

肾脏系统疾病 诊疗新进展

●主编 耿新洁 刘 倩 刘茂东 迟雁青



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

肾脏系统疾病 诊疗新进展

●主编 耿新洁 刘 倩 刘茂东 迟雁青



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

肾脏系统疾病诊疗新进展 / 耿新洁等主编. — 西安 :

西安交通大学出版社, 2015.4

ISBN 978-7-5605-7220-8

I. ①肾… II. ①耿… III. ①肾疾病-诊疗 IV.

① R692

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 066722 号

书 名 肾脏系统疾病诊疗新进展

主 编 耿新洁 刘 倩 刘茂东 迟雁青

责任编辑 赵文娟

出版发行 西安交通大学出版社

(西安市兴庆南路10号 邮政编码710049)

网 址 <http://www.xjtpress.com>

电 话 (029) 82668805 82668502 (医学分社)

(029) 82668315 82669096 (总编办)

传 真 (029) 82668280

印 刷 湖北新新城际数字出版印刷技术有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16 印张 29 字数 720千字

版次印次 2015年6月第1版 2015年6月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5605-7220-8/R · 803

定 价 80.00元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请通过以下方式联系、调换。

订购热线:(027) 87677578

读者信箱:medpress@126.com

版权所有 侵权必究

《肾脏系统疾病诊疗新进展》

编 委 会

主 编 耿新洁 刘 倩 刘茂东 迟雁青

副主编 张 贺 段 勇 高 华 刘金斗

编 委 (按姓氏拼音排序)

迟雁青	河北医科大学第三医院
段 勇	乐陵市人民医院
耿新洁	淄博市中心医院
高 华	武警山东总队医院
刘 倩	邢台市人民医院
刘茂东	河北医科大学第三医院
刘金斗	庆云县人民医院
张 贺	解放军第一五〇中心医院

前言

肾脏是人体的重要器官，具有许多功能，如：通过尿的生成维持水的平衡、排泄体内代谢产物和进入体内的有害物质、维持体内电解质和酸碱平衡、调节血压、促进红细胞生成、促进维生素 D 的活化等，这些功能可以保证机体内环境的稳定，促进新陈代谢正常进行。临床上，与肾脏有关的疾病较为常见，随着对其不断认知与了解，许多疾病的病因病理、发病机制以及诊断与治疗方法不断发展，为肾脏疾病患者的诊治提供了巨大帮助。为了更好地了解与运用肾脏系统疾病有关的研究成果，本编委会特别编写此书，望借此书为广大肾脏疾病相关的医务人员提供帮助。

本书共分上、下两篇，上篇总述主要介绍肾脏系统疾病基础，内容包括：肾脏的结构与功能、肾脏疾病常见症状与体征、肾脏疾病的检查、肾脏疾病常用治疗方法、腹膜透析、血液透析等。下篇各述主要介绍肾脏系统常见临床疾病的诊治，包括：原发性肾小球疾病、继发性肾病、肾小管间质疾病、肾上腺疾病、急性肾衰竭、慢性肾衰竭、肾脏先天性异常、肾损伤、泌尿系统感染、肾盂肾炎、肾积水、肾结石、肾结核、肾脏系统肿瘤、肾脏移植等。内容丰富，涉及疾病的病因病理、流行病学、临床表现、检查方法、诊断与鉴别诊断、治疗及预后等。本书内容充实，强调临床实用性。

本书在编写过程中，借鉴了许多肾脏相关临床书籍与资料文献，在此表示衷心的感谢。由于本编委会人员均身负一线临床工作，故编写时间仓促，难免有错误及不足之处，恳请广大读者见谅，并给予批评指正，以更好地总结经验，实现提高肾脏疾病临床诊治水平的目的。

