

# 生理学教学大纲

(供 8 年制临床医学专业用)

编写 朱大年

复旦大学上海医学院

2008.1

# 生理学教学大纲

## 前 言

生理学是研究生命活动规律的科学。其任务是阐明正常人体各系统、器官、组织和细胞所表现的各种生命活动规律，各种生命现象的产生机制，各系统、器官、组织和细胞之间的相互联系和相互作用，以及机体内、外环境变化对生命活动的影响。生理学是医学课程体系中一门重要的基础理论课程。它与其他基础医学课程和临床课程之间有着密切的联系。在学习生理学课程之前，学生应首先具有人体解剖学和组织胚胎学等形态学知识。生理学的知识又是许多后续课程，如药理学、病理生理学以及各门临床课程的理论基础。因此，学习生理学对医学生来讲是必不可少的。生理学的教学应使学生在掌握生理学的基本理论、基本知识和基本技术的基础上，特别注重培养学生分析和解决实际问题的能力，使学生最终能成为具有扎实的基础知识和创新能力的高层次医学专门人才。近年来，由于基础学科和新技术的迅速发展，以及相关学科间的进一步交叉渗透，极大地推动了生理科学的发展，发展主要朝向微观的细胞、分子水平和宏观的整体水平。在教学中，也应向学生介绍生理学重大的新成就，使学生对生理学的世界先进水平有所了解。

本教学大纲与卫生部规划 8 年制及 7 年制教材《生理学》（姚泰主编，人民卫生出版社出版，2005）配套使用。本大纲所列教学内容都要求学生学习，除通过课堂讲授和实验外，还可通过自学、讨论、读书指导、计算机多媒体等多种方法开展教学活动。文中划线部分为重点内容，要求学生牢固掌握。生理学教学理论课 68 学时，各篇学时数分配见下表。生理学实验课程目前已与病理生理学和药理学的实验课程合并，共 68 学时，其中有关生理学的实验学时数约占 2/3。

主要参考书目：

1. 姚泰主编. 人体生理学. 第三版. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
2. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22th edition. New York: McGraw-Hill, 2005.
3. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 11th edition. Philadelphia: WB Saunders, 2006.
4. Levy MN, Koepfen BM, Stanton BA. Berne and Levy Principles of Physiology. 4th edition. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2006.

理论课教学安排表

篇序号	篇 名	学时数
一	绪论	1
二	细胞的基本功能	6
三	血液的功能	3
四	血液循环	14
五	呼吸	6
六	消化	4
七	能量代谢和体温	2
八	尿的生成和排出	6
九	神经系统的功能	20
十	内分泌和生殖	6
合计		68

# 第一篇 绪 论

## 【教学目的】

1. 掌握机体内环境及其稳态的概念。
2. 掌握神经调节、体液调节和自身调节，以及反射和反射弧的概念。
3. 掌握负反馈和正反馈控制的概念及其生理意义。
4. 了解生理学的研究对象、任务和不同的研究水平。
5. 了解非自动控制系统和前馈控制的概念。

## 【教学内容】

1. 生理学的研究对象和任务 生理学的定义、研究对象和任务，生理学研究的不同水平和研究方法：细胞和分子水平、器官和系统水平，以及整体水平。
2. 机体的内环境和稳态 体液的组成和分隔，内环境和稳态的概念，内环境稳态的维持和生理意义。
3. 生理功能的调节 神经调节、反射和反射弧的概念，反射的分类：非条件反射和条件反射，神经调节的特点；体液调节、激素、靶细胞、旁分泌、自分泌、神经分泌以及神经-体液调节的概念，体液调节的特点；自身调节的概念和特点。
4. 体内的控制系统 非自动控制系统、反馈（包括负反馈和正反馈）控制系统和前馈控制的概念及其生理意义。

## 【专业英语词汇】

生理学	physiology	器官生理学	organ physiology
细胞生理学	cell physiology	普通生理学	general physiology
整合生理学	integrative physiology	体液	body fluid
细胞内液	intracellular fluid, ICF	细胞外液	extracellular fluid, ECF
血浆	blood plasma	组织液	interstitial fluid
内环境	internal environment	稳态	homeostasis
神经调节	nervous regulation	体液调节	humoral regulation
自身调节	autoregulation	反射	reflex
反射弧	reflex arc	感受器(受体)	receptor
传入神经纤维	afferent nerve fiber	反射中枢	reflex center
传出神经纤维	efferent nerve fiber	效应器	effector
非条件反射	unconditioned reflex	条件反射	conditioned reflex
激素	hormone	靶细胞	target cell
旁分泌	paracrine	自分泌	autocrine
神经分泌	neurosecretion	神经体液调节	neurohumoral regulation
控制系统	control system	开环系统	open-loop system
闭环系统	closed-loop system	负反馈	negative feedback
正反馈	positive feedback	调定点	set point
重调定	resetting	前馈	feed-forward

## 【复习思考题】

1. 何谓内环境？内环境的稳态是如何维持的？有何生理意义？
2. 生理功能的调节主要有哪几种方式？各种调节方式是如何进行的？
3. 何谓负反馈和正反馈？各举一例说明它们在生理功能调节中的作用及意义。

## 第二篇 细胞的基本功能

### 【教学目的】

1. 掌握物质跨细胞膜转运的主要方式及其机制。
2. 掌握神经和骨骼肌细胞的生物电现象（静息电位和动作电位）及其产生机制，阈电位的概念，局部兴奋及其特点，动作电位在同一细胞上的传导和经缝隙连接传导到另一细胞的机制。
3. 掌握兴奋、可兴奋细胞、兴奋性、刺激、阈刺激（阈值）的概念，兴奋与动作电位的关系，阈值与兴奋性的关系，组织兴奋及其恢复过程中兴奋性的周期性变化及其机制。
4. 掌握骨骼肌神经-肌接头处的兴奋传递过程和机制，横纹肌的收缩和舒张以及兴奋-收缩耦联机制。
5. 掌握跨细胞膜信息转导的概念，熟悉跨膜信号的主要方式和机制。
6. 了解肌肉的收缩形式和影响肌肉收缩效能的因素。

### 【教学内容】

1. 细胞膜的结构和物质转运功能 简单复习细胞膜的脂质双分子层结构和液态镶嵌模型。物质的跨膜转运：单纯扩散；易化扩散（经载体和经通道的易化扩散，经载体易化扩散的特点，离子通道的选择性和门控特性）；主动转运（原发性和继发性主动转运，钠泵和钙泵，同向和逆向转运）；出胞和入胞（包括受体介导式入胞）。

2. 细胞的信号转导 细胞信号转导的概念，细胞信号转导的主要途径：离子通道介导的信号转导；G 蛋白耦联受体介导的信号转导（参与 G 蛋白耦联受体信号转导的信号分子：G 蛋白耦联受体、G 蛋白、G 蛋白效应器、第二信使、蛋白激酶；主要信号通路：cAMP-PKA 信号通路、IP<sub>3</sub>-Ca<sup>2+</sup>信号通路、DG-PKC 信号通路、G 蛋白-离子通道信号通路）；酶耦联受体介导的信号转导（酪氨酸激酶受体、受体丝氨酸/苏氨酸激酶、受体鸟氨酸环化酶、受体酪氨酸磷酸酶介导的信号转导）。

3. 细胞的生物电现象 静息电位的概念和特点，极化、超极化、去极化、超射、复极化的概念，静息电位的产生机制。动作电位、锋电位、后电位的概念，动作电位的“全或无”和可扩播特性；动作电位的产生机制，内向电流和外向电流，电-化学驱动力，动作电位期间膜电导的变化，通道的激活、失活和复活，电压钳和膜片钳，阈电位，电紧张电位，局部兴奋及其特征；动作电位在同一细胞上的传导和经缝隙连接传导到另一细胞的机制。

4. 可兴奋细胞及其兴奋性 兴奋的概念和与动作电位的关系，可兴奋细胞及其兴奋性的概念，刺激和阈刺激（阈值）的概念及其与细胞兴奋性的关系，组织兴奋及其恢复过程中兴奋性的周期性变化及其机制。

5. 肌细胞的收缩 骨骼肌神经-肌接头处兴奋的传递。横纹肌细胞的微细结构，横纹肌的收缩和舒张机制，横纹肌的兴奋-收缩耦联。肌肉的收缩形式（等长和等张收缩，单收缩和强直收缩）和影响肌肉收缩效能的因素（前负荷、后负荷、肌肉收缩能力、收缩的总和）。

### 【专业英语词汇】

液态镶嵌模型	fluid mosaic model	表面蛋白质	peripheral protein
整合蛋白质	integral protein	单纯扩散	simple diffusion
经载体易化扩散	facilitated diffusion via carrier	载体(转运体)	carrier (transporter)
葡萄糖转运体	glucose transporter, GLUT	经通道易化扩散	facilitated diffusion via channel
离子通道	ion channel	电压门控离子通道	voltage-gated ion channel
化学门控离子通道	chemically-gated ion channel	配体门控离子通道	ligand-gated ion channel
机械门控离子通道	mechanically-gated ion channel	水通道	water channel

水孔蛋白	aquaporin, AQP	原发性主动转运	primary active transport
离子泵	ion pump	ATP 酶	ATPase
钠-钾泵	sodium-potassium pump	钠泵	sodium pump
钙泵	calcium pump	受磷蛋白	phospholamban
继发性主动转运	secondary active transport	联合转运	cotransport
同向转运	symport	逆向转运	antiport
Na <sup>+</sup> -Ca <sup>2+</sup> 交换体	Na <sup>+</sup> -Ca <sup>2+</sup> exchanger	出胞	exocytosis
入胞	endocytosis	受体介导式入胞	receptor-mediated endocytosis
跨膜信号转导	transmembrane signal transduction	受体	receptor
G 蛋白耦联受体	G protein-linked receptor	第二信使	second messenger
鸟苷酸结合蛋白	guanine nucleotide-binding protein	G 蛋白	G protein
腺苷酸环化酶	adenylyl cyclase, AC	环一磷酸腺苷	cyclic adenosine monophosphate, cAMP
三磷酸肌醇	inositol triphosphate, IP <sub>3</sub>	二酰甘油	diacylglycerol, DG
鸟苷酸环化酶	guanylyl cyclase, GC	G 蛋白效应器	G protein effector
蛋白激酶	protein kinase	神经递质	neurotransmitter
丝氨酸/苏氨酸蛋白激酶	serine/threonine kinase	酪氨酸蛋白激酶	tyrosine kinase
磷酸化级联反应	phosphorylation cascade	钙释放通道	Ca <sup>2+</sup> release channel
钙调蛋白	calmodulin, CaM	一氧化氮合酶	nitric oxide synthase, NOS
依赖 CaM 的蛋白激酶	CaM-dependent protein kinase	受体酪氨酸激酶	receptor tyrosine kinase
细胞因子	cytokine	白细胞介素	interleukin
结合酪氨酸激酶的受体	receptor-associated tyrosine kinase	受体型酪氨酸磷酸酶	receptor tyrosine phosphatase, RTPase
受体丝氨酸/苏氨酸激酶	receptor serine/threonine kinase	受体鸟苷酸环化酶	receptor-guanylyl cyclase
信号网络	signaling network	交互串话	cross-talk
静息电位	resting potential	极化	polarization
超极化	hyperpolarization	去极化	depolarization
超射	overshoot	复极化	repolarization
平衡电位	equilibrium potential	钾漏通道	K <sup>+</sup> leak channel
动作电位	action potential	锋电位	spike potential
后电位	after-potential	阈强度	threshold intensity
全或无	all or none	内向电流	inward current
外向电流	outward current	电化学驱动力	electrochemical driving force
电压钳	voltage clamp	河豚毒	tetrodotoxin, TTX
四乙铵	tetraethylammonium, TEA	阈电位	threshold potential
局部反应	local response	局部兴奋	local excitation
膜片钳	patch clamp	单通道电流	single channel current
宏膜电流	macroscopical current	波前	wave front
跳跃式传导	saltatory conduction	缝隙连接	gap junction
连接蛋白	connexin	缝隙连接通道	gap junction channel
膜电位	membrane potential	膜电导	membrane conductance
电紧张电位	electrotonic potential	电紧张扩播	electrotonic propagation
空间总和	spatial summation	时间总和	temporal summation
门控	gating	关闭	close
激活	activation	失活	inactivation
复活	recovery from inactivation	去激活	deactivation

