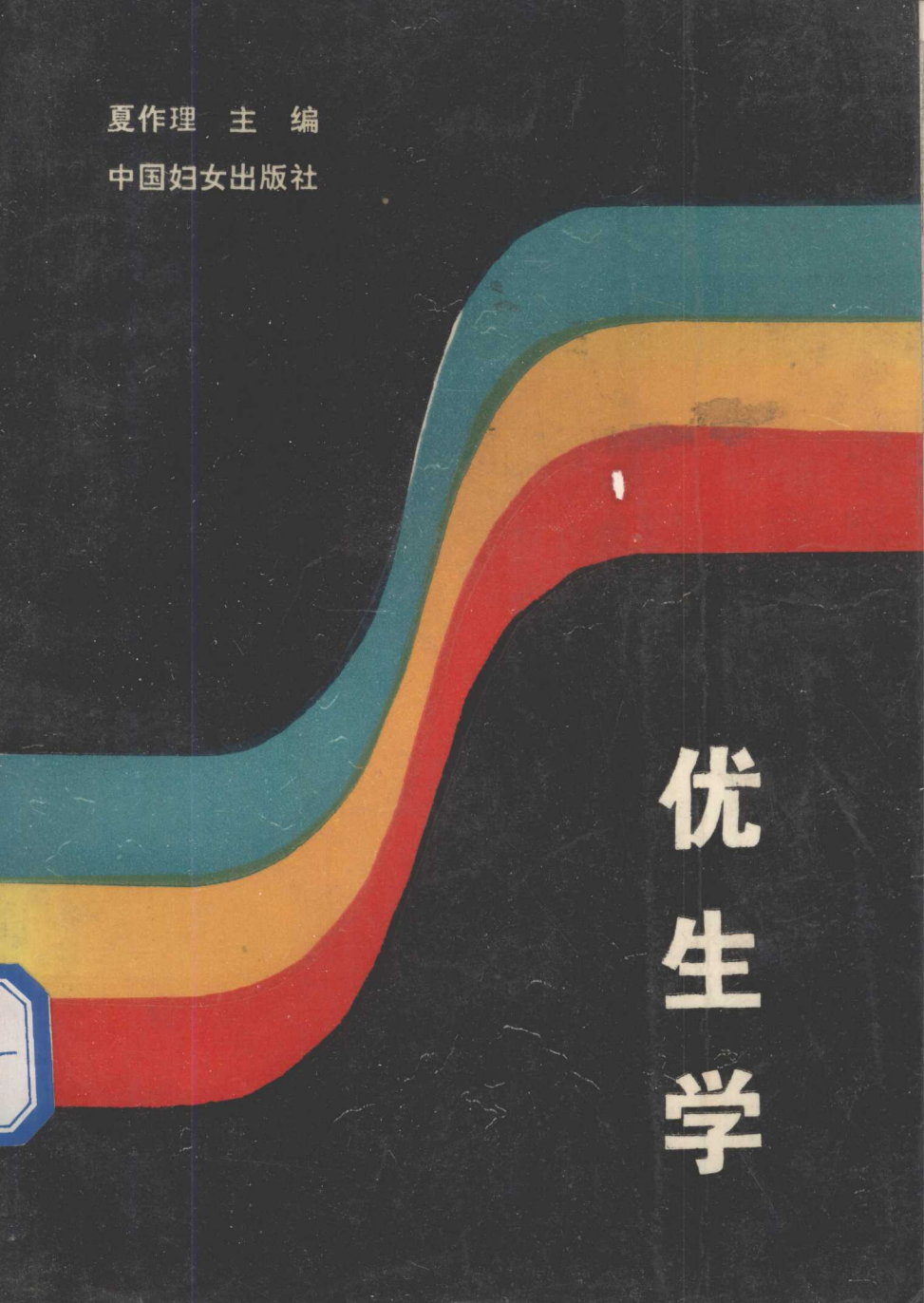


夏作理 主 编

中国妇女出版社



优生学

教育部 教育部 教育部

教育部 教育部 教育部

优生学

责任编辑：王孟兰

优生学

夏作理 主编

中国妇女出版社出版发行

北京怀柔孙史山印刷厂印刷

787×1092毫米 32开 9.375印张 200千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

印数1—5,000册

ISBN7-80016-561-2/R·7 定价4.50元

前 言

优生学是一门预防出生的缺陷、提高出生素质的科学。它在漫长的人类史上分为三个阶段，即前科学阶段、半科学阶段和科学阶段。前科学阶段，从远古到19世纪80年代，以不同地区、不同文化、不同民族相继涌现优生思想和优生实践为特点。半科学阶段，从19世纪80年代到20世纪40年代。1883年英国科学家高尔顿(Francis Galton)在《对人类才能及其发展的调查研究》一文中，首次使用他所合成的一个新词“eugenics”，这是优生学作为一门独立学科诞生的公认的标志。高尔顿把他表哥达尔文(Charles Darwin)的进化论应用于人类，创建了优生学。1904年他著书《优生学的定义、范围和目的》，并在伦敦大学设立“高尔顿氏国家优生学实验室”。1912年在伦敦举行了第一届国际优生学大会，成立了“国际优生委员会”。优生学的半科学阶段经历了半个多世纪，种族主义、法西斯主义和伪优生学联合起来，同科学优生学进行了激烈的斗争。从20世纪50年代至今优生学进入了科学阶段。它以现代遗传学为基础，逐步出现遗传咨询、产前诊断和选择流产三者结合的新优生学。目前优生学已经发展成一门综合性学科。可分为基础优生学、社会优生学、临床优生学和环境优生学四大基本领域。

基础优生学即以生命科学和基础医学为基础，对优生课题开展研究的科学。社会优生学即从社会科学和社会运动的

