

第2章 动物和人体生命活动的调节

动物和人体生命活动的调节

第1节 通过神经系统的调节

第2节 通过激素的调节

第3节 神经调节和体液调节的关系

第4节 免疫调节

第2节 通过激素的调节

本节聚焦

- 1/激素发现的过程带给你什么启示？
- 2/血糖的平衡是怎样维持的？
激素对内环境的稳态有什么作用？
- 3/激素的分泌是怎样调节的？
- 4/激素调节有什么特点？

问题探讨



一场90分钟的足球比赛，运动员的平均跑动距离达到10000米，每小时消耗糖类超过300g。

血糖（血液中的葡萄糖）可以补充肌肉因运动而消耗的糖类。正常人的血糖含量是0.8-1.2g/L（80-120mg/dL），全身的血量大约为5L。

计算： 如果仅靠血液中的葡萄糖，运动员能跑动多长时间？

讨论： 比赛过程中大量消耗葡萄糖，会导致血糖含量下降吗？
为什么？

人和动物的一切
生理活动都是由
神经系统调节的。

新的发现……

……19世纪

20世纪……

激素调节的发现



资料分析

1/囿于定论的沃泰默

2/另辟蹊径的斯他林和贝利斯

3/巴普洛夫的感慨

沃泰默的实验

稀盐酸 $\xrightarrow{\text{注入}}$ 狗的上段小肠肠腔 $\xrightarrow{\text{结果}}$ 胰腺分泌胰液

稀盐酸 $\xrightarrow{\text{注入}}$ 狗的血液中 $\xrightarrow{\text{结果}}$ 胰腺不分泌胰液

稀盐酸 $\xrightarrow{\text{注入}}$ 狗的上段小肠肠腔 $\xrightarrow{\text{结果}}$ 胰腺分泌胰液

切除通向该段小肠的
神经，只留下血管

沃泰默的实验

分析实验结果，得出结论：

1-没有神经系统参与，胰腺也可分泌胰液；

2-实验过程中神经切除不干净；

➤ **沃泰默的解释：**

这是由于小肠上微小的神经难以剔除干净的缘故，所以是一个十分顽固的神经反射。

斯他林和贝利斯的实验

➤ 斯他林和贝利斯的假设：

这种实验现象不是神经调节的结果，而是化学调节的结果：
在盐酸的作用下，小肠黏膜产生了一种化学物质，这种物质进入血液后，随着血流到达胰腺，引起胰液的分泌。

如何验证这一假设？

如何验证这一假设？

关键：

