

JUNTIXUNLIANDESHENGWUXUE

军队训练的 生物学



军队体育知识丛书

主编 陈德平 钱伯成

林建棟
陈南生
张永民 编著



解放军出版社

《军队体育知识丛书》编委会成员

主 任：张训才

副主任：于庆金 陈德平 胡亚军

委 员：钱伯成 刘德佩 陈永礼 林建棣

李之文 贾传文 舒进军 刘建华

陈孝平 张学玲 闵腊根

主 编：陈德平 钱伯成

副主编：胡亚军 陈孝平 林建棣 张学玲

前 言

在总参谋部军训部的直接指导和大力支持下，由解放军体育学院编写的《军队体育知识丛书》终于和大家见面了。

军队官兵的体能是军队战斗力的重要组成部分，古今中外各国军队都十分重视军队体育训练。我军自建军之日起，老一辈革命家就十分重视体育训练，把军队体育同军事训练、军队建设密切联系在一起，为增强官兵体质，提高部队战斗力和取得战争的最后胜利起到了十分重要的作用。

建国后，我军继续发扬开展军队体育运动的光荣传统，并在总结战争年代开展军队体育活动的基础上，不断赋予军队体育活动以新的内容，制定了一系列规章制度，把开展体育活动纳入了军事训练体系，从而使我军体育训练得以进一步制度化、正规化，为我军的全面建设作出了重要贡献。

然而，由于多方面的原因，我军体育的学科建设，教材建设处于滞后状态，全军部队在开展体育训练时，缺乏知识性与指导性相结合的读物。编写出版《军队体育知识丛书》，旨在进一步加强军队体育学科建设，完善教材体系，为部队基层官兵提供一套具知识性、趣味性和指导性相结合的军队体育科普读物，促进我军体育训练的开展，提高部队战斗力。

《军队体育知识丛书》共十册。《军队体育史话》、《高技

术战争与军队体育》、《现代战争与军人的体能训练》、《军体训练的生物学》、《军警格斗》、《军事五项》、《武装泅渡》、《军体操》、《军队中的田径运动》、《军队中的球类运动》等。

《军队体育知识丛书》在编写出版过程中，得到了总参军训部体育局、八一军体训练大队等单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

编委会
1999年3月

目 录

第一章 军体训练的生物学基础	(1)
一、人体的构成与身心健康	(1)
(一) 人体的构成	(2)
(二) 身心的健康	(8)
二、军体训练的身心效应	(14)
(一) 军体训练的身体效应	(14)
(二) 军体训练的心理作用	(16)
三、军体训练的生物学原则	(17)
(一) 从实际出发原则	(18)
(二) 身体全面发展原则	(18)
(三) 循序渐进原则	(18)
(四) 坚持经常性原则	(19)
第二章 军体训练的卫生保健	(21)
一、军体训练的卫生要求	(21)
(一) 军体训练环境的卫生要求	(22)
(二) 不同季节军体训练的卫生保健	(26)
二、军体训练的生理卫生	(31)
(一) 军体训练前的生理卫生	(31)
(二) 军体训练中的生理卫生	(32)
(三) 军体训练后的生理卫生	(40)

三、军体训练的医务监督	(46)
(一) 军体训练适宜运动量的简易判断	(47)
(二) 军体训练中健康状况的自我观察	(49)
第三章 军体训练的伤病防治	(52)
一、军体训练的常见损伤与防治	(52)
(一) 擦伤	(53)
(二) 挫伤	(53)
(三) 急性肌肉拉伤	(55)
(四) 关节韧带扭伤	(56)
(五) 疲劳性骨膜炎	(57)
(六) 腱鞘炎	(59)
二、军体训练的常见病疾与防治	(61)
(一) 过度训练综合症	(61)
(二) 过度紧张	(63)
(三) 运动性贫血	(64)
(四) 运动性血尿	(66)
(五) 运动性血红蛋白尿	(67)
三、军体训练中的意外事件与急救	(68)
(一) 晕厥与现场急救	(68)
(二) 脑震荡与现场处理	(70)
(三) 出血与止血	(71)
(四) 关节脱位与现场处理	(74)
(五) 骨折与现场处理	(75)
(六) 溺水与急救	(77)
第四章 军体训练的科学膳食	(79)
一、合理的营养与身体健康	(79)

