

精编临床 泌尿外科学

杨友法 等 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

精编临床

泌尿外科学

杨友法 等 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书首先简要介绍了肾上腺及泌尿系统的解剖与生理、泌尿外科常见症状及常用检查等基础内容。然后对肾上腺疾病、肾脏疾病、输尿管疾病、膀胱疾病、尿道疾病及男性疾病的外科治疗进行了系统的论述。最后详细阐述了泌尿外科的手术治疗,包括开放性手术、腔内手术与腹腔镜手术;对泌尿外科常见疾病的护理也进行了简要的讲解。本书内容全面系统,重点突出,实用性强,对临床工作具有良好的指导意义。

图书在版编目(CIP)数据

精编临床泌尿外科学 / 杨友法等主编. — 上海 :
上海交通大学出版社, 2018

ISBN 978-7-313-18864-9

I. ①精… II. ①杨… III. ①泌尿外科学 IV.
①R69

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第027994号

精编临床泌尿外科学

主 编: 杨友法 等

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 谈 毅

印 制: 北京虎彩文化传播有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

字 数: 1028千字

版 次: 2018年6月第1版

书 号: ISBN 978-7-313-18864-9/R

定 价: 198.00元

地 址: 上海市番禺路951号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 32.25

印 次: 2018年6月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0769-85252189

编委会

主 编

杨友法 段建军 黄 忠 任黎明

李超群 张富刚

副主编

张庆兵 程爱玲 陈建军 李江涛

李永好 邓宝林 文小程

编 委 (按姓氏笔画排序)

文小程 (湖北省红安县人民医院)

邓宝林 (湖北省宜昌市第五人民医院)

任黎明 (山东省曹县磐石医院)

许远兵 (湖北省天门市中医医院)

李永好 (湖北省鹤峰县中心医院)

李江涛 (河北省老年病医院)

李明谦 (河北省磁县人民医院)

李超群 (山东省蓬莱市人民医院)

杨友法 (山东省海阳市人民医院)

张庆兵 (山东省东阿县人民医院)

张富刚 (云南中医学院第一附属医院)

陈建军 (河北省秦皇岛市第二医院)

段建军 (山东省菏泽市东明县人民医院)

徐 辉 (承德医学院附属医院)

黄 忠 (淄博矿业集团有限责任公司中心医院)

龚 臣 (湖北省团风县人民医院)

程爱玲 (山东省烟台海港医院)

程海峰 (河北省邯郸市中心医院)



杨友法

男，1962年出生，泌尿外科副主任医师，毕业于潍坊医学院医疗专业，本科学历。自1988年分配在海阳市人民医院外科工作，对普外、骨外及脑外科都有一定的了解。1993年专职从事泌尿外科工作，1998年在省立医院泌尿外科进修一年，2001年参加省男科学术委员会主办“勃起功能障碍”专业研讨会。多年来勤于工作，认真负责，擅长泌尿外科传统手术，近几年对泌尿外科微创手术及男科学也有研究。发表论文数篇，参与科研项目“膀胱肿瘤术后复发研究”并荣获市科技进步一等奖，烟台市科技进步三等奖。



段建军

男，1978年11月出生，主治医师，泌尿外科副主任，本科，硕士研究生学位。从2004年至今一直从事泌尿外科工作，先后获得优秀医师、先进工作者等荣誉称号。曾在山东省立医院泌尿外科及泌尿微创中心进修。擅长泌尿外科微创手术，尿石症，男科等疾病的诊治。担任山东省妇幼保健协会女性泌尿外科分会第一届委员、山东省疼痛研究会第一届泌尿生殖专业委员会委员。发表国家级论文三篇，实用新型专利两项。



黄忠

男，临床医学硕士，泌尿外科专业副主任医师，淄矿集团中心医院泌尿外科主任，淄博市15届人大代表，中华医学会淄博市泌尿外科学分会副主任委员，山东省中西医结合泌尿外科学分会委员，淄博市中西医结合男科学分会副主任委员，山东省医师协会泌尿外科学分会前列腺学组委员，淄博市抗癌协会泌尿及男性生殖肿瘤学会副主任委员，中华医学会淄博市男科学分会委员。2002年2月—2003年2月，于南京大学附属鼓楼医院泌尿外科进修；2006年9月—2007年1月，于山东大学附属齐鲁医院泌尿外科进修；2009年6月，于山东大学医学院临床医学硕士毕业；2009年11月，于中山医科大学附属孙逸仙医院泌尿外科腔镜培训；2015年6月—2016年3月，于美国佐治亚瑞金斯大学医学中心泌尿外科访问学者；2016年9月，于北京大学第三医院泌尿外科肿瘤及腔镜培训；2017年1月，于清华大学附属长庚医院泌尿外科结石微创培训。擅长经尿道前列腺绿激光汽化剝除术；肾脏、输尿管、膀胱、前列腺腹腔镜微创治疗技术；输尿管镜钬激光碎石术，经皮肾镜气压弹道超声碎石术；膀胱癌、肾癌、前列腺癌、输尿管癌、睾丸癌等泌尿男性生殖系统肿瘤的综合治疗；泌尿系统结石的腔镜手术及综合治疗等。