斯他林和贝利斯的假设与沃泰默的实验的思路差异在哪儿？

彻底清除神经系统的影响。

➤ 斯他林和贝利斯的实验：

实验过程：

小肠黏膜+稀盐酸+砂子 $\xrightarrow{\text{磨碎}}$ 制成提取液 $\xrightarrow{\text{注射}}$ 狗静脉

实验结果：促进胰腺分泌胰液。

实验结论：胰液的分泌是促胰液素化学调节的结果。



斯他林和贝利斯的贡献：

①发现促胰液素

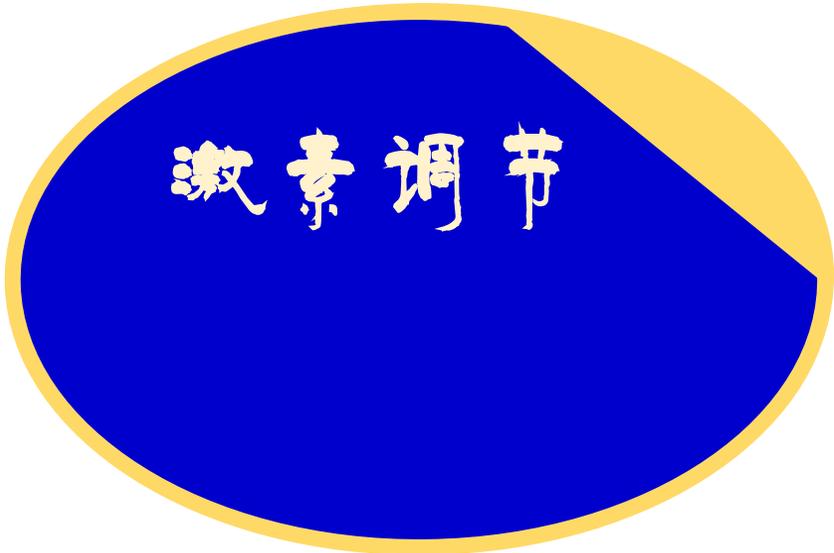
——第一种被发现的激素

②发现了神经调节之外的调节方式

——激素调节

什么是激素调节？

人和动物体的生命活动，除了受神经系统的调节外，还存在着另一种调节方式——由内分泌器官（或细胞）分泌的化学物质（即激素）进行调节的方式，这就是激素调节。

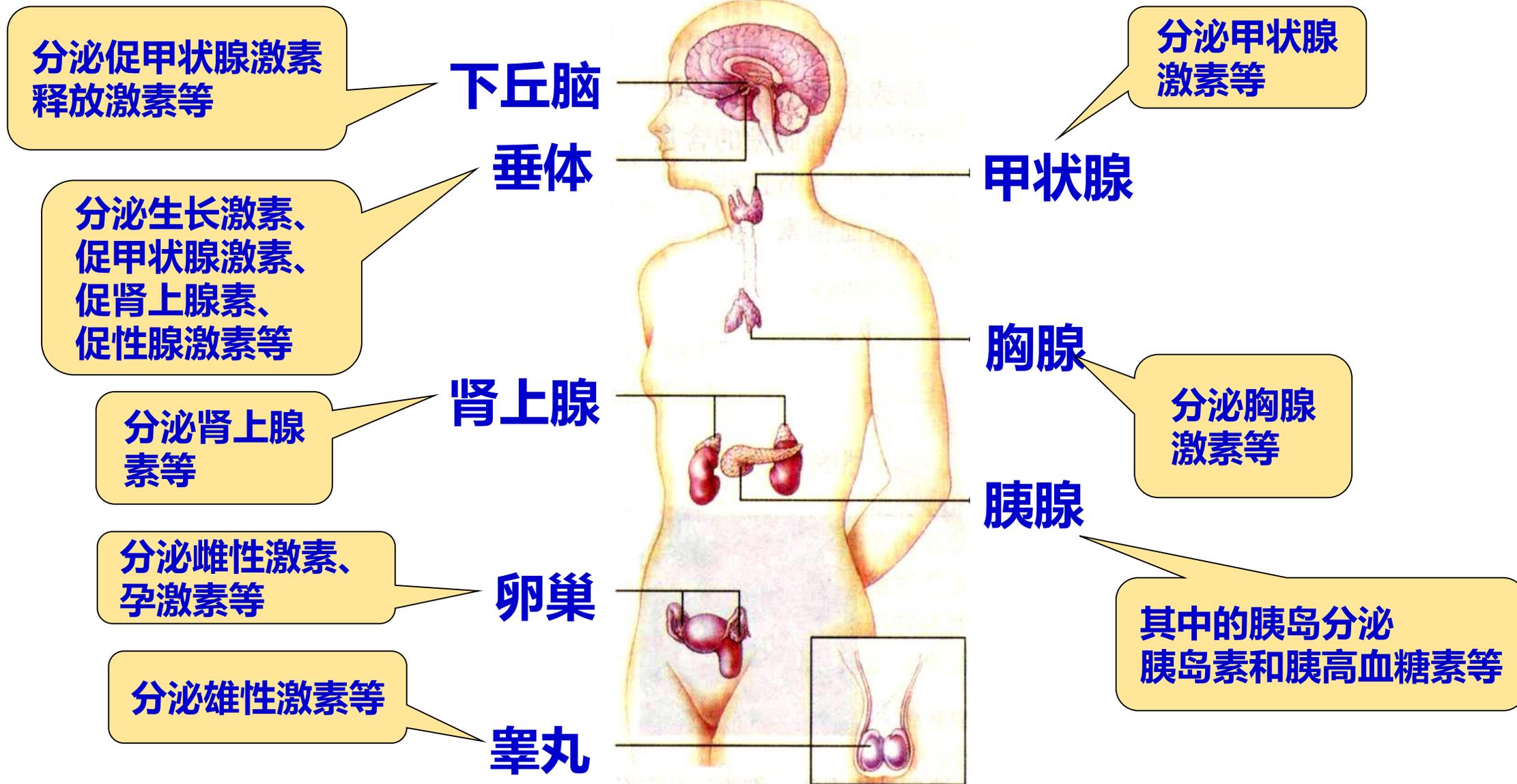


激素调节

激素分泌失调引起的一些疾病



人体主要内分泌腺及其分泌的激素



人体和动物激素的种类和生理作用

性质	激素	体内来源	主要功能
氨基酸衍生物	甲状腺激素	甲状腺	促进新陈代谢、生长发育,提高神经系统兴奋性,加速体内物质氧化分解
	肾上腺素	肾上腺髓质	增强心脏活动,使血管收缩,血压上升,促进糖原分解,使血糖升高

人体和动物激素的种类和生理作用

性质	激素	体内来源	主要功能
多肽和蛋白质类激素	生长激素	垂体	促进生长,影响代谢
	胰岛素	胰岛 (B细胞)	促进血糖转化为糖原,加速血糖分解,降低血糖浓度
	胰高血糖素	胰岛 (A细胞)	加速肝糖原分解,使血糖浓度升高
	促甲状腺激素	垂体	促进甲状腺的正常生长发育,调节甲状腺合成和分泌甲状腺激素
	促性腺激素	垂体	促进性腺的正常生长发育,调节性腺合成和分泌性激素

人体和动物激素的种类和生理作用

性质	激素		体内来源	主要功能
多肽和蛋白质类激素	促肾上腺皮质激素		垂体	促进肾上腺皮质合成和分泌肾上腺皮质激素
	抗利尿激素		下丘脑	促进肾脏对水的重吸收,使尿液浓缩、尿量减少和血浆渗透压下降
固醇类激素	性激素	雄性激素	主要是睾丸	分别促进雌雄生殖器官的发育和生殖细胞形成,激发和维持各自第二性征;雌性激素能激发和维持雌性正常的性周期
		雌性激素	主要是卵巢	

