

## 中科院研究生院硕士研究生入学考试 《生理学》考试大纲

### 大纲的目的：

本大纲用于指定研究生入学生理学考试主要范围。

### 大纲的内容：

#### 一 细胞膜生理学

- 掌握细胞膜的概念和功能。
- 了解细胞膜的化学组成，膜蛋白，膜脂质，膜脂质与膜蛋白的相互作用。
- 了解细胞膜的分子结构，生物膜结构模型，生物膜双分子层的动态特征。
- 掌握通过细胞膜的物质转运，被动转运，主动转运（原发性主动转运，继发性主动转运）。
- 掌握细胞间的信息传递，突触与间隙连接，受体与 G 蛋白介导的跨膜信息转导系统。信息物质的作用方式，甾体激素和不易通过细胞膜的蛋白质、多肽类、生物胺。
- 了解膜受体及跨膜信号传导，受体门控离子通道与跨膜信号转导。通过 G 蛋白调节效应体系的受体：G 蛋白的结构及调节机制、G 蛋白对腺苷酸环化酶的活性调节，G 蛋白  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  亚单位的结构和功能。受体酪氨酸激酶信号转导系统：受体酪氨酸的结构，受体酪氨酸激酶的活性调节。细胞外间质分子及其受体。
- 掌握细胞的生物电现象与兴奋收缩耦联，膜电位产生机理（包括静息电位，动作电位，突触电位，阈电位）。
- 了解电压钳与膜片钳技术。
- 掌握离子通道的概念，离子通道的基本结构和离子通道的门控机制。
- 掌握兴奋收缩-耦联：骨骼肌、心肌及平滑肌兴奋-收缩耦联的特点。

#### 二 心血管系统

- 掌握心肌细胞的结构特点及生物电现象及机理。
- 掌握心肌细胞结构特点：工作心肌结构特征，心脏起搏和传导系统。
- 掌握心肌细胞的电活动：工作肌细胞的跨膜电位及其形成机制。自律细胞（窦房结细胞和浦肯野细胞）的跨膜电位及其形成机制。快反应细胞与慢反应细胞的电生理特点。
- 理解心肌细胞的离子通道：快钠通道。L- $\text{Ca}^{2+}$ 通道。T- $\text{Ca}^{2+}$ 通道。K<sup>+</sup>通道的分类及特点，离子通道的激动剂与阻断剂。
- 理解心肌细胞跨膜离子流的类型：心肌细胞的主要内向电流（ $I_{\text{Na}^+}$ 、 $I_{\text{Ca}^{2+}}$ 、 $I_f$ ），外向电流（ $I_{\text{to}}$ 、 $I_{\text{K}^+}$ 、 $I_{\text{K1}}$ 、 $I_{\text{KACH}}$ 、 $I_{\text{KATP}}$ ）及非离子通道介导的电流。
- 理解心肌力学分析：心肌功能成分的力学模型，心肌功能成分的力学变化，肌肉收缩的长度—张力关系，肌肉收缩的长度—速度关系。
- 了解心肌收缩性能：心肌收缩性能概念，评价心肌收缩性能的方法和指标。从左心室内压测取心脏功能指标的实验方法及指标的意义（ $\pm dp/dt_{\text{max}}$ ， $V_{\text{pm}}$ ， $p-dp/dt$  环等）。
- 理解心脏内分泌功能：心钠素：生物学效应和病理生理意义。其他心源性利钠多肽：脑钠肽、C-型利钠利尿肽、N-心钠素、醛固酮分泌抑制因子、尿钠

素。抗心率失常肽生物学效应。内源性洋地黄素生物学效应。

- 掌握血压在不同血管段中产生的机理，影响动脉血压和静脉压的因素，微循环及其调控。
- 理解血管的内分泌功能：内皮源性舒张因子：释放与生物学效应，病理生理意义。一氧化碳：生物学效应和病理生理意义。内皮素：生物学效应和病理生理意义。
- 理解血管系统的神经递质：降钙素基因相关肽：生物学效应和病理生理意义。肾上腺髓质素：理化特性与分子生物学，生物学效应，病理生理意义。神经肽酪氨酸：生物学效应和病理生理意义。速激肽，血管活性肠肽，神经降压素，阿片肽。
- 掌握神经和内分泌系统对心脏功能（心率和心肌收缩力）、血压、微循环的调解过程及其机理。
- 掌握心脏功能（心率和心肌收缩力）、血压、微循环在不同生理状态下（运动、睡眠和进食）和应激时的反应特征（包括血流重新分布）及其调节原理。
- 理解失血（创伤性）和失水（剧烈运动）过程中调节心脏和血管活动维持血压的原理。
- 理解心、脑和肺的循环特征及其生理意义。

