

张玉海 等编著

PANGGUANG

PAINIAO

GONGNENG

ZHANGAI

膀胱排尿功能障碍



人民卫生出版社

膀胱排尿功能障碍

张玉海 等 编著

参加编写人员（以姓氏笔画为序）

王金铭 张 磊 张玉海

杨培谦 邵 强 赵继懋

人 民 卫 生 出 版 社

15563

膀胱排尿功能障碍

编 著: 张玉海 等

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/32 印张: 10.25

字 数: 191 千字

版 次: 2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 00 001—4 000

标准书号: ISBN 7-117-04120-X/R·4121

定 价: 18.50 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

内 容 提 要



本书由北京友谊医院泌尿外科组织撰写。全书近 30 万字，既体现了该院泌尿外科 10 余年的整体研究成果，又反映了他们自己的诸多经验与心得。具体分三章：①尿流动力学概况，上、下尿路尿流动力学；②神经源性膀胱的解剖生理、病因、病理生理、临床特点、治疗手段；③不稳定膀胱的流行病学、病因学、临床要点、治疗方法。全书内容翔实，知识新颖，适合于广大泌尿外科医师以及关注神经泌尿学科发展的其他医务工作者参考。

前 言

膀胱排尿功能障碍是临床工作中的常见病，常常给患者的日常生活带来不便和痛苦。往往由于治疗不当或不及时，影响到双肾功能，严重者影响到患者的生命。近年来，随着对膀胱解剖生理和神经药理的了解，以及电子医学的进步，我们对膀胱功能状态的认识更加深入。人们生活水平的日渐提高，对于生活质量也有了新的要求。因此，解决膀胱排尿功能障碍，是摆在广大医务工作人员面前的迫切任务。

尿流动力学检查技术是诊断膀胱排尿功能障碍的必要手段，神经源性膀胱的分类及不稳定膀胱的诊断亦是以此为主要依据。近 20 年，尿流动力学检查设备不断完善，结合微电脑技术，精密仪器在泌尿外科得以广泛应用，为临床诊断膀胱排尿功能障碍提供了丰富的数据，有助于膀胱排尿功能障碍的明确诊断和分类。膀胱排尿功能障碍属于多种学科的疾病，如神经内外科、心血管内外科、内分泌科、肿瘤科及外伤等学科，均可由于中枢及周围神经系统的病变而影响膀胱功能。国内对膀胱排尿功能障碍的诊治主要由泌尿外科专业人士进行，由于这种疾患的多学科特点，长期以来此领域的知

识系统比较零散，缺乏系统的研究。国外目前已发展了神经泌尿学科，而国内在这一领域尚属空白，从学科建设及专业队伍发展的角度，有必要将有关知识系统化。

北京友谊医院泌尿外科专家、学者 10 余年来对膀胱排尿功能障碍做了大量的研究工作。在现有多种分类方法的基础上，根据尿流动力学检查结果提出了新的临床分类法，并针对不同类型采取不同的治疗手段，取得了满意的效果。在临床工作和教学中，我们深感将有关知识进行汇总的必要性。本书既有我们多年来临床工作的总结，也包括了近年来这一领域国内外的新进展，在参阅了大量文献的基础上汇集而成。

我们希望本书的出版对我国神经泌尿学科的建立和发展起到推动作用，使有关人员在工作和教学中有一本具有指导作用的参考书。本书是抛砖引玉，希望有更多的医师对此领域感兴趣，并希望广大读者对本书多予批评、指正，共同促进本学科在我国的发展。

编 者

2000 年 4 月 18 日

目 录

第一章 尿流动力学	1
第一节 尿流动力学概况	1
一、尿流动力学现状	1
二、尿流动力学在神经源性膀胱诊断治疗中的作用	2
第二节 上尿路尿流动力学	4
一、上尿路的结构与生理	4
二、肾积水的分类	7
三、上尿路尿流动力学检查	7
四、临床意义	16
第三节 下尿路尿流动力学	19
一、与排尿活动有关的解剖生理基础	19
二、下尿路尿流动力学检查	27
三、动态尿流动力学监测	72
四、常见排尿功能障碍疾病的尿流动力学表现	77
五、下尿路尿流动力学检查的原理	80
参考文献	87
第二章 神经源性膀胱	91
第一节 神经源性膀胱的解剖生理	91

