# 第一章 绪 论

## 【学习目标】

1．掌握病理生理学的基本概念、性质和任务。

2．熟悉病理生理学的课程特点、教学内容和学习方法。

3．了解病理生理学的发展史和趋势。

## 【内容要点】

**一、病理生理学(pathophysiology)**

是研究疾病发生、发展过程中功能和代谢改变的规律及其机制的学科，其主要任务是揭示疾病的本质，为建立有效的疾病诊疗和预防策略提供理论和实验依据。

**二、病理生理学**

是联系基础医学与临床医学的“桥梁学科”。病理生理学主要讨论患病机体功能、代谢变化的特点和规律，与生理学(注重正常机体功能)、生物化学(注重正常机体代谢)、病理学(注重患病机体形态改变)和内科学(注重具体疾病的症状、体征和诊治)等课程密切联系。

**三、病理生理学的主要内容**

包括疾病概论、基本病理过程和各系统器官病理生理学三部分。

**四、主要学习方法**

掌握重点内容、体会课程的特点、追踪相关领域的最新进展、重视实验课、重视临床实践和社会调查。

## 练 习 题

### 一、选择题

**A型题**

1．下列哪项是基本病理过程

A．心力衰竭 B．肝性脑病

C．缺氧 D．肝功能衰竭

E．老年性痴呆

2．病理生理学是研究

A．正常人体的组织结构的科学 C．正常人体生命活动特点和规律的科学

B．患病机体的组织结构特点的科学 D．疾病的症状、体征和诊断的科学

E．疾病发生、发展的机制及转归的科学

**B型题**

A．疾病中的诊断和治疗

B．多种疾病中共有的成套的病理变化

C．疾病状态下机体代谢功能变化和特点

D．疾病状态下重要器官出现共同的功能改变及机制

E．疾病发生发展的普遍性规律

1．基本病理过程研究内容

2．系统病理生理学研究内容

3．病理生理学研究内容

**X型题**

1．病理生理学的内容包括

A．基本病理过程 B．病因学

C．发病学 D．疾病的治疗

E．系统器官综合征

### 二、名词解释

1．病理生理学

2．基本病理过程

### 三、填空题

1．病理生理学常用的研究方法有 、 和 。

2．近年来病理生理学常用的实验手段有 、 、 、 等。

### 四、问答题

1．病理生理学在医学课程中的地位?

## 参考答案

**一、选择题**

A型题

1．C 2．E

B型题

1．B 2．D 3．E

X型题

1．ABCE

**二、名词解释**

1．病理生理学(pathophysiology)：是研究疾病发生、发展过程中功能和代谢改变的规律及其机制的学科。

2．基本病理过程(pathological process)：主要讨论多种疾病共同的、成套的功能和代谢变化，如水、电解质、酸碱平衡紊乱，缺氧，发热，应激，缺血一再灌注损伤，休克，弥散性血管内凝血，全身炎症反应综合征，细胞增殖和凋亡障碍等。

**三、填空题**

1．动物实验，临床观察，疾病的流行病学研究。

2．体外细胞培养，放射免疫，聚合酶链反应(PCR)，核酸探针。

**四、问答题**

1．病理生理学在医学课程中的地位?

病理生理学是联系基础医学与临床医学的“桥梁学科”。病理生理学以正常人体结构、功能和代谢的特点和规律为基础，讨论患病机体功能和代谢变化的特点和规律。掌握疾病发生发展的病理生理机制和规律可帮助医生正确诊断和治疗疾病。

# 第二章 疾病概论

## 【学习目标】

1．掌握健康、疾病、死亡、脑死亡的概念以及脑死亡的判别标准和意义。

2．熟悉疾病的病因学、疾病发生发展的一般规律和基本调节机制。

3．了解“植物状态”、“临终关怀”(hospice care)和“安乐死”(euthanasia)。

## 【内容要点】

**一、疾病和健康相关的基本概念**

疾病(disease)、健康(health)、亚健康(sub—health)、病因(cause)、条件(condition)、诱因(precipitating factor)、发病学(pathogenesis)、完全康复(complete recovery)、不完全康复(in-complete recovery)、脑死亡(brain death)。

**二、病因的分类**

生物因素(biological factors)、理化因素(physical and chemical factors)、营养因素(nutritional factors)、遗传因素(genetic factors)、先天因素(congenital factors)、免疫因素(immunological factors)、心理和社会因素(psychological and social factors)。

**三、疾病发生发展的一般规律**

1．损伤与抗损伤。

2．因果交替。

3．局部和整体。

**四、疾病发生发展的基本机制**

1．神经机制。

2．体液机制。

3．细胞机制。

4．分子机制。

**五、康复与死亡**

死亡过程包括：濒死期(agonal stage)、临床死亡期(stage of clinical death)和生物学死亡期(stage of biological death)。

