

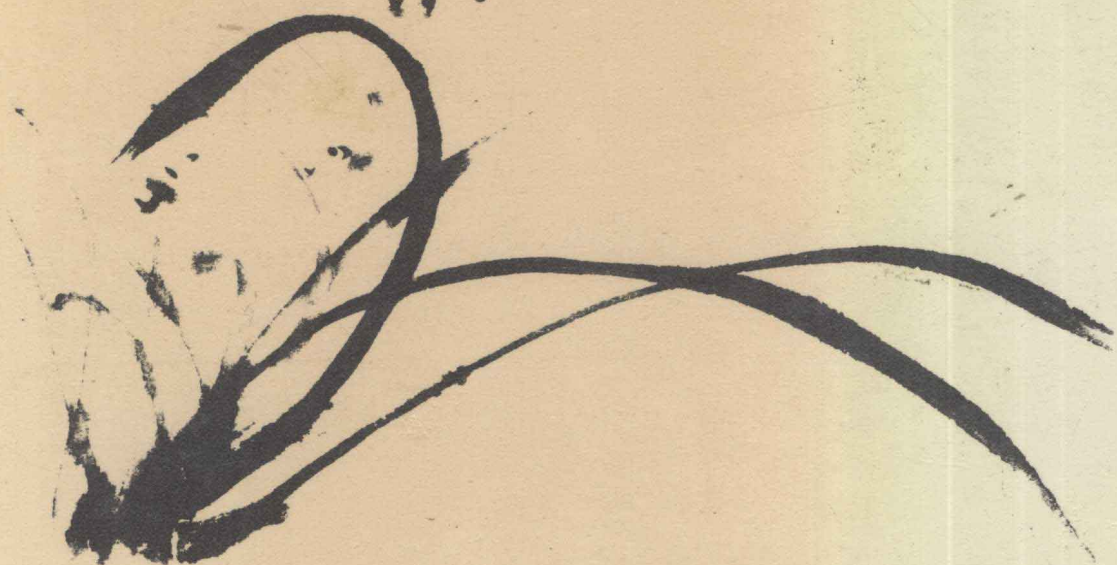
# 老年医学

衰老与长寿

吴阶平题



童坦君 张宗玉 主编



# 醫學老年學

袁文治 著

上海醫科大學出版社

1985年 第1版



# 医学老年学

## ——衰老与长寿

主 编 童坦君 张宗玉

副主编 顾世光 吕清浩 邬扬清

编 委 (按姓氏笔画为序)

马渝根	王文正	王宜芝	王良绪
王海燕	毛腾淑	田清涑	刘 裕
朱铁君	吕清浩	师树古	李质怀
李学佩	李秀槩	李淑珍	邬扬清
屈汉廷	林志彬	张宗玉	陈昌惠
金懋林	胡永芳	祝学光	赵鸣武
赵增翰	贺联印	唐 仪	党耕町
袁锦楣	程 时	童坦君	钱玉昆
顾方六	顾世光		

人民卫生出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

医学老年学—衰老与长寿/童坦君 张宗玉主编.-北京:  
人民卫生出版社,1995

ISBN 7-117-02222-1

I. 医… II. ①童…②张… III. 老年医学 IV. R592

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 01245 号

## 医学老年学

—衰老与长寿

童坦君 张宗玉 主编

人民卫生出版社出版  
(北京市崇文区天坛西里10号)

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

78 × 1092毫米16开本 41 $\frac{1}{2}$ 印张 4插页 974千字

1995年10月第1版 1995年10月第1版第1次印刷

印数:00 001—4 000

ISBN 7-117-02222-1/R·2223 定价:63.80元

〔科技新书目 355—188〕

## 编写说明

随着社会的发展,人类平均寿命普遍延长,人口老化日益明显,已成当今世界众所瞩目的问题。

“健康与长寿”是医学永恒的主题。编写本书的根本目的,即是延缓老年人群因老而衰,提高他们的生活质量,减轻社会负担,为老人的健康、长寿而奋斗。

本书由 30 余位专家共同执笔,内容分基础与临床两部分。基础部分重理论,临床部分重实践,互相渗透,相互结合。编写中力求反映近代医学老年学的新进展,特别是我国老年医学的研究成果。在编排上,基础内容既包含衰老的遗传控制,基因转录调控等现代分子生物学新进展,又有生物膜、免疫等老年期各种形态与机能变化;临床部分着重应用,有各科老年多发病的实际诊疗,还有营养、心理、护理等老年期自我保健内容。希望在提高医护人员,研究人员对衰老机理与老年生理、病理特点的认识水平,提高老年病的诊疗、防护水平方面有所贡献。

要推迟衰老,老而不衰地健康生活,需研究防衰措施。这就不仅要了解老年期形态与机能变化的特点,还要弄清衰老机理。由此进行防衰,才有充分依据。本书结合近代科学,特别是分子生物学研究成就,在分子生物学与细胞生物学水平探讨了衰老机理。对所谓“衰老基因”,“长寿基因”进行了分析,考虑到近年来发现线粒体的氧化损伤,特别是自由基对线粒体 DNA 的损伤,与衰老过程密切相关,本书对此亦作了较为详尽的探讨。

