体液调节 第1-3

一、促胰液素的发现（胃酸进入小肠，刺激小肠黏膜产生促胰液素，促胰液素促进胰腺分泌胰液。胰液通过导管注入小肠，其中的酶来消化食物）

1、沃泰默：把稀盐酸注入狗的上段小肠肠腔内，会引起胰腺分泌胰液。若直接将稀盐酸注入狗的血液中则不会引起胰液的分泌。他进而切除了通向该段小肠的神经，只留下血管，再向小肠内注入稀盐酸时，发现这样仍能促进胰液分泌。他对这一结果的解释是：这是一个十分顽固的神经反射，是由于小肠上微小的神经难以剔除干净。（胰腺分泌胰液只受神经调节）

2、斯他林、贝利斯：把狗的一段小肠剪下，刮下黏膜，将黏膜与稀盐酸混合加砂子充分研碎，制成提取液。将提取液注射到同一条狗的静脉中，发现能促进胰腺分泌胰液。他们把小肠黏膜分泌的这种化学物质称做促胰液素。（小肠黏膜在盐酸的作用下分泌某种化学物质，促进胰腺分泌胰液，这种化学物质被命名为促胰液素）

稀盐酸 / 小肠黏膜 —混合研磨→ 提取液 —注入→ 狗静脉 → 促进胰腺分泌胰液

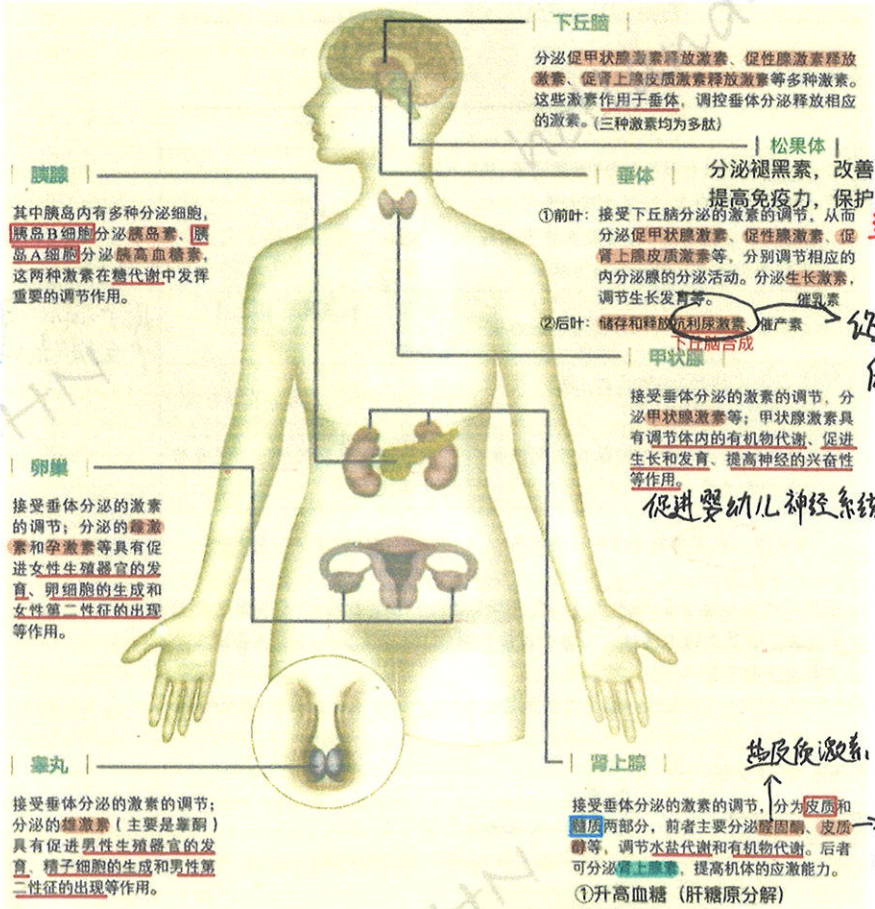
二、内分泌系统的组成和功能

1、内分泌腺与外分泌腺

外分泌腺		内分泌腺
汗腺、唾液腺、胃腺等	腺体代表	垂体、甲状腺、肾上腺等
有导管	有无导管	无导管
汗液、唾液、胃酸等	分泌物质	激素
由导管输送到体外或消化腔	输送途径	直接进入腺体内的毛细血管，经血液循环输送至全身各处

注：内分泌系统由相对独立的内分泌腺以及兼有内分泌功能的细胞共同构成。

2、人体主要分泌腺及其分泌的激素



各激素靶细胞汇总：

促激素释放激素：垂体
抗利尿激素：肾小管、集合管
生长激素：全身细胞
甲状腺激素：全身细胞
胰岛素：全身细胞
胰高血糖素：肝脏
肾上腺素：全身细胞
皮质醇：全身细胞
雌、雄性激素：全身细胞
孕激素：子宫、乳腺

补：激素异常相关疾病：

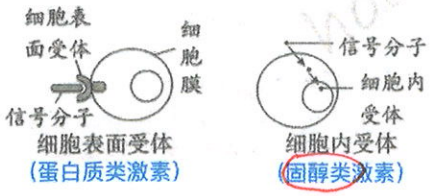
- 甲状腺激素
  - 过高：吃得多但会瘦；喜怒无常，躁动不安
  - 过低：精神萎靡；呆小症（智力低下，无生育能力）
- 生长激素
  - 幼年
    - 过多：巨人症
    - 过少：侏儒症（只小不傻，有生育能力）
  - 成年过多：肢端肥大症

醛固酮是由一种类固醇类盐皮质激素。它的主要作用是促进钠离子吸收和促使钾离子排除（保钠排钾），并使肾脏重吸收水增加，从而起到调节体内水和部分电解质平衡的作用。醛固酮的主要作用对人体而言是保钠、保水、排钾。

