



医学生期末备考**十日通**系列

外科学 期末备考十日通

主编 期末考试专家研究组

- **考前必会** 带你速览学科核心考点，
重点难点，点点不漏
- **考前必做** 帮你突破期末典型考题，
所有题型，一网打尽



中国医药科技出版社



医学生期末备考十日通系列

外科学

期末备考十日通

主编 期末考试专家研究组

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是《医学生期末备考十日通系列》之一。书中内容以卫生部“十二五”规划教材《外科学》第8版为蓝本进行编写,章节编排与第8版教材一致。每章包括两大版块:一是“考前必会——核心考点纵览”,按照章节权重和教学大纲要求,采用图表和提纲的形式展现知识脉络,归纳梳理学习要点。二是“考前必做——典型考题突破”,选择期末考试常规题型,覆盖高频考点、重点、难点,方便学生同步练习及考前复习和自测,同时提高答题和应试能力;还配有《记忆处方》,提供记忆小窍门。本书适合开设此课程的医学及相关专业学生学习辅导及期末备考使用,也可作为外科学专业考研复习的重要参考。

图书在版编目(CIP)数据

外科学期末备考十日通/期末考试专家研究组主编. —北京:中国医药科技出版社, 2014. 8

(医学生期末备考十日通系列)

ISBN 978 - 7 - 5067 - 6869 - 6

I. ①外… II. ①期… III. ①外科学 - 医学院校 - 教学参考资料 IV. ①R6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 133170 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787 × 1092mm ¹/₁₆

印张 27 ¹/₂

字数 566 千字

版次 2014 年 8 月第 1 版

印次 2014 年 8 月第 1 次印刷

印刷 航远印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 6869 - 6

定价 45.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换



前言

《医学生期末备考十日通系列》

编委会

主 编 期末考试专家研究组

编 委 付 涛 刘 凯 周 萃 付丽珠
刘 颖 刘保陞 胡留城 季 恩
陈 俊 梁 琼 康钦利 李 颖
蒋太春 侯 荣 尹桂君 雍永金
张树成 张仁君 张道明 张志军
曾 勇 曾兴文

本书包括以下十二个分册，涵盖了基础医学和临床医学的主要课程。

1. 生理学期末备考十日通
2. 生物化学与分子生物学期末备考十日通
3. 病理学期末备考十日通
4. 内科学期末备考十日通
5. 系统解剖学期末备考十日通
6. 组织学与胚胎学期末备考十日通
7. 药理学期末备考十日通
8. 内科学期末备考十日通
9. 外科学期末备考十日通
10. 妇产科学期末备考十日通
11. 儿科学期末备考十日通
12. 神经病学期末备考十日通

本书围绕“学会做善于考试的白衣天使”这一目标，每个分册的章节结构总体由两部分组成：

第一部分——核心考点纵览：按照章节，按照教学大纲要求，采用大量的图表和表格的形式，使学习知识要点，帮助你在短时间内快速掌握期末考试的要点。

前言

Foreword

学会做善于考试的白衣天使

——用最少的时间攻克期末考试

作为医学生，大家都有一个体会：每到期末来临的时候，所有科目的考试一起来，即使我们有三头六臂、每天 24 小时无休无息也觉得难以对付。基础医学原理多、抽象，因此，难以消化理解。临床医学考点多，内在联系少，所以，记忆难免顾此失彼。

为了减轻医学生的课业负担，《医学生期末备考十日通系列》丛书首创针对医学生期末考试辅导的先河，以国家最新规划教材为依据进行编写，旨在帮助广大医学生扎实地掌握各学科知识，用最少的时间轻松通过期末考试，因此高效性、针对性和趣味性成为本丛书追求的最高境界。

本丛书包括以下十二个品种，涵盖了基础医学和临床医学的主干课程。

1. 生理学期末备考十日通
2. 生物化学与分子生物学期末备考十日通
3. 病理学期末备考十日通
4. 病理生理学期末备考十日通
5. 系统解剖学期末备考十日通
6. 诊断学期末备考十日通
7. 药理学期末备考十日通
8. 内科学期末备考十日通
9. 外科学期末备考十日通
10. 妇产科学期末备考十日通
11. 儿科学期末备考十日通
12. 神经病学期末备考十日通

