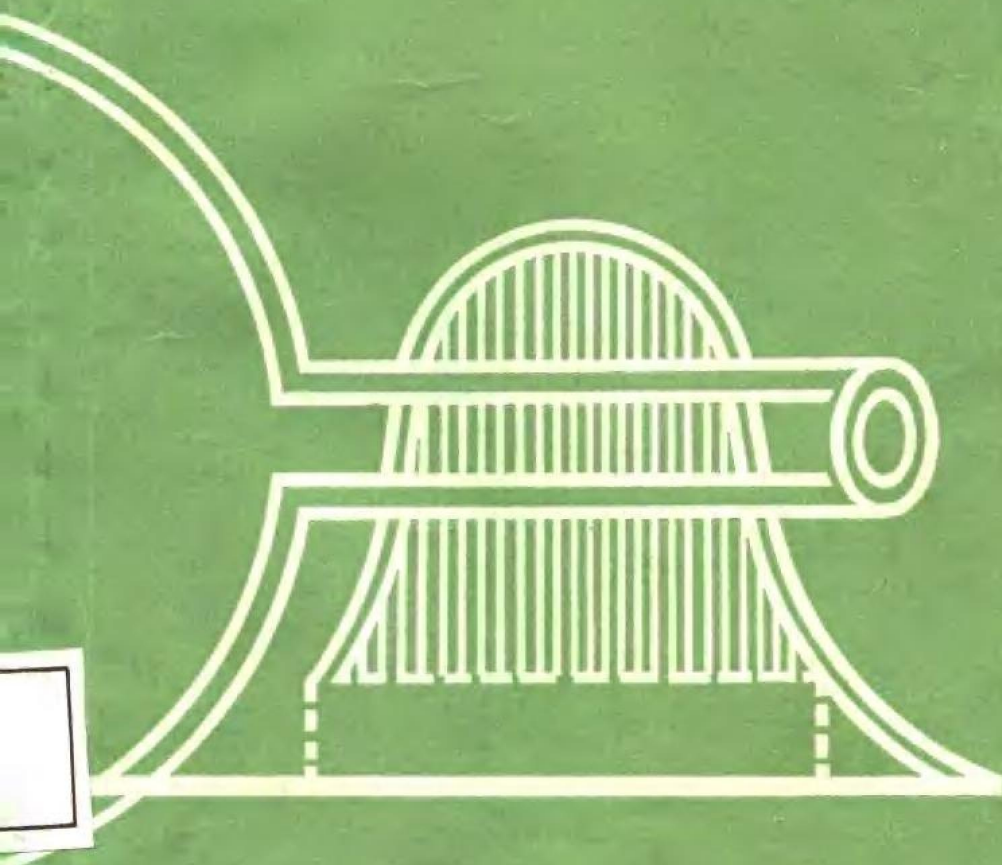




FUNCTION
OF THE LOWER
URINARY TRACT

下尿路功能性疾患

杨 荣 著
〔美〕西劳玛·拉兹
SHLOMO RAZ



学 林 出 版 社

下尿路功能性疾患

编著 杨 荣

上海第二医科大学附属新华医院泌尿外科

西劳莫·拉兹

(Shlomo Raz)

美国加州大学洛杉矶分校医学院泌尿外科

Division of urology

Department of Surgery

UCLA School of Medicine

Los Angeles, CA. U. S. A.

学 林 出 版 社

封面设计: 俞 颖

下尿路功能性疾患 杨荣 西劳莫·拉兹 编著

学林出版社代理出版 上海 绍兴路5号
新华书店上海发行所代理发行 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18 字数 415,000
1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷 印数 1—4,900册

书号 14259·038 定价 4.40 元

序

尿流动力学对我国不少泌尿外科医师说来还是一项较新的课题。对它的研究需要精密复杂的仪器和专门知识,故在我国开展较晚。然而进行此项工作更重要的是要具有扎实的基础知识与分析理性的头脑,才能作出正确的诊断,并给患者以适当的治疗。本人从事泌尿外科工作四十余年,一向对此项目甚有兴趣。限于过去的条件,只能就事论事地进行一些治疗工作,而未能进入研究的领域。对内腔镜手术也是如此,虽有一些膀胱颈部电切术的经验,但常以无条件进行正规的经尿道前列腺电切除术而感到遗憾。杨荣医生一直是我的学生与同事,毕业后一直跟随我参加泌尿外科工作。他年轻有为,熟娴泌尿外科的手术,并且有幸到美国加州大学洛杉矶分校医学院(UCLA)留学,在国际著名的下尿路功能性病变专家 Raz 教授处从事尿流动力学研究和泌尿外科临床工作,并进入该院研究生院进行博士后研究,历时近三年。这在我国目前情况来看尚属第一人。为了普及这项知识,他在国外繁忙的医疗和研究工作之余,在导师 Raz 教授指导和合作下写成了此书,介绍给国内同道,我深以为荣。本书大部分内容还承上海第一医科大学泌尿外科沈家立教授进行了审阅,相信对我国广大泌尿外科临床医师必有很大帮助。特志数语,以示祝贺。

上海第二医科大学外科教授(普外科,泌尿科)

何尚志 医学博士

1986 年于加拿大,温哥华

前 言

下尿路功能障碍性病变在泌尿系疾病中甚为常见,其诊断技术和治疗方法近年来有飞速的发展。这是基于对其解剖生理及药理的了解,精密的电子仪器的应用以及各种治疗下尿路功能障碍的灵巧装置在临床病例中成功地应用有着密切关系。

尿流动力学,作为泌尿外科中的一个新发展起来的领域,已在世界上许多发达国家中广泛地开展,并作为对尿路功能障碍特别是对下尿路功能障碍性疾患的唯一可靠的检查手段。

在世界男性人口中,阳痿是较为常见的,但过去一直被人们认为是一种不治之症,或是一种无法告之于别人,甚至也不能找医生治疗的隐疾。这种性功能障碍的疾患在许多家庭中,造成了夫妇间关系上的不融洽,以至导致一些不幸后果的发生。近年来,在阳痿患者中应用各种阴茎假体已获得了极大的成功,从而使许多患者重新获得了美满的家庭生活。

本书主要的目的是想把下尿路功能障碍性疾患有关基本知识,介绍给中国的同事们,很希望有更多的医生对此产生兴趣,并参加到这个新领域的行列中来。本书大部分章节经上海医科大学沈家立教授审校,其余部分章节由上海第二医科大学附属仁济医院泌尿外科印志良医师审校,并作文字润饰。在此一并致谢。本书在编写中一定有不少疏漏和缺点,我们将诚恳地接受批评和指教。

上海第二医科大学附属新华医院泌尿外科

杨 荣

美国加州大学洛杉矶分校医学院泌尿外科教授

西劳莫·拉兹 (Shlomo Raz)

Division of Urology, Department of Surgery

UCLA School of Medicine, Los Angeles, CA.

