

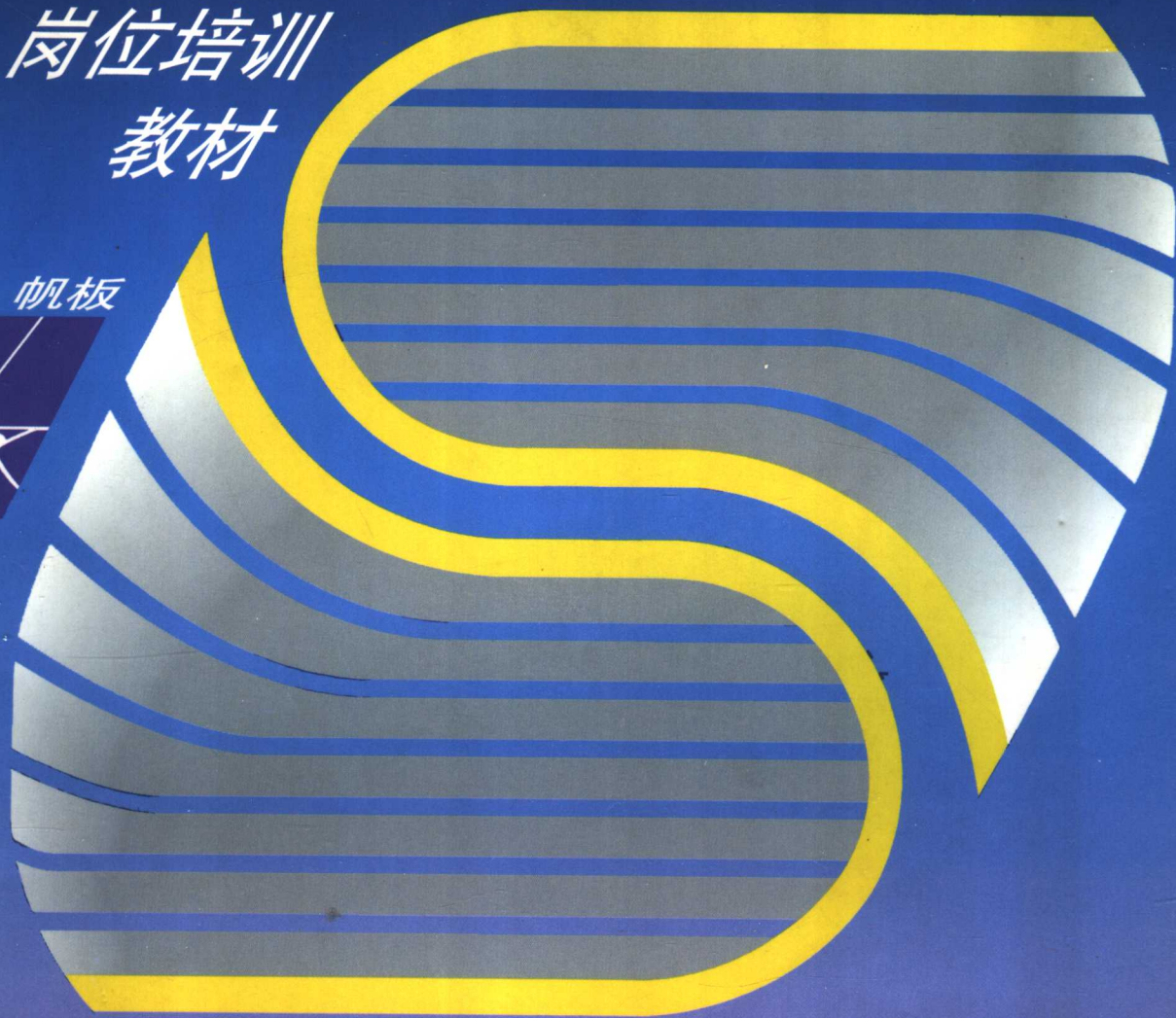


**CHINA SPORTS COACHING
POST TRAINING
TEACHING MATERIAL**

SAILING

**中国体育教练员
岗位培训
教材**

帆船 帆板



中国国家体育总局

STATE SPORT GENERAL
ADMINISTRATION OF CHINA



责任编辑：丛明礼
封面设计：萧光
版面设计：阎建生

ISBN 7-5009-1889-5



9 787500 918899 >

定价：48.00 元

中国体育教练员岗位培训教材

帆船 帆板

中国国家体育总局

人民体育出版社

初 級 班

第一讲 青少年帆船、帆板运动员的生理生化特征

教学目的:

1. 了解青少年运动员各系统的生理生化特点,并根据这些特点,进行合理的运动训练。
2. 了解女子运动员的生理解剖特征以及训练的注意事项。
3. 了解发展儿童少年运动员身体素质的规律。

教学安排:

总时数 18 学时。其中讲授 16 学时,讨论 2 学时。

一、概 述

人从小到大要经过复杂的生长发育过程,这不仅表现在人体细胞不断繁殖增多、各器官组织不断增长方面,也表现在各器官组织细胞不断分化、机能逐渐成熟和出现形态与机能逐渐完善等方面。在生长发育过程中,生长的速度是不均衡的,时而快,时而慢,呈波浪式增长,是一个既有阶段性变化,又有连续性递增的相互作用的过程。所以,不能把儿童少年看成成人的缩影。

(一) 年龄阶段的划分

根据生长发育的规律以及形态、生理和心理的特点,将儿童少年的年龄划分为以下几个时期:

婴儿期 从出生后 17 天到一周岁

幼儿期 2~3 岁

学龄前儿童 4~6 岁

学龄儿童 11~12 岁

少年期 13~17 岁

青年期 18~25 岁

各年龄阶段的上下相邻年龄之间,并无明显界限,前一年龄段的发育为后一年龄段的

发育奠定必要的基础。

学龄儿童即通常所说的“儿童”，相当于小学时期。

少年期相当于中学时期，中学毕业意味着少年期结束，跨入青年期。从11~17岁总称为儿童少年期，这一时期是长身体的阶段，是人体生长发育中最重要的时期。

(二)青春发育期

青春发育期是由儿童少年时期过渡到成人一个迅速发育的阶段，以生长突增为青春发育期开始的标志，以性成熟为结束。青春发育期(即青春期)可分为三个阶段：

前期 以身体形态发育的突增现象为主。是人体成熟前的一个迅速生长的阶段，也称为生长加速期或青春初期。女孩为10~12岁(或9~12岁)，男孩为12~14岁(或10~13岁)。乡村男女孩比城市晚一年。

中期 以第二性征发育为主，又称性成熟期。此阶段形态的发育速度减慢。女孩为13~16岁，男孩为14~17岁。

后期 身体发育达到完全成熟阶段。女子为17~23岁，男子为18~24岁。

青春发育前期，男女孩在身高、体型等方面没有显著差别。进入青春发育期后全身各器官、系统迅速发育，尤以生殖器官最为明显。这是由于下丘脑—垂体—性腺的各级活动加强，性腺对促性腺激素敏感性增高的结果，促使性器官发育成熟，产生生殖细胞(精子、卵子)，分泌性激素(睾丸酮、雌激素和孕激素)。女子出现月经初潮，男子首次遗精，这是青春发育的重要标志，也是第二性征的显著征象。

(三)第二性征

出生时由于性的染色体不同，决定性腺不同，即有男女的性别，称为第一性征，也是主要特征，这是性的本质区别。在性激素的作用下，出现男女性征上的继发性特征，称为第二性征或副性征。第二性征标志着已进入青春发育期，性腺逐渐成熟，机能逐渐完善，男女之间的性别差异格外明显。男女性第二性征有如下的征象：

男性的特征 喉结增大突出，音调变低变粗，皮下脂肪减少，肌肉显得强健有力，体毛多，长胡须，生殖器官增大、颜色加深，睾丸发育成熟，产生精子，开始遗精。

女性的特征 音调变得细而高，乳房逐渐隆起，乳头突出，骨盆变宽，脂肪有选择性的沉积(在胸部、乳腺和臀部)，皮下脂肪丰富，生殖器官发育增大，外生殖器官颜色加深。明显的特征是出现月经。

从全世界来看，生长发育的长期趋势是近百年以来儿童一代比一代高，性发育和性成熟都提早。目前，女孩月经初潮(第一次来月经)的年龄，我国平均为12~14岁。男孩首次遗精的年龄在14~16岁。

初潮后月经常不规则，约在一年左右以后逐渐按期来潮。生殖器官是人体内部发育较晚的部分，女性到16岁时子宫才发育完全，月经周期才稳定。因此，性成熟标志着人体全部器官的发育接近成熟。女子平均在17~23岁、男子平均在18~24岁时，身高的增长接

