

本期专题讨论：

世界科学进展与发展趋势

1997年9月，中国科学院决定发表名为《科学发展报告》的年度系列报告，不断综述世界科学进展与发展趋势，评述科学前沿与重大科学问题，报道我国科学家所取得的突破性成果，介绍科学在我国实施“科教兴国”与“可持续发展”两大战略中所起的作用。并向国家提出有关中国科学发展战略和政策的建议，特别是向全国人大和全国政协会议提供科学发展的背景材料，供高层科学决策参考。《报告》每年采取的框架大体固定，但内容与重点有所不同的方式，每一期所表达的科学内容，并不能体现科学发展的全部，而是从当年最热门的科学前沿领域中，从当年中外科学家所取得的重大成果中，选择一些进行介绍与评述，进而逐步反映世界科学发展的整体趋势，以及我国科学发展水平在其中的位置。

科学是技术的源泉和先导，是现代文明的基石，关注它的发展并敏锐地洞察其趋势，将有助于每一位科学家对未知世界的认知，对真理的探索，以及对其学术生涯中研究思路与方法的启迪。我们觉得，《报告》内容具有很高的方向性境界，在征得《报告》课题组叶小梁组长和各位作者的同意之后，本期“专题讨论”摘录和节选了《报告》的部分文章，专题讨论形式推赠给广大读者，这有助于我们在中医药现代化研究中把握科学技术的整体脉络和进行前瞻性思考。在此，我们对于《报告》课题组各位作者所给予的支持，对于科学出版社领导所给予的版权无偿支持表示衷心的感谢。

21世纪医学发展的展望

□韩启德（北京大学 北京 100864）

在19世纪末的时候，曾有人预测20世纪医学发展的前景。但没有人想到后来会出现化学药品，更没想到我们会有基因工程。20世纪80年代，一家大医药公司组织了20多位知名医学家预测医学的发展前景。他们预测到2000年时，一是艾滋病、麻疹将被消灭；二是癌症的治愈率提高到2/3；三是多数状况下冠脉搭桥术将被微创技术或溶栓药物

治疗所取代。这只是预测13年后的事情，偏差竟然那么大，要是预测100年又会怎么样呢？1971年诺贝尔奖获得者Burnet预言生物工程研究在未来并不会给医学带来多大的利益，即使它们能带来利益，也只不过是锦上添花，而不是雪中送炭。这与后来实际发生的情况差别实在太大了。如果要我展望与预测21世纪医学发展的话，我愿意做以下几点

{ *World Science and Technology / Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica* } 91

预言:

第一, 21 世纪医学的发展依然取决于整个现代科学的发展, 未来医学上突破性的进展有赖于与其他学科的交叉与结合。21 世纪将是生物医学的世纪, 但生物医学成果的取得, 不仅取决于生物学家与医学家的努力, 而且, 甚至更大程度上, 取决于数学、物理学、化学、计算机技术等的发展及其与生物医学的结合。就拿信息科学来说, 其与医学的结合将产生不可估量的影响。远程医疗将得到普及, 智能机器人用于诊断与治疗已初见端倪, 生物信息学不仅将用于大量生物医学数据的处理、分析与储存, 而且将直接融于医疗技术中。

第二, 21 世纪的医学一定会越来越重视有关复杂系统的研究。长期以来, 现代医学遵循现代科学“还原论”的模式进行研究, 对人体微观的了解越来越深入, 分析研究越来越细。但人体是一个复杂系统, 作为人体生命活动最基本单元的细胞也是一个复杂系统, 只有将分析研究与综合研究结合起来, 才有可能完全了解人体。人们并不是不知道综合研究的重要性, 只是缺乏实施综合研究的条件。临床流行病学研究与循证医学的提出, 只是在目前条件下医学家不得已而选择的医学综合研究措施。21 世纪随着人类基因组学与蛋白质组学研究的不断深入, 人体复杂系统的组成元件将得到足够的信息量, 加上数学与计算机技术的进一步发展, 复杂系统研究方法上的突破, 人们将有可能在人体与细胞复杂系统研究方面取得突破性的进展, 随之将使医学得到一次新的飞跃。日本与美国的科学家相继依据海量的生物学信息, 采用计算机技术, 在计算机上模拟细胞代谢等生命活动获得成功, 大大增强了人们对自身生命复杂系统研究的信息与决心。

第三, 补充与替代医学 (Complementary and Alternative Medicine, CAM) 将在 21 世纪得到很大的发展。现代医学治疗方法基于纠正单一致病因素, 尽管对有些疾病取得好的疗效, 但是在多数情况下, 难免引起复杂系统中其他因素的改变, 这些改变或者影响疗效, 或者产生不良反应。在这种作用下, 人们很自然的试图采用天然药物或从长期实践中总

结与产生的一些治疗方法。因此, 近年来补充与替代医学越来越受到大家的欢迎与重视。中医药经过几千年的实践与发展, 无疑是补充与替代医学中最为绚丽的瑰宝。中医药一经与现代科学相结合, 必将对现代医学的发展做出不可估量的贡献; 另一方面, 现代科学的发展, 也为中医药的现代化创造了很好的条件。

