



# 电解质、内分泌疾病实验室检查

---



# 内容要点

---

- 血清电解质：

- $K^+$
- $Na^+$
- $Cl^-$
- $Ca$  ,  $P$

- 内分泌疾病实验室项目：

- GLU
- 甲状腺功能

# ELECTROLYTES

**Electrolytes** are charged particles (**ions**) that are dissolved in body fluids.

Electrolytes (Dissolved Ions)

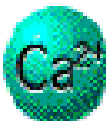
Major Positive Ions (**Cations**)



Sodium ion,  $\text{Na}^+$



Potassium ion,  $\text{K}^+$



Calcium ion,  $\text{Ca}^{2+}$



Magnesium ion,  $\text{Mg}^{2+}$

Major Negative Ions (**Anions**)



Chloride ion,  $\text{Cl}^-$



Bicarbonate ion,  $\text{HCO}_3^-$



Phosphate ions,  
 $\text{HPO}_4^{2-}$  &  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$



Sulfate ion,  $\text{SO}_4^{2-}$



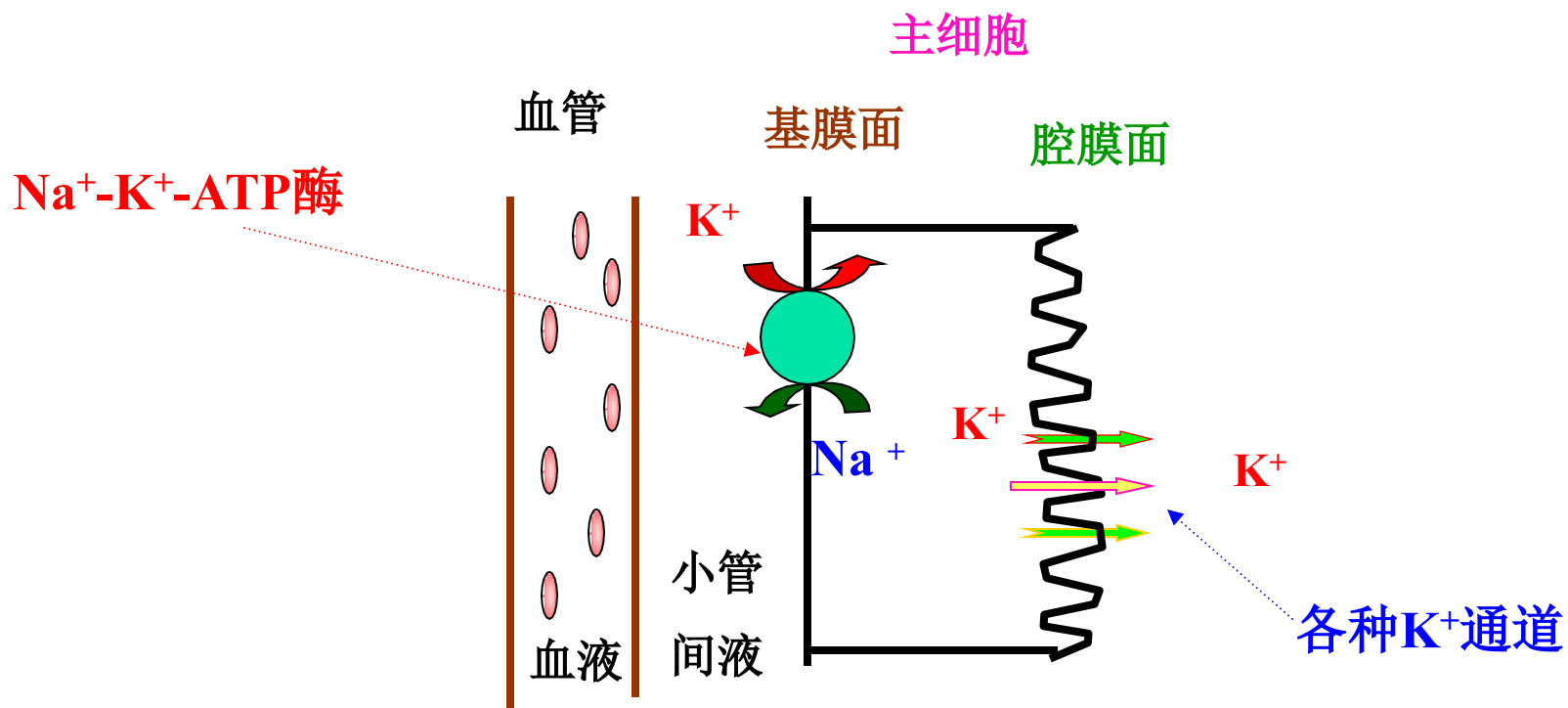
Organic acids



Proteins

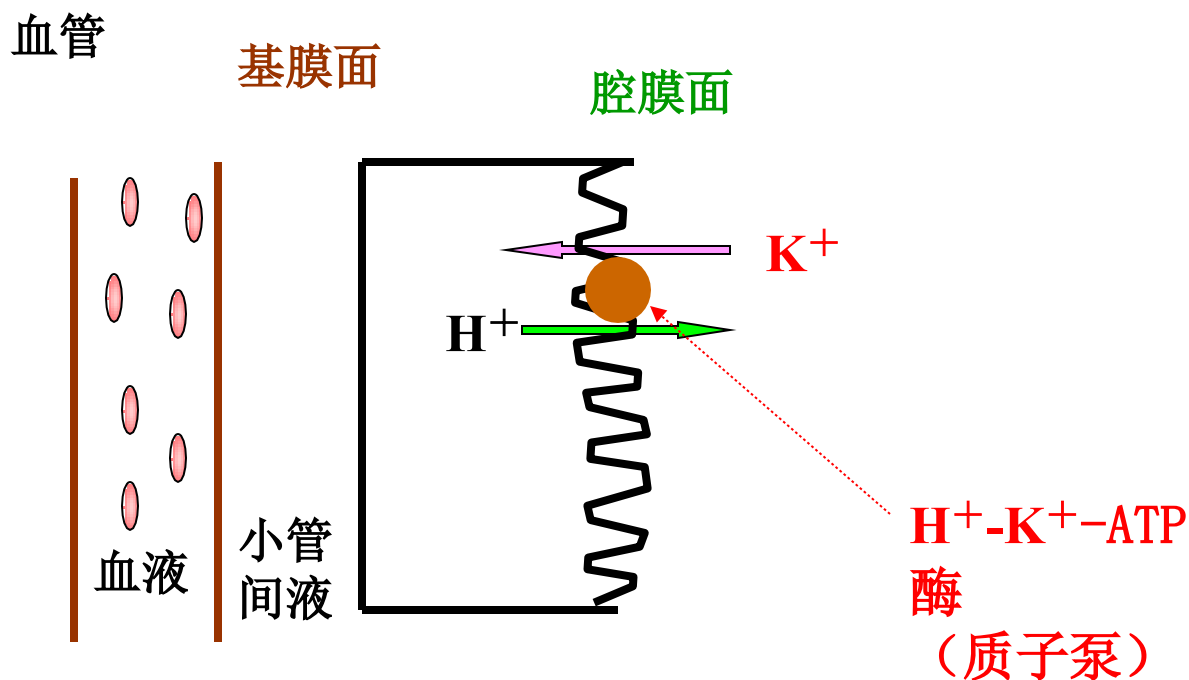
# K<sup>+</sup>离子的调节

## 1. 远端小管和集合管的排泄作用



# K<sup>+</sup>离子的调节

## 2. 集合管对K<sup>+</sup>重吸收作用



# 影响 $K^+$ 远端小管和集合管分泌的因素

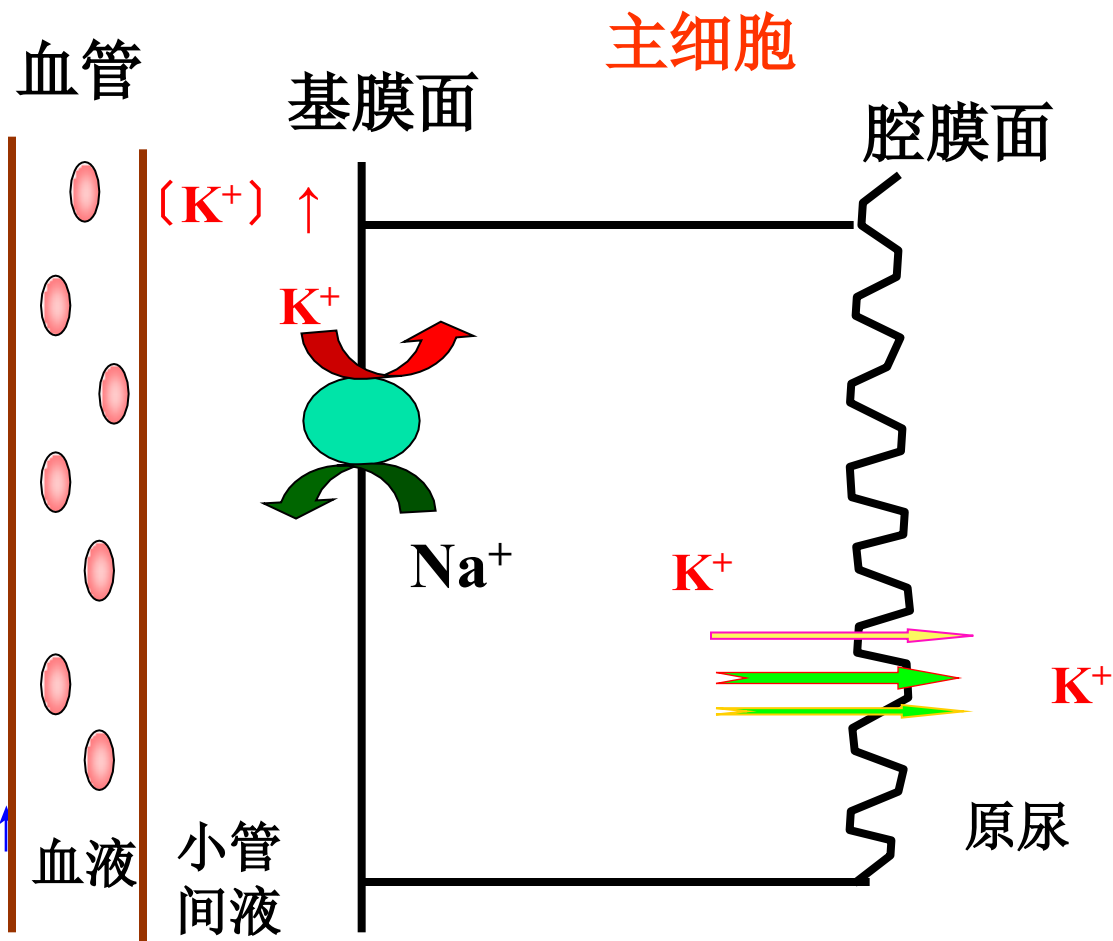
- (1) 醛固酮
- (2) 细胞外液  $[K^+] \uparrow$
- (3) 原尿流速  $\uparrow$
- (4) 酸碱平衡

$[H^+] \uparrow$

阻断  $Na^+-K^+$  ATPase

$[H^+] \downarrow$

$Na^+-K^+$  ATPase 活性  $\uparrow$





# 血清钾 ( Kalium , $K^+$ )

---

$K^+$  : 细胞内重要阳离子

钾分布:

细胞内	98 %
骨	7.6 %
跨细胞液	1 %
细胞外液	1.4 %



# 血清钾 ( Kalium , $K^+$ )

---

- 主要功能:

- 维持细胞内容量、离子、渗透压及酸碱平衡
- 维持神经肌肉的兴奋性
- 参与细胞内物质的合成代谢
- 维持心脏的正常功能





# 血清钾 ( Kalium , K<sup>+</sup> )

---

- 测定方法:

- 原子吸收分光光度法
- 火焰光度法
- 离子选择电极法
- 酶动力学法
- 干化学法

- ※参考值: 3.5 ~ 5.5 mmol/L



# 血清钾的临床意义

---

- 医学决定水平 (Medical Decide Level) :

$[K^+] > 5.8 \text{ mmol/L}$  溶血 , 肾小球疾病

$> 7.5 \text{ mmol/L}$  心律失常, 应给予合适的治疗

$< 3.0 \text{ mmol/L}$  虚弱, 地高辛中毒, 心律失常



# 血清钾的临床意义

---

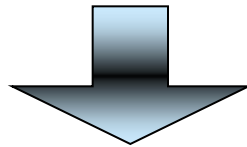
- 低钾血症： $K^+ \downarrow < 3.5 \text{ mmol/L}$
- 高钾血症： $K^+ \uparrow > 5.5 \text{ mmol/L}$

# 低钾血症 (Hypokalemia)

来源  $K^+ \downarrow$



消耗  $K^+ \uparrow$



低钾血症



# 低钾血症 (Hypokalemia)

- 摄入不足：胃肠功能紊乱，禁食，消耗性疾病
- 排出增多：
  - 胃肠道：严重呕吐、腹泻、胃肠引流
  - 肾脏：利尿剂，肾衰多尿期，肾小管性酸中毒
  - 内分泌：肾上腺皮质功能亢进，醛固酮增多症
  - 皮肤：出汗，大面积烧伤
  - 细胞外液稀释：无钾盐液体输入





# 低钾血症（Hypokalemia）

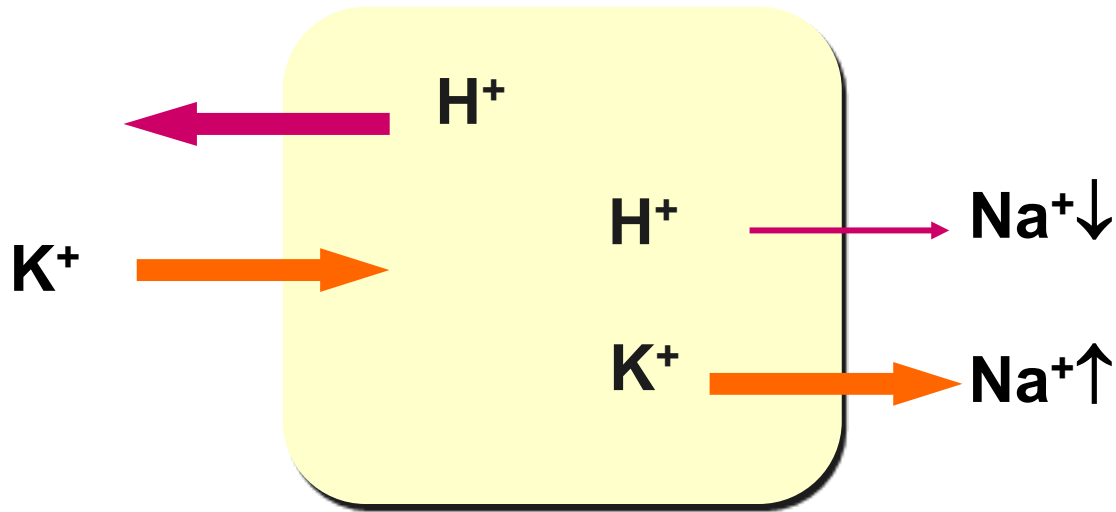
---

- 细胞外钾内移
  - 胰岛素治疗
  - 碱中毒
  - 家族性周期性低钾性麻痹
- 细胞外液稀释
  - 水肿
  - 医源性输液过多

# 碱中毒 (alkalosis)

$H^+ \downarrow$

Nephric tubule



血清 $[K^+] \downarrow$



# 高钾血症 (Hyperkalemia)

---

- $K^+$  摄入过多: 补  $K^+$  过快, 输入库存血
- 肾泌  $K^+$  减少:
  - 肾衰: 少尿期
  - 肾上腺皮质功能减退: 醛固酮 ↓
  - 利尿剂: 保钾利尿剂
  - 肾小管泌钾障碍: SLE、肾移植