任黎明

男，1998年毕业于曹县卫校，现任曹县磐石医院泌尿外科主任。从事外科临床工作二十年，对泌尿外科的常见病和多发病有独特见解。擅长经尿道前列腺电切，腹腔镜下肾癌根治，腹腔镜下肾上腺肿瘤切除，经皮肾镜激光碎石术。发表国家级学术论文两篇。

P 前言

Preface

近年来泌尿外科学发展迅速,新技术、新疗法层出不穷,这也对泌尿外科临床医师的工作和学习提出了新的要求。由于泌尿外科涉及的知识面广,临床处置和手术方法又有自身的特点,为适应泌尿外科临床发展,解决一线工作中遇到的困难和疑惑,我们编写了《精编临床泌尿外科学》一书,本书编写过程中始终遵循理论联系实践的基本原则,紧贴临床一线工作需求,力求使本书成为指导泌尿外科医师日常工作的优秀工具书。

本书首先简要介绍了肾上腺及泌尿系统的解剖与生理、泌尿外科常见症状及常用检查等基础内容。然后对肾上腺疾病、肾脏疾病、输尿管疾病、膀胱疾病、尿道疾病及男性疾病的外科治疗进行了系统的论述。最后详细阐述了泌尿外科的手术治疗,包括开放性手术、腔内手术与腹腔镜手术;对泌尿外科常见疾病的护理也进行了简要的讲解。本书内容全面系统,重点突出,实用性强,对临床工作具有良好的指导意义。

由于编写时间和编者水平所限,本书内容难免存在不完善和疏漏之处,欢迎广大读者批评指正。

《精编临床泌尿外科学》编委会

2017年11月

目录

第一章 肾上腺及泌尿系统的解剖与生理	(1)
第一节 肾上腺	(1)
第二节 肾脏	(4)
第三节 输尿管	(9)
第四节 膀胱	(10)
第五节 尿道	(12)
第二章 泌尿外科常见症状	(14)
第一节 疼痛	(14)
第二节 肿块	(15)
第三节 排尿异常	(17)
第四节 尿液异常	(20)
第五节 男性性功能相关症状	(22)
第六节 其他相关症状	(24)
第三章 泌尿外科常用检查	(26)
第一节 体格检查	(26)
第二节 实验室检查	(30)
第三节 经皮肾镜检查	(41)
第四节 输尿管肾镜检查	(47)
第五节 膀胱尿道镜检查	(55)
第四章 肾上腺疾病的外科治疗	(62)
第一节 嗜铬细胞瘤	(62)
第二节 皮质醇增多症	(65)
第三节 原发性醛固酮增多症	(73)
第五章 肾脏疾病的外科治疗	(79)
第一节 肾癌	(79)
第二节 肾盂肿瘤	(93)
第三节 肾脏损伤	(97)
第四节 肾血管性高血压	(104)
第五节 左肾静脉压迫综合征	(112)
第六节 肾动脉瘤和动静脉瘘	(114)

第七节 肾脏位置异常·····	(117)
第八节 肾融合与旋转异常·····	(120)
第九节 肾集合系统异常·····	(123)
第十节 肾脏囊性疾病·····	(124)
第十一节 肾结核·····	(131)
第十二节 肾结石·····	(135)
第六章 输尿管疾病的外科治疗·····	(155)
第一节 输尿管癌·····	(155)
第二节 输尿管损伤·····	(157)
第三节 输尿管数目异常·····	(160)
第四节 输尿管位置异常·····	(161)
第五节 输尿管开口异位·····	(163)
第六节 原发性巨输尿管·····	(165)
第七节 输尿管梗阻·····	(166)
第八节 输尿管肠吻合口狭窄·····	(173)
第九节 先天性输尿管狭窄·····	(175)
第十节 输尿管结石·····	(180)
第七章 膀胱疾病的外科治疗·····	(190)
第一节 膀胱癌·····	(190)
第二节 膀胱损伤·····	(205)
第三节 膀胱畸形·····	(207)
第四节 膀胱输尿管反流·····	(213)
第五节 神经源性膀胱·····	(215)
第六节 压力性尿失禁·····	(223)
第七节 膀胱出口梗阻·····	(226)
第八节 膀胱阴道瘘·····	(229)
第九节 膀胱结石·····	(233)
第八章 尿道疾病的外科治疗·····	(238)
第一节 尿道肿瘤·····	(238)
第二节 尿道损伤·····	(242)
第三节 尿道下裂·····	(251)
第四节 尿道狭窄·····	(256)
第五节 尿道结石·····	(261)
第九章 男性疾病的外科治疗·····	(264)
第一节 良性前列腺增生·····	(264)
第二节 前列腺癌·····	(280)
第三节 前列腺结石·····	(305)