激素如何调节人和动物的生理活动？

激素调节的实例



一场90分钟的足球比赛，运动员的平均跑动距离达到10000米，每小时消耗糖类超过300g。

血糖（血液中的葡萄糖）可以补充肌肉因运动而消耗的糖类。正常人的血糖含量是0.8-1.2g/L（80-120mg/dL），全身的血量大约为5L。

计算： 如果仅靠血液中的葡萄糖，运动员能跑动多长时间？

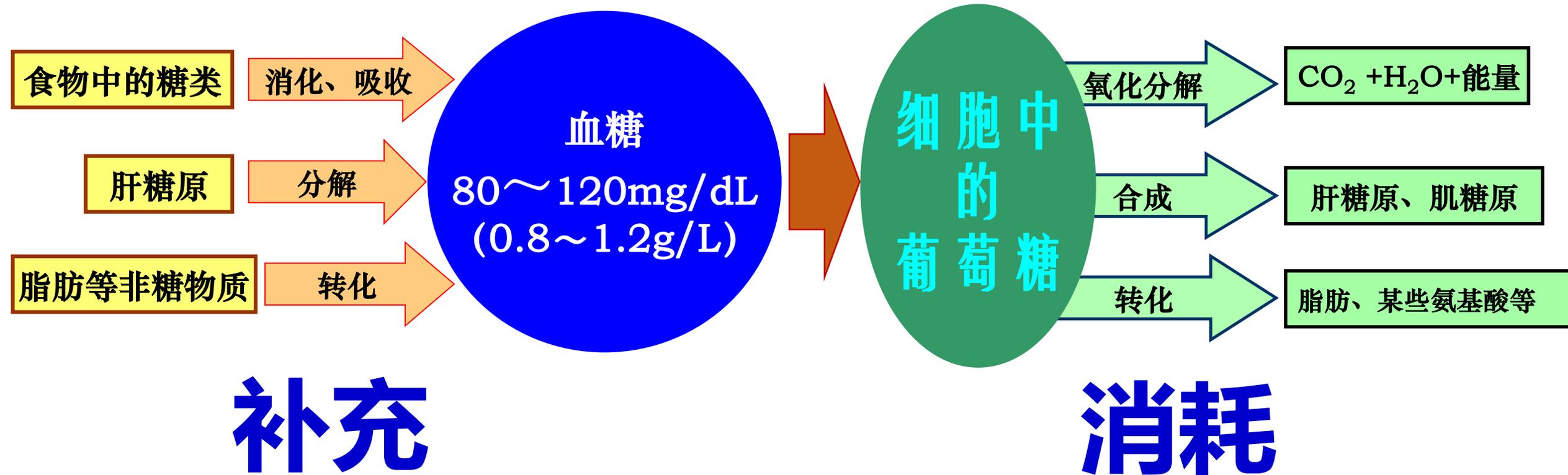
讨论： 比赛过程中大量消耗葡萄糖，会导致血糖含量下降吗？
为什么？

激素调节的实例——血糖平衡调节



- 1-人体内的葡萄糖主要起什么作用？
- 2-人体为什么要维持血糖平衡？

激素调节的实例——血糖平衡调节





思考*讨论

1-足球运动员在比赛过程中，血糖不断被消耗，但它的含量仍然稳定在0.9g/L左右，血糖可以通过哪些途径得到补充？

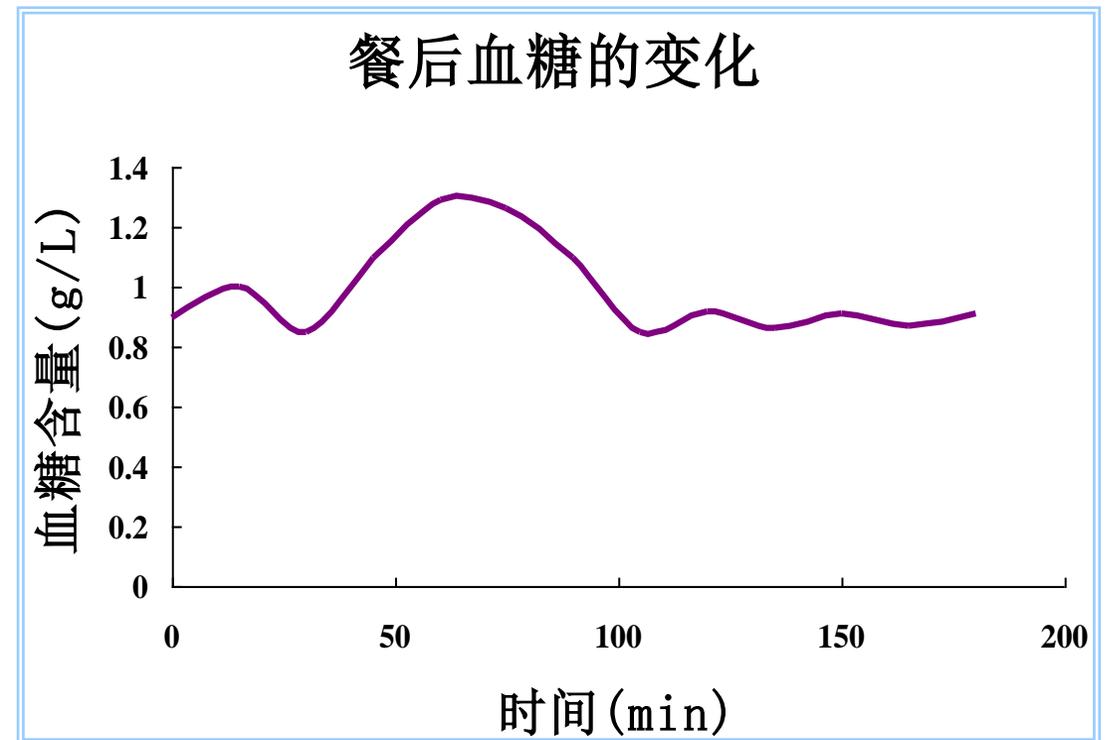
在运动员的比赛过程中，血糖可以通过三条途径得到补充：食物中的糖类经过消化和吸收、肝糖原分解为葡萄糖，及一些非糖物质转化为葡萄糖。。



