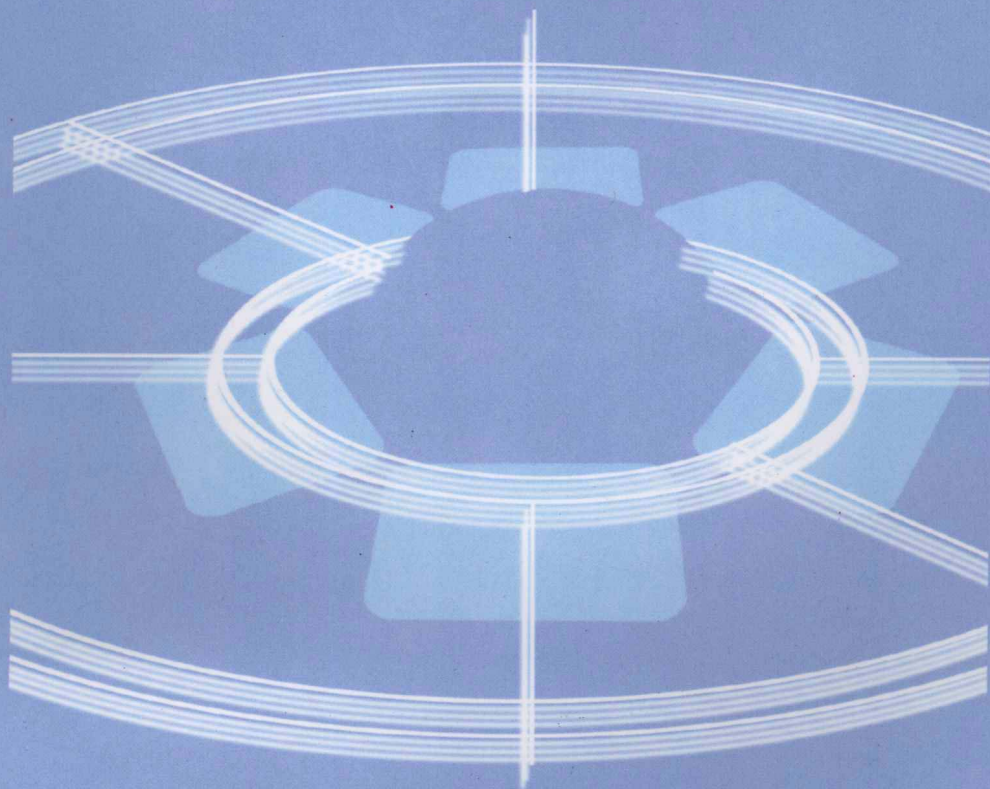


高等农业院校教材

# 兽医产科学

SHOU YI CHAN KE XUE

付世新 谢光洪 倪宏波 主编



吉林人民出版社

高等农业院校教材

# 兽医产科学

付世新 谢光洪 倪宏波 主编

吉林人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

兽医产科学 / 付世新, 谢光洪, 倪宏波主编.

— 长春: 吉林人民出版社, 2008.5

ISBN 978-7-206-05526-3

I. 兽… II. ①付… ②谢… ③倪… III. 家畜产科

IV. S857.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 077609 号

## 兽医产科学

主 编: 付世新 谢光洪 倪宏波

责任编辑: 隋 军 封面设计: 刘 彬

吉林人民出版社出版 发行 (长春市人民大街 7548 号 邮政编码 130022)

印 刷: 长春市精华彩印厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 19.5 字 数: 260 千字

标准书号: ISBN 978-7-206-05526-3

版 次: 2008 年 5 月第 1 版 印 次: 2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1-1 100 册 定 价: 37.00 元

---

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

## 《兽医产科学》编委会

主 编 付世新 谢光洪 倪宏波

副主编 王亚君 孙进华 徐 闯

编 者 付世新 (黑龙江八一农垦大学)  
谢光洪 (吉林大学)  
倪宏波 (黑龙江八一农垦大学)  
孙进华 (东北农业大学)  
王亚君 (东北林业大学)  
徐 闯 (黑龙江八一农垦大学)  
郑家三 (黑龙江八一农垦大学)

主 审 侯振中 (东北农业大学)  
张洪友 (黑龙江八一农垦大学)

# 前 言

随着农业结构调整的进一步深入，畜牧业在农业中所占的比例越来越高，畜牧业的发展速度越来越快，从事畜牧业工作的专业技术人才的社会需求量也越来越大。尤其在与生殖有关的理论、技术和临床治疗等方面，取得了巨大的进展。针对这种情况，黑龙江八一农垦大学、吉林大学、东北农业大学、东北林业大学四所院校组织有关专家编写了《兽医产科学》这本高等农业院校教材。