第四节 阴茎损伤·····	(308)
第五节 阴茎畸形·····	(315)
第六节 睾丸先天性畸形·····	(317)
第十章 泌尿外科开放性手术·····	(322)
第一节 肾上腺手术·····	(322)
第二节 肾脏手术·····	(327)
第三节 输尿管手术·····	(353)
第四节 膀胱手术·····	(361)
第五节 尿道手术·····	(368)
第十一章 泌尿外科腔内手术·····	(374)
第一节 经皮肾镜碎石术·····	(374)
第二节 输尿管镜治疗上尿路结石·····	(393)
第三节 输尿管软镜处理肾结石·····	(402)
第四节 内镜下尿道狭窄切开术·····	(408)
第五节 经尿道膀胱肿瘤电切术·····	(410)
第六节 经尿道 2 微米激光膀胱肿瘤切除术·····	(413)
第七节 经尿道 2 微米激光前列腺切除术·····	(415)
第八节 经尿道前列腺电切术·····	(417)
第九节 经尿道等离子双极前列腺切除术·····	(421)
第十二章 泌尿外科腹腔镜手术·····	(424)
第一节 腹腔镜手术术中操作·····	(424)
第二节 后腹腔镜肾上腺肿瘤切除术·····	(441)
第三节 后腹腔镜巨大肾上腺肿瘤切除术·····	(445)
第四节 经腹腹腔镜肾上腺切除术·····	(447)
第五节 后腹腔镜肾部分切除术·····	(450)
第六节 经腹腹腔镜肾部分切除术·····	(453)
第七节 腹腔镜无功能肾切除术·····	(457)
第八节 腹腔镜活体亲属供肾切取术·····	(460)
第九节 腹腔镜肾囊肿去顶术·····	(464)
第十节 腹腔镜肾癌根治术·····	(467)
第十一节 腹腔镜肾盂输尿管成形术和腔静脉后输尿管成形术·····	(473)
第十二节 腹腔镜下输尿管切开取石术·····	(476)
第十三节 腹腔镜输尿管膀胱再植术·····	(479)
第十四节 腹腔镜根治性膀胱切除术·····	(481)
第十五节 腹腔镜前列腺癌根治术·····	(487)
第十三章 泌尿外科常见疾病的护理·····	(493)
第一节 肾损伤的护理·····	(493)

第二节 尿石症的护理.....	(495)
第三节 膀胱癌的护理.....	(498)
第四节 泌尿系结核的护理.....	(502)
第五节 库欣综合征的护理.....	(504)
参 考 文 献.....	(507)

第一章 肾上腺及泌尿系统的解剖与生理

第一节 肾上腺

一、肾上腺的解剖

肾上腺位于腹膜后,左右各一,在肾脏上极上方的前内侧,相当于第11胸椎平面。肾上腺与肾脏同被包围在肾周筋膜之内,四周有脂肪组织。肾上腺与肾脏之间有疏松的纤维组织。右侧肾上腺扁平,呈三角形,左侧呈半月形。肾上腺高40~60 mm,宽20~35 mm,厚3~6 mm,重3~5 g。肾上腺的局部解剖关系,两侧有所不同,右侧前面与肝右叶及下腔静脉贴近,部分肾上腺组织在腔静脉之后,左侧前面与胰尾及脾血管相接,左右两侧后面与横膈紧密相靠。肾上腺外面有一层纤维组织被膜,纤维组织伸入到腺体实质。肾上腺分为内外两层,外层称为皮质,起源于中胚层,占肾上腺重量的90%。皮质组织致密,细胞排列分三层,最外层在被膜之下,称球状带,细胞较小,排列紧密,为三层中最薄弱的一层;中层为束状带,细胞呈束状排列,此层最宽;内层为网状带,细胞呈不规则的网状排列。此三层的细胞功能各不相同。肾上腺内层称为髓质,起源于外胚层,有两种细胞,交感神经细胞和嗜铬细胞。嗜铬细胞如用铬酸钾或铬酸固定之,细胞质内有棕色颗粒(铬性反应)。实际上,铬酸盐作为氧化剂,在其作用下,儿茶酚胺转为棕色集合体,这种颗粒,就是儿茶酚胺的储藏处,细胞内的儿茶酚胺80%是在此颗粒内。

肾上腺的动脉供应是多源性的,肾上腺的血液循环极为丰富。动脉的分支多,变异大。肾上腺动脉最常见有3支:肾上腺上动脉来源于膈下动脉分支,可分出4~30支以上的细小动脉进入肾上腺,是肾上腺血液的重要供应者。肾上腺中动脉由腹主动脉直接发出,血管细小常缺如。肾上腺下动脉来自肾动脉分支。这3支动脉在肾上腺的上中下侧向肾上腺行走(图1-1),在进入肾上腺之前又分出许多分支,在肾上腺周围构成一个血管环,进入肾上腺内的小动脉可分三型:①短型,供应肾上腺被膜。②中型,供应肾上腺皮质。③长型,穿过肾上腺皮质,直达髓质。在皮质内循环过的含有高浓度的皮质激素的血液再进入髓质,形成一个类似的门脉系统。因此,肾上腺髓质既要接受少数穿过皮质的长型小动脉的血液供应,又接受来自皮质的静脉血液,这种特殊的血液供应,与嗜铬细胞的功能有关。在儿茶酚胺的合成过程中,促进去甲肾上腺素转变为肾上腺素的苯乙醇胺甲基转移酶的合成,需要高浓度的氢皮质激素。

肾上腺静脉分两个系统,即周围浅表的和深部中央的,两系统间有丰富的高交通支。汇入肾上腺静脉后,左侧肾上腺静脉进入左肾静脉,左侧肾上腺静脉长2~4 cm,直径0.5 cm。右侧肾上腺左精索内静脉肾上腺静脉进入下腔静脉,右肾上腺静脉仅长度0.4~0.5 cm。有时右肾上腺静脉流入肝静脉,有时右肾上腺静脉有2~3支,进入下腔静脉或右肾静脉。

