

## 856-生理学

### 一、绪论

#### 基本概念:

稳态(homeostasis)、反射(reflex)、神经调节(nervous regulation)体液调节(humoral regulation)、内环境(internal environment)、自身调节(autoregulation)、反馈(feedback)、负反馈(negative feedback)、正反馈(positive feedback)

#### 1. 生理学的任务和研究方法

掌握: 人体生理学研究对象与任务。

熟悉: 生理学的研究内容及研究方法。

了解: 人体生理学的任务, 生理学研究的三个水平。

#### 2. 机体的内环境和稳态

掌握: 机体的内环境与稳态。

#### 3. 机体生理功能的调节

掌握: 负反馈和正反馈的概念及其意义。

熟悉: 人体生理功能的调节方式: 神经调节、体液调节。

了解: 自身调节; 前馈; 非自动控制系统。

### 二、细胞

#### 基本概念:

单纯扩散(simple diffusion)、液态镶嵌模型(fluid mosaic model)、主动转运(active transport)、继发性主动转运(secondary active transport)、阈强度(threshold intensity)、阈刺激(threshold stimulus)、绝对不应期(absolute refractory period)、静息电位(resting potential)、极化(polarization)、去极化(depolarization)、复极化(repolarization)、超射(overshoot)、超极化(hyperpolarization)、动作电位(action potential)、锋电位(spike potential)、后电位(after potential)、阈电位(threshold stimulus)、局部电流(local current)、局部反应(local response)、电压-门控通道(voltage gated ion channel)、化学-门控通道(chemical gated ion channel)、第二信使(second messenger)、终板电位(endplate potential)、前负荷(preload)、后负荷(afterload)、等长收缩(isometric contraction)、等张收缩(isotonic contraction)、不完全强直收缩(incomplete tetanus)、完全强直收缩(complete tetanus)

#### 1. 细胞膜的结构和物质转运功能

掌握: 单纯扩散、易化扩散、主动转运。

熟悉: 继发性主动转运。

了解：细胞膜基本结构。出胞和入胞。

## 2. 细胞的信号转导

了解：细胞间信息传递的形式。

## 3. 细细胞的电活动

掌握：极化、去极化、超极化、阈强度和阈电位概念。静息电位和动作电位特点及其产生机制。动作电位的引起和传导。局部兴奋特点及其意义。

熟悉：细胞膜的被动电学特性。

了解：生物电现象的观察和记录方法，缝隙连接。

## 4. 肌细胞的收缩

掌握：骨骼肌的兴奋-收缩耦联。

熟悉：骨骼肌神经-肌接头处兴奋的传递。横纹肌的微细结构：肌小节、肌纤维、肌管系统。骨骼肌的收缩机制。后负荷、前负荷、肌肉收缩能力对肌肉收缩的影响。

了解：平滑肌的结构和生理特性。

## 三、血液

### 基本概念：

血细胞比容 (hematocrit)、晶体渗透压 (crystal osmotic pressure)、胶体渗透压 (colloid osmotic pressure)、等张溶液 (isotonic solution)、红细胞的悬浮稳定性 (suspension stability)、红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR)、红细胞叠连 (rouleaux formation)、血液凝固 (blood coagulation)、血清 (serum)

### 1. 血液的组成和理化特性

掌握：血细胞比容

熟悉：血液的主要理化特性：血液的粘度、血浆渗透压

了解：血液的组成，血浆的化学成分。

### 2. 血细胞生理

掌握：红细胞沉降率 (ESR)，血小板的生理特性与止血功能。

熟悉：红细胞的渗透脆性。

了解：红细胞、白细胞、血小板正常值。

### 3. 生理性止血

掌握：血液凝固的概念，生理性止血的概念及其基本过程、内源性和外源性凝血途径、血液凝固的控制与止血栓的溶解。

### 4. 血型与输血原则

掌握：红细胞 ABO 血型系统的分型、检测，输血的原则。

了解：Rh 血型系统。

## 四、血液循环

### 基本概念:

心动周期 (cardiac cycle)、心音 (heart sound)、每搏输出量 (stroke volume)、射血分数 (ejection fraction)、心输出量 (cardiac output)、心指数 (cardiac index)、异长调节 (heterometric regulation)、Frank-Starling 定律 (Frank-Starling law)、等长调节 (homometric regulation)、工作细胞 (cardiac working cell)、自律细胞 (autorhythmic cell)、起搏电流 (pace-maker current)、心电图 (electrocardiogram, ECG)、血压 (blood pressure)。

