



长寿密码

来自科学前沿的健康长寿秘诀

[比] 克里斯·韦伯/著 王钊 范丽/译

The Longevity Code

Secrets to Living Well for Longer
from the Front Lines of Science



科学出版社

长寿密码

来自科学前沿的健康长寿秘诀

The Longevity Code

Secrets to Living Well for Longer from the Front Lines of Science

[比] 克里斯·韦伯 著
王 钊 范 丽 译

科学出版社

图字：01-2018-8370 号

内 容 简 介

无论从生物学还是进化的角度来看人类的衰老都有些不可思议。我们甚至对什么是衰老、为什么会衰老，以及衰老是如何发生的等一些基本原理并不清楚。衰老似乎就是一个单向的过程，因此如何能在健康的状态下尽可能长寿，成为当下衰老与寿命研究者思考的问题和追求的目标。本书在分析了我们为什么会衰老，以及从营养科学的角度阐述了是什么导致了衰老的基础上，提出了长寿密码三阶梯，即避免缺陷、刺激兴奋效应和减少生长刺激，而这些都是通过个人的饮食习惯和生活方式的改变所能调控与实现的，也就是说真正的长寿密码就掌握在我们自己的手中。加上利用现代生命科学和医疗技术进步带来的新成果、新方法，如干细胞、交联破碎剂、基因编辑和细胞重编程等，不仅可以健康长寿，逆转衰老也将指日可待。

本书内容基于科学研究的前沿进展，同时通俗易懂、可行性强，任何对自身健康和寿命关注的人都将从中获益。

Veroudering Vertragen
Copyright © 2015 Kris Verburgh

图书在版编目 (CIP) 数据

长寿密码：来自科学前沿的健康长寿秘诀/(比)克里斯·韦伯(Kris Verburgh)著；王钊，范丽译. —北京：科学出版社，2019.3

书名原名：The Longevity Code: Secrets to Living Well for Longer from the Front Lines of Science

ISBN 978-7-03-060694-5

I. ①长… II. ①克… ②王… ③范… III. ①长寿—保健—基本知识

IV. ①R161.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 040513 号

责任编辑：罗 静 刘 晶 / 责任校对：郑金红

责任印制：吴兆东 / 封面设计：无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencecp.com>

北京中石油彩色印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 3 月第 一 版 开本：720×1000 1/16

2019 年 3 月第一次印刷 印张：16 1/4

字数：328 000

定价：98.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

与美好的爱情一样，衰老与长寿，也一直是我们人类永恒的话题。爱情面对着衰老，于是有了对长寿的追求，并且两者往往有意无意地关联在了一起，比如“白头偕老”，比如“我能想到最浪漫的事，就是和你一起慢慢变老”，又比如“爱到什么时候？要爱到天长地久！两个相爱的人，一直到迟暮时候。我牵着你的手，我牵着你到白头；牵到地老天荒，看手心里的温柔”。

然而，衰老并不像爱情那么美好甜蜜，也不会那么令人向往，但却比爱情更加让人不可回避。就像人们对爱情的憧憬大大超过对婚姻的期待，人们对衰老的恐惧也远远超过对死亡的无奈。很多人不惧死亡的光临，但却非常害怕衰老的到来。细想一下，其实人们惧怕的不是“老”而是“衰”！就像上面我们说到的爱情与衰老，大家也都只是说偕老、变老、老去，而绝口不提“衰”。如果只是老而不伴有衰，那么我想大多数人都会释然的。我们通常把英文的“aging”翻译成衰老是不太准确的，“aging”只是增龄或者老化的意思，字面上并没有衰弱、衰退的含义；但从另一方面来看，无论把“aging”说成增龄还是老化，对人类来说也都无可辩驳地伴随着各种身体机能的减退。

衰老是无情而又不可避免的。这真的很不可思议，因为无论从生物学还是进化的观点来看，衰老都不是必需的（从某种意义上来说，死亡倒是更新和进化所必需的）。自然界几十亿年演化出的生命体，为何会以衰老和死亡作为终结？是生命进化对自然界的妥协，还是自然界对生命进化的约束？就自然界来说，对于一个既有生命的维持比对一个新生生命的培育应该更加容易、更加合理、更加高效、更加经济吧？或者退一步说，为什么我们就不能健康地活到120岁或150岁然后安静地与今世悄然说再见，而不会衰老或患上与衰老有关的疾病呢？这个问题确实已经困扰了我们几个

