《运动生理学》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Sports Physiology | **课程代码** | SPRE0024 |
| **课程性质** | 大类基础课程 | **授课对象** | 运动康复专业 |
| **学 分** | 4 | **学 时** | 90（54+36） |
| **主讲教师** | 赵刚 | **修订日期** | 2022.2.10 |
| **指定教材** | 邓树勋等，《运动生理学》[（第三版）](http://product.dangdang.com/23843084.html" \o " 运动生理学（第三版）   " \t "_blank)，高等教育出版社，2015年 | | |

**二、课程目标**

（一）**课程性质：**

运动生理学是人体生理学的一门分支科学，是从人体运动的角度，研究人体在体育运动的影响下机能活动变化规律的科学，在实验基础上研究人体对急性运动的反应和长期运动训练所引起的机体结构和机能变化的规律，以形成和发展运动技能的生理学规律。在实际应用中，学习运动生理学知识可以科学地指导体育锻炼和运动训练，以达到增进健康、增强体质、提高运动成绩的目的。

（二）课程目标：

**课程目标1：**

使学生了解我国体育事业发展战略，通晓发展与改革线索，明确体育在国家发展的地位与作用；树立学习的紧迫感，通过教学探究，创新课堂教学方法和手段，有效提高教学质量。

**课程目标2：**

了解正常人体生理活动现象、规律及其调节机制；掌握体育教学、训练和健身锻炼对机体各器官系统功能的影响及其机制。通过对运动生理学的学习，加强对学校体育与健康教育教学，体育锻炼，运动训练和竞赛的基本理论与方法的理解，为培养学生创新精神，实践能力和较强的自学能力，奠定理论基础；为学习运动保健学、运动生物力学等课程及各项运动技术课教学训练提供必要的生理学知识。

**课程目标3：**

掌握体育教学、训练和体育锻炼的生理学原理及常用生理指标测试方法，并在体育实践活动中初步应用。培养学生树立理论创新和科学探索意识，了解运动生理学的国内外发展动态，确立感兴趣和能够激发学习的内生动力的知识点，使学生具有知识整合能力，并且在解决问题过程中具有团队协作精神，能够与教学组成员协作开展工作，具有初步从事科学研究的能力。

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

**表1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程内容 | 课程目标 |
| 1.知识整合 | 1.1 具有一定的科学素养，熟练掌握体育与健康学科知识体系的基本知识、基本技能，熟练掌握中小学体育的教学方法和学生学习方法。  1.2 了解体育学与其他学科的关系并对其他学科有一定的了解。 | 课本教学内容 | 目标1  目标2 |
| 2.科学研究 | 2.1掌握科学研究的基础知识，并具有一定的实验动手能力；  2.2 掌握一般体育科学研究论文的写作要求，能独立从事体育方面的科学研究工作。 | 实验课教学内容 | 目标2  目标3 |

**三、教学内容**

**绪论**

课时：0.5 周，共 2 课时

**教学内容**

1. 运动生理学概述
2. 性质
3. 任务
4. 研究方法
5. 发展简史
6. 生命活动基本特征
7. 新陈代谢
8. 兴奋性
9. 生殖
10. 机体内环境与稳态
11. 人体生理功能活动的调节
12. 神经调节
13. 体液调节
14. 自身调节
15. 反馈与前馈

**教学要点**：掌握运动生理研究对象和任务，生命的基本特征，生理功能反应适应和调节。掌握刺激、反应与兴奋的概念，掌握细胞生物电活动规律。

思考题

1.你对运动生理学和体育运动的关系有哪些认识？

2.生命活动有哪些基本特征？

3.人体生理功能活动有哪三种调节机制？

4.生理学研究有哪些方法？

**第一章 肌肉活动**

课时：2 周，共 10课时

教学内容

1. 细胞生物电现象
2. 刺激、反应与兴奋
3. 刺激、反应、刺激引起反应的条件 2. 兴奋和兴奋性
4. 细胞生物电活动
5. 静息电位的概念及形成机制 2. 动作电位的概念、形成机制、特点及传导
6. 肌肉收缩原理
7. 肌肉的微细结构
8. 肌原纤维 2.肌管系统
9. 肌肉收缩与舒张过程
10. 兴奋在神经-肌肉接点的传递 2. 肌肉的兴奋-收缩耦联 3. 肌肉的收缩与舒张过程
11. 肌肉收缩的形式与力学特征
12. 肌肉收缩的形式
13. 缩短收缩 2. 拉长收缩 3. 等长收缩
14. 肌肉收缩的力学特征
15. 后负荷对肌肉收缩的影响—张力与速度关系 2. 前负荷对肌肉收缩的影响—长度与张力关系
16. 肌纤维类型与运动能力
17. 不同类型骨骼肌纤维的形态结构和功能特征
18. 肌纤维类型的划分 2. 人体骨骼肌纤维类型的分布 3. 不同类型骨骼肌纤维的形态、代谢和生理特征
19. 肌纤维类型与运动的关系
20. 运动单位募集 2. 运动训练对骨骼肌纤维的影响
21. 肌电图
22. 肌电信号的引导和记录
23. 肌电图的基本原理与正常肌电图
24. 肌电信号的分析
25. 肌电图的应用
26. 肌肉活动的协调性评价 2. 局部肌肉疲劳度评价 3.预测肌纤维类型

**教学要点**：掌握肌肉的特性、肌肉收缩和舒张原理，掌握肌肉收缩的形式与力学特征。了解不同肌纤维功能特征及其与运动能力间关系，训练对肌纤维类型影响和肌电图运用。

思考题

1.简述静息电位和动作电位的形成机制及传导特征有何不同。

2.试述肌肉分子结构肌肉收缩的肌丝滑行理论。

3.试比较不同类型肌纤维结构、代谢和功能特点有何不同。

4.简述肌肉收缩的“力量-速度”关系的曲线。

5.试分析不同电极记录到的肌电图的异同点。

第二章 能量代谢

课时：1周，共4课时

**教学内容**

1. 人体能量的供给
2. ATP与ATP稳态
3. ATP的生成过程
4. 磷酸原系统 2. 糖酵解系统 3. 有氧氧化系统
5. 不同途径合成ATP的总量及效率
6. 人体能量代谢的测定
7. 能量代谢测定原理与方法
8. 影响能量代谢的因素
9. 肌肉活动 2. 环境温度 3. 食物 4. 精神紧张 5. 内分泌激素等
10. 基础代谢
11. 运动状态下的能量代谢
12. 能量代谢对急性运动的反应
13. 能量代谢对慢性运动的适应
14. 与运动相关的能量代谢检测与评价