近停滞状态。

男女性第二性征发育的顺序如图 1-1-1、2 所示。

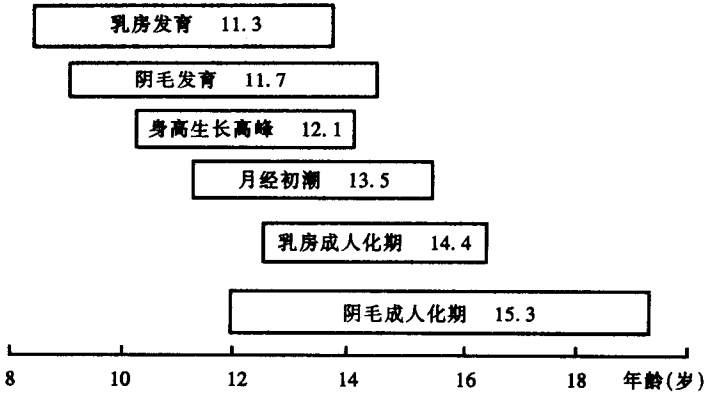


图 1-1-1 正常女性第二性征发育顺序(均值 ± 2 标准差) (依美浓真 1979)

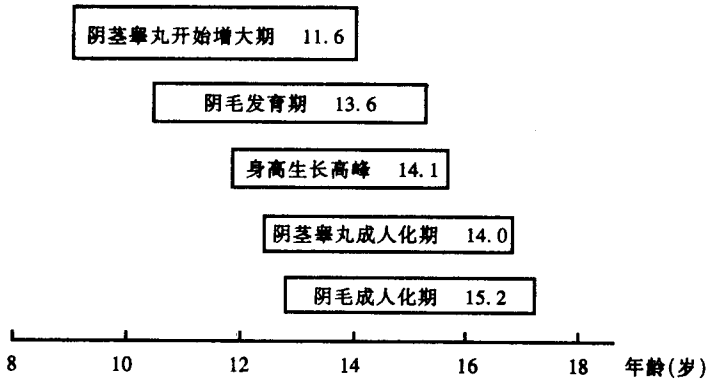


图 1-1-2 正常男性第二性征发育顺序(均值 ± 2 标准差) (依美浓真 1979)

二、儿童少年解剖生理的一般特点和训练

(一) 骨骼与关节的特点

1. 骨骼

骨的成分：儿童的骨处在生长发育阶段，软骨成分较多，骨组织内的水分和有机物质

(骨胶元)多,无机盐(磷酸钙、碳酸钙)少,骨密质较差,骨富于弹性而坚固性不足。由于儿童的骨硬度小,韧性大,具有不易完全骨折而易于发生弯曲和变形的特点。

骨的成分随着年龄的增长逐渐发生变化,无机盐增多,水分减少,坚固性增强,韧性减低。直到20~25岁骨化完成后,骨不再生长,身高也不再增长,但骨的内部构造仍在变化。下肢骨在16~17岁以后骨化迅速。身高的增加主要在于下肢骨的生长,所以,青春早期要看下半身的长势。脊柱的椎体到20~22岁才骨化完成。

教练员常用骨龄作为选材的指标,通常以腕骨的骨龄来预测身高,作为运动员选材根据之一(注:骨龄是骨骼发育的年龄,以骨化出现和骨骺愈合时间作为骨龄评价标准)。

此外,男女的身高还受性激素的影响,性成熟较晚的人,身高生长较迟;性早熟的人,身高生长停滞较早。所以在选材上可以参考性成熟迟早这一因素。

2. 关节

儿童的关节面软骨相对较厚,关节夹、韧带的伸展性大,关节周围的肌肉细长。所以,关节活动范围大于成人,但牢固性相对较差,在外力作用下较易脱位。因此,在体育教学与训练时应加以注意。

骨骼系统是人体的支柱、运动的杠杆,是某些重要脏器的保护装置,同时,还是造血和免疫器官。骨骼系统的几个主要部位,最后完成骨化的年龄都较晚。因此,儿童少年期促进骨骼正常发育、保持良好体态和防止畸形是非常重要的。

3. 训练中的注意事项

(1)注意保持正确的姿势,看书、写字、坐、站、走等动态和静态姿势都应端正,并且要经常注意变换体位,避免一侧肢体和局部用力过多,造成脊柱弯曲、肢体畸形。

(2)注意练习的负荷量。适宜的运动负荷有助于促进骨的生长,然而负荷强度和负荷量过大,则会使骨化提前,影响身高。特别是在生长高峰期,应多采用轻负荷、高频率的练习。

(3)应充分利用儿童时期关节活动范围大的特点发展柔韧性,但应重视发展关节的坚固性,以防止关节损伤。

(二)肌肉的特点

1. 肌肉的组成

儿童少年的肌肉中水分多,蛋白质、脂肪、无机盐类少,肌肉细嫩,收缩机能较弱,耐力差,易疲劳。随着年龄的增长,有机物增多,水分减少,尤其15~18岁时显著减少。因此,肌肉重量不断增加,肌力也相应增强(表1-1-1)。

