

● 余竹生 沈勋章 朱学雷 编著

YUN DONG YUAN

运动员

科 学 选 材



SHANGHAI UNIVERSITY OF T.C.M. PRESS

上海中医药大学出版社

运动员科学选材

余竹生 沈勋章 朱学雷 编著

上海中医药大学出版社

责任编辑 倪项根
技术编辑 徐国民
责任校对 谢芳
封面设计 王磊
出版人 陈秋生

图书在版编目(CIP)数据

运动员科学选材/余竹生,沈勋章,朱学雷编著.
上海:上海中医药大学出版社,2006.12
ISBN 7-81010-993-6

I. 运... II. ①余... ②沈... ③朱... III. 选拔运动员—教材 IV. G808.18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 138959 号

运动员科学选材

余竹生 沈勋章 朱学雷 编著

上海中医药大学出版社出版发行

(<http://www.tcmonline.com.cn>)

(上海浦东新区蔡伦路 1200 号

邮政编码 201203)

新华书店上海发行所经销

南京展望文化发展有限公司排版

上海申松立信印刷厂印刷

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 15.5

字数 377 千字

插页 2

印数 1—5100 册

版次 2006 年 12 月第 1 版

印次 2006 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-81010-993-6/R. 933

定价 25.00 元

(本书如有印刷、装订问题,请寄回本社出版科或电话 021-51322545 联系)

前 言

《运动员科学选材》是 20 世纪末飞速发展起来的一门体育科学,广大体育工作者经过长期不懈的努力,把能够培养成为世界冠军和创造世界优异成绩的好苗子的研究,归纳到科学选拔、科学训练和科学管理的三大体系中来。“运动员科学选材”不仅是这三大法宝之一,而且首当其冲,积累了长期从经验选材逐步到有理论、有方法、有目标、有体系的研究中来。尽管在科学选材的研究领域和实际应用之间尚存在着差距,但相信在广大教练员和研究人员的共同努力下,最终会发展成为与运动训练密不可分的最有实践应用价值和发展前景的一门科学。

本书适合作为教材用于体育专业的教学,具有新颖、简捷、实用、系统和全面的特点。全书分别由“绪论”;第一章“遗传与选材”;第二章“经验选材赋科学鉴定”;第三章“形态与选材”;第四章“生理功能指标与选材”;第五章“生化指标与选材”;第六章“运动素质指标与选材”;第七章“心理素质选材”;第八章“智商、情商与选材”;第九章“直观评价与选材”;第十章“选材分析与评价”;第十一章“选材的步骤与内容”;第十二章“选材测试表与评价报告样式”等构成。突出选材中具体的研究方法、一定的研究结论和研究成果,对初步涉及选材理论的广大教练员具有实际的指导作用,同时为有意从事研究或专业选材工作者提供了一个平台。

在编著过程中受到上海体科所领导的热情支持,他们提供了大量长期从事选材研究的成果和资料。并承蒙“上海 01 健美俱乐部”王建教练的大力支持,为书中插图提供了自愿无偿为本著作承担义务的人体模特。在此表示最真挚的谢意。同时向引导本人步入运动员科学选材领域的老前辈沈步一教授和老领导魏文仪教授致以崇高敬意。

余竹生

2006 年 10 月于上海

目 录

绪论	1
一、运动员科学选材的概况与现实意义	1
二、科学选材的迫切性	1
三、运动员选材的基本范畴	3
第一章 遗传与选材	4
第一节 运动能力选材与遗传	4
一、运动能力遗传的物质基础	4
二、运动能力的遗传与变异	6
三、运动能力的遗传规律	7
第二节 运动能力的遗传度	9
第三节 变异和环境因素对运动能力的影响	12
一、运动能力遗传性状的变异	12
二、遗传基因和环境因素相互作用	13
第二章 经验选材赋科学鉴定	14
第一节 利用发育程度的鉴定方法	14
一、二次突增	15
二、两个特点	16
第二节 利用青春发育期特征的鉴定方法	17
一、第二性征鉴定法	17
二、青春发育期的鉴别法	18
第三章 形态与选材	29
第一节 形态选材与指标测试意义	29
一、形态选材指标的测试意义	29
二、形态测试的准备工作和要求	30
三、形态测量允许的误差范围	30
四、测试组织工作流程	31
第二节 常用形态选材指标	32
一、头部形态的测量指标、测试方法与意义	32