《肾脏系统疾病诊疗新进展》编委会

2014 年 9 月

目 录

上篇 总 述

第一章 肾脏的结构与功能.....	3
第一节 肾脏的结构.....	3
第二节 肾脏的生理功能.....	8
第二章 肾脏疾病常见症状与体征.....	13
第三章 肾脏疾病的检查.....	22
第一节 实验室检查.....	22
第二节 影像学检查.....	31
第三节 肾脏病理学检查.....	34
第四章 肾脏疾病常用治疗方法.....	39
第一节 药物治疗.....	39
第二节 肾脏替代治疗.....	46
第五章 腹膜透析.....	68
第一节 腹膜透析植管术.....	68
第二节 腹膜透析相关性腹膜炎.....	70
第三节 出口处感染及隧道炎.....	73
第四节 腹膜透析导管非感染性并发症及其处理.....	74
第六章 血液透析.....	79
第一节 血液透析首次使用综合征.....	79
第二节 血液透析失衡综合征.....	80
第三节 血液透析相关性低血压.....	81

第四节	血液透析相关性肌肉痉挛	82
第五节	血液透析相关性空气栓塞	83
第六节	血液透析相关性致热原反应	84
第七节	尿毒症性心包炎	85
第八节	尿毒症相关性不安腿综合征	92
第九节	血液灌流	99
第十节	血浆置换	107
第十一节	连续性肾脏替代治疗	114
第十二节	血液滤过	123
第十三节	血液透析滤过	127

下篇 各 述

第七章	原发性肾小球疾病	131
第一节	急性肾小球肾炎	131
第二节	急进性肾小球肾炎	138
第三节	慢性肾小球肾炎	144
第四节	隐匿性肾小球肾炎	149
第五节	肾病综合征与进展	153
第六节	IgA 肾病与进展	165
第八章	继发性肾病	171
第一节	狼疮性肾炎与进展	171
第二节	过敏性紫癜性肾炎	176
第三节	乙肝病毒相关性肾炎	178
第四节	痛风性肾病	183
第五节	糖尿病肾病与进展	193
第六节	高血压肾损害	198
第七节	肝肾综合征	203
第八节	甲状腺功能减退症肾损害	211
第九节	放射性肾病	218
第十节	高尿酸血症肾损害	226
第十一节	类风湿性关节、炎肾损害	235
第十二节	干燥综合征肾损害	243
第十三节	ANCA 相关性血管炎肾损害	249

第十四节 良性小动脉肾硬化症	260
第十五节 恶性小动脉肾硬化症	266
第九章 肾小管间质疾病	273
第一节 急性间质性肾炎	273
第二节 慢性间质性肾炎	278
第三节 急性过敏性间质性肾炎	284
第四节 肾小管性酸中毒	288
第十章 急性肾衰竭	307
第一节 病因和分类	307
第二节 发病机制	309
第三节 临床表现及诊断	311
第四节 治 疗	316
第十一章 慢性肾衰竭	320
第一节 诊 断	320
第二节 治疗及预后	328
第十二章 肾脏先天性异常	335
第十三章 肾损伤	354
第一节 概 述	354
第二节 肾损伤机制和模式	355
第三节 损伤程度分类系统	356
第四节 诊 断	357
第五节 治 疗	362
第六节 展 望	369
第十四章 泌尿系统感染	371
第一节 急性肾盂肾炎	371
第二节 肾积脓	374
第三节 肾周炎和肾周脓肿	376

第十五章 肾盂肾炎.....	380
第一节 急性肾盂肾炎.....	380
第二节 慢性肾盂肾炎.....	384
第十六章 肾积水.....	386
第十七章 肾结石.....	392
第一节 病因与发病机制.....	392
第二节 临床表现.....	394
第三节 诊 断.....	395
第四节 治 疗.....	400
第五节 预防和随访.....	415
第十八章 肾结核.....	417
第十九章 肾脏系统肿瘤.....	421
第一节 肾 癌.....	421
第二节 肾盂癌.....	433
第二十章 肾脏移植.....	442
参考文献.....	455