角度，对优生课题开展研究的科学。环境优生学即从生态科学和环境科学的角度，对优生课题开展研究的科学。临床优生学即以临床医学为基础，对优生课题开展研究的实用科学。

实行计划生育是我国的一项基本国策，其基本任务是控制人口数量、提高人口素质。人口素质包括伦理道德、科学文化和身体素质。显然优生是保证人口素质的基础。它关系到国家和民族的前途。当前，优生学是极需普及与宣传的一门科学。为此目的，山东省心理卫生协会组织部分基础和临床医学的学者，将与优生关系最密切的遗传、胚胎发育、免疫、感染、营养、药物、环境、职业、孕产、咨询等10个问题，汇编成册，以期有利于我国优生学的研究与普及。

耿 德 祥

1990.12.

目 录

第一章 遗传与优生.....	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 遗传的物质基础.....	(2)
第三节 细胞分裂.....	(9)
第四节 遗传规律.....	(13)
第五节 遗传变异与遗传病.....	(18)
第六节 智力低下和遗传.....	(25)
第二章 胚胎发育与优生.....	(28)
第一节 人胚的早期发育.....	(28)
第二节 胚胎发育和先天畸形.....	(37)
第三章 免疫与优生.....	(61)
第一节 免疫学基础.....	(61)
第二节 生殖免疫.....	(75)
第三节 妊娠免疫.....	(82)
第四节 免疫不育与免疫避孕.....	(86)
第四章 免疫缺陷.....	(91)
第一节 免疫缺陷病.....	(91)
第二节 免疫缺陷病的诊断.....	(106)
第三节 免疫缺陷病的防治原则.....	(107)
第五章 感染性疾病与优生.....	(113)
第一节 巨细胞病毒感染.....	(116)
第二节 风疹与胎儿畸形.....	(119)
第三节 单纯疱疹病毒感染与优生.....	(123)

