

漫游细胞世界

# 绝妙的基因

[西] Patrick A. Baeuerle and Norbert Landa 著 汪培山 译



漫游  
遗传和成长的  
奥妙世界

1200226408

1200226408

漫游细胞世界

MICROEXPLORERS



1200226408



# 绝妙的基因

[西] Patrick A. Baeuerle and Norbert Landa 著

汪培山 译



漫游  
遗传和成长的  
奥妙世界

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

绝妙的基因 (西)贝约里,(西)兰达著;汪培山  
译.-天津:天津科学技术出版社,2002.1  
(漫游细胞世界)  
书名原文:Ingenious Genes  
ISBN 7-5308-3119-4  
I.绝... II.①贝...②兰...③汪... III.基因-  
遗传工程-少年读物 IV.Q78-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 050960 号

Original Edition (c)USEFUL BOOKS S.L., Barcelona, España 2.001

World rights reserved

Original English title of the series: MICROEXPLORERS SERIES

Original English title of the titles: THE CELL WORKS

YOUR BODY'S HEROES AND VILLAINS

HOW THEY MAKES THE GUY

INGENIOUS GENES

Authors: Patrick A. Baeuerle and Norbert Landa

Illustrators: Antonio Muñoz, Ali Garousi and Roser Rius

著作权合同登记号:图字 02-2001-1 号

天津科学技术出版社出版

出版人:王树泽

天津古冶马道街 180 号 邮编 300020 电话(022)27306314

天津美术印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

\*

开本 889 × 1184 1/16 印张 2.75

2002 年 1 月第 1 版

2002 年 1 月第 1 次印刷

定价:20.00 元

# 目 录

|                  |       |
|------------------|-------|
| 欢迎参加我们的旅行.....   | ( 2 ) |
| 哎哟!!! 好痛啊! ..... | ( 4 ) |
| 纤维蛋白.....        | ( 6 ) |
| 聪明的细胞.....       | ( 8 ) |
| 绝妙的基因 .....      | (10)  |
| 遗传密码 .....       | (12)  |
| 怎样制造蛋白质 .....    | (14)  |
| 有缺陷的基因 .....     | (16)  |
| 基因和蛋白质药物 .....   | (18)  |
| 人和羊 .....        | (20)  |
| 人、细菌和烟草 .....    | (22)  |
| 病毒能做药物吗? .....   | (24)  |
| 剪切和粘贴基因 .....    | (26)  |
| 科学家怎样制作克隆 .....  | (28)  |
| 德国猎犬和卷毛狗 .....   | (30)  |
| 基因侦探 .....       | (32)  |
| 基因和自然 .....      | (34)  |
| 你记住了什么? .....    | (36)  |
| 名词解释 .....       | (38)  |
| 索引 .....         | (40)  |

## 欢迎参加我们的旅行

你们有人曾经划破过自己的皮肤吗？不会没有吧？

我们都知道如果把自己的皮肤划破会怎么样。划破以后，血液会滴出来，但是只是很短的时间，很快它就凝固了，血液就包在伤口上。能够在很短的时间内，在需要的地方，从液体变成固体，这是血液的一个非常有魔力的特征。