兴奋	excitation	可兴奋细胞	excitable cell
兴奋-收缩耦联	excitation-contraction coupling	兴奋-分泌耦联	excitation-secretion coupling
兴奋性	excitability	刺激	stimulation
阈刺激	threshold stimulus	绝对不应期	absolute refractory period
相对不应期	relative refractory period	超常期	supranormal period
低常期	subnormal period	乙酰胆碱	acetylcholine, ACh
神经-肌接头	neuromuscular junction	乙酰胆碱酯酶	acetylcholinesterase, AChE
终板电位	endplate potential, EPP	量子式释放	quantal release
微终板电位	miniature endplate potential, MEPP	ACh 受体阳离子通道	ACh receptor cation channel
钙扣压素	calsequestrin	ryanodine 受体	ryanodine receptor, RYR
肌丝滑行理论	myofilament sliding theory	横桥周期	cross-bridge cycling
钙触发钙释放	calcium-induced $Ca^{2+}$ release	双氢吡啶受体	dihydropyridine receptor, DHPR
钙瞬变	calcium transient	等长收缩	isometric contraction
等张收缩	isotonic contraction	前负荷	preload
初长度	initial length	最适初长度	optimal initial length
后负荷	afterload	(肌肉)收缩能力	contractility
运动单位	motor unit	大小原则	size principle
单收缩	twitch	强直收缩	tetanus
不完全强直收缩	incomplete tetanus	完全强直收缩	complete tetanus
自律性	autorhythmicity	起步点	pacemaker

### 【复习思考题】

1. 试比较经载体和经通道的易化扩散的异同点。
2. 试比较原发性主动转运和继发性主动转运的异同点。
3. 试述钠-钾泵的重要生理作用。
4. 试述  $O_2$ 、 $Na^+$ 、 $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $H_2O$ 、葡萄糖的跨细胞膜转运方式及其机制。
5. 试述以 cAMP 和  $Ca^{2+}$  为第二信使的各种信号转导通路。
6. 试述钠泵、 $Na^+$  或  $K^+$  被动跨膜移动，以及细胞内蛋白质负离子对形成与维持膜电位的作用。
7. 假如膜安静时对  $Na^+$  的通透性大于  $K^+$ ，膜电位可能会发生什么变化？为什么？
8. 可能参与神经细胞形成静息电位的因素有哪些？如何证明？
9. 如何通过实验来证明神经细胞动作电位的产生机制？
10. 试述神经纤维动作电位过程中膜通透性和离子流的改变。
11. 试述阈电位和阈刺激、兴奋和兴奋性在概念上的差别。
12. 试比较局部反应和动作电位的异同点。
13. 若给予神经细胞一个阈下刺激、阈刺激或阈上刺激，试述可能出现的膜电位改变。
14. 试述兴奋的产生及其在细胞上传导的机制。
15. 试述神经-骨骼肌接头处的兴奋传递机制及其影响因素。
16. 试述骨骼肌兴奋-收缩耦联的概念、过程及可能机制。
17. 何谓肌丝滑行理论？其主要内容和证据是什么？
18. 骨骼肌收缩有哪些形式？试述各种收缩形式的定义和意义。
19. 试述各种影响骨骼肌收缩效能的因素。

## 第三篇 血液的功能

## 【教学目的】

1. 掌握血细胞比容的概念，正常人的血量、各种血细胞的数量以及血红蛋白浓度。
2. 掌握血液的理化特性。
3. 掌握红细胞的生理特性和主要功能以及生成及其调节，等渗溶液和等张溶液的概念。
4. 掌握血型的概念，红细胞凝集的原理，以及 ABO 血型系统。
5. 掌握血小板的止血功能和生理止血过程，以及血液凝固、抗凝和纤维蛋白溶解。
6. 熟悉血浆蛋白的主要功能，血细胞的生成部位和过程以及造血微环境。
7. 熟悉白细胞的分类及各类白细胞的生理功能。
8. 熟悉输血的原则和交叉配血实验，了解 Rh 血型系统。

## 【教学内容】

1. 血液的组成及理化特性 血细胞比容的概念及正常值。血浆的化学成分：血浆蛋白的组成和主要功能。正常人的血量。血液的理化特性：血液的比重和粘度，血浆渗透压（晶体渗透压和胶体渗透压），血浆的 pH 和缓冲系统。血液在维持机体内环境中的作用。

2. 血细胞的生成 血细胞生成部位的迁移。造血微环境的概念，造血干细胞的特点和造血过程。

3. 红细胞的生理 红细胞的形态和数量。红细胞的生理特性：可塑变形性、悬浮稳定性和渗透脆性，红细胞沉降率及红细胞下沉原因；等渗溶液和等张溶液的概念。红细胞的功能。红细胞的生成及其调节：红细胞生成所需的原料，内因子的概念和作用，红细胞生成的过程和调节：爆式促进活性物质和促红细胞生成素，红细胞的寿命和破坏。

4. 白细胞的生理 白细胞的分类和数量，各类白细胞的生理特性和功能，白细胞的生成及其调节，白细胞的破坏。

5. 血小板的生理 血小板的形态、数量。血小板的生理特性：黏附、聚集、释放、收缩和吸附。血小板的功能：维持血管内皮的完整性，止血和凝血；生理止血的基本过程。血小板的生成及其调节：促血小板生成素，血小板的寿命和破坏。

6. 血型 血型、红细胞凝集、凝集原和凝集素的概念，白细胞的血型。红细胞血型：ABO 血型系统和 Rh 血型系统。输血原则和交叉配血试验；异体输血和自体输血，全血输血和成分输血。

7. 血液凝固和纤维蛋白溶解 血液凝固、血清、凝血因子、内源性凝血途径、外源性凝血途径的概念，血液凝固过程。抗凝系统和抗凝物质。纤维蛋白溶解：纤维蛋白溶解和纤维蛋白溶解系统，纤溶的基本过程，纤溶抑制物及其作用。

## 【专业英语词汇】

血液	blood	血细胞	blood cell
血浆蛋白	plasma protein	红细胞	erythrocyte, red blood cell, RBC
白细胞	leukocyte, white blood cell, WBC	血小板	platelet, thrombocyte
血细胞比容	hematocrit	血量	blood volume
粘度	viscosity	叠连	Rouleaux (formation)
晶体渗透压	crystal osmotic pressure	胶体渗透压	colloid osmotic pressure
造血	hemopoiesis	造血干细胞	hemopoietic stem cells
定向祖细胞	committed progenitors	前体细胞	precursor
集落形成单位	colony forming unit, CFU	造血微环境	hemopoietic microenvironment
可塑变形性	plastic deformation	悬浮稳定性	suspension stability
红细胞沉降率	erythrocyte sedimentation rate, ESR	渗透脆性	osmotic fragility
等渗溶液	isosmotic solution	等张溶液	isotonic solution
血红蛋白	hemoglobin, Hb	碳酸酐酶	carbonic anhydrase



铁蛋白	ferritin	转铁蛋白	transferrin
叶酸	folic acid	维生素 B <sub>12</sub>	vitamin B <sub>12</sub>
内因子	intrinsic factor	转钴蛋白 II	transcobalamine II
爆式促进激活物	burst promoting activator, BPA	红细胞生成素	erythropoietin, EPO
低氧诱导因子-1	hypoxia-inducible factor-1	白细胞渗出	diapedesis
趋化性	chemotaxis	趋化因子	chemokine
吞噬	phagocytosis	呼吸爆发	respiratory burst
集落刺激因子	colony-stimulating factor, CSF	凋亡	apoptosis
血小板粘附	thrombocyte adhesion	血小板释放	thrombocyte release
血小板分泌	thrombocyte secretion	血栓烷 A <sub>2</sub>	thromboxane A <sub>2</sub> , TXA <sub>2</sub>
血小板聚集	thrombocyte aggregation	前列环素	prostacyclin, PGI <sub>2</sub>
一氧化氮	nitric oxide, NO	止血	hemostasis
出血时间	bleeding time	血小板生成素	thrombopoietin, TPO
血型	blood group	人白细胞抗原	human leukocyte antigen, HLA
(红细胞)凝集	agglutination	凝集原	agglutinin
凝集素	agglutinin	基因型	genotype
表现型	phenotype	输血	transfusion
交叉配血试验	cross-match test	成分输血	transfusion of blood components
血液凝固	blood coagulation	凝血因子	blood clotting factor
凝血酶	thrombin	纤维蛋白原	fibrinogen
纤维蛋白	fibrin	内源性凝血途径	intrinsic pathway of blood coagulation
前激肽释放酶	prekallikrein, PK	激肽释放酶	kallikrein
高分子量激肽原	high-molecular weight kininogen, HMWK	血友病	hemophilia
组织因子	tissue factor, TF	外源性凝血途径	extrinsic pathway of blood coagulation
凝血酶原酶复合物	prothrombinase complex	血清	serum
抗凝血酶 III	antithrombin III	组织因子途径抑制物	tissue factor pathway inhibitor, TFPI
凝血酶调节蛋白	thrombomodulin, TM	组织型纤溶酶原激活物	tissue plasminogen activator, t-PA
蛋白质 C	protein C, PC	肝素	heparin
纤维蛋白溶解	fibrinolysis	纤溶酶原(血浆素原)	plasminogen
纤溶酶(血浆素)	plasmin	纤溶酶原激活物	plasminogen activator
尿激酶型纤溶酶原激活物	urinary-type plasminogen activator, u-PA		
纤溶酶原激活物抑制物-1	plasminogen activator inhibitor type-1, PAI-1		

### 【复习思考题】

1. 血液由哪些成分组成？血液有哪些理化特性？
2. 何谓红细胞的悬浮稳定性？何谓红细胞的沉降率？两者之间有何关系？在某些疾病时红细胞沉降率加快的原因是什么？
3. 试述血浆蛋白的种类及其生理功能。
4. 何谓血浆晶体渗透压和血浆胶体渗透压？各有何生理意义？
5. 红细胞的生成须有哪些原料和辅助因子？受到哪些因素的调节？
6. 试述白细胞的分类、正常值和其主要生理功能。
7. 试述血小板在生理性止血和凝血中的作用。
8. 血液凝固的基本步骤是怎样的？凝血酶原激活物的形成有哪两条途径？
9. 试述血液凝固、红细胞凝集和红细胞叠连三者有何不同？
10. 简述小血管损伤后的止血过程。

11. 为什么正常人血管中的血液不发生凝固？
12. 试述纤维蛋白溶解系统的组成及其作用。
13. 何谓ABO血型系统？如何确定ABO血型？
14. 临床上在输血前应该做些什么试验？试述输血原则。

## 第四篇 血液循环

### 【教学目的】

1. 掌握各类心肌细胞（主要是心室肌和窦房结 P 细胞）的跨膜电位及其形成机制。
2. 掌握心肌生理特性（兴奋性、自律性、传导性和收缩性）的特点及其生理意义。
3. 掌握正常心电图各波和间期及其意义。
4. 掌握心动周期的概念，心脏泵血过程，心泵功能的评价和影响因素。
5. 掌握动脉血压的形成机制及影响因素。
6. 掌握中心静脉压的概念和意义，静脉回心血量及其影响因素。
7. 掌握微循环的概念、组成、通路、血流动力学和基本功能。
8. 掌握组织液的生成和回流原理及其影响因素。
9. 掌握心交感神经、心迷走神经和交感缩血管神经；压力感受性反射、心肺感受器反射和化学感受性反射；肾素-血管紧张素系统、肾上腺素和去甲肾上腺素、血管升压素；动脉血压的长期调节。
10. 掌握冠脉循环的特点和调节。
11. 熟悉第一、第二心音的特点、成因及意义。
12. 熟悉影响心肌生理特性（兴奋性、自律性、传导性和收缩性）的因素。
13. 熟悉交感舒血管神经，心血管中枢的概念，一氧化氮、内皮素、激肽释放酶-激肽系统、钠尿肽、肾上腺髓质素等。
14. 熟悉肺循环、脑循环的特点及其血流量的调节，血-脑脊液屏障和血-脑屏障。
15. 了解心房在心脏泵血中的作用，心泵功能的储备。
16. 了解各类血管的功能特点，血流动力学的基本规律，动脉脉搏，淋巴液的生成和回流。