兽医产科学主要以家畜为对象，从临床实践出发来研究与家畜繁殖有关的基础理论及疾病的诊断与治疗，是动物医学专业学生的一门重要专业课程。它不仅包括丰富的理论知识，还包括临床实践的许多内容，是实践操作性很强的一门课程，因此在学习中必须坚持理论联系实际的原则，充分利用实验室、实习牧场和动物医院的条件，加强自身临床操作能力的训练，不断提高疾病诊断和治疗的能力。本教材包括了代表着国内外家畜繁殖疾病发展的新知识、新技术，并附有大量的插图以增加了教学内容的直观性，同时注重密切联系实际，力求教材的先进性与适用性并存。

本教材全部内容共 13 章内容，主要包括产科生理和产科疾病两部分。产科生理部分包括七章，主要介绍了与产科有关的基础知识。产科疾病共六章内容，阐述了怀孕期、分娩期、产后期疾病、不育、新生仔畜疾病和乳腺疾病等内容。具体分工为：前言、第一章、第二章、第七章、第十二章由付世新编写；第四章、第八章由谢光洪编写；第三章、第十章由倪宏波编写；第五章由孙进华编写；第九章由王亚君编写；第六章、第十一章由徐闯编写；第十三章由郑家三编写。本书力求知识准确，条理清晰，简明实用，适合动物医学专业的本科生作为教材，也可作为兽医临床工作者的参考书。

鉴于本教材涉及的内容较广，实践性强，特别是关于新技术的部分，由于我们水平有限，经验不足，本书可能存在着疏漏甚至错误，诚恳希望各位专家和读者予以批评、指正，以便我们修订，再版时改正、提高。

编 者

2008 年 5 月 1 日

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 兽医产科学的基本含义及主要研究内容.....	1
第二节 兽医产科学在我国的发展及重要成就.....	2
第三节 产科学的发展和展望.....	4
<b>第二章 家畜生殖内分泌学</b> .....	5
第一节 内分泌学发展简史.....	5
第二节 内分泌系统的生理作用及调节.....	7
第三节 生殖激素.....	11
第四节 神经递质.....	34
第五节 与生殖有关的细胞因子.....	40
第六节 生殖激素的作用原理.....	47
<b>第三章 母畜生殖功能的发生发展与调节</b> .....	55
第一节 卵子发生和卵母细胞的成熟.....	55
第二节 母畜生殖机能的发展阶段.....	64
第三节 发情周期.....	65
第四节 母畜发情特点.....	83
第五节 母畜发情鉴定.....	87
<b>第四章 受精</b> .....	94
第一节 配子的运行.....	94
第二节 配子在受精前的准备.....	98
第三节 受精过程.....	100
<b>第五章 妊娠</b> .....	107
第一节 妊娠期.....	107
第二节 母体的妊娠识别.....	111
第三节 胚胎的生长发育和营养.....	117

第四节 怀孕时母体的变化·····	123
<b>第六章 分娩</b> ·····	150
第一节 分娩预兆·····	150
第二节 分娩启动·····	150
第三节 决定分娩过程的因素·····	154
第四节 分娩过程·····	157
第五节 助产及产后护理·····	160
<b>第七章 人工授精技术</b> ·····	165
第一节 概 述·····	165
第二节 采 精·····	166
第三节 精液品质检查·····	168
第四节 精液的稀释·····	172
第五节 精液保存·····	174
第六节 输 精·····	178
<b>第八章 妊娠期疾病</b> ·····	181
第一节 流 产·····	181
第二节 早期胚胎死亡·····	199
第三节 围产期胎儿死亡·····	202
第四节 子宫外孕·····	203
第五节 假 孕·····	204
第六节 胎水过多·····	205
第七节 孕畜截瘫·····	206
第八节 阴道脱出·····	208
第九节 妊娠毒血症·····	209
<b>第九章 分娩期疾病</b> ·····	211
第一节 难产的概述·····	211
第二节 难产的检查·····	212
第三节 手术助产的基本方法及助产手术·····	213

---

第四节	常见的难产及手术助产·····	227
第五节	危重情况的处理·····	249
第五节	难产的防治·····	251
<b>第十章</b>	<b>产后期疾病·····</b>	<b>252</b>
第一节	产后子宫内翻及脱出·····	252
第二节	产道及子宫损伤·····	254
第三节	子宫颈损伤·····	256
第四节	产后胎衣不下·····	256
第五节	产后感染·····	261
第五节	生产瘫痪·····	265
<b>第十一章</b>	<b>不 育·····</b>	<b>273</b>
第一节	母畜的不育·····	273
第二节	公畜的不育·····	280
<b>第十二章</b>	<b>新生仔畜疾病·····</b>	<b>283</b>
第一节	新生仔畜的管理·····	283
第二节	新生仔畜疾病·····	284
<b>第十三章</b>	<b>乳房疾病·····</b>	<b>288</b>
第一节	泌乳生理·····	288
第二节	乳腺疾病·····	291
第三节	其他乳房疾病·····	298