二、身体长度的测量指标(派生指标)、测试方法与意义	33
三、身体围度的测量指标(派生指标)与意义	42
四、身体宽度与厚度测试指标(派生指标)与意义	45
五、身体成分测试指标(派生指标)与意义	47
六、体型	53
第三节 皮纹观察测试方法与意义	57
一、指纹	57
二、掌纹	58
三、掌部三区	60
第四节 骨龄的测试与应用	60
一、骨龄的实际意义与标准制定	60
二、骨龄拍片、读片与评价方法	61
三、中华 05 手腕骨发育标准和骨龄片的观察与诊断	63
四、中华 05 手腕骨发育标准的积分表和评价图	78
第五节 运动项目与体貌特征	81
一、田径运动员体貌特征	82
二、球类运动员体貌特征	85
三、体操运动员体貌特征	86
四、武术运动员体貌特征	88
五、游泳运动员体貌特征	88
六、举重运动员体貌特征	89
七、自行车运动员体貌特征	90
第六节 常用形态选材指标的应用与评价	91
一、初级阶段选材的形态要求	91
二、精选阶段选材的形态要求	93
三、阶段性形态权重	94
第四章 生理功能指标与选材	95
第一节 心血管功能指标	95
一、心率	95
二、血压	97
三、心功能指数	98
四、台阶试验(哈佛台阶试验)	99
五、PWC ₁₇₀ 试验	101
第二节 呼吸功能指标	104
一、肺活量测定	104
二、用力呼气量测定	105

三、最大通气量测定	105
四、最大摄氧量	106
第三节 骨骼肌纤维类型测试指标	109
一、骨骼肌纤维分类	110
二、直接检测法	110
三、间接检测法	111
第四节 感知觉功能测试指标	112
一、视觉	113
二、听觉	114
三、动作频率感	115
四、速度知觉	116
五、速度预先估计	116
六、臂、腿动觉方位辨别	117
七、时空判断	118
八、旋转定向测试	118
第五章 生化指标与选材	120
第一节 血红蛋白与有氧代谢能力	120
一、血红蛋白的产生	120
二、血红蛋白的测试	120
第二节 血乳酸	122
一、血乳酸的产生	122
二、血乳酸的测试	122
第三节 磷酸肌酸	123
一、磷酸肌酸的产生	123
二、磷酸肌酸的测试	124
第四节 血清睾酮	125
一、血清睾酮的产生	125
二、血清睾酮的测试	125
第六章 运动素质指标与选材	127
第一节 力量素质测试指标与方法	128
一、静力性“等长肌力”的测定方法	129
二、动力性“等张肌力”的测试方法	132
第二节 速度素质测试指标与方法	137
一、反应速度	138
二、动作速度	139

三、位移速度	139
第三节 耐力素质测试指标与方法	139
一、定距离计时跑	139
二、定时计距离跑	141
第四节 灵敏素质测试指标与方法	141
一、立卧撑	141
二、反复横跨	141
三、十字跳	142
四、滑步倒跑	142
第五节 柔韧素质测试指标与方法	143
一、足关节柔韧性	143
二、髋关节和腰椎关节柔韧性	144
三、肩关节柔韧性	145
第七章 心理素质选材	147
第一节 选材中的心理运动能力因素	148
一、心理运动能力的概述	148
二、心理运动能力的主要内容	148
第二节 选材中的运动动机因素	149
一、内部动机的基本理论	149
二、成就行为的表现形式	150
三、成就动机与运动成绩	151
第三节 选材中的心理测验方法	151
一、心理测验量表类	151
二、运动成就目标问卷	153
三、运动动机量表	154
四、80·8 神经类型测试量表	155
五、儿童十四种人格(个性)因素问卷测验量表	158
六、中国少年智力个性心理特征问卷	159
七、心理测验仪器工具类	159
第八章 智商、情商与选材	162
第一节 智商与运动能力	162
一、智商与遗传	162
二、智力与运动有互为促进的作用	163
三、运动员具有专门的特殊智力	165

