

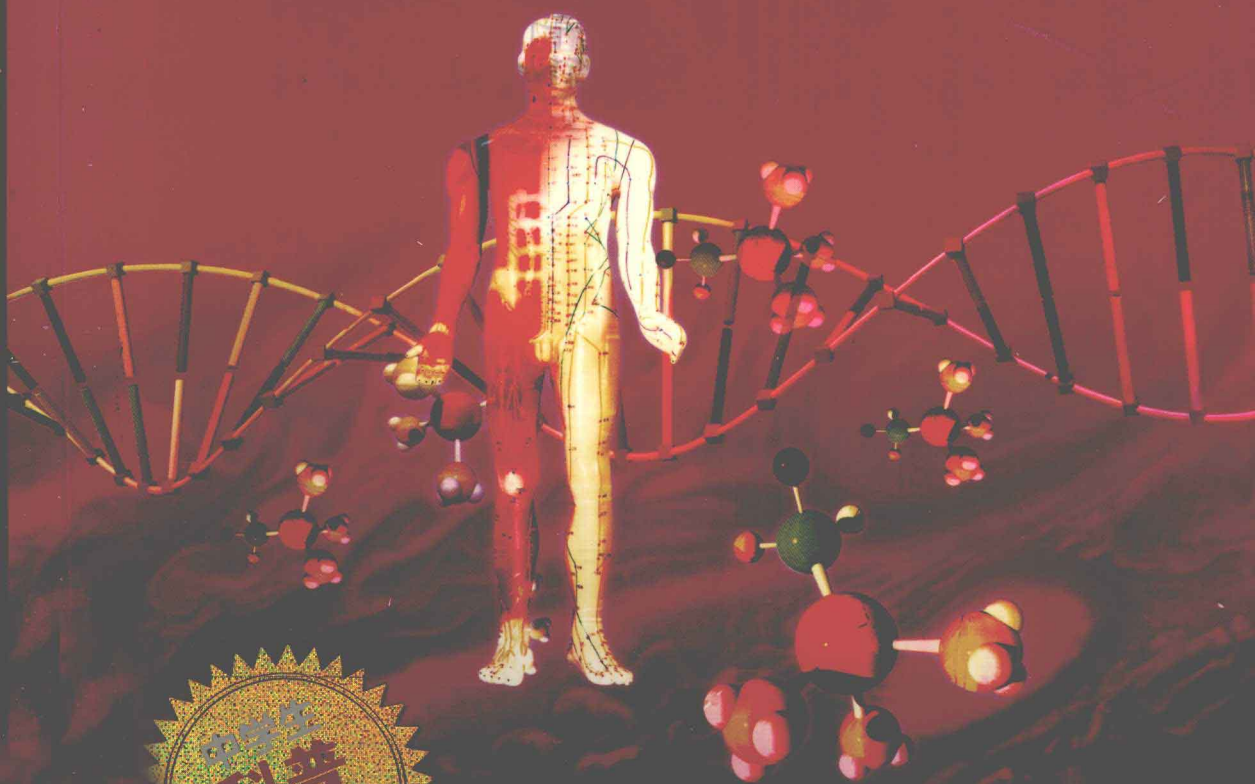
20世纪科学史丛书

20SHIJI KEXUESHI CONGSHU
ZAI KEXUE DE RUKOUCHU

在科学的入口处

30位生命科学家的贡献

程汉华 主编



湖北长江出版集团



湖北少年儿童出版社
HUBEI CHILDREN'S PRESS

20世纪科学史丛书

20SHIJI KEXUESHI CONGSHU
ZAI KEXUE DE RUKOUCHU

在科学的入口处

30位生命科学家的贡献

主编：程汉华

编著：卢 衡 孙晋华 何春江 张 雷 赵 炜
祁 辉 陈 科 周 芳 张 燎 陈恒玲
郭 恒 张沛超 易敏寒 周 祥 袁 佳
左志向 何 徽 侯 宁 赵 洋 应 明

