之缘

我很早便被血液中血细胞的精致设计及智慧所吸引。读完医学本科及研究生后，我回到临床接受住院医师培训，很快就决定专攻血液科，并且选择血小板及血栓作为研究题目。

住院医师及血液肿瘤专科培训的生活忙碌而辛苦，常常值班，不论深夜或清晨，都可能被叫醒去看患者。记得有一次，大约是凌晨1点，来了一位急诊住院的患者，情况很严重，可能是得了一种特殊的白血病。于是我取了患者的一滴血液放在玻片上，拿到显微镜下检查，果然发现血中充满了生毛似的血细胞。虽然时间是在凌晨，有的人可能认为这样的工作很辛苦、很不值得，但是我因为能够看到这种不正常的血细胞而做出正确的诊断，内心感到相当兴奋且充满活力。从此我与血液结缘。

我就这样深造下去，越来越有心得。研究、诊疗及教学方面都有收获和成就。即便在国际血液研究领域受人尊重，享有声誉，但在血液面前，我仍得谦虚受教，可以说是一生都学不尽，刚学完了一些，新的发现很快就又来临，就这样过了半生。对血液了解越深，越感受到血液中的智慧。多年来对血液学的历史进

展也感到好奇，其中有一些记载，觉得非常有趣。

2008年受台湾“中央研究院”邀请，我做了该年度蔡元培院长讲座的科普演讲。这个讲座是纪念台湾“中央研究院”首任院长蔡元培先生的年度盛会，目的是以通俗语言介绍科学领域的知识。当时在选择演讲题目时，我有点彷徨，但突然间出现了曙光——何不讲讲“血液与生命”！

我演讲的那天天气很差，雨下得很大，天色阴暗，交通非常不方便。于是我猜想参加的人一定会很稀少。没想到，演讲还没有开始，整个演讲厅已经满座了！参与的人有高中生、台湾“中央研究院”院士、大学教授、中学老师等。我讲完后，听众反应热烈，并共同讨论了许多有趣的问题。许多参与者觉得这个题目很有趣，不只能够了解血液的科学，也可以了解人类对血液的看法及历史演进。

之后受到各大学及中学的邀请进行科普演讲，我也以“血液与生命”为题，反映都非常好，显然这是一个有趣的科普题目。目前，生物医学科普书籍并不多，为了让更多年轻朋友及对血液研究有兴趣的朋友有机会共享这个题目，我花了一段时间，以较详细且较系统的方式把“血液与生命”写出来。

这本书不是教科书，所以内容并没包含血液学的所有主题。所选的题目是包含有历史背景的，而且与血液及生命有较密切关系的。希望借由这本书让读者对血液相关的历史背景、医学进展及人类对一些重要血液疾病的征服历程有所了解与收益，进而引起读者对血液及其他有关的生物医学题目更大的兴趣。

目录

前言 与血液的不解之缘	i
1. 神秘的血液	1
正义、灵魂与邪恶的化身	
对血液充满敬畏与幻想	3
用放血术来治病	4
2. 血液中的“重要角色”	6
赋予生命活力的各种成员	
发现血细胞	6
红细胞：输送氧气的专家	8
白细胞：捍卫身体的战士	12
血小板：止血功夫高手	18
血液中的蛋白	21
藏匿于血中的不良分子	22
3. 血液的循环	24
血管的分布与设计	
最值得信赖的系统	29

- 血液在封闭循环中单向流通 31
- 神秘的微血管之谜 33
- 血液循环畅通，是健康的动力 36
- 4. 流血与止血 38**
- 由“皇族病”揭开的凝血奥秘
- 合作无间的止血兵团 40
- 血友病的皇家史 42
- 血液里的缺陷 44
- 圣诞节先生的圣诞节病 46
- 凝血蛋白质缺一不可 47
- 5. 放血及输血 51**
- 野蛮与慈善的对比
- 放血治病风行两千年 52
- 现代医学中的放血术 55
- 输血救命或丧命？ 57
- 血型是关键 59
- 如何让抽出来的血液不凝固？ 61
- 建立“血液的银行” 62
- 搭血液便车的感染病 66
- 6. 苍白虚弱之血 70**
- 诡异棘手的贫血症与尝试疗法
- 苍白带绿的怪病 71
- 铁质驱走血中病魔 73
- 吃肝治愈恶性贫血 78