世纪，直至今。随着人类平均寿命的延长，衰老和衰老相关疾病已然成为严重的全球健康问题。

虽然对衰老的科学研究从 100 年前就开始了（其实对长寿的追求比这个要长得多），但我们对这一领域的一些基本原理并不清楚。例如，什么是衰老（WHAT）？为什么我们会衰老（WHY）？衰老是如何发生的（HOW）？我们甚至一直在讨论衰老是否是一种疾病。尽管衰老的变化从分子水平到个体水平、从内部到外部都表现出来，但是没有关于衰老的生物标志物、诊断标准或治疗药物被明确发现或建立。为了回答这些问题，以及许多其他相关问题，科学家们一直在不断追寻与探索。虽然生命科学领域的严肃研究可以追溯到 400 年前，但是对衰老生物学的严肃研究却仅存在于过去的近 100 年。因为在此之前，衰老对生物学家而言并不重要。那时，人类的寿命相对较短，许多人在出生时即死亡，很多妇女在分娩时死亡，而邪恶的疾病更是导致大多数人还没有机会衰老就已经死亡了（这也是为什么我说我们应该享受衰老。至少从目前的科学水平、进化发展和社会文明来看，我们已经有了更长的生存机会）。当时的生物学家专注于研究和治疗这些疾病，而关于衰老本身的思考则留给了哲学家和神学家。

衰老是令人难以理解的。在过去的几个世纪里，社会的发展和医学的进步使得人类寿命延长了一倍以上，但这大部分都是通过对老龄相关疾病（如心脏病和癌症）的预防和治疗而实现的寿命延长，并不是真正的生物学意义上的延缓衰老。如此来看，衰老似乎就是一个单向的过程，我们可以通过种种社会的和自然的方法来调节其速率，却很难逆转其勇往直前的方向。现代生命科学的研究似乎也说明了这一点。获得 2009 年诺贝尔生理学或医学奖的端粒学说就是一个例子。一开始，科学研究发现端粒变短与衰老和老年疾病相关，通过人为地活化端粒酶可以使端粒增长而在一定程度上改善衰老的表型。然而，随着研究的深入又发现了新的问题：端粒太长容易使细胞永生化，而永生化的结果就是发生癌变！细胞如此，生命个体又何尝不是？如果人类获得了永生，也将会发生“癌变”，成为社会和自然的“肿瘤”。因此，就像我们对待端粒，使其变短得慢一些而不是使其变得更长那样，抗衰老的目标也应该是避免疾病的困扰，使人类拥有更长的健康时间，而不单单是寿命的延长，这才是长寿的本质和研究的意义所在。就像幼年、少年、青年和中年一样，老年也是我们生命历程的一部分，是

我们一生中最有收获和成就的一段时光。从这个角度来讲，没有衰老的人生是不完整的人生，是夭折的人生。我们享受幼年、少年，有父母的关爱和老师的教育；享受青年和中年，有家庭的温馨和事业的成功。那么对于奋斗了前半生、积累了一定的精神和物质财富而迎来的老年，我们有什么理由不去享受而空留哀叹呢？

我们生活在一个新奇的、生老病死往复循环（而不是简单的生死轮回）的世界里。年复一年四季更迭，似乎没有什么不同，但对于我们每一个个体来说，今年的秋天已迥异往年。虽然现在我们还不可能完全预防衰老，也不可能彻底逆转衰老，但通过饮食习惯和生活方式的优化及调整，我们确实已经可以干预衰老程度、延缓衰老进程，并减少与衰老相关疾病的发生。我们坚信，虽然死亡是不可避免的，但衰老可以被推迟、减缓甚至逆转。或许有一天，我们都可以平静而无憾地寿终正寝，没有因老而衰，没有（与衰老相关的）疾病和苦痛。衰老，作为生命过程中一个不可或缺的环节，衔接着生与死，就像黄昏左手拉着白昼、右手紧握黑夜那样。对衰老和长寿的研究，本质上是对健康的追求。我们不求永生不老，但求健康长寿。