表1-1-1 儿童少年肌肉重占体重的比例

年龄(岁)	肌肉重量占体重的%
8	27.2
15	32.6
17	40.0
成年人	44.2

2. 发育特点

少儿身体各部肌肉发育不平衡,躯干肌先于四肢肌、屈肌先于伸肌、上肢肌先于下肢肌、大块肌肉先于小块肌肉的发育。8~9岁以后,肌肉发育的速度加快,力量逐渐增强。15岁以后,小肌肉群也迅速发育。15~18岁是躯干力量增长最快的时期。全身整个肌肉力量男子在25岁左右、女子在20岁左右达到峰值。肌力可保持到30~35岁才开始减退。

肌力的发展有一定的规律性,当身高增长加速时即生长加速期,肌肉主要向纵向发展,长度增加较快,但仍落后于骨骼的增长。所以,肌肉收缩力量和耐力都较差。

生长加速期结束后,身高的增长缓慢,肌肉横向发展较快,这时肌纤维明显增粗,肌力显著增加,女孩在15~17岁、男孩在18~19岁肌力增长最为明显,同时体重增加也明显。

3. 训练中的注意事项

(1)要有计划地发展小肌肉群的力量和伸肌力量,促进少儿肌肉平均发展,同时也提高协调性。此外,还要注意发展斜方肌,如耸肩动作和提物(杠铃),以防驼背。

(2)肌肉在生长加速期以增加长度为主,宜采取伸长肢体的练习、弹跳和支撑自身体重的力量练习等。重负荷的力量练习应少采用。

(3)应让儿童掌握多种运动技术,不要搞单一的专项技术训练,要以全面发展为主。

(三)血液和循环系统的特点

1. 血液

儿童血量占体重的百分比略高于成人。新生儿的血量约占体重的15%,周岁时约为11%。

新生儿的红细胞为每立方毫米550万个,Hb含量为15克%~23克%,以后逐渐减少,4~5岁以后逐渐升高,到15~16岁时红细胞数为每立方毫米440万个,Hb含量为13.9克%,接近常人水平。男子的Hb在30~35岁达到最高水平,以后逐渐下降;女子则在13岁达到第一次高峰,以后逐渐下降,20~30岁维持较低水平,30~40岁又逐渐升高达到第二次高峰,但仍低于男子。