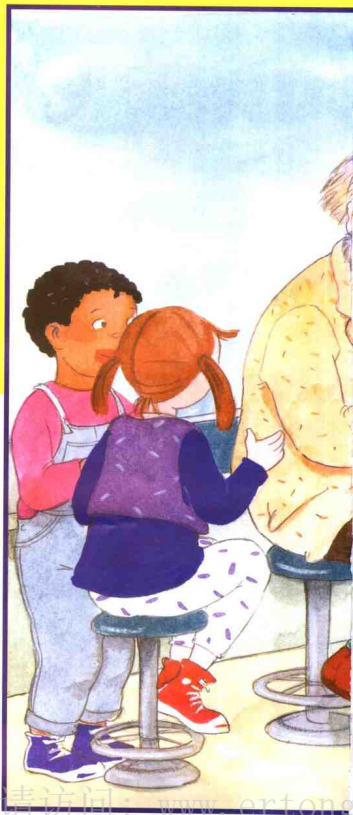
不幸的是，有些人的血液做不到这一点，他们患了一种病，叫做血友病。

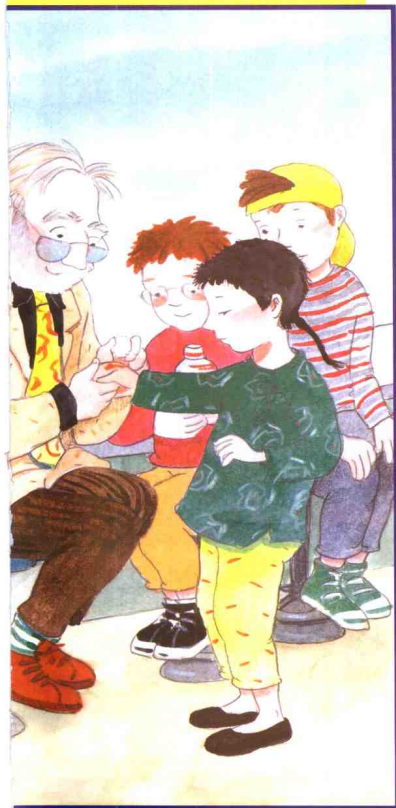
血友病病人的血液和健康人的血液有什么不一样呢？血友病病人缺乏某些要素——控制血液凝固的一种蛋白质。由于在他们的基因当中，有一点儿非常小的变化，所以血液当中没有这种重要的物质。

我们的基因告诉我们身体的细胞要制造什么蛋白质。基因是一种令人难以置信的细小的线状物，存在于我们的细胞中。比如说，是基因告诉细胞制造一种蛋白质，能够使血液在一定的时间内凝固。有缺陷的基因就做不到这一点。但是，现在遗传学家们正在寻找治疗血友病以及其它由于有缺陷的基因造成的疾病的方法。

让我们离近些看看基因吧。我们必须通过我们的微型快车使我们缩小到非常小。首先，我们将看到血液是由什么组成的，还将看到它怎样就转变成成为固体。再进一步缩小，我们就可以看到工作的基因。

科学家们已经了解了，人类、狗、胡萝卜，甚至细菌，他们的基因都是以同样的方式工作。这样，基因工程就可以在细菌、植物和动物之间剪切、复制、粘贴基因。他们可以处理只有 100 万分之一米





长和 10 亿分之一米宽的东西。你可以想象，他们可以把人的基因粘贴到细菌或者烟草的基因上，让它们产生给人类病人应用的药物。

在我们的旅行中，我们会了解科学家们如何做这些工作以及其它的一些工作。我们将了解到，在实验室里、在饲养的动物和培植的植物中，转基因已经很普遍了。我们将了解到更多的关于人类基因的独特之处，为什么我们每一个人的基因指纹都不一样，如何用来解决疑难犯罪和历史谜团。

顺便说一下，我是你们的导游，金教授。在我们的旅行中，有什么问题一定要及时提问。

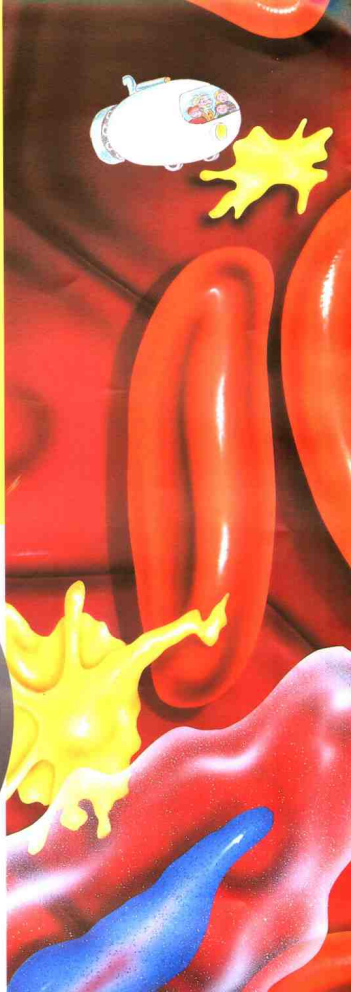
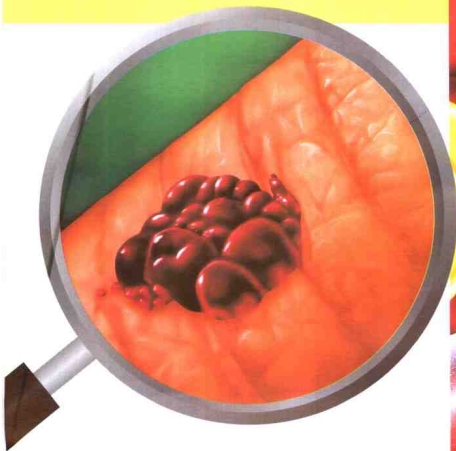
好，现在，缩……！

