

8 年制生理学教案

朱大年

总体情况

1. 教学对象 8 年制临床医学专业学生
2. 学时数（总共 68 学时）及其分配

顺序	内容（篇名）	学时	顺序	内容（篇名）	学时
1	绪论	1	6	消化	4
2	细胞的基本功能	6	7	能量代谢和体温	2
3	血液的功能	3	8	尿的生成和排出	6
4	血液循环	14	9	神经系统的功能（含感官）	20
5	呼吸	6	10	内分泌和生殖	6

3. 开课学期 第 6 学期。
4. 所用教材 姚泰主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
5. 主要参考书目
 - (1) Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22th edition. Stamford, Connecticut: McGraw-Hill, 2005.
 - (2) Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. 11th edition. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2006. (医学生理学. 第 11 版(英文影印版). 北京: 北京大学医学出版社, 2007.)
 - (3) Levy MN, Koepfen BM, Stanton BA. Berne and Levy Principles of Physiology. 4th edition. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2006.
 - (4) 姚泰主编. 人体生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
 - (5) 朱大年主编. 生理学习题集. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
6. 英文专业词汇 见大纲。
7. 教案以生理学 10 篇内容中的篇为单位, 每篇的具体教学方案包括篇名、教学目的、教学进度(时间分配)、教学内容、重点、难点、教学方法、教具、作业(复习思考题和课外读物目录)等。

第一篇 绪 论

一、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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	生理学的研究对象、任务和不同的研究水平	1/4 学时弱
2	机体的内环境及其稳态	1/4 学时弱
3	机体生理功能的调节	1/4 学时强
4	体内的控制系统	1/4 学时强

三、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。

四、重点内容

1. 机体内环境及其稳态的概念。
2. 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. 负反馈和正反馈控制的概念及其生理意义。

五、难点内容

1. 生理功能调节方式（神经调节、体液调节和自身调节）与自动控制系统的关系。
2. 前馈控制的概念。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时要图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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。

九、课外读物目录

1. 姚泰主编. 生理学. 第6版. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
2. 姚泰主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
3. 王志均. 生命科学今昔谈. 北京: 人民卫生出版社, 1998.
4. 黄秉宪, 潘华. 控制理论在生物医学中的应用. 生理科学进展, 1979; 10: 54-62.
5. Berne RM, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA. Physiology. 5th edition. St. Louis: Mosby, 2004. (生理学. 英文影印版. 北京: 北京大学医学出版社, 2005.)
6. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22th edition. New York: McGraw-Hill, 2005.
7. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology, 11th Edition. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2006. (医学生理学. 英文影印版. 北京: 北京大学医学出版社, 2007.)
8. Milhorn HT. The Application of Control Theory to Physiological Systems. Philadelphia: WB Saunders, 1966.
9. Wiener N. Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine. Cambridge MA: MIT Press, 1948. (郝季仁译, 维纳 N. 著: 控制论. 北京: 科学出版社, 1963.)
10. Cannon WB. Organization for physiological homeostasis. Physiol Rev, 1929; 9: 299-431.

第二篇 细胞的基本功能

一、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，兴奋与动作电位的区别，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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	细胞膜的物质转运功能	1 学时
2	细胞的跨膜信号转导	1/2 学时
3	细胞的生物电现象	2 ¹ / ₂ 学时
4	肌细胞的收缩	2 学时

三、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、IP₃-Ca²⁺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。可兴奋细胞及其兴奋性: 兴奋和可兴奋细胞, 组织的兴奋性和阈刺激, 组织兴奋后兴奋性的变化, 影响细胞兴奋性的因素。

4. 可兴奋细胞及其兴奋性 兴奋的概念和与动作电位的区别, 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)。

四、重点内容

1. 细胞膜的物质转运功能。
2. 细胞的生物电现象。
3. 骨骼肌神经-肌接头处的兴奋传递。
4. 横纹肌的兴奋-收缩耦联。

五、难点内容

1. 细胞的跨膜信号转导。
2. 动作电位的产生机制。
3. 膜的被动电学特性、电紧张电位、局部反应、阈电位以及动作电位“全或无”特性的产生机制。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件, 概念要准确, 必要时图示, 且多举例, 有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。
3. 课外阅读 提供参考读物目录, 并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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。

九、课外读物目录

1. 韩济生主编. 神经科学原理. 第2版. 北京: 北京医科大学出版社, 1999.
2. 贾宏钧, 王钟林, 杨期东主编. 离子通道与心脑血管疾病. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
3. 刘景生主编. 细胞信息与调控. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2004.
4. 姚泰主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
5. 姚泰主编. 生理学. 上海: 复旦大学出版社, 2005.
6. 姚泰主编. 生理学. 第6版. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
7. 左伋. 细胞生理. 见: 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. 第1篇. pp.1-174. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
8. Ashcroft FM. Ion Channel and Disease. 1st edition. San Diego: Academic Press, 2004.
9. Berne RM, Levy MN. Physiology. 4th edition. St Louis: Mosby, 2004.
10. Blaustein MP, Kao JPY, Matteson DR. Cellular Physiology. Elsevier Mosby, 2004.
11. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22nd edition. Mc Graw Hill, 2005.
12. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 11th edition. Philadelphia: Saunders, 2006.
13. Hille B. Ion Channels of Excitable Cells. 3rd edition. Sunderland: Sinauer Associates, 2001.
14. Johnson LR. Gastrointestinal Physiology, 6th edition. Mosby, Inc. 2001.
15. Katz AM. Physiology of the Heart. 3rd edition, Sunderland: Sinauer Associates, 2001.
16. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of Neural Science. 4th edition. McGraw-Hill, 2000.
17. Keynes RD, Aidley DJ. Nerve and Muscle. 3rd edition. Cambridge University Press, 2001.
18. Levitan IB, Kaczmarek LK. The Neuron: Cell and Molecular Biology. 3rd edition. Oxford University press, 2002.
19. Matthews GG. Cellular Physiology of Nerve and Muscle. 4th edition. Blackwell Publishing, 2003.
20. Pocock G, Richards CD. Human Physiology. 2nd edition. New York: Oxford University Press Inc, 2004.
21. Sperelakis N. Cell Physiology. 3rd edition. San Diego: Academic Press, 2001.
22. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. Vander's Human Physiology: The Mechanisms of Body Function. 10th edition. Boston: McGraw-Hill, 2006.
23. Anthony N, Pikula S. The Network of Calcium Regulation in Muscle. Acta Biochimica Polonica, 2003; 50(1): 1-30.