第四节	弓形体病·····	(126)
第五节	病毒性肝炎与优生·····	(130)
第六节	梅毒感染与优生·····	(132)
第七节	艾滋病与优生·····	(136)
第六章	营养、药物与优生·····	(138)
第一节	营养与优生·····	(138)
第二节	药物与优生·····	(156)
第七章	环境、职业与优生·····	(176)
第一节	环境因素与优生·····	(176)
第二节	职业因素与优生·····	(194)
第八章	孕产期保健与优生·····	(209)
第一节	孕期保健·····	(209)
第二节	产时保健·····	(246)
第三节	产褥期保健·····	(268)
附	优生咨询·····	(271)

第一章 遗传与优生

第一节 概 述

一、遗传与优生的关系

19世纪后期，英国科学家高尔顿创立了一门崭新的科学——优生学。优生学赖以建立的科学基础有两方面：一是进化论，二是遗传学。可见，自从优生学产生的那一天起，遗传与优生就具有密切的联系，本世纪50年代以来，现代遗传学得到飞速发展，这也极大地促进了优生学的发展，使优生学在减少遗传病，防止出生缺陷，提高出生素质等方面发挥出越来越重要的作用。遗传是优生的重要基础之一，那么，优生的遗传基础是怎样的呢？

二、遗传与变异

古语说：“种瓜得瓜，种豆得豆。”这说明生物具有遗传现象。另有古语说：“一母生九子，九子各不同。”这说明生物具有变异现象。什么是遗传呢？生物通过各种生殖方式来繁衍种族，连续生命，生命在世代间的连续中表现出的子代与亲代的相似或类同叫做遗传。同时，子代与亲代之间、子代个体之间总是存在着不同程度的差别，这种现象叫做变异。世界上完全相同的个体是没有的。

遗传和变异是生命活动的基本特征之一，在生物界中普遍存在。遗传可以使物种保持相对稳定，变异可以使生物不断发展变化和进化。没有变异，生物界就会失去进化的材料，遗传就只能是简单的重复；没有遗传，变异不能积累，变异就会失去意义，生物就不能进化。可以说，整个生物界就是在遗传和变异这一对既对立又统一的矛盾作用下不断地进化和发展着。

第二节 遗传的物质基础

生命运动是物质运动的高级形式，生物的各项生命活动都有它的物质基础。遗传的物质基础是什么？根据现代细胞学和遗传学的研究，我们知道控制生物性状遗传的物质是核酸。

一、DNA是遗传物质

核酸主要存在于细胞核中，呈酸性，所以称为核酸。它是一种高分子有机化合物，分子量可达到几十万到几百万。核酸是由许多核苷酸构成的聚合物，即它的单体是核苷酸。每个核苷酸由三部分组成：一个磷酸分子，一个五碳糖分子（核糖或脱氧核糖），一个碱基。五碳糖和碱基的化合物为核苷，核苷与磷酸结合就构成核苷酸（如图）。

磷酸——核糖或脱氧核糖——碱基

核 苷

核 苷 酸

核苷酸的组成成分

许许多多核苷酸首尾相接，聚合成一条核酸分子的长链（可称为多核苷酸），这条长链又以一定的方式盘曲或螺旋，形成具有空间结构的核酸。

核酸中的碱基是嘌呤和嘧啶。主要有腺嘌呤（简写为A）、鸟嘌呤（简写为G）、胞嘧啶（简写为C）、胞腺嘧啶（简写为T）和尿嘧啶（简写为U）。

生物体的核酸分为二类，即核糖核酸（简写为RNA）和脱氧核糖核酸（简写为DNA）。它们的主要区别在于：RNA分子中的戊糖为核糖，而DNA分子中的戊糖为脱氧核糖；RNA分子中的碱基为腺嘌呤（A）、鸟嘌呤（G）、胞嘧啶（C）和尿嘧啶（U），DNA分子的碱基却为腺嘌呤（A）、鸟嘌呤（G）、胞嘧啶（C）和胞腺嘧啶（T）。从结构上看，RNA一般为单链，DNA为双链结构（见表）。

