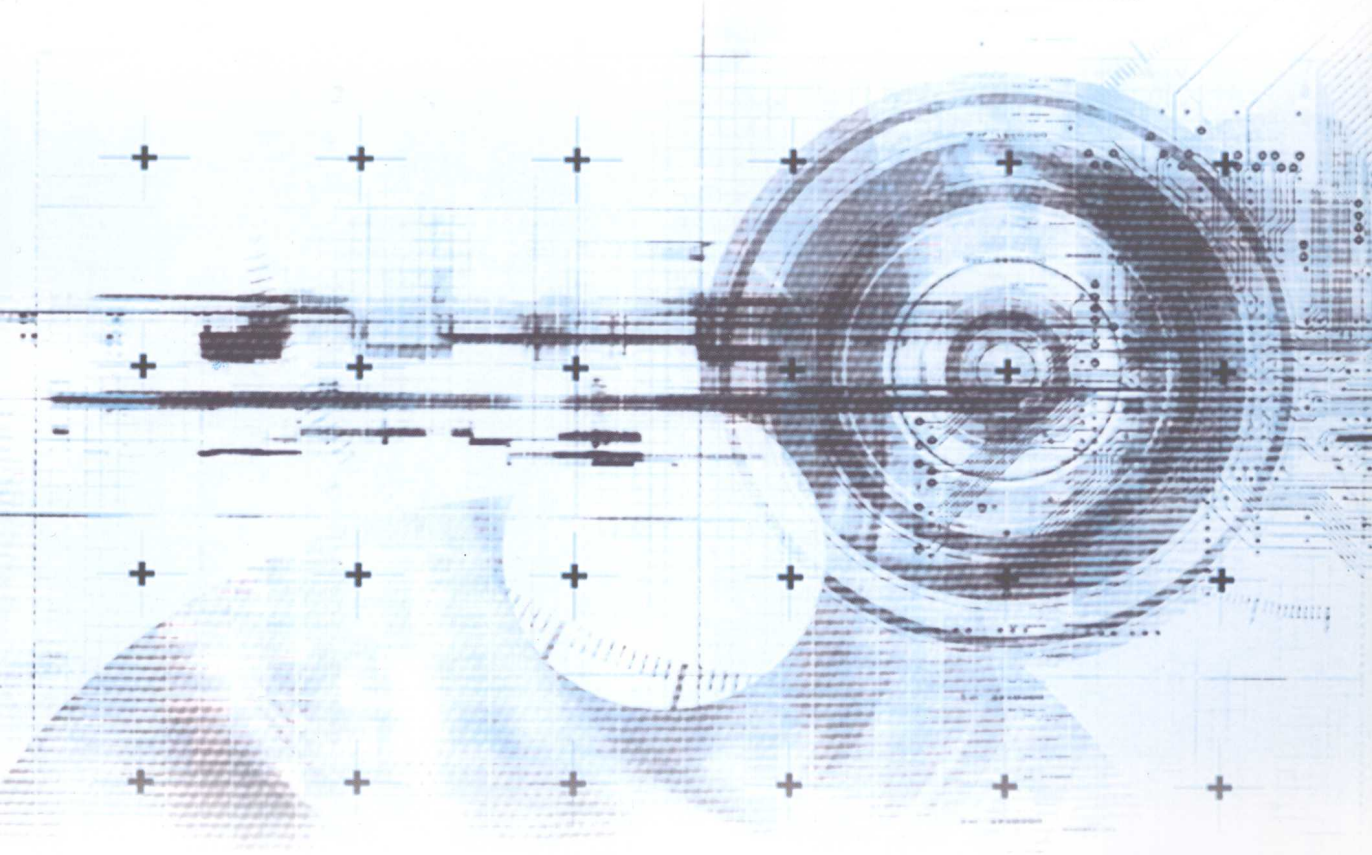


今日临床丛书

总主编 黄 峻

内分泌和代谢性疾病诊断流程与 治疗策略

刘 超 狄福松 唐 伟 主编



 科学出版社
www.sciencep.com

今日临床丛书

总主编 黄 峻

内分泌和代谢性疾病诊断流程与 治疗策略

刘 超 狄福松 唐 伟 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是集当前国内外内分泌学研究新进展及南京医科大学第一附属医院内分泌科数十年的临床经验和研究成果于一身的专业参考书,重点论述了下丘脑、松果体、垂体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、性腺疾病,以及血糖、血脂代谢紊乱和代谢性骨病等传统内分泌和代谢性疾病的诊断流程与治疗策略。