# 第一章 绪 论

## 第一节 兽医产科学的基本含义及主要研究内容

兽医产科学 (veterinary obstetrics) 是研究动物繁殖生理、繁殖技术和繁殖疾病的一门临床学科。从现代兽医产科学的创立一直发展到现在,其研究的内容和范围已经大大增加,目前已经形成一个相对独立与其他学科有着千丝万缕联系的新型学科。产科学是早年从外科学中分出来的一个学科,主要涉及家畜的接生及难产的手术助产。目前产科学的主要内容可分为生殖内分泌学、生殖生理学、繁殖技术、产科疾病、母畜科学、公畜科学、新生仔畜科学和乳腺疾病。另外,实验动物、经济动物、伴侣动物养殖规模的不断扩大,与此有关的繁殖生理、繁殖技术和繁殖疾病也越来越受到人们的关注,并被列入产科学的范畴,因此形成了范围更加广阔的动物产科学 (theriogenology),促使这门学科在诊断技术和防治方面出现了许多新的进展。

### 一、主要研究内容

1. 繁殖生理 主要研究、阐明整个生殖过程的现象、规律和机理。其中包括发情、排卵、受精、妊娠、分娩、泌乳等繁殖过程。随着生命科学研究手段和理论水平的提高,动物生殖生理的研究也逐渐深入,从最初的现象观察和性行为描述,进一步发展到从解剖学和细胞学的深度去理解和认识各种内在规律,现已提高到从生殖细胞的纤维结构来揭示生殖的微观现象和变化,从生物化学和分子生物学的角度,即从激素和酶以及基因的生理效能来阐明生殖的机理,解释他们在生殖过程中的激发、抑制、调节、平衡等作用。

2. 繁殖疾病 主要研究怀孕期、分娩期、产后期的疾病,以及不育,新生仔畜疾病和乳腺疾病。为了保证家畜的正常繁殖力,必须有效的控制流产、难产、不育及其他母畜疾病、产科疾病、公畜疾病、新生仔畜疾病和乳腺疾病。随着兽医诊疗技术的革新迅速的发展和进步,产科病正在逐步受到更有效的控制。近年来,对产科疾病、子宫内膜炎、乳房炎的防治也有了许多进展。

3. 繁殖技术 是在认识生殖规律的基础上,在畜牧业生产中,为提高家畜的繁殖力采取的一些重要手段和技术。随着畜牧生产集约化的不断发展,家畜繁殖技术的研究已发展到一个全新的阶段,即繁殖控制技术,如改变某些繁殖过程,缩短繁殖周期,开始繁殖潜力,以及对配子和胚胎的操作和“加工”。还包括发情调节、分娩调节、胚胎移植等。这些技术和方法在畜牧业生产中发挥了巨大的作用,大大提高了家畜的繁殖效能,加速了品种改良的进程,从而使畜牧业生产有了显著的增长。

### 二、研究对象

家畜产科学的主要研究对象主要包括家畜、实验动物、经济动物、动物园动物、伴侣动物等。

### 三、兽医产科学的任务

兽医产科学的任务是使兽医工作者学习家畜繁殖工作中所需要的基本知识、基本技能和现代兽医诊疗技术,保证家畜的正常繁殖、防治产科疾病并提高繁殖效率。因此我们不但要重视高新技术对本学科发展的重要性,还要强调产科生理是做好产科工作的重要基础。其他有关学科如生物化学、分子生物学和医用物理等对打好专业基础也是必要的。应当广泛了解国内外在这些方面的最新成就。必须着重指出,产科学是一门临床学科,应当特别重视临床实践,提高实际诊疗操作的基本技能;也要认识到,繁殖机能和动物的全身状况、环境条件有着密切的关系,必须对动物进行尽可能合理的饲养管理和利用,并且贯彻以预防为主方针,才能在实践工作中结合当地情况,创造性地解决所遇到的群体繁殖障碍问题,使动物的繁殖效率得到提高。总的来说,可将兽医产科学的任务归纳为以下三个方面:

1. 防治产科疾病,保证正常繁殖。
2. 革新繁殖技术,提高繁殖效率。
3. 学习基础理论,掌握操作要领。

兽医产科学发展到今天,已不单纯是一门临床操作,它与其他学科有着密切的关系,特别是与家畜繁殖学的关系尤为密切,两者共有基础理论部分,但兽医产科学偏重于母畜和繁殖疾病,家畜繁殖学偏重于公畜和繁殖技术。

## 第二节 兽医产科学在我国的发展及重要成就

我国畜牧业发展速度很快,比过去好:畜牧业占农业总产值约 30%,肉蛋生产居世界第一,市场上肉蛋奶鱼基本满足供应,1997 年肉、蛋、奶人均占有量分别为 41.7kg、17.2kg、6.3kg,肉类人均占有超过世界平均水平,蛋类达到发达国家水平。