**教学要点**：掌握ATP的供能作用与不同生理状态下的生成过程；了解人体能量代谢的测定方法；掌握状态下的能量代谢过程和三大供能系统的特征。

思考题

1.试述ATP的稳态及其生成途径。

2.试述能量代谢的测定方法及其影响因素。

3.试述能量代谢对急性运动的反应。

4.试述急性运动中能量代谢的整合过程。

5.试述能量代谢对慢性运动的适应性变化。

第三章 神经系统的调节功能

课时：1 周，共 4 课时

**教学内容**

1. 组成神经系统的细胞及其一般功能
2. 神经元
3. 神经胶质细胞
4. 中枢：星形、少突、小胶质细胞 2. 周围：施万细胞、卫星细胞
5. 神经系统功能活动的基本原理
6. 突触传递
7. 轴突-树突式 2. 轴突-胞体式 3. 轴突-轴突式
8. 反射活动的基本规律
9. 神经系统的感觉分析功能
10. 感觉概述
11. 躯体和内脏的感觉功能
12. 躯体感觉 2. 触-压觉 3. 温度觉 4. 痛觉
13. 眼的视觉功能
14. 耳的听觉功能
15. 内耳的平衡觉功能
16. 椭圆囊 2. 球囊 3. 三个半规管
17. 神经系统对运动和姿势的调节
18. 运动传出的“最后公路 ”
19. 中枢对姿势的调节
20. 脊髓对姿势的调节：牵张反射、屈肌反射和对侧伸肌反射
21. 脑干对肌紧张和姿势的调节：状态反射、翻正反射
22. 中枢对躯体运动的调节
23. 大脑皮质 2. 基底神经节 3. 小脑

**教学要点**：掌握神经元及其生理功能，了解神经胶质细胞的作用。掌握经系统功能活动的基本原理及神经系统的感觉分析机能。了解神经系统各级中枢对躯体运动的调控。

思考题：

1.神经冲动在神经肌肉接点处的传递与突触传递有何异同点？

2.大脑、基底神经节和小脑在调控躯体运动过程中各有何功能？它们之间是如何协调进行的？

3.在人类中枢神经系统为什么既有化学性突触又有电突触？试从功能进化的角度考虑此现象有何积极的意义？

4.中枢神经元有哪些联系方式？它们在实现人体功能活动中各有何生理意义？

5.人体主要有哪些感受器？每种感受器的结构、装置和功能有哪些共同点和区别？

6.请分析反射运动、节律运动和随意运动有何区别？在运动技能的学习过程中各有何作用和意义？

6.在运动实践中如何应用状态反射规律促进运动技能的学习？

第四章 内分泌调节

课时：1 周，共4课时

**教学内容**

1. 内分泌与激素
2. 内分泌和激素的概念、作用及其特征
3. 作用：整合机体稳态、调节新陈代谢、维持生长发育、调控生殖过程
4. 特征：信使、高效、特异、相互
5. 激素的细胞作用机制
6. 第一信使：激素 2. 第二信使：细胞膜上环磷酸腺苷
7. 内分泌功能轴
8. 下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴 2. 下丘脑-垂体-甲状腺轴 3. 下丘脑-垂体-性腺轴
9. 主要内分泌腺的功能
10. 下丘脑和垂体
11. 甲状腺和甲状旁腺
12. 肾上腺
13. 盐皮质激素 2. 糖皮质激素 3. 性激素
14. 胰岛
15. 胰高血糖素 2.胰岛素 3. 生长抑素 4.胰多肽
16. 性腺
17. 男性：睾酮 2. 女性：孕激素、雌激素
18. 运动与内分泌功能
19. 重要内分泌激素对运动的反应和适应
20. 糖皮质激素 2. 儿茶酚胺 3. 生长激素 4. 胰岛素和胰高血糖素
21. 激素对运动时能量代谢的调控
22. 糖代谢 2. 脂肪代谢
23. 激素对运动时水盐代谢的调控

**教学要点：**掌握主要内分泌腺分泌的激素及其主要生理功能。了解激素对运动的反应与适应特征，激素与运动时代谢的调节。

思考题：

1.试述含氮激素和类固醇激素的作用机制。

2.简述运动时激素对人体代谢的调节。

3.为什么长期大量使用糖皮质激素的患者停药时应逐渐减量？

4.试述为什么垂体后叶的损伤导致永久的多尿症，而整个垂体损伤仅是短暂的？

5.简述生长激素、甲状腺素、糖皮质激素、儿茶酚胺、胰岛素以及胰高血糖素对运动的反应与适应。

第五章 血液与运动

课时：1.5 周，共8课时

**教学内容**

1. 血液的组成与特性
2. 血液的组成
3. 血浆 2. 血细胞
4. 血液的理化特性
5. 黏滞度 2. 渗透压 3.血浆 PH
6. 血液的功能
7. 血浆的功能
8. 运输 2. 营养 3. 维持内环境稳态 4. 免疫 5. 凝血和抗凝血
9. 血细胞的功能
10. 血型与输血
11. ABO血型系统 2. 血量与输血
12. 运动对血液成分的影响
13. 运动对血浆的影响
14. 血浆容量 2. 血脂和血糖
15. 运动对血细胞的影响
16. 高原训练和低氧训练对血液组成的影响