RNA与DNA分子成分与结构比较表

组成 类别	碱 基	戊糖	磷酸	分子结构
RNA	腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G) 胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U)	核糖	磷酸	单 链
DNA	腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G) 胞嘧啶(C)、胞腺嘧啶(T)	脱氧 核糖	磷酸	双螺旋

大量的实验证明，核酸中的DNA含有遗传信息，DNA是重要的遗传物质，它主要存在于细胞核中，与蛋白质共同组成染色体，对生物的遗传起重要作用。

二、DNA的分子结构

遗传物质必须具有这样的特点：分子结构具有相对稳定性；结构多样化且能产生可遗传的变异；能自我复制，前后代保持一定的连续性。那么，作为遗传物质的DNA，它的分子结构怎样呢？

1953年，Watson和Crick提出DNA双螺旋结构模型，阐明了DNA的分子结构：每个DNA分子都是由两条长链盘旋而成，成为规则的双螺旋结构（如下图），每条链的主线代表

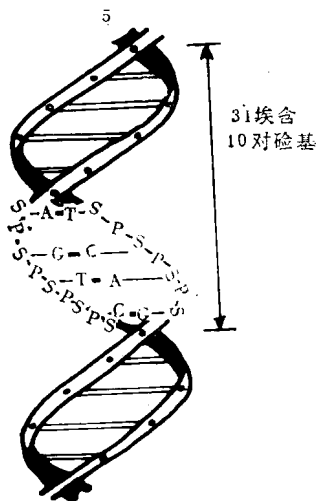


图 4-1 DNA分子的双螺旋结构图解

交互存在的脱氧核糖和磷酸，反向平行，排列在外；两条长链之间排列着碱基，一条链上的碱基通过氢键与另一条链上相对应的碱基配对。碱基对的组成有一定规律，这就是：腺嘌呤（A）一定与胞嘧啶（T）配对，鸟嘌呤（G）一定与胞

嘧啶(C)配对,这样特定的结合称为“碱基互补原则”,这两条链称为互补链。DNA分子中这两条互补链以右手螺旋方式盘旋、缠绕,高度螺旋化,成为DNA分子的空间结构,这种结构保证了它自身的相对稳定性。

DNA分子中碱基有四种,但组成的DNA结构极其多样。若以一条链上有100个碱基对(实际上成千上万)来计算,这100个碱基对的排列方式就有 4^{100} 之多。正是DNA分子中多种多样的碱基序列中蕴藏着无数的遗传信息,控制着生物体内蛋白质的合成,从而决定着生物有机体各种性状的表现。DNA分子中碱基组成或顺序发生了变化,就意味着遗传信息发生改变,导致生物体变异。

三、DNA的自我复制

DNA分子自我复制是边解旋边进行的。两条扭成螺旋的长链解开,这叫解旋。解开的每段长链都可作为模板,按碱基互补配对原则,使周围环境中游离的脱氧核苷酸与母链配对,从而形成与两条母链分别互补配对的两条子链。这样,母链与子链结合成DNA双链,于是一个DNA分子就复制成两个DNA分子。DNA的这种复制方式称为“半保留复制”。

四、基因是有遗传效应的DNA片段

每个DNA分子上有许多基因。基因是什么?基因是控制生物性状的遗传物质的功能和结构单位,是有遗传效应的DNA片段。每个基因中可含有成百上千个脱氧核苷酸,基因的脱氧核苷酸排列顺序就代表遗传信息。生物的性状主要是通过基因传递给后代的。

五、RNA的种类和功能

前面讲过RNA的组成，它是个核苷酸组成的单链结构，主要位于细胞质中。生物体内的RNA主要有三种：

1、核蛋白体RNA (rRNA)：约占细胞中RNA总量的80%左右，是构成核糖体的骨架，是蛋白质合成的场所。

2、信使RNA (mRNA)：占细胞中RNA含量的5~10%，它是以DNA为模板，通过碱基互补配对而形成的，此过程称“转录”。因为这种RNA传达DNA上的遗传信息，所以叫做信使RNA (mRNA)，在核糖体上，mRNA又可作为模板合成蛋白质，使遗传信息以一定方式反映到蛋白质的分子结构上，通过蛋白质表达出来，此过程称为“翻译”。