在老年病的防治、护理等方面的内容,除按系统进行编写,选择重要的、典型的老年病或综合征,内容尽量结合老年病特点外,为突出重点与要点,在老年期合理用药,老年病及老年外科特点方面还进行了概括性介绍。

为便于阅读及查索,本书各章皆列有三级细目。书中的略语,按英文字母顺序排列于后,附以中文全称,以利阅读。

本书的临床篇章,由资深专家及处于临床第一线经验丰富的专家编写,所以实用性强,对临床富有指导作用。基础各篇章的作者多为国家自然科学基金项目的承担者,包括国家自然科学基金重点项目“衰老的分子机理与分子水平的生物年龄指征”的承担者。有的作者还是卫生部及教委博士点基金有关衰老研究项目的承担者。因而在医学老年学基础理论研究方面各有心得体会。这在反映我国医学老年学的研究成果方面特别有利。所以本书的完成,如无国家自然科学基金委员会及各有关科研基金项目的支持,要对医学老年学的学科前沿有切身的感受达到目前的质量是很难设想的。

本书的读者对象,为高等医药院校本科生、研究生、临床医师、医学院校及卫校教师,与老年医学有关的医护、卫生保健工作者及研究人员。本书亦可作为医学老年学的教材或教学参考书。

由于编写加工时间短促,不当及错误之处,在所不免。欢迎读者在使用过程中批评、指正。

# 总 目 录

<b>第一章 概论</b> .....	(1)
第一节 衰老的定义.....	(2)
第二节 寿命与衰老.....	(3)
第三节 衰老的不同水平 .....	(10)
第四节 衰老的理论 .....	(12)
第五节 医学老年学研究的方向、任务与展望.....	(16)
<b>第二章 老年期生理变化及特征</b> .....	(20)
第一节 概述 .....	(23)
第二节 皮肤系统的生理性变化 .....	(26)
第三节 感觉的生理性变化 .....	(29)
第四节 呼吸系统的生理性老化 .....	(31)
第五节 血液循环系统的生理性老化 .....	(33)
第六节 消化系统的生理性老化 .....	(35)
第七节 神经系统的生理性老化 .....	(36)
第八节 内分泌系统的生理性老化 .....	(39)
第九节 泌尿系统的生理性老化 .....	(42)
第十节 生殖系统的生理性老化 .....	(44)
第十一节 运动系统的生理性老化 .....	(46)
第十二节 免疫系统的生理性老化 .....	(47)
<b>第三章 组织与细胞衰老</b> .....	(49)
第一节 细胞分化与组织类型 .....	(49)
第二节 可再生组织的衰老 .....	(51)
第三节 不可再生组织的衰老 .....	(55)
第四节 细胞间质的衰老 .....	(57)
第五节 细胞衰老的特征 .....	(58)
<b>第四章 衰老的遗传控制</b> .....	(65)
第一节 遗传程序控制 .....	(66)
第二节 衰老基因与长寿基因 .....	(81)
<b>第五章 衰老与基因转录调控</b> .....	(85)
第一节 染色质的组成、结构和功能.....	(86)
第二节 DNA 甲基化与衰老.....	(92)
第三节 衰老过程中的基因转录 .....	(93)
<b>第六章 衰老与细胞生长调控</b> .....	(99)
第一节 细胞生长调控.....	(100)
第二节 肽类生长因子.....	(105)

第三节	生长调控基因在衰老过程中的变化	(118)
<b>第七章</b>	<b>衰老与 DNA 损伤修复</b>	(129)
第一节	DNA 的损伤	(130)
第二节	DNA 损伤的修复	(132)
第三节	真核生物 DNA 损伤的修复	(137)
第四节	DNA 损伤修复与衰老	(139)
第五节	线粒体 DNA 的损伤与衰老	(142)
<b>第八章</b>	<b>衰老与生物膜</b>	(151)
第一节	红细胞衰老	(152)
第二节	膜脂质过氧化作用与衰老	(155)
<b>第九章</b>	<b>衰老与酶</b>	(164)
第一节	酶的概念和生物学性质	(165)
第二节	酶在衰老过程中的改变	(176)
<b>第十章</b>	<b>衰老与免疫</b>	(186)
第一节	概说	(187)
第二节	免疫系统的组成	(187)
第三节	免疫系统衰退的表现	(194)
第四节	免疫调节异常	(196)
第五节	免疫调节与抗衰老	(196)
<b>第十一章</b>	<b>衰老与营养</b>	(197)
第一节	老年期的生理代谢特点及营养需要	(198)
第二节	与营养有关的老年常见病	(204)
<b>第十二章</b>	<b>衰老的生物学指征</b>	(210)
第一节	外观检测指征	(212)
第二节	各种生理功能指征	(214)
第三节	生化指征	(220)
第四节	细胞衰老形态指征	(222)
<b>第十三章</b>	<b>老年期的心理</b>	(224)
第一节	老年期的心理变化	(224)
第二节	老年期的心理卫生	(230)
<b>第十四章</b>	<b>老年病的特点</b>	(236)
第一节	老年人的特点	(236)
第二节	老年人疾病的特点	(238)
<b>第十五章</b>	<b>老年外科特点</b>	(245)
第一节	老年外科病人的病理生理学特点	(248)
第二节	常见的老年外科病	(250)
第三节	老年病人的术前准备	(258)
第四节	老年病人的麻醉	(259)
第五节	术后合并症	(261)