### 【教学内容】

1. 心脏的生物电活动 心肌细胞分类和特殊传导系统。工作心肌细胞（心室肌和心房肌）的跨膜电位及其形成机制，自律心肌细胞（浦肯野细胞和窦房结 P 细胞）的跨膜电位及其产生机制。

2. 心肌的电生理特性和体表心电图 兴奋性：决定和影响心肌兴奋性的因素，兴奋性的周期变化，兴奋后兴奋性变化的特点，期前收缩和代偿间歇；自律性：自律性的概念，窦性节律、心脏的主导起搏点、潜在起搏点和异位起搏点的概念，窦房结对潜在起搏点的控制机制，决定和影响自律性的因素；传导性：心脏内兴奋传播的特点和意义，决定和影响传导性的因素。体表心电图的概念，正常心电图各波和间期及其意义。

3. 心脏的泵血功能 心肌细胞收缩性的特点。心动周期的概念，心脏的泵血过程和机制，心房在心脏泵血活动中的作用。心音和心音图的概念，第一、第二心音的特点、产生机制及意义。心脏泵血功能的评价：每搏输出量、射血分数、心输出量、心指数、每搏功、每分功、心脏的效率。心脏泵功能的储备。心泵功能的影响因素：前负荷、后负荷、心肌收缩能力和心率。

4. 血管生理 各类血管的功能特点。血流动力学：血流量、血流阻力和血压的概念及相互关系。动脉血压的形成机制，循环系统平均充盈压、收缩压、舒张压、脉搏压、平均动

脉压的概念, 动脉血压的正常值, 影响动脉血压的因素。动脉脉搏及其形成机制, 脉搏波的波形和传播速度。静脉血压与静脉回心血量: 外周静脉压及其特点, 中心静脉压的概念、正常值及生理意义; 影响静脉回心血量的因素。微循环的概念、组成、通路、血流动力学和基本功能。血液和组织液之间的物质交换。组织液的生成与回流及其影响因素。淋巴的生成与回流, 淋巴液回流的生理意义。

5. 心血管活动的神经调节 心交感神经、心迷走神经和交感缩血管纤维的起源、递质、受体和作用, 交感缩血管紧张的概念和作用; 交感舒血管纤维的支配组织、递质、特点和作用; 其他舒血管神经纤维。心血管中枢的概念; 心血管中枢紧张性活动的概念和作用。心血管反射: 颈动脉窦和主动脉弓压力感受性反射, 颈动脉体和主动脉体化学感受性反射, 心肺感受器引起的心血管反射, 其他心血管反射和脑缺血反应。

6. 心血管活动的体液调节、自身调节和血压的长期调节 肾素-血管紧张素系统, 肾上腺素和去甲肾上腺素, 血管升压素, 以及一氧化氮、内皮素、激肽释放酶-激肽系统、钠尿肽、肾上腺髓质素等其他体液因素。自身调节: 肌源学说和局部代谢产物学说。动脉血压的长期调节: 体液平衡, 肾压力性利尿作用。

7. 器官循环 冠脉循环的解剖和生理特点, 冠脉血流量的调节。肺循环的概念及生理特点, 肺循环血流量的调节。脑循环的特点, 血-脑屏障和血-脑脊液屏障的概念和生理作用。

### 【专业英语词汇】

特殊传导系统	cardiac specific conduction system	快反应动作电位	fast response action potential
快反应细胞	fast response action cell	慢反应动作电位	slow response action potential
慢反应细胞	slow response action cell	ACh 依赖性钾通道	K-ACh channel
ATP 依赖性钾通道	K-ATP channel	内向整流钾通道	inward rectifier K <sup>+</sup> channel
钠背景电流	Na <sup>+</sup> background current	泵电流	pump current
动作电位时程	action potential duration, APD	瞬时性外向离子流	transient outward current
平台(期)	plateau	L 型钙电流	long lasting calcium current
延迟整流钾电流	delayed rectifier K <sup>+</sup> current	L 型钙通道	L-type calcium channel
自律细胞	rhythmic cardiac cell	最大复极电位	maximal repolarization potential
舒张去极化	diastolic depolarization	起搏电流	pacemaker current
电压依从性	voltage-dependence	时间依从性	time-dependence
有效不应期	effective refractory period	复极后不应状态	postrepolarization refractoriness
期前收缩	premature systole	期外收缩	extrasystole
代偿性间歇	compensatory pause	自动节律性	autorhythmicity
心律失常	cardiac arrhythmia	窦性(心)节律	sinus rhythm
主导起搏点	dominant pacemaker	潜在起搏点	latent pacemaker
异位起搏点	ectopic pacemaker	抢先占领	capture
超速驱动压抑	overdrive suppression	逸搏	escape
传导性	conductivity	优势传导通路	preferential pathway
功能性合胞体	functional syncytium	房室延搁	atrioventricular delay
传导阻滞	conduction block	膜反应曲线	membrane responsiveness curve
心电图	electrocardiogram, ECG	复极化差异	dispersion of repolarization
收缩性	contractility	心动周期	cardiac cycle
收缩期	systole	舒张期	diastole
心房收缩期	atrial systole	等容收缩期	isovolumic contraction phase
快速射血期	rapid ejection phase	减慢射血期	reduced ejection phase
动量	momentum	等容舒张期	isovolumic relaxation phase

快速充盈期	rapid filling phase	减慢充盈期	reduced filling phase
心音	heart sound	心音图	phonocardiogram
(每)搏(输)出量	stroke volume	射血分数	ejection fraction
每分输出量	minute volume	心输出量	cardiac output
心指数	cardiac index	每搏功(搏功)	stroke work
每分功	minute work	心脏的效率	cardiac efficiency
心力储备	cardiac reserve	心室舒张末期容积	ventricular end-diastolic volume
心室舒张末期压力	ventricular end-diastolic pressure	异长自身调节	heterometric autoregulation
心室功能曲线	ventricular function curve	顺应性	compliance
心肌收缩能力	myocardial contractility	变力状态	inotropic state
等长调节	homeometric regulation	阶梯现象	staircase phenomenon, treppe
血管平滑肌细胞	vascular smooth muscle cell, VSMC	弹性贮器血管	Windkessel vessel
分配血管	distribution vessel	毛细血管前阻力血管	precapillary resistance vessel
毛细血管前扩约肌	precapillary sphincter	交换血管	exchange vessel
毛细血管后阻力血管	postcapillary resistance vessel	可扩张性	distensibility
容量血管	capacitance vessel	短路血管	shunt vessel
动-静脉短路	arteriovenous shunt	内皮超极化因子	endothelium-derived hyperpolarizing factor
肾上腺髓质素	adrenomedullin	血流动力学	hemodynamics
血流量	blood flow	容积速度	volume velocity
血流速度	velocity of blood flow	泊肃叶定律	Poiseuille's law
层流	laminar flow	湍流	turbulence
血流阻力	resistance of blood flow	血压	blood pressure
循环系统平均充盈压	mean circulatory filling pressure	外周阻力	peripheral resistance
收缩压	systolic pressure	舒张压	diastolic pressure
脉(搏)压	pulse pressure	平均动脉压	mean arterial pressure
心率	heart rate	动脉脉搏	arterial pulse
中心静脉压	central venous pressure	外周静脉压	peripheral venous pressure
跨壁压	transmural pressure	静脉回心血量	venous return
微循环	microcirculation	后微动脉	metarteriole
直捷通路	thoroughfare channel	血管舒缩活动	vasomotion
滤过	filtration	重吸收	reabsorption
有效滤过压	effective filtration pressure	水肿	edema
心交感神经	cardiac sympathetic nerve	后交感神经系统	metasympathetic nervous system
心迷走神经	cardiac vagus nerve	去甲肾上腺素	norepinephrine; noradrenaline
变时作用	chronotropic action	变传导作用	dromotropic action
变力作用	inotropic action	紧张	tonous
心迷走紧张	cardiac vagal tone	心交感紧张	cardiac sympathetic tone
神经肽 Y	neuropeptide Y, NPY	血管活性肠肽	vasoactive intestinal polypeptide, VIP
缩血管神经	vasoconstrictor nerve	降钙素基因相关肽	calcitonin gene-related peptide, CGRP
舒血管神经	vasodilator nerve	交感缩血管神经	sympathetic vasoconstrictor nerve
交感缩血管紧张	sympathetic vasoconstrictor tone	交感舒血管神经	sympathetic vasodilator nerve
副交感舒血管神经	parasympathetic vasodilator nerve	轴突反射	axon reflex
心血管中枢	cardiovascular center	整合	integration
心交感中枢	cardiac sympathetic center	交感缩血管中枢	sympathetic vasoconstrictor center

血管运动中枢	vasomotor center	心迷走中枢	cardiac vagus center
心血管反射	cardiovascular reflex	压力感受性反射	baroreceptor reflex
降压反射	depressor reflex	动脉压力感受器	arterial baroreceptor
高压力感受器	high pressure receptor	缓冲神经	buffer nerves
化学感受性反射	chemoreflex	化学感受器	chemoreceptor
心肺感受器	cardiopulmonary receptor	低压压力感受器	low pressure receptor
心房牵张感受器	atrial stretch receptor	肺感受器	pulmonary receptor
容量感受器	volume receptor	心室感受器	ventricular receptor
躯体-心血管反射	somatocardiovascular reflex	躯体-交感反射	somatosympathetic reflex
脑缺血反应	brain ischemia response	整合型式	integrative pattern
肾素-血管紧张素系统	renin-angiotensin system	血管紧张素原	angiotensinogen
血管紧张素转换酶	angiotensin converting enzyme, ACE	突触前调制	presynaptic modulation
肾上腺素	epinephrine, adrenaline	去甲肾上腺素	norepinephrine, noradrenaline
血管升压素	vasopressin	抗利尿激素	antidiuretic hormone, ADH
渗透压感受器	osmoreceptor	内皮舒张因子	endothelium-derived relaxing factor, EDRF
内皮素	endothelin	激肽释放酶-激肽系统	kallikrein-kinin system
激肽原	kininogen	缓激肽	bradykinin
血管舒张素	kallidin	心房利尿肽	atrial natriuretic peptide, ANP
脑钠利尿肽	brain natriuretic peptide, BNP	C型利尿肽	C-type natriuretic peptide, CNP
肌源性活动	myogenic activity	肾-体液控制系统	renal-body fluid system
压力性利尿	pressure diuresis	冠脉循环	coronary circulation
冠脉血流量	coronary blood flow	腺苷	adenosine
肺循环	pulmonary circulation	动脉血压的呼吸波	respiratory wave of blood pressure
低氧	hypoxia	低氧性肺血管收缩反应	hypoxic pulmonary vasoconstriction
脑循环	cerebral circulation	脑脊液	cerebrospinal fluid, CSF
血-脑脊液屏障	blood-cerebrospinal fluid barrier	血-脑屏障	blood-brain barrier

### 【复习思考题】

1. 试比较普通心肌细胞和骨骼肌细胞动作电位的异同?
2. 心室肌动作电位平台期是怎样形成的?
3. 心室肌细胞在发生一次兴奋的过程中兴奋性将发生怎样的变化?有何特点及意义?
4. 何谓期前收缩和代偿收缩?它们是怎样产生的?
5. 试比较心脏窦房结细胞和浦肯野细胞动作电位的异同?
6. 正常生理情况下,心脏的兴奋是如何产生和传导的,有何生理特点及意义?
7. 试分析、比较影响兴奋性、自律性和传导性因素。
8. 心肌细胞有哪些生理特性?与骨骼肌相比有何差别?
9. 何谓心电图?心电图和心肌动作电位的有何不同及关系?心电图各波各代表什么?
10. 试述一个心动周期中心房、心室内压力、容积、瓣膜活动和血流的变化。
11. 试述心房、心室舒缩和瓣膜在心脏泵血活动中的作用。
12. 试述第一、第二心音的特点、成因和意义。
13. 试述心脏泵血功能的各项评定指标。
14. 试述影响心输出量的因素。
15. 试分析动脉血压形成机制及其影响因素。
16. 试述微循环的组成、通路及其血流动力学。
17. 试述组织液生成和回流的原理及影响因素。