新生儿的白细胞总数特别多,平均可达每立方毫米2万个,两周后白细胞总数接近常人,比成年人稍高。但淋巴细胞的百分比一岁以后逐渐减少,到青春期接近成年人水平。

9~10岁以前中性细胞比例较低,淋巴细胞百分比相对较高。

儿童少年正处在长身体时期,建造身体需要的营养物质应多一些,生长加速期更需要增加营养物质,尤其是蛋白质、维生素、铁和其他矿物盐类,应注意补充,以免影响发育。

进行体育锻炼和训练期间更应多补充糖类、铁质和蛋白质食物,因为训练中肌肉增长,消耗蛋白多。尤其是在训练的前两周更为重要,以防出现运动性贫血。

2. 心脏重量和容积

儿童少年的心脏重量和容积均小于成人,但相对值按体重的比值却大于成人,幼儿的心脏重量占体重的0.89%,而成人只占0.48%~0.52%。心脏的重量随年龄逐渐增长

(表 1-1-2),到青春期时心脏已达到成人水平。心脏容积的增长也有类似的规律。

表 1-1-2 心脏重量随年龄增长值

年 龄	重 量
新生儿	20~25 克
1 岁	70 克
5 岁	新生儿的 4 倍
9 岁	新生儿的 9 倍
青春期	新生儿的 12~14 倍

3. 心率、血压

儿童的心脏发育不够完全,神经调节也不够完善,而新陈代谢又旺盛,因而心率较快。随着年龄的增长心率逐渐减慢,20 岁左右趋于稳定(图 1-1-3)。

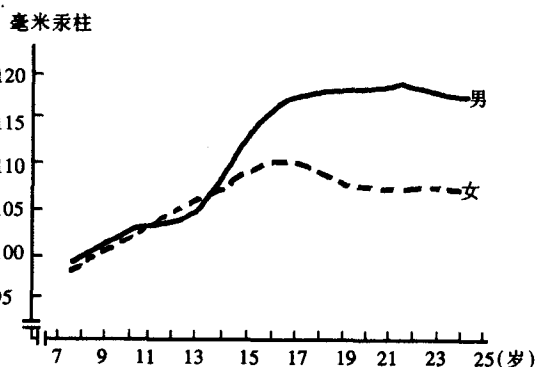
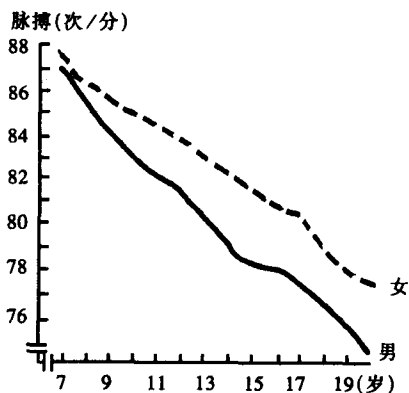


图 1-1-3 我国城市青少儿脉搏均值曲线 图 1-1-4 我国城市青少儿安静时收缩压平均值曲线

血管在 6~7 岁以前发育比心脏早,血管壁弹性好,血管口径相对较成人,外周阻力较小。所以,儿童的血压低,随着年龄的增长而递增(图 1-1-4)。

心输出量:少儿的心脏发育尚差,心肌纤维交织较松,弹性纤维少,心缩力弱,心脏泵血力小,每搏和每分钟输出量比成人小,但相对值每公斤体重的心输出量大,年龄越小相对值越大,保证了生长发育过程中物质代谢的需要。这说明儿童的心脏可以胜任较紧张的肌肉活动。

4. 青春期高血压

青春发育期后,心脏发育速度增快,血管发育处于落后状态,同时由于性腺、甲状腺等分泌旺盛,引起血压升高,称为青春性高血压。一般多见于身体发育良好、身高增长迅速的青少年。其特点是收缩压较高,一般不超过 150 毫米汞柱,具有起伏现象,舒张压则在正常范围。据统计,青春期高血压始发年龄为 11~12 岁,随年龄增长而增多。高峰年龄为 15~16 岁,以后逐渐减少。

运动时心血管的机能反应:年龄不同,心血管机能的发育不一样,对运动的反应也不

同。

儿童时期, 交感神经调节占优势, 心肌发育不十分完善, 运动时主要靠加快心率来增加心输出量以适应需要。所以, 运动时心率加快, 而血压变化并不明显。例如, 同样以每小时 5.6 公里 (93 米/分) 的速度步行, 6 岁儿童心率增加到 170 次/分, 10 岁为 164 次/分, 14 岁为 160 次/分, 18 岁为 150 次/分, 成人为 134~146 次/分。从最大摄氧量的心率来看, 13 岁的儿童心率为 205 次/分, 14~15 岁的少年为 200 次/分, 16~18 岁的少年为 189 次/分。由此可见, 心血管机能对运动的反应, 随年龄的增长, 脉搏增加得少, 而血压变化较明显, 16 岁以后接近成人。

5. 训练中的注意事项

(1) 能承受一定量的运动, 但负荷量不宜过大, 只要安排合理, 就会对心脏有益。尽量减少憋气、紧张性和静力性练习, 以免心脏过劳。

(2) 作好个别对待, 对个别生长快、个子很高、心脏发育落后于身体发育的儿童, 一定要循序渐进; 对性发育迟缓的女孩, 因其心血管机能发育也较差, 故运动强度和量都应降低要求, 并适当进行耐力练习; 对青春性高血压的学生, 如一向参加运动, 而且运动后又无不适反应, 可照常参加, 但运动量不可过大, 不宜做举重练习, 并需定期检查, 加强医务监督。

(四) 呼吸系统的特点

1. 呼吸频率与肺活量

儿童少年的胸廓狭小, 呼吸肌力较弱, 呼吸表浅, 所以, 肺活量小。但儿童代谢旺盛, 对氧的需求相对较多, 因而呼吸频率快。随年龄的增长, 呼吸深度增大, 频率逐渐减少, 而肺活量增大。受过训练的学生呼吸次数比同年龄的一般学生少, 而胸围、呼吸差、肺活量均较大 (图 1-1-5)。