(一) 人体必须的营养素·····	(80)
(二) 营养膳食的合理性·····	(86)
(三) 平衡膳食的重要性·····	(88)
二、食物成分与营养作用·····	(91)
(一) 食物的分类·····	(91)
(二) 常见食物营养成分含量·····	(92)
(三) 十种基本的营养食物·····	(96)
三、军体训练与膳食营养·····	(97)
(一) 运动能量来自食物的营养·····	(97)
(二) 膳食营养对军体训练的影响·····	(99)
(三) 不同军体训练项目的合理营养·····	(100)
(四) 不同气候条件下军体训练的合理 营养·····	(101)
第五章 军体训练的效果评价·····	(103)
一、军体训练效果评价的基本知识·····	(103)
(一) 军体训练效果评价的意义与要求·····	(103)
(二) 军体训练效果评价的方法·····	(106)
(三) 军体训练效果评价标准与指标分类·····	(106)
二、军体训练效果的身体形态评定·····	(110)
(一) 身体高度·····	(110)
(二) 身体重量(体重)·····	(113)
(三) 身体脂肪量(体脂)·····	(113)
(四) 身体围度·····	(116)
三、军体训练效果的身体机能评定·····	(116)
(一) 行走法的评定·····	(117)
(二) 跑步法的评定·····	(118)

(三) 登台阶法的评定	(120)
(四) 坐站与蹲站法评定	(122)
(五) 安静心率的测定	(125)
(六) 肺活量测定	(126)
四、军体训练效果的身体素质评定	(128)
(一) 肌肉力量的测试与评定	(128)
(二) 身体柔韧性的测试与评定	(133)
(三) 灵敏性、协调性的测试与评定	(137)
第六章 军体训练的心理功效	(141)
一、军体训练对军人心理发展的意义	(141)
(一) 提高军人良好的心理活动水平	(142)
(二) 培养军人良好的心理品质	(143)
(三) 帮助军人克服心理问题	(144)
二、军体训练对军人心理发展的影响	(144)
(一) 军体训练对提高军人心理功能的 作用	(144)
(二) 军体训练对增进军人心理健康的 作用	(147)
三、军体训练的心理特点	(150)
(一) 军体训练的认知发展特征	(151)
(二) 军体训练的情绪体验特征	(152)
(三) 军体训练心理活动的阶段性特征	(153)
四、军体训练的心理要求	(154)
(一) 引导树立正确动机	(154)
(二) 不断进行心理“调控”，保持最佳 心理状态	(155)

(三) 着眼于军体技能的形成	(156)
(四) 培养良好的军体心理卫生习惯	(157)

第一章

军体训练的生物学基础

在现代高技术条件下，战争的样式发生了巨大的变化。但是，军队战斗力的强弱，仍与军人的体质体能有着密切的关系。

80年代英阿马岛之战，英军不仅在战前实施士兵的身体适应训练，而且在远航作战的途中，仍坚持舰上的体能训练；90年代举世震惊的海湾战争以高科技为显著特征，但美军和多国部队的沙漠适应训练远比战争进行的时间为长。可以说，军人的体质体能不仅在常规战争中起重要作用，而且在高技术条件下的战争进程中也发挥着突出的效能。

