



揭阳职业技术学院

艺术与体育系 教案

(2025-2026 学年第二学期)

专业	体育教育
班级	251、252
课程	运动生理学
学时	72
任课教师	罗林苗

《运动生理学》教案

第一次课

2 学时

章节	绪论	课题	运动生理学概论
目的 要求	1. 了解运动生理学的概述内容。 2. 了解运动生理学在健身和竞技中的应用。 3. 掌握运动生理学的若干基本概念。 4. 了解运动生理学的发展和展望。		
重点 难点	运动生理学的若干基本概念		
课程思政 元素	回顾大一生活，思考如何过得有意义；帮助学生做好职业规划；形成明确的新学期规划；撰写生命美好的感悟文字；珍爱生命，追求美好人生。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p>一、运动生理学概述</p> <p>人体生理学是研究人体机能活动规律和人体各器官系统生理功能的科学。</p> <p>运动生理学研究人体在体育活动和运动训练影响下结构和机能的变化，研究人体在运动过程中机能变化的规律，以及形成和发展运动技能的生理学规律，探讨人体运动能力发展和完善的生理学机理，论证并确立各种科学的训练制度和训练方法。</p> <p>二、运动生理学在健身和竞技中的应用</p> <p>（一）运动生理学在健身领域中的应用</p> <p>运动生理学研究主要集中在人体对运动应激的反应、运动时肌肉收缩与心肺功能等应用研究方面，绝大多数研究都是测定诸如吸氧量、心率、体温和排汗等经典内容，也包括运动健身、延缓衰老、预防疾病、提高生命质量等内容。</p> <p>（二）运动生理学在竞技领域中的应用</p>		

	<p>改进运动技术、提高运动能力、体能恢复、运动营养、运动选材、科学监控。</p> <p>(三) 运动生理学的基础研究</p> <p>在细胞和分子、器官和系统及整体三个层面上实现跨越式发展。</p> <p>三、运动生理学的若干基本概念</p> <p>(一) 稳态与调节</p> <p>1. 稳态：在一定范围内，经过体内复杂的调节机制，维持不断变化的内环境理化性质保持相对动态平衡的状态。</p> <p>2. 调节：神经调节、体液调节、自身调节、生物节律。</p> <p>(二) 兴奋与兴奋性</p> <p>1. 兴奋：可兴奋组织接受刺激后产生生物电反应的过程，以及由相对静止转为活动状态或活动由弱变强的表现均称为兴奋。</p> <p>2. 兴奋性：机体或其组成部分的细胞、组织具有感受刺激产生兴奋的能力。</p> <p>(三) 反应与适应</p> <p>1. 反应：在不同的环境或运动条件刺激下，细胞或机体的内部代谢和外部表现发生的暂时性、应答性功能改变。</p> <p>2. 适应：长期系统的运动训练可使机体的结构与功能、物质代谢与能量代谢发生的适应性变化。</p> <p>(四) 反馈与前馈</p> <p>1. 反馈：机体进行各种生理功能调节时，被调节器官向调节系统发送变化的信息，调节系统可通过回路对调节器官的功能状态施加影响，改变其调节的强度，这种调节方式称为反馈。</p> <p>2. 前馈：在调控系统中，干扰信息可直接通过受控装置作用于控制部分，引起输出效应变化预测干扰、防止干扰，具有前瞻性的调节特点，称为前馈。</p> <p>拓展到营养、环境等方面，目前正加强分子水平研究。</p>
<p>作业布置</p>	<p>名词解释：运动生理学、稳态、兴奋、兴奋性、反应、适应、反馈、前馈</p>

章节	第一章 第 1.2 节	课题	肌肉活动（一）
目的 要求	1. 掌握肌肉的物理特性和生理特性。 2. 掌握肌纤维的微细结构与收缩、舒张过程。		
重点 难点	1. 肌肉的物理特性和生理特性 2. 肌纤维的微细结构与收缩、舒张过程。		
课程思政 元素	以肌纤维类型与运动能力为例——与中国奥运第一人刘长春、百米飞人苏炳添相融合了解中国体育历史，感受名人故事，培养爱国情怀。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 肌肉的特性</p> <p>一、肌肉的物理特性</p> <p>伸展性：骨骼肌在外力作用下可被拉长的特性。</p> <p>弹性：当外力消失时肌肉又恢复原来形态的特性。</p> <p>黏滞性：肌肉活动时由肌肉内部各部分蛋白质分子互相摩擦产生的内部阻力。</p> <p>二、肌肉的生理特性</p> <p>（一）兴奋性</p> <p>1. 兴奋与兴奋性概念</p> <p>兴奋性：生物体具有对刺激发生反应（产生动作电位）的能力称为兴奋性。</p> <p>动作电位：接受刺激后，在细胞膜两侧发生一次可传播的电位变化。</p> <p>兴奋则是产生动作电位本身或动作电位的同义语。</p> <p>引起兴奋的刺激条件：一定的刺激强度、持续一定的作用时间和一定的强度 - 时间变化率，构成了被称为引起组织兴奋的三个刺激条件。</p> <p>阈强度：在一定刺激作用时间和强度 - 时间变化率下，引起组织兴奋的最小刺激强度或阈值。阈</p>		

刺激：具有临界强度的刺激，称为阈刺激。

强度 - 时间曲线：引起组织兴奋所需的阈强度和刺激的作用时间呈反变关系。

基强度：刺激的强度低于某一强度时，无论刺激的作用时间怎样延长，都不能引起组织兴奋，这个最低的或者最基本的阈强度，称为基强度。

时值：以 2 倍基强度刺激组织，刚能引起组织兴奋所需的最短作用时间。

2. 兴奋本质：组织细胞产生、传导动作电位

3. 动作电位的传导

(二) 收缩性

第二节 肌肉收缩与舒张原理

一、肌肉的微细结构

(一) 肌原纤维：每个肌细胞含有数百至数千条肌原纤维。

(二) 肌管系统

1. 横管系统：肌细胞膜从表面横向伸入肌纤维内部的膜小管系统。

2. 纵管系统：肌质网系统。

3. 三联管：每一个横小管和来自两侧的终末池构成复合体。

二、肌肉收缩与舒张

(一) 兴奋在神经-肌肉接点的传递

1. 神经-肌肉接点的结构

2. 兴奋在神经-肌肉接点传递的机制

→肌钙蛋白分子构型变化→原肌球蛋白变构移位→肌动蛋白结合位点暴露+粗肌丝横桥→ATP 酶
激活→ATP 分解供能→横桥摆动→细肌丝向 H 区滑行（多次）→肌小节缩短→肌肉收缩

第三次课 2学时

章节	第一章 第3节	课题	肌肉活动（二）
目的 要求	1. 掌握肌肉的收缩形式 2. 掌握肌肉收缩的力学特征及其分析与应用		
重点 难点	1. 肌肉收缩的形式 2. 肌肉收缩的力学特征		
课程思政 元素	以肌纤维类型与运动能力为例——与中国奥运第一人刘长春、百米飞人苏炳添相融合了解中国体育历史，感受名人故事，培养爱国情怀。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p style="text-align: center;">第三节 肌肉的收缩形式与力学特征</p> <p>一、肌肉的收缩形式</p> <p>（一）缩短收缩：缩短收缩是指肌肉收缩所产生的张力大于外加的阻力时，肌肉缩短，并牵引骨杠杆做相向运动的一种收缩形式。缩短收缩时肌肉起止点靠近，又称向心收缩。依据整个关节运动范围肌肉张力与负荷的关系，缩短收缩又可分为非等动收缩和等动收缩两种。</p> <p style="padding-left: 2em;">非等动收缩：又称等张收缩，肌肉在收缩时，张力相等，长度发生改变的收缩。</p> <p style="padding-left: 2em;">等动收缩：肌肉在收缩时，负荷随着张力变化（负荷不定）。</p> <p style="padding-left: 2em;">等动收缩和非等动收缩区别：等动收缩时在整个运动范围内都能产生最大的肌张力，非等动收缩则不能。等动收缩的速度可以根据需要进行调节。理论和实践证明，等动练习是提高肌肉力量的有效手段。</p> <p>（二）拉长收缩 当肌肉收缩所产生的张力小于外力时，肌肉积极收缩但被拉长，这种收缩形式称拉长收缩。拉长收缩时肌肉起止点逐渐远离，又称离心收缩。</p> <p>（三）等长收缩 当肌肉收缩产生的张力等于外力时，肌肉积极收缩但长度不变，这种收缩形式</p>		

称等长收缩。肌肉没有做外功，但仍消耗很多能量。等长收缩是肌肉

静力性工作的基础，在人体运动中对运动环节固定、支持和保持身体某种姿势起重要作用。

二、肌肉收缩的力学特征

（一）肌肉收缩的张力与速度关系

后负荷：后负荷是肌肉开始收缩时所遇到的负荷或阻力。

张力-速度曲线：固定前负荷不变，让肌肉在不同的后负荷条件下进行等张收缩。把肌肉所产生的张力和缩短初速度绘成坐标曲线。张力与速度呈反变关系，是因为决定肌肉收缩力量和速度的机制不同。肌肉收缩力量取决于活化的横桥数目，而收缩速度取决于能量释放速率和肌球蛋白 ATP 酶的活性。而两者之间互相抑制，导致速度与力量呈反变关系。

