

自然科学小丛书

生物激素



北京人民出版社

自然科学小丛书

生 物 激 素

《生物激素》编写小组

北京人民出版社

自然科学小丛书

生物激素

《生物激素》编写小组

*

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 2.875印张 42,000字

1976年6月第1版 1976年6月第1次印刷

书号：13071·41 定价：0.20元

毛主席语录

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

编 辑 说 明

为了帮助广大工农兵和青少年学习自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》。

这套小丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合广大工农兵和青少年阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

目 录

- 一 什么是激素(1)
- 二 动物激素(3)
 - 激素的来源(3) 激素的种类和作用(7) 激素的平衡和外界环境(21)
- 三 昆虫激素(23)
 - 昆虫体内的激素(25) 昆虫的外激素(29) 昆虫激素类似物和应用(37)
- 四 植物激素(44)
 - 天然植物激素(46) 植物激素类似物——植物生长调节剂(67) 植物激素的合理应用(69)

- 附表1 常用激素类药物种类及用途简表(70)
- 附表2 国外应用昆虫保幼激素类似物在害虫防治上的试验效果(75)
- 附表3 植物生长调节剂在生产上的应用(76)

一 什么是激素

在我们居住的地球上，生物的繁荣，使大自然一派生机勃勃。是什么控制着生物的生长、发育和繁殖等生命活动呢？在内因方面，除了遗传特性以外，还有产生于生物体内的一种特殊化学物质，20世纪初，人们把这种特殊物质，叫做激素。

地球上的动物、植物种类繁多，形态各异，但都是通过激素的调节和控制，维持着正常的生命活动，如果激素的作用受到干扰，就会影响生物体的正常生长，甚至引起病变和死亡。

20世纪以来，随着生物学、医学和农业科学的不断发展，激素的奥秘也逐渐被人们揭示出来，目前，激素已经发展成为一门综合性的独立学科，它吸引着人们更深刻地认识激素在生物体内的作用规律，并进一步运用这些规律去改造客观世界。

我国是激素应用最早的国家之一。在激素应用于临床和畜牧方面，我国古代有不少引人注目的成就。在临床应用方面，早在2400年前，我国劳动人民就

掌握了用海藻酒浸液治疗“地方性甲状腺肿”(即“大脖子病”)的科学方法,这种病是由于缺碘而造成的甲状腺激素分泌失调而引起的。在欧洲直到公元10世纪才有类似的治疗记载。又如在公元725年写成的我国古代医学著作《本草拾遗》中,已经提到胎盘的应用,直到现在临床上常用的许多激素和生物制剂仍然要由胎盘提取。再如早在公元10~16世纪,我国劳动人民就懂得了利用富含激素的人尿来治疗疾病的方法,还将尿置于摄氏180度的高温浓缩,这样浓缩成的固体物质叫做“人中白”,它实际上就是含有雄性激素和雌性激素的混合盐类。据考证,我国早在11世纪已从人尿中提取出相当纯的性激素结晶。而在国外,直到20世纪30年代,才获得雌性激素和雄性激素的纯品。

在畜牧方面,早在2500年前,我国劳动人民就对牛、马、骆驼等役畜应用阉割术,来增强役畜体质,延长使役年限,提高使役效率;对猪、羊、鸡、鸭和肉用牛,通过阉割进行育肥,以加速育肥速度,提高肉类的质量,这说明,我国古代劳动人民在长期的生产实践中,对于性激素能够影响有机体的生长、发育的认识,已经达到很高水平。至今,我国广大农村仍然继承和发展着这种传统的知识和技术,以促进农业的发展。

尽管我们并没有沿着历史的脚步，去回顾我国古代劳动人民认识和应用激素的历程，但从上述的几个应用实例，也足以说明，我国古代在激素应用方面，光荣地走在世界的前列。

解放以来，在我国有着悠久历史的激素科学，重又获得了新生。在医学、农业、畜牧业和水产等方面，已在逐步地大量地应用激素。特别是文化大革命以来，激素的研究和应用更加蓬勃发展。在毛泽东思想光辉照耀下，我国人工合成胰岛素获得成功，使我国在激素研究的重要领域中站在领先的地位。

