

# 第3节 神经调节与体液调节的关系

## 问题探讨



过山车向下俯冲

在游乐园乘坐过山车，头朝下疾驰时，不少人感到心怦怦直跳，并狂呼乱叫。如果此时检测血液，发现能使心跳和呼吸加快的肾上腺素含量也明显升高。

### 讨论：

1. 既然知道坐过山车是安全的，为什么心跳还加速呢？

2. 在这个例子中，人体所作出的反应，哪些与神经调节有关？哪些与激素调节有关？你能说出两者之间的关系吗？

## 神经调节和体液调节的比较

激素等化学物质(除激素以外，还有其他调节因子，如 $\text{CO}_2$ 等)，通过体液传送的方式对生命活动进行调节，称为体液调节。激素调节是体液调节的主要内容。

单细胞动物和一些多细胞低等动物只有体液调节，但在人和高等动物体内，神经调节和体液调节都是机体调节生命活动的重要方式，二者有着不同的特点(表2-1)。

表2-1 神经调节和体液调节特点的比较

比较项目	神经调节	体液调节
作用途径	反射弧	体液运输
反应速度	迅速	较缓慢
作用范围	准确、比较局限	较广泛
作用时间	短暂	比较长

## 神经调节和体液调节的协调

神经调节和体液调节的结构基础和作用方式都不一样，但二者又是相互协调地发挥作用的。

## 本节聚焦

- 神经调节和体液调节各有什么特点？
- 神经调节和体液调节是如何相互协调的？
- 体温和水盐平衡是如何保持的？

神经调节和体液调节是怎样协调的呢？  
以下两个例子可以帮助你理解这一问题。



### 资料分析

## 人体的体温调节和水盐调节

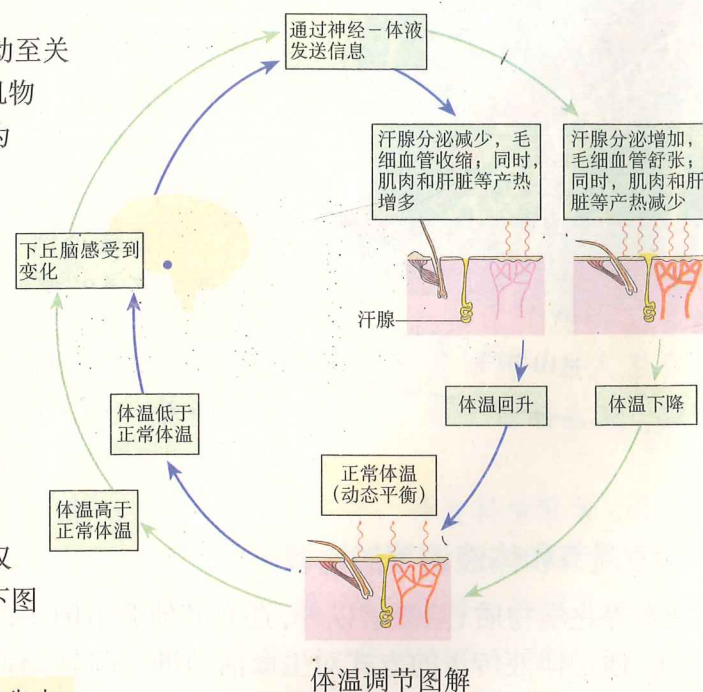
### 实例一：体温恒定的调节

体温的恒定对于人体正常的生命活动至关重要，人体热量的来源主要是细胞中有机物的氧化放能（尤以骨骼肌和肝脏产热为多），热量的散出主要通过汗液的蒸发、皮肤内毛细血管的散热，其次还有呼气、排尿和排便等。

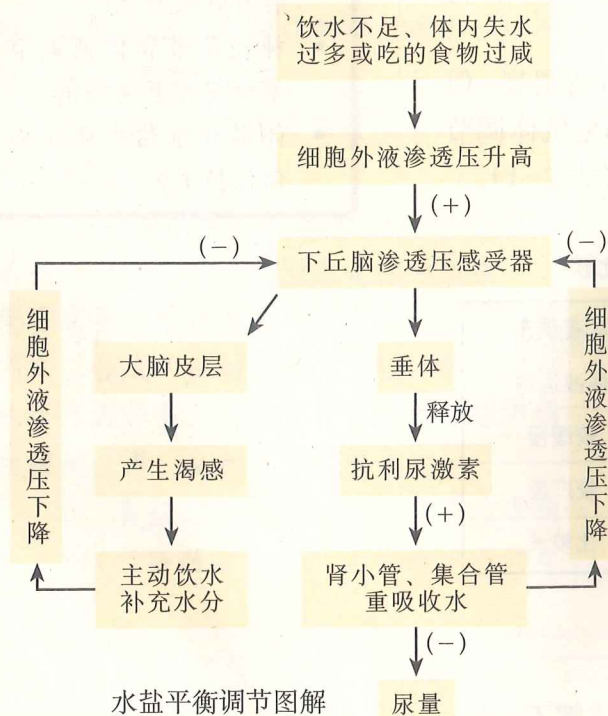
人体体温调节机制如右图所示。

### 实例二：人体水盐平衡的调节

人体每天都要从饮食中获得水和各种无机盐，同时又要通过多种途径排出一定的水和无机盐，以维持内环境的稳态。水盐调节的机制非常复杂，涉及多种激素和神经的协调作用。下面仅以抗利尿激素及相关神经调节为例（如下图所示），来探讨水盐平衡的维持。



体温调节图解



水盐平衡调节图解

### 讨论：

1. 请根据人体体温调节机制简图解释，极地和高温车间的工作人员是怎样调节体温的？这种调节能力是有限的，因此还应分别采取哪些措施？
2. 根据水盐平衡和尿量调节机制简图，试说明在饮水过多的情况下，人体是怎样保持水和无机盐的平衡的。
3. 请用实例一和实例二进一步阐明神经调节和体液调节的关系。

神经调节和体液调节之间的关系可以概括为以下两个方面。一方面，不少内分泌腺本身直接或间接地受中枢神经系统的调节，在这种情况下，体液调节可以看做神经调节的一个环节。另一方面，内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能，如幼年时甲状腺激素缺乏（如缺碘），就会影响脑的发育；成年时，甲状腺激素分泌不足会使神经系统的兴奋性降低。

总之，动物体的各项生命活动常常同时受神经和体液的调节。正是由于这两种调节方式的协调，各器官、系统的活动才能协调一致，内环境的稳态才得以维持，细胞的各项生命活动才能正常进行，机体才能适应环境的不断变化。



## 练习

### 一、基础题

1. 判断下列表述是否正确：

- (1) 跳水运动员在很短的时间内作出复杂的动作，只是通过神经调节来完成的。（ ）
  - (2) 神经系统的某些结构也能释放激素。（ ）
2. 某同学上学时，为减少上厕所的次数而很少喝水，你认为这种做法好吗？为什么？

### 二、拓展题

1. 激素传递的信息和神经传导的兴奋在传输速度上有没有差别？试说明理由。
2. 肾上腺的髓质分泌肾上腺素，它的分泌活动受内脏神经的直接支配。在恐惧、严重焦虑、剧痛、失血等紧急情况下，肾上腺素的分泌增多，人表现为警觉性提高、反应灵敏、呼吸频率加快、心率加速等特征。请分析这个例子中，神经调节和体液调节之间的联系。