

影响动物寿命因素的探讨

何建中, 白巨利, 杨振华, 董川*

(山西大学环境科学与工程研究中心, 太原市, 030006)

摘要: 本文探讨了影响动物寿命的先天和后天因素。发现先天遗传因素对动物寿命有一定的影响, 对于不同物种, 寿命主要与体型大小和发育期长短有关; 对于同一物种, 本文认为寿命长短由长寿基因、疾病基因、免疫基因和性别基因这四类基因决定。后天环境因素和生活方式, 如温度、饮食、生育、运动、性格与心态等均会对动物的寿命产生影响, 而且这些后天因素是可以选择和改变的, 发现晚婚晚育、合理饮食、心态平和、良好环境、适度运动等皆可使人健康长寿。

关键词: 动物寿命; 遗传因素; 环境因素; 生活方式

进入21世纪, 人类物质条件与医疗条件得到很大改善, 人的平均寿命也不断提高。人类于是更加关注自己的寿命, 然而为什么有的人寿命长, 有的人寿命短?

寿命是指一个生物个体从出生到死亡所经过的时间, 中间经历了发育、成长、成熟及老化。哺乳动物的正常寿命一般是发育期的5-7倍。生命科学的研究表明, 人的自然寿命可达160-200岁, 然而人类的实际寿命很难达到这个理想值。在动物的生命过程中, 究竟是哪些因素影响了动物的寿命? 寿命的长短与遗传因素、环境因素和生活方式有着怎样的关系? 是由先天遗传因素决定, 还是由后天环境因素决定? 本文对此进行了科学的思考, 并得出了一些启示。

一、先天因素与寿命的关系

1. 不同物种寿命不同

不同种类动物的寿命不同, 有的动物寿命仅为几个小时到几天, 而有些动物的寿命却能够达到几百年。这主要与动物体型大小及动物的发育期长短有关。

① 体型大小与寿命的关系

一般来说, 动物体型越大寿命越长。如动物界中, 草履虫、变形虫体型最小, 其寿命也最短, 一般为几个小时; 鲸鱼体型较大, 寿命也较长, 可达100岁。再如, 狮、虎、豹的体型比苍蝇、蚂蚁的体型要大很多, 所以前者又比后者寿命长很多。

② 发育期长短与寿命的关系

发育期的长短决定了一种动物的成长速度和最终体重。动物生长发育期越长, 寿命越长。比如, 人比猫、狗、牛、羊的成长速度都慢, 所以人的寿命要高于以上几种动物; 而猫、狗、牛、羊的成长速度比鸡、鼠的要慢, 且体重也比它们大, 所以前者的寿命要比后者的长。

*博导, 教授。Email: dc@sxu.edu.cn

大象虽然比乌龟的体型大,但是乌龟的寿命是大象的四倍,因为乌龟的生长发育期漫长。因此,寿命长短是由体型大小和发育期长短两种因素共同决定的。表1列出了部分哺乳动物平均寿命与其生长发育期及体型大小的关系。

表 1 哺乳类动物平均寿命与其生长发育期及体型大小的关系

动物	体型大小	生长发育(年)	平均寿命(年)
猫	小	1.5	8~12
狗	较小	2	10~15
羊	较小	2	10~15
牛	中	4	20~30
马	中	4	20~40
骆驼	大	8	40
人	中	18	65

动物的寿命有发育、成熟、衰老三阶段。发育期很重要,发育期越长,寿命越长。慢工出细活,发育期越长,生命构建的越精细,生命的质量和性能就越好,寿命自然也越长。做任何事情也是如此,准备阶段越长,发展就越完善,就越能经受得住时间考验。因此,我们做事要有耐心,不要急于求成,磨刀不误砍柴工,许多伟人都是大器晚成。

动物体型越大,寿命越长。大作为需要大投入,体型越大,包含的物质越多,生命体构建和组织这些物质耗时就越长,寿命必然也越长。因此,任何事物要想长久存在,就需要做大做强,必然需要大投入,还要下大功,出大力。所以人要不断地充实自己,活到老学到老,这样自然可延年益寿。

2. 同一物种寿命不同

人类的寿命与遗传有关,遗传是由基因决定的,不同的个体基因是不同的,因此同一物种不同个体的寿命是不同的。研究发现,几乎所有百岁老人的基因都是比较完美的组合,有益基因多,有害基因少,因此患病风险小,寿命长。本文提出,影响动物寿命的基因可以分为四类:长寿基因、疾病基因、免疫基因和性别基因。