（二）肌肉收缩的长度与张力关系

前负荷：肌肉收缩之前所遇到的负荷，决定于初长度。

初长度：肌肉收缩之前的长度。

在一定范围内，前负荷越大，初长度越长，粗细肌丝的有效重叠越多，肌肉收缩力量越大。当肌肉收缩达到最大时所对应的为最适前负荷和最适初长度。

（三）肌肉的做功、功率和机械效率

1. 肌肉的做功：包括外功和内功。人体运动时既做外功又做内功。但通常所讲的肌肉做功，主要是指肌肉作的外功，即机械功。

2. 肌肉收缩的功率：单位时间内肌肉所做的功叫功率。肌肉收缩的功率即爆发力。在运动实践中，要发挥肌肉的最大功率或产生最大爆发力，肌肉做功的理想负荷应是中等负荷，并以尽可能快的速度进行收缩。

3. 肌肉收缩的机械效率

肌肉收缩时消耗的能量被转变为功和热。适宜的负荷和收缩速度时机械效率最高。

章节	第一章 第 4.5 节	课题	肌肉活动（三）
目的 要求	1. 掌握肌纤维的类型。 2. 掌握快、慢肌纤维的生理特征、运动能力及训练对其影响。 3. 了解肌电图的意义及应用。		
重点 难点	快、慢肌纤维的生理特征、运动能力及训练对其影响		
课程思政 元素	以肌纤维类型与运动能力为例——与中国奥运第一人刘长春、百米飞人苏炳添相融合了解中国体育历史，感受名人故事，培养爱国情怀。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p style="text-align: center;">第四节 肌纤维类型与运动能力</p> <p>一、人类肌纤维的类型</p> <p style="padding-left: 2em;">依据收缩机能将骨骼肌纤维分为“慢肌”和“快肌”两种类型。</p> <p>二、两类肌纤维的形态、代谢和生理特征</p> <p style="padding-left: 2em;">1、形态特征：大部分骨骼肌中 I 型肌纤维的直径略小于 II 型肌纤维，II 型肌纤维数量多于 I 型肌纤维，II 型肌纤维的肌浆网较 I 型肌纤维发达，I 型肌纤维的线粒体数量较 II 型肌纤维多，I 型肌纤维周围的毛细血管分布比 II 型肌纤维多，II 型肌纤维肌原纤维含量较 I 型肌纤维多，意味着肌纤维内部含有较多肌球蛋白横桥，收缩时可产生较大的收缩力。大 a 运动神经元支配 II 型肌纤维，其轴突较粗，神经冲动传导速度快；小 a 运动神经元支配 I 型肌纤维，神经冲动传导速度较慢。</p> <p style="padding-left: 2em;">2. 生理特征：慢肌纤维有氧能力强，快肌纤维无氧能力强；肌肉中快肌纤维百分比较高者，其收缩速度也较快；快肌收缩力量明显大于慢肌；慢肌纤维的抗疲劳能力较快肌强，快肌纤维较慢肌纤维更易疲劳。</p>		

三、不同类型肌纤维的分布

一般成年人肌肉中慢肌百分组成为 44-58%，快肌中以快 A 占绝大部分，其次是快 B，快 C 则少见。以维持身体姿势或紧张性工作为主的肌肉，慢肌百分组成较高，以快速位相性工作为主的肌肉中快肌百分组成较高。女性慢肌百分组成较男性低。青少年时期肌纤维的组成无性别差异，20-29 岁后，随年龄增长快肌百分组成减少。肌纤维类型的百分组成在很大程度上受遗传影响。

四、肌纤维类型与运动能力

运动员的肌纤维百分组成具有明显的运动项目特异性。从事速度、力量项目的运动员快肌百分比占优势；而从事耐力项目的运动员慢肌百分组成占优势。

五、训练对肌纤维的影响

（一）运动能否引起肌纤维组成的改变

长期系统训练导致肌肉结构和功能产生适应，使肌纤维百分组成发生改变。

（二）训练对肌纤维形态和代谢的影响

训练能使肌纤维系统和代谢发生适应性改变，表现为肌纤维选择性肥大和代谢专门性。

六、运动时不同肌纤维的动员

第五节 肌电图

一、肌电信号的引导和记录

二、肌电图的基本原理和正常肌电图的表现

三、肌电图的应用

1. 分析技术动作，评价肌肉力量及肌肉活动的协调性。
2. 测定肌肉疲劳
3. 预测肌纤维类型

<p>章节</p>	<p>第二章 第1节</p>	<p>课题</p>	<p>运动的能量代谢（一）</p>
<p>目的要求</p>	<p>掌握 ATP 在肌肉活动的作用及其维持稳态的途径。</p>		
<p>重点难点</p>	<p>ATP 的生成过程</p>		
<p>课程思政元素</p>	<p>以人体能量的供给为例，认识健康第一，科学健身的重要作用，影响学生树立正确的世界观、人生观、价值观。</p>		
<p>教学方法</p>	<p>多媒体教学、课堂面授、启发提问</p>		
<p>教学过程</p>	<p style="text-align: center;">第一节 生物能量学概要</p> <p>一、叶绿体和线粒体是高等生物细胞主要的能量转换器</p> <p style="padding-left: 40px;">叶绿体通过光合作用将光能转化为化学能，并将其存储于糖类、脂肪和蛋白质等大分子有机物中。线粒体将转换的能源物质转换成 ATP。</p> <p>二、ATP 与 ATP 稳态</p> <p>（一）细胞能量代谢的重要媒介—ATP</p> <p style="padding-left: 40px;">细胞在能量转换中利用的耦联，是一种既是能量受体又是能量供体的 ATP。</p> <p>（二）ATP 的分解释能</p> <p style="padding-left: 40px;">ATP 的分解放能，实际上是被酶断开末端高能磷酸键，水解成 ADP 和 Pi 并释放出能量被人体直接利用的过程，即：$ATP=ADP+P_i+能$</p> <p>（三）ATP 稳态</p> <p style="padding-left: 40px;">机体在能量转换过程中维持其 ATP 恒定含量的现象。其途径有 CP 转化、无氧酵解、有氧氧化等。</p> <p>三、生命活动的能量来源</p> <p>（一）糖类</p> <p style="padding-left: 40px;">机体所需能量的 50-70%来自糖类，1 克糖在体内完全氧化可释放约 4kcal 的热量，体内糖类</p>		

	<p>以糖原和葡萄糖的形式存在，其分解形式有无氧酵解和有氧氧化两种。超长时间的运动可导致机体糖原的耗竭，因此应当适当补糖。</p> <p>(二) 脂肪</p> <p>是细胞能量的主要储存形式，1 克脂肪在体内完全氧化可释放约 9.5kcal 的热量。机体摄入并吸收过多的能源物质，在活动量减少时，脂肪储存会增多。</p> <p>(三) 蛋白质</p> <p>主要由氨基酸组成，成人每天约有 18% 的能量来源于蛋白质，1 克蛋白质在体内完全氧化可释放约 4.3kcal 的热量，体内储备的能源物质不断被消耗且不能及时补充时，脂肪和蛋白质提供的能量会增多。</p> <p>四、ATP 的生成过程</p> <p>(一) ATP 生成的无氧代谢过程</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 磷酸原供能系统：$ADP+CP\rightarrow ATP+C$ 2. 糖酵解供能系统：糖在缺氧的条件下合成 ATP，这一过程中糖不完全分解生成乳酸。 <p>(二) ATP 生成的有氧代谢过程</p> <p>第一阶段：葡萄糖→丙酮酸</p> <p>第二阶段：丙酮酸经脱羧、脱氢反应生成乙酰辅酶 A。</p> <p>第三阶段：三羧酸循环和氧化磷酸化</p> <p>五、不同途径合成 ATP 的总量及效率</p> <p>磷酸原系统 ATP 供应总量最低，但能提供最高的 ATP 合成效率；有氧化提供的总量最多，但效率最低；糖酵解系统介于两者之间。</p>
<p>作业布置</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 简述 ATP 的分解释能机制。 2. 生命活动的能量来源有哪些途径？ 3. 简述 ATP 的生成过程。

第六次课 2学时

章节	第二章 第1、2节	课题	运动的能量代谢（二）
目的 要求	1. 了解能源物质的消化、吸收与机体能量的利用。 2. 掌握基础代谢的定义。 3. 掌握能量代谢对急性运动的反应和对慢性运动的适应。 4. 掌握不同体力活动项目的能量代谢特点。 5. 了解与运动相关的能量代谢检测与评价。		
重点 难点	1. 基础代谢的定义、能量代谢对急性运动的反应和对慢性运动的适应。 2. 不同体力活动项目的能量代谢特点		
课程思政 元素	以人体能量的供给为例，认识健康第一，科学健身的重要作用，影响学生树立正确的世界观、人生观、价值观。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p>一、能源物质的消化与吸收</p> <p>（一）消化：食物在消化道内被分解为小分子的过程。</p> <p>1. 口腔内消化 2. 胃内消化 3. 小肠内消化</p> <p>（二）吸收</p> <p>1. 吸收的部位：胃、小肠、大肠</p> <p>2. 糖、脂肪、蛋白质的吸收</p> <p>二、机体能量的利用：化学能、机械能、热能</p> <p>三、基础代谢：人体在基础状态下的能量代谢。</p> <p style="text-align: center;">第二节 运动状态下的能量代谢</p> <p>一、能量代谢对急性运动的反应</p> <p>1. 急性运动时的无氧代谢</p>		

开始阶段主要来源于 ATP、CP 的分解，若运动维持足够的强度，呼吸和循环系统的动员一旦不能满足运动骨骼肌对氧的需求，酵解系统逐渐占据能量供应的主导地位。

2. 急性运动时的有氧代谢

运动刚开始的短时间内，摄氧量在短时间内呈上升趋势，这一阶段的供能主要来源于无氧代谢。继续运动，强度小于无氧阈时，呼吸和循环的动员能够满足运动骨骼肌对氧的需求，有氧代谢开始占据主导地位。