一、膀胱解剖	91
二、膀胱生理	101
第二节 神经源性膀胱的病因及病理生理	112
一、病因	112
二、病理生理及尿流动力学变化	114
第三节 神经源性膀胱的临床	119
一、临床表现	119
二、检查	126
三、分类	129
四、诊断	134
第四节 神经源性膀胱的治疗	142
一、非手术治疗	142
(一) 一般治疗	142
(二) 药物治疗	148
二、神经调整治疗	156
(一) 神经解剖学基础	157
(二) 电生理学基础	159
(三) 电刺激治疗	161
(四) 神经阻断治疗	173
(五) 皮肤-脊髓-膀胱反射弧重建术	185
三、下尿路手术治疗	188
(一) 降低膀胱出口阻力的手术	188
(二) 增加膀胱出口阻力的手术	193
(三) 降低膀胱逼尿肌反射亢进的手术	201
(四) 增加膀胱逼尿肌收缩能力的手术	202

(五) 纠正膀胱输尿管反流的手术	218
(六) 尿流改道与膀胱扩大术	221
参考文献	235
第三章 不稳定膀胱	237
第一节 流行病学与病因学	238
一、流行病学	238
二、病因与分类	244
(一) 病因与分类	244
(二) 发病机制	250
第二节 不稳定膀胱的临床	263
一、临床症状和体征	263
二、检查方法	266
(一) 膀胱尿道镜检查	266
(二) 放射学检查	267
(三) 尿流动力学检查	268
(四) 可移动性尿流动力学检查	271
三、诊断	272
第三节 不稳定膀胱的治疗	274
一、药物治疗	274
二、膀胱训练	289
三、心理治疗	290
四、膀胱扩张	290
五、电刺激治疗	291
六、导尿管的应用	294

七、手术治疗	294
(一) 膀胱去神经术	294
(二) 膀胱扩大术	296
(三) 尿流改道	297
参考文献	297
 附录 I 膀胱排尿功能障碍常用术语汉英对照表	303
附录 II 尿流动力学重要参数的参考值	316

第一章

尿流动力学

第一节 尿流动力学概况

一、尿流动力学现状

尿流动力学是研究排尿功能障碍（包括排尿困难、尿失禁、神经调节功能障碍等）的一门新兴学科。随着人体解剖生理学、神经泌尿学及神经药理学等学科研究的深入发展及现代电子测量技术、传感技术和影像技术在医学领域的应用，尿流动力学逐渐发展成为泌尿外科的一个新的分支，其内容更加丰富。20 世纪 70 年代以前，尿流动力学仅是针对神经源性膀胱功能障碍检查而采用简单的膀胱测压，目前的检查范围包括膀胱压测定、逼尿肌收缩功能检查、尿道压测定、尿道括约肌肌电图描记、尿道阻力检查、膀胱顺应性、膀胱尿道压力和影像同步联合检查等一系列内容。尿流动力学研究进

入了一个快速发展时期，研究范围更广泛，检测手段更先进。对下尿路疾病引起的排尿功能障碍的病因有了更深入的了解，对影响尿流动力学变化的神经、肌肉、心理因素等的认识及综合判断处理方式逐步提高。下尿路疾病的研究从单纯针对神经源性膀胱扩展到一切原因引起的排尿功能障碍，包括尿道综合征、前列腺增生症、前列腺痛、膀胱流出道梗阻、尿失禁等内容，并取得了显著的成绩。由于解剖学的特殊性和设备条件所限，对于上尿路尿流动力学的开展仍未普及，人们一直在努力寻找更有效、更方便、更实用的检测方式。上尿路尿流动力学的研究正逐渐引起人们的关注。

二、尿流动力学在神经源性膀胱 诊断治疗中的作用

就现代医学水平而言，神经源性膀胱功能障碍仍是泌尿外科学中的一个难点。现有的治疗效果仍有不尽人意之处。在以往对此症的诊断过程中，除了病史、体格检查外，主要依靠简易的膀胱测压手段。因人为因素影响较大，不能提供较精确的客观指标，诊断往往不具体，神经源性膀胱的分类较困难。当前，神经源性膀胱的分类比较复杂、混乱，在临床、治疗方面缺乏针对性。尿流动力学检测技术的进展及其在临床中的应用，为我们研究神经源性膀胱引起的排尿功能障碍发生的机制，了解膀胱逼尿肌、尿道括约肌的生理功能状态及它们之间的相互关系，对神经源性膀胱进行临床分类，选