一、人体的构成与身心健康

人体的形态结构、生理功能以及心理状态在人体内是相互联系、相互制约的，是在长期进化过程中逐渐形成的统一整体。形态结构是生理功能的物质基础，生理功能既是形态

结构的运动形式，同时也是心理状态的产生基础。了解人体的结构是认识身心健康的必要条件。

（一）人体的构成

细胞和细胞间质是人体最基本的结构，无论是坚硬的骨骼，还是不停地流动的血液，无论是体表的肌肉，还是深藏于体内的脏器，无一不是由细胞构成的。细胞是实现人体各种生理功能的物质基础，是人体的“生命之砖”。人体是由大约 50 万亿个结构各式各样、功能千差万别的细胞组成的，它们不断地进行着新陈代谢，从而表现出人体的生长、发育、繁殖、衰老和死亡的生理现象。由经过分化有利于整体而行使某种特殊功能的细胞组成细胞群，即组织（上皮、结缔、神经和肌肉组织）；再由几种不同的组织合成有特定结构和功能的独立器官（心、肺、胃、肝）；最后由许多联合起来完成某项共同生理功能的器官构成器官系统。人体是由循环、呼吸、消化、泌尿、生殖、内分泌、神经感官和运动等系统组成的统一整体。

1. 循环系统

循环系统由一系列连续封闭式的管道系统组成。分布于身体各部，根据其中所含的液体不同，分为心血管系和淋巴系。

（1）心血管系 心血管系由心脏和动脉、静脉、毛细血管组成。心脏是血液循环的动力器官，在神经系统和内分泌的调节下，心脏有节律地收缩、舒张，不断地推动血液在血管内循环流动。血液由心脏流向身体各部所经过的血管称为动脉；血液由身体各部流回心脏所经过的血管称为静脉；位于各组织器官内并连接动脉与静脉的血管称为毛细血管。血

液自心脏经动脉、毛细血管和静脉，再返回心脏，这一过程叫做血液循环。血液循环通过毛细血管处将氧气、营养物质和激素运送到全身各器官，同时又将组织中的代谢产物，包括无用的物质和二氧化碳等带到肺、肾和皮肤等器官排出体外。因此，血液循环在保证机体新陈代谢的正常进行中起着重要作用。

人体血液循环，根据途径和功能可分为同时进行的体循环和肺循环两部分。

体循环（大循环）：是心脏与头、颈、躯干、上肢、下肢以及各器官（除肺外）间的血液循环，含有丰富的氧气和营养物质的动脉血，颜色鲜红，自心脏的左心室经主动脉及其分支流向全身各器官的毛细血管。血液在毛细血管中流动缓慢，通过渗透与弥散作用，在毛细血管和组织间隙中进行物质交换和气体交换，把血液中的氧气和营养物质输送给组织细胞，同时将组织细胞的代谢产物和二氧化碳进入毛细血管内，使血液变成颜色暗红的静脉血。静脉血由小静脉经各级静脉汇成上、下腔静脉和冠状窦流回心脏的右心房。

肺循环（小循环）：是心脏与肺之间的血液循环，含有代谢产物和二氧化碳的静脉血，自右心房进入右心室，再经肺动脉及其分支到肺泡周围的毛细血管。在肺泡和肺泡周围毛细血管中进行气体交换。当呼气时，二氧化碳离开毛细血管进入肺泡腔，呼出体外；吸气时，空气中的氧通过肺泡进入毛细血管，因此，血液由静脉血变成含氧丰富的动脉血，最后经肺静脉流回左心房，动脉血由左心房进入左心室，再进入体循环（图 1-1 示）。