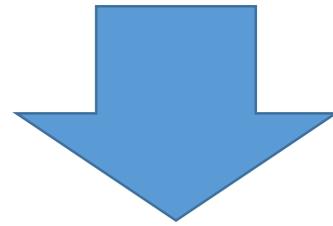
思考*讨论

2-饭后，大量的葡萄糖吸收到体内，但是正常人的血糖含量只有短暂的升高，很快就恢复正常，为什么？

因为这些被吸收到体内的葡萄糖部分合成糖原储存起来了，部分转化为脂肪、氨基酸等非糖物质，还有一些被氧化分解了，所以血糖含量很快恢复正常。。

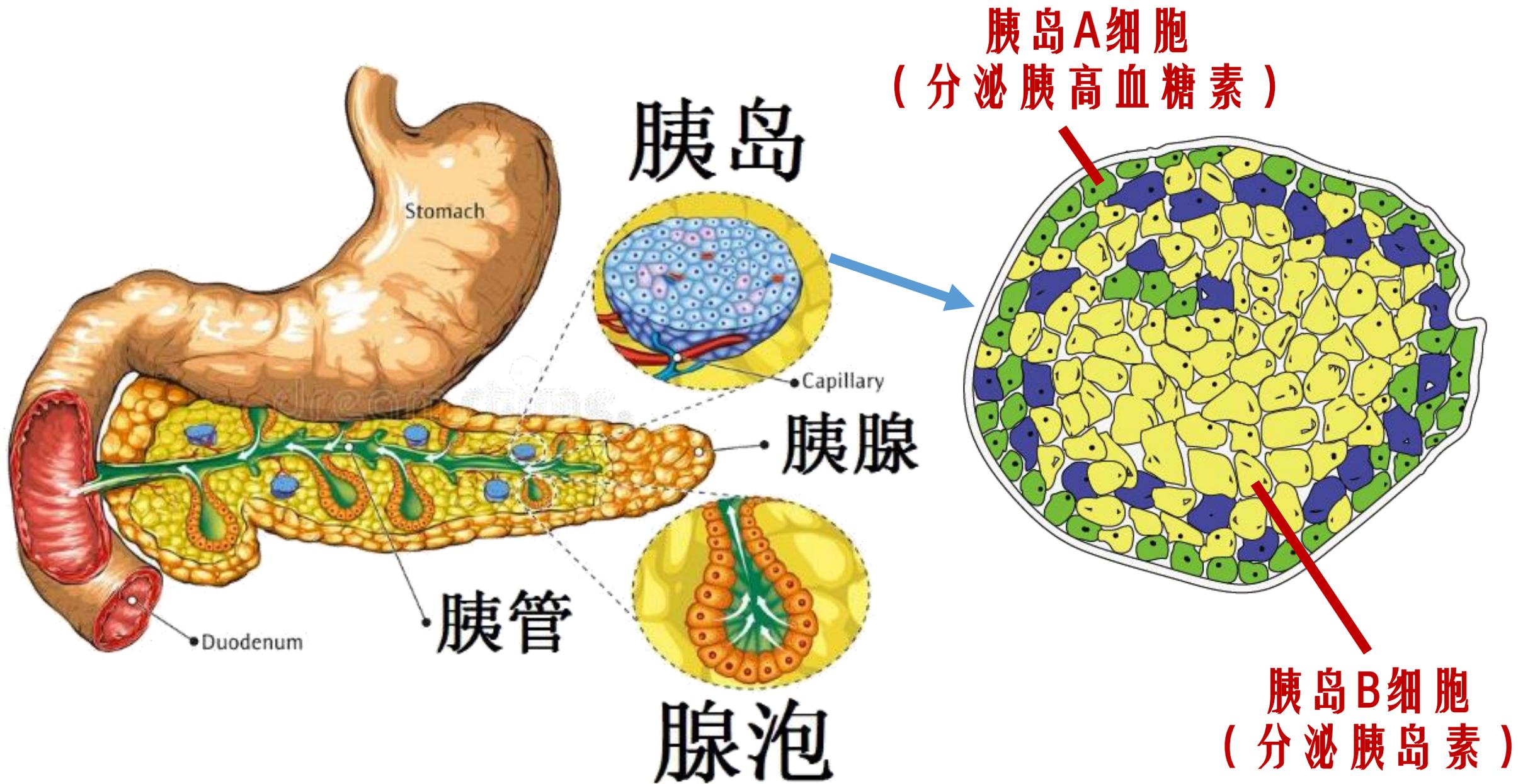


