

揭阳职业技术学院

生 物 工 程 系

# 授 课 教 案

2025 -- 2026 学年度第二学期

课程名称 人体解剖生理学

班 级 药学 251

教 研 室 药学教研室

授课教师 聂利华

# 绪 论

课节名称(教学单元)	第一章 绪论	教学时数	3 学时
<b>教学目标及要求</b>			
<b>一、知识目标</b>			
1. 解释人体解剖生理学、新陈代谢, 生长发育, 生殖, 阈值、刺激、反应、兴奋等概念;			
2. 弄清人体解剖生理学的研究对象、任务、发展简史;			
3. 理解生命的基本特征、理解内环境及其稳态;			
4. 说出人体生理功能活动的调节的各种方式及其特点;			
5. 根据解剖学姿势说出解剖学的方位术语。			
<b>二、能力目标</b>			
1. 培养科学态度, 提高学生观察、分析、解决实际问题的能力。			
2. 结合模型和联系临床实际, 能正确地辨认并理解刺激与反应的各种表现;			
3. 能从神经、体液与自身等三方面, 分析并理解人体生命活动调节的方式方法;			
<b>课程思政:</b> 1. 注重学生心理素质、人文精神、科学素养和创新能力的培养。			
2. 具有认真仔细、严谨、求实的工作态度。			
3. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。			
<b>教学重点及难点:</b> 人体解剖生理学的研究对象和内容; 生命活动的四大基本特征; 内环境稳态的生理意义			
<b>教学方法及手段:</b> 课堂讲授、提问法, 辅以分析讨论法;			
<b>教学过程(流程图、语言描述说明):</b> 见下述内容。(最后为本章小结及作业、讨论等)			
<b>一、人体解剖生理学研究对象、内容(概念):</b>			
对象: 人			
内容: 人体解剖生理学由人体解剖学和人体生理学两部分组成。			
• 解剖学(anatomy): 研究正常人体形态结构的科学。(从肉眼到微观)			
大体解剖学(gross anatomy)			
显微解剖学(microscopic anatomy) ——组织学(histology)			

显微结构 (microstructure)

超微结构 (ultrastructure)

• 生理学 (physiology): 研究生物体机能活动规律及其功能的科学 (从 3 个层次来进行);

人体生理学 (生理学): 神经生理学、呼吸生理学、细胞生理学

植物生理学

动物生理学

二、**发展简史:** 亚里士多德、盖仑、哈维等

三、**研究方法:** 解剖和生理学都是实验性很强的学科, 关于人体的结构及此结构具备何种生理功能等都是通过实验的途径得出的。

四、**生命体的基本生命特征:**

(1) **新陈代谢:**

定义: 是指机体主动与环境进行物质与能量交换的过程。

类型: 合成代谢 (同化作用);                      物质代谢

                    分解代谢 (异化作用);                      能量代谢

作用: 为生命活动的最基本特征, 维持机体各种生命活动的正常进行。

(2) **生长发育:** 两者均指个体生长, 前者主指生命体各部分在数量上的增加; 而发育则指质上面的, 也就是各系统、器官和组织都要经历从简单到复杂的、从不成熟到成熟的过程。

(3) **生殖 (繁殖):** 发育成熟的生命个体能够产生和自己相似的子代的能力称为生殖。

特点: 遗传、变异。

(4) **兴奋性\*:**

定义: **兴奋性**是指生物体能够感受**刺激**并发生**反应**的能力或特性。(它是在新陈代谢的基础上产生的, 属于机体生命活动的基本特征。)

(而**兴奋**: 是指生物体对一定程度的**刺激**产生了某种**反应**, 在细胞的电现象上产生了一个可扩布性的动作电位。)

五、**\*机体的内环境与稳态:**

(1) **内环境:** 提问? (人生活在自然界, 把自然界称为人体的外环境, 而人体大部分细胞并不与

外环境直接接触，内环境是相对外环境而言的，是生理学中一个相当重要的概念。)

①定义：内环境就是体内组织细胞生活的环境，即细胞外液。(体液占体重 60%：2/3 为细胞内液；1/3 为细胞外液。)

②内环境作用：是细胞进行新陈代谢的场所（提供细胞代谢所需要的氧气及营养物质、运走细胞代谢产生的二氧化碳及代谢产物）；提供细胞发挥正常功能的理化条件（钙：肌肉收缩的重要离子；vitE：还原反应；)

## (2) 稳态（内环境稳态）：

①定义：内环境的化学成分（水、无机盐、有机物）和理化性质（pH、T 等）保持相对恒定的状态。（2 个方面：**相对稳定**：不随外界环境变化而变化，如体温，人多为 37℃；**不是固定不变**：而是在一定范围内变化，处于动态平衡中。)

②意义：维持人的正常生命活动和新陈代谢的进行。

## 六、\*机体机能活动的调节

(1) 神经调节 (neural regulation)：是最主要的调节形式

结构基础：反射弧 (reflex arc) -----由感受器、传入神经 (纤维)、反射中枢、传出神经 (纤维) 和效应器五部分组成。

特点：反应速度快，作用时间短，作用部位精确。

(2) 体液调节 (humoral regulation)

途径：体液 (主要是血液) 运送激素。特点：反应速度慢，作用广泛、持久

(3) 自身调节 (autoregulation)：

(4) 反馈 (feedback)：正反馈；负反馈

七、解剖学常用术语：解剖学姿势；方位术语 3 面 3 轴

本章重点：人解生的内涵；生命体的 4 个基本生命特征；机体机能活动的 4 种调节方式。

本章复习思考题：1、人体解剖生理学的研究对象及内容？

2、什么是内环境及其稳态？

3、人体生理功能有哪些调节方式？（试举例说明）

课节名称(教学单元)	第二章 细胞	教学时数	6 学时
<b>教学目标与要求:</b>			
<p>一、知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 说出细胞的基本结构;</li> <li>2. 结合模型、简述细胞膜的结构;</li> <li>3. 理解细胞的物质转运功能</li> <li>4. 解释生物电现象及其产生机制</li> <li>5. 弄清受体及其功能。</li> </ol> <p>二、能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察、分析人体对各种营养物质摄取等生理视频等资料、现象, 总结被动转运、主动转运、胞吞胞饮等生理规律的能力;</li> <li>2. 完成蛙类的神经-肌肉标本的制作, 并以此来分析其刺激、反应、骨骼肌兴奋收缩耦联等生理特性。</li> </ol> <p><b>课程思政:</b> 1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风;</p> <p>2. 注重学生团队协作的精神和爱护标本仪器的美好品德;</p>			
<b>教学重点与难点:</b> 跨膜物质转运的方式; 生物电的产生及其机制; 神经与肌肉的信号传递过程			
<p><b>教学方法:</b> 课堂讲授、提问法, 辅以讨论法</p> <p><b>教学过程设计(流程图、语言描述说明):</b> 见下述内容。(最后为本章小结及作业、讨论等)</p> <p style="text-align: center;"><b>第一节 细胞的基本结构</b></p> <p>一、人体的基本结构构成: 细胞---组织----器官-----系统-----人;</p> <p>二、细胞的结构: 细胞膜; 细胞质(细胞器); 细胞核</p> <p style="text-align: center;"><b>*细胞膜的结构</b></p> <p>关于细胞膜的结构有很多种说法, 以前就认为它就是由蛋白质和脂类物质构成的一个固定</p>			

结构，而目前较为成熟的说法是：**液态镶嵌模型结构学说**（3句话）

①细胞膜以磷脂双分子层为基本骨架，在体温条件下呈液态。（一个磷脂分子是由一分子磷酸构成头部与两条脂肪酸链构成尾部形成，由于头、尾的极性差异，两分子磷脂分子就形成头部朝外，尾在中间的脂双分子层结构。此外，磷脂中有 $CH_2$ ，使液态。）

②脂双分子层及其表面镶嵌着不同功能的蛋白质，统称为膜蛋白（内在蛋白、外在蛋白，此外，也有糖类物质镶嵌在里面。）

③电镜结构：脂双分子层的2个亲水区+1个疏水区呈3层结构，后来将这3层结构的膜称为“单位膜”，不仅细胞膜、其它膜（核膜，内质网上的膜等）也是单位膜，因此，**单位膜是生物膜的基本结构**。（单位膜：脂双分子层结构）

## 第二节 细胞膜的物质转运功能

### 一、小分子物质转运：被动转运+主动转运

**被动转运**：定义：物质或离子顺着浓度或电位梯度通过细胞膜不耗能的扩散过程。

特点：顺浓度或电位梯度；不耗能。（速度取决于梯度情况）

类型：

**单纯扩散**：是指脂溶性小分子物质（ $CO_2$ ， $O_2$ ）顺着浓度差跨细胞膜转运的过程，是一种物理现象。（如，vitA、E等；而非脂溶性的小分子如水也可这样进出细胞膜，只是走的道是水相孔道；水的通透则取决于细胞内外的浓度，即渗透压差。）

**通道扩散（易化扩散）**：是指物质在膜蛋白的帮助下，顺浓度差的跨膜转运过程。

（通过这种方式的物质主为：非脂溶性或脂溶性很小的物质，Glu、aa、 $Na^+$ 等；通道蛋白：电压依从性蛋白 $Na^+$ 、 $K^+$ 等与化学门控性蛋白Ach，肾上腺素等。）

**主动转运**：定义：物质逆浓度或电位梯度，在生物泵的帮助下，跨细胞膜转运的过程，需要消耗细胞代谢产生的能量。（以 $Na^+-K^+$ 泵为例进行说明）

特点：逆浓度、耗能量、需泵（泵就是膜上的特殊蛋白，与通道蛋白是一样的道理，目前膜上的泵相当多，如： $\text{Na}^+\text{-K}^+$ 泵， $\text{Ca}^{2+}$ 泵、 $\text{H}^+$ 泵等等。

目前研究的最重要的最充分的是： $\text{Na}^+\text{-K}^+$ 泵，通常又称为 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATP酶（钠泵）：是由 $\alpha$ 、 $\beta$ 两个亚单位组成的二聚体蛋白质，镶嵌在膜脂双分子中，具有ATP酶的活性。图。

## 二、大分子团块物质转运：（均需ATP）

进：**胞吞**（胞饮作用：液态物质；吞噬作用）

出：**胞吐**：（过程：与膜相结合——膜凹陷——形成小囊——脱离膜。）

### 第二节 细胞的跨膜信号转导（膜受体功能）

**概念：跨膜信号转导（transmembrane signal transduction）** 不同形式的外界信号作用于细胞时，通常并不需要进入细胞内的过程，而是作用于细胞膜表面，通过引起膜结构中一种或数种特殊蛋白质分子的变构作用，将外界环境变化的信息以新的信号形式传递到膜内，引发被作用细胞即靶细胞相应的功能改变，包括细胞内出现电反应或其它功能改变。这一过程被称为跨膜信号转导或跨膜信号传递。

#### 一、离子通道受体介导的跨膜信号转导

##### 1、化学门控通道

2、**电压门控通道**：主要是分布在除突触后膜和终板膜以外的神经和肌肉细胞表面膜中的 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 等通道。

3、**机械门控通道（mechanically gated channel）**，如神经末梢顶部的纤毛受到切向力弯曲时由于纤毛受力使其根部的膜变形（牵拉），直接激活了其附近膜中的机械门控通道而出现离子跨膜移动。

#### 二、G蛋白耦联受体介导的信号转导

#### 三、酶耦联受体介导的信号转导

### 第三节：\*细胞的兴奋性与生物电现象

#### 一、兴奋性与兴奋：

①**概念：兴奋性**是指生物体能够感受**刺激**并发生**反应**的能力或特性。（它是在新陈代谢的基础上产生的，属于机体生命活动的基本特征。）

**兴奋**：是指生物体对一定程度的**刺激**产生了某种**反应**，在细胞的电现象上产生了一个可扩布性的动作电位。

**刺激**：凡是能引起机体发生反应的环境变化因子均称为刺激。（物理：声、电，光、T；化学：酸、碱、各种化学物；生物：细胞、病毒；社会心理：情绪；生理实验中主用电刺激，因为使用方便，容易定量控制，不易损伤组织，可重复使用。）

**反应**：是指刺激引起的机体功能活动的改变，是刺激的结果。（如，腺体分泌；肌肉收缩；伤心流泪等），是细胞的电现象上产生动作电位。（后面再细讲！）

②**引起兴奋的刺激条件**：3个。（刺激引起反应的3个条件）

A，刺激强度：阈强度

B，刺激的作用时间：

C，刺激的强度-时间变化率：

③**组织兴奋后兴奋性的变化特点**：

绝对不应期：对任何刺激均无反应。

相对不应期：组织兴奋性低于正常，要引起第二次兴奋，必须给予阈上刺激。

超常期：组织兴奋性高于正常，很敏感，对阈下刺激也反应。

低常期：组织兴奋性又低于正常。

**二、细胞的生物电现象**：一切活细胞（对象）无论处于静息状态还是活动状态都存在电现象（形式），这种电现象称为生物电。由于生物电发生在细胞膜的两侧（位置），因此，生物又称为跨膜电位（简称膜电位），包括（内容）：静息电位和动作电位。

(生物电是一种普遍存在的又十分重要的生命现象，也是生理学的重要基础理论)

### (1) 静息电位 (resting potential, RP):

①定义: **RP**: 细胞处于静息状态 (没有受到外来刺激) 时, 细胞膜内外侧所存在的电位差, 它是动作电位产生的基础。

**极化**: 细胞在安静状态下, 细胞膜内外存在电位差, 即膜外带正电、膜内带负电的现象称为、。

②静息电位 (RP) 产生的机制: (细胞静息时, 为什么会在膜内外存在一定的电位差呢? 一般用离子学说来解释。它的要点主要有 2 个方面。P52)

A, 细胞内外离子浓度分布不均, 存在浓度差。(离子分布不均, 存在浓度差)。

B, 不同状态下, 细胞膜对各种离子的通透性不同, 静息时主对  $K^+$  有通透,  $K^+$  外出达平衡。

### 3) 动作电位: (action potential, AP)

①定义: **AP**: 是指细胞受刺激时在静息电位基础上产生的可扩布的电位变化。

与 AP 相关的几个概念: (上升支中 2 个; 下降支中 2 个)

**去极化**: 细胞受刺激兴奋时, 膜电位由极化状态逐渐减弱以至消失, 称为去极化。(即膜内外正状态变为膜内外带电相同, 膜电压差消失的状态。)

**反极化 (倒极化)**: 细胞受刺激兴奋时, 膜电位变为内正外负的状态。

(去极化+反极化即为 AP 的上升支, 上升支是细胞膜的带电状态由极化经过去极化至反极化的变化过程, 也是膜内电位由负到零再到正的变化过程。为叙述方便, 常将 AP 的上升支统称为去极化过程。)

**复极化**: 细胞膜电位去极化后, 极化状态的恢复, 即膜电压又变为外正内负的过程。

**超极化**: 膜极化状态变大的状态。(从 AP 的图上可以看到, AP 下降中膜电位有一连串的波动, 最后才恢复到 RP 水平。)

**锋电位**: 在 AP 的上升支与下降支中形成的尖锋形波形, 称不锋电位, 是 AP 的标志。

②动作电位 (AP) 产生机制: (也用离子流学说来解释)

膜受刺激时， $\text{Na}^+$ 通透性增加，内流 $\gg$  $\text{K}^+$ 外流；（ $\text{Na}^+$ 通道开放在一定类型：刺激 $\rightarrow$ 少量 $\text{Na}^+$ 开放 $\rightarrow$  $\text{Na}^+$ 内流，RP 达到**阈电位**，触发大量 $\text{Na}^+$ 通道开放，当膜内正电荷增加时就会形成阻止 $\text{Na}^+$ 内流的电场力 $\rightarrow$  $\text{Na}^+$ 平衡电位 $\rightarrow$ 形成 AP 上升支； $\text{Na}^+$ 达到平衡电位后， $\text{Na}^+$ 内流停止，当 $\text{Na}^+$ 停止时，导致 $\text{K}^+$ 通道开放，（因为膜内进了很多正电荷，为了电荷守恒， $\text{K}^+$ 就得外流） $\rightarrow$ AP 的下降支。

因此，AP 上升支： $\text{Na}^+$ 平衡电位；下降支： $\text{K}^+$ 外出+后期的 $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ 泵的作用。

因此，兴奋性也可表达为细胞产生动作电位的能力。

③AP 产生条件（阈电位）与 AP 特点：

A，AP 产生条件：RP 去极化达到**阈电位**水平。

**阈电位**：有些刺激引起膜内正电荷增加，RP 减少，当减少到一个临界值时，细胞膜中大量 $\text{Na}^+$ 通道开放而触发 AP，这个能触发 AP 的膜电位临界值称为阈电位。

B，AP 特点：

“全”或“无”现象：AP 一旦产生就达到最大值，其变化幅度不会因刺激的加强而增大，即 AP 要么不产生（无）；一旦产生就达到最大（全）。

不衰减性传导：一旦产生就会传，幅度不减少。

不发生总和现象：

④AP 的传导与局部电流、局部兴奋：（AP 在同一细胞上的传播称为传导；在神经纤维上的传导称为神经冲动。）

A，AP 在同一细胞上的传播：用局部电流学说来解释。图：

**局部电流**：在兴奋点与未兴奋点之间产生的电流称为局部电流。（局部电流使未兴奋点去极化，去极化达阈电位时，即触发相邻未兴奋点爆发 AP，因此，AP 传导是局部电流作用的结果。局部电流中的刺激为阈下刺激。）

**局部兴奋（局部反应）：**局部电流中的这种阈下刺激引起机体的反应称为局部兴奋（局部反应）。

#### **局部兴奋特点：**

不是“全”或“无”，随刺激强度增加而增加；

衰减性传导：不能在膜上远距离传播，呈电紧张性扩布（逐渐下降）；

可以总和：可以叠加，在空间上、时间上均可以总和。

B, AP 在不同细胞上的传导，不为同一细胞的局部电流学说，而为后细胞的局部电位，实质上也为局部电流。

### **第四节 兴奋在多细胞间的传导-----信号在神经元与肌肉之间传递**

#### **一、突触**

##### **（1）结构基础：突触**

a. **概念：**突触指的是神经元与神经元或效应细胞之间相互接触并传递信息的部位。

b. **构成：**突触前膜、突触间隙、突触后膜

c. **分类：**分类方式有多种，按传递信息物质的性质可以分为：化学性突触和电突触；

d. **传递过程：**神经递质的释放——神经递质与受体的结合——神经递质引起的效应——神经递质的失活

e. **突触传递的特点**（在本书的反射专题中会讲，在此提一下，5点：单向传递；突触延搁；总和；后放；对内环境变化敏感和易疲劳），与兴奋在同一神经元上传递比较。

##### **（2）突触后电位（PSP）：**

① **概念：**

② 类型：兴奋性突触后电位；抑制性突触后电位（定义及产生机制、特点等）

## 二、兴奋由神经向肌肉的传递（兴奋---收缩偶联）

(1) 结构基础：神经肌肉接头（一种特殊形式的突触）

突触前膜：囊泡中为乙酰胆碱

突触后膜：叫终板膜，乙酰胆碱受体。

(2)信号在神经肌肉接头的传递过程：①神经肌肉接头的化学事件：神经递质的释放、结合与降解（降解不好，如有机 P 中毒）；电信号-----化学信号。**\*量子释放。**