但与发达国家尚存在很大差距:发达国家畜牧业占农业总产值 60~70%;繁殖疾病很严重,如奶牛的生产瘫痪、胎衣不下、子宫炎、乳房炎等。市场上畜产品价格较高,奶类人均占有仅为世界平均 1/16;繁殖效率还没达到目前标准:如牛一年一胎,猪一年二胎。

关于动物繁殖方面的研究工作,在我国古籍中就积累了许多文字记载。例如,从公元前 11 世纪的《周礼》、公元六世纪的《齐民要术》、明代的《马书》和《元亨疗马集》等名著,均记载了不少家畜繁殖、产科疾病的防治方法。这些都是数前年来我国人民积累的宝贵经验,在我国畜牧业发展中起到了积极的作用。

尤其是 20 世纪 80 年代以来,我国兽医产科学的研究进展非常迅速,其成果涉及广泛,影响深远,主要包括以下几个方面:

### 一、家畜内分泌学研究

我国于 1970 年开始研究前列腺素 (PGs),1972 年分离出  $PGE_1$  和  $PGE_2$ ,并合成 PG 类似物 15 甲基- $PG_2$ 。随后将 PGs 应用于治疗牛的持久性黄体,获得理想效果。后来又陆续应用于家畜催情、同期发情、同期分娩、引产等技术和繁殖疾病的治疗中。对促进家畜繁殖和胚胎工程研究起到了明显作用。

20 世纪 80 年代将放射免疫测定法 (RIA) 应用于兽医产科学, 用来测定血浆、血清孕酮 ( $P_4$ ) 的测定, 后来发展到测定奶畜乳汁中  $P_4$  和乳脂  $P_4$  的测定, 用来进行家畜早期妊娠的诊断及卵巢机能活动的监测、鉴定繁殖失败的原因、鉴别诊断卵巢囊肿的性质、监控母畜产科疾病的治疗效果等。此外还对各种动物各个时期生殖激素做了具体的分析和检测。

## 二、家畜生殖生理的研究

在发情生理方面, 对奶山羊、黑白花奶牛的初情期和发情期的血浆激素水平进行了研究。

在排卵机理方面, 发现了母驼的排卵不是自然发生, 而是在精清中存在的诱导排卵因子通过体液途径引起的, 肌肉注射或阴道注入精清亦可引起排卵。

在分娩生理方面, 对山羊和关中驴分娩期和的生殖内分泌进行了研究, 用 RIA 测定了外周血浆和脐静脉血浆  $P_4$ 、E、 $17\beta$ - $E_2$ 、PGE、F 以及尿水和羊水中  $P_4$  和  $E_2$  水平变化, 说明山羊的雌激素是由胎儿-胎盘单位产生的。

在泌乳生理方面, 通过对空怀母牛、奶山羊和育成牛的诱导泌乳, 证明必须先有配合比例适当的雌二醇和孕酮刺激乳腺发育。

在雄性生殖生理方面, 对双峰驼精液的特点及化学成分进行分析, 与此同时研究了精清 GnRH 类似因子, 并在精液冷冻及人工受精上获得突破。

## 三、胚胎工程

对胚胎工程的研究, 我国始于 20 世纪 80 年代, 并首先在奶山羊和藏羊获得成功。此后又在小鼠胚胎分割、山羊胚胎分割、胚胎冷冻、快速冷冻及一步冷冻、体外受精、异体受精等多方面获得了突破性的成就。在系统深入掌握理论和技术的基础上, 胚胎工程已向生产实际进行转化, 相继成立了多家以兽医产科工作者为技术骨干, 以胚胎工程及相关技术为支柱, 与企业结合的胚胎工程或生物技术企业。

## 四、疾病防治技术研究

我国于 20 世纪 70 年代初期发现的驴、马妊娠毒血症, 死亡率很高, 西北地区曾组织协作组攻克了该病。在难产助产方面, 通过使用胎儿绞断器进行难产时的助产, 取得了良好的效果。20 世纪 70 年代后期以来, 通过采用激素测定技术判定中药不育症和电针疗法的效果, 把中药疗法推向了一个新阶段。20 世纪 80 年代以来, 我国特别重视对隐性乳房炎诊断和防治的研究, 同时相应地进行了病原学调查和病理学研究。在诊断方面, 主要发展是用化学方法或物理方法测定乳汁中的细胞数或 pH 值。最常用的检测方法有 CMT、LMT、AMT、SMT 等。国内研制的 CN 型奶牛乳腺炎电子检测仪, 只需要几秒钟就可自动显示诊断结果。