U. S. A.

目 录

第一章 下尿路的解剖生理及其他	1
一、下尿路的解剖	2
二、下尿路的神经解剖	8
三、排尿生理	16
四、下尿路的 X 线检查	19
五、下尿路的药理学	27
第二章 尿流动力学	44
一、尿流动力学的发展史	45
二、尿流动力学检查	46
三、尿流动力学检查的仪器	46
四、膀胱测压术	53
五、尿流率测定	67
六、尿道内压力描记术	74
七、尿道外括约肌电流测定法	83
八、多道程尿流动力学检查	91
第三章 尿失禁	99
一、尿失禁的定义	101
二、尿失禁的病理生理	101
三、尿失禁的病因	103
四、尿失禁的分类	104
五、病史询问	104
六、体格检查	106
七、特殊检查	106
八、男性尿失禁	109
九、女性尿失禁	117
十、人工括约肌在尿失禁患者中的应用	140
十一、脱弗伦注射疗法	150
十二、遗尿症	151
十三、不稳定膀胱	156
第四章 神经原性膀胱	175
一、病因	176
二、分类	179
三、病史	191

四、体格检查与实验室检查	193
五、特殊检查	194
六、鉴别诊断	196
七、并发症	197
八、治疗	199
九、脊髓损伤后神经原性膀胱的治疗	221
第五章 男性性功能障碍	228
一、男性生殖器解剖	230
二、男性性功能生理	234
三、男性性功能障碍的分类	239
四、男性性功能障碍的病因及其症状	240
五、男性性功能障碍的诊断与鉴别诊断	250
六、体格检查	255
七、实验室及其他检查	256
八、男性性功能障碍的诊断	257
九、男性性功能障碍的治疗	258
(一)勃起功能障碍的治疗	258
(二)早泄的治疗	269
(三)逆行射精的治疗	270
(四)射精抑制的治疗	272

第一章 下尿路的解剖生理及其他

一、下尿路的解剖

- (一)膀胱的解剖
- (二)膀胱结构和逼尿肌
- (三)膀胱三角区的结构
- (四)尿道

二、下尿路的神经解剖

- (一)中枢神经系统
- (二)脊髓中枢
- (三)盆腔神经节及其节前后神经纤维
- (四)自主神经感受器和神经介质
- (五)感觉神经支配
- (六)尿道外括约肌的神经支配
- (七)中枢神经系统反射弧学说

三、排尿生理

- (一)排尿和排尿的控制
- (二)贮尿期
- (三)排尿期

四、下尿路的 X 线检查

- (一)排尿期膀胱尿道造影术
- (二)造影片分析
- (三)尿失禁外科治疗后放射学征象

五、下尿路的药理学

- (一)下尿路的神经药理
- (二)下尿路疾患药理学
 - 1. 刺激膀胱收缩药物
 - 2. 抑制膀胱收缩药物
 - 3. 增加膀胱出口阻力的药物
 - 4. 直接刺激平滑肌的药物
 - 5. 降低尿道出口阻力的药物
 - 6. 直接作用于尿道外括约肌的药物
 - 7. 由副作用影响到下尿路功能的药物

一、下尿路的解剖

下尿路通常包括下端的输尿管、膀胱、尿道和其内外括约肌结构等^[46]。根据下尿路功能性病变特点,本章仅重点叙述膀胱和尿道的有关解剖^[1~3]。

(一)膀胱的解剖(图 1-1~3) 膀胱是一个空腔的肌性器官,位于腹膜外,在泌尿系统中作为贮存和逼出尿液的器官。膀胱的位置随年龄而不同,在成人,其正常位置,居骨盆腔的前部,耻骨联合的后方。空虚的膀胱低于耻骨联合以下,常不能触及。女性膀胱及其颈部的位置常较男性为低,可能与男性存在前列腺有关。新生儿和幼儿的膀胱位置较高,其上面 2/3 为腹膜所遮盖,几乎是一个腹腔内的器官^[4],但在六岁之后,膀胱已在盆腔部位,而腹膜仅覆盖其顶部和后面的一小部分^[5~7]。

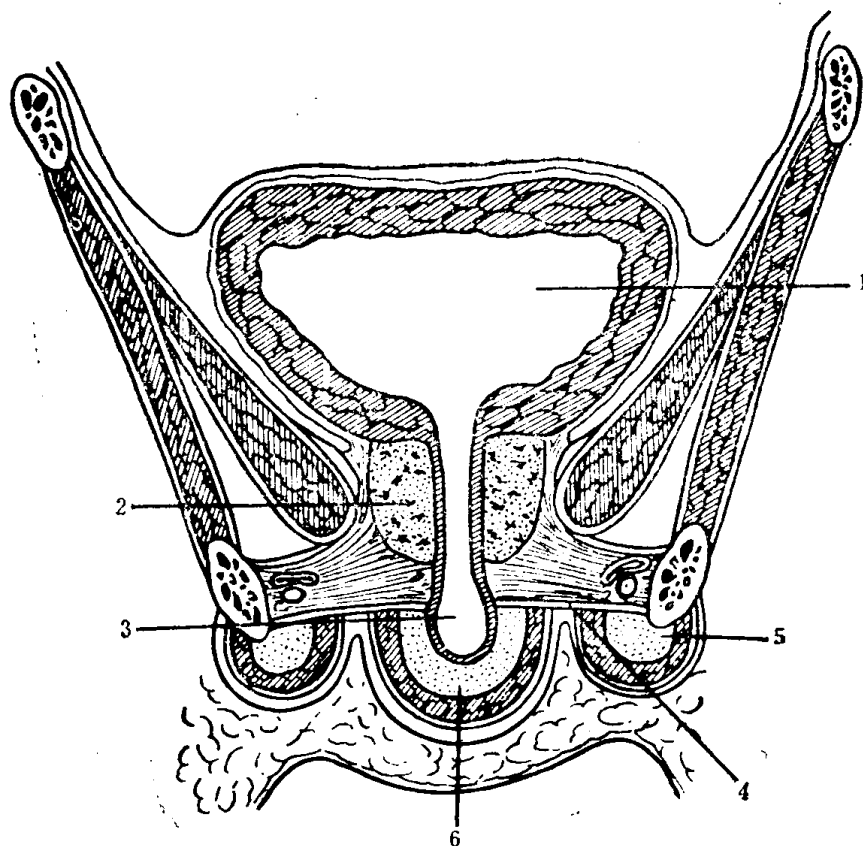


图 1-1 膀胱解剖(男性)

1. 膀胱 2. 前列腺 3. 尿道 4. 尿生殖膈 5. 阴茎脚 6. 阴茎球海绵体

膀胱的外形近乎椭圆形状,并随尿量而改变。在充盈时呈圆形或椭圆形,而在空虚时则塌陷。膀胱过度充盈时,作下腹部检查可见到及扪到一隆起的肿块状物,高出耻骨联合上数厘米,故可经腹壁进行膀胱穿刺减压或采取标本等而不致进入腹膜腔。