第四, 医学伦理学问题将越来越突出。21 世纪现代医学的飞速发展, 将使很多原来不可想象的事情得到实现的可能。但要不要去做这些事情, 则将是复杂的问题, 涉及的面很广, 只能举下面这些例子:

(1) 关于基因歧视问题。越来越多易感基因的发现, 使人们对自己容易得什么病有一个清醒的认识, 极大地有利于对这些疾病的预防。但与此同时也带来了严重的基因歧视问题。例如一个女孩如发现乳腺癌易感基因, 就可能找不到对象; 另外, 保险公司可能不愿意接纳她的投保; 找工作时也可能没人会要她。最后, 她整天为是否得乳腺癌而提心吊胆, 与不知道这一易感基因而突然得乳腺癌相比, 可能生活质量更低。

(2) 关于基因修改问题。随着基因技术的发展, 人类完全有可能修改自己, 特别是后代的基因, 这对预防与治疗疾病, 对人体性状的改善, 是非常诱人的。但与此同时也会产生一系列问题。首先是对整个人类的危险性, 假如在修改基因的过程中, 产生出一种新的毒性强并传播快的生物病原体, 而人类对此病原体尚无准备, 那么就有可能给人类健康带来很大的威胁。此外, 人体是一个复杂系统, 改变一个基因后会不会引起一系列其他基因结构或功能的改变, 在未搞清楚整个系统的情况下, 改变单一基因自然是一件充满风险的事情。再则, 还有一个更根本的哲学问题, 就是什么是好的基因。例如, 从技术上讲, 完全可能修改基因, 得到“漂亮”基因、“聪明”基因, 但如果人人都变得漂亮了, 漂亮还存在吗? 如果人人都变得聪明了, 聪明还存在吗?

(3) 关于医学的根本目的。医学的目的常常被认为是治好疾病, 最多也是加上预防疾病的发生。

在现代生活条件与医疗条件下,人们的平均寿命得到显著的延长,但与此同时,老年痴呆越来越多,肿瘤病人越来越多,糖尿病、骨质疏松症、风湿症等慢性病患者越来越多,很多老年人长期生活在痛苦之中。现代医学面向一个一个现有条件下可以诊断的疾病,常常是找到一种疾病的诊断与治疗方法,却产生与发现更多的疾病,而且对亚健康状态置之不理。其实,医学的根本目的应该是保障人类持续的健康,而健康的概念应该是“一种躯体、精神与社会的完好状态”。看似很简单的道理,但在面对具体问题上却不是那么简单。医生们常常为了挽救生命,不惜昂贵的花费,但常常换取的只是病人更大的痛苦和苦恼。而不是真正的健康。如果从维护健康这一医学的根本目的出发,那么关于“安乐死”的

争论大概就比较容易得到统一,我国对确定“脑死亡”为死亡标准的反对声音也不会那么强烈了。

(4) 关于医学公平的问题。现代医学的发展,一方面大大提高了疾病的诊断与治疗效率,另一方面也使医疗费用飞速增长。即使在经济发达国家,财政能力与公众福利费用的增加也难以满足医疗支出的增长,在发展中国家,矛盾就更为尖锐。有限的医疗资源只能满足少数人的需要,这就使医疗公平问题变得异常尖锐。是首先满足有钱人?发达地区的人?病重的人?年长的人?年轻的人?贡献大的人?似乎没有一条原则是公正的。在现在条件下如何实施最大限度的医疗公平仍是摆在我们面前的一个困难且极为重要的问题。

(责任编辑:杨国梁)

2004 年生命科学与生物技术的发展综述

□叶小梁 (中国科学院文献情报中心 北京 100080)

2004 年生命科学与生物技术领域蓬勃发展,硕果累累。

基因组学是当今引领国际生命科学的前沿学科,一年来出现了很多振奋人心的成就。国际人类基因组计划合作组织公布了最新的人类基因组图谱,绘出了人类基因组上 99% 的带有基因的部位,识别出已知人类基因的 99.7%,计算出人类基因数量在 2 万至 2.5 万之间。英国科学家破译了人类第 13 号染色体,美国科学家先后破译了第 19 号和 16 号染色体,对于研究防治乳腺癌、眼癌、前列腺癌、精神分裂症、遗传性高胆固醇病、抗胰岛素糖尿病、非特异性炎性肠疾病及成年型多囊肾病等有重要意义。此外,美国和瑞典研究人员使用一种新型

DNA 比较技术发现,人类基因组中广泛存在着大段 DNA 的缺失或增加现象,这有助于解释为何人类的基因序列差别很小,而人与人之间却有很大的不同。

科学家们在对其他生物的基因测序方面也取得了重要进展。如由多国科学家组成的两个小组绘出以红原鸡为对象的鸡基因框架图谱和乌鸡、肉鸡、蛋鸡等 4 种不同鸡种之间的遗传差异图谱,后者是由我国科学家领衔、数国科学家参与的研究组完成的,这一成果在防治禽流感、培育优质家禽和改善人类健康等方面有重要价值。美国和欧洲科学家联合成功绘制了大鼠基因组草图。大鼠约有 2.5 万个基因,与人类有 90% 的基因相同,其染色体上有