本丛书围绕“学会做善于考试的白衣天使”这一目标，每个分册的章节结构总体由两部分组成：

考前必会——核心考点纵览：按照章节，依据教学大纲要求，采用大量的图表和要言不烦的形式，梳理归纳知识要点，帮助你在短期内快速掌握期末考试的考点。

考前必做——典型考题突破：选择期末考试中常用的题型，形式多样，并附有详细的参考答案。用试题及其答案将知识点串联起来，并有助于你提前感受考试的氛围。还可通过自测，了解自己对本学科知识的掌握情况，便于及时调整和补习，练记结合，提高解题和应试能力，从而在短期内取得好成绩。

另外，有些分册还配有【记忆处方】，有趣有效的速记方法使考点不再零散、死板难记，激发你的学习兴趣而变被动应考为主动复习，使你的期末备考事半功倍。

为不断提高我社考试图书品质，更好地为大家服务，欢迎广大读者提出宝贵意见，我们将在今后的工作中不断修订完善。反馈信息请发送至邮箱：kszx405@163.com。在此谨致谢意！

愿本丛书陪伴你一起度过快乐、充实的学习时光！

期末考试专家研究组

2014 年 6 月

目录

Contents

第一篇 外科总论

第一章 绪论	2
第二章 无菌术	3
第一节 灭菌、消毒法	3
第二节 手术人员和病人手术区域准备	4
第三节 手术进行中的无菌原则	5
第三章 外科病人的体液和酸碱平衡失调	6
第一节 概述	6
第二节 体液代谢的失调	7
第三节 酸碱平衡的失调	9
第四节 临床处理的基本原则	11
第四章 输血	12
第五章 外科休克	18
第一节 概论	18
第二节 低血容量休克	21
第三节 感染性休克	22
第六章 麻醉	23
第一节 麻醉前准备和麻醉前用药	23
第二节 全身麻醉	24
第三节 局部麻醉	26
第四节 椎管内麻醉	27
第七章 重症监测治疗与复苏	31
第一节 重症监测治疗	31
第二节 心肺脑复苏	32
第三节 急性肾衰竭 (ARF) 与急性肾损伤	33
第四节 急性肝衰竭	35
第八章 疼痛治疗	36
第一节 概述	36
第二节 疼痛对生理的影响	36

第三节 慢性疼痛治疗 37

第四节 术后镇痛 38

第九章 围手术期处理 39

第一节 术前准备 39

第二节 术后处理 40

第三节 手术后并发症的处理 42

第十章 外科病人的代谢及营养治疗 44

第十一章 外科感染 46

第一节 浅部组织细菌性感染 46

第二节 手部急性化脓性感染 47

第三节 全身性外科感染 48

第四节 有芽孢厌氧菌感染 49

第五节 外科应用抗菌药的原则 50

第十二章 创伤 52

第十三章 烧伤与电烧伤 53

第一节 热力烧伤 53

第二节 电烧伤 56

第十四章 肿瘤 57

第一节 概论 57

第二节 常见体表肿瘤 59

第十五章 移植 61

第十六章 外科微创技术 65

第二篇 颅脑外科

第十七章 颅内压增高和脑疝 105

第十八章 颅脑损伤 108

第一节 头皮损伤 108

第二节 颅骨骨折 108

第三节 脑损伤 109

第十九章 颅内和椎管内肿瘤 113

第一节 颅内肿瘤 113

第二节 椎管内肿瘤 114

第二十章 颅内和椎管内血管性疾病 115

第二十一章 颅脑和脊髓先天畸形 117

第三篇 心胸外科

第二十二章 胸部损伤 152

第一节 概论	152
第二节 肋骨骨折	152
第三节 气胸	153
第四节 血胸	153
第五节 创伤性窒息	154
第二十三章 胸壁、胸膜疾病	155
第一节 漏斗胸	155
第二节 非特异性肋软骨炎	155
第三节 脓胸	155
第二十四章 肺部疾病	157
肺癌	157
第二十五章 食管疾病	159
第一节 食管癌	159
第二节 腐蚀性食管灼伤	160
第二十六章 原发性纵隔肿瘤	161
第二十七章 心脏疾病	162
第一节 先天性心脏病的外科治疗	162
第二节 风湿性心脏病	163
第三节 冠状动脉粥样硬化性心脏病	164
第二十八章 胸主动脉疾病	165
第四篇 普通外科	
第二十九章 颈部疾病	191
第一节 甲状腺疾病	191
第二节 颈部肿块	196
第三十章 乳房疾病	198
第一节 解剖生理概要	198
第二节 乳房检查	198
第三节 急性乳腺炎	199
第四节 乳腺囊性增生病	199
第五节 乳房肿瘤	200
第三十一章 腹外疝	204
第三十二章 腹部损伤	208
第三十三章 急性化脓性腹膜炎	210
第一节 急性弥漫性腹膜炎	210
第二节 腹腔脓肿	211
第三十四章 胃十二指肠疾病	212