18. 人在长期站立后为什么会出现下肢水肿？
19. 何谓中心静脉压？正常值是多少？有何生理意义？
20. 试述影响静脉回流的因素。
21. 人体由卧位转为直立位时，有哪些生理反应？机制是什么？
22. 试述心交感和心迷走神经对心肌电生理和收缩功能的作用机制。
23. 引起血管收缩与舒张的神经有哪几种？它们的分布及其作用机制如何？
24. 试述压力感受性反射对心血管活动的影响及在机体血压调节中的作用。
25. 在家兔实验中，阻断一侧颈总动脉血流后，血压有何变化？为什么？
26. 试述心肺感受器心血管活动的调节作用。
27. 外周化学感受器主要位于何处？对心血管活动有何调节作用？
28. 肾素-血管紧张素-醛固酮系统是如何参与机体心血管活动调节的？
29. 肾上腺素和去甲肾上腺素的心血管作用有何异同？
30. 血管升压素在血压调节中起什么作用？机制如何？
31. 试述局部组织血流量的自身调节机制。
32. 急性失血 10% 后机体会出现那些生理性代偿反应？
33. 试述冠脉循环的特点和影响冠脉循环的因素。

## 第五篇 呼 吸

### 【教学目的】

1. 掌握肺通气的原理：肺通气的动力和阻力，呼吸运动，肺内压和胸膜腔内压，肺弹性阻力和肺表面活性物质，胸廓弹性阻力，气道阻力。
2. 掌握肺通气功能的评价：潮气量、功能残气量、肺活量、用力呼气量、肺总量、每分通气量、无效腔气量、肺泡通气量、呼吸功等。
3. 掌握肺换气的原理及其影响因素，气体的分压差、气体扩散速率、通气/血流比值等。
4. 掌握 Hb 的氧容量、氧含量、氧饱和度，氧解离曲线及其影响因素。
5. 掌握呼吸运动的化学感受性反射和肺牵张反射。
6. 熟悉 O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 在血液中的运输形式，CO<sub>2</sub> 解离曲线及霍尔登效应。
7. 熟悉呼吸调节中枢，呼吸节律的形成机制。
8. 了解呼吸的三个环节、组织换气、呼吸肌本体感受性反射和防御性呼吸反射。

### 【教学内容】

1. 呼吸的三个环节 外呼吸（肺通气和肺换气）、气体的血液运输和内呼吸。
2. 肺通气原理 肺通气的动力：肺内压和胸膜腔内压及其在呼吸周期中的变化，呼吸运动和呼吸的形式（胸式呼吸和腹式呼吸，平静呼吸和用力呼吸），胸膜腔负压的形成及意义。肺通气的阻力：肺和胸廓弹性阻力和顺应性，肺静态顺应性曲线和比顺应性，肺泡表面张力与肺表面活性物质，非弹性阻力，气道阻力及其影响因素。
3. 肺通气功能的评价 潮气量、补吸气量、补呼气量、残气量、深吸气量、功能残气量、肺活量、用力肺活量、用力呼气量、肺总量、每分通气量、最大随意通气量、肺泡通气量、解剖无效腔、肺泡无效腔和生理无效腔、呼吸功。
4. 肺换气和组织换气 气体交换的原理和结构基础：气体扩散速率，气体分压差，扩散系数 ( $S/\sqrt{MW}$ )，扩散面积和距离（呼吸膜的结构），温度。肺换气：肺换气过程，影响肺换气的因素，通气/血流比值和肺扩散容量。组织换气的过程和影响因素。
5. O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 在血液中的运输 O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 在血液中的形式（物理溶解和化学结合）。氧的运输：Hb 与 O<sub>2</sub> 结合的特征和发绀；Hb 氧容量、Hb 氧含量、Hb 氧饱和度的概念；氧

离曲线的特点、意义和影响因素：pH 和  $P_{CO_2}$  (波尔效应)，温度，2,3-二磷酸甘油酸及其他因素。二氧化碳的运输：CO<sub>2</sub> 的运输形式：物理溶解、碳酸氢盐、氨基甲酰血红蛋白；CO<sub>2</sub> 解离曲线，氧与 Hb 的结合对 CO<sub>2</sub> 运输的影响 (霍尔登效应)。

6. 呼吸运动的调节 呼吸中枢：切脑实验，脊髓、延髓背侧呼吸组和腹侧呼吸组、脑桥呼吸组、高位中枢；呼吸节律的形成假说：起步细胞学说和神经网络学说，吸气切断机制。呼吸的反射性调节：化学感受性呼吸反射：外周和中枢化学感受器，CO<sub>2</sub>、H<sup>+</sup>和 O<sub>2</sub> 对呼吸的调节， $P_{CO_2}$ 、H<sup>+</sup>和  $P_{O_2}$  在调节呼吸中的相互作用；肺牵张反射：肺扩张反射和肺萎陷反射。呼吸肌本体感受性反射和防御性呼吸反射。

### 【专业英语词汇】

呼吸	respiration	外呼吸	external respiration
内呼吸	internal respiration	肺通气	pulmonary ventilation
肺内压	intrapulmonary pressure	吸气	inspiration
呼气	expiration	呼吸运动	respiratory movement
吸气肌	inspiratory muscle	呼气肌	expiratory muscle
腹式呼吸	abdominal breathing	胸式呼吸	thoracic breathing
平静呼吸	eupnea	用力呼吸	forced breathing
深呼吸	deep breathing	胸膜腔负压	intrapleural negative pressure
气胸	pneumothorax	弹性阻力	elastic resistance
表面张力	surface tension	肺表面活性物质	pulmonary surfactant
比顺应性	specific compliance	非弹性阻力	non-elastic resistance
惯性阻力	inertial resistance	粘滞阻力	viscous resistance
气道阻力	airway resistance	动态挤压	dynamic compression
速激肽	tachykinin	限制性通气不足	restrictive hypoventilation
阻塞性通气不足	obstructive hypoventilation	潮气量	tidal volume
补吸气量	inspiratory reserve volume, IRV	补呼气量	expiratory reserve volume, ERV
残气量	residual volume, RV	深吸气量	inspiratory capacity, IC
功能残气量	functional residual capacity, FRC	肺活量	vital capacity, VC
用力肺活量	forced vital capacity, FVC	用力呼气量	forced expiratory volume, FEV
肺总量	total lung capacity, TLC	肺通气量	pulmonary ventilation
最大随意通气量	maximal voluntary ventilation	解剖无效腔	anatomical dead space
肺泡无效腔	alveolar dead space	生理无效腔	physiological dead space
肺泡通气量	alveolar ventilation	静态顺应性	static compliance
动态顺应性	dynamic compliance	最大呼气流量-容量	maximum expiratory flow-volume, MEFV
呼吸功	work of breathing	扩散速率	diffusion rate
分压	partial pressure	扩散系数	diffusion coefficient
张力	tension	通气/血流比值	ventilation-perfusion ratio
肺扩散容量	pulmonary diffusion capacity	氧合血红蛋白	oxyhemoglobin
氧合	oxygenation	去氧血红蛋白	deoxyhemoglobin
去氧	deoxygenation	Hb 氧容量	oxygen capacity of Hb
Hb 氧含量	oxygen content of Hb	Hb 氧饱和度	oxygen saturation of Hb
紫绀	cyanosis	一氧化碳血红蛋白	carboxyhemoglobin, HbCO
氧解离曲线	oxygen dissociation curve	氧的利用系数	utilization coefficient of oxygen
波尔效应	Bohr effect	2,3-二磷酸甘油酸	2,3-diphosphoglycerate, 2,3-DPG
碳酸酐酶	carbonic anhydrase	氯转移	chloride shift

氨基甲酸血红蛋白	carbaminohemoglobin	CO <sub>2</sub> 解离曲线	carbon dioxide dissociation curve
霍尔登效应	Haldane effect	呼吸中枢	respiratory center
呼吸调整中枢	pneumotaxic center	喘息中枢	gasping center
呼吸节律	respiratory rhythm	吸气切断机制	inspiratory off-switch
外周化学感受器	peripheral chemoreceptor	中枢化学感受器	central chemoreceptor
肺牵张反射	pulmonary stretch reflex	黑-伯反射	Hering-Breuer reflex
肺扩张反射	lung inflation reflex	肺萎陷反射	lung deflation reflex
咳嗽反射	cough reflex	喷嚏反射	sneeze reflex
氧债	oxygen debt	低氧习服	acclimatization to hypoxia

### 【复习思考题】

1. 试述胸腔负压的成因，以及它在呼吸过程中的变化和生理意义。
2. 说明肺表面活性物质的主要成份、来源、特性、生理作用及意义。
3. 胸廓弹性阻力在不同肺容积时对肺通气的作用有何不同？为什么？
4. 临床上常见支气管哮喘病人呼气比吸气更为困难，其机制是什么？
5. 较好的肺通气功能评定指标是什么？为什么？
6. 试述肺、组织换气的过程及其影响因素。
7. 何谓通气-血流比值？正常值是多少？有何生理变异？如何影响肺部气体交换？
8. 试述氧离曲线的特征、成因、生理意义以及影响因素。
9. O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>各自通过什么形式在血液中运输。
10. 切断双侧迷走神经对呼吸活动有何影响？原因是什么？
11. 试述动脉血中CO<sub>2</sub>分压升高、O<sub>2</sub>分压降低和[H<sup>+</sup>]升高对呼吸运动的影响及机制。
12. 如何用实验证明动脉血中PCO<sub>2</sub>升高主要通过中枢化学感受器而影响呼吸运动？

## 第六篇 消化

### 【教学目的】

1. 掌握消化道平滑肌慢波电位，胃肠激素和消化道的神经支配。
2. 掌握胃液、胰液和胆汁的性质、成分、作用以及分泌调节。
3. 掌握胃和小肠的主要运动形式，胃排空及其控制。
4. 熟悉唾液和小肠液及其分泌，食管的蠕动和食管下括约肌的概念。
5. 熟悉非消化期的移行性复合运动、呕吐、以及回盲括约肌的功能。
6. 了解大肠的运动和排便。
7. 了解消化（包括机械性和化学性消化）和吸收的概念。
8. 了解小肠作为吸收主要部位的依据，以及小肠内主要营养物质的吸收。

### 【教学内容】

1. 消化道功能概述 消化道平滑肌的一般特性，电生理特性：慢波电位（基本电节律）和锋电位。消化腺分泌活动的特点。消化道的内分泌功能：胃肠激素及其分泌方式和作用，脑-肠肽的概念。消化道的神经支配：内在神经系统和外来神经系统。

2. 消化腺的分泌 唾液的性质、成分和作用，唾液分泌的调节。胃液的分泌：胃黏膜的分泌细胞和壁细胞分泌盐酸的机制；胃液的性质、成分（盐酸、胃蛋白酶原、粘液和碳酸氢盐和内因子）和作用，黏液-碳酸氢盐屏障；胃液分泌的调节：胃酸和胃蛋白酶原分泌的神经和体液调节（迷走神经和壁内神经丛，乙酰胆碱、组胺、胃肠激素；盐酸、脂肪和高渗溶液等）；食物在消化期引起的胃液分泌调节（头期、胃期、肠期调节）。胰液的分泌：胰液的性质、成分和作用，胰液分泌的神经、体液调节。胆汁的分泌与排出：胆汁的性质、成分



和作用，胆汁分泌和排出的神经、体液调节。小肠液的分泌及其调节。大肠液的分泌。

3. 消化道的运动 咀嚼和吞咽，蠕动的概念，食管下括约肌及其作用。胃的运动：容受性舒张和蠕动；胃排空的过程及其控制；胃内促进排空和十二指肠内抑制排空因素；消化间期的移行性复合运动；呕吐。小肠的运动：消化期小肠的运动形式（紧张性收缩、分节运动、蠕动）；非消化期小肠的移行性复合运动；回盲括约肌的功能；小肠运动的神经、体液调节。大肠的运动形式和排便。