### 三 呼吸系统

- 掌握通气体道和换气屏障的组成、结构及其功能意义。
- 了解气道上皮的防卫功能，气道上皮的对其他细胞活性的调节。
- 掌握通气动力产生的原理，气道阻力及其调节（气道阻力的形成，气道平滑肌与气道阻力，气道阻力与临床，气道阻力的检测与评价）。
- 掌握肺通气量，肺泡通气量，残余气量，无效腔和肺泡无效腔等概念；肺泡微循环的特征；通气/血流比值及其生理与病理生理学意义。
- 掌握肺泡表面活性物质及其生理和病理学意义。
- 理解肺泡换气的基本原理，氧气和二氧化碳气体弥散差异的生理病理学意义。
- 掌握氧气和二氧化碳在血液中的运输；氧离曲线左右位移的调节及其生理和病理学意义。
- 了解细胞换气及其呼吸。
- 掌握中枢和外周氧、二氧化碳和氢离子感受器的工作特征及其原理。
- 掌握在不同生理状态（运动和睡眠）和应激时肺通气和换气的改变特征及其调节原理。

### 四 消化系统

- 了解口腔消化的基本过程。
- 掌握消化道壁中神经细胞和神经丛的结构与功能（局部反射与分泌调节）。
- 掌握胃肠道激素（胃泌素、促胰液素、胆囊收缩素和促胰岛素分泌肽）的分泌部位、生理功能和分泌的调节。
- 了解粘膜的结构与特性，粘液碳酸氢盐屏障，影响粘液分泌的因素。
- 掌握胃粘膜的结构和机能：壁细胞的机能结构，基础分泌与最大分泌，胃酸分泌的细胞内机制，胃酸分泌的刺激分泌耦联，以及神经内分泌调节。
- 了解胃蛋白酶原和内因子的分泌来源及功能。
- 掌握胃壁平滑肌的结构分层及其功能意义；胃壁平滑肌的运动形式。
- 掌握食物在消化道不同部位时胃酸分泌的时相分类、分泌特征及其调节原理。

- 理解小肠分泌的成分与运动形式。
- 掌握胰腺主要外分泌的酶和胰液成分，及其在进食时分泌的调控。
- 掌握胰岛素和胰高血糖素的分泌来源，以及在进食和饥饿状态下的分泌调控。
- 理解肝脏的功能以及胆汁的肠肝循环。

## 五 泌尿系统

- 掌握肾单位的概念，组成结构及其基本功能。
- 掌握肾小球和滤过膜的结构和功能；肾小球的滤过及其调节，系膜细胞及其功能，肾功能评价的生理学基础。
- 掌握肾近曲和远曲小管的结构和功能的异同；电解质和水的重吸收与分泌的过程及其神经内分泌调节。
- 掌握肾髓质内“U”形管产生逆流倍增和髓质渗透压梯度的原理，直小血管与髓质渗透压梯度的维持。髓质渗透压梯度和 ADH 与尿液的浓缩与稀释的关系。
- 掌握肾集合管、ADH 受体在水的重吸收的作用与尿液的浓缩与稀释的关系。
- 掌握肾素—血管紧张素—醛固酮系统（RAA 系统）：肾素、肾素释放的调节；血管紧张素转化酶，血管紧张素，血管紧张素受体，血管紧张素生理功能；醛固酮分泌的调节及其生理功能。
- 了解局部肾素—血管紧张素系统（RAS）：血管内 RAS，心脏内 RAS、局部 RAS 的功能及对心血管功能的调节作用。
- 理解全身性水和电解质平衡的神经内分泌调节机理，参与的反射弧结构、功能特征与调节。
- 理解失血（创伤性）和失水（剧烈运动）过程中调节全身性水和电解质平衡的神经内分泌原理。

