

高等医药院校教材
医学相关专业医学课程教学改革教材

供卫生事业管理、药学、检验、医学影像学、护理学、康复治疗学等专业用

生物医学导论

主 编 吴观陵
副主编 曹 新 高 翔



人民卫生出版社

高等医药院校教材
医学相关专业医学课程教学改革教材
供卫生事业管理、药学、检验、医学影像学、
护理学、康复治疗学等专业用

生物医学导论

主 编 吴观陵

副主编 曹 新 高 翔

编 者 (以姓氏笔画为序)

马长艳 (南京医科大学)	周建伟 (南京医科大学)
刘起展 (南京医科大学)	季旻珺 (南京医科大学)
吴观陵 (南京医科大学)	高 翔 (南京大学)
迟慧梅 (东南大学)	曹 新 (南京医科大学)
陈建群 (南京大学)	

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物医学导论/吴观陵主编. —北京:
人民卫生出版社, 2005. 10

ISBN 7-117-07038-2

I. 生... II. 吴... III. 生物医学工程 IV. R318

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 100243 号

生物医学导论

主 编: 吴观陵

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

邮购电话: 010-67605754

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 9

字 数: 207 千字

版 次: 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-07038-2/R·7039

定 价: 14.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

编写委员会名单

主任委员	王心如			
副主任委员	季晓辉	冷 静	韩群颖	
委 员	吴观陵	陈丙莺	顾 洛	房士琦
	陈玉心	王长来	缪 珩	
策 划	马 艳			
秘 书	马美华	陆桂平		

医学相关专业医学课程教学改革教材

- | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|
| 生物医学导论 | 主 编 | 吴观陵 | | |
| | 副主编 | 曹 新 | 高 翔 | |
| 人 体 结 构 学 | 主 编 | 韩群颖 | | |
| | 副主编 | 周作民 | 丁 炯 | 韩 卉 |
| 人 体 机 能 学 | 主 编 | 陈丙莺 | | |
| | 副主编 | 顾 洛 | 朱学江 | |
| 人类疾病的病原
病理学基础 | 主 编 | 冷 静 | | |
| | 副主编 | 季晓辉 | 戚晓红 | 吴海玮 |
| 临床医学基础 | 主 编 | 房士琦 | 陈玉心 | |
| | 副主编 | 王德杭 | 华一兵 | |
| 人类疾病学概论 | 主 编 | 王长来 | 缪 珩 | |
| | 副主编 | 陈绍良 | 孙丽华 | |

序

经过 25 年改革发展，社会有了巨大进步，中国医学教育也取得了令人瞩目的成就。人民生活水平的不断提高，使得社会对医疗保健的需求越来越高。在发达国家，医学相关专业（medicine related profession programs）或健康相关专业（health related profession programs）发展迅猛，在招生和毕业生规模上已远远超过了临床医学专业。正是通过医学相关专业的举办和高度专业化职业人才的培养，使得社会的整个医疗保健和卫生服务质量与水平得到显著提升。这种适应于社会经济发展需要的职业分化也推动了高等教育的分化，体现了合理利用教育资源、取得最大效益的办学规律。我国也出现了相似的显著变化。近年来，国内医学院校中护理学、卫生事业管理、药学、康复治疗学、临床或卫生检验、医学影像学等医学相关专业呈现了蓬勃发展势头。但是，我国与发达国家相比，这方面仍存在较大差距。要实现医学和医疗保健服务的大众化和现代化，我国的高等医学院校必须奋起直追，把发展医学相关专业的高等教育作为推动我国高等医学教育现代化的重要任务来抓。

