

CHUMO SHENGMING

FANGFUDE

YIXUE KEPUWENJI

触摸生命

——方福德医学科普文集

方福德◎著

奇妙的生命，
神奇的基因，
科学与伦理，
医学教育、
科研面面观……

中国协和医科大学出版社

触摸生命

——方福德医学科普文集

方福德 著

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

触摸生命：方福德医学科普文集 / 方福德著. —北京：中国协和医科大学出版社，2007.9

ISBN 978 - 7 - 81072 - 892 - 8

I. 触… II. 方… III. 医学 - 普及读物 IV. R - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 021061 号

触 摸 生 命

——方福德医学科普文集

作 者：方福德

责任编辑：吴 磊 谢 阳

出版发行：中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址：www.pumcp.com

经 销：新华书店总店北京发行所

印 刷：北京丽源印刷厂

开 本：700×1000 毫米 1/16 开

印 张：27.5

字 数：400 千字

版 次：2008 年 6 月第一版 2008 年 6 月第一次印刷

印 数：1 — 2 000

定 价：48.00 元

ISBN 978 - 7 - 81072 - 892 - 8/R · 885

(凡购本书，如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题，由本社发行部调换)



序 言



吾夫方福德，“三门”学者：由家门进校门，再进单位门。其经历单纯得像一张透明纸，映射出“一生只读圣贤书，科园耕耘无停步”的人生轨迹。他出生在台湾基隆市，6岁时随父母回到老家温州，启蒙于一个百年小学，接着考入一所温州名中学——勤俭中学，中学毕业后考入我国一所重点名牌大学——南开大学，再接着加盟我国医学最高科学殿堂——中国医学科学院中国协和医科大学，一杆子插到底，除去上学时间，迄今已连续在医学科学领域工作41个春秋，坚守在科研教学第一线。

吾夫，一介书生。其最大的爱好有三：勤思考，写文章，看体育比赛。他认为，前二者属工作职责之所需，后者则大有助于前二者，故而三位一体。年轻时，他是一个业余体育爱好者，曾当过校队队员。也许是巧合，他从初中三年级开始就在报刊上发表文章，并且一发而不可收。这从一个侧面验证了他的“三位一体”观点。实际上，写文章不仅仅是他的工作职责之所需，也成为他业余生活的最大乐趣之一。他始终笔耕不辍，只要有时间，总有写不完的题材。他属于“知识杂食动物”，涉猎范围广泛，什么书都看，什么题材都写。作为医学科学工作者，医学科普理所当然成为他业余写作的主旋律。就科普写作而言，他似乎具有

一种先天的本领，能把深奥的科学原理变成通俗易懂的文字，他从事高深的基因科学研究，却在受众面前把基因与大家的实际生活拉得很近，变成一个个深入浅出、喜闻乐见和美丽动人的故事。因此不少人称他为“科普作家”。他写文章有一个习惯：一俟下笔，便一气呵成，完成一篇文章不过夜。曾经有过最高纪录：一个晚上写出近万字的文章，而且不受周围环境任何干扰的影响。对于做科普，他的态度很明确，认为科普也是科学家的份内事，读书人把心得与人共享是一种乐趣，把知识藏在心里则是一种浪费。

可喜的是，自“文化大革命”结束，工作进入正常状态后，他的科普写作也随之进入正常状态，从20世纪80年代至今，在报刊上发表的科普文章计有几十万字，积少成多，收获颇丰。

这次承蒙出版社的支持，从中选择不同类型的若干文字，结集出版，得名“触摸生命——方福德医学科普文集”。收入本文集的科普文章都与医学科学有关。相信不论读者原来的医学知识水平如何，对这些文章都会产生兴趣，并从中受益。有鉴于此，我愿意将这本文集推荐给广大对医学感兴趣的读者。

值得指出，由于收入本文集的文章其时间跨度大，而科技发展日新月异，故某些早期发表的文章在内容上也已有发展，读者在读这些文章时若能对照最新科普文章，则会相得益彰。

我们欢迎读者提出批评指正意见。

黄曼影

2007年10月28日于北京

目 录

第一篇 奇妙的生命

生命的化学.....	3
人类最早的母亲只有一个.....	6
死亡不是生命的结束.....	9
受体与受体病	11
衰老能够控制吗?	13
肝脏能解毒也能被毒害	16
营养、烹调与癌症	18
环境中毒物对人体的侵害	20
恶性肿瘤面面观	23
生化反应与医疗实践	60
科技让我们更健康	64