第二节 情商与运动能力	166
一、情商的概述	166
二、情商对运动能力的影响	166
第三节 选材中智商与情商测验方法	169
一、韦氏儿童智力量表	169
二、绘人法(智力测验)	169
三、情商测验	174
第九章 直观评价与选材	179
第一节 眼动能力与选材	179
一、视觉追踪目标法	179
二、视觉反映目标法	179
第二节 模仿能力与选材	180
一、节奏模仿能力的测试	180
二、协调模仿能力的测试	181
第三节 口述能力与选材	181
一、朗读能力测试	181
二、应答能力测试	182
第十章 选材分析与评价	183
第一节 运动员个体分析与评价	183
一、建立个体分析的特征模型	184
二、个体竞技能力特征的横向比较	185
三、个体分析的评价与验证	186
第二节 三线选材项目分析评价的重点	187
一、三线运动员选材项目与选材依据	188
二、三线运动员选材的阶段性特征	189
三、三线运动员选材与预测最终的运动水平紧密联系	189
第三节 二线选材项目分析评价的重点	191
一、二线运动员选材项目制订依据	191
二、二线运动员选项指导	193
第四节 重点项目阶段性的分析与评价	194
一、优秀运动员阶段性选材依据	194
二、选材工作的阶段划分	195
第五节 选材指标值的预测	195
一、预测的种类	195
二、影响对选材指标值预测的主要因素	196

第六节 选材评价中值得注意的若干问题	197
一、与教练员密切配合,落实训练计划和检测指标	197
二、注意测试指标的片面性	197
三、注意测试指标测试的严谨可靠	197
四、对高水平运动员特别要注意因人而异	198
五、注意围绕预测进行综合有效测试	198
六、注意因地制宜地挑选测试仪器和设备	198
第十一章 选材的步骤与内容	199
第一节 初级选材的初选阶段	199
一、初选阶段准备工作	199
二、初选阶段测试内容	200
三、初选阶段发育程度的鉴别	201
四、选择初选年龄	201
五、家系调查	203
六、体格检查	204
七、综合指标评价	205
第二节 初级选材的复选阶段	206
一、健康检查	206
二、发育程度	206
三、身体形态	206
四、生理功能	207
五、身体素质	207
六、运动技术	207
七、心理素质	207
八、智力水平	207
九、综合评价	207
第三节 初级选材的终选阶段	208
第四节 专业选材阶段	208
一、初选(二线运动员)	208
二、决选	208
第十二章 选材测试表与评价报告样式	209
第一节 田径三线运动员选材测试表	209
一、短跑三线运动员选材测试表	209
二、中长跑三线运动员选材测试表	210
三、跨栏三线运动员选材测试表	210