3. 急性运动中能量代谢的整合

运动模式、运动持续时间、运动强度不同，三个供能系统在总体能量供应中所占比例不同。

二、能量代谢对慢性运动的适应

慢性运动可上调其主要能量代谢系统的酶活性，使急性运动对神经、激素的调节更加敏感，内环境变化时各器官系统的功能更加协调，同时加速能源物质以及各代谢系统的恢复。慢性运动对能量代谢的影响还可以用能量节省化反映，当机体在同等负荷运动下能够达到更大的功率输出或更高的摄氧量水平，表明机体的运动节省化程度提高。

三、不同体力活动项目的能量代谢特点

田径项目中，随运动距离的延长，有氧代谢供能在总体能量供应中的比例逐渐增多，能耗总量增多。球类项目中，低、中强度以及大强度爆发性体力活动在比赛中均有存在。

四、与运动相关的能量代谢检测与评价

用运动前后 ATP、CP 含量变化来评价 ATP—CP 供能系统；用运动骨骼肌运动前后丙酮酸或乳酸含量变化反映糖酵解功能系统；用运动骨骼肌运动前后线粒体 ATP 合成速率及量的变化反映有氧运动能力。

第七次课 2学时

章节	第三章 第 1.2 节	课题	躯体运动的神经调控（一）
目的 要求	1. 掌握神经元和突触的结构与基本功能。 2. 了解神经递质、受体、神经胶质细胞和神经营养因子的结构与功能。 3. 掌握位觉和本体感觉的感受装置及其感受机制。		
重点 难点	1. 神经元和突触的结构和基本功能 2. 各种感觉的产生机理		
课程思政 元素	以神经、免疫、内分泌是人体的调节，神经系统是中枢核心，理解和实践四个自信、四个意识、两个维护；同时使社会主义核心价值观转化为同学们的情感认同和行为习惯。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 神经系统基本组件的一般功能</p> <p>一、神经元</p> <p>（一）神经元的一般结构和功能</p> <p>结构：每个神经元依据某些结构特征可分为三个组成部分：细胞体、树突和轴突。</p> <p>功能：接受刺激，传递信息</p> <p>（二）神经元的类型：感觉神经元、运动神经元、中间神经元</p> <p>（三）神经纤维：神经元的轴突和包被它的结构总称神经纤维。</p> <p>（四）神经的营养性作用</p> <p>（五）神经冲动的传导</p> <p>1. 局部电流方式传导 2. 跳跃式传导</p> <p>二、突触及突触传递</p> <p>（一）突触及其分类：化学性突触、电突触、混合性突触</p> <p>（二）突触传递</p> <p>1. 化学突触传递</p>		

章节	第三章 第 3.4 节	课题	躯体运动的神经控制（二）
目的 要求	1. 掌握躯体运动的脊髓和脑干调控。 2. 掌握高位中枢对躯体运动的调控。		
重点 难点	脊髓、脑干和高位中枢对躯体运动的调控		
课程思政 元素	以神经、免疫、内分泌是人体的调节，神经系统是中枢核心，理解 and 实践四个自信、四个意识、两个维护；同时使社会主义核心价值观转化为同学们的情感认同和行为习惯。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p style="text-align: center;">第三节 躯体运动的脊髓和脑干调控</p> <p>一、脊髓对运动的调控</p> <p>（一）脊髓神经元</p> <p>1. 运动神经元：α、β、γ 三类</p> <p>2. 中间神经元</p> <p>3. 感觉神经元</p> <p>（二）脊髓反射</p> <p>1. 牵张反射：在脊髓完整的情况下，一块骨骼肌受到外力牵拉使其伸长时，能反射性地引起受牵拉的同侧肌肉收缩，这种反射称为牵张反射。它有动态牵张反射（腱反射）和静态牵张反射（肌紧张）两种形式。</p> <p>2. 屈肌反射：皮肤或肌肉受到伤害性刺激时，引起受刺激一侧的肢体快速回撤。</p> <p>（三）高位中枢对脊髓反射的调控</p> <p>二、脑干对躯体运动的调控</p> <p>（一）脑干对肌紧张的调控</p>		

(二) 脑干对节律性运动的调控

(三) 姿势反射：在躯体活动过程中，中枢神经系统不断地调节不同部位骨骼肌的张力，以完成各种动作，保持或变更躯体各部分的位置。

1. 状态反射：头部在空间的位置的改变及头部与躯干的相对位置发生改变时，将反射性地引起躯体和四肢肌肉紧张性的改变，这种反射称为状态反射。它包括迷路紧张反射和颈紧张反射。

2. 翻正反射：当人和动物处于不正常体位时，通过一系列协调运动将体位恢复常态的反射活动。

第四节 高位中枢对躯体运动的调节

一、大脑皮质的运动调节功能

(一) 大脑皮质的运动区

1. 主运动区和运动前区：中央前回和中央旁小叶前部。特点：交叉支配、精细的功能定位、倒置支配。

2. 辅助运动区：大脑皮质的内侧面和背外侧面上部的6区。

3. 顶后叶皮质和扣带运动区：顶后叶皮质位于5区和7区。

(二) 大脑皮质运动区神经元的组构原则

二、基底神经节对躯体运动的调控

基底神经节包括尾核、壳核、苍白球、丘脑底核和黑质。

(一) 基底神经节的神经通路：

有直接通路、间接通路两条。

(二) 基底神经节的运动调控功能：参与运动设计和程序编制；与随意运动的产生和稳定、肌紧张调节、本体感受传入信息处理有关。

三、小脑对躯体运动的调控

(一) 小脑的分区与纤维投射

(二) 小脑的运动调节功能：调节肌紧张、维持姿势、协调和形成随意运动。

1. 前庭小脑

2. 脊髓小脑

3. 皮质小脑

章节	第四章 第 1.2.3 节	课题	运动与内分泌
目的要求	<p>1. 了解激素概述内容。</p> <p>2. 了解主要内分泌腺的内分泌功能。</p> <p>3. 了解激素对运动的反应、适应与调节。</p>		
重点难点	<p>1. 运动对激素的影响。</p> <p>2. 激素对运动的应答与适应。</p>		
课程思政元素	<p>以神经、免疫、内分泌是人体的调节，神经系统是中枢核心，理解和实践四个自信、四个意识、两个维护；同时使社会主义核心价值观转化为同学们的情感认同和行为习惯。</p>		
教学方法	<p>多媒体教学、课堂讨论</p>		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p style="text-align: center;">第一节 概述</p> <p>一、内分泌系统与内分泌腺</p> <p>二、激素的生理作用和作用特征</p> <p> （一）激素的生理作用</p> <p> （二）激素作用的特征</p> <p>三、激素作用的机制</p> <p> （一）含氮类激素作用机制——第二信使学说</p> <p> （二）类固醇类激素作用原理——基因组效应</p> <p style="text-align: center;">第二节 主要内分泌腺的内分泌功能</p> <p>一、下丘脑与垂体的内分泌功能</p> <p> （一）下丘脑调节性多肽</p> <p> （二）腺垂体激素</p>		

(三) 神经垂体激素

二、 甲状腺的内分泌——甲状腺素

三、 甲状旁腺素

四、 肾上腺的内分泌

(一) 肾上腺皮质激素：糖皮质激素、盐皮质激素

(二) 肾上腺髓质激素

五、 胰岛的内分泌：胰岛素、胰高血糖素

六、 其他组织器官的内分泌功能

(一) 性腺的内分泌物质——雄激素、雌激素和孕激素

(二) 心脏的内分泌物质——心房肽

(三) 肾的内分泌物质——促红细胞生成素

第三节 激素对运动的反应、适应与调节

一、激素对运动的反应、适应

(一) 运动时激素反应类型

(二) 某些激素对运动的反应适应

1. 生长激素 2. 甲状腺素 3. 糖皮质激素 4. 肾上腺髓质激素(儿茶酚胺) 5. 胰岛素与胰高血糖素

6. 睾酮 7. 心房肽 8. 促红细胞生成素

二、激素与运动时的代谢调节

(一) 激素对运动时糖代谢的调节

(二) 激素对运动时脂肪代谢的调节

(三) 激素对运动时水盐平衡的调节

章节	第五章 第 1.2.3 节	课题	血 液
目的 要求	1. 掌握血液的组成与特性。 2. 掌握血液的功能。 3. 了解运动对血液成分的影响。		
重点 难点	1. 血液的组成与特性 2. 血液的功能		
课程思政 元素	血液是人生命的长河启发学生对黄河长江中国的母亲河，珠江岭南文化、红色文化以及现代都市精神的感悟，激发爱国情怀，强化肩负的使命感与责任感。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p style="text-align: center;">第一节 血液的组成与特性</p> <p>一、血液的组成</p> <p>(一) 血浆： 1. 水和电解质 2. 血浆蛋白 3. 非蛋白含氮化合物 4、不含氮有机物</p> <p>(二) 血细胞</p> <p>1. 红细胞：是血细胞中最的一种，红细胞约占血细胞总数的 99% 。红细胞在全血中所占的容积百分比，称为红细胞比容。红细胞中含有血红蛋白，它是运输 O_2 和 CO_2 的重要载体。成年男性血红蛋白浓度为 $120 - 160g \cdot L^{-1}$，平均 $140g \cdot L^{-1}$；女性为 $110 - 150g \cdot L^{-1}$，平均 $130g \cdot L^{-1}$。</p> <p>2、白细胞：白细胞无色呈球形，有细胞核，体积比红细胞大，直径在 $7 \sim 20 \mu m$ 之间。</p> <p>3、血小板：体积小，形状不规则，常成群分布在红细胞之间。其功能主要是促进止血和加速凝血，同时血小板还有维护毛细血管壁完整性的功能。</p>		