## 六 感觉器官

1. 感受器及其一般生理特性
  - 掌握感觉、感受器、感觉器官的概念
  - 了解感受器的分类和适宜刺激
  - 掌握感受器的换能作用和编码功能
  - 了解感受器的适应现象
2. 视觉功能
  - 掌握视觉形成的基本过程
  - 了解眼的结构、折光系统和眼的调节功能
  - 掌握视网膜的结构、感光换能机制和信息处理特点
  - 了解常见的视觉生理现象和视觉功能异常
3. 听觉功能
  - 掌握听觉形成的基本过程
  - 了解耳的结构、外耳和中耳的功能
  - 掌握耳蜗的结构要点和感音换能作用
  - 了解耳蜗的生物电现象和听神经动作电位
4. 平衡感觉功能
  - 了解前庭器官的结构、感受细胞和适宜刺激
  - 掌握前庭器官的生理功能
  - 了解前庭反应
5. 其他感受器的功能



- 了解嗅觉感受器和嗅觉的一般性质
- 了解味觉感受器和味觉的一般性质
- 了解皮肤感觉感受器的功能

## 七 神经系统

### 1. 神经元与神经胶质细胞

- 掌握神经元的一般结构与功能
- 掌握神经纤维的功能与分类、轴浆运输
- 了解神经的营养性作用和神经营养因子
- 掌握神经胶质细胞的特征和功能

### 2. 神经元的信息传递

- 掌握神经活动的基本形式及其结构基础
- 掌握突触的结构和分类、突触后电位、突触传递的过程和可塑性
- 了解非定向突触传递和电突触传递
- 掌握神经递质和受体的概念、分类和作用
- 了解主要的递质和受体系统
- 掌握反射活动的中枢控制规律
- 了解中枢神经元的联系方式
- 掌握中枢兴奋传播的特征、中枢抑制和中枢易化

### 3. 神经系统的感觉分析功能

- 掌握躯体感觉的传入通路和大脑皮层代表区
- 掌握内脏感觉的传入通路和皮层代表区
- 了解主要躯体感觉和内脏感觉的特点
- 掌握视觉、听觉的传入通路、皮层代表区及中枢分析的特点
- 了解平衡感觉、嗅觉和味觉中枢分析的特点

### 4. 神经系统对姿势和运动的调节

- 掌握运动控制的基本方式和结构基础
- 了解中枢神经系统对姿势的调节功能
- 掌握脑的运动调节功能
- 了解基底神经节和小脑的结构和神经回路

### 5. 神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的调节

- 掌握自主神经系统的结构和功能特征
- 掌握内脏活动的中枢调节
- 了解本能行为和情绪的神经营节

### 6. 觉醒、睡眠与脑电活动

- 掌握脑电活动的主要形式
- 了解觉醒与睡眠的活动特点和调节机制

### 7. 脑的高级功能

- 掌握学习与记忆的形式、过程和机制
- 了解语言和其他认知功能及与两侧大脑皮层的关系

### 8. 神经、内分泌和免疫系统的相互关系：了解

## 八 内分泌系统

### 考试内容

#### 1. 激素、分类及作用特性

2. 激素的作用机制及分泌的调节
3. 下丘脑-垂体功能单位
4. 下丘脑和垂体分泌的主要激素
5. 甲状腺分泌的主要激素
6. 肾上腺分泌的激素
7. 胰腺的内分泌和外分泌功能
8. 前列腺素、褪黑素和瘦素

#### 考试要求

1. 掌握激素的定义、分类及激素的作用特性
2. 掌握激素的作用机制和分泌的调节
3. 掌握下丘脑-垂体功能单位的主要激素的合成与代谢、生物学作用、作用机制及调节
4. 理解甲状腺、肾上腺和胰腺分泌激素的合成与代谢、生物学作用及分泌的调节
5. 理解前列腺素、褪黑素和瘦素的生物学效应、作用机制和分泌调节

### 九 生殖系统

#### 考试内容

1. 睾丸的生精作用
2. 卵巢的生卵作用和卵巢周期
3. 睾丸和卵巢的内分泌功能
4. 睾丸和卵巢功能的调节
5. 受精
6. 胚胎着床
7. 妊娠的维持与激素调节
8. 分娩过程
9. 性成熟的调节

#### 考试要求

1. 掌握精子发生与成熟的过程
2. 掌握卵子发生和卵泡闭锁机理
3. 掌握睾丸和卵巢的内分泌功能
4. 掌握睾丸和卵巢功能的调节
5. 掌握受精及其分子机制
6. 掌握胚胎着床及相关分子机制
7. 理解妊娠的维持与激素调节
8. 了解分娩过程和性成熟的调节

#### 主要参考书目:

姚泰主编《生理学》第六版, 人民卫生出版社出版

编制单位: 中国科学院研究生院

编制日期: 2011 年 7 月 1 日