四、跳远、三级跳远三线运动员选材测试表	211
五、跳高三线运动员选材测试表	212
六、撑竿跳三线运动员选材测试表	212
七、标枪三线运动员选材测试表	213
八、铁饼、铅球三线运动员选材测试表	213
第二节 球类三线运动员选材测试表	214
一、足球锋卫三线运动员选材测试表	214
二、足球守门三线运动员选材测试表	215
三、篮球三线运动员选材测试表	215
四、排球三线运动员选材测试表	216
五、羽毛球三线运动员选材测试表	217
六、乒乓球三线运动员选材测试表	217
七、垒球三线运动员选材测试表	218
八、网球三线运动员选材测试表	219
九、手球三线运动员选材测试表	219
十、棒球三线运动员选材测试表	220
第三节 体操三线运动员选材测试表	221
一、体操三线运动员选材测试表	221
二、艺术体操三线运动员选材测试表	222
第四节 武术三线运动员选材测试表	222
第五节 游泳三线运动员选材测试表	223
一、游泳三线运动员选材测试表	223
二、跳水三线运动员选材测试表	224
第六节 举重三线运动员选材测试表	224
第七节 自行车三线运动员选材测试表	225
第八节 其他项目三线运动员选材测试表	226
一、划船三线运动员选材测试表	226
二、射击三线运动员选材测试表	227
三、摔跤三线运动员选材测试表	227
四、柔道三线运动员选材测试表	228
五、跆拳道三线运动员选材测试表	229
六、射箭三线运动员选材测试表	229
七、击剑三线运动员选材测试表	230
八、技巧三线运动员选材测试表	231
主要参考文献	232

绪 论

一、运动员科学选材的概况与现实意义

当今世界竞技运动水平发展之快、世界纪录或项目发展的水平之高既令人振奋、惊叹，又令人有遥不可及之感。日趋紧张、激烈的竞技运动，要求运动员具备极高的运动素质与运动天赋，在此基础上经过科学合理、坚忍不拔的刻苦训练，才有可能与世界强手一争高低，称雄于世界体坛，为国争光。因此，当今世界运动竞技水平的竞争，已发展到发现最优秀的天才运动员的过程。

世界各国已经充分认识到运动员科学选材工作的重要性。要赶超世界体育先进水平，选好运动员，就等于成功了一半。纵观世界体坛，我们可以看到，凡是在奥运会上取得优异成绩的国家，都紧紧围绕和抓住运动员选材、运动员科学训练和运动员机体和体能恢复三大环节展开，其中首当其冲的都有一个完整的选材体系。这就是现代竞技体育所赋予的历史使命。

如：前民主德国，由于多年来进行系统的、有科学基础的选材工作，后来居上，一跃成为世界体育强国，早在第21届奥运会上总分和金牌总数就超过美国，名列世界第二。前联邦德国、罗马尼亚都把运动员选材列为全国重点研究课题。罗马尼亚每年一、二、三线教练员与科研人员一起对12岁以下的少儿进行选材，并配有一整套相关科学选材的制度。前苏联仅体操一项选材的论文就有100多篇，并建立了科学的选材体系。

前苏联、前民主德国、罗马尼亚等许多国家还派遣了遗传、生理、生化、生物力学、心理学等学科的专家进驻运动队，和教练员长期协同作战，进行科学选材和训练，选材工作由过去的自然淘汰的经验选材进入了科学选材阶段。

1974年，上海成为我国最早进行运动员科学选材的基地，并迅速辐射全国，为我国的运动员选材起了开拓作用。如今，运动员选材已经成为体育科技工作的重点研究项目之一，我国多次组织成立全国选材协作组，举办全国运动员科学选材训练班，推广研究成果，推动选材工作。

由此可见，要想成为一个真正的世界体育强国，首要问题是要提高成材率，降低淘汰率。运动员科学选材能最大限度地减少人力、物力和时间的浪费。要选拔出大批优秀运动员，首先必须培养出具有强烈的选材意识、用选材知识武装起来的教练员和教师。只有推广、传播科学选材知识，才能使我国早日进入世界体育强国的行列。