① 长寿基因

人类的基因序列中有些片段和构造会对人的寿命造成影响,目前,人们已经发现许多与长寿有关的基因。科学家通过对人类基因图谱的反复观察比对,发现人体的4号染色体上存在着长寿基因。美国的科学家发现长寿基因载脂蛋白E基因的变异体E2基因具有增强内分泌的功能,可以抵抗疾病的侵害从而起到延长寿命的作用。SIR2也是一种长寿基因,可以延长多种生物如酵母、线虫、果蝇等的寿命。再如,Panowski等^[1]在《nature》上报道发现PHA-4基因独立地发挥着延长寿命的作用,不管是否减少线虫的喂食量,都会使线虫的寿命延长。

② 疾病基因

疾病是影响健康长寿的大敌，遗传因素是某些疾病的致病因素，如哮喘、心脑血管疾病、糖尿病、癌症等都具有一定的家族遗传性，这些疾病的发病与基因密切相关。哮喘病的遗传受到多基因的调控，研究发现哮喘有许多易感基因，有哮喘易感基因的人比正常人的寿命短。糖尿病也受遗传因素的影响，1型糖尿病遗传的是胰岛容易遭受病毒侵害，并发生自身免疫性破坏的基因，2型糖尿病是一种多基因的遗传疾病，其易感基因包括容易发生肥胖、胰岛素抵抗和胰岛素分泌不足的基因。再如癌症的家族性能够说明其具有遗传性，其中结肠癌、乳腺癌、视网膜母细胞瘤、肺癌等都具有一定的遗传性。有些人不吸烟也会患肺癌，而有些人吸了一辈子烟也不会得肺癌，这就是遗传基因的差异。

③ 免疫基因

免疫系统的强弱与遗传因素有关，某些传染病的抵抗力可以通过父母遗传给子代，有此抵抗基因的人比普通人的寿命长。如 Schliekelman^[2]发现疾病抗性基因会通过家族遗传和自然选择进行放大，如果有一位亲属携带一种传染病的抗性基因，那其他家庭成员感染相同疾病的几率也会降低。英国伯明翰大学的科学家发现，DAF-16基因活性高的人群，免疫力和抵抗力比其他人群要高，且其寿命也长。

④ 性别基因

动物的寿命还与性别有关。一般而言，雌性动物要比雄性动物寿命长。从遗传上讲，雌雄寿命的差别，本质是由于性染色体的差异造成的，进而造成了雌雄结构和功能的区别。女性为XX配型而男性为XY配型，X染色体上有许多能清除自由基产生的基因，女性有两个X，男性只有一个，故女性抗氧化衰老的能力即寿命比男性长。雌性动物与雄性动物不同，承担着孕育、生产、哺乳、培育后代的重任，其寿命要比雄性长才能完成这些使命。所以动物存在的意义和价值越大，则寿命越长。

总之，寿命受长寿基因、疾病基因、免疫基因和性别基因共同调控。人们已经发现了许多影响寿命的基因，但是还有许多调控寿命的基因未被发现。人们只有了解了所有与寿命有关的基因，才能真正理解同一物种不同寿命的关键所在。事物的性质是由事物的结构决定的，寿命也一样，是由基因的结构决定的。人们只有了解了事物的结构，才能真正认识事物的性质，从而为人们调控改造事物奠定基础。应用规律首先要认识规律，认识规律就是科学研究。科学研究是我们改造世界的前提，所以我们要尊重科学，科教兴国。

二、后天因素与寿命的关系

1. 温度

很多研究发现，在一定的温度范围内，环境越寒冷，动物寿命就越长。比如，珍珠贝在温度较高的西班牙，最多可以存活29年，而生活在较寒冷的俄罗斯的珍珠贝最长却可存活200年。人也如此，生活在寒冷北极的爱斯基摩人平均寿命80岁以上，亚洲、美洲、欧洲及大洋洲的人均寿命为60~72岁，而生活在热带非洲的人均寿命却低于50岁。Conti^[3]在《Science》杂志上发表的研究报告称当小鼠的体温降低0.3-0.5摄氏度时，雄性小鼠的寿

命增加 12%，雌性小鼠的寿命增加 20%。

为什么动物在低温环境下比在高温环境下寿命更长？化学家们都知道，温度增加会导致生化反应速度加快。在温度较高地区，动物体内基础代谢率加快，生长发育和老化加快，因而其寿命会缩短；而在温度较低的地区，动物基础代谢率降低，生长发育也变慢，故寿命相对较长。

当然，这种规律可能更适用于冷血动物。因为，冷血动物不需要用自己的能量来取暖或降温，相比恒温动物，同样重量的冷血动物只需要 1/10~1/3 的能量即可满足自身的基本代谢需求，因此，冷血动物的食物需求量相对较少，这种优势可使冷血动物在面临外界环境温度降低或食物供给不足的情况下，靠降低基础代谢率，从而降低生长发育的速率，使其寿命增长。而对于恒温动物来讲，生物正常的生命活动一般是在相对狭窄的温度范围内进行，环境温度如果偏离最适温度太多，不论是温度上升还是下降，都会导致疾病的发生，从而影响寿命。