上篇 总 述

ShangPian ZongShu

第一章

DiYiZhang

肾脏的结构与功能

泌尿系统是由肾、输尿管、膀胱、尿道及相关的血管、神经等组成，其主要的功能是负责机体尿液的生成和排泄。肾不仅是人体主要的排泄器官，也是一个重要的内分泌器官，对维持机体内环境的稳定起着相当重要的作用。

第一节 肾脏的结构

一、肾脏的解剖结构

肾脏位于腹膜后脊柱的两侧，左右各一，形态似蚕豆。肾脏长轴向外下倾斜，内侧渐向中央凹陷，为肾血管、神经、输尿管、淋巴管的出入处，称为肾门。成年人肾脏长、宽、厚分别为 10.5 ~ 12.0cm、5.0 ~ 7.2cm 及 3.5 ~ 4.0cm，重量为 100 ~ 140g，男性略重于女性。肾脏上界平第 12 胸椎，下界在 3 ~ 4 腰椎椎体之间，右肾由于上方有肝脏压迫，位置明显低于左肾，其体积也较左肾略小（长径相差 1.0cm 以内）。额状切面上（图 1-1），肾实质

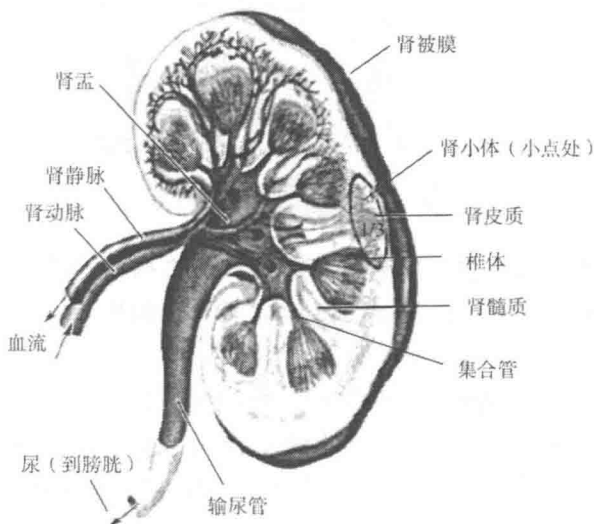


图 1-1 肾脏的大体解剖

分为皮质与髓质两大部分。肾皮质位于肾表浅部，富于血管，新鲜标本呈红褐色，肉眼见有细小颗粒，即肾小球；髓质位于肾皮质深层，色淡，致密呈条纹状，由8~20个锥体形成。肾皮质深入髓质之间的部分，称为肾柱。肾锥体的底部与皮质相连，尖部钝圆伸向肾窦，称肾乳头（renal papillae）。每一肾乳头顶端有10~25个小孔，为远端集合管向肾盏的开口。人类肾皮质厚约1cm，髓质底部与皮质部的交界处称为皮髓交界处（corticomedullary junction）。根据肾髓质的结构特点，又将其分为外髓和内髓两部分。肾锥体外侧2/3髓质，称为外髓。肾锥体内侧1/3髓质，称为内髓。肾皮质、外髓和内髓的体积，分别占总体积的70%、27%和3%。

二、肾脏的微细结构

肾实质主要由大量肾单位（nephron）、连接管、集合管、肾间质和肾脏血管构成。肾单位（图1-2）是肾脏的基本结构和功能单位，每侧肾脏约有100万个，它由肾小体（又称肾小球）和肾小管两大部分组成，通过连接管和集合管相连，最终开口于肾乳头处。