4. 食物的消化和吸收 消化和吸收以及机械性消化和化学性消化的概念。淀粉、蛋白质、脂肪的消化。小肠作为主要吸收部位的证据；水、电解质（ $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ ）和营养物质（糖、蛋白质、脂肪）的吸收机制和途径。

### 【专业英语词汇】

慢波电位	slow wave potential	基本电节律	basic electrical rhythm, BER
电压依赖性钙通道	Potential-dependent $\text{Ca}^{2+}$ channel, PDC	受体控制性钙通道	receptor-operated $\text{Ca}^{2+}$ channel, ROC
胃肠激素	gastrointestinal hormone	营养作用	trophic action
促胃液素	gastrin	促胰液素	secretin
缩胆囊素	cholecystokinin, CCK	胃动素	motilin
生长抑素	somatostatin, SS	抑胃肽	gastric inhibitory polypeptide
脑-肠肽	brain-gut peptide	外来神经系统	extrinsic nervous system
内在神经系统	intrinsic nervous system	肠神经系统	enteric nervous system
肌间神经丛	myenteric plexus	黏膜下神经丛	submucosal plexus
唾液	saliva	唾液淀粉酶	salivary amylase
黏液	mucus	胃蛋白酶原	pepsinogen
质子泵	proton pump	胃蛋白酶	pepsin
黏液-碳酸氢盐屏障	mucus-bicarbonate barrier	肠嗜铬样细胞	enterochromaffin-like cell
球抑胃素	bullboogastrone	肠抑胃素	enterogastrone
蛙皮素	bombesin, BOM	表皮生长因子	epidermal growth factor, EGF
甘丙肽	galanin	酪酪肽	peptide YY, PYY
肠泌酸素	enteroxyntin	胰蛋白酶原	trypsinogen
糜蛋白酶原	chymotrypsinogen	羧基肽酶原	procarboxypeptidase
弹性蛋白酶原	proelastase	肠激酶	enterokinase
胰蛋白酶	trypsin	糜蛋白酶	chymotrypsin
羧基肽酶	carboxypeptidase	胰淀粉酶	pancreatic amylase
胰脂肪酶	lipase	辅脂酶	colipase
胆固醇酯酶	cholesterol esterase	磷脂酶 A <sub>2</sub>	phospholipase A <sub>2</sub>
胰蛋白酶抑制物	trypsin inhibitor	CCK 释放肽	CCK-releasing peptide, CCK-RP
抑胰素	pancreotone	胆汁	bile
胆盐	bile salt	乳化作用	emulsification
微胶粒	micelle	混合微胶粒	mixed micelle
胆盐的肠肝循环	enterohepatic circulation of bile salt	咀嚼	mastication
吞咽	deglutition; swallowing	蠕动	peristalsis
食管下括约肌	lower esophageal sphincter	容受性舒张	receptive relaxation
胃排空	gastric empty	食糜	chyme
迷走-迷走反射	vagovagal reflex	肠-胃反射	enterogastric reflex
移行性复合运动	migrating motor complex, MMC	呕吐	vomiting
分节运动	segmentation contraction	蠕动冲	peristaltic rush

集团蠕动	mass peristalsis	排便反射	defecation reflex
消化	digestion	吸收	absorption
乳糜微粒	chylomicron		

### 【复习思考题】

1. 何谓消化道平滑肌的基本电节律？它是怎样产生的？对消化道平滑肌的兴奋和收缩有何影响？
2. 胃肠的神经支配及其功能有何特点？
3. 试述胃泌素、胰泌素、胆囊收缩素和抑胃肽的生理作用。
4. 胃液中含有哪些主要成分？分别由什么细胞分泌产生？各具有哪些生理作用？
5. 胃腔内含大量胃酸和胃蛋白酶，为什么正常情况下不产生对胃粘膜的自身消化？
6. 影响胃酸分泌的内源性物质有哪些？它们如何促进胃酸的分泌？
7. 消化期胃液的分泌是怎样调节的？
8. 胃有哪些主要运动形式？各自的产生机制如何？各有何生理意义？
9. 试述胃排空及其调控机制。
10. 为什么说胰液是消化食物最全面、消化力最强的一种消化液？
11. 试述胰液的分泌调节。
12. 试述胆汁的性质、成分和作用，以及分泌和排出的调节。
13. 何谓小肠的分节运动？它具有哪些生理意义？
14. 为什么说小肠是营养物质吸收的主要部位？
15. 糖、蛋白质和脂肪在小肠内是如何被吸收的？

## 第七篇 能量代谢和体温

### 【教学目的】

1. 掌握能量代谢以及食物的热价、氧热价和呼吸商的概念。
2. 掌握影响能量代谢的主要因素，以及食物特殊动力效应的概念和意义。
3. 掌握基础代谢率的概念、正常值、生理变动和临床意义。
4. 掌握体温的概念及其正常变动，以及体温调节机制。
5. 熟悉机体的产热和散热过程，以及汗腺活动的神经支配和调节。
6. 了解机体能量的来源和利用，能量代谢的测定原理和方法。

### 【教学内容】

1. 能量代谢 能量代谢的概念。机体能量的来源和利用：糖、脂肪和蛋白质在能量的供应和储存中的地位，ATP 和 CP 在能量的转移、储存和利用中的作用，能量储存的神经和体液调节。能量代谢的测定：直接测热法和间接测热法及其原理，食物的热价、氧热价和呼吸商，间接测热法的测算方法。影响能量代谢的主要因素：肌肉活动、精神活动、食物的特殊动力效应、环境温度。基础代谢和基础代谢率的概念，基础状态，体表面积定律，单位与表示方法，生理变动、正常值范围及其临床意义。

2. 体温 深部温度和表层温度，体温的概念、正常值及其生理波动。体热平衡：机体热能的主要来源，主要产热器官，产热方式（基础代谢、食物的特殊动力效应、骨骼肌活动、寒战和非寒战产热）。机体的散热部位和散热方式：辐射、传导、对流、蒸发（不感蒸发和发汗），汗腺的神经支配和发汗的分类。体温的调节：自主性和行为性体温调节，外周和中枢温度感受器，体温调节中枢，调定点学说，体温调节反应。

### 【专业英语词汇】

新陈代谢	metabolism	能量代谢	energy metabolism
------	------------	------	-------------------

三磷酸腺苷	adenosine triphosphate, ATP	磷酸肌酸	creatine phosphate, CP
二磷酸腺苷	adenosine diphosphate, ADP	直接测热法	direct calorimetry
食物的热价	thermal equivalent of food	氧热价	thermal equivalent of oxygen
呼吸商	respiratory quotient, RQ	非蛋白呼吸商	non-protein respiratory quotient, NPRQ
间接测热法	indirect calorimetry	食物的特殊动力效应	specific dynamic action of food
基础代谢	basal metabolism	基础代谢率	basal metabolic rate, BMR
体温	body temperature	深部温度	core temperature
表层体温	shell temperature	皮肤温度	skin temperature
平均皮肤温度	mean skin temperature, MST	平均体温	mean body temperature
体热平衡	body heat equipoise	机体热含量	body heat content
直肠温度	rectal temperature	口腔温度	oral temperature
腋窝温度	axillary temperature	鼓膜温度	tympanic temperature
昼夜节律(日节律)	circadian rhythm	生物节律	biorhythm
生物钟	biological clock	月经周期	menstrual cycle
基础体温	basal body temperature	产热	heat production
散热	heat loss	寒战前肌紧张	pre-shivering tone
寒战产热	shivering thermogenesis	非寒战产热	non-shivering thermogenesis
褐色脂肪组织	brown fat tissue	非(解)耦联蛋白-1	uncoupling protein-1
辐射	radiation	传导	conduction
对流	convection	不感蒸发	insensible evaporation
不显汗	insensible perspiration	热喘呼吸	panting
发汗	sweating	可感蒸发	sensible perspiration
温热性发汗	thermal sweating	精神性发汗	mental sweating
发汗中枢	sweating center	味觉性发汗	gustatory sweating
外周温度感受器	peripheral temperature receptor	中枢温度感受器	central temperature receptor
冷感受器	cold receptor	热感受器	warm receptor
冷敏神经元	cold-sensitive neuron	热敏神经元	warm-sensitive neuron
视前区-下丘脑前部	preoptic anterior hypothalamus, PO/AH	发热	fever

### 【复习思考题】

1. 何谓食物的热价、氧热价、呼吸商？呼吸商在哪些情况下会发生改变？
2. 试述影响能量代谢的因素。
3. 何谓基础代谢和基础代谢率？基础代谢率的正常值范围是多少？有何临床意义？
4. 受试者应在什么状态下测定基础代谢率？为什么？
5. 某女性，20岁，体表面积为 $1.5\text{ m}^2$ ，在基础状态下测得1h的耗氧量为18L。试问该受试者基础代谢率是否正常？可能提示有什么疾病？
6. 生理学中所指的体温是什么？体温的正常变动包括哪些方面？范围有多大？
7. 人体的产热和散热过程受哪些因素的影响？
8. 人的正常体温为何能维持在 $37^\circ\text{C}$ 左右？

## 第八篇 尿的生成和排出

### 【教学目的】

1. 掌握肾小球的滤过功能及其影响因素，肾小球滤过率和滤过分数的概念。
2. 掌握肾小管各段和集合管对 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、水、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$ 、葡萄糖、 $\text{Ca}^{2+}$ 的重吸收以

及对  $H^+$ 、 $NH_3$ 、 $K^+$  的分泌功能。

3. 掌握清除率的概念。

4. 掌握尿生成的调节, 包括肾功能的自身调节、肾神经调节以及血管升压素、肾素-血管紧张素-醛固酮系统和心房钠尿肽等体液调节。

5. 熟悉肾的血液供应和肾血流量的调节。

6. 熟悉利用清除率的概念测定肾小球滤过率和肾血流量, 以及推测肾小管的功能。自由水清除率的概念。

7. 熟悉排尿反射。

8. 了解尿的生成和排出在维持机体内环境相对稳定中的意义。

9. 了解肾的功能解剖。

10. 了解尿液的稀释和浓缩。

### 【教学内容】

1. 肾的功能与肾的功能解剖 肾通过尿的生成和排出可实现的功能, 以及肾的功能在维持机体内环境相对稳定中的意义。肾单位和集合管, 皮质肾单位和近髓肾单位, 球旁体及其功能, 肾的神经支配和血液供应, 肾血流量的调节。

2. 肾小球的滤过功能 肾小球滤过率和滤过分数。滤过膜及其通透性, 肾小球滤过的动力——有效滤过压, 肾小球滤过的特点, 影响肾小球滤过的因素: 有效滤过压, 滤过系数。

3. 肾小管和集合管中的转运 肾小管和集合管中物质的转运方式, 肾小管和集合管中各种物质的转运:  $Na^+$ 、 $Cl^-$ 、水、 $HCO_3^-$ 、 $K^+$ 、葡萄糖、氨基酸、 $Ca^{2+}$  的重吸收, 肾糖阈、葡萄糖吸收极限量的概念,  $H^+$ 、 $NH_3$ 、 $K^+$  的分泌。

4. 尿液的稀释和浓缩 尿液的稀释及其机制, 尿液的浓缩及其机制: 肾髓质部渗透梯度, 逆流倍增和逆流交换现象, 内、外髓质部渗透梯度的形成机制, 直小血管在保持肾髓质高渗中的作用。

5. 肾清除率 清除率的概念和测定, 利用清除率测定肾小球滤过率和肾血浆流量、推算肾血流量和推测肾小管的功能, 自由水清除率的概念。

6. 尿生成的调节 肾功能的自身调节: 球-管平衡, 渗透性利尿, 定比重吸收; 神经调节: 肾交感神经对的作用及其参与的反射; 体液调节: 肾素-血管紧张素-醛固酮系统, 肾内激肽释放酶-激肽系统, 心房钠尿肽, 内皮素, 一氧化氮, 血管升压素, 儿茶酚胺, 前列腺素, 肾上腺髓质素, 甲状旁腺激素。