- 换血挽救年轻生命 81
- 7. 解开红细胞遭破坏之谜 85**
- 推动分子医学的发展
- 吃蚕豆会贫血的“蚕豆症” 86
- 使红细胞变形的“镰状红细胞贫血症” 88
- 自身抗体造成的“免疫性贫血” 91
- 8. 生产血细胞的秘密工厂 97**
- 奇妙的骨髓
- 原子弹爆发的启示 98
- 骨髓是造血的工厂 99
- 干细胞带来希望与冲击 102
- 造血干细胞的智慧与应用 104
- 造血生长因子变成新药 106
- 新生血细胞由骨髓进入血液的旅程 108
- 既可靠又有弹性的造血机制 109
- 9. 骨髓病变的救星 112**
- 干细胞移植日新月异
- 只有黄色脂肪细胞的骨髓 113
- 异想天开的骨髓移植 116
- 减少捐赠者疼痛的造血干细胞移植 119
- 脐带血干细胞移植 120
- 异族相斥的免疫难题 120
- 自体干细胞移植 121

- 10. 血液中的恐怖分子** 123
- 变化多端的白血病
 - 制鞋工人的“职业病” 124
 - 慢性骨髓性白血病宛如“乞丐赶庙公” 126
 - 寻找急性白血病的治疗标靶 128
 - 消灭白血病细胞 130
 - 环境污染也可能损害造血功能 131
- 11. 血中寻宝** 134
- 前景不可限量
 - EPO 成为治疗贫血的畅销药物 135
 - 血液中的指纹：疾病及健康的指标 138
 - 抽血诊断癌症 140
 - 定做专属于自己的医疗方法 141
 - 人工血液有待开发 142
- 12. 血液研究的伦理规范** 145
- 以及每个人该知道的权益
 - 人体试验以参与者的权利为优先 146
 - 学术研究秉持追求真理的精神 147
 - 血中寻宝在增进人类全体之健康 149

1. 神秘的血液

正义、灵魂与邪恶的化身

远自古代，人类就对血液充满好奇与幻想：

在文学上，血液象征着正义；

在哲学上，血液代表灵魂的所在；

在充满迷信的时代认为，放血除邪，可治百病。

到了科学启蒙之后，才揭露了血液所蕴含的精密设计。

血液给人的神秘感觉，从语言的表达即可以看出。

我们称有正义感的爱国人士有“满腔热血”，虽然这种形容并无科学根据，因为血液在全身血管中是以一定的速度流动，而且维持一定的温度。但是我们一听到“满腔热血”这个用词，便能完全了解一个人的行为。我们称年轻人的热情冲动为“血气方刚”，很显然这种形容词是表示血气会随着年龄而刚强。虽然也没有科学根据，但我们听了这种言辞后会对年轻人的冲动有所

同情。

有人以恶毒手段捏造事实来陷害别人，我们形容为“血口喷人”。为什么以血喷人那么毒呢？可见人对血有多敬畏。血也象征一个国家的灾难，国家面临危机时，有人以“血染江河”来形容。

中西语言里，都有把血当做友好象征的例子。中文叫做“歃血为盟”，英文叫做“血兄弟”（blood brother），可见血比水浓。

在电影、电视剧或其他影像中，常常利用“血的可怕”当做夸张的渲染手法。国内电视剧或韩剧经常以吐血代表生病或受伤的严重性。

华语系的电影尤其如此。剧中人物让人一刀插进肚子，血由口中喷出，观众便可知那人的生命已近末期。功夫片、历史剧中到处有这种情景。观众看到好人遭到刺杀、口中喷血，心中又气又惧；看到坏人受伤、口中流血，则拍掌叫好；看到情人因肺病口中出血，而心生怜惜。“口中出血”代表严重内伤，很能得到观众的共鸣，所以这种表现手法越来越流行。

但是仔细想想，有的剧情安排并不符合医学知识。一般刀伤和枪伤会引起局部出血或腹腔、胸腔内积血。只有偶然的情况下，即伤口深至呼吸道或食道引起出血，血液才会迅速由口喷出。