②神经肌肉接头的电学事件：化学信号----电信号：**\*终板电位。**

(3)效应：骨骼肌收缩：

①结构与功能：

a. 肌原纤维：**外形上**：明、暗、A、I 带（4 个带）；2 个线（H、Z）+1 个肌节（2+1）；

**超微结构**：粗肌丝（肌球蛋白）、细肌丝（肌动蛋白）

b.粗、细肌丝结构：

细肌丝：肌动蛋白+2 个蛋白复合体（2+1）即原肌球蛋白与肌钙蛋白。

粗肌丝：肌球蛋白：杆部+球部（横桥）；

**\*横桥作用**：与细肌丝上的肌动蛋白可逆结合；具 ATP 酶的活性。

②收缩机制：肌丝滑行理论（3 句话）：

a, 肌肉收缩时在形态上表现为肌肉和肌纤维的缩短；

b, 在肌细胞内并无肌丝或它们所含分子结构上缩短；

c,肌小节内发生了细肌丝向粗肌丝的滑行，结果使肌小节长度变短，造成整个肌原纤维、肌细胞和整条肌肉长度的缩短。

(4) 兴奋-收缩偶联全过程：6 方面

## 三、骨骼肌的收缩特性

①展长性和弹性：②兴奋性与传导性

③收缩性：在体内，躯体运动神经支配骨骼肌收缩，完成躯体的运动。骨骼肌收缩时产生两种变化：一是长度的缩短，一是张力的增加。在不同情况下，肌肉收缩有不同的表现形式。

**\*A, 收缩形式：**

**A1 等张收缩与等长收缩：**

肌肉收缩时只有长度的缩短而无肌张力的变化称为等张收缩。

肌肉收缩时只有张力的增加而无长度的缩短称为等长收缩

**A2 单收缩与强直收缩：**

肌肉受到一次刺激，爆发一次动作电位，引起一次收缩，称为单收缩。

在连续刺激下，肌肉处于持续的收缩状态，产生单收缩的复合称为强直收缩。

本章小结：本章主为细胞尤其是细胞膜的功能介绍，熟悉细胞膜的物质转运方式及其特点，了解膜受体的意义，掌握活细胞的兴奋与生物电的关系及生物电的现象与机制。

课后习题：1、物质跨膜转运的主要方式有哪些？各有何特点？

2、动作电位及静息电位是如何产生的？各自的特点如何？

3、简述神经-肌肉接头的结构？

4、运动神经元上的冲动是如何传递到骨骼肌细胞上的？

课节名称(教学单元)	第三章：人体基本组织	教学时数	3 学时
<b>教学目标</b>			
<b>一、知识目标</b>			
1. 说出上皮组织、结缔组织的分布、结构特点、功能和分类；			
2. 简述三种肌组织的结构特点；			
3. 弄清神经组织的组成和功能			
<b>二、能力目标</b>			

1. 结合模型、辨认神经元的胞体和突起、有髓和无髓神经纤维的结构；
2. 正确使用显微镜，并能够在显微镜下，说出人体各组织切片的构成特点。

**课程思政：**1. 注重学生爱护标本仪器的良好品德；

2. 注重学生心理素质、人文精神、科学素养和创新能力的培养。

3. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。

**教学重点与难点：**上皮组织；神经组织与肌组织的结构特点。

**教学方法：**课堂讲授、提问法，辅以讨论法

**教学过程设计（流程图、语言描述说明）：**见下述内容。（最后为本章小结及作业、讨论等）

### 1、上皮组织：

**分布：**身体最表面及位于器官的最外面或有腔器官的最内面。

**特点：**细胞成份多、间质少；其构成细胞称为上皮细胞，

**上皮细胞特点为：**细胞密集、排列紧；形状规则；有极性：游离面（表面或腔）与基底面。

**类型：**被覆上皮：主要覆盖在身体表面或有腔脏器的内壁起保护、分泌与吸收作用。又可分为，

单层被覆上皮与复层被覆上皮。其中前者又称为内皮或间皮，呈扁平、立方或柱状；后者呈扁平或移行状，为皮肤的表皮层或膀胱的内面。

腺上皮：以分泌作用为主要功能的上皮。（注：以腺上皮为主要成分的器官为腺，内分泌腺与外分泌腺。）

### 2、结缔组织（CT）：

**分布：**广泛，（一般在上皮组织里面一层），如，骨、软骨、血液与肌腱等。

**特点：**细胞少，间质多。（细胞种类多、形态多、无极性；间质中有呈均质状的**基质**也有呈细丝状的**纤维**。）

**类型：**

**疏松 CT：**间质中基质多，纤维疏松；细胞少。其中，**细胞成份有：**

成纤维细胞；巨噬细胞；肥大细胞；浆细胞；

**细胞间质有：纤维：基质：**

**致密 CT：**纤维多（主为胶原纤维与弹性纤维）

**脂肪组织：**大量脂肪细胞+疏松 CT，黄色，分布于皮下网膜，占人体重的 10%。

### 3、\*肌肉组织：

**分布：**运动部位。

**特点：**细胞多，细胞间质少。细胞成分为：肌细胞：细似纤维状，又称为肌纤维，肌细胞的细胞质称为肌浆，含肌原纤维。

**类型：**

**骨骼肌：**附着于骨骼，与身体运动关，收缩受意识支配，又称随意肌；肌纤维长圆柱形、多核，位于细胞周边、肌浆中有许多条肌原纤维。

**心肌：**附着于心脏上，收缩有节律性，不随意肌；肌纤维细长圆柱形、有分支成网状、核于中央；肌细胞连接处成闰盘。

**平滑肌：**分布于血管内面、管腔脏器里面，收缩有节律性，不随意肌；肌纤维长柱形、核中央。

4、\*神经组织：分布：广泛，如同血液一样，遍布全身。其细胞成份为神经细胞，细胞间质为神经胶质细胞。下面分 5 小点来学习神经组织：

①神经元的结构：胞体：突起：

②神经元的功能：a：胞体和树突的功能是接受刺激，接受其他神经元传来的神经冲动。

b:神经元轴突功能是：将兴奋（神经冲动）传至另一与之相连接的细胞。

③神经元的分类：

④神经胶质细胞：a. 结构上也分为胞体突起，但无树突轴突之分，胞质内无尼化体：

b. 功能上：无产生和传导神经冲动的功能；主起支持，营养神经元，构成神经组织的网状支架。

c, 分类：星形细胞、少突胶质细胞、小胶质细胞及施万细胞我。

⑤神经纤维 (nerve fiber,NF): a, 概念: 由神经元的突和外面包着的神经胶质细胞所组成。

b, 分类: 有髓神经纤维; 无髓神经纤维:

5、器官、系统、人体形态: 对照图片学生总结

本章小结: 4 种基本组织的名称、分布、掌握肌肉组织与神经组织;

课后习题: 神经细胞有哪些形态结构特征?

肌组织有哪些类型? 各有何特点? 在人体是如何分布, 举例说明?

细胞膜的结构特点?

讨论: 人体管道器官(胃、小肠; 气管、支气管; 肾小管等任一脏器中的组织分布及其特点与意义?)

课节名称(教学单元)	第四章: 血液	教学时数	3 学时
<b>教学目标</b>			
<b>一、知识目标</b>			
1. 说出血液的基本组成和正常含量;			
2. 简述血浆的化学组成及理化特性;			
3. 弄清血细胞的分类; 红细胞的生理特性及功能; 红细胞生成原料与寿命; 白细胞的种类及其作用;			
4. 解释血液凝固中的各种现象;			
5. 理解血型、ABO 血型系统的分类;			
6. 了解临床的输血原则及其意义。			
<b>二、能力目标</b>			
1. 结合临床病例, 通过红细胞渗透现象的观察, 能分析血浆渗透压及其机理, 并能正确			

应用血浆胶体渗透压对白蛋白治疗水肿等临床方面的用药机制；

2. 结合红细胞生成与降解的生理，能够分析临床上贫血的种类；

3. 能够进行血细胞计数：包括采集血样、处理血样、计数板上样、镜下计数的原则及计数数据的处理与统计；

4. 能够进行 ABO 血型鉴定：包括血样采集、清毒、血清试剂滴加、观察凝集现象及分析。

**课程思政：**1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风；

2. 注重学生团队协作的精神和爱护标本仪器的美好品德；

3. 注重学生分析问题与解决问题能力的培养，

4. 注重心理素质、科学素养、创新能力的培养。

**教学重点：**血液的基本组成和正常含量；血浆的化学组成及理化特性；红细胞的生理特性与功能；ABO 血型系统。

**教学难点：**ABO 血型系统。

**教学方法：**课堂讲授、提问法，辅以案例分析与讨论。

**教学内容与过程设计（流程图、语言描述说明）：**

### 第一节 概述

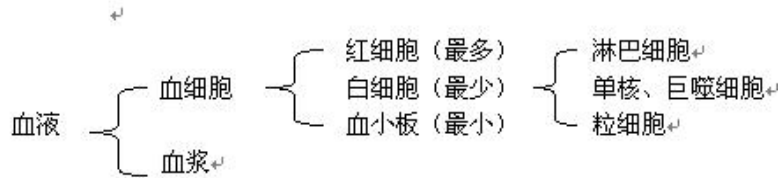
#### 1、体液与血液：

##### （1）体液：

占体重的 60%~70%，2/3 细胞内（细胞内液），1/3 在细胞外（**细胞外液：其中有血液**）。

##### （2）血液的基本组成和血量：

血液是一种流体组织，充满于心血管系统中，在心脏的推动下不断循环流动。如果流经体内任何器官的血流量不足，均可能造成严重的组织损伤；人体大量失血或血液循环严重障碍，将危及生命。血液在医学诊断上有重要价值，因为很多疾病可导致血液组成成分或性质发生特征性的变化。其**基本组成**上可以分为：



**血量 (blood volume):** 人体内的血液总量简称为血量，指存在于循环系统中的全部血液容积。

正常成人的血液总量约占体重的 7-8%，也即每公斤体重约有 70-80ml 血液。体重为 60kg 的人，血量约 5L。血量分为循环血量和储备血量。循环血量：占绝大部分，在心血管中快速流动。储备血量：小部分，休息时滞留在肝、脾、腹腔，流动慢、应急时可加入循环血量。血量相对恒定对于人体正常生命活动有重要意义。

## 第二节 血浆的理化特性

**1、血浆的化学成分及作用：水 (90%) + 各种溶质**

①**蛋白质：3 大类及其作用**

白蛋白：维持胶体渗透压；球蛋白： $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  3 型，作为抗体等；纤维蛋白原：参与血液凝固。

②**无机盐：维持晶体渗透压。**

③**非蛋白氮等：**

**血浆是血细胞生存的环境，血浆中各种成分的相对恒定是维持血细胞正常功能活动的重要条件。2、**

**血浆的理化性质：**血浆及血液有很多理化性质，如，比重，粘度，血细胞比容（血细胞在血液中所占的容积百分比，实际上即红细胞比容，年男性 40%-50%，成年女性 37%-48%，新生儿 约 55%，增加见于红细胞增多症，减少见于贫血，根据血细胞比容可以用染料稀释法计算血量）渗透压及血浆的 pH 等等，我们今天只讲两个方面的性质。

①**渗透压：3 个其本概念+3 个一般概念：等渗溶液；渗透性溶血；红细胞脆性**

②**血浆的酸碱平衡：正常人血浆的 pH 为 7.35~7.45。血浆缓冲对， $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$ 。**

## 第三节 血细胞生理

**1、红细胞生理：**

① \*红细胞数量、形态及功能:

功能方面: 主要表现在血经蛋白的功能上:

2 个功能: \*主要为运送氧气和二氧化碳。因为: HB 的分子组成有这样的特点:

HB 与  $O_2$  反应分子式:

此外, HB 还可以缓冲 pH 值。

②红细胞的生理特征 (4 个, 了解, 本来很重要的, 因为课本上未讲, 这里让大家了解一下!):

③\*红细胞的生成调节: 有两个方面的内容, 一方面主为合成与降解两个过程, 保持红细胞的平衡, 因为红细胞寿命为 120 天。另一方面是这种平衡的调节, 通过什么方式来使维持它量的平衡。

a, 生成与降解方面: 生成的原料物质上有 3 个最基本的且最重要的物质:

维生素 B12 (含量多, 需要少, 较少缺)、叶酸 (50ug) 和铁 (1mg)

降解: 少数衰死红细胞直接溶血, 大多数主要被巨噬细胞吞噬

b, 调节: EPO

④RBC 代谢特点 (了解): 主要为无氧代谢, 因为没有线粒体等细胞器。

## 2、白细胞生理:

### ①白细胞数量、形态与分类

形态上: 有核, 有细胞器、阿米巴变形运动 (血细胞渗出的概念)

分类: 粒细胞: 中性粒、嗜酸性、嗜碱性粒细胞

无粒细胞: 淋巴细胞与单核细胞 (到组织中则称为巨噬细胞)

②白细胞功能: 对着书简单说一下 (让学生自学)。

## 3、血小板生理: (了解)

①功能: 促进止血及加速血凝②5 个生理特性 (这个特性就是其完成生理功能的基础)

### 第四节 血液凝固与抗凝: (了解)

### 1、血液凝固的概念、相关其它（主为生理性止血）的概念：

正常情况下，小血管破损后引起的出血在几分钟内就会自行停止，这种现象称**生理性止血**。

### 2、血凝的基本过程及原理：3 个过程（了解）

### 3、抗凝物质：抗凝血酶III、肝素及 PC、纤溶酶及抗纤溶酶系统（自学）

## 第五节 血型（主指红细胞血型）

### 1、概念：凝集原与凝集素、血型

### 2、ABO 血型：

测定 ABO 系统的方法是：在玻片上分别滴上一滴抗 B、一滴抗 A 和一滴抗 A-抗 B 血清，在每一滴血清上再加一滴红细胞悬浮液，轻轻摇动，使红细胞和血清混匀，观察有无凝集现象。

### 3、Rh 血型：

**讨论案例：**某新生儿，第二胎，出生后 24 小时出现黄疸，血红蛋白降低。查 ABO 血型为 A 型，Rh 血型为 Rh+，其母 ABO 血型为 O 型，Rh 血型为 Rh+。诊断为新生儿溶血病（ABO 溶血）。问题：

a.该患儿为什么会出现溶血？

b.如果其母血型为 Rh-，其发病机制有何异同？

### 4、输血的意义与输血的原则：

**课后习题：**1.说明内环境稳态的含义与生理意义。2.晶体渗透压和胶体渗透压各有什么作用？

3.简述血浆和血清的区别。

4.熟记下列正常值：

红细胞比容、血沉、红细胞数、白细胞数及分类、血小板数

5.简述白细胞的功能。6.血小板在生理性凝血过程中起何作用？

7.简述血液凝固的基本过程，并指出内源性凝血与外源性凝血的主要异同点。

8.什么叫血型？说明输血的基本原则。为何同型血相输还要做交叉配血试验？

- 9.将红细胞置于 0.9%NaCl 和 5%葡萄糖的混合液中，其形态与功能有无改变？为什么？
- 10.一次失误将 500mL 的蒸馏水输给了病人，会引起何后果？为什么？
- 11.从血液的理化性质和功能考虑，维持离体器官活动需要哪些条件？
- 12.已知某人血型为 A 型或 B 型，能否鉴定其他人血型？
- 13.肝功能严重受损或脂肪消化吸收障碍时，为何易导致出血倾向？
- 14.为什么纤溶系统亢进时会出现出血倾向？ 15.为什么月经血是不凝固的？
- 16.为什么用温热生理盐水浸泡纱布按压伤口可促进止血？

课节名称(教学单元)	第六章：运动系统	教学时数	4 学时
<b>教学目标</b>			
<p><b>一、知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 说出运动系统的组成、人体全身骨骼的数量、骨的分类；</li> <li>2. 说出骨的形态、构造、化学成分、发生和生长；</li> <li>3. 简述颅骨、躯干骨、四肢骨的组成特点；</li> <li>4. 弄清椎骨、肋骨、髌骨等构造；弄清脊柱、胸廓、骨盆的组成特点；</li> <li>5. 弄清骨连接、尤其是关节的基本结构、辅助结构与关节的运动；</li> <li>6. 了解骨骼肌的一般形态与作用、全身骨骼肌的分布概况；</li> <li>7. 了解骨骼肌的特点：展长性和弹性、兴奋性、传导性和收缩性。</li> </ol> <p><b>二、能力目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察标本和模型，能够辨认比较各类骨骨形态结构的不同；</li> <li>2. 能够说出全身常用的骨性标志；</li> </ol>			

3. 能够利用标本和模型、讲解脑颅骨、面颅骨、胸骨、椎骨、肋骨、上肢骨与下肢骨的结构特点及其连接特征。

**课程思政：**1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风；

2. 注重学生团队协作的精神和爱护标本仪器的美好品德；

3. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。

**教学重点：**骨的形态与基本构造；关节的基本结构和运动；人体脊柱和胸廓的特点。

**教学难点：**骨与关节的结构。

**教学方法：**课堂讲授、提问法。

**教学过程设计（流程图、语言描述说明）：**本章知识可分为3大知识点：

运动系统由骨、骨连接和骨骼肌组成，构成人体的基本轮廓，对人体起支持、保护和杠杆运动的作用。它们在神经系统的支配和其它系统的调节配合下，形成统一的整体，可完成各种随意运动，以适应外界环境的需要。从运动的角度看，**骨是被动部分，肌是主动部分，关节是运动轴。**

**一、骨骼：**1、骨的形态与构造：

2、骨的连接：直接连接+间接连接（关节）

3、全身骨的分布与特征

（1）颅骨：脑颅与面颅

（2）躯干骨：椎骨、肋骨与胸骨

（3）四肢骨：

**二、骨骼肌**

（1）骨骼肌的一般形态与作用

（2）骨骼肌的全身分布

（3）骨骼肌的特性

①展长性和弹性：

②兴奋性与传导性

③收缩性

**讨论：**应用兴奋性知识解释低钙抽搐(眼皮跳、腿抽筋)现象：

运用兴奋在神经-肌肉接头的传递知识分析有关的运动系统功能障碍疾病，如进行性肌无力的发病机理；在做心电、脑电检测时要求肌肉放松的原因。

#### 四、作业：

- 1、什么是内环境与稳态，机体稳态的调节方式有哪些？
- 2、什么是生物电，静息电位与动作电位的产生机制是什么？
- 3、兴奋如何在同一细胞及多细胞（以神经-骨骼肌为例）间传递？

课节名称(教学单元)	第七章：脉管系统	教学时数	10 学时
<b>教学目标</b>			
<b>一、知识目标</b>			
1. 解释血液循环、体循环、肺循环、心动周期、心率、心输出量、搏出量、射血分数、血压、微循环等的概念；			
2. 简述心脏的结构、心肌的生理特性；			
3. 弄清动脉、静脉和毛细血管的结构特点、作用；			
4. 说出全身主要动、静脉的名称和分支分布；			
5. 阐述心脏泵血的全过程及其主要评定指标；			
6. 理解动脉血压；			
7. 弄清微循环组成和功能、组织液生成及回流的力量（有效滤过压）；			
8. 弄清心血管功能活动的调节；			

9. 了解淋巴系统的组成及主要功能。

## 二、能力目标

1. 通过观察标本和模型，能够辨认心脏各腔，并能说出各腔的结构特征，也能讲述心的位置、外形、结构和体表投影；
2. 通过观察标本和模型，能够辨认体循环和肺循环各主要分支血管；
3. 列举临床实例，能够解释心肌生理特性及其影响因素；
4. 结合仿真模拟及临床实例，能够分析并归纳心动周期里面各个时期及其特点，尤其压力、瓣膜和血流的变化；
5. 能够对动脉血压进行正确测量及记录；结合常见高血压病例，能够对血压的影响因素进行分析；
6. 列举抗高血压药物，能够从植物神经（交感神经、迷走神经）和体液因子（尤其是肾腺-血管紧张素-醛固酮系统）两方面分析其对血压的影响，打好高血压药物的生理基础。
7. 利用模型能够辨认主要淋巴管道的行径及淋巴结群和主要淋巴器官的位置。分组讨论全身淋巴结群与临床的联系。

**课程思政：**1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风；

2. 注重学生团队协作的精神和爱护标本仪器的美好品德；

3. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。

4. 巩固知识，联系抗高血压药物的合理应用，树立增强疗效，减少不良反应的意识，同时加强对高血压病的预防。

**教学重点：**心脏的结构、心肌的生理特性，重点掌握心动周期的概念及心脏泵血过程；动脉血压及其形成、影响因素。

**教学难点** 心脏泵血过程

**教学方法：**课堂讲授、提问法、图片及动画分析讨论。

**教学内容：** 第一节：概述

**1、循环系统概念、功能及组成：**功能上：主要有两个，物质运输与体液调节

**组成：心血管系与淋巴系：**

心血管系统由心、动脉、静脉和毛细血管组成；心：血液循环的动力器官；动脉：把血液带离心的管道，愈分愈细；静脉：把血液带回心的管道，愈汇愈粗。；毛细血管：进行物质交换的场所，连于动脉和静脉之间。