二、血液的理化特性：颜色和比重、黏滞性、渗透压、血浆 pH 值

第二节 血液的功能

一、血液的运输作用

(一) 氧的运输

1. 氧在血液中的存在形式：物理溶解、化学结合

2. 血红蛋白氧饱和度、氧容量和氧含量

3. 氧解离曲线：血氧饱和度与血氧分压之间关系的曲线称血红蛋白氧解离曲线。

4. 影响氧解离曲线的因素

(二) CO₂ 的运输：碳酸氢盐形式的运输、氨基甲酸血红蛋白的形式

(三) 其他物质的运输

二、血液的调节作用

(一) 内环境

(二) 血液在维持内环境稳态中的作用

三、血液的防御与保护作用

第三节 运动对血液成分的影响

一、运动对血浆和血细胞的影响

(一) 运动对血浆的影响

(二) 运动对红细胞的影响

(三) 运动对白细胞的影响

二、Hb 与运动

(一) Hb 与运动员机能状态

(二) 运动性贫血

章节	第六章 第 1.2.3 节	课题	呼吸
目的 要求	1. 掌握肺通气的基本原理。 2. 掌握气体交换的原理与过程。 3. 了解呼吸运动的调节形式。		
重点 难点	1. 肺通气的基本原理 2. 气体交换的原理与过程		
课程思政 元素	血液是人生命的长河启发学生对黄河长江中国的母亲河，珠江岭南文化、红色文化以及现代都市精神的感悟，激发爱国情怀，强化肩负的使命感与责任感。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p style="text-align: center;">第一节 肺通气</p> <p>一、肺通气原理</p> <p>肺通气：指肺与外环境之间的气体交换。</p> <p>二、呼吸过程中胸内压的变化</p> <p>三、运动中的肺通气</p> <p>（一）呼吸形式：腹式呼吸、胸式呼吸、混合式呼吸</p> <p>（二）憋气</p> <p>（三）过度通气：通气量超过合理水平。</p> <p>四、肺通气功能的评定</p> <p>（一）肺总容量：潮气量、补吸气量、补呼气量、余气量</p> <p>（二）肺活量和时间肺活量：</p> <p>肺活量：尽力吸气，再尽力呼气，所呼出的气量。</p> <p>肺活量= 潮气量+补吸气量+补呼气量（男：3.5L，女：2.5L）。</p>		

时间肺活量：在一次尽力吸气后，用力以最快的速度呼气，计算第1.2.3秒末

(三) 每分最大通气量和每分随意通气量

(四) 肺泡通气量：每分钟吸入肺泡的新鲜空气量。

肺泡通气量= (潮气量-无效腔气量) × 呼吸频率

五、肺通气功能对运动的反应和适应

(一) 肺通气功能对运动的反应：

(二) 肺通气功能对训练的适应：1. 每分通气量的适应 2. 肺通气效率的提高

3. 氧通气当量的下降

第二节 气体的交换

一、气体的交换的原理

二、气体的交换的过程

三、影响气体交换的因素

(一) 影响气体扩散的因素

(二) 通气/血流比值：每分肺泡通气量与肺血流量的比值。

四、肺换气功能的评定

第三节 呼吸运动的调节

一、呼吸的反射性调节

肺牵张反射：由肺扩张或缩小所引起的反射性呼吸变化。

呼吸肌本体感受性反射：由呼吸肌本体感受器传入冲动引起的反射性呼吸变化。

防御性呼吸反射：如咳嗽反射、喷嚏反射等。

二、化学因素对呼吸的调节

$P_{CO_2} \uparrow$ 、 $H^+ \uparrow$ 、 $P_{O_2} \uparrow$ 均使呼吸互活动加强。

三、运动时呼吸变化的调节

章节	第七章 第1节	课题	血液循环（一）
目的要求	1. 掌握血液循环的定义。 2. 掌握心肌的生理特性。		
重点难点	心肌的生理特性		
课程思政元素	了解呼吸、血液循环在生命活动中的重要性，观摩红十字会急救培训，学习急救常识，激发学生对生命的敬畏之情和社会责任感。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p style="text-align: center;">第一节 心脏生理</p> <p>一、心肌的生理特性</p> <p>（一）兴奋性</p> <p>1. 心肌细胞的生物电现象</p> <p>（1）去极化过程（0期）；</p> <p>（2）复极化过程（1期、2期、3期、4期）。</p> <p>2. 兴奋性的周期性变化</p> <p>（1）有效不应期（ERP）：0期去极化到3期复极化至-60mV</p> <p>绝对不应期：0期去极化到3期复极化至-55mV</p> <p>（2）相对不应期：复极化-60mV至-80mV的时间</p> <p>（3）超常期：膜内电位由-80mV恢复到-90mV</p> <p>（二）自动节律性</p> <p>心肌细胞在没有外来刺激的情况下，自动地产生节律性兴奋的特性，称为自动节律性，简称自律性。具有自律性的组织或细胞称自律组织或自律细胞。</p> <p>心脏特殊传导系统不同部位广泛存在自律细胞，但各部分心肌细胞的自律性存在着高低差异。窦</p>		

房结 P 细胞的自律性最高，然后由高到低依次为房室交界区、房室束和末梢浦肯野细胞，它们每分钟的自律性频率分别为 100、50、40 和 25 次左右。心房心室各按当时驱动它们的最高自律性频率搏动。正常心脏，窦房结的自律性最高，整个心脏的节律性搏动由它控制，称为窦性节律

（三）传导性

传导性：心肌细胞具有传导兴奋的能力，称为传导性。

传导性的高低可用兴奋的传播速度来衡量。

心脏的特殊传导系统包括窦房结、结间束、房室结、房室束(房结区、结区、结束区)和浦肯野氏纤维。不同心肌细胞的传导性是不同的，即兴奋传导速度不同。普通心房肌传导速度较慢，优势传导通路传导速度较快，普肯野纤维传导速度最快，而房室交界的结区传导速度最慢。

（四）收缩性

1. “全或无”式的收缩

其产生原因是心肌细胞间的闰盘区电阻小，兴奋易通过。

2. 不发生强直收缩

由于心肌细胞的有效不应期长，相当于整个收缩期和舒张早期。因此心肌不会发生像骨骼肌那样的完全强直收缩，保证心脏的舒张和收缩交替进行，有利于心室的充盈和射血，实现泵血功能。

3. 期前收缩和代偿性间歇

章节	第七章 第1节	课题	血液循环（二）
目的 要求	1. 掌握心动周期和心率的概念及心脏泵血过程。 2. 掌握心泵功能的评定指标。 3. 掌握影响心输出量的因素。		
重点 难点	1. 心泵功能的评定 2. 影响心输出量的因素。		
课程思政 元素	了解呼吸、血液循环在生命活动中的重要性，观摩红十字会急救培训，学习急救常识，激发学生对生命的敬畏之情和社会责任感。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容：</p> <p>一、心动周期与心脏泵血功能</p> <p>（一）心动周期与心率</p> <p>心动周期：心脏一次收缩和舒张，构成一个机械活动周期，称为心动周期。</p> <p>心率：每分钟心动周期的次数称为心率。</p> <p>如果心率加快，心动周期缩短，心缩期和心舒期均缩短，但心舒期缩短更明显。心率有明显个体差异，并受年龄、性别及其它生理因素的影响。新生儿心率可高达 130 次/min 以上，随年龄增长而逐渐减慢，至 15~16 岁时接近成人水平；成人中女性稍快于男性；睡眠时减慢，运动或情绪激动时加快。</p> <p>（二）心电图</p> <p>在心脏兴奋的产生和传播时所伴随着的生物电变化可通过周围组织传到全身，是身体各部位在每一心动周期中都发生有规律的电变化。将引导电极置于体表的一定部位所记录到的心电变化的波形，称为心电图。它反映心脏兴奋的产生、传导和恢复过程中的生物电变化。</p> <p>二、心脏泵血功能的评价</p>		

(一) 每搏输出量和射血分数

每搏输出量：一侧心室在一次搏动中射出的血液量，称为每搏输出量。

射血分数：搏出量与心室舒张末期容积的百分比称为射血分数。

(二) 每分输出量和心指数

每分输出量：一侧心室每分钟射出的血液总量，称为每分输出量。

心指数：以每平方米体表面积计算的心输出量称为心指数。

(三) 心力储备：心输出量随机体代谢需要而增加的能力，称为泵功能储备或心力储备。

三、影响心输出量的因素

(一) 搏出量

1.前负荷

2.后负荷：后负荷即主动脉压，后负荷越大，搏出量越少。

3.心肌收缩能力：肌肉内部的功能状态是决定肌肉收缩的内在因素。

(二) 心率：在一定范围内，心率增快，心输出量增加。但如果心率过快，心室充盈时间过短，

心室充盈不足，导致搏出量显著下降时，心输出量减少。

章节	第七章 第2.3.4节	课题	血液循环（三）
目的要求	1. 掌握血管生理。 2. 掌握心血管活动的调节。 3. 掌握运动训练对心血管功能的影响。		
重点难点	1. 动脉血压的形成机理。 2. 影响动脉血压的因素。		
课程思政元素	了解呼吸、血液循环在生命活动中的重要性，观摩红十字会急救培训，学习急救常识，激发学生对生命的敬畏之情和社会责任感。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第二节 血管生理</p> <p>一、动脉血压和动脉脉搏</p> <p>（一）动脉血压</p> <p>1. 动脉血压的概念：收缩压 舒张压</p> <p>2. 动脉血压的正常值</p> <p>3. 动脉血压的形成机理：血管内有血液充盈、心室射血和外周阻力</p> <p>4. 影响动脉血压的因素</p> <p>（1）搏出量：每搏输出量增大，心缩期射入主动脉的血量增多，心缩期中主动脉和大动脉内增加的血量变多，管壁所受的张力也更大，故收缩期动脉血压的升高更加明显。</p> <p>（2）心率：如果心率加快，每搏输出量和外周阻力都不变，由于心舒期缩短，在心舒期内流至外周的血液就减少，故心舒期末主动脉内存留的血量增多，舒张期血压就升高。</p> <p>（3）外周阻力：如果心输出量不变而外周阻力加大，则心舒期中血液向外周流动的速度减慢，心舒期末存留在主动脉中的血量增多，故舒张压升高。</p> <p>（4）大动脉管壁的弹性：由于主动脉和大动脉的弹性缓冲作用，动脉血压的波动幅度明显小于</p>		