康复包括：完全康复(complete recovery)和不完全康复(incomplete recovery)。

脑死亡(brain death)的判断标准：①自主呼吸停止；②不可逆性深度昏迷；③脑干神经反射消失；④脑电波消失；⑤脑血液循环完全停止。

诊断脑死亡的意义：①协助医务人员判定患者的死亡时间、适时终止复苏抢救；②节省卫生资源，减轻社会和家庭的经济和情感负担；③有利于器官移植。

## 练 习 题

### 一、选择题

**A型题**

1．关于疾病的概念，下列哪项描述最为确切

A．疾病即指机体不舒服

B．疾病是机体在一定病因的损害下，因自稳调节紊乱而发生的异常生命活动

C．疾病是不健康的生命活动过程 D．疾病是机体对内环境的协调障碍

E．细胞是生命的基本单位，疾病是细胞受损的表现

2．死亡的概念是

A．呼吸、心跳停止，反射消失 B．包括濒死期至生物学死亡期的过程

C．组织细胞代谢完全停止之时 D．机体作为一个整体的功能永久停止

E．大脑的功能丧失

3．脑死亡是指

A．脑细胞死亡 B．深昏迷

C．脑电波处于零电位 D．脑干功能丧失

E．全脑功能永久性丧失

4．下列哪项是确诊脑死亡的最可靠的依据

A．昏迷和大脑无反应性 B．血管造影证明脑血液循环停止

C．自主呼吸停止 D．脑干神经反射消失

E．零电位脑电图

**B型题**

A．遗传因素

B．营养不良

C．结核菌

D．上消化道出血

E．代谢因素

1．肺结核的病因

2．肝性脑病的诱因

3．家族性尿崩症的病因

4．肺结核的条件

**X型题**

1．疾病发生发展的规律包括

A．损伤与抗损伤 B．康复与死亡

C．因果交替 D．局部与整体

2．化学性因素致病具有下列哪些特点

A．选择性毒性作用 B．致病作用与毒物剂量有关

C．有一定的侵入门户 D．可被体液稀释或中和

3．分子病包括

A．酶缺陷所致的疾病 B．细胞蛋白缺陷所致的疾病

C．药物中毒所致的疾病 D．受体缺陷所致的疾病

4．下列哪些因素属于疾病发生的原因

A．精神因素 B．免疫因素

C．年龄和性别因素 D．心理因素

### 二、名词解释

1．疾病

2．健康

3．亚健康

4．条件

5．病因

6．诱因

7．发病学

8．完全康复

9．不完全康复

10．脑死亡

### 三、填空题

1．疾病是指因机体 紊乱而发生的异常生命活动过程。

2. 疾病发生发展的一般规律主要有： 、 和 。

3．体液性因子主要通过 、 和 三种方式作用于靶细胞。

4．健康不仅是没有 ，而且是 、 和 处于完好状态.

5．目前世界各国都把 作为临床脑死亡的首要指标。

### 四、问答题

1．试以外伤引起的大出血为例，说明发病学中因果转化和恶性循环的规律。

2．试述判断脑死亡的标准?

3．为什么要用脑死亡作为死亡的标准?

### 五、案例分析

**案例1**

患者,男性,61岁,因在看电视时突感头晕,冒冷汗,不久昏迷而急症入院。患者患高血压已20余年,经体检和CT诊断为脑干大出血,给予药物治疗。第二天呼吸心跳突然停止,深度昏迷,经用呼吸机、心脏起搏器和药物抢救后心跳恢复到130-140次/分,但瞳孔始终散大,经检查脑电波消失,脑血流停止。

**问题与思考**：

该患者是否发生脑死亡?是否还有继续治疗的意义?

## 参考答案

**一、选择题**

A型题

1．B 2．D 3．E 4．B

B型题

1．C 2．D 3．A 4．B

X型题

1．ACD 2．ABD 3．ABD 4．ABD

**二、名词解释**

1．疾病(disease)：是在一定病因作用下，机体内稳态调节紊乱而导致的异常生命活动过程。

2．健康(health)：健康不仅是没有疾病或衰弱现象(infirmity)，而且是躯体上、精神上和社会适应上的一种完好状态。健康包含健壮的体魄和健全的心理精神状态。

3．亚健康(sub-health)：是指介于健康与疾病之间的一种生理功能低下状态。

4．病因(causes)：是指引起疾病必不可少的、赋予疾病特征或决定疾病特异性的因素。

5．条件(condition)：是指能促进或减缓疾病发生的某种机体状态或自然环境。

6．诱因(precipitating factor)：即能加强病因的作用而促进疾病发生发展的因素。

7．发病学(pathogenesis)：主要研究疾病发生发展的规律和机制。

8．完全康复(complete recovery)：是指疾病所致的损伤完全消失，机体的功能、代谢及形态完全恢复正常。

9．不完全康复(incomplete recovery)：不完全康复是指疾病所致的损伤得到控制，主要症状消失，机体通过代偿机制维持相对正常的生命活动。

10．脑死亡（brain death）：全脑功能（包括大脑、间脑和脑干）不可逆的永久性丧失，即机体作为一个整体功能的永久性停止。

**三、填空题**

1．自稳调节

2．损伤与抗损伤，因果交替，局部和整体

3．内分泌，旁分泌，自分泌

4．疾病和病痛，躯体上，精神上，社会上

5．自主呼吸停止

**四、问答题**

1．试以外伤引起的大出血为例，说明发病学中因果转化和恶性循环的规律？

外伤引起的大出血引起心输出量急剧减少，从而引起血压下降，交感神经兴奋，大量儿茶酚胺入血，组织血液灌流不足，引起组织发生严重的缺血性缺氧。长时间持续缺氧导致血管床对儿茶酚胺反应性降低，毛细血管中血液瘀滞，处于低灌流状态，回心血量锐减造成心输出量减少，形成恶性循环，从而使疾病不断恶化，直到死亡。

2．试述判断脑死亡的标准?

脑死亡的标准：①自主呼吸停止(脑干是控制呼吸和心跳的中枢，脑干死亡以呼吸停止为标准。然而，由于心肌具有自发收缩特性，在脑干死亡后的一定时间内还可能会有心跳，因此，自主呼吸停止被认为是临床脑死亡的首要指标)；②不可逆性深度昏迷；③脑干神经反射消失（如瞳孔散大或固定，瞳孔对光反射、角膜反射、咳嗽反射、吞咽反射等均消失）；④脑电波消失；⑤脑血液循环完全停止。

3．为什么要用脑死亡作为死亡的标准?