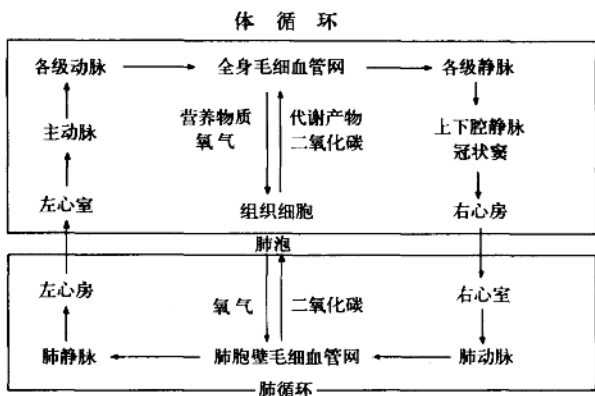


图 1-1 体循环和肺循环途径示意

(2) 淋巴系 淋巴系是脉管系的一个组成部分。它由输送淋巴液的淋巴管和产生淋巴细胞的淋巴器官所组成。淋巴器官包括淋巴结、扁桃体、脾和消化器官内的各种淋巴小结。淋巴管与静脉相通，从毛细淋巴管开始，它的起始部是膨大的盲管，位于组织间隙中。毛细淋巴管相互吻合成网，全身除软骨、上皮和中枢神经系统外，遍布于所有组织器官。在小肠绒毛内的毛细淋巴管，称乳糜管。由毛细淋巴网发出小的淋巴管，再由小的淋巴管逐渐汇合成大的淋巴干，最后汇合成左右两条大的淋巴管道注入静脉。淋巴管内有流动的液体，称为淋巴。淋巴来源于组织液，组织液是血液从毛细血管中渗出，进入组织间隙而形成的。组织液不断地与周围组织细胞进行物质交换和气体交换，然后大部分组织液

重新渗入毛细血管，回到血液循环中；而小部分组织液则渗入毛细淋巴管形成淋巴。在神经系统的作用下，淋巴管收缩所产生的微小压力，可使淋巴液缓慢地流向静脉。

2. 呼吸系统

呼吸系统包括输送气体的呼吸道和交换气体的肺。呼吸道由鼻、咽、喉、气管和支气管组成，通常把气管以上的呼吸道称之为上呼吸道。呼吸道有骨和软骨作成支架以使管道通畅，并利于呼吸的顺利进行。肺分左右两个，位于胸腔内。左肺分为上下两叶，右肺分为上中下三叶。两肺的内侧有肺门，肺门有肺动脉、肺静脉、支气管、淋巴管和神经等出入。肺的外面包着胸膜，左右纵隔胸膜之间叫纵隔，胸膜及纵隔也包括在呼吸系统之内。呼吸系统的作用在于从外界吸进氧气、呼出体内产生的二氧化碳。呼吸是生命活动的重要特征之一。

3. 消化系统

消化系统由消化管与消化腺组成。消化管包括口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠和肛门。消化腺包括唾液腺、肝、胰以及各段管道的附属腺体等，它们能分泌消化液并进入消化管道以进行消化。消化系统的作用在于把食物转化为身体所需要的营养物质，并将它送入淋巴和血液，以供身体生长和维持生命活动之用。

4. 泌尿系统

泌尿系统由肾、输尿管、膀胱及尿道等器官组成。主要机能是排泄体内多余的水分、矿物质和某些代谢产物，从而维持体内体液的恒定与酸碱的平衡。在泌尿系统中，肾是产生尿液的器官，输尿管是连接肾与膀胱的细长管道。尿液由

输尿管到达膀胱内存留，当膀胱充满尿液时，就收缩把尿液经尿道排出体外。男子的尿道较长，除了排尿外还兼有排精的作用；女子的尿道较短，仅供排尿之用。

5. 内分泌系统

内分泌系统（内分泌腺）所分泌的物质，称为激素。激素在神经系统的影响下对机体生命活动、调节代谢过程，特别是对生长发育有全面的特殊作用。内分泌腺有甲状腺、胸腺、大脑垂体、肾上腺和松果腺等。内分泌腺的分泌液直接进入血液淋巴中，通过循环作用分布全身。腺体中有丰富的血管和神经。

6. 神经感官系统

神经感官系统由神经系统和感觉器官组成。

(1) 神经系统 可分为中枢神经和周围神经两部分。脑和脊髓构成中枢神经系；脑神经、脊神经和植物性神经构成周围神经系。神经系统的作用在于使人体所有器官系统的活动协调地配合起来成为一个统一的整体，以适应身体内部和外界环境的变化。在人体内，神经系统处于主宰地位，它控制和管理着人体的生命活动。

