

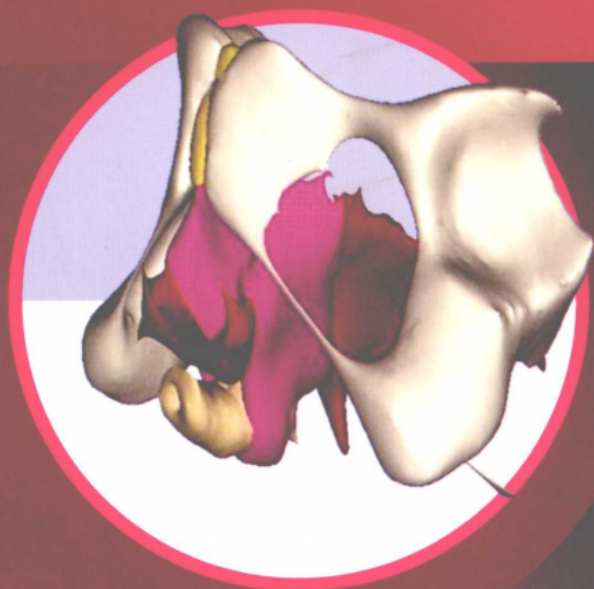


*NÜXING PENDI JIBING
YINGXIANG JIEPOU TUPU*

郎景和院士推荐作序

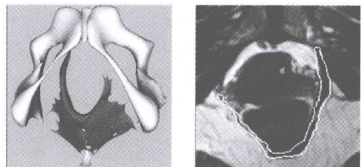
女性盆底疾病 影像解剖图谱

▶ 主 编 / 宋岩峰



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS



*NÜXING PENDI JIBING
YINGXIANG JIEPOU TUPU*

女性盆底疾病 影像解剖图谱

主 编 宋岩峰

副 主 编 庄蓉蓉

编 者 (以姓氏笔画为序)

马 明 王凤玫 庄蓉蓉 江 丽

李 冉 李宝恒 宋岩峰 陈荔闽

黄陆荣 盛青松 傅超颖



人民军 醫 出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

女性盆底疾病影像解剖图谱/宋岩峰主编. —北京:人民军医出版社,2015.4
ISBN 978-7-5091-8225-3

I. ①女… II. ①宋… III. ①女性—骨盆底—骨疾病—影像诊断—图谱
IV. ①R711.330.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 035604 号

策划编辑:崔玲和 郭伟疆 文字编辑:银冰 责任审读:周晓洲

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8139

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:北京天宇星印刷厂 装订:胜宏达印装有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:12.25 彩页 1 面 字数:290 千字

版、印次:2015 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001—1500

定价:100.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

主编简介

宋岩峰

1950 年出生,福建医科大学医学学士,第二军医大学医学硕士,美国斯坦福大学医学中心访问学者。南京军区福州总医院妇产科主任,全军妇产科中心主任,全军计划生育优生优育技术研究所常务副所长,主任医师,博士生导师和博士后导师,享受国务院政府特殊津贴。现担任中华妇产科学会女性盆底学组副组长,中国整形美容协会女性生殖整复分会副会长,全国高等院校医学教育数字化规范教材《妇产科学》编委,福建省妇产科学会副主任委员、盆底学组组长,全军妇产科专业委员会盆底学组组长,中国优生优育协会理事,卫生部女性盆底功能障碍防治项目组专家,福建省科技创新平台盆底医学工程技术中心负责人,《中华妇产科》《中国实用妇科与产科》等杂志编委。

从事妇产科专业 40 年,先后取得 16 项高等级科研成果奖,尤其在女性尿失禁和盆底功能障碍方面进行系统研究,成为我国该领域著名创始人和奠基人。承担国家及省部级重点课题 13 项,在统计源期刊发表论文 100 余篇,其中 SCI 19 篇。该方向的研究先后获得国家科技进步二等奖、军队医疗成果一等奖、福建省科技进步一等奖、全国人口与计划生育成果二等奖。先后获得全国优秀科技工作者、军队杰出专业技术人才、福建省杰出科技人才、全国三八红旗手等荣誉。



这是一部饶有兴趣的学术专著,因为它的内容是我们熟悉,却又不很熟悉的影像学知识和技术;这是一部很有意义的专业参考书,因为它对于手术的指导价值是我们期冀,却又无法估量的。因此,我们为宋岩峰教授主编的这部书欣喜、鼓掌!