<b>第十六章</b>	<b>老年期的护理</b> .....	(264)
第一节	总论.....	(265)
第二节	护理评估.....	(268)
第三节	老年期最常见的护理诊断及护理措施.....	(269)
第四节	临终关怀.....	(275)
<b>第十七章</b>	<b>老年期合理用药</b> .....	(279)
第一节	老年人药代动力学改变与合理用药.....	(280)
第二节	老年人药效学改变与合理用药.....	(282)
第三节	老年人用药的基本原则.....	(286)
<b>第十八章</b>	<b>老年期自我保健</b> .....	(289)
第一节	心理卫生.....	(289)
第二节	营养.....	(290)
第三节	体育锻炼.....	(292)
第四节	合理的生活方式.....	(294)
第五节	控制应激.....	(296)
<b>第十九章</b>	<b>老年期感染性疾病</b> .....	(298)
第一节	增龄对感染反应的影响.....	(299)
第二节	老年人的重要感染性疾病.....	(301)
<b>第二十章</b>	<b>呼吸系统疾病</b> .....	(310)
第一节	慢性支气管炎、肺气肿和慢性阻塞性肺病.....	(312)
第二节	慢性肺原性心脏病.....	(316)
第三节	肺炎.....	(323)
第四节	肺结核病.....	(326)
<b>第二十一章</b>	<b>心血管疾病</b> .....	(331)
第一节	概述.....	(332)
第二节	心律失常和传导阻滞.....	(335)
第三节	老年人心脏病的各种检查.....	(337)
第四节	老年高血压病.....	(338)
第五节	冠状动脉硬化性心脏病.....	(342)
第六节	心脏功能不全.....	(347)
<b>第二十二章</b>	<b>消化系统疾病</b> .....	(351)
第一节	老年人消化系疾病的临床特点.....	(355)
第二节	返流性食管炎.....	(356)
第三节	食管裂孔疝.....	(358)
第四节	慢性胃炎.....	(360)
第五节	消化性溃疡.....	(365)
第六节	便秘.....	(371)
第七节	急性胰腺炎.....	(374)
第八节	急性胆管炎.....	(378)



<b>第二十三章 代谢与内分泌疾病</b> .....	(380)
第一节 糖尿病.....	(386)
第二节 糖尿病急性代谢紊乱.....	(393)
第三节 肥胖症.....	(398)
第四节 高脂血症与高脂蛋白血症.....	(400)
第五节 痛风.....	(403)
第六节 甲状腺机能亢进症.....	(407)
第七节 甲状腺功能减退症.....	(411)
<b>第二十四章 泌尿及男生殖系统疾病</b> .....	(416)
第一节 前列腺增生.....	(417)
第二节 老年男性性功能障碍.....	(425)
第三节 尿失禁.....	(429)
<b>第二十五章 肾脏疾病</b> .....	(434)
第一节 老年人水和电解质紊乱.....	(436)
第二节 老年人急性肾功能衰竭.....	(439)
第三节 老年人终末期肾脏病.....	(442)
第四节 老年人原发性肾小球疾病.....	(443)
第五节 老年人泌尿系感染.....	(447)
第六节 高血压肾脏病.....	(449)
第七节 老年肾脏与药物.....	(451)
<b>第二十六章 妇科疾病</b> .....	(455)
第一节 妇女的围绝经期.....	(457)
第二节 更年期综合征.....	(459)
第三节 外阴和阴道疾病.....	(460)
第四节 子宫疾病.....	(462)
第五节 卵巢疾病.....	(467)
<b>第二十七章 骨与关节疾病</b> .....	(471)
第一节 骨质疏松症.....	(473)
第二节 老年性骨折.....	(478)
第三节 颈椎病与腰椎病.....	(483)
第四节 骨关节病.....	(487)
<b>第二十八章 眼科疾病</b> .....	(491)
第一节 老年性白内障.....	(493)
第二节 青光眼.....	(499)
第三节 视网膜血管疾患.....	(505)
第四节 老年性黄斑变性.....	(508)
<b>第二十九章 耳鼻咽喉疾病</b> .....	(510)
第一节 老年聋.....	(512)
第二节 老年眩晕和平衡障碍.....	(518)