**教学要点：**掌握血液的组成成分、血液的理化特性及其生理功能、运动对血液成分的影响。

思考题

1.血液组成的变化对机能会产生哪些影响？

2.血液有哪些理化特性？它们会受哪些因素的影响？

3.试分析血液是如何完成其生理功能的。

4.运动训练队血液组成成分有何影响？

第六章 呼吸与运动

课时：1.5 周，共8 课时

**教学内容**

1. 肺通气
2. 肺通气的动力学
3. 呼吸运动 2. 呼吸形式 3. 胸膜腔内压
4. 肺通气功能的评定
5. 肺容积 2. 肺容量 3. 肺通气量和肺泡通气量
6. 肺通气对运动的反应与适应
7. 呼吸肌的训练
8. 肺换气和组织换气
9. 气体交换的原理
10. 气体交换的过程
11. 影响气体交换的因素
12. 物理因素 2. 通气/血流比值
13. 气体在血液中的运输
14. 氧的运输
15. Hb与O2的结合 2. 氧解离曲线
16. 二氧化碳的运输
17. 碳酸氢盐 2. 氨基甲酸血红蛋白
18. 呼吸运动的调节
19. 呼吸中枢
20. 人体正常呼吸运动的调节
21. 反射性 2. 化学性
22. 运动时呼吸变化的调节

**教学要点**：掌握肺通气过程及训练对肺通气功能的影响。掌握气体交换的过程及其影响因素、气体在血液中的运输机制。了解呼吸运动的神经、体液调节。掌握肺通气功能评定各指标的意义及测定方法。

思考题

1.试分析憋气的利和弊，运动中如何合理运用？

2.如何评价肺通气功能？

3.为什么在一定范围内深而慢的呼吸比浅而快的呼吸效果好？

4.运动训练队呼吸系统的功能有何影响？

第七章 血液循环与运动

课时：3 周，共 16课时

**教学内容**

1. 心脏生理
2. 心肌的生理特性
3. 兴奋性 2. 自动节律性 3. 传导性 4. 收缩性
4. 心脏的泵血功能
5. 心动周期 2. 心脏的泵血过程：心室收缩期、心室舒张期
6. 心脏泵血功能的评价
7. 心率 2. 每搏输出量和射血分数 3. 每分输出量和心指数 4. 心力储备
8. 影响心输出量的因素
9. 前负荷 2. 后负荷 3. 心肌收缩能力 4. 心率
10. 心电图
11. 血管生理
12. 血管的功能特点及其内分泌功能
13. 动脉血压和动脉脉搏
14. 搏出量 2. 心率 3. 外周阻力 4. 大动脉管壁的弹性 5. 循环血量
15. 静脉血压和静脉回心血量
16. 体循环平均充盈压 2. 心肌收缩力量 3. 体位改变 4. 骨骼肌的挤压作用 5. 呼吸运动
17. 微循环
18. 心血管活动的调节
19. 神经调节
20. 心脏：自主神经 2. 心血管中枢 3. 心血管反射：颈动脉窦、颈动脉体
21. 体液调节
22. 肾上腺素和去甲肾上腺素 2. 肾素-血管紧张素
23. 自身调节
24. 代谢性 2. 肌源性
25. 运动对心血管系统的影响
26. 运动时心血管功能的变化
27. 心率、搏出量、心输出量 2. 器官血流量 3. 血压
28. 运动训练对心血管系统的影响
29. 运动性心脏肥大与微细结构重塑 2. 运动性心动徐缓 3. 心脏泵血功能改善

**教学要点：**掌握心肌生理特性、心电图、心功能的评定、影响心输出量的因素。掌握动脉血压、动脉脉搏、静脉血压及其影响因素。掌握运动训练对心血管功能的影响。了解心血管功能调节的机理。掌握人体动脉脉搏和血压测定的原理和方法。掌握运动时人体动脉脉搏和血压测定及其变化。

思考题

1.试分析人体从立位到卧位时心率、搏出量、心输出量以及血压的变化及调节机制。

2.人体在剧烈运动后，如何才能促进静脉血液回流并加速疲劳的消除？

3.与安静时相比，运动时人体是如何分配局部血流量的？为什么要进行血液的重新分配？

4.运动员与普通人相比，心脏会发生哪些适应性变化？

第八章 消化、吸收与排泄

课时：0.5周，共 2课时

**教学内容**

1. 消化与吸收
2. 消化
3. 消化道平滑肌 2. 消化道的神经支配 3. 消化腺的分泌与作用
4. 吸收
5. 排泄
6. 肾的基本结构、功能单位与血液循环
7. 肾小体 2. 肾小管
8. 尿液的生成
9. 肾小球的滤过 2. 肾小管与集合管的重吸收
10. 肾在保持水和酸碱平衡中的作用
11. 运动对肾功能的影响
12. 尿量 2. 运动性蛋白尿 3. 运动性血尿

**教学要点**：掌握营养物质的消化、吸收过程及其机制，代谢废物的排泄以及运动对其的影响。

思考题

1.胃液中的主要成分和生理作用时什么？

2.为什么说小肠是消化和吸收的最重要器官？

3.消化道平滑肌有何生理特性？

4.机体排除代谢产物和各种异物的途径是什么？

5.肾血液循环有何特点？为什么说它是最重要的排泄器官?

6.剧烈运动对胃肠道和肾可能产生哪些不利影响？

第九章 身体素质

课时：3 周，共18课时

**教学内容**

1. 力量素质
2. 力量素质的生理学基础
3. 肌源性 2.神经源性 3. 关节运动角度
4. 力量素质的测定
5. 最大肌肉力量 2. 肌肉耐力 3. 肌肉功率
6. 力量素质的训练
7. 超负荷原则 2. 专门化原则 3. 力量训练的顺序安排 4. 力量训练的间隔时间
8. 核心力量应优先保障
9. 速度素质
10. 速度素质的生理学基础
11. 反应速度 2. 动作速度 3. 周期性位移速度
12. 速度素质的测定
13. 反应时 2. 非乳酸运动能力
14. 速度素质的训练
15. 无氧耐力素质
16. 无氧耐力素质的生理学基础
17. 糖无氧酵解供能 2. 机体缓冲乳酸 3. 脑细胞耐酸
18. 无氧耐力素质的测定
19. 60s最大负荷测试 2. Wingate无氧功率试验
20. 无氧耐力素质的训练
21. 最大乳酸训练 2. 乳酸耐受训练 3. 缺氧训练
22. 有氧耐力素质
23. 最大摄氧量和无氧阈
24. 有氧耐力素质的生理学基础
25. 氧运输系统功能 2. 骨骼肌特点 3. 神经系统的调节能力 4. 能量供应特点
26. 有氧耐力素质的测定
27. 无氧阈 2. 哈佛台阶实验 3. PWC170
28. 有氧耐力的训练
29. 持续训练法 2. 乳酸阈强度训练法 3. 间歇训练法 4. 高原训练法
30. 平衡、灵敏、柔韧与协调素质