因此,右侧肾上腺静脉的变异比左侧多,造成手术上的困难。肾上腺淋巴管在被膜下与肾周淋巴管相通,在髓质随静脉入肾蒂淋巴结。

肾上腺神经来自内脏神经,与肾脏和腹膜壁神经相连。

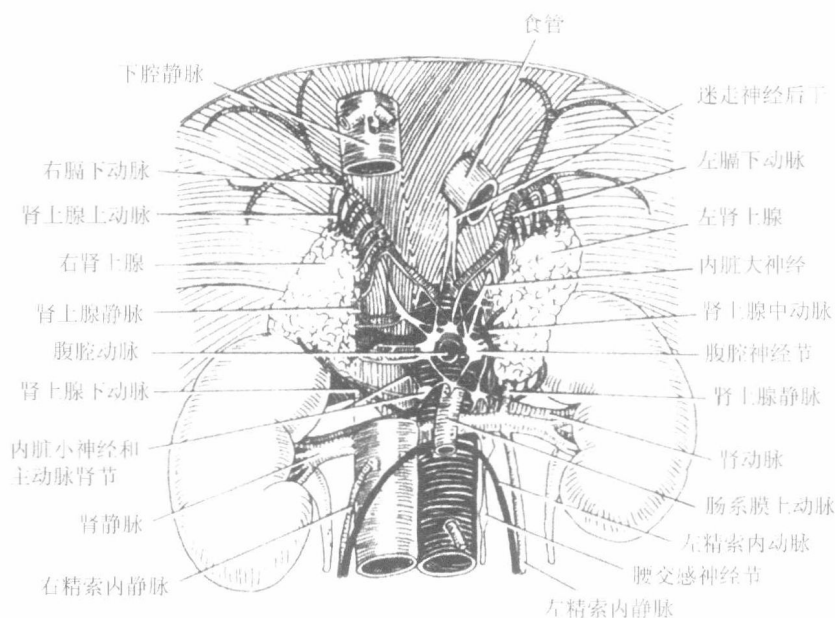


图 1-1 肾上腺

二、肾上腺的生理

肾上腺由中央部的髓质和周围部的皮质两部分组成。肾上腺髓质与皮质在结构、内分泌和功能上均不相同。

(一) 肾上腺皮质

1. 肾上腺皮质的结构及激素

肾上腺皮质细胞含内脂较多,主要为胆固醇。胆固醇是合成肾上腺皮质激素的原料。在化学结构上以环戊烷多氢菲为基础,统称为类固醇激素。

肾上腺皮质分泌的激素分为三大类:即盐皮质激素、糖皮质激素和性激素。各类皮质激素是由肾上腺皮质不同层上皮细胞所分泌的。球状带细胞主要分泌盐皮质激素,主要参与电解质特别是 Na^+ 和 K^+ 的代谢。束状带细胞分泌糖皮质激素,主要作用是对糖类及蛋白质的代谢。网状带分泌性激素,主要为雄激素,如脱氢表雄酮,其生理作用较弱,同时也分泌少量的雌激素如雌二醇。

2. 盐皮质激素的作用

盐皮质激素主要为醛固酮,其次还有脱氢皮质酮。醛固酮分泌入血液后,一部分与血浆蛋白结合,一部分以游离形式存在,具有生物活性,其半衰期为 20~45 分钟。绝大部分在肝脏内灭活,以醛固酮—葡萄糖醛酸的形式从尿中排出。

(1) 盐皮质激素的作用:醛固酮的主要生理具有保 Na^+ 排 K^+ 作用,促进肾小管的远曲小管和集合管对 Na^+ 的重吸收和 K^+ 的排泄。因此醛固酮对维持体内 Na^+ 含量的相对恒定,从而对维持细胞外液和血容量起着十分重要的作用。当醛固酮分泌不足时,肾脏对 Na^+ 的重吸收和排 K^+ 减少,伴随大量水分的丢失。

(2) 盐皮质激素分泌的调节:醛固酮的分泌主要受肾素血管紧张素—醛固酮系统,以及血 K^+ 、血 Na^+ 浓度等因素的调节。

肾素血管紧张素—醛固酮系统:肾素主要由肾球旁细胞分泌的一种蛋白水解酶,水解催化血浆中的血管紧张素原(在 α_2 球蛋白中),生成血管紧张素 I (10 肽)。血管紧张素 I 在血液和组织中,特别是在肺循环中进一步受肺血管内皮细胞的转换酶降解成血管紧张素 II (8 肽),它不仅有较强的收缩血管作用,还能引起肾上腺皮质球状带分泌醛固酮;同时还可进一步被氨基肽酶分解成 7 肽的血管紧张素 II,它的作用主要是刺激肾上腺皮质分泌醛固酮。

血浆中 K^+ 、 Na^+ 的浓度:当血浆中 K^+ 离子浓度升高或 Na^+ 浓度降低时,醛固酮的分泌增加,血管紧

张素从而促进肾脏保 Na^+ 排 K^+ , 以恢复血浆中 Na^+ 和 K^+ 的浓度。相反, 血浆中 K^+ 的浓度降低或者 Na^+ 的浓度上升时, 则抑制醛固酮的分泌, 保 Na^+ 排 K^+ 作用减弱, 血浆中 Na^+ 和 K^+ 的水平恢复正常。由此可见, 血浆中 Na^+ 和 K^+ 浓度与醛固酮分泌的关系甚为密切。

