

体 育 卫 生 学

北 京 师 范 大 学 体 育 系

PDG

序 言

“体育卫生学”是师范大学体育系的一门基础理论课程，是研究人体的基本结构和机能，探讨体育运动对人体的良好作用和机能发展的规律性，以及对一般运动损伤的预防和处理。

在党的“十大”政治报告中指出“要重视上层建筑包括各个文化领域的阶级斗争，改革一切不适应经济基础的上层建筑。”，伟大领袖毛主席教导我们“课程设置要精简，教材要彻底改革，有的首先删繁就简。”通过无产阶级文化大革命，批林批孔，特别是伟大领袖毛主席最近关于理论问题的重要指示，全国人民正在努力学习和掌握马克思主义关于无产阶级专政的理论，这就有力的推动了教育革命的不断向前发展。我系七三年编写的体育卫生学试用讲义，通过两年教学实践，在总结经验基础上，进行了一些教育调查，参考了兄弟院校的经验教训，进行了一定的修改。在修改过程中我们力求做到：

1. 少而精和加强基本理论的辩证统一。根据专业特点和中学体育教学实际，把必要的生理解剖和保健内容选编入教材，突出重点，严防烦琐重复。少而精，必须把必要的学到手。

2. 进一步破除体育卫生学中的形而上学，机械唯物论等反动观点，坚持用辩证唯物论做指导，阐明本课程中所固有的规律性，使思想观点与教材内容的统一。实际也就是思想性和科学性的结合。

3. 加强理论与实际的结合，使理论为无产阶级政治服务，为体育运动实际服务。

4. 力求文字通俗，增加一些补充教材，便于学员的自学和参考。

体育卫生学的目的任务：

1. 通过教学，使学员进一步树立运用辩证唯物主义观点，理论联系实际的观点去分析、认识和解决实际问题的能力；

2. 使学员进一步明确政治与业务的关系，因为体育总是和技术和运动成绩打交道，所以教学过程中必须彻底批判单纯技术观点和锦标主义；

3. 使学员掌握和运用运动时的生理变化规律及运动伤病的预防和处理方法；指导运动实践；合理安排体育教学；推动群众性体育运动的开展，使体育为工农兵服务；开展体育领域里的科学研究，进一步提高我国的运动水平和广大工农兵的体质水平。

对学习本课程的要求：

1. 要树立正确的学习目的和学习态度，要有为革命而学习的思想。提高学员对贯彻执行无产阶级教育方针、体育方针的自觉性。

2. 学校是无产阶级专政的工具，工农兵学员身负“上、管、改”的重任，所以在学习本课程中，对不符合毛泽东思想，不符合无产阶级教育路线和体育路线的内容加以批判，认真读马列、毛主席著作，深入持久的开展科学领域里的革命大批判，在上层建筑领域里对资产阶级实行全面的专政。

3. 理论联系实际，要求学员能掌握运用体育卫生学之矢，射运动实践之的，使理论为实践服务。

4. 提倡辩证唯物主义，反对形而上学和唯心主义：

①反对生理解剖领域里的单纯生物学观点，要考虑人的主观能动性、人的阶级觉悟和思想情绪对人体机能的重大作用。也就是“精神变物质”。

②用对立统一的观点认识人体是一个有机的整体。反对只见局部不见整体，只见树木不见森林，不认识事物的互相联系，不认识事物内部的规律性的局部解剖学观点，这实际是主观主义在生理解剖领域里的具体表现。但为了学习方便有时也必须对某一器官进行探讨，但必须要在整体观念指导下进行。因人体存在着许多矛盾，如心脏的收缩和舒张，呼吸的吞和吐，神经肌肉的兴奋和抑制等，但只有在各个矛盾的总体上即矛盾的互相联系上了解其特殊性，而且只有从矛盾的各个方面着手研究，才有可能了解其整体。

③必须认识事物的发展总是由量变到质变，人体在体育锻炼过程中同样是由量变到质变过程，如肌肉通过经常体育锻炼、肌纤维的实质性物质增多，参加活动的肌纤维的增加以致轮换，神经调节和内脏共济作用的改善，使肌肉收缩机能发生质的变化。旧的矛盾解决，新的矛盾又在更高一级的基础上经过斗争，在更高的水平上又达到对立的统一。这就是体质不断提高的过程。

4. 要进行生动活泼的学习方式，采取多种多样的学习方法，如师生间、同学间进行互帮互学。讲解时提倡启发式，反对注入式，充分发挥工农兵学员的积极作用，有计划的进行调查研究，及时总结，不断提高学习质量。

因为马列主义和毛泽东思想学习的不够，阶级斗争和路线斗争觉悟水平低，加上人手少，时间短，实际经验和业务知识有限，所以在贯彻辩证唯物主义观点、精选教材和理论联系实际缺点和错误在所难免，希望工农兵学员和有关单位给以帮助，使本教材在革命实践和教育实践中不断改进和充实。