一、平衡

1. 位觉器官 2. 本体感受器 3. 视觉器官 4. 身体机能状态

二、灵敏

1. 大脑皮质 2. 感觉器官和效应器官 3. 运动技能的掌握程度

三、柔韧

1. 关节的结构特征 2. 关节周围软组织的伸展性 3. 关节周围组织的体积 4. 中枢神经的协调功能和肌肉力量

四、协调

1. 神经系统 2. 骨骼肌 3. 感知觉
2. 身体素质训练的几种新方法
3. 核心力量训练
4. 振动训练
5. 呼吸肌训练
6. 低氧训练

**教学要点：**掌握肌肉力量的生理学基础、了解力量素质的测定方法，掌握肌肉力量训练的原则和手段。掌握肌肉速度和无氧耐力的基本概念、生理学基础，了解训练、检测与评价方法。掌握有氧耐力素质的相关概念、生理学基础以及影响因素；掌握人体有氧耐力的训练、评价与运用。掌握最大吸氧量测定的间接方法，了解其量测定的直接方法。掌握平衡、灵敏、柔韧、协调的基本概念、生理学基础、训练、了解检测与评价方法。了解身体素质训练的新方法。

思考题

1.依据肌源性和神经源性的生理学因素，分析力量训练的原则与方法。

2.是否存在只增长力量，不增长或少增长体重的力量训练方法？试分析其可能的机制。

3.试分析肌肉的初长度对影响肌肉力量效果的生理机制。

4.比较等速力量练习与等张力量练习方法之间的异同及产生效果差异的原因。

5.举例说明影响速度素质的生理学因素及其训练手段。

6.试述如何测定和评价反应速度、动作速度和全身反应动作速度。

7.试述影响无氧耐力的生理学因素及其训练手段。

8.举例说明如何进行无氧耐力的测定和评价。

9.为什么说运动后过量氧耗与运动中的氧亏并不相等？试述运动后过量氧耗产生的机制？

10.最大摄氧量和乳酸阈都是反映人体有氧耐力的生理指标，试从生理学的角度分析它们的异同点。

11.平衡、灵敏、柔韧及协调性的生理基础是什么？如何进行评定与训练？

12.何谓核心力量？如何安排核心力量训练？

13.何谓振动训练？实施振动训练应注意哪些问题？

14.试比较几种低氧训练方法的异同。

第十章 运动与身体机能变化

课时：1 周，共 4课时

**教学内容**

1. 赛前状态与准备活动
2. 赛前状态
3. 准备活动
4. 中枢神经系统的兴奋性 2. 氧运输系统 3. 体温 4. 肌肉黏滞性 5. 皮肤血流6. 痕迹效应
5. 进入工作状态与稳定状态
6. 进入工作状态
7. 极点 2. 第二次呼吸
8. 稳定状态
9. 真稳定 2. 假稳定
10. 运动性疲劳
11. 运动性疲劳的特点
12. 运动性疲劳产生的生理机制
13. 外周机制：衰竭、堵塞、突变、内环境稳定失调、自由基
14. 中枢机制：保护性抑制、运动环路失调
15. 运动性疲劳的检测指标
16. 神经系统 2. 生物电 3. 主观用力感觉 4. 运动系统
17. 恢复过程
18. 恢复过程的一般规律

超量恢复

1. 促进恢复过程的措施
2. 整理运动 2. 营养手段 3. 物理手段
3. 脱训与尖峰状态训练
4. 脱训
5. 尖峰状态训练

**教学要点**：掌握运动过程中各阶段生理变化特点、生理机制和相关理论在运动实践中的运用。掌握运动性疲劳、恢复过程的特点、生理机制和相关理论在运动实践中的运用。

思考题

1.在运动实践中如何对待“极点”和“第二次呼吸”？

2.准备活动和整理活动的区别与应用有哪些不同？

3.判断运动性疲劳的生理学方法有哪些？如何应用？

4.恢复过程的阶段性特点及超量恢复的实践意义是什么？

5.身体机能变化在体育教学与训练或竞赛中有何不同？

第十一章 运动技能的形成

课时：1 周，共 4 课时

**教学内容**

1. 运动技能的生理学基础
2. 运动技能的分类
3. 闭锁式 2. 开放式
4. 运动技能形成的生理学机制

条件反射

1. 运动技能形成的过程
2. 泛化阶段
3. 分化阶段
4. 巩固与自动化阶段
5. 影响运动技能形成的因素
6. 运动技能的迁移
7. 感觉反馈的影响
8. 提供信息 2. 强化学习 3. 激发动机
9. 注意力的影响

**教学要点：**掌握运动技能形成的生理学本质，各阶段外在表现、生理学机制。了解影响运动技能形成的因素，掌握体育训练和教学中应注意问题。

思考题

1.运动技能的形成与一般文化知识的学习有何不同？试从生理学角度加以分析。

2.在体育教学或运动训练过程中，有何办法可以加速运动技能的形成？试举2~3例并加以分析。

3.为什么说运动技能是一种复杂的、链锁的、本体感受性的运动条件反射？

4.试分析运动技能形成的阶段性及规律，并阐述各阶段形成的生理原因、动作表现及采取的教学方法。

第十二章 年龄、性别与运动

课时：1周，共4课时

**教学内容**

1. 儿童少年与运动
2. 儿童少年的生长发育
3. 儿童少年的生理特点
4. 运动系统 2. 氧运输系统 3. 神经系统
5. 儿童少年的身体素质发展
6. 自然增长 2. 阶段性 3. 敏感期 4. 顺序性
7. 女性与运动
8. 女性的生理特点
9. 女性运动的特殊问题
10. 生理期 2. 孕期 3. 更年期
11. 老年人与体育锻炼
12. 老年人的生理特点
13. 运动系统 2. 神经系统 3. 氧运输系统 4. 身体成分 5. 免疫系统
14. 运动对老年人生理功能的影响
15. 老年人健身运动的原则

