

遗传与篮球运动员选材

主编 于德斌



黑龙江教育出版社

PDG

前 言

随着体育科学和生物科学的飞跃发展以及各相关学科之间理论的有机结合,特别是人类遗传学、运动遗传学、医学遗传学的新成果、新进展,极大地丰富了篮球运动员选材的理论宝库,使篮球运动员选材的方法和手段日趋科学化、系统化。体育运动的实践告诉我们:在国际竞技体育竞争异常激烈的今天,只有把科学系统的训练与科学选材紧密地结合起来,才有可能培养出世界第一流水平的球队。

良好的选材是成功的一半。选材的核心问题是如何挑选具有控制运动能力各种性状优良基因的儿童少年从事篮球训练。由于种族的差异,在篮球运动员选材中,我们在学习国外有关“选材经验的同时,还应该结合我国的特点,从实际出发,探索出适合我国国情的选材方法和手段。

为了使篮球运动员选材更加科学化和系统化,我们以遗传学理论为基础,广泛地搜集了国内外有关的篮球选材的文献资料,并结合多年来的篮球教学、训练和科研成果,编著了《遗传与篮球运动员选材》一书。全书包括遗传与优生,人类的群体遗传和进化、基因的分子遗传特性、运动能力变异、遗传力与篮球运动员选材、篮球运动员身高预测方法、遗传选材法、篮球运动员实用选材方法、皮纹与篮球运动员选材、遗传

和变异与篮球运动员选材、篮球运动员的解剖生理特点等十一章的内容。

此书深入浅出,通俗易懂,理论和实用性强,是一部把遗传学理论与篮球运动员选材紧密结合在一起的教学、训练、科研和选材的重要参考书,亦是我国第一部正式出版的有关遗传与篮球运动员选材融为一体的理论书籍。它可作为体育学院、师范院校(体育系科)的篮球教师和学生,各级篮球代表队教练员及篮球科研人员,大、中、小学和体校篮球教师参考使用。

我们在撰写本书的工作中曾得到黑龙江省教委有关领导、哈尔滨体育学院张耀来和张三璋教授的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限,书中难免有误,恳请各位专家、学者、读者和同行批评指正。

作者

1994. 1

目 录

第一篇 篮球运动员选材的 遗传学基础

第一章 遗传与优生

- 第一节 遗传病及其危害..... (1)
- 第二节 优生学概述..... (5)
- 第三节 负优生学..... (7)
- 第四节 正优生学 (14)
- 第五节 优生学与体育 (15)

第二章 人类的群体遗传和进化

- 第一节 群体中的遗传平衡 (18)
- 第二节 影响遗传平衡定律的因素 (27)
- 第三节 群体中的遗传多态性 (32)
- 第四节 人类的非随机婚配 (35)
- 第五节 宏观进化 (38)

第三章 基因的分子遗传特性

- 第一节 真核基因组结构概况 (45)
- 第二节 基因概念的发展 (50)
- 第三节 真核生物的基因调控 (57)