目 录

27574

言

第一章 人体概述	(1)
一、细胞的基本概念	(1)
二、组织	(1)
三、器官和系统	(2)
四、人体是一个对立统一的整体	(3)
第二章 运动系统	(5)
第一节 骨	(5)
一、骨的构造	(5)
二、骨的理化性质	(6)
三、骨的生长	(6)
四、骨的功能	(6)
五、青少年骨的特点及体育运动对骨骼的影响	(6)
第二节 骨连结	(10)
一、脊柱和胸廓	(11)
二、上肢骨连结	(12)
三、下肢骨连结	(13)
四、影响关节活动的因素	(15)
第三节 肌肉	(16)
一、骨骼肌的形态与结构	(16)
二、骨骼肌的辅助装置	(16)
三、肌肉的特性	(16)
四、肌肉的工作特征	(18)
五、肌肉收缩的能量物质保证	(19)
六、体育锻炼对肌肉的影响	(19)
七、儿童、青少年肌肉系统的形态和机能特点	(19)
八、人体主要肌肉的位置、作用和发展方法	(20)
第四节 动作分析(补充教材)	(28)
一、与动作分析有关的几个概念	(28)
二、动作分析方法的简介	(30)
三、动作分析举例	(30)

第三章 运动卫生与运动损伤	(32)
第一节 体育锻炼的卫生要求	(32)
一、参加体育锻炼应注意的事项	(32)
二、对参加体育锻炼和训练的卫生要求	(33)
第二节 运动性疾患发生的原因、预防和处理	(37)
一、肌肉酸疼	(38)
二、重力休克	(38)
三、肚子疼	(38)
四、头晕	(39)
五、中暑	(40)
六、肌肉痉挛	(40)
七、急性心力衰竭	(41)
八、冻伤	(41)
九、运动性关节炎	(41)
十、游泳性中耳炎	(42)
十一、鸡眼	(42)
十二、溺水	(42)
十三、鼻出血	(43)
第三节 运动损伤的发生原因、预防和急救处理	(43)
一、运动损伤的原因和预防	(43)
二、运动损伤急救时应注意事项	(45)
三、常见的运动损伤	(45)
四、止血、包扎、临时固定和搬运	(50)
第四章 按摩	(53)
第一节 按摩的作用和应注意事项	(53)
一、按摩的作用	(53)
二、按摩应注意事项	(53)
三、软组织损伤的病理	(54)
第二节 按摩的基本手法	(55)
一、按摩法	(55)
二、推拿法	(55)
三、揉捏法	(55)
四、压颤法	(56)
五、拍敲法	(56)
六、摇动法	(56)
七、牵拔法	(56)
八、弹拨筋法	(57)
第三节 指针按摩及主要穴位	(57)

一、手法.....	(57)
二、作用.....	(57)
三、应用范围.....	(57)
第四节 几种常见的运动性关节损伤的按摩手法.....	(58)
一、腰部扭伤.....	(58)
二、肩关节软组织损伤.....	(59)
三、肘关节损伤.....	(60)
四、腕关节损伤.....	(61)
五、手指的狭窄性腱鞘炎.....	(61)
六、膝关节损伤.....	(63)
七、踝关节损伤.....	(63)
第五章 血液循环系统.....	(65)
第一节 血液.....	(65)
一、概述.....	(65)
二、血液的成分和特性.....	(65)
三、血量及其在运动中的重新分配.....	(66)
四、血液酸碱度及其在运动中的变化.....	(67)
五、血型 and 输血.....	(67)
第二节 血液循环.....	(68)
一、心脏、血管的形态、结构和机能.....	(68)
二、心动周期和心输出量.....	(69)
三、血压和脉搏.....	(70)
第三节 心血管系统的调节.....	(72)
第四节 体育锻炼对心脏血管机能的影响.....	(72)
第五节 淋巴.....	(73)
第六章 呼吸.....	(74)
第一节 概述.....	(74)
第二节 呼吸系统和呼吸运动.....	(74)
第三节 气体的交换和运输.....	(75)
第四节 呼吸运动的调节.....	(76)
第五节 体育锻炼对呼吸机能的影响.....	(76)
一、肌肉活动时的需氧量和耗氧量.....	(76)
二、评定呼吸机能训练水平的生理指标.....	(77)
第七章 新陈代谢.....	(80)
第一节 消化、呼吸和排泄.....	(80)
一、消化系统和排泄系统概述.....	(80)
二、食物的消化和吸收.....	(80)