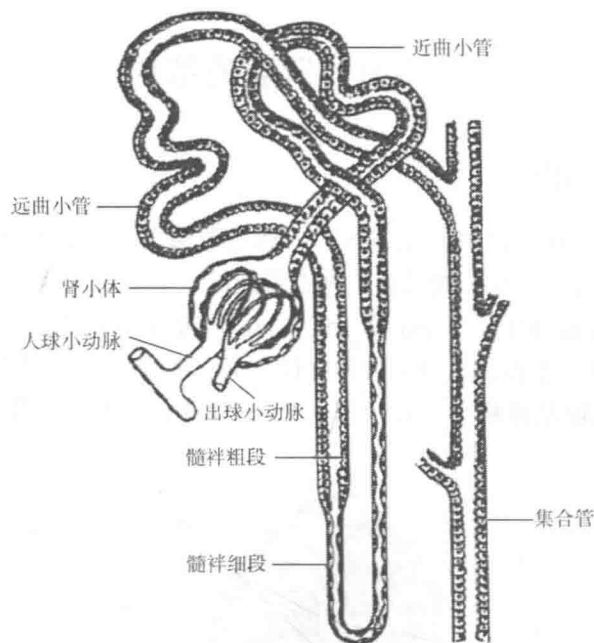


图1-2 肾单位

肾单位是肾脏的基本功能单位，包括肾小体和与之相连的肾小管。肾小体又由肾毛细血管球与肾小囊（又称鲍曼囊，Bowman capsula）两部分组成。

1. 肾小球

肾小球又称肾毛细血管丛。由一组结构特殊的毛细血管丛以及系膜组织所组成。一条入球小动脉进入肾小球后，分出3~8个分支，每支又继续分成袢状毛细血管小叶，各小叶毛细血管相互汇合成一条出球小动脉，离开肾小球。入球小动脉较出球小动脉粗而短，从而使肾小球毛细血管内保持较高的滤过压。肾小球有小动脉出入的一端称为血管极，对侧是与肾小管相连的尿极。肾小球毛细血管壁由内皮细胞、基膜以及上皮细胞组成（机体

其他组织的毛细血管只由内皮细胞及基膜两层结构组成),三者共同构成肾小球毛细血管滤过膜。组成滤过膜的三层结构均有一定孔隙,仅能允许一定分子量和分子直径的物质通过,称为孔径屏障。肾小球毛细血管内皮细胞和上皮细胞均被覆唾液酸蛋白,肾小球基底膜内外疏松层富有硫酸类肝素,这些物质等电点为4.7,在人体内带负电荷,不允许带负电荷的蛋白分子或其他物质滤过,组成电荷屏障。滤过膜既是分子选择性屏障又是电荷选择性屏障。对于电荷中性的分子来说,通透性主要取决于物质分子的大小,分子大就不易或不能通透。滤过膜的结构特点决定了抗原抗体复合物的沉积方式与部位。

2. 肾小囊

肾小囊是肾小管盲端凹陷成杯状的双层囊,两层之间的狭腔称为肾小囊腔。紧贴在毛细血管壁祥表面者为脏层,由足细胞构成。外层为壁层,由囊壁及壁层上皮细胞构成。壁层上皮细胞呈扁平多边形,在肾小球尿极与肾小管相连接,在血管极处,外层反折为肾小囊内层。肾小囊基底膜在肾小球的尿极移行为近端肾小管基底膜,在血管极与出入球小动脉及肾小球毛细血管基底膜相移行。在病理情况下,壁层上皮细胞可明显增生形成新月体,可能是一种具有分化潜能的贮备细胞。

3. 肾小球旁器

肾小球旁器(图1-3)是一组与肾素分泌有关的细胞群。包括三种细胞成分,即:①入球小动脉球旁细胞;②致密斑;③肾小球外系膜区。上述诸成分在肾小球血管极部排列成三角形,入球与出球小动脉构成三角形的两边,致密斑为三角形的底,球外系膜区则在中心。肾小球旁器又可分为血管性与小管性两大组分。前者包括入球小动脉及球外系膜细胞,后者为致密斑。

