

# 我们能活一千岁吗？

撰文 刘冬静 向本琼



千百年来，长生不老一直是人类孜孜以求的梦想，但是面对死神的最终降临，我们除了心有不甘地被动接受外，丝毫没有别的选择。大自然把她的一切都给予了我们，就是不能完全满足我们追求生存的欲望。现在虽然人们已经认识到生老病死是一种客观规律，但即使已经百岁寿辰，也不论贫富贵贱，仍都希望继续生存下去，难道这真的是一种非分要求吗？大自然赋予我们的寿命究竟有多久呢？

人的寿命取决于内外两个因素，内因是遗传基因，它从根本上决定生命的长度。基因携带的遗传密码，通过翻译和转录，最终表达为各种蛋白。蛋白是所有细胞的主要组成物质和功能执行者，细胞功能的衰退最终导致了人的衰亡。外因是人的生存环

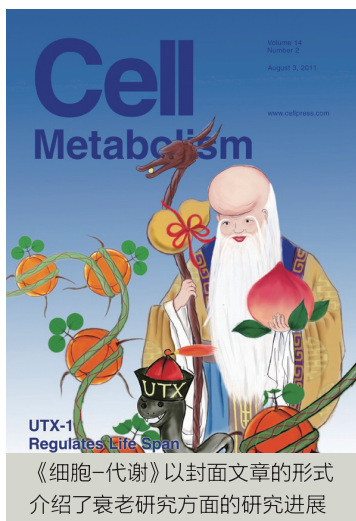
境和行为方式，包括营养状况、生活习惯、精神状态、生理情况以及环境和社会因素等。因此，内因决定了生命的极限，也就是自然生命的长短，外因则决定实际生命向自然生命的靠近程度。

根据动物学原理，哺乳动物的自然寿命是其生长期的5~7倍，或者性成熟期的8~10倍，或者怀孕期与15.15的平方相乘的积。人的生长期为20~25岁，性成熟期为14~15岁，怀孕期平均为266天。依此可得出，人的自然寿命应该在100~175岁之间！

现代医学则按细胞的分裂情况来推算人类的自然寿命。人类自胚胎期开始，细胞的分裂次数平均约为50次，分裂周期平均为2.4年，从而推算出人类的自然寿命约为120岁，这也是目前国际上比较公认的人的自然寿命。

一直以来，人们认为自然寿命是难以突破的，即使没有疾病等其他原因，每个人也都会因为衰老而在达到自然寿命以前走向死亡，这也符合我们所看到的实际情况：随着年龄的增长，特别是进入老年期以后，即便身体健康，也会逐渐出现皮肤松弛、色斑沉着、牙齿脱落、骨质疏松、反应迟钝、行动迟缓等衰老症状。

自20世纪中期以来，由于人类文明的发展和科学技术的进步遏止了大规模战争的发生和大规模疫病的爆发流行，加上环境卫生的改善和公共卫生质量的提高，使人类的平均寿命经历了一个加速增长的阶段。然而自20世纪末以来，人类平均寿命的增长趋势开始钝化，近年来人均寿命一直居前的日本，2011年的平均值为83岁，可见长命百岁至今仍然是多数人遥不可及的梦想。人们逐渐认识到，生命的长度虽然与营养、代谢、运动、疾病等有关，但从根本上则是受制于由遗传基因所确定的控制程序。每个物种的平均寿命和最高寿限都相当稳定，但差别巨大，例如鼠类最高寿限约为3年、猴约为28年、大象约为62年，也是因为这些物种的基因存在着根本性的差别。人类目前所掌握的对抗病菌



病毒以及器官移植等防病治病的手段,已经难以使人的平均寿命继续加速增长,更不能实现跨越性增长,而要实现人均寿命的跨越性增长,就必须从影响寿命的根本原因——基因上找办法,况且心脑血管疾病、癌症和糖尿病这三大人类杀手也更多地与人体内的易感基因有关。

生命科学在分子水平上的发展,使人们看到了实现寿命跨越性增长的曙光。生物学家们已经发现了一些影响人类寿命的遗传基因,那么这些基因是如何逐代遗传的,又为什么没有被自然选择所抛弃呢?