第三节	老年嗓音疾患	(523)
第四节	老年性嗅觉与味觉障碍	(527)
第五节	老年鼻出血	(530)
第六节	老年阻塞性睡眠呼吸暂停综合征	(532)
<b>第三十章</b>	<b>皮肤疾病</b>	(538)
第一节	总论	(541)
第二节	湿疹、皮炎	(544)
第三节	大疱及疱疹性皮肤病	(546)
第四节	萎缩及变性皮肤病	(550)
第五节	皮肤肿瘤	(552)
<b>第三十一章</b>	<b>血液系统疾病</b>	(560)
第一节	贫血概述	(563)
第二节	贫血各论	(564)
第三节	血液恶性病	(567)
第四节	老年人的出血和血栓性疾病	(574)
<b>第三十二章</b>	<b>神经系统疾病</b>	(578)
第一节	脑血管病	(579)
第二节	帕金森病	(589)
第三节	单克隆丙球蛋白病伴周围神经病	(593)
<b>第三十三章</b>	<b>精神卫生</b>	(597)
第一节	老年期痴呆综合征	(599)
第二节	老年期抑郁障碍	(615)
第三节	老年精神卫生保健	(618)
<b>第三十四章</b>	<b>肿瘤</b>	(623)
第一节	老年肿瘤的流行病学	(626)
第二节	老年肿瘤的临床特点	(627)
第三节	老年肿瘤的诊断方法	(628)
第四节	老年肿瘤的治疗原则	(630)
第五节	食管贲门癌	(632)
第六节	胃癌	(634)
第七节	大肠癌	(636)
第八节	肝癌	(637)
第九节	肺癌	(639)
第十节	乳腺癌	(641)
<b>略语表</b>		(643)

# 第一章 概 论

第一节 衰老的定义 .....	(2)
一、衰老、增龄、老年——语义辨析 .....	(2)
二、衰老的特征 .....	(2)
(一)累积性 .....	(3)
(二)普遍性 .....	(3)
(三)渐进性 .....	(3)
(四)内生性 .....	(3)
(五)危害性 .....	(3)
三、老年期开始的年龄界限 .....	(3)
第二节 寿命与衰老 .....	(3)
一、寿命的比较生物学 .....	(3)
(一)人类的最高寿命 .....	(4)
(二)动物的最高寿命 .....	(4)
(三)寿命与衰老速度 .....	(4)
(四)寿限差异的规律性 .....	(5)
二、寿命与遗传 .....	(6)
(一)郝吉(Hutchinson-Gilford)综合征 .....	(7)
(二)维尔纳(Werner)综合征 .....	(7)
(三)唐氏(Down)综合征 .....	(7)
(四)特纳(Turner)综合征 .....	(7)
三、寿命与环境 .....	(7)
(一)非生物环境 .....	(8)
(二)生物环境 .....	(8)
(三)社会经济因素 .....	(9)
四、年代年龄与生理年龄 .....	(9)
五、衰老的生物学标志 .....	(9)
第三节 衰老的不同水平 .....	(10)
一、整体水平的衰老 .....	(10)
二、组织与器官水平的衰老 .....	(10)
三、细胞水平的衰老 .....	(11)
四、分子水平的衰老 .....	(11)
第四节 衰老的理论 .....	(12)
一、程序衰老说 .....	(12)
(一)有专门的“衰老基因”按时活跃地表达 .....	(12)
(二)基因密码受到限制 .....	(12)
(三)重复基因耗损 .....	(12)
(四)DNA 修复功能下降 .....	(12)
二、体细胞突变说 .....	(13)
三、错误成灾说 .....	(13)
四、自由基说 .....	(14)

五、交联学说 .....	(15)
六、神经内分泌说 .....	(15)
七、免疫衰老说 .....	(16)
<b>第五节 医学老年学研究的方向、任务与展望 .....</b>	<b>(16)</b>
一、医学老年学的研究方向 .....	(17)
二、医学老年学研究的任务 .....	(17)
(一)了解衰老的机理 .....	(17)
(二)诊断和治疗老年病 .....	(17)
(三)为“老而不衰”提出适当的对策 .....	(17)
(四)建立保障生命质量的环境 .....	(17)
(五)用老年保健知识开展宣传教育 .....	(17)
三、医学老年学研究的展望 .....	(17)
(一)衰老模型的开发及衰老机理的研究 .....	(17)
(二)人体各种器官在不同水平的衰老变化仍待深入研究 .....	(18)
(三)从分子水平探索衰老及各种老年病的发病机理 .....	(18)
(四)为了提高生命质量除消极地为老人治病外如何积极开展抗衰老的研究已日益引起重视 .....	(18)
(五)针对老年人的特点,对老年病不只是简单的诊断,而是对病人进行全面评估 .....	(18)