第二篇 神奇的基因

基 因	72
克隆技术面面观	82
跨世纪的科学与工程——人类基因组计划	99
基因图将揭开人体奥秘——洞悉生老病死 窥探喜怒哀乐.....	104
人类基因怎么是断裂的.....	110
小鼠基因组的研究.....	113
世纪之战：基因抢夺战.....	120
让 DNA 来检测吧	129
基因诊断技术及应用.....	131
基因治疗.....	139
人体细胞含有致癌基因吗?	144
癌基因的临床应用.....	151
肿瘤基因治疗的最新途径.....	160



肿瘤的基因预防.....	164
漫谈转基因食品.....	167
DNA 指纹	171

第三篇 奇异的生物分子

各显神通的分子明星.....	175
关于“分子明星”的简介	175
“黑马”分子——p53	176
时刻捍卫着人体健康的分子——DNA 修复酶	179
Alzheimer 病引起的冲击：载脂蛋白 E ₄	181
肌凝蛋白.....	182
hanta 病毒：突发性传染	183
参与信息传递的新分子.....	183
谷胱甘肽 S-转移酶与人类肝病	185
逆转录病毒致病过程中的抗原性变异——新的发现.....	191
环腺一磷与肿瘤.....	193
核酸与白血病.....	205
β -地中海贫血的治疗	214
靛玉红的抗癌作用.....	219
核酸抗体.....	224
DNA 损伤的修复	231
转移核糖核酸及其人工合成.....	234

第四篇 科技新发展

生物医学“钱”景诱人领域	239
纳米医学.....	245
医药学的革命性进展：蛋白质药物的应用.....	247
组合化学：高效开发新药的“魔术师”	250



肿瘤抗药性研究·····	254
聚合酶链反应技术·····	257
仪器设备与生物医学的发展·····	265
地中海贫血的分子水平研究·····	273
塑造完美的生命——DNA 重组技术的现在与未来 ·····	277

第五篇 科学与伦理

生命伦理学的发展道路·····	285
人类基因组研究面临严峻伦理问题·····	291
基因工程的伦理问题·····	295
基因治疗的伦理问题·····	299
从伦理视角看“克隆人” ·····	305
器官移植与死亡概念·····	312

第六篇 医学教育、科研面面观

美国大学见闻·····	319
重访哈佛·····	329
美国见闻·····	335
保护小学生·····	335
产前聚会·····	336
婴儿出生广告·····	337
生育观念的变化·····	337
婴儿争夺战·····	338
少年儿童不许饮酒·····	338
勤工俭学的孩子·····	339
尊重儿童人格与尊严·····	339
波士顿的两个研究所·····	341
科研导向：促进复杂性研究·····	345

我看研究生.....	348
欧洲见闻.....	352
中国留学生.....	352
所长的风采.....	354
电视募捐办科研.....	357
1999 年度诺贝尔生理学或医学奖	
——蛋白质转运的细胞分子机制研究的启示.....	360
关于医学社会学的探讨.....	365
社会生物学之争.....	375
生理学向何处去?	380
分子生物学的困境.....	384
应当重视发育生物学的研究.....	388
PCR 官司	392
谁是艾滋病病毒的真正发现者? ——轰动世界的盖洛事件.....	394
小势所趋 必成大势——谈 cDNA 专利.....	398
分子生物学与临床.....	400
新世纪医学分子生物学的历史使命.....	407
21 世纪的医学	412
塑造 21 世纪的科学和技术——美国科技发展战略概览	418



第一篇 奇妙的生命

生命的化学

提起化学，人们也许会立即想到化工厂。其实生物体本身就是一个纷繁庞杂的化学世界，在这个化学世界中进行的化学反应比千万个化学反应塔不知多多少倍呢！

生物体的基本化学成分有核酸、蛋白质、脂肪、碳水化合物、无机盐和水，这些化学成分通过不同的化学反应，如有机化学反应、无机化学反应、物理化学反应、胶体化学反应、光化学反应、电化学反应等等，构成在时间和空间上很协调、有限度和有次序的新陈代谢，并由此体现出生物体的主要特点。生物体的主要特点是：具有繁殖性和遗传性；能表现各种生理功能；具有衰老现象；具有自我调节控制及自我稳定的能力。在生物体内一切体现上述特点的化学反应总称为生物化学反应。因此，生物化学是探索生命奥秘的钥匙，是认识和解释疾病、保护健康、促进长寿的基础学科，更确切地说，它是生命的化学。

一个活细胞在发育的不同时期需进行生长、分裂、增殖和分化，并保持它的遗传特征不变。细胞的增殖性和遗传性主要是通过脱氧核糖核酸复制合成而实现的。细胞分化就是特异性蛋白质的合成过程，如红细胞合成血红蛋白就标志着已达到分化，分化好的细胞即