24. Burgoyne RD, Morgan A. Secretory granule exocytosis. *Physiol Rev*, 2003; 83: 581-632.
25. Decoursey TE. Voltage-gated proton channels and other proton transfer pathways. *Physiol Rev*, 2003; 83: 475-479.
26. Goldin AL. Mechanisms of sodium channel inactivation. *Current Opinion in Neurobiology*, 2003; 13: 284-290.

第三篇 血液的功能

一、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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	血液的组成、理化特性和血细胞的生成	1/2 学时
2	血细胞生理	1 ¹ / ₂ 学时
3	血液凝固和纤维蛋白溶解	1 学时

三、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、数量和功能。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，白细胞和血小板血型。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。

四、重点内容

1. 血液的组成，血细胞比容的概念，正常血量和各类细胞膜的数量。
2. 血液的理化特性。
3. 红细胞的生理特性和主要功能以及生成及其调节，ABO血型系统。
4. 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。

五、难点内容

1. 血液凝固过程及其机制。
2. 血细胞的生成和调节。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时要图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。（本篇内容多，学时数较紧，宜见机行事）
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。
5. 教改试点 本篇内容相对容易，可试点进行“自学+指导+讨论（包括由学生上台发言）+文献检索”的教学模式。在教授本篇内容前一周布置自学任务，并提出一些问题（以要求掌握的内容为主，可参考以下复习思考题），让学生带着问题去学习，同时开列参考资料（也可参考以下课外读物目录），并将学生分组（以4组为宜），令每组主攻一个内容，并选好在课堂上发言的同学。在准备阶段的课余时间，教师在办公室接待学生答疑。课堂上第1学时用于分组讨论，老师可先后到各组参加讨论并进行适当指导，第2~3学时用于学生代表上台发言和老师总结，其他同学可自由提问，最后留20~30分钟，由老师进行总结。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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。

九、课外读物目录

1. 邓家栋，杨崇礼，杨天楹等主编. 邓家栋临床血液病学. 上海：上海科学技术出版社，2001.
2. 傅杰青. 生理学或医学诺贝尔奖八十年. 北京：人民卫生出版社，1987.
3. 高峰主编. 输血与输血技术. 北京：人民卫生出版社，2003.
4. 刘泽霖，贺石林，李家增主编. 血栓性疾病的诊断与治疗. 第2版. 北京：人民卫

生出版社, 2006.

5. 王绮如, 谭孟群, 程腊梅主编. 造血生理学. 长沙: 中南大学出版社, 2005.
6. 王志均主编. 生命科学今昔谈. 北京: 人民卫生出版社, 1998.
7. 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
8. 姚泰主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
9. 张之南, 杨天楹, 郝玉书主编. 血液病学. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
10. 白坚石, 卜凤荣. 血红蛋白的化学修饰与血液代用品. 生理科学进展, 2001; 32(1): 71-73.
11. 孙绣泓. 缅怀恩师易见龙先生. 生理科学进展, 2003; 34(2): 104-104.
12. 徐文琳, 钱令嘉, 张成岗, 尹昭云. 缺氧诱导因子1与缺氧信号转导机制. 生理科学进展, 2003; 34(2): 169-170.
13. 朱辉, 杨增明. 环氧合酶的研究进展. 生理科学进展, 2004; 35(1): 81-83.
14. Bentler E, Lichtman M, Collier B, et al. Williams Hematology, 6th edition. New York: McGraw-Hill, 2001.
15. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22th edition. New York: McGraw-Hill, 2005.
16. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 11th edition. Philadelphia: Saunders, 2006.
17. Hoffman R, Banz EJ, Shattil SJ, Furie B, Cohen HJ, Siberstein LE, McGlave P, Strauss M. Hematology: Basic Principles and Practice. 3rd edition. New York: Churchill Livingstone, 2000.
18. Rhoades RA, Tanner GA. Medical Physiology. 2nd edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003.
19. Daniels GL, Fletcher A, Garratty G, et al. Blood group terminology. 2004: from the International Society of Blood Transfusion Committee on Terminology for Red Cell Surface Antigens. Vox Sang, 2004; 87(4): 304-316.
20. Esmon CT, Owen WG. The discovery of thrombomodulin. J Thromb Haemost, 2004; 2(2): 209-213.
21. Figl M, Pelinka LE. Karl Landsteiner, the discoverer of blood groups. Resuscitation, 2004; 63: 251-254.
22. Ikehara S. A new concept of stem cell disorders and their new therapy. J Hematother Stem Cell Res, 2003; 12(6): 643-653.
23. Jelkmann W. Erythropoietin after a century of research: younger than ever. Eur J Haematol; 2007; 78(3): 183-205.
24. Meadows TA, Bhatt DL. Clinical aspects of platelet inhibitors and thrombus formation. Circ Res, 2007; 100(9): 1261-1275.
25. Ruggeri ZM, Mendolicchio GL. Adhesion mechanisms in platelet function. Circ Res, 2007; 100(12): 1673-1685.
26. Schwarz HP, Dorner F. Karl Landsteiner and his major contributions to haematology. Br J Haematol, 2003; 121(4): 556-565.
27. Stockmann C, Fandrey J. Hypoxia-induced erythropoietin production: a paradigm for oxygen-regulated gene expression. Clin Exp Pharmacol Physiol, 2006; 33(10): 968-979.

第四篇 血液循环

一、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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	心肌细胞的电活动	2 学时
2	心肌的电生理特性和体表心电图	2 ¹ / ₂ 学时
3	心脏的泵血功能	2 ¹ / ₂ 学时
4	血管生理	2 ¹ / ₂ 学时
5	心血管活动的神经调节	2 学时
6	心血管活动的体液调节和血压的长期调节	1 ¹ / ₂ 学时
7	器官循环	1 学时

三、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。

四、重点内容

1. 心肌和窦房结 P 细胞的跨膜电位及其形成机制。
2. 心肌兴奋性、自律性、传导性和收缩性的特点及其生理意义。
3. 心脏泵血的过程和机制，心泵功能的评价和影响因素。
4. 动脉血压，静脉血压和静脉回心血量，微循环。
5. 组织液的生成和回流。
6. 心血管活动的神经调节和体液调节
7. 冠脉循环。

五、难点内容

1. 各种心肌细胞的跨膜电位以及多种离子通道活动改变在跨膜电位形成中的作用。
2. 血流动力学（血流量、血流阻力和血压之间的相互关系）。
3. 心血管中枢和心血管活动的中枢调节。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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. 心肌动作电位平台期是怎样形成的？
3. 心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。