诊断脑死亡的意义：①协助医务人员判定患者的死亡时间、适时终止复苏抢救；②节省卫生资源，减轻社会和家庭的经济和情感负担；③有利于器官移植。

**五、案例分析**

**案例1**

（1）该患者已发生脑死亡，因为脑死亡的判断标准：①自主呼吸停止（脑干是控制呼吸和心跳的中枢，脑干死亡以呼吸心跳停止为标准。然而，由于心肌具有自发收缩特性，在脑干死亡后的一定时间内还可能有微弱的心跳，因此，自主呼吸停止被认为是临床脑死亡的首要指标）。②不可逆性深度昏迷。③脑干神经反射消失（如瞳孔散大或固定，瞳孔对光反射、角膜反射、咳嗽反射、吞咽反射等均消失）。④脑电波消失。⑤脑血液循环完全停止。

（2）确定脑死亡的主要意义为：①可协助医务人员判定患者的死亡时间、适时终止复苏抢救。不但可节省卫生资源，还可减轻社会和家庭的经济和情感负担。②有利于器官移植。虽然确定“脑死亡”并非器官移植的需要，然而，由于借助呼吸、循环辅助装置，可使脑死亡者在一定时间内维持器官组织的低水平血液灌注，有利于局部器官移植后的功能复苏，为更多人提供生存和健康生活的机会。

# 第三章 水、电解质代谢紊乱

## 【学习目标】

I．掌握低渗性、高渗性和等渗性脱水概念、原因和机制及其对机体的影响。

2．掌握水肿的概念、分类、发病机制、各类水肿的特点及其对机体的影响。

3．掌握高钾血症和低钾血症对机体的影响，尤其是对骨骼肌的影响，包括超极化阻滞和去极化阻滞的概念和机制；对心肌电生理特性的影响，包括心电图变化和机制。

4．熟悉正常的水、钠平衡和调节，掌握水、钠代谢障碍的分类。

5．熟悉水中毒概念、原因和机制及其对机体的影响。

6．熟悉钾的正常代谢和调节，掌握高钾血症和低钾血症的概念、原因和机制。

7．了解镁的正常代谢和调节，了解镁代谢紊乱(高镁血症和低镁血症)的概念、原因、机制及其对机体的影响。

8．了解钙磷的正常代谢、调节和功能，了解钙磷代谢紊乱的概念、原因、机制及其对机体的影响。

9．了解各类水、钠、钾、镁和钙磷代谢紊乱防治的病理生理原则。

## 【内容要点】

体内水的容量及电解质的成分和浓度是通过机体的自稳调节机制控制在一个相对稳定的、较窄的范围内(稳态)，疾病和外界环境的剧烈变化常会引起水、电解质平衡的紊乱，从而导致体液的容量、分布、电解质浓度和渗透压的变化。这些紊乱得不到及时纠正，常会引起严重后果，甚至危及生命，故水和电解质问题在临床上具有十分重要的意义，纠正水和电解质紊乱的输液疗法是临床上经常使用和极为重要的治疗手段。常见的水和电解质代谢紊乱表现有脱水(低渗、高渗、等渗)，水中毒、水肿、钾代谢紊乱、镁和钙磷代谢紊乱等。

**一、水、钠代谢障碍**

(一)水、钠平衡

1．体液的容量和分布。

2．体液的电解质成分。

3．体液的渗透压。

4．水的生理功能和水平衡

(1)水的生理功能：①促进物质代谢；②调节体温；③润滑作用；④是以结合水的形式存在，发挥其复杂的生理功能。

(2)水平衡：正常人每天水的摄人和排出处于动态平衡之中。

5．电解质的生理功能和钠平衡 主要功能是维持体液的渗透压平衡和酸碱平衡；维持神经肌肉和心肌细胞的静息电位并参与其动作电位的形成；参与新陈代谢和生理功能活动。

6．体液容量及渗透压的调节 细胞外液容量和渗透压相对稳定是通过神经-内分泌系统的调节实现的：抗利尿激素和醛固酮的分泌对水钠代谢的调节、水通道蛋白(aquapurin，AQP)的调节作用。

(二)水、钠代谢障碍的分类

根据体液容量、渗透压和血钠的浓度可分为：①脱水(低渗性脱水、高渗性脱水、等渗性脱水)；②水中毒；③水肿；④低钠血症；⑤高钠血症。

(三)水、钠代谢障碍

1．脱水(dehydration，低渗性、高渗性、等渗性) 指人体由于饮水不足或病变消耗大量水分，不能及时补充，导致细胞外液减少而引起新陈代谢障碍的一组临床症候群，严重时会造成虚脱，甚至有生命危险，需要依靠补充液体及相关电解质来纠正和治疗。脱水常伴有血钠和渗透压的变化，指根据这些变化可分为低渗性脱水(即细胞外液减少合并低血钠)；高渗性脱水(即细胞外液减少合并高血钠)；等渗性脱水(即细胞外液减少而血钠正常)。这三种脱水常见的原因和机制、对机体的影响及防治的病理生理原则。

2．水中毒(water intoxication) 患者水潴留使体液量明显增多，血钠下降，血清Na+浓度<130mmol／L，血浆渗透压<280mmoL／L，但体钠总量正常或增多，故又称之为高容量性低钠血症(hypervolemic hyponatremia)。水中毒常见的原因和机制、对机体影响及防治的病理生理原则。

3．水肿(edema) 过多的液体在组织间隙或体腔内积聚称为水肿。若水肿发生于体腔内。则称之为积水(hydrops)。水肿的分类、发病机制、各类水肿的特点以及对机体的影响。

**二、钾正常代谢及钾代谢紊乱**

(一)钾正常代谢

摄人钾的90％经肾随尿排出，排钾量与摄人量相关，即多吃多排、少吃少排，不吃也排。所以肾虽有保钾能力，但不如保钠能力强；此外，摄入钾的10％随粪便和汗液排出。

(二)钾代谢紊乱

1．低钾血症(hypokalemia) 血清钾浓度低于3.5mmol／L。其原因和机制、对机体的影响(包括低钾血症导致的骨骼肌的超极化阻滞、心肌电生理特性变化，特别是对心电图变化的影响)以及防治的病理生理原则。

2．高钾血症(hyperkalemia) 血清钾浓度高于5.5mmol／L。其原因和机制、对机体的影响(包括高钾血症导致的骨骼肌的去极化阻滞、心肌电生理特性变化，特别是对心电图变化的影响)以及防治的病理生理原则。