江苏工业学院图书馆
藏书章



鄂新登字 04 号

图书在版编目(C I P)数据

30 位生命科学家的贡献 / 程汉华主编; 卢衡等编著. —武汉: 湖北少年儿童出版社, 2007. 12

(20 世纪科学史丛书: 在科学的入口处)

ISBN 978-7-5353-4019-1

I . 3... II . ①程...②卢... III. 生命科学—青少年读物 IV. Q1-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 201161 号

书 名	30 位生命科学家的贡献		
©	程汉华 主编		
出版发行	湖北少年儿童出版社	业务电话	(027)87679199 (027)87679179
网 址	http://www.hbcp.com.cn	电子邮件	hbcp@vip.sina.com
承 印 厂	武汉中远印务有限公司		
经 销	新华书店湖北发行所		
印 数	1-8 000	印 张	11
印 次	2008 年 1 月第 1 版, 2008 年 1 月第 1 次印刷		
规 格	787 毫米×1092 毫米	开 本	18 开
书 号	ISBN 978-7-5353-4019-1	定 价	15.80 元

本书如有印装质量问题 可向承印厂调换

前言

你可以用灵巧的双手绘出漂亮的图案,也可以折出美丽的千纸鹤。知道这是怎么做到的吗?很多生命科学家通过孜孜不倦的研究,揭开了这其中的奥秘。

巴甫洛夫连续30多年致力于高级神经活动的研究,建立了著名的条件反射学说;当你面对镜子的时候,你会在自己身上找到母亲或父亲的影子。尽管千人千面,但是没有人会把人类和大猩猩弄混淆。这是什么样的“魔法”让人类千百年来一代又一代地传承,让你生成现在镜子中的样子呢?对这个“魔法”的破解,终于在20世纪生命科学的发展中得以实现。这个“魔法”就是基因,它像一根长长的绳索,把我们和祖先连接在一起,同时也把许多划时代的生命科学家——摩尔根、沃森、克里克……连接在一起。正是他们99%的勤奋和1%的灵感为世人打开了一扇又一扇通向生命科学真谛的大门……

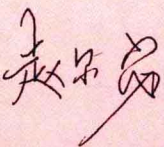
马克思说:“在科学的入口处,正像在地狱的入口处一样,必须提出这样的要求:‘这里必须根绝一切犹豫,这里任何怯懦都无济于事。’”

近代科学技术自从挣脱了神权和皇权的桎梏,呼吸到自由和民主的空气之后,不断取得重大突破,人类社会的生活方式也随之一次次发生重大的改变。20世纪是人类科学技术发展很快的一个世纪,在这个世纪里,物理、化学等传统的自然学科重新焕发青春,获得了飞跃式的发展。航空航天学、能源科学、生命科学等一系列前景广阔的新兴自然学科也不断涌现,人类的科技视野大大开阔,人类的科技知识出现了几何级数式的增长。

纵观整个20世纪,在数以万计的科学家共同努力下,生命科学融合了化学、物理学以及计算机等学科,取得了巨大的发展,这种多学科的

交叉、渗透有力地推动了生命科学的一次又一次飞跃，为人类打开了前所未有的创造之门。

20 世纪科学技术的突飞猛进为 21 世纪科学技术的发展奠定了坚实的基础，把孩子们带到科学的入口处，让他们从这里了解过去的 20 世纪中生命科学发生的影响人类历史的重大事件，让他们感受科学家锲而不舍、不畏艰难险阻的探索精神，进而激发他们爱科学、学科学、用科学的热情，无疑是非常有意义的一件事情。

 院士

2007 年 11 月

目录

1 打开人类输血之锁的钥匙

——血型的发现

1

2 从柳树皮到解热镇痛的神药

——百年神药阿司匹林的传奇故事

8

3 征服“白喉”

——记血清疗法的创立

14

4 寻找疟疾的“真凶”

——按蚊与其发现者罗斯

20

5 探寻心跳的秘密

——记心电图机的发明

26

6 能治病的神奇光线

——记“光疗法”与芬森

32

7 神奇的人造“胃”