全书分为七篇:第一篇为总论;第二篇和第三篇分别阐述内分泌和代谢性疾病的诊断与治疗;第四篇重点论述了内分泌和代谢性疾病的围手术期处理;第五篇涉及内分泌和代谢性疾病与妊娠的相关内容;第六篇介绍了内分泌检查与功能试验;而第七篇则以7例典型病例为切入点,详细描述了经典内分泌和代谢性疾病的诊断思维与治疗原则。

全书注重实用性和新颖性,密切关注当今医学发展动态,遵循循证医学程序,强调临床思维能力的培养。全书图表丰富,内容充实,可读性强,适合广大内分泌专业高年资住院医师、主治医师和研究生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

内分泌和代谢性疾病诊断流程与治疗策略/刘超,狄福松,唐伟主编.

—北京:科学出版社,2007

(今日临床丛书/黄峻总主编)

ISBN 978-7-03-019406-0

I. 内… II. ①刘…②狄…③唐… III. ①内分泌病-诊疗②代谢病-诊疗 IV. R58

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 108981 号

责任编辑:沈红芬 黄 敏 / 责任校对:李奕莹

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2007 年 8 月第一次印刷 印张:47

印数:1—3 000

字数:1 122 000

定价:128.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

《今日临床丛书》学术委员会

(以姓氏汉语拼音为序)

- | | | |
|-----|-----------------|---------------|
| 陈灏珠 | 复旦大学附属中山医院 | 院士、教授、博士生导师 |
| 陈香美 | 中国人民解放军总医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 樊代明 | 第四军医大学 | 院士、教授、博士生导师 |
| 高润霖 | 中国医学科学院阜外心血管病医院 | 院士、教授、博士生导师 |
| 高 妍 | 北京大学第一医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 黄 峻 | 南京医科大学第一附属医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 李舜伟 | 北京协和医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 林三仁 | 北京大学附属第三医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 邱海波 | 东南大学附属中大医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 阮长耿 | 苏州大学医学院 | 院士、教授、博士生导师 |
| 孙凌云 | 南京大学医学院附属鼓楼医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 于生元 | 中国人民解放军总医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 张奉春 | 北京协和医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |
| 赵忠新 | 第二军医大学附属长征医院 | 主任医师、教授、博士生导师 |

《今日临床丛书》编委会

总 主 编 黄 峻

编 委 (以姓氏汉语拼音为序)

陈吉庆	陈亦江	程 雷	范卫民	范卫新
傅 震	黄 峻	黄祖瑚	李建勇	刘 超
刘嘉茵	苗 毅	施海彬	施瑞华	束永前
孙丽洲	万 琪	王 林	邢昌赢	殷凯生
袁志兰	张劲松	张缪佳	张 炜	周国平

《内分泌和代谢性疾病诊断流程与

治疗策略》编写人员

主 编 刘 超 狄福松 唐 伟

副 主 编 顾经宇 段 宇 张克勤

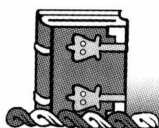
编 者 (按姓氏笔画排序)

王 昕 朱 剑 孙 敏 孙子林

李 强 李梅梅 杨 涛 张 梅

武晓泓 周红文 袁庆新 姬秋和

阎胜利 韩素萍 鲁一兵 缪 珩



今日临床丛书

前言

《今日临床丛书》终于进入各大书店的柜台和读者的案头,我们感到由衷的高兴,这是各个方面鼎力合作的结果。这套丛书的出版是时代的需要,是临床医师们的期盼,也是社会和病人的福音。

临床医学的发展催生了《今日临床丛书》。当今,知识爆炸、信息剧增,在临床医学领域尤其令人瞩目。医疗设备推陈出新,新的技术层出不穷。脏器移植技术日臻成熟,介入技术广泛应用。新的药物不断问世,专业知识的更新周期已缩短至3~5年,今天的临床工作迫切需要反映当前的技术和水平,并能不断更新再版的书籍,这套丛书正是在这样的大环境下应运而生的。