第三十五章 小肠疾病	218
第一节 肠感染性疾病	218
第二节 肠梗阻	219
第三十六章 阑尾疾病	223
第一节 阑尾解剖与生理	223
第二节 急性阑尾炎	223
第三节 特殊类型阑尾炎	224
第四节 慢性阑尾炎	224
第三十七章 直肠肛管疾病	225
第三十八章 肝 疾 病	235
第一节 解剖生理概要	235
第二节 肝脓肿	235
第三节 肝癌	236
第三十九章 门静脉高压症	238
第四十章 胆道疾病	242
第四十一章 上消化道大出血的鉴别诊断和外科处理原则	249
第四十二章 急腹症的诊断与鉴别诊断	251
第四十三章 胰腺疾病	252
第四十四章 脾 疾 病	257
第四十五章 周围血管与淋巴管疾病	259

第五篇 泌尿外科

第四十六章 泌尿、男性生殖系统外科检查和诊断	293
第四十七章 泌尿、男性生殖系统先天畸形	296
第四十八章 泌尿系统损伤	298
第四十九章 泌尿、男生殖系统感染	300
第五十章 泌尿、男性生殖系统结核	303
第五十一章 泌尿系统梗阻	306
第五十二章 尿石症	308
第五十三章 泌尿、男性生殖系统肿瘤	310
第五十四章 泌尿男性生殖系统的其他疾病	312
第一节 肾下垂	312
第二节 精索静脉曲张	312
第五十五章 肾上腺疾病的外科治疗	313
第五十六章 男性功能障碍、不育和节育	314

第六篇 骨 科

第五十七章 运动系统畸形	335
第五十八章 骨折概论	339
第一节 骨折的定义、成因、分类及移位	339
第二节 骨折的临床表现及影像学检查	340
第三节 骨折的并发症	340
第四节 骨折的愈合	341
第五节 影响骨折愈合的因素	342
第六节 骨折的急救和治疗原则	342
第七节 骨折治疗原则	343
第八节 开放性骨折的处理	345
第九节 骨折的延迟愈合、不愈合和畸形愈合	346
第五十九章 上肢骨、关节损伤	347
第六十章 手外伤及断肢（指）再植	350
第一节 手 外 伤	350
第二节 断肢（指）再植	352
第六十一章 下肢骨、关节损伤	354
第六十二章 脊柱、骨髓损伤	359
第六十三章 骨盆、髌臼骨折	362
第六十四章 周围神经损伤	363
第六十五章 运动系统慢性损伤	367
第六十六章 股骨头坏死	371
第六十七章 椎间盘突出症	372
第一节 颈椎间盘突出症	372
第二节 腰椎间盘突出症	373
第六十八章 骨与关节化脓性感染	377
第六十九章 骨与关节结核	382
第七十章 非化脓性关节炎	388
第七十一章 骨肿瘤	390

第二章 无菌操作技术

无菌操作技术

第三章 消毒灭菌

1. 消毒和灭菌 灭菌指杀灭一切活的微生物，以消灭一切致病微生物（抗感染）；指杀灭病原微生物和其他有害微生物，但并不要求清除或杀灭所有微生物（如芽孢等）。

2. 无菌术 指在手术过程中，防止微生物侵入伤口，以及防止术者、患者、手术部位、手术器械、手术环境等被污染的技术。无菌术包括无菌操作技术、消毒灭菌技术和隔离技术。