在乳腺炎的治疗方面, 先后对产气荚膜梭状芽孢杆菌、大肠杆菌和牛支原体引起的乳腺炎进行了研究, 肯定了不同抗生素的疗效。对隐性乳腺炎, 肌注左旋咪唑, 见效迅速而可靠。对急性乳腺炎, 采用抗生素在外阴动脉注射, 可收到药量小而作用迅速的效果。

### 第三节 产科学的发展和展望

随着学科的相互渗透，一些新的诊疗方法已被广泛应用于兽医产科学工作，繁殖免疫学及激素免疫正在产科领域显示出其重要作用。胚胎工程的广泛开展，已将兽医产科学引向细胞水平。今后产科学的研究方向应该是不断适应新形势，进一步把新的诊疗技术应用于产科疾病和不育症的诊断和治疗，把新的繁殖技术用于提高动物的繁殖效率和新品种培养，并从分子水平开展有关技术理论研究。

#### 一、新病的防治与控制

近年来，新出现了许多繁殖障碍性的疾病，例如：支原体性不孕症、种马精子肉芽肿、公山羊溢乳症、支原体乳腺炎等等。这些疾病都需要尽快研究出新的有效的治疗和诊断方法。一些由传染性病原菌引起的繁殖方面的疾病也日益在生产实践中表现出来。另外，由于激素类药物质量不稳定及使用不当而导致胚胎死亡和流产以及卵巢功能紊乱等，都应引起工作人员的注意。目前我国各地都在大力发展特色经济动物养殖，对这些动物的繁殖生理和产科疾病的研究是一个新的领域。对国内外报道的新病，更应随时提高警惕，严格进行监控，对精液和胚胎传播的一些新病应该特别重视检疫。

#### 二、高新技术对兽医产科学的挑战

近年来，由于分子生物学对多学科的全面渗透，使传统产科学受到了严重的挑战。从生殖内分泌的发展趋势来看，已由激素对动物个体的研究深入到细胞内激素亚单位的合成和多种因子在细胞内的调控作用的研究，并且已由对动物个体的研究深入到对生殖细胞和胚胎内分泌功能的研究。作为生命科学的一个分支，兽医产科学不能满足于器官水平和细胞生物学水平，而应深入到胚胎工程和基因工程领域，将高新技术广泛的应用于产科学研究。

#### 三、市场经济发展的冲击

多年来，兽医产科学主要是满足于教学、科研的需要随着市场经济的发展，就要求在教学、生产及教学研究中注重实用价值，重视培养应用型人才。在科学技术上要锐意进取，开拓创新，创造出更加有效且便于推广的器械，使教学、科研单位与企业结合，进行产业化开发，提高经济效益和社会效益，同时促进本学科教学、科研和生产的发展。

随着社会经济的发展，家畜的饲养从使役家畜向奶、肉用家畜转轨，养禽业也迅速发展，宠物饲养量大量增加，与其有关的产科医疗技术也急需提高，以适应市场经济发展的要求。

## 第二章 家畜生殖内分泌学

### 第一节 内分泌学发展简史

动物的许多腺体或组织细胞能够分泌一种或多种生物活性物质，这些物质或在局部或通过血液运输，到达某一对激素敏感的靶器官或靶组织，调节其分泌或代谢功能，这种现象称为内分泌（endocrine）。内分泌是动物机体的一种特殊分泌方式，它作为一种信息传递工具，调节着各有关器官、组织的生理功能，使机体表现出各种奇妙的生命现象。研究这种基本生命现象及其异常变化的科学称为内分泌学（endocrinology）。研究动物生殖内分泌学的主要目的是，掌握内分泌的主要规律，利用这些规律去调控生殖环节，诊断、治疗和预防生殖疾病，提高动物繁殖效率和经济效益。这些作用在兽医产科学中体现更为明显，因此生殖内分泌学是兽医产科学发展的重要基础和核心内容。

在内分泌学的发展过程中，科学家不断的努力和创造，不断的继承和发展，积累了大量的理论、学说和结论。

在远古，内分泌学在诞生以前，人们就知道食动物内脏、性腺等器官，可以增进健康。这些概念被带进早期的医学实践，发展到用健康器官的提取物来治疗同类器官的疾病。从某种意义上讲，这就是替代疗法的萌芽。

早在公元前十一世纪至公元前八世纪(西周时期)，我国就有了家畜去势术(即去掉公畜的睾丸)，而且相当盛行。当时已认识畜乱配而造成流产。通过封建统治阶级向坏的方向发展，用到人的身上，于是出现了宫廷中的宫公和宫刑。这些都说明对性腺与人体的关系有了感性认识。以后又由对性腺作用的认识联系到了尿的作用，因此公元二世纪末的道家开始、东郭延年和封君达就饮用尿来强壮身体七世纪的孙思邈就推荐用尿沉渣(溺白经)来治疗某些小儿病。八世纪就应用胎盘组织(紫河车)治病。现在已经知道，睾丸是创造雄性激素的场所，胎盘中含有大量的雌激素和前列腺素，它们都是重要的生殖激素。但由于当时科学发展程度的限制，人们对性腺和性腺激素的概念尚未形成。