第四节 基因重组的分子机理	(65)
---------------------	------

第五节 基因工程	(68)
----------------	------

第四章 运动能力的变异

第一节 遗传物质的变异	(78)
-------------------	------

第二节 运动能力的变异及其特征	(95)
-----------------------	------

第二篇 遗传与篮球运动员选材

第五章 遗传力与篮球运动员选材

第一节 遗传力的概念及其计算方法	(107)
------------------------	-------

第二节 运动能力相关性状的遗传力	(108)
------------------------	-------

第六章 篮球运动员身高预测方法

一 用父母身高推算子女身高的方法	(117)
------------------------	-------

二 用当年身高推算未来身高的方法	(118)
------------------------	-------

三 用身体各环节的发育推算未来身高法	(124)
--------------------------	-------

四 瓦尔克尔氏身高预测法	(130)
--------------------	-------

五 骨龄身高预测法	(134)
-----------------	-------

第七章 遗传选材法

第一节 家族选材法	(137)
-----------------	-------

第二节 遗传力选材法	(144)
------------------	-------

第三节 阶段选材法	(146)
-----------------	-------

第四节 相关选材法	(151)
-----------------	-------

第五节 染色体选材法和性别鉴定选材法	(156)
--------------------------	-------

第六节 智力与个性选材法.....	(162)
第七节 血型选材法.....	(177)
第八章 篮球运动员实用选材方法	
一 发育程度的鉴别.....	(181)
二 形态.....	(182)
三 机能.....	(183)
四 身体素质.....	(184)
五 三大素质预测.....	(187)
六 心理方面.....	(188)
第九章 皮纹与篮球运动员选材	
第一节 皮纹学的发展概述.....	(196)
第二节 皮纹的基础知识.....	(198)
第三节 皮纹与遗传性疾病.....	(223)
第四节 皮纹与篮球运动员选材.....	(232)
第十章 遗传变异与篮球运动员选材	
第一节 染色体结构的异态性与篮球运动员选材	(241)
第二节 变异与篮球运动员选材.....	(250)
第三节 遗传病的诊断与篮球运动员选材.....	(254)
第十一章 篮球运动员的解剖生理特点	
第一节 篮球运动员的解剖特点.....	(259)
第二节 篮球运动员身体训练的生理特点.....	(263)

第一篇 篮球运动员选材的遗传学基础

第一章 遗传与优生

第一节 遗传病及其危害

遗传病就是由遗传物质变化所引起的一种疾病。这种病的发病需要一定的遗传因素。这种遗传因素按一定的方式在上下代之间垂直传递,如果缺少这种因素就不会发病。

很多人对遗传病的概念不够清楚。如有的人认为先天性疾病就是遗传病,后天的疾病似乎就不是遗传病;还有人认为家族性疾病就是遗传病等等。必须清楚先天性疾病不一定是遗传病,后天性疾病也不一定不是遗传病。所谓先天的,一般指生下来就已形成的性状。如果这种异常性状是由遗传内因所致的,就把它叫遗传病。但是,在胎儿发育中,某些环境因素影响了胎儿的发育,也会出现一些性状异常,这一异常恰好同某一遗传病相同,易误认为遗传病。如先天性白内障中的一部分是由于母亲在妊娠早期感染了病毒后引起的,在这种情况下,就不能把它看作是遗传病了,因为患儿不能把这种病传给后代。所谓后天的,指出生以后在漫长的发育过程中形成的性状。这里环境因素作用是明显的。但是这种在出生以后形成的疾病不一定都不是遗传病。这是因为,有些致病基因的作用必须在达到一定年龄时才表现出来。这种情况下,虽然是后

天出现的病,也是遗传病。例如遗传性小脑运动失调一般在35岁左右才发病,虽然是后天的,然而却是一种遗传病。

其次,家族性疾病也不等于遗传病,而遗传病往往表现为一定的家族性。这是因为,同一家系中的成员可能共同具有某一致病基因。例如并指是一种显性遗传病,常表现为家族性,即一个家族中有很多这样病人。另一方面,有些疾病,虽然表现为家族性,却不是遗传病,如夜盲症常常有家族性,因为饮食条件相似,可能家族中很多缺乏维生素A,这种由维生素A缺乏引起的夜盲症就不是遗传病,当然也就不能把病传于后代。

非家族性的,散发疾病有的可能就是遗传病。一些隐性遗传病因为只有纯合状态下才发病,致病基因的频率一般都很低,形成纯合状态的机会很少,所以往往是散发患病。例如白化病就是如此,它是隐性遗传病。

表 1-1 常见遗传病分类表

遗传病	单基因病	常染色体显性遗传病:先天性肌强直 常染色体隐性遗传病:先天性聋哑 性染色体隐性遗传病:血友病、红绿色盲 性染色体显性遗传病:抗维生素D佝偻病
	多基因病	先天性唇腭裂、先天性幽门狭窄、 先天性髋关节脱位、先天性畸形足、 脊柱裂、无脑儿、先天性心脏病、 精神分裂症、高血压病、消化性溃疡等
	染色体病	21 三体(唐氏症或先天愚型)、18 体、13 体 先天性睾丸发育不全、先天性卵巢发育不全 猫叫综合症、慢性粒细胞性白血病