在这本书里，我们将根据生物激素科学目前发展的状况，介绍一下动物、昆虫和植物激素的种类和应用。

二 动物激素

激素的来源

在人和动物体内，有一些器官或细胞，能产生各种不同的激素。它们象忠实的信使，沿着循环系统，把控制正常生命活动的信息，带给某些器官或组织。

现在已经知道，在生物界，从单细胞动物变形虫

到人类，激素是普遍存在的，只是有简单和复杂的区别罢了。

我们常接触到的一些激素，是由内分泌腺分泌的。以人体来说，主要的分泌腺就有丘脑下部、垂体、甲状腺、甲状旁腺、胸腺、胰腺、肾上腺及性腺（指卵巢、睾丸）等（图1）。它们产生的激素种类也很多，有的属于蛋白质类，有的属于类固醇（或称甾体）类，还有的属于脂肪酸类等。

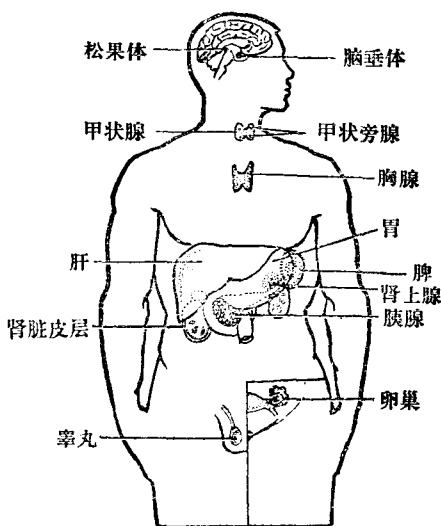


图 1 人体内分泌腺位置示意图

各种不同的激素，各自有着独特的作用。

甲状腺素是调节人体生长发育的一种重要激素，

它能调节新陈代谢，促进蛋白质和脂肪的分解。甲状旁腺激素则有调节人体内钙、磷代谢的作用。

肾上腺皮质激素能调节人体内水及电解物质的代谢与平衡，调节糖及蛋白质的分解，它还能和肾上腺素协调一致地动员体内能源，使有机体更有效地适应外界环境。

胰岛素是人们比较熟悉的一种激素，它的主要作用是促进糖元和脂肪的分解，如果胰岛素分泌失调，人就会得糖尿病。

垂体激素是由脑垂体分泌的。垂体是非常重要的内分泌器官，例如人的脑垂体，虽然只有一粒豌豆大，却能分泌多种激素(图2)。它的前叶能分泌促性腺激素(即促滤泡素、促黄体素)、生长激素、促甲状腺素和促肾上腺皮质激素等；垂体后叶有加压素和催产素。加压素能使小血管收缩，催产素能刺激子宫收缩，使胎儿得以顺利分娩。在动物垂体的前后叶之间，还有中间部能产生促黑色素细胞激素。这种激素对于较低等的脊椎动物的生存是很重要的，有利于它们对环境改变的适应。