低温环境能增寿，寒带动物相对比热带动物寿命长。这对于我们人生同样也有启示作用，梅花香自苦寒来，生于危难，死于安逸。人生的道路充满困难与挑战，困难与挑战磨练我们的意志，有助于我们成长。

2. 饮食

① 食物的种类

食物种类繁多多样，有些食物常食有益于健康长寿，有些食物常食则会损坏健康，缩短寿命。如多酚类食物(绿茶、紫葡萄、蓝莓、葡萄酒等)、富含不饱和脂肪酸类食物(如鸡肉、鱼肉、植物油)、富含维生素及纤维素类食物(蔬菜、水果等)、高蛋白低脂肪类食物(如蘑菇)都是利于健康长寿的食品。而常吃熏烤、煎炸、盐腌、高糖高脂类食物和常饮碳酸饮料、酗酒却有损于健康长寿。

天然食物比人工合成的食物更有利于人的健康长寿。随着现代经济的发展，人们对食物好坏的判断取决于价格的高低，认为价格越贵、包装越好、广告做得越好、所谓科技含量越高的食品对人体越有利，其实这是一个极其错误的观念。如 1 瓶苹果汁所含的营养并不比 1 个苹果所含的营养含量高，且营养成分种类也不如苹果齐全。因为苹果汁在加工过程中破坏了苹果所含的许多营养成分，特别是苹果汁中加入了许多添加剂，如防腐剂、增稠剂、抗氧化剂、人工色素、香料以及在加工包装过程中带来了许多重金属和有机污染物等，这些物质都可能对人体的健康长寿有潜在危害。总之，大自然给予的是最好的，天然食品不但花钱低，而且营养齐全，有利于人体的健康长寿。

另外，人类在饮食过程中，还应注意饮食平衡，摄入各种不同的营养成分以满足人的基本生理需求，某种元素过多或过少都会影响人的健康，饮食平衡对于人的健康长寿也是不容忽视的。对很多长寿老人的调查发现，他们不仅饮食时间规律，且大部分人从不挑食。

现在有许多饮食方面的报道和书籍，提出了多种论点，有的甚至互相矛盾，让人无所适

从。其实，每个人的体质是不一样的，适合他人的不一定适合自己。我们要从化学、生命科学的角度分析自我，判断食物，尊重规律，重视自然，找出最适合自己的饮食规律。

②食物的摄入量

古人云，所食欲少，心愈开、年愈益；所食欲多，心愈塞、年愈损。这表明节制饮食可以延年益寿。日本东海大学的一项动物实验发现，限食可以使小鼠的寿命平均延长一倍。美国贝勒医科大学^[4]在《Science》杂志上发表文章表明，在实验室条件下，如果将果蝇食物量减少一半，它们的寿命会延长 20%；将正常果蝇的嗅觉受体 Or83b 突变，使其失去嗅觉感受，它们对食物失去兴趣，则寿命也会延长。日本京都大学^[5]在《nature》上的研究报告指出，让线虫每天禁食和每两天禁食，其寿命分别延长 40.4%和 56.6%。

动物少吃可以限制热量，从而延长寿命。饥饿使动物寿命延长，温饱使其走向死亡。这启示我们，越贪吃、贪财的人越劳神费力，寿命越短；越清心寡欲者能耗越少，寿命越长。总之，少吃、少贪、清心寡欲可延长寿命。

3. 生育

Arantes-Oliveira 等^[6]在《Science》杂志中的研究报道发现，如果去除秀丽隐杆线虫的生殖系细胞前体，则其寿命会大大延长。英国科学家 Sgrò^[7]在果蝇的研究上也找到了肯定的证据，发现年轻时产卵的果蝇比成年时产卵的果蝇寿命短，表明老化过程主要源于早期生育的恶果；如果用 X-射线照射果蝇使其绝育，寿命也延长。

女性生育越迟，寿命越长。美国百岁寿星的调查发现，14%的女寿星终身未婚，20%的女寿星在 40 岁之后才生育子女。英国科学家研究发现，年龄越长寿的女性，平均生育个数越少，首次生育的年龄也越晚。

由上可知，动物生育越迟，生育个数越少，寿命越长。从科学上讲，我国实行的计划生育与晚婚晚育政策有利于健康长寿。

4. 运动

长期以来，人们认为运动有益于健康长寿。适度的运动可以增强身体的免疫系统，减少患各种各样疾病的危险，产生一些对健康有益的物质，如酶和乙酰胆碱等活性成分，使身体的很多器官处于最佳的代谢平衡状态，有利于健康长寿。