医学教育的进步和医学教育模式的转变需要《今日临床丛书》。近十多年来,我国的医学教育发生了极其深刻的变化。除了在校教育更加规范、水平不断提高外,住院医师规范化培训、医学继续教育、专科医师培养等陆续展开;对在职医师提出“三基三严”的要求;对重大技术,如器官移植、介入技术、辅助生殖等实施准入制或审批制。我们的医学教育正在或已经与世界接轨。严格、规范和终生性的医学教育是培养高素质、高水平医师的制度保证,也是维护病人安全和利益的基本条件。用于毕业后教育正是这套丛书编写的主要目的。

中青年临床医师自身素质的提高期盼《今日临床丛书》。今天的临床医师承受着巨大的压力。他们自进入医学院校,选择从医作为自己的终生职业,就十分清楚自己的责任,决心义无反顾地向前进。他们需要不断地更新知识,需要了解用来治病救人的各种方法和手段,需要了解服务对象——病人的心理、病理和精神状态,需要……这套丛书可以成为他们的良师益友。

循证医学的进步呼唤着《今日临床丛书》。循证医学的问世是20世纪后期临床医学最重大的进展之一。它使旧的经验医学模式转变为新的以证据为基础的循证医学模式。作为循证医学基础的临床多个领域开展的大型随机对照试验提供了丰富的临床证据,改变了许多传统的理念和观念,也更新了许多疾病的治疗方案,深化了我们对许多常用技术、药物、检查方法等的认识,还使我们首次真正能够从改善病人预后这个基本立足点来审视我们的行为和举措。近几年不断颁布的各种指南、治疗建议和专家共识,正是循证医学的产物,也是循证医学在临床各领域实践的具体体现。今天的临床医师不能不了解这些新的证据,不能不了解这些指南和共识,更不能不懂得循证医学。现代临床医学需要一套既能反映循证医学的进展、体现循证医学的观念,又能在医疗工作中实践循证医学的专著,这套丛书正好能够承担这一历史使命。

《今日临床丛书》在编写上突破传统的医学著作的写作模式,注重实用性,并密切关注当今医学动态,遵循循证医学程序,强调临床思维能力的培养。这套丛书提供给读者的是

一张渔网或渔具,而不是一盆鲜鱼;是做厨师的技能,而不是一顿大餐。

《今日临床丛书》有三个突出的特点。一是实用性,帮助医师解决临床上可能遇到的实际问题,提出有关疾病诊断和治疗的具体可行的方案。如需涉及理论,也只是介绍与疾病诊疗密切相关的知识,且具有新颖性。二是注重证据又不排斥经验,即贯彻循证医学的原则和理念,尽量采用大型随机对照临床试验、荟萃分析和系统性评价提供的证据,以充分体现临床医学的进步和现代医学模式的转变。三是遵循临床思维的程序。疾病是演变的,病情是变化的,同样的治疗方法、同一种药物施于不同的病人或同一个病人的不同病期,其效果可能完全不同。本书旨在指导临床医师运用动态的、辩证的、多种因素相互影响的思维方法来诊治疾病。

《今日临床丛书》主要的读者对象为住院医师和主治医师。著名临床医学家吴英恺教授说过,“大学毕业后的十年是一个人专业学习的黄金时代”,“不在这一阶段实践好、学习好,以后的上进、提高就十分困难”。这一时段的临床医师正是奋斗在医疗工作第一线的主力军,千钧重担肩上挑。他们服务的对象是病人,是失去健康的人,是渴望着能够重新回到社会、回到家庭以及对未来、对生活充满憧憬的普通人。健康所系,生命所托,疾病千变万化,处置失当或稍有不慎就可铸成大错,造成无可挽回的损失。因此,敬爱的周恩来总理曾经告诫我们:“医学院的附属医院不能等同于工科学院的附属工厂,不允许出废品。”这套丛书将帮助我国责任在肩的中青年临床医师走上成熟和成功之路。