**教学要点**：掌握儿童少年、女子和老年人的生理特点、教学和健身运动应注意事项。

思考题

1.根据儿童少年各系统的生理特点，如何指导其体育教学和运动训练？

2.根据儿童少年的身体素质发展规律，如何提高其运动能力？

3.简述女子的生理特点与运动能力的特点。

4.女子在月经期可以运动吗？为什么？

5.阐述老年人运动系统的特点及运动对其有何影响。

6.体育锻炼对老年人氧运输系统有哪些影响？

7.老年人健身应遵循的原则是什么？

第十三章 肥胖、体重控制与运动处方

课时：0.5 周，共2课时

**教学内容**

1. 身体成分概述
2. 体重与身体成分
3. 身体成分与体重控制的意义
4. 理想体重与身体成分
5. 肥胖与体重控制
6. 肥胖的危害及其形成机制
7. 遗传 2. 生理 3. 代谢 4. 环境和行为
8. 体重控制与运动减肥的生理学机制
9. 运动处方
10. 概述
11. 目的 2. 形式 3. 强度 4. 时间 5. 频率 6. 注意事项
12. 运动处方的制定与实施
13. 准备 2. 运动 3. 整理
14. 运动处方实例

**教学要点**：思考题掌握肥胖的定义、分类、诊断、危害、发病机制和流行原因，运动控制体重和减肥的机制，减肥运动处方的原则及建议。

**思考题：**

1.研究体成分和肥胖有何现实意义？

2.体成分控制与体重控制一样吗？运动员控制体成分和体重应注意哪些问题？

3.肥胖的检测方法有哪些？

4.肥胖发生的原因有哪些？运动减肥的机制研究有哪些方面？

5.何谓运动处方？其基本内容是什么？

6.运动处方的制定步骤有哪些？

7.运动处方实施过程要注意哪些事项？

8.如何控制运动处方的强度？

9.试为身边的朋友或家人制定一份运动处方。

《 运动生理学 》课程实验教学内容

1.教学目的：

通过实验是学生初步掌握人体生理学的基本操作技术，更深刻理解体育锻炼和运动训练对人体生理机能的影响，验证生理学的基本理论。通过实验培养学生对事物的观察、比较、分析和综合的能力，以及对科研工作的严肃态度、认真细致和实事求是的作风。从而为科学组织体育教学，指导体育锻炼和运动训练，开展科学研究打下基础。

2.主要仪器设备及数量

电子肺活量计 2 台 血红蛋白计 4 台

分光光光度计 2 台 水银血压计 20 台 心肺功能测试系统 1 台 功率自行车 1 台

体成分分析仪 1 台

3.实验课程内容和学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验目的 | 主要实验仪器 |
| 1 | 常用实验仪器及操作技术 | 4 | 掌握常用实验器械的使用方法。 | 常用实验器械 |
| 2 | 血红蛋白的测定 | 4 | 掌握血红蛋白的测定原理和方法。 | 血红蛋白计 |
| 3 | 肺通气功能的测定 | 4 | 掌握肺通气功能评定各指标的意义及测定方法。 | 电子肺活量计 |
| 4 | 安静时动脉脉搏、血压 | 4 | 掌握人体动脉脉搏和血压测定的原理和方法。 | 水银血压计、听诊器、秒表等 |
| 5 | 定量负荷时脉搏血压测定 | 4 | 掌握运动时人体动脉脉搏和血压测定及其变化。 | 血压计、听诊器、秒表等 |
| 6 | 最大摄氧量的测定 | 4 | 掌握最大摄氧量测定方法 | 体重计、台阶、跑台、心肺功能分析仪 |
| 7 | PWC170的测定 | 4 | 掌握PWC170测定的原理和方法。 | 体重计、功率自行车、心肺功能分析仪 |
| 8 | 体成分的测量与评价 | 4 | 掌握体成分的测定原理和方法。 | 体重计、体成分分析仪 |
| 9 | 肌肉横断面大小对肌肉收缩力量的影响 | 4 | 了解肌肉横断面大小对肌肉收缩力量的影响。 | 握力计、小皮尺、皮脂厚度测量计等 |

4.实验项目的、内容和思考

**实验一：常用实验仪器及操作技术**

（1）实验目的：掌握常用实验器械的使用方法。。

（2）实验内容：正确的使用手术器械，期中包括∶手术刀（用于切开皮肤和肌肉），止血钳（用于分离皮下组织，夹钳血管止血和提起皮肤切口;蚊式止血钳较小，适用于分离小血管及神经周围的结缔组织）等；正确的认识使用运动器械，期中包括：功率自行车、运动跑台、人体成分分析系统以及等速肌力测试系统等。

（3）实验思考：

1）如何正确的使用和清洗手术器械？

2）人体成分分析系统以及等速肌力测试系统的运动生理学原理是什么？

**实验二：肺通气功能的测定**

（1）实验目的：掌握肺通气功能评定各指标的意义及测定方法。

（2）实验内容：患者夹鼻夹，含口器，做潮式呼吸，开始平静呼吸五秒钟，接着，缓慢呼气至ERV（补呼气量）位，接着缓慢吸气至肺总量，然后尽最大力量快速呼气至没有气体再呼出（呼气时间至少持续6秒钟），再用力快速完全吸气回到肺总量，然后重复3次。

（3）实验思考：

1）除了FEV1/FVC，还有哪些是反映人体肺通气功能的良好指标？

2）和肺活量这一指标相比，1s用力肺活量这一指标有何优势？

**实验三：血红蛋白的测定**

（1）实验目的：掌握血红蛋白的测定原理和方法。

（2）实验内容：将0.1 mol/L盐酸加入测定管中至刻度“2”或“10％”处 (4~6滴)。用酒精棉球消毒采血部位，以采血针采血，用吸血管插入流出的血滴深处，吸血至刻度20 ul处，拭净外壁，将血液立即吹入测定管的盐酸中。反复吸吹，使吸血管中血液全部进入盐酸液中(避免起气泡)。混匀，10min后，逐滴加入蒸馏水使液体颜色变浅，边加边混匀并与标准比色板比较，至二者颜色相同止。读出测定管内液体凹面最低处的刻度，即为每100 mL血液中血红蛋白的克数。