心室内压的波动幅度。

(5) 循环血量：循环血量和血管系统容量相适应，才能使血管系统足够地充盈，产生一定的体循环平均充盈压。

二、静脉血压和静脉回心血量

(一) 静脉血压

(二) 影响静脉回心血量的因素：心肌收缩力量、体位改变、骨骼肌的挤压作用、呼吸运动。

三、微循环

第三节 心血管活动的调节

一、神经调节

(一) 心脏及血管的神经支配

1. 心脏的神经支配

2. 血管的神经支配： (一) 心血管中枢

(二) 心血管反射：压力感受性反射、化学感受性反射

二、体液调节

第四节 运动时心血管功能的变化

一、心血管系统对运动的反应

(一) 心输出量的反应 (二) 血液重新分配 (三) 血压的变化

二、心血管系统对运动训练的适应

(一) 运动性心脏肥大与微细结构重塑

(二) 运动心脏的功能改善：心动徐缓有力、亚极量强度运动时心泵功能节省化、极量运动时心泵功能储备大。

第十五次课 2 学时

章节	第八章 第 1.2.3 节	课题	运动与免疫
目的 要求	1. 了解免疫学的基本知识和理论。 2. 了解身体运动对免疫机能的影响。 3. 了解运动免疫调理。		
重点 难点	1. 身体运动对免疫机能的影响 2. 运动免疫调理		
课程思政 元素	以神经、免疫、内分泌是人体的调节，神经系统是中枢核心，理解和实践四个自信、四个意识、两个维护；同时使社会主义核心价值观转化为同学们的情感认同和行为习惯。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 免疫学的基本知识和理论</p> <p>一、免疫的基本概念与分类</p> <p>（一）免疫的概念：机体能够识别“自己”和“非己”成分，并排出“非己”成分保持机体安全的一种生理功能。</p> <p>（二）免疫系统的功能</p> <p>1. 免疫防御：是指免疫系统通过正常免疫应答，阻止和清除入侵病原体及其毒素的功能，即抗感染免疫作用。</p> <p>2. 免疫稳定：正常情况下机体可经常地清除损伤或衰老的自身细胞，并进行免疫调节，以维护体内生理平衡。自身稳定功能失调，容易导致自身免疫病的发生。</p> <p>3. 免疫监视：机体免疫系统可识别和清除体内各种突变细胞和防止持续感染。</p> <p>（三）非特异性免疫与特异性免疫</p> <p>1. 非特异性免疫：人体对抗原微生物的抵抗力，有些是先天具有的，即在种系发育过程中形成的，经遗传获得的，称为先天性免疫。</p> <p>2. 特异性免疫：特异性免疫又称获得性免疫，是因感染病原微生物或接种疫苗所获得的免</p>		

疫。

二、免疫器官、免疫细胞和免疫分子

(一) 免疫器官

(二) 免疫细胞: 1. 淋巴细胞 2. 单核-巨噬细胞 3. 粒细胞

(三) 免疫分子: 1. 补体 2. 细胞因子

三、免疫反应

(一) 体液免疫的应答反应过程

1. 感应阶段 2. 增殖和分化阶段 3. 效应阶段

(二) 细胞免疫的应答反应过程

1. 感应阶段 2. 增殖和分化阶段

第二节 身体运动对免疫机能的影响

一、适中运动与抗感染能力 二、大强度运动对免疫机能的影响

三、“J”型曲线模式 四、“开窗户期”理论

第三节 运动免疫调理

一、营养调理

1. 糖的补充 2. 谷氨酰胺的补充

3. 抗氧化物的补充 4. 微量元素的补充

二、运动员自我调理

1. 将生活和精神压力降至最低。 2. 运动员宿舍墙壁和窗帘的颜色要使运动员感到安定

3. 注意运动员营养的合理摄入 4. 避免过度训练和慢性疲劳

5. 降体重的速度不宜过快 6. 尽量减少感染机会 7. 患病期间注意减少运动量或停训

(一) 血浆缓冲体系 (二) 红细胞缓冲体系 (三) 血液缓冲体系的相对作用

三、肺对酸碱平衡的调节作用

四、肾排泄及其对机体酸碱平衡和水平衡的调节作用

(一) 肾的排泄功能: 1. 肾小球滤过作用 2. 肾小管与集合管的重吸收

3. 肾小管与集合管的分泌作用

(二) 肾在维持机体酸碱平衡中的作用

1. 分泌 H^+ , 回收 Na^+ 2. 磷酸盐酸化 3. 分泌 NH_3 4. 排出多余的碱

(三) 肾在维持机体水平衡中的作用

(四) 运动对肾泌尿机能的影响

1. 运动对尿量及其成分的影响 2. 运动后蛋白尿

第三节 运动时机体酸碱平衡的调节

一、运动时骨骼肌和血液 PH 值的变化规律

二、运动时体内酸性物质的来源

(一) ATP 水解 (二) 6-磷酸葡萄糖和 1-磷酸甘油的生成

(三) 乳酸的生成 (四) 不完全和完全氧化

三、运动时骨骼肌细胞内的缓冲作用

(一) 化学缓冲作用 (二) 代谢缓冲作用

1. 磷酸肌酸分解

2. 次黄嘌呤核苷酸的生成

3. 氨基酸的氧化

(三) H^+ 和 HCO_3^- 的跨膜流动

四、口服 $NaHCO_3$ 对机体酸碱平衡和运动成绩的作用

章节	第十章 第1节	课题	肌肉力量(一)
目的 要求	1. 了解肌肉力量的概念及分类。 2. 掌握肌肉力量的生理学基础。		
重点 难点	影响肌肉力量的生理学因素		
课程思政 元素	认识身体素质是身体机能的综合体现，良好身体素质是各项运动的基础，激发学生的求知热情、团队合作意识和助人为乐的精神。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 肌肉力量的生理学基础</p> <p>一、肌肉力量及其分类</p> <p>(一) 肌肉力量： 机体神经肌肉系统在工作时克服或对抗阻力的能力。</p> <p>(二) 肌肉力量分类</p> <p>根据肌肉收缩形式的不同，肌肉力量分为静力性力量和动力性力量。动力性力量进一步还可以根据肌肉动态收缩形式的不同，分为向心收缩力量、离心收缩力量、等速肌肉力量和超等长肌肉力量等； 根据表示方法的不同，肌肉力量分为绝对力量和相对力量；肌肉还可以按照其表现形式和构成特点分为最大肌肉力量、快速肌肉力量和力量耐力三种基本形式。</p> <p>二、影响肌肉力量的生理学因素</p> <p>(一) 肌源性因素</p> <p>1. 肌肉的生理横断面积</p> <p>2. 肌纤维类型</p> <p>骨骼肌纤维可依据其收缩的特性不同分为快肌和慢肌两大类。其中，快肌纤维较慢肌纤维能产生更大的收缩力。</p> <p>3. 肌肉初长度</p>		

人的肌力大小与肌肉收缩前的初长度有关。在一定范围内，肌肉收缩的初长度越长，则肌肉收缩时产生的张力和缩短的程度就越大。

4. 关节运动角度

同一块肌肉在关节的不同运动角度时产生的力量也不同，这是因为在不同关节角度时肌肉对骨的牵拉角度不同造成的。

（二）神经源性因素

1. 中枢神经系统的兴奋状态

中枢神经系统动员肌纤维参加收缩的能力叫作中枢激活。人体肌肉在进行最大用力收缩时，动员参与活动的肌纤维数量越多，则收缩时产生的力越大。

2. 运动中枢对肌肉活动的协调和控制能力

运动时完成一个最简单的动作也需要许多块肌肉共同来实现。不同神经中枢之间的协调关系得到改善，就可以发挥更大的收缩力量。

（三）其它因素

1. 年龄：10岁以前，随着人体的生长发育，无论男生或女生肌肉力量一直缓慢而平稳地增长，而且两者区别不大。从11岁起男女生的最大肌肉力量的差异开始明显增大，男生增长稍快而女生增长缓慢。

2. 性别：若以绝对力量大小表示肌力，一般女子上肢肌力较男子低约50%，下肢肌力低约30%；而以相对力量表示，则男、女性肌肉力量性别差异明显减小。

3. 激素：肌肉力量的年龄、性别和个体差异在很大程度上是激素作用的影响。睾酮是肌肉生长最直接的刺激因素，另外，甲状腺素、生长激素和胰岛素也是促进肌肉生长和肌力发展的重要因子。血液中甲状腺素超过正常值时，会造成快肌纤维百分比增加，相反，慢肌纤维百分比增加。