第一篇

外科总论

物理消毒法	(1) 煮沸法：将物品放入沸水中，煮沸15-30分钟，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。 (2) 高压蒸汽灭菌法：将物品放入高压蒸汽灭菌锅中，在121℃下灭菌15-30分钟，可杀灭所有微生物，包括芽孢。 (3) 紫外线灭菌法：将物品放入紫外线灭菌灯下，照射2-4小时，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。	化学消毒法	(1) 碘伏：将物品放入碘伏溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。 (2) 戊二醛：将物品放入戊二醛溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭所有微生物，包括芽孢。 (3) 过氧乙酸：将物品放入过氧乙酸溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭所有微生物，包括芽孢。
化学消毒法	(1) 碘伏：将物品放入碘伏溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。 (2) 戊二醛：将物品放入戊二醛溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭所有微生物，包括芽孢。 (3) 过氧乙酸：将物品放入过氧乙酸溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭所有微生物，包括芽孢。	物理消毒法	(1) 煮沸法：将物品放入沸水中，煮沸15-30分钟，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。 (2) 高压蒸汽灭菌法：将物品放入高压蒸汽灭菌锅中，在121℃下灭菌15-30分钟，可杀灭所有微生物，包括芽孢。 (3) 紫外线灭菌法：将物品放入紫外线灭菌灯下，照射2-4小时，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。
物理消毒法	(1) 煮沸法：将物品放入沸水中，煮沸15-30分钟，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。 (2) 高压蒸汽灭菌法：将物品放入高压蒸汽灭菌锅中，在121℃下灭菌15-30分钟，可杀灭所有微生物，包括芽孢。 (3) 紫外线灭菌法：将物品放入紫外线灭菌灯下，照射2-4小时，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。	化学消毒法	(1) 碘伏：将物品放入碘伏溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭细菌繁殖体，但不能杀灭芽孢。 (2) 戊二醛：将物品放入戊二醛溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭所有微生物，包括芽孢。 (3) 过氧乙酸：将物品放入过氧乙酸溶液中，浸泡1-2小时，可杀灭所有微生物，包括芽孢。

第一章 绪 论

1. 外科疾病是那些只有通过手术或手法整复处理才能获得最好治疗效果的疾病。

2. 外科疾病分七类

损伤	内脏破裂、骨折、烧伤
感染	坏疽阑尾的切除
肿瘤	良性肿瘤切除可获得治愈；对恶性肿瘤，手术能达到根治、延长生存时间或者缓解症状的效果。
畸形	先天性畸形，如先天性心脏病等；后天性畸形，如烧伤后瘢痕挛缩
内分泌功能失调	甲状腺和甲状旁腺功能亢进症
寄生虫病	如肝包虫病和胆道蛔虫症
其他	常见的有器官梗阻如肠梗阻等；血液循环障碍如下肢静脉曲张、门静脉高压症等；结石形成如胆石症、尿路结石

3. 外科疾病和内科疾病许多情况下是相对的。

4. 怎样学习外科

- (1) 树立良好的医德医风，全心全意为患者解除疾苦。
- (2) 贯彻理论必须与实践相结合的正确学习方法。
- (3) 狠抓“三基”教育，打好坚实的外科基础。