三、激素调节（指内分泌器官或细胞分泌的化学物质（激素）进行调节的方式）

1、激素调节的特点：①体液运输（弥散到体液，随血液流至全身）不能定向运输
②作用于靶器官或靶细胞 可以定向作用
③微量、高效（绝对）
④作为信使作遥信息（即信息分子，作用后即失活）

2、激素受体位置



3、激素的化学本质

胰岛素 生长激素

（1）蛋白质和多肽：促激素释放激素、促激素、抗利尿激素、胰岛素、胰高血糖素（只可注射补充）
（2）氨基酸衍生物：甲状腺激素、肾上腺素
（3）固醇：性激素、肾上腺皮质激素

4、激素间的相互作用

升血糖 升体温 促进生长发育

项目	概念	实例
协同作用	不同激素对同一生理效应都发挥相同作用，从而达到增强效应的结果	血糖调节中的胰高血糖素和肾上腺素；体温调节中的肾上腺素和甲状腺激素；生长发育中的生长激素和甲状腺激素
抗衡作用	不同激素对同一生理效应发挥相反的作用	血糖调节中的胰岛素与胰高血糖素、肾上腺素

5、激素与酶

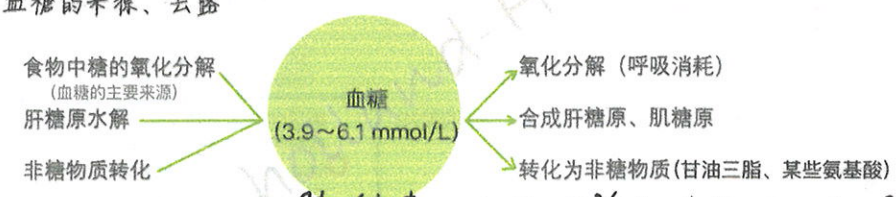
项目	激素	酶
本质	有些是多肽或蛋白质类物质（如胰岛素、胰高血糖素、生长激素、促甲状腺激素等），有些不是蛋白质类物质（如性激素属于固醇类、甲状腺激素属于氨基酸衍生物）	绝大多数是蛋白质，少数是RNA
产生细胞	内分泌腺细胞或兼有内分泌功能的细胞	活细胞（人和哺乳动物成熟的红细胞除外）
作用	调节（促进或抑制）生物体的生命活动，从而达到某种生理效应	催化生物体内的各种化学反应
作用部位	随体液运输到达相应的靶器官或靶细胞，调节其生理过程	在细胞内或分泌到细胞外催化特定化学反应
作用条件	需被膜上或膜内的受体特异性识别	受pH、温度等因素影响
联系	①都是微量高效物质；②都不是细胞的能量物质和结构物质；③有些激素作为信息分子能改变酶的活性从而影响细胞代谢；④酶与激素的合成和分泌在一定程度上相互影响	

能产酶不一定产生激素
产生激素细胞一定能产生酶

四、激素调节的实例

1、血糖平衡的调节（血糖：血液中的葡萄糖）

（1）血糖的来源、去路



胰岛素：促进细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖；
胰高血糖素：促进肝糖原分解成葡萄糖进入血液，促进非糖物质转变成糖，使血糖浓度回升到正常水平。

六、激素调节的实验设计问题

1、思路

某种方法处理实验动物 ⇒ 出现相应病理症状 ⇒ 添加某激素后恢复正常 ⇒ 推知相应激素生理功能

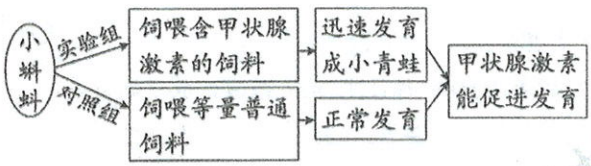
2、实验方法

实验方法	激素举例	实验组	对照组	二次验证
饲喂法	性激素、甲状腺激素	用含相应激素的饲料饲喂小动物	可添加与实验组所加激素溶液等量的蒸馏水或溶解激素的溶剂	—
注射法	胰岛素、胰高血糖素	注射适量的激素	可注射等量的生理盐水或溶解激素的溶剂	将注射过胰岛素的实验动物分两组，一组补充葡萄糖，一组补充生理盐水
切除法	甲状腺激素、生长激素	手术切除相应的腺体	做相同的切口处理，只是不切除内分泌腺	对实验组补充相应激素再验证

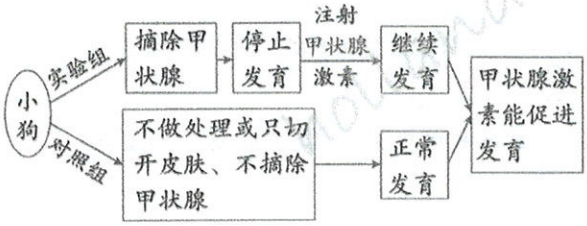
3、方法举例

(1) 甲状腺激素

a.饲喂法：



b.摘除法和注射法：



(2) 胰岛素



4、需要注意的问题

(1) 动物分组的基本要求：选择性别、年龄、体重、生理状况相同或相似的动物平均分组，每组要有数量相等的多只动物。

(2) 实验设计时要注意设置对照实验，控制无关变量，保证单一变量。

(3) 进行注射实验时空白对照组应注射生理盐水(不可用蒸馏水)，进行饲喂实验时空白对照组可添加蒸馏水。

(4) 根据激素的化学本质，选择不同的实验方法。多肽和蛋白质类激素易被消化酶水解，因此一般采用注射法，不宜采用饲喂法；固醇类、氨基酸衍生物类激素可以饲喂，也可以注射。