三、尿、汗的排泄·····	(81)
四、体育锻炼对消化、排泄机能的影响·····	(82)
第二节 物质和能量代谢·····	(83)
一、醣代谢·····	(83)
二、蛋白质代谢·····	(85)
三、脂肪代谢·····	(85)
四、水、无机盐和维生素的生理功能·····	(86)
第三节 体育锻炼过程中的能量代谢·····	(87)
一、与肌肉收缩有关的物质·····	(87)
二、体育运动的能量代谢·····	(88)
第八章 人体机能的调节·····	(90)
第一节 人体机能调节的概述·····	(90)
第二节 神经系统的结构和机能·····	(91)
一、神经系统的基本结构·····	(91)
二、神经的分类·····	(91)
三、神经调节的基本过程——反射·····	(96)
四、大脑皮层的机能活动·····	(98)
第三节 内分泌腺·····	(103)
一、内分泌的概念·····	(103)
二、人体主要内分泌腺及其作用·····	(103)
三、内分泌的神经调节及相互影响·····	(104)
第四节 感觉器官·····	(105)
一、皮肤感受器·····	(105)
二、视感受器·····	(105)
三、位觉、听觉器官·····	(107)
四、本体感受器·····	(108)
第九章 体育运动的生理学基础·····	(109)
第一节 动作技能的形成·····	(109)
一、形成动作技能的基本过程·····	(109)
二、形成动作技能的阶段性变化·····	(112)
三、加速形成动作技能的条件·····	(113)
四、动作技能间的相互影响·····	(114)
第二节 身体素质的发展·····	(114)
一、力量素质·····	(114)
二、速度素质·····	(116)
三、耐力素质·····	(117)
四、灵敏性素质·····	(119)
五、柔韧性素质·····	(120)

六、身体素质全面发展的意义	(121)
第三节 运动过程的生理规律	(121)
第四节 某些运动项目的生理卫生特点	(126)
一、田径运动的生理卫生特点	(126)
二、体操运动的生理卫生特点	(128)
三、球类运动的生理特点	(129)
四、游泳	(130)
五、武术的生理特点	(131)
第五节 运动训练的生理学分析	(132)
一、大运动量训练的生理基础	(132)
二、运动训练的早期专业化问题	(134)
三、全面身体训练问题	(134)
第十章 青少年及女子的体育卫生	(136)
第一节 青少年的生理解剖特点	(136)
一、骨骼的特点	(136)
二、肌肉的特点	(136)
三、心血管系统	(137)
四、呼吸系统	(137)
五、神经系统	(138)
第二节 青少年的体育教学和运动训练问题	(138)
第三节 女子的体育卫生	(141)
一、女子的解剖生理特点	(141)
二、女子体育的卫生要求	(142)
三、月经期间的生理反应及锻炼时应注意的问题	(142)
第十一章 体格检查和健康分组	(144)
第一节 身体发育的检查和评定	(144)
一、体格检查应注意事项	(144)
二、体表检查的方法和评定	(144)
三、体格检查	(145)
四、体格检查的评定方法	(148)
五、生理机能检查方法	(148)
第二节 学校体育课的健康分组	(151)
一、健康分组的原则	(151)
二、健康分组的标准	(151)
三、几种常见疾病的健康分组	(152)
四、体育活动的暂时禁忌症	(152)
附：1965年北京市中小学生身体发育回归表	(154)

第一章 人 体 概 述

人类对客观事物的认识总是不断发展,当科学水平达到一定水平后,一些从来还未被人类认识的事物,逐渐被认识了。当三百年前有了显微镜后,细菌和细胞才被进一步认识。人体虽然是一个极为复杂的有机体,但它的基本形态结构和机能单位是微小的细胞,正象恩格斯所指出的“一切有机体,除了最低级的以外,都是由细胞构成的,即由很小的,只有经过高度放大才能看得到的,内有细胞核的蛋白质小块构成的。”人体内有千千万万个细胞,各有其结构和机能特点,但它们的基本结构是相似的。为了进一步了解人体的机能结构,所以首先应了解细胞的构造。

一、细胞的基本概念 (见图 1—1)

(一) 构造:细胞最外面包着一层薄膜,称为细胞膜,它可以保持细胞的完整性,并且是细胞内外进行交换的通路。细胞质是细胞膜内包含的物质(细胞核除外),其中包括糖、蛋白和脂肪等营养物质。每个细胞一般都有细胞核,细胞核被细胞质包裹。每个细胞有的有一个核,有的有几个核,形态大都是圆形,它与细胞分裂遗传有关。

(二) 机能:细胞主要机能是新陈代谢(同化、异化、生长、死亡)。还具有反应性。

所谓新陈代谢就是细胞内物质不断更新,机体的一切生命活动都是在这基础上产生的。毛主席在矛盾论中指出“新陈代谢是宇宙间普遍的永远不可抵抗的规律。依照事物本身的性质和条件,经过不同的飞跃形式,一事物转化为它事物,就是新陈代谢的过程。”