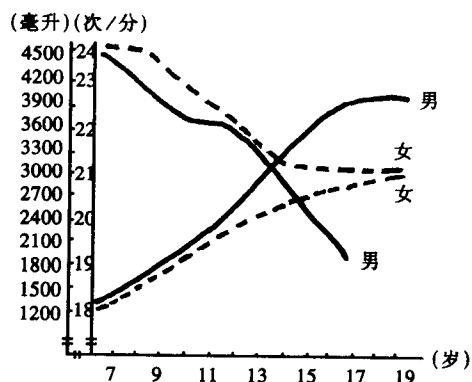


图 1-1-5 我国城市青少年肺活量及呼吸频率均值曲线

2. 摄氧量

在 10~11 岁和 13~14 岁时摄氧量增长最明显, 16~17 岁较缓慢。最大摄氧量与负氧债能力都较低, 女孩又比男孩低。所以, 儿童少年无氧代谢和有氧代谢的能力均比成人

低,不宜进行强度大的剧烈运动和长距离赛跑。

3. 肺通气量

儿童少年肺通气量小,但按每公斤体重的相对值却较大。儿童少年在运动时主要靠加快呼吸频率来增加肺通气量,而呼吸深度增加得很少,这是因为呼吸肌弱、调节机能不完善的原故。

4. 训练中的注意事项

(1) 多采用以发展有氧代谢为主的练习,不宜过多地安排长时间、大强度的耐力练习。随年龄增长,青春发育期呼吸肌的发展,无氧代谢能力逐渐提高,可安排短、长跑练习。

(2) 加强指导儿童少年呼吸与动作的配合。屈体动作时应呼气,挺胸动作时应吸气,但儿童往往不协调。有意识地进行深呼吸,尤其是深呼吸,对发展肺机能、协调性很有意义。

(3) 注意呼吸道卫生,养成用鼻呼吸的习惯。

(五) 内分泌系统的特点

内分泌系统调节着新陈代谢,影响着组织细胞的生长和机能分化,这与儿童少年的生长发育有直接关系。其中脑垂体、肾上腺、甲状腺、胸腺和性腺的发育特别重要。

脑垂体在出生时已发育很好,4岁前和青春期生长最迅速,机能也更活跃。脑垂体分泌的生长激素,有控制人体生长的作用,是从出生到青春期促进生长的最重要激素。肾上腺皮质所分泌的雄性激素与性发育有关。甲状腺在出生时已形成,至14~15岁甲状腺体发育最快,机能也达高峰,它对骨的生长发育、骨化过程、牙齿生长、面部外形、身体比例等方面都能产生广泛的影响。松果体和胸腺促使身高的增长,青春期后逐渐钙化,活动开始减退。

(六) 神经系统的特点

1. 脑、神经的发育

神经系统是发育最早最快的器官。新生儿脑重约350克,以后迅速增长,7~8岁已接近成人水平(表1-1-3)。脑发育在胎生期和生后1~2年最为重要。大脑随重量增加,脑细胞数量也增加,一年后可达120亿~140亿个。大脑随年龄的增长不断地发育,神经细胞的数量有所增加,体积也有所增大,突起增多,变长,并向皮质各层深入。儿童初期皮质下神经核绝对重量约为成人的94%~98%,皮质的运动区的神经核约为成人重量的75%~85%。至7~8岁时神经细胞的分化已基本完成,大脑额叶迅速生长,使儿童动作的精确性和协调性得到发展。以后,神经细胞突起的分枝越来越多,联络纤维大大增加,形成许多新的神经通路,脑的功能不断完善,趋于复杂化。

表 1-1-3 儿童脑重增长

年 龄	脑 重(克)
新生儿	350
6 岁	1200
7~8 岁	1300
9 岁	1350
12 岁	1400
20 岁	1427

新生儿的小脑发育很差, 1 岁时增长最快, 3 岁时小脑的发育基本上达到成人水平, 能维持身体的平衡和动作的准确性。脊髓的发育比脑缓慢, 不过, 初生时神经联系已经比较完善。自主性神经系统的发育在出生一年后基本完成。

随着神经系统结构的发育, 机能也逐渐完善起来, 并表现出在不同发育阶段各有其机能上的特点。例如, 初生的小儿脊髓反射的神经通路已发育完全, 婴儿期即可以形成简单的暂时联系; 3~6 岁大脑皮层各区域之间增加了暂时联系的可能性, 分化机能大大提高; 6 岁时条件反射的形成已比较稳定和巩固, 形成动作技能的能力更加提高。