物竞天择,适者生存,生存欲是动物界的共同本性和基本欲望。任何一个种群的生存目的都是生存本身,即永远地生存下去,人类也是如此。人类的一切努力,人类所有文明成果的创造,终极目的就是一个,即对抗死

亡。但是,衰老和死亡对生物个体来说不可避免,因而逐代繁殖接续就成为种群实现永远生存的唯一途径。所以,“自然选择”之神对生物个体寿命的长短并不十分关心,她所青睐的是那些有利于成长、特别是有利于繁殖的基因,这些基因将被其选择而向子代遗传。生物的繁殖任务一旦完成,“自然选择”之神也就不再对其眷顾,而任其自灭,走向衰亡。从基因“自身”的角度来说,生物个体的衰亡对其也并没有什么损失,因为在这之前它就“逃离”了上代已经衰弱的身体,在其子代更年轻、更健康的体内进行复制生长了。有些生物甚至在完成繁殖任务后会立刻死亡,例如雌章鱼在产卵7周以后,便因食

欲丧失而滴食不进,一心一意地孵化鱼卵,而小章鱼一旦孵化出来,雌章鱼便一命呜呼,还有大多数的鳞翅目昆虫也是如此。

由于同样的原因,“自然选择”之神也不愿意主动地去为我们剔除那些导致衰老的基因,而事实上,她即便愿意,要剔除这些“致衰基因”也并不容易。这是因为“致衰基因”在生物生存的早期处于隐性阶段,有些甚至在生物完成繁殖任务、度过生育期后的老年阶段才开始表达,或者一些基因具有两面性,在生物的早期阶段利于生长繁殖而在后期却“凶象毕露”,从而蒙蔽了自然选择的“眼睛”。这就使得“致衰基因”不能被自然选择所淘汰而能够遗传下去,并仍在子

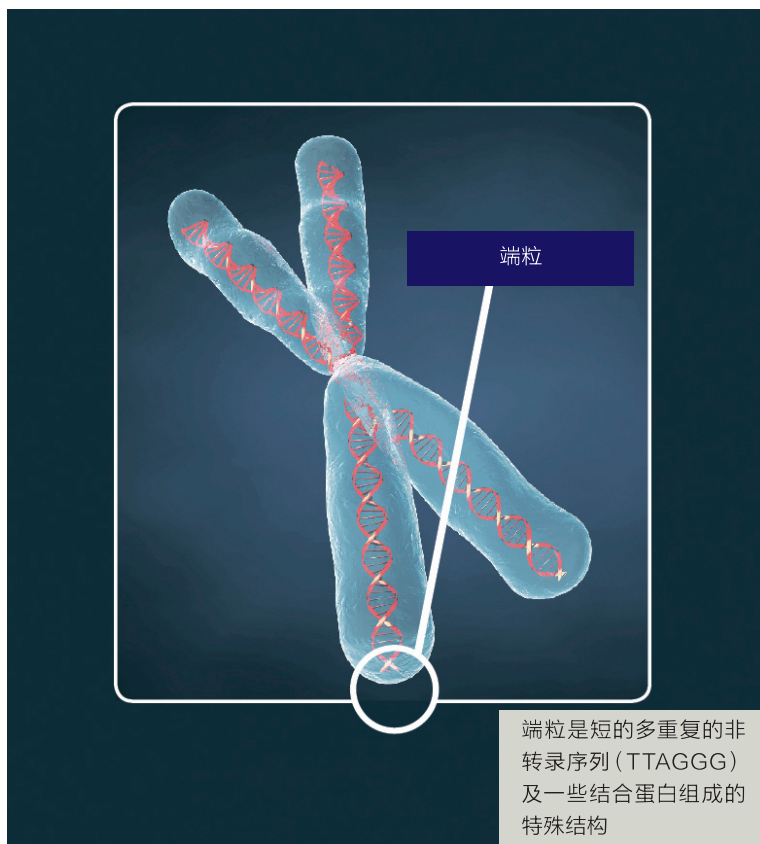
生物医学老年病学家奥布里德·格雷伊



代中保留,进而导致了生物个体的衰老和死亡。

如果说,“致衰基因”同其他致病基因一样,是种病态基因的话,那么人类能够对其进行治疗吗,或者能够在多大程度上进行治疗呢?目前,虽然还不能像治疗其他疾病一样治疗人的“衰老病”,但是人类已经能够对一些生物的“致衰基因”施加一定的影响。实验证明,通过外因影响内因的方式,即改变生物的生存环境和生活行为方式等,对“致衰基因”柔性地施加影响,能够明显地影响生物个体的寿命。

英国生物学家汉密尔顿早在20世纪60年代就预测,如果让有性生殖生物的繁殖期提前,那么经过若干代后,其寿命就会缩短;反之,寿命就会延长。目前这一预测已被许多实验所证实。例如关于果蝇的实验:果蝇两周左右即开始产卵,生命周期也较短,因此,利用果蝇做实验在不长的时间内就能得到实验结果。在实验中,研究者将年轻的果蝇产的卵全都扔掉,只孵化那些六周以上的老年果蝇产的卵。这样进行了十代以后,得到的果蝇的寿命是其他果蝇的2~3倍,而且,这些果蝇显得更具青春活力,耐渴抗饿,有更强的行走和飞行能力。通过对哺乳动物的观察似乎也可以得出同样的结论:即生育期越迟的动物,通常生存期越长,同时生育率也越低,而反之则反。就人类自身来说,我们的先