择针对性的治疗方式提供了一个有效的检查手段和客观指标。但是，目前的医疗发展水平，暂时还不能达到针对神经源性膀胱病因治疗的目的。治疗神经源性膀胱的原则仍是保护肾脏功能，实现下尿路排尿动力和阻力的平衡，从而改善排尿功能，而不是膀胱尿道本身的功能恢复。临床工作中可以根据尿流动力学检查仪提供的参数，对下尿路的贮存和排尿功能状态做出客观的评价。膀胱的贮尿和排空依赖于膀胱逼尿肌、尿道括约肌及其控制肌肉活动的神经系统的健全和它们在结构与功能上的一致协调，具体表现为膀胱内压力和尿道阻力的和谐变化。因此，尿流动力学在神经源性膀胱的研究、诊断、治疗方面有着重要的价值。主要体现为：

1. 没有任何的检查手段能像尿流动力学那样比较精确客观地揭示下尿路的功能状态，同时将患者主观感觉与膀胱贮存和排放功能具体联系起来，为临床提供一系列实用参数。

2. **尿流动力学是作为对下尿路排尿功能进行分级的唯一客观指标**，没有尿流动力学的帮助，对于神经源性膀胱的正确诊断就难以实现，也就不能有针对性地选择治疗方式。

3. 神经源性膀胱的分类依赖于尿流动力学检查，根据尿流动力学检测结果，张玉海等提出了关于神经源性膀胱的新的临床分类法，并在治疗上另辟蹊径。

第二节 上尿路尿流动力学

上尿路尿流动力学是通过肾盂压力测量和肾盂输尿管的影像学技术，研究肾盂、肾盏及输尿管内尿液输送过程的一种方式。通过上尿路尿流动力学检查，为了解上尿路的病变情况、功能状态、选择治疗方法及评价疗效等提供客观依据。对于肾积水的病例意义在于判断有无尿路梗阻的存在，判断是否有外科处理的必要性。目前上尿路尿流动力学检测手段尚未完全成熟，操作比较复杂，由于技术条件限制，肾盂、输尿管测压尚未广泛开展，仍需要在实现非侵入性检查途径方面进一步探索。

一、上尿路的结构与生理

（一）结构与起搏作用

肾盂输尿管组织分三层：外层为纤维组织，中层为肌层，最内层为粘膜层。肌层的解剖学单位是肌肉束，其中含有多基因性定向性的平滑肌细胞，彼此连接。在肾盏附近存在着一种具有起搏功能的细胞，称为“起搏细胞”（pace maker cell）。一般认为起搏源于肾盏，最近研究提示起搏位于近曲小管的肌丝细胞。肾盂收缩起搏频率为6次/分，输尿管电活动从一个细胞传到另一个细胞的速度是2~6cm/s，按一定比例传至肾盂、输尿管并引起收缩，形成蠕动波，其传送速度也是2~

6cm/s, 电活动比肌肉活动提早 0.1~0.2s 发生。依靠肾盂输尿管肌肉的蠕动收缩推动尿液流动。肾盂、肾盂和输尿管的蠕动活动方式有两种学说解释: ①正常情况下肾盂、肾盂和输尿管的蠕动开始于起搏细胞的电活动, 引起肌肉收缩, 所出现的形态学上的改变与电活动一致。在 Hamma 的研究中, 通过电子显微镜检查发现了起搏细胞, 使这一观点得到支持。②肾盂、肾盂和输尿管受到尿液充盈的刺激后, 可自发性起搏而出现收缩蠕动, 其形式为一种低节律的蠕动收缩。