九、课外读物目录

1. 何瑞荣. 心血管系统压力感受器与高血压. 见: 刘力生主编. 高血压. pp.120-139, 北京: 人民卫生出版社, 2001
2. 刘泰逢. 心肌细胞电生理学——离子通道、离子载体和离子流. 北京: 人民卫生出版社, 2005
3. 温进坤, 韩梅主编. 血管平滑肌细胞. 北京: 科学出版社, 2004
4. 姚泰主编. 生理学(8年制及7年制卫生部规划教材). 北京: 人民卫生出版社, 2005
5. 姚泰, 李鹏. 循环. 见: 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. pp.1075-1373, 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2001
6. 朱大年主译. 奈特人体生理学彩色图谱. 北京: 人民卫生出版社, 2005
7. 朱大年. 心血管活动的神经调节. 见: 苏定冯主编. 2004 药理学进展. pp.20-36, 北京: 人民卫生出版社, 2004
8. 朱妙章, 袁文俊, 吴博威, 臧伟进, 朱大年主编. 心血管生理学与临床. 北京: 高等教育出版社, 2003
9. 范少光, 吴静, 吕昂. 慢性动脉血压调节与原发高血压病. 生理科学进展, 2007; 38(1): 49-57

10. 石文磊, 孙海文, 蒋春雷. 糖皮质激素对血压的调节作用及其机制. 生理科学进展, 2007; 38(2): 163-164
11. 唐朝枢, 齐永芬. 心血管系统内分泌研究进展. 生理科学进展, 2007; 38(1): 19-24
12. 张鹏, 汪南平. 脂联素与心血管疾病. 生理科学进展, 2007; 38(2): 149-152
13. Berne RM, Levy MN, Koepfen BM, Stanton BA. Physiology. 5th edition, St. Louis: Mosby, 2004 (生理学. 英文影印版. 北京: 北京大学医学出版社, 2005)
14. Boron WF, Boulpaep EL. Medical Physiology. Philadelphia: Elsevier Science, 2003
15. Boron WF, Boulpaep EL. Medical physiology: A Cellular and Molecular Approach, Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005
16. Carmeliet E, Vereecke J. Cardiac Cellular Electrophysiology. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002
17. Frohlich ED, Re RN. The Local Cardiac Renin Angiotensin-Aldosterone System. Springer, 2006
18. Fuster V, Alexander RW, O'Rourke RA. Hurest's the heart. 10th edition, Philadelphia: WB Saunders, 2001
19. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22th edition, New York: McGraw-Hill, 2005
20. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 10th edition, Philadelphia, WB Saunders, 2000
21. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology, 11th Edition, Philadelphia: Elsevier Saunders, 2006 (医学生理学. 英文影印版. 北京: 北京大学医学出版社, 2007)
22. Levy MN, Koepfen BM, Stanton BA. Berne and Levy Principles of Physiology. 4th edition, Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005
23. Levy MN, Pappano AJ. Cardiovascular Physiology. 9th edition, St. Louis: Mosby, 2007
24. Lingappa VR. Physiological Medicine (英文影印版). 北京: 科学出版社, 2002
25. Katz AM. Physiology of the Heart. 4th edition, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006
26. Sperelakis N. Heart Physiology and Pathophysiology. 4th edition, San Diego: Academic Press, 2001
27. Stuart Ira Fox. Human Physiology. 7th edition, McGraw-Hill Higher Education, 2002
28. Zaza A, Rosen MR. An Introduction to Cardiac Cellular Electrophysiology. Harwood Academic Publishers, 2000
29. Roden DM, Balsler JR, George Jr AL, Anderson ME. Cardiac Ion Channels. Annu Rev Physiol, 2002; 64: 431-475
30. Tugrul M, Camci E, Pembeci K, Al-Darsanci A, Telci L. Relationship between peripheral and central venous pressure in different patient position, catheter sizes, and insertion sizes. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2004; 18: 446-450
31. De Mello W. Effect of extracellular and intracellular angiotensins on heart cell function; on the cardiac renin-angiotensin system. Regulatory Peptides, 2003; 114: 87-90
32. De Mello WC, Danser AH. Angiotensin II and the heart: On the intracrine renin-angiotensin system. Hypertension, 2000; 35: 1183-1188
33. Sowers JR, Frohlich ED. Insulin and insulin resistance: Impact on blood pressure and cardiovascular disease. Med Clin North Am, 2004; 88: 63-82

第五篇 呼 吸

一、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 O₂ 和 CO₂ 在血液中的运输形式，CO₂ 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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	肺通气原理	2 ¹ / ₂ 学时
2	肺通气功能的评价	1/2 学时
3	肺换气和组织换气	1 学时
4	氧和二氧化碳在血液中的运输	1 学时
5	呼吸运动的调节	1 学时

三、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. O₂ 和 CO₂ 在血液中的运输 O₂ 和 CO₂ 在血液中存在的形式（物理溶解和化学结合）。氧的运输：Hb 与 O₂ 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 Pco₂（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：CO₂ 的运输形式：物理溶解、碳酸氢盐、氨基甲酰血红蛋白；CO₂ 解离曲线，氧与 Hb 的结合对 CO₂ 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元网络学说，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，CO₂、H⁺ 和 O₂ 对呼吸的调节，Pco₂、H⁺ 和 Po₂ 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。

四、重点内容

1. 肺通气的原理，肺通气的动力（原动力和直接动力）和阻力（主要是弹性阻力和气道阻力），胸膜腔内压和肺表面活性物质及其在肺通气中的作用和意义。
2. 肺通气功能的评价（主要是潮气量、肺活量、用力呼气量、肺泡通气量等）。

3. 肺换气的原理及其影响因素。
4. Hb 的氧容量、氧含量、氧饱和度，氧解离曲线及其影响因素。
5. 呼吸运动的化学感受性反射。

五、难点内容

1. 胸膜腔负压的成因。
2. 呼吸调节中枢，呼吸节律的形成机制。
3. 呼吸肌本体感受性反射（可在学完神经系统中牵张反射的知识后介绍）。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。（本篇内容多，学时数较紧，宜见机行事）
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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. O₂和CO₂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CO₂分压升高、O₂分压降低和[H⁺]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PCO₂升高主要通过中枢化学感受器而影响呼吸运动？

九、课外读物目录

1. 孙秀泓，罗自强主编. 肺的非呼吸功能基础与临床. 人民卫生出版社，2003.
2. 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. 人民卫生出版社，2001.
3. 姚泰主编. 生理学. 第6版. 人民卫生出版社，2003.
4. 姚泰主编. 生理学. 人民卫生出版社，2005.
5. 郑煜. 哺乳动物呼吸节律的产生部位和机制. 见：朱文玉，于英心主编. 医学生理学教学指导. 北京：北京大学医学出版社，2004.
6. 张承武，郑煜. 前包钦格复合体——产生呼吸节律的关键部位. 生理科学进展，2002；33: 179-181.
7. Berne RM, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA. Physiology. 5th edition. St. Louis: Elsevier Mosby, 2004.
8. Cloutier MM. Respiratory Physiology. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2006.
9. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22nd edition. McGraw-Hill, 2005.
10. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 10th edition. Philadelphia: Saunders, 2000.
11. Jefferies A, Turley A. Respiratory System. London: Mosby, 1999.