本套丛书的近百名作者主要来自南京医科大学第一附属医院。这家医院有着 70 多年历史,是中国人自己创办的第一所西医医学院的主要附属医院,近几年依托当地繁荣的经济和深厚的人文底蕴,在各方面的大力支持下,获得了跨越式的发展。她拥有 1800 张病床,年门、急诊病人数量超过 230 万,在规模和水平上已进入全国医院的先进行列。“博学至精、明德至善”,“德术并举、病人至上”的治学原则和从医规范深入人心。衷心地感谢各位作者,在繁忙的医、教、研和管理之余,秉承传道授惑、求真务实和一丝不苟的精神,本着出精品的信念,广泛收集资料,结合自己的临床工作经验和专业知识,精心撰写并多次修改了文稿。此书是集体努力的成果,体现了各位作者的辛劳。

我要诚挚地感谢审阅本书的各位专家,感谢为本套丛书编写献计献策的各位教授。他们都是国内外享有盛名的临床医学专家和教授,有的还是中国科学院和工程院的院士,且大多在医疗、教学岗位上肩负重任。他们不仅慨然应允作为本书的评阅人或学术委员会的成员,而且在各个层面上都积极参与,身体力行,贡献良多。没有他们的鼓励和支持,这套丛书不可能问世;没有他们的参与和努力,这套丛书不可能达到高质量。他们对临床医学专业的深切关注、对中青年医师的坦诚提携,体现了老一辈医学专家的高风亮节和博大胸怀,永远值得我们学习和铭记。

本套丛书内容之丰富、涉及面之广泛,是我们从未遇到的;临床医学发展之迅捷、知识更新之快速,也是前所未有的。我们虽竭尽全力,但限于水平和经验,难免存在疏漏和差错,敬请同道和广大读者不吝批评指正。

于峰

于南京医科大学第一附属医院

2007 年 6 月 25 日

序

当今,医学科学的发展日新月异。内分泌和代谢病学作为内科学的一个专业,虽然起步较晚,但进展极为迅速。其与基础医学和其他临床医学有着广泛而密切的联系,是“生命科学”中的一个重要组成部分。从早先的腺体内分泌学发展到今天的分子内分泌学,一些旧的观点和理论被新的知识与理念所取代,新的诊疗技术也不断涌现。其发展之快,使人们常常感受到更新知识、紧跟时代步伐的迫切性。

在发展内分泌和代谢病学及培养专科人才的过程中,优秀的专业参考书籍扮演着十分重要的角色。欣闻由刘超教授主编的《今日临床丛书——内分泌和代谢性疾病诊断流程与治疗策略》即将面世。该书总结了历年临床实践经验,汲取国内外研究精华,跟踪医学发展动态,重点论述了内分泌和代谢性疾病的规范化诊疗策略。全书集系统性、严谨性、新颖性和实用性于一体,打破了传统医学专著写作模式,强调对读者临床思维能力的培养,图文并茂、言简意赅,极具临床实用价值。

参加该书编写的都是长期从事临床工作的内分泌和代谢病专科医生,他们既有广博的理论知识,又有丰富的实践经验。该书是他们的辛勤工作与集体智慧的结晶,故欣然接受邀请为之作序。在该书即将出版之际,谨向辛劳的编者致以崇高的敬意。

高 妍

2007年3月18日

前 言

随着医学科学的发展,人们对疾病的认识也正在不断深化。在 21 世纪,神经-内分泌-代谢病学已成为一门重点学科,相关疾病无论在发病率还是在危害性方面,都给人类带来了巨大威胁。随着大众健康意识的增强,医疗卫生事业对医务人员的要求也在不断提升。

近年来,内分泌和代谢病专业书林繁茂,有许多经典之作让读者受益匪浅,使广大医务人员领略了权威学者的大家风范,学到了著名专家的临床经验,由此提高了对内分泌和代谢性疾病的认识能力及治疗水平,更新了内分泌和代谢性疾病的防治理念。