淋巴系为辅助系。

**2、血液循环分类：分为体循环与肺循环（概念及其特点）**

①体循环：左心室→主动脉→全身各级动脉分支→全身毛细血管（进行物质交换）→各级静脉属支→上、下腔静脉和冠状窦→右心房。

**体循环的特点：**行程长，流经范围广，以含氧和营养物质丰富的动脉血滋养全身。并将其代谢产物经静脉运回心。

②肺循环：右心室→肺动脉干→左、右肺动脉→肺动脉各级分支→肺泡周围毛细血管网（进行气体交换）→肺静脉各级属支→4条肺静脉（左、右肺上、下静脉）→左心房。

**肺循环的特点：**行程短，只流经肺完成气体交换。

## 第二节 循环系统的结构

### 一、心血管系统的结构：

#### （一）心脏的结构与心肌的生理功能：

**1、心脏的位置与形态：**心是一个肌性器官，心斜位于胸腔的中纵隔内。约 2/3 在身体正中线的左侧，1/3 在正中线的右侧。形态上：似倒置的圆锥体，可分为一尖、一底，两面、三缘及四沟（结合 PP 来讲，但不作要求掌握）。心尖的体表投影点：位于左第 5 肋间隙锁骨中线内侧 1~2cm 处（或左侧第 5 肋间隙距前正中线 7~9cm 处）。

**2、心脏的腔结构：（结合第 10 张 PP 来说）**总体来讲，心：分左右心房，左右心室；同侧房、室借房室口相通这；心房接受静脉，心室发出动脉；房室口与动脉口处有瓣膜，如阀门一样，顺血流开

放，逆血流关闭。具体而言，结构上有如下特点：

**2房、2室、2房室隔、4个瓣膜，右心房3个口**

**3、心壁的组织结构：3层**

**4、心脏特殊传导系统（特殊心肌细胞）：**心传导系统位于心壁内，由特殊分化的心肌细胞构成，能产生兴奋和传递冲动。包括窦房结、房室结、房室束及其分支。

传导路径：窦房结→房室结→房室束→左、右束支→心内膜下支（浦肯野纤维网）→心室肌细胞。

**5、心肌的生理功能：4个**

①兴奋性与生物电：**AP有5个时相+期前收缩（概念）**，至于这个动作电位具体机制，我们前面已花了很长时间讲过，在这里，心肌的AP与一般的有点不一样，有其自身的特点，各时相的形成机制在这里，我大概讲一下。但不作为要求，只要知道**AP有5个时相+期前收缩（概念）**就可以了。

这个特殊的AP特点，会使心肌的收缩也有其特殊情况：不发生强直收缩，期外收缩等方面。

②自动节律性：心肌细胞可以分为工作细胞与自律细胞，后者就组成特殊的传导系统，每一处的自律细胞都可自己产生兴奋，但正常时，自律细胞只有窦房结处的才有作用，其他均受控于它。

③传导性 ④收缩性

**（二）血管的结构与分布：**

**（1）血管的分类、分布特点及作用：（了解）**

**①分类：动脉、静脉、毛细血管**

这是从大的方面来分的，其实血管还可以分成很多小类，如：弹性贮器血管：主动脉、肺动脉主干及其发出的最大分支；分配血管：从弹性贮器血管至小动脉前的分支管道；毛细血管前阻力血管：小动脉和微动脉；毛细血管前括约肌：真毛细血管起始部，常有平滑肌环绕，指一些血管床中小动脉和小静脉之间的直接联系；交换血管：指真毛细血管，管壁由单层内皮细胞构成；毛细血管后阻力血管：指微静脉；容量血管：指静脉系统；短路血管：

②分布特点（了解）：见课本上的说明。

③作用：

### （1） 各类血管的结构及分部

每种血管均主要从如下 3 方面来讲。（种类、组织结构、分段及功能）对着课本大概讲讲，再用图片看看大体体循环与肺循环的大体分部：

动脉：{ 体循环：升主动脉；主动脉弓；降主动脉；胸与腹主动脉。  
肺循环：

静脉：{ 体循环：上腔静脉；下腔静脉；心静脉系。  
肺循环：

## 二、淋巴系统的组成：

{ 淋巴管（道）：毛细淋巴管、淋巴管（经过一系列的淋巴结）9条淋巴干、  
2条大的淋巴主干（右淋巴导管和胸导管）、注入左右静脉角。  
淋巴器官：脾  
淋巴组织：存在于淋巴管经过的地方，成群存在。

（2）淋巴系统的功能（淋巴液的生成与淋巴循环）：组织液经回收到淋巴管道中则称为淋巴液，回流到血管中，则称为血液。

（3）淋巴系统的生理意义：5个（熟悉）

### 第三节 心脏的泵血功能与心音、心电图

①概念：心动周期与心率：在P57张这个PP上面，可以看出，一个心动周期中：

- 1) 两心房首先收缩(0.1s)，继而舒张(0.7s)
- 2) 心房收缩后心室收缩(0.3s)，随后进入舒张期(0.5s)
- 3) 心室舒张的前0.4s期间心房也处于舒张期，这一时期称为全心舒张期。

讨论：联系心脏的工作与休息加以说明。

②心脏泵血过程：3个时期，每个时期中心内容：压力变化（直接动力）+瓣膜开关（方向）

③心音：概念与分类，有4个，书上主讲了2个。

④心电图：概念+3个基本波与3个波段

#### (5) 心脏泵血功能的评定指标与心脏本身的调节：

①评定指标：2对

②调节：两个方面，即博出量与心率：

博出量：（3个方式）

- 初长度（前负荷）：异长自身调节
- 收缩性：等长自身调节
- 后负荷：

我们课本上主要讲了前两个，

心率：

### 第四节：血管生理

#### 1、血管功能外在表现（即功能指标）：

① 动脉血压：

概念、分类与正常值：血压概念；血压分类上：**动脉血压**与静脉血压；收缩压与舒张压。

形成：4个方面：1个**基础**：循环系统足够的血液充盈；1个**动力**与1个**阻力**：心脏射血与外

周阻力；1个**维持因素**：大动脉的弹性贮藏作用。

影响因素（5个）：

②动脉脉搏：概念

③静脉血压：影响因素（4个）：

#### 2、微循环和组织液生成（血管内外液体交换功能的部位与特点：即特殊血管结构与功能）

① 微循环概念、组成及结构特点：

组成上： 直捷通路：

动-静短路：

迂回通路（真毛细血管网）：毛细血管前括约肌控制真毛细血管血流。真毛细血管开放，是血液进行物质交换的场所。

真毛细血管的结构：单层内皮细胞，外包基膜，内皮细胞间存在细微裂隙。  
交换方式：扩散；滤过和重吸收；吞饮。

**\*组成上主要为：微动脉、后微动脉、毛细血管前括约肌、真毛细血管和微静脉。**

毛细血管数量和交换面积：人体全身约400亿根；总有效交换面积约1000平方米；心脑肝肾密度高；骨、脂肪、结缔组织密度低。

② 组织液生成与回流（微循环的功能：从某种意义上讲，就是产生及引流组织液。）：

因此，要看看什么是组织液，重点是它是如何生成（主在微循环动脉端生成）及回流的（主在微循环静脉端回流入血），也就是其生成与回流的动力问题——有效滤过压：概念及公式（微循环首尾处的有效滤过压怎样）。

## 第五节：心血管功能活动的调节

### 1、神经调节：交感和迷走神经（递质、受体及其作用）

①心脏与血管上的神经支配与作用：

心脏（心肌）：  
心交感神经：去甲肾上腺素； $\beta_2$ 受体；作用：正性肌力；正性节律；正性传导。  
心迷走神经：乙酰胆碱；M受体；作用：负性肌力；负性节律；负性传导。  
血管（平滑肌）：交感缩血管神经：作用血管（皮肤血管、肾血管）上的 $\alpha$ 受体：收缩。  
作用血管（脑、冠状血管）上的 $\beta$ 受体：舒张。

**\*除毛细血管外，大多数血管平滑肌受交感神经支配，主要有交感缩血管纤维，此外还有舒血管神经纤维。**

②**心血管中枢：延髓**——**延髓心血管神经**：从不同水平的脑干横断实验得出结论，延髓是调节心血管活动的基本中枢。心血管正常的紧张性活动起源于延髓。延髓心血管中枢至少包括四个部位的神经元：**缩血管区**：延髓头端腹外侧部 C<sub>1</sub> 区，交感缩血管紧张和心交感紧张都起源于此区神经元；**舒血管区**：延髓尾端腹外侧部 A<sub>1</sub> 区，兴奋时抑制 C<sub>1</sub> 区，引起血管舒张；**传入神经替站**：延髓孤束核的神经元；**心抑制区**：心迷走神经元的细胞体位于延髓的迷走神经背核和疑核。

**延髓以上的心血管神经**：主要表现为对心血管活动和机体其它功能间的**复杂整合**——下丘脑的整合作用；大脑皮层、边缘系统的作用；小脑的作用。

③**具体的调节方式：3 个反射\***（感受信号及感觉器；中枢；传出神经；效应）

**a\*\*颈动脉窦、主动脉弓压力感受性反射（窦弓减压反射）：**

压力刺激---颈动脉窦、主动脉弓的感受器—心交感中枢、交感缩血管中枢；↓心迷走 ↑  
心缩力量减少，心率减慢，心输出量减少；血管扩张，外周阻力减少—动脉血压下降。

（此感受器不是感受压力本身，而是感受压力对管壁机械牵张，是机械感受器或牵张感受器；**减**

**压反射的特点：**窦内压低于 60mmHg 时，减压反射停止活动。超过 60mmHg 后，才引起减压反射，故 60mmHg 可称为减压反射的阈压。**减压反射的生理意义：**“缓冲”血压变化，维持血压相对恒定。尤其对保证脑、心等重要器官的供血起重要作用。对快速出现的血压变化起调节作用。减压反射弧任何一环节出现障碍，就不能维持血压相对恒定，如切断“缓冲 N”或破坏孤束核，立即造成高血压，在慢性动物则血压不平衡，波动大，平均压不一定增高。）

**b 心肺感受器的心血管反射：**容量或化学刺激信号—心、肺处的容量及化学感受器---交感↓、迷走↑  
----心输出量减少，外周血管阻力降低----降压排水。

（低压力感受器，反射效应是降低交感紧张，对肾交感神经活动抑制特别明显，导致肾血流量增加，排钠利尿）

**c 颈动脉体与主动脉体化学感受性反射：**缺氧、一氧化碳增多或血液 pH 降低时---心容量增加，血压升高的效应。（主要在缺氧、窒息、血压过低、酸中毒等情况下起重要作用）

神经调节中：除这些反射外，还有其他的一些反射，eg：躯体感受器的心血管反射；脑缺血反射等等。

——→**心血管反射的中枢整合模式：**伴随防御反应的心血管整合形式：骨骼肌血管舒张，心率加快，皮肤内脏血管收缩，BP↑

## 2、体液调节：

①肾素-血管紧张素系统：

②肾上腺素和去甲肾上腺素：

③抗利尿激素(antidiuretic hormone, ADH)(即血管升压素, vasopression)：下丘脑视上核、室旁核合成，送至垂体后叶贮存、释放；

④血管内皮生成的活性物质:舒血管物质： $PGI_2$ 、内皮舒张因子(NO)；缩血管物质：内皮缩血管因子，如内皮素。

⑤激肽释放酶——激肽系统。

⑥心房钠尿肽：舒张血管，抑制肾素、醛固酮及ADH释放。⑦前列腺素：舒张血管，调制NA释放，降低SMC对NA及Ang II的敏感性。⑧阿片肽： $\beta$ -内啡肽与ACTH均来自CRH。 $\beta$ -内啡肽具有中枢及外周降压效应。⑨组织胺：强烈舒张血管，可致组织水肿。

**本章小结：**本部分是人体中物质运输的具体内容，尤其循环系统全章均为重点。

本章重点习题：

### 一、名词解释

- |            |              |             |            |
|------------|--------------|-------------|------------|
| 1. 血液循环    | 2. 体循环(或大循环) | 3. 肺循环(小循环) | 4. 心特殊传导系统 |
| 5. 无名静脉    | 6. 首关消除      | 7. 自律细胞     | 8. 期前收缩    |
| 9. 代偿性间歇   | 10. 自动节律性    | 11. 窦性心律    | 12. 心率     |
| 13. 心动周期   | 14. 搏出量      | 15. 心输出量    | 16. 射血分数   |
| 17. 异长自身调节 | 18. 心音       | 19. 血压      | 20. 脉搏     |
| 21. 微循环    | 22. 组织液      | 23. 有效滤过压   | 24. 中心静脉压  |

### 二、问答题

1. 简述心腔的基本结构特征。

2. 试述机体主动脉的重要分支及分布区域。
3. 简述上、下腔静脉系的组成及重要属支。
4. 比较分析心室肌细胞、窦房结与浦肯野细胞的动作电位发生机理。
5. 简述心肌的电生理特性。
6. 何为心动周期，试述心动周期中心泵血的全过程，以左心室为例进行说明？
7. 影响心输出量的因素有哪些？
8. 什么是血压，动脉血压的形成及影响因素分别有哪些？
9. 什么是静脉血压？描述影响静脉回流的各种因素？
10. 何谓微循环，试述微循环组成、特点与功能。
11. 试述调节心血管活动的心交感神经、心迷走神经及交感缩血管神经的作用？
12. 何为窦弓压力反射，有何生理意义？
13. 试述肾素-血管紧张素-醛固酮系统的生理作用？

课节名称(教学单元)	第八章消化系统与与第五章 营养、代谢与体温调节	教学时数	8 学时
<b>教学目标</b>			
<p><b>一、知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 简述消化、吸收的概念和分类；</li> <li>2. 说出消化系统的组成与功能；了解消化管的一般结构；</li> <li>3. 描述各部分消化器官的形态结构；描述掌握胃、小肠、肝脏和胰腺的结构和功能；</li> <li>3. 说出食物在各部分消化管中消化的过程，尤其在胃与小肠中的化学性与机械性消化特点；</li> <li>4. 了解食物在各部分消化管中吸收的基本特点；</li> <li>5. 说出小肠是消化与吸收最重要场所的原因；</li> <li>6. 解释新陈代谢、能量代谢、基础状态、基础代谢率、体温、蒸发等概念；知晓人体七大营养素的营养成分、功能、供能特点；能说出影响能量代谢的因素；弄清体温的正常生理变动范围及其影响因素；理解人体产热与散热的各种方式方法；</li> </ol>			

## 二、能力目标

1. 通过观察标本和模型，能够辨认并比较各段消化管和消化腺；
2. 联系临床，分析消化系统消化不良、恶心、呕吐、消化性溃疡、胃肠炎、腹泻、便秘等常见疾病的生理基础；
3. 结合消化系统常见药物，能够分析并归纳药物作用机体消化系统的环节与机理。
4. 能够运用散热的方式方法，对发热的病人进行物理退热。

**课程思政：**1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风；  
2. 注重学生分析问题与解决问题能力的培养。  
3. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。

**教学重点：**能量代谢与基础代谢的概念；消化系统的组成与功能；人体体温及其正常值；产热与散热的几种方式。

**教学难点：**消化系统的化学性消化及机械性消化。

**教学方法：**课堂讲授、提问法，辅以讨论法

**教学过程设计（流程图、语言描述说明）：**

### 1、消化系统概述

(1)消化系统的组成与功能：

①组成：

消化管：6个：口、咽、食管、胃、小肠（十二指肠、空肠、回肠）、大肠（盲肠、结肠、直肠）

消化腺：大消化腺（唾液腺、肝脏、胰腺；大消化腺有导管与消化管相连）+小消化腺（无导管）

②整体功能：主要有3个：消化食物；吸收营养；排泄残渣。

③概念：消化与吸收的概念

**消化：**是指食物通过消化管的运动与消化液的作用被分解成可吸收成分的过程。其方式有两种：机械性消化（消化管的作用）；化学性消化（消化液的作用）。

**吸收：**是指食物经过消化后，透过消化管粘膜上皮，进入血液与淋巴循环的过程。

## (2) 消化系统组织与细胞水平上的结构与功能:

①消化管的组织结构: 四层

②消化管平滑肌的生理特性: 6个

③消化腺的分泌功能:

### 2、消化系统的形态结构

(1) 消化管: 每一处均要从结构与功能上来讲。

①口: 两部: 口腔前庭+固有口腔(以牙弓分界)

四壁: 前壁: 上下唇(上唇有人中); 两侧壁: 颊(jia); 下壁: 口底;

上壁: 腭(硬腭+软腭: 有腭垂即悬雍垂; 腭舌弓, 腭咽弓); 后面: 咽峡部

两开口: 向前以口裂通体外; 向后以咽峡通咽腔。

口内容物: 舌: 分为3部分; 表结: 上面有乳头; 下面: 舌下阜(2对唾液腺的开口)。  
\*牙:

a, 分类: 按出生: 乳牙、恒牙(名称、数目); 按形态: 切牙、尖牙、前磨牙; 磨牙

b, 外形结构: 牙冠; 牙颈; 牙根

c, 组织结构: 牙釉质(全身最硬的组织); 牙骨质; 牙髓腔(腔小, 一旦发病, 极痛, 俗话说, 牙痛不是病, 痛起来真要命, 因而, 我们要注意口腔卫生, 正确刷牙, 尤其是在晚上。)

**功能:** 口腔及其内容物, 作为消化系统的起始部分, 具有初步消化食物的作用。但很多大都忽视这个, 吃东西像鬼赶来的, 快的吓人, 简直是吞进去的, 口腔一点消化作用都没起, 因而要细嚼慢咽。

②咽: ③食管: 3个狭窄:

\*④胃:

a, 胃 { 位置: 大部分位于左季肋区, 小部分位于腹上区。(将腹部分区大概说说)。  
形态: 上下两口(贲门+幽门); 前后两壁; 大小两弯(胃大弯与胃小弯)。

分部：4部（贲门部；胃底部；胃体部；幽门部）。

B, 胃的组织结构：粘膜、粘膜下层、肌层、浆膜层+几个特殊结构。

胃襞（由粘膜与粘膜下层形成）：高低不一，排列不规则，胃粘膜上皮可以分泌粘液；胃区。

**胃小凹：胃腺的开口；**

**胃腺分类及其细胞组成：**胃腺分成3类：贲门腺、幽门腺和胃底腺；

**胃底腺的细胞及其功能有：**主细胞（胃酶细胞）：分泌胃蛋白酶；

壁细胞（泌酸细胞）：分泌盐酸和内因子（吸收VitB12）

颈粘液细胞：量少，分泌粘液。

**胃功能：**消化和吸收食物。

\*⑤小肠：a, 位置、分部（分段）及其特点：

十二指肠：上部（近部叫十二指肠球部，溃疡好发的地方）；  
降部（十二指肠乳头，胆总管和胰管的开口）；  
水平部；  
升部；  
空肠：占小肠的2/5；壁厚，粘膜皱襞多。  
回肠：占小肠的3/5；壁薄，粘膜皱襞少。