7. 尿的排放: 膀胱的充盈和排空, 膀胱容量和膀胱内压的关系, 排尿反射, 神经系统损害引起的排尿异常。

### 【专业英语词汇】

皮质肾单位	cortical nephron	近髓肾单位	juxtamedullary nephron
球旁器	juxtaglomerular apparatus	近球细胞	juxtaglomerular cell
肾素	renin	球外系膜细胞	extraglomerular mesangial cell
致密斑	macula densa	管-球反馈	tubulo-glomerular feedback, TGF
肾血流量	renal blood flow, RBF	微灌注	microperfusion
微穿刺	micropuncture	超滤	ultrafiltration
肾小球滤过率	glomerular filtration rate, GFR	肾血浆流量	renal plasma flow
滤过分数	filtration fraction	滤过平衡	filtration equilibrium
滤过系数	filtration coefficient	小管液	tubular fluid
被动转运	passive transport	跨细胞途径	transcellular pathway
细胞旁途径	paracellular pathway	溶剂拖曳	solvent drag
肾糖阈	renal glucose threshold	分泌	secretion

排泄	excretion	逆流倍增器	countercurrent multiplier
尿素再循环	urea recycling	逆流交换	countercurrent exchange
清除率	clearance	菊糖（菊粉）	inulin
对氨基马尿酸	paraaminohippuric acid, PAH	有效肾血浆流量	effective renal plasma flow
最大转运率	maximal rate of transport	自由水清除率	free-water clearance
无溶质水	solute-free water	渗透单位清除率	osmolar clearance
自由水重吸收量	free-water reabsorption	定比重吸收	constant fractional reabsorption
球-管平衡	glomerulotubular balance	渗透性利尿	osmotic diuresis
水利尿	water diuresis	肾-肾反射	renorenal reflex
醛固酮	aldosterone	尿舒张肽	urodilatin
尿崩症	diabetes insipidus	排尿反射	micturition reflex

### 【复习思考题】

1. 何谓肾清除率和自由水清除率？如何利用清除率来了解肾的功能？
2. 试述肾小球的滤过功能及其影响因素。
3. 试述肾血流量和肾小球滤过率的调节机制。
4. 试比较近球小管和远球小管、集合管对  $\text{Na}^+$ 、水重吸收机制的不同点。
5. 葡萄糖在肾小管重吸收有何特点？
6. 试述肾小管和集合管转运功能在维持体内酸碱平衡中的作用及机制。
7. 试述尿液的浓缩和稀释机制。
8. 何谓渗透性利尿及水利尿？两者在利尿机制上有何不同？
9. 试比较管球反馈和球管平衡产生的机制和生理意义。
10. 试述血管升压素对尿生成的作用以及血管升压素分泌的主要调节机制。
11. 试述肾素释放的调节机制。
12. 试述排尿反射，并分析在神经系统损害时出现的各种排尿异常。

## 第九篇 神经系统的功能

### 【教学目的】

1. 掌握神经纤维传导兴奋的特征，神经纤维的轴浆运输。
2. 掌握经典突触的分类和微细结构，突触传递过程和突触后神经元的电活动，影响突触传递的因素。
3. 掌握神经递质和受体的基本概念，外周胆碱能和肾上腺素能递质和受体系统。
4. 掌握反射活动的基本规律，中枢内兴奋传播的特征，中枢抑制和中枢易化。
5. 掌握躯体感觉的传入通路，大脑皮层第一体表感觉区及其投射规律，以及痛觉的病理生理，内脏痛和牵涉痛。
6. 掌握简化眼的折光成像原理，眼的调节和瞳孔对光反射；视网膜上两种感光换能系统，视杆系统的感光换能机制；视敏度、暗适应、明适应、视野。
7. 掌握声波传入内耳的途径，耳蜗的感音换能功能，行波理论和耳蜗生物电；眼震颤的概念和生理意义。
8. 掌握运动传出的最后公路和运动单位；中枢对姿势的调节：牵张反射，脑干对肌紧张的调节；中枢对躯体运动的调节：大脑皮层主要运动区及其功能特征，基底神经节损害时的主要表现及有关递质功能的改变，小脑的功能分区及生理功能。
9. 掌握交感和副交感神经系统的功能及其特征，脊髓、脑干和下丘脑对内脏活动的调节，本能行为和情绪的控制。

10. 掌握不同时相睡眠的表现和意义；大脑皮层的语言中枢和皮层功能的一侧优势。
11. 熟悉神经的营养性作用，突触传递的可塑性；非定向突触传递和电突触传递的概念和基本原理；单突触反射和多突触反射，中枢神经元的联系方式。
12. 熟悉眼的调节能力降低（老视）和折光异常（近视、远视和散光）；视锥系统的换能和颜色视觉，三原色学说；视觉融合现象、双眼视觉和立体视觉。
13. 熟悉人耳的听阈和听域，外耳和中耳的功能，听神经动作电位。
14. 熟悉前庭器官，包括椭圆囊、球囊和半规管的适宜刺激和感受原理，以及前庭自主神经反应。
15. 熟悉脊休克和脊髓对姿势的调节，运动传出通路及其功能。
16. 了解神经元的一般功能，神经纤维的分类，神经胶质细胞的特征和功能。
17. 了解躯体感觉的感受器，内脏感觉的传入通路和皮层代表区；眼内房水循环及其意义、视网膜对视觉信息的初步处理，视觉传入通路和视觉中枢对视觉信息的综合处理；听觉传入通路和听皮层的功能特征；平衡觉的传入通路；嗅觉和味觉生理。
18. 了解脑干对姿势的调节，大脑皮层对内脏活动的调节，自发脑电活动、脑电图和皮层诱发电位，觉醒与睡眠的机制；学习与记忆。

### 【教学内容】

1. 神经元和神经胶质细胞 神经元及其一般功能，树突和轴突的主要功能，神经纤维传导兴奋的特征，神经纤维传导速度的影响因素和纤维分类，神经纤维的轴浆运输，神经的营养性作用，神经胶质细胞的特征和功能。

2. 突触传递 经典突触的分类和微细结构，突触传递的过程，兴奋性突触后电位和抑制性突触后电位，动作电位在突触后神经元的产生；突触传递的影响因素；突触传递的可塑性：强直后增强，习惯化和敏感化，长时程增强和长时程压抑。非定向突触传递和电突触传递的概念和基本原理。

3. 神经递质和受体 递质和受体的基本概念，递质的鉴定，调质的概念，递质和调质的分类，递质共存现象，递质的代谢；受体的亚型，突触前受体，受体的调节；人体内主要的递质和受体系统：乙酰胆碱及其受体，去甲肾上腺素及其受体，肾上腺素、多巴胺、5-羟色胺、组胺、氨基酸类、肽类、嘌呤类、气体分子类递质及其受体，以及其他递质和受体系统。

4. 反射活动的基本规律 反射的分类，反射弧，反射的基本过程和中枢控制，单突触反射和多突触反射，中枢神经元的联系方式，局部回路神经元和局部神经元回路，中枢兴奋传布的特征，反射活动的反馈调节。突触的抑制和易化：突触后抑制（传入侧支性抑制和回返性抑制），突触前抑制，突触的易化。

5. 躯体感觉和内脏感觉 躯体感觉[触-压觉、温度（热、冷）感觉、痛觉、本体感觉]的感受器，痛觉的病理生理，感受器电位和发生器电位。躯体感觉的传导通路：脊髓与脑干，丘脑的核团，感觉投射系统（特异投射系统与非特异投射系统）。躯体感觉在大脑皮层的代表区：第一、第二体表感觉代表区，本体感觉代表区，第一感觉区的功能特征。内脏感觉：内脏痛及其特点，感觉的传导通路和皮层代表区，牵涉痛及其临床意义和发生机制。

6. 视觉 眼的折光系统和折光成像原理，简化眼的折光成像原理，眼的（近）调节（晶状体的调节、瞳孔近反射、双眼会聚）和瞳孔对光反射，以及复视的产生机制。眼的折光能力降低（老视）和调节异常（近视、远视、散光）。房水循环及其意义。视网膜结构特点（色素上皮、视杆和视锥两种感光细胞及其在视网膜上的分布、生理盲点，两种感光细胞的结构和外段的超微结构）视视网膜中两种感光换能系统（视杆系统和视锥系统）的功能特征，视紫红质的光化学反应及其代谢，视杆细胞感受器电位的产生，视锥细胞的感受器电位，颜色视觉和三原色学说。视网膜对视觉信息的初步处理，视觉传入通路和视觉中枢对视觉信息的

综合处理。视敏度、暗适应、明适应、视野、视觉融合现象、双眼视觉和立体视觉。

7. 听觉 人耳的听阈和听域。外耳和中耳的传音作用：外耳的集音和共鸣作用，鼓膜和中耳听骨链的增压效应，咽鼓管的功能，声波传入内耳的途径。耳蜗的感音换能功能：耳蜗的结构要点，基底膜的振动和行波理论，耳蜗的生物电现象：耳蜗内电位，耳蜗微音器电位，听神经动作电位。听觉传入通路和听皮层的功能特征。

8. 平衡觉、嗅觉和味觉 前庭器官的感受器（半规管、椭圆囊、球囊）和适宜刺激（角加速度和直线加速度运动）。前庭反应：前庭姿势调节反射、自主神经反应和眼震颤。平衡觉的传入通路以及传入信息在维持机体正常姿势中的作用。嗅觉、味觉感受器及其一般性质。

9. 神经系统对姿势和运动的调节 运动传出的最后公路：脊髓和脑干运动神经元和运动单位。中枢对姿势的调节：脊休克的概念以及通过脊休克的产生和恢复来了解脊髓对运动的调节功能，脊髓对姿势的调节：对侧伸肌反射、牵张反射（腱反射和肌紧张，肌梭和腱器官，牵张反射的作用和意义）、节间反射。脑干对肌紧张的调节：脑干网状结构抑制区和易化区，去大脑僵直和去皮层僵直及其产生机制；脑干对姿势的调节：状态反射（迷路紧张反射和颈紧张反射）、翻正反射。中枢对躯体运动的调节：随意运动的产生和协调。大脑皮层主要运动区及其功能特征，其他运动区；运动传导通路及其功能。基底神经节对躯体运动的调节功能。前庭小脑、脊髓小脑和皮层小脑的功能。

10. 神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的调节 自主神经系统的功能：交感和副交感神经的结构特征；交感和副交感神经系统的功能和功能特征（紧张性支配，对同一效应器的双重支配，与效应器所处的功能状态有关，参与对整体生理功能的调节）。脊髓、低位脑干对内脏活动的调节。下丘脑对内脏活动的调节：自主神经系统功能、体温、水平衡、下丘脑内分泌功能、生物节律等的调节。大脑皮层（边缘系统和新皮层）对内脏活动的调节。本能行为和情绪的控制：本能行为和情绪的概念。摄食、饮水和性行为的调节；恐惧和发怒（防御反应和防御反应区），愉快和痛苦，奖赏系统和惩罚系统，情绪生理反应。

11. 脑电活动以及觉醒与睡眠 自发脑电活动和脑电图的概念，脑电图的波形、意义及其形成机制，皮层诱发电位及其意义。觉醒和睡眠：脑干网状结构上行激动系统，觉醒状态的维持；慢波睡眠和异相睡眠的表现、意义和发生机制。

12. 脑的高级功能 学习和记忆：学习的形式，经典条件反射的建立和消退，操作式条件反射；记忆的形式；人类记忆的过程；遗忘和遗忘症；学习和记忆的脑功能定位，学习和记忆的机制。大脑皮层的语言功能及其功能障碍，其他认知功能，大脑优势半球和皮层功能的互补性专门化，两侧大脑皮层功能的相关。