二、科学选材的迫切性

科学选材的迫切性有以下三个方面：

(一) 运动员出成绩年龄段提前

不少项目在运动员 18~20 岁就能达到最好成绩,女子体操、乒乓球、游泳等一些项目在 14~15 岁就能获得世界冠军或打破世界纪录。而要培养出一个优秀运动员,仍须经过大约 8~10 年的系统训练,这就要求我们必须在儿童期就选好材,从小对他们进行系统的科学训练。罗马尼亚体操学校吸收 5 岁儿童进行训练,英国对 10~12 岁的儿童少年进行系统的垒球训练,保加利亚从 11 岁开始训练举重运动员,许多国家对 6 岁儿童进行游泳训练,从而保证每个项目最佳年龄段的出成绩年龄。选拔少儿最佳年龄段的原则是:获得世界大赛冠军的年龄减去各阶段运动训练累积的年龄等于这个竞技项目原始起步选材和育才的最佳年龄。

(二) 科学选材和训练融为一体

各国采用的训练手段、方法的差异日趋缩小,训练条件的差距也越来越小。这样,运动员先天条件的重要性就突出了,选拔具有先天优势、运动能力极强和潜力巨大的少儿被提到极为迫切的日程上来。科学选材和科学训练本身就是关系极为密切的统一体,选材目的就是为了进一步实施科学训练方案,预测和挖掘人的潜能,提高竞技训练效果;科学训练的成效反过来不断检验和反馈给选材,确认选材是否获得成功,它们在互动中前进。过去那种传统的、自然淘汰的经验选材方法,已不适应当前竞技体育发展的需要,人们必须努力探索如何准确地预测儿童少年运动能力的发展,以期选出天才运动员,并从幼年起就予以培养,保证将来在竞技体育中能出好成绩。展望未来,广大教练员已经充分认识到科学选材的目标是瞄准世界最优异的运动成绩去发现人,去挖掘人,当好“伯乐”,用选材意识和知识武装自己,提高选材的思想境界,认真学习必要的、系统的选材理论,在实践中探索出自己成功的选材模式。

(三) 国际比赛交流增多,体育信息采集加强

体育信息的迅速采集,是掌握体育发展动态的必要手段,例如:在德国科隆的欧洲体育信息中心可以很快地把世界各国体育信息集中起来。因此,要想在技术和训练方法上保密,长久领先,已不可能,这又迫使我们注意运动员的先天素质。例如:20 世纪 90 年代初,我国著名教练马俊仁率领的“马家军”,从 3 000 米至 10 000 米包揽天下,风靡一时。其中训练手段之一采用的“牵引跑”,定时、定距离地给予运动员以大脑皮层强有力的刺激,兴奋抑制交替迅速,神经系统较为固定地发放冲动,长期训练可形成用调节的速度频率来控制运动员全身骨骼肌和内脏器官的协调运动。以此引用作为长跑训练的一种手段,很快被许多国家所了解。

运动员选材就是根据运动项目的特点与要求,用科学的方法把那些适合于某个运动项目,并具有发展前途的儿童少年挑选出来,加以科学系统的训练,以创造优异成绩。实践证明,单纯依靠教练员经验选材的办法,由于没有运用科学方法进行测试和预测,缺乏科学性,容易造成主观片面性,并带有一定的盲目性和偶然性,可信度低,定向培养的目标不准,误选和漏选相当多,成材率低,淘汰率高,浪费了大量的人力、物力和时间,给我国体育事业

带来了损失。

现在全国各省市也纷纷重视和开展运动员科学选材工作,建立各级选材中心和选材机构,使我国运动员的科学选材工作进入了一个新的阶段,可以预计,运动员科学选材这项具有巨大战略意义的工作一定会有大发展,我国优秀运动员必将随着科学选材的进一步开展,大量地、源源不断地涌现出来。

三、运动员选材的基本范畴

“运动员选材”是“把先天条件优越,适合从事某项运动的人才从小选拔出来,进行系统的、有目的的培养,以便取得优异的运动成绩。”(引自《中国大百科全书·体育卷》)

德国乌尔默教授认为,所谓选材是指“直接或间接地将一些天才因素测定出来,根据现有的测定来预测未来的竞技能力”。前苏联功勋教练阿拉宾指出“不经常注意选材问题,训练工作将是徒劳无益的”。

