

第四节 激素调节

想一想

议一议

你参加过短跑测试吧！回想一下：当你在起跑线上等待发令的时候，你是否心跳、呼吸加快？这时你的精神高度集中，并没有“下令”要加快心跳和呼吸，为什么还会出现这种现象呢？



同其他运动一样，短跑也需要许多系统协调配合来完成，不仅需要神经调节，还需要激素调节。人体各系统在神经调节和激素调节的作用下，共同完成许多生命活动。

内分泌腺和激素

激素（hormone）是由内分泌腺或内分泌细胞产生的、对机体代谢和生理功能发挥调节作用的化学物质。我们已经知道了性激素主要由睾丸和卵巢分泌。睾丸和卵巢都是内分泌腺。与唾液腺、汗腺不同，内分泌腺没有导管，它们分泌的激素进入腺体内的毛细血管，并随着血液循环输送到全身各处，作用于特定的细胞。

人体主要的内分泌腺有垂体、甲状腺、肾上腺、胰岛和性腺（睾丸、卵巢）等，它们共同组成人体的内分泌系统（endocrine system），分泌许多种激素（图4-16）。

在内分泌系统中，垂体具有重要的作用。成年人的垂体虽然只有豌豆般大小，质量也只有0.6克左右，但它能分泌多种激素来影响人体的生理活动。

通过本节学习，你将知道：

- ◎ 人体主要的内分泌腺有哪些？
- ◎ 生长激素、甲状腺激素、胰岛素各有什么作用？
- ◎ 激素调节与神经调节的关系是怎样的？

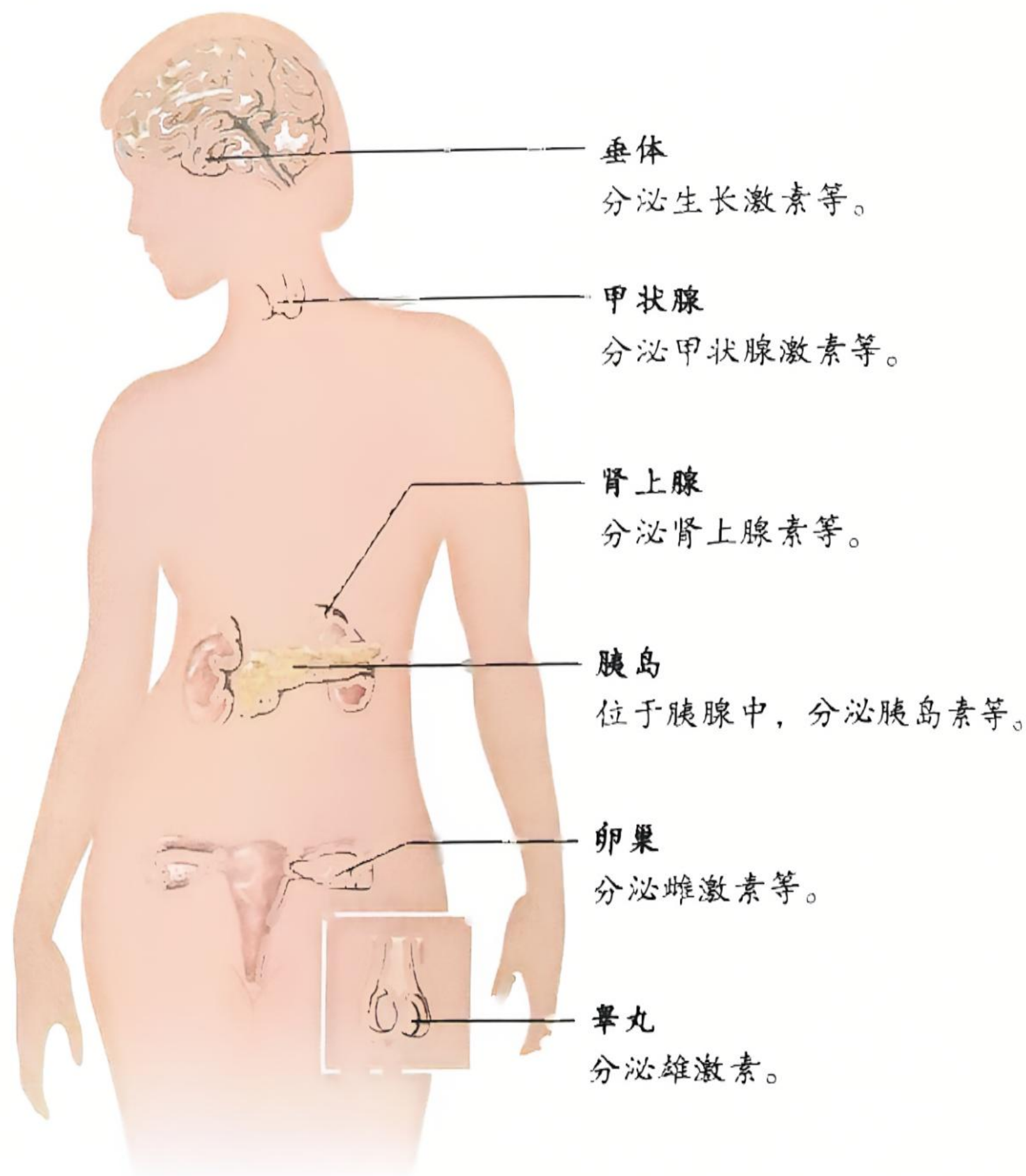


图4-16 人体主要的内分泌腺及其分泌的激素

激素的功能

人体内多种多样的激素，都对生命活动起着重要的调节作用。下面探讨几种激素的主要功能。

分析·讨论

激素的作用

① 照片中左边的男子患有巨人症，22岁时就长到了2.7米。他身材过高的原因是幼年时生长激素分泌过多。另外有一些人患有侏儒症，他们与正常人相比身材过于矮小，病因是幼年时生长激素分泌不足。

巨人症患者（左）与正常人（右）



② 20世纪90年代以前，某些地区的儿童中经常可以见到一些患者，他们头大、颈短、皮肤粗糙、智力发育迟缓、身材矮小，他们所患的病称为呆小病。呆小病是由甲状腺激素缺乏导致的。