——现代生理学与巴甫洛夫

38

8 让致病的小小细菌无处遁形

——病原菌学说的建立

44

9 找到“神奇的子弹”

——记特效药“606”与其发明者欧立希

50

10 众里寻她千百度

——青霉素发现记

56

11 世纪顽症

——艾滋病

63

12 有志者事竟成

——磺胺类药物的发现

70

13 神秘的维生素

——维生素的发现

76

14 邂逅果蝇

——连锁遗传与摩尔根

81

15 生命科学的引擎

——DNA的发现

87

目录

16	捕捉人类健康的隐形杀手	
	——病毒的发现	93
17	大自然的天书	
	——遗传密码子表	101
18	分子生物学神圣的教义	
	——中心法则	106
19	“玉米夫人”和会跳舞的基因	
	——记转座子和它的发现者麦克林托克	112
20	糖尿病人的救星	
	——胰岛素的故事	118
21	探索生命密码的金钥匙	
	——PCR 技术	123
22	延续生命的精彩	
	——器官移植	128
23	生命的起点	
	——胚胎发育	134
24	操纵基因的魔术师	
	——伯格博士和 DNA 重组	140
25	可爱的宝宝来自哪里	
	——试管婴儿和生殖生物学	147
26	癌症并非不治之症	
	——利用内分泌疗法控制癌症的开端	157
27	呆小症与大脖子病有关系吗	
	——有关甲状腺疾病的研究	164
28	复制生命	
	——克隆羊“多莉”	172
29	杂交水稻	
	——解决人民温饱问题的伟大创造	179
30	破解人类的“生命天书”	
	——人类基因组计划	185

1 打开人类输血之锁的钥匙——血型的发现

输血在古代被认为是一件很危险的事情,因为常常会发生致命的后果,是什么使输血成为现代医学中的一种普通治疗手段,它对人类有怎样的贡献呢?

输血危险的年代

古时候,人们很敬畏地看待血液,认为它是生命的源泉,并试图用血液来挽救濒死的生命。饮血疗法在世界上曾经风行一时,但是这种直接的饮血往往导致人的死亡。据历史记载,1492年罗马教皇生病,喝了3个男孩的血,结果连他在内的4个人全部送了命。在那个医学不发达的时候,人们不可能真正利用血液来治病。1616年,英国医生哈维发现了血液循环,为输血奠定了科学基础。1667年,法国人丹尼斯和外科医生埃默累兹第一次将羊血输给一个贫血病人,病人的病情似乎好转。后来他又把羊血输给精神病患者,结果病人休克了。他继续给病人输入羊血,结果病人死亡。在这种情况下,输血在法国被禁止,继而扩大到整个欧洲。在此后的150年间,输血进入“黑暗时代”。



直到1818年,英国医生布伦德尔利用输血成功地救活了一名产后大出血的产妇,第一次完成了人与人之间的输血。这种方法被许多医生效仿,并对输血方法和器械做了改进,使许多濒临绝境的病人,在接受输血之后,重新恢复了健康。然而,在大量的临床输血中,还是出现

了很多的事故。有的病人在接受输血后,会出现不适的症状,严重的甚至死亡。开始人们以为是血液容易凝固或者是输血过程中的细菌感染引起的,但是在这些问题解决之后,危险仍然时常发生。为什么输血有时使人康复,有时使人死亡?这个输血反应的问题始终困扰着人们。这种情况与种族差异、性别差异和血缘差异都没有关系,人们采用生理盐水代替血液输入人体,持续了半个多世纪。输血再次陷入了“黑暗时代”。

ABO 血型的发现



为了解开这个谜团,人们进行了种种探索与研究。1900年,奥地利医生、病理学家兰德斯坦纳首先揭开了这一谜底。兰德斯坦纳在研究工作中发现,发热病人血清中的溶血素,能够溶解正常人的红细胞。而正常人血清中存在一种凝集素,能够凝集其他人的红细胞。于是,他想到了输