面对发展我国医学相关专业的迫切需要，努力保证和提高教育教学质量和人才培养质量应该是我们坚定不移的办学原则。但是，如何才能确保教育教学和人才培养质量呢？这是一个重要的研究课题。事实上，我国的医学相关专业教育兴起的时间不长，积累的经验不多，大多沿用临床医学教育的老套路，外加与专业相匹配的 7~10 门专业基础和专业课程。课程设置和教学内容与培养目标和培养要求存在明显的脱节，结果造成教育教学资源的利用不合理、学生的知识与能力结构不合理。针对这一问题，南京医科大学立项，开展了医学相关专业课程体系改革的教学研究，以学科整合为基础，重构医学课程体系。根据医学相关专业的培养目标，重新设定医学相关专业毕业生的医学知识与能力要求。作为这一教改课题的物化成果，诞生了本套教材。在这套教材的编写中，我们完全打破了以学科为单位的传统医学课程体系，从生物医学导论、人体结构学、人体机能学、人类疾病病原病理学基础、临床医学基础及人类疾病学概论六个方面，依据医学科学本身的内在联

系，重构了全新的课程体系。在编写教学内容时，特别注意了所面对的读者群并非临床医学专业学生，而是将从事与医学高度相关的健康事业的学生。因此他们所具备的医学知识是他们的专业基础，应力求宽泛、适用，但却没有必要达到临床医学专业所要求的深度。事实上，套用现成的临床医学专业的教材已给教学带来很大困难，造成内容过深，课时紧张、教师难以把握教学内容，学生难以把握学习要点，教和学双方都有无所适从感。应该说，这是医学相关专业教学中遇到的共同的老问题，本套教材正是力求解决这一难题。经过编著者的竭诚努力，这套教材终于出版了。但是，这套教材能否实现我们的初衷，能否体现教学改革的精神，能否适应我国医学相关专业高层次人才培养的需要，还有待教学实践的检验以及教学一线教师的共同努力。我们期待着同道们赐教指正，希望通过教学实践，这套教材经不断修订以日臻完善。

本套教材是南京医科大学的教改项目，受到教育部世行贷款 21 世纪初高等教育教学改革项目和江苏省教学改革重点课题“高等医学教育教学内容和课程结构的整体优化”及南京医科大学教学改革课题经费的资助；编写过程中，全校有关学院和附属医院不同学科的老师们精诚协作，共同努力；并受到许多兄弟院校著名专家教授的加盟支持；本套教材的出版自始至终都受到人民卫生出版社的高度关注、热情帮助和鼎力支持。我们谨此代表本系列教材编写委员会向有关各方表示最诚挚的谢意。

主任委员 王心如

副主任委员 季晓辉

2004 年 8 月于南京

前 言

《生物医学导论》是南京医科大学医学相关专业医学课程教学改革系列教材之一，旨在为医学相关专业本科生提供医学的重要基础——生命科学的基本知识。《生物医学导论》强调了从生物学角度研究医学，或将生物学原理应用到医学研究和实践中去的概念，围绕医学的生物学基础展开。针对在医学院校中开设医学相关专业的培养目标，以及医学相关课程的课时有限的格局，本教材在编撰上力求删繁就简，尽量应用通俗易懂的语言，着重从医学入门课程的层面入手，介绍生命或生命现象的若干生物学基础，希冀对后续医学课程和专业课程的学习具有引导的作用。

全书共分8章，以基础与前沿兼顾的原则，简明地阐述了生物多样性、细胞、遗传、生命的自我调节和适应、生命的起源与进化，生物与环境 and 生物技术等方面的基本概念和理论。

编写《生物医学导论》是一种全新的尝试，囿于编者的水平，在全书的格局、内容的选择和安排等方面，相对于本书的命题——《生物医学导论》，不免有挂一漏万之虞，欢迎使用本教材的教师和学生提出宝贵的批评、建议和修改意见。

吴观陵

2005年4月10日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生物, 生命与生命现象.....	1
第二节 生命科学的概念与内容.....	2
第三节 医学的生物学属性.....	4
第四节 近代生物科学的重大突破.....	4
第二章 生物的多样性	6
第一节 物种的概念和生物的分类	6
一、物种的概念	6
二、生物的分类	6
第二节 生物的三大类群.....	7
一、动物	7
二、植物.....	11
三、微生物	12
第三节 生物多样性的保护	14
一、生物多样性的概念和价值	14
二、生物多样性的丧失	15
三、物种受威胁等级的划分	15
四、保护生物多样性的目标和对策	15
第三章 细胞学基础	17
第一节 细胞的大小、形态和类型	17
一、细胞的大小	17
二、细胞的形态	17
三、细胞的类型	18
第二节 细胞的化学成分	19
一、生物小分子	19
二、生物大分子	19
第三节 真核细胞的结构和功能	23
一、细胞膜	23
二、细胞质	28
三、细胞核	34

