

# 中国科学院大学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：

### 第一章：绪论

- 掌握 生理学及其任务
- 了解 生理学与医学的关系
- 了解 生理学的研究方法
- 掌握 生理学研究的不同水平
- 掌握 机体的内环境
- 熟练掌握 内环境的稳态
- 灵活运用 生理功能的调节方式
- 灵活运用 体内的控制系统

### 第二章：细胞的基本功能

- 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。
- 灵活运用 兴奋收缩-耦联：骨骼肌、心肌及平滑肌兴奋-收缩耦联的特点。

### 第三章 血液

- 了解 血液的组成、理化特性
- 掌握 血液的免疫学特性
- 了解 血液生成的部位和一般过程
- 掌握 红细胞，白细胞和血小板生理。
- 掌握 生理性止血
- 掌握 血型和输血原则

#### 第四章 血液循环

- 掌握心脏的泵血功能。
- 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：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。
- 了解心肌细胞的离子通道：快钠通道。L-Ca<sup>2+</sup>通道。T-Ca<sup>2+</sup>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。
- 了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<sub>Na<sup>+</sup></sub>、I<sub>Ca<sup>2+</sup></sub>、I<sub>f</sub>），外向电流（I<sub>to</sub>、I<sub>K<sup>+</sup></sub>、I<sub>K<sup>1</sup></sub>、I<sub>K<sup>ACh</sup></sub>、I<sub>K<sup>ATP</sup></sub>）及非离子通道介导的电流。
- 了解心肌力学分析：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（±dp/dt<sub>max</sub>，V<sub>pm</sub>，p-dp/dt 环等）。
- 了解心脏内分泌功能：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。
- 了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。
- 了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。
- 灵活运用心脏功能（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。
- 了解失血（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。
- 了解心、脑和肺的循环特征及其生理意义。

#### 第五章 呼吸系统

- 掌握通气气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。
- 了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。
- 灵活运用在不同生理状态（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。

## 第六章 消化和吸收

- 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。
- 了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。
- 了解肝脏的功能以及胆汁的肠肝循环。

## 第七章 能量代谢与体温

- 灵活运用机体能量的来源与利用
- 了解能量代谢的测定
- 掌握影响能量代谢的因素
- 熟练掌握基础代谢
- 灵活掌握体温及其调节
- 了解产热反应与散热反应
- 掌握体温调节的基本方式及机制
- 了解特殊环境温度下的体温调节

## 第八章 尿的生成与排出

- 掌握肾单位的概念，组成结构及其基本功能。
- 熟练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。
- 灵活运用肾髓质内“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。
- 灵活运用尿生成的调节。

- 了解清除率与尿的排放。

## 第九章 神经系统的功能

- 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
- 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
- 灵活运用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
- 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
- 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
- 灵活运用脑对运动的调控
- 了解基底神经节和小脑的结构和神经回路
- 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
- 灵活运用神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的调节
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

#### 第十章 内分泌

- 掌握内分泌系统的组成及其作用
- 掌握激素的定义、分类及激素的作用特性
- 灵活运用激素分泌节律及其分泌的调控
- 掌握下丘脑-垂体功能单位及其主要激素的合成与代谢、生物学作用、作用机制及调节
- 了解甲状腺、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
- 了解前列腺素、褪黑素和瘦素的生物学效应、作用机制和分泌调节

#### 第十一章 生殖

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

#### 考试形式:

闭卷，笔试，考试时间 180 分钟，总分 150 分。

#### 主要参考书目:

朱大年 王庭槐 主编《生理学》第八版，人民卫生出版社出版

编制单位：中国科学院大学

日期：2023 年 6 月 26 日