血反应。输血反应的原因,会不会是输血者和受血者血液中的血清与红细胞发生凝集的缘故呢?为了证实这一猜想,他分别抽取了6个人的血,然后将血液分离成血清和红细胞两部分。经过实验,他发现:每个人的血清和自己的红细胞相遇,都不会发生凝集;而不同人的红细胞和不同人的血清相遇,就可能出现不同的结果。如果产生凝集,就会堵塞毛细血管,造成输血反应。这一点充分证实了他原来的猜想。他抑制住内心的兴奋,继续分析,发现6个人的血液反应呈现出三种不同的类型。经过研究,他把这三种类型分别命名为A型、B型和C型(即今天的O型)。

1901年,兰德斯坦纳宣布了他的研究成果,即人类有三种血型,不同血型的红细胞和血清相混而产生的凝集,是导致输血反应的真正原因。他指出,只要输血前预先测定血型,选择与病人相同血型的输血者,就可

以保证输血的安全。这一发现给临床输血奠定了坚实的科学基础。

1902年,狄卡斯德罗医生对155名正常人重复了兰德斯坦纳的实验,发现151人的反应类型与兰德斯坦纳宣布的血型反应完全相同,而另外4人的红细胞,除了和自己的血清不发生凝集以外,对其他人的血清都发生凝集,这说明还有第四种血型存在。由于这种血

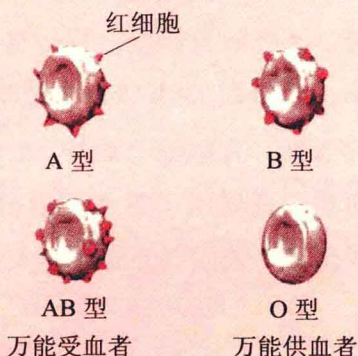
型的人较少(约占人群的 $\frac{1}{10}$),而兰德斯坦纳只做了6个人的实验,所以没有发现它。当时狄卡斯德罗医生将这种血型称为D型(即现在的AB型)。

捷克医生扬斯基与美国医生摩丝分别于1907年和1910年各自独立发现了血型系统。由于命名不一致,国际命名决定采用兰德斯坦纳的命名法,把血型统一划分为:A型、B型、O型和AB型。扬斯基还总结出了四种血型的相互关系。O型血的人无论输给哪一种血型的人,都不会发生红细胞和血清凝集的反应,所以被称为“万能供血者”。相反,AB血型的人,除了同型血的人以外,不能输给任何别的血型的人,但他可以接受任何血型的输

血而不致产生凝集反应,所以被称为“万能受血者”。但临床上最好还是遵循输同型血液的原则。

在那以后,经过科学家的不懈努力,又发现了人体的许多种血型类别。迄今为止,已发现20多个血型系统,几百种血型。目前被国际输血协会(ISBT)命名的红细胞血型系统已有29个,血型抗原已将近300个,还有40多个遗传座位和824个等位基

▲ 红细胞抗原A ● 红细胞抗原B

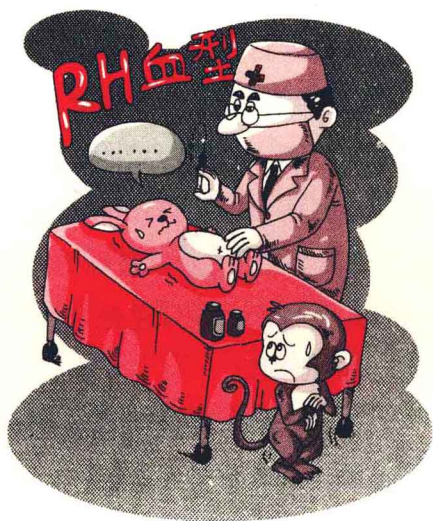


因。

ABO 血型的发现,为临床输血铺平了道路,使它成为一项有效的治疗手段。兰德斯坦纳以他划时代的发现,获得了 1930 年诺贝尔生理学或医学奖。兰德斯坦纳 1868 年 6 月 14 日出生于维也纳,1943 年 6 月 25 日在纽约去世。在他的一生中,发现了 A、B、O、M、N、P、RH 等许多血型,对人类血型研究做出了重大贡献,赢得了“血型之父”的誉称。当今天的人们在享受这一发现带来的利益时,不要忘了血型的发现者——兰德斯坦纳。