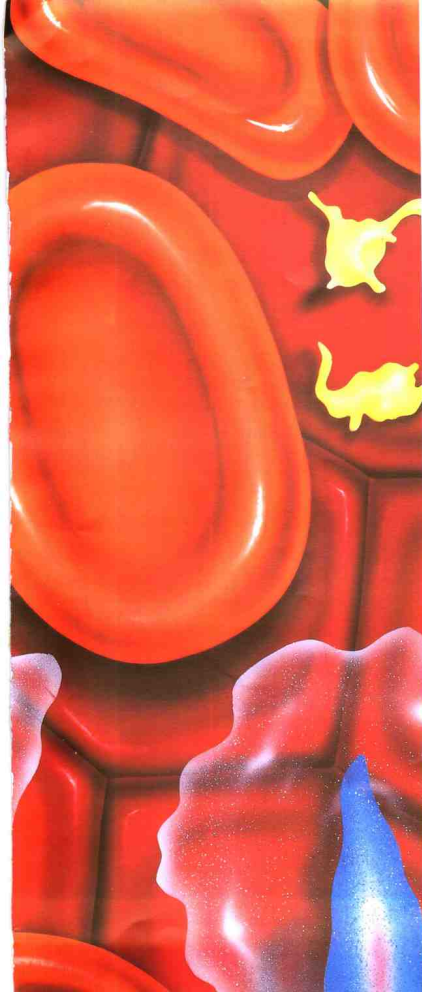
哎哟！！ 好痛啊！

皮肤上有一个小破口。疼痛是身体警告我们要好好关心我们的身体的一个方式，特别是要告诉血液，我们非常需要血液，它有很多基本的工作要做。

血液含有很多成分。现在我们看到的是红细胞，我们每一个人的红细胞比地球上的人还要多。红细胞在肺里从我们呼吸进来的空气中摄取氧气，把氧气送到全身各处其它的细胞当中去。

这些苍白的东西是白细胞，它们的工作是消灭外来的入侵者，比如想在我们身体里面繁殖生长的细菌。





这些看起来不规则的细胞是血小板，在每一滴血当中就有成百上千万个以上。它们负责使血液在伤口附近凝固。这些细胞，还有很多其它的东西，不停地在叫做血浆的液体中游弋。血液是一种液体的器官，和其它的一些器官，像心脏和肺一样，也是非常重要的。

## 为什么血是液体的，金教授？

液体可以被抽吸泵压，固体则做不到这一点。血液必须携带一些东西到全身各处，甚至到我们的脚趾头尖儿。一旦血管遭到损坏，血液就可以漏出来。失血是非常危险的。在紧急情况下，血液需要在受伤的部位迅速变成固体。

## 什么东西使血液变成固体？

看到血小板了吗？它们要为我们做三件事。首先，它们粘附到血管渗血的部位，松松地堵上裂口；然后它们释放出能够使血管收缩的物质，现在血液流动就比较慢了；最后，血小板和纤维蛋白，一种长的、粘性的蛋白质纤维，形成一个网，使血管裂口闭合。那么，那些纤维是哪里来的呢？

# 纤维蛋白

我们从来都不知道什么时候或者什么地方会有出血，血管需要修补，因此血液必须总是要携带着那些在紧急情况下可以迅速形成粘性纤维蛋白能够让血液迅速凝固的物质。这些物质就叫做纤维蛋白元，是一些蛋白质。只有当受伤了，发出信号，需要十二种蛋白质进行工作，那些长长的、粘性的纤维蛋白的纤维很快就出现在需要的地方。