正常成人膀胱容量约 300~500 ml^[7~9],男性膀胱容量一般较女性为大。

膀胱的毗邻关系和其支持结构(图 1-1~3)

膀胱的毗邻关系,男女略异。膀胱本身具有四个面,即上面、后面和两个侧面。其上面和后面约有一厘米为腹膜疏松地覆盖,女性的子宫与此处相邻,并在膀胱壁上造成压迹^[8,10]。其下后侧面部分也与耻骨联合后的脂肪组织及雷济厄斯氏腔(Retzius Cavity)相邻,并与两侧闭孔肌,脐韧带及提肛肌相遇,膀胱的后面,即通常称为基底部分,正位于直

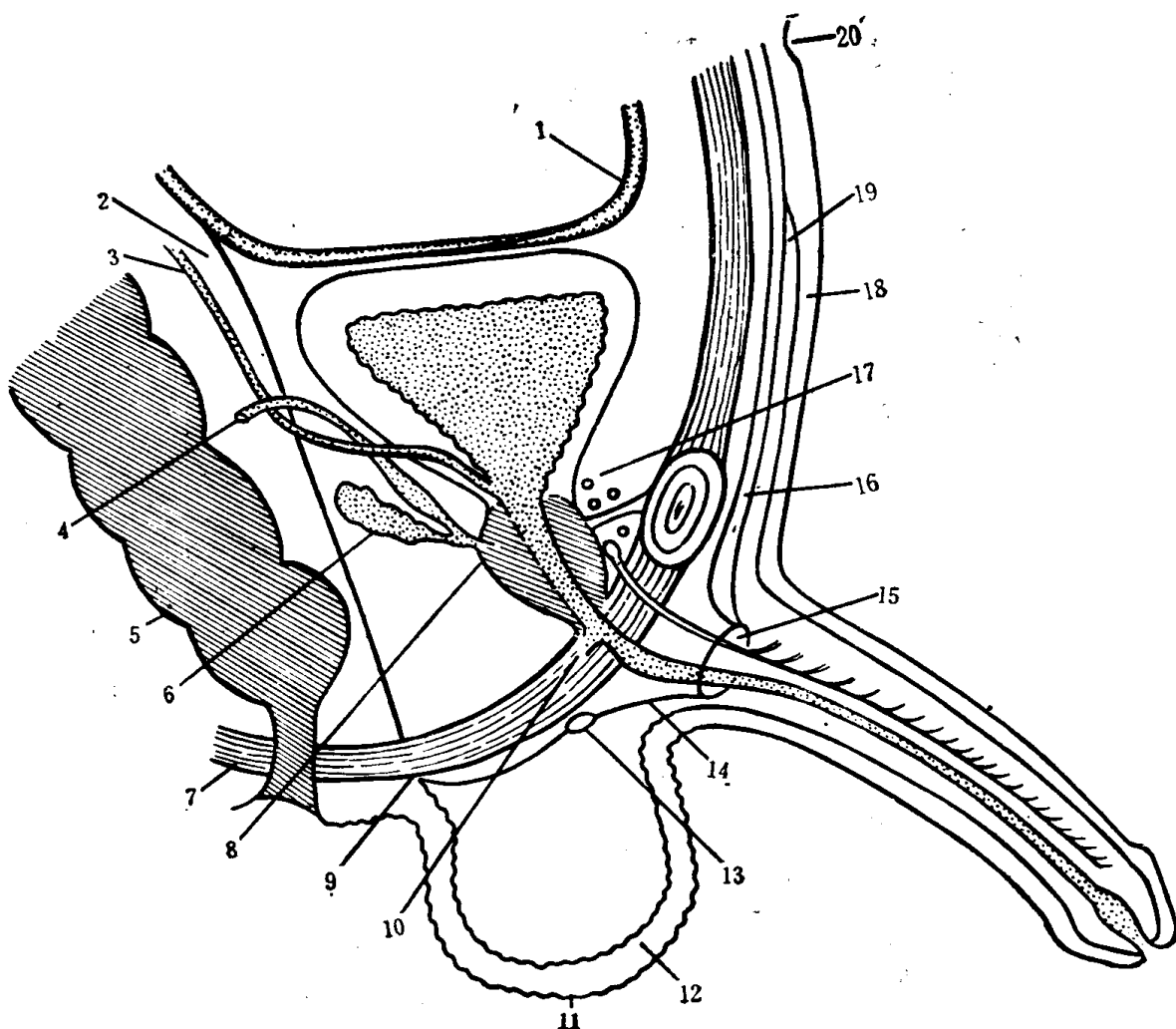


图 1-2 男性下尿路解剖及其毗邻关系

1. 腹膜 2. 狄氏筋膜 3. 输尿管 4. 输精管 5. 直肠 6. 精囊 7. 尿生殖隔 8. 射精管 9. 会阴
10. 科泼氏腺 11. 阴囊 12. 柯雷氏筋膜 13. 精索在勃氏筋膜之开口 14. 勃氏筋膜 15. 阴茎背深静
脉 16. 勃氏筋膜 17. 前列腺静脉丛和耻骨前列腺韧带 18. 腹壁浅筋膜 19. 腹壁深筋膜 20. 脐

肠(子宫和子宫颈)的前方。

在女性,膀胱三角区与阴道的上部和子宫颈下部相邻,其间仅由一层疏松结缔组织相隔,此处男性中则为精囊和输精管。

膀胱的主要支持组织是盆底肌肉和其周围结构,男性的前列腺连接于膀胱颈部,耻骨膀胱韧带和膀胱两侧筋膜也与膀胱相连。供应膀胱的血管束,尿道、直肠周围组织和脐韧带等均具不同程度的固定膀胱的作用。同样,两侧输尿管以及腹膜返折也起一定作用。

女性,子宫下部和尿道通过结缔组织连接也具支持膀胱作用,临床上子宫颈脱垂者,也常伴膀胱和尿道膨出,说明了两者的支持关系。

(二)膀胱结构和逼尿肌(图 1-4~6) 正常膀胱分为底、体及颈三部分。从临床角度考虑,又分为前后壁,左右壁,顶部,三角区和颈部共七个部分。膀胱壁本身由四层结构组成,即粘膜层,粘膜下层,肌层和外层纤维膜,逼尿肌层组成了膀胱的主体。按传统说法,膀胱肌层分为三层,即内、外纵肌层和中环层。但早在 1891 年时,格利菲斯(Griffiths)^[4]已发现膀胱肌束从一个平面到另一个平面相互交叉,仅在膀胱颈部见到环形和斜形肌纤维,因此该作者否认了膀胱逼尿肌分为三层。此后曾有不少作者进行了研究^[12~14],目前