12. Lumb AB. Nunn's Applied Respiratory Physiology. 6th edition. Elsevier Butterworth, 2005.
13. Sherwood L. Human Physiology. 4th edition. Brooks/Cole, 2001.
14. Schwartzstein RM, Parker MJ. Respiratory Physiology: A Clinical Approach. Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
15. West JB. Respiratory physiology: The Essentials. 7th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005.
16. Bissinger, RL Carlson CA. Surfactant. Newb Infant Nurs Rev, 2006; 6: 87-93.
17. Del Negro CA, Morgado-Valle C, Feldman JL. Respiratory rhythm: an emergent network property? Neuron, 2002; 34: 821-830.
18. Feldman JL, Mitchell GS, Nattie EE. Breathing: rhythmicity, plasticity, chemosensitivity. Ann Rev Neurosci, 2003; 26: 239-266.
19. Kumar P. Translating blood-borne stimuli: chemotransduction in the carotid body. Acta Physiol Sin, 2007; 59: 128-132.
20. Nattie E, Li A. Central chemoreception 2005: A brief review. Auton Neurosci, 2006; 126-127: 332-338.
21. Putnam RW, Filosa JA, Ritucci NA. Cellular mechanisms involved in CO₂ and acid signaling in chemosensitive neurons. Am J Physiol Cell Physiol, 2004; 287: C1493-C1526.
22. Ramirez JM, Tryba AK, Pena F. Pacemaker neurons and neuronal networks: an integrative view. Curr Opin Neurobiol, 2004; 14: 665-674.
23. Richter DW, Spyer KM. Studying rhythmogenesis of breathing: comparison of in vivo and in vitro models. Trends Neurosci, 2001; 24: 464-472.
24. Smith JC, Ellenberger HH, Ballanyi K, Richter DW, Feldman, JL. Pre-Botzinger complex: a brainstem region that may generate respiratory rhythm in mammals. Science, 1991; 254: 726-729.

第六篇 消 化

一、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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	消化道功能概述	1 学时
2	消化腺的分泌	1 ¹ / ₂ 学时
3	消化道的运动	1 学时
4	食物的消化和吸收	1/2 学时

三、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（ Na^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 Ca^{2+} 、 Fe^{2+} ）和营养物质（糖、蛋白质、脂肪）的吸收机制和途径。

四、重点内容

1. 消化道平滑肌的基本电节律，胃肠激素和消化道神经支配及其作用。
2. 胃液、胰液和胆汁的性质、成分、作用以及分泌调节。
3. 胃和小肠的运动形式，胃排空及其控制。

五、难点内容

本篇无特别难点，注意慢波、锋电位（动作电位）和收缩波之间的关系；实际上，胃肠激素的作用和作用机制，以及小肠内各种物质跨肠黏膜上皮细胞的吸收机制也很复杂。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。（本篇内容多，学时数较紧，宜见机行事）
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。
5. 教改试点 本篇内容相对容易，可试点进行“自学+指导+讨论（包括由学生上台发言）+文献检索”的教学模式。在教授本篇内容前一周布置自学任务，并提出一些问题（以要求掌握的内容为主，可参考以下复习思考题），让学生带着问题去学习，同时开列参考资料（也可参考以下课外读物目录），并将学生分组（以4组为宜），令每组主攻一个内容，并选好在课堂上发言的同学。在准备阶段的课余时间，教师在办公室接待学生答疑。课堂上第1学时用于分组讨论，老师可先后到各组参加讨论并进行适当指导，第2~3学时用于学生代表上台发言，其他同学可自由提问，第4学时由老师进行总结。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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？

九、课外读物目录

1. 范少光主编. 人体生理学. 北京: 北京医科大学出版社, 2000.
2. 王志均. 生命科学今昔谈. 北京: 人民卫生出版社, 1998.
3. 王志均, 朱文玉主编. 细胞保护. 北京: 北京医科大学/中国协和医科大学联合出版社, 1995.
4. 吴博威主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
5. 姚泰主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
6. 姚泰主编. 生理学. 第5版. 北京: 人民卫生出版社, 2000.
7. 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
8. 张建福主编. 人体生理学. 第二版. 上海: 第二军医大学出版社, 2003.
9. 周吕, 柯美云主编. 神经胃肠病学与动力. 基础与临床. 北京: 科学出版社, 2005.
10. 周吕, 柯美云主编. 胃肠动力学. 基础与临床. 北京: 科学出版社, 1999.
11. 朱妙章主编. 大学生理学. 第2版. 北京: 高等教育出版社, 2005.
12. Boron WF, Boulpaep EL. Medical physiology: A Cellular and Molecular Approach. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005.
13. Duthie G, Gardiner A. Physiology of the Gastrointestinal Tract. London and Philadelphia: Whurr Publishers, 2004.
14. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 21th edition. New York: McGraw-Hill, 2003.
15. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 10th edition. Philadelphia: Saunders, 2000.
16. Leonard RJ. Gastrointestinal Physiology. 6th edition. St. Louis: Mosby, 2001.
17. Johnson LR. Gastrointestinal Physiology. 7th edition. Mosby, 2006.
18. Camborova P, Hubkal P, Ulkova I. et al. The pacemaker activity of interstitial cells of Cajal and gastric electrical activity. Pgsiol Res, 2003; 52: 275-284.
19. Fruton JS. A history of pepsin and related enzymes. Q Rev Biol, 2002; 77: 127-147.
20. Harnett KM, Biancani P. Calcium-dependent and calcium-independent contractions in smooth muscles. Am J Med, 2003; 115(Suppl 3A): 24S-30S.
21. Rozengurt E, Walsh JH. Gastrin, CCK, signaling, and cancer. Ann Rev Physiol, 2001; 63: 49-76.
22. Samuelson LC, Hinkle KL. Insights into the regulation of gastric acid secretion through

analysis of genetically engineered mice. Ann Rev Physiol, 2003; 65: 383-400.