女性盆底功能障碍性疾病的诊治是个古老而又年轻的医学课题,它涉及女性健康、生活质量,也涉及医疗技术水准和社会保健体制和措施,它曾是我国女性的重要健康问题。时至今日,以压力性尿失禁和盆腔器官脱垂为代表的盆底功能障碍性疾病仍然是困扰中老年女性健康的大敌(新近全国六大区的流行病学调查表明,尿失禁发病率达 30.9%)。

20 世纪 90 年代,出现了关于女性盆底阴道支持结构的“三水平”理论和“吊床”假说(Delancey,1994)与整体理论(Petros,Ulmsten,1990),翻新了盆底功能障碍疾病发病形态解剖学的认识以及从结构恢复到功能恢复的治疗理念,进而出现了抗尿失禁、抗盆腔器官脱垂的盆底重建外科的新观念、新技术和新方法。中国女性盆底学组于 2005 年成立,推行新观念、开展新技术,壮大新团队、建立新学科,女性盆底学已经逐渐成为我国妇产科医师的必备知识和技能。

正是在这种形势下,本书面世了。是“雪中送炭”,也是“锦上添花”!乃因为:

一、解剖学是医学,特别是外科学的基础,女性盆底功能障碍的病理基础是解剖缺陷,其治疗程序和目标是从解剖恢复到功能恢复。因此,解剖学的认识、理解和应用是对女性盆底功能障碍性疾病的发病学、治疗学和手术学研究和实践的基础。

二、临床手术实践和训练,解剖教研室的大体解剖研究和学习,固然是我们掌握和精通解剖、结构的基本途径,但影像学检查和材料也是不可或缺的重要部分。影像学技术提供损伤、缺陷和功能障碍的部位、程度,为诊断和治疗提供依据,为疗效和随访提高评判。也应该是临床医师必须掌握的知识 and 技能。但也应该坦诚地说,临床医师对影像学的识读会有一定不足,掌握会有一定偏颇,因此,我们对影像学的“认识”、“报告”的理解都需要加强。

三、本书的难得可贵是它对盆底影像学是专业的、深入的,有超声、磁共振等多种技术,不同盆腔部位的检查技术,还引入了现代数字医学计算机技术,三维重建影像,临床医师可以与物理学检查、实验室检查(如尿动力学)等结合与对照,更容易、更精准、更实用地在临床开展施行。所以本书也是沟通临床医师与放射学、超声学医师交流、密切合作、共同研究的抓手和桥梁。

于是,当我浏览本书大纲和几个章节,写完这篇序言之后,愈加喜欢这部书,并渴望它的出版,期盼全面研读这本新书了。

北京协和医院  院士
2013 年国庆于京

前 言

盆底功能障碍是一系列症候群简称,主要包括尿失禁和盆腔器官脱垂,也可能伴随夜尿症、便失禁、便秘、性交困难、慢性盆腔疼痛等。随着人口老龄化,该类疾病不仅多见,而且严重影响生活质量,给患者带来身体和精神的创伤。盆底器官结构复杂,盆底功能障碍往往病变部位隐匿,诊断困难,影响治疗的针对性。当前,盆底重建外科手术是治疗尿失禁和盆腔器官脱垂最有效的方法,诊断上的不足不可避免地会影响手术的个体化和精准化设计,从而影响手术质量,阻碍盆底重建外科的高质量化发展。