B, 小肠的组织结构：小肠绒毛：概念及其特点

**小肠绒毛结构：**由粘膜上皮及其固有层组成的；

**上皮层：**有吸收细胞（高柱状，核卵圆形，位于基底部）；

**杯状细胞：**散在于吸收细胞之间，胞体如杯形，分泌粘液，有润滑和保护作用。

**固有层：**组成绒毛的中轴，内含毛细血管网，神经，及中央乳糜管（为淋巴管，一侧为盲端）

**小肠功能：**吸收功能（吸收细胞吸收小分子营养物质，大团块及脂肪由中央乳糜管吸收）。

⑥大肠：a, 位置与分部\*：

盲肠（包括阑尾）；结肠（升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠）；直肠

\*b, 大肠**结构特点**：3 个，表面 3 条纵行的结肠带；囊状结肠袋；肠脂垂）

**大肠功能**：吸收功能小（主要吸收残余的水分），主要为暂时储存及排泄粪便。

因此，要养成定时排便的习惯。

## （2）消化腺：

### ①唾液腺：\*3 对大唾液腺的位置与开口。

腮腺：位于耳前下方（咬肌的下方，咬动，可感觉到液体）；

开口于上颌第 2 磨牙相对的平面颊粘膜上。

下颌下腺：位于下颌骨体内；开口于舌系带两侧的舌下阜。

舌下腺：口腔底粘膜的深面；开口于舌系带两侧的舌下阜。

**功能**：口腔初步起化学性消化作用的主要成份。

### ②胰腺：

a, **位置、外形及分部**：呈 C 字形；分成头、体、尾 3 部；

b, **结构及功能**：分为外分泌部（占大多数，有导管，开口于）；内分泌部（胰岛）：

### ③肝脏：

a, **位置、形态**：**位置**：大部份位于右季肋区与腹上区；

**形态**：楔形；上下两面和前后两缘。

上面：分左右两叶；下面：H 形的沟，其横沟称肝门。

B, 肝的组织结构：**\*肝小叶**

肝小叶是肝的基本结构和功能单位，其组成有如下成分：4+1

{ 中央静脉；肝细胞索（2 行肝细胞）；索里面的毛细胆管；索之间的血窦（4 个）  
小叶间的门管区：1 个；

小叶间动脉（肝动脉分支而来）；小叶间静脉（门静脉分支而来）；小叶间胆管

**胆囊及输胆管道：**（了解），肝细胞分泌胆汁——胆小管（相邻肝细胞之前）——小叶间胆管——左右肝管——肝总管——汇合胆囊管成胆总管——开口于十二指肠乳头。

**功能：**\*4个，记住。

### 3、消化系统的功能：2方面（消化与吸收）

#### 3、（一）消化功能

\*首先复习一下消化的概念及其方式：

**消化：**化学性消化（消化液的作用）+机械性消化（消化管的运动）

其次，对于消化系统的几个重要的具有消化功能的部位（4个）进行讲述！每一部位分别从化学性消化与机械性消化角度来进行讲解。

#### （1）口腔的消化：

①**消化液作用——唾液**（大体了解）：

分泌唾液的腺体：

唾液的性质、成分：无色、无味、近中性的液体；水分占99%。

唾液的作用：

②**口腔的运动（机械性消化）：**\*口腔2种运动的概念（骨骼肌的运动+平滑肌的蠕动）

a, 咀嚼：是由咀嚼肌群顺序收缩完成的反射动作，受大脑意识控制（随意运动）。

B, 吞咽（包括食管的蠕动）：是指食物由口腔经咽、食管进入胃的过程，是一种复杂的神经反射动作。

#### （2）胃内消化：

①**消化液作用——胃液：**主要 grasp 的有如下：

a, **胃液性质：**纯净的胃液是一种无色的酸性液体（pH0.9—1.5，酸性相当强），正常成人分泌量约1.5—2.5L / 天。（胃液分泌情况，大体讲讲：空腹时胃液不分泌或很少分泌，食物是胃液分泌的自然刺激物，通过神经—体液因素调节胃液的分泌；吃药应该是饭前吃还是饭后吃）。

**b, 成分及作用\***: 包括无机物 (HCl、Na、K、Cl 等) 和有机物 (粘蛋白、消化酶等)

**b1: 盐酸, 也称胃酸:**

基础酸排出量: 正常人空腹时盐酸的排出量, 一般为 0—5mmol / 小时。**最大酸排出量**: 在食物或药物的刺激下, 盐酸排出量, 正常人为 20—25mmol/小时。

**盐酸作用**: 见课本 P235。

**b2: 胃蛋白酶原 (pepsinogen)**: 主要来源主细胞, 其次是泌酸腺颈粘液细胞、贲门腺和幽门腺的粘液细胞、十二指肠近端的腺体。**作用**见 PP 上的图。

**b3: 粘液和碳酸氢盐**: 两者形成粘液—碳酸氢盐屏障。

分泌**粘液**的细胞: 胃粘膜上皮细胞、泌酸腺颈粘液细胞、贲门腺、幽门腺,

粘液的主要成分: 糖蛋白;

分泌**碳酸氢盐**的细胞: 表面的粘膜细胞。

**粘液—碳酸氢盐屏障 (mucus-bicarbonate barrier)**: 胃粘膜表面粘液和碳酸氢盐共同形成的一道生理性屏障, 可有效保护胃粘膜。特点: 粘度大, 表面 pH 为 2.0, 上皮细胞面为 7.0。

**作用**: 保护胃粘膜, 防止盐酸、胃蛋白酶以及胃坚硬食物对胃壁的损伤。

**b4: 内因子 (intrinsic factor)**: 壁细胞分泌, Mr 为 6 万的糖蛋白, 促进 VitB12 的吸收。

## ②胃的运动(主起机械性消化)

作用: 容纳食物、机械消化、排空食物。

**a, 胃运动的主要形式(胃的一般运动)**: \*胃的 3 种一般运动的概念及大体特点:

**容受性舒张**: 进食时, 食物刺激口腔、咽、食管等处的感受器后, 通过迷走神经反射性地引起胃底和胃体的平滑肌舒张, 称为胃的容受性舒张。(这一运动使胃的容积明显增大, 正常成人空腹胃有 50mL, 进餐后可达 1-2L。)

意义: 使胃能更好的容受和贮存食物。

**紧张性收缩**: 胃壁平滑肌经常处于一定程度(轻度)的收缩状态称为紧张性收缩。(在消化过程中,

这种收缩逐渐加强。)

意义:

**蠕动**: 胃的蠕动是一种起始于胃的中部并向幽门方向推进的波形运动。

(进食后 5 分钟后开始, 约为 3 分钟 / 次的环状收缩波。)

**b, 胃的两种特殊运动: 胃排空+呕吐**

**b1: \*\*胃排空 (gastric emptying) 概念、速度、控制因素及特点。**

**概念**: 食糜由胃排入十二指肠的过程。进食 5 分钟后开始。

**速度**: 稀的、流质>稠的、固体的食物; 小颗粒>大颗粒; 等渗溶液>非等渗溶液;

糖>蛋白质>脂肪; 混合食物排空通常需要 4~6 小时。

**控制因素**:

**胃排空促进因素**: (胃内压增大的因素)

**胃排空抑制因素** (十二指肠内抑制排空因素): (十二指肠内压增大的因素)

**特点**: 间断、反复进行——直到完全排空。

**b2: 呕吐**: 是将胃及肠内容物经口腔强力驱出的一种反射性动作。

引起呕吐的部位很多; 呕吐的利与弊。

**(3) 小肠内的消化\***: (是消化中最重要的环节, 经过此, 食物基本上被消化及吸收完成)

**①消化液的作用——胰液、胆汁、小肠液**

**1) 胰液的性质、成分和作用**:

胰液是无色、无臭液体, 1~2L / 日, PH 为 7.8~8.4, 等渗。

**成分**: 阳离子:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ ; 阴离子:  $\text{HCO}_3^-$  (中和进入肠中的胃酸, 肠消化酶的工作 pH 值)、

$\text{Cl}^-$ ; and **胰消化酶 (胰酶)**: 主要有:

胰淀粉酶 (碳水化合物水解酶), 消化产物为糊精、麦芽糖、麦芽寡糖, 最适 PH 为 6.7~7.0。

胰脂肪酶 (脂类水解酶), 可分解为甘油三酯、甘油一酯和甘油, 最适 PH 为 7.5~8.5。

胰蛋白酶和糜蛋白酶（蛋白水解酶）：以酶原形式存在。

（消化间期胰液分泌很少，但 60~120 分钟有短暂的周期性分泌。）

## 2) 胆汁的性质、成分与作用。

**性质：**胆汁是一种味苦而粘稠的液体，由肝细胞不断生成，肝管流出，经胆总管排入十二指肠，或由肝管转入胆囊管而储存在胆囊内，消化时再由胆囊排出。正常成人 800~1000ml / 日。

**分类：**肝细胞胆汁（肝胆汁）：金黄色或桔棕色，PH 约 7.4；胆囊胆汁：颜色变深，PH 约 6.8，胆汁颜色由胆色素的种类和浓度决定。

**成分：**无机物有水、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>；有机物有胆汁酸、**胆色素**、脂肪酸、胆固醇、卵磷脂和粘蛋白。**胆汁中没有消化酶**，胆汁酸与甘氨酸结合形成的钠盐或钾盐称为**胆盐**。

（主要成分为胆盐与胆色素，且胆盐是胆汁中起作用的成分）。

**胆汁（胆盐）的作用：3 个，见课本 P237。**

A, 胆汁中的胆盐、胆固醇和卵磷脂等可作为乳化剂，减小脂肪表面张力，使脂肪裂解为直径为 3~10um 的脂肪微滴，分散在肠腔内，增加胰脂肪酶的作用面积（**即加强胰脂肪酶的活性**），使其分解脂肪的作用加速。

B, 胆盐达到一定浓度可聚合形成微胶粒，肠腔中脂肪的分解产物，如脂肪酸、甘油一酯等均可掺入到微胶粒中，形成水溶性复合物（混合微胶粒）。**促进脂肪的消化吸收。**

C, 胆汁通过促进脂肪分解产物的吸收，**促进脂溶性维生素的吸收。**

（食物在消化道内是引起胆汁分泌和排出的自然刺激物，高蛋白食物（如蛋黄、肉等）引起胆汁流出最多，高脂肪或混合食物次之，糖类食物作用最小。）

## 3) 小肠液的成分与作用：

由小肠内腺体分泌：十二指肠腺和小肠腺，碱性、PH7.6，等渗，1~3L/日。

**成分：**含多种消化酶：肠致活酶，激活胰蛋白酶原、.....。

**作用：**稀释消化产物，使其渗透压下降，利于其吸收，其本身对消化不起多大作用。

(小肠液呈现经常性分泌, 分泌量变化很大。)

②小肠的运动(机械性消化): 3 种形式 (记住概念即可)。

A,紧张性收缩: 是其它运动形式的基础

B,分节运动\*: 是一种以环行肌为主的节律性舒缩活动, 是小肠特有的运动形式。

C,蠕动: 可发生在小肠任何部位, 速度为 0.5~2.0cm/s.

(4)大肠内消化 (基本上无消化功能)

①大肠液 (消化液): 粘稠的碱性液体, 保护肠粘膜, 润滑粪便的。

(大肠的特点: 细菌非常多, 有好, 也有坏的方面, 好: 可以合成 VitB 与 K。

坏: 产生臭味的对为体有害的氨类物质。

(So:养成定时排便的习惯; 尤其是晚上, 排毒养颜)。

②大肠的运动与排便: 集团运动 (强烈而快, 将肠内容物推进直肠, 以引起排便的感觉。)

大肠的排便是一种反射, 不要克意抑制, (因为反射弧的感觉器有其最佳的刺激强度)。

经常克意抑制便意, 久了, 就会便秘, 那些毒素也会吸收的更多。

### 3、(二) 消化系统吸收功能 (大体上了解一下就可以了)

(1) 吸收的部位:

口腔和食管: 不被吸收。

胃: 酒精与少量的水。

小肠\*: 是吸收的主要部位 (因为小肠有其特殊的结构: 小肠绒毛上的吸收细胞, 另一方面绒毛本身加大了其吸收面积。此外: 小肠长 4 米, 吸收面积大, 达 200 m<sup>2</sup>; 食物停留时间长 (3~8h); 食物已被消化到适于吸收的程度。)

大肠: 只吸收水分和盐类。

(2) 几种主要营养物质的吸收:

总体上来讲,

**吸收的方式：**也就是跨膜物质转运的方式(有被动的各种方式，也有主动运输的方式)。

**吸收的部位：**上面已说过，主要是在小肠，下面所说的这几种营养物质更是如此。

具体来说，人类机体的 5 大类营养物质的吸收特点分别为：

①**糖类与蛋白质：**主动运输进入血液循环。

②**脂肪的吸收：**有两种方式：**a\***, 长链脂肪酸和甘油一酯，先进入淋巴后进入血液。

**B**, 中、短链的脂肪酸和甘油一酯则直接进入血液。

③**水与无机盐：**水是被动吸收，部位主要在小肠中。

无机盐：**NaCl** 吸收快；**Ca<sup>2+</sup>**吸收慢，且要 **VitD** 与 **VitA** 的辅助才可 (AD 钙奶)。

④**维生素：**均为扩散 (被动运输方式)；脂溶性维生素 (**VitA**、**D**、**E**、**K**) 吃多了会中毒。

补充：纤维素 (大部分不吸收的，助排便功能)。

#### 4、消化器官活动的调节 (整体上熟悉)

(1) 神经调节：

①**神经的支配：**支配的部位在消化道中的平滑肌上，效应就是：

**副交感神经：**正性作用：正性胃肠运动，正性消化液的分泌。

**交感神经：**负性作用：负性运动；负性消化液的分泌。

②**具体的调节过程：**(具体的反射)：

**a**, 非条件反射调节：**(消化道受到食物的刺激)** 先天就有的，如：吃奶、咀嚼、吞咽等。(放入食物或东西到嘴里就会吃，尤其是小婴儿，不仅是吃自己的手，别人的也吃。)

**b**, 条件反射调节：**消化道感受器对食物非本身而是外在的东西的刺激**，(后天学到的，引起食欲的要色，香，味俱全，甚至形容好吃的词汇等等，这些都是后天学到的，小婴儿就不会看重这些)：

不管是非条件反射，还是条件反射，均是由神经调节的的活动方式，也是由反射弧的五个结构组成的，对此，课本 P241 举了个例子：**假饲实验：**迷走 N 对胃液分泌的调节。

实验是这样进行的：先在狗身上做一个人工胃瘘 (胃开口在肚子上)，胃开口下面接个量筒；并切

断食管，（即切断胃的两端），狗可进食，但食物不跑进胃里）。（人身上也做过类似的瘻，肛瘻）。

引起**胃液分泌的各种外界刺激**（有先天的非条件刺激：**食物本身**；也有后天的条件刺激：食物的色，香，味等）---均可通走 N（迷走 N）----胃液分泌（胃瘻开口处有胃液流到量筒中）。

但是切断迷走 N 则**没有胃液分泌**。

### （1） 体液调节：

**补充：营养物质消化吸收后，一部分供机体氧化供能，而大部分用来维持体温。**

**体温及其调节：**能量的一个最主要的利用形式，就是变为热能，维持体温，（生命现象的一个最基本的体征），从而保持生命的诸多活动得以进行。

## 第五章第三节： 体温及其调节

### （1） 体温：（体温 what?，有何意义）

①**概念：**体温是机体内部**深部**的温度，也叫体核温度。（关键词：**深部**，人和大多数哺乳动物的体核温度是相对稳定的，正常情况下只在 37℃ 左右的一个狭窄范围内变动，故称为恒温动物。人类体核温度的相对稳定，是机体新陈代谢和一切生命活动正常进行的必要条件。）此外，体温要与**体表温度**相区别。

### ② 人体正常体温与生理波动值：

**正常体温（正常值）：**机体组织器官由于代谢水平的差异，深部器官的温度略有不同，肝的温度最高（38℃ 左右），但血液循环的缘故可以使深部各个器官的温度趋于一致，因此，血液的温度能较好地反映机体深部的平均温度，但是血液温度不便于测定。临床上采用测**直肠、口腔或腋窝**来反映体温。

直肠：36.9~37.9℃（最高，接近机体的深部温度，且受外界影响小。）

口腔：36.7~37.7℃

腋窝：36.0~37.4℃

（人类的体温在这样的恒定温度，是机体一切生命活动正常进行的必要条件，因为，细胞的化

学反应速度受温度的影响，参与反应的酶类也要在适宜的温度下进行。**体温过低**：可使酶的活性降低，低于 34℃，意识会丧失，低于 25℃，呼吸与心跳停止；**体温过高**，体内的酶与蛋白质会变性，导致细胞实质损害。当体温持续高于 41℃时，可出现神经系统功能障碍，甚至永久性脑损伤，超过 43℃将有生命危险。)

**生理波动**：昼夜变化；性别差异；年龄；肌肉活动；其他因素

(2) **产热与散温的方式**：(why 体温能相对恒定，是由于要体温调节机构控制下，机体产热与散热活动取得动态平衡的结果)

①**产热**：**器官**：骨骼肌、肝脏；

**方式**：骨骼肌的随意运动；**骨骼肌的不自主运动（寒战产热）**；**非寒战产热（代谢）**

②**散热**：**部位**：人体的热量除一小部分随呼出气体、尿、粪等排泄；物散发外，大部分（85%）是通过皮肤散发的。因此，**皮肤是散热的主要部位**。

**方式（皮肤散热）**：4 种，**辐射；传导；对流；蒸发**。（其中，当环境温度高于或等于皮肤温度时，这时，**蒸发**便成为皮肤散热的唯一方式。）

(3) **体温调节**：(how 调节)

①**行为性体温调节**：人为保温和降温（增减衣服；空调房等等）

②**自主性体温调节**：人体生理活动的变化而调节体温。（反射过程）

感受器（外周与中枢：热敏神经元与冷敏神经元）-----体温调节中枢（视前区-下丘脑

前部 PO/AH）：温度调定点---效应器（骨骼肌等等）。

**本章小结**：

本章重点内容主要是消化系统的组成与功能，另外熟悉人体体温及其正常值；熟悉产热与散热的几种方式。

课节名称(教学单元)	第七章：呼吸系统	教学时数	4 学时
<b>教学目标</b>			
<p><b>一、知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 解释呼吸、上下呼吸道、胸廓运动、肺内压、胸膜腔等的概念；</li> <li>2. 简述呼吸的三个环节；</li> <li>3. 说出呼吸系统的组成及结构特点； <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 鼻、咽、喉的构成及鼻旁窦的开口；尤其喉软骨的构成；</li> <li>➤ 详细说出气管与主支气管的位置及形态特点。</li> <li>➤ 肺的位置和形态（重点掌握肺小叶的结构特点）</li> <li>➤ 胸膜与胸膜腔的特点</li> </ul> </li> <li>4. 从动力的角度，理解肺通气中吸呼运动、肺内压与胸膜腔负压的作用； <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 原始动力：呼吸运动</li> <li>◆ 直接动力：肺内压与胸膜腔内压</li> </ul> </li> <li>5. 了解肺通气功能的评价指标；</li> <li>6. 了解肺换气机理和血液气体运输的形式；</li> <li>7. 了解呼吸中枢及呼吸节律的形成；理解化学感受性呼吸反射对呼吸运动的调节。</li> </ol> <p><b>二、能力目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察标本和模型，能够辨认并比较各段呼吸道、肺与双层胸膜的结构；</li> <li>2. 联系临床，分析呼吸系统：感冒、过敏性鼻炎、咽炎、支气管哮喘、肺炎等常见疾病的生理基础；</li> </ol> <p><b>课程思政：</b>1. 树立辩证唯物主义观点，认识咳、痰、喘之间关系，用一分为二观点分析呼吸系统常见病、认识呼吸系统药物的优缺点，培养恰当选用药物的生理基础；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。</li> </ol>			



呼吸系统完成机体与外界环境间的气体交换。其中喉是发音的器官，鼻有嗅觉功能。

(1) 呼吸道 (5 个): 每一个的结构分部及其特点:

①鼻:

a、鼻的分部: 外鼻: 鼻腔

b、小儿鼻的特点:

②咽:

③喉: 喉既是呼吸道, 又是发音器官; 位置: 位于颈部正中, 位置表浅。

A、喉的结构: 喉软骨: 5块: 从上到下及由里到外有:

不成对: 甲状软骨:

环状软骨:

会厌软骨: 呈叶片状, 其下端附于甲状软骨前角内面, 前面稍突, 对向舌根, 后面略凹, 朝向喉前庭。

成对: 杓状软骨: 喉腔: 2个襞;;

B、喉的特点:

④气管: ⑤支气管:

(2) 肺 ①肺的位置: 肺位于胸腔内纵隔两侧, 左、右各一。

②肺的形态和结构: 形态: 肺约呈圆锥状; 左窄长, 右宽短; 颜色:

结构: 具有一尖一底、两面和三缘。

一尖: 肺尖 体表投影在、、、

一底: 肺底 (膈面)

两面: 肋面; 内侧面 (纵隔面): 肺门, 肺根。

三缘: 前缘: 心切迹; 下缘; 后缘。

③肺组织结构: 3个: 导管部 (平滑肌+纤毛); 呼吸部; 间质

### (3) 胸膜与胸膜腔:

\*①**概念: 胸膜:** 是分别覆盖于左、右肺表面, 胸廓内表面, 纵隔侧面和膈上面的一层浆膜。

脏胸膜 (肺外膜): 被覆于肺表面并伸入肺裂内的胸膜。

壁胸膜: 被覆于胸壁内表面、膈上面与纵隔侧面的胸膜。

**胸膜腔:** 脏、壁胸膜在肺根处相互移行, 在左、两肺周围分别围成左、右各一个完全密闭的呈负压的潜在腔隙。

②**胸膜的分部:** 壁胸膜以衬覆部位不同可分为相互移行的四部分:

### 3、呼吸系统的功能: 2个即肺通气与肺换气 (即呼吸的第一个环节)

(1) **肺通气:** 气体为什么会通过肺部? 是什么力量使之? \*这里主要从动力角度出发来说明:

①**呼吸运动 (原始动力):**

a, 概念: 呼吸运动 (胸廓运动); 吸气动作; 呼气动作;

b, 呼吸肌 (呼吸运动的发动者):

肋间肌 (肋间外肌: 吸气肌; 肋间内肌: 呼气肌)

膈肌: 吸呼均可以。

C, 呼吸运动的形式: 2对: 平静呼吸与用力呼吸; 腹式呼吸与胸式呼吸

②**肺通气的直接动力: (肺内压的交替变化)**

a, 肺内压: 概念及其特点:

b, 胸膜腔内压 (胸内压): 概念、大小及意义: b1 概念

b2 大小 (先分析胸膜腔的受力情况):

b3 意义: 2个:

{ 使肺泡保持稳定的扩张状态而不会萎缩:  
促进静脉及淋巴回流入心。

因此, 胸内负压的存在, 则能保证肺处于扩张状态并随胸廓的运动而张

缩，是使原动力转化为直接动力的关键。

③肺通气功能的评价：呼吸运动的最终目的是实现肺通气，而肺通气是呼吸的一个重要环节，因此有必要对肺通气功能作出客观的评价，通常是用**肺通气量**作为衡量肺通气的指标。

指标有：

a, 肺容量（是指肺容纳气体的量）：

有 6 个（肺总容量、潮气量；补吸气量；补呼气量；残气量；肺活量）

在呼吸运动的过程中，肺容量随着气体的吸入或呼出而发生变化，其变化的幅度与呼吸深度有关，肺可以容纳的最大气体量称为**肺总容量**（成年男子 5L，女子 3.5L）；

此外，潮气量；补吸气量；补呼气量；残气量（余气量）

而肺总容量=潮气量+补吸气量+补呼气量+残气量

肺活量=潮气量+补吸气量+补呼气量

b, \*\*肺通气量（单位时间内入肺或出肺的气量）：2 个

每分通气量=潮气量×呼吸频率

肺泡通气量=（潮气量-无效腔气量）×呼吸频率

(2) 肺换气：

①概念：呼吸气体透过肺泡壁和肺毛细血管与血液中的气体进行交换的过程

②肺换气的方式：

物理扩散（弥散）：主因为两侧的 O<sub>2</sub> 与 CO<sub>2</sub> 所占的容积百分比及其分压差（浓度）。

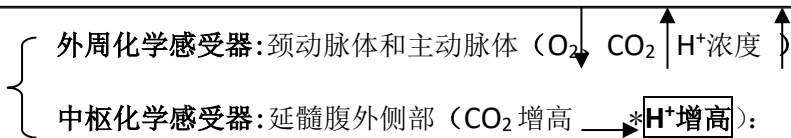
③\*肺换气的具体结构（呼吸膜，也即肺泡-毛细血管膜）：4 层

4、呼吸过程的其余环节：气体在血液中的运输及组织呼吸

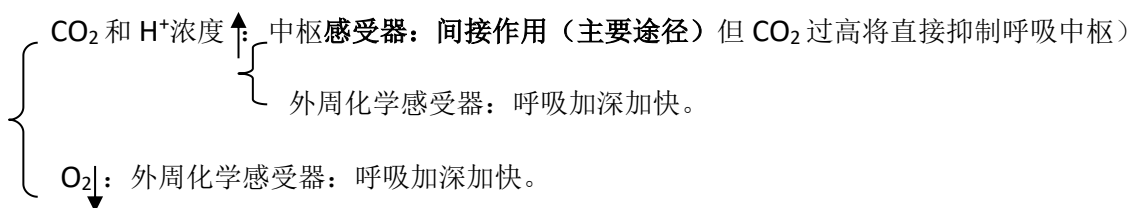
(1) 运输：2 种方式（无论是 O<sub>2</sub> 还是 CO<sub>2</sub> 均有两种运输方式）。

O<sub>2</sub>: { 物理溶解(占很少部分)  
      { 化学结合: HB+O<sub>2</sub>=HBO<sub>2</sub>





中枢化学感受器的特点有: 不感受缺  $O_2$  的刺激; 血中  $H^+$ 对其无影响, 因为  $H^+$ 难于通过血脑屏障; 对  $CO_2$  的敏感性却比外周化学感受器高, 但它对动脉血中  $PCO_2$  的突然改变所引起的反应的潜伏期却比外周感受器的长; 有效刺激物不是  $CO_2$  本身, 而是  $CO_2$  引起的  $H^+$ 升高。b,具体的反射过程:



(中枢化学感受器对缺氧不敏感, 但缺氧对中枢的直接作用是抑制)

### ③呼吸肌本体感受性反射:

### ③ 防御性呼吸反射:

讨论: 分析气胸可能对人体带来的危害, 分析临床关于呼吸困难病人吸氧应该注意的事项。

本章小结: 本章主要是弄清楚呼吸系统的结构, 另外重点理解肺通气动力

作业: 章后习题。

课节名称(教学单元)	第十章: 泌尿系统	教学时数	4 学时
------------	-----------	------	------

### 教学目标

#### 一、知识目标

1. 说出泌尿系统的组成及结构、重点描述肾的组织结构;
2. 描述泌尿系统的功能; 重点掌握肾的泌尿功能、
3. 理解尿液的浓缩与稀释功能;
4. 掌握尿生成过程及其调节机制;

#### 二、能力目标

1. 通过观察标本和模型，能够辨认肾、输尿管、膀胱的结构特征；
2. 联系临床，能分析肾小球肾炎、血尿、脓尿等的情况；

**课程思政：**1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风；  
2. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。

**教学重点：**肾的组织结构；肾的泌尿功能、尿液的浓缩与稀释功能。

**教学难点：**肾单位的结构

**教学方法：**课堂讲授、提问法，辅以讨论法

**教学过程设计（流程图、语言描述说明）：**

**导入语：**将本章泌尿系统分为4个知识点来讲述：

- 1、概述：排泄的概念及途径；泌尿系统组成与功能
- 2、\*泌尿系统的形态结构：
- 3、泌尿系统功能：2个：

\*肾的泌尿功能《尿生成过程（尿液的浓缩与稀释）》+膀胱、输尿管的排尿功能

- \*4、泌尿系统功能活动的调节：泌尿功能的调节+排尿的调节

下面对之一个个进行介绍：1、2两个知识点见PP。

\*（1）肾（讲述的最重要一点）

①肾的位置与形态；②肾的大体结构：

③\*肾的组织结构：主3个方面：肾单位+集合管+肾小球旁器

（2）输尿管；（3）膀胱；（4）尿道：

3、泌尿系统功能：尿生成过程（泌尿功能）

讲此功能时，主要讲如下几个方面：

尿的理化性质+泌尿过程的3个环节+水的重吸收（即尿液的浓缩与稀释）

概述：泌尿系统的功能主要为泌尿的功能（从下表1来大概说说），然后，看看泌出物（尿液）

1、尿生成（排泄）：维持内环境稳态，维持体液成分和容量的恒定。

水平衡（维持细胞外液容量与渗透压的相对恒定）  
电解质与酸碱平衡  
清除终末产物、多余物质、异物药物等

正常人尿量 1-2L/日， >2500ml→多尿（失水）

<500ml→少尿（终产物堆积）

<100ml→无尿（尿中毒）

2、生成活性物质

renin EPO 1,25-(OH)<sub>2</sub>-D<sub>3</sub> PG<sub>3</sub> kinins (激肽)

的特点：

)

(1) 尿的理化性质：（泌出物的理化性质）P264。

**尿量：**正常人尿量 1-2L/日，尿量的多多少少取决于每天摄入与排出的量（机体可

以自主的稍微调节。（因此，生病时，为了排出身体的那些毒素，就多喝水）。

**尿的成分**（水为主要，尿素、肌酐，蛋白基本上无）、**颜色、比重、pH 值、渗透压等：**

均有其相应的作用，是机体尿液检查的常规指标，即尿常规。

(2) 尿生成的 3 个环节：尿生成的部位是在肾单位和集合管中进行，包括三个环节，肾小球的滤过作用、肾小管集合管的重吸收及其分泌。

①肾小球的滤过功能：

a, 滤过的结构基础：滤过膜

（滤过膜是指肾小球毛细血管内的血液与肾小囊中超滤液之间的隔膜。由三层结构组成：肾小球毛细血管内皮细胞；基底膜层；肾小囊脏层上皮细胞层）。

不同物质透过此膜的能力（**通透性**）是不同的，与半径和电荷有关。

**临床：**急性肾小球肾炎，蛋白尿，血尿，少（无）尿，为什么？

because: 炎症致通透性增加 or 滤过膜缺损---蛋白尿、血尿。

And Cap 腔狭窄 or 阻塞---有滤过功能的肾小球减少—有效滤过面积减少-GFR 减少-少尿 or 无尿。

(GFR 是衡量肾小球滤过能力的一个指标，GFR 是单位时间内（每分钟）两肾生成的超滤液量)

b, 滤过的动力---肾小球有效滤过压：

有效滤过压=肾小球毛细血管血压-(血浆胶体渗透压+肾小囊内压)

c, 影响因素: c1: 滤膜通透性; c2 滤膜面积, 正常  $1.5\text{m}^2$  以上 c3: 有效滤过压改变.

②肾小管与集合管的重吸收: (在髓祥的不同部位, 物质被选择性重吸收)

a, 重吸收概念:

b, 重吸收的物质与动力:

**Na<sup>+</sup>和 Cl<sup>-</sup>:** 原尿中的 Na<sup>+</sup>和 Cl<sup>-</sup>在流经肾小管、集合管时被重吸收 99%以上。其中近球小管约重吸收 65-70%。主动过程(泵)。

**水:** 水的重吸收是在渗透压差作用下而被动吸收。为等渗重吸收。与体水是否缺乏无关。

**K<sup>+</sup>:** 绝大部分的 K<sup>+</sup>在近球小管被重吸收。近球小管 K<sup>+</sup>的重吸收是逆浓度差和电位差而进行的主动重吸收, 具体机制不清。终尿中的 K<sup>+</sup>主要来自远曲小管和集合管的分泌。

**葡萄糖:** 葡萄糖重吸收的部位仅限于近球小管。葡萄糖的重吸收是借助于 Na<sup>+</sup>的主动重吸收而被继发性主动转运。

**HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>:** 是以 CO<sub>2</sub> 形式重吸收; 要有 H<sup>+</sup>分泌。

③肾小管与集合管的分泌:

a, 分泌的概念:

b, 分泌的物质及其作用: H<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>

(3) 尿液的浓缩与稀释(即肾小管与集合管对水的重吸收功能):

即体内外水平衡功能 or 血浆渗透压与血容量稳定的保持功能。

现象: 夏天出汗—尿浓、色深, 少; 冬天喝水—尿稀、色浅, 多; 在生理学中, 尿液的浓缩与稀释是根据尿的渗透浓度与血浆渗透压相比较而确定的。

高渗尿, 浓缩; 低渗尿, 稀释; 尿液的渗透压与血浆渗透压相等或相近, 称为等渗尿。

如果无论机体缺水或水过剩, 长时间排出等渗尿, 表明肾脏的浓缩和稀释功能严重减退。

①结构基础: 髓祥

②必要条件（促进因素，动力）：肾髓质的渗透压梯度

③尿液浓缩与稀释的基本过程：

4、泌尿系统功能活动的调节：2方面

4、（一）尿生成（肾泌尿功能）的调节

（1）肾自身的调节：（肾泌尿3环节的各个方面肾脏本身可以在一定范围内进行调节）（肾血流量的滤过；小管的重吸收方面等环节）（补充：肾的泌尿功能，因为最先开始是来源于血液，因此，有个肾血流量的调节，这个调节有肾自身的因素，也有神经和体液的因素。）

肾血流量（肾小球血流的滤过）：

小管液重吸收（渗透压）的调节（尿量）：**渗透性利尿（记住概念）：说说临床意义。**

球管平衡：

（2）神经和体液调节：肾泌尿的3个环节，不仅是肾可以自身调节，还可以受神经与体液的调节。

神经方面：交感神经是兴奋作用：可使肾小球滤过增加；肾小管重吸收增加。

\*体液因子：记住2种体液因子的名称、作用及其调节：

a，抗利尿激素（ADH）：a1:合成部位、靶器官及其作用见PP。

a2：ADH分泌的调节：主有两个刺激因素：血浆晶体渗透压的改变及循环血量的改变。

血浆晶体渗透压的改变：特点：敏感，晶渗压1~2%时即有反应。感受器：位于视上核及其附近区域。

For example1：大量出汗、腹泻、失水---血浆晶体渗透压（+）---视上核或及其周围区域渗透压感受器（+）---神经垂体 膨大神经末梢去极化---释放ADH---远曲小管、集合管对水通透性（+）---对水重吸收（+），尿液浓缩---尿量减少。

For example2：水利尿---大量饮清水---尿量（+）：饮1000ml清水，隔30分钟---尿量（+），（1小时末达高峰，2—3小时恢复）。而饮1000ml NS（生理盐水），隔30分钟---尿量变化不大。

循环血量的改变（容量感受器途径）：

**For example:** 过度输液，血量过多(+)---左心房内膜下容量感受器(+)通过迷走N，传入冲动---中枢，间接抑制下丘脑、垂体后叶系统---释放ADH(-)---远曲小管集合管对水通透性(-)---对水重吸收(-)---尿量(+)

**B, 肾素-血管紧张素-醛固酮系统: b1:合成部位、靶器官及其作用见 PP。**

**b2 分泌的调节: 主要有两个刺激因素: 肾素-血管紧张素-醛固酮系统与血  $K^+$  和血  $Na^+$  浓度。肾素-血管紧张素-醛固酮系统:**

**For example:**肝硬化---继发性醛固酮增多症---水肿、腹水---组织液(+)--循环血量(+)--

肾素(+)--醛固酮(保  $Na^+$  排  $K^+$ )。

**血  $K^+$  和血  $Na^+$  浓度: 作用: 血  $K^+$ 、 $Na^+$ ---直接刺激肾上腺皮质球状带---醛固酮分泌---保  $Na^+$  排  $K^+$ 。**

#### 4、(二) 排尿功能(膀胱与尿道的排尿)的调节

(1) 神经支配: 躯体 N+内脏 N

(2) 具体的调节过程: 排尿反射: 见 PP。

#### 病理情况:

腰骶部脊髓损伤、麻醉---尿潴留; 或肿瘤、大结石---尿流受阻---也会引起尿潴留。脊髓受损(初级中枢与高级中枢失去功能联系)---尿失禁。高位中枢对初级中枢控制能力弱---夜间遗尿

**讨论:** 分析糖尿病患者尿量增加的原因及渗透性利尿的机制; 依据抗利尿激素对尿生成的调节,

分析尿崩症患者的临床表现; 分析急性肾小球肾炎时尿量出现变化的可能机制;

解释肾病综合征患者, 尿中出现蛋白质的机制;

结合尿毒症患者的临床表现, 解释肾脏的排泄在维持内环境稳定中的意义。

试制定肾功能衰竭患者饮食应注意的事项。

**本章小结: 在明确肾的肉眼及组织结构的基础上, 掌握并理解肾的泌尿功能及体液因素对肾泌尿的调节。**

**本章作业:** 课后习题。

课节名称(教学单元)	第十一章：感受器	教学时数	3 学时
<b>教学目标</b>			
<b>一、知识目标</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 说出眼球壁的组成及特点；</li> <li>2. 阐述眼球内容物的组成及特点；</li> <li>3. 说出眼的折光系统组成；</li> <li>4. 简述眼视近物的调节及调节能力异常表现；指出与视觉有关的其他现象； 眼的折光异常（非正视眼：近视、远视、散光）</li> <li>5. 眼的感光功能</li> <li>6. 了解前庭器官、嗅觉、味觉及皮肤感受器的结构。</li> </ol>			
<b>二、能力目标</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察标本和模型，能够辨认眼球壁和眼内容物各部分；</li> <li>2. 能够根据眼的折光成像及其调节的原理，分析生活中常见的近视眼、远视眼与老花现象；</li> </ol>			
<p><b>课程思政：</b> 1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风；</p> <p>2. 注重学生团队协作的精神和爱护标本仪器的美好品德；</p> <p>3. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。</p>			
<p><b>教学重点：</b> 视觉器官和听觉器官的基本结构；眼的折光功能，理解视网膜的感光功能以及耳的传音功能</p>			
<p><b>教学难点：</b> 眼的折光功能，理解视网膜的感光功能。</p>			
<p><b>教学方法：</b> 课堂讲授、提问法，辅以讨论法</p>			
<p><b>教学过程设计（流程图、语言描述说明）：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 感觉器官类型与生理特征</li> <li>2、 *视觉器官：</li> </ol>			

眼睛是人体最重要的感觉器官。据统计人 90%的信息是通过眼睛完成的。眼睛有一套复杂的附属装置使之更好地完成其工作。眼睛的成象是一个复杂而精密的光学系统来完成的。我们在这里主要讲解眼睛的结构、视觉成象原理和视网膜电生理（感觉功能）。

（眼球有不少附属装置，可以帮助它更好地完成功能，功能，泪器可以清洁眼球，杀死病菌。眼肌可以使眼球灵活自如的转动。此外睫毛，眼睑等，都起着帮助眼睛完成生理工功能的重要作用）

**讨论：补充知识：眼的卫生与保健：中、小学生眼的保健（预防近视；预防沙眼）。**

一、眼球的结构：（一）眼球壁的结构；（二）眼的折光装置

二、眼的成像与折光调节（眼折光功能）

（一）眼的折光与成像：简化眼

（二）眼折光力调节

（三）眼的折光异常（非正视眼：近视、远视、散光）

三、眼的感光功能

（一）视网膜的两种感光换能系统：视锥细胞与视杆细胞；感光物质。

（二）视网膜的感光换能作用：视杆细胞的感觉换能；视锥细胞的感光换能和颜色视觉。

### 3、听觉器官与前庭器官：

**人耳有双重感觉功能，既是听觉器官又是机体位置和平衡感觉器官。**

听觉器官的主要功能是听觉的形成，为完成这个功能它有一套非常复杂而巧妙的结构。前庭器官能形成本体感觉，本体感觉是保持人体闭眼平衡所必需的条件，又称深度感觉。

#### （1）耳的结构：

**外耳：**外部的耳廓、外耳道及鼓膜；

**中耳：**1个鼓室：3个开口。

3块听小骨：多外到内为，锤骨、砧骨与镫骨（彼此相互形成关节）

咽鼓管：可以平衡膜内外压力。

**\*内耳（迷路）：**最重要，听觉器与位觉器均在此。总分 2 部分；骨迷 3 部，膜迷 4 部

骨迷路：3 部：**\*耳蜗**（象蜗牛壳一样的前端）；前庭；半规管（3 个相互垂直）

膜迷路：4 部：**\*蜗管**（耳蜗中）；**\*球囊**，**\*椭圆囊**（前庭中）；3 个膜半规管

**grasp1 个概念：迷路中的后 3 者：**\*球囊**，**\*椭圆囊**（前庭中）；3 个半规管称为前庭器官。**

膜迷路中有内淋巴液；膜迷路与骨迷路中有外淋巴液。

**(2)听觉的形成：**声波经过耳道到达鼓膜，然后抵达迷路（内耳），耳蜗部分。经过内部复杂而精密的结构对它的转化，变成可以传递的神经冲动，经位听神经入脑。下面我们阐述这个过程。

### ① 结构基础：

**\*耳蜗+蜗管：**（2 圈半）有螺旋神经节,为听觉传导的第一级神经元，蜗管底称为基底膜，其上的螺旋器称为**柯蒂氏器（Corti）**：由支持细胞与毛细胞组成，为听觉感受器。

### ②声音传导径路：

**\*空气传导：**

声波-外耳道-鼓膜-听骨链-卵圆（前庭）窗-外淋巴液-耳蜗的内淋巴液-基底膜-毛细胞（感受器电位）-螺旋神经节（第一级 N）-蜗神经（第二级 N 交叉）-外侧丘系-大脑皮质听觉中枢。