从下列几方面数据可以看出遗传病的危害：

1、我国近年来每年约出生 15,000,000 个婴儿，约 3% 有各种出生缺陷，其中 8% 是遗传所造成的。依此估计，我国每年将出生 360,000 个由遗传所致的有出生缺陷的婴儿。

2、自然流产儿约占全部妊娠的 7%，其中有 50% 是由染色体畸变所造成的。依此估计，我国每年约 500,000 个自然流产儿由染色体畸变所致。

3、在活产的婴儿中，4~5% 有遗传性缺陷，包括青、中年时表现的遗传性缺陷。

4、对每一对夫妇来说，有 10% 可能是不育的；如果能生育，每次妊娠有 3% 可能生出有出生缺陷的婴儿。

5、在儿童死亡中，4% 是由各种遗传病或先天畸形所致。

6、在一些医疗水平较高的地区，如上海市儿童医院住院病儿中，约 1/3 是患遗传病的。

7、近年来用智商(IQ)测定进行的普查表明，IQ 得分低于 70 的智力低下者占群体 2.2%。其中 IQ70~50 的轻度智力低下和 IQ50~20 的中度智力低下占 2%，IQ20~0 的严重智力低下占 0.2%。各种智力低下中，80% 与遗传因素有关。依此估计，我国 10 亿人口中近 20,000,000 人有中、轻度智力低下(痴愚、愚鲁)，20,000,000 人有严重智力低下(白痴)。这些人基本上不能创造社会财富，形成社会负担，是人口素质不高的重要方面。

8、此外，人群中有 10% 的人受某种单基因病所累，14~20% 的人受某种多基因病所累。染色体的受累人数虽不足 1%，但是受累者多是难于治疗的严重疾病或畸形。总的估计，人群中有 25~30% 的人受这种或那种遗传病所累。

9、即使在未患遗传病人群中，每个人也是 5~6% 个有害

基因的携带者,也就是说其子女仍有机会患遗传病,这叫做遗传负荷。这种人群中的遗传负荷由于环境污染而有增加的趋势。

10、从寿命统计来看,遗传病所造成的寿命缩短是心血管病的 4.5 倍。是脑溢血的 10 倍,是癌的 8 倍。

11、一个有严重遗传缺陷(如先天愚型)的人,估计每年需要生活费 400 元,一生约需 10,000 元。按先天愚型出生率 1%估计,我国每年将新生 25,000 个患儿的个人消耗,未考虑因需人照顾而带来的经济损失和更为严重的家庭成员的精神负担。

遗传病的严重性,不仅由于病种多和发病率高,而且还具有先天性、终生性和家族性特点。目前对遗传病的治疗方法,虽然可以纠正某些临床症状或防止发病,但仍不能改变生殖细胞中的致病基因,达到根治的目的。大部分遗传病尚无有效的治疗方法,因此必须贯彻预防为主方针。通过群体普查、环境保护、携带者的检查与生育指导、婚姻指导与计划生育几方面的工作,可有效地预防遗传病。

近年来,由于分子生物学、医学遗传学的发展,以及临床诊断的进步,对遗传病的研究取得许多重要成果。一些遗传病的发病机理已逐渐清楚,使有些遗传病从“不治之症”变为可治之症。

人体中任何遗传性状都与代谢有关,即一种基因决定一种酶,一种酶控制着一个代谢过程。所以,如果能从代谢水平、酶水平、基因水平上认识遗传病,控制致病因素或条件,进行防治则最为理想。