第四节 细胞的生命运动过程	37
一、细胞分裂	37
二、细胞周期	41
三、细胞分化	42
第五节 特殊的细胞功能状态	42
一、肿瘤细胞	42
二、干细胞	43
第六节 细胞工程	43
一、细胞融合	44
二、单克隆抗体技术	44
三、细胞核移植和细胞器移植	44
四、染色体工程	44
五、染色体组工程	45
第四章 遗传学基础	46
第一节 遗传的物质基础	46
一、孟德尔遗传定律和遗传因子	46
二、基因和染色体	50
第二节 人类遗传的胚胎学基础	53
一、精子的形成	53
二、卵子的发生	55
三、受精	56
四、胚胎发育	56
第三节 遗传与人类健康	57
一、人类遗传研究的基本方法——系谱法	57
二、人类遗传物质的改变	59
三、遗传与疾病	62
四、人类遗传病的诊断、治疗和预防	65
第四节 基因组学与蛋白质组学	68
一、真核生物基因组结构特点	68
二、人类基因组计划与基因组学	69
三、蛋白质组学	71
第五章 生物的调节与适应	74
第一节 生物调节系统	74
一、神经系统	74
二、内分泌系统	75
三、免疫系统	76

四、神经、内分泌、免疫调节的关系	76
第二节 生物调节的细胞分子基础	77
一、细胞信号的种类	77
二、细胞信号转导途径	79
三、细胞信号转导引起的生物学效应	81
第三节 生物对环境刺激的应答和调节反应	83
一、应激的概念和特点	83
二、应激反应的生物学机制	84
三、生物调节反应的效应	86
第四节 生物应激与调节失衡所致疾病	88
一、心身疾病	88
二、信号转导异常与疾病	89
三、肿瘤	90
第六章 生命的起源与进化	92
第一节 化学演化和最早出现的生物	92
第二节 神创论和进化论	93
第三节 现代分子生物学对进化的解释	94
一、新达尔文学说或现代综合进化学说	94
二、中性突变进化学说	94
三、微进化和大进化	94
第四节 生物进化的历史	95
一、生物进化的测定方法	95
二、寒武纪大爆发	96
三、恐龙灭绝	96
四、人类的起源	97
第七章 生物与环境	98
第一节 生态学基础	98
一、个体生态	98
二、种群生态	99
三、群落生态	104
四、生态系统	105
第二节 应用生态学	107
一、收获理论	107
二、有害生物防治	107
三、生态环境与人类的健康、生存	109
第八章 生物技术在医学科学中的应用	118

4 目 录

第一节	生物技术的概念	118
第二节	生物技术的发展历史	118
第三节	基因工程的基本原理与应用	119
第四节	单克隆抗体及其改造、分子诊断和靶向性治疗	123
第五节	基因组改造、转基因动物和基因治疗	124
第六节	干细胞与治疗性克隆	125
第七节	生物技术的伦理学和安全性问题	126
中文索引		127
英文索引		130

第一章 绪 论

第一节 生物, 生命与生命现象

近 50 年来, 生命科学进步迅速, 已成为当代科学的前沿之一和自然学科的带头学科。生命科学不仅是医学的重要基础, 且生命科学及现代生物技术的快速发展也极大地推动了医学的发展, 因此, 对于医学生或对于学习与医学相关的非临床医学专业的学生来说, 基础生命科学是一门重要的入门课程。由于本课程涉及的内容全部是从生物, 生命和生命现象引伸开来的, 所以需要首先界定这些术语的科学概念。

生物 是指自然界中具有生命的物体, 或活的物体 (living thing 或 living being)。包括植物、动物和微生物在内的一切生命形式的主要成分是一些有机分子 (organic molecule), 如带有遗传信息的核酸和在结构、功能上有重要作用的蛋白质, 还有糖类化合物及脂类化合物等, 故生物体也可称为活的有机体 (living organism)。