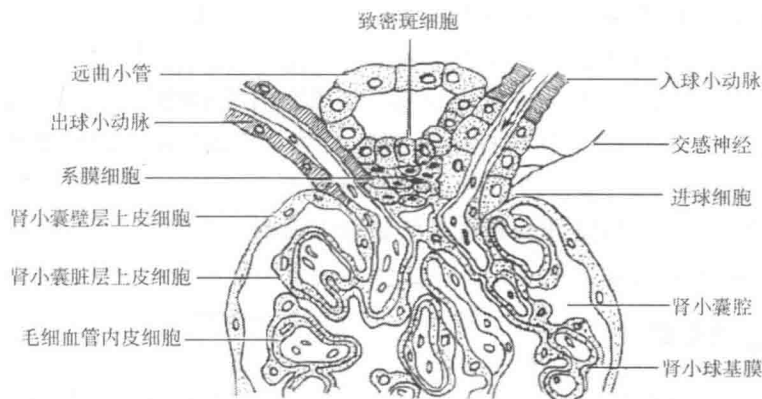


图 1-3 肾小球旁器

4. 肾小管

肾小管是肾单位的另一个重要组成部分。包括近端小管、髓袢和远端小管三部分,其末端通过连接小管与集合管相通。管壁由单层上皮细胞和基膜致密斑细胞组成,各段小管的管径、长度和上皮细胞的形态结构,随功能差异而不同。近端小管在皮质表面呈弯曲行走部分称为弯曲部或近曲小管(proximal convoluted part)或S1段,而后较垂直下行的部分称之为垂直部或S2段,S2段继续下行达髓质浅层深部时,其外形转为细而扁,移行为细段,先下行形成髓袢(loop of henle)的降支,该支再返折向上成为髓袢的升支,其到达内

髓部时形态开始变粗,称为髓袢升支厚段,厚段至皮髓部后转为斜行,继而在皮质弯曲而行,此处称为远端曲管。相邻几个远端小管通过连接小管与集合管相通。集合管功能上与肾单位密不可分,但结构上不属于肾单位,它分为皮质部集合管和髓质部集合管两大部分。由于肾小球在皮质分布的位置深浅不一,肾单位的髓袢长短也有差异,据此分为短袢肾单位和长袢肾单位,短、长袢肾单位的比例为7:1。

5. 连接小管

连接小管其结构与集合管起始部甚为相似,它将几根远曲小管与一根集合管相连接,呈弓状。细胞形态为立方形,侧面较狭而平,线粒体较小,且靠近细胞中央部。其基底侧膜折叠向细胞内伸入,而细胞间指状交叉则较少。胞质内含有维生素D依赖性钙结合蛋白、脂质和糖原颗粒,紧密联结带较粗且交叉成网状。主要调节钾、钙离子的排泄。

6. 集合管

集合管由数条连接小管汇合而成。人类皮质部肾单位常单独与集合管相连接,而近髓部肾单位则是几个远曲小管共同连接于一个集合管上。集合管可分为皮质部集合管、髓质集合管。集合管壁上有两种细胞即亮细胞(主细胞)和暗细胞(连接细胞)。亮细胞占60%~65%,显微镜下观察其反光较强,线粒体少,细胞膜常有折叠。注射盐皮质激素或高钾饮食后这些折叠更多,其上 Na^+/K^+ -ATP酶含量平行性增加。亮细胞与泌氢有关,暗细胞与排碱有关。

7. 肾间质

肾间质由间质细胞、少量网状纤维、胶原纤维以及半流动状态的细胞外基质组成,肾皮质含间质很少,约占肾皮质总体积的13%,随着年龄的增长,肾间质可增多。皮质间质细胞主要有成纤维细胞、巨噬细胞和间质树突细胞。成纤维细胞可以产生网状纤维和胶原纤维,还是肾脏产生促红细胞生成素的主要细胞。巨噬细胞具有游走和吞噬功能,参与免疫活动。肾髓质的间质逐渐增多,髓质外带占总体积的20%,肾乳头部可达30%~40%。肾髓质的间质分3个区域,即外髓外带、外髓内带和内髓。内髓中间质最丰富。与皮质相比较,髓质中除上述细胞外,内髓中含有比较特殊的细胞,内含较多的脂滴。此种细胞形态不规则,呈星芒状,胞体有较长的突起,粗面内质网丰富,高尔基复合体发达,有特征性的嗜锇性脂质,成排状分布在髓袢和直小血管之间。髓质是肾脏产生前列腺素的主要部位,推测此细胞可能是肾脏前列腺素的主要来源。