如何能长寿，或者说如何能在健康的状态下尽可能长寿，这一直是衰老与寿命研究者思考的问题和追求的目标。《长寿密码：来自科学前沿的健康长寿秘诀》一书也正是基于这样的思想和生命科学的前沿进展，给我们指出了一些可行的方法和措施。本书作者克里斯·韦伯（Kris Verburgh）是比利时布鲁塞尔自由大学的一名研究员，他建立了一门新的学科——营养生物学，旨在研究延缓衰老和减少衰老相关疾病风险的饮食及指导方针，以期通过营养科学和最先进的生物技术来延长健康寿命及干预衰老相关疾病。本书首先介绍了我们为什么会衰老，又从营养科学的角度阐述了是什么导致了衰老。在此基础上，作者提出了长寿密码三阶梯，即避免缺陷、刺激兴奋效应和减少生长刺激，而这些都是通过个人的饮食习惯和生活方式的改变所能调控与实现的，也就是说，真正的长寿密码就掌握在我们自己的手中。加上利用现代生命科学和医疗技术进步带来的新成果、新方法，如干细胞、交联破碎剂、基因编辑和细胞重编程等，不仅可以健康长寿，逆转衰老也不是不可能的了。

此书能与各位读者见面，我们首先要感谢国家重点研发计划“现代食

品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项“食用菌资源开发和高效加工关键技术研究”项目（2018YFD0400204）、国家科技部国际合作重点项目（2016YFEI13700）、国家自然科学基金（81871095）和清华大学蛋白质科学教育部重点实验室的大力支持，感谢石咏先生、北京安生生物技术有限公司的慷慨资助，感谢家人的理解和奉献，以及张荣光先生、李忠持博士对译稿认真细致的审阅。特别要感谢本译著的责任编辑罗静老师，从一开始的选题选书、联系国外的出版社和作者，到译著的译校编印，以及协调沟通国内与国外、译者与出版社之间的各种事务等，为本书的出版付出了巨大的辛劳和心血。《长寿密码：来自科学前沿的健康长寿秘诀》主要是从营养生物学的角度阐述了饮食习惯和生活方式对人体健康和寿命的影响。如果你想了解更多有关衰老的专业知识，可以参考我们之前的学术译著《衰老生物学》（*Biology of Aging*，科学出版社，2016）；如果你对衰老的具体研究方法和实验方案有需求，可以参考我们的另外一部学术译著《生物衰老：研究方法与实验方案》（*Biological Aging: Methods and Protocols*，科学出版社，2012）；如果你对衰老和衰老相关疾病研究感兴趣，可以参考我们的英文新著 *Aging and Aging-Related Diseases: Mechanisms and Interventions*（施普林格出版社，2018）。

最后，我们要衷心地感谢你们，你们每一位读者，是你们的支持和挚爱才为本书赋予了作用和价值，是你们的热情和慷慨才使本书及编译者的健康思想能够推广和传递，同时期待你们的批评和指教以使本书内容及其理念得以更加充实与完善。衰老不应该是爱情的试金石，而爱情肯定是长寿的激活剂。“执子之手，与子偕老”，这才是爱与生命的真谛。真心地祝愿大家青春常驻、健康长寿！

王 钊

2019年元月

于北京清华园

原书序

我们生活的世界是一个陌生的世界，一个凡人终有死的世界，一个绝大多数生命形式都会衰老和死亡的世界。当然也有为数不多的一些例外——不会衰老的生物，也就是说它们永生不死，甚至还有可能变得更年轻的生物。但是，对于大多数在世界上漫步、爬行、游嬉或飞翔的生物来说，死亡正是其存在的一部分。这真的非常奇怪，因为从生物学的角度来看，没有任何理由认可机体的衰老与死亡的存在。几个世纪以来，生物学家似乎已经解决了一些类似于为什么像衰老这样奇怪的东西还能存在等问题。正如我们将会看到的，衰老不仅仅像通常被认为的那样是“不可避免的磨损与消耗”的结果，衰老也不意味着是为了对抗“人口过多”或“老年动物必须为年轻动物腾出空间（而死）”。