女性盆底医学是一门新兴的交叉学科,盆底影像医学是其次级亚学科,尚处在起步阶段,临床研究相对薄弱。随着盆底医学的发展,盆底影像解剖学的研究受到越来越多的重视,正在加速发展。影像学技术对于揭示盆底功能障碍病变的部位、损伤性质和程度具有独到的作用,可揭示盆底功能障碍的病理本质,提高临床诊断和治疗水平。当前,盆底影像研究尚较薄弱,国内尚无全面系统地介绍盆底影像学的著作。为此,我们联合影像学专业的同道,致力于盆底功能障碍临床影像学的应用与探索,通过几年的努力,采集了大量盆底疾病病例,尤其是尿失禁和盆底器官脱垂患者的图片资料,分析了解了各种盆底病变内在的组织器官损伤的形态学特征,揭示了病变,建立了切实可行的影像学诊断方法,并由此成书。为了系统地总结这一领域的研究理论与现状,促进盆底医学的发展,我们邀请影像专业的临床工作者,一同编写了《女性盆底疾病影像解剖图谱》。编著具有我国特色的盆底影像医学专著,对推动我国女性盆底医学的发展具有重要的理论意义和临床实际意义。希望该书的出版能吸引更多盆底医学专业工作者的关注。

本书的资料以编者自身的研究结果为主,同时借鉴、参考、融汇国内外大量最新研究资料和进展,全面系统地介绍了盆底影像技术在盆底功能障碍诊断和治疗中的应用,反映了盆底影像医学的基础与临床应用相结合的新成果、新进展,阐述了多学科手段交融的重要性和意义。根据形态科学的特点,本书特别重视图和表的表达效果,增加其直观性和可视性,因而具有很强的实用性,对有志于女性盆底医学的临床和影像工作者均有很大的指导意义和应用价值。

参加本书的编写人员,大多是初涉该领域的年轻学者,不当、疏漏甚至错误之处,敬请广大读者指正。

本书的编写得到了南京军区福州总医院领导、相关科室同道以及人民军医出版社的大力支持和指导,在此一并表示衷心感谢。

编 者

2014 年

第 1 章 女性盆底功能障碍临床解剖	1
第一节 经典的盆底支持结构解剖.....	1
第二节 女性盆底结构功能障碍的解剖学近况.....	3
第三节 盆底结构解剖学的发展现况.....	6
第四节 结论.....	7
第 2 章 盆底肌-神经分布与盆底功能调节	10
第一节 神经支配和控制.....	10
第二节 肛提肌在排泄中的作用.....	12
第三节 肛提肌在性行为中的作用.....	15
第四节 排便时肛提肌的作用.....	17
第五节 肛提肌功能障碍.....	18
第六节 肛提肌在原发性盆腔痛和阴道综合征中的作用.....	22
第七节 结论.....	24
第 3 章 X 线造影技术	26
第一节 简介.....	26
第二节 检查方法.....	27
第三节 正常动态膀胱肛肠造影表现.....	30
第四节 盆腔器官脱垂与排便紊乱的影像学诊断.....	31
第五节 影像学子宫阴道脱垂分级.....	36
第六节 动态膀胱肛肠造影显像(DCP)的局限性.....	38
第七节 总结.....	38
第 4 章 动静态磁共振在盆底功能障碍疾病中的应用	40
第一节 盆底功能障碍疾病.....	40
第二节 磁共振成像技术.....	46
第三节 磁共振成像的应用.....	50
第 5 章 磁共振三维重建盆底组织	65
第一节 正常情况下肛提肌的磁共振成像.....	65
第二节 盆底功能障碍情况下肛提肌的 MRI 表现.....	70
第三节 三维重建技术在盆底功能障碍疾病中的应用.....	72
第四节 基于磁共振图像的盆底软组织有限元分析.....	77
第 6 章 腔内超声	88
第一节 腔内超声简介.....	88