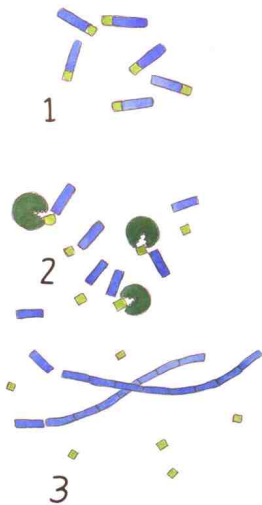
如果这 12 种不同的控制蛋白质之中有一种制造得不正确或者丢失，纤维蛋白的纤维就不能够形成。结果血管上的开口就不能被纤维蛋白的纤维封上，血管细胞之间的裂口就不能够闭合，受伤的人就会继续出血。这就是血友病的病人发生的情况。

## 血友病的病人受伤以后可以死吗？

如果医生没在旁边，就有可能死亡。医生可以给出血的病人补充他缺少的蛋白质，这种蛋白质是从很多健康人提供的血液分离出来的。但是分离这些蛋白质，是很麻烦的，因此这种治疗要花费很多钱。

## 如果没有受伤，血液在我们的血管里也可以凝固吗？

啊，也可以。但是这可要堵塞血管，影响血液流动。实际上，这就是脑中风的病人发生的情况。好在血液凝固的过程是这么的复杂，血液凝固只有在需要的部位、需要的时间才会发生，在错误的地方是不会发生的。现在，让我们仔细看看基因吧。我们将会看到它们怎么样告诉细胞做什么，为什么它们对我们的健康如此的重要。



这是纤维蛋白的纤维的制造过程：

1. 在血液中，有叫做纤维蛋白元的蛋白质到处游荡。
2. 在受伤的部位控制血液凝固的蛋白质出现，其中的一种打碎纤维蛋白的小小的颗粒。
3. 断开的纤维蛋白粘附在一起，形成粘性的纤维蛋白的纤维，使血液凝固。





## 聪明的细胞

我们的身体，还有那些地球上所有的动物，都是由细胞形成的。细胞非常小，要有 2 500 个以上才有一英寸那么大。每一个细胞都是活的，很多细胞结合在一起，形成一个有机体。人有红细胞、白细胞、神经细胞、肌肉细胞、皮肤细胞以及其它几百种不同形状的细胞，它们分别履行着不同的任务。成万亿的细胞组成你身体的软的硬的各个部分。有些在你的血液中游动，有些使你能够思考和感觉，有些可以收缩，这样你可以运动。

细胞，这种构成我们身体的建筑材料，能够做很多奇妙的工作。细胞能够生产绝大多数组成细胞的东西。其中一种既是它们需要的又是它们制造的东西，就是蛋白质。纤维蛋白只不过是构成我们身体的 10 万种蛋白质当中的一种。这里我们可以看看白细胞里面，外壳叫做细胞膜，已经被剥去一部分，以便我们可以看到里面的东西。从细胞里面看，几乎所有的细胞看起来都差不多。

### 蛋白质是做什么的，金教授？

有些蛋白质是用来形成细胞和细胞的各种成分，有些蛋白质像是邮递员一样在各个细胞之间交换信息，一类叫做酶的蛋白质启动成千上万种反应，以维持细胞的生命。一个健康的身体就是依赖于大约 10 万种不同的蛋白质之间的不停地合作，以适当的数量、在适当的地方，做着适当的工作。比如纤维蛋白形成纤维，把渗漏的血管封起来。

我们人由数不清的细胞组成，在某种程度上和其它生物类似，像苹果树和狗。但是，有些有机体我们用肉眼是看不到的，它们就跟我们的身体细胞一样小，甚至比我们的身体细胞还要小，这就是细菌。细菌是一个单细胞的有机体。很多种细菌是没有危害的，甚至是有用的。有些细菌就生活在我们的皮肤上，在我们的口中，或者在我们的肠道中。但是有些细菌是有害的，可以造成疾病。