为了进一步汲取国内外有关内分泌和代谢性疾病的研究精华,展现当今医学发展动态,显示循证医学的重要意义,培养临床医生的思维能力,我们在现有医学理论与实践体系的基础上,根据自身的临床经验及对专业知识的体会,编写了这部以先进性、系统性与实用性为主导的专著。希望本书的出版能有益于广大中青年医师,也希望本书能成为指导内分泌临床诊疗工作的精品。然而,由于学识与经验所限,加之时间较为仓促,书中难免有不妥乃至谬误之处,诚望专家和读者批评指正。

刘 超

2007 年 3 月 10 日

目 录

第一篇 总 论

第二篇 内分泌疾病

第一章 下丘脑-垂体疾病	(39)
第二章 甲状腺疾病	(88)
第三章 甲状旁腺疾病	(146)
第四章 肾上腺疾病	(164)
第五章 男性性腺疾病	(194)
第六章 女性性腺疾病	(229)
第七章 胃肠及胰腺内分泌疾病	(271)
第八章 多发性内分泌腺疾病	(294)
第九章 激素不敏感综合征	(312)
第十章 伴瘤内分泌综合征	(339)

第三篇 代谢性疾病

第十一章 糖尿病	(355)
第十二章 低血糖症	(450)
第十三章 肥胖症	(457)
第十四章 脂代谢异常	(469)
第十五章 代谢综合征	(481)
第十六章 高尿酸血症与痛风	(498)
第十七章 肾小管酸中毒	(504)
第十八章 代谢性骨病	(507)
第十九章 水、电解质代谢失常综合征	(525)
第二十章 酸碱平衡失调综合征	(549)
第二十一章 蛋白质与维生素代谢疾病	(562)
第二十二章 糖原累积病	(571)
第二十三章 半乳糖血症	(578)
第二十四章 血色病	(581)

第二十五章	黏多糖增多症	(586)
第二十六章	果糖不耐受	(693)
第二十七章	苯丙酮尿症	(597)
第二十八章	系统性淀粉样变性	(603)

第四篇 内分泌和代谢性疾病的围手术期处理

第二十九章	垂体瘤的围手术期处理	(613)
第三十章	库欣综合征的围手术期处理	(615)
第三十一章	甲状腺功能亢进症的围手术期处理	(617)
第三十二章	甲状旁腺功能亢进的围手术期处理	(619)
第三十三章	嗜铬细胞瘤的围手术期处理	(621)
第三十四章	原发性醛固酮增多症的围手术期处理	(623)
第三十五章	胰岛素瘤的围手术期处理	(625)
第三十六章	内分泌腺体功能减退症的围手术期处理	(626)
第三十七章	糖尿病的围手术期处理	(628)
第三十八章	代谢综合征的围手术期处理	(637)

第五篇 内分泌和代谢性疾病与妊娠

第三十九章	泌乳素瘤与妊娠	(641)
第四十章	甲状腺功能亢进症与妊娠	(643)
第四十一章	甲状腺功能减退症与妊娠	(646)
第四十二章	肾上腺皮质功能减退症与妊娠	(648)
第四十三章	嗜铬细胞瘤与妊娠	(650)
第四十四章	糖尿病与妊娠	(652)
第四十五章	多囊卵巢综合征(PCOS)与妊娠	(663)

第六篇 内分泌检查与功能试验

第四十六章	下丘脑-垂体功能检查	(669)
第四十七章	甲状腺功能试验及其相关检查	(681)
第四十八章	甲状旁腺功能检查	(688)
第四十九章	肾上腺功能检查	(691)
第五十章	性腺功能检查	(702)
第五十一章	胰岛功能检查及其相关试验	(704)

第七篇 典型病例

第一篇

总 论

内分泌学(endocrinology)是医学和生物学体系中一门十分重要的学科,主要研究激素及激素相关疾病。内分泌系统、神经系统和免疫系统构成一个完整生命网络,担负着机体的代谢、生长、发育、生殖和衰老的调节重任,由此维持着生物的自身生存与种族的延续。

一、内分泌系统的组成

人体内的激素来源于内分泌腺体、神经内分泌细胞、胺前体摄取及脱羧细胞系(APUD系统)、非内分泌器官内的激素分泌细胞或兼有激素分泌功能的器官细胞以及广泛分布于各组织中的组织激素分泌细胞,这些腺体、组织和细胞共同构成内分泌系统。为了叙述方便,可将内分泌系统分为两个部分,即腺体内分泌激素系统(内分泌腺体)及弥漫性内分泌激素系统(内分泌组织和细胞)。