胰岛素 胰高血糖素

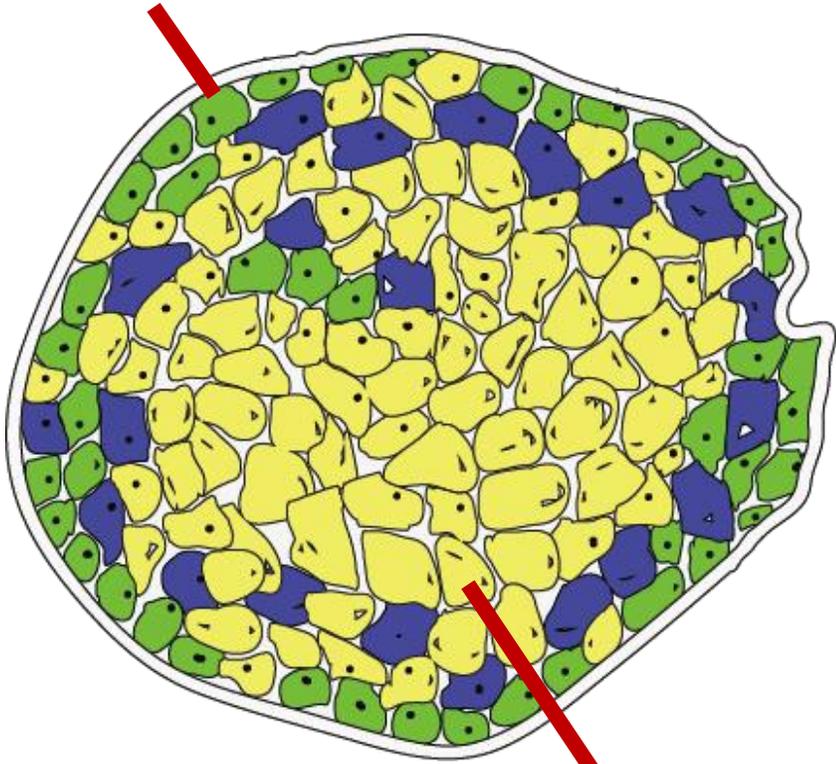


调节

肝脏和肌肉细胞中糖原分解或合成的快慢，细胞吸收和利用葡萄糖的速率等，都可能影响血糖的含量。



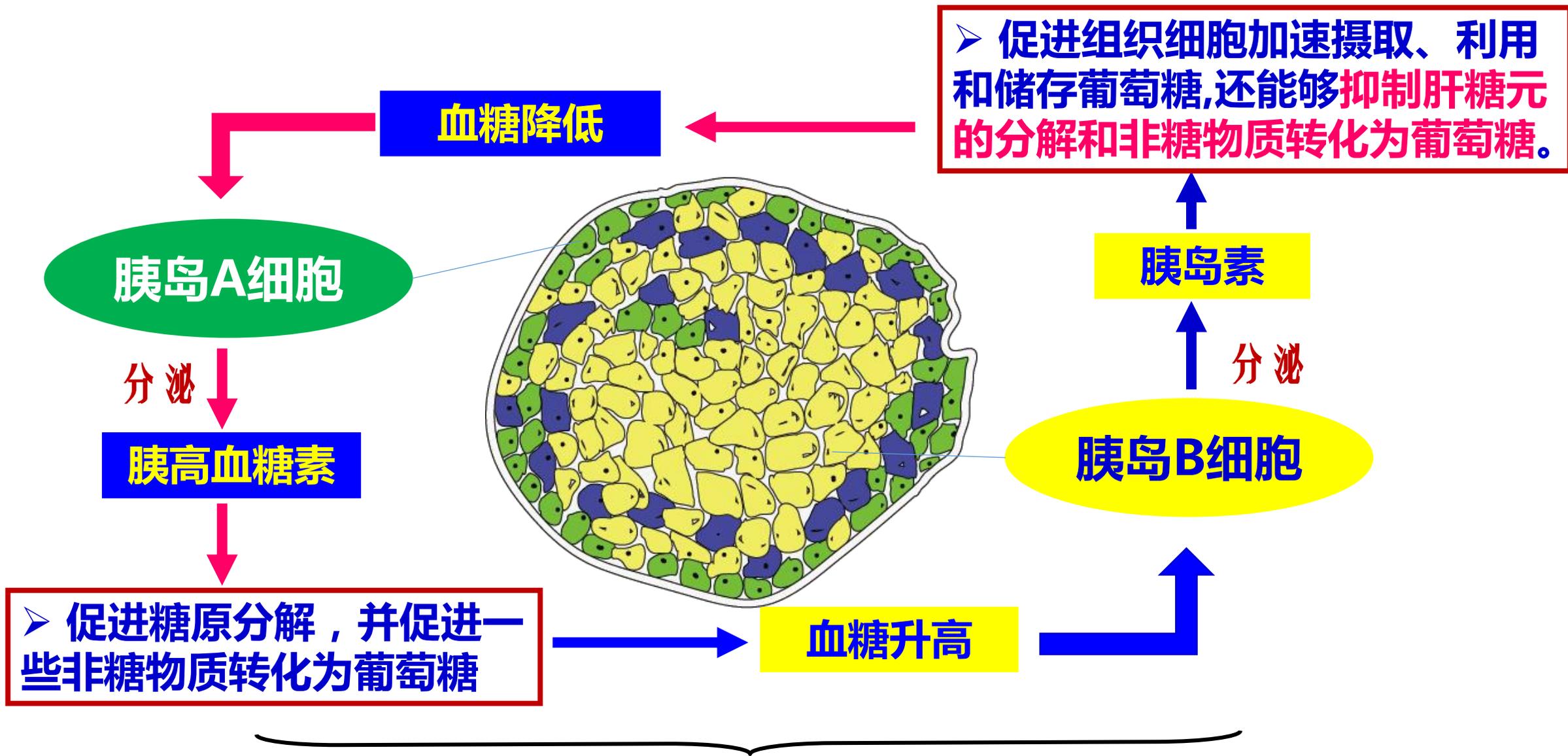
胰岛A细胞
(分泌胰高血糖素)



胰岛B细胞
(分泌胰岛素)