挑选世界级优秀运动员是一个发掘遗传基因、身体形态、生理功能,运动素质、心理素质,运动智能、运动技术等各方面潜能的工作。

现代运动员选材的一个突出特点就是综合运用现代自然科学的成果,特别是应用近代人类遗传学、分子生物学、(运动)人体解剖学、(运动)生理学、(运动)心理学、(运动)生物化学、运动生物力学、体育专业理论、体育教育学和人文环境等新知识、新成就、新技术,使运动员选材从碰运气的选材或经验选材,上升到理智、科学地选材。当然运动员选材在理论、技术和体系上尚不成熟,理论与实际尚存脱节现象,需要体育教育工作者的不懈努力,为我国体育事业发展作出贡献。

在运动员选材中,运动能力是最为关键的。运动能力体现了该运动员能有效地参加训练和比赛所具有的本领,是运动员的体能、技能、智能和心理能力的综合体现。按获得途径的不同,可把运动能力分为先天性和后天性两大部分。先天性部分是指运动员与生俱来的一些特性,也就是运动员的遗传特性。先天性运动能力在训练过程中基本不发生改变或变化很小,但在某种程度上对运动能力起着主要影响,甚至在一些项目中起到关键性作用。后天性部分是指运动员在后天训练中获得的一些特性的改变,它的改变主要取决于训练水平的高低。

第一章 遗传与选材

许多研究认为,适合体育运动的一整套才能是有遗传的,没有运动天才,就不可能出现优异成绩。要研究遗传与选材的关系,首先要了解运动能力的遗传因素。“人类遗传学”是运动员选材的物质基础,它是研究遗传与变异,即既研究父母与子女间在遗传特征性状上相似现象,又研究父母与子女间在遗传特征性状上差异现象和规律的科学,是 20 世纪 70 年代后飞速发展起来的一门尖端学科。目前,遗传与变异的观点,已渗透到运动员科学选材与训练中来,并逐步形成了“运动才能遗传学”。

第一节 运动能力选材与遗传

一、运动能力遗传的物质基础

人体细胞核中遗传载体储存了大量的遗传信息——染色体。

染色体主要由脱氧核糖核酸(DNA)、组蛋白、非组蛋白、少量的核糖核酸(RNA)等构成。DNA 是一个大分子双螺旋长链结构,在链上有遗传的基本物质——基因。

这个模型的要点是:两条 DNA 链绕着同一个轴形成螺旋状长链。链中主要成分是脱氧核苷酸,它由一个磷酸、一个脱氧核糖和一个碱基构成。(图 1-1-1)

构成 DNA 上的碱基有四种:它们是腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、胸腺嘧啶(T)。嘌呤和嘧啶碱基位于螺旋内侧,磷酸与脱氧核糖形成骨架位于外侧,碱基的平面与双螺旋的轴平行,糖基的平面与碱基之间接近直角:螺旋的直径是 20 埃($\text{\AA}$, $1\text{\AA}=10^{-10}\text{ m}$)。相邻的碱基之间间隔 3.6 埃,错开 36° ,每 10 个碱基均向右盘旋旋转一圈,螺距为 34 埃,两条链通过碱基之间的氢键结合在一起,腺嘌呤(A)总是与另一条链的胸腺嘧啶(T)配对,鸟嘌呤(G)总是与胞嘧啶(C)配对,组成与排列按照 A-T, G-C 的原则呈互补关系。只要知道了一条链的碱基序列,就可以读出另一条单链的碱基序列。例如,如果一条链是 AGTGCCAT,其互补的另一条链的序列一定是 TCACGGTA。根据这一原则,知道了一条链的碱基序列,就可以推导出另一条链的序列。遗传信息就存储在碱基排列顺序中。书写 DNA 分子就是用碱基来表达 DNA 的。