## 第一节 衰老的定义

### 一、衰老、增龄、老年——语义辨析

生命周期中有一个随时间进展而表现出功能不断恶化、直到死亡的过程,在医学老年学中这个过程常被泛称为“衰老”。就汉语来说,“衰”指“衰弱”、“衰退”,“老”指“老年”(生物)或“老化”(非生物)。早在两千多年前的《楚辞》中即有“年既老而不衰”的词句,可见“衰”与“老”本不相同。近年文献中常出现的“衰老”一词似乎是同英语“aging”对应的。但确切地说,“aging”原意是“老化”、“变老”(或变老的过程),本无“衰退”的含义。与“衰老”相当的英语是“senescence”,至於另一英语“senile”则是更进一步的衰老,相当於汉语的“龙钟”。因此,芬奇(Finch,1990)在他主编的《长寿,衰老与基因组》一书中言明他避免使用“aging”一词,因为他认为“许多成年机体随年龄增加产生的变化对生命力或寿命并没有不利影响”。如此说来,“aging”似应译为“增龄”(日语文献中有“加龄”字样,具相同含义)。但在英语文献中使用的“aging”实际上也含有“senescence”的意思,并不都像芬奇主张的那么严格。所以我们用“衰老”一词来概括上述的生命过程,也就约定俗成,无可厚非了。

应该指出,“衰老”与“老年”不能等同,前者是个动态的过程,就整个机体论不同的器官衰老速度不同,不可能划定一个年龄作为所有器官衰老的起点,后者则是整个机体一个年龄阶段,进入这个阶段的机体即属於老年机体。老年具体的年龄界限将在下文详述。

### 二、衰老的特征

给衰老下个定义并不容易,历来不同学者给衰老以不同的定义。例如:有人认为衰老

是“信息的丧失与自由能的下降”，有人根据热力学第二定律认为一切系统倾向于高熵状态，生命也不例外，衰老便是“在成熟后已高度分化的系统走向组织紊乱及趋异分化的过程(dysdifferentiation)，亦即熵增长律作用的结果”。也有人指出衰老是机体“在大小、形状、功能已到成熟后的恶化变质过程”，或“生殖成熟后机体对正常环境适应能力逐渐下降的过程”，还有一些提法，不一一列举。近年来人们认识到要明确什么是衰老首应了解衰老的特征，大体说来有以下五点：

(一)累积性(cummulative) 即衰老非一朝一夕所致，是一些轻度或微量变化长期积累的结果，一旦表现出来则不可逆转；

(二)普遍性(universal) 衰老是同种生物在大致相同的时间范围内都可表现出来的现象，而且几乎所有生物都有个衰老过程；

(三)渐进性(progressive) 衰老是个持续渐进的演变过程；

(四)内生性(intrinsic) 衰老源于生物固有的特性(如遗传)，不是环境造成的，但不排除受环境的影响；

(五)危害性(deleterious) 衰老过程一般对生存不利，使功能下降乃至丧失，机体越来越容易感染疾病，终至死亡。

这五个特征的英译第一字母依次排下来则成 CUPID，恰与罗马神话中的爱神丘比特(Cupid)一致，有人戏称之为鉴别衰老的丘比特标准。据此我们可以说衰老是从生殖成熟后才开始或加速的、具有累积性、普遍性、渐进性、内生性和危害性的生命过程。在此过程中机体越来越容易丧失功能、感染疾病、最终死亡。

### 三、老年期开始的年龄界限

衰老虽是从生殖成熟后才开始或加速的过程，但不意味着生殖成熟即进入老年期。关于老年开始的年龄界限自古来说法不一，如许慎的《说文解字》中写道“七十曰老”、“八十曰耄”、“九十曰耄”。但其它典籍中把耄解释为六十、七十或八十者都有。也有把耄解释为八十岁的，令人莫衷一是。但从历朝关于人到老年免其徭役的规定可推知传统的老年期在 55~66 岁之间。在西方发达国家根据俾斯麦(Bismarck)规定的 65 岁为退休年龄，长期以来习惯于 65 岁为老年期的开始。1982 年联合国老龄问题世界大会上提出以 60 岁为老年期的开始年龄。我国也是这样规定的。因为统计分析表明大多数 60 岁以上的人群表现出比较明显的衰老特征。55~60 岁之间患病率最高，慢性疾病也在增加，所以规定老年期始于 60 岁是适宜的，这也同我国民间以 60 年为一甲子的习惯很合拍。

当然，随着社会经济和科学事业的发展，人民的生活水平和健康水平不断提高，60 或 65 岁左右的人中很多人都精力充沛，较过去同龄人强壮。据报道，新的年龄划分标准为，44 岁以下为青年，45~59 岁为中年，60~74 岁为准老年或称老年前期，75~89 岁为老年，90 岁以上为长寿。