儿童神经活动过程不稳定, 抑制过程占优势, 兴奋和抑制过程在皮质很容易扩散, 神经活动的强度和集中都较弱。因此, 活泼好动, 注意力不易集中, 做动作时不协调, 不准确, 易出现多余动作。建立条件反射快, 消退快, 重新恢复也快。

年龄越小, 皮质抑制过程越弱而不完善, 分化能力也就差。8 岁以前精确分化能力很差, 错误动作多。8 岁以后皮质细胞的分化能力与成人无大区别。13~14 岁时皮质抑制调节机能达到一定强度, 分析综合能力明显提高, 能较快地建立各种条件反射, 但由于分化能力尚不完善, 又受到小肌肉群发育较晚的影响, 所以掌握复杂精细的动作困难。14~16 岁时, 反应潜伏期缩短, 分化能力提高。少女分化抑制发展较早, 能够掌握复杂的高难动作, 在体操、花样滑冰和杂技项目中表现尤为突出。

2. 两个信号系统的活动

巴甫洛夫认为大脑皮质最基本的活动是信号活动(即条件反射), 信号的数目是非常多的, 但从本质上可将一切信号区分为两大类: 一类是现实的具体信号, 例如食物的形状、与食物结合的灯光和铃声等等, 都是现实的具体信号, 这一类信号, 统称第一信号。另一类是现实的抽象信号, 所有的词都属于这一类信号, 例如“食物”这一词, 并不代表某一具体食物, 而是一切具体食物(蔬菜、米、面、肉等)的概括。抽象的语言信号是在具体信号的基础上建立起来的, 是具体信号的信号, 所以称这一类信号为第二信号。当动物世界发展到人类阶段, 在人类的大脑皮质中出现了一种特殊的机能, 使人类不仅能对第一信号刺激发生反应, 同时对第二信号的刺激也能发生反应。对第一信号发生反应的皮质机能系统叫第一信号系统, 这是动物和人类所共有的。对第二信号发生反应的皮质机能系统叫第二信号系统, 这是人类所特有的。第二信号系统借助于语词命名使信号抽象化, 借助于语词来表达思维活动, 借助于语词来保持人与人之间的相互联系。

儿童的第二信号系统发育不完善,第一信号系统的活动占优势,直观形象思维能力较强,善于模仿,而抽象思维的能力较差,对示范等直观形象教学容易接受;9~16岁时第二信号系统机能进一步发展,联想、推理、抽象、概括的思维活动逐渐提高;16~18岁时第二信号系统机能已发展到相当水平,两个信号系统的相互关系已相当完善。

儿童大脑皮质的神经细胞工作能力低,易疲劳,但神经过程的灵活性高。神经细胞的物质代谢旺盛,合成作用迅速,所以,疲劳消除较快。儿童在进行运动时各种中枢和各器官的机能都易动员(启动)。

3. 训练中的注意事项

(1) 训练课内容要生动活泼、多样化,可穿插游戏和竞赛,避免单调,要注意安排短暂休息,使学生情绪饱满、精力旺盛、不易疲劳。

(2) 在教学方法方面多采用直观形象教学,如示范动作、图表、模型等,多采用简单易懂和形象生动的语言或口诀等形式进行讲解。年龄越小,直观教学法作用越大。随着年龄增长,抽象思维能力不断提高,应加强第二信号系统的活动,培养独立思考能力,加强对运动技术的理性认识。

(3) 儿童少年时期正是世界观形成时期,要加强意志品质的培养和组织纪律的思想教育。

(4) 青春期神经系统受内分泌腺活动的影响,会使稳定性暂时下降,儿童少年表现出动作不协调,少女更为明显。

三、女子解剖生理特点与训练

儿童少年在发育过程中出现男女性的第二性征。由于性别不同,身体形态结构与机能也表现出不同的特点。

(一) 女子生理阶段的划分

女子一生中根据性腺、卵巢的机能分为几个生理阶段:

1. 幼年期

12岁以前的阶段称为幼年期。在此期间性腺和生殖器官仍维持幼稚状态,卵巢没有什么发育。

2. 青春期

是幼年期幼稚的生殖器官向生殖器官成熟过渡的时期,以月经来潮为标志。此阶段卵巢明显发育,生殖器官发育较快。

3. 性成熟期

约自18岁开始,历时近30年,这是卵巢功能成熟的时期。此期性腺及性器官发育成熟,卵巢有周期性排卵,产生雌性激素。乳房和生殖器官也都有周期性变化,为妇女生育活动最旺盛的时期,故也称为生育期。