公元前5世纪末(公元前377~前460)，希腊医生Hippocrates认为，健康是以体内各种物质的正确平衡为条件，提出了“四种体液”(血液、黑胆汁、黄胆汁和粘痰液)学说。虽然当时无法分析体液所含的具体物质，但已蕴涵有内分泌物质以及其调节作用。18世纪，英国解剖学家、外科医生John Hunter进行了一系列移植试验，他把人和犬的牙齿移植到公鸡冠上，还把公、母鸡的矩互相移植，均获得成功。

十九世纪的形态学家已经认识到了无管腺体，并能清楚地区别排泄和分泌作用。1855年包哈德首先提出“内分泌”的概念。他证明肝脏除具有排泄胆汁的功能外，还担负着将葡萄糖运输到血液的任务。他将后者命名为“内分泌作用”，从而创建了一个重要的、但仍不清晰的生理学概念。1869年布朗-塞格尔得在巴黎大学讲到：“所有腺体，无论其有无出口，都向血液输送可利用的或必需的物质。这些物质在远方的器官和组织中发挥作用。缺

乏这些物质将会引起疾病”，他描述了内分泌的生理功能，同时却忽视了无出口腺体的特殊作用。1889年他将睾丸提取物给自己皮下注射，观察到自己变得年轻的现象。其后不久，将甲状腺制剂用于临床治疗某些疾病，取得明显的疗效。1894年奥立夫和沙夫尔发现肾上腺髓质提取物对血压的作用，1901年提取出了产生此作用的肾上腺素，成为第一种被纯化的激素。

斯大令时代激素概念的提出是在1905年，“激素”（hormone，激动之意，源于希腊语）一词首次出现于斯大令的讲稿中。

它的创立赋予内分泌学以新的内容。当时，贝力斯和斯大令通过对朗泌素及其对消化液分泌作用的研究，认为“内分泌”一词表达能力太小，从而采用“激素”一词来描述他们观察到的内分泌过程中一些化学信息物质。随后，人们还发现了许多具有抑制功能的内分泌物，称之为“抑素”。为了表达兴奋和抑制内分泌物的综合概念，又出现了“自分泌素”这个专门名词。

经典的激素概念的提出是在本世纪二十年代，当时对激素的研究工作有了很大进展。1922年公布了纯化胰岛素的方法；1926年得到了胰岛素结晶，阐明了甲状腺素的结构；1929年分离出服用；1932年分离出雄酮。当时经典的激素概念是：“激素是人和动物体内特殊的物质，由一定的腺体产生，直接或间接地输送血液，在机体的另一部分发挥出特异的、为机体功能所必需的作用。激素缺乏能够引起一定的疾病，补充相应的激素即可获得治疗”。

综上所述，激素新学说的核心含义是：从进化上讲，激素是细胞与细胞之间相互交流的一种信息通路，其合成部位没有严格的局限性。新学说与经典概念的最大区别是，前者提出了用进化论的观点看待激素由低等到高等的发展现象，不论进化到哪个阶段，其作用都是传递信息的工具。例如在单核细胞生物，只能在细胞内部起自分泌作用，多细胞的个体才需要起旁分泌作用；有了神经系统，才能发生神经分泌、神经内分泌及神经递质；而在哺乳动物，随着个体的增大，细胞分化形成了靶组织和靶器官，腺体也进化到能大量产生激素，这就具备了远距离通讯的装置，使远距离通讯成为必要和可能。激素的经典概念正是从人和动物方面的研究资料提出来的，新学说的出现应该看成是对激素概念发展的总结与进一步完善，不应该将二者对立起来看待。新学说还认为，细胞含有每种激素的基因，某一基因通过哪些已知的细胞表达则是固定的。用新学说可以解释许多经典概念所不能解释的问题，也包括癌症方面的问题。当然这些都是近年来研究的深入。

要想更好的学习生殖内分泌学，首先我们要了解以下几个概念：

1. 内分泌（endocrine）：其信息分子即激素，由内分泌器官合成及分泌，经血液流经全身作用于远距离的靶器官。

2. 旁分泌（paracrine）：其信息分子（激素）作用于临近的细胞。

3. 自分泌（autocrine）：为细胞内或细胞间信息交流的一种机理，一般指细胞分泌某种激素或细胞因子后，该因子结合到这个细胞表面的受体上，将信息传递给自己而发挥作用。采用这种机理发挥作用的因子成为自分泌生长因子（autocrine growth factor, AGF）