# 高钾血症 (Hyperkalemia)

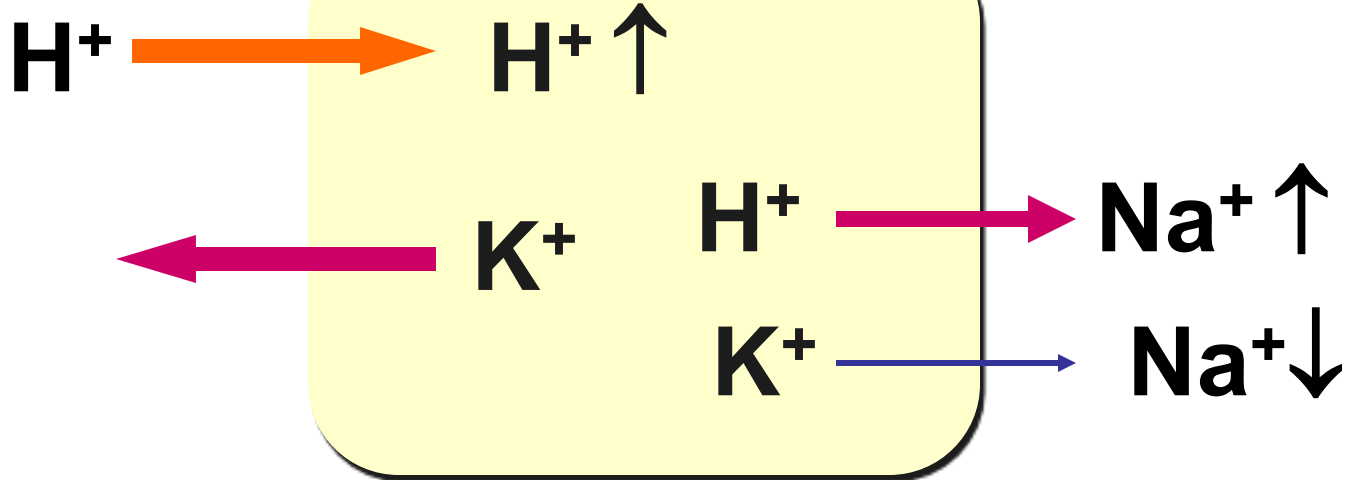
---

- 分布异常 :  $K^+$  shifts out of cells
  - 严重溶血, 挤压综合症
  - 缺氧、酸中毒、休克
  - 药物: 洋地黄类
  - 家族性高钾性麻痹
  - 血浆晶体渗透压  $\uparrow$

# acidosis

$H^+ \uparrow$

renal tubule



血清  $[K^+] \uparrow$



# 血清钠 ( Sodium , $\text{Na}^+$ )

---

- $\text{Na}^+$  : 细胞外液主要的阳离子
- 主要功能:
  - Maintain Osmotic Pressure acid-base balance
  - Maintain nervous muscular excitability
  - Maintain extra-cellular volume
- 参考值: 135 ~ 145