**骨传导：**声波-颅骨-内耳

**声波：**耳的适宜刺激是一定频率范围（**20~20 000Hz**）的声波的振动，通过外耳道，鼓膜，听小骨的传递，引起淋巴和基底膜的振动。听神经纤维对声音信息进行编码，传到大脑皮层听觉中枢，产生听觉。

### **(3)位置觉的形成：**

**球囊，椭圆囊（前庭中）；3 个半规管**

**球囊和椭圆囊中的毛细胞感受直线加速或减速刺激（直线变速运动）和头部静置时的位置觉。**

**3 个半规管中的毛细胞感受头部旋转变速运动的刺激。**

**传导径路：**基本同听觉（第 8 对脑神经的前庭支）。**4、其它感受器：**

### (1) 嗅觉器官:

嗅觉感受器是嗅上皮，面积总共约 5 平方厘米。由于位置比较高，平静时呼吸的气流不易到达，因此在辨别气味时要用力呼吸。存在 7 种基本气味。它们是：樟脑味，麝香味，花卉味，薄荷味。乙醚味。辛辣味和腐腥味。

### (1) 味觉器官:

味蕾由味觉细胞和支持细胞组成。味觉细胞顶部有纤维，称为味毛，由味蕾表面的孔伸出，是味觉感受的关键部位。味觉的分辨，是通过对于各具一定特异性的信息通路的活动的组合型式的对比。

**(3) 皮肤感觉官:** 皮肤感觉一般有四种，**触觉，冷觉，温觉和痛觉**。不同感觉的感受器在皮肤表面呈独立的点状分布；每一种性质不同的感觉应当同某一特定形式的感觉结构相对应。近来发现，不同感觉器在结构和功能上的特异性应该到膜分子水平去找。

**本章小结:** 感受器指分布在体表或组织内的一些专门感受体内外环境条件结构一装置。其组成形成是多种多样的。体内存在一些结构和功能都高度分化的感觉细胞，以类似突触的形成再和感觉神经末梢相连。这些感受细胞和附属装置构成了复杂的感觉器官。最重要的感觉器官称为特殊感官。有些感受器可以引志主观感觉，而有些只是向中枢系统提供内外环境中某些因素改变的信息，因而引起调节性反应，但是在主观意识上并不产生特定的感觉。最适于为感受器感知的刺激形式叫适宜刺激。

课节名称(教学单元)	第十二章：神经系统	教学时数	10 学时
<b>教学目标</b>			
<p><b>一、知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 简述神经系统的组成及其功能；解释神经系统常用术语；</li> <li>2. 神经细胞的生物电现象；</li> <li>3. 明确神经递质与受体的概念，了解受体的分类；掌握神经反射的概念及反射弧的结构基础。</li> <li>4. 掌握神经系统的基本解剖结构：重点掌握脊髓、脑干及 12 对脑神经；了解小脑、植物神经系统的结构。</li> <li>5. 掌握神经系统的特异性投射系统和非特异性投射系统；</li> <li>6. 说出大脑皮层的感觉分析功能；</li> <li>7. 列举牵张反射的类型，机理和生理作用；理解脑干网状结构抑制区、易化区和去大脑僵直产生的机理；</li> <li>8. 明确大脑皮层体表感觉区和运动区的分布特点；了解自主神经系统结构和功能特征；</li> <li>9. 熟悉下丘脑对内脏活动的调节；</li> <li>10. 理解条件反射、学习与记忆等脑的高级功能。掌握觉醒状态的维持、睡眠时相的特点及生理意义、睡眠的机制。</li> </ol> <p><b>二、能力目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察标本和模型，能够辨认神经系统各组成部分；</li> <li>2. 结合传出系统药物作用靶点，理清神经系统的神经递质及其受体的特性；</li> <li>3. 结合临床病例，分析植物神经系统对机体各器官的控制，明确神经系统药物药理；</li> </ol> <p><b>课程思政：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察标本和模型，能够辨认神经系统各组成部分；</li> <li>2. 结合传出系统药物作用靶点，理清神经系统的神经递质及其受体的特性；</li> </ol>			

3. 结合临床病例，分析植物神经系统对机体各器官的控制，明确神经系统药物药理；

**教学重点：**神经细胞的生物电现象；神经系统的基本解剖结构；掌握脊髓、脑干及 12 对脑神经；掌握神经系统的特异性投射系统和非特异性投射系统；觉醒状态的维持、睡眠时相的特点及生理意义、睡眠的机制。

**教学难点：**神经细胞的生物电现象；神经系统的基本解剖结构；神经系统的高级功能。

**教学方法：**课堂讲授、提问法，辅以讨论法

**教学过程设计（流程图、语言描述说明）：**本系统简要概述有 4 小点，整章节分三大部分来讲。

简述：人类的神经系统 nervous system 由颅腔的脑、椎管中的脊髓以及由脑和脊髓发出的神经组成的，其中脑和脊髓组成中枢神经，它们发出的神经了就组成周围神经，这两个部分就组成了我们人体结构和功能最复杂，在体内起主导作用的系统——神经系统，由数以亿万计的相互联系的神经细胞所组成。其功能是：**①控制和调节其他系统的活动：机体的统一协调**，使人体成为一个有机的整体，例如，当体育锻炼时，除了肌肉强烈收缩外，同时也出现呼吸加深加快、心跳加速、出汗等一系列变化，这些都是在神经系统的调控下完成的。**②维持机体与外环境间的统一**，如天气寒冷时，通过神经调节使周围小血管收缩，减少散热，使体温维持在正常水平。神经系统活动的**基本方式是反射**，反射的物质基础是反射弧，由感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器构成。神经系统通过与它相连的各种感受器，接受内、外环境的各种刺激，经传入神经传至中枢（脊髓和脑）的不同部位，经过整合后发出相应的神经冲动，经传出神经将冲动传至相应的效应器，产生各种反应，称反射。因此，神经系统既能使机体感受内外环境的刺激，又能调节机体适应内、外环境的变化，使机体能及时作出适当反应，以保证生命活动的正常进行。因而，在概述方面了，我们主要讲**4 小点**。1、神经系统组成；2、周围神经系统的分类；

3、神经系统常用术语：**神经元胞体**：灰质、皮质（神经核，神经节）

**神经纤维**：白质，髓质。

4、神经系统进化：人类神经系统的形态和功能是经过漫长的**进化过程**而获得的，既有与脊椎动物神经系统相似之处，也有其独特点。从单细胞开始就有接受刺激和发生反应的能力，是借助

胞浆（体液）的流动来实现的。腔肠动物出现了网状神经系统以完成应激功能。以后经过链状神经系统发展到脊椎动物的管状神经系，构成神经系统的高级部位，即中枢神经系统，同时也保留网状和链状神经系作为神经系统的低级部位，即周围神经系统。纵览神经系统的发生来源和形态结构的基本模式，所有脊椎动物都是相似的。但人类由于生产劳动、语言交流和社会生活的发生和发展，大脑皮质发生了与动物完全不同的质的变化，不仅含有与高等动物相似的感觉和运动中枢，而且有了分析语言的中枢。因此，人类大脑皮质是思维、意识活动的物质基础，远远超越了一般动物的范畴，不仅能被动地适应环境的变化，而且能主动地认识世界和改造世界，使自然界为人类服务。神经系统（Nervous System, NS）是进化的产物。

原生动物门（约有 3 万多种），多孔动物门，腔肠动物门，栉水母门，扁形动物门，纽形动物门，假体腔动物门，环节动物门，软体动物门，节肢动物门，腕足动物门，棘皮动物门，毛颚动物门，半索动物门，脊索动物门。

原生动物（门）是最原始的动物，随着动物界的进化而出现多细胞动物，与原生动物相对而言称后生动物。因此，后生动物也就是多细胞动物。

多细胞动物中，（多孔动物门）海绵动物是最原始的最低等的多细胞动物，全系水生的，绝大多数生活于海洋中。

原生动物与低等的多细胞动物均无神经细胞。

腔肠动物门：辐射对称，两胚层，如水螅；**神经网络**：是最原始的神经系统，无中枢，

扁形动物：两侧对称，其出现，是动物体由水中漂浮转向水底爬行生活的结果。由于在水底爬行，运动由不定向变为定向，促使神经系统和感觉器官向体前集中，从而导致动物身体的进一步分化：前端司感觉，后端司排泄，背部司保护，腹部司运动。**神经系统**：较腔肠动物有了显著进步，出现了原始的集中神经系统。即由前端的“脑”和由脑发出的若干条纵神经索间连接的横神经所组成的**梯形神经系统**。

**环节动物：链状神经系统**

**软体动物：鱼**

脊索动物门是动物界中最高等的一个门，包括全部脊椎动物和一些没有脊椎骨的索动物。

## **第一部分：神经细胞与组织的结构与功能**

**（分6大知识点讲解：课本的第二~三节：P51-79）**

5、神经元与神经纤维：在前面的组织章节中，我们已讲述了神经组织，在此，复习一下：

a, 神经元的结构与功能；b, 神经元分类；c, 神经胶质细胞；d, 神经纤维：

6、兴奋性与生物电：

(1) 神经细胞 RP 与 AP 特点：

(2) 神经细胞兴奋后兴奋性的变化：

(3) 兴奋在同一神经元上的传导（神经冲动）：

a, 冲动传导的特点（5个特点：）b, 冲动传导的方式；c, 冲动传导速度：

d, 神经干上的传导：

7、兴奋在多细胞间的传导（神经元之间，神经元与肌肉之间等等）

神经系统的主要作用就是调节机体各器官、系统的功能，使它们能适应机体内外环境的变化，维持生命活动的正常进行。而神经元是 NS 结构与功能的最基本单元，单个的神经元是不能发挥调节作用，那么神经元是如何与其它神经元与其它组织细胞作用而共同发挥这种调节作用的呢，它们之间是如何连接及如何传递的呢？下面我们带着这些问题进入第3点的学习。

(1) 结构基础：**突触**

a. **概念：**突触指的是神经元与神经元或效应细胞之间相互接触并传递信息的部位。

b. **构成：**突触前膜、突触间隙、突触后膜

c. **分类：**分类方式有多种，按传递信息物质的性质可以分为：化学性突触和电突触；

我们课书是按接触的部位来分的：

d. **传递过程：**神经递质的释放——神经递质与受体的结合——神经递质引起的效应——

## 神经递质的失活

e.突触传递的特点（在本书的反射专题中会讲，在此提一下，5点：单向传递；突触延搁；总和；后放；对内环境变化敏感和易疲劳），与兴奋在同一神经元上传递比较。

(2) 突触后电位（PSP）：

① 概念：

② 类型：兴奋性突触后电位；抑制性突触后电位（定义及产生机制、特点等）

## 8、\*兴奋由神经向肌肉的传递（本应属于第3大知识点中的）：

(1) 结构基础：神经肌肉接头（一种特殊形式的突触）

突触前膜：囊泡中为乙酰胆碱

突触后膜：叫终板膜，乙酰胆碱受体。

(2) 大体过程：①神经肌肉接头的化学事件：②神经肌肉接头的电学事件：

(3) 效应：骨骼肌收缩：

① 结构与功能：a. 肌原纤维：明、暗、A、I带（4个带）；

2个线（H、Z）+1个肌节（2+1）；粗（肌球蛋白）、细（肌动蛋白）丝

b.功能蛋白结构：肌动蛋白+2个蛋白复合体（2+1）

肌球蛋白：杆部；球部（横桥）

② 收缩机制：肌丝滑行理论（3句话）

(4) 此种传递的总结：6方面

## 9、神经细胞信号传导功能（受体功能）：

这个受体功能大多数细胞均有，在前面我们讲述细胞基本功能时没对它进行阐述，就是因为在这要进行重点讲的：那么什么叫受体功能了？？它的意思是：不同形式的外界信号作用于细胞时，通常不进入细胞或直接影响细胞内过程，而是作用于细胞膜表面，通过引起膜结构中一种或数种特殊蛋白质分子的变构作用，将外界环境变化的信息以新的信号形式传递到膜内，引起被作

用细胞即靶细胞相应的功能改变，包括细胞内出现电反应或其它功能改变。这一过程称为**跨膜信号转导或跨膜信号传递**。

(1) 神经递质与神经调质：

① 概念：②分类：按化学性质分：

按作用分：兴奋与抑制

(2) 受体：

① 概念：②特性：③类型：（主要讲两类受体）。

## 10、 神经调节的基本方式：反射

(1) 概念、分类：

(2) 反射的结构基础：反射弧

(3) 反射活动的特点：（也就是突触传递的特点）

(4) 中枢神经元的联系方式：

辐射：同时使多个神经元兴奋或抑制

聚合：总和不同神经元的兴奋或抑制

链锁状联系：扩大空间作用范围

环状联系：增强兴奋效应、延长兴奋时间或及时终止效应。

(5) 反射活动的协调方式：

## 第二部分：神经系统的解剖结构

（分 4 个知识点进行讲解）

### 1、脊髓

(2) 脊髓的位置和外形：

① 位置：位于**椎管**中；**上端**通过枕骨大孔与脑相连；**下端**称为脊髓圆锥，终止于第一腰椎下缘，新生儿则达第三腰椎水平。

② 外形：a, 脊髓呈前后略扁的圆柱形；下端变细，呈圆锥状，马尾，终丝。（此处穿刺）

b, 2 个膨大（脊髓全长粗细不均，在颈段和腰段呈现梭形膨大，称为颈膨大和腰膨大）；2 对根（前根、后根：脊神经节）；31 对脊神经。

## （2）脊髓的内部结构：

① 灰质：H 形；1 个管（中央管）；3 个角（前角，运动神经元的胞体；后角，感觉神经元的胞体；侧角：胸 1~腰 3 和 骶 2-4 有侧角，为交感神经节前纤维的胞体所在处）。

② 白质：位于灰质的周围，分为 3 个索（前索，后索，侧索）。

## 2、脊神经

（1）数目及种类：31 对，颈 C8+胸 T12+腰 L5+骶 S5+尾 1。

（2）构成、纤维成分及来源：前根、后根：脊神经节。

（3）分支、分布：除胸 2-12 外，其余脊神经分成 4 个神经丛。

## 3、脑：分成 4 部分，由脑干、间脑、小脑及端脑(左右大脑半球)

（1）脑干：自下而上又分为延髓、脑桥和中脑 3 部分。

① 脑干的外形：（每一部分又分为大体位置、腹侧与背侧来看其外形结构）

**延髓：腹侧：**

2 对隆起：**锥体**（腹侧正中两旁的一对纵行隆起，由锥体束组成；两者在此交叉形成锥体交叉）

**橄榄体**：锥体这个隆起的外侧有个卵圆形隆起称为**橄榄体**，内有下橄榄核。

4 对神经：**舌下 N、舌咽 N、迷走 N、副 N** 背侧：2 对隆起（束）：薄束、楔束；1 个窝：菱形窝（第四脑室底部）；小脑下脚

**脑桥：腹侧：1 个隆起：基底部；2 个臂：脑桥臂；4 对神经：**

背侧：1 个窝，小脑上脚，菱形窝（第四脑室底的上部）

**中脑：腹侧：1 对隆起：大脑脚；脚间窝：动眼神经**

背侧：2对隆起（上下丘，四叠体）。1对神经：滑车神经

中脑内的管腔：中脑水管

②脑干的内部结构：与脊髓的内部结构相似，但比之复杂。

a, 灰质：a1, 大小不等的神经元团块，为神经核，其中有**脑神经核**：也有**非脑神经核**。**所谓脑神经核**，它是指与相应的脑神经纤维连接的特定的核团，有明确功能，传导途径明确，支配器官也明确的核团，**按其功能**可分为：躯体感觉核，内脏感觉，躯体运动，内脏运动核。其**位置**与各脑神经在脑干附着的部位的上下顺序相对应。**所谓非脑神经核**：它是指除了脑神经核外的，其他的有很多与上、下行传导束相联系的神经核，它发出来的纤维不组成我们所讲的12对脑神经，在我们讲脑干的外部结构时，讲了很多隆起，它们大部分是些核块，eg:上、下丘，薄束、楔束等。

a2, 神经核在脑干的分布：因为我们的脑干是分3个部分的，

b, 白质：各种上下行纤维。

**网状结构**：其余的那些传导束和核团共组成的结构，

(2) **间脑**：背侧的丘脑和腹侧的下丘脑。

**丘脑**：外形上：1对卵圆形的灰质团块（里面主要是核团），2对小突起：内、外侧膝状体

内部结构：3群核：前、内、外核群；3中枢：听觉中枢、视觉中枢（内听外视），皮质下感觉中枢

**下丘脑**：外形上：视交叉，灰结节，乳头体，分为3个区。

内部结构：自主神经高级中枢，内分泌功能，其传入、传出纤维。

**功能上**：与垂体联系紧密。

(3) **小脑**：小脑在延髓、脑桥的背侧，盖在菱形窝的上方；

外形上：1对隆起（小脑半球）、小脑蚓；

\*分为三叶：绒球小结叶（古小脑）、前叶（旧小脑）、后叶（新小脑）

内部结构：灰质（皮质），白质（髓质）

**\*功能：**协调随意运动；调节肌肉的张力；维持身体的平衡

**(4) 大脑：**外形上：3面：

(大脑半球表面上凹凸不平，布满许多深浅不同的沟和裂，主要有：)

**2 沟** (中央沟；大脑外侧沟)；**2 裂** (；

**5 叶：**额叶；顶叶；枕叶；颞叶；岛叶。

**2 个重要回** (沟和裂之间的隆起称为回)：中央前回和中央后回

内部结构：皮质：神经元胞体，分 6 层；

**\*基底核：**概念：组成：纹状体 (尾状核和豆状核，后者又分为壳核和苍白球)；功能：协调肌肉的运动，维持躯体姿势。

髓质：**胼胝体：**在两大脑半球的底部，是联系左右半球的大量横行连合纤维。

**内囊：**

大脑半球内部结构中，各还有一个侧脑室。

**4、脑神经：**(以 PP 上面来讲)

**(1) 数目、名称及位置：**脑神经共有 12 对；用罗马数字表示为：

**(2) 纤维成分及分类：**

**主要脑神经分布及其功能：**动眼神经；三叉神经；面神经；舌咽神经；迷走神经\*\*舌的感觉支配：

**5、中枢神经系统的附属结构：**(见 PP)

**(1) 脑脊髓被膜：**

**(2) 脑室：5 个**

**(3) 脑脊液：**

**(4) 脑屏障：**

**第三部分：神经系统的整体功能**

(分 4 大功能即 4 大知识点来学习：各知识点主要见手写稿，此补充如下)：

## 1、神经系统的感觉功能：两个方面

## 2、神经系统的躯体运动功能：(从 4 个层次上来讲)

躯体运动是人类生活的基本形式，受控于中枢神经系统。运动是动物界最普遍的、并可作为其特征的一种功能。人在生活和劳动中所进行的各种形式的躯体运动，都是以骨骼肌作为基础的。

运动和姿势是怎样引起的？答：CNS→运动神经元→骨骼肌收缩活动→运动和姿势形成。

运动是怎样协调的？答：运动是骨骼肌舒缩的结果，而肌群的协调性收缩，依赖于 CNS、外周感受器（特别是骨骼肌本体感受器）信息传入。

运动的种类：反射性运动：最简单和基本的运动，由特异性的感觉刺激引起。随意性运动：达到某一目的而进行的运动，可由感觉刺激，也可因主观愿意而引起。节律性运动（如呼吸、咀嚼、行走）。

运动和肌张力（姿势）本体感受器：肌梭（并行排列）和腱器官（串行排列）

### (1) 脊髓的躯体运动功能：

**脊髓动物**：为了研究脊髓在调节躯体运动中的作用，需要消除脊髓以外的高级中枢对脊髓功能的影响。方法：脊髓与高位中枢之间切断。但脊髓与延髓间切断，动物将出现呼吸停止、动物死亡。改进：颈脊髓第 5 节段以下横断，保留膈神经，以维持呼吸。这种脊髓与高位中枢离断的动物，称为脊髓动物。