### 【专业英语词汇】

神经元	neuron	神经胶质细胞	neuroglia
神经冲动	nerve impulse	轴浆运输	axoplasmic transport
顺向轴浆运输	anterograde axoplasmic transport	逆向轴浆运输	retrograde axoplasmic transport
快速轴浆运输	fast axoplasmic transport	慢速轴浆运输	slow axoplasmic transport
驱动蛋白	kinesin	微管结合蛋白	microtubule-binding protein
动力蛋白	dynein	胞质动力蛋白	cytoplasmic dynein
动力分子	molecular motor	神经营养因子	neurotrophin, NT
神经生长因子	nerve growth factor, NGF	化学突触	chemical synapse
电突触	electrical synapse	定向突触	directed synapse
非定向突触	non-directed synapse	突触小泡	synaptic vesicle
激活区	active zone	串联性突触	serial synapses
交互性突触	reciprocal synapses	混合性突触	mixed synapses
兴奋性突触后电位	excitatory postsynaptic potential, EPSP	抑制性突触后电位	inhibitory postsynaptic potential, IPSP

突触的可塑性	synaptic plasticity	强直后增强	posttetanic potentiation
习惯化	habituation	敏感化	sensitization
长时程增强	long-term potentiation, LTP	长时程压抑	long-term depression, LTD
曲张体	varicosity	非突触性化学传递	non-synaptic chemical transmission
神经递质	neurotransmitter	神经调质	neuromodulator
调制(作用)	modulation	递质共存	coexistence of transmitters
重摄取	reuptake	激动剂	agonist
拮抗剂	antagonist	阻断剂	blocker
配体	ligand	促离子型受体	ionotropic receptor
促代谢型受体	metabotropic receptor	突触前受体	presynaptic receptor
自身受体	autoreceptor	上调	up regulation
下调	down regulation	胆碱能纤维	cholinergic fiber
胆碱能受体	cholinergic receptor	毒蕈碱受体	muscarinic receptor
烟碱受体	nicotinic receptor	神经元型烟碱受体	neuron-type nicotinic receptor
肌肉型烟碱受体	muscle-type nicotinic receptor	毒蕈碱样作用	muscarine-like action
烟碱样作用	nicotine-like action	阿托品	atropine
筒箭毒碱	tubocurarine	儿茶酚胺	catecholamine
肾上腺素能纤维	adrenergic fiber	肾上腺素能受体	adrenergic receptor
多巴胺	dopamine, DA	5-羟色胺	serotonin; 5-hydroxytryptamine, 5-HT
组胺	histamine	谷氨酸	glutamic acid; glutamate, Glu
门冬氨酸	aspartic acid; aspartate, Asp	海人藻酸受体	KA (kainic acid; kainite) receptor
AMPA 受体	$\alpha$ -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionate		
MNDA 受体	N-methyl-D-aspartate receptor	$\gamma$ -氨基丁酸	$\gamma$ -aminobutyric acid, GABA
甘氨酸	glycine, Gly	P 物质	substance P
阿片肽	opioid peptide	$\beta$ -内啡肽	$\beta$ -endorphin
脑啡肽	enkephalin	强啡肽	dynorphin
孤啡肽	orphanin	内吗啡肽	endomorphin
嘌呤能受体	purinergic receptor	活性氮	reactive nitrogen species, RNS
一氧化碳	carbon monoxide, CO	神经活性类固醇	neuroactive steroid
单突触反射	monosynaptic reflex	多突触反射	polysynaptic reflex
辐散状联系	divergence connection	聚合状联系	convergence connection
锁链状联系	connection of chain circuit	环状联系	connection of recurrent circuit
后放(后发放)	afterdischarge	局部回路神经元	local circuit neuron, LCN
局部神经元回路	local neuronal circuit, LNC	单向传播	one-way conduction
中枢延搁	central delay	阻塞	occlusion
空间易化	spatial facilitation	局限化	localization
扩散(泛化)	generalization	群体反射	mass reflex
中枢抑制	central inhibition	中枢易化	central facilitation
突触后抑制	postsynaptic inhibition	传入侧支性抑制	afferent collateral inhibition
回返性抑制	recurrent inhibition	突触前抑制	presynaptic inhibition
突触后易化	postsynaptic facilitation	突触前易化	presynaptic facilitation
躯体感觉	somatic sensation	触-压觉	touch-pressure sensation
触点	touch point	两点辨别阈	threshold of two-point discrimination
触觉阈	tactile sensation threshold	冷觉	cold



热觉	warmth	温度感觉	thermal sensation
伤害性感受器	nociceptor	机械伤害性感受器	mechanical nociceptor
机械温度伤害性感受器	mechanothermal nociceptor	多觉型伤害性感受器	polymodal nociceptor
痛觉	pain	快痛	fast pain
慢痛	slow pain	痛觉过敏	hyperalgesia
本体感觉	proprioception	肌梭	muscle spindle
高尔基腱器官	Golgi tendon organ	感受器电位	receptor potential
发生器电位	generator potential	特异投射系统	specific projection system
非特异投射系统	non-specific projection system	感觉运动区	sensorimotor area
内脏痛	visceral pain	体腔壁痛	parietal pain
运动辅助区	supplementary motor area	牵涉痛	referred pain
会聚学说	convergence theory	易化学说	facilitation theory
定位差错	faulty localization	视觉	vision
折光系统	refractive system	简化眼	reduced eye
远点	far point of vision	近点	near point of vision
(眼的)调节	accommodation (of eye)	老视	presbyopia
瞳孔近反射	near reflex of the pupil	瞳孔调节反射	pupillary accommodation reflex
瞳孔对光反射	pupillary light reflex	互感性对光反射	consensual light reflex
(眼球)会聚	convergence	辐辏反射	convergence reflex
对称点	corresponding points	复视	diplopia
正视眼	emmetropia	非正视眼	ametropia
屈光不正	error of refraction	近视	myopia
远视	hyperopia	散光	astigmatism
房水	aqueous humor	光感受器细胞	photoreceptor cell
视杆细胞	rod	视锥细胞	cone
膜盘	membranous disc	视紫红质	rhodopsin
暗视觉	scotopic vision	明视觉	photopic vision
视蛋白	opsin	视黄醛	retinal; retinene
夜盲症	nyctalopia	暗电流	dark current
转导蛋白	transducin	颜色视觉	color vision
三(原)色学说	trichromacy theory	色盲	color blindness
视敏度(视力)	visual acuity	暗适应	dark adaptation
明适应	light adaptation	视野	visual field
视后像	after image	融合现象	fusion phenomenon
闪光融合频率	flicker fusion frequency, FFF	临界融合频率	critical fusion frequency, CFF
单眼视觉	monocular vision	双眼视觉	binocular vision
立体视觉	stereopsis	听觉	hearing
听阈	hearing threshold	最大可听阈	maximal hearing threshold
听域	range of hearing	辨别阈	discrimination threshold
气传导	air conduction	骨传导	bone conduction
螺旋器(柯蒂器)	spiral organ (organ of Corti)	行波	traveling wave
耳蜗内电位	endocochlear potential, EP	内淋巴电位	endolymphatic potential
耳蜗微音器电位	cochlear microphonic potential, CM	总和电位	summating potential, SP
特征频率	characteristic frequency, CF	部位编码	place coding

频率编码	frequency coding	适宜刺激	adequate stimulus
前庭自主神经反应	vestibular autonomic reaction	眼震颤	nystagmus
慢动相	slow component	快动相	quick component
嗅觉	olfaction	味觉	gustation
最后公路	final common path	脊(髓)休克	spinal shock
姿势反射	postural reflex	屈肌反射	flexor reflex
对侧伸肌反射	crossed extensor reflex	牵张反射	stretch reflex
腱反射	tendon reflex	位相性牵张反射	phasic stretch reflex
肌紧张	muscle tonus	紧张性牵张反射	tonic stretch reflex
节间反射	intersegmental reflex	搔爬反射	scratching reflex
去大脑僵直	decerebrate rigidity	去皮层僵直	decorticate rigidity
抑制区	inhibitory area	易化区	facilitatory area
状态反射	attitudinal reflex	迷路紧张反射	tonic labyrinthine reflex
颈紧张反射	tonic neck reflex	翻正反射	righting reflex
随意运动	voluntary movement	皮层运动区	cortical motor area
直接通路	direct pathway	间接通路	indirect pathway
去抑制	disinhibition	静止性震颤	static tremor
前庭小脑	vestibulocerebellum	脊髓小脑	spinocerebellum
皮层小脑	cerebrocerebellum	位置性眼震颤	positional nystagmus
意向性震颤	intention tremor	轮替运动不能	adiadochokinesia
小脑性共济失调	cerebellar ataxia	自主神经系统	autonomic nervous system
内脏感觉	visceral sensation	交感神经	sympathetic nerve
副交感神经	parasympathetic nerve	后交感神经系统	metasympathetic nervous system
边缘系统	limbic system	本能行为	instinctual behavior
情绪	emotion	摄食中枢	feeding center
饱中枢	satiety center	性行为	sexual behavior
性交	sexual intercourse	恐惧	fear
发怒	rage	防御反应	defense reaction
格斗-逃避反应	fight-flight reaction	防御反应区	defense zone
愉快	pleasure	痛苦	agony
自我刺激	self-stimulation	奖赏系统	reward system
趋向系统	approach system	惩罚系统	punishment system
回避系统	avoidance system	动机	motivation
情绪生理反应	emotional physiological reaction	联合型学习	associative learning
动机	motivation	成瘾	addiction
自发脑电活动	spontaneous electric activity of the brain	皮层诱发电位	evoked cortical potential
脑电图	electroencephalogram, EEG	$\alpha$ 波阻断	$\alpha$ -block
平均诱发电位	averaged evoked potential	睡眠	sleep
网状结构上行激动系统	ascending reticular activating system	行为觉醒	behavioral arousal
脑电觉醒	electroencephalographic arousal	慢波睡眠	slow wave sleep, SWS
快波睡眠	fast wave sleep, FWS	异相睡眠	paradoxical sleep, PS
快速眼球运动睡眠	rapid eye movement sleep, REM sleep	上行抑制系统	ascending inhibitory system
促眠因子	sleep promoting factor	催眠毒素	hypnotoxin
$\delta$ 促眠肽	$\delta$ -sleep inducing peptide, DSIP	非联合型学习	nonassociative learning

联合型学习	associative learning	非条件刺激	unconditioned stimulus
条件刺激	conditioned stimulus	强化	reinforcement
消退	extinction	操作式条件反射	operate conditioned reflex
工具性条件反射	instrumental conditioned reflex	趋向性条件反射	conditioned approach reflex
回避性条件反射	conditioned avoidance reflex	获得	acquisition
巩固	consolidation	再现	retrieval
陈述性记忆	declarative memory	情景式记忆	episodic memory
语义式记忆	semantic memory	非陈述性记忆	nondeclarative memory
反射性记忆	reflexive memory	程序性记忆	procedural memory
短时性记忆	short term memory	长时性记忆	long term memory
影像记忆	iconic memory	即刻记忆	immediate memory
工作记忆	working memory	操作记忆	operant memory
中时程记忆	intermediate memory	永久记忆	lasting memory
遗忘	loss of memory, amnesia	遗忘症	amnesia
顺行性遗忘症	anterograde amnesia	逆行性遗忘症	retrograde amnesia
正电子发射断层成像	positron emission tomography, PET	功能性磁共振成像	functional magnetic resonance imaging, fMRI
海马回路	hippocampal circuit	失语症	aphasia
穿衣失用症	apraxia	失算症	acalculia
面容失认症	prosopagnosia	优势半球	dominant cerebral hemisphere
一侧优势	laterality cerebral dominance	裂脑	split brain