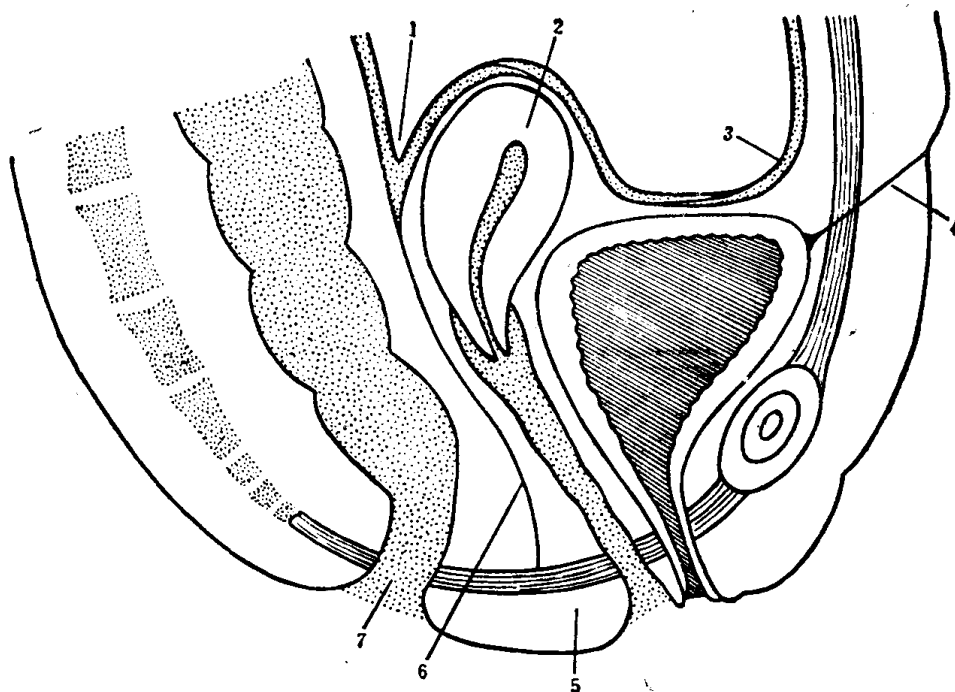


图 1-3 女性膀胱解剖关系

1. 道格拉斯窝 2. 子宫 3. 腹膜 4. 脐韧带 5. 尿生殖隔 6. 狄诺维里埃氏筋膜 7. 直肠

较一致地认为膀胱体部各层肌纤维在不同平面上互相交织,重迭而成网状,其间以弹性纤维为支架,故无明显层次可分,只是逼尿肌纤维走行到膀胱基底部和颈部附近时,才开始明

显地分成三层肌纤维束,并以放射形方向集中于膀胱颈部,部分纤维终止于此,部分则进入后尿道,参加组成尿道肌层^[15]。应该指出,近年来有些学者曾对长约6~20cm的胎儿进行了研究,并未证实膀胱肌层与尿道肌层之间的联系。故逼尿肌与尿道肌之间的结构联系尚待进一步研究和证实。

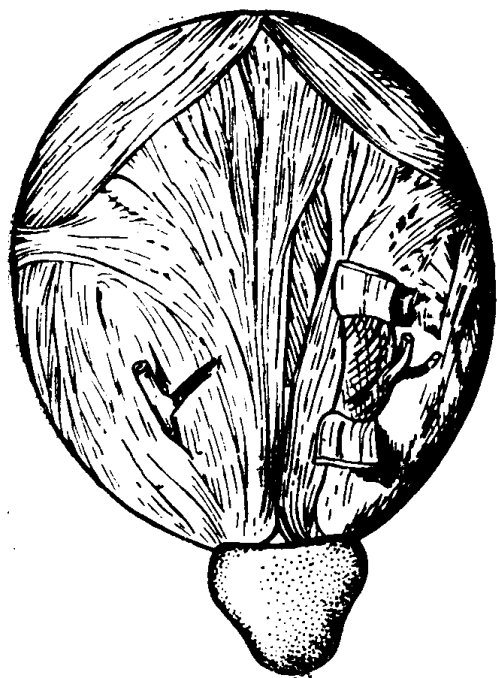


图 1-4 膀胱之内外层纵肌

1. 膀胱内层纵肌 在膀胱内向各个方向散开并与其他肌层交织。当内层纵肌接近膀胱颈部时,即从交织成网的三层肌组织中分出,按纵轴方向通过膀胱颈部,转而成为尿道肌之内层。当膀胱内层纵肌走行在膀胱三角区时,即和三角区之浅层肌互相融合,并成为三角区浅层肌的一部分。内层纵肌在膀胱壁内的走行方向和其结构,使膀胱在收缩时引起颈部和后尿道开放,并形成漏斗状^[18]。

2. 膀胱之中层环肌 中层环肌相对较薄弱,肌束成螺旋形环绕膀胱体部和底部,终止于膀胱颈部,不进入尿道^[19,20],但在膀胱基底部显著地增厚,并与此部相结合,肌纤维环行于膀胱颈部^[20,21]此环之前面部分完整,而在后方,则与三角区肌混合称为海斯(Heiss Ring)环。1965年Hutch指出,Heiss环与三角区深层融合而成一整体结构,他称此为基板(Base plate)其前半部自膀胱颈部向后延伸约 $2\sim 2\frac{1}{2}$ cm,其后半部为三角

