

INHERITANCE

HOW OUR GENES CHANGE OUR LIVES,
AND OUR LIVES CHANGE OUR GENES

基因革命

跑步、牛奶、童年经历如何改变我们的基因

SHARON MOALEM

沙伦·莫勒姆 等著 杨涛 吴荆卉 译

凤凰阿歇特
hachettephoenix



机械工业出版社
China Machine Press

INHERITANCE

HOW OUR GENES CHANGE OUR LIVES,
AND OUR LIVES CHANGE OUR GENES

基因革命

跑步、牛奶、童年经历如何改变我们的基因

SHARON MOALEM

沙伦·莫勒姆 等著 杨涛 吴荆卉 译



凤凰阿歇特
hachettephoenix



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

基因革命：跑步、牛奶、童年经历如何改变我们的基因 / 莫勒姆 (Moalem, S.) 等著；杨涛，吴荆卉译. —北京：机械工业出版社，2015.2

书名原文：Inheritance: How Our Genes Change Our Lives, and Our Lives Change Our Genes

ISBN 978-7-111-49369-3

I. 基… II. ①莫… ②杨… ③吴… III. 基因 - 研究 IV. Q343.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 029468 号

本书版权登记号：图字：01-2014-7481

Inheritance: How Our Genes Change Our Lives, and Our Lives Change Our Genes

Copyright © 2014 Sharon Moalem

Simplified Chinese Translation Copyright © 2015 by Hachette-Phoenix Cultural Development (Beijing) Co., Ltd Published with China Machine Press.

This edition published by arrangement with Grand Central Publishing, New York, New York, USA.

All rights reserved.

本书中文简体字版由凤凰阿歇特文化发展 (北京) 有限公司与机械工业出版社合作出版，在中华人民共和国境内 (不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区) 出版发行。未经出版者书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

基因革命

跑步、牛奶、童年经历如何改变我们的基因

出版发行：机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037)

责任编辑：程 琨

特约编辑：王 琨

印 刷：三河市宏图印务有限公司

版 次：2015 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开 本：170mm × 242mm 1/16

印 张：14.25

书 号：ISBN 978-7-111-49369-3

定 价：45.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 68995261 88361066

投稿热线：(010) 88379007

购书热线：(010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱：hzjg@hzbook.com

版权所有 · 侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问：北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

前言

一切都将改变

还记得“7年级”的样子吗？

同学们的长相是否还记得？老师、秘书和校长的名字是否还能脱口而出？当年的上课铃声是否仍在耳畔回响？餐厅里的汉堡是否依然香味扑鼻？初恋带来的伤痛是否还会隐隐作痛？浴室里遭遇恶霸同学，是否依然还会惊恐万分？

这一切，或许你都记忆犹新，也可能随着时间的流逝，中学生活已然像其他的童年记忆一样，变得模糊不清。

无论怎样，所有这些，都从未远离你。

长久以来，我们都知道过往的经历会永驻心田。虽然有的不能有意地回忆起，但已然存在潜意识当中，时不时冒出来左右我们的生活。甚至，那些不能清晰回想起来的部分，依然游弋在潜意识的深海之中，随时准备着，出其不意地冒出头来，无论是好是坏。

但所有这一切还另有深意，因为你的身体处在时刻不停地转变和重建之中。过往的经历，无论看上去多么微不足道，从恶霸到暗恋，再到汉堡包，都在你的体内镌刻了无法抹去的印记。

更为重要的是，这些印记也刻在你的基因里。

诚然，当大多数人想到组成我们遗传基因的那30亿个碱基对时，这番话听上去有些离经叛道。自从19世纪中叶，格里戈·孟德尔（Gregor Mendel）*对豌豆植株的遗传特性的研究，建立了遗传学知识的基础以来，我们一直被教导说，“自己是谁”这个问题，是完全可以预测的，秘密就写在我们从先祖那儿继承的基因里面，有些来自母系，有些来自父系，合在一起，便是我们自己。