生命 (life) 一词在生命科学里的基本概念难以用一个简单的定义诠释, 如是指实体 (entity), 则生命就是活的物体——生物, 但生命也可指称为一种使生物保持活的状态的活性力量 (active force), 或者说, 生命是由高分子核酸、蛋白质和其它物质组成的生物体所具有的特有的现象, 或不同于任何其他非生命体的、特有的物质存在形式, 故将生命视为生命现象更为确切。可以从生命或生物不同于非生命或非生物的基本特征来理解生命的涵义, 这些基本特征包括:

细胞 (cell) 是构成各种生物的基本单位 所有的生物皆由一个或一个以上的细胞组成。有的生物体仅有一个细胞单位, 如细菌和原生动植物, 而复杂的生物体则由成千上万个细胞组成, 如人体是由 100 万亿个细胞组成。几乎所有的生物细胞都具有细胞膜的结构, 且具可生长、繁殖的自律性, 但病毒例外, 尽管它具有细胞基本的化学组成, 但无细胞膜, 且其必需依赖宿主细胞环境才能复制, 所以不是完全自律性的生物。

新陈代谢 (metabolism) 是赋予生命或生物“活”的核心活性力量 所有的生物生活过程中都不断有新的物质被合成, 同时又有一些物质被分解, 此称为新陈代谢 (metabolism)。新陈代谢提供生物体构建自己的物质, 提供支持生物体生长、发育, 运动和其他一切形式生命活动所需的能量。生命过程始终处于新陈代谢过程中, 新陈代谢使生命得以生存和延续, 故新陈代谢一旦停止, 生命也就终止。所以新陈代谢正是赋予生物体活的核心要素。

生命活动具有维持自身平衡的特性——稳态 (homeostasis) 所有的生物皆能维持恒定的内部环境, 即尽管生物周围环境是多变的, 但生物体总是能维持自身内部环境相对的稳定, 最典型的例子是恒温动物, 包括人, 不管外界气候是热还是冷, 他们的体温总是恒定的。

繁殖 (reproduction) 是生命独具的繁衍后代的能力 所有生物都能繁殖, 细菌可

以通过简单的二分裂法, 每 15s 完成一次繁殖过程, 而许多复杂的生物, 如人, 则通过有性生殖方式繁殖。在自然界, 惟独生物具有繁殖, 或繁衍后代的能力。在生物体繁殖中最主要的事件是遗传物质通过复制由一代传递至下一代。

遗传、变异和进化 (heredity, variation & evolution) 使生物能在自然界历史长河中生生不息, 不断演进, 推陈出新 所有的生物都具有基于 DNA 复制的遗传系统, 依赖 DNA 传递遗传信息至子代, 以保持物种基本特征代代相传的相对稳定性, 此称遗传 (heredity); 生物体还具有在环境选择压力下变异的能力, 正是这种逐渐积累的适应环境的变异 (variation), 才使生物在不断变化的环境条件下得以推陈出新, 维持生存; 这种遗传和变异的组合, 便构成了生物进化 (evolution)。

生长和发育 (growth and development) 是生命特征体现的过程 生物都具有从出生到死亡的完整过程, 这一过程也是生物个体的生活史 (life cycle) 和生命特征体现的过程。探索生物个体从个体发生、出生、生长、发育到衰老和死亡的过程是发育生物学 (developmental biology) 的主要研究内容, 研究人体从个体发生直至死亡的生理和病理过程及其物质基础, 以及和自然、社会、心理学因素对这一过程的影响则是医学的重要内容。

生物对环境刺激具有反应性 生物是自然界的重要组成部分, 生命活动与大自然具有不可分割的关系, 因此生命活动总是在与自然的相互作用过程中进行的, 故生物体必然具有对外界环境刺激具有反应性, 这是生物体得以生存的重要前提。这种对外界环境刺激的反应性常是通过生物种群在进化中形成的自我调节能力表达的, 或者说是生物种群对自然环境的适应, 通过遗传和变异的组合而达到的结果。因此, 生命科学不仅要研究生物体本身, 还要研究生物与环境的相互作用。