4. 近分泌或并置分泌（juxtacrine）：是一种涉及细胞-细胞联系的生长调控和细胞通讯机制。

5. 胞内分泌（intracrine）：有些细胞因子及其受体产生后很快被细胞内化，转移到细胞

核内而不进行降解，直接在细胞内发挥作用。

6. 逆分泌 (retrocrine): 为控制生长的一种细胞因子模式，通常作用于细胞膜表面的一种成分，可溶型受体通过与远端靶细胞膜上正常分泌的细胞因子结合而发生相互作用。

## 第二节 内分泌系统的生理作用及调节

### 一、内分泌系统的生理作用及调节

内分泌系统的生理作用概括为三个方面：

#### (一) 保证机体内环境的相对稳定

通过各种激素相互间的作用，调节体液和物质代谢，使其保持动态平衡，控制机体正常的生长、发育和成熟。

1. 控制消化道运动及消化腺的分泌：胃泌素，缩胆囊肽（促胰酶肽），肠促胰液肽和胰高血糖素等激素，均能控制胃肠运动和唾液腺以外的消化腺分泌。

2. 控制能量产生：参与体内代谢物质的贮存、动员、相互转换和利用，包括胰岛素，胰高血糖素，肾上腺素，甲状腺素和皮质醇。

3. 控制细胞外液的组成和容量：这些激素相互协同，对体液的离子组成和血液内容量起调节作用，使细胞保持适宜环境和正常代谢。促肾上腺皮质激素，抗利尿素，皮质醇，醛固酮，降钙素，甲状旁腺素和血管紧张肽酶（肾素）等激素属于这类激素。

#### (二) 调节机体与外界环境的相对平衡

神经系统和内分泌系统的相互配合，对外环境的变化起着重要的适应性调节。环境突变要求机体能迅速做出反应时，由神经冲动来承担，而较长期的变化要求动物能作出适应性反应，这就需要有内分泌系统地参与。

#### (三) 调节生殖功能

动物繁衍、保种、配子的产生、发育、成熟到受精、妊娠的建立、识别、维持，以至分娩和泌乳，都受到内分泌系统的调节。

### 二、内分泌系统作用的调节

内分泌系统的调节是一个极为复杂的过程，它涉及到内分泌腺功能的相互调节、神经系统和内分泌系统之间的相互调节，以及内分泌腺与体液和物质代谢之间的相互调节。神经—内分泌—体液三者之间的协调活动，便成为体内各系统、各器官进行正常功能活动的重要保证。

#### (一) 内分泌腺功能的相互调节

雌激素和孕酮即拮抗又协同；甲状腺素和胰岛素在糖类代谢和蛋白质合成也是如此。内分泌腺功能的相互调节颇为复杂，因为内分泌腺之间的相互影响并不是在任何情况下都一致，在两种腺体之间可以相互协同或相互刺激，也可以互相抑制，有时还必须要有另一个腺体的参与。激素之间的拮抗或协同作用，也不是在任何场合都一致它们在一种场合可以相互拮抗，在另一种场合却可以协同作用，例如雌激素和孕酮对生殖的调节作用就有拮抗

与协同的双重关系；甲状腺素与胰岛素在糖代谢与蛋白的合成代谢中也是如此。这些腺体与激素之间的多样性，显示着调节的复杂性。这种复杂关系，迄今为止还不十分清楚，但随着内分泌学的发展和新技术的出现，已积累了大量事实材料，可供进一步深入研究时参考。

### （二）神经系统和内分泌系统的相互调节

神经系统对内分泌功能起着重要的调节作用，如丘脑下部的神经分泌细胞就控制着垂体，并通过垂体控制靶腺的功能。丘脑下部的神经内分泌功能又受着更高级中枢神经及周围感觉神经的影响。例如环境改变、精神紧张等应激状态可使肾上腺皮质的分泌功能增强，严重的精神创伤可诱发甲状腺机能亢进。刺激感觉器官对内分泌功能的影响更为明显，例如动物的性腺活动与嗅觉、视觉、听觉都有密切关系，对生殖道的刺激可以诱发排卵；肢体的痛觉可通过传入内分泌神经引起丘脑下部—垂体—肾上腺轴系的分泌活动增加。

内分泌系统一方面受神经系统的调节，另一方面又影响神经系统的功能。靶腺激素可反馈性地调节丘脑下部的内分泌功能，激素对维持高级神经中枢的功能也起着重要作用，一些激素（如甲状腺素、皮质醇等）过多或过少都可以引起神经系统的功能障碍，严重时引起精神失常甚至昏迷。

（三）神经系统—内分泌系统—体液之间的相互调节。如紧张就容易引起排尿。

内分泌系统的重要功能之一就是体液的调节作用。通过神经系统—内分泌系统作用，得以保持机体内环境的动态平衡，使体液的容量、渗透压、各种化学成分（如血糖、血钙）的浓度保持相对稳定，从而保证机体各系统、各生殖器官的功能正常运行。