从人体看新陈代谢也是普遍存在的,并按照其规律进行着。

正常人体时刻都有许多细胞新生和死亡。同化和异化。新生的细胞不断代替着衰亡的细胞,吐故纳新,以维持人体的正常生命活动,也就是人体的新陈代谢过程。

同时因为人体不断与外界进行物质交换,吸收外界物质转化为人体的细胞,又将代谢产物和衰亡的细胞排出体外。经过不同的飞跃形式,使一事物转化为他事物,这就是新陈代谢过程。

反应性就是细胞对外界刺激有一定反应能力,如肌细胞的收缩,腺体的分泌,神经的兴奋传导等。

细胞的大小有很大差别,一般平均直径为10—15微米($\frac{1}{1000}$ 毫米)。细胞的形态也是多种多样的(如图 1—1、2)

(三) 细胞的分化:细胞分化是细胞在生长和繁殖过程中,形态和机能上所发生的由一般到特殊的变化过程。如胚胎中胚层的细胞可分化成各种肌组织和结缔组织。幼稚型的网状细胞可以化分成各种血细胞等。所以人体各种组织和细胞,都是细胞分化的结果。所谓分化程度高,都是指细胞在形态结构和机能上已经高度特殊化,象能收缩的肌细胞和能感受刺激、传导冲动的神经细胞,都是分化程度较高的细胞。

二、组织

人体在进行各种生命活动时,并不是靠单个细胞,而是由细胞的集群——组织来完成

的。

人体内同一性质的细胞和细胞间质构成组织。简单讲，细胞构成组织。

细胞间质是细胞与细胞之间的物质，也是细胞与细胞之间联系的桥梁。

根据组织的形态，结构和机能可分为四大类：

(一) 上皮组织：构造特点：细胞多、细胞间质少。分布部位在身体表面及体内所有管、腔、囊的内表面。(图1—3)

分布皮肤表面的上皮组织很坚固有保护作用。分布在胃、肠腔内的上皮组织有消化、吸收作用。分布在心脏、血管内表面的上皮组织很光滑，可以减少血液流动的阻力。

(二) 结缔组织：(图1—4)

结缔组织又称支持营养组织，构造特点是细胞少、间质多。分布部位在肌腱、韧带、软骨、骨、血液。肌腱在肌肉的两端，把肌肉固定在骨骼上，有支持固定功能。韧带在关节周围，可以使关节更加牢固。软骨在骨的关节表面、气管、耳壳等处，有支持保护作用。骨骼分布全身，质坚硬，可支持人体，保持体形，负担身体重量，保护内脏及脑，同时还是肌肉活动的杠杆。血液是液体组织，循心血管周流全身，向组织运送氧气及营养物质，并把组织代谢产物排出体外，血液是重要的营养组织。

(三) 肌肉组织：由肌纤维构成(见图1—5)

1. 平滑肌：分布在内脏器官及血管壁上。特点是收缩缓慢、有节奏，持久，不易疲劳。

2. 骨骼肌又称横纹肌，分布在头、颈、躯体四肢。收缩快而有力，完成人体各类身体活动。

3. 心肌：分布在心脏，进行有节律的收缩和舒张，促使血液在血管中流动，保证氧气营养物质的输送和代谢产物的排泄。

4. 神经组织：由神经原及神经胶质组成，分布遍全身，是调节人体一切生命过程的组织，比较复杂。神经原可以接受内外各种刺激，产生兴奋、传导兴奋，也可以产生抑制、传导抑制。神经胶质有支持、保护、营养神经原的作用。(见图1—6)

由于神经的调节和支配，各器官协调的进行工作，保持体内各组织系统的统一活动，也保证了人体与外环境的平衡。

三、器官和系统

上述各种组织分别结合在一起，构成了人体的各个器官，如心、肝、肺、脾、胃、肾等。

一些机能结构相似的器官联合起来，共同完成身体某种特殊的生理机能，称之为系统，身体由九个系统组成，包括运动、循环、呼吸、消化、泌尿、生殖、神经、感觉及内分泌系统、各系统的结构和功能概述如后：