3. 糖皮质激素

(1) 糖皮质激素的作用分为以下几个方面。

糖代谢:糖皮质激素对于维持体内糖代谢的正常进行, 保持血糖相对稳定起着重要作用。它促使肝外组织蛋白质分解, 抑制周围组织中蛋白质合成, 以提供更多的氨基酸进入肝内合成糖原, 并增强肝内糖原异生酶类的活性, 使肝糖原合成增多, 血糖升高; 另一方面对抗胰岛素的作用, 降低肌肉与脂肪组织细胞对胰岛素的反应性, 以致外周组织对葡萄糖的利用减少, 促进血糖升高, 如果糖皮质激素分泌过多或临床上糖皮质激素应用量过大时, 可使血糖升高, 甚至出现糖尿。

蛋白质代谢:糖皮质激素能促进肌肉组织蛋白分解, 合成减少, 导致负氮平衡, 使血氨基酸浓度增高。糖皮质激素对蛋白质的影响, 主要是蛋白质的分解和合成过程的平衡失调, 分解大于合成。临床上长期大量应用糖皮质激素, 可引起机体蛋白的严重消耗, 出现肌肉消瘦, 皮肤变薄, 骨质疏松, 延缓伤口愈合和儿童生长发育障碍。

脂肪代谢:糖皮质激素促进脂肪组织分解, 增强脂肪酸在肝脏内的氧化过程, 有利于糖异生作用。糖皮质激素对身体不同部位的脂肪作用不同, 体内的糖皮质激素过多时, 引起体内脂肪的重新分布, 面部、躯干、特别是腹部和肩胛区的脂肪增多, 而四肢脂肪减少, 出现“向心性”肥胖。

对循环系统的影响:糖皮质激素可促进血管紧张素原的形成并加强去甲肾上腺素对小动脉的收缩作用, 有利于提高血管的张力, 有升高血压, 抗休克的作用。另外, 糖皮质激素可降低毛细血管通透性, 减少血浆的渗出, 有利于维持血容量。

(2) 糖皮质激素分泌与调节: 糖皮质激素分泌与调节主要由垂体—肾上腺皮质系统参加, 垂体分泌的 ACTH (促肾上腺皮质激素) 是调节糖皮质激素合成与分泌的最重要的生理因素。ACTH 分泌减少时, 肾上腺皮质的束状带萎缩, 氢化可的松、皮质酮的分泌量大为减少。当补充 ACTH 时则氢化可的松、皮质酮的分泌量又可重新恢复。

4. 肾上腺性激素的作用

性激素主要有性腺分泌。肾上腺皮质所分泌的雄激素和雌激素量很少, 也不受性别的影响。在肾上腺分泌男性激素超过正常时, 则可出现性征方面的改变。在男性可出现性早熟, 在女性可根据发病年龄, 出现假两性畸形或男性化, 有阴蒂肥大、多毛、痤疮、乳房和子宫萎缩等症。

(二) 肾上腺髓质

肾上腺髓质是属内分泌腺。肾上腺髓质分泌的激素是儿茶酚胺。儿茶酚胺包括肾上腺素和去甲肾上腺素, 它直接进入血液。儿茶酚胺的合成由酪氨酸通过一系列酶的作用, 最后形成去甲肾上腺素。

儿茶酚胺的生理作用:儿茶酚胺对多种器官和组织发挥效能。是通过与效应器官和组织中的特异性肾上腺素受体结合, 然后发挥作用的。肾上腺素能受体可分为两类: 即 α 受体和 β 受体, 肾上腺素和去甲肾上腺素虽然都同时有兴奋 α 受体和 β 受体作用, 但肾上腺素主要作用于 β 受体, 去甲肾上腺素主要作用于 α 受体。两者之间的生理作用有明显的差异。

儿茶酚胺对心脏和血管的影响, 是由于它们不同的肾上腺素能受体结合的能力不同。肾上腺素使心肌的收缩力加强, 而增加心排血量。心率加快, 收缩压上升, 舒张压轻度上升。去甲肾上腺素对心排血量无影响, 可引起周围血管收缩, 阻力增加, 使收缩压和舒张压都上升, 心率加快, 甚至变慢。

肾上腺素可刺激下丘脑和垂体, 引起促肾上腺皮质激素和促甲状腺素的分泌, 去甲肾上腺素无此作用。创伤后的应激反应是髓质分泌肾上腺素增加, 肾上腺素又刺激促肾上腺皮质的分泌, 皮质醇、醛固酮的分泌都增加。

肾上腺素增加耗氧量, 增加糖原分解, 升高血糖, 去甲肾上腺素无此作用。

(张庆兵)