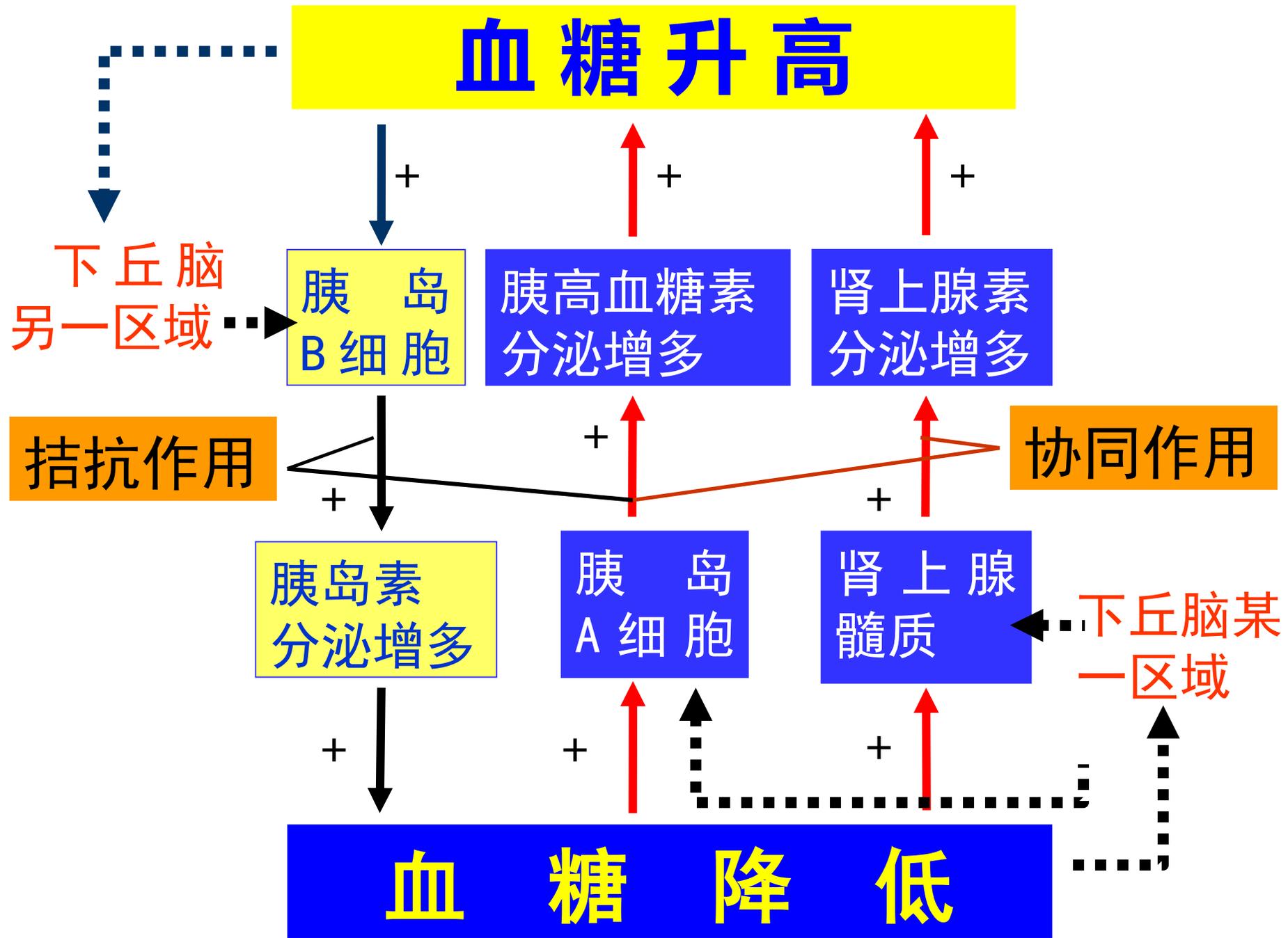
胰高血糖素作用：
促进肝糖原分解成葡萄糖，并促进一些非糖类物质转化为葡萄糖；
——**血糖升高**

胰岛素作用：
促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖；
——**血糖降低**



通过拮抗作用，保持血糖相对稳定，实现对血糖的调节

**还有其他激素参与血糖平衡调节吗？
神经系统可以对血糖平衡进行调节吗？**



拮抗作用：

**不同激素对同一个生理过程进行调节，
作用相反；**

血糖：胰岛素，胰高血糖素

协同作用：

**不同激素对同一个生理过程进行调节，
作用相同；**

血 糖： 肾上腺素，胰高血糖素

生长发育：甲状腺激素，生长激素

体温调节：肾上腺素，甲状腺激素



与社会的联系

1-当身体不能产生足够的胰岛素时，将会发生什么情况？

体内血糖水平将会上升，多余的血糖将会从尿中排出，出现糖尿病。

2-糖尿病与人们的饮食状况和生活方式的变化有没有关系？为什么？怎样防治糖尿病？

饮食过多而不节制，营养过剩，体力活动过少，从而造成肥胖（脂肪堆积）。压力大，精神紧张，体内升血糖激素（胰高血糖素、肾上腺素）分泌增加。
糖尿病的治疗必须以控制饮食、运动治疗为前提。