## 练 习 题

### 一、选择题

**A型题**

1．细胞内液中含量最多的阳离子是

A．K+ B．Na+

C．Ca2+ D．Mg2+

E．Fe2+

2．正常成人每天最低尿量为

A．1000ml B．800ml

C．500ml D．300ml

E．100ml

3．正常成人血清钠浓度约为

A．100mmoL／L B．120 mmoL／L

C．140 mmoL／L D．160 mmoL／L

E．180 mmoL／L

4．高热患者易发生

A．高渗性脱水 B．低渗性脱水

C．等渗性脱水 D．水中毒

E．细胞外液显著丢失

5．低渗性脱水对机体最主要的影响是

A．酸中毒 B．氮质血症

C．循环衰竭 D．脑出血

E．神经系统功能障碍

6．等渗性脱水如未经处理可转变为

A．低渗性脱水 B．高渗性脱水

C．低钠血症 D．低钾血症

E．水中毒

7．低渗性脱水时体液丢失的特点是

A．细胞内液和外液均明显丢失 B．细胞内液无丢失仅丢失细胞外液

C．细胞内液丢失，细胞外液无丢失 D．血浆丢失，但组织间液无丢失

E．血浆和细胞内液明显丢失

8．临床上对低渗性脱水原则上给予

A．高渗氯化钠 B．10％葡萄糖液

C．低渗氯化钠 D．50％葡萄糖液

E．等渗氯化钠

9．高渗性脱水患者的处理原则是补充

A．5％葡萄糖液 B．0.9％NaCl

C．先3％NaCl液，后5％葡萄糖液 D．先5％葡萄糖液，后0.9％NaCl液

E．先50％葡萄糖液，后0.9％NaCl液

10．高渗性脱水的主要部位是

A．体腔 B．细胞间液

C．血液 D．细胞内液

E．淋巴液

11．正常在体内调节钠水动态平衡中起着最重要作用的脏器或组织是

A．皮肤 B．肺

C．肝 D．肾

E．胃肠道

12．水中毒的特征是

A．组织间液增多 B．血容量急剧增加

C．细胞外液增多 D．过多的低渗性液体潴留，造成细胞内液增多

E．过多的液体积聚于体腔

13．水肿首先出现于身体低垂部，可能是

A．肾炎性水肿 B．肾病性水肿

C．心性水肿 D．肝性水肿

E．肺水肿

14．易发生肺水肿的病因是

A．肺心病 B．肺梗死

C．肺气肿 D．二尖瓣狭窄

E．三尖瓣狭窄

15．水肿时产生水钠潴留的基本机制是

A．毛细血管有效流体静压增加 B．有效胶体渗透压下降

C．淋巴回流障碍 D．毛细血管壁通透性升高

E．肾小球一肾小管失平衡

16．影响血浆胶体渗透压最重要的蛋白是

A．白蛋白 B．球蛋白

C．纤维蛋白原 D．凝血酶原

E．珠蛋白

17．抗利尿激素对水重吸收增强的作用部位是在

A．近曲小管上皮细胞 B．髓袢降支上皮细胞

C．髓袢升支上皮细胞 D．远曲小管、集合管上皮细胞

E．远曲小管上皮细胞

18．影响血管内外液体交换的因素中不存在下列哪一项

A．毛细血管流体静压 B．血浆晶体渗透压

C．血浆胶体渗透压 D．微血管壁通透性

E．淋巴回流

19．微血管壁受损引起水肿的主要机制是

A．毛细血管流体静压升高 B．淋巴回流障碍

C．静脉端的液体静压下降 D．组织间液的胶体渗透压增高

E．血液浓缩

20．低蛋白血症引起水肿的机制是

A．毛细血管内压升高 B．血浆胶体渗透压下降

C．组织间液的胶体渗透压升高 D．组织问液的流体静压下降

E．毛细血管壁通透性升高

21．充血性心力衰竭时肾小球滤过分数增加主要是因为

A．肾小球滤过率升高 B．肾血浆流量增加

C．出球小动脉收缩比入球小动脉收缩明显 D．肾小管周围毛细血管中血浆渗透增高

E．肾小管周围毛细血管中流体静压升高

22．严重缺钾可导致

A．代谢性碱中毒 B．代谢性酸中毒

C．脑出血 D．神经系统功能障碍

E．呼吸性酸中毒

23．过量的胰岛素引起低血钾的机制是

A．醛固酮分泌过多，促进肾排钾增多 B．肾小管远端流速增多，使肾重吸收钾减少

C．细胞外液钾向细胞内转移 D．钾摄入不足

E．腹泻导致失钾过多

24．某患者术后禁食3天，仅从静脉输入大量的5％葡萄糖液维持机体需要，此患者最容易

A．高血钾 B．低血钾

C．高血钠 D．低血钠

E．低血钙

25．高钾血症时可出现

A．正常性酸性尿 B．正常性碱性尿

C．反常性酸性尿 D．反常性碱性尿

E．中性尿

26．小儿失钾的最重要原因是

A．严重腹泻呕吐 B．利尿药用量过多

C．肾上腺皮质激素过多 D．某些肾脏疾病

E．经皮肤失钾

27．高钾血症对机体的主要危害在于

A．引起肌肉瘫痪 B．引起严重的心律失常

C．引起严重的肾功能损伤 D．引起酸碱平衡紊乱

E．引起血压下降

28．成人失钾最重要的途径是

A．经胃失钾 B．经小肠失钾

C．经肾失钾 D．经皮肤失钾

E．经结肠失钾

29．下面哪种情况可以起低镁血症

A．肾衰竭少尿期 B．甲状腺功能减退

C．醛同酮分泌减少 D．糖尿病酮症酸中毒

E．严重脱水

30．产生高镁血症最重要的原因是

A．肾脏排镁减少 B．严重挤压伤

C．严重糖尿病 D．严重酸中毒

E．摄入镁过多

31．急性高镁血症的紧急治疗措施是

A．静脉输入葡萄糖 B．静脉输入葡萄糖酸钙

C．应用利尿剂加速镁的排泄 D．静脉输入生理盐水

E．静脉输入乳酸钠

32．不易由低镁血症引起的症状是

A．四肢肌肉震颤 B．癫痫发作

C．血压降低 D．心律失常

E．低钙血症和低钾血症

33．对神经、骨骼肌和心肌来说，均是抑制性的阳离子是