第二节 肾 脏

一、肾脏的大体解剖

肾脏为成对的实质性器官。成人肾脏长 12~15 cm, 宽 5~6 cm, 厚 3~4 cm, 重 120~150 g。左肾较长, 右肾较厚。两肾脏位于腹膜后, 呈八字形在脊柱两旁浅窝中。肾脏表面有 3 层被膜包绕, 肾外缘凸面, 内缘凹面; 凹面中心部为肾门, 肾门向内扩张, 形成一个间隙, 称为肾窦; 肾脏血管、神经和淋巴管均由此进入肾脏, 肾盂或输尿管则由此出肾外。肾门部进出组织称为肾蒂。由于肝脏对右肾的压迫, 右肾低于左肾, 右肾门中心对着第 2 腰椎横突, 左肾门中心对着第 1 腰椎横突。两肾上极紧靠着横膈, 因而肾脏可随着呼吸移动, 移动范围在 4 cm 左右, 超出这一范围即可认为肾下垂。肾脏的包膜分为真包膜、脂肪囊和周围筋膜三部分。真包膜是紧贴于肾实质表面上纤维膜。脂肪囊系真包膜外层, 是极其丰富的脂肪组织, 对肾具有保护和稳定作用。肾周围筋膜在两肾的外侧分为两叶, 形成一个间隙, 分别包围两个肾脏和肾上腺, 两叶在中线及顶部彼此粘连, 在下极则开放着形成一缺口。因此有人认为, 这一缺口可能造成肾下垂原因之一。肾脏的稳定依靠着肾周围的脂肪组织、肾周筋膜、肾蒂及邻近器官的紧密排列, 腹肌的张力以及胰腺对左肾也起到一定支架的作用(图 1-2)。肾脏是一实质性器官, 肾脏实质分为皮质和髓质(图 1-3)。肾皮质主要由肾小球和部分肾曲小管组成。皮质不仅分布在肾表层, 而且部分深入到髓质各锥体间形成肾柱。接受尿液的漏斗称为小盏, 2~3 小盏汇成 1 个大盏, 3~4 个大盏合并为肾盂。髓质为 8~15 个锥体所组成的, 其底部朝外与皮质相连, 其尖端(乳头部)朝内对着个小盏。锥体主要的组织为髓襻和集合管, 后者彼此结合成为乳头管, 每个乳头有 12~30 个乳头管向肾小盏开口, 尿液经小盏、大盏、肾盂和输尿管排入膀胱。

肾盂是由输尿管上端的扩张部分形成的一个漏斗状结构, 位于肾动脉后, 由肾门经肾窦进入肾实质, 然后分为 2 个或 3 个大盏。肾盂大部分在肾门内的, 称为肾内肾盂, 在肾门外的称为肾外肾盂。肾盂容量一般为 8~12 mL。

肾脏的血管分布: 肾动脉的第一级分支在肾门处通常分两支, 即前支和后支, 前支较粗, 再分成 4 个二级分支与后支一起进入肾实质内。肾动脉的 5 个二级分支在肾内呈阶段性分布, 则分为大叶间和小叶间动脉; 大叶间动脉由锥体间走向皮质。冠状弯转后再分出肾小球入毛细血管小动脉(图 1-4)。