在这本书第一部分，我们将讨论为什么一些生物体会非常快速地衰亡，而其他一些生物则可以生活数百年、数千年之久，甚或根本就不会衰老。在本书的第二部分，我们将讨论在我们的身体中到底发生了什么，使得我们逐渐衰老。一旦我们更好地了解了我们为什么会变老，我们也将能更好地了解如何减缓衰老的过程，这就是本书的第三部分。我们会看到，某些食物、干预措施和某些物质能够减缓我们衰老的速率。现在西方国家的问题是，我们正在消费越来越多的食物，这导致肥胖并加速了衰老，因而超重人群罹患心脏病、老年痴呆或糖尿病等所有老龄相关疾病的风险增加就是理所当然的了。我们也将会看到肥胖症的流行并不仅仅是人们普遍认为的“热量过剩”和“运动太少”的问题。

接下来，我们将重点关注目前正在开发的一些减缓衰老的疗法，或某些实际上已经在使用的治疗某些与衰老相关罕见疾病的疗法。这些疗法不仅可以大幅减缓衰老进程，甚至可能逆转衰老。逆转衰老意味着让人们更年轻，如消除皱纹、使血管更有弹性，并治愈与衰老相关的一些疾病（如

心力衰竭和阿尔茨海默病)。我们将会看到这并不是不可能的，相反，许多科学家也很惊讶于把身体重新编程到一个更年轻的状态竟然并不是那么困难。在本书的最后部分，我们将讨论一场扑面而至的伟大的社会变革，就是我们将活得越来越长久而引发的革命。目前人类的预期寿命每天都会增加6个小时，而在不远的未来，当技术可以大幅度延缓衰老过程甚至逆转衰老的时候，我们必将面临一个人们可以保持更长久的健康与青春的世界。即使没有这些新技术，我们也知道第一个将活到135岁的人已经诞生了。一些科学家甚至认为，第一个达到1000岁寿命的人已经诞生了。

不管上述的说法是否真实，有一点是肯定的：越来越多的知识积累和技术创新将使我们能够干预和改变疾病、生命和死亡。这个未来比我们想象得更近，所以我们需要一个计划，一个将使我们能够尽可能多地从未来的革命中受益、让我们有更大的机会享受这些新的发展成果的计划。本书就是旨在作为该计划的指南。那么，就让我们首先从了解为什么会发生像衰老那样不可思议的事情开始吧。

简要说明：这本书包含了一些参考资料可以用于科学研究。这些参考资料是为了给那些想深入研究相关问题的读者做个引领。我在这本书中所做的每一个陈述都不仅仅基于本书所提到的参考资料，而且基于我作为临床医生的培训，我个人的研究，数以千计的其他科学研究、书籍、论文、讲座，以及与各领域专家的交流。

我们为什么会死亡？这是我们面临的最重要的问题之一。毕竟，这个问题涉及我们生存的局限性。虽然答案非常有趣，但围绕它的误解却也很多。这个问题可以有至少两种回答方式：“为什么”我们会衰老，以及“是什么”导致了衰老。首先，“为什么”是阐明为什么有衰老这样的事情；为什么衰老会自然发生？其次，“是什么”就是要探究我们的身体之内到底发生了什么并最终导致了机体的衰老。

首先我们来讨论为什么会有衰老的存在。乍一看，衰老是一件很奇怪的事情。自然首先让你存在——你的出生从受精卵细胞开始，经过多次细胞分裂直到生成 40 万亿个细胞，集聚在一起并最终形成了你的身体。身体的复杂性是惊人的：它由 250 多种不同类型的细胞（肝细胞、肌肉细胞、眼细胞、胃细胞等）组成，它们紧密结合在一起共同工作从而形成了一个身体，其中包含有像 400 个星系中的恒星一样多的细胞（一个星系平均包含有 1000 亿颗恒星）。

然而那还不是全部。出生后，身体还会积累数十年的经验和记忆，学会走路、将一勺麦片放进嘴里而不洒漏、说话、踢足球、解决数学问题、跳舞、开车、玩宾果游戏等。身体将存储一大堆的记忆 and 知识，大到足以填满一整个图书馆的声音、图像和气味。然后，上天却遗弃了这样一具完美的身体，这样一具由所有那些细胞，以及知识、经验和记忆好不容易建立起的身体，并使之枯萎而死亡。