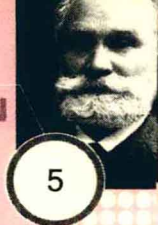
RH 血型的发现

1940 年,兰德斯坦纳和威纳将恒河猴的血液注入家兔体内后,得到一种免疫抗体,这种血清中的免疫抗体不仅能凝集恒河猴的红细胞,而且能凝集 85% 的白种人的红细胞,从而证明了这些白种人的红细胞与这种猴



子的红细胞上有共同的抗原,因而便取恒河猴的英文字头“RH”作为这种抗原的名称。凡是人体血液红细胞上有 RH 抗原(又称 D 抗原)的,称为 RH 阴性。这样就使已发现的红细胞 A、B、O 及 AB 四种主要血型的人,又都分别一分为二地被划分为 RH 阳性和阴性两种。

因 RH 血型是继 ABO 血型发现后临床意义最大的一种血型,也是最复杂的血型系统之一。RH 血型不合的输血可危及病人的生命。母子 RH 血型不合的妊娠,有可能发生死胎、早产和新生儿溶血症。我国汉族人 RH 阴性占 0.2%~0.5%,而 RH 阴性受血者和妊娠者受 RH 阳性抗原刺激的概率为 99.6%~99.8%,经过一次输入 RH 阳性血后 50% 以上的 RH 阴性者会产生抗 RH 血型抗体。RH 血型抗体为免疫抗体,如果再次输入 RH 阳性血液后便容易发生输血反应。因此, RH 血型检查和 ABO 血型同等



重要。需要注意的是,RH 阴性的孕妇妊娠后必须到医院进行 RH 血型鉴定并测定是否有免疫性抗 RH 抗体,以防因母婴血型不合而发生新生儿溶血症。

血型与移植

到了 20 世纪 50 年代,科学家又发现白细胞也有血型。这一发现为异体移植奠定了理论基础。

20 世纪 50 年代以前,异体移植一直是医学的禁区。如果将白细胞血型不同者的器官,从甲移植到乙身上,它们就会“打架”,各不相容地拼个死活,不久便坏死。而凡是白细胞血型相同的人,器官移植



后就能相安无事,所以,白细胞血型发现后,异体移植才成为可能。现在,白细胞血型已发现 100 多种,可谓洋洋大观。

那么,红细胞血型不同的人为什么不能相互输血,白细胞血型不同的人器官为什么不能移植呢?

现代分子生物学的发展揭开了其中的奥秘。因为红细胞和白细胞细胞外面都有若干糖蛋白——糖类和蛋白质的结合物(抗原),血型不同的人,糖蛋白结构也不同,红细胞具有 4 种不同的糖蛋白,白细胞则有 100 多种。所以,不同血型,无论是红细胞或白细胞相遇后就“打架”,拼个你死我活。这就是红细胞血型不同不能相互输血,白细胞血型不同不能移植器官的根本原因。由于红细胞和白细胞细胞外的糖蛋白是决定血型的,因此,科学家称它为血型物质。

血型物质不仅血液中有,目前发现在人的唾液、汗、尿液中也存在。这样,查验血型就不必抽血化验,只要取到人的汗、尿等就可以了。有趣的是,我国考古工作者在长沙马王堆发掘的距今 2000 多年前的女尸,正是用测定血型物质的办法,检验出这具千年古尸——驮侯夫人的血型是 A 型。

知识链接

稀有血型就是一种少见或罕见的血型，这种血型不仅在 ABO 血型系统中存在，而且在稀有血型系统中也还存在一些更为罕见的血型。随着血型血清学的深入研究，科学家们已将所发现的稀有血型，分别建立起稀有血型系统，如 RH、MNSSU、P、KELL、KIDD、LUTHERAN、DEIGO、LEWIS、DUFFY 以及其他一系列稀有血型系统。