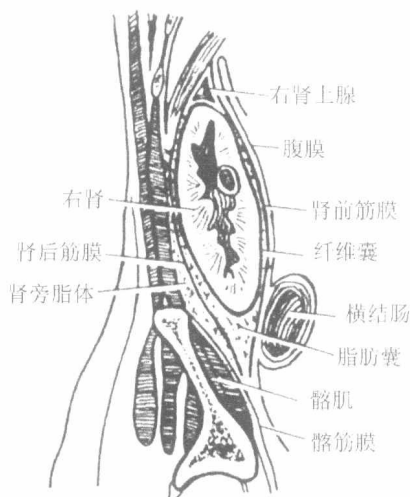


图 1-2 肾的被膜

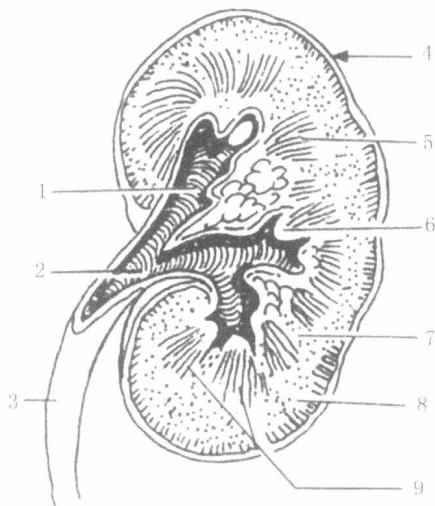


图 1-3 肾的结构

1.肾大盏;2.肾盂;3.输尿管;4.肾包膜;5.肾锥体;6.肾乳头;7.肾柱;8.肾皮质;9.肾髓质

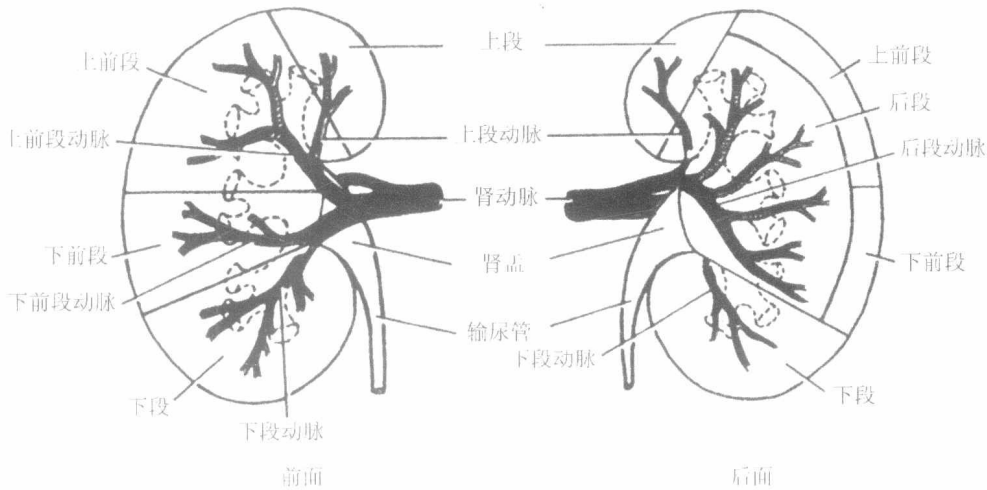


图 1-4 肾段动脉和肾段(右肾)

肾静脉:肾小球输出毛细血管走出肾小球后,联合组成毛细血管丛,供应肾曲小管。这些血管丛经肾叶间静脉汇成肾静脉注到下腔静脉。

肾神经:肾脏有极其丰富的神经供应,腹主动脉和肠系膜下神经节,腰交感神经以及上腹下神经丛等。但神经对肾脏的作用至今尚不清楚,如在手术中肾脏游离后,肾脏神经全被切断,但手术后的肾脏生理活动并未见有任何改变。

肾淋巴管:肾脏内有两种淋巴管道。一是分布在血管周围,另一是在肾脏包膜下。两组在肾门汇合,输入侧面主动脉淋巴管道,其他一组则与下腔静脉和腰部淋巴管道沟通,肾周各组淋巴管则与包膜下淋巴丛贯通。

二、肾脏的生理功能

肾脏的生理功能主要是调节人体内水、电解质、酸碱度的平衡,排泄人体代谢废物。维持人体的细胞外液,细胞内液处于一个稳定范围。

(一)肾小球的功能

相对稳定的肾脏血流量是肾脏维持生成尿液的基本条件,而肾脏血流量相对稳定主要是由肾脏自身

调节完成的。肾脏的血液循环与其泌尿功能有着极其密切的关系。肾脏的血液供应很丰富,正常成人的两肾,每分钟约有 1200 mL 血液通过。肾脏,约占心排血量的 1/4,其中约 94%是在皮质内循环,供应肾小球,仅 5%~6%达髓质。

肾小球滤过及滤过压:肾小球滤过是肾脏生成尿液的初始阶段。单位时间内两肾生成的滤过液称为肾小球滤过率。正常人两侧肾脏每昼夜从肾小球滤过液总量达 180 L 左右。亦称为原尿。

肾小球的滤过压来自左心室压力的 60%。如果压力为 13.3 kPa(100 mmHg),肾毛细血管压为 8.0 kPa(60 mmHg)。有效滤过压是肾小球滤过作用的动力(图 1-5),由肾毛细血管压、血浆胶体渗透压和囊内压三者构成,其中肾小球毛细血管血压是推动滤过的主要动力,血浆胶体渗透压和囊内压是对抗肾小球毛细血管内物质滤过的阻力。由此,肾小球毛细血管压力必须超过血浆胶体渗透压和囊内压,方能完成过滤作用。如输入毛细血管压=8.0 kPa(60 mmHg),血浆胶体渗透压=3.3 kPa(25 mmHg),囊内压=0.7 kPa(5 mmHg),那么有效滤过压=8.0-(3.3+0.7)=4.0 kPa(30 mmHg)。

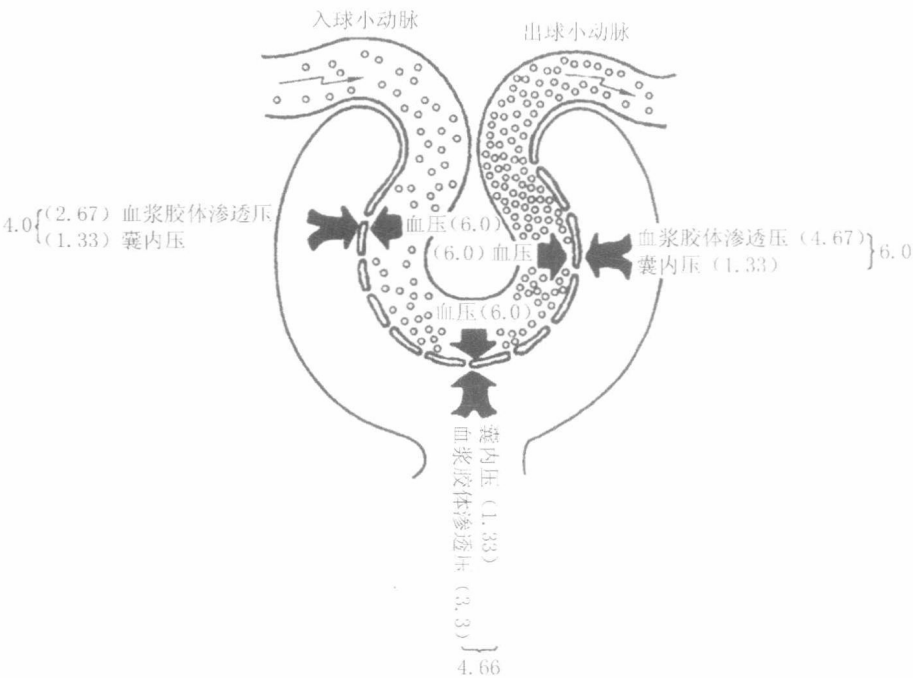


图 1-5 肾小球有效滤过压的变化示意图(单位:kPa)