在每天死亡的 15 万人中，有 10 万人死于年老。逝去的每个人都是数十亿个细胞、无数的经历和记忆的缩影，这些曾经的存在将瓦解并永远消失。为什么会这样呢？难道大自然不应该尽量地阻止人类的衰老，并且持续不断地修复和维护他们，从而使他们保持永远年轻与健康吗？这是非常有可能的。正如我们将要看到的，并没有某个单一的自然法则禁止长生不老。但是

大自然母亲恰恰完全相反：她允许身体衰老并死亡，而且只能用新生体来替代它们。这样做的效率要低很多，而且要花费更多的时间和精力。毕竟，她每次都要从头开始：宝宝必须历经多年学习并长大成人，却最终只能走向衰老和死亡。其实比起每次都需要更替为一个新生儿来说，维持一个既有机体数个世纪的年轻与健康所需要的时间和能量都要少得多。这么看来，大自然母亲其实是一位最大的挥霍者：在建立一个那么复杂的身体后，随着时间的流逝，她却遗弃了这具身体，任其衰老、死去，可以说它最终被大自然扔在了垃圾桶里。实际上她已经抛弃了不少身体——差不多是超过 1500 亿具，也就是所有那些曾经活过而现在已经死亡的人。

换句话说，从表面来看，衰老和死亡根本就不符合逻辑。衰老的存在实在是一件很奇怪的事情。几个世纪以来，生物学家一直惊愕于这一点，直到 20 世纪他们才终于找到了答案。这个答案不是不言而喻的，我们因损耗衰竭而变老当然并非真相。此外，答案很好地解释了为什么一些动物物种几乎根本不会衰老，而其他的一些动物物种则会非常快速地衰老与死亡。

简而言之，一方面，衰老的“为什么”就是要探究为什么衰老在自然界无处不在，或者说几乎是无处不在；另一方面，衰老的“是什么”则试图阐释是什么导致了我们的衰老，我们身体中的哪些工作机制缓慢但却义无反顾地导致了我们的身体的衰老，最终使我们屈服于这些衰老过程，并最常以心脏病、中风、癌症、肺炎或痴呆的形式出现？如果我们能够了解是什么导致了我们的衰老，我们才能够更好地明确对这样一个衰老过程我们能够做些什么。

让我们就从为什么会衰老开始。这是关于大象、蝙蝠、癌症、千奇百怪的大脑疾病和性的一个非常有趣的故事。实际上，因为繁殖和生命周期，很多的性也是错综复杂、相互交错的。

小结

衰老的“为什么”解释衰老为什么会自然发生。

衰老的“是什么”阐述发生在身体内的引起衰老的过程。

1	为什么我们会衰老?	1
1.1	腾出空间?	2
1.2	未老先逝.....	3
1.3	年轻与健康、年老与疾病.....	11
1.4	性与衰老.....	14
2	是什么导致了衰老?	26
2.1	蛋白质.....	28
2.2	碳水化合物.....	47
2.3	脂肪.....	70
2.4	我们的能源发电机及其在生命、死亡和衰老中的作用	87
2.5	鞋带和珠链.....	100
2.6	其他原因与结论.....	108
3	长寿阶梯.....	110
3.1	步骤 1: 避免缺陷.....	111
3.2	步骤 2: 刺激兴奋反应.....	125
3.3	步骤 3: 减少生长刺激.....	138
3.4	步骤 4: 逆转衰老过程.....	169
3.5	结论.....	184
4	关于衰老、长寿和不朽的一些想法.....	193
4.1	我们真的想活到那么老吗?	198
4.2	一个新社会.....	204

后记	209
再版后记	211
扩展阅读	214
词汇表	218
参考文献	226
关于作者	247

1

为什么我们会衰老？

很多人认为我们是因为磨损耗竭而衰老的。毕竟，我们的身体必须持续不断地工作，日复一日数十年，这样肯定会造成磨损和耗竭。当我们翻阅普通的医疗手册，我们确实可以看到许多看起来像是磨损和耗竭所导致的疾病。以骨关节炎为例，我们也可以称其为关节磨损。几十年的行走和负重可以看成是关节磨损不可避免的原因。另一种似乎也是由于长期磨损引起的疾病，是由于各种黏稠的垃圾碎片通行不畅而导致的血管阻塞（动脉粥样硬化），尤其是在去了一趟快餐店之后。虽然你可以通过健康饮食来减缓这种积累，但这也是随时间流逝的必然结果。再看看痴呆，我们的大脑由大约 860 亿个脑细胞组成，其每天传递大量的信号而最终也会受到损害。简而言之，我们身体持续不断地工作使其磨损，而衰老则被认为是日渐积累的磨损导致的不可避免的结果。