内分泌系统之所以能够调节体液，使其保持动态平衡，一方面是由于激素相互之间既有拮抗作用，又有协同作用；另一方面，体液代谢状态对神经内分泌功能也起着密切的调节作用。例如在有机体内，抗利尿素和醛固酮对水和钠代谢的调节，往往起到协同作用；当体液丢失，出现脱水、失钠时，体液容量和有效血容量降低，抗利尿素和醛固酮都受到兴奋，于是尿量减少，尿钠降低，起到潴水潴钠的作用。反之，当体内水、钠过多，体液容量扩张时，抗利尿素和醛固酮的分泌都受到抑制，于是，尿量增多，尿钠排出增加，从而解除体液的过剩。

## 三、激素作用的特点

激素的生理作用是将信息从一个细胞传递到其他细胞，其作用特点有三：

### （一）特异性

选择性的作用于靶器官、靶腺体和靶细胞。例如垂体分泌的促性腺激素只作用于性腺。有的激素作用虽然比较广泛，如睾酮，除能刺激副性腺器官的发育和维持第二性征外，还能刺激各组织的生物合成，但这也是与细胞浆内的特异性受体结合而发挥作用的。所以，就其分子水平来说，还是具有特异性的。

### （二）高效性

血液中激素的含量很低，一般为  $10^{-12} \sim 10^{-6} \text{g/mL}$ ，如果出现某种激素稍微过量或不足，都会分别表现出功能的亢进或减退。但临床应用中却与此相反，为达到治疗效果，激素用量有时要超过生理剂量的几十倍甚至上百倍才能收效。



### (三) 协同性与拮抗性

相互联系, 相互影响, 构成一套精细的调节网络, 与神经系统共同完成调节机体内、外环境稳定的任务。如雌激素和催产素豆科促进子宫收缩, 同时应用促子宫收缩的效应就会增强; 雌二醇可以增加子宫细胞上的孕酮受体量, 从而增强子宫对孕酮的反应; 孕酮可以抑制子宫收缩, 当孕酮和雌二醇同时存在时, 两者就会相互抵消一部分作用, 因孕酮可以降低子宫细胞上的雌二醇受体, 从而降低子宫对雌二醇的反应, 故表现出相互的拮抗影响。

### (四) 复杂性

1. 一种激素多种作用 最典型的例子是雄激素睾酮, 其在胚胎形成过程中就开始发挥作用, 可引起雄性胚胎阴唇囊褶的融合, 诱导吴尔夫管向雄性的发育, 引起雄性尿生殖道的生长, 诱导精子的生长, 促进肌肉生长, 引起氮潴留, 增加碱性蛋白合成等。

2. 一种功能多种激素 所有的生理过程至少受一种以上激素的影响, 例如糖的稳定既受胰岛素的调节, 同时还受胰高血糖素、肾上腺素、去甲肾上腺素、皮质激素和生长激素的调节。再如泌乳过程受到促乳素、糖皮质激素、甲状腺素、雌激素、孕酮和催产素等多种激素的作用。这种一种功能受多种激素的调节, 可以使生理功能的调节更加精细, 也可以通过这种复杂的调节机制使得生理功能的调节更加完善, 如果一种激素功能异常, 可以通过其他途径得到补偿。

## 四、受体与激素作用

### (一) 受体的基本特点

受体(receptor)是激素发挥作用的关键因素, 必须具备三方面的功能:

1. 识别和结合受体 某一部分的立体构象具有高度的选择性, 能准确识别并特异性结合某些立体特异性配体, 这种特定结合部位也称为受点(receptor site)。单一细胞可能存在多种不同类型的受体, 配体指细胞外信息物质或称为第一信使, 如激素。其中有些不进入细胞而是与膜表面特异性受体结合, 有些则进入细胞, 与胞浆内的受体结合, 进而改变受体的构象。能激活受体的配体称为激动剂(agonist), 能抑制受体活性的配体称为拮抗剂, 拮抗剂(antagonist)。

2. 传导信号 第一信使与受体相互作用产生的信号, 通过第二信使将获得的信息增强、分化、整合并传给后续效应的效应机制。

3. 产生相应的生理效应 激素不同产生的生理效应也不同。

#### 4. 其它功能

(1) 特异性 一种特定的配体只与其特定受体结合才产生特定效应;

(2) 饱和性 配体和受体达到最大结合值后不再随配体浓度增高而加大;

(3) 组织特异性 以不同浓度存在于靶细胞的不同区域;

(4) 结合可逆性 配体和受体复合物可以解离, 也可被其他专一配体换置。

### (二) 受体的分类及亚型

一般对受体的分类采用药理学和分子生物学进行命名, 将受体分为四种不同类型:

1. 含离子通道受体 存在于快速反应的细胞膜上, 由单个肽链经反复4次穿透细胞膜