可行使正常的功能，反之亦然。肿瘤细胞是一类分化不良或不分化的细胞，根本原因是它的特异蛋白质合成过程受到抑制，而有些不该合成的蛋白质却被合成。

生物体具有各种生理功能，一般说来不同的生理功能由不同的组织及细胞类型负责实行，体现生理功能的物质基础是不同的生物大分子或活性小分子，它们也由不同类型的生化反应所决定。如脑的思维和记忆涉及多肽反应；视觉过程是一系列光化学反应过程。细胞膜具有选择透性、转换能量和传递信息等性质，这些性质也都是通过各种生化反应体现出来的。胃肠道对食物的消化和吸收，呼吸道对氧气的吸收和二氧化碳的排出等也是如此。男女间性差别主要是产生性激素的生化反应不同所致……。

生物体的一个共同特征是衰老现象。归根结底，衰老是众多生化反应的效率和质量下降的结果，如核酸复制和蛋白质合成的效率降低或发生差错，某些有害的生化反应的发生率增加等等。近年来特别注意到氧化反应与衰老的关系，有些科学家认为衰老是不断氧化的结果，就像一块铁慢慢生锈或一堆柴烧成灰一样。不少人采用抗氧化剂阻断体内氧化反应以延缓衰老进程，取得了一定的成效。

生物体内由此进行的化学反应与反应塔中进行的反应相比，具有反应高效，条件温和，消耗能量低等特点，这是因为体内生化反应是在生物催化剂——酶的催化下完成的。酶与普通化学催化剂相比，催化效率可提高百万倍以上。体内大量的化学反应需要能量，正像一个社会的各个耗能部门需要能源一样。生物体内的“能源库”是三磷酸腺苷（ATP），在ATP分子的磷酸键中蕴藏着很高的能量，当需要时，即可释放出来。ATP分子中的能量又是来自线粒体上的氧化磷酸化反应，该反应可将食物的分解产物所贮存的能量释放出来转化为ATP，所以线粒体是细胞的“动力站”。

人和其他生物体都生活在一定的环境之中，环境必然对其施加各种影响和作用，这就使生物体本能地形成自我调节控制和自我稳定的能力，否则就不可能生存下去。生物体为了抵御外来不良因素的侵袭，形成两道防线。第一道是免疫反应（对病毒、细菌等微生物）和解毒反应（对毒性物质）。一旦第一道防线被突破并造成细胞内分子损伤或组织损伤，机体内还有第二道防线——修复机制对损伤进行修复。除抵御外来侵袭外，机体本身的整个代谢过程也在



一套严密的调控体系控制下保持着动态平衡。不论免疫反应、解毒反应、修复作用或代谢调控，都是由一定的生化反应来体现的。

因此，如果机体内某些生化反应发生故障或异常，就会破坏与之有关的各种化学反应之间的动态平衡，疾病随之发生。

（原载于“健康报”1984年7月19日）

人类最早的母亲只有一个

人体细胞由细胞膜、细胞质和细胞核构成。细胞质中存在很多微小的结构，叫细胞器或细胞亚单位，其中有一个著名的细胞器叫线粒体，它在电子显微镜下显示出来的形状很像一只胶鞋的鞋底，有洼有沟的，洼和沟里还包含许多更微细的结构成分。每个细胞质中含有几个线粒体，多的可达几十个。小小线粒体是人体不可缺少的重要“机构”，具有独特的生理功能，一旦发生故障便可能导致疾病。

一、线粒体——人类的活化石

与细胞的组成成分一样，线粒体主要也是由核酸和蛋白质组成的。在人类细胞中，除了细胞核中的脱氧核糖核酸作为遗传物质外，线粒体中的脱氧核糖核酸也可作为遗传物质进行独立的复制，这在细胞器中是独一无二的。但是线粒体脱氧核糖核酸进行复制和遗传时有两点与细胞核脱氧核糖核酸是明显不同的：一是线粒体携带的遗传密码中有几个与通用密码不同；二是遗传方式遵守母体遗传规律。这两个特点决定了线粒体具有化石的性质。现在已经知道，生物界从最高等的人类到最低等的微生物，遗传密码都是通用的，唯独线粒体少数几个密码例外，这几个例外密码实际是地球上最原始

的密码，它们在进化过程中由于种种原因而被保留下来，是地道的“化石密码”，国际上有些科学家利用这一特性正在研究人类起源和进化的机制，这是一个很深邃的问题。此外由于线粒体遵循母体遗传，即只有母亲才能将她的线粒体基因遗传给子女，在其子女中只有女儿才能继续将线粒体基因往下遗传。所以有人据此推论，人类最早的母亲只有一个，地球上的人皆发源于她。