③ 1889年，科学家发现，狗被切除胰腺后，出现了糖尿病的一些症状。后来，科学家将正常狗的胰管结扎，发现胰腺大都萎缩了，只有内部一团团的细胞——胰岛活着，这时狗没有患糖尿病。科学家推测：胰岛能够分泌一种降低血糖含量的物质（血糖即血液中的葡萄糖，糖尿病患者的血糖浓度高于正常水平）；这种物质直接进入血液中，被送达身体的各个细胞。科学家称它为胰岛素。1921年，加拿大科学家班廷（F. Banting）和他的助手从狗的胰岛中提取出了含有胰岛素的物质，用它治疗患糖尿病的狗获得了成功。他们与生物化学家合作，进一步提取了纯度较高的胰岛素，并成功治疗了糖尿病患者。现在，人类可以利用转基因的大肠杆菌等微生物大规模生产胰岛素。

讨论

① 上述三种激素分别是由哪个内分泌腺分泌的？它们各具有什么作用？

② 这些激素的作用有什么共同特点？

人体内的激素含量少，作用大。每100毫升血液中，只有几微克（1微克等于千分之一毫克）激素，但他们对生长发育和生殖等生命活动起着重要的调节作用。

生长激素具有调节糖类、脂肪、蛋白质等物质的代谢，促进生长发育的作用。例如，年幼的侏儒症患者只需每周注射很少的生长激素，生长发育速度就会明显加快。

甲状腺激素可以调节代谢和促进生长发育，提高神经系统的兴奋性。人如果体内甲状腺激素分泌



小资料

碘是合成甲状腺激素的必需原料。世界上有一些缺碘地区，居住在这些地区的人可能患碘缺乏病，如地方性甲状腺肿。食用加碘食盐，以及海带、紫菜等含碘丰富的海产品可以预防碘缺乏病。



图4-17 糖尿病患者注射胰岛素

过多，就会消瘦，且情绪容易激动。

胰岛素的主要功能是促进组织细胞对葡萄糖的吸收、利用和转化等。当人体内胰岛素分泌不足或细胞对胰岛素的反应减弱时，人就可能患糖尿病。糖尿病患者的细胞吸收和利用血糖的能力减弱，从而导致血糖浓度高于正常水平，肾小球滤过的葡萄糖的量超过肾小管重吸收的极限量，一部分葡萄糖就会进入尿液，形成糖尿。多尿、多饮、多食和体重减轻等都是糖尿病的典型症状。胰岛素分泌不足的糖尿病患者可以通过注射胰岛素进行治疗（图4-17）。