(一) 运动系统：由全身骨骼、关节、肌肉构成。肌肉是动力，骨骼是杠杆，而关节是支点，它们在神经调节支配下完成身体的各种动作，包括各种运动技能和劳动。

(二) 循环系统：为心脏和血管形成一个封闭的管道，血液在心脏推动下循管道不停地流动，保证物质的运输和抵御病菌的侵害，和血液并存的还有淋巴循环。

(三) 呼吸系统：由鼻、咽、喉、气管及肺组成，它的主要功能是进行气体交换，自体外摄取氧气，并把二氧化碳排出体外。

(四) 消化系统：由口腔、食道、胃、肠及肝、胰、唾液、胃腺等分泌腺构成。它的功能是消化吸收，为人体提供代谢和能量物质。

(五) 泌尿系统：由肾、输尿管、膀胱、尿道组成。血液中的代谢产物及多余的水份在肾脏中形成尿，尿贮于膀胱，经尿道适时排出体外，从而维持了体内环境的平衡与稳定。

(六) 生殖系统：由生殖器官及有关附属器官构成，它的功能是延续种族。

(七) 神经系统：包括脑、脊髓和分布全身的神经，是人体机能的最高调节者，在整个生命过程中占主导地位。

(八) 感觉系统：包括各种感觉器官，是人类感受外界刺激的系统，这也是人类认识客观世界的基础。

(九) 内分泌系统：由人体内各种内分泌腺组成，主要有甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、胰腺、脑垂体等。内分泌腺分泌的物质称为激素，直接进入血液，对人体机能起调节作用，内分泌腺是直接和间接在神经节制下参与机能调节工作，所以也称之为神经——体液调节。

四、人体是一个对立统一的整体

人体不论从结构和机能上都是一个极为复杂的机体。从每一种生命现象看都存在着矛盾，如兴奋与抑制，收缩与舒张，吸收与排泄等，都各有其对立面。但在整体的生命过程中，特别是在神经系统的统一调节支配之下，人体内矛盾着的诸方面，总是互相联系，互相影响，互相制约，为完成共同的机能活动，相反的对立面，却成了相辅相成，互为补充的因素，使得机体活动能更趋完善，不断提高。这就是对立统一的宇宙普遍规律在人体的具体体现。

分析研究人体生理活动，首先要分析事物的矛盾和认识事物发展的规律性，必须坚持唯物辩证方法和观点，才能深刻理解人体的对立统一性。

在体育锻炼对人体影响中应注意这样几个对立统一。

(一) 形态与结构的对立统一

人体各个器官系统在体育锻炼的影响下，某些器官的形态变化总是和特定的机能相适应。如通过耐力练习，肺脏得到充分的发展。同样呼吸系统发展的很好的人也必定能发挥出更大的耐力潜力。正象恩格斯所指出的“形态和机能是互相制约的。”；“手不但是劳动的器官，它还是劳动的产物。只是由于劳动，由于经常和日新月异的动作相适应，由于这些所引起的肌肉、韧带以及更长时间内引起的骨骼的特别发达遗传下来，而且由于这些遗传下来的灵巧在新的愈来愈复杂的动作上不断革新的使用，人的手才达到这样高度的完善。”（自然辩证法）

(二) 局部与整体的对立统一

研究某一器官系统时，必须认识到它是人体的一个不可分割的部分，它是在其他器官系统影响、制约下，和在神经系统统一调节支配下完成其特殊机能。所以它必定是和其他器官系统进行协调共济的统一机能活动。研究整体时也只有在对各个器官系统矛盾的理解上，才能对整体有深入的认识。

(三) 机体和外环境的对立统一

“生命、蛋白体的存在方式，首先是在于：蛋白体在每一瞬间既是它自身，同时又是别的东西。”（反杜林论）整个人体处于无休止的运动和变化中，这种运动通过相对稳定和显著变化而表现出来。

人体和外环境总是又适应又斗争中不断求得平衡，也就是达到对立统一。但斗争变化是绝对的，而平衡是相对的。由斗争到平衡的转变过程，正是人体机能得到改造和发展的过

程。如开始练长跑，由于身体机能不适应到逐渐适应，也就是由很不平衡到比较平衡以致于较完全平衡状态，但平衡总是相对的、暂时的，如果没有坚持锻炼，这种平衡很快 就会消失。如果为了进一步增强体质，加长了距离或提高了强度，那么又会由不平衡，经过经常性练习，又在更高的水平上达到新的平衡。这就是人体通过经常性体育锻炼，不断增强体质的规律。

总之人体是一个对立的统一的整体，这是研究和认识人体机能结构体育锻炼对人体机能影响的规律等的必须坚持的辩证唯物主义观点。只有辩证唯物主义才是唯一能指导我们正确认识人体的思想武器。但是在人体科学领域里仍然有为反动政治目的服务的谬论，如唯心主义的先验论，胡说人的阶级差别是为人的生物差别所决定；有人企图用电子计算机等比人更聪明的谬论而企图否定劳动人民的历史作用；有人则利用单纯生物学概念，如人体内环境的相对稳定而企图否定人类社会的阶级矛盾和斗争，企图否认阶级矛盾是推动历史发展的动力，如此等等都是为反动阶级辩护，反对无产阶级，必须加以彻底批判。正像列宁所指出的“为了坚持这个斗争，为了把它坚持到底并取得完全胜利，自然科学家就应该做一个现代的唯物主义者，做一个以马克思为代表的唯物主义的自觉的拥护者，也就是说应当做一个辩证唯物主义者。”（论战斗唯物主义的意义）