血液通过肾小球毛细血管时,除了大分子蛋白质和血细胞外,其他物质均可以滤过进入原尿。原尿中含各种晶体物质如葡萄糖、无机盐、氯化物、尿素、尿酸、肌酐等。

(二)肾小管的功能

肾小球滤过的原尿在通过肾小管和集合管时大部分物质被重吸收,最后形成终尿排出体外。成人每天生成原尿约有 180 L,但终尿每天只有 1.5 L 左右,表明肾小管的重吸收量高达 99%,排出量只占原尿的 1%左右。原尿中葡萄糖和氨基酸的浓度与血浆中的相同,但终尿中几乎没有葡萄糖和氨基酸,表明葡萄糖和氨基酸全部被重吸收。水和电解质,如 Na^+ 、 Cl^- 、 K^+ 等大部分被重吸收,尿素只有小部分被吸收,肌酐则完全不被吸收。

由于近曲小管、髓襻、远曲小管及集合管的上皮细胞在组织学上存在差别,因此其功能也不尽相同(图 1-6)。

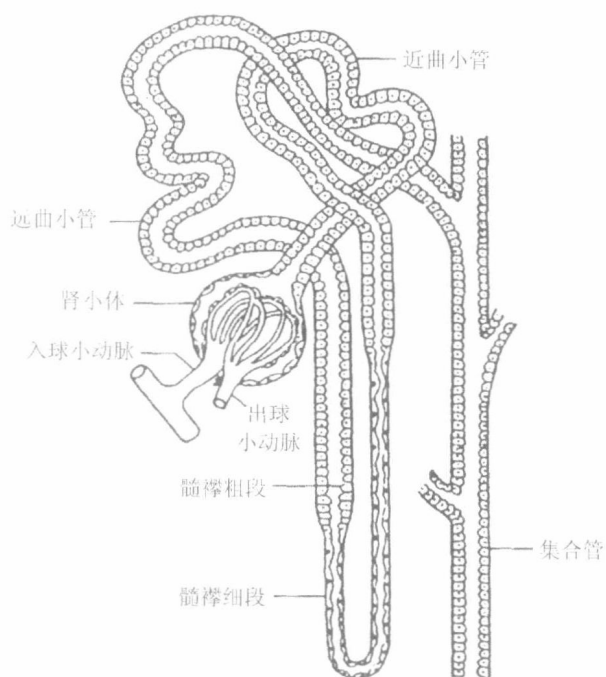


图 1-6 肾单位示意图

1. 近曲小管功能

因为近曲小管上皮细胞的管腔膜上有大量密集的绒毛,增加重吸收的面积,所以与其他各种肾小管相比,近曲小管对各种物质的重吸收能力最强。近曲小管主要功能是重吸收过滤液中的水和钠盐,占 80% 左右。蛋白质和葡萄糖全量被吸收。但近曲小管对葡萄糖的重吸收有一定限度。在正常血糖浓度 (5.3~6.7 mmol/L) 时,近曲小管可将葡萄糖全部重吸收入血。当血糖浓度过高,超过近曲小管对葡萄糖重吸收极限时,此时尿中即可出现葡萄糖,称为糖尿。

2. 髓襻的功能

髓襻的重吸收形式为继发主动重吸收。吸收的主要物质为 Na^+ 、 Cl^- 、 K^+ 和 H_2O 。重吸收量占肾小球滤过液的 15%~20%。该部位的重吸收与尿的稀释与浓缩关系极为密切。

3. 远曲小管和集合小管的功能

远曲小管和集合小管对 Na^+ 和 Cl^- 的重吸收较少,约占滤过 Na^+ 和 Cl^- 的 12%,并且在重吸收 Na^+ 和 Cl^- 同时多伴有 K^+ 和 H^+ 的分泌。由于远曲小管和集合管对重吸收功能受体液因素调节,所以该处对离子及水的重吸收是依据机体内环境状态而决定的,对终末尿的质和量起决定性作用。

三、肾脏维持机体水电解质和酸碱平衡的作用

(一) 肾脏对维持机体水平衡的作用

机体保持水的平衡,就是指机体每天从外界摄入的水量和从体内排出的水量大致相同。正常情况下处于动态平衡之中,这种进出水量的动态平衡。是保持机体内环境理化因素相对稳定的必要条件,同时也是保持机体各组织的正常含水量所必需。机体水分的来源主要是从食物和饮料(每天约 2000 mL)及体内食物氧化代谢所产生(约 500 mL)。机体排出水分有四条途径:

(1) 是通过肾脏以尿液的形式排出,每日尿液 1500 mL 左右,肾脏对维持血浆渗透压平衡起着重要的作用,正常血浆渗透压为 300 mOsm/L,当体内水分过多,机体渗透压降低,肾脏排出稀释尿,尿量增多而比重下降。相反,当血浆渗透压高时,如机体在脱水状态下,肾脏就可使排出的尿液浓缩,尿比重增高。

(2) 肺排出水汽,成人每日排出 300~400 mL。