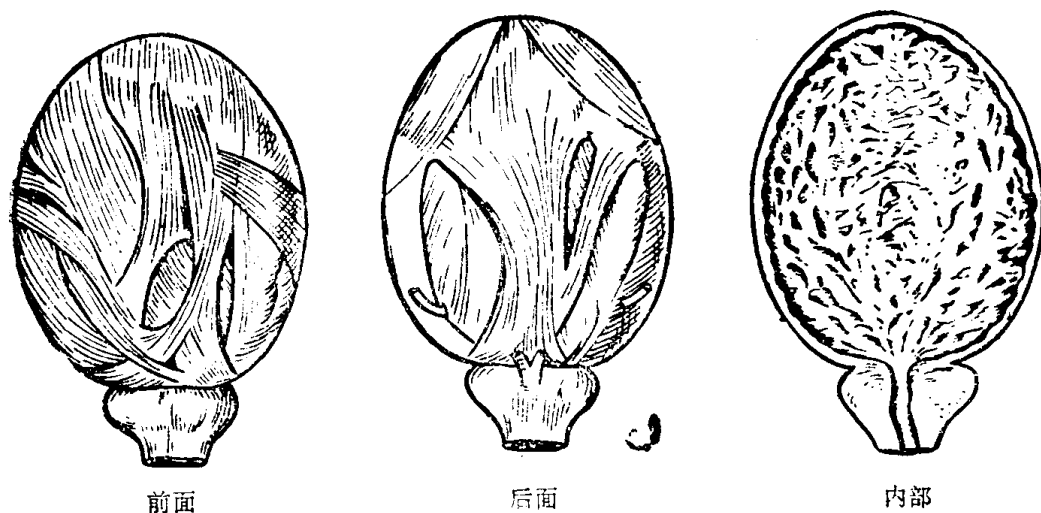


图 1-5 膀胱内层纵肌

区之深层^[6, 22, 23]。

3. 膀胱之外层纵肌 膀胱外层纵肌纤维束是组成所谓膀胱颈部环的主要部分。它的肌束纤维在前后壁的部分较厚,而在两侧壁部分则较薄^[22]。前壁部分的纵肌分布于膀胱顶部到颈部的前面部分,并在到达颈部时增厚。膀胱后壁部分的纵肌较前壁部分的肌纤维长而有力,其肌纤维走行方向同前壁部分之肌纤维,即由膀胱的顶部向下至颈部处形成了三组纤维束,即中间束和左右侧束。其中间束形成了平而宽的肌束,在近膀胱颈处走行于三角区深层肌肉的后面,但此两种肌肉并不相混,仅在三角区之顶点相接触。两侧束和部分外层后束纵肌纤维相混,向下,向前再向上走行,经膀胱顶部,止于尿道近远端括约肌处,组成了尿道前壁的上部部分,此部分的上缘与膀胱底板前面部分下缘相连接,然后在对侧膀胱尿道沟处又绕向后面,并与后面外层纵肌相连接,进入三角区肌层内。外层纵肌向下于尿道外层走行,即成为尿道外层之肌纤维^[18]。此肌在膀胱颈部的所谓马蹄形逼尿肌环,组成了膀胱颈前面和侧面的主要部分^[6, 18, 24, 25, 16]。外层纵肌的部分纤维也同样进入输尿管下端数厘米之输尿管外层纵肌层,耻骨前列腺韧带,前列腺内或女性的阴道壁内^[17]。

(三)膀胱三角区的结构(图 1-6~8) 膀胱三角区位于膀胱基底部,系两侧输尿管开口和尿道内口之间的一个三角形区域,两侧输尿管开口之间的隆起部分称为输尿管间嵴(Mercier's bar)。三角区的胚胎发育来源与膀胱不一,前者起源于中胚层,而后者则起源于内胚层,因此三角区的解剖构造和生理机能与膀胱其他部分均不相同,该区也是膀胱最厚和最不易扩张的部分。

三角区肌肉可分为三角区浅肌和三角肌深肌两层。三角区浅肌又称为贝尔氏肌(Bell's),与该处的膀胱粘膜层结合较紧密,故此处粘膜的移动度较差,不如膀胱的其他部分其粘膜和下面肌层结合较疏松,有较大移动度,以适应膀胱的扩张和收缩。浅层肌来自输尿管的纵肌纤维,进入膀胱后成扇形分布于三角区,并向下进入尿道^[28]。在男性终止于前列腺之精阜部,而在女性则止于尿道上中 1/3 处,从而使膀胱牢固地固定于尿道上^[15, 26, 27]。但也有作者认为无论是输尿管肌或是三角区肌极少进入尿道内^[9]。膀胱逼尿肌之内层纵肌,在三角区部分则与三角区浅层肌混和,成为三角区浅肌一部分^[24]。位于三角浅层肌和膀胱逼尿肌层之间是三角区深层肌纤维,该肌起自输尿管下端的瓦耳代氏