章节	第十章 第 2.3 节	课题	肌肉力量（二）
目的 要求	1. 掌握肌肉力量的训练。 2. 了解肌肉力量的检测与评价。		
重点 难点	肌肉力量训练的基本原则、影响因素和训练手段分析		
课程思政 元素	认识身体素质是身体机能的综合体现，良好身体素质是各项运动的基础，激发学生的求知热情、团队合作意识和助人为乐的精神。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第二节 肌肉力量的训练</p> <p>一、肌肉力量训练的生理学原则</p> <p>（一）超负荷原则：超负荷是肌肉力量训练的一个基本原则，超负荷不是指超过本人的最大负荷能力，而是指力量训练的负荷应不断超过平时采用的负荷，其中包括负荷强度、负荷量和力量训练的频率。</p> <p>（二）专门化原则：力量训练的专门化是指被训练肌肉对不同代谢性质、收缩类型和练习模式的力量训练产生的特定反应或者适应的生理学现象，是影响力量训练效果的一个重要因素。</p> <p>（三）安排练习原则： 1. 练习顺序 2. 训练节奏</p> <p>二、肌肉力量训练的常用方法</p> <p>（一）等长练习（静力性力量练习）：是肌肉收缩时长度不变的对抗阻力的力量训练方法。</p> <p>（二）等张练习：是肌肉进行收缩时缩短和放松交替进行的力量练习方法。</p> <p>（三）等速练习：又叫等动练习，是利用专门的等动练习器进行的肌肉力量训练的方法。</p> <p>（四）超等长练习：肌肉在离心收缩之后紧接着进行向心收缩的力量训练。</p> <p>另外，电刺激、震动等也是力量练习的辅助手段。</p> <p style="text-align: center;">第三节 肌肉力量的检测与评价</p>		

一、最大肌肉力量

（一）等长肌力

常用的检测手段仪器有握力计、背力计等，也可以采用自动化和集成化程度较高的专门的肌肉力量测试系统如等速肌力测试系统和力传感器。

（二）等张肌力

常用的检测形式有卧推、蹬腿、屈臂和负重蹲起等，通常以能够一次成功完成的最大重量，即 1 次重复重量来表示。

（三）等速肌力

慢等速测试是用等速测力系统以 $30^{\circ}/s \sim 60^{\circ}/s$ 关节运动角度进行的动态肌肉力量测试，由于在此条件下加载于肢体的负荷较大，可更精确地反应肌肉的输出功率。

二、肌肉耐力：反映的是以一定负荷或速度，能重复的次数或所能坚持的时间。

（一）等长肌肉耐力

常用悬垂、倒立、平衡等各种姿势的保持时间评价。

（二）等张肌肉耐力

常用俯卧撑、仰卧起坐、单杠引体向上等的练习次数进行评价。

（三）等速肌肉耐力

在等速测力仪上以固定角速度进行运动。

三、肌肉功率

肌肉功率：肌肉在收缩时单位时间内所做的功。

其大小与肌肉收缩时产生的张力与速度有关：即 $P=FV$

生理学中通常把张力与速度的乘积称为爆发力。

检测爆发力的常用方法有立定跳远、纵跳摸高、小球掷远等。

章节	第十章 第 4 节	课题	有氧工作能力（一）
目的 要求	1. 掌握需氧量和摄氧量的概念。 2. 掌握最大摄氧量的概念及其影响因素。 3. 掌握氧亏和运动后过量氧耗的概念和生理基础。 4. 掌握影响有氧耐力的因素。		
重点 难点	1. 最大摄氧量的概念及其影响因素。 2. 有氧耐力的影响因素。		
课程思政 元素	认识身体素质是身体机能的综合体现，良好身体素质是各项运动的基础，激发学生的求知热情、团队合作意识和助人为乐的精神。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 有氧耐力的生理学基础</p> <p>一、概述</p> <p>（一）需氧量和摄氧量</p> <p>需氧量：是指人体为了维持某种生理活动所需要的氧量。需氧量通常以每分钟为单位计算，成年人安静时需氧量大约 $250\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$。</p> <p>运动时需氧量的变化与运动强度和运动持续时间有关。</p> <p>摄氧量：机体摄取并被实际消耗或利用的氧量。</p> <p>（二）最大摄氧量及其影响因素</p> <p>1. 最大摄氧量：人体在进行有大量肌肉参加的长时间激烈运动中，心肺功能和肌肉利用氧的能力达到本人极限水平时，单位时间所能摄取的氧量称为最大摄氧量。</p> <p>2. 影响最大摄氧量的因素</p> <p>（1）心脏的泵血功能和肌肉利用氧的能力</p> <p>（2）遗传因素</p>		

(3) 年龄、性别因素

(4) 训练的影响

(三) 氧亏和运动后过量氧耗

1. 氧亏

2. 运动后过量氧耗：运动后恢复期内，为了偿还运动中的氧亏，以及在运动后使处于高水平代谢的机体恢复到安静水平时消耗的氧量称为运动后过量氧耗。

(1) 运动后过量氧耗的生理基础

(2) 运动后过量氧耗的影响因素

(四) 乳酸阈与通气阈： 1. 乳酸阈

(1) 乳酸阈的概念：在递增负荷运动中，运动强度较小时，血乳酸浓度与安静时接近，随运动强度的增加，血乳酸浓度逐渐增加，当运动强度超过某一负荷时，血乳酸浓度急剧上升的开始点称为乳酸阈。

(2) 乳酸阈的生理机制

(3) 影响乳酸阈的因素

2. 通气阈

(1) 通气阈的概念：在递增负荷运动中，用通气变化的拐点来测定乳酸阈。

(2) 通气阈的生理机制

3. 研究乳酸阈、通气阈的意义： (1) 评定有氧耐力 (2) 制定有氧耐力的训练强度

(3) 制定康复健身运动处方

二、影响有氧耐力的因素

(一) 氧运输系统的功能 (二) 骨骼肌的特征

(三) 神经调节能力 (四) 能量供应特点

章节	第十章 第4节	课题	有氧工作能力（二）
目的 要求	1. 掌握有氧耐力的训练方法。 2. 了解有氧耐力的检测及其评定。		
重点 难点	有氧耐力的训练		
课程思政 元素	认识身体素质是身体机能的综合体现，良好身体素质是各项运动的基础，激发学生的求知热情、团队合作意识和助人为乐的精神。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第二节 有氧耐力的训练</p> <p>一、持续训练：采取强度较低、持续时间较长的训练方法。</p> <p>（一）持续训练的原理</p> <p>持续训练是建立在有氧训练的基础之上，速度慢、持续时间长，能量供应以糖和脂肪为主，可提高有氧氧化酶的活性，提高心脏功能，增大肌细胞的血流量及氧的供应能力。</p> <p>（二）持续训练的种类</p> <p>1. 变速持续训练</p> <p>2. 匀速持续训练</p> <p>（1）慢速持续跑</p> <p>（2）中速持续跑</p> <p>（3）快速持续跑</p> <p>二、间歇训练：是在两次训练之间有间歇方式的组合训练。</p> <p>（一）间歇训练的原理</p> <p>间歇训练的效果主要表现在快跑期间进入休息期，摄氧量和心率可以达到很高水平，不久身体机能进入恢复期，这些指标迅速下降，而氧脉搏和每搏输出量明显上升。</p>		

(二) 间歇训练的种类

1. 短距离间歇训练
2. 中距离间歇训练
3. 长距离间歇训练

三、低氧环境与运动

(一) 低氧环境

1. 低压低氧环境
2. 常压低氧环境

(二) 低氧训练

1. 低氧训练的概念和分类
2. 高住低训
3. 低住高训
4. 间隙性低氧训练

第三节 有氧耐力的检测及其评定

一、 $V_{O_{2Max}}$ 的测定

$V_{O_{2Max}}$ 是评价有氧耐力的最佳指标，它是心肺功能、肌肉耐力、意志品质的综合反应。

(一) $V_{O_{2Max}}$ 直接测定法

利用活动跑台、脚踏功率自行车等进行测定。活动跑台测得的数据较高，要求以呼吸循环系统为中心的各器官系统最大限度地参加运动。

(二) $V_{O_{2Max}}$ 间接测定法

二、次最大运动负荷的测试

(一) PWC_{170} 测试：指心率在 170 次/min 时的身体工作能力。

(二) 哈佛台阶测试：通过恢复期心率数值计算心率指数，以评价受试者的有氧工作能力。

第二十一次课

2 学时

章节	第十章 第 5、6 节	课题	平衡、灵敏与柔韧
目的 要求	1. 掌握平衡素质的生理学基础及其训练。 2. 掌握灵敏素质的生理学基础及其训练。 3. 掌握柔韧素质的生理学基础及其训练。		
重点 难点	1. 平衡素质的生理学基础及其训练 2. 灵敏素质的生理学基础及其训练 3. 柔韧素质的生理学基础及其训练		
课程思政 元素	认识身体素质是身体机能的综合体现，良好身体素质是各项运动的基础，激发学生的求知热情、团队合作意识和助人为乐的精神。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 平衡</p> <p>一、平衡的生理学基础：（一）位觉器官 （二）动觉器官 （三）视觉器官 （四）身体的机能状态</p> <p>二、发展平衡能力的训练：（一）前庭功能训练 （二）动觉功能训练 （三）视觉功能训练</p> <p>三、平衡能力的测评</p> <p>（一）平衡仪测评 1. 静态平衡仪 2. 动态平衡仪</p> <p>（二）单脚支撑测评</p> <p>（三）其他测评： ①睁眼动态平衡测验 ②睁、闭眼静态平衡测验</p> <p>③头手倒立测验</p> <p style="text-align: center;">第二节 灵敏</p> <p>一、灵敏的生理学基础</p> <p>（一）大脑皮层的机能状态</p> <p>（二）感觉器官的功能状态</p>		