人为地改变异常基因来根治遗传病属于基因工程的范畴。控制或改变环境因素来防治遗传病属于环境工程范畴。基

因工程和环境工程为预防遗传病,治疗遗传病开辟了广阔的前景。

第二节 优生学概述

优生学是以遗传学和医学等为基础,研究改造人类遗传素质的科学。使我们的子孙后代既健康又聪明,这便是我们研究优生学的目的。

优生学这一名词是英国学者在 1883 年首先提出的,原文的意思是“遗传健康”。Galton 是第一个用统计学方法研究人类遗传的,他首创双生儿分析法,也很重视遗传对人类智能的作用。由于他所处的时代缺少相应的科学基础,所以他的优生学说未能被人广泛接受。

优生学的发展经历了曲折的历程。1904 年,英国人 Pearson 提出环境因素在智力发育上的作用很小。1907 年英国首先成立了优生学会。当时一部分研究者认为,不同种族的遗传素质有高低差别,并发现了社会经济地位低的人生育率高。

1926 年美国也成立了优生学会。当时,一部分研究者认为白种人的遗传素质优于其它种族。在应用法国人 Binet 1900 年所创立的智商(IQ)测验法的基础上,当时对智力低下的遗传方面的研究很为重视。1931 年在美国的 27 个州建立了“绝育法”。1935 年在丹麦、挪威、瑞典、瑞士、德国也先后建立了“绝育法”。主要对疯人、智力低下者、癫痫、多次犯罪和道德败坏的人施行绝育。目的是防止上述情况对群体遗传素质的破坏。

随着科学的发展,人们认识到以前所施行的“绝育法”存在问题。1935 年美国神经学会建议,绝育法只限于下列遗传

病患者：(1) 家族性智力低下 (2) 遗传性舞蹈症、遗传性视神经萎缩、脊髓小脑性运动失调 (3) 精神分裂症 (4) 严重的躁狂抑郁症 (5) 癫痫。

此后不久，德国的法西斯主义横行，希特勒以优生学为幌子推行种族歧视和种族灭绝政策。因此在这以后的很长一段时间内人们对优生学产生了误解。一些研究工作者对优生学采取了回避态度，甚至把“优生学综述”的刊名也改为“人类遗传学年鉴”。苏联的一些生物学家混淆了优生学与种族主义、法西斯主义的界限，对优生学加以指责和“批判。”1945 年以后，人们认识到原子弹辐射的遗传损伤，也开始认识到糖尿病等一类疾病在发病上具有遗传因素。因此，对人类遗传学的研究就更加重视了。

1960 年 Stern 提出了负优生学和正优生学的概念。所谓负优生学是研究降低产生不利表现型的等位基因频率的；正优生学则是研究增加有利表现型的等位基因频率的科学。从 60 年代开始，美国各大学医院设有医学遗传学研究机构，开展遗传咨询工作。这时期内婴儿出生率有明显的增高，因此控制出生缺陷成为重要的问题。另外，美国也有用人工受精方法解决男性不育问题。日本从 1948 年开始，以法律形式明文推行优生学。1978 年出版的高中教课书《高等体育保健》中，就有遗传学基本知识和日本推行的优生法内容。经过 30 多年的实践，推行优生法已获得初步效果。据统计，日本青少年身高、体重和胸围等已明显地超过同龄的我国青少年。

苏联对优生学进行了几十年的“批判”后，于 1978 年提出了今后解决苏联人身体发展问题的五项任务，也开始重视优生学了。

我国在 20 年代初，生物学家陈长衡、周建人开始向国内

读者介绍进化论优生学。著名优生学家潘光旦自 1923 年至 1949 年,先后发表了有关优生学的论著《人文生物学论丛》七大本。1949 年编译“优生原理”。这些工作对我国优生学知识的普及曾起了一定作用。

解放后,我国曾照搬苏联生物学理论,对遗传学和优生学进行“批判”。直到 1979 年第一次全国人类和医学遗传学术论文报告会上,才又重新提出优生学,开始认识优生学对提高我国人口质量,加速四个现代化的作用。展望未来,优生学在我国今后一定会得到很好的发展。