三、肾脏的血液循环

肾脏的血液供应非常丰富,在静息状态下,肾血流量占心排血量的20%~25%。其中90%的血液分布在肾皮质,8%~10%的血液分布在肾髓质,其中1%~2%的血液供应内髓乳头部。肾脏微循环具有独特的结构,存在双级毛细血管网,即入球小动脉和出球小动脉之间的毛细血管丛,它决定肾小球的滤过功能;出球小动脉继续分支到肾小管周围与肾小静脉之间形成球后毛细血管网,此结构与肾脏的重吸收功能密切相关。

1. 肾动脉

肾动脉在第一腰椎水平从腹主动脉分出,自肾门处入肾。肾动脉在进入肾实质之前,分成前后两个分支,前支又分成4支段动脉,分别供应肾脏尖段、腹侧上、中段及整个肾下极;后支则供应其余肾组织。肾动脉之间缺乏血管吻合,故当某一段动脉阻塞时,其供

血区域肾组织将发生梗死。自肾段动脉分出叶间动脉,叶间动脉在肾柱内向皮质走行,在皮、髓交界处分叉成弓形动脉,进入皮质后即为小叶间动脉,再分为入球小动脉进入肾小球。除入球小动脉终端外,肾内动脉管壁的结构与其他部位同等大小血管的结构基本一致。

2. 肾小球毛细血管网

入球小动脉进入鲍曼囊后,管腔膨大并立即分成3~8支,形成浅表毛细血管并向尿极方向走行,称入球毛细血管;在尿极,这些血管又折返向肾小球血管极,称出球毛细血管,并汇合成出球小动脉而离开肾小球。在肾小球内,入、出球毛细血管之间有丰富的毛细血管吻合网。肾小球内毛细血管结构并不完全相同。入球毛细血管包含两部分:一部分由足细胞的足突覆盖,参与组成滤过膜;另一部分为系膜旁区,直接与系膜接触,这一部分毛细血管内皮有内皮窗孔,且无隔膜存在。而出球毛细血管窗孔变小,有隔膜覆盖,随着向出球小动脉移行,内皮窗孔逐渐消失,同时系膜逐渐伸向基底膜与内皮之间,并包绕整个毛细血管及出球小动脉内段。肾小球毛细血管的特殊结构,形成高滤过压、高通透性,是产生超滤的基础。

3. 肾小球后毛细血管网

皮质部位肾单位的出球小动脉再分支成球后毛细血管网,分布于相应肾小管周围。近髓肾单位的出球小动脉则直行下降到髓质,成为直小动脉,它由髓质向皮质返行成直小静脉后,再汇入小叶间静脉及弓形静脉。直小血管的排列特点与肾脏浓缩功能有密切关系。由于肾小管重吸收受到其周围毛细血管中的许多因素包括静水压、胶体压等的影响,而血浆在肾小球滤过后,蛋白浓度上升的情况可以直接影响胶体压等因素,因此,这种毛细血管的分布有利于肾小球与肾小管之间相互联系和影响。

4. 肾静脉

肾脏的静脉与同名的肾动脉伴行。小叶间静脉汇合成弓状静脉,最终汇合成肾静脉。与动脉不同的是肾内静脉不分段,而且在不同分支水平上有吻合现象,因而,当某一静脉阻塞时,血液可以向其他静脉支分流。

四、肾脏的淋巴管

肾脏的淋巴循环分为肾内和肾周两组,肾内淋巴管与肾内动静脉相伴而行。肾皮质内淋巴毛细血管网分别位于肾被膜下及肾小管周围,淋巴液引流入小叶间动静脉周围的淋巴管,进而入弓状动静脉、叶间动静脉周围的淋巴管。肾周淋巴管主要分布于肾周脂肪层内,它们与肾内淋巴管有丰富的吻合支,在肾门处与肾内淋巴管汇合,最终流入主动脉旁淋巴结。