DNA 自我复制过程中,以自身分子作为模板,随着细胞的有丝分裂,在解旋酶(拓扑异构酶)的作用下,染色体上长链分开,两条新的 DNA 分子,也就分配到两个子细胞中去。利用(dNTP)高能物质,通过氢键配对结合到模板链的碱基上。这样,新的 DNA 分子好像是原有 DNA 分子的复制品,这种形成的方式就叫复制。(图 1-1-2)

DNA 是主要的遗传物质,基因在 DNA 分子上,一个基因相当于 DNA 分子的一定区域,而基因是有遗传效应的 DNA 片段。基因对性状的控制是通过 DNA 转录、转译成蛋白

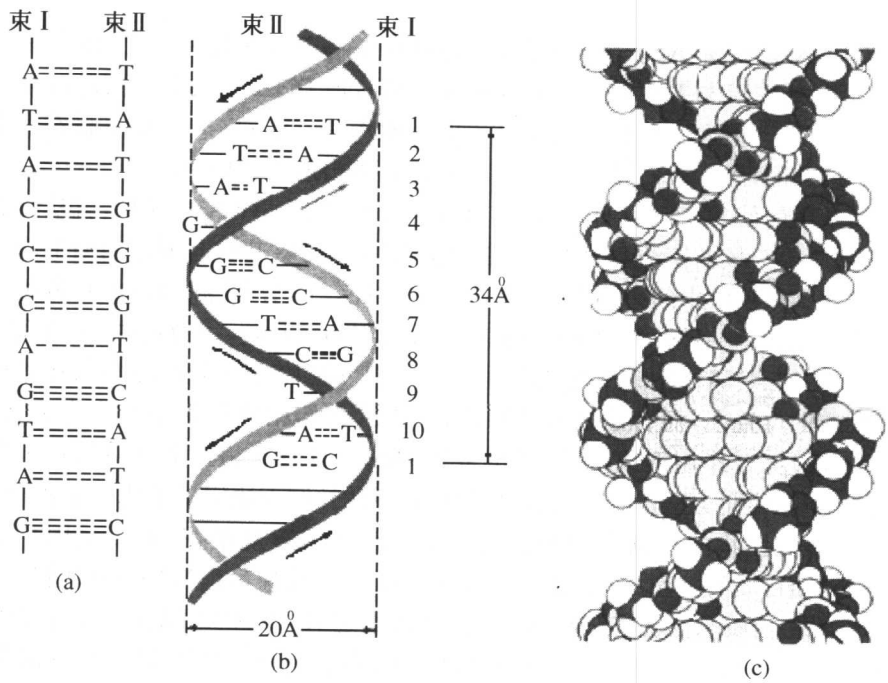


图 1-1-1 三种 DNA 分子双螺旋结构模式图

- (a) 两条被解开的 DNA 分子链通过氢键与一对碱基相连(没有显示糖原和磷酸盐)
 - (b) 这对 DNA 分子在双螺旋线中与 10 个碱基对形成完整的盘绕
 - (c) DNA 立体模型
- (资料来源: Ralph J. Fessenden & Joan S. Fessenden. Organic Chemistry University of Montana.)

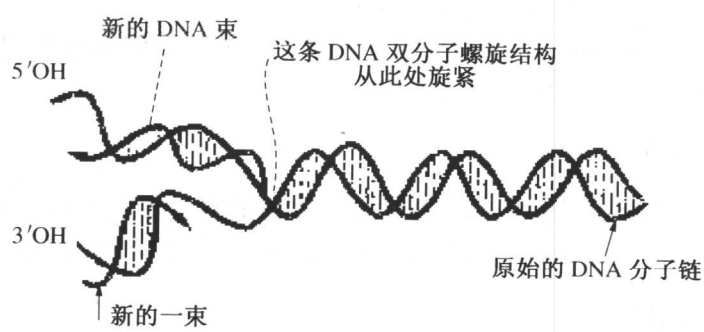


图 1-1-2 DNA 双螺旋分子解旋与子链的复制

(资料来源: 同图 1-1-1)