第二章 无菌术

第一节 灭菌、消毒法

1. 灭菌和消毒 灭菌指杀灭一切活的微生物，包括芽孢。消毒（抗菌法）：指杀灭病原微生物和其他有害微生物，但并不要求清除或杀灭所有微生物（如芽孢等）。

2. 无菌术 对微生物及感染途径所采取的一系列预防措施：灭菌、消毒法、操作规则及管理制度。

【记忆处方】可以灭菌的化学消毒剂包括甲醛、戊二醛、环氧乙烷、过氧乙酸、过氧化氢等。

	条件	适用范围	备注
高压蒸汽法	(1) 下排气式：①压力 102.9kPa；②温度为 121℃；③ 时间：30min（敷料）、20min（器械） (2) 预真空式蒸汽压力 205.8kPa，温度 132℃ ~ 134℃，4min（器械和敷料）。蒸气均匀，时间缩短，损害轻	能耐高温的物品，如金属器械、玻璃、搪瓷、敷料、橡胶制品等，但灭菌所需时间不同	最常用，能杀灭包括芽孢在内的一切微生物。规定严格：（1）体积：长 40cm、宽 30cm、高 30cm；（2）包扎不能过紧，不用绳扎；（3）不宜排得过密，装载量：下排气容积 10% ~ 80%，预真空容积 5% ~ 90%；（4）指示带变黑色达到要求；（5）高压灭菌后，可保持包内无菌 2 周
化学气体灭菌法	(1) 环氧乙烷气体法：浓度 450 ~ 1200mg/L，温度 37℃ ~ 63℃，时间 1 ~ 6 小时 (2) 过氧化氢等离子体低温法：浓度 > 6mg/L，温度 45℃ ~ 65℃，时间 28 ~ 75min (3) 低温甲醛蒸气法：浓度 3 ~ 11mg/L，温度 50℃ ~ 80℃，时间 30 ~ 60min	适用于不耐高温、湿热的医疗材料	(1) 环氧乙烷气体法：灭菌有效期为半年 (2) 过氧化氢等离子体低温法：灭菌前物品要充分干燥 (3) 低温甲醛蒸气法：不能自然挥发，要专门排放
煮沸法	杀灭细菌：100℃，15 ~ 20min 杀灭芽孢细菌：100℃，60min 压力锅：124℃，10min	金属、玻璃、橡胶制品	时间从水煮沸后算起，中途加物品应重新计算灭菌时间
药物浸泡法	2% 中性戊二醛水溶液 1:1000 苯扎溴铵（新洁尔灭）溶液； 1:1000 氯己定（洗必泰）溶液； 10% 甲醛溶液 30min； 70% 乙醇 30min	内镜、锐利器械等不耐热器械	2% 戊二醛 30min 达到消毒；10 小时达到灭菌效果。乙醇浓度每周校对 1 次

续表

	条件	适用范围	备注
干热灭菌法	温度达 160℃，2 小时；170℃，1 小时；180℃，30 分钟可灭菌	适用于耐热、不耐湿，蒸气或气体不能穿透物品	例如，玻璃、粉剂、油剂等
电离辐射法	常用 ⁶⁰ Co 释放的 γ 射线或加速器的电子射线灭菌	应用于无菌医疗耗材（一次性注射器、丝线）、某些药品	

第二节 手术人员和病人手术区域准备

1. 手术人员的术前准备

(1) 手臂消毒法：仅能清除皮肤表面的细菌，并不能消灭藏在皮肤深处的细菌。

肥皂水刷手法（渐被淘汰）	肥皂水刷手 3 遍 10 分钟，泡手 5 分钟
碘尔康刷手法	肥皂水刷手 3 分钟，0.5% 碘尔康涂抹 1 遍
灭菌王刷手法	灭菌王刷手 3 分钟，灭菌王涂抹 1 遍
碘伏刷手法	肥皂水刷手 2 遍 5 分钟，0.5% 碘伏涂抹 2 遍

(2) 戴手套：戴干手套：先穿手术衣，后戴手套。戴湿手套：先戴手套，后穿手术衣。

(3) 戴手套的原则：尚未戴无菌手套的手，只允许接触手套套口的向外翻折部分，不能碰到手套外面。

(4) 接台手术洗手穿衣

- ①应先做相对无菌手术，再做相对有菌手术。
- ②如前一台为污染手术，则接连施行手术时，应重新洗手。
- ③如前一台为无菌手术，手术完毕时手套已破，则需重新洗手。
- ④如无菌手术完毕，手套未破，连续施行另一手术时，可不重新刷手，仅需用乙醇或新洁尔灭溶液浸泡 5 分钟。或灭菌王涂擦手及前臂，再穿手术衣、戴无菌手套。

2. 手术区的准备

(1) 婴儿、面部皮肤、口腔、肛门、外生殖器等部位，不能用碘酊，可选用刺激性小、作用较持久的 0.75% 吡咯烷酮碘消毒。

(2) 在植皮时，供皮区的消毒可用 70% 乙醇涂擦 2~3 次。

(3) 涂擦方法

- ①应由手术区中心部向四周涂擦。
- ②如为感染伤口，或为肛门区手术，则应自手术区外周涂向感染伤口或会阴、肛门处。
- ③已经接触污染部位的药液纱布，不应再返擦清洁处。
- ④纱布球浸碘酊切忌过湿，以免碘酊流向背部引起皮肤烧伤或损坏衣物。
- (4) 消毒范围要包括手术切口周围 15cm 的区域。

(5) 手术区的皮肤粘贴无菌塑料薄膜：皮肤切开后薄膜仍黏附在伤口边缘，可防止皮肤上尚存的细菌在术中进入伤口。

(6) 铺盖无菌巾和其他必要的布单原则是除手术野外，至少要有两层无菌单遮盖。

刷手至肘上	10cm
皮肤消毒的范围至少达切口周围	15cm
手术室每周应彻底消毒	1次
物品灭菌后可保留	2周
手术时大单应超过手术台缘下	30cm
泡手液 1/1000 苯扎溴铵使用多少次后要更换	40次
泡手至肘上	6cm

