

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材
卫生部“十二五”规划教材配套教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

全国高等学校配套教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

病理生理学

学习指导与习题集

主 编 王建枝 殷莲华 周新文

人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材

卫生部“十二五”规划教材配套教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

全国高等学校配套教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

病理生理学

学习指导与习题集

主 编 王建枝 殷莲华 周新文

副主编 吴立玲 孙连坤 李文斌

主 审 金惠铭 (复旦大学上海医学院)

编 者 (以姓氏笔画为序)

王万铁 (温州医科大学)

王学江 (首都医科大学)

王建枝 (华中科技大学同济医学院)

卢 建 (第二军医大学)

孙连坤 (吉林大学白求恩医学部)

孙鲁宁 (中国医科大学)

李文斌 (河北医科大学)

李树清 (昆明医学院)

李跃华 (南京医科大学)

杨惠玲 (中山大学中山医学院)

肖献忠 (中南大学湘雅医学院)

吴立玲 (北京大学医学部)

张伟华 (哈尔滨医科大学)

陆大祥 (暨南大学医学院)

周新文 (华中科技大学同济医学院)

姜志胜 (南华大学医学院)

高钰琪 (第三军医大学)

殷莲华 (复旦大学上海医学院)



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

病理生理学学习指导与习题集/王建枝, 殷莲华,
周新文主编. —北京: 人民卫生出版社, 2013. 10
ISBN 978-7-117-17853-2

I. ①病… II. ①王… ②殷… ③周… III. ①病理
生理学-医学院校-教学参考资料 IV. ①R363

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 207437 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

病理生理学学习指导与习题集

主 编: 王建枝 殷莲华 周新文

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11

字 数: 296 千字

版 次: 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-17853-2/R · 17854

定 价: 23.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



▶ 前 言

《病理生理学学习指导与习题集》是全国高等院校五年制临床医学专业第8版《病理生理学》规划教材的配套教材，由第8版《病理生理学》教材编委会的编者编写而成，是高等医药院校本科生、研究生、临床医师及医药工作者学习病理生理学的参考书。

本配套教材全书共19章，配套教材内容包括学习目标、内容要点、练习题及参考答案。练习题包括：

1. 选择题 【A型题】即最佳选择题，答案只能选择一个最佳选项；【B型题】即配伍题，对答案中的选项与题干进行最合适配对；【X型题】即多项选择题，答案可以是一个或多个，少选、多选或错选均不得分。

2. 名词解释

3. 问答题 练习题反映病理生理学教学大纲的要求，突出病理生理学的基本理论和知识点，帮助学习者更好地学习和理解病理生理学。另一方面，本配套教材还可作为教师备课、授课及考试命题的参考资料。

由于水平有限，不足和错误在所难免。欢迎使用本学习指导与习题集的教师和同学批评并提出建议，以便再版时更正。

王建枝 殷莲华 周新文

2013年3月

▶ 目 录

第一章 绪论	1
第二章 疾病概论	3
第三章 水、电解质代谢紊乱	7
第四章 酸碱平衡和酸碱平衡紊乱	20
第五章 糖代谢紊乱	29
第六章 脂代谢紊乱	37
第七章 缺氧	43
第八章 发热	53
第九章 应激	63
第十章 细胞信号转导异常与疾病	71
第十一章 细胞增殖和凋亡异常与疾病	79
第十二章 缺血-再灌注损伤	92
第十三章 休克	101
第十四章 凝血与抗凝血平衡紊乱	116
第十五章 心功能不全	124
第十六章 肺功能不全	132
第十七章 肝功能不全	141
第十八章 肾功能不全	153
第十九章 脑功能不全	162

► 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 B. 患病机体的组织结构特点的科学
C. 正常人体生命活动特点和规律的科学 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、问答题

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-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、问答题

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。

(王建枝 周新文)

▶ 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 (incomplete 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】

- 关于疾病的概念, 下列哪项描述最为确切
 - 疾病即指机体不舒服
 - 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
 - 疾病是不健康的生命活动过程
 - 疾病是机体对内环境的协调障碍
 - 细胞是生命的基本单位, 疾病是细胞受损的表现
- 死亡的概念是
 - 呼吸、心跳停止, 反射消失
 - 包括濒死期至生物学死亡期的过程
 - 组织细胞代谢完全停止之时
 - 机体作为一个整体的功能永久停止
 - 大脑的功能丧失
- 脑死亡是指
 - 脑细胞死亡
 - 深昏迷
 - 脑电波处于零电位
 - 脑干功能丧失
 - 全脑功能永久性丧失
- 下列哪项是确诊脑死亡的最可靠的依据
 - 昏迷和大脑无反应性
 - 血管造影证明脑血液循环停止
 - 自主呼吸停止
 - 脑干神经反射消失
 - 零电位脑电图

【B型题】

- 遗传因素
 - 营养不良
 - 结核菌
 - 上消化道出血
 - 代谢因素
- 肺结核的病因
 - 肝性脑病的诱因
 - 家族性尿崩症的病因
 - 肺结核的条件

【X型题】

- 疾病发生发展的规律包括
 - 损伤与抗损伤
 - 康复与死亡
 - 因果交替
 - 局部与整体
- 化学性因素致病具有下列哪些特点
 - 选择性毒性作用
 - 致病作用与毒物剂量有关
 - 有一定的侵入门户
 - 可被体液稀释或中和
- 分子病包括
 - 酶缺陷所致的疾病
 - 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、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?