性激素是指睾丸和卵巢分泌的雄性激素和雌性激素，雄性激素能促进和保持男性各种附属生殖器官的发育，促使第二性征的出现：如喉头长大，声音变低

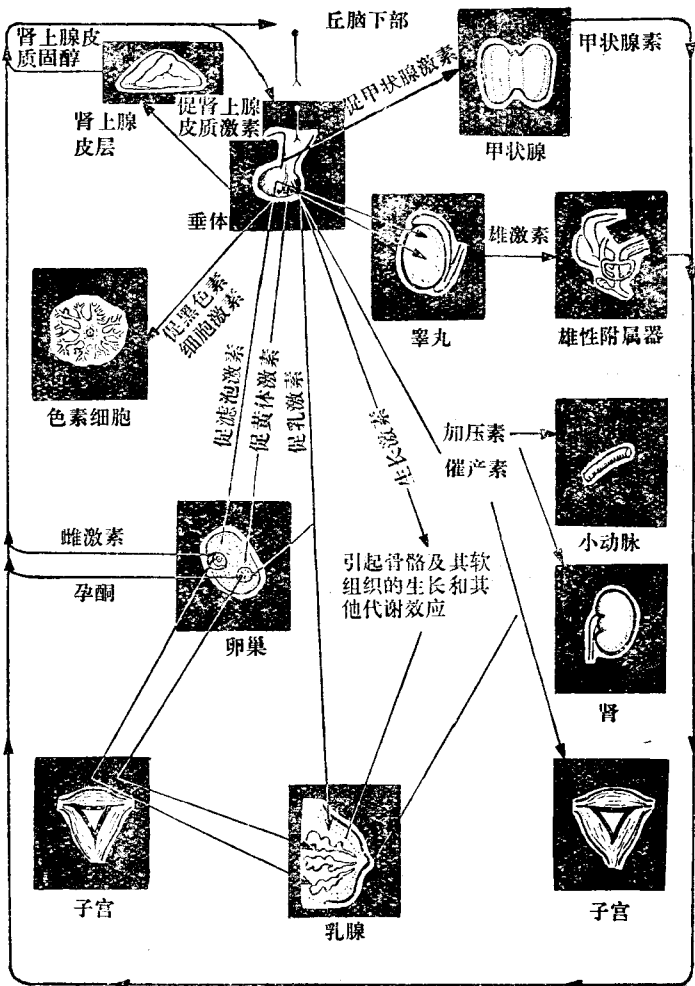


图 2 垂体激素的主要作用简图

及胡须长出等；雌性激素能促进女性附属生殖器官的发育及第二性征的出现，如乳房生长、月经来潮等。

激素的种类和作用

动物激素按照化学结构来划分，可分为三大类：即类固醇激素、蛋白质类激素和不饱和脂肪酸类激素。

(一) 类固醇激素

类固醇激素的基本化学结构是由四个环组成，样子很象“甾”(zāi 音宰)字，因此，又叫做“甾体激素”。这类激素的种类很多，按照它们的作用，可分为三种：即性激素、孕激素和肾上腺皮质激素。

性激素即雄性激素和雌性激素，它们的主要生理作用，前面已经讲过了。孕激素是由卵巢分泌的。我国目前临床上应用的口服避孕药Ⅰ号(复方炔诺酮)、Ⅱ号(复方甲地孕酮)及18甲(复方18甲基炔诺酮)，就是由人工合成的能口服的孕激素与雌激素配合制成的。它的主要作用，是通过抑制排卵来达到避孕的目的。经过临床实验证明，按规定服药的人，避孕效果达99.5%以上，停药后即恢复排卵，不影响以后的生育。由于这类药物对子宫肌层及血管有松弛作用，因而可治疗痛经。它还有萎缩子宫内膜的作用，可治

疗月经过多和子宫内膜异位症。肾上腺皮质激素是由肾上腺皮层分泌的一种激素，人们发现，这种激素除有控制碳水化合物和无机盐类等代谢功能外，还能增强机体防御能力，有消炎、抗过敏等作用，因此，在医药上得到广泛的应用。例如可的松就是肾上腺皮质激素，还有强的松、氢化可的松和醋酸可的松等，都是把皮质激素的化学结构适当改变而加强了它的药效的。在治疗风湿热、风湿性关节炎、肾炎以及过敏性哮喘等疾病时，常使用这类激素。

(二) 蛋白质类激素

蛋白质类激素的种类很多(见表1)，其中以促性腺激素、丘脑下部释放激素和胰岛素最具有代表性。

表 1 常见的蛋白质类激素

名 称	机 能	体内来源
甲状腺素	调节蛋白质、糖、脂肪代谢	甲状腺
胰岛素	调节糖、脂肪代谢	胰 腺
甲状旁腺激素	调节钙和磷的代谢	甲状旁腺
加压素	提高血压，抗利尿	垂体后叶
催产素	提高妊娠子宫的紧张度	垂体后叶