这种对遗传基因的僵化观点，直到今天仍然是中学课堂上所讲授的内容。当学生们绘制家谱图，试图弄清同学的眼睛颜色、卷发、发音以及他们毛茸茸的手指时，这些内容就像是孟德尔亲手刻在石板上的经典语录，告诉我们无法选择自己已经获得并将传递下去的特性，因为我们的遗传特性，在父母造人之初，就已经完完全全被决定了。

但是，这种看法是非常错误的。

因为，此时此刻，无论你是在书桌边品尝咖啡、在躺椅上休息发呆、在健身房里原地蹬车，还是在国际空间站之中环绕地球，你的DNA都在一刻不停地改变着。就像成千上万个电灯开关一样，有的打开，有的关上，而这一切都取决于你的所作所为，所见所想。

你的生活方式、环境地域、面对的压力以及吃穿用度，都在时刻调节着、精心编织着这一过程。

而且，这一切都是可变的。也就是说，某种程度上，你可以改变你的遗传特性**。

* 孟德尔分别于1865年2月8日和3月8日在布隆自然历史协会上宣布了自己的工作。次年，他的研究成果发表在《布隆自然历史学会会刊》上。他的论文迟至1901年才被译成英文。

** 遗传学上的改变包括后天获得的基因突变，还包括一些小的表观遗传修饰，它们也能改变基因的表达和抑制。

这并不意味着，我们的生命不是由基因所决定的。生命，当然主要由基因所塑造。但实际上，近几年来，我们越来越多地了解到，遗传基因——构成基因序列的每一个核苷酸“字母”——以最富幻想的科幻小说家也无法想象的方式，影响和塑造着我们的生活。

一天又一天，人类都在获得更多的知识和手段，并带着它们踏上崭新的基因之旅——掏出老旧的基因图谱，在生命的案头展开，为我们自己、孩子以及一切后代，标注出全新的路标。一个又一个新发现，带领我们更好地理解这一对关系——基因如何影响我们，我们对基因的影响又是怎样？遗传特性是灵活多变的——这一观念正在悄然改变着一切。

食物和锻炼，心理学和人际关系，药物治疗、诉讼、教育、法律、权利，人类一直以来所秉持的教条和内心深处的信仰，都将发生改变。

一切的一切——甚至是死亡这件事。

迄今为止，大多数人相信，我们的人生经历随着生命的结束而终止。这也是错误的。我们所积累的，不仅是自己的人生经历，也是父辈和祖先的生命历程，因为我们的基因从不轻言遗忘。

无论是战争还是和平，饱食还是饥荒，流离还是疾苦，只要我们的祖先经历过并幸存了下来，我们就继承了它。一旦我们获得了它，就有可能以这样或那样的方式传给下一代。

这可能意味着癌症，或是阿尔茨海默氏症，甚至是肥胖，但也可能意味着长寿，处变不惊，或者仅仅是快乐本身。

不管怎样，我们现在知道，对于遗传特性，我们可以接受，也可以拒绝。

这一旅程的指导手册，就是你手上的这本书。

本书中，我会向大家介绍，作为医生和科学家，我如何将人类基因的最新研究成果应用到日常实践中，也会让你结识我的一些病人。我会从临床中挖掘一些对于生活至关重要的案例，以及我曾经参与的研究；我会谈到历史、聊起艺术；我会提到超级英雄、体育明星以及性工作者。我的观点，将改变你看待世界甚至是看待自己的方式。

我会激励你踏上分割已知和未知的钢丝绳。当然，走在上面难免摇摇晃晃，但却值得一试。起码沿途风光会让你终生难忘。

不错，我看待世界的方式有悖常理。通过研究遗传疾病来理解生物学的本质，我已经在看上去无关的领域取得突破性的发现。这一方式让我获益匪浅，它带领我发现了一种全新的抗生素，名为 Siderocillin，专门医治超级病菌的感染。同样，它也带领我获得了来自世界各地 19 位病人父母的支持，为改善人类的健康，进行生物技术领域的创新。