A．Na+ B．K+

C．Ca2+  D．Mg2+

E．HCO3-­­

34．高钙血症对机体的影响中下列哪一项不存在

A．肾小管损害 B．心肌传导性降低

C．心肌兴奋性升高 D．异位钙化

E．神经肌肉兴奋性降低

35．低钙血症对骨骼肌的膜电位的影响是

A．静息电位负值变小 B．静息电位负值变大

C．阈电位负值变小 D．阈电位负值变大

E．对膜电位无影响

36．下述关于血磷的描述哪项不正确

A．正常血磷浓度波动于0.8～1.3mmol／L B．甲状腺素是调节钙磷的主要激素

C．磷主要由小肠吸收，由肾排出 D．肾衰竭常引起高磷血症

E．高磷血症是肾性骨营养不良的主要发病因素

**B型题**

A．高渗性脱水

B．低渗性脱水

C．等渗性脱水

D．水中毒

E．水肿

1．慢性充血性心力衰竭患者常发生

2．急性肾衰少尿期摄入水分过多可发生

3．大量呕吐长时间未加处理者常发生

4．麻痹性肠梗阻时常发生

A．尿量减少而尿钠偏高

B．尿量减少而尿钠降低

C．尿量增加而尿钠偏高

D．尿量增加而尿钠正常

E．尿量不减少而尿钠降低

5．高渗性脱水早期出现

6．高渗性脱水晚期出现

7．肾外因素引起的低渗性脱水早期

8．肾性因素引起的低渗性脱水晚期

A．神经-肌肉兴奋性先升高后降低

B．神经-肌肉兴奋性先降低后升高

C．神经-肌肉兴奋性降低

D．神经-肌肉兴奋性升高

E．神经-肌肉兴奋性无明显变化

9．急性高钾血症是

10．急性低钾血症是

11．慢性低钾血症是

12．慢性高钾血症是

A．易致代谢性酸中毒

B．易致呼吸性酸中毒

C．易致代谢性碱中毒

D．易致呼吸性碱中毒

E．对酸碱平衡无明显影响

13．急性高钾血症

14．急性低钾血症

A．Na+

B．K+

C．Ca2+

D．Mg2+

E．Pi

15．兴奋一收缩耦联因子是

16．维持静息膜电位的重要离子是

17．对多种离子通道具有阻断作用的离子是

18．可兴奋细胞快速除极的离子是

19．参与机体能量代谢核心反应的是

A．高钾血症

B．低钠血症

C．低镁血症

D．低钙血症

E．低磷血症

20．挤压伤综合征患者易出现

21．甲状旁腺功能减退患者易出现

22．低钾血症常伴有

23．SIADH患者易出现

**X型题**

1．醛固酮的作用有

A．排氢 B．排钾

C．保水 D．保钠

E．降压

2．低渗性脱水可以见于

A．大量出汗 B．婴儿腹泻

C．渗透性利尿 D．大量呕吐

E．醛固酮分泌增多

3．低渗性脱水对机体的影响包括

A．酸中毒 B．休克

C．早期尿量稍多 D．晚期可出现氮质血症

E．早期无渴感

4．造成毛细血管流体静压增高的疾病有

A．左心衰竭 B．右心衰竭

C．门脉性肝硬化 D．急性肾小球肾炎

E．静脉血栓形成

5．局部性水肿见于

A．炎症性水肿 B．特发性水肿

C．淋巴性水肿 D．营养不良性水肿

E．肾性水肿

6．机体的抗水肿因素包括

A．组织间隙的流体静压增加 B．淋巴回流量的增加

C．蛋白质从淋巴管运走 D．血浆胶体渗透压的减少

E．毛细血管内压增加

7．血浆有效胶体渗透压的作用是

A．促进毛细血管动脉端液体滤出 B．对抗液体由毛细血管滤出

C．促进组织间液向毛细血管回流 D．减少毛细血管静脉液体回流

E．与毛细血管内压的作用一致

8．引起血管内外液体交换失衡的因素有

A．微血管壁通透性升高 B．毛细血管流体静压升高

C．血浆胶体渗透压下降 D．醛固酮增多

E．淋巴回流受阻

9．体内体液中各部分间渗透压关系是

A．细胞内高于细胞外 B．细胞内低于细胞外

C．细胞内外液基本相等 D．组织间液高于细胞内液

E．组织间液低于细胞内液

10．心房肽主要从哪些方面影响水钠代谢

A．减少肾素分泌 B．抑制醛固酮分泌

C．对抗血管紧张素的缩血管效应 D．拮抗醛固酮的作用

E．影响水通道蛋白对水的通透

11．影响Na+-K+-ATP酶活性的因素是

A．醛固酮 B．儿茶酚胺

C．胰岛素 D．血钾浓度

E．肾素

12．导致细胞内的钾释放到细胞外液的因素有

A．急性酸中毒 B．血管内溶血

C．缺氧 D．钡中毒

E．使用胰岛素

13．注射钙剂治疗严重高钾血症患者的机制是

A．阈电位负值增大 B．使静息电位增大

C．恢复心肌的兴奋性 D．心肌细胞内Ca2+浓度增高

E．促进心肌复极化时的钙竞争性内流

14．低钾血症的治疗原则是

A．尿少时不宜补钾 B．静脉补钾浓度应小于0.3％(40mmol／L)

C．静脉滴注葡萄糖和胰岛素 D．可适当静脉给镁剂或钠盐

E．密切观察心率，定时测血钾

15．导致低钾血症的原因有

A．呕吐腹泻 B．长期使用速尿等利尿剂

C．急性酸中毒 D．输入大量库存血

E．粗制棉籽油中毒

16．高钾血症对心脏的影响有

A．重度高钾血症致心肌兴奋性降低 B．传导性降低

C．自律性降低 D．心肌收缩性降低

E．可诱发室颤和心搏骤停

17．肌肉弛缓性麻痹可见于

A．急性低钾血症 B．急性轻度高钾血症

C．急性重度高钾血症 D．高镁血症

E．高钙血症

18．低渗性脱水的治疗原则包括

A．输入葡萄糖液 B．防治休克

C．输入等渗盐水 D．防治原发病

E．大量饮水

### 二、名词解释

1．跨细胞液(transcellular fluid)