23. Varro A, Ardill JE. Gastrin: an analytical review. Ann Clin Biochem, 2003; 40: 472-480.

第七篇 能量代谢和体温

一、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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	能量代谢	1 学时
2	体温	1 学时

三、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。

四、重点内容

1. 影响能量代谢的主要因素。
2. 基础代谢率。
3. 体温及其正常变动。
4. 体温调节。

五、难点内容

1. 体温调节的自动控制理论和调定点学说。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时要图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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 m²，在基础状态下测得1 h的耗氧量为18 L。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℃左右？

九、课外读物目录

1. 姚泰主编. 生理学. 北京：人民卫生出版社，2001.
2. 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. 北京：人民卫生出版社，2001.
3. 本郷利憲，廣重力主編. 標準生理學. 東京：醫學書院，2000.
4. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 11th edition, Philadelphia: Saunders, 2006.
5. Anuurad E, Shiwaku K, Nogi A, et al. The new BMI criteria for asians by the regional office for the western pacific region of WHO are suitable for screening of overweight to prevent metabolic syndrome in elder Japanese workers. *J Occup Health*, 2003; 45(6): 335-343.
6. Bernd Nilius, Joris Vriens, Jean Prenen, Guy Droogmans, Thomas Voets. TRPV4 calcium entry channel: a paradigm for gating diversity. *Am J Physiol Cell Physiol*, 2004; 286: C195-C205.
7. Caterina MJ, Schumacher MA, Tominaga M, et al. The capsaicin receptor: a heat-activated ion channel in the pain pathway. *Nature*, 1997; 389: 816-824.
8. Chung MK, Guler AD, Caterina MJ. Biphasic currents evoked by chemical or thermal activation of the heat-gated ion channel, TRPV3. *J Biol Chem*, 2005; 280(16): 15928-15941.
9. Clapham DE, Runnels LW, Strübing C. The TRP ion channel family. *Nature Rev Neurosci*, 2001; 2:387-396.
10. Gong DW, He Y, Karas M, et al. Uncoupling protein-3 is a mediator of thermogenesis regulated by thyroid hormone, beta3-adrenergic agonists, and leptin. *J Biol Chem*, 1997; 272(39): 24129-24132.
11. Hu HZ, Gu Q, Wang C, Colton CK, Tang J, Kinoshita-Kawada M, Lee LY, Wood JD, Zhu MX. 2-aminoethoxydiphenyl borate is a common activator of TRPV1, TRPV2, and TRPV3. *J Biol Chem*, 2004; 279: 35741-35748.
12. Montell C, Rubin GM. Molecular characterization of the drosophila trp locus: putative integral membrane protein required for phototransduction. *Neuron*, 1989; 2: 1313-1323.
13. Muraki K, Iwata Y, Katanosaka Y, et al. TRPV2 is a component of osmotically sensitive cation channels in murine aortic myocytes. *Circ Res*, 2003; 93(9): 829-838.
14. Sakurai T, Amemiya A, Ishii M, et al. Orexins and orexin receptors: a family of hypothalamic neuropeptides and G protein-coupled receptors that regulate feeding behavior. *Cell*, 1998; 92(5): 696-696.
15. Schoeller DA, Van Santen E. Measurement of energy expenditure in humans by doubly labelled water method. *J Appl Physiol*, 1982; 53: 955-959.
16. Simoneau JA, Kelley DE, Warden C. Obesity and increased contractile activity influence the protein content of UCP2 in human skeletal muscle. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1999; 23 Suppl 6: 68-71.

17. Solanes G, Vidal-Puig A, Grujic D, et al. The human uncoupling protein-3 gene. Genomic structure, chromosomal localization, and genetic basis for short and long form transcripts. J Biol Chem, 1997; 272(41): 25433-25436.

18. Story GM, Peier AM, Reeve AJ, et al. ANKTM1, a TRP-like channel expressed in nociceptive neuron, is activated by cold temperature. Cell, 2003; 112: 819-829.

19. Yu XX, Mao W, Zhong A, et al. Characterization of novel UCP5/BMCP1 isoforms and differential regulation of UCP4 and UCP5 expression through dietary or temperature manipulation. FASEB J, 2000; 14(11): 1611-1618.

20. Zhang Y, Proenca R, Maffei M, et al. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. Nature, 1994; 372: 425-432.

第八篇 尿的生成和排出

一、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 Na^+ 、 Cl^- 、水、 HCO_3^- 、 K^+ 、葡萄糖、 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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	肾的功能解剖	1/2 学时
2	肾小球的滤过功能	1 学时
3	肾小管和集合管中的物质转运	2 学时
4	肾清除率	1/2 学时
5	尿生成的调节和尿的排放	2 学时

三、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。

四、重点内容

1. 尿生成（滤过、重吸收和分泌）的过程及其影响因素。
2. 肾小球滤过率和滤过分数以及肾清除率的概念。
3. 尿生成的调节（主要是血管升压素，肾素-血管紧张素-醛固酮系统和心房钠尿肽）。

五、难点内容

1. 尿液的稀释和浓缩。
2. 肾清除率和自由水清除率。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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 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。

九、课外读物目录

1. 林善铤. 体液和肾脏生理. 见: 姚泰主编. 人体生理学. 第 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
2. 孙世澜. 肾功能衰竭诊断治疗学. 北京: 人民军医出版社, 2001.
3. 姚泰, 罗自强. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
4. 姚泰, 曹济民, 樊小力, 朱大年主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.