有趣的是，上述这些并不是真的！衰老并不能简单认为是不可避免的磨损消耗的结果。例如，小鼠和蝙蝠这两种动物都有非常快的新陈代谢。代谢是一个概述性的术语，表示体内所有发挥功能的过程，如心脏的跳动、肌肉的收缩、呼吸，以及神经信号的发射。由于小鼠和蝙蝠具有相当活跃的新陈代谢，人们可以预期它们也会以相同的速率磨损和衰老。然而，小

鼠的平均寿命是2年，而蝙蝠可以活到30岁以上，我们甚至可以发现一些蝙蝠至少有40岁！简而言之，虽然小鼠和蝙蝠都具有非常快的新陈代谢，但这两种物种却并不会以相同的速率磨损和耗竭。这意味着蝙蝠的关节、心脏和脑的磨损比小鼠相同组织、器官的磨损要慢15倍。显然，大自然已经找到了一种大幅减缓蝙蝠的关节磨损、血管淤塞和脑衰老的途径。看来，磨损和耗竭并不是简单的、不可避免的事情，而是在很大程度上可以由自然调控的过程。

我们再以蜂鸟为例。这些小鸟生活在昆虫、蜘蛛和花蜜之中。一只蜂鸟可以每秒扇动翅膀100次并持续很多年，而不会引起骨关节炎或关节磨损。如果人们每秒钟挥臂100次，数小时内他们的关节就会磨损得露出骨头了。因此，蜂鸟比人类能够更好地避开关节的磨损。通过每秒扇动100次翅膀，一只蜂鸟能够以超过每小时30英里^①的速度在花丛中飞来飞去以汲取更多的花蜜。因此，蜂鸟需要有超快的新陈代谢：蜂鸟的心脏每分钟可以跳动高达1200次，相比之下，人类的心脏通常每分钟跳动只有约70次。蜂鸟的代谢速率比大象快100倍，而大象的平均寿命为55年。那么假定衰老只是一种磨损耗竭的结果的话，我们会预测蜂鸟的衰老也应该比大象快100倍，在这种情况下，蜂鸟将只能生存6个月（55年除以100）。然而一只蜂鸟可以活到12岁，至少是我们根据其新陈代谢或磨损速率所预期的20倍。

简而言之，衰老绝不仅仅是不可避免的磨损。自然之母决定了动物种类的磨损耗竭速率以及它们能活多久。如果她愿意的话，她甚至可以使生物或细胞根本不磨损或不衰老！关于这一点我们稍后还会再讨论。

1.1 腾出空间？

由此，对于“为什么”衰老的最初的误解现在已经不了了之，而关于衰老的另一个“神话”也是非常经典的。这个“神话”起源于19世纪德国生物学家奥古斯特·魏斯曼（August Weismann）。根据他的观点，衰老之

① 1英里=1609.344米。

所以存在是因为这个过程可以使老年动物为年轻动物腾出更多的空间。毕竟，自然界可利用的食物供应和其他资源都是有限的。最好让那些年衰体弱的动物尽快衰老和死去，比如那些肢体残疾者、创伤久治不愈者、身体不健全者（如在战斗中失去了一只眼睛）、各种疾病患者或意外事故受伤者等，以便为仍然壮硕和健康的年轻动物腾出更多生存空间。

这种论点直观地想似乎是合乎逻辑的，但却也不是真实的。首先，为什么大自然会喜欢用全新的动物来替代病伤受损的动物呢？从能量的角度来说，比如从营养和体内过程的形式来说，简单地修复现有动物的疾病损伤不是更有效率吗？让破损的骨骼完全愈合，或者让被咬掉的手臂或尾巴重新生长回来（如蜥蜴尾部可以再生，还有已经被切成两半的蠕虫可以形成新的蠕虫），相比使一个新的年轻动物从微小的受精卵细胞生长壮大，这样做不是耗费的能量更少吗？自然母亲非常聪明，是一个非常好的簿记员，简而言之，她可以设计出更好的机制来修复对老年动物的伤害，而不是每次都创造一个全新的动物。