#### 1. 心脏的泵血功能

掌握: 心动周期的概念、心室射血和充盈过程、心脏泵血功能的调节。

熟悉: 心泵功能的基本评定指标—搏出量、射血分数、心输出量、心指数的概念、正常值及其生理学意义。

了解: 心音的特点及其产生机制、心泵功能的储备。

#### 2. 脏的生物电活动和生理特性

掌握: 心肌工作细胞和自律细胞跨膜电位变化特点及其形成机制、心肌细胞兴奋性的周期性变化及其与收缩的关系。

熟悉: 心肌细胞兴奋性、自律性、传导性等电生理特性及其影响因素。

了解: 正常心电图的波形及其生理学意义。

#### 3. 血管生理

掌握: 动脉血压的概念、正常值、形成机制及其影响因素、中心静脉压的概念及其生理学意义、静脉回心血量及其影响因素, 组织液的生成与回流及其影响因素。

熟悉: 各类血管的功能特点、血流动力学三要素—血流量、血流阻力和血压的概念及其相互关系。

了解: 动脉脉搏波形及其生理学意义、微循环的组成、血液与组织液之间物质交换的方式、淋巴液的生成与回流。

#### 4. 心血管活动的调节

掌握: 心脏和血管的神经支配特点, 延髓的心血管中枢及其作用、颈动脉窦和主动脉弓压力感受性反射和心肺感受器引起的心血管反射的概念、作用、特点、机制及其生理学意义。肾素—血管紧张素系统、肾上腺素与去甲肾上腺素、血管升压素和血管内皮生成的血管活性物质对心血管活动的调节作用。

熟悉: 颈动脉体和主动脉体化学感受性反射。

了解: 激肽释放酶—激肽系统和心房钠尿肽等对心血管活动的调节作用, 局部血流调节, 循环血量的调节。

## 5. 器官循环

熟悉：冠脉循环、脑循环和肺循环的生理特点及其调节。

了解：脑脊液的生成，血—脑脊液屏障和血—脑屏障的概念及其作用。

## 五、呼吸

### 基本概念：

外呼吸(external respiration)、肺通气(pulmonary ventilation)、肺换气(gas exchange in lungs)、内呼吸(internal respiration)、组织换气(gas exchange in tissues)、肺内压(intrapulmonary pressure)、腹式呼吸(abdominal breathing)、胸式呼吸(thoracic breathing)、气胸(pneumothorax)、肺表面活性物质(pulmonary surfactant)、弹性阻力(elastic resistance)、潮气量(tidal volume)、肺活量(vital capacity)、肺泡通气量(alveolar ventilation)、通气/血流比值(ventilation/perfusion ratio)、波尔效应(Bohr effect)、何尔登效应(Haldane effect)。

### 1. 肺通气

掌握：肺通气的动力；呼吸运动时肺内压的变化；胸内压的概念及生理意义。肺通气的弹性阻力，顺应性的概念、顺应性与弹性阻力的关系。肺表面活性物质重要的生理学意义。肺容积：潮气量、残气量。肺容量：功能余气量、肺活量、用力肺活量和用力呼气量。肺通气量：每分通气量、肺泡通气量和无效腔。

熟悉：呼吸的全过程。外呼吸和内呼吸的概念。呼吸运动的形式，人工呼吸。肺顺应性、滞后现象、肺泡表面张力三者之间的关系，比顺应性的概念和意义。Laplace 定律的内容和意义。气道口径与气道阻力的关系、呼吸时气道阻力的变化。

### 2. 肺换气

掌握：肺换气与组织换气：气体扩散速率及其影响因素。影响肺气体交换的因素：呼吸膜的厚度、呼吸膜的面积、通气/血流比值。通气/血流比值的概念及其数值发生变化时对肺换气的影

了解：呼吸道与呼吸膜的组成、组织学结构及其功能。气胸的概念和危害。呼吸功的概念。组织换气的过程，影响组织换气的因素。

### 3. 气体在血液中的运输

熟悉： $O_2$  与  $CO_2$  在血液中的主要运输形式；影响氧解离曲线的因素。

了解：组织换气的过程，影响组织换气的因素。

### 4. 呼吸运动的调节

掌握：呼吸运动的调节：肺牵张反射的概念、过程及意义。动脉血液二氧化碳分压、氧分压、氢离子浓度对呼吸运动的影响，影响途径及意义。

熟悉：脑干呼吸中枢的组成，各级呼吸中枢在呼吸运动调节中的作用和地位。中枢化学感受器的解剖定位、分区，外周化学感受器的位置，中枢和外周化学感受器分别感受的有效刺激及其生理意义。