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以及机体作为一个整体功能的永久性停止。

三、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。

外伤引起的大出血造成心输出量急剧减少，从而引起血压下降，交感神经兴奋，大量儿茶酚胺释放入血，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终末血管床对儿茶酚胺的反应性降低，毛细血管中血液淤滞，处于低灌流状态，回心血量锐减，进一步造成心输出量减少，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。

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

（王建枝 周新文）

► 第三章

水、电解质代谢紊乱

【学习目标】

1. 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. 熟悉镁的正常代谢和调节，掌握镁代谢紊乱（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. 熟悉钙磷的正常代谢、调节和功能，掌握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：正常人每天水的摄入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（aquaporin, 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 $<130\text{mmol/L}$ ，血浆渗透压 $<280\text{mmol/L}$ ，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

摄入钾的 90% 经肾随尿排出，排钾量与摄入量相关，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。

钾代谢紊乱的原因和对机体的影响

	低钾血症	高钾血症
原因		
钾的摄入	不足：不能进食或禁食，胃、肠外给无 K ⁺ 溶液	过多：常为医源性，尤其肾功能不全时较快补给 K ⁺
钾丢失或排出	过多：呕吐、腹泻、肠痿；使用保钠、渗透性利尿剂；肾功能不全、间质性肾疾患；醛固酮增多	减少：肾衰和某些肾疾患；肾上腺皮质功能不全；保钾利尿药应用
钾分布异常	细胞外液钾进入细胞内（碱中毒；胰岛素治疗；家族性周期性）	细胞内钾逸出细胞外（酸中毒；严重缺氧；周期性麻痹；溶血或严重组织细胞损伤；洋地黄的使用）
对机体的影响		
临床表现：	软弱无力、软瘫、呼吸肌麻痹	肌肉震颤、肌痛、肌肉软弱、弛缓性麻痹
心肌电生理特性		
自律性	增高	降低
兴奋性	增高	轻度：增高；重度：降低
传导性	降低	降低
收缩性	增高	降低
心电图特征	P-R 间期延长；QRS 综合波增宽；S-T 段压低；T 波低平、U 波明显；Q-T 间期延长	P 波低、宽；P-R 间期延长、QRS 波增宽；S-T 段上抬；高 T 波；Q-T 间期缩短或正常
临床表现：	心率加快、心律不齐或发生心室纤维颤动	心律失常（包括心室纤维颤动）或心脏停搏
酸碱平衡	继发性代谢性碱中毒（酸性尿）	继发性代谢性酸中毒（中、碱性尿）
消化道	肠蠕动减弱、腹胀、麻痹性肠梗阻	肠绞痛、腹泻
防治原则	治疗原发病、口服补钾	注射 Na ⁺ 、Ca ²⁺ 拮抗高钾、给胰岛素、葡萄糖降血钾

三、镁正常代谢及镁代谢紊乱

（一）镁正常代谢

体内镁总量大约 21 ~ 28g，其中 60% 在骨骼中，其余大部分在骨骼肌和其他组织器官的细胞内，只有 1% ~ 2% 在细胞外液中。成人每天从饮食摄取镁 10 ~ 20mmol，其中约 1/3 在小肠内吸收，其余随粪便排出。正常情况下体内镁平衡主要靠肾调节。

（二）镁代谢紊乱

- 1. 低镁血症（hypomagnesemia） 血清镁浓度低于 0.75mmol/L。导致低镁血症的原因和机制、对机体的影响以及防治的病理生理学原则。
- 2. 高镁血症（hypermagnesemia） 血清镁浓度高于 1.25mmol/L。导致高镁血症其原因和机制、对机体的影响以及防治的病理生理学原则。

镁代谢紊乱

	低镁血症	高镁血症
血清镁浓度	<0.75mmol/L	>1.25mmol/L
原因及机制	镁摄入不足，如禁食、消化不良、消化液排出过多，经胃肠道、经肾，如腹泻、胃肠减压，大量输液于肾衰尿期多	镁摄入过多，如硫酸镁注射过快（肾功能不全时）排镁减少，如急性肾衰少尿、无尿、内分泌功能紊乱如糖尿病酮症酸中毒后昏迷致组织分解加强及脱水
对机体的影响	使神经肌肉兴奋性升高、使心肌兴奋性增高，心律失常引起低钙、低钾血症	使中枢神经系统抑制、血管平滑肌抑制、使心肌兴奋性，传导性降低、外周血管扩张、血压下降
防治原则	补镁（硫酸镁）、纠正水、电解质紊乱	注射钙剂拮抗镁、排镁透析改善肾功能