(一) 腺体内分泌激素系统

腺体内分泌激素系统由内分泌腺体组成。目前公认的人体内分泌腺体包括下丘脑、垂体、松果体、甲状腺、甲状旁腺、胸腺、肾上腺、胰岛、性腺(睾丸或卵巢),这些腺体通过分泌相应的激素,广泛而精细地调节机体的内环境稳定,以适应纷乱复杂的内外环境的变化。

(二) 弥漫性内分泌激素系统

产生激素的组织除经典的内分泌腺体外,尚有分布在心、肺、肝、胃、肠、肾、脑等部位的内分泌组织和细胞。心脏内分泌细胞可以产生心房钠尿肽和醛固酮等,肾脏是肾素、红细胞生成素、活性维生素 D_3 等激素的主要加工厂,而胃肠内分泌细胞能够合成与分泌多种胃肠道激素,如胃泌素、胰高糖素样肽-1和胃动素等。此外,神经系统以及消化系统等组织细胞内含有胺前体摄取及脱羧细胞系(APUD系统),它们能够合成和分泌多种神经肽。不仅如此,皮肤细胞、免疫细胞等也可产生不同类别的激素,而且,脂肪组织也被确立为人体重要的内分泌器官。因此,经典内分泌学受到冲击,内分泌系统的范围得到进一步扩展。

二、内分泌学的发展和演变

早在公元前2世纪,《黄帝内经》就有消渴(糖尿病)的记载,对甲状腺肿(瘰疬)以及性腺功能减退症(如睾丸阉割)等疾病的认识也渊源已久。但是,人们对内分泌学的深刻理解却始于内分泌腺的解剖、组织、生理、生化及其病理的研究。近百年来,这一学科已从腺体内分泌学,经过组织内分泌学,最后发展为分子内分泌学。

不仅如此,临床内分泌学也出现了日新月异的变化。内分泌疾病的发病机制得到进一步阐明,基因诊断和基因治疗显示了诱人的前景,应用基因工程技术合成人胰岛素和生长激素等,又为内分泌疾病提供了崭新的治疗途径。小儿内分泌学、老年内分泌学、女性内分泌学、男性内分泌学、神经内分泌学以及胃肠内分泌学等领域的发展和壮大,亚临床内分泌

疾病如亚临床甲状腺疾病、亚临床库欣综合征、葡萄糖耐量异常、空腹血糖受损等得到高度重视,新的疾病或综合征如代谢综合征、POEMS 综合征等受到关注,而糖尿病与肥胖病等代谢疾病的流行趋势及其危害更是显著扩展了内分泌代谢疾病研究的广度与深度,使内分泌与代谢病学不断完善起来,并成为一个十分重要的边缘学科。

三、激素的分类

激素(hormone)一词源于希腊文 hormoa,有“激活”之意,由 Starling 和 Bayliss 等于 1904 年创用。此后,人们将激素定义为由内分泌器官产生、释放入血液循环、转运到靶器官或组织而发挥生物学效应的微量化学物质。随着内分泌学的发展,现已发现,除经典的激素外,细胞因子、生长因子和神经递质等也是重要的化学信使,都可纳入广义的激素范畴。迄今为止,已知的激素和化学介质达 150 余种之多,根据激素的化学本质可将其分为 4 类:①多肽蛋白类激素;②胺类和氨基酸类激素;③类固醇类激素;④脂肪酸衍生物。

四、激素的生理作用

激素对机体的代谢、生长发育、生殖与衰老起到极其重要的调节作用。总体而言,其作用表现在 5 个方面:①生殖;②生长和发育;③能量代谢;④调节神经系统功能;⑤维持内环境稳定。