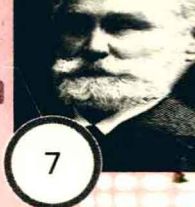
还有一种叫孟买型的稀有血型系统，在这种血型的红细胞上，没有 A、B 和 H 抗原，但在血清中却同时存在 A、B 和抗 H 三种抗体。

在稀有血型系统中，除 RH 血型系统外，其他各血型人数在总人口中所占比例非常小。因此，它们在实际的临床上远没有 ABO 及 RH 血型系统重要，但是，就其具体来说，如用血不当，有些抗体仍可出现致命的恶果。

RH 血型的分布

RH 阳性和阴性血型的人的比例因种族不同而不尽相同。RH 阳性血型的人在我国汉族及大多数民族中约占 99.7%，个别少数民族约为 90%。因此，我们经常遇到的库存的 RH 阴性血液难以满足临床输血需要的现象就不足为奇了。在欧、美的白种人中，RH 阳性血型的人约占人群的 85%，RH 阴性血型的人约占人群的 15%。





据广州血液中心江朝富主任介绍，广州对每一位无偿献血者进行 RH 阴性血型的筛选，仅去年在 12 万多名献血者中共发现 196 名为 RH 阴性血型者，总人数的 0.17%。目前，广州市的 RH 阴性血液供求紧张。O 型血供求量最大，AB 型血则相对少，有时还出现偏血型的情况。

现代科学资料证明，人类细胞血型多达 23 个，ABO 和 RH 血型系统是人类输血关系中最重要两个血型系统。其中，RH 阴性血型系统因种族关系不同而有差异。白种人比例较高，约占该人群总数的 15%，汉族人比例极低，仅为 0.3%。因此我们称 RH 阴性血型为稀有血型。这类血型者在需要输血时，必须输入同类血型的血液，不能接受其他血型的血液，否则后果不堪设想。

2 从柳树皮到解热镇痛的神药——百年神药 阿司匹林的传奇故事

阿司匹林早已成为大多数家庭药箱中必不可少的常备药品，随身携带阿司匹林更是很多人出行的习惯。在解热镇痛方面发挥着重要功能的阿司匹林，最初竟是从斑驳的柳树皮中提炼出的。

阿司匹林的发明，从柳树皮到水杨酸

在古代的中国和西方，人们常常借助于草药治疗一些常见的疾病，并且在利用植物治疗疾病方面积累了丰富的经验。例如，人们很早就知道了柳树皮具有解热镇痛的神奇功效。公元前约1550年，古埃及的纸莎草文献上记载着人们利用白柳的叶子来缓解伤痛。被称做现代医学之父的希腊医生希波克拉底也常用咀嚼柳树皮的方法来治疗分娩疼痛和产后发热。在缺医少药的年代里，人们常常将它作为治疗发烧的廉价“良药”。在许多偏远的地方，当孕妇生产时，人们也往往让她咀嚼柳树皮。究竟是柳树皮中的什么物质，具有如此神奇的功效呢？直到19世纪，水杨酸这种柳树皮中具有解



阿司匹林



费利克斯·霍夫曼

热镇痛功能的活性成分，才开始被人类认识和发现，而这就是对人类健康产生了重大意义的神奇药物——阿司匹林。

提到阿司匹林，就不能不提到两个关键性的人物，费利克斯·霍夫曼和约翰·文恩爵士，前者首次纯化了阿司匹林的药物成分——乙酰水杨酸，而后者揭示了阿司匹林发挥抗炎作用

的治病机理，并由此获得了1982年的诺贝尔生理学或医学奖。

1829年，法国药剂师约瑟夫·勒鲁把柳树皮粉末放入水中煎熬，最终得到一种可溶性晶体，他称之为“柳醇”。这便是解热镇痛的物质——水杨酸。1853年，法国化学家夏尔·热拉尔让酯酸的一种衍生物与水杨酸钠反应，获得了水杨酸。水杨酸虽然可以治病，但对胃部会产生副作用，它具有一种强烈的刺激