2．水通道蛋白(aquaporin，AQP)

3．低渗性脱水(hypotonic dehydration)

4．高渗性脱水(hypertonic dehydration)

5．等渗性脱水(isotonic dehydration)

6．脱水热(dehydration fever)

7．水中毒(water intoxication)

8．水肿(edema)和积水（hydrops)

9．凹陷性水肿(pitting edema)

10．低钾血症(hypokalemia)

11．反常性酸性尿(paradoxial acidic urine)

12．高钾血症(hyperkalemia)

### 三、填空题

1．正常成年男性的体液总量约占体重的 ，正常成人血浆约占体重的 。

2．血浆中含量最多的阳离子是 ，血浆中含量最多的阴离子是 ，细胞内液中最主要的阳离子是 ，正常成人血清钠浓度约为 。

3．一般情况下正常成人每天水的出入量约为 ，正常成人每天最低尿量为 。

4．醛固酮主要作用于 ，其作用是 。

5．抗利尿激素(ADH)是由 产生的，其主要作用于 ，其生理功能是 。

6．组织间液和血浆所含溶质中的含量差别最大的是 。

7．代谢性酸中毒时，过度通气可产生 高钠血症。

8．水肿是指 。

9．影响血浆胶体渗透压最重要的蛋白是 。

lO．影响组织液生成和回流的所谓“毛细血管有效滤过压’’是指 ，所谓“细血管有效流体静压”是指 。

11．在机体各器官组织中，抗水肿能力较强的组织是 ，这与其循环具有 、

和 的特点有关。

12．引起钠水潴留的基本机制是 。

13．炎性水肿渗出液的特点是 、 和 。

14．微血管壁受损引起水肿的主要机制是 。

15．低钾血症是指 ，缺钾是指 。

16．高钾血症是指 。

l7．影响钾离子跨细胞转运的主要激素有 、 和 。

18．对体内外钾平衡起精细调节的肾小管节段是 和 。

19．缺钾时,肾功能的主要损害表现为 。

20．高钾血症对机体的主要危害表现为 。

### 四、问答题

1．临床上引起低钾血症的常见原因有哪些?

2．哪种类型脱水易造成失液性休克，为什么?

3．试述高血钾对心脏的影响?其机制如何?

4．简述低渗性脱水的原因?

5．高钾血症时降低血钾的方法有哪些?

6．低血钾对酸碱平衡有哪些影响?

7．造成体内水钠潴留的机制有哪些?

8．水肿对机体有哪些影响?

9．试述引起血管内外液体交换失平衡的主要因素。

10．低镁血症为什么可引起低钾血症和低钙血症?

### 五、案例分析

**案例1**

患者，男性，22岁，因食不洁食物出现频繁呕吐、腹泻伴发热3天，明显口渴、烦躁不安、少尿1天入院。

体格检查：体温38.8℃ ,血压110/80mmHg ，脉搏116次/分，呼吸30次/分，精神萎靡，神志清楚，皮肤黏膜干燥、无汗。

实验室检查：尿量300ml/d，色黄，尿比重1.023(1.010~1.020)，尿钠,12mmol/L。WBC10.4×109/L，N 0.84，L 0.12.血浆渗透压324mmol/L，血清钠 156mmol/L，血清钾 4.1 mmol/L，血清CL- 97mmol/L（96~106 mmol/L）pH 7.354，HCO3- 22.35 mmol/L，PaCO2 36.41 mmHg。

入院立即给予静脉滴注5%葡萄糖溶液2000ml/d和抗生素等治疗。

2天后体温、尿量恢复和渴感消失；出现直立性头晕，嗜睡，眼窝凹陷、皮肤弹性明显降低、肌内软弱无力，肠鸣音减弱，腹壁反射消失。四肢湿凉，浅表静脉萎陷，血压80/55mmHg，脉搏128次/分，细弱，,呼吸32次/分。复查：尿比重1.008，尿钠8mmol/L，血浆渗透压255mmol/L，血清钾3.2mmol/L，血清CL- 85mmol/L，pH 7.46，HCO3- 33.16mmol/L，PaCO2 42.42mmHg。

**问题与思考**：

1．患者在入院时已发生了何种水、电解质代谢紊乱？诊断依据是什么？

2．请解释患者入院时的临床表现为什么会发生?

3．患者经治疗后又发生了何种水、电解质代谢紊乱？诊断依据是什么？

4．请解释患者治疗后的主要临床表现为什么会发生?

**案例2**

患者，女性，45岁，因外伤失血2小时就诊。体格检查:体温37.4℃ ,脉搏98次/分,呼吸28次/分,血压80/50mmHg。神志模糊、表情淡漠。口唇发绀，四肢湿冷，静脉塌陷。急诊输A型血400ml,入院后输入5%~10%葡萄糖溶液1500ml,生理盐水1000ml。

次日，血压125/80mmHg，精神萎靡，反应迟钝，嗜睡，眼睑轻度水肿，心肺未见异常，腹软，移动性浊音(—)，下肢无水肿。实验室检查：血型B型，RBC3.1×1012/L，红细胞比容23%，血尿素氮19.0mmol/L，血肌酐187 mmol/L,血清K+6.7mmol/L。血清Na+118 mmol/L,血浆渗透压224 mmol/L，因无尿故尿常规未查。当晚做血液透析，透析中血压上升并稳定在110~140/70mmHg，透析后复查血尿素氮9.46 mmol/L，血肌酐57.3 mmol/L,血钾5.7 mmol/L,后又经过：①控制输液量，每日800ml；② 防治高血钾；③ 抗感染等处理。患者4天内一直无尿，并逐渐出现明显气喘、心悸、不能平卧，嗜睡、呕吐、头痛、精神错乱等症状。查体发现心率120次/分，两肺布满湿性哕音。根据病情调整透析液成分每天透析一次，第六天尿量达到400ml/d。住院24天出院。

**问题与思考**：

1.患者输血后发生了何种水、钠代谢紊乱?诊断依据是什么?