此外，我还有幸与世界顶级的医生和研究者合作，见证最为稀奇和复杂的遗传病例。多年来，工作引领着我走进上百人的生活之中，他们将世上最宝贵的东西——孩子——托付于我。

总之，我对“基因可变”深信不疑。

而这并不是说，阅读本书将会是一次严酷的体验。诚然，我们确实要讨论一些让人心碎的事，其中一些观念也可能会挑战我们的终极信仰，还有些观点可能是彻头彻尾地骇人听闻。

但是，如果你敞开心扉，拥抱这个新奇的世界，它将改变你的方向，让你审视自己的生活方式，或让你从遗传的角度，重新考虑你是如何成为现在的模样的。

我可以保证，阅读本书的最后一页时，你的全部基因以及基因所塑造的生活，将焕然一新。

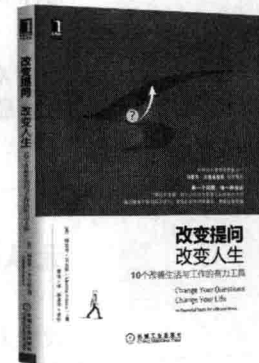
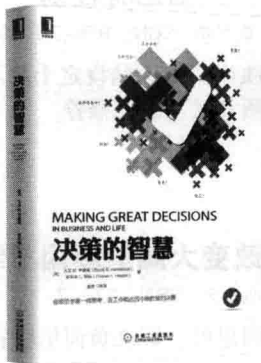
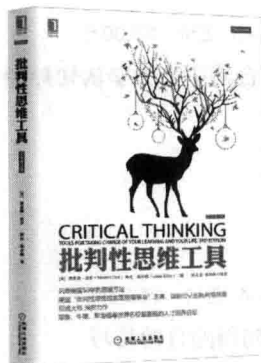
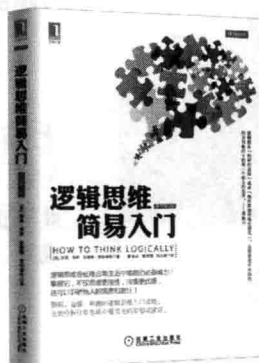
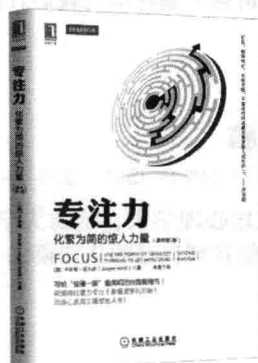
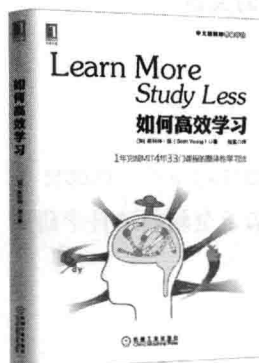
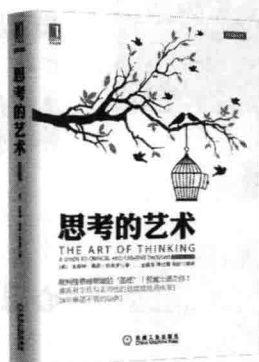
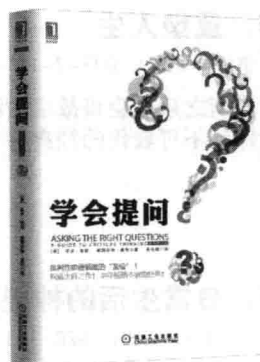
所以，如果你准备好以迥然不同的方式看待遗传基因，我愿意带领你，穿越共同的过往，冲破一系列困惑的现在，走入充满希望和挑战的未来。

在此过程中，我会邀你一同进入我的世界，展示我如何看待基因遗传。首先我会告诉你，我是如何思考的，一旦你明白了基因学家的思维方式，你就会更好地了解我们即将进入的世界。