#### ① 脊髓休克

a, 脊休克的概念：与高位中枢离断后的脊髓，在手术后（暂时）丧失一切反射活动的能力，进入无反应的状态，称为脊休克。

B,表现（横断面以下 4 方面）：肌张力下降或消失；血压下降，外周血管扩张；粪尿潴留；发汗反射不出现（不出汗）

说明动物躯体与内脏反射活动均减弱或消失（能持续多久？）。

c,恢复：脊休克发生后，脊髓反射活动可逐渐恢复（说明是暂时失去反应能力）。

恢复的快慢与动物种类有关（进化程度越高，恢复越慢）。

d, 产生原因（机制）：突然失去高位中枢的易化作用。

高位中枢的调节包括易化和抑制。

**脊休克的产生与恢复说明了什么问题？**

## ②脊髓反射：3个

**屈肌反射（flexor reflex）**：伤害性刺激刺激脊髓动物的皮肤时，可引起受刺激侧肢体的屈肌反射性收缩。（屈肌反射的强度与刺激的强度呈正相关）

**对侧伸肌反射**：刺激强度足够大时，在刺激同侧肢体发生屈肌反射的基础上，出现对侧肢体伸直的反射性活动。

（生理意义：屈肌反射可使肢体脱离伤害，具有保护意义；对侧伸肌反射具有维持姿势的作用。临床上：锥体束或大脑皮层运动区障碍→巴彬斯基征（Babinski' Sign）阳性。）

**牵张反射**：有神经支配的骨骼肌，在受到外力牵张刺激时，引起受牵拉的同一块肌肉收缩。

类型：腱反射（位相性牵张反射）（tendon reflex）—快速叩击肌腱引起肌肉收缩。

肌紧张（紧张性牵张反射）（muscle tonus）—重力牵拉引起肌肉抵抗性持续性收缩。

## （2）脑干对肌紧张和姿势的调节：

①**调节肌紧张**：（调节肌紧张从而维持机体的姿势和平衡在脊髓平面有一定的作用，但仅为一定程度上的，主要还是靠上位中枢的调节，其中主要是脑干网状结构的调节）脑干网状结构对肌紧张的调节具有完全相反的两种方式。

易化区：范围较大，包括延髓、脑桥、中脑网状结构背外侧部的广大区域，电刺激该区域增强肌紧张和肌运动。机制：通过兴奋网状脊髓束，兴奋脊髓的 $\alpha$ -和 $\gamma$ -运动神经元。

抑制区：范围较小，局限于延髓上部网状结构内侧区，电刺激该区域抑制肌紧张和肌运动。

机制：无内源性活动，依赖高级中枢的活动。

## ②去大脑僵直:

实验: 在动物中脑四叠体(上、下丘间)间横断脑干→去大脑僵直(decerebrate rigidity)。表现: 全身抗重力肌群发生过强收缩。

发生原因(机制): 正常时: 上位中枢(大脑皮层、基底神经节、小脑、前庭核等)通过脑干网状结构(易化区和抑制区)对前角运动神经元施加影响, 使屈肌与伸肌的肌紧张度保持平衡。损伤后: ∵易化区作用>抑制区的作用; ∴牵张反射增强, 伸肌是抗重力肌, 正常情况下反射活动强于屈肌, 伸肌 > 屈肌 (牵张反射)。

本质: 伸肌的牵张反射增强(同时存在 $\alpha$ -和 $\gamma$ 僵直)。

(3) 小脑的躯体运动功能: 3个, 功能定位上可以分为3块。

**前庭小脑(绒球小结叶, 古小脑)**: 功能—维持身体姿势平衡; 损伤后主要表现: 平衡失调。

**脊髓小脑(主为前叶, 后叶中间带区)**: 功能: 调节肌张力。受损后表现: 肌张力变化(当然也有易化与抑制作用, 而人类为降低); 小脑性共济失调(方向、力量、范围); 意向性震颤(intention tremor): 受害动物或患者不能完成精巧动作, 肌肉在完成动作时抖动而把握不住动作的方向。

**皮层小脑(cerebrocerebellum)**(后叶的外侧部): 主要参与精细运动(技巧性运动)的编程及协调。

(4) 大脑对躯体运动的调节:

### 4、中枢神经系统的高级功能(7个)

(1) **条件反射**: 概念、建立(强化)、抑制、特征

(2) **大脑皮质的电活动**: 实质上大脑的电活动与觉醒、睡眠是密切相关的。

自发脑电活动(概念、正常波形及形成原理)和诱发电位(概念与意义)

脑电波形成的机制: 脑电波是大脑皮质锥体细胞突触后电位的总和, 其幅度取决于同步活动的神经元数量; 大脑皮层神经元的同步活动与丘脑非特异投射核团神经元的节律性电活动有关。

(3) **觉醒(概念与分类)与睡眠(时相与机制)**

觉醒状态的维持机制:

脑电觉醒——脑干网状结构上行激动系统（Ach 能）、蓝斑上部（NA 能）

行为觉醒——黑质（DA 能）

睡眠的时相：

#### （4）学习与记忆：

① 学习的概念、类型：

② 记忆概念、种类及过程：

分为短时性记忆（感觉性记忆与第一级记忆）

长时性记忆：第二级记忆：第三级记忆：

③ 学习与记忆脑功能定位的研究：

④ 学习与记忆的机制：

神经生理学机制：神经元活动的后作用（与感觉性记忆有关）

神经元环路的连续活动（与第一级记忆与第一级记忆转入第二级记忆有关）

突触传递的可塑性

神经生物化学机制：脑内蛋白质合成增加（与第二级记忆有关）

中枢神经递质：记忆增加的有：Ach, NE, GABA, VP

记忆减低的有：ENK

神经解剖学机制：突触面积和数目增加，新突触联系的建立（与第三级记忆有关）

#### （5）大脑联合皮质与认知

#### （6）大脑皮质的语言功能及大脑半球功能的不对称性：

语言中枢：

大脑半球不对称性：左侧半球在语言活动功能上占优势（“优势半球”）

右侧半球在非语词性认知功能上占优势

#### （7）脑成像技术在脑研究中的应用：

**讨论：**举例说明反射与反射弧；举例说明基底神经节的功能；举例说明条件反射的形成、消退和分化；解释为什么不少阑尾炎患者首先出现上腹部疼痛，并说明各种牵涉痛的临床意义；利用所学知识分析胸髓损伤的患者可能出现什么样的临床表现；解释脊休克和去大脑僵直产生的原因。根据所学知识分析不安、焦虑等情绪反应怎样影响机体，应怎么克服；利用所学知识从发病机制、临床表现、治疗等方面分析意向性震颤和静止性震颤的不同点；用所学知识解释小脑共济失调患者临床表现的可能机制；描述脊髓空洞症和脊髓半离断患者的症状及机制；分析上运动神经元和下运动神经元损伤的不同临床表现；应用非特异性投射系统理论分析一些催眠药或全身麻醉药的作用机制；并分析临床上不同麻醉方式，如全麻、药物局麻以及针刺麻醉的不同作用机理；综合分析人类脑高级功能的特点。

- 本章小结：**
- 1、神经系统的基本解剖结构，尤其是脊髓、脑干及 12 对脑神经；
  - 2、神经系统的特异性投射系统和非特异性投射系统；说出大脑皮层的感觉分析与运动功能；
  - 3、觉醒状态的维持、睡眠时相的特点及生理意义、睡眠的机制。

**作业：**课后习题

课节名称(教学单元)	第十三章：内分泌系统	教学时数	2 学时
<b>教学目标</b>			
<b>一、知识目标</b>			
1. 解释内分泌、内分泌系统及激素的概念；			
2. 简述激素作用的一般特征、了解激素的种类及其作用机制；			
3. 解人体内各种内分泌腺的形态结构和功能；			

4. 掌握几种主要激素的生理作用及其分泌调节。

(1) 垂体激素的作用及其分泌的调节: 抗利尿激素、生长素、催乳素及促激素的作用

(2) 甲状腺激素的生理作用: 对代谢的作用; 对生长发育的作用; 对神经系统、心血管系统的作用。

(3) 胰岛素的生理作用: 对糖、脂肪、蛋白质代谢的作用

(4) 肾上腺皮质激素的作用: 盐皮质激素的作用 (保钠排钾); 糖皮质激素的作用 (对代谢的作用、应激反应的作用, 对各器官组织的作用)

## 二、能力目标

1. 通过观察标本和模型, 能够辨认内分泌系统各组成部分;

2. 完成糖皮质激素的抗炎作用实验, 观察糖皮质激素的抗炎作用及机制;

3. 能够正确分析甲亢、甲减、糖尿病等代谢性疾病的生理基础;

3. 能正确合理应用糖皮质激素类药物。

**课程思政:** 1. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风;

2. 注重学生心理素质、人文精神、科学素养和创新能力的培养。

3. 具有牢固的专业思想、正确的学习目标、良好的学习态度。

**教学重点:** 内分泌、内分泌系统及激素; 激素作用的一般特征。

**教学难点:** 激素的生理作用及其分泌调节

**教学方法:** 课堂讲授、提问法, 辅以讨论法

**教学过程设计 (流程图、语言描述说明):**

导入语: 内分泌系统属于人体的调节系统, 与神经系统共同发挥作用, 关于内分泌系统的知识点主要有 2 全, 具体为:

1、内分泌系统概述:

2、体内的主要内分泌腺: 垂体 (下丘脑-垂体系); 甲状腺与甲状旁腺; 胰岛; 肾上腺;

其它腺：松果体；胸腺；前列腺，，，，。（主为4个）

## 1、内分泌系统概述：

### (1) 内分泌与内分泌系统：

①**概念：**首先，通过PP上的图了解什么是内分泌（其与外分泌有什么区别），其次，见课本P276，

**内分泌系统概念：**是由内分泌腺和分散存在于某些组织器官中的内分泌细胞组成的一个信息传递系统，，，，，，。

②**内分泌系统组成：**内分泌腺及内分泌细胞组成。

③**内分泌系统的功能及其方式：**分泌激素；

**分泌方式有：**4种：（每个的概念）

远距分泌；旁分泌；自分泌；神经内分泌；

### (2) 激素

①**激素的定义，种类及一般生理作用：**

定义：由机体某些特殊细胞所分泌的能够传递信息的化学物质。

种类：

一般生理作用：1)维持内环境的稳态；2)调节新陈代谢；3)调节机体生长和发育；  
4)调控生殖过程。

②**激素作用的一般特征：**4个

③**激素的作用机制：**2种学说。

含氮类激素的作用机制：第二信使学说：激素是第一信使，CAMP是第二信使。

类固醇激素的作用机制：基因表达学说：（进入细胞膜内，与核内受体作用）

④**激素作用的终止：**

## 2、体内的主要内分泌腺：

（每一个的）位置、大体结构、分泌的激素及其功能

**(1) 下丘脑-垂体系统：先说说两者的结构与功能上的关系。**

①位置、大体结构：

下丘脑：

**垂体：**

②分泌的激素：

下丘脑：分泌诸多调节激素。

**垂体：神经垂体分泌 2 种激素：ADH 与 OXT（催产素）：妊娠末期可少量用之，但可能宫破。**

**腺垂体：也是很多激素，其中重点说说 3 个：**

a, **生长激素（GH）：病理状态下：3 种病症：侏儒症（智力多正常）；巨人症；肢端肥大症。**（前者在小儿身上，后者在成人身上）。

**催乳素：**

**促黑色素细胞激素：**

③功能及其调节：

**(2) 甲状腺：**

①位置、大体结构：

②分泌的激素：甲状腺激素（T3 与 T4）：其合成需要 I，对于其的合成、贮存、释放及降解则不需掌握。

③功能：甲状腺激素的作用：促进物质与能量代谢；促进生长与发育；提高神经系统的兴奋性。

**病变：甲亢的病人的表现：**

**甲状腺功能低下：呆小症（智力有障碍，与 GH 的侏儒症不同）。**

**(3) 胰岛：**

①位置、大体结构：

②分泌的激素：胰岛素

③功能：

**病理状态下：**胰岛素分泌不足：三多一少症状。

#### (4) 肾上腺：

①位置、大体结构：

②分泌的激素：盐皮质激素；糖皮质激素；性激素。

③功能：

**病理状态下的表现及临床意义：**

#### 讨论：

应用生长激素的生物学作用分析生长激素分泌异常对机体的影响；

应用甲状腺激素的生物学作用，解释甲状腺机能亢进患者喜凉怕热、集体消瘦、烦躁不安的原因；

解释糖尿病患者出现“三多一少”的机制。

利用所学知识给希望长高的青少年朋友提几点建议；

从催产素的角度解释母乳喂养的意义；

运用糖皮质激素的生物学作用，说明临床应用糖皮质激素的机理；对某些基层医疗机构滥用糖皮质激素的现象进行分析。

本章小结：1、内分泌、内分泌系统及激素的概念；

2、激素的种类及其作用机制；

3、人体几种激素的生理作用及其分泌调节。

**作业：**课后习题

课节名称(教学单元)	第十四章生殖系统与人体的生长与发育	教学时数	4 学时
<b>教学目标:</b>			
<p><b>一、知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 简述生殖及受精的过程;</li> <li>2. 弄清男、女性生殖系统的组成和机能;</li> <li>3. 阐述生殖功能</li> <li>4. 了解着床、妊娠、分娩与授乳</li> </ol> <p><b>二、能力目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察标本和模型, 能够辨认男、女性生殖系统的各组成部分;</li> <li>2. 能对男、女性生殖系统的常见生理现象进行分析;</li> <li>3. 具有维护生殖系统卫生的基本生理常识。</li> </ol> <p><b>课程思政:</b> 1. 培养关心病人、注意他人隐私的意识;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 培养学生救死扶伤、爱岗敬业的职业素质和良好的医德医风;</li> </ol>			
<b>教学重点:</b> 生殖的概念、生殖及受精的过程; 性腺的结构, 机能及调节。			
<b>教学难点:</b> 生殖及受精的过程			
<b>教学方法:</b> 课堂讲授、提问法, 辅以讨论法			
<p><b>教学过程设计(流程图、语言描述说明):</b></p> <p><b>导入语:</b> 本章是人的由来的话题, 全章分 4 个方面来描述, 1、2 知识点见 PP 上。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、概述: 见 PP。</li> <li>2、生殖系统形态结构: 见 PP。</li> <li>3、生殖系统功能: 2 个(生殖与内分泌功能; 女性的妊娠)</li> <li>4、人体的生长和发育</li> </ol> <p style="text-align: center;">3、(一) 生殖与内分泌功能(男性与女性)</p>			

(1) 男性：(功能器官是**睾丸**，因此再复习睾丸的结构：**睾丸**是由**曲细精管**(生精细胞与支持细胞组成)+**间质细胞**组成。其中，曲细精管是精子发生发育的场所；间质细胞是分泌男性激素的部位)。  
睾丸在胚胎发育时是先在腹腔中的，如果发育障碍而停在腹腔中，则称为**隐睾症**。

①**生殖功能：生精功能**(产生精子的能力)

a, **生精的器官与部位**：睾丸的曲细精管(是精子发生和发育成熟的场所)。

B, **生精的过程**：每隔一段时间周期性由精原细胞按如下过程发育成为精子(**生精周期**)。

曲细精管中的**精原细胞**—**初级精母细胞**—**次级精母细胞**—**精子细胞**—**精子**。

(精原细胞最先开始是由精原干细胞增殖而来的，精原细胞在青春期就开始发育。精原细胞经过上面几个阶段生成精子的过程称为**生精过程**，大约历时**两个半月**。精子生成还要有适宜的温度，阴囊的温度比腹腔内低1-8℃。) **if**：腹腔内的温度过高，影响精子的生成过程，就会造成男性的**不育症**。)

C, **精子特点**：运动，结合等：在曲细精管中的精子不具备运动能力，在附睾中、储存后才具备一定的运动能力，之后在输精管壶腹部也有储存。(补充：**男性的结扎处是在输精管**，结扎后的一段时间内，其精液中还有精子，就是因为输精管壶腹部可以**储存精子**。)

精子与一些腺体的分泌液结合在一起，便称为**精液**。正常男子每次的精液有3-6ml, 每毫升精液中含有**2千万到4亿个精子**，少于**2千万个**则不易使卵子受精。

②**内分泌功能：分泌雄性激素的能力**。

**激素分泌的器官与部位**：睾丸中，**间质细胞** and 曲细精管的**支持细胞**：间质细胞主要分泌雄性激素；而支持细胞主要是对生精细胞起支持、营养的作用。

**激素的功能**：

③**睾丸功能的调节**；④**男性性心理**：

(2) 女性：

①**生殖功能：生卵功能**(产生卵子的能力)：

a, 卵子生成的部位：卵巢

b, 卵子发育成熟的过程：卵原细胞---初级卵母细胞（与卵泡细胞合成**原始卵泡**）--95%不发育成熟；仅少数发育成熟---成熟卵泡----排卵后的卵泡即变为黄体。

包含有初级卵母细胞的这个原始卵泡，在女性未出生时，也就是在妈妈的肚子里时有 **700 万个**，但是大部分随着年龄的增加都慢慢牺牲了，仅有 **400-500 个**发育成熟；在每个月经周期中，起初一般有 **15-20 个**原始卵泡同时发育，而通常只有 **1 个**卵泡发育成熟。与男性的精子不一样。

在每个月那个卵泡成熟后，就会移向卵巢表面，最后排入腹腔的过程，称为**排卵**。排卵后，一方面：进入腹腔的卵子被输卵管伞捡回去，卵子就在输卵管里等着；另一方面，卵巢中排完卵的卵泡即变为**黄体**。

②内分泌功能：分泌女性激素的能力。看看课本。

**雌激素**：由**卵巢分泌（卵泡与黄体）**：主要有雌二醇、雌酮；雌三醇等等；这些雌激素主要的生理作用就是：促进女性附性器官的生长发育，维持副性征，也就是维持女性特征。

**孕激素**：由**黄体**分泌；主要有孕酮；生理作用上综合来讲，就是维持妊娠的各个方面的，也包括了哺乳期乳腺的发育。（因此，如果此孕激素缺乏，**就会发生流产**）此外，它还有产热的作用。因此，排卵后，女性的基础体温会增高一些（ $0.5-1^{\circ}\text{C}$ ）。因而，临床上有时用它来监测排卵、**指导避孕**。

③月经：a, 概念：2 个(生殖周期；月经)

**生殖周期**：在神经内分泌系统的调控下，女性从青春期开始，在整个生育期内（除妊娠和哺乳期外），生殖系统的活动均呈规律性的月周期变化，称为生殖周期。

**月经**：正常女性在生殖期，子宫内膜发生周期性脱落，伴有阴道出血，称为月经。

b, 月经周期特点（女性的生殖周期称为月经周期）：

**时间**：28 天（20-40 均正常）；以子宫内膜出血的当天称为周期的第一天。

**稳定性**（青春期与绝经期均不稳定：第一次来月经称为初潮，在 12-14 岁时，初潮后的一段

时间内，可能很不规律；而 50 岁左右，月经就停止，称为绝经）。中间人多数较稳定。

**\*分类**（卵巢周期与子宫周期）：在月经周期中，子宫内膜与卵巢均会发生一系列形态与功能的变化，据此，均可分为 3 个时期。

**c, 卵巢与子宫在月经周期中的具体的周期性变化：**（这些变化均是由于卵巢中的激素：**雌激素与孕激素**+神经内分泌系统的调节激素：**FSH, LH 周期性变化的结果**）

**卵巢 3 期：**

**卵泡期：**在 FSH 的作用下，雌激素水平慢慢升高，卵泡细胞开始**发育成熟**，在排卵前一天左右，雌激素在血中的浓度达到高峰。

**排卵期：**血中雌激素的增加，通过**正反馈**，使 GnRH 分泌增加—FSH，尤其 LH 达高峰，在**高浓度 LH**的作用下，引起已发育成熟的卵泡破裂**排卵**。

**黄体期：**卵泡排卵后，在 LH 作用下，其残余体部分形成月经黄体，继续分泌雌激素和大量的孕激素。在**排卵后的第 8-10 天**，这两种激素在血中的浓度达高水平，这时通过**负反馈**，GnRH 减少—雌激素和孕激素分泌减少。（这是因为未受精时，神经如此调节，黄体便会萎缩）