## 第二节 寿命与衰老

### 一、寿命的比较生物学

寿命是指从出生到死亡的存活时间。同一物种内的不同个体寿命有长有短，但大都不

会超过一个最长的时限,这就是该物种的最高寿命,或称寿限。不同物种各有其一定的寿限,这是由遗传决定的。

**(一)人类的最高寿命** 人类最高能活多少岁,历史上不乏记录,但有据可查者不多。如英国的托马斯·帕尔(Thomas Parr)是十六七世纪著名的长寿人。据说活到152岁,曾受到英王的宴请,死后又由名医生物学家哈维(Harvey)做了解剖,但是因为缺少可信的证据,在本世纪初已被杨(Young)否定。又如日本的泉重千代是本世纪著名的寿星,享年120岁,但对他的出生年月仍有人置疑(日本长寿者显彰委员会)。世界上有一些被誉为长寿区的地方,如前苏联的高加索山区、巴基斯坦喜马拉雅山区的罕萨、厄瓜多尔安第斯山区的维尔卡班巴,那里的所谓百岁或超百岁老人经专家调查研究多不足百岁,原因在於缺少出生证明,或出生登记时受某些习俗或社会因素的干扰,不足凭信。我国新疆也曾被视为长寿区,但那里的习俗是不记自己的生年月日,或喜夸大年龄。因此在50年代笔者参与调查的报告中指出百岁老人并不像人口统计所公布的那样多,受访的百岁老人中最高年龄不过105岁。八十年代西德的H. 弗兰克与A·施拉姆两教授来华访问,报告了他们对数百位长寿老人的调查结果,他们根据可靠的出生证确定了年龄。访问到的最高寿者是一名接近111.5岁的妇女。他们还对301名百岁老人进行了随访,发现百岁后可平均再活21~26个月。国内外还有不少对长寿人的调查工作,一般说来人类的最高寿命不超过120岁,当然不排除个别人突破这个界限,但毕竟少见。我国战国时的医书《黄帝内经》中就以“百岁”为人的“天年”。嵇康的《养身论》中指出:“上寿百二十古今所同”。说明千百年来人类的寿限没有什么重大突破。

**(二)动物的最高寿命** 生活在天然环境中的动物在未活到最高寿命之前即可能被天敌或人类捕食,因此要确定它们的寿限比较困难。目前有记录的动物寿命取自动物园或实验室的饲养动物,饲养数量大的动物最高寿命比较接近真实,不能大量饲养的动物虽有死亡记录但未必已尽其天年。因此表1-1所列的寿限年数仅供参考。

**(三)寿限与衰老速度** 从表1-1可见不同动物的寿限差异很大,在哺乳类中人的寿限遥遥领先。这种差异也是物种衰老速度不同的反映,并决定於遗传,但同一物种内部不同个体的衰老速度也不一致,因之它们各自的寿命也不尽相同。这种差异既受遗传因子的调控,也受外在环境的影响。就人类寿命来谈,虽然千百年来寿限变动不大,但不同地区不同时代的人群衰老速度大不相同,这种情况可从图1-1的几条曲线上显示出来。该图以一定时期出生人口的存活百分比为纵坐标,以生后递增的年龄间隔为横坐标,描绘出随年龄增长人口陆续死亡后各年龄组的存活人数下降的轨迹。从图上看1930年印度人和墨西哥人在10岁以下时曲线走向陡峭,说明婴幼儿死亡率甚高,不到10岁的幼儿存活人数不到出生人数的60%。当存活人数降到50%时,他们的年龄在墨西哥和印度者还不到30岁,而在美国在1900~1902年的存活50%者年龄在50岁以上,在1929~1931年存活50%的人群年龄已达60岁以上。由此即可看出衰老速度不同,这也是人群密度、卫生条件、营养水平影响衰老速度的反映。随着时代的进步,存活曲线将向右上方推移,反映衰老速度变慢,人口趋向老龄化。当导致死亡的外在因素完全被排除时,曲线所包括的面积将成矩形,即达到人人尽终其天年的理想境界。看来存活曲线的矩形化(rectangulation)确实是令人神往的。

表 1-1 几种哺乳类、鸟类、爬行类及两栖类动物的寿限\*

动物分类	通称 学名	寿限(年)
哺乳类		
灵长目	猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	29
	黑猩猩 <i>Pantroglodytes</i>	44
	大猩猩 <i>Gorilla gorilla</i>	39
	人 <i>Homo sapiens</i>	120
食肉目	猫 <i>Felis catus</i>	28
	家犬 <i>Canis familiaris</i>	20
	棕熊 <i>Ursus arctos</i>	36
反刍目	羊 <i>Ovis aries</i>	20
	猪 <i>Sus scrofa</i>	27
	马 <i>Equus caballus</i>	46
	印度象 <i>Elephas maximus</i>	70
啮齿目	家鼠 <i>Mus musculus</i>	3
	大黑鼠 <i>Rattus rattus</i>	5
	灰松鼠 <i>Sciurus carolinensis</i>	15
	豪猪 <i>Hystrix brachyura</i>	27
翼手目	吸血蝠 <i>Desmodus rotundus</i>	13
	大蝙蝠(印度果蝠) <i>Pteropus giganteus</i>	17
鸟类	家鸽 <i>Streptopelia risoria</i>	30
	黑脊鸥 <i>Larus argentatus</i>	41
	金色鹫 <i>Aquila chrysaetos</i>	46
	猫头鹰 <i>Bubo bubo</i>	68
爬行类	大蟒 <i>Eunectes murinus</i>	29
	蛇颈龟 <i>Macrochelys temminckii</i>	58 <sup>+</sup>
	中国鳄 <i>Alligator sinensis</i>	52
	象龟(加拉巴哥龟) <i>Testudo dephantopus</i>	100 <sup>+</sup>
两栖类	非洲爪蟾 <i>Xenopus laevis</i>	15
	蟾蜍 <i>Bufo bufo</i>	36
	蝾螈 <i>Cynops pyrrhogaster</i>	25