综上所述, 生命就是以上共同特征的物质存在形式, 概括起来, 生命体的基本特征包括以核酸蛋白质等有机大分子为基础的细胞组成, 新陈代谢、生长、发育、运动、遗传变异与进化, 对刺激的反应性等。

第二节 生命科学的概念与内容

生命科学的概念 从狭义的概念出发, 生命科学指的就是生物学 (biology), 即研究生物体或生命体的结构特征和行为、生物体间及其与环境相互作用的科学。广义的生命科学概念还包括医学、农学、生物与环境, 生物技术以及生物学与其他学科交叉的领域。显然, 生命科学是一个微观与宏观相互联系的、基础与应用相结合的大科学领域, 他不仅研究单个生物体及其生命活动的过程, 还研究众多生物体间的相互关系和联系 (生物多样性及生物起源与进化), 研究这些生物体与环境的相互关系与相互作用 (生态学), 研究生物技术及其对社会、经济发展的重大作用等。

生命科学的内容 生物学在各个不同层面的研究形成了众多的分支学科, 如在分子和基因水平上的研究, 涉及分子生物学 (molecular biology), 生物化学 (biochemistry) 和遗传学 (genetics); 在细胞水平上, 细胞生物学 (cell biology); 在多细胞或器官、系统水平上, 解剖学 (anatomy)、生理学 (physiology) 和组织学 (histology); 在个体发生和发育水平上, 发育生物学 (developmental biology); 在群体水平上, 群体遗传学 (population genetics)、人种学 (ethnology) 和人类学 (anthropology); 在生物种群系统

水平上,生物系统学(systematic)和进化生物学(evolutionary biology)和在生物与环境关系水平上的生态学(ecology)等。以上生物学众多分支学科涉及生命的起源和进化、各类生物的结构、功能,各种生命现象的本质和生命活动规律,以及生物及环境复杂而密切的相互关系等领域,且渗透到生命科学的应用层面,成为农业,林业,医药卫生及相关生物技术产业的基础科学。

在生命科学近代发展中,最具标志性的事件是上世纪中叶蛋白质空间结构的X射线解析和DNA双螺旋的发现,开始了分子生物学时代。对遗传信息载体——核酸和生命功能的执行者——蛋白质的研究,成为了生命科学研究的主要内容。分子生物学不仅是近代生命科学中发展最迅速的领域,而且由于其对生命现象物质基础的阐明;以及揭示了生命世界的多样性与生命本质的一致性是一个辩证的统一,从而改变了整个生物学面貌。分子生物学的核心是遗传信息,也就是从DNA到RNA,再到蛋白质的信息传递过程。分子生物学研究证明,虽然生命现象在数以百万计的不同种属中的表现形式是多种多样的,但生命活动的本质在不同生物体中却是高度一致的,表现在遗传信息传递的分子事件中,核苷酸顺序和氨基酸顺序,核酸结构与蛋白质结构的对应关系,以及遗传密码除极少数例外,在整个生命世界中都是一致的。分子生物学已经揭示了的生命本质的高度一致性,是人类认识自然和认识自己的极大飞跃,并形成了崭新的生命观。

正是分子生物学,尤其是分子遗传学的全面渗入,推动了生命科学其他重要领域,包括与医学密切相关的细胞生物学、发育生物学、神经生物学、生态学等基本理论认识的飞跃进步,一方面是在分子水平上对细胞活动、遗传、发育等各种生命现象进行解释,出现了分子发育生物学、分子神经生物学等新兴学科,另一方面是把分子生物学研究手段推广到生物学各分支学科,尤其是一些宏观生物学学科,如进化论、分类学、生态学,形成了分子进化生物学、分子系统分类学和分子生态学等,使微观研究和宏观研究得到了紧密的结合。同时由此而开发建立的生物技术为解决当今世界面临的人口、食物、能源、资源和环境等问题方面显示出极其诱人的前景和潜力。