**子宫 3 期：**

**增殖期**（月经周期的第 5-8 天）：在雌激素的作用，子宫内膜发生增殖。历时约 10 天。

**分泌期**（月经周期的第 15-28 天）：排卵后，**黄体分泌大量的雌激素和孕激素**，特别是孕激素，使子宫内膜发生、分泌期变化。历时约 13-14 天。

**月经期**（月经周期的第 1-4 天）：排卵后的**第 8-10 天**，**因为负反馈调节**，雌激素和孕激素分泌减少，子宫内膜由于失去了这两种激素的支持，而发生脱落流血，形成月经。  
历时约 4-5 天。（之后，随着激素的下减，负反馈调节减少，下一个周期又开始）。

**④女性性心理：**

### 3、（二）女性的妊娠

概念上去大体了解就可以了。重点讲一个：妊娠时的一个激素：**促绒毛膜性激素（HCG）**：

#### 4、人体的生长和发育（第十三章、了解）

在绪论中，我们知道，生长和发育都是一种动态的**过程**，总的来说，指的是生命个体的生长与成熟，那么什么是生长？而发育又是什么呢？因此，下面，我们对这2个定义再重点复习一下：

**\*生长**：是从受精卵开始，生命个体各部分、各器官、各组织的大小、长度及重量的增加，此外，组织的更新与修复也在此范围内。（**主要在于量的变化上**）

**\*发育**：是生命个体在生长过程中，各系统、器官、组织的**构造和机能**从简单到复杂的变化过程，此外，也包括心理、智力和行为的变化。（**即为成熟，主要在于质的变化上**）

生长与发育都可以分为生前生后**两个阶段**，但我们主要了解一下生后的情况。

因此，对这章的学习目的，就是了解人在生长发育的过程中，身高、体重、胸围、身体各部分的比例等的变化情况；脑、心肺等各器官的功能变化。

本章，课本上分为4节：1、人体生长的一般规律

2、人体各器官的发育；

3、影响生长发育的因素；

4、衰老（生长发育的最后阶段，相反的过程）

对于这几个方面，我们一个个大体对着课本看看：

第一节：1、人体生长的一般规律：生长分4个时期；主表现在3个方面。

4个时期：胎儿期；婴幼儿到青春期；成人期；老年期。

3个方面：身高；体重；肢体形态的变化（骨骼与骨骼肌肉的变化）

第二节：2、人体各器官的发育：一般器官与特殊器官的发育。

一般器官：运动系统、循环系统、呼吸、消化与泌尿系统

特殊器官：神经系统、淋巴系统、生殖系统。

第三节：3、影响生长发育的因素：

营养、生态、遗传、疾病、体育锻炼与劳动、精神。

第四节：4、衰老：

**衰老定义：**

衰老的生理学特征：

衰老的各种学说：

**本章小结：**

1、男、女性生殖系统的组成与结构特点；2、男、女性生殖腺的功能；

3、生殖周期、卵巢周期与月经周期；本课程的总结及复习考试：见习题集

# 揭阳职业技术学院

## 课程教案（实训指导）



课程名称：《人体解剖生理学》（实验实训部分）

授课专业： 药学

实验总学时： 18 学时

撰写人： 聂利华

# 实训(验)项目单 Training Item

项目编号	实验 1	项目名称	蛙坐骨神经 - 腓肠肌标本的制备	学时	3
课程名称	人体解剖生理学		教材	《人体解剖生理学实验》	
教学目标	学习并掌握蛙类坐骨神经-腓肠肌标本的制备。利用此标本做神经肌肉的一些实验。 <b>课程思政目标：</b> 尊重生命；爱护动物；科学严谨、认真仔细！				
重点难点	制作出有活性且符合要求的标本				
教学方法	<b>讲授法、演示法、小组讨论</b>				
材料器材	材料：手术器械、蛙类小动物 器材：BL420 生物机能仪（连接电脑及相关装置）				
操 作 原 理 与 步 骤	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>一、基本原理：</b>蛙类的一些基本生命活动和生理功能与温血动物近似，而其离体组织器官的生活条件较为简单，可以在室温条件下，于一定时间内保持其功能。因此在生理实验中常用蛙类的坐骨神经-腓肠肌标本来观察兴奋性、兴奋过程的一些规律及骨骼肌的收缩特性。</p> <p><b>二、方法与步骤：</b></p> <p>1. 破坏脑脊髓： 2. 去内脏及剥皮：</p> <p>3. 固定、游离坐骨神经： 4. 分离腓肠肌：</p> <p>5. 制成坐骨神经 - 腓肠肌标本：</p> <p>6. 用锌铜弓检查标本(标本检验)：</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>要 求</b></p> <p>(1) 明确破坏脑脊髓的 2 种方法，尤其是双毁髓法；</p> <p>(2) 左手握蛙，用食指压蛙头前端，拇指按压背部，使头前俯；右手持探针，由两眼之间沿中线触及耳后线之间的凹陷处刺入；</p> <p>(3) 毁髓完全的判断：四肢松软。</p> </div> </div>				
考 核 标 准	1、动物捉拿规范，毁髓成功，10 分； 2、标本制作成功：50 分 3、标本检测有活性：40 分				

# 实训(验)项目单 Training Item

项目编号	实验 2	项目名称	蛙坐骨神经-腓肠肌标本兴奋与收缩的检测	学时	3
课程名称	人体解剖生理学		教材	《人体解剖生理学实验》	
目标	<p>学习肌肉与神经实验的电刺激方法及肌肉收缩的记录方法；观察刺激强度及频率与肌肉收缩反应的关系；观察骨骼肌单收缩与复合收缩过程。观察肌的兴奋与收缩偶联过程。观察腓肠肌刺激后动作电位与收缩的时相关系；学习并记录神经与肌肉的动作电位方法。</p> <p><b>课程思政目标：</b> 尊重生命；爱护动物；科学严谨、认真仔细！</p>				
重点难点	<p>1、制作出有活性且符合要求的标本；</p> <p>2、BL420 生物机能仪的检测与记录</p>				
教学方法	<b>讲授法、演示法、小组练习与讨论</b>				
材料器材	<p>材料：手术器械、蛙类小动物、任氏液及蜡盘等用品</p> <p>器材：BL420 生物机能仪（连接电脑及相关装置）</p>				
<b>操 作 原 理 与 步 骤</b>	<p><b>一、基本原理：</b>（1）蛙腓肠肌刺激强度与收缩反应： <u>强度与反应（阈强度）！</u></p> <p>（2）蛙腓肠肌单收缩与复合收缩的关系：_</p> <p>（3）蛙腓肠肌兴奋与收缩偶联：</p> <p><b>二、方法与步骤：</b></p> <p>1、分离好神经-腓肠肌标本，装入固定装置</p> <p>2、腓肠肌连接张力传感器（肌两端均要固定），调整好扎线的张力，不可过松或过紧，上电脑；</p> <p>3、刺激电极上连两个大头针后固定到支架上；（刺激时不要给肌肉负荷。）同样的引导电极也如此，黑线夹到水管口上。</p> <p>4、BL-420E+实验系统的菜单操作</p>			<p><b>要 求</b></p> <p>1、标本有活性</p> <p>2、腓肠肌两端要固定，与张力传感器相连的手术线松紧合适；</p> <p>3、刺激电极与引导电极正确的与标本相连，不可短路；</p> <p>4、肌肉神经系列实验的菜单操作：刺激的设置、实验的开始、暂停、数据的选取、保存与打印等</p>	

<b>考 核 标 准</b>	1、 活性标本的制作：20 分 2、 标本连接上电脑：20 分； 3、 电脑的操作及数据的记录：30 分 4、 实验结果正确:30 分
----------------------------	--

## 实训(验)项目单 Training Item

项目编号	实验 3	项目名称	运动系统形态结构的观察	学时	3
课程名称	人体解剖生理学		教材	《人体解剖生理学实验》	
目标	全身骨骼名称、关节的基本结构、颅骨的特点（脑颅及面颅）、躯干骨的组成（*脊柱与脊椎骨）、四肢骨的组成全身骨骼肌的分布。  <b>课程思政目标：</b> 科学严谨、认真仔细！				
重点难点	关节的基本结构、脊柱与脊椎骨				
教学方法	讲授法、演示法、小组练习与讨论				
材料器材	运动系统所有的模型				
操 作 原 理 与 步 骤	<b>全身骨的名称、组成及分布：</b>  颅骨：脑颅（颅顶：3 个缝，2 个卤+颅底：3 个窝）+面颅（3 个腔）；  躯干骨：脊柱：①组成②椎骨的结构③椎骨的整体结构④脊柱的生理性弯曲  胸廓：  四肢骨：上肢带骨（肩胛骨；锁骨）、上肢骨、下肢带骨、下肢骨			<b>要 求</b>  1 （1）颅骨：颅顶各骨的名称、人字缝、冠状缝与矢状缝的意义；上颌骨、下颌骨及下颌关节的特点； （2）躯干骨：胸骨、肋骨及椎骨的结构特点，脊柱的连接特性； （3）四肢骨：上肢骨、下肢骨及其关节的名称与结构。	
考 核 标 准	1、 正确说出人体主要骨骼的名称； 50 分； 2、 主要骨的结构特征及其连接描述：50 分；				

# 实训(验)项目单 Training Item

项目编号	实验 4	项目名称	血细胞计数	学时	3
课程名称	人体解剖生理学		教材	《人体解剖生理学实验》	
目标	<p>了解血细胞计数的原理并掌握红细胞、白细胞的计数方法；能够运用红细胞计数结果结合血红蛋白值计算出红细胞平均血红蛋白量(MCH)，以此来进行生理机能检查和临床诊断。</p> <p><b>课程思政目标：</b> 尊重生命； 爱护动物； 科学严谨、认真仔细！</p>				
重点难点	血小板计数法； 血细胞处理措施				
教学方法	<b>讲授法、演示法、小组练习与讨论</b>				
材料器材	血小板计数板，消毒用品，显微镜				
<b>操 作 原 理 与 步 骤</b>	<p><b>一、原理：</b>用相应的稀释液将血液稀释若干倍(另有抗凝、固定、着色作用)，置于计数室中，在显微镜下计数一定容积内的血细胞数。稀释血液有血细胞吸管法和试管法，本实验采用后者。</p> <p><b>二、实验步骤：</b></p> <p>1、人末端手指无菌操作采血；</p> <p>2、血液进行处理，制作红细胞与白细胞稀释液</p> <p>3、血小板计数池充入制得的血液，显微镜下进行计数；</p> <p>4、统计实验数据，判断生理意义</p>			<p><b>要 求</b></p> <p>1、 无菌操作取血，盛入抗凝管中，制作抗凝血；</p> <p>2、 血液处理，制备红细胞与白细胞稀释液</p> <p>3、 血小板计数板的处理：计数板及其盖玻片洗净，不可用刷子刷，之后用擦镜纸吸干；</p> <p>4、 学会正确计数并分析数据；</p>	
<b>考 核 标 准</b>	<p>1、 遵守无菌操作原则，20 分；</p> <p>2、 制备出符合要求的红细胞与白细胞稀释液，30 分</p> <p>3、 计数板的处理与正确计数，50 分；</p>				

# 实训(验)项目单 Training Item

项目编号	实验 5	项目名称	人体血型鉴定与血红蛋白含量的测定	学时	3
课程名称	人体解剖生理学		教材	《人体解剖生理学实验》	
目标	<p>观察红细胞凝集现象，学习鉴别血型的基本方法，掌握 ABO 血型鉴定的原理；掌握测定血红蛋白含量的基本方法——比色法。</p> <p><b>课程思政目标：</b> 尊重生命；爱护同学；科学严谨、认真仔细！</p>				
重点难点	血液凝集现象的观察；正确采血				
教学方法	<b>讲授法、演示法、小组练习与讨论</b>				
材料器材	消毒用品，采血针，ABO 血清，双凹玻片，HB 仪				
<b>操作原理与步骤</b>	<p><b>一、原理：</b> (1) ABO 血型鉴定的原理：血型是指红细胞的血型，是根据存在于红细胞膜外表面的特异性抗原来确定的，这种抗原由遗传来决定，而血清中的抗体（凝集素）可与相应抗原结合，产生凝集反应，最后发生红细胞溶解。</p> <p>(2) Hb 测定的原理：血红蛋白是红细胞内带氧的色素蛋白，血红蛋白分子含有四个血红素和一个珠蛋白组成，血红素是一种铁金属复合物，并有血红蛋白红色。氰化高铁血红蛋白（HICN）方法是世界卫生组织（WHO）推荐为血红蛋白标准化测定的方法。红细胞溶解后，血红蛋白释出，其中的铁被氧化成高铁后再与氰化钾反应为氰化高铁血红蛋白，氰化高铁血红蛋白是一种稳定的色素，其浓度与吸光度直接成比例。</p> <p><b>二、实验步骤：</b></p> <p>1、人末端手指无菌操作采血；</p>			<p><b>要求</b></p> <p>1、消毒：能够利用碘酊 75%酒精对手指进行正确消毒；</p> <p>2、采血，正确滴加到盛有 ABO 血清的玻片孔中；</p> <p>3、观察红细胞凝集，正确判断血型。</p> <p>4、血红蛋白仪的调试与校正；</p> <p>5、取血、稀释：毛细取血管精确取 20ul 手指血，之后进行稀释反应；</p> <p>6、正确进样及读数</p>	

	2、双凹玻片加入血清，作标记； 3、观察凝集现象并判断结果； 4、用毛细血管再次取血，血液处理，入 Hb 仪中检测，对数据进行分析	
<b>考核标准</b>	1、消毒方法正确，20 分； 2、将抗体分别加到双凹玻片中，之后再将手指血分别滴加到抗体中，切不可交叉污染，20 分； 3、红细胞凝集现象的观察与 ABO 血型的正确判断，20 分。 4、血红蛋白仪预热、调零及用标准液进行校正，20 分； 5、毛细取血管准确取 20 $\mu$ l 血液，管口周围需擦净，取过多或过少扣 10 分； 6、进样不够，读数有误或其它操作失误使结果与实际出现显著差异扣 10 分。	

## 实训(验)项目单 Training Item

项目编号	实验 6	项目名称	人体心血管的解剖结构观察，人体动脉血压测定与心音的听诊	学时	3
课程名称	人体解剖生理学		教材	《人体解剖生理学实验》	
目标	<p>1、学习心音听诊的方法，识别第一心音与第二心音，计数心率与判断心律；</p> <p>2、学习并掌握间接测量人体血压的原理与方法；观察运动等因素对动脉血压的影响。</p> <p>3、掌握循环系统各部份的名称、位置与结构特点；</p> <p>4、观察人体心脏各腔室、全身主要大血管标本结构；掌握人体心脏位置、外形和大体解剖结构特点，熟悉全身主要动脉和静脉的分支及属支，联系机能了解三类血管的结构特点及分布；</p> <p><b>课程思政目标：</b>尊重生命；爱护动物、爱护模型；科学严谨、认真仔细！</p>				
重点难点	判断心音；心血管的结构特征				
教学方法	讲授法、演示法、小组练习与讨论				

材料器材	血压计、听诊器、秒表，棉球、计算机采集系统、心电引导电极溶液：生理盐水、75%消毒酒精。心血管的所有模型	
操作原理与步骤	<p><b>一、原理：</b></p> <p>1、心音的产生：(S1-S4)：心率与心律；</p> <p>2、动脉 BP (间接测量，听出来的)：人体动脉血压的测定的原理：血管无声音 (正常时) ~ 加压力完全阻断时也无声音 ~ 而当压力减少时，当压力大于或等于收缩压时，可听到声音 (且为第一个声音)；当压力小于舒张压时，血管的声音消失。</p> <p><b>二、实验步骤：</b></p> <p>1、心音的听诊：部位 (主要在心尖部)；2 个心音 (第一与第二心音)</p> <p style="padding-left: 40px;">①安静状况时的心率与心律；</p> <p style="padding-left: 40px;">②运动时的心率与心律：3 分钟上下蹲运动 (或小跑) 后</p> <p>2、人体动脉血压的测定：</p> <p>①测定方法：坐位，休息 5 分钟 ~ 压脉带放气准备 ~ 压脉带于肘窝上 3cm，听诊器放于肱动脉上 ~ 充气，充到 180mmHg，之后以 1mmHg/秒的速度放气，记下听到第一个声音与声音消失时的水银所在的地方 ~ 加快呼吸后的血压时。</p> <p>②描述内容：安静时的收缩与舒张压；呼吸加快时的收缩与舒张压</p>	<p><b>要 求</b></p> <p>1、传统血压计的构造与正确使用；</p> <p>2、血压测定的方法——听诊法的正确操作；</p> <p>3、血压数值的获取与正确记录。</p> <p>4、心音听诊的部位与多心音的区别，尤其 S1 与 S2；</p> <p>5、正确计数心率与判断心律；</p> <p>6、观察与记录运动等因素对心率与心律的影响</p> <p>7、说出心的结构特点与 主要大血管的名称与走行</p>

	3、心血管模型的观察与总结
<b>考核标准</b>	1、血压计各部件的认识与正确使用，因操作不当使水银溅出或出其它问题者扣 30 分； 2、血压测定中从听诊器传来的声音与收缩压与舒张压的关系判断，听不到声音或声音对应血压数值错误扣 20 分；3、血压数值的正确记录，不按要求扣 10 分。 4、在心尖部对心音进行听诊，定位错误扣 10 分；5、按要求对计数心率及判断心律，未按要求扣 10 分；6、心的各腔结构特征及主要大血管名称与走行说不出扣 20 分

项目编号	实 验 (选)	项目名称	人体各大系统模型观察与考核	学时	3
课程名称	人体解剖生理学		教 材	《人体解剖生理学实验》	
目标	1、观察人体呼吸系统：呼吸道与肺的结构；消化系统，消化道与消化腺；泌尿系统，肾脏与尿道，男女性生殖系统的结构特征（+人体肺活量的检测与生理意义） 2、观察神经与内分泌系统所有模型的结构特征 <b>课程思政目标：</b> 尊重生命；爱护模型；科学严谨、认真仔细！				
重点难点	脑、脊髓的结构；12对脑神经的来源与支配；				
教学方法	<b>讲授法、演示法、小组练习与讨论</b>				
材料器材	呼吸消化、泌尿生殖系统的所有模型；肺活量计，吹嘴；神经与内分泌系统的所有模型				
<b>操作原理与步骤</b>	1、呼吸消化、泌尿生殖系统、神经及内分泌的所有模型的一一观察、识别与描述； 2、肺活量计进行人体肺活量的采集	<b>要 求</b> 1、各呼吸道的名称、5块喉软骨的结构特点，喉腔的组成； 2、肺的形态及肺小叶的组成，胸膜及其胸膜腔的特点。 3、各段消化管的名称、胃、小肠与大肠的分部与结构特征； 4、大唾液腺、肝脏、胰腺的特点。 5、肾实质、肾窦及肾单位的结构；输尿管及膀胱的特点； 6、睾丸、卵巢的形态与结构； 7、输精管道的组成、子宫、输卵管的分部 8、神经元的结构特征； 9、中枢神经系统：脑与脊髓各部分的名称及结构；			

<p style="text-align: center;"><b>骤</b></p>	<p style="text-align: center;">与分析</p> <p>3、BMI 的计算</p>	<p>10、周围神经系统：脑神经的数目、名称及支配特点，脊神经的构成及支配；</p> <p>11、脑室、脑膜等附属结构的特点。</p> <p>12、甲状腺、肾上腺、胰腺等内分泌腺的形态结构；</p>
<p style="text-align: center;"><b>考 核 标 准</b></p>	<p>1、不能够正确说出呼吸消化泌尿生殖各器官的名称扣 30 分；</p> <p>2、在神经元的模型上无法指出胞体、树突、轴突、轴丘等部位或指出不全的扣 10 分；</p> <p>3、无法描述脑与脊髓各部分的名称及结构的扣 20 分；</p> <p>4、在脑的模型上，指出 12 对脑神经的发源地，名称、纤维性质及支配对象，无法指明的或出错的扣 10 分；</p> <p>5、描述 31 对脊神经的分部、纤维性质、脑室及脑膜的特点，未达要求的扣 10 分；</p> <p>6、无法描述甲状腺、肾上腺、胰腺的形态结构的扣 10 分；</p> <p>7、说不出人体其它内分泌腺的名称的扣 10 分。</p>	