（3）实验思考：

1）实验所得结果，与血红蛋白正常值相对照，有何变异？为什么？

2）血红蛋白含量相对稳定有何生理意义？

**实验四：安静时动脉脉搏、血压测定**

（1）实验目的：掌握人体动脉脉搏和血压测定的原理和方法。

（2）实验内容：脉搏：测试者手指放在受试者桡动脉处，用秒表计时30s跳动次再乘2得出一分钟跳动次数。血压：水银刻度校 0，受试者坐位（使血压计和人体心脏和手臂程一直线）。手臂手心朝上平放于桌子上，把血压计的袖带绑在肘关节上方2-3cm处，绑好后充气，打气至声音消失。缓慢放气，细听第一声音为收缩压，声音减弱或消失为舒张压。

（3）实验思考：

1）哪些因素会使受试者的血压或脉搏测量值不在正常值范围内？

2）为保证数据的可靠性，测量血压和脉搏前受试者应注意什么？

**实验五：定量负荷时脉搏血压测量**

（1）实验目的：掌握运动时人体动脉脉搏和血压测定及其变化。

（2）实验内容：受试者按照节拍器的节奏，手臂向前平举做蹲-起动作5分钟。脉搏、血压测量同实验4。

（3）实验思考：

1）与受试者安静时脉搏、血压相比，定量负荷后血压、脉搏有何变化？原理是什么？

2） 不同受试者在等量负荷后的血压脉搏与安静时相比变化幅度大小有何区别？为什么？

**实验六：最大摄氧量的测定**

（1）实验目的：掌握最大摄氧量测定的间接方法，了解其量测定的直接方法。

（2）实验内容：采用Bruce运动方案，受试者在给定模式下做逐级递增负荷的运动，根据持续时间的长短（受试者运动到无法坚持为止）间接推算最大摄氧量。

（3）实验思考：

1）哪些人群不适合Bruce运动方案测定最大摄氧量？

2）Bruce方案与其他方案测定最大摄氧量相比有何优缺点？

**实验七：PWC170的测定**

（1）实验目的：掌握PWC170测定的原理和方法。

（2）实验内容：受试者在功率自行车上完成两次负荷不同的运动，第一次使心率达到110次/min，第二次负荷使心率达到180次/min。根据运动时心率和功率在一定范围内呈直线相关，推算出心率在170次/min时单位时间内机体所做的功。

（3）实验思考：

测定人体在心率为170次/min时做功的功率有何意义？

**实验八：体成分的测量与评价**

（1）实验目的：掌握体成分测定的原理和方法。

（2）实验内容：①受试者着运动短裤和背心，赤足站立于脚电极上。②依照电脑语音提示，输入个人资料。③令受试者手握手电极，静止不动。④测试者按开始键，开始测试。⑤按打印键输出结果，或传送至电脑进行数据处理。

（3）实验思考：

测定人体体成分对运动训练有何指导意义？

**实验九：肌肉横断面大小对肌肉收缩力量的影响**

（1）实验目的：了解肌肉横断面大小对肌肉收缩力量的影响。

（2）实验内容：①前臂肌绝对力量∶用握力计测量。测量时将握柄调至受试者2~5 指第2指间关节至大拇指虎口距离最适宜位置，然后，一手握住握力计，指针向外，双腿自然开立，双臂下垂，全力紧握握力计，握力计指针随即摆动，当握力计的指针停止摆动时，指针对应的读数即为所测的握力值。连测3次，每次之间休息30s，记录最大值，即为前臂肌绝对力量。②前臂和大腿围度∶前臂伸直下垂，在前臂最粗的位置测量前臂围度;两腿取站立位，在臀皱襞下呈水平位测量大腿围度。③前臂和大腿皮脂厚度∶采用皮脂厚度测量计测量。测量前应对仪器精准性进行校正，要求测量卡尺压强为10g/cm²，接触面积为 20～40mm²。测试时，要求受试者自然站立，暴露被测部位。测试者右手持皮脂厚度测量计，左手拇指和食指捏起所测部位的皮肤和皮下组织，使其成一皱褶，皮褶走向与肢体长轴平行。然后，右手将卡尺在距指端1cm处卡住皮褶，待指针稳定在2s 后，以mm 为单位读取记录数，如此反复3次，取误差小于5%的测量结果均值。

（3）实验思考：

肌肉横断面大小影响肌肉收缩力量的运动生理学原理是什么？

1. 考核方式

考核方式:

(1)实验课的考核方式：基本技能操作和实验报告分析

(2)实验课考核成绩:依据同学技能操作以及实验报告的内容判定实验成绩，实验课成绩占平时成绩的50%。

实验报告要求：

实验报告应包括实验目的、原理、器材、步骤和结果与分析等

1. **学时分配**

**表2：各章节的具体内容和学时分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章节 | 章节内容 | 学时分配 |
| 绪论 | 绪论 | 2 |
| 第一章 | 肌肉活动 | 10 |
| 第二章 | 能量代谢 | 4 |
| 第三章 | 神经系统的调节功能 | 4 |
| 第四章 | 内分泌调节 | 4 |
| 第五章 | 血液与运动 | 8 |
| 第六章 | 呼吸与运动 | 8 |
| 第七章 | 血液循环与运动 | 16 |
| 第八章 | 消化、吸收与排泄 | 2 |
| 第九章 | 身体素质 | 18 |
| 第十章 | 运动与身体机能变化 | 4 |
| 第十一章 | 运动技能的形成 | 4 |
| 第十二章 | 年龄、性别与运动 | 4 |
| 第十三章 | 肥胖、体重控制与运动处方 | 2 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **日期** | **章节名称** | **内容提要** | **授课时数** | **作业及要求** | **备注** |
| 1 |  | 绪论 | 运动生理学概述 | 2 | 课后思考题；掌握运动生理研究对象和任务，生命的基本特征，生理功能反应适应和调节。掌握肌肉的生理特征;掌握肌肉收缩和舒张原理;掌握肌肉收缩的形式与力学特征. |  |
| 1-2 |  | 第一章 肌肉活动 | 第一节 细胞生物电现象  第二节 肌肉收缩原理  第三节 肌肉收缩的形式与力学特征  第四节 肌纤维类型与运动能力  第五节 肌电图 | 10 | 课后思考题；掌握不同肌纤维功能特征及其与运动能力间关系，训练对肌纤维类型影响和肌电图运用。 |  |
| 3 |  | 第二章 能量代谢 | 第一节 能量代谢  第二节 人体能量代谢的测定  第三节 运动状态下的能量代谢 | 4 | 课后思考题；掌握运动中能量供应过程和三大供能系统的特征。掌握神经系统的组成及一般功能。 |  |
| 4 |  | 第三章 神经系统的调节功能 | 第一节 组成神经系统的细胞及其一般功能  第二节 神经系统功能活动的基本原理  第三节 神经系统的感觉分析功能  第四节 神经系统对姿势和运动的调节 | 4 | 课后思考题；掌握神经系统的感觉分析机能，清楚各级中枢对躯体运动的调控。 |  |
| 5 |  | 1. 内分泌调节 | 1. 内分泌与激素 2. 主要内分泌腺的功能 3. 运动与内分泌功能 4. 运动与免疫 | 4 | 课后思考题；掌握主要内分泌腺分泌的激素及其主要生理功能，激素对运动的反应与适应特征，激素与运动时代谢的调节掌握免疫学的基本知识和理论；清楚身体运动对免疫机能的影响；了解运动免疫调理。 |  |
| 6-7 |  | 第五章 血液与运动馆 | 第一节 血液的组成与特性  第二节 血液的功能  第三节 运动对血液成分的影响 | 8 | 课后思考题；掌握血液的组成成分、血液的理化特性及其生理功能、运动对血液成分的影响。 |  |
| 8 |  | 第六章 呼吸与运动 | 第一节 肺通气  第二节 肺换气和组织换气  第三节 气体在血液中的运输  第四节 呼吸运动的调节 | 8 | 课后思考题；掌握肺通气过程及训练对肺通气功能的影响。掌握气体交换的过程及其影响因素。了解呼吸运动的神经、体液调节。 |  |
| 9-11 |  | 第七章 血液循环与运动 | 第一节 心脏生理  第二节 血管生理  第三节 心血管活动与 调节  第四节 运动对心血管系统的影响 | 16 | 课后思考题；掌握动脉血压、动脉脉搏、静脉血压及其影响因素。掌握运动训练对心血管功能的影响。了解心血管功能调节的机理。 |  |
| 12 |  | 第八章 消化、吸收与排泄 | 第一节 消化与吸收  第二节 排泄 | 2 | 课后思考题；掌握营养物质的消化、吸收过程及其机制，代谢废物的排泄以及运动对其的影响。 |  |
| 12-14 |  | 第九章 身体素质 | 第一节 力量素质  第二节 速速素质  第三节 无氧耐力素质  第四节 有氧耐力素质  第五节 平衡、灵敏、柔韧与协调素质  第六节 身体素质训练的新方法 | 18 | 课后思考题；掌握平衡、灵敏和柔韧的基本概念、生理学基础、训练、了解检测与评价方法。掌握赛前状态的变化特点、生理机制和相关理论在运动实践中的运用。掌握进入工作状态与稳定状态的生理变化特点、生理机制和相关理论在运动实践中的运用。 |  |
| 15 |  | 第十章 运动与身体机能变化 | 第一节 赛前状态与准备活动  第二节 进入工作状态与稳定桩体  第三节 运动性疲劳  第四节 恢复过程  第五节 脱训与尖峰状态训练 | 4 | 课后思考题；掌握运动性疲劳、恢复过程的特点、生理机制和相关理论在运动实践中的运用。掌握脱训与尖峰状态训练的概念，了解在实际训练中的应用。 |  |
| 16 |  | 第十一章 运动技能的形成 | 第一节 运动技能的生理学基础  第二节 运动技能形成的过程  第三节 影响运动技能形成的因素 | 4 | 课后思考题；掌握运动技能运动技能形成的生理学本质，各阶段外在表现、生理学机制、体育训练和教学中应注意问题。 |  |
| 17 |  | 1. 年龄、性别与运动 2. 肥胖、体重控制与运动处方 | 1. 儿童少年与运动 2. 女性与运动 3. 老年人与体育锻炼 4. 肥胖与体重控制 | 6 | 课后思考题；掌握儿童少年、女子和老年人的生理特点、教学和健身运动应注意事项。掌握肥胖的定义、诊断、危害、发病机制和流行原因，运动控制体重和减肥的机制，减肥运动处方的原则及建议。 |  |

**六、教材及参考书目**

1.王瑞元主编.《运动生理学》，人民体育出版社，2012年．

2.孙红主编.《人体生理学》[（第三版）](http://product.dangdang.com/23843084.html" \o " 运动生理学（第三版）   " \t "_blank)，高等教育出版社，2016年．

3、姚泰主编.《人体生理学》[（第三版）](http://product.dangdang.com/23843084.html" \o " 运动生理学（第三版）   " \t "_blank)，人民卫生出版社，2015年．

4、李光华主编.《人体生理学实验指导》，科学出版社，2013年．

5、乔德才主编.《运动生理学实验》，高等教育出版社，2006年

6、张林主编.《人体运动生理生化评定实验教程》，苏州大学出版社，2017年

**七、教学方法**

1．专题化课堂讲授与小组研讨学习为主，课堂讨论与课后阅读相结合为辅

课堂教学过程中，授课教师在系统、整体把握性质与目标的基础上，广泛收集和整理相关专业资料，把握本学科的发展动态，适当引入国内外最新研究成果，并密切关注体育教学训练和比赛中的现实问题，培养和启发学生的专业能力。

同时，适当为学生讨论提供相应资料和背景介绍，激发学生课后学习、阅读、钻研和讨论的兴趣；以小组为单位开展课堂讨论，并鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，展示自己独到的见解。

2．问题化与自主性学习相结合方式，培养师范生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究意识。

通过发布开放性问题，指导学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，自主开展学习；帮助学生独立规划自己的课程学习，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