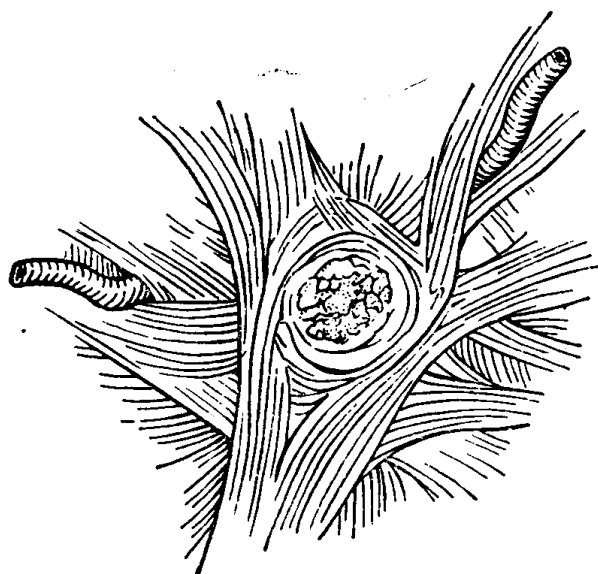


图 1-6 膀胱颈部逼尿肌纤维走行方向

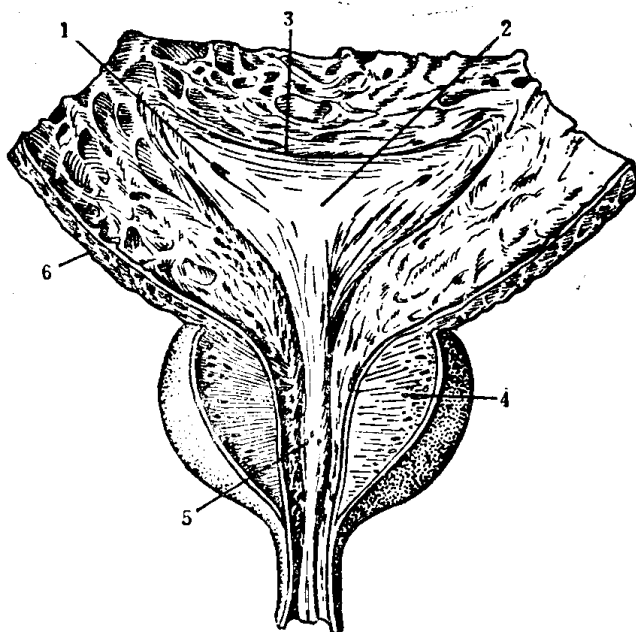


图 1-7 三角区及前列腺部

1. 输尿管开口 2. 膀胱三角区 3. 输尿管间嵴
4. 前列腺 5. 射精管开口 6. 膀胱壁肌层

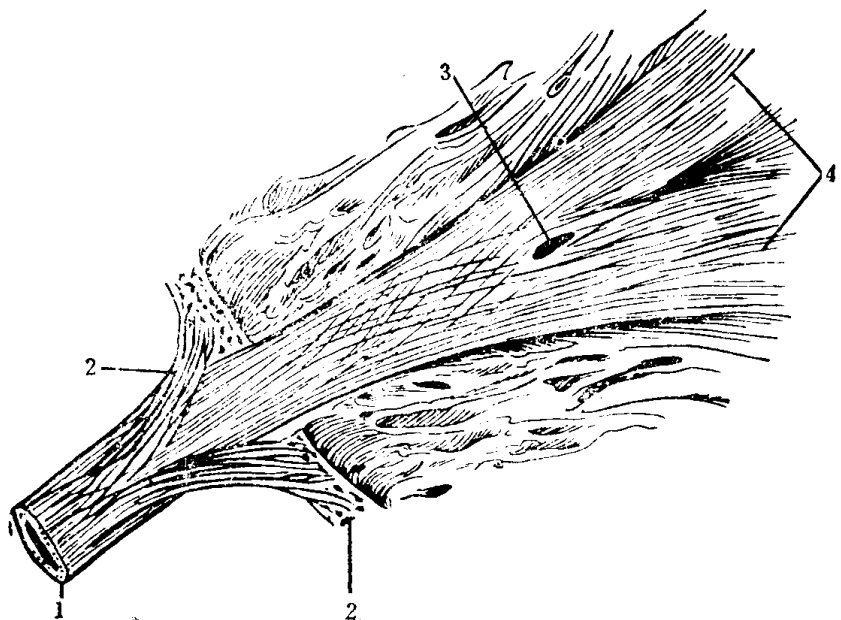
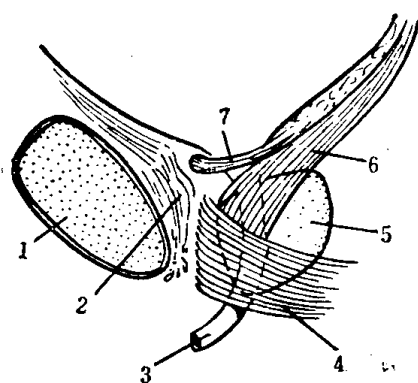


图 1-8 膀胱三角区

1. 输尿管 2. Waldeyer's 层 3. 输尿管开口 4. 三角区

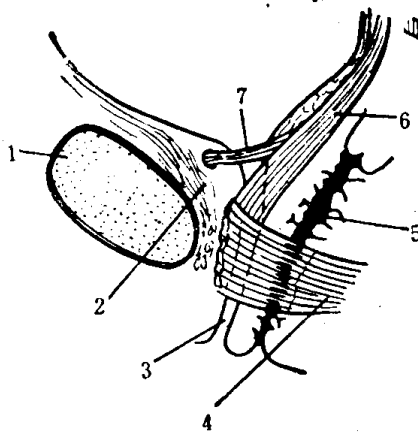
(Waldeyn's)肌,环绕膀胱壁内段输尿管 3~4cm 后,进入膀胱三角区,位于浅层肌深面,最后终止于膀胱颈部,并不进入尿道。逼尿肌中层的部分纤维与其混和,共同构成三角深肌层^[29~32]。

(四)尿道(图 1-9~11) 尿道的结构男女各异。男性尿道总长为 18~19cm,其主要括约功能部位位于后尿道,约长 3~4cm。前尿道,即从尿道远端括约肌至尿道外口处,只作为一个排出尿液或精液的通道,对排尿和维持尿不失禁功能无重大关系^[28]。女性尿道长约 3~5cm,略等于男性后尿道^[27]。尿道壁由粘膜、弹性组织,两层平滑肌纤维组成。尿道粘膜富于皱褶,男性的后尿道粘膜为移行上皮细胞组成,而女性 50% 为鳞状上皮覆盖^[17]。



男性尿道:

1. 耻骨 2. 耻骨膀胱韧带
3. 尿道 4. 括约肌 5. 前列腺 6. 逼尿肌 7. Heiss环



女性尿道:

1. 耻骨 2. 耻骨膀胱韧带
3. 尿道 4. 括约肌 5. 阴道 6. 逼尿肌 7. Heiss环

图 1-9

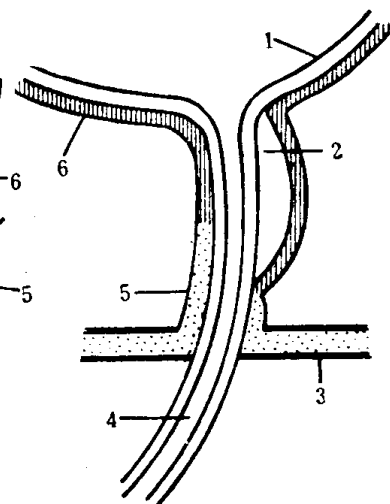


图 1-10 男性尿道

1. 内层纵肌 2. 前列腺
3. 尿生殖隔 4. 尿道
5. 骨骼肌 6. 外层纵肌

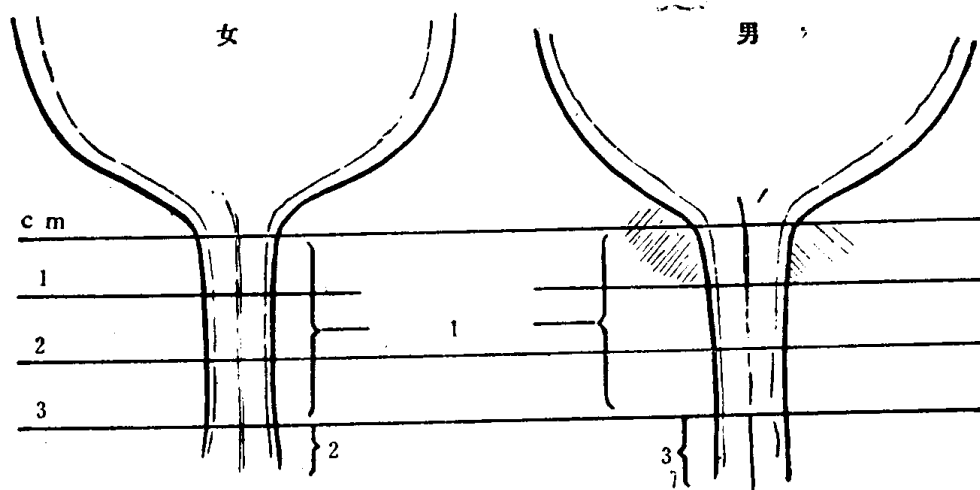


图 1-11 在成年男女的后尿道 3cm 处的尿道括约肌

1. 尿道括约肌 2. 远端尿道 3. 尿道球部

尿道粘膜下层, 富于弹性纤维组织, 推测对参与维持尿不失禁功能有关, 但至今尚未得到客观证实。

尿道平滑肌可分为内环外纵两层。内层纵肌是膀胱内层纵行逼尿肌的延续, 而尿道外层的环行肌纤维则是膀胱逼尿肌外层肌纤维的延续, 斜向行走而包围尿道并终止于远端括约肌附近^[16]。

从解剖学观察, 未发现任何固定肌束或肌环具单独近端括约肌功能。除尿道精阜以下之平滑肌外, 整个尿道平滑肌参与了尿道近端括约肌的功能活动。因此, 目前认为只存在着一种生理性的由膀胱颈部和尿道平滑肌组成的近端括约肌结构^[26, 27, 30, 31]。

尿道外括约肌是一种随意肌, 位于尿生殖隔的前后两层组织内, 环状围绕尿道, 长约 2cm 许。在男性, 其肌纤维向上止于前列腺处精阜部^[10, 32]。而在女性则主要围绕尿道的中 1/3 处, 外括约肌的肌纤维在尿道壁前方较明显, 后方则较为薄弱。目前较多学者认为尿道远端括约肌是由外括约肌及精阜以下至外括约肌处的一段后尿道组成, 其中的平滑肌及弹性纤维等参与其功能活动^[11, 32, 16]。