了解：呼吸节律形成机制的两种学说。防御性呼吸反射。

## 六、消化与吸收

### 基本概念：

消化 (digestion) 和吸收 (absorption)、慢波电位 (slow wave potential) 或基本电节律 (basic electrical rhythm)、胃肠激素 (gastrointestinal hormone)、脑-肠肽 (brain-gut peptide)、蠕动 (peristalsis)、粘液-碳酸氢盐屏障 (mucus-bicarbonate barrier)、肠胃反射 (entero-gastric reflex)、容受性舒张 (receptive relaxation)、胃排空 (gastric emptying)、胆盐的肠肝循环 (enterohepatic circulation of bile salts)、分节运动 (segmentation contraction)、移行性复合运动 (migrating motor complex, MMC)。

#### 1. 概述

掌握：消化道平滑肌的电生理特性，消化、吸收、慢波电位、胃肠激素的概念。

熟悉：消化道平滑肌的一般特性，胃肠的神经支配及各支配神经的作用，胃肠激素的作用。

了解：消化的两种方式①机械性消化②化学性消化。胃肠激素的作用方式。

#### 2. 口腔内消化

熟悉：唾液分泌的调节。

了解：唾液的性质、成分及其作用，咀嚼与吞咽。

#### 3. 胃内消化

掌握：胃液分泌的调节，胃的排空及其调节。

熟悉：胃液的成分和各成分的作用，胃的容受性舒张和胃的蠕动。刺激胃液分泌的内源性物质（乙酰胆碱、胃泌素、组胺），消化期的胃液分泌（头期、胃期、肠期胃液分泌），胃液分泌的抑制性调节（盐酸、脂肪、代谢产物、十二指肠内高渗溶液）。

了解：胃液的性质，胃各运动形式的概念及生理意义。

#### 4. 小肠内消化

掌握：胰液的分泌调节，胆汁分泌和排出的调节，小肠运动的调节。

熟悉：胰液的成分及其作用，胆汁的成分和作用，小肠的运动形式。

了解：胰液的性质，胆汁的性质，回盲括约肌的功能。

#### 5. 大肠内消化

熟悉：大肠的运动形式、排便与排便反射。

了解：大肠液的分泌。

## 6. 吸收

了解：糖、脂肪和蛋白质的消化产物（葡萄糖、脂肪酸及氨基酸）的吸收的过程

## 七、 体温

### 基本概念：

热价(thermal equivalent of food)、呼吸商(respiratory quotient)、非蛋白呼吸商(non-protein respiratory quotient)、基础代谢率(basal metabolism rate)、体温(body temperature)、核心温度(core temperature)、表层温度(shell temperature)。

掌握：食物的热价，食物的氧热价，呼吸商基础代谢、基础代谢率、体温的概念；影响能量代谢的主要因素。体温的正常变动；产热的调节反应；汗腺的神经支配。几种散热途径（传导、对流、辐射、蒸发）。外周及中枢温度感受器；体温调节中枢；体温相对稳定的机制。

熟悉：能量代谢率的衡量标准；主要产热器官。散热的调节反应（发汗、循环系统的调节反应）。调定点学说。

了解：能量代谢概念；机体能量的来源和去路；能量代谢测定的原理和方法（直接测热法和间接测热法）；耗氧量与CO<sub>2</sub>产量的测定方法；影响能量代谢的几个因素（肌肉运动、精神活动、食物的特殊动力学作用、环境因素）。

## 八、 尿的生成与排出

### 基本概念：

肾单位(nephron)、肾小球滤过率(glomerular filtration rate, GFR)、滤过分数(filtration fraction)、有效滤过压(effective filtration pressure)水利尿(water diuresis)、渗透性利尿(osmotic diuresis)、重吸收(reabsorption)、管-球反馈(tubuloglomerular feedback)、滤过压平衡状态(filtration pressure equilibrium)、清除率(clearance)、球-管平衡(glomerulotubular balance)、肾素-血管紧张素-醛固酮系统(renin-angiotensin-aldosterone system)。

### 1. 肾脏的功能解剖学

熟悉：肾、肾单位及滤过膜的构成，皮质肾单位及近髓肾单位的特点及功能，近球小体的结构及功能，肾的血液供应特点，球管反馈的概念。

了解：集合管的结构，肾的神经支配。

### 2. 肾脏功能的研究方法

熟悉：肾清除率、肾血浆流量、有效肾血浆流量的概念，肾清除率的测定方法，用肾清除率方法测定肾小球滤过率、肾血流量和推算肾血流量、推测肾小管功能的方法及原理，自由水清除率的计算方式及意义。