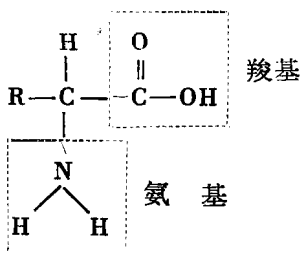
3、转运RNA (tRNA)：约占细胞RNA总量的10%左右，tRNA种类很多，合成蛋白质时，每种tRNA只携带一种特定的氨基酸，将其转运到mRNA上所以称为转运RNA。

六、DNA与性状遗传

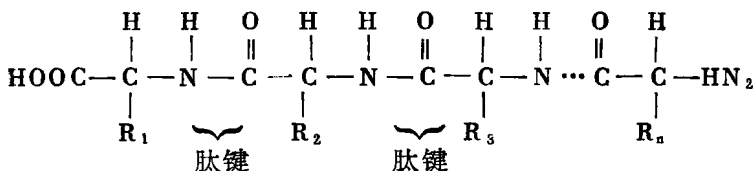
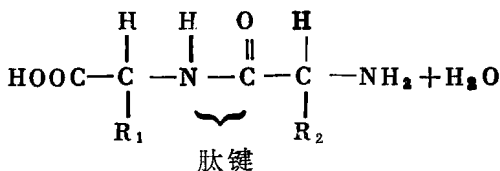
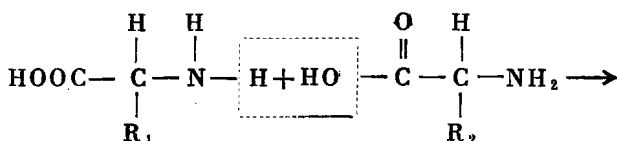
蛋白质是构成生物体的重要物质，是生物性状的主要表达者，它是怎样的一种物质呢？

(一) 蛋白质的结构和功能

蛋白质也是一种复杂的生物大分子，分子量可由几万到几百万，种类多种多样。蛋白质的基本组成单位是氨基酸，氨基酸是含有氨基($-\text{NH}_2$)的有机酸，其一般结构如图，其中R代表不同基团。组成蛋白质的氨基酸有20种。许多氨基酸分子通过肽键连接起来(如肽键与肽链图)。肽键是一个氨基($-\text{NH}_2$)与另一分子氨基酸的羧基($-\text{COOH}$)缩合脱去



氨基酸的通式



肽键与肽链

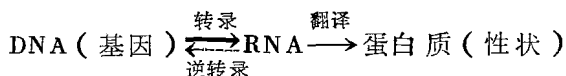
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad || \\ -\text{N}-\text{C}- \end{array}$
 去一分子水而形成的 ($\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad || \\ -\text{N}-\text{C}- \end{array}$), 由氨基酸缩合而成的化合物称为肽。由两个氨基酸缩合而成的叫二肽, 由多个氨基酸缩合而成的化合物叫多肽。每个蛋白质分子有一条或几

条多肽链，它们经过反复的折叠、卷曲、螺旋，形成具有一定空间结构的蛋白质分子。

蛋白质是最主要的生命物质，这是因为：（1）蛋白质是重要的结构物质，是生物体各种结构的重要成分，蛋白质约占细胞干重的50%以上，广泛存在于细胞膜、细胞核和各种细胞器中。（2）蛋白质对于细胞和生物体的新陈代谢起着重要的调节作用。许多激素是蛋白质，对体内各级生物化学反应起高效催化作用的生物催化剂——酶，也都是蛋白质。正是由于蛋白质结构和功能的复杂多样，才使生物界丰富多彩。早在100多年前，恩格斯就说：“生命是蛋白体的存在方式。”我们可以这样说：蛋白质是生命的载体，是生物性状的表达者。