根据措施及手段的不同,优生学可分为正优生学及负优生学两大类。

正优生学是研究如何增加有利表现型的基因频率的科学。或者说要多生好的。

负优生学是研究如何降低人类群体中不利基因型频率的科学。即少生“不好的”。

目前,我国提倡“一对夫妻只生一个孩子”,要求既要生得少,又要生得好,这属于优生学。负优生学的目的是控制人口数量,提高人口质量,使我们的子孙后代既聪明又健康,以适应四个现代化的需要。

第三节 负优生学

推行负优生学的措施有以下几点:

一、开展婚前检查,对严重的遗传病患者应该进行绝育;对隐性遗传病携带者应指导其婚姻和生育计划,对有生殖器官畸形者应给予及时的治疗。

二、提倡“适龄生育”。统计的数字表明,在年龄 20 岁以下

的年轻母亲所生子女中,先天畸形发生率比 25~34 岁者要高 50%。相反,母亲年岁过大也不当。40 岁以上母亲所生子女中,先天愚型的发病率比 25—34 岁者高 10 倍。因此 25—34 岁是妇女最适合的生育年龄。在这 10 年中所生子女健康的可能性最大,应该广泛宣传早婚早育的害处,但也不宜无限地提倡“晚育”。

三、开展遗传咨询工作。遗传咨询是指遗传病患者或其家属向医生提出有关遗传病的病因、遗传方式诊断、治疗、预后及预防等问题,由医生向患者及其家属进行说明、解答,并对婚姻和生育计划提出建议和指导,供他们参考。这也是降低遗传病发病率的有效手段。

四、对可能生出遗传病患儿的孕妇,于妊娠期间进行羊膜穿刺或吸取绒毛,经过体外培养,对染色体病、先天性代谢病、神经管陷(脊柱裂、无脑儿)等进行产前诊断,如确诊为患病胎儿,可及时进行选择性流产,以避免患儿出生。现在一般认为适合做产前诊断的指症是高龄孕妇、亲属中有患遗传病者、已生过遗传病孩子的孕妇,孕妇本人虽无病,但是致病基因的携带者或有三次以上自发流产史者。目前能做产前诊断的病有三类:染色体病(占出生的 0.8%);先天性代谢病(占出生率 0.8%);神经管畸形(占出生的 0.5%),如果按我国每年出生 1200 万小儿计算,这三类疾病患儿出生数将分别为 6 万、10 万、6 万,共计 22 万,这 22 万畸形、痴呆等孩子的出生将给社会带来多么重的负担!所以必须做好产前诊断。现在,一般将遗传咨询、产前诊断和选择性流产合称为“新优生学”。这标志着我国负优生学已发展到新的水平。

五、广泛宣传妊娠早期应避免致畸剂,以预防先天畸形的生出。这里重点介绍畸形的问题。

(一)畸形的产生及预防。目前,公认两大方面的原因可致畸形。一是遗传,二是环境。

因遗传引起的畸形,源于近亲婚配。因环境因素引起的畸形是指外界条件干扰了胎儿的发育,最终发育成畸胎。据统计,遗传因素整整比环境因素高一倍。

前面已经讲过,亲代将他们特征给予子代的物质基础是染色体,如果染色体的数目或结构发生差错,或染色体上面基因发生突变,那么后代必然有这样或那样的缺陷,成畸形。

如先天愚形患儿的染色体数目就多了一个,为47条。此外智力障碍也由常染色体数目和结构不正常所引起。

性染色体结构和数目如发生差错,就要出现两性畸形。有的男性外貌,但睾丸萎缩,乳腺却增大。有的是女性外貌,却无卵巢无月经,也有的是外生殖器又象男、又象女,体内既有卵巢又睾丸,或只具有两者之一的假性体阴阳。上述几种畸形不能生育。

由基因突变引起的畸形病变有2800种以上,最常见的如多指,并指蟹指、兔唇裂等,这是外表一眼可看出的,而有些人外观正常,只有检查才发现,如各种先天性心脏病、心血管畸形、稍冲碰就出血不止的血友病,原发性癫痫、色盲、Rh血型所致生后婴儿发生溶血病等。