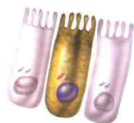
细菌仅仅由一个单个的细胞构成，吃东西、繁



神经细胞



皮肤细胞



白细胞



白细胞



细菌



殖和制造蛋白质都由这个细胞完成。细菌做些什么和怎么样做，都和我们的身体细胞类似，只不过细菌是为了它自己的利益，而我们身体的细胞一起工作是为了我们整个身体的利益。

所有的细胞，如细菌、肝细胞、皮肤细胞以及白细胞，都具有非常非常小的零件，叫做核糖体，核糖体就是生产蛋白质的工厂。它们把叫做氨基酸的物质按照一定的顺序装配起来，形成一定的蛋白质。

它们根据每一个细胞核里面储存在基因上的蛋白质配方来做这个工作。

细菌和人身体的细胞制造不同的蛋白质，因为它们有不同的基因。这就是为什么细菌样子和行为都像细菌，而人的样子和行为像人。比如说细菌，就不能制造纤维蛋白，另一方面，我们的细胞也不能制造帮助细菌吃矿物油的非常特殊的酶。细菌没有纤维蛋白的基因，我们也没有这种非常特别的酶基因。

## 绝妙的基因

没有基因的话，一个细胞只能活很短暂的时间。一个细胞需要指令，告诉它做什么——制造什么蛋白质。不然的话，很快地新蛋白质就用光了，就死亡了。

基因就好像是一种化学语言，排列在叫做DNA(脱氧核糖核酸)的线上。在每一个人体细胞里，DNA分成46段，叫做染色体，被包裹起来，储存在细胞核里。每一个人体细胞都含有10万个基因，合起来叫做基因组。每一个基因都能够正确地告诉细胞如何制造一种特异性的蛋白质。你可以想象，一个肝细胞的工作不同于皮肤细胞或者一个白细胞。这样，肝细胞里开动不同的基因，皮肤细胞里开动另一些基因，做具有不同功能的蛋白质。但是，不管是皮肤细胞、肝细胞，甚至细菌里面，有很多基因是同样的，这些“持家”的基本基因制造每一个细胞里都需要的蛋白质，以维持它们的基本功能，如细胞分裂或者能量的生产等。

### 细胞从哪里得到它们的基因呢，金教授？

所有的人体细胞都是由一个在母亲的子宫里面的受精卵细胞发育而来的。在一开始，一个没有受精的卵只含有半数的基因，另一半来自父亲的精细胞。当两个细胞相遇并且结合，卵细胞就受精了，这个卵就含有一套完整的基因。受精卵细胞就立即开始分裂成各种细胞，建成一个具有人体所需要的各种细胞的小小的人体。当一个细胞分裂的时候，就制作一个完全一致的完整DNA的复制品，所有的基因都写在DNA细线上。利用这种方式，我们所有的细胞就具有同样的一套基因。实际上，每一个基因我们都有两份，一份来自母亲的卵细胞，一份来自父亲的精细胞。





现在我们在一个细胞里面。大的蓝色球就是细胞核，核里面包含着和保护着染色体。这儿你可以看到如果我们把DNA从细胞核里拉出来，看起来是什么样子。每一个DNA梯子的节由两个核苷酸构成，共有四种可能的核苷酸，每一种显示为不同的颜色。