4. 更年期

年龄大约为 44~54 岁,卵巢和生殖器官的功能从旺盛状态过渡到衰退以至到完全萎缩时期。月经由不规则到完全无月经。

5. 老年期

60 岁以后称为老年期,妇女身体逐渐走向老化过程。

(二) 女子的解剖生理特点

1. 身体发育的特点

女孩身体发育的特点是青春发育期的生长加速期比男孩大约早两年。若把生长发育分成出生~10 岁、11~20 岁两个阶段,就可以看出 10 岁前女孩的发育速度比男孩快,11~20 岁时男孩的发育速度加快。调查结果表明,人体生长发育阶段具有明显的性别特点(表 1-1-4)。

表 1-1-4 我国儿童、青少年生长发育的阶段性及性别差异

阶段		生长发育水平		占成人的%
第一阶段	出生 ~ 10 岁	身高	男 135.3 厘米	79.6
			女 135.6 厘米	85.1
		体重	男 28.0 公斤	47.3
			女 27.8 公斤	53.6
第二阶段	11 ~ 20 岁	身高	男 35.5 厘米	20.2
			女 23.8 厘米	14.9
		体重	男 31.2 公斤	52.7
			女 24.1 公斤	46.4

(依中国青少年体质研究组 1985)

2. 运动器官的特点

(1) 骨骼 女子骨骼重量较男子轻 10%,抗弯能力较差,但韧性大。脊柱的椎间软骨较厚,韧性和弹性较好。所以,女子柔韧性比男子强。

(2) 体型 女子脊椎骨较长,四肢骨较短、细,尤其是小腿明显地短,形成了女子身长较矮、下身短的特点。青春期后,女子肩窄,骨盆宽,下肢围度增长较快,大腿和腰粗。而男子肩宽,骨盆窄,上肢围度增长得较快,臂围长。女子形成了上体长而窄、下肢短而粗、肩窄骨盆宽的体型,男子上体短而宽、下肢长而细、肩宽骨盆窄的体型,出现男女体型的性别差异(表 1-1-5)。

表 1-1-5 我国 18~25 岁男女各种形态指标比较

项 目	男	女	差(男-女)	女/男×100
身高(厘米)	170.3	159.0	11.3	93.4
坐高(厘米)	92	86.3	5.8	93.7
身高-坐高(厘米)	78.2	72.7	5.5	93.0
小腿长(厘米)	37.2	34.8	2.4	93.5
肩宽(厘米)	38.6	35.0	3.6	90.7
骨盆宽(厘米)	27.5	27.3	0.2	99.3
坐高/身高	54.1	54.3	-0.2	100.4
腿长/身高	45.9	45.7	0.2	99.6
肩宽/身高	20.9	22	-1.1	106.6
骨盆宽/身高	16.1	17.2	-1.1	106.8

(依中国青少儿体质研究组 1985)

由于女子的体型特点,使身体的重心低,稳定性高,有利于做平衡动作。女子下肢短,步幅小,影响速度。女子骨骼轻(占体重的 15%,男子占体重的 18%),上肢长,负重能力较差(表 1-1-6)。

表 1-1-6 我国 18~25 岁男女四肢发育的比较

项 目(厘米)	男	女	差(男-女)	女/男×100
手 长	18.5	17.1	1.4	92.4
上肢长	73.5	67.7	5.8	92.1
腿 长	78.2	72.7	5.5	93.0
小腿长	37.2	34.8	2.4	93.5
足 高	24.8	22.9	1.9	92.3
大腿围	51.2	51.4	-0.2	100.4
小腿围	35.0	34.4	0.6	98.3
上臂紧张围	28.6	25.9	2.7	90.6
上臂放松围	25.6	24.0	1.6	93.8

(依中国青少儿体质研究组 1985)

(3)肌肉系统 男子肌肉占体重的 40%~45%,而女子只有 32%~35%,女子仅占男子肌肉重量的 80%~89%,可见女子肌肉重量轻,肌力弱。俄罗斯有资料曾报道:男子上体伸肌力(背力)为 160 公斤,女子为 100 公斤,相当于男子的三分之二;腰部肌力为男子的三分之二,下肢爆发力为男子的四分之三。

(4)体脂 女子的体脂占体重的 28%~30%,而男子只有 18%~19%。女子大量脂肪沉积在皮下,尤其是胸、臀、腿部等处,皮下脂肪的沉积为男子的两倍。女子脂肪层较厚,有很好的保温作用,还有助于保护骨骼肌肉少受损伤。此外,体脂可以储备能量,供人体