# Percent of Water in the Human Body

100%



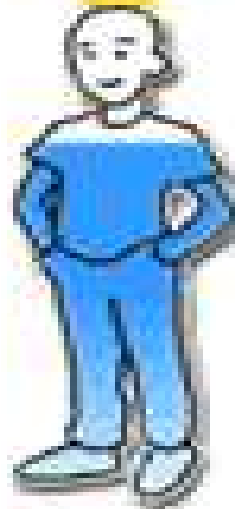
Fetus

80%



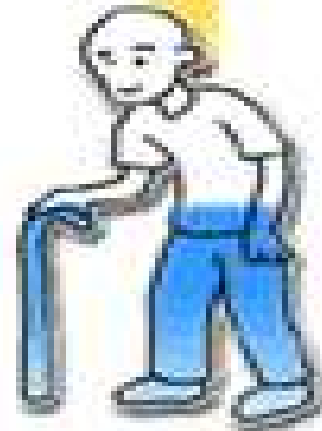
Baby  
at Birth

70%

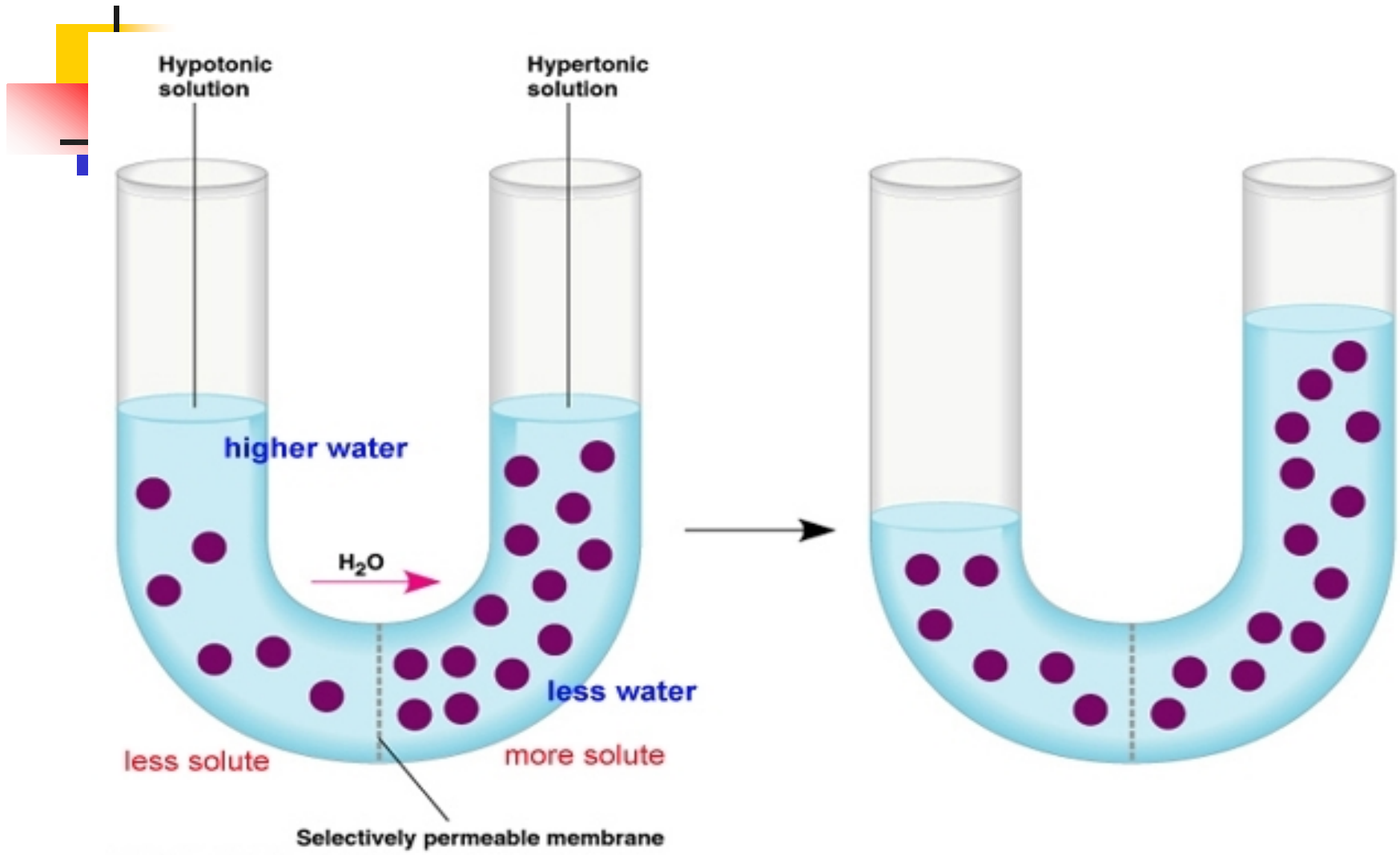


Normal  
Adult

50%



Elderly  
Person



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

# dehydration





# 血清Na<sup>+</sup>医学决定水平

---

- Na<sup>+</sup><133mmol/L: 查找低钠原因，并加  
并加作辅助检查
- Na<sup>+</sup><120mmol/L: 疲乏、恶心、呕吐、  
肌无力、易激动
- Na<sup>+</sup><110mmol/L: 意识模糊、抽搐
- Na<sup>+</sup><105mmol/L: 惊厥、昏迷、脑疝



# 血清钠 ( Sodium , $\text{Na}^+$ )

---

- 低钠血症:  $\text{Na}^+ \downarrow : < 135 \text{ mmol/L}$
- 高钠血症:  $\text{Na}^+ \uparrow : > 145 \text{ mmol/L}$





# 低钠血症

---

①Na<sup>+</sup> 摄入不足:

② 失 Na<sup>+</sup>过多

**胃肠道:** 幽门梗阻、严重呕吐、胃肠造瘘

**肾脏:** 尿毒症多尿期、利尿剂、糖尿病酮酸

**内分泌:** 肾上腺皮质功能不全,

**皮肤:** 大面积烧伤、大量出汗（只补水）

# 低钠血症

## ③ 细胞外液稀释

▲ 慢性肾衰 (oliguria stage)

肝硬化(decompensation stage)

▲ **ADH**异常↑ : 疼痛, Addison's病---aldosterone ↓

▲ 细胞外液高渗(high glucose)

▲ 神经性烦渴

## ④ Na 消耗



蛋白质分解消耗, 结核, 肿瘤

# 高钠血症



## ① $H_2O$ ↓:

★ **摄入少**: 昏迷、水源断绝

**丢失多**: 出汗、腹泻、呕吐、渗透性利尿

## ② $Na^+$ ↑:

★ **内分泌**:

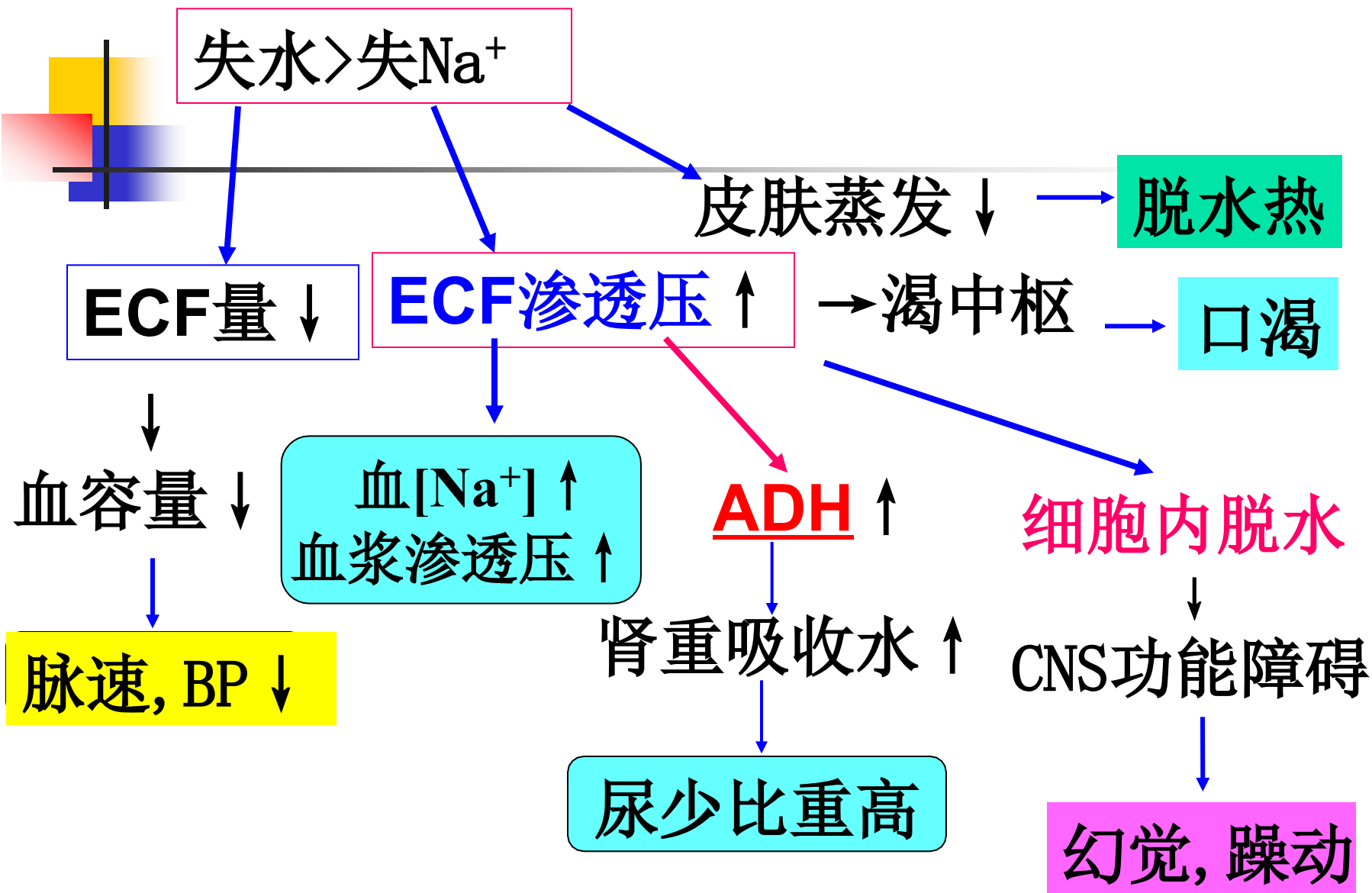
原发性**醛固酮**增多症

肾上腺皮质功能亢进

★ **脑性高钠血症**:

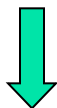
脑外伤、脑血管意外、垂体肿瘤

★ **摄入过多**: 过量钠盐、高渗盐水伴肾功失常



# 抗利尿激素(antidiuretic hormone , ADH)

ECF渗透压 ↑



渗透压  
感受器



ADH ↑



肾重吸  
收水 ↑

ECF量 ↑  
渗透压 ↓

有效循  
环血量 ↓



容量感受器



# 醛固酮(aldosterone)

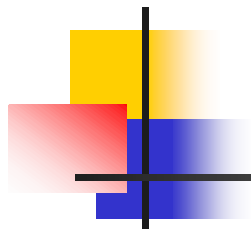
有效循环血量 ↓

醛固酮 ↑

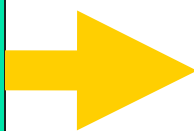
肾重吸收  
 $\text{Na}^+ \uparrow \text{H}_2\text{O} \uparrow$

ECF量 ↑

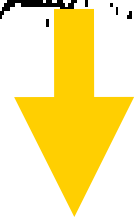
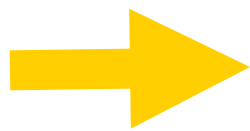
低血 $\text{Na}^+$   
高血 $\text{K}^+$



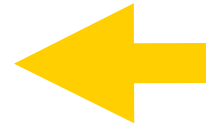
crystal osmotic pressure ↑  
Blood volume ↓  
AT-II ↑



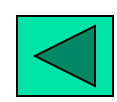
CNS  
(+)



No  
thirsty



drin  
k





# 血清 Chloride ( $\text{Cl}^-$ )

---

## 主要功能

1. 血浆内主要阴离子 血浆： $\text{NaCl}$

红细胞内： $\text{KCl}$

2. 摄入与排出多与 $\text{Na}^+$  伴随进行

维持机体酸碱、渗透压及水、电解质平衡

参与胃液中胃酸的生成

※参考值： $96\sim 106\text{mmol/L}$



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028036060103006074>