这一条单独的线叫做信使RNA，它带着一个基因的复制品，就是制造蛋白质的一种配方。它把这个配方从细胞核里带出，送到细胞的蛋白质工厂。

# 遗传密码

**储** 存在人体细胞核中的 DNA 细线上总共有三十亿个字母，DNA 细线上的大多数地方没有基因配方，没有什么实际意义。每一个有意义的部分，就是基因。基因之间，有很长的距离。

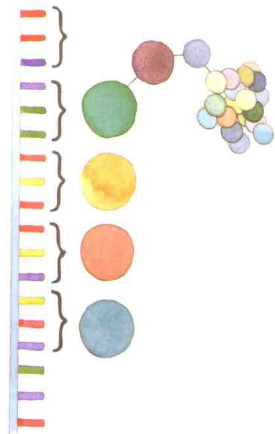
卷曲的 DNA 梯子引人注意的部分是它的节——DNA 的字母。它们由四种非常近似的化学物质构成，叫做核苷酸，简称 A、T、G 和 C。A 和 T 相连，C 和 G 相连，每一节或者是 A 和 T，或者是 C 和 G。核苷酸之间有非常严格的伙伴关系，比如说，总是 C 和 G 连接，C 从来不和 A 或者 T 连接。每当细胞分裂之前，这个梯子要从中间分开，要想装配上两个一半的梯子，只有一个对应的固定核苷酸的顺序，做成两个同样的复制品。这就是细胞把它们基因传给子细胞的方式。这也是基因怎么样做出复制品，储存在信使 RNA 细线上，把蛋白质的配方带到核糖体。

一个基因只是一段 DNA 含有某种蛋白质的配方的细线。这种配方的核苷酸语句只是包括四种化学物质——A、T、G 和 C。但是，蛋白质可是包括 20 种不同的建筑材料，叫做氨基酸，必须把氨基酸按照一定的顺序和一定的数量结合在一起，才形成一定的蛋白质。只是四种不同的 DNA 字母，怎么能够记述 20 种氨基酸呢？必须有个技巧。

## 这个技巧是什么，金教授？

这个技巧就是，用三个核苷酸的字母记述一个氨基酸。这就是神话般的基因密码——三个字母代表一种特定的氨基酸。DNA 字母的顺序就能够告诉细胞如何结合氨基酸制造蛋白质的顺序。





四种不同的核苷酸字母总共可以形成 64 种可能的字,如 AAA、AAT、TAA、ATA、ATT、TTA、ATG、CGA、TTT 等等。由于遗传密码只需要描述 20 种氨基酸,所以有些这样的三个字母的核苷酸字描述同一种氨基酸。还有核苷酸字描述基因开始的信号和基因结束的信号。还有的信号说明基因什么时候启动,就是说什么时候开始制造基因的复制品,把它们带到蛋白质工厂。

## 只有人类应用这种遗传密码吗?

不,遗传密码是通用的,一个非常有意思的事实是,地球上所有的生物都用这个遗传密码。所有我们知道的有生命的东西,不管是细菌、苹果树、狗,还是人,应用同样的遗传密码描述这 20 种氨基酸。

有些基因代表“持家”基本蛋白质,在人和细菌都是非常近似的。有很多基因在地球上的所有的生物中都是一样的。

## 怎样制造蛋白质

**基** 因告诉核糖体，选取某种氨基酸，按照一定的顺序，一个一个连接起来，制造成身体需要的某种蛋白质。首先，制造一个基因的复制品，叫做信使RNA，信使RNA从细胞核里出来，把指令带到核糖体，核糖体可以阅读基因密码。核糖体然后就捕获漂浮在细胞里面的氨基酸，按照一定的顺序和一定的数量连接起来，就像把珠子穿在一条线上一样。为了制造某一种蛋白质，核糖体必须根据某种特定的基因提供的配方按照特定的顺序装配氨基酸。

### 只有细胞才能制造蛋白质吗？

对。所有的蛋白质都是由氨基酸组成，有20种不同的氨基酸，只有细胞里面的核糖体才能把氨基酸连接在一起，形成蛋白质。

蛋白质是非常非常小的颗粒，一百万个蛋白质排列起来还不到十分之一英寸！尽管是非常非常的小，蛋白质可是非常复杂的東西，以至于只有细胞才能够制造出来。所有同类的蛋白质，外形和行为作用都完全一样，有些像是小球，有些像小棒或者纤维，有些像小管。

刚制造出来的蛋白质立刻折叠起来成为最后的形状，成为什么形状是它们的功能的关键。现在新制造出来的蛋白质需要找到它在细胞里适当的位置，比如纤维蛋白，必须从细胞里出来，到血液中进行它的工作。蛋白质常常需要找到其它的蛋白质，或者是同类的或者是不同类的蛋白质，和它们结合起来进行工作。

有些蛋白质只是由几十种氨基酸组成，有些则是由千万种氨基酸组成。在我们的身体里面，有10万种不同的蛋白质在工作。蛋白质有多大，看起来什么样子，它们为身体做什么工作，这些都有赖于20种氨基酸排列的顺序。