五、激素的分泌方式

激素发挥生物学效应必须首先与相应的靶组织和靶细胞接触,这一过程是通过多种分泌方式实现的。经典的内分泌概念是指激素释放进入血液循环这样一种作用方式,它是与外分泌相对而言的。在激素概念演化的同时,对其抵达靶细胞的途径和方式的认识也在不断深化。现知广义的激素可通过内分泌(endocrine)、外分泌(exocrine)、旁分泌(paracrine)、自分泌(autocrine)、胞内分泌(intracrine)、并列分泌(膜连分泌,juxtacrine)、神经分泌(neurocrine)以及神经内分泌(neuroendocrine)等形式与相应的靶细胞结合,然后发挥其生物学作用。不同的激素可以通过同一种途径到达靶细胞,同一种激素也可通过几种作用方式实现信号转导的目的。

六、激素的作用机制

激素要在靶细胞发挥作用,首先必须转变为具有活性的激素成分,如 T_4 转变为 T_3 ,然后再与特异性受体结合。上述四类激素按其作用的受体部位可分为作用于膜受体和核受体的激素。前者系亲水性激素,包括肽类激素、胺类激素、细胞因子和脂肪酸衍生物类激素等;后者为脂溶性激素,主要有类固醇激素、 T_3 、维生素 D 和维 A 酸等(表 0-1)。

表 0-1 激素受体分类

受体类型	相关激素
细胞膜受体	
7 次穿膜受体(G 蛋白偶联受体)	ACTH、TSH、LH、FSH、PTH、降钙素、肾上腺素、生长抑素、胰升糖素、血管加压素、血管紧张素 II、前列腺素等
1 次穿膜受体(含内在激酶)	
酪氨酸激酶	胰岛素、胰岛素样生长因子 I、血小板源生长因子、表皮生长因子、成纤维细胞生长因子
丝/苏氨酸激酶	抑制素、激活素、转化生长因子 β 、骨形成蛋白等
鸟苷酸环化酶	心房钠尿肽、NO
1 次穿膜受体(不含内在激酶)	GH、PRL、瘦素、红细胞生成素、细胞因子、神经生长因子等
4 次穿膜受体(配基把离子通道)	ACh、5-HT、酪氨酸等
细胞内受体(细胞浆或细胞核)	糖皮质激素、盐皮质激素、性激素、 T_3 、 $1,25$ -二羟维生素 D_3 、维 A 酸等

七、内分泌系统功能的调节

内分泌系统功能的调节涉及多个环节,其中神经-免疫-内分泌网络发挥着举足轻重的作用,这主要表现为:①免疫器官和内分泌组织中均有丰富的神经支配;②神经递质、激素和细胞因子受体共同表达于神经、内分泌和免疫细胞中;③神经、内分泌和免疫细胞的产物共存于神经、内分泌和淋巴组织中。此外,反馈调节及激素间的相互作用在内分泌系统功能的稳态中也扮演重要角色。

(一) 神经系统与内分泌系统的相互调节

内分泌系统直接受控于下丘脑。下丘脑是神经系统的重要组成部分,它同时又具有神经内分泌细胞的功能,可以合成垂体激素的释放和抑制激素,通过垂体门脉系统进入腺垂体,调节腺垂体促肾上腺皮质激素(ACTH)、促甲状腺激素(TSH)、黄体生成素(LH)、卵泡刺激素(FSH)、泌乳素(PRL)以及生长激素(GH)等激素的合成和分泌。下丘脑视上核及室旁核分别分泌血管加压素(抗利尿激素)和缩宫素,经过神经轴突进入并储存于神经垂体。因此,下丘脑是联系神经系统和内分泌系统的枢纽。下丘脑的内分泌功能则接受神经系统其他部位的信号调节。例如,环境改变、焦虑可引起闭经,精神紧张可使肾上腺皮质激素分泌增加。

内分泌系统分泌的各种激素,通过不同的作用机制,广泛地调节神经系统的功能,包括神经发育和认知能力等。在应激情况下,下丘脑-垂体-肾上腺轴活性增强,使促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)、ACTH 和皮质醇分泌增加,从而强化了血糖的调节,提高了血管对去甲肾上腺素的反应性,限制血容量的丢失,以减少组织损伤和炎症反应,CRH 和皮质醇还可直接作用于中枢神经与交感神经系统。不仅如此,腺垂体及其他靶腺所分泌的激素也能反馈性地调节下丘脑细胞的功能,使下丘脑与垂体之间构成一个完整的神经内分泌轴,以维持机体内环境的稳定。