有时,祖上没有遗传病,但在子孙的某一代却出现了遗传病症,如英国女王维多利亚,她的家族过去从未发现过血友病,而她的儿子得了此病,这是因为血友病是性链锁隐性遗传病,血内缺少“抗血友病球蛋白”。前面讲过,这种只在男性显现,不显于女性,所以在她儿子身上表现出来。

因环境引起的胎儿畸形,有三个方面的因素:(1)怀孕期受病毒感染得了某种疾病;(2)孕妇用了某些不应服用的药;

(3) 孕妇受放射线或污染的毒害。

从引起畸形的角度把胎儿发育分成三个阶段,从卵子受精到受精卵着床前后十七天为第一阶段。从第十八天到第五十五天为第二阶段,从五十六天至分娩。多致畸形是在第二阶段形成的,第二阶段是早孕期,孕妇可能没发现自己怀孕,照例吃药,接受放射线检查等,给胎儿畸形创造了条件。

遗传学家发现,胚胎时人体脏器对致畸物质反应分别有各自的敏感期:

眼睛——第三周末到第七周末。

心脏——同上。

四肢——第四周到第八周末。

口、唇——第五周至第六周之间。

耳朵——第七周至第十二周。

腹内脏器——第九、十周之间。

只有脑的敏感期最长,第二周至第十周末。

妊娠早期,孕妇受病毒感染(风疹病毒、腮腺炎病毒等)可以引起很多遗传病。如先天性白内障、耳聋、牙齿缺失、先天性心脏病、肾脏病、幽门狭窄、智能障碍……这是因为病毒可以通过母体穿越胎盘,进入胎儿体内,戕害胎儿的器官;或因母体得病,全身代谢紊乱使胎儿不能正常发育。

以上说明,为了生一个健康、聪明的孩子,必须防止早孕期的病毒感染,对已有某种病毒感染的早孕妇,医生要劝告她做人工流产。

此外,母亲的一些疾病,如甲状腺机能亢进或低下、糖尿病、癫痫及苯酮尿症都或轻或重地造成胎儿畸形。

(二) 孕妇用药必须注意,否则也可造成胎儿畸形。

约在 20 年前,西德、英国和日本出生近 15000 个怪胎,经

调查发现,所有孕妇都服用了一种名叫“反应停”的抗过敏药。从此引起了大家对孕妇用药的重视。经研究提出下列药品是孕妇忌用药:五羟色胺、甲糖宁、氯磺丙脲、钒霉素、四环素、碘剂、氮甲嘌呤、敏克静、苯丙胺、三甲双酮、大仑丁、性激素、酒精、双香豆素、醋唑磺胺。

还有些药物是否引起胎儿畸形,尚无定论,所以孕妇用药由医生决定。

(三)放射线或污染对胎儿的毒害。如1953年在日本水俣县发现了一种奇特病症,轻者步态不稳,视野缩小,重者死亡。这是因为工厂将甲基汞排入工厂附近的海湾,水俣病即是污染造成的。甲基汞可通过胎盘影响胎儿,尤其是脑部成为“胎儿水俣病”。这样的胎儿出生后头小眼残,智力低下,反应迟钝。

重金属及其盐类、如镉、汞、铬、镍、钼、以及DDT、亚硫酸盐。五氯酸钠、一氧化碳均属于这类致畸物质。

孕妇大量接受放射线照射,也会使胎儿畸形,动物实验已证明了这一点。人的胚胎在第一、第二阶段胎儿敏感,如受一定量放射线照射,有畸形胎的可能。第二次世界大战时,日本长崎、广岛受原子能射线毒害,那里人的畸形以小头、低能儿为最多。

国际放射性防护委员会提出,孕妇要尽量减少骨盆的X线照射。

有些疾病,对子孙后代有长远的影响。已婚的,要禁止生育,如精神分裂症、梅毒、麻风等。

(四)防止智力缺陷儿出生

1945年,医学家赫尔浚灵根据有智力缺陷子女的线索去了解他们的父母的智力情况,以及同胞之间智力程度,结果见