二、下尿路的神经解剖

下尿路本身功能较为复杂,除涉及到排尿功能外,并与性机能密切相关,故其神经支配也较复杂,既有体神经也有植物神经,涉及到大脑皮层,脑干,小脑,基底神经节,脊髓及周围神经等整个神经传导系统。但至今在其结构和功能等许多方面尚不完全清楚,在实验和临床观察中所得结论也常不一致。

(一) 中枢神经系统(图 1-12, 13)

1. 大脑皮层排尿中枢 根据动物实验和临床观察证实,在大脑前叶近中央前回的两侧叶上部的有关区域与排尿功能有关。

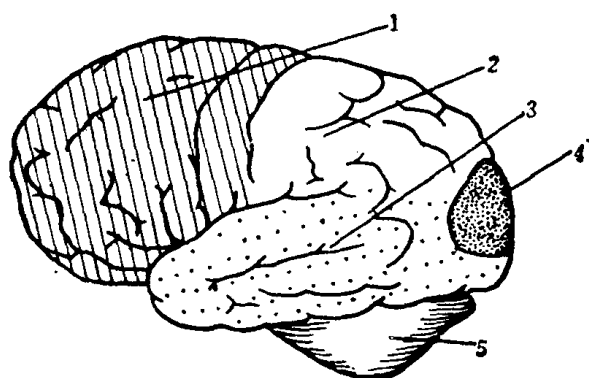


图 1-12 皮层有关排尿中枢

1. 前叶有关中枢 2. 顶叶 3. 颞叶有关中枢
4. 枕叶 5. 小脑

存在着两个中枢,一是逼尿肌运动中枢,在大脑前叶之上部;另一为尿道周围骨骼肌即尿道外括约肌的运动中枢,在感觉运动皮质区。此两个中枢接受来自膀胱逼尿肌及尿道周围骨骼肌传入的冲动和脑干部网状结构的皮质下排尿中枢传来的冲动,并传出冲动至网状结构内皮层下排尿中枢^[1~4]。

2. 丘脑 膀胱的传入感觉冲动和来自脑干排尿中枢的传入冲动,通过丘脑核而达到大脑皮层中枢,而尿道外括约肌间感受器来的传入冲动,推测是经丘脑的腹侧核交接后,再传入至大脑皮层中枢。故

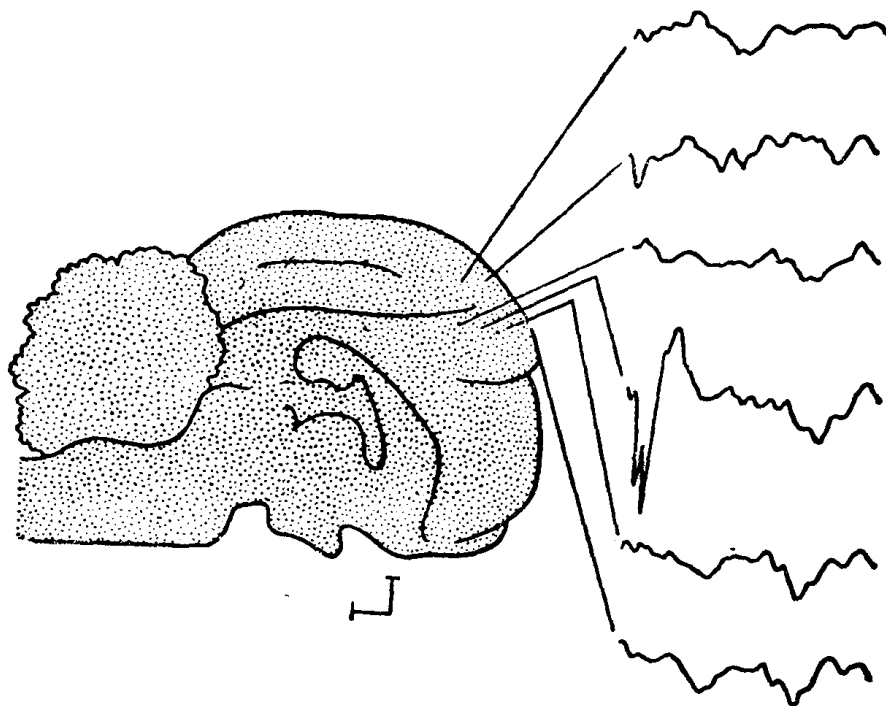


图 1-13 动物实验中电刺激盆腔逼尿肌神经时在皮层感觉

运动区之诱发反应电位 $E=50\text{ mV}$ $T=25\text{ ms}$

皮层的传出和传入冲动均经过丘脑核,是排尿中枢中一个重要部分。丘脑的主要作用是传递传出冲动和控制传入大脑皮层的感觉冲动^[5,6]。

3. 内囊 并非是中枢神经系统内有关排尿中枢的特殊部位,这是所有大脑皮层来的纤维包括排尿中枢的纤维必经之路,因而是脑部神经纤维最集中的部位,十分重要。但此处也是脑血管意外时常易受到影响的部位,该处病变可影响到排尿反射的随意控制功能^[7]。

4. 基底神经节 包括中脑部的豆状核(putamen)苍白球(globus pallidus),尾状核(caudate nuclei)和黑质(nigra substantia)等部分。根据目前研究证实基底神经节具有对逼尿肌收缩活动的控制能力^[11,12]。临床病例中也证实此类核病变可影响到排尿功能。如巴金森氏症患者因脑细胞和基底神经节变性常伴有逼尿肌收缩亢进和急迫性尿失禁症状^[13],但此结构是否对尿道外括约肌活动有关,目前尚不清楚^[7]。

5. 缘状系统 位于两侧颞叶,通过对丘脑下部和脑干网状结构之间的联系,控制了全部自主神经系统^[5~8]。它由扁桃体、海马回和带回的核组成^[5,6],也是内脏包括膀胱传出的冲动与体神经之传出冲动的交合处^[8],经实验证实此与逼尿肌收缩有关^[9],有作者提出,缘状系统与排尿控制和尿失禁有关^[7]。但临床行双侧颞叶或海马回切除术,却未见到有对排尿功能的影响。

6. 小脑 小脑是控制整个运动神经活动的重要中枢,是从膀胱逼尿肌和尿道外括约肌来的感觉冲动的主要传导路,并配合脑干对排尿活动进行控制^[6,7],常通过四条径路^[14]: (1)维持骨骼肌,包括尿道外括约肌和盆底肌肉的张力; (2)控制骨骼肌,包括尿道外括约肌收缩节律和强度; (3)与脑干一起对逼尿肌收缩产生抑制作用; (4)小脑可能与逼尿肌和尿道外括约肌收缩的协调活动有关。