5. 肖传国, 李兵. 体神经-内脏神经反射弧传出神经通路神经追踪研究. 中华实验外科杂志, 2003; 20(1): 59-60.
6. 肖传国, 李兵. 体神经-内脏神经吻合后神经纤维再生过程的光镜电镜观察. 中华实验外科杂志, 2002; 19(11): 571-572.
7. Brenner BM, Rector FC, Jr. *Kidney*. 6th edition. Philadelphia: Saunders, 2000.
8. Dudek RW. *High-Yield Kidney*. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
9. Eaton DC, Pooler J, Vander AJ, Vander AJ. *Vander's Renal Physiology*. 6th edition. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2004.
10. Ganong WF. *Review of Medical Physiology*. 19th edition. Stamford: Appleton & Lange, 1999.
11. Ganong WF. *Review of Medical Physiology*. 21th edition. Stamford: McGraw-Hill, 2003.
12. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology*, 10th edition. Philadelphia: Saunders, 2000.
13. Koeppen BM. *Renal Physiology*. 4th edition. Philadelphia: Elsevier/Mosby, 2006.
14. Seldin DW, Giebisch G. *The Kidney: Physiology and Pathophysiology*. 2nd edition. New York: Raven press, 1992.
15. Lote C. J. *Principles of renal physiology*. 2th edition. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
16. Carlsson CA, Sundin T. Reconstruction of severed ventral roots innervating the urinary bladder: an experimental study in cats. *Scand J Urol Nephrol*, 1968; 2(2): 199-210.
17. Carlsson CA, Sundin T. Reconstruction of afferent and efferent nervous pathways to the urinary bladder in two paraplegia patients. *Spine*, 1980; 5(1): 37-41.
18. Chuang DC, Chang PL, Cheng SY. Root reconstruction for bladder reinnervation: an experimental study in rats. *Microsurgery*, 1991; 12(2): 237-245.
19. McLachlan EM. The formation of synapses in mammalian sympathetic ganglia reinnervated with preganglionic or somatic nerves. *J Physiol*, 1974; 237: 217-242.
20. Hackler RH. A 25-year prospective mortality study in the spinal cord injured patient: comparison with the long-term living paraplegic. *J Urol*, 1977; 117(4): 486-488.
21. Hohenfellner M, Gleason CA, Nunes L, Goldsmith PC, Malcamp CA, Schmidt RA, Thüroff JW, Tanagho EA. Reinnervation of the rat bladder with a somatic nerve and a striated muscle flap. *J Urol*, 1995; 154(10): 2164-2169.
22. Kilvington B. An investigation on the regeneration of nerves with regard to surgical treatment of certain paralyses. *Br Med J*, 1907; 1(8): 988-990.
23. Rao CR, Bruce AW, Lywood DW, Robertson DM. Reinnervation of the neurogenic bladder with Somatic motor nevers. *Invest Urol*, 1971; 9(1): 59-63.
24. Shea VK, Cai R, Crepps B, Mason JL, Perl ER. Sensory fibers of the pelvic nerve innervating the rat's urinary bladder. *J Physiol*, 2000; 84(4): 1924-1933.
25. Tanagho EA, Schmidt RA. Electrical stimulation in the clinical management of the neurogenic bladder. *J Urol*, 1988; 140(6): 1331-1339.
26. Vorstman B, Schlossberg SM, Kass L, Devine CJ Jr. Urinary bladder reinnervation. *J Urol*, 1986; 136(4): 964-969.
27. Xiao CG, Godec CJ. A new procedure to restore bladder function after spinal cord injury: preliminary report on 14 patients. *J. Urol*, 1998; 159: 304-307.
28. Xiao CG, Godec CJ. A possible new reflex pathway for micturition after spinal cord

injury. Paraplegia, 1994; 32(5): 300-307.

29. Xiao CG, de Groat WC, Godec CJ, Dai C, Xiao Q. "Skin-CNS-Bladder" reflex pathway for micturition after spinal cord injury and its underlying mechanism. J. Urol, 1999; 162(3 Pt-1): 936-942.

第九篇 神经系统的功能

一、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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	细胞元和神经胶质细胞	1 学时
2	突触传递	2 学时
3	神经递质和受体	2 学时

4	反射活动的基本规律	2 学时
5	躯体感觉和内脏感觉	2 学时
6	视觉	3 学时
7	听觉	1 学时
8	平衡觉、嗅觉和味觉	1 学时
9	对姿势和运动的调节	2 学时
10	对内脏活动、本能行为和情绪的控制	2 学时
11	脑电活动、觉醒和睡眠	1 学时
12	脑的高级功能	1 学时

三、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，与效应器官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（这部分内容可并入下丘脑对内脏活动的调节中讲解）。

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。

四、重点内容

1. 神经系统功能总论，包括纤维传导兴奋的特征，轴浆运输；经典突触传递；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；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。

2. 躯体感觉传入通路（特异和非特性投射系统），内脏痛和牵涉痛；眼的折光和感光换能系统及其功能，视敏度、暗适应和视野等概念；声波传入内耳的途径，耳蜗的感音换能功能；眼震颤的概念和生理意义。

3. 神经系统对姿势和躯体运动、内脏活动、本能行为和情绪的调节。

4. 不同时相睡眠的表现和意义。

五、难点内容

1. 神经系统功能总论，尤其是经典突触传递过程，突触后电位和动作电位在突触后神经元的产生，影响突触传递的因素，突触传递的可塑性，递质和受体系统，中枢抑制和中枢易化等内容。

2. 视网膜的感光换能作用以及视网膜对视觉信息的初步处理，耳蜗的感音换能作用以及耳蜗生物电，前庭器官的功能和眼震颤。

3. 神经系统对姿势和运动的调节，尤其是牵张反射，随意运动的产生和协调，基底神经节和小脑对躯体运动的调节功能。

4. 脑的高级功能。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时要图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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？

九、课外读物目录

1. 陈宜张. 中枢神经系统. 见: 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
2. 樊小力主编. 人体机能学. 西安: 西安交通大学出版社, 2006.
3. 高文元主编. 临床听觉生理学. 北京: 人民军医出版社, 2004.
4. 关新民主编. 医学神经生物学纲要. 北京: 科学出版社, 2003.
5. 韩济生主编. 神经科学原理. 第2版. 北京: 北京医科大学出版社, 1999.
6. 姜泗长主编. 耳科学. 第2版. 上海: 上海科学技术出版社, 2002.
7. 刘家琦主编. 实用眼科学. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
8. 路长林主编. 神经肽基础与临床. 上海: 第二军医大学出版社, 2000.
9. 许绍芬主编. 神经生物学. 第2版. 上海: 上海医科大学出版社, 1999.
10. 闫剑群, 吴博威. 生理学 (Textbook of Physiology). 北京: 科学出版社, 2006.
11. 杨雄里主编. 视觉的神经机制. 上海: 上海科学出版社, 1996.
12. 姚泰主编. 生理学. 第6版. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
13. 姚泰主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
14. 姚泰主编. 生理学. 上海: 复旦大学出版社, 2005.
15. 谢玉丰. 神经胶质细胞与突触可塑性研究新进展. 生理科学进展, 2007; 38(2): 111-114.
16. 曾兆麟. 特殊感觉生理. 见姚泰主编. 人体生理学. 第3版. pp.555-742, 北京: 人民卫生出版社, 2001.
17. 本郷利憲, 廣重力主編. 標準生理學. 第5版. 東京: 醫學書院, 2004.
18. 伊藤文雄主編. 筋感覺研究的進展. 東京: 協同醫書出版社, 2000.
19. Banerjee A. Clinical Physiology: An Examination Primer. Cambridge University Press, 2005.
20. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neuroscience: Exploring the Brain. 2nd edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2001. (神经科学. 影印版. 北京: 高等教育出版社, 2002.)
21. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neuroscience: Exploring the Brain. 3rd edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
22. Berne RM, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA. Physiology. 5th edition. St. Louis: Mosby, 2004. (生理学. 英文影印版. 北京: 北京大学医学出版社, 2005.)
23. Boron WF, Boulpaep EL. Medical physiology: A Cellular and Molecular Approach, Updated edition. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005.
24. Carroll RG. Elsevier's Integrated Physiology. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2006.
25. Costanza LS. Physiology. 3th edition. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2006.
26. Ezeilo G. Textbook of Physiology. St. Louis: Mosby, 2004.
27. Fox SI. Human Physiology. 9th edition. New York: McGraw-Hill, 2006.
28. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22th edition. Stamford, Connecticut: McGraw-Hill, 2005.
29. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 10th edition. Philadelphia: WB Saunders, 2000.
30. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology, 11th edition. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2006. (医学生理学. 英文影印版. 北京: 北京大学医学出版社, 2007.)