二、线粒体——人体的动力站和能源部

正像开汽车需要汽油一样，人体活动需要能源和动力，这就全靠线粒体了，因此，线粒体被称为细胞的“能源库”和“动力站”。线粒体是通过什么途径和方式提供能源的呢？简单地说，是通过一种叫做三磷酸腺苷（简称为 ATP）的分子释放能量实现能源供给的。ATP 分子中含有高能磷酸二酯键，当人体需要能量时这些高能键即断裂并释放出能量。ATP 的能量又来自何处呢？来自食物。食物营养成分经消化吸收后，再经一系列生化反应转换，特别是一种叫氧化磷酸化反应，即可把食物中贮存的能量转换成 ATP 的能量。所以营养状况对于人体能量供给关系甚大。靠近北极圈生活的人们吃高蛋白高脂肪高糖分食物，在寒冷气候中也不感到冷。但是人体内 ATP 含量有一定限度，如果营养过剩，富余的能量就会经生化反应转变为脂肪，使人肥胖。

三、线粒体与疾病

现已清楚，线粒体中负责能量转换和供应系统工作的是一系列酶和蛋白质因子，它们的合成由线粒体基因控制着，如果这些基因中的任何一个因故发生变异，被其控制的酶和蛋白质因子随之变异，失去正常的生理功能，细胞的“动力站”就会发生障碍，疾病就会发生。一般而言，线粒体基因发生变异的数量越多，程度越重，其疾病也越严重。在临床上，现已发现在神经系统和肌肉系统发生线粒体疾病比较多见，这是因为这两个系统中线粒体基因的变异比较容易发生，而一旦发生又不易修复。如上所述，线粒体疾病的遗传方式很特别——母系遗传。属于这种疾病的有：利伯视神经病（引起视力丧失）、肌阵挛性癫痫和碎红纤维病（引起骨骼肌阵挛、全身强直和精神失常）、KSS 综合征（Kearns - Sayre syndrome，表现有引起眼外肌麻痹、双上睑下垂、小脑共济失调和色素性视网膜炎）等等。因此，那些与母亲罹患相同的特殊疾病的人，最好查一查线

粒体基因有无问题。

除上述者外，近期的研究还表明，线粒体基因的变异还与心血管疾病、急性共济失调、痴呆、近端肌无力神经综合征、亨廷顿舞蹈病和帕金森病的发病密切相关。不少研究者还认为，线粒体基因突变的积累也是衰老的重要原因之一。

（原载于“健康博览”1995年第7期）



永生细胞的死亡

据《Science》报道，在美国进行的一次实验可能为人类找到一个治疗癌症的新途径，这项实验表明，在实验室培养皿中生长了几十年的恶性细胞失去了永生性，并在几周内死亡。

这次实验的原理是阻断癌细胞逃脱正常机体的控制途径，而使其老化和死亡，但是，这种实验是否能够应用到对病人的治疗，尚须克服许多困难。

在体内，一生中细胞要进行许多次分裂，当细胞复制染色体，以使其两个子细胞的每一个都具有完整的一套染色体时，DNA双股末端会部分脱落，新复制的染色体较原来的为短。

新生胚胎染色体，在其末端具有长的延伸部分，称为模特DNA（dummy DNA），它们是不编码的序列，含有几千个亚单位片段，在细胞分裂的每个周期，这些模特DNA都会丢掉一个片段。

模特DNA又叫做端粒，它起帽的作用，稳定染色体的末端，更像金属或塑料箍，以防鞋带被磨损。没有端粒，染色体就会失去他们的稳定性，可能互相连接或强行进入正常连结区域的片段。这些变化对细胞是有损害的。主要是导致机体老化。

在机体，正常细胞（性腺细胞除外）每次分裂会失去一些端粒DNA。当最后的保护序列丢失之后，随后的细胞分裂周期不能复制细胞所需的基因，这些子代细胞由于失去了正常的功能，可能死亡。

为避免衰老，机体制造和使用了一种叫做端粒酶的分子机器。当染色体被复制后，这些化合物指导新的端粒序列的制造，补充了那些正好失去的端粒。端粒酶由一种蛋白质和一股RNA组成，是一种类似DNA的分子，起着模板的作用。

为使端粒酶失活，科学家们合成了一种基因，这一基因能引起癌细胞产生具有正好与端粒RNA部分基因序列相反的一段RNA片段，从而使癌细胞衰老和死亡。

（原载于“中国医学科学院院报”1995年12月21日）