### 【复习思考题】

1. 何谓神经元的轴浆运输？有哪些证据证实其存在？其分类和生理意义如何？
2. 何谓神经的营养性作用？有哪些方面的表现？其可能机制如何？
3. 神经胶质细胞具有哪些生理特征和功能？
4. 试举例说明突触后神经元由突触传递而发生兴奋时的电活动改变及其机制。
5. 试述中枢抑制和易化的类型和产生机制。
6. 试比较神经纤维传导兴奋和突触兴奋传递的特征。
7. 突触传递的可塑性有哪些形式？其机制和意义是什么？
8. 何谓非定向突触传递？与经典的突触传递相比具有哪些特点？
9. 何谓电突触传递？与经典的突触传递相比具有哪些差别？
10. 何谓神经递质？作为一个神经递质，应符合或基本符合哪些条件？
11. 何谓递质共存？试举例说明其生理意义。
12. 周围神经系统中有哪些属于胆碱能纤维？哪些属于肾上腺素能纤维？
13. 外周胆碱能受体和肾上腺素能受体有哪些类型和亚型？激活后可产生哪些效应？
14. 试比较特异投射系统和非特异投射系统的特征和功能。
15. 何谓牵涉痛？试举例说明其产生的可能机制。
16. 当被视物体由远移近时，眼将发生哪些调节才能产生清晰视觉？其机制如何？
17. 何谓老视、近视、远视与散光？原因何在？如何矫正？
18. 何谓瞳孔对光反射？有何生理、病理意义？
19. 试述视网膜两种感光换能系统学说的主要内容及主要依据。
20. 何谓暗适应、明适应、视野、双眼视觉和立体视觉？
21. 试述外耳道、鼓膜和听骨链的传音和增音功能以及声波传入内耳的途径。
22. 试述耳蜗的感音换能功能。
23. 试述椭圆囊、球囊和半规管的适宜刺激和感觉功能。

24. 何谓眼震颤？其产生机制如何？有何生理意义？
25. 试述牵张反射的类型及特征。
26. 试比较体表感觉区的投射规律和主要运动区的功能特征。
27. 何谓脊休克？其主要表现是什么？脊休克的产生和恢复说明了什么？
28. 在动物中脑上、下丘之间横断脑干，将会出现什么现象？为什么？
29. 当基底神经节受损时可出现哪些症状？试分析其产生机制。
30. 试述小脑的功能。
31. 试述交感和副交感神经系统的特征和功能。
32. 试述下丘脑的功能。
33. 摄食行为主要与中枢哪些部位的活动有关？如何证明？
34. 何谓防御反应与防御反应区？发生防御反应时常伴有自主神经活动的改变？
35. 何谓奖赏系统和惩罚系统？其有关中枢的活动有何生理意义？
36. 睡眠有哪两种时相？在不同时相时的表现如何？各有何生理意义？
37. 大脑皮层的语言中枢位于何处？损伤时会出现哪些语言活动功能障碍？
38. 何谓大脑皮层功能的一侧优势？优势半球和次要半球各在哪些功能上占优势？

## 第十篇 内分泌和生殖

### 【教学目的】

1. 掌握垂体门脉系统和下丘脑-垂体束，下丘脑调节肽，腺垂体和神经垂体激素，生长激素的生理作用和分泌调节。
2. 掌握甲状腺激素的生理作用和甲状腺功能的调节。
3. 掌握胰岛素的生理作用、作用机制和分泌调节。
4. 掌握肾上腺皮质激素、盐皮质激素和肾上腺髓质激素的生理作用及其分泌调节，应激和应急反应的概念。
5. 掌握睾酮、雌激素和孕激素的生理作用。
6. 掌握女性卵巢周期（或月经周期）中下丘脑-腺垂体-卵巢轴对性器官的调节，妊娠的维持与胎盘激素的作用。
7. 熟悉内分泌系统和激素的概念和作用，激素的分类，激素作用机制，激素作用的共同特征和激素分泌的调节。
8. 熟悉甲状旁腺激素、降钙素和 1,25-二羟维生素 D<sub>3</sub>、胰高血糖素的生理作用和分泌调节。
9. 熟悉男性睾丸和女性卵巢的内分泌功能，睾丸功能的调节。
10. 了解内分泌与神经、免疫系统的相互关系。
11. 了解催乳素、促黑（素细胞）激素、缩宫素的生理作用和分泌调节。
12. 了解甲状腺激素的合成与代谢。
13. 了解睾丸的生精作用和卵巢的生卵作用。
14. 了解妊娠与分娩的基本过程。

### 【教学内容】

1. 内分泌系统和激素（概述） 内分泌、内分泌系统和激素的概念。激素传输信息的主要方式：远距分泌，旁分泌，自分泌，神经分泌。激素作用概述。内分泌与神经、免疫系统的相互关系。激素的化学分类（胺类、多肽和蛋白质类、脂类）。激素的作用机制：细胞膜受体的介导机制，胞内受体的介导机制。激素作用的共同特征：高度特异性，信息传递作用，生物放大作用，相互作用（协同作用、拮抗作用、允许作用）。激素分泌的调节：作用

物反馈调节, 多级轴系调节, 神经反射调节, 生物节律性调节。

2. 下丘脑的内分泌 下丘脑神经分泌系统: 下丘脑-腺垂体系统(垂体门脉系统), 下丘脑-神经垂体系统(下丘脑-垂体束)。下丘脑调节肽及其主要作用, 下丘脑激素分泌的调控。

3. 垂体的内分泌 腺垂体激素(共7种), 生长激素、催乳素和促黑(素细胞)激素的生物学作用及其分泌调节。神经垂体激素: 缩宫素的生理作用及其分泌调节, (血管升压素不讲)。

4. 甲状腺的内分泌 甲状腺激素的合成、储存、分泌、运输与代谢, 甲状腺激素的生理作用, 甲状腺功能的调节。

5. 调节钙代谢的内分泌 甲状旁腺激素和降钙素的生理作用及其分泌调节, 维生素 D<sub>3</sub> 的生理作用和生成调节。

6. 胰腺的内分泌 胰岛素及其受体, 胰岛素和胰高血糖素的生理作用及其分泌调节。

7. 肾上腺的内分泌 肾上腺皮质: 皮质激素的种类及产生部位, 糖皮质激素、盐皮质激素的生理作用及其分泌调节; 肾上腺髓质: 肾上腺素和去甲肾上腺素的生理作用及其分泌调节。应激和应急反应。

8. 睾丸的内分泌功能与男性生殖 睾丸的生精作用, 睾酮的分泌和生理作用, 睾丸功能的调节: 生精功能的调节, 激素分泌的调节。

9. 卵巢的内分泌功能与女性生殖 卵巢的生卵作用, 月经周期与排卵, 女性卵巢周期(或月经周期)中下丘脑-腺垂体-卵巢轴对性器官的调节, 雌激素和孕激素的分泌和生理作用。妊娠: 受精, 着床, 妊娠的维持与激素调节, 胎盘的内分泌, 分娩和授乳。

10. 松果体、胸腺等器官的内分泌 褪黑素、胸腺素、瘦素、心房钠尿肽、内皮素、一氧化氮、前列腺素等(一般不讲)。

### 【专业英语词汇】

内分泌	endocrine	远距分泌	telecrine
血分泌	hemocrine	内在分泌	intracrine
腔分泌	sotinoocrine	长距细胞通讯	long-distance cell communication
短距细胞通讯	short-distance cell communication	亲和力	affinity
靶器官	target organ	靶组织	target tissue
靶细胞	target cell	靶腺	target gland
放大效应	amplification effect	协同作用	synergistic action
拮抗作用	antagonistic action	允许作用	permissive action
下丘脑-腺垂体-靶腺轴	hypothalamus-adenohypophysis-target gland axis		
长环反馈	long-loop feedback	短环反馈	short-loop feedback
超短环反馈	ultrashort-loop feedback	门脉垂体系统	hypophyseal portal system
释放激素	releasing hormone	释放抑制激素	release-inhibiting hormone
促垂体激素	hypophysiotropic hormone	下丘脑调节肽	hypothalamic regulatory peptide, HRP
生长激素释放激素	growth hormone releasing hormone, GHRH		
生长激素释放抑制激素	growth hormone release-inhibiting hormone, GHRIH		
促甲状腺激素释放激素	thyrotropin releasing hormone, TRH		
促肾上腺激素释放激素	corticotropin releasing hormone, CRH		
促性腺激素释放激素	gonadotropin releasing hormone, GnRH		
催乳素释放因子	prolactin releasing factor, PRF		
催乳素释放抑制激素	prolactin release-inhibiting hormone, PIH		
垂体 AC 激活肽	pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide, PACAP		

生长激素	growth hormone, GH	催乳素	prolactin, PRL
促肾上腺皮质激素	adrenocorticotrophic hormone, ACTH	促甲状腺激素	thyroid stimulating hormone, TSH
卵泡刺激素	follicle-stimulating hormone, FSH	黄体生成素	luteinizing hormone, LH
配子(精子)生成素	gametogenous hormone	间质细胞刺激素	interstitial cell-stimulating hormone
促激素	tropic hormone	阿黑皮素原	pro-opiomelanocortin, POMC
$\beta$ -促脂素	$\beta$ -lipotropin, LPH	促黑(素细胞)激素	melanophore-stimulating hormone, MSH
胰岛素样生长因子	insulin-like growth factor, IGF	生长介素	somatomedin, SM
躯体刺激素	somatotropin	应激反应	stress response
侏儒症	dwarfism	巨人症	gigantism
肢端肥大症	acromegaly	生长激素释放肽	ghrelin
催乳素释放肽	prolactin-releasing peptide, PrRP	缩宫素(催产素)	oxytocin, OXT
精氨酸血管升压素	arginine vasopressin, AVP	8-精缩宫素	8-arginine vasotocin, OVT
神经垂体激素运载蛋白	neurophysin, NP	甲状腺激素	thyroid hormone
甲状腺素	thyroxine, T <sub>4</sub>	四碘甲腺原氨酸	3,5,3', 5'-triiodothyronine, T <sub>4</sub>
三碘甲腺原氨酸	3,5,3'-triiodothyronine, T <sub>3</sub>	反-三碘甲腺原氨酸	3,3',5'-triiodothyronine or reverse T <sub>3</sub> , rT <sub>3</sub>
甲状腺球蛋白	thyroglobulin, TG	碘捕获	iodide trap
克汀病	cretinism	甲状旁腺激素	parathyroid hormone, PTH
1,25-二羟维生素 D <sub>3</sub>	1,25-dihydroxy vitamin D <sub>3</sub>	降钙素	calcitonin, CT
胰岛素	insulin	胰高血糖素	glucagon
胰多肽	pancreatic polypeptide	胰岛素受体底物	insulin receptor substrate, IRS
胰岛素抵抗	insulin resistance	盐皮质激素	mineralocorticoid
糖皮质激素	glucocorticoid	皮质醇	cortisol
皮质酮	corticosterone	应急反应	emergency reaction
交感-肾上腺髓质系统	sympathetic adrenomedullary system	肾上腺髓质激素	adrenomedullary hormone
生殖	reproduction	雄激素	androgen
血-睾屏障	blood-testis barrier	睾酮	testosterone, T
雄激素结合蛋白	androgen-binding protein, ABP	卵巢周期	ovarian cycle
月经	menstruation	月经周期	menstruation cycle
孕激素	progestogen	孕酮	progesterone
雌激素	estrogen	雌二醇	estradiol, E <sub>2</sub>
妊娠	pregnancy	受精	fertilization
(精子)获能	capacitation (of spermatozoa)	顶体反应	acrosomal reaction
植入(着床)	implantation	人绒毛膜促性腺激素	human chorionic gonadotropin, hCG
胎盘屏障	placenta barrier	人胎盘生乳素	human placenta lactogen, hPL
人变异生长激素	human growth hormone variant	人绒毛膜生长激素	human chorionic somatomammotropin, hCS
分娩	parturition	褪黑素	melatonin

### 【复习思考题】

1. 何谓激素? 激素可通过哪几种方式作用于靶细胞?
2. 试述含氮类激素和类固醇激素的不同作用机制。
3. 下丘脑通过哪些结构与垂体之间建立功能联系?
4. 试述生长激素的生理作用及其分泌调节。
5. 试述甲状腺激素的生理作用以及甲状腺功能的调节。
6. 体内调节钙、磷代谢的激素主要有哪些? 如何调节?

7. 试述肾上腺糖皮质激素的生理作用及其分泌调节。
8. 试述应激和应急反应的概念及其生理意义。
9. 试比较胰岛素和胰高血糖素的生理作用及其分泌调节。
10. 试述睾酮的生理作用和睾丸功能的调节。
11. 试述月经周期中有关激素的分泌调节作用。
12. 从正、负反馈的角度论述雌激素在月经周期中的作用。
13. 试述雌激素和孕激素的生理作用。