

抗衰老研究的新进展

New Progress in the Research of Resistant Aging

宋道军* 余增亮

(中科院等离子体物理研究所离子束生物工程中心, 博士*; 研究员 合肥 230031)

在突飞猛进的生物工程和生物技术发展的今天, 人类对自身乃至整个生物界的认识逐渐深入和提高, 在探索生命本质的道路上也日渐接近于其真谛, 例如, 克隆羊“多莉”的诞生; 即将于 21 世纪完成的耗资 30 亿美元的“人类基因组测序计划”等等。其中生物体衰老的本质是什么也是困惑人类的一大难题。自从 1961 年生物学家开始研究生物体衰老问题以来, 30 多年已经过去了, 然而, 生物体抗衰老的研究与生物学在其它领域里研究取得的成就相比就显得很微不足道, 决定生物机体衰老的根本原因到底是什么? 目前仍众说纷纭, 未有定论。本文综述了几年来抗衰老研究的最新进展, 希望对抗衰老的研究能有某种理性的推动。

一、影响生物体衰老的遗传物质的研究

遗传物质 DNA 是决定生物体生长和发育的最本质的东西, 分布于 DNA 上的基因通过一系列的内外环境调控, 来操纵着生物体在不同生长时期的生长和发育进程。但是, 衰老是否也像生命进程中的其它生命现象一样是由“衰老基因”控制的呢? 是否 DNA 上也分布着“衰老基因”或“长寿基因”呢? 从目前的研究水平看, 对这一问题下结论还为时尚早。但对这一问题的研究目前已取得下列成果。

1. 端粒对衰老的影响

端粒(telomere)是存在于染色体末端的一段染色体, 就其自身在生命中的作用而言, 目前尚未发现其上存在有编码任何蛋白质的基因, 但是研究发现, 在生命活动的每一次细胞分裂中, 染色体末端的端粒就缩短一次, 当细胞分裂到端粒末端不能再缩短时, 科学家发现细胞就不能再继续分裂下去了, 以至染色体(或 DNA)也不能再进行正常复制了, 此时细胞即表现为衰老乃至死亡。因此, 研究人员认为, 延缓衰老的办法在于防止端粒的消耗。目前, 以 Harley 为首的一批科学家正在全力寻找能防止端粒缩短的一种叫做端粒酶的基因, 与此同时, 以 Woodring Wright 为首的研究小组通过延长端粒

的办法, 已经使一些细胞的生命周期得到了延长。

2. DNA 复制中的解旋酶、去甲基化及其损伤修复对衰老的影响

DNA 是双螺旋结构, 它在进行复制之前首先必须解螺旋, 而这一过程是在解旋酶的作用下进行的。研究表明, 解旋酶的缺乏会加速生物体的衰老, Tom Kirkwood 研究小组用基因工程技术使实验动物载有额外解旋酶基因, 已经证实延长了实验动物的寿命, 并且他们认为提高人类的解旋酶水平一样可以延长其寿命。

关于 DNA 去甲基化对衰老的影响, 张宗玉等的研究表明, DNA 去甲基化是细胞基因组 DNA 的主要修饰成分, 细胞 DNA 一经复制合成后, 即在甲基转移酶的催化下, 将 S-腺苷蛋氨酸的甲基转移到 DNA 分子中胞嘧啶的第 5 位碳原子上, 从而使 DNA 甲基化。他们用 5aZaC(DNA 甲基酶抑制剂)处理幼龄细胞, 人为地使基因组 DNA 去甲基化, 结果发现处理细胞与对照相比表现出明显的老化特征, 这就证明了 DNA 的甲基化与生物体的衰老密切相关。

关于 DNA 损伤修复对生物衰老的影响, 辐射生物学家们的研究发现, 从微生物到动植物的衰老均与其 DNA 本身的损伤修复能力有关。研究表明, 当生物体衰老时, 总是表现为其 DNA 损伤修复能力下降, 致使 DNA 受损积累, 表达异常。我们多年来对生物体衰老的研究也表明, 生物体衰老时组成其核酸的 DNA 和 RNA 含量明显下降, 与此同时 DNA 和 RNA 酶的活性在升高, 这一结果与 Hanis 的研究结果是一致的, 他们的研究也证明了核酸的丧失与磨损是衰老的重要因素, 并指出抗衰老的有效办法在于不断给构成机体的细胞补充新鲜的核酸。

3. 生物钟基因与衰老

近来, 美国和加拿大的生物学家 Leonard Guarenis 和 Siegfried Hekimi 已经分别从生物体内分离出一组基因, 他们将这组基因植入卵细胞的测试表明, 这组基因明显制约了生物体的新陈代谢乃

