

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 α 、 β 、 γ 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-Ca²⁺通道。T-Ca²⁺通道。K⁺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_{Na+}、I_{Ca²⁺}、I_f），外向电流（I_{to}、I_{K+}、I_{K1}、I_{KAch}、I_{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（ $\pm dp/dt_{max}$ ，V_{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。
- 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调节
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: 2006年6月6日