四、钙磷代谢障碍

（一）正常钙磷代谢、调节和功能

钙（calcium）和磷（phosphorus）是人体内含量最丰富的无机元素。正常成人钙总量约为700~1400g，磷总量约400~800g。正常成人每日摄取钙约1g、磷约0.8g。儿童、孕妇需要量增加。

1. 钙主要含于牛奶、乳制品及蔬菜、水果中。食物中的钙必须转变为游离钙（Ca²⁺）才能被肠道吸收。食物中的有机磷酸酯，在肠管内被磷酸酶分解为无机磷酸盐（Pi）后被肠道吸收。

2. 人体Ca²⁺约20%经肾排出，80%由粪便排出。肾是排磷的主要器官，肾排出的磷占总磷排出量的70%，其余30%由粪便排出。

3. 钙和磷的分布 体内约99%钙和86%磷以羟磷灰石形式存在于骨和牙齿，其余呈溶解状态分布于体液和软组织中。血钙指血清中所含的总钙量，正常成人2.25~2.75mmol/L，儿童稍高。血钙分为非扩散钙和可扩散钙。正常时，二者的乘积（[Ca] × [P]）为30~40（mg/dl）。如>40，则钙磷以骨盐形式沉积于骨组织；若<35，则骨骼钙化障碍，甚至发生骨盐溶解。

血液中的磷以有机磷和无机磷两种形式存在。有机磷酸酯和磷脂存在于血细胞和血浆中，含量大。血磷通常是指血浆中的无机磷，正常人为1.1~1.3mmol/L，婴儿为1.3~2.3mmol/L，血浆无机磷酸盐的80%~85%以HPO₄²⁻式存在。血浆磷的浓度不如血浆钙稳定。

4. 钙磷代谢的调节 体内钙磷代谢，主要由甲状旁腺激素、1,25-（OH）₂D₃和降钙素三种激素作用于肾脏、骨骼和小肠三个靶器官调节的。

5. 钙磷的生理功能

（1）共同参与的生理功能：①成骨；②凝血。

（2）Ca²⁺的其他生理功能：①调节细胞功能的信使；②细胞外Ca²⁺是重要的第一信使，细胞内Ca²⁺是重要的第二信使；③调节酶的活性；④维持神经-肌肉的兴奋性；⑤其他。

（3）磷的其他生理功能：①调控生物大分子的活性；②参与机体能量代谢的核心反应；③生命重要物质的组分；④其他。

（二）钙、磷代谢异常

1. 低钙血症（hypocalcemia） 当血清蛋白浓度正常时，血钙低于2.2mmol/L，或血清Ca²⁺低于1mmol/L，称为低钙血症。导致低钙血症的原因和机制（VitD代谢障碍、甲状旁腺功能减退、慢性肾衰、低镁血症、急性胰腺炎等）、对机体（神经肌肉、骨骼、心肌等）的影响以及防治的原则。

2. 高钙血症 (hypercalcemia) 当血清蛋白浓度正常时, 血钙大于 2.75mmol/L , 或血清 Ca^{2+} 大于 1.25mmol/L , 称为高钙血症。导致高钙血症的原因和机制 (甲状旁腺功能亢进、恶性肿瘤骨转移, VitD 中毒、甲状腺功能亢进等)、对机体 (神经肌肉、心肌、肾等) 的影响以及防治原则。

3. 低磷血症 (hypophosphatemia) 血清无机磷浓度小于 0.8mmol/L 。导致低磷血症的原因 (小肠磷吸收减低、尿磷排泄增加、磷向细胞内转移等)、对机体的影响以及防治原则。

4. 高磷血症 (hyperphosphatemia) 血清磷成人大于 1.61mmol/L , 儿童大于 1.90mmol/L 。导致高磷血症的原因 (急慢性肾功能不全、甲状旁腺功能低下、维生素 D 中毒、磷向细胞外移出等)、对机体的影响以及防治原则。

练习题

一、选择题

【A 型题】

- 细胞内液中含量最多的阳离子是
A. K^+ B. Na^+ C. Ca^{2+} D. Mg^{2+} E. Fe^{2+}
- 正常成人每天最低尿量为
A. 1000ml B. 800ml C. 500ml D. 300ml E. 100ml
- 正常成人血清钠浓度约为
A. 100mmol/L B. 120mmol/L C. 140mmol/L D. 160mmol/L E. 180mmol/L
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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 液
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
- 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-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. 组织间液的流体静压下降
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