第二节	检查方法	89
第三节	正常腔内超声成像及影响因素	89
第四节	盆底功能障碍时的腔内超声表现	93
第五节	总结	99
第7章	盆底超声	101
第一节	简介	101
第二节	仪器及方法	101
第三节	在前盆腔的应用	104
第四节	在中盆腔的应用	113
第五节	在后盆腔的应用	113
第六节	在三维超声轴平面的应用	115
第七节	置入物的超声表现	119
第八节	临床应用	126
第九节	结论	130
第8章	腔内磁共振成像	133
第一节	腔内磁共振成像技术	133
第二节	肛门括约肌正常解剖	134
第三节	肛门括约肌障碍	136
第四节	便失禁	139
第五节	肛内磁共振的诊断作用	141
第六节	总结	145
第9章	尿动力学	147
第一节	下尿路的功能	147
第二节	下尿路症状	147
第三节	各种尿动力学检查	148
第四节	小结	160
第10章	肛肠生理测定	161
第一节	介绍	161
第二节	检测前准备	161
第三节	实验步骤	162
第四节	测量和数据分析	164
第五节	标准报告	166
第11章	泌尿生殖系统紊乱(前中盆腔缺陷表现及治疗)	168
第一节	盆腔器官脱垂的外科和临床影像	168
第二节	尿失禁:临床及外科探讨	174
第12章	肛肠功能紊乱(后盆腔缺陷)的表现及治疗	178
第一节	介绍	178
第二节	病因	178
第三节	治疗	180

女性盆底功能障碍临床解剖

盆底功能障碍是一系列症候群简称,主要包括尿失禁和盆腔器官脱垂等。其直接的解剖机制是盆底支持结构损伤,如盆底肌、筋膜、韧带薄弱、断裂、缺损等。最主要的治疗是根据解剖结构的缺陷进行手术修复以达到功能重建目的(如尿道高活动性尿失禁加强尿道中段的支撑结构,减少膀胱颈活动度;全盆腔脱垂患者行盆底重建加强盆筋膜腱弓和宫骶韧带等的支持作用)。但由于盆底组织和器官相对较为封闭和隐匿,单纯靠临床体格检查无法判断结构损伤位点,手术治疗经验性强:手术者或进行不必要的多点修补导致术后并发症多,或者修补位点不够,甚至修补位点不是结构缺陷点,导致术后复发率高。因此,评价相关解剖缺陷及缺陷定位在盆底功能障碍的诊疗发展中占有重要作用。现就盆底支持结构的临床解剖学研究进展作简要回顾和总结。

第一节 经典的盆底支持结构解剖

女性盆底解剖包括骨盆骨、肌肉、结缔组织和器官。盆底前方为耻骨联合下缘,后方为尾骨尖,两侧为耻骨降支、坐骨升支及坐骨结节。盆底由外向内由三层组织构成:①外层,即浅层筋膜与肌肉(包括一对球海绵体肌、一对坐骨海绵体肌、一对会阴浅横肌和肛门外括约肌)。②中层,即泌尿生殖膈,由上下两层坚韧的筋膜及一层薄肌肉组成,覆盖于耻骨弓与坐骨结节所形成的盆底前部三角形平面上,成为三角韧带。③内层,即盆膈为盆底最坚韧的一层,由肛提肌及筋膜所组成。盆底肌肉是维持盆底支持结构的主要成分,在盆底肌肉中,肛提肌起着最为主要的支持作用。肛提肌是成对的宽厚扁肌群,两侧肌肉相互对称,向下向内聚集成漏斗状。每侧肛提肌由前内向后外分为耻骨阴道肌、耻骨直肠肌、髂尾肌和坐尾肌。肛提肌的内、外面还各覆盖有一层筋膜。内层位于肛提肌上面,又称盆筋膜,为坚韧的结缔组织膜,覆盖骨盆底及骨盆壁,其某些部分的结缔组织较肥厚,上与盆腔脏器的肌纤维汇合,分别形成相应的韧带,对盆腔脏器有很强的支持作用。女性盆底正是由这些封闭骨盆出口的多层肌肉和筋膜组成,而尿道、阴道和直肠贯通其中。盆底肌肉群、筋膜、韧带及其神经构成了复杂的盆底支持系统,其互相作用和支持,承托并保持子宫、膀胱和直肠等盆腔脏器在正常位置。该支持系统可分为主动支持结构和被动支持结构(表 1-1)。

表 1-1 女性盆底的支持结构

被动支持结构	主动支持结构
骨盆骨骼	肌肉群
骶骨	肛提肌

(续 表)

被动支持结构	主动支持结构
尾骨	耻骨尿道