7. 丘脑下部 位于丘脑的基底部,其主要功能是控制机体体液平衡及神经内分泌活动,但证实亦与逼尿肌收缩和膀胱膨胀有关^[5,6,8],与逼尿肌运动有关的丘脑下部神经核有四组:即上、下视丘核,结节核和乳头(Mamillary)^[15,16]。

8. 网状结构 脑干内的网状结构,几乎包括了大部分在脑干内的灰质核,此处是皮层下重要的逼尿肌运动中枢。网状结构由脑干部的灰质和传入传出神经纤维组成^[17,18]。

由脊髓传入的感觉冲动经过大脑皮层基底神经节,小脑而进入网状结构。而由此发出的上行传导冲动则直接进入逼尿肌中枢和尿道外括约肌中枢的有关的大脑皮层区。由网状结构发出的下行冲动经脊髓的中间外侧束到达腰、骶髓中枢^[5,6]。

脑干内网状结构的逼尿肌运动中枢的主要功能是增强由逼尿肌传入中枢的冲动^[5,7]。

脑干内逼尿肌中枢对逼尿肌的作用已经动物实验证实,但在人体中尚未见有相应的实验^[19]。

(二)脊髓中枢 与排尿反射有关的第二部分中枢神经传导路是在脊髓,即膀胱逼尿肌和尿道外括约肌的传入大脑及皮层下中枢传出和传入的经路^[20]。

1. 脊髓的上下传导路(图1-14~19) 脊髓内有接受来自膀胱逼尿肌和尿道括约肌的感觉冲动之传入神经纤维,也有大脑皮层、脑干中枢传出运动冲动的下降运动神经纤维。来自膀胱逼尿肌的内感受器的冲动如张力引起的冲动,经脊神经根而传入骶髓灰质内,经脊髓背侧并不与脊髓内任何运动细胞发生触突而以长纤维形式进入脑干网状结构的排尿中枢,经丘脑核而进入大脑皮层中枢^[20,21]。但也有报告证明逼尿肌与脊髓之间可有节

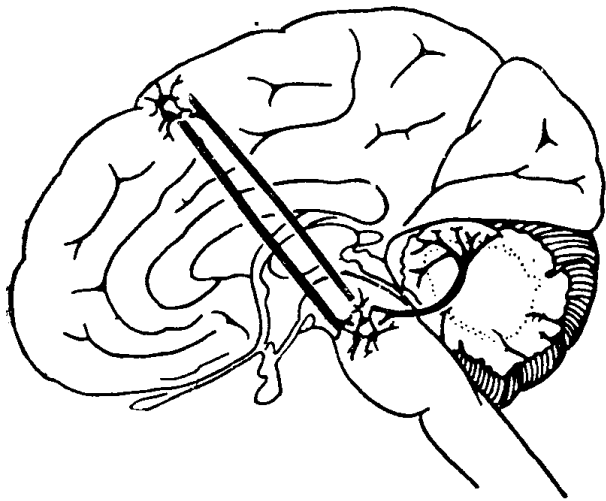


图 1-14 第一反射弧

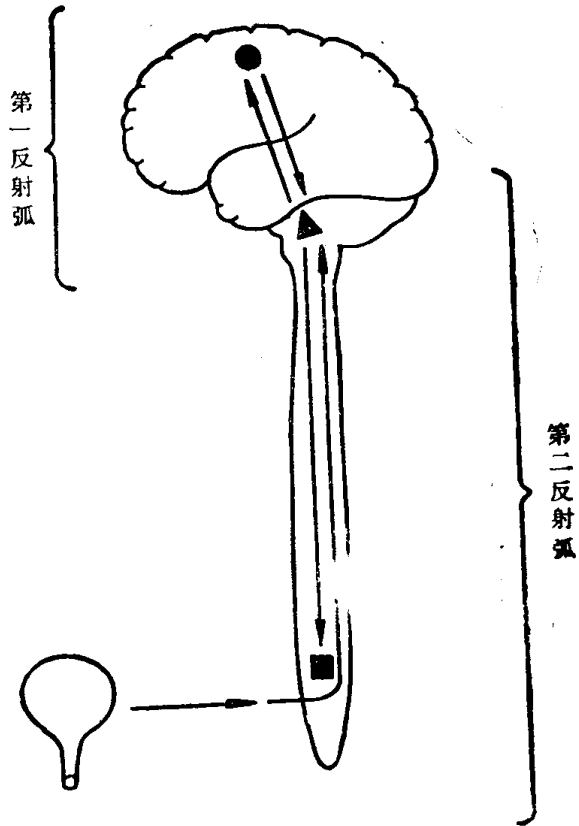


图 1-15 第二反射弧

● 前叶逼尿肌反射中枢 ▲ 脑干逼尿肌反射中枢
■ 骶排尿中枢

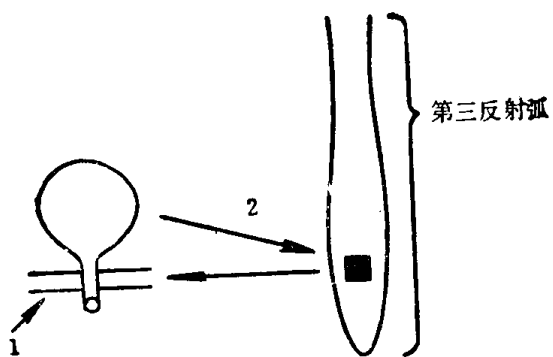


图 1-16 第三反射弧

1. 外括约肌 2. 脊髓骶部排尿中枢

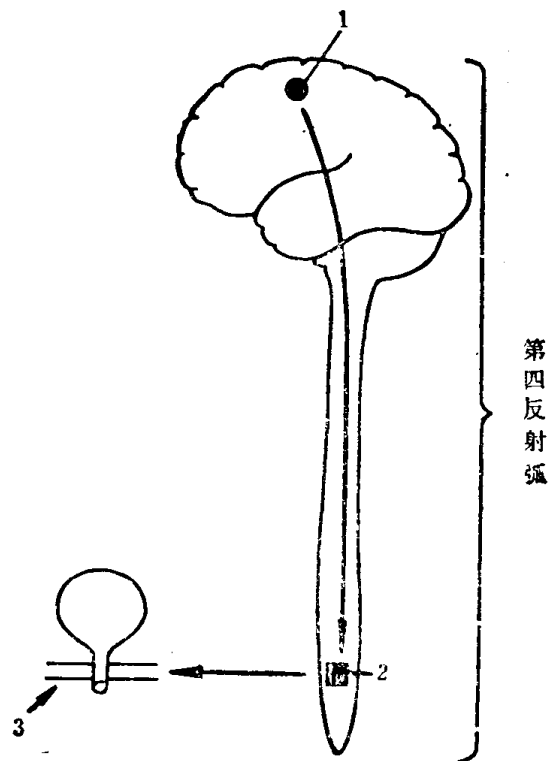


图 1-17 第四反射弧

1. 前叶逼尿肌反射中枢 2. 骶部排尿中枢 3. 外括约肌