(2) 感觉器官 是接受体内、外各种刺激的复杂结构，有感觉神经末梢，而且还有很多辅助结构。人体通过它将刺激传给大脑产生感觉，从而认识和适应外界环境的变化。人体的重要感觉器官有眼、耳、皮肤、鼻、舌和肌肉、肌腱本体感受器等。

7. 运动系统

运动是人体对外界反应的主要形式之一，是人的基本能力。运动系统是以骨为杠杆、关节为枢纽、肌肉的收缩作为

动力而构成的。运动系统包括骨、关节和肌肉三部分，它们在神经系统的支配与调节下，在循环系统和其他系统密切配合下，起着保护、支持和运动的作用。骨、关节和肌肉构成了人体的支架和基本形状，它们占人体重量的大部分，在成年人中约占人体全部重量的 58%。其中肌肉占全身重量的 40%；骨约占 14%。神经和血管分布于肌肉和肌肉之间，且与骨骼的构成有一定的关系。运动系统各部分的形态与结构是和它的机能相统一的。人的运动主要是四肢，所以四肢肌肉也就特别发达，它的重量约占全部肌肉重量的 80%，下肢负担大于上肢，故肌肉也比上肢粗大。因为四肢骨多为长骨，关节也非常灵活，故肌肉分化也最为复杂，且多为作用力强大的长肌。

(1) 骨 是有机体内最坚固的结构，在有机体活动中起机械作用，正常成年人有 206 块骨。骨可分为颅骨、躯干骨和四肢骨三部分；骨是一个器官，由骨组织、疏松结缔组织、神经组织等构成，骨组织是其中的重要部分。新鲜骨的表面有骨膜，骨髓腔内有骨髓。

(2) 关节 是由骨与骨借助结缔组织、软骨组织及骨组织相连。根据骨连结的方式，可以把全身骨连结分为两大类，即无腔隙的骨连结和有腔隙的骨连结（或称不动关节和动关节）。关节的主要结构有关节面、关节囊和关节腔。除此之外还有滑液、滑膜皱壁、关节内软骨和关节韧带等辅助结构。

(3) 肌肉 在人体内的分布极其广泛，全身肌肉约有 500 余块。肌组织的基本特征是在神经系统支配和协调下而产生收缩和舒张，肌肉以各种方式联合收缩产生各种各样的

动作，没有肌肉的收缩，人体就不可能产生任何主动运动。每块肌肉（骨骼肌）都是由许多肌纤维、丰富的血管、神经等构成的，故每块肌肉都是一个器官（由许多肌纤维集合起来成为小的肌束，再由许多小肌束合并成大的肌束，最后由若干个大肌束合并成整块肌肉）。肌肉是收缩性很强、物质代谢旺盛的器官，肌肉中有丰富的血管分布，肌肉还有筋膜、腱鞘等辅助结构。

（二）身心的健康

健康，是人生幸福的象征，是人体活力和工作能力的基础，同时又是竞争意识与能力发展的物质条件。对于军人来说，健康则是战斗力的基础。只有身心健康的人，才能实现自己的愿望和理想；才能认识世界和改造世界；才能有精力参与社会的竞争；才能有充沛的精力和体力，投身于军事训练和战备执勤。一个民族，一个国家的人民，只有身体素质和健康水平高才有发展，才有前途。同样，一支军队，一名军人，只有具备强壮的身体素质和健康的身体水平，才能有战斗力，才能驾驭现代战争的进程。东方人说，健康是个宝，一时离不了；阿拉伯人说，损害健康就是盗窃自己的财富；保加利亚人说，健康是最大的物质财富。这就说明不仅对每个人，而且对整个社会，健康都是最珍贵的东西。

健康，是当今社会人人都追求的。然而仅仅有健康的愿望是不够的，还必须要付出一定的代价，那就是除了先天的遗传和后天的营养、环境、生活方式、心理，以及顽强的意志外，还需要从坚持体育锻炼和科学的训练中去获得。

何谓健康？世界卫生组织解释为：“健康，乃是一种在身体上、精神上的充满状态，以及良好的社会适应能力，而