\* 摘录自 Finch 及 Schneider(1985)

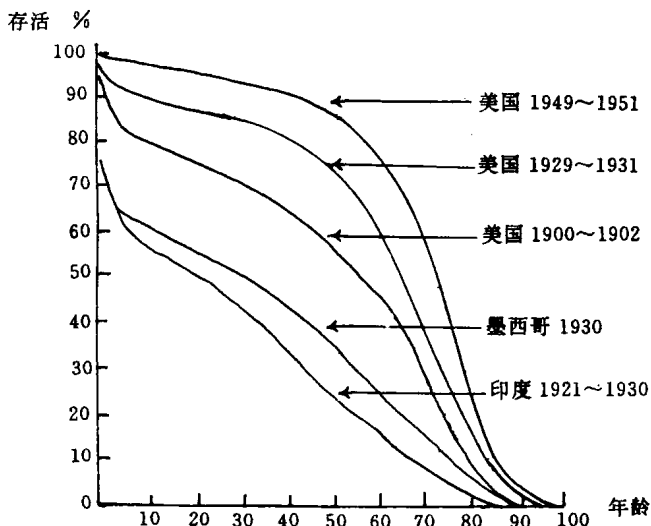


图 1-1 三个国家人群估计寿命存活曲线(摘自 Kanango, 1980)

(四) 寿限差异的规律性 不同物种的寿限悬殊, 其中有无规律性是许多人关心的问题, 早在纪元前 300 多年, 希腊的哲学家亚里士多德(Aristotle)就注意到动物的寿限与其成长期(即生长和成熟期)有一定的关系。前者可能是后者的 5~6 倍, 故成长期越长者寿命也越长。18 世纪法国的生物学家布封(Buffon)认为动物, 特别是哺乳动物, 寿命约为成长期的 5~7 倍。据此, 从人类的成长期约为 20~25 年推知人的寿限在 100~175 年, 狗的成长期约为 2 年, 其寿限应为 10~15

年。虽然有些事例证实了布封的理论,但还不能一概而论。例如有一种袋跳鼠(*Antechinomys*),它的雄鼠存活不超过雌鼠的发情期,经过消耗性的交配后即全部死亡,太平洋鲑鱼(*salmon*)也是一次产卵后雌鱼即死去。这样就谈不到寿命是成长期的若干倍了。

另有人注意到寿命与动物体形大小有关,体大者比体小者寿长。但这种看法用到人和象就说不通了,因象虽大却不比人寿长。实验室饲养的小鼠不同品系形体差别不大,寿命却大不相同,於是又有人深入研究,注意到脑重与寿命的关系。在不同学者的研究基础上撒切尔(Sacher)观察了 85 种哺乳动物的寿命,发现最高寿命(L)与动物脑重(E),成年体重(S)、特殊的代谢率(M)及深部体温(T)四个因子有关。由此利用多元回归的统计学方法提出了以下的寿命计算公式:

$$\text{Log}L=0.621\log E-0.41\log S-0.52\log M+0.026T+0.9$$

对数以 10 为底。各项单位:L 以年计,E、S 以克计,M 以每克体重的瓦特计,T 以摄氏度(°C)计。经判断各回归系数均有统计学意义。

据说用这种关系,可以在 85 种动物中解释 82% 的寿命差异。应指出这个公式用於哺乳动物寿命的推断一般是可行的,但有人认为这个公式仍有缺陷,有待发展完善。不过由此提示相对地增加脑重和减轻体重或许有延寿效应。

## 二、寿命与遗传

寿命是否受遗传的制约,多年来人们从几个方面探讨了这个问题。

首先是对谱系的研究,例如皮勒(Pearl)等研究了 2300 个 90 岁老人,分析了他们家族中父母、祖父母、外祖父母的寿命,把这 6 个人的寿命之和除以 6,得出一个“祖先寿命总指数”(TIAL),用此数值与皮勒的门诊部病人的同类数值比较,结论是活到 90 岁的人 TIAL 要比未活到如此高龄的人 TIAL 值高,反映祖先寿命对后代是有影响的。但因对照选用了病人,这就影响了结果的说服力。贝勒(Bell)研究了威廉海德(William Hyde)家族 2200 个男人和 1800 个女人的双亲,发现双亲早丧者比双亲长寿者少活 20 年,说明长寿者有其长寿的遗传因素,但因有年代久远、记录不准等情况,也影响了成果的科学性。

其次为人群的研究,材料大多来自人寿保险公司。例如根据一批保险资料看到 20~29 岁年龄组中双亲健在者实际死亡人数为预期死亡人数的 94%,双亲已亡者实际死亡人数为预期死亡的 121.2%。在 50~64 岁年龄组中双亲健在者实际死亡为预期死亡的 73%。双亲已亡者实际死亡为预期死亡的 104%。说明双亲寿命短者子女实际死亡时的年龄会早于预期死亡的年龄,也说明某种遗传成分在起作用。