质来实现的。

转录、转译的蛋白质合成是在细胞质里进行的。DNA 主要在细胞核内,遗传信息首先要转变成相应的氨基酸序列,需要核糖核酸(RNA)来实现。RNA 主要存在于细胞质中。分为三种,信使核糖核酸(mRNA),转移核糖核酸(tRNA)和核糖体核糖核酸(rRNA)。RNA 分子是由磷酸、核糖和四种碱基 A(腺嘌呤)、U(尿嘧啶)、C(胞嘧啶)、G(鸟嘌呤)

构成。

转录时, RNA 以 DNA 分子的两条核苷酸链中的一条作为模板, 按照碱基配对的原理(其中 RNA 中碱基 U 与 DNA 的 A 呈现互补关系), 把 DNA 上的遗传信息转录到自己身上, 完成转录过程。蛋白质和酶控制了子代的代谢作用, 然后再进一步控制着生物体的形态结构和生理功能, 最后才使得子代能够表现出各种相应的性状特征。

转译是指以信使 RNA 为模板合成蛋白质的过程, 信使 RNA 形成后, 就从细胞核中出来, 进入细胞质中与核糖体结合起来。核糖体是细胞内将氨基酸合成蛋白质的场所。氨基酸又是怎样送到核糖体中的信使 RNA 模板上去的呢? 这就靠转移 RNA 将各种氨基酸带至蛋白质合成场所。一种转移 RNA 只能运一种特定的氨基酸, 每种转移 RNA 的一端有三个碱基, 能与信使 RNA 的碱基相配对。另一端是携带氨基酸的部位, 这样便把携带的氨基酸放到了相应的位置上, 而自己则离开核糖体, 再去转运相应的氨基酸来完成转译过程。这些氨基酸经过综合作用形成多肽, 再由多肽构成蛋白质或酶。蛋白质决定了身体的性状, 酶决定了新陈代谢类型, 就这样在亲代遗传信息的控制下决定了子代与亲代的相似性。

因此, 基因对性状的控制作用和遗传信息的转移过程就是在 DNA 基因控制下通过 mRNA 转录为蛋白质的过程。现代遗传学称, 遗传信息的传递过程为“中心法则”。近年来的研究还发现, 在蛋白质的合成过程中, 不单由 DNA 决定 RNA, RNA 同样可反过来决定 DNA (如肿瘤病毒)。这种遗传信息, 从 RNA→DNA 的传递过程就称为反向转录, 或称逆转录。

了解 DNA 的化学结构特征, 特别是双螺旋模型的要点, 是理解生物遗传分子机理的关键。DNA 双螺旋结构模型的提出也意味着“分子生物学”学科的诞生。

如今已能确定出 1 200 多种定位基因。如: 与有氧代谢能力有关的苹果酸脱氢酶 MDH1 的遗传基因, 定位于第 2 号染色体上, 而 MDH2 的遗传基因定位于第 7 号染色体上。与无氧代谢能力有关的乳酸脱氢酶 LDH - A 的遗传基因, 定位于第 11 号染色体上, 而乳酸脱氢酶 LDH - B 定位于第 12 号染色体上。

摆在遗传学家们面前的一项艰巨任务, 是确定以上百万计的基因所在的位置。携带着遗传信息的基因, 均以以下两种遗传方式留给后代。

(一) 单基因遗传

单基因遗传是指遗传性状受一对基因控制。遗传性状是不连续的质量性状, 一般是不受环境影响的, 如人类中的血型、色盲、血友病、血红蛋白等都属于质量性状。

(二) 多基因遗传

多基因遗传是指遗传性状受一对以上基因控制。其遗传性状的变异是连续的, 又称为数量性状。如人类许多的形态、功能等。与人类运动能力有关的性状, 绝大部分是通过多基因遗传(数量性状)的控制。

二、运动能力的遗传与变异

人类遗传学是研究遗传和变异的学科。它是 20 世纪 70 年代后飞速发展起来的尖端学