第二章 运 动 系 统

运动系统包括三部分：骨、骨连结和肌肉。这三部分占人体很大的体重，约70%。决定了人体的形态和体型。

当我们完成各种运动动作时，这三部分互相协调共同完成一个动作，骨是运动的杠杆，关节是运动的支点，肌肉是运动的动力。例如：做屈臂动作，前臂的骨成为屈臂中的杠杆，肘关节成为支点和枢纽，上臂的肌肉群起着动力作用，三者统一活动，完成屈臂动作。

其他任何动作，都是由关节、骨、肌肉完成的。

第一节 骨

骨是人体内的支架，人体依靠骨的支持以及其他器官的配合来完成生活中、劳动中、运动中各种复杂的动作技能。由于骨起支持作用，所以骨是人体内最坚硬的组织。（图2—1 全身骨骼）

人体全身共有206块骨，其大小、形态、功能均不一样。按其形状可以分为：长骨、短骨和扁骨；按其部位可以分为：头颅骨、躯干骨和四肢骨。

长骨：多见于四肢，如股骨、肱骨。呈管状，两端略膨大称骨骺、骨骺游离面为关节面。中间部分称骨干，中空称骨髓腔。

短骨：近似方或圆形，主要分布于脊柱和手脚。短骨聚集在一起，如腕及跗骨，以适应手脚高度灵活性的需要。

扁骨：呈板状，组成胸腔，盆腔及颅腔的外壁，起保护作用。

不规则骨：形状不规则，如髌骨、髭骨等。

一、骨的构造

每块骨都由骨膜、骨质和骨髓构成（图2—2）

（一）骨膜：是包于骨头外边的结缔组织的膜，浅层为白纤维多脂肪，深层为细弹力纤维组成网状复层，网眼内有成骨细胞。骨膜深层在幼年时期参与骨的生长，成年后处于相对静止状态，但对骨的再生仍起重要作用，所以处理骨折手术时，必须保存骨膜。

骨膜内有丰富神经血管，可以调节骨的新陈代谢。

（二）骨质：是由骨细胞组成，分骨密质和骨松质。骨密质多分布于骨的四周和表面，长骨的骨干密质最厚。骨松质多分布于骨的内部，由许多骨小梁以一定的方向交织排列在一起，故呈蜂窝状。通过承受压力及肌肉张力可以改变骨小梁的排列方向，以便承受更大的负担。（见图2—3）

（三）骨髓：在活体上，所有骨松质的网眼内和骨髓腔中都充满骨髓。胎儿及幼儿时期，所有骨髓大部分都有造血机能，呈红色，称红骨髓。随年龄的增长，骨髓腔中的红骨髓逐渐失去造血机能，而被脂肪所代替，呈黄色称黄骨髓。成年后只有长骨端、短骨与扁骨的松质内，还充满红骨髓，终生维持造血机能。

二、骨的理化性质

骨由有机物和无机物构成。

成年人的新鲜骨含水50%、含脂肪15.75%、含其他有机物12.4%、含无机盐21.85%。

成年人的干骨(脱脂)，含无机盐76.7%、有机物33.3%。儿童骨内有机和无机成分各占50%。

骨内有机物使骨富有弹性。无机物使骨坚固，如成人胫骨可承受1650公斤的重量(静力负荷)。

骨的成分随年龄，体育锻炼等而改变。青少年时代，骨内有机物含量多，骨弹性大、可变性大，易变形，但不易骨折，有时发生青枝样骨折。老年人骨内无机盐多，骨弹性较小，较脆，易骨折。儿童时期因体内缺少无机盐，如钙、磷。而致软骨病。经常在阳光下活动，皮下胆固醇在紫外线照射下转化成维生素D，维生素D可调节钙、磷的吸收，因而可预防和治疗软骨病。

三、骨的生长

骨和其他组织一样也在不断的生长和代谢，儿童的骨与成年人不同，能逐渐长粗和长长，四肢骨特别明显。骨的长长主要在于儿童和少年时长骨端有一层软骨，叫骺软骨。骺软骨由于旺盛的细胞增殖不断生长，不断骨化，因此骨的长度不断加长。骨的生长在12—18岁时较迅速，以后骺软骨逐渐骨化与骨体溶合成一体，骨的生长也就此停止，四肢长度和身高也就停止增长。全身骨化一般到二十——二十五岁才最后完成。青少年骨骼骨化愈合年令表(表2—1)。