魏斯曼的观点错误的另一个原因是，这种衰老理论并不能解释为什么我们从一开始会长大成人并逐渐衰老！这是一个循环论证，因为魏斯曼认为动物衰老是因为需要给年轻动物腾出更多空间。但是如果动物根本就不衰老呢？那么它们就都会保持年轻、健康，它们就不必为后代腾出空间。

最后，还有另外一个重要的原因说明魏斯曼的理论是没有意义的：大自然中大多数动物都在它们还没有活到衰老之前就死亡了；也就是说，大多数老鼠、老虎和野鸡在它们还没有达到身衰体弱的年龄之前就已经因疾病、暴力或失能而消失了。在大自然中几乎没有什么动物能活到那么大的年龄的情况下，为什么老年动物还需要为年轻者腾出空间呢？

简而言之，这一流行的理论与事实并不相符。在魏斯曼的理论之后的几十年里，许多科学家们殚精竭虑地探究了衰老的原因。在 20 世纪中期，终于有了一些不错的学说脱颖而出。

1.2 未老先逝

我们衰老的原因是我们生活在史前时代的祖先通常在他们还没有机会

长大成人之前就死亡了。通过一个例子我们可以说得更清楚，就让我们来看一只小鼠吧。正如我们所看到的，在最适宜的情况下（如在笼养时），小鼠的平均寿命为 2 年。假设这只小鼠出生时有异常的基因突变能让它活到 20 岁。突变就是小鼠的遗传物质（DNA）发生了自发性的改变，使其身体产生了不同功能并因此获得了新的特征。由于这些变化都是随机的，大多数突变都会产生负面的后果，但也可能会意外地产生某个积极的后果。自发性产生的突变是具有遗传性的（有关更多信息，请查看本书后附的词汇表）。假设由于这种突变或由其产生的新的特征能使我们的幸运鼠可以生活 20 年而不是 2 年。然而，在自然界中，这种突变并没有什么益处，因为老鼠在它们远远不到衰老的时候就可能被捕食者杀死，或者由于饥荒或寒冷而死亡。通常野外生存的老鼠 90% 以上在其 1 岁以前就已经死亡了。事实上，大多数动物都是在其最壮硕和最健康的时候死亡的。除非把它们圈养起来，或者它们非常幸运，不然它们是没有机会长大变老的。

其实在 2 年的最适寿命到来之前，大多数的野生鼠都会被吃掉或灭亡。它们死于一些外部原因，如疾病、失能或被捕食，而不是由于内部原因（如衰老）。由于它们是因外部原因而早逝的，那么它们即使能够活得比 2 年更长也就没有什么意义了，更不用说活 20 年了。这就是为什么大自然使得老鼠的平均寿命一般都不超过 2 年。现在我们已经达到了一个关键点：一个动物物种的平均寿命或者说其衰老的速率是由这种动物在野外生存的平均时间决定的。如果一个动物物种，如老鼠，经常死于外部原因，它也会衰老得更快而寿命更短。如果一种动物可以在野外生存更长时间，它就会以较慢的速率衰老，并具有更长的寿命，比如海龟就是个例子。这就解释了为什么蝙蝠可以活到 30 岁。与老鼠相比，蝙蝠可以飞，这使得它们能够更快地逃避危险；它们不必像老鼠那样只能生活在地面，而很有可能成为猫和捕鼠器的猎物；由于生有翅膀，蝙蝠的活动半径更广阔，从而可以更容易地找到食物。以往任何使蝙蝠生存更长时间的突变都是有用的，因为蝙蝠比老鼠能够更好地避险、觅食，因而能够更好地生存。

当然，你也可以质疑，一个使老鼠生存时间更长的突变真的没有用吗？假设一只老鼠能够很幸运地在猫、教堂猫头鹰、疾病和事故的魔爪下逃避 20 年，那么在这种情况下，这只幸运老鼠就能够有超长的繁殖期和生育机会，它就会有更多的后代继承这种突变，从而使它们都能活得 longer。