章节	第十一章 第 1.2 节	课题	运动过程中人体机能状态的变化（一）
目的 要求	1. 掌握赛前状态的产生机制及调节方法。 2. 掌握准备活动的意义。 3. 掌握进入工作状态的产生原因及影响因素。		
重点 难点	1. 赛前状态的产生机制 2. 进入工作状态的产生原因		
课程思政 元素	运动中机能状态变化过程出现的极点、第二次呼吸现象与优秀运动员永不言弃为例，培养学生刻苦拼搏、勤学向上、吃苦耐劳的精神品质。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 赛前状态</p> <p>人体在参加比赛或训练前，某些器官、系统产生的一系列条件反射性变化称为赛前状态。</p> <p>一、赛前状态的生理变化与调整</p> <p>（一）赛前状态的生理变化及其机制</p> <p>1. 赛前状态的生理变化</p> <p>中枢神经系统兴奋性提高，内脏器官活动增强，体温升高以及物质代谢加强等。</p> <p>2. 赛前状态产生的机制</p> <p>赛前状态的生理机理是条件反射。</p> <p>（二）赛前状态的调整</p> <p>不断变换训练环境，积累比赛经验，掌握必要的身心调节方法，提高心理素质，调整准备活动的内容、强度和节奏。</p> <p>二、准备活动</p> <p>准备活动是指在正式训练或比赛前为提高身体机能而进行的有组织、有目的、专门的身体练习。</p> <p>（一）准备活动的生理作用</p>		

1. 提高中枢神经系统兴奋水平。

2. 增强氧运输系统的机能。

3. 体温升高，氧离曲线右移。

4. 降低肌肉的粘滞性。

5. 增加皮肤血流，利于散热。

（二）影响准备活动生理效应的因素

影响准备活动的主要因素包括准备活动的内容、形式、时间、强度以及与正式比赛之间的时间间隔。

第二节 进入工作状态及稳定状态

在进行运动练习的开始阶段，人体各器官系统的工作能力有一个逐步提高的过程，此过程称为进入工作状态。

一、进入工作状态

（一）进入工作状态产生的原因

进入工作状态的产生原因包括生理惰性和物理惰性两方面。

（二）影响进入工作状态的主要因素

进入工作状态所需要的时间长短取决于工作强度、工作性质、个人特点、训练水平和当时的机能状态等。

（三）“极点”与“第二次呼吸”

1. “极点”及其产生原因

2. “第二次呼吸”及其产生的原因

3. 影响“极点”与“第二次呼吸”的因素

二、稳定状态：（一）真稳定状态

（二）假稳定状态

章节	第十一章 第 3、4、5 节	课题	运动过程中人体机能状态的变化（二）
目的 要求	1. 掌握运动性疲劳的产生机制，了解运动性疲劳的特点与产生部位。 2. 了解运动性疲劳的诊断方法。 3. 掌握恢复过程的一般规律及机体能源储备的恢复。 4. 掌握促进人体功能恢复的措施。		
重点 难点	运动性疲劳的产生机制		
课程思政 元素	运动中机能状态变化过程出现的极点、第二次呼吸现象与优秀运动员永不言弃为例，培养学生刻苦拼搏、勤学向上、吃苦耐劳的精神品质。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第三节 运动性疲劳</p> <p>在运动过程中，当机体生理过程不能保持在特定水平上运动，或者不能维持预定的运动强度。</p> <p>一、运动性疲劳的特点：运动性疲劳可分为中枢疲劳、外周疲劳、整体疲劳、局部疲劳、骨骼肌疲劳、心血管疲劳、呼吸系统疲劳等。</p> <p>二、运动性疲劳发生的部位： 中枢疲劳和外周疲劳</p> <p>三、运动性疲劳产生的机制</p> <p>（一）衰竭学说： 体内能源物质大量消耗所致。</p> <p>（二）堵塞学说： 某些代谢产物在组织中大堆积所致。</p> <p>（三）内环境稳定性失调学说： 由于血液 PH 值下降、血浆渗透压及电解质浓度改变所引起。</p> <p>（四）保护性抑制学说： 为防止脑细胞的进一步损耗，大脑皮质由兴奋转为抑制。</p> <p>（五）自由基学说： 运动过程中自由基生成增多，导致运动能力下降。</p> <p>（六）突变理论： 能量消耗、肌力下降、兴奋性丧失。</p> <p>（七）神经-内分泌-免疫网络理论： 神经、内分泌、免疫系统之间存在共同的介导物质。</p> <p>四、运动性疲劳的诊断</p>		

(一) 神经系统与感觉器官： 1. 皮肤空间阈值 2. 闪光融合频率

(二) 生物电： 1. 心电图 2. 肌电图 3. 脑电图

(三) 主观感觉判断(RPE)

(四) 肌力

(五) 生理与生化指标 1. 血乳酸 2. 尿素 3. 氨 4. 尿蛋白 5. 尿胆原 6 基础心率

7. 血红蛋白 8. 血睾酮 9. 皮质醇 10. 血睾酮/皮质醇比值

第四节 恢复过程

恢复过程是指人体在健身锻炼、运动训练和竞技比赛过程中及结束后，各种生理机能和能源物质逐渐恢复到运动前水平的变化过程。

一、恢复过程的一般规律

(一) 恢复过程的阶段特点：恢复过程可分为三个阶段。

(二) 超量恢复：超量恢复是客观存在的规律。超量恢复的程度和时间取决于消耗的程度，在一定范围内，肌肉活动量愈大，消耗过程愈剧烈，超量恢复愈明显。

二、促进人体功能恢复的措施

(一) 活动性手段

1. 变换活动部位和调整运动强度

2. 整理活动

(二) 其他手段

按摩、理疗、吸氧、针灸、气功等

章节	第十二章 第 1. 2. 3 节	课题	运动技能学习
目的 要求	1. 了解运动技能形成的生物学基础。 2. 掌握运动技能形成过程。 3. 掌握运动技能学习过程中应注意的生理学问题。		
重点 难点	1. 运动技能形成过程 2. 运动技能学习过程中应注意的生理学问题		
课程思政 元素	以优秀运动员运动技能形成案例激发学生对体育事业的热爱和敬业精神，充分发挥主观能动性、创造性，培养良好的职业道德。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 运动技能形成的生物学基础</p> <p>一、学习和记忆：（一）学习的形式 （二）记忆的形式 （三）学习和记忆的机制</p> <p>二、参与意向性运动的神经通路</p> <p>三、运动技能形成的生理本质</p> <p style="text-align: center;">第二节 运动技能形成过程及发展</p> <p>一、发动认识动作阶段</p> <p> 教学要求：1. 明确动作的意义 2. 形成完整的动作表象 3. 把感知到的表象与自己以往的经验联系起来</p> <p>二、粗略掌握动作阶段</p> <p> 教学要求：1. 建立动作表象，了解动作的基本要领和做法，通过模仿练习，粗略掌握动作。</p> <p style="padding-left: 40px;">2. 形成完整的动作表象，为模仿学习和尝试练习打好基础。</p> <p style="padding-left: 40px;">3. 把感知到的表象与自己以往的经验联系起来，加强感性认识</p> <p style="padding-left: 40px;">4. 练习以模仿性、尝试性为主，尽可能应用直观教学法。</p> <p style="padding-left: 40px;">5. 对动作要领要进行比较，以发现自己练习中存在的问题。</p>		