3．慕课与多媒体直观教学方法相结合方式

利用国家精品课程资源，鼓励学生通过慕课学习加深对书本知识的理解。在课堂教学中利用多媒体直观教学方法，对课程的重点和难点展开深入讲解。

4．通过课堂汇报和课堂辩论，锻炼学生的思维和语言表达能力

培养学生独立思考能力，组织学生讨论，对学过的知识进行及时消化和理解。要求学生以做PPT展示研究成果，并作为学生成绩评价内容之一，或交研讨报告形式将学习成果在全班范围内进行展示。

**八、考核方式及评定方法**

**（一）课程考核与课程目标的对应关系**

**表4：课程考核与课程目标的对应关系表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程教学  目标 | 考核内容 | 评价依据 |
| **目标1：**（支撑毕业要求1.1 、1.3、1.4、2.1、2.3） | 1.使学生了解我国体育事业发展战略，通晓发展与改革线索，明确体育在国家发展的地位与作用；  2.树立学习的紧迫感，通过教学探究，创新课堂教学方法和手段，有效提高教学质量。 | 1.课堂出勤  2.课堂提问  3.课堂讨论  4.期末考试 |
| **目标2：**  （支撑毕业要求3.1、3.2） | 1.通过对运动生理学的学习，加强对学校体育与健康教育教学，体育锻炼，运动训练和竞赛的基本理论与方法的理解。  2.为学习其它课程及各项运动技术课教学训练提供必要的解剖学知识，并使学生从中获得相当的医学知识，丰富知识面，提高其综合素质。 | 1.课堂出勤  2.课堂提问  3.主题发言  4.作业展示  5.期末考试 |
| **目标3：**  （支撑毕业要求3.4、3.5） | 1.考核学生对体育学科基本概念、方法、原理的理解程度。  2.考评学生对体育学科前沿热点研究问题的认识程度。  3.考评学生对体育学科资料的阅读广度、文献综述深度。  4.考察学生准确运用体育学基础理论来描述体育现象及问题，具有对当前体育领域问题的解释能力。 | 1.课堂出勤  2.读书笔记  3.主题发言  4.作业展示  5.期末考试 |

**（二）评定方法**

**1．评定方法**

1.成绩组成：平时成绩20%；期中考试20%；期末考试60%；

2.评价内容与方式:

平时成绩（20%）：包含出勤、课堂表现、作业等环、实验成绩等环节。

期中考核（20%）：占20%，开卷方式。

期末考试（60%）：整本教材的内容，采用AB卷的方式，从2份试卷中抽取一份进行闭卷考试，试题比重：基本理论知识题占40%；综合实践应用分析题占60%。

**2．课程目标的考核占比与达成度分析**

**表5：课程目标的考核占比与达成度分析表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **来源**  **组成** | **平时** | **期中** | **期末** | **总评达成度** |
| 分目标1 | 20% | 20% | 20% | 分目标达成度={0.3ｘ平时分目标成绩+0.2ｘ期中分目标成绩+0.5ｘ期末分目标成绩}/分目标总分 |
| 分目标2 | 60% | 60% | 60% |
| 分目标3 | 20% | 20% | 20% |

1. **评分标准**

| **课程目标** | **评分标准** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100** | **75-89** | **60-74** | **0-59** |
| **优** | **良** | **中/及格** | **不及格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** |
| **分目标1** | 通过运动生理学的学习，了解我国体育事业发展战略，通晓发展与改革线索，明确体育在国家发展的地位与作用，积极探究运动生理学规律。 | 通过运动生理学的学习，了解我国体育事业发展战略，通晓发展与改革线索，明确体育在国家发展的地位与作用，愿意探究运动生理学规律。 | 通过运动生理学的学习，了解我国体育事业发展战略，通晓发展与改革线索，明确体育在国家发展的地位与作用，不愿意探究运动生理学规律。 | 通过运动生理学的学习，了解我国体育事业发展战略，通晓发展与改革线索，不能明确体育在国家发展的地位与作用，不愿探究运动生理学规律。 |
| **分目标2** | 通过对运动生理学的学习，加强对学校体育与健康教育教学，体育锻炼，运动训练和竞赛的基本理论与方法的理解，为培养学生创新精神，实践能力和较强的自学能力，奠定理论基础；为学习运动保健学、运动生物力学等课程及各项运动技术课教学训练提供必要的生理学知识。 | 通过对运动生理学的学习，加强对学校体育与健康教育教学，体育锻炼，运动训练和竞赛的基本理论与方法的理解，为培养学生创新精神，实践能力和较强的自学能力，奠定理论基础；为学习运动保健学、运动生物力学等课程及各项运动技术课教学训练提供良好的生理学知识。 | 通过对运动生理学的学习，加强对学校体育与健康教育教学，体育锻炼，运动训练和竞赛的基本理论与方法的理解，为培养学生创新精神，实践能力和较强的自学能力，奠定理论基础；为学习运动保健学、运动生物力学等课程及各项运动技术课教学训练提供基本的生理学知识。 | 通过对运动生理学的学习，不能加强对学校体育与健康教育教学，体育锻炼，运动训练和竞赛的基本理论与方法的理解，为培养学生创新精神，实践能力和较强的自学能力，奠定理论基础；不能为学习运动保健学、运动生物力学等课程及各项运动技术课教学训练提供生理学知识。 |
| **分目标3** | 培养学生树立理论创新和科学探索意识，了解运动生理学的国内外发展动态，确立感兴趣和能够激发学习的内生动力的知识点，具有知识整合能力；在解决问题过程中具有团队协作精神，能够与教学组成员协作开展工作，具有初步从事科学研究的能力。 | 培养学生树立理论创新和科学探索意识，了解运动生理学的国内外发展动态，确立感兴趣和能够激发学习的内生动力的知识点，使学生具有知识整合能力，并且在解决问题过程中具有团队协作精神，能够与教学组成员协作开展工作。 | 培养学生树立理论创新和科学探索意识，了解运动生理学的国内外发展动态，使学生具有知识整合能力，能够与教学组成员协作开展工作。 | 培养学生树立理论创新和科学探索意识，不能了解运动生理学的国内外发展动态，不能够与教学组成员协作开展工作。 |