2.请解释患者输血后的临床表现为什么会发生？

## 参考答案

**一、选择题**

A型题

1．A 2．C 3．C 4．A 5．C 6．B 7．B 8．E 9．D 10．D 11．D 12．D 13．C 14．D 15．E 16．A 17．D 18．B 19．D 20．B 21．C 22．A 23．C 24．B 25．D 26．A 27．B 28．C 29．D 30．A 31．B 32．C 33．D 34．C 35．D 36．B

B型题

1．E 2．D 3．A 4．C 5．A 6．B 7．E 8．A 9．A 10．C 11．E 12．E 13．A 14．C 15．C 16．B 17．D 18．A 19．E 20．A 21．D 22．C 23．B

X型题

1．ABCD 2．ABCD 3．ABE 4．ABCE 5．AC 6．ABC 7．BC 8．ABCE 9．C 10．ABCD 11．BCD 12．ABC 13．ACE 14．ABDE 15．ABE 16．ABCDE 17．ACD 18．BCD

**二、名词解释**

1．跨细胞液(transcellular fluid)：组织间液中有极少的一部分分布于一些密闭的腔隙(如关节囊、颅腔、胸膜腔、腹膜腔)中，为一特殊部分，也称第三间隙液(third-space fluid)。由于这一部分是由上皮细胞分泌产生的，又称为跨细胞液。

2．水通道蛋白(aquaporin，AQP)：一组构成水通道与水通透有关的细胞膜转运蛋白，广泛存在于动物、植物及微生物界。目前已经发现的约有200余种AQP存在于不同的物种中，其中至少有13种AQP亚型存在于哺乳动物体内。每种AQP有其特异性的组织分布。水通道的发现对于水代谢的研究有重要意义，随着对AQP研究的深入，人们对全身水代谢的生理过程和水平衡紊乱的机制将会有更多新的认识。

3．低渗性脱水(hypotonic dehydration)：失Na+多于失水，血清Na+浓度<130mmol／L，血浆渗透压<280mmol／L，伴有细胞外液量的减少，又称为低容量性低钠血症(hypovolemic hyponatremia)。

4．高渗性脱水(hypertonic dehydration)：失水多于失钠，血清Na+浓度>150mmol／L，血浆渗透压>310mmol／L。细胞外液量和细胞内液量均减少，又称低容量性高钠血症(hypovolemic hypernatremia)。

5．等渗性脱水(isotonic dehydration)：水钠成比例丢失，血容量减少，但血清Na+浓度和血浆渗透压仍在正常范围。可见于呕吐、腹泻、大面积烧伤、大量抽放胸、腹水等。

6．脱水热(dehydration fever)：婴幼儿水钠平衡和体温调节能力尚不完善，出现脱水情况时，由于从皮肤蒸发的水分减少，使散热受到影响，会导致体温升高，称之为脱水热。

7．水中毒(water intoxication)：患者水潴留使体液量明显增多，血钠下降，血清Na+浓度<130mmol／L，血浆渗透压<280mmoL／L，但体钠总量正常或增多，称为水中毒，又称为高容量性低钠血症(hypervolemic hyponatremia)。

8．水肿(edema)和积水(hydrops)：过多的液体在组织间隙或体腔内积聚称为水肿(edema)；如水肿发生于体腔内，则称之为积水(hydrops)，如心包积水、胸腔积水、腹腔积水、脑积水等。

9．凹陷性水肿(pitting edema)：当皮下组织有过多的液体积聚时，皮肤肿胀、弹性差、皱纹变浅，用手指按压时可能有凹陷，称为凹陷性水肿(pitting edema)，又称为显性水肿(frank edema)。

10．低钾血症(hypokalemia)：血清钾浓度低于3.5mmol／L称为低钾血症。

11．反常性酸性尿(paradoxial acidic urine)：低钾血症可引起代谢性碱中毒，同时发生反常性酸性尿。其发生机制是：①细胞外液K+浓度减少，此时细胞内液K+外出，而细胞外液H+内移，引起细胞外液碱中毒；②肾小管上皮细胞内K+浓度降低，H+浓度增高，造成肾小管K+-Na+交换减弱而H+-Na+交换加强，尿排K+减少，排H+增多，加重代谢性碱中毒，且尿液呈酸性。

12．高钾血症(hyperkalemia)：血清钾浓度高于5.5mmoL／L称为高钾血症。

**三、填空题**

1．60％，5％

2．Na+，Cl-，K+，140mmol／I。

3．2500ml，500ml

4．远曲小管和集合管上皮细胞，增加钠的重吸收

5．下丘脑视上核和室旁核，远曲小管和集合管上皮细胞，增加对水的重吸收

6．蛋白质

7．低容量性

8．过多的液体在组织间隙或体腔中积聚

9．白蛋白

10．有效流体静压减去有效胶体渗透压，毛细血管流体静压与组织间液流体静压之差

11．肺，低压，低阻，高流量

12．肾小球一肾小管失平衡

13．水肿液比重高于1.108，蛋白质含量达3g％～5g％，可见多数白细胞

14．组织间液的胶体渗透压增高

15．血清钾浓度低于3.5mmol／L，细胞内钾和机体总钾量缺失

16．血清钾浓度大于5.5mmoI／L。

17．胰岛素，肾上腺素，去甲肾上腺素

18．远曲小管，集合管

19．对ADH的反应性下降，浓缩功能障碍

20．引起严重的心律紊乱

### 四、问答题(要点)

1．临床上引起低钾血症的常见原因有哪些?

(1)钾摄入不足，如禁食。

(2)钾丢失过多，经消化道、肾。

(3)钾离子进入细胞内增多。

2．哪种类型脱水易造成失液性休克，为什么?

低渗性脱水易引起失液性休克。

因为：①细胞外液渗透压降低，无口渴感，饮水减少；②抗利尿激素(ADH)反射性分泌减少，尿量增加；③细胞外液向细胞内液转移，细胞外液进一步减少。

3．试述高血钾对心脏的影响?其机制如何?