了解：微穿刺和微灌流技术、细胞内微电极纪录、膜片钳、分子生物学技术。

### 3. 肾小球的滤过功能

掌握：肾小管滤过率、滤过分数及滤过压平衡的概念，决定肾小球滤过的因素，有效滤过压的组成，肾小球血浆流量、滤过系数、跨毛细血管静水压差、入球小动脉血液中的血浆蛋白的浓度、入球小动脉和出球小动脉的阻力等各种因素的改变对肾小球滤过率的影响。

熟悉：肾血流量和肾小球滤过率的自身调节的概念及其机制（肌源性机制和管球反馈机制），交感神经、血管紧张素 II 和前列腺素对肾血流量和肾小球滤过率的调节。

了解：一氧化氮、内皮素、缓激肽及心房钠尿肽对肾血流量和肾小球滤过率的调节

### 4. 肾小管与集合管的物质转运功能

掌握：重吸收、分泌、被动转运、主动转运联合转运、同向转运、逆向转运、继发性主动转运的概念，近球小管、远球小管和集合管对  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  和水的重吸收机制、特点及量，髓祥升支粗段对  $\text{NaCl}$  的重吸收机制，葡萄糖的重吸收机制，葡萄糖的最大转运率及葡萄糖的肾阈的概念。

熟悉： $\text{K}^+$  的重吸收和分泌机制， $\text{HCO}_3^-$  和  $\text{H}^+$  的转运机制， $\text{NH}_3$  的分泌及其与  $\text{H}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$  转运的关系。

了解： $\text{Ca}^{2+}$  的重吸收、氨基酸的重吸收机制。

### 5. 尿液的稀释和浓缩

熟悉：水利尿的概念，髓祥对小管液中水和溶质的重吸收；尿液的浓缩机制及其过程。

了解：逆流倍增、逆流交换现象；尿液的稀释过程。

### 6. 尿生成的调节

掌握：渗透性利尿的概念，球管平衡的概念及生理意义。肾素-血管紧张素-醛固酮系统在尿生成调节中的作用，肾素释放的调节及其调节的机制；血管升压素的生成部位、作用及其分泌的调节。

熟悉：肾交感神经对肾脏功能的作用，肾交感神经参与的反射。

了解：肾内激肽释放酶-激肽系统、心房钠尿肽、内皮素、一氧化氮、儿茶酚胺、前列腺素对尿生成的调节。

### 7. 尿的排放

熟悉：排尿反射的全过程。

了解：膀胱与尿道的神经支配，膀胱容量和膀胱内压的关系。神经系统损害引起的排尿异常。

## 九、感觉器官

### 基本概念：

感受器(receptor)、感觉器官(sensory organ)、适宜刺激(adequate stimulus)、

换能作用、感受器电位 (receptor potential)、发生器电位 (generator potential)、编码作用 (coding)、适应现象 (adaptation)、简化眼 (reduced eye)、视敏度 (visual acuity)、眼的调节 (visual accommodation)、正视眼、近点 (near point of vision)、近视 (myopia)、远视 (hyperopia)、散光 (astigmatism)、老视、瞳孔对光反射、互感性对光反射、夜盲症 (nyctalopia)、暗适应 (dark adaptation)、明适应 (light adaptation)、视野 (visual field)、听阈 (hearing threshold)、最大可听阈、听域、气导 (air conduction)、骨导 (bone conduction)、耳蜗微音器电位 (microphonic potential)。

### 1. 感受器和感觉器官的一般生理

掌握：掌握感受器的一般生理特性（换能作用、感受器的适宜刺激、适应现象），感受器的种类

熟悉：感受器的结构形式

### 2. 视觉器官

掌握：视敏度的概念，眼的调节反应，近点的概念。视网膜的感光功能，视网膜的两种感光换能系统，视觉的二元学说及其依据。色觉的三原色学说、视锥细胞和颜色色觉。暗适应、明适应的概念，视野的概念。