辈远较我们早婚、早育和多育,生命也较短;在当今世界范围内,人均寿命越是短的地方,人们也越是早婚、早育和多育。

环境、生活行为方式等方面对寿命也有着重要的影响。美国著名生物学家沃尔夫研究认为,科学节食有助于长寿,这是因为低热量消耗能减少细胞内破坏DNA的游离基的产生,从而延长细胞的寿命;在严寒地区生活也能降低人体对热量的耗散,从而减缓细胞的衰老进程,据报道,生活在世界上最寒冷地区的爱斯基摩人在50岁左右时还有着青春期的面容和活力。对动物的实验也说明了同样的情况,例如:

放入冷室的果蝇的寿命能够延长6倍;给老鼠吃低卡路里的食品,其寿命能够延长40%左右;经过阉割的猫、狗的寿命可显著增加。据此,科学家推定,健康的生活和行为方式,如适当控制饮食、适度的而不是过于剧烈的运动、晚婚晚育、节制生理欲望、保持平静的心态等,能抑制和推迟衰老基因的表达,从而延缓衰老,减少疾病,增加寿命。

虽然对“致衰基因”施加柔性影响的办法副作用小,安全性高,但其指向性差,过程缓慢,不具备可控的、明确的效果,一些方法也难以应用于人类自身。近年人类基因组计划的实施以及所取

得的成果,使得一些生命科学家产生了“帮助”自然进行选择,对“致衰基因”进行硬性修改或直接删除的冲动,问题的关键,是如何准确地找到这些“致衰基因”。

让我们感到欣喜的是,目前“致衰基因”已经不再是那个人人听说过、但人人都没见过的“尼斯湖水怪”,科学家已经发现了一些蛛丝马迹。

美国南加利福尼亚大学生物医学家瓦尔特·隆哥教授长期从事人体衰老机制的研究,他找到并删除了酵母细胞中两个与衰亡有关的基因,结果发现原本只能活一个星期的酵母可以存活6个星期之久。酵母菌是单细胞生物,但是仍然可以完整地诠释细胞的老化机制。人体肝细胞经过这样的基因处理后,也延长了寿命;被去掉同样基因的老鼠也比其他老鼠活得长久,可是它们有严重的肌肉缺陷,也无法生育后代,这说明了“致衰基因”的复杂性。

2009年,伊丽莎白·布莱克本等3位美国科学家因为发现端粒和端粒酶保护染色体的机制而

获得了当年的诺贝尔生理学或医学奖。端粒是染色体末端的DNA重复片断,它的作用类似于鞋带两头防止磨损的塑料套,可保护染色体免受伤害。细胞每分裂一次,端粒就缩短一点,当端粒短到无法再缩短时,细胞的寿命也就结束了。英国和荷兰的研究团队专门研究了端粒长度同基因之间的联系,结果发现端粒的长度因人而异,都与一段特定的基因序列有关。癌症研究专家发现癌细胞对缩短的端粒有自我修复能力,因而似乎可以无限地分裂下去。他们说,如果破解了癌细胞的自我修复基因,那么人们离1000岁就不远了。美国加利福尼亚州“微小衰老工程策略(SENS)基金会”首席科学官、生物医学老年病学家奥布里德·格雷伊甚至说,首位寿命可达到1000年的人将在未来20年内诞生,这是截止目前关于人类寿命的最大胆的预计。

一旦能够准确地定位“致衰基因”,基因疗法就能够帮助我们对其进行修改或直接删除。基因疗法的发展截止目前可分

为两代:第一代是利用无害的病毒(通常是腺相关病毒)作为载体,把正常基因运载到异常基因部位,以取代、封闭或纠正异常基因;第二代基因疗法则是以特定的酶作为基因剪刀来剪掉异常基因,并代之以正常的基因。基因疗法自1990年应用于实践以来,虽然步履蹒跚,曲折反复,但一直顽强前行。在2009年,科学家们利用基因疗法治愈了多种由于基因缺陷而导致的罕见疾病,如“泡泡男孩”病、先天性黑蒙症等,基因疗法也因此被《科学》杂志和《时代周刊》同时评为了2009年的十大科学进展之一。

当前,正在向纵深发展的第三次工业革命的浪潮风起云涌,科技的触角向着更加宽广的领域延伸,人类的许多既定认知不断被颠覆,一个个谜团不断被解开。我们期待着建立在信息技术、纳米技术等基础上的生命科学领域的革命,特别是基因工程的突破,能在不久的将来扼住“致衰基因”的咽喉,实现人类寿命的跨越式发展。就像生命学家所预言的那样,人活千年或许真的不是梦,让我们共同期待这一天的到来吧! ■

#### 作者简介

刘冬静,北京师范大学生命科学院本科生。

向本琼,北京师范大学生命科学院教授级高级工程师、硕士生导师。主要研究蛋白质的折叠与组装机制、生物大分子结构与功能关系等。

(责编 桑新华)