31. Johnson LR. Essential Medical Physiology. 3rd edition. New York, Elsevier Academic Press. 2003.
32. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of Neural Science. 4th edition. Chicago: McGraw-Hill, 2000.
33. Levy MN, Koepfen BM, Stanton BA. Berne and Levy Principles of Physiology. 4th edition. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005.
34. Lingappa VR, Farey K. Physiological Medicine: A Clinical Approach to Basic Medicinal Physiology. McGraw-Hill, 2001. (生理医学. 影印版. 北京: 科学出版社, 2002.)
35. Micevych PE, Hammer RPJ. Neurobiological Effects of Sex Steroid Hormones. Cambridge University Press, 2005.
36. Nolte J. Elsevier's Integrated Neuroscience. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2007.
37. Pocock G, Richards CD. Human Physiology: The Basis of Medicine. New York, Oxford University Press, 2004.
38. Sherwood L. Human Physiology: From Cells to System. 6th edition. Brooks/Cole, 2006.
39. Siegel A, Sapru H, Seigel H. Essentials of Neuroscience. Baltimore: Lippincott, Williams, 2006.
40. Silverthorn DU. Human Physiology: An Integrated Approach. 4th edition. Prentice Hall, New Jersey, 2006.
41. Toy EC. Case Files: Physiology. McGraw-Hill, 2006.
42. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. Vander's human physiology: The Mechanisms of Body Function, 10th edition. Boston: McGraw Hill, 2006.
43. Asbury CL, Fehr AM, Block SM. Kinesin moves by an asymmetric hand-over-hand mechanism. Science, 2003; 302: 2130-2134.
44. Boiko T, Van Wart A, Caldwell JH, Levinson SR, Trimmer JS, Matthews G. Functional specialization of the axon initial segment by isoform-specific sodium channel targeting. J Neurosci. 2003; 23: 2306-2313.
45. McKinley MS, Johnson AK. The physiologic regulation of thirst and fluid intake. News Physiol Sci, 2004; 19: 1-6.
46. Weimer RM, Jorgensen EM. Controversies in synaptic vesicle exocytosis. J Cell Sci., 2003; 116 (Pt 18): 3661-3666.

第十篇 内分泌和生殖

一、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 D₃、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。

二、时间分配

顺序	教学内容	时间安排
1	内分泌系统和激素（概述）	1 学时
2	下丘脑和垂体的内分泌	1 学时
4	甲状腺的内分泌	1 学时
5	调节钙代谢的内分泌	1/2 学时
6	胰腺的内分泌	1/2 学时
7	肾上腺的内分泌	1 学时
8	性腺的内分泌和生殖	1 学时

三、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-神经垂体系系统（下丘脑-垂体束）。下丘脑调节肽（共 9 种）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 D₃ 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. 女性生殖 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）。

四、重点内容

1. 下丘脑与垂体之间的功能联系，下丘脑调节肽和垂体激素。
2. 生长激素、甲状腺激素、胰岛素、肾上腺糖皮质激素、盐皮质激素和髓质激素的生理作用和分泌调节，应激反应和应急反应。
3. 睾酮、雌激素、孕激素、绒毛膜促性腺激素的生理作用。
4. 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。

五、难点内容

1. 生长激素、甲状腺激素、胰岛素、肾上腺糖皮质等激素的受体信号转导和分泌调节。
2. 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。

六、教学方法

1. 理论讲解 演示 PPT 课件，概念要准确，必要时要图示，且多举例，有时要反复讲。
2. 课堂提问 少量、见机、灵活、启发式。
3. 课外阅读 提供参考读物目录，并布置复习思考题和新课预习。
4. 课后答疑 平时在办公室接待学生答疑。

七、教具

1. PPT 课件。
2. 教学光盘。

八、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。

九、课外读物目录

1. 迟素敏主编. 内分泌生理学. 西安: 第四军医大学出版社, 2006.
2. 廖二元, 超楚生. 内分泌学. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
3. 罗敏. 分子内分泌学: 基础与临床. 北京: 人民军医出版社, 2003.
4. 秦晓群主译. 医学生理学. 北京: 科学出版社, 2005.
5. 施秉银主译. 基础与临床内分泌学. 第5版. 西安: 世界图书出版公司, 2001.
6. 史小林主编. 人类生殖学. 北京: 科学出版社, 2002.
7. 姚泰主编. 生理学. 第6版. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
8. 姚泰主编. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
9. 姚泰主编. 人体生理学. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
10. 张丽珠主编. 临床生殖内分泌与不育症. 北京: 科学出版社, 2001.