近年来，糖尿病患者的数量呈增加趋势。合理控制饮食、适当进行体育锻炼等，可以预防糖尿病的发生，减缓糖尿病的发展速度。

激素调节与神经调节的关系

如果你是一个足球迷，看一场重要比赛时，看到自己喜欢的球队进球，你会欢呼雀跃，对方进球则让你捶胸顿足。尽管你意识不到，但此时你已经面红耳赤、心跳加快、血压升高。为什么会这样呢？原来，当你情绪激动时，你的大脑皮层就会特别兴奋，促使肾上腺分泌较多的肾上腺素等。肾上腺素能够促使心跳加快、血压升高、血流加快，也会引起面部的血流量增加，因此你会面红耳赤。在紧急情况下，肾上腺素的分泌增加，可以提高神经系统的兴奋性，使人体反应灵敏，还能充分调动人体的潜力，以应对紧急情况。

通过上面的实例可以看出，在神经系统的调节控制下，激素参与调节人体的生命活动。概括地说，人体的生命活动既受神经系统的调节，也受激素调节的影响。



与神经调节相比，
激素调节有什么不同的特点？

甲状腺激素具有促进蝌蚪发育的作用。假如给你提供几只幼小的蝌蚪和甲状腺激素，你能设计一个对照实验来证明甲状腺激素的作用吗？

请你跟同学讨论一下：这个实验的自变量是什么？应当怎样控制自变量？应当使用多大浓度的甲状腺激素？在设计表格记录蝌蚪的生长发育情况时，应记录哪些数据？除此之外，还应当注意哪些问题？

写出你的探究计划，在班内交流。有条件的话，不妨亲自做一做这个实验。

练习与应用

一、概念检测

1. 判断下列有关内分泌系统和激素调节的叙述是否正确。

(1) 胰腺和胰岛都是内分泌腺。 ()

(2) 人体内的腺体都能分泌激素。 ()

(3) 激素调节既受神经系统的控制，也能对神经调节产生影响。 ()

2. 将下列疾病与其可能的病因用线连接起来。

侏儒症 幼年时期生长激素分泌不足

糖尿病 幼年时期生长激素分泌过多

巨人症 幼年时期甲状腺激素缺乏

呆小病 胰岛素分泌过少

二、拓展应用

1. 某研究人员用体重相近、发育正常的甲、乙、丙3组同品种的同龄幼年雄性狗进行实验，分别切除甲组和乙组狗的某种内分泌腺，丙组不做切除处理。一段时间后测得3组狗每100毫升血清中生长激素和甲状腺激素的含量如右表所示。

组别	生长激素的含量/微克	甲状腺激素的含量/微克
甲	0.1	2.8
乙	5.8	0.1
丙	6	3

下列相关推测错误的是

()

- A. 手术后甲组狗发育正常
- B. 甲组狗可能被切除了垂体
- C. 乙组狗可能被切除了甲状腺
- D. 丙组狗在实验中起对照作用

2. 你的亲属中是否有人患糖尿病？如果有的话，他们在控制饮食、避免过度紧张和疲劳、适当锻炼身体、坚持药物治疗以及定期检测血糖等方面做得如何？请你进一步收集资料，了解在用胰岛素治疗糖尿病时，除皮下注射外，还有哪些给药方式；了解糖尿病的发病规律、致病因素和防治研究进展。

科学家的故事

王应睐组织我国科学家率先合成结晶牛胰岛素

1965年，中国科学院上海生物化学研究所的科学家在所长王应睐的组织领导下，与北京大学和中国科学院上海有机化学研究所的科学家通力合作，在经历了多次失败后，终于在世界上第一次用人工方法合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。结晶牛胰岛素的人工合成，标志着人



王应睐（右）正在和研究人员交流讨论

类在认识生命、探索生命奥秘的征途上迈出了重要的一步。这一重大科研成果轰动了当时的国际学术界，为祖国赢得了巨大的荣誉。面对功绩和荣誉，作为学术带头人的王应睐，想到的是集体和他人，甚至没有在科研报告中署上自己的名字。

虽然如此，王应睐对生物科学的巨大贡献仍是国内外所公认的。英国学者李约瑟（J. Needham）就认为王应睐是中国生物化学的奠基人之一。