推动现代生命科学进步的主导力量是现代生物实验科学的不断发展。随着研究越来越深入,原有的生物学理论和方法暴露出越来越大的局限性,促使科学家从新的角度思考和认识生命活动,即从单个细胞活动和单个生物分子的功能研究转而更加关注细胞活动网络和生物大分子之间复杂的相互关系,因此基因组研究和蛋白质组研究等整体性研究方法及相应的研究技术,如生物芯片应运而生,且随着基因和蛋白质数据近年来爆炸式的增加,还产生了一门新兴学科——生物信息学(bioinformatics),对这些数据进行处理和研究。

分子生物学把生命现象归结到分子本身结构、结构变化与相互作用,这无疑是近代生命科学发展的一个重要标志。但是生命现象的表现是在不同层次上进行的,例如分子、细胞、组织、器官、个体和群体等等。每个层次都以前几个较简单的层次作为基础,而每一个层次又有超出前面层次之外本身的规律性,这也正是生命现象复杂性之所在,因此研究各种生命现象的分子基础是绝对必要的,但又不能指望以分子基础的研究去替代所有层次现象复杂性的研究,必须注意微观和宏观的结合,例如,在神经科学领域内,不仅需要从分子水平上弄清神经活动的基础,而且需要在网络的水平上了解神经

通路与信息处理的特点,在宏观水平上研究行为。总之,生命科学研究需要有微观与宏观的结合,实验与理论的结合,生命科学与数学、物理学、计算机和信息科学等的结合,且生命科学的发展对工程技术的依赖程度愈益明显。

第三节 医学的生物学属性

医学是研究人的健康维护、疾病预防和治疗的科学。尽管现今的医学模式已由生物医学模式转变为生物-社会-心理模式,强调了环境因素,包括自然环境和社会环境对人的健康、疾病和寿命状况的影响,但仍未改变医学的生物学属性,最为浅显的理由就是人本身就是一类生命体。在生物分类学中,人为灵长类的 *Homo* 属,生物学学名为智人或晚期智人 (*Homo sapiens* 或 *Homo sapiens sapiens*, 意指人是该种的惟一亚种)。从生物学的角度研究医学,即将生物学原理应用到医学研究和实践中去,应是生物医学 (biomedicine) 概念的核心,其中包括自然和社会环境因素对人的遗传结构和功能的影响,从而作用于人的生命各个发展阶段的研究。

人体生物学 (human biology) 是与医学最紧密相关的生物学一个分支,着重探讨人作为一类生物或生命体,与其他生命体的异同,内容涉及人的生命过程 7 个主要阶段的生物学问题,即个体发生 (受精与胚胎发育)、出生、儿童期、青春期、成人期、老年与死亡。无疑,生物学作为医学教育的一门基础课程,必然要以人体生物学作为核心,因而,人体生物学构成了生物医学最重要的基础。

生物医学正在以个体为中心,从量子、分子水平,到细胞、组织、器官、系统、人体,到群体、环境、以至宇宙水平,日益清楚地阐明人体不同层次特别是微细层次的结构、功能及其相互关系,日益广泛地研究从个体发生直至死亡的生理和病理过程及其物质基础和自然、社会、心理学因素的影响,日益深入地揭示疾病发生、发展、转归机制及干预措施等,从而更好地满足人类生存、发展的需要。

第四节 近代生命科学的重大突破

作为生命科学的重要组成部分的医学,是生命科学许多重要分支学科和技术学科的重要实验和应用领域,且其发展和进步也直接受益于生命科学及相应的生物技术的发展和进步。在近代历史上,19 世纪中叶细胞论、进化论和经典遗传论的创立,为生命科学的发展打下了坚实的基础,特别是 20 世纪中后叶分子生物学取得突破性的成就,不仅使生命科学在自然科学中的位置起了革命性的变化,同时开创了医学新纪元。

现代医学在微观领域内的一个显著特点就是在分子生物学及生物技术迅猛发展的同时,已向医学各个领域广泛渗透,并形成了分子医学 (molecular medicine) 的概念。在分子生物学和分子遗传学研究的推动下,人类对自身从个体发生、发育、生长、衰老直至死亡过程,对疾病的发生及转归的机制,以及人与自然的关系有了更为深刻和本质的认识,从而预防和控制疾病的能力和手段将有质的飞跃,与环境和谐相处的本领也会大大增强;与生命科学同步发展的生物高新技术也为疾病的诊断、治疗和预防提供了分子医学手段,并将逐渐成为防治疾病的常规手段。