生命在于运动，然而运动需要适度。很多研究发现，过多或超强度的运动，会使体内各器官供血供氧失去平衡，加剧身体一些器官的磨损，导致大脑早衰，扰乱内分泌系统，损伤免疫系统，促使机体新陈代谢加快，产生大量“活性氧”，容易使人衰老。

因此，我们要适度运动。生命虽然在与运动，但运动在于平衡，平衡可以使人长寿，失衡则会生病。这启示我们做任何事情都要适度、平衡和中庸。

5. 性格与心态

对很多长寿老人的调查研究发现，这些长寿老人除了生活规律，饮食平衡之外，多数都有一个乐观的心态。我国心理学家对 107 位 90-102 岁的长寿老人进行性格的调查，结果表

明，这些老人说话、行动缓慢，心平气和，自制力强，拥有平和、均衡等有利长寿的性格。瑞典一项研究表明，性格开朗的人患痴呆症的概率低 50%左右，还不易受外界压力影响，这与他们大脑中的皮质醇水平偏低有关，这对长寿是非常有益的。

人体的健康长寿，不但与生理有关，而且与心理也有关。在当今物欲横流，压力倍增的时代，学会心理平衡显得尤为重要。因此，心态平和，善于减压，积极看待问题，拥有良好人际关系的人可以延长寿命。

广义的动物寿命包括两个部分，物质寿命与精神寿命。精神寿命又分情感、思想两部分。动物只有物质寿命与情感寿命，而人还具有思想寿命，属于人躯体的寿命是物质寿命，属于人思想、情感的寿命是精神寿命。物质寿命是基础寿命，精神寿命是物质寿命的扩展和延伸。没有物质寿命就谈不上精神寿命，精神寿命是建立在物质寿命基础之上的。物质寿命是有限的寿命，精神寿命是无限的寿命。只有物质生命与精神生命同时追求，人类才能实现无限的寿命。由此可知，在保证延长物质寿命的前提下，我们应更多追求生命的宽度、深度，实现我们的人生价值。

6. 其它环境因素

社会和科学的进步极大的促进了医疗卫生事业的发展，使人类征服了很多疾病。但是，在发展过程中也产生了很多影响寿命的负面因素，如战争、重大的社会政治变革、自然灾害乃至环境污染、失业及紧张繁重的工作，这些广义的社会大环境因素都会引起人的生理和心理疾病，影响人类的寿命。由此可见，保护生态平衡，维护社会和平稳定、保障人民安居乐业、反对战争是极其重要的，这是人类健康长寿的第一前提。

综上所述，动物寿命一般会受到内因（遗传因素）、外因（环境因素和生活方式）的影响。世界卫生组织报告中指出，人的健康长寿 15%取决于遗传因素，85%取决于环境因素与生活方式。先天 15%的遗传因素是改变不了的，但影响寿命的 85%的后天因素是可以控制和改变的。由此可见，人的寿命最终还是掌握在自己的手中，人完全可以通过自我的修养，延长自我的寿命。

致谢：

感谢国家自然科学基金（编号：20907027）和山西省自然科学基金（编号：2010021034-1）对本论文的资助。

参考文献：

- [1] Panowski SH, Wolff S, Aguilaniu H, Durieux J, Dillin A. PHA-4/Foxa mediates diet-restriction-induced longevity of *C.elegans*[J]. *Nature*. 2007, 447: 550-555.
- [2] Schliekelman P. Kin selection and evolution of infectious disease resistance[J]. *Evolution*. 2007, 61: 1277-1288.

- [3] Conti B, Sanchez-Alavez M, Winsky-Sommerer R, Morale MC, Lucero J, Brownell S, Fabre V, Huitron-Resendiz S, Henriksen S, Zorrilla EP, de Lecea L, Bartfai T. Transgenic Mice with a Reduced Core Body Temperature Have an Increased Life Span[J]. *Science*. 2006, 314: 825-828.
- [4] Libert S, Zwiener J, Chu X, Vanvoorhies W, Roman G, Pletcher SD. Pletcher. Regulation of *Drosophila* Life Span by Olfaction and Food-Derived Odors[J]. *Science*. 2007, 315: 1133-1137.
- [5] Honjoh S, Yamamoto T, Uno M, Nishida E. Signalling through RHEB-1 mediates intermittent fasting-induced longevity in *C. elegans*[J]. *Nature*. 2009, 457: 726-730.
- [6] Arantes-Oliveira N, Apfeld J, Dillin A, Kenyon C. Regulation of Life-Span by Germ-Line Stem Cells in *Caenorhabditis elegans*[J]. *Science*. 2002, 295: 502-505.
- [7] Sgrò CM, Partridge L. A Delayed Wave of Death from Reproduction in *Drosophila* [J]. *Science*. 1999, 286: 2521-2524.