五、肾脏的神经

肾脏主要来自于腹丛的交感神经支配,交感神经纤维随肾动脉进入肾脏,逐级分布,支配各级肾脏血管、肾小球及肾小管。另外,来自弓状动脉周围神经丛的神经纤维支配髓旁肾单位的出球小动脉和直小动脉,从而调节皮质和髓质间的血流而不影响肾小球的血液循环。来自迷走神经的副交感神经纤维,只分布于肾盂和输尿管的平滑肌。

第二节 肾脏的生理功能

肾脏具有多种重要的生理功能。通过排尿,排泄体内的代谢废物,维持水、电解质、酸碱的平衡;肾脏也是一个内分泌器官,可分泌包括促红细胞生成素、肾素、前列腺素等许多生物活性物质;同时是肾外激素的靶器官,如抗利尿激素、醛固酮等;还可以灭活某些激素,如胃泌素、胰岛素等。通过生成尿液和内分泌功能,以维持机体内环境的稳定。

尿生成的过程包括肾小球的滤过、肾小管和集合管的重吸收以及它们的分泌和排泄 3 个基本过程。

一、肾小球的滤过及其调节

1. 肾小球滤过的一般概念

肾小球滤过率 (glomerular filtration rate, GFR) 是指单位时间内通过肾小球滤过的血浆量,正常成人的 GFR 是 120mL/min。GFR 受年龄、性别的影响。一般情况下,40 岁以后 GFR 开始下降,每年减少约 1%,80 岁之后 GFR 将减少 40%,这并不影响正常生活。滤过分数是指 GFR 与肾血浆流量的比值。成年男性的 GFR 是 120mL/min,肾血浆流量大约是 600mL/min,因此,滤过分数为 20%。这表明流经肾脏的血浆约有 20% 由肾小球滤过形成原尿。

2. 肾小球滤过

肾单位是实现泌尿功能的基本结构单位。血液流经肾小球毛细血管时,通过内皮细胞的窗孔、肾小球基底膜和足细胞足突间的滤过裂孔这三层结构组成的滤过屏障形成滤液(原尿)进入肾小囊腔。人体两侧肾脏大约有 200 万个肾单位,总滤过面积超过 1.5m^2 ,有利于血浆滤过;毛细血管袢上的滤孔数目较多,且孔径 (50 ~ 100nm) 较一般毛细血管大,通透性较高。滤过屏障的独特结构使之具有一定的孔径选择性和电荷选择性,从而对水和小分子溶质的通透性极高,而对大分子血浆蛋白又有高度的截留能力。肾小球入球小动脉直接来源于小叶间动脉,后者呈直角分叉,能保证充分的动脉压;正常时,肾小球入球小动脉粗而短,出球小动脉细而长,肾小球毛细血管压力高,约相当于主动脉平均压的 60%,大约 8kPa,当肾小球毛细血管血压降至 4kPa 时,有效滤过压降为零,肾小球滤过作用停止,分子通透性差。此外,在入球与出球小动脉壁上,特别是入球小动脉壁上,有丰富的平滑肌,它不仅有效地调节肾血流量,还通过选择性改变入球、出球小动脉阻力,影响跨毛细血管壁静水压,从而调节滤过程。一般情况下,尿量多少取决于肾小球的滤过及肾小管的重吸收。正常时,两者保持平衡,即球-管平衡。正常成人每分钟两肾生成的原尿量即肾小球滤过率为 125mL 左右,每日生成总量约 180L,每日尿量只有 1000 ~ 2000mL,可见原尿经过肾小管时,绝大部分被重吸收,水被重吸收达 99%,其他成分也不同程度地被重吸收,其中近端小管的重吸收率始终占肾小球滤过率的 65% ~ 70%。这意味着在正常情况下,尿量不会因为肾小球滤过率的增减而出现大幅度的变动。

3. 肾小球滤过的调节

(1) 肾血流量及 GFR 的自我调节

动脉血压在生理范围内波动,肾血流量保持相对恒定;肾动脉压在 10.7 ~ 21.31kPa