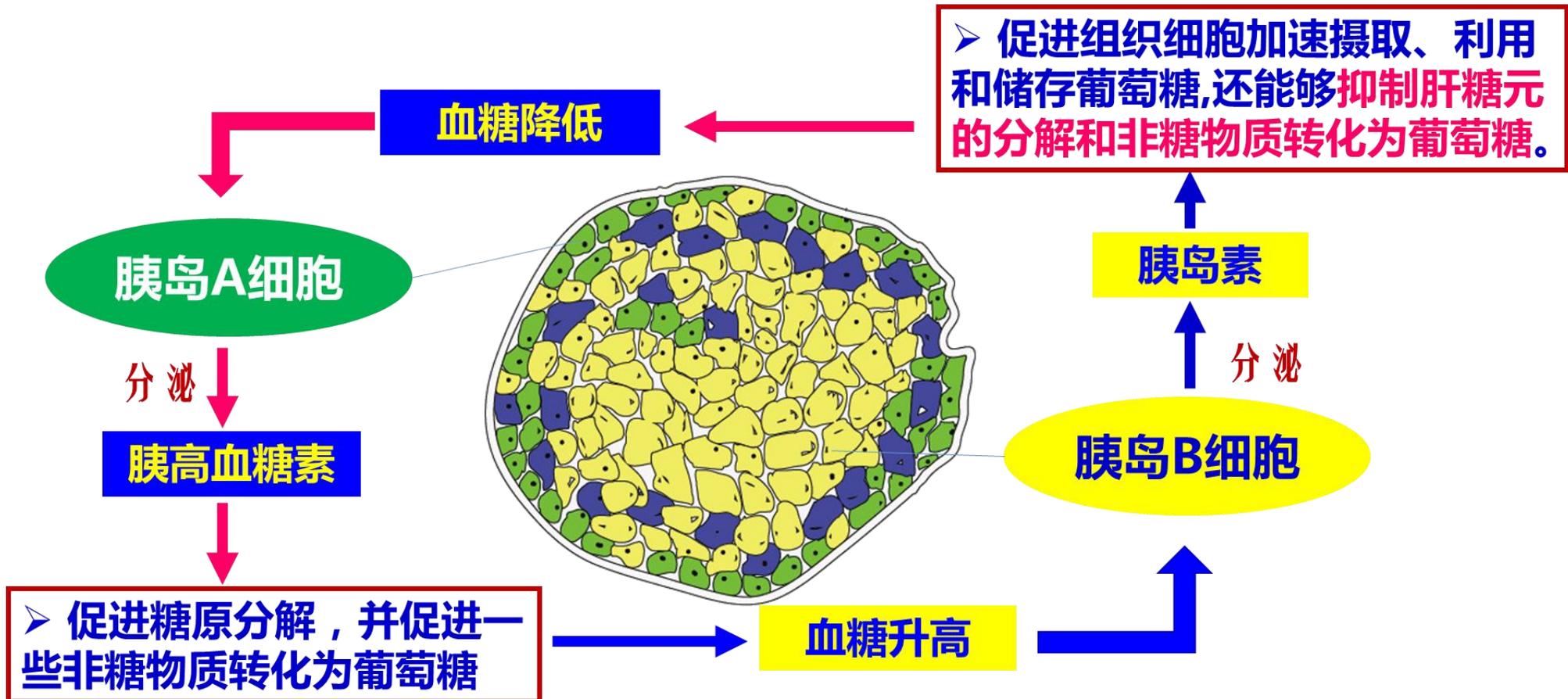


思考*讨论

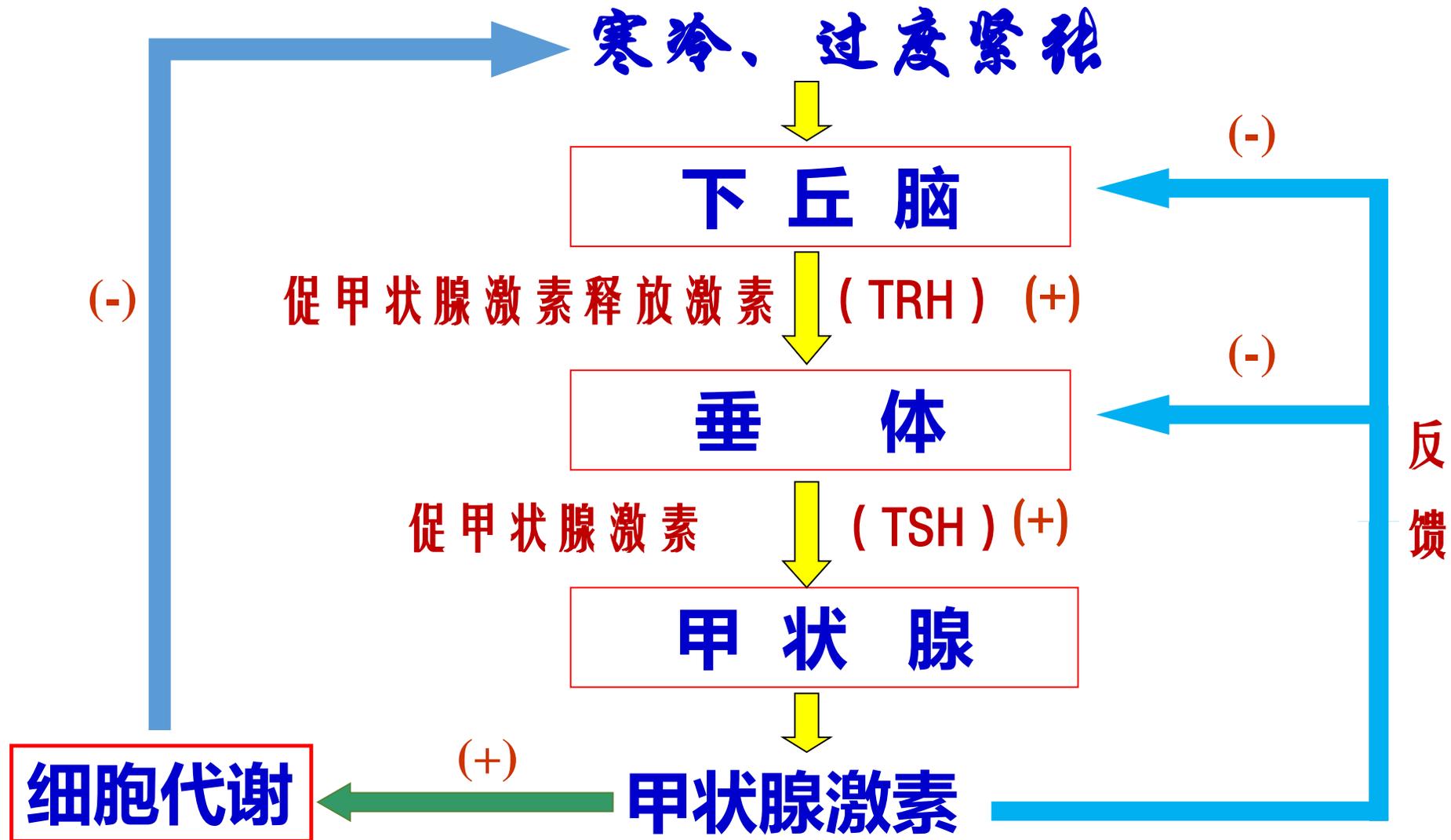
在血糖平衡调节过程中，当血糖浓度较高时，胰岛素的分泌会抑制胰高血糖素的分泌；当血糖浓度较低时，胰高血糖素的分泌却不会抑制胰岛素的分泌，反而对胰岛素的分泌有促进作用，为什么？