不过，医学界不必介意这种事，电影及电视剧的剧情本来就是戏剧化，为了表达可怜、无情及暴力残酷，哪有其他东西会比活生生的鲜血更逼真，更引人共鸣！

对血液充满敬畏与幻想

自从人类有了文字后，便有了血的记载。因为血液的鲜红色，使得人类对血液一直存在着好奇并有敬畏的心。

可以想象，远古时代人类与巨兽共存，被巨兽咬伤时血淋淋的样子，在人的脑海中一定留下深刻的印象。也可想象，一定有很多祖先因此出血而死。

但诡异的是，在这种可怕的印象中，5000年前的埃及人反而以放血来治病。当时的人认为血中含阴气，放血后可将毒气排除。这种想法在人类历史中持续了很长一段时间，到18世纪还有放血治病的疗法。

关于血液的文字记载，可以追溯到几千年前的古希腊时代。古希腊哲学家对自然及人体都很好奇，对于血液也不例外。亚里士多德（Aristotle）沉思探讨心脏及血液与灵魂的关系。他大胆地提出了一个理论：心脏相当于人体的灵魂，而血液则相当于灵魂之窗。

被尊为医学之父的希波克拉底（Hippocrates），我们就简称为希先生，他在医学教育及医学伦理的领域为后代定下不朽的标准，但是他对血液的看法，也与当代的哲学家一样陷入迷信之途。希先生提倡人体有四种体液，其中血液居首，其他体液分别为痰、黑胆汁及黄胆汁。这个理论的重心是，这四种体液维持平衡，人才会健康。一旦失去平衡，疾病会随之而来。

希先生所提出的人体四种基本体液是抽象的概念，是在哲学加上迷信的环境中产生的。有趣的是，每种体液都代表特殊的颜

色：血是鲜红色，痰是绿色，黑胆汁及黄胆汁如其名是黑色及黄色。哲学家及神学家对血液的幻想可能和血液的颜色息息相关。

用放血术来治病

早期的哲学家或包含牧师与僧侣在内的神学家，对于疾病有很大的兴趣，而且基于救人之心，行医的也不少。那时候没有医院，也没医学院，行医不必经过正式训练，更谈不上实习，主要是依据哲学及神学的思想。

当时治病的一个流行的想法是把血中的毒物排除。虽然没有明确的记载可循，这个观念在历史上存在至少5000年。排除血中毒素的一个根本方法是放血。

放血技术在古代埃及便有记载。公元前大约2500年的埃及孟菲斯城，即有图画显示由病人的脚及颈部放血的记载。我们光是想到颈部出血便觉可怕，但在当时有可能是很有创意的想法。放血术在以后的历史上很常见，有许多古图记载。

这种医疗法一直持续，18世纪时美国仍然流行。据说，18世纪的费城，有一位医生以放血术治病而声名大噪，各地病人前来诊所求医。他的理论是，病自血出，放血可治百病。有的病人放血过度，导致极端的贫血，脸面苍白、神经衰弱、呼吸困难，虽说血中毒物可能清除掉不少，但病人的情况却恶化到危及生命。

以今日对疾病的了解来看，放血理论是肤浅的想法。血中确实存有毒素，但这些毒素可经由血液循环自肾脏或肺排出。这些毒素（如血糖及尿毒），累积过多对身体有害，进而引起疾

病——这种想法是对的，但让我们生病的根本原因并不在血液，而是新陈代谢的故障，以及肾功能衰退而引起的。

放血并不能有效排除代谢物，更不能根治疾病。虽然放血会减少毒物的量，但毒素减低有限，却反而浪费了血液中的珍贵之物，甚至导致生命危险。这些理论，今日大多已获澄清。

远自古代，人类便觉得血充满了神秘性，对血液有各种不同的表达方式。在哲学上，血液代表灵魂的所在，也是邪气的居处。在文学上，血液象征着正义、勇气及残酷。在充满迷信的医疗时代认为，放血除邪，可治百病。