（二）中心法则

DNA对性状的控制作用是通过控制蛋白质合成来实现的。概括地说，DNA（或基因）把遗传信息“转录”给mRNA，然后再“翻译”为蛋白质，即：



DNA遗传信息的传递（转录、翻译）过程和DNA的复制过程就叫做“中心法则”。因此，亲代性状可以通过“中心法则”在子代个体中表现出来，实现性状遗传。性状遗传的本质，是遗传信息在亲子两代细胞间的传递，这一过程是通过细胞分裂来实现的。

第三节 细胞分裂

细胞分裂是生命细胞的重要的生理功能之一。细胞分裂的方式有三种：无丝分裂、有丝分裂和减数分裂。其中有丝分裂和减数分裂对于生物体来说具有更加重要的意义。

一、有丝分裂

有丝分裂是人体细胞分裂的主要方式。通过有丝分裂可以增加体细胞的数目。连续分裂的细胞，从一次分裂结束到下一次分裂结束，我们把它叫做一个细胞周期。细胞周期分两个阶段：分裂间期和分裂期。

（一）分裂间期

细胞一次分裂结束到下一次分裂之前，是分裂间期。在这个时期，细胞代谢旺盛，生物合成迅速，为后面的分裂期准备了条件。间期可分为三个时期：

1、DNA合成前期（ G_1 期）主要进行RNA和蛋白质（包括酶）的生物合成。

2、DNA合成期（S期）：进行DNA分子复制，以DNA为主体的染色体形成两个完全一样的染色单体，每个染色单体呈现细丝状的染色质形态。

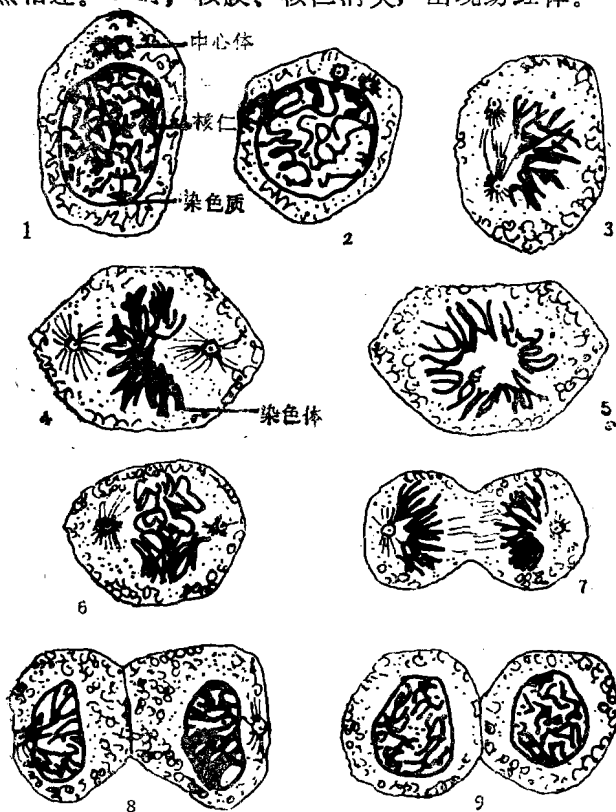
3、DNA合成后期（ G_2 期）：DNA合成终止，仍有部分RNA和蛋白质在继续合成。

（二）有丝分裂期（M期）

分裂期的细胞发生明显变化：主要是：染色体和纺锤体的出现；染色体平均分配到两个子细胞中去。人们把分裂期

又分为四个时期：前期、中期、后期、末期。（如下图）

1、前期：这一时期细胞核中染色体细丝（染色质）高度螺旋化，变粗变短，成为染色体。由于间期染色体已经复制完成，因此，每一个染色体包括一对染色单体，由一共同着丝点相连。同时，核膜、核仁消失，出现纺锤体。



人体细胞有丝分裂

1、2、3.前期； 4.中期侧面观； 5.中期顶面观； 6、7.后期； 8、9.末期