第三节 手术进行中的无菌原则

有菌地带和禁区	穿无菌手术衣和戴无菌手套后，手不能接触背部、腰部以下和肩部以上部位，这些区域属于有菌地带。也不要接触手术台边缘以下的布单
传递手术器械	不可在手术人员的背后传递手术器械及用品
落到台外物品	落到无菌巾或手术台边以外的器械物品，不准拾回再用
手套破损	术中如手套破损或接触到有菌地方，应更换无菌手套
物品已被湿透	如无菌巾、布单等物已被湿透，应加盖干的无菌布单
调换位置	在术中，同侧手术人员如需调换位置，一人应先退后一步，背对背地转身到达另一位置，以防触及对方背部不洁区
切口边缘	应以无菌大纱布垫或手术巾遮盖，并用巾钳或缝线固定，仅显露手术切口。术前手术区粘贴无菌塑料薄膜可达到相同目的
缝合皮肤前	作皮肤切口以及缝合皮肤前，需用 70% 乙醇再涂擦消毒皮肤一次
切开空腔脏器前	要先用纱布垫保护周围组织

凡进入手术室的人员，必须换上手术室的清洁鞋帽、衣裤和口罩。患有急性感染性疾病，尤其是上呼吸道感染者，不得进入手术室。参观手术的人员不宜超过 2 人。

第三章 外科病人的体液和酸碱平衡失调

第一节 概 述

1. 体液分布

	组成	特点
成年男性体液量	占体重 60%，女性占 50%，新生儿可达 80%	= 细胞内液 + 细胞外液
细胞内液	男性占体重 40%，女性占 35%	主要阳离子是 Na^+ ，主要阴离子是 Cl^- 、 HCO_3^- 和蛋白质
细胞外液	男女性均占 20% = 血浆 5% + 组织间液（功能性 + 无功能性）15%	主要阳离子是 K^+ 和 Mg^{2+} ，主要阴离子是： HPO_4^{2-} 和蛋白质
无功能性细胞外液	占体重 1% ~ 2%。一小部分组织间液仅有缓慢交换和取得平衡能力，但有各自功能，在维持体液平衡方面的作用很小，但其变化会导致明显失调	如结缔组织液、脑脊液、关节液、消化液
正常血浆渗透压	290 ~ 310mmol/L	主要由晶体渗透压组成

2. 体液平衡及渗透压的调节 神经 - 内分泌调节。

	渗透压调节	血容量调节
特点	主要通过下丘脑 - 垂体后叶 - 抗利尿激素（ADH）系统进行调节	主要通过肾素 - 血管紧张素（AT） - 醛固酮系统进行调节
机制	三种机制致 ADH 分泌增多：①渗透压升高→下丘脑渗透压感受器兴奋；②血容量减少→左房胸腔大静脉容量感受器兴奋；ADH 分泌增多→肾远曲小管；③动脉压降低→颈动脉窦压力感受器兴奋	循环血量减少→肾入球小动脉感受器兴奋、致密斑兴奋、交感神经兴奋刺激近球细胞分泌肾素增加→肝脏分泌的血管紧张素原→血管紧张素 I→血管紧张素 II→血管紧张素 III→肾上腺皮质分泌醛固酮增加→保 Na^+ 保水排 K^+
结果	重吸收水分增加、尿量减少、尿比重增加	血容量恢复

3. 酸碱平衡的维持

(1) 动脉 pH: 7.40 ± 0.05 ；血液中的缓冲系统以 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ 最为主要

$$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{H}_2\text{CO}_3} = \frac{\text{HCO}_3^-}{0.03 \times \text{PCO}_2} = \frac{24}{0.03 \times 40} = \frac{20}{1}$$

(2) 肺的呼出作用

$\text{pH} \downarrow$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3 \uparrow \rightarrow$ 呼吸中枢兴奋 $\rightarrow$ 呼吸增快加深 $\rightarrow \text{CO}_2$ 排除 $\uparrow$ ($\text{pH} \uparrow$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3 \downarrow$ 时则相反)。

(3) 肾脏的调节作用

最主要酸碱平衡调节系统，排除固定酸和过多碱。

肾调节酸碱平衡的机制为： $\text{Na}^+ - \text{H}^+$ 交换，排 H^+ ； HCO_3^- 的重吸收；产生 NH_3 并与