到了科学启蒙的世纪后，人们对于血液才开始有正确的了解。对于血液的精密设计，除了惊叹赞美之外，更兴起百般珍惜之情。接下来，我希望经由一些故事，可以引起读者对血液的兴趣及增加了解。

2. 血液中的“重要角色” 赋予生命活力的各种成员

血液为什么是鲜红色的？

血细胞有哪些种类？又是如何发现的？

各种血细胞都具备独到的看家本领，

血液中的其他蛋白质也是多才多艺，

这些显示了血液与生命密不可分的关系。

在古代，人类看到血液由身体流出，认为血液是一种红色的“水”。这种“红水”的观念，到了 17 世纪才被打破。17 世纪的显微镜发明是生物医学研究上的重大突破。当时的显微镜与今日的显微镜不可同日而语，放大倍数低，分辨率也不高，但却给生物医学研究带来了新机会，以前肉眼看不到的东西可在显微镜下分辨。血液中的宝物也是有了显微镜后才开始受人看好。

发现血细胞

显微镜发明于荷兰，起初看起来像个万花筒，可以把自然界

中肉眼辨识不清的东西放大数倍，看个清楚，让有好奇心的人大开眼界。

年轻的斯瓦姆默丹（Jan Swammerdam）于1658年做了一件有趣的事。他放了一滴血在显微镜下观看，发现血中的东西可多着呢，不只是红色的水，其中还有球状的东西，数量最多的是红色球形物。他把自己的观察记载下来，他是历史上公认的首次认出红细胞的学者。

早期显微镜的改良者列文虎克（Anton van Leeuwenhoek）起初花时间以显微镜观赏鉴定纺织品，也在几年后于血液中发现红细胞。他的发现比斯瓦姆默丹晚了6年。

红细胞为何是红色的呢？它有何功能？对生命有何珍贵之处？这些问题，直到二三百年后才得到解答。

初期的观察者在显微镜下寻找血中物，除红细胞外，也看到其他会动的东西，但却无法辨识出其他血细胞。主要原因是血液中其他的细胞（如白细胞及血小板）是无色的，因而想要以早期的显微镜确认这些细胞是非常困难的。二三个世纪后，细胞染色方法发明了，能够把无色的血细胞染成不同颜色，这些细胞才得以确认。

血小板被确认为是血中的细胞还有一段曲折的历史。19世纪初期，显微镜的分辨率已大幅改进，血细胞染色的技术也相当进步。更重要的是，医学院及医院已具规模，生理学家与病理学家对于血液中的血细胞颇有兴趣并进行研究，其中以德国病理学家的研究工作较为显著。

德国的菲尔绍（Rudolf Virchow）教授是名闻国际的病理学

大师，对医学有极大的贡献。他承袭德国学术的传统，颇具权威，相当独断，不能容忍异议。

虽然早在 19 世纪初便有专家宣称在显微镜下看到血小板，但菲尔绍认为他们所看到的是血细胞的残骸，因而没人再敢提血小板。这也难怪，那时细胞观念才刚刚建立，认为细胞必有细胞核，而血小板是呈小圆板状的东西，并没有细胞核，而且很微小，不像个细胞。

即使当时有病理学家认为那不是血细胞的残骸，而是值得探讨的东西，可是这些好奇的想法受到菲尔绍的权威压制。因此让血小板的发现延迟多年。等到半个世纪后，才终获确认。

19 世纪末期，意大利的比佐泽罗（Giulio Bizzozero）、法国的阿耶姆（Georges Hayem）、美国的奥斯勒（William Osler）分别提出了有力的证据，证明血中这个奇形怪状的微小个体在血液中是有重要功能的。到了 20 世纪中期，血小板才被视为一种血细胞。

白细胞的发现及确定更晚，一直到了有适当的染色技术后才分辨出白细胞的不同种类。

血液中的众物，没有一项比血细胞对生命更珍贵，也没有一项可与血细胞的奥妙、神奇相比。所以在此对血细胞做较详细的介绍，让读者了解血液与生命的密切关系。

红细胞：输送氧气的专家

血液之所以为鲜红色，是因为血液中充满了红细胞。看到受伤者流出鲜红血液，每个人心里都不舒服，有些人甚至会晕倒。