有人在 50 年代末研究了 58 对孪生子女的完全生活史,结果证明一卵孪生的两人寿命比二卵孪生者差异小,前者二人平均差 36.9 个月,后者二人平均差 126.6 个月(两人异性)或 78.3 月(两人同性)。60 年代有人在丹麦观察了 200 对单卵孪生和 400 对二卵孪生,发现各对内寿命的差平均在单卵孪生对为 14.5 年,在二卵孪生对为 18.7 年,也说明遗传对寿命的影响甚大,但与寿命差以月计的 50 年代研究结果相比,这两批孪生对的寿命差都在十几年,又说明环境因素也值得重视。

男女寿命的差异似乎也受遗传的调控,因为一般认为女性寿命比男性长,根据一份生命统计的资料看,在胚胎期男胎与女胎数相比为 115:100,在出生儿中男女比为 105:100,到 30 岁的人群中男女比接近 1:1,以后随年龄增长男性所占比例渐减,女性



存活率为84%，男性为70%。1962年美国一保险公司统计预期寿命在男为67.4岁，女为75.5岁。1979年我国上海男性平均寿命70.8岁，女性75.5岁。武汉男性，67岁，女性71岁，这都说明女性寿长於男性。据说男性比女性平均要少活8年。有人曾把男性比女性寿短归因於男性在谋生中应激较多，殊不知在动物界雌性比雄性寿长带有普遍意义。例如果蝇雌比雄寿长约2天，蜘蛛雌比雄寿长171天，大鼠雌比雄寿长150天。因此遗传的作用不容忽视，这种现象是在生物进化中逐渐稳定而遗传下来的。有人推测可能与染色体不同有关。例如女性的性染色体为同配型，即XX型。男性为异配型，即XY型。在男性的X染色体上如有连锁隐性基因，由於没有另一个X染色体，这种隐性基因会得以表达。在女性只有两个X染色体都具同一种隐性基因时才会表达。这可能是某些对寿命不利的因素易於影响男性的原因。但这只是推测，事实上有些情况却不好用性染色体来解释了。例如鸟类的性染色体在雄为同配型，雌为异配型，但通常仍是雌性有较高的寿命。总之，关于寿命性别差异的遗传机理仍待研究，而且也不免受生物学的、行为的及社会文化方面多种因素的影响。例如女性因有较多雌激素，其脂蛋白的代谢比男性更有效。男性在社会活动中接触烟、酒机会较多，这些都会有利於女方的长寿。

有些病例在较早的年龄即出现衰老的形态生理变化，在各器官中出现的衰老变化程度也同正常衰老相似。这类病变常被笼统地称作早老综合征，其病因多属遗传上的缺陷。老年医学家希望以这类早老症患者作为衰老模型，借以探索衰老的遗传机制。但这类综合征在多大程度上真正起到模型的作用还待深入研究。现将几种早老综合征扼要介绍如下：

(一)郝吉(Hutchinson-Gilford)综合征 狭义的早老症(progeria)即指这类综合征，是由郝秦生(Hutchinson)首先发现，吉尔福特(Gilford)对此病作了尸检。1922年有人对60个病例进行了综述，最明显的临床症状是生长严重迟缓，6~12月龄开始看出长得慢，皮下脂肪减少、头与面比例失常，下颏小，头皮静脉凸出，秃顶、眼大、皮硬、性不成熟、骨骼发育不良。有与正常衰老相似的骨质疏松、不典型的骨关节炎、基础代谢高、生殖腺萎缩、病人平均寿命13.4岁。死因多为严重动脉粥样硬化及血栓形成，有人认为此病属常染色体隐性遗传，也有人认为是偶发性常染色体显性遗传，总之，遗传机理还不清楚。

(二)维尔纳(Werner)综合征 是维尔纳首先报告的(1904)。到60年代有人总结了125例。平均年龄38.7岁。最常见症状是20岁即头发变白，25.3岁皮肤过度角化，继而脱发、声音改变、白内障出现、34岁出现糖尿病。这种病人有生殖力，但低下，遗传上已确知为常染色体隐性遗传，死亡时平均年龄47岁。死因有肿瘤、有心血管病。

(三)唐氏(Down)综合征 为唐在1866年首先报道。发病率1/660，是初生儿最常见的先天畸型，病人一般缺乏肌张力、神经系统早老特别显著，学习能力低下。尸检可在脑皮层看到老人斑(senile plaque)。神经元纤维缠结及颗粒空泡变性，恶性肿瘤发病率高，一般早死。90%病例是由21号染色体为三体引起的，因此也是一种遗传病。

(四)特纳(Turner)综合征 属女性性染色体异常疾病，是特纳首先发现(1938)，发病率1/250~1/5000，病人身材矮小、后发际低、耳位低、畸形、原发性闭经、性器官幼稚、宽乳距、肘外翻、寿命短，尸检常见动脉粥样硬化、皮肤显著衰老、癌发病率高、多在神经组织。

### 三、寿命与环境

遗传对寿命的影响已如上述，但同一物种内个体的寿命差异则非单靠遗传所能解释，