四、骨的功能

(一) 保护：骨块组成骨腔，可容纳和保护腔内器官。如：颅骨组成颅腔，可以保护大脑；肋骨组成胸腔，可以保护心脏和肺。

(二) 支持：骨可以承担身体的重量，支持体内的内脏、肌肉等。

(三) 运动：肌肉都附着在骨上，活动时骨起杠杆作用。如：四肢骨。

(四) 营养：红骨髓有造血机能。

五、青少年骨的特点及体育运动对骨骼的影响

青少年时期是生长发育时期，也是骨的生长骨化时期。这个阶段，青少年骨内有机物含量较多，骨骼弹性很好，有许多软骨，容易变形。因此，在日常生活、从事劳动或体育运动中要注意正确的身体姿态，有意识地养成良好的动作习惯，当我们坐着学习、工作、走路、跑步和进行多样化的体育运动时，一定要端正身体姿势，否则，长时期的不正确姿势，会影响骨的生长，引起变形。例如：坐时常弯腰，不保持身体正直，会使脊柱和胸廓变形，压挤胸腔内脏器官，导致身体的内脏器官发育不良，变成畸形的体态。

根据青少年骨骼弹性大、易变形、正在骨化发育等特点，在安排青少年的体育项目时，要注意身体的全面发展，如：安排负重练习，不要负荷太重，避免骨承受过重的负荷而引起骨的变形，影响骨化。如果作推、蹬、踏跳和投掷等非对称的或其他局部性练习时，要注意对侧相应练习，这样才能使青少年骨骼正常的发育，并达到体育锻炼的目的。

在骨骼生长停止之前，经常参加体育锻炼，能促进骨的生长，因为体育锻炼促进了有机

表2—1 青少年骨骼骨化愈合时间表

	骨 名	部 位	骺 软 骨 骨 化 年 龄	
			男	女
上 肢 骨	肱 骨	上 端	1 5—1 7	1 4—1 6
		下 端	1 6—1 8	1 6
	尺 骨	上 端	1 6—1 8	1 4—1 6
		下 端	1 6—1 8	1 5—1 7
	桡 骨	上 端	1 5—1 7	1 3—1 5
		下 端	1 6—1 8	1 5—1 7
	掌、指 骨		1 4—1 6	1 3—1 5
下 肢 骨	股 骨	上 端	1 7—1 9	1 4—1 6
		下 端	1 7—2 0	1 5—1 8
	脛 骨	上 端	1 7—2 0	1 5—1 8
		下 端	1 6—1 8	1 5—1 7
	腓 骨	上 端	1 7—2 0	1 5—1 8
		下 端	1 6—1 8	1 5—1 7
	跗 骨		1 6—1 8	1 4—1 6
	蹠 趾 骨		1 7—1 9	1 6—1 8
躯干骨	髌 骨		1 6—1 7	1 5
	椎 骨		2 0	

体的新陈代谢,改善了骨的营养供应,加强了骺软骨的增生和骨化过程。通过对从事经常性体育锻炼的青少年和一般青少年的身高对比材料,也可以说明问题(表2—2)。同时骨膜中的成骨细胞在经常性体育锻炼影响下,不断骨化成为新骨,使骨体变粗。

骨的形态在经常性体育锻炼作用下,骨密质变厚、肌腱韧带附着点(骨结节、粗隆、突起、髌等)增大。

在旧社会以及世界上许多被压迫被剥削的青少年,为生活所迫不得不参加笨重的体力劳动,使幼年的身体受到严重的摧残,骨骼发育不良,造成身体畸形发展。

表 2—2 青少年运动员与非运动员身高比较

年 龄	身 高 (厘米)	
	运 动 员	非 运 动 员
15—16岁	160.8	157.2
17—18岁	166.8	159.0
19—20岁	169.4	165.0

革命胜利后，推翻了三座大山，解放了受苦受难的劳动人民，也解放了成千上万的童工，伟大的社会主义祖国，在党和毛主席的英明领导下，在各条战线上都取得了辉煌的成就，欣欣向荣。党和毛主席特别关怀青少年的成长，重视青少年的身心健康，从青少年就开始抓体育活动。

毛主席的教育方针明确指出：“应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展……”，还说：“新中国要为青年们着想，要关怀青年一代的成长。青年们要学习，要工作，但青年时期是长身体时期，因此，要充分兼顾青年的工作、学习和娱乐、体育、休息两个方面。”毛主席还号召青年要做到：“身体好、学习好、工作好”。因此，生活在新中国的青少年，在毛泽东思想哺育下正在茁壮成长，由于体育运动的普及和人民生活水平的提高，青少年和广大人民群众体质越来越显著增强。