6. 教师对学生完成动作的情况要多给予肯定和鼓励。

7. 教学内容安排应注意循序渐进。

三、改进提高动作阶段

(一) 外在表现与生理原因

(二) 教学要求

1. 重点要消除错误动作和多余动作，改进细节，力求动作协调、轻快、熟练。

2. 加深理解动作各环节之间的联系，形成正确的动作概念

3. 以完整练习为主，也可采用分段练习，以掌握动作的难点和关键。

4. 可以运用精确熟练的代替示范。

5. 可以运用加大动作难度的练习方法，以利于建立更精细的分化抑制。

四、巩固和应用自如阶段

(一) 外界表现与生理原因

(二) 教学要求

1. 以完整练习为主，反复练习，巩固所学技术动作

2. 注意分析所学动作在某一运动项目中的地位、作用和特点。

3. 多进行系统练习以加强动作技能之间的联系。

4. 逐步加大运动负荷，以适应较大生理、心理负荷下高质量地完成动作。

5. 要有计划地经常进行练习，加以强化。

6. 要与发展身体素质，提高身体训练水平相结合。

第三节 运动技能学习过程中应注意的生理学问题

一、主要有效的信息输入

二、充分发挥感觉机能的作用

三、调整大脑皮层的功能状态

四、注意信息反馈的调节

1. 神经兴奋和抑制的发展不均衡

2. 两个信号系统的特点

3. 青春发育期神经系统的稳定性

4. 体育教学与训练时应注意以下问题：

(1) 活动项目要生动有趣

(2) 既要注意直观形象，又要注意培养和发展学生的思维能力

(3) 不宜做过分精确难度较大的动作

(4) 注意性别的差异

二、儿童少年的身体素质

(一) 身体素质发展的特点：1. 身体素质的自然生长 2. 身体素质发展的阶段性

3. 身体素质增长的顺序性

(二) 各项素质的年龄特点：1. 力量素质的年龄变化 2. 速度素质的年龄变化

3. 耐力素质的年龄变化 4. 灵敏素质的年龄变化

5. 柔韧素质的年龄变化

(三) 运动注意事项：1. 运动兴趣和习惯的培养 2. 遵循循序渐进原则 3. 坚持全面身体锻炼

第二节 女子与运动

一、女子的生理特点： (一) 女子生理阶段的划分 (二) 女子生理特点与运动能力

1. 有氧能力 2. 无氧能力 3. 肌肉力量 4. 柔韧性与协调性

二、月经周期、妊娠与运动

(一) 月经周期与运动

1. 月经周期的时相划分 2. 月经周期与运动能力

3. 运动性月经失调

4. 月经期与运动

(二) 妊娠期与运动

三、女性特殊时期健身运动的特点与注意事项

(一) 月经期健身运动的特点与注意事项

(二) 妊娠期健身运动的特点与注意事项

第三节 老年人与健身运动

一、衰老

二、老年人生理特点

(一) 运动系统

(二) 神经感觉系统

(三) 平衡能力

(四) 体成分

(五) 氧运输系统：1. 循环系统 2. 呼吸系统 3. 血液

(六) 免疫系统

三、健身注意事项

(一) 医学检查

(二) 循序渐进

(三) 自我监督

(四) 持之以恒

章节	第十四章 第 1.2 节	课题	肥胖与体重控制
目的 要求	1. 掌握肥胖、体成分、身体指数等概念，以及肥胖与体重控制的意义。 2. 掌握肥胖的主要发病机制、肥胖的防治理论，特别是运动减肥机制。 3. 在掌握减肥健体运动处方制定原则的基础上，指导运动减肥实践。		
重点 难点	1. 肥胖与体重控制的意义。 2. 掌握减肥健体运动处方。		
课程思政 元素	健康体魄、科学健身，培养学生健康意识。		
教学方法	多媒体教学、课堂讨论		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 肥胖与体成分</p> <p>一、肥胖的定义及危害</p> <p>二、肥胖的分类与诊断</p> <p> (一) 肥胖的分类：1. 依照发生原因 2. 依照脂肪在身体不同部位的分布</p> <p> 3. 依照脂肪组织的解剖特点</p> <p> (二) 肥胖的检测指标与诊断标准： 1. 肥胖度 (%) 2. 体质指标 3. 腰臀围比值</p> <p>三、理想体重与体成分</p> <p> (一) 体重与体成分的定义及其控制的生理意义</p> <p> 1. 体成分的定义</p> <p> 2. 体重、体成分控制的生理意义</p> <p> (1) 人体健康需要合理的体重和体成分比例</p> <p> (2) 运动员需要保持适宜的体重和身体成分比例，以获得最佳运动成绩。</p> <p> (二) 理想体重与体成分的评价标准</p>		

1. 普通人的理想体重与体成分

2. 运动员的理想体重与体成分

第二节 肥胖与运动减肥

一、造成肥胖流行的主要原因

(一) 肥胖成因

1. 遗传因素

2. 生理因素——中枢体重“调定点”理论

3. 代谢因素

4. 环境和行为因素

(二) 现代肥胖流行的原因

1. 过量饮食

2. 缺乏体力活动

二、运动减肥

(一) 运动减肥的可能机制

1. 耐力运动消耗脂肪

2. 适度运动降低食欲

3. 增加基础代谢率

4. 抑制脂肪生成

(二) 减肥运动处方的制定原则

1. 安全性 2. 可接受性 3. 有效性

第二十七次课

2 学时

章节	第十四章 第3节	课题	体适能与运动处方
目的要求	1. 掌握体适能与运动处方概述内容。 2. 掌握运动处方的制定与实施。		
重点难点	1. 运动处方的概念、分类与内容 2. 运动处方的制定与实施		
课程思政元素	健康体魄、科学健身，培养学生健康意识。		
教学方法	多媒体教学、课堂面授、启发提问		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 体适能与运动处方概述</p> <p>一、体适能与健康体适能</p> <p>(一) 概念</p> <p>(二) 健康体适能的测评：1. 有氧适能 2. 肌适能 3. 柔软适能 4. 体成分</p> <p>二、运动处方</p> <p>(一) 运动处方的概念</p> <p>(二) 运动处方的分类：1. 健身运动处方 2. 竞技运动处方 3. 康复运动处方</p> <p>(三) 运动处方的特点：1. 科学性、高效性 2. 针对性 3. 系统性 4. 安全性 5. 普及性</p> <p>(四) 运动处方的基本内容：1. 运动目的 2. 运动形式 3. 运动强度</p> <p>(1) 心率法：①最大心率百分比 ($\%HR_{max}$) ②心率储备百分比 ($\%HRR$)</p> <p>(2) 梅脱 (MET) (3) 自感用力程度 (RPE)</p> <p>4. 运动时间</p> <p>5. 运动频率</p>		

6. 运动注意事项

第二节 运动处方的制定与实施

一、运动处方的制定

(一) 运动处方的制定原则

- (1) 因人而异 (2) 有效性 (3) 安全性 (4) 全面性

(二) 运动处方制定的步骤

- (1) 一般调查和填写 PRA-Q 问卷 (2) 临床健康检查
(3) 体适能检测 (4) 运动试验 (5) 制定运动处方

二、运动处方的实施

(一) 运动处方的实施过程

1. 准备阶段 2. 运动阶段 3. 整理阶段

(二) 运动处方实施过程的自我监控

1. 心率的测定

- (1) 基础心率
(2) 运动过程中心率
(3) 运动后恢复期心率

2. 血压

3. 体重

4. 自感用力度 (RPE)

- (1) 运动中的 RPE
(2) 运动后的 RPE

运动量适宜的表现 运动量过大的表现 运动量不足的表现

第二十八次课

2 学时

章节	第十五章 第 1. 2. 3. 4. 5 节	课题	运动与环境
目的 要求	1. 了解冷热环境对人体生命活动的影响及人体对环境变化的适应能力。 2. 了解水环境对人体生命活动的影响及人体的适应。 3. 了解高原环境对人体生命活动的影响及人体的适应。 4. 了解大气环境对人体生命活动的影响及人体的适应。 5. 了解生物节律对人体生命活动的影响及人体的适应。		
重点 难点	冷热环境、高原环境对人体生命活动的影响及人体的适应		
课程思政元 素	健康体魄、科学健身，培养学生健康意识。		
教学方法	多媒体教学、课堂讨论		
教学过程	<p>教学内容： 第一节 冷热环境</p> <p>一、体温的调节</p> <p>(一) 机体的产热与散热</p> <p>1. 机体的产热 2. 机体的散热： (1) 传导和对流 (2) 辐射 (3) 蒸发</p> <p>(二) 体温调节装置： 1. 温度感受器 2. 体温调节中枢</p> <p>二、热环境与运动</p> <p>(一) 热环境运动时的生理反应： 1. 心血管功能 2. 能量供应 3. 体液平衡</p> <p>(二) 热环境运动时对人体热伤害： 1. 中暑性痉挛 2. 热疲劳 3. 中暑</p> <p>(三) 热服习</p> <p>三、冷环境与运动</p> <p>(一) 冷环境的生理反应</p>		

(二) 冷环境对人体运动的影响

1. 低温可使肌肉僵直, 黏滞性增大, 容易造成运动损伤
2. 由于寒冷而穿着的服装可使动作不便, 增加运动负荷。
3. 低温可使兴奋组织(神经、肌肉、腺体)的兴奋性降低, 酶的活性降低, 这些都会影响机体的运动。
4. 低温可反射性地引起人体内物质代谢过程增强, 增加氧耗。
5. 若环境温度过低使体温下降, 会引起血氧离解度降低, 可加重运动中的缺氧。

(三) 冷环境的适应: 1. 代谢型服习 2. 绝热型服习 3. 习惯性冬眠型服习

第二节 水环境

一、水环境与运动能力

(一) 水环境中运动对呼吸系统的影响

(二) 水环境中运动对循环系统的影响

(三) 水环境中运动的能量消耗

(四) 水环境中运动技能学习的特点

二、人体对水环境的急性适应过程

1. 入水后最初几分钟内, 冷刺激反射性地引起皮肤毛细血管收缩, 皮肤发白, 散热减少, 产热加强。
2. 皮肤血管反射性舒张, 血液流向皮肤, 皮肤发红, 有温暖感觉。
3. 如果持续在水中停留, 身体散热过多, 会发生寒战, 以加强产热过程。
4. 若继续停留太长, 引起小动脉收缩, 小静脉扩张, 血液滞留皮下静脉中, 使皮肤和嘴唇青紫。

第三节 高原环境

一、高原环境: (一) 大气压 (二) 高原温度 (三) 高原辐射

二、高原的生理反应与高原适应

(一) 高原的生理反应: 1. 呼吸反应 2. 心血管反应 3. 肺高压

(二) 高原运动时机体机能的变化: 1. 有氧运动 2. 无氧运动 3. 力竭性运动

(三) 高原适应: 1. 血液 2. 肌肉 3. 心肺功能

第四节 大气环境

一、大气环境与健康

(一) 大气污染

(二) 大气污染对人体健康影响的主要特点

1. 污染物涉及面广, 易感性差异较大

2. 低剂量、长时间的作用

3. 多途径进入人体

4. 多种因素同时存在

二、大气污染与运动

(一) 不同程度大气污染对运动能力的影响

(二) 运动训练与健身适宜环境的选择

第五节 生物节律

一、生物节律及其机制

(一) 生物节律的特点

(二) 生物节律的可能机制

二、生物节律与运动训练

(一) 生物节律与运动能力

(二) 运动训练对生物节律的调整