至生命的进程,因而把这组基因叫做生物钟基因。他们通过生物钟基因研究证实,DNA 由于长期控制着细胞的分裂,这一“操劳”最终将导致其自身机能的损伤,从而使细胞处于昏睡状态,造成生物体的衰老。在 S.Hekimi 小组的研究中,他们已经发现无论是微生物的酵母菌、雌雄同体的 C. elegans 线虫、老鼠,还是人类,其生物钟-1 号基因都是相同的,他们最近的研究又分离出了生物钟-2 号基因和生物钟-3 号基因,这些基因也同样影响着生命的轮回,只是还不清楚它们是如何相互制约和影响生物体衰老的。

二、影响生物体衰老的防护物质的研究

在影响生物体衰老的防护物质的研究中,目前研究较多的是被称为保护物质的超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)、过氧化物酶(POD)和维生素 C、E 等,这些物质之所以被称为保护物质,是由于它们能竞争性地清除细胞内对生物大分子超毒害作用的强氧化自由基,从而达到防护细胞膜脂过氧化和细胞核受损伤的作用,起到了抗衰老的作用。研究发现,凡是细胞内 SOD、CAT、POD 活性较高,Vc 和 Ve 含量丰富的生物体,其寿命均比同类长。例如,粗糙脉孢菌的一个 Vc 缺乏突变株,其寿命比正常株短 1/4 多;Johnson 发现的一种寿命比野生型长 70% 的 C. elegans 线虫,其突变体内含有更丰富和活性更高的 SOD、CAT。至于 SOD、CAT、POD 和 Vc、Ve 等的抗衰老作用,医学研究人员是由下例发现的,即给受辐射损伤的病人食以 SOD 和 Vc、Ve 等制剂,这些病人比对照组更年轻、精力更充沛,生理生化代谢更趋于正常,且寿命也比对照组有不同程度的延长。

三、影响生物体衰老的外部因素的研究

在影响生物体衰老的外部因素的研究中,尤其是对人类的抗衰老的研究中,研究人员从对受试者

的合理饮食到坚持适宜的体育锻炼以至保持舒畅愉快的心情等方面都作了有益的探索,确信合理的饮食、适宜的体育锻炼,舒畅愉快的心情能起到延年益寿的作用。这些涉及常识性的研究本文不拟细说,在此仅将影响生物体衰老的外因研究的最新进展略作介绍。

1. 摄食热量限制与衰老

美国衰老研究所副所长 Richard Weindruch 及其同事是长期研究摄食热量限制与衰老的专家,他们的最新研究证明少食而同时保持摄取足量的蛋白质、脂肪、维生素和矿物质能奇迹般地增进啮齿类动物的健康和寿命,下表是他们对几种生物的研究结果。

摄食热量与衰老的关系

	热量正常饮食		低热量饮食	
	平均寿命	最长寿命	平均寿命	最长寿命
白大鼠	23 月	33 月	33 月	47 月
一种蜘蛛	50 天	100 天	90 天	139 天
水蚤	30 天	42 天	51 天	60 天
虹	33 月	54 月	46 月	59 月
原生动物	7 天	13 天	13 天	25 天

上表这些确凿的数字无可争辩地说明了少食而长寿的结论的正确性。他们在刚刚结束的对猴子的研究中也发现同样存在着少食而长寿这一规律。目前他们正在对自愿者进行研究,以确定这一结论是否适合于人类。

2. 吸烟、酗酒和环境污染对衰老的影响

吸烟、酗酒和环境污染是当今社会的公害,已有的研究表明,它们不仅影响着人类的健康,也在加速着人类的衰老进程。其主要原因是因为吸烟、酗酒和环境污染能在生物体细胞内产生大量的活性氧自由基和其它一些对细胞有毒害的物质。

(责任编辑 王宏章)

科技动态

法国科学家发现光磁阻效应

据英国《新科学家》周刊 1997 年 8 月 23 日报道,最近,法国格雷诺布固体物理学马克斯·普兰克研究所的一个科学家小组指出,在光和电之间曾经存在的难以理解的相似性奥秘现在已初步揭开,通过透明材料传播的光可以用一个磁场使其变暗。

大家知道,磁场由于能使材料中的电子偏转而改变材料的电阻,这就是所谓的磁阻现象。现在发现光线中的光子也有类似的现象。他们测量了激光通过一个含氟化

销的透明的塑料盘的传播情况,发现随着加在塑料盘上的磁场强度的增加,通过塑料盘的光线亮度随所加磁场强度的平方成正比地减弱。这就是说,光在通过磁场传播时,光子成了类似电子一样的带电粒子。这些粒子自身也产生一个磁场,结果两个磁场相互作用,使粒子偏转,使光线不能完全透过。因此,小组中的主要成员斯帕伦伯格认为,这意味着光子受到磁场的作用。光子本来是不带电荷的,但在磁场中的光子的行为却很像带电粒子,磁场阻止了光线的通过。这就是所谓磁光效应,或称为光磁阻效应。

(下转第 23 页)