参加体育活动对青少年有促进作用，但必须合理安排，能达到积极的效果。

体育活动对成年人的骨骼也有良好作用。

通过体育活动，在中枢神经系统调节下，能加强骨的生长过程和物质能量代谢过程。

经常坚持体育锻炼，使成年人骨骼延缓进一步硬化，保持骨的弹性。由于肌肉对骨的牵引和重力作用，不仅可以改善骨的血液循环，而且改变了骨的结构和机能。骨变得更加粗大坚固，肌肉附着处的骨表面突起增大，骨密质增厚，骨小梁的排列方向更加合理，与肌肉拉力方向与重力的压力方向更为一致，使骨能经受更大的重量，提高了骨的抗断、抗弯、抗压和机械性能。

总之，体育锻炼特别是经常坚持的体育锻炼，对于骨骼的生长发育有很大影响。对成年人的骨骼也可以起充实和提高质量的作用。青少年和儿童是长身体最旺盛的时期，骨的可塑性很大，除进行经常性体育锻炼和采取多种体育手段促进骨的生长发育外，还应该注意预防并及时矫正骨的畸形，以保证身体的健康成长。

下面介绍一下全身骨骼

头颅骨和躯干骨

一、头颅：分为脑颅和面颅两部分。

(一) 脑颅：构成脑颅腔，容纳和保护脑。共八块骨。

(二) 面颅：构成颜面，主要有两个眼眶、鼻腔、口腔和副鼻窦等。面颅共十五块骨。

头颅骨成年前以“缝”式连结，成年后原韧带联合性缝变成骨性缝，使颅骨更完整坚固。(图 2—5)

二、躯干骨：包括椎骨、胸骨和肋骨三部分。

(一) 椎骨：是构成脊柱的骨。根据它在身体不同的分布部位，可以分成五部分：颈椎

七块、胸椎十二块、腰椎五块、骶骨一块（五个椎）、尾骨一块（五个尾椎）。（见图2—7）

特点：椎骨都有一个椎体、一个椎弓、一个孔和七个突起。椎体在前方，椎弓在后面，椎体与椎弓围成椎孔，许多椎孔连接成椎管，容纳和保护脊髓。七个突起由椎弓发出，向后发出的叫棘突，向两侧发出的横突，向上、下发出的叫上下关节突。（见图2—8）

（二）胸骨一块。

（三）肋骨十二对。

上肢骨

上肢骨由肩带骨、上臂骨、前臂骨和手骨组成，左右对称。（图2—9）

一、肩带骨：包括锁骨和肩胛骨。

（一）锁骨：为“S”形，水平位于胸前上方。可以摸到。（图2—10）

（二）肩胛骨：为三角形扁骨，位于背部外上方，肩胛骨的后面有一山脊状隆起叫肩胛冈，肩胛冈向外侧突出叫肩峰。在肩胛骨外侧有一向前突起叫喙突，有一个椭圆形线凹叫关节孟。关节孟与肱骨头构成肩关节。（图2—11）

二、上臂骨：即肱骨。

肱骨是长骨。上端有关节头，它与肩胛骨的关节孟构成肩关节。肱骨头外侧有大结节，大结节前有小结节。肱骨中部有三角肌粗隆。肱骨下端内外各有一突起，在内侧的较大叫内上髁，外侧的叫外上髁。下端后面有一深凹叫鹰咀窝。下端有关节面与尺、桡骨的关节面构成肘关节。（图2—12）

三、前臂骨：桡骨和尺骨。

（一）桡骨：在前臂外侧，上细下粗。上端是桡骨小头，上有关节面与肱骨下端相连。桡骨小头下方有桡骨粗隆。桡骨下端有关节面与腕骨相连。

（二）尺骨：在前臂内侧，上粗下细。上端关节面后上方有一突起名鹰咀。下端有尺骨小头与腕骨相连。（图2—13）

四、手骨：有八块腕骨、五块掌骨、十四块指骨。

（一）腕骨：包括八块小骨，排列成两排。由外向内的排列顺序是：近侧排为舟骨、月骨、三角骨、豌豆骨，远侧排为大多角骨、小多角骨、头状骨和钩状骨。近侧与前臂骨下端构成腕关节。

（二）掌骨和指骨：掌骨五块、指骨十四块。指骨除拇指是两节外，其他手指骨均为三节。（图2—14）

下肢骨

下肢骨由盆带骨、大腿骨和足骨组成。左右对称。（图2—15）

一、盆带骨：包括一对髌骨。

髌骨由髌骨、耻骨和坐骨构成。青少年在十六岁以前三骨依靠软骨相连，随年龄增长，软骨逐渐骨化，二十五岁左右三骨才愈合成一骨。

三骨愈合处的外侧有一凹陷称为髌臼，与股骨头构成髌关节。白上部为髌骨，髌骨有肥厚的上缘叫髌脊。髌臼的前下方为耻骨，后下方为坐骨，坐骨后下部粗大处为坐骨结节。（图2—16）