(1)心肌生理特性的改变：①急性轻度高钾血症时，心肌的兴奋性增高；急性重度高钾血症时，心肌的兴奋性降低，甚至完全丧失。②自律性降低。③传导性降低。④收缩性减弱。

(2)由于传导性降低，心房去极化的P波压低、增宽或消失，P—R间期延长，R波降低；QRS波增宽。复极3期钾外流加速导致3期复极时间和有效不应期缩短，故T波狭窄高耸，Q—T间期轻度缩短。

(3)心肌功能的损害：心肌传导性降低可引起传导延缓和单向阻滞，同时有效不应期又缩短，故易形成兴奋折返，引起严重心律失常。

4．简述低渗性脱水的原因?

(1)大量消化液丢失，只补水或葡萄糖。

(2)大汗、烧伤、只补水。

(3)肾性失钠。

5．高钾血症时降低血钾的方法有哪些?

(1)通过静脉注射葡萄糖和胰岛素可使细胞外钾移人细胞内。

(2)通过口服离子交换树脂或灌肠将钾交换排出，或用腹透、血透排出体内过多的钾。

6．低血钾对酸碱平衡有哪些影响?

可造成：①细胞内酸中毒；②细胞外液碱中毒；③反常性酸性尿。

7．造成体内水钠潴留的机制有哪些?

①由于有效循环血量减少和肾小球病变，造成肾小球滤过率下降；②肾内血液重分布；③近曲小管重吸收水钠增多；④远曲小管和集合管重吸收水钠增加。

8．水肿对机体有哪些影响?

除炎性水肿具有稀释毒素、远送抗体等抗损伤作用外，水肿对机体不利影响有：①细胞营养障碍，因水肿液压微血管使血流减少，营养供给减少，可使细胞发生严重营养障碍；②影响器官功能活动，如心包积液影响心脏活动。

9．试述引起血管内外液体交换失平衡的主要因素。

①毛细血管流体静压增高；②血浆胶渗压降低；③微血管壁通透性增加；④淋巴回流受阻。

### 五、案例分析

**案例1**

1.患者在入院时已发生了何种水、电解质代谢紊乱?诊断依据是什么?

入院时的水、电解质代谢紊乱：高渗性脱水。其诊断依据：① 原因和机制：患者因频繁呕吐、腹泻伴发热3天，导致大量等渗消化液丢失，伴有发热使皮肤、呼吸道蒸发失水增加，同时频繁呕吐使补水不足，引起体液容量减少，失水＞失钠。②临床表现：明显口渴，皮肤黏膜干燥、无汗，烦躁不安，少尿(<400ml/d)。③实验室检查：血清Na+>150 mmol/L和血浆渗透压>310 mmol/L尿比重增高(>1.020)。

2.请解释患者入院时的临床表现为什么会发生?

(1)血浆渗透压增高，刺激下丘脑渴觉中枢，引起患者明显口渴感。(2)血浆渗透压增高，引起ADH分泌增加，使肾小管对水的重吸收增强，因而少尿，且尿比重增高。(3)体温升高(38.8℃ ),使皮肤、呼吸道蒸发水分增多，皮肤黏膜干燥，汗少。(4)血浆渗透压增高，导致尿量减少、细胞内液外移以及口渴思饮，使细胞外液容量不足得到一定补充，故血容量的减少不明显，血压在正常范围(110/80mmHg)

3.患者经治疗后又发生了何种水、电解质代谢紊乱?诊断依据是什么?

治疗后的水、电解质代谢紊乱：低渗性脱水。其诊断依据：① 原因和机制:高渗性脱水时体内总钠量已减少。治疗2天，静脉滴注5%葡萄糖溶液2000ml/d，即只补充水分而未补充钠盐，使患者细胞外液渗透压降低。同时过多葡萄糖溶液产生渗透性利尿作用，排出大量的钠和水，细胞外液容量持续减少，且失钠＞失水。②临床表现：口渴感消失，有汗，尿量恢复正常，出现低血容量性休克，脱水征明显。③实验室检查:血清Na+<130mmo/L和血浆渗透压<280mmo/L，尿比重降低(<1.010)。

4.请解释患者治疗后的主要临床表现为什么会发生?

治疗后该患者主要临床表现为低血容量性休克的特征(直立性眩晕、动脉血压降低、脉搏细速、静脉萎陷、四肢湿凉)和明显脱水征的特征(眼窝凹陷、皮肤弹性明显降低)。

低血容量性休克的机制：主要由于细胞外液渗透压降低，①抑制渴觉中枢，口渴感消失，不会自觉口服补充液体；② 使ADH分泌减少，肾对水的重吸收减少，尿量多，细胞外液容量更加减少；③水分向细胞内转移，导致低血容量进一步加重。故低渗性脱水患者容易发生低血容量性休克。

脱水征明显的机制：由于细胞外液减少，血液浓缩，血浆胶体渗透压升高，使组织间液进入血管补充血容量，结果造成组织间液量减少比血浆更明显。

**案例2**

1.患者输血后发生了何种水、钠代谢紊乱?诊断依据是什么?

水、钠代谢紊乱：水中毒。

其诊断依据：① 原因和机制：该患者因误输异型血，造成急性肾衰竭而无尿。在无尿情况下未限制摄入总水量,造成体内水潴留。水分向渗透压相对较高的细胞内转移，造成细胞内、外液容量均增多而渗透压降低。②临床表现：患者出现脑水肿和脑功能障碍；并逐渐出现肺水肿。③实验室检查：血清Na<130 mmol/L，血浆渗透压<280 mmol/L 。

2.请解释患者输血后的临床表现为什么会发生?

(1)水分向细胞内转移，造成脑细胞肿胀和颅内压升高，引起中枢神经系统功能障碍，出现精神萎靡，反应迟钝，神志模糊、嗜睡、呕吐、头痛、精神错乱等症状。(2)细胞外液容量和血容量增加，使回心血量增加,肺血流量增加,肺毛细血管压力增高；同时血液稀释，血浆胶体渗透压下降，导致有效滤过压增高，组织液生成超过淋巴代偿回流,导致肺水肿，逐渐出现明显气喘、心悸、不能平卧,两肺布满湿性啰音。