(二) 尿流动力学特征

尿液在肾盂内汇集后, 肾盂出现有规律的舒张和收缩, 将尿液挤入肾盂内, 随之肾盂颈部闭合, 防止尿液逆流入肾单元, 保护肾实质免受肾盂反压力作用。正常肾盂容量为 5~10ml, 多数为 5ml。尿液不充盈及没有收缩时的压力称为肾盂内基础压力, 约为 0.1~0.98kPa (1~10cmH₂O)。由于肾盂的充盈, 压力增高, 出现蠕动收缩活动, 同时肾盂输尿管连接处及其下方 3~4cm 的输尿管一起开放充盈, 形成动力学上的输尿管圆锥。当输尿管收缩推进尿液时, 输尿管内压力可高于肾盂内压力, 此时肾盂输尿管连接处闭合, 防止输尿管收缩时的反向压力对肾盂的影响。一旦由于病理因素这种输送机制协调被破坏, 则因肾盂内压力增高, 而出现肾积水。此外, 输尿管收缩压取决于输尿管肌肉初长度及肌肉收缩负荷, 当尿量过度增加, 使输尿管肌肉初长增加收缩负荷加大, 输尿管收缩压反而下降。在急性

梗阻时，输尿管收缩增强，但后负荷过重，收缩压下降呈无效收缩。输尿管是一个完整的肌肉管道，尿液在输尿管内形成尿小球（urine bolus），由输尿管平滑肌自上而下的收缩和蠕动将尿液一股股排入膀胱内。正常输尿管内压力为 $0 \sim 0.49\text{kPa}$ ($0 \sim 5\text{cmH}_2\text{O}$)，收缩波出现时的压力为 $1.96 \sim 5.88\text{kPa}$ ($20 \sim 60\text{cmH}_2\text{O}$)，高于肾盂内压力。尿量较少时，肾盏、肾盂和输尿管的蠕动比较稀少而微弱，如果排出的尿量过大时，肾盏、肾盂和输尿管内压增高，扩张明显，蠕动频率及波幅随之增加。如果肾盂和输尿管出现过度扩张，平滑肌受到过度牵拉，收缩负荷过重可导致收缩力减弱，输尿管收缩不能使管腔完全闭合，输尿管充满尿液，尿液有效排出量减少。从 Laplace 公式可以看到管径的大小与排尿压力的关系。压力 = 壁张力 $\times$ 管壁厚 / 半径

直径增大，排尿压力相对降低，尿流传送机制一旦被破坏，将引起肾脏积水，造成尿液排入膀胱障碍。膀胱内压力随着尿液的增加而升高，无尿液时膀胱内压力为零，100 ml 尿量时约为 0.98kPa ($10\text{cmH}_2\text{O}$)，300 ~ 400ml 尿量排尿时，膀胱内压力可达 4.9kPa ($50\text{cmH}_2\text{O}$)。输尿管内最大收缩压力一般在 4.9kPa ($50\text{cmH}_2\text{O}$) 以下。输尿管压力与膀胱内压力相近时，输尿管蠕动减弱；膀胱内压力大于输尿管压力时，蠕动停止，输尿管内尿液不能继续排入膀胱。位于膀胱连接处的输尿管，在膀胱内潜行，其长度为输尿管管径的 3 ~ 4 倍，此段输尿管围绕 Waldoyer 鞘结构，壁层具有逼尿肌的作用。膀胱排

空时，内压下降，管口开放。膀胱充盈后，内压升高，管口关闭，起到抗尿液反流的作用。

二、肾积水的分类

肾积水的诊断主要根据肾影像学的改变。

（一）超声诊断

根据肾盂分离程度及肾实质的改变分为：①轻度：肾实质在10mm以上且肾盂分离小于肾实质厚度；②中度：肾实质在5~10mm且肾盂分离超过肾实质厚度；③重度：肾盂分离在8mm以上且肾实质厚度在5mm以下或肾盂分离在20mm以上。

（二）静脉肾盂造影诊断

根据肾皮质及肾盂、肾盏的改变，将肾积水分为五度：Ⅰ度：肾盂扩张，肾盏正常，肾皮质正常；Ⅱ度：肾盂扩张，肾盏轻度扩张，肾皮质正常；Ⅲ度：肾盂扩张，肾盏明显扩张，肾皮质正常；Ⅳ度：肾盂扩张，肾盏明显扩张，肾皮质变薄；Ⅴ度：肾盂扩张，肾盏显著扩张，肾皮质明显变薄。

三、上尿路尿流动力学检查

上尿路尿流动力学检查方法可分为非侵入性和侵入性两类。

（一）非侵入性检查

非侵入性上尿路尿流动力学检查方式一直是我们努力研究追求的目标。非侵入性检查方法优点在于，患者