近代生命科学对医学进步的影响,可以从若干对临床医学发展极具推动意义的生命科学新成就中看到。如人类基因组计划 (human genome project, HGP) HGP 是于 20 世

纪90年代提出了一项生命科学领域的大科学工程,其目标是阐明人类基因组DNA 3×10^9 的碱基序列,发现所有人类基因并阐明其在染色体的位置,破译人类全部遗传信息,以使人类第一次在分子水平上全面认识自我。2001年2月12日,中、美、英、法、日、德等六国科学家和美国塞来拉公司联合发布人类基因组图谱及初步分析结果,并首次公布了人类基因草图的基本信息。正是HGP的促进,基因组学(genomics)作为生命科学内一门新兴学科的地位迅速得到承认。HGP只是一个以测序为主的结构基因组学,实际上在其完成前,人们已经开始关注和探索破译基因的功能,即由HGP开始的结构基因组学向功能基因组学(functional genomics)过渡。医学的一个重要目标是要减轻消除疾病如遗传病、心脑血管病、肿瘤、糖尿病和老年病等对人类健康的危害。对疾病的机制的研究一直是生命科学的主要内容之一。

人类多种疾病,包括单基因病(孟德尔遗传病)、多基因病和获得性遗传病(如肿瘤)都直接或间接地与基因有关,故从医学实践角度,特别关注人类疾病相关基因的研究,于是在HGP大背景下,创立了疾病基因组学,旨在鉴定致病基因或疾病相关基因。因此,HGP成为推动人类疾病相关基因研究的主要动力。尽管这仅仅开始,但人类疾病的基因研究已经在为临床医学提供诊断、治疗和预防的新思路 and 手段,例如发展了最新层次的病理学——基因或分子病理学及相应的基因诊断、基因治疗工具,而药物基因组学的研究推动了个性化治疗理念的建立,以及利用转基因动植物的基因组工业生产出的新药和疫苗等满足临床治疗学的需求。

干细胞生物学,干细胞(stem cell)是指一类存在于人胚胎组织、骨髓、脑和其他组织内具有自我更新高度繁殖(分裂)以及多分化潜能的细胞,是机体其他细胞的起源细胞。其中尤以胚胎干细胞和骨髓干细胞因其多能,成为组织、器官移植的最佳来源日益受到重视,催生了干细胞相关的组织工程学,推动了近代修复医学或再生医学的发展。

动物克隆技术克隆羊多莉(Dolly)是世界上第一只由成体细胞通过无性过程产生的哺乳动物。克隆羊应用的是一种核移植技术,即利用一个动物的体细胞的细胞核(供体核)来取代受精或未受精卵中的细胞核,形成一个重建的合子。供体细胞核具有基因组全套遗传信息,可以直接发育成胚胎和形成与核供体动物完全相同的个体复制。克隆羊的诞生宣告了生命科学和生物技术的又一次突破。在医药领域内,动物克隆技术已首先应用于利用体细胞供体经核移植生产转基因动物,以生产各种医用人体蛋白,不仅效率高,且可望降低成本。动物克隆技术还可期待为人类的细胞和组织治疗提供与患者正常组织基因构成完全相同的原材料,避免产生免疫排斥反应,同时解决移植器官供求矛盾。随着人类胚胎干细胞培养技术日臻完善,目前研究利用克隆技术培育治疗疾病的干细胞,但克隆人在世界上是禁止的。我国也禁止生殖性克隆研究,但可从事治疗疾病为目的治疗性克隆研究。

在论及近代生命科学对医学进步的影响时,必须认识到,任何科学技术都具有双刃剑的性质,生命科学及生物技术也不例外,作为从事医学及相关科学领域的科学工作者,在充分利用生命科学和生物技术最新成就为人类健康服务的同时,必须重视社会伦理道德的约束。

(吴观陵 季旻珺)