反馈调节

在一个系统中，系统本身工作的效果，反过来又作为调节该系统的工作的方式。



激素调节的实例——甲状腺激素分泌的分级调节

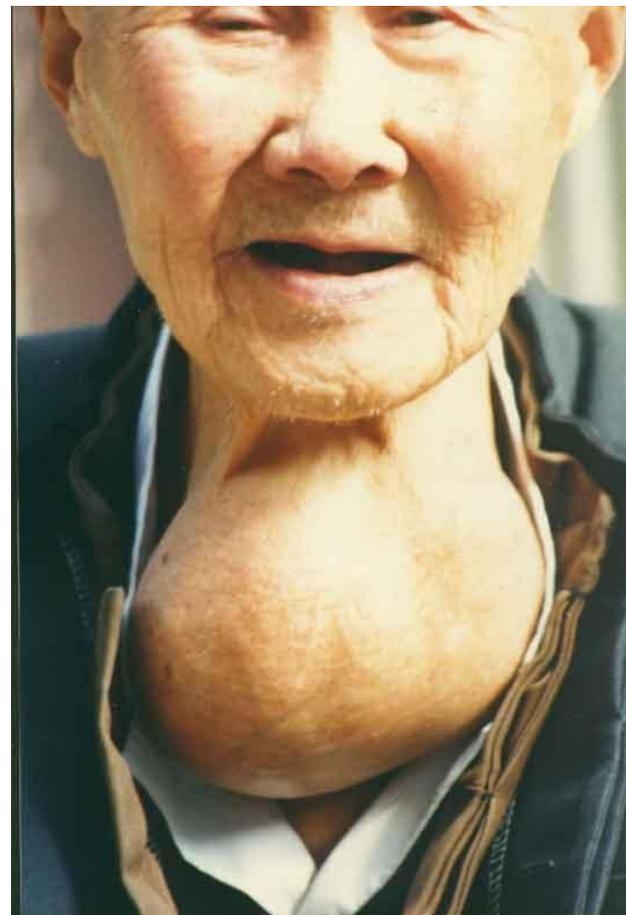




思考

地方性甲状腺肿是怎样产生的？

碘是合成甲状腺激素的必需原料。以前，内陆地区居民碘摄入量不足，导致甲状腺激素含量低，对下丘脑和垂体的抑制作用低，导致促甲状腺激素分泌量偏高，促进了甲状腺的生长发育，最终形成地方性甲状腺肿。



激素调节的特点

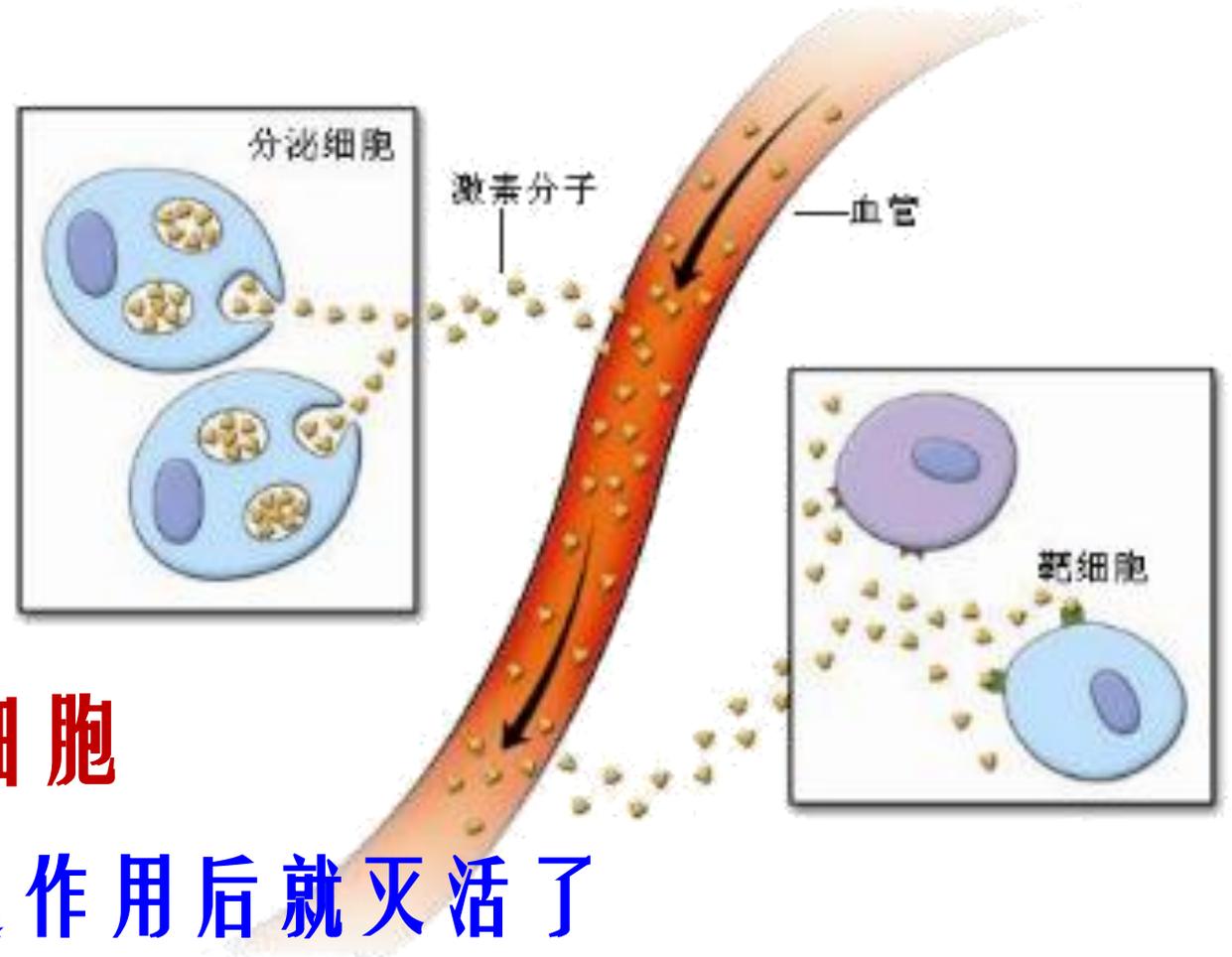
1-微量和高效

2-通过体液运输

——体液调节

3-作用于靶器官、靶细胞

——激素经靶细胞接受起作用后就灭活了



路漫漫其修遠兮

路漫漫其修遠兮