性气味以至于患者常常由于过敏而无法服用。费利克斯·霍夫曼解决了这一难题，并且成功地第一次得到了纯净的乙酰水杨酸。霍夫曼是一位有机化学专家，他的父亲得了十分严重的关节炎，整日无法入睡，十分痛苦，年轻的霍夫曼为解除父亲的痛苦，潜心研究，终于在1897年10月10日获得了几乎纯净的乙酰水杨酸。通过他的纯化技术，乙酰水杨酸的化学结构得到了修饰，减少了药物的副作用，从此，这种新合成的乙酰水杨酸被正式命名为阿司匹林。霍夫曼所在的德国拜耳制药公司经临床试验，证实其有治疗风湿病的效果，同时还有镇痛作用。1899年，阿司匹林作为世界上第一种用合成法制得的药品正式投入了生产。从此，阿司匹林便作为一种解热止痛的药物走进了千家万户，数以万计的患者也从中受益。正是霍夫曼对父亲的爱和对科学研究工作的执著，促成了这一项伟大发明的诞生。

阿司匹林的作用机理和诺贝尔奖

随着科学技术的不断发展进步，人们发现了阿司匹林越来越多的妙用。除了可以解热镇痛、发汗降温以外，科学家还发现，它可以有效地控制由炎症、手术等引起的慢性疼痛，如头痛、牙痛、神经痛、肌肉痛等，且不会产生药物依赖性。阿司匹林的另一个重要作用是抗炎、抗风湿，是治疗风湿热、风湿性关节炎的首选药物。近年来，神奇的阿司匹林在更多的方面被证明

在科学的入口处

具有神奇的功效。它可以用来防止中风，防止眼睛白内障，抑制肿瘤，降低癌症患者的发病死亡率，它甚至能够被用来防止由怀孕引起的高血压。但是，尽管有着如此巨大的作用，阿司匹林发挥作用的确切机理却一直不为人所知，直到1972年，约翰·文恩爵士才揭开了阿司匹林发挥功能的神秘面纱。

约翰·文恩出生于英格兰乌斯特郡，家中排行老三，上有姐姐与哥哥。在12岁



约翰·文恩

那年，父母亲送他一组简易的化学仪器当作圣诞节礼物，这项礼物激发起他对实验的强烈欲望。最初，约翰·文恩利用家中的厨房进行实验，但一次意外的小爆炸损坏了厨房家具。不久后，他的父亲便在家中的花园为他搭建了一个小木屋，这小木屋中有桌椅、有煤气也有水电，约翰·文恩曾在自己的自传中提到“这是我此生第一个实验室”。年轻时的约翰原本并不打算在药理学领域发展。1944年，约翰·文恩进入伯明罕大学化学系就读，但很快地他发现自己对化学实验再没有任何兴趣。因此，当化学系教授询问他毕业后的人生规划时，他直率地回答“什么都好但别提化学……”。于是教授告诉约翰·文恩，牛津大学药理学系的教授海诺得·布恩希望他能推荐一位学生到牛津大学接受药理学训练。当时对药理学一窍不通的约翰·文恩并没有太多的犹豫，他把握了这次机会，立即决定前往牛津。事实上，这个与化学系教授短暂的交谈机会和这个仓促的决定最后竟改变了他的一生。1946年，约翰·文恩进入海诺得·布恩的实验室，海诺得·布恩是一位思路清晰、文笔流畅且对研究工作具有高度热情的科学家，他专注的研究态度深深吸引着年轻的约翰·文恩。约翰·文恩曾在自传里提到：在药理学领域中，如果有人可以被称为研究学者的典范，那绝对是他——海诺得·布恩。海诺得·布恩的实验室当时已经具有相当名气，后来更是英国药理学领域研究中最优异的几个实验室之一，他也