熟悉：瞳孔对光反射，视紫红质的光化学特性。

了解：眼的折光成像原理，简化眼的主要光学参数，视网膜的结构特点，视杆细胞外段的微细结构和光-电转换过程。

### 3. 听觉器官

掌握：鼓膜和中耳听骨链的增压效应，耳蜗的感音换能作用，基底膜的振动和行波理论。

熟悉：耳蜗的结构要点，耳蜗的生物电现象。

了解：咽鼓管的功能，耳廓和外耳道的集音和共鸣腔作用，外耳和中耳的传音，听神经动作电位，前庭器官的感受装置和适宜刺激，前庭反应和眼震颤。

## 十、神经系统的功能

### 基本概念

轴浆转运 (axonal transport)，突触 (synapse)，电突触 (electrical synapse)，化学突触 (chemical synapse)，兴奋性突触后电位 (excitatory postsynaptic potential, EPSP)，抑制性突触后电位 (excitatory postsynaptic potential, IPSP)，总和现象，空间总和，时间总和，突触可塑性 (synaptic plasticity)，长时程增强 (long-term potentiation, LTP)，长时程压抑 (long-term depression, LTD)，交感神经紧张 (sympathetic tone)，迷走神经紧张 (vagus tone)，牵涉痛 (referred pain)，疼痛的闸门学说 (gate theory of the pain)，运动单位 (motor unit)，肌牵张反射 (myotatic stretch reflex)，慢波睡眠 (slow wave sleep)，异相睡眠

(paradoxical sleep)，陈述性记忆(declarative memory)，非陈述性记忆(non-declarative memory)，感觉失语症(sensory aphasia)，运动失语症(motor aphasia)。

### 1. 神经功能活动的基本原理

掌握：神经元的基本结构和诸结构的基本功能，神经纤维的两种分类方法，轴浆运输的种类，神经胶质细胞的种类以及各类细胞的基本生理功能，突触的种类，电突触和化学突触的异同，化学性突触传递的过程和特征，主要的递质和受体，突触兴奋和突触抑制产生的机制，突触传递的特征

了解：神经生长因子的种类、反射活动的基本规律

### 2. 神经系统的感觉功能

掌握：丘脑的核团以及丘脑的大脑皮层投射系统，痛觉的分类(内脏痛 vs 体表痛、快痛 vs 慢痛)

了解：躯体感觉的基本通路

### 3. 神经系统对姿势和运动的调节

掌握：参与躯体运动调节的基本中枢结构以及各部位在运动调节中的作用，本体感受器的种类以及解剖和生理特征、脊髓反射的种类以及反射弧，脊髓休克产生和回复机制，alpha和gamma强直的特征，大脑皮层运动区的定位和主要功能特征，基底节的解剖、功能以及临床病理联系，小脑的分区和各部位的基本功能

了解：锥体系和锥体外系，小脑的神经回路，

### 4. 神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的调节

掌握：交感神经和副交感神经在解剖、化学和生理功能上的异同，下丘脑的基本功能

了解：中枢对内脏的调节作用，本能行为和情绪的神经基础

### 5. 脑电活动及觉醒和睡眠

掌握：脑电图以及诱发电位的概念，睡眠的时相以及不同时相的特征性改变

了解：觉醒维持的机制，睡眠的神经机制

### 6. 脑的高级功能

熟悉：条件反射形成的基本规律，人类的条件反射形成的特点，大脑皮层第一信号功能系统和第二信号功能系统。

了解：学习与记忆的概念，人类学习与记忆的过程和机制，了解大脑皮层的语言中枢和大脑皮层功能的一侧优势现象。

## 十一、 内分泌

### 基本概念

内分泌(endocrine)、激素(hormone)、旁分泌(paracrine)、神经分泌(neurocrine)、下丘脑调节肽(hypothalamic regulatory peptides)组织激素(tissue hormone)

掌握：激素的化学分类，下丘脑-垂体轴，腺垂体激素的种类及其主要生理作用，神经垂体分泌的激素以及主要生理作用，甲状腺激素的种类、生理作用、分泌调节以及临床病理联系，参与钙磷代谢激素的种类、来源及生理作用，胰岛素的来源、生理作用、分泌调节以及临床病理联系，肾上腺皮质激素的分类及主要生理作用，组织激素和其已知的生理作用  
了解 激素作用的分子机制，松果体激素，胰高血糖素的来源和生理作用，肾上腺皮质和髓质在应激和应急过程中的作用

## 十二、 生殖

### 基本概念

排卵(ovulation)、月经(menstruation)、着床(implantation)、黄体、精子获能(capacitation of spermatom)、绒毛膜促性腺激素(hCG)、顶体反应(reaction of acrosome)、分娩(parturition)

#### 1. 男性生殖

掌握：睾丸的生理功能及其功能调节：即垂体-间质细胞轴的调节、垂体-曲细精管轴的调节、下丘脑对睾丸机能的调节。

熟悉：睾丸的生精过程。

了解：雄激素（睾酮）的合成与代谢。

#### 2. 女性生殖

掌握：雌激素、孕激素的生理作用及其机制；卵巢机能的调节；下丘脑-垂体-卵巢轴的调节。

熟悉：卵巢生卵、排卵过程及月经周期。

了解：妊娠过程；受精、着床、妊娠维持及分娩。