续表

名 称	机 能	体内来源
垂体中叶激素	调节被皮色素沉积	垂体中叶
促生长素	提高新陈代谢并刺激生长	垂体前叶
促乳素	刺激泌乳	垂体前叶
促滤泡素	刺激卵泡发育	垂体前叶
促黄体素	刺激黄体形成及孕酮的分泌	垂体前叶
促甲状腺激素	刺激甲状腺机能	垂体前叶
促肾上腺皮质激素	刺激肾上腺皮质机能	垂体前叶
利尿素	刺激利尿	垂体后叶
促胰液素	刺激胰液分泌	十二指肠
胰高血糖素	刺激血糖浓度上升	胰 腺
胃液素	刺激胃液分泌	胃粘膜
钙质调节素	与甲状旁腺共同维持体内钙质代谢的平衡	甲状旁腺

1. 促性腺激素 按化学性质来说，促性腺激素是属于大分子的蛋白质类（分子量约在 20,000~30,000 左右）。人们已经能够从动物脑垂体中分离提纯这类物质。实验证明，睾丸和卵巢只有在促性腺激

素的影响下，才能发挥正常的生理机能。对性机能未成熟的动物，注射促性腺激素，能够引起性早熟。

雄性动物垂体的促性腺激素与雌性动物垂体的相应激素没有任何区别，它们都能分泌促滤泡素和促黄体素：促滤泡素能促使精子的产生和成熟；促黄体素能刺激睾丸的间质细胞产生睾丸素(即睾酮)。睾丸素制剂主要用在由于雄性激素不足所引起的疾病上，也可以用于某些晚期乳癌，以抵消雌性激素对癌组织生长的促进作用。

雌性动物的卵巢，除了受促性腺激素的作用以外，还受垂体前叶分泌的促乳素的影响。促滤泡素促使卵巢中的卵细胞逐渐成熟，使它周围的颗粒细胞增多，同时分泌出雌激素进入血液，如血液中的雌激素达到一定水平，就作用于神经中枢，影响垂体前叶，抑制促滤泡素的分泌，促进垂体促黄体素的分泌，内分泌学上把这种作用叫做“反馈”。

在日常生活中，有时会出现母鸡打鸣的现象。这就是由于鸡的性腺功能中途转变，从而引起雌激素分泌失调造成的。通常母鸡只有一个卵巢，位于身体左侧，而身体右侧有一个潜在着发育成为睾丸的性腺。正常情况下，卵巢能分泌雌激素，阻止右侧性腺的发育，所以母鸡表现着雌性的特征。但是当卵巢发生病

变，因而分泌的雌激素减少时，右侧性腺即失去抑制而发育为睾丸，分泌雄性激素，鸡冠长大，羽毛变色，出现好斗、打鸣的现象。

在性周期的一定阶段，促黄体素达到一定高峰时，就发生排卵。排卵后，滤泡中的颗粒细胞和内膜细胞，在促黄体素的作用下形成黄体，并在促乳素的影响下继续发育分泌孕酮（见图3）。科学实验发现，大鼠、豚鼠、兔、猪、牛和羊等动物的子宫内膜，在

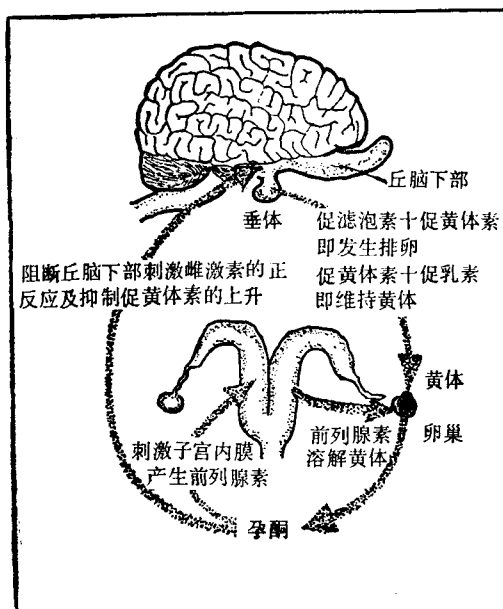


图3 羊垂体、黄体、子宫及丘脑下部之间相互关系示意图