11. 朱文玉, 于英心. 医学生理学教学指导. 北京: 北京大学医学出版社, 2004.
12. 陈加伦. 世纪之交的内分泌学浅谈(上). 中华内分泌代谢杂志, 2000; 16: 1-4.
13. 陈加伦. 胰岛素信号转导及临床意义(上). 国外医学内分泌学分册, 2002; 22: 1-4.
14. 陈立朝, 许民辉, 周继红. 下丘脑室旁核促肾上腺皮质激素释放激素 I 型受体表达及信号通路的研究进展. 创伤外科杂志, 2003; 5: 71-73.
15. 陈晓萍. 徐远扬. 神经、内分泌、免疫网络的通用生物学语言. 自然杂志, 2002; 24:194-197.
16. 董凌燕. 胰岛 β 细胞功能的调节. 国外医学内分泌学分册, 2003; 23(4-suppl): 26-28.
17. 段宇. 胰岛素样生长因子-1研究进展. 国外医学内分泌学分册, 2001; 21: 305-307.
18. 冯伯森, 阎一琳. 哺乳动物精子与卵子质膜粘附和融合的分子基础. 生理科学进展, 2005; 36(1): 77-79.
19. 冯绮文, 苏青. 甲状腺激素受体研究进展. 国外医学内分泌学分册, 2003; 23: 44-46.
20. 高伟, 侯允天译. 绝经后激素替代治疗. 美国医学会杂志中文版, 2004; 23(2): 86-93. (Heidi D. Nelson, et al. Postmenopausal hormone replacement therapy scientific review . JAMA, 2002; 288: 872-881.)
21. 郭彩霞等. 睾丸生殖细胞的凋亡及其调控. 生理科学进展, 2000; 31: 299-304.
22. 李双月, 孙长凯. Ghrelin 研究及其临床意义. 国外医学: 生理、病理科学与临床分册, 2003; 23: 193-195.
23. 刘斌. 胎盘生长因子(PIGF)的生物学功能. 国外医学生理、病理科学与临床分册, 2003; 23(4): 407-409.
24. 刘国艺, 倪江, 祝诚. 人类胚胎对植入的调控. 生理科学进展, 2002; 33(4): 359-360.
25. 石建军, 杨增明. 细胞凋亡与哺乳动物生殖. 生理科学进展, 2002; 33(1): 82-84.
26. 王华. 维生素D受体作用的分子基础. 国外医学内分泌学分册, 2003; 23: 44-46.
27. 辛钟成等. 阴茎勃起及勃起功能障碍的研究进展. 生理科学进展, 2001; 32: 129-134.
28. 徐仁宝. 核受体家族研究的进展. 第二军医大学学报, 2000; 20: 4-8.
29. 杨靖辉, 李菊香. 一种新的神经肽——Orexins. 国外医学: 生理、病理科学与临床分册, 2002; 22: 537-539.
30. 杨权. 下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴应激反应的中枢控制. 生理科学进展, 2000; 31: 222-226.
31. 姚晓. 催乳素释放肽的研究进展. 国外医学内分泌学分册, 2003; 23(suppl): 57-59.
32. 袁志敏摘. 雌激素替代治疗与绝经后老年女性结肠直肠癌间关系. 国外医学老年医学分册, 2004; 25(6): 287-287. (Chlebowki RT. N Engl J Med, 2004; 350(10): 991-1004.)
33. Becker KL. Principles and Practice of Endocrinology and Metabolism. 3rd edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
34. Berne RM, Levy MN, Koeppen BM & Stanton BA. Physiology. 5th edition. Elsevier (Singapore) Pte. Ltd./Peking University Medical Press, 2004.
35. Boron WF & Boulpaep EL. Medical physiology: a Cellular and Molecular Approach. Philadelphia: Elsevier/Saunders, 2005.
36. Camplell NA & Reece JB. Biology. 6th edition. San Francisco: Benjamin Cammigs, 2001.
37. Ganong WF. Review of Medical Physiology, 20th edition. California: McGraw-Hill, 2001.
38. Gardner DG, Shoback DM. Greenpan's Basic & Clinical Endocrinology. 8th edition. McGraw-Hill Medical, 2007.

39. Greenspan SF, Gardner DG. Basic & Clinical Endocrinology. 6th edition. New York: McGraw-Hill, 2001.
40. Griffin JE, Ojeda SR. Textbook of Endocrine Physiology. 5th edition. Oxford University Press Inc, 2004.
41. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 10th edition. Philadelphia: WB Saunders, 2000.
42. Harmel AP, Mothur R. Davidson's Diabetes Mellitus. 5th edition. Elsevier, 2004.
43. Jameson JL, Kasper DL, Fauci AS, Braunwald E, Longo DL, Hauser SL. Harrison's Endocrinology. 1st edition. McGraw-Hill Professional, 2006.
44. Kacch B. Endocrine Physiology. 1st edition. McGraw-Hill/Appleton & Lange, 2000.
45. Larsen PR, Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS, Foster DW, Wilson JD. Williams Textbook of Endocrinology. 10th edition. Saunders, 2002.
46. Longstaff A. Instant Notes in Neuroscience. BIOS Scientific Publishers, 2000.
47. Murray RK, Granner DK, Mayers PA, Rodwell VW. Harper's Illustrated Biochemistry. 26th edition. McGraw-Hill Medical, 2003.
48. Porterfield SP. Endocrine Physiology. 2nd edition. Health Science Asia, Elsevier Science, 2002.
49. Sherwood L. Human Physiology: from Cells to Systems. 5th edition. Brook/Cole thomson learning, 2004.
50. Ssilverthorn DE. Human Physiology: An Integrated Approach. 3rd edition. San Francisco: Pearson Education Inc, 2004.
51. Ana A, Angel P. Nuclear hormone and gene expression. *Physiol Rev*, 2001; 1269-1304.
52. Barthel A, Schmoll D. Novel concept in insulin regulation of hepatic gluconeogenesis. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2003; 285: E685-692.
53. Dohán O, De la Vieja A, Paroder V, Riedel C, Artani M, Reed M, Ginter CS, Carrasco N. The sodium/iodine symporter (NIS): characterization, regulation and medical significance. *Endoc Rev*, 2003; 24(1): 48-77.
54. Kashyap SR, Defronzo RA. The insulin resistance syndrome: physiological considerations. *Diab Vasc Dis Res*, 2007; 41(1): 13-19.
55. Schairer C, et al. Menopausal estrogen and estrogen-progestin replacement therapy and breast cancer risk. *JAMA*, 2000; 263: 485-491.
56. Service RF. New role for estrogen in cancer? *Science*, 1998; 279: 1631-1632.
57. Stern K, McClintock MK. Regulation of ovulation by human pheromones. *Science*, 1998; 292: 177-179.
58. Yen PM. Physiological and molecular basis of thyroid hormone action. *Physiol Rev*, 2001; 81: 1097-1142.
59. Mariusz WS, et al. Thyroid-stimulating hormone and thyroid-stimulating hormone receptor structure function relationships. *Physiol Rev*, 2002; 82: 473-502.
60. Spat A, Hunyady L. Control of aldosterone secretion: a model for convergence in cellular signaling pathways. *Physiol Rev*, 2004; 84: 489-539.