请允许我告诉你，这个世界会让你兴奋不已。因为你打开本书之际，正站在一个发现的时代之起点上。我们从哪里来？又将到哪里去？我们获得了什么？又会留下些什么？所有这些问题，都有待探索。

这就是我们的未来，刻不容缓、势不可当。

这就是我们的——**基因革命**。



认知大脑



重塑大脑，重塑人生

作者：诺曼·道伊奇 ISBN: 978-7-111-48975-7 定价：45.00元

奥利弗·萨克斯之后最会讲故事的科学作家；
神经可塑性领域不可取代的经典科普作品



心思大开：日常生活的神经科学

作者：史蒂文·约翰逊 ISBN: 978-7-111-48633-6 定价：35.00元

“数字化未来十大思想家”、TED演讲者史蒂文·约翰逊经典作品，
妙趣横生地讲述大脑科学与我们日常生活的关系



上脑与下脑

作者：斯蒂芬 M. 科斯林 ISBN: 978-7-111-48077-8 定价：35.00元

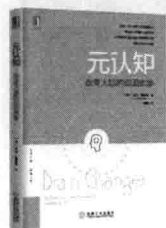
世界顶级认知心理学家、哈佛大学教授基于全新的脑科学研究
成果，帮助你找到自己的认知模式



脑内乾坤：大脑也有性别

作者：安妮·莫伊尔 ISBN: 978-7-111-48262-8 定价：35.00元

性别差异反映出男女大脑设定上的不同，台湾中央大学认知神经
科学研究所所长洪兰教授推荐



元认知：改变大脑的顽固思维

作者：大卫·迪绍夫 ISBN: 978-7-111-48059-4 定价：35.00元

改变大脑顽固思维、解决负面情绪和实际问题的自助技巧

目录

前言 || III

第 1 章 遗传学家如何思考

|| 1

第 2 章 当基因表现失常

苹果公司、好市多和丹麦捐精者的启示 || 21

第 3 章 改变我们的基因

创伤、欺辱和蜂王浆如何改变我们的基因命运 || 39

第 4 章 用进废退

生活与基因共同导致骨骼的断裂与重生 || 52

第 5 章 依据基因搭配膳食

祖先、素食者以及体内的菌群教给我们的营养真理 || 71

第 6 章 根据基因型服药

看致命止痛药、预防悖论和冰人奥茨如何改变医学面貌 || 93

第 7 章 选边

基因如何决定左与右 || 105

第 8 章 我们都是 X 战警
夏尔巴人，吞剑表演者和有遗传优势的运动员的启示 || 118

第 9 章 偷窥你的基因组
为何烟草巨擘、保险公司、你的医生乃至恋人全都想解码
你的基因 || 131

第 10 章 定制的孩子
潜水艇、声呐和基因复制的意外收获 || 148

第 11 章 总结
罕见疾病教给我们的基因遗传的知识 || 167

结语
最后的叮嘱 || 189

致谢 || 191

作者简介 || 193

注释 || 194

第1章 遗传学家如何思考

很久以来，几乎所有的纽约餐馆老板，都想把食客往兔子窝里赶，赶进一个素食主义、无麸质、三方认证有机食品的健康大迷宫。他们的菜单上标着星号和注脚，服务生个个是专家，告诉你食物的产地、风味的搭配、公平贸易的认证，以及那些乱七八糟、纷繁复杂的 ω -脂肪，哪些对你有益，哪些又是有害的。

杰夫¹却不以为然。作为一名训练有素的年轻厨师，他对纽约餐馆一族的胃口变化了如指掌。他并不反对健康饮食，只是不愿把“为你好”的菜单放在首位。因此，当所有人都在尝试烤绿色小麦和野生鼠尾草籽时，他却用肉、土豆、奶酪和其他诸多会堵塞血管的食材，烹饪出分量十足、令人垂涎、“此味只应天上有”的诱人美食。

母亲大都教导我们要言行一致。杰夫的妈妈也是如此，要他吃自己烹饪出来的东西。杰夫也的确是这么做的，而且，一如既往。

但是，当他的血液中低密度脂蛋白（LDL）出现增高迹象时，就意味着患心脏病的危险增加了，这是他该作出改变的时候了。医生了解到年轻的大厨还有严重的心血管病家族史，更加坚信他必须

尽快改变。医生解释说，如果杰夫不大幅度调整饮食，增加每日蔬菜水果的摄入量，那就只能通过药物治疗，来降低日后心脏病发作的风险了。

给出这样一个诊断并不困难，对于每一个像杰夫这样，有家族病史和 LDL 增高迹象的病人，医生都是这么处理的。

一开始，杰夫很是抗拒，毕竟他在餐饮业以毫无节制的烹饪和饮食习惯著称，还因此得了个“牛排大王”的诨名，如果转而去吃更多的果蔬，他会觉得有辱自己的大名。后来，在漂亮的未婚妻的劝说下，他屈服了，因为她想和他白头偕老。以厨师所受的训练和对减量特有的天赋，他决定翻开人生的新篇章，首先在日常饮食中加入蔬菜水果，将不怎么爱吃的东西掺到爱吃的食物中。就像父母为了孩子的健康，会把西葫芦掺在早餐的松饼里一样，杰夫开始在他的酱汁和简餐里加入更多的水果和蔬菜，并搭配鲜嫩带血的上等牛腰肉。不久，杰夫不仅在理论上理解了医生所谓的饮食平衡，而且身体力行，吃小份的红肉、更多的果蔬、合理的早餐和午餐，等等。

这样坚持了长达3年的“合理饮食”，杰夫的胆固醇水平下降了，他觉得自己已经战胜了疾病。对于通过饮食控制健康的做法，杰夫十分骄傲，这不是每一个人都能做到的。

在严格遵循新的饮食规律之后，杰夫认为自己应该感觉很棒。然而，事与愿违——他的身体一天不如一天。他没有感觉精力更加旺盛，反而开始浮肿、恶心、疲劳。对这些症状的初步检查发现，他的肝功能轻度异常。随后进行的腹部超声和磁共振（MRI）检查，以及最后的肝活检，结果证实——杰夫患上的是肝癌。

所有的人都感到震惊，特别是他的医生，因为杰夫并没有得过乙型或丙型肝炎（可能导致肝癌），也不酗酒，更没接触过任何有毒的

化学品。他从未做过任何足以使相当健康的年轻人得肝癌的事，唯一做的就是遵照医嘱改变饮食——这一切，简直难以置信。

对大多数人而言，“果糖”就是那种让水果分外香甜的物质。但如果你和杰夫一样，患有一种罕见的遗传病：遗传性果糖不耐受症（hereditary fructose intolerance, HFI），你的身体就无法完全分解食物中的果糖*。这会使得有毒的代谢物在体内聚集，尤其是肝脏，因为你的身体不能产生足够的酶：果糖二磷酸醛缩酶 B（fructose-bisphosphate aldolase B）。这就意味着，像杰夫这样的人，“一天一个苹果”不会带来健康，而是招致死亡。

幸好，杰夫的癌症发现及时，可以治好。改变饮食——这一次是朝着正确的方向，远离果糖——意味着他可以长期享用令纽约人艳羡的美食了。

但并非所有的 HFI 患者都这么走运。像杰夫一样，很多人一辈子但凡吃多蔬菜水果，都会抱怨这种恶心、浮肿的感觉，但他们可能永远不明真相。多数情况下没人当真，即便是他们的医生。

直到一切都太晚了。

有些 HFI 患者，在生命的某个阶段，会发展出一种自然而强烈的——因而也具有保护性的——对果糖的反感，会刻意躲开含糖食品，尽管他们都不甚明了。杰夫得知自己的遗传性状之后，我们很快见到了他，并向他解释：当患有 HFI 的病人不听从身体发出的信号——或者听从完全相反的医疗建议时——他们很可能会慢慢出现癫痫、昏迷以至于因器官衰竭或癌症而夭折。

* 并不只是果糖，蔗糖和山梨醇（会在身体里转化成果糖）也会出现这种情况。后者通常存在于“无糖”口香糖这类食品中。

幸运的是，一切正在改变，而且十分迅猛。

就在不久前，即便是世界上最富有的人，也无法窥探自己的基因序列，只因科技还未发展到这一步。而如今，测量显性基因或整个基因组序，即组成 DNA 的几百万个核苷酸“字母”这一极具价值的基因图谱，其成本甚至低于一台高品质的宽屏电视机，² 并且这一测量成本还在日益下降。前所未见的遗传数据，正像名副其实的洪流一般，涌现在我们眼前。

所有这些字母中隐藏着什么秘密呢？首先，是对杰夫和他的医生有用的信息，可以对 HFI、高胆固醇作出更精确的诊断；其次，是令我们每一个人获益的信息，可以对吃什么、不吃什么作出个性化的选择。这些信息是祖先的馈赠，带着过往亲人的个性签名，让我们明智地选择吃些什么、如何生活，下文还将继续详细探讨。

所有这些，并不是指责杰夫的第一位医生做错了什么，至少从传统医学的角度来看不是。你瞧，打从希波克拉底的时代以来，当医生的一直都是根据先前的病人发病时的样子，来行医问病的。近些年来，我们拓展了诊断的方法。综合精细复杂的各项研究，以及令人痛苦的统计数字，来帮助医生厘清什么样的治疗方案，是对绝大多数人行之有效的。

确实，这无可厚非。大多数时候，对于大多数人而言，这种方式是对的。*

然而，杰夫不是大多数人，任何时候都不是。而你，也不是大多数人，我们都不是。

第一个人类基因组被破译出来已逾 10 年。如今，世界各地的人都

* 我们将在第 6 章深入探讨这一概念。

可以得知本人全部或部分的基因组。已经非常明确的是，世界上没有哪个人——我是说，没有任何一个人——是“普通”的。事实上，我最近参与的一项研究发现，以建立遗传基因的基准为目的而被视为“健康”的人，其基因序列全部存在变异^{*}，这与我们之前理解的非常不同。通常，我们之前理解的变异是“可医治”的，也就是说，我们已经知道这种变异是什么，以及如何来处理。

虽然，并非每个人的基因变异，都会像杰夫那样给生活带来严重影响，但这并不意味着我们可以忽略它，特别是在可以观察、评估并越来越能采取个性化干预的今天。

然而，并非每位医生都具备相应的手段和训练，为病人提供这种服务。尽管许多医生没有主动犯错，但是由于科学发现改变了我们对疾病的看法，他们以及他们的病人，就显得落伍了。

仅仅了解遗传学还远远不够，这令我们当医生的所面临的挑战更趋复杂。现如今，我们也必须钻研表观遗传学（epigenetics），即研究遗传特性是如何在一代人身上改变与被改变，甚至遗传给下一代的。

印记，就是这样的例子。也就是说，你是从双亲之中的父亲，还是母亲一方继承来的某个基因，要比基因本身更为重要。普拉德-威利综合征（Prader-Willi syndrome）和安格尔曼综合征（Angelman syndrome），就是这种遗传特性的例证。^{**}表面上，这两种病是完全不同的，事实也确实如此。但是，进一步挖掘其遗传特性，你将发现，如果印记基因来自父亲就可能患上普拉德-威利综合征；印记基因来

^{*} 由于尚不确定这些变异的临床表现，我们称之为“意义未明的显著性变异”。

^{**} 普拉德-威利综合征，又称小胖威利综合征，表现为暴饮暴食、肥胖、智力低下和小生殖器的先天性病症；安格尔曼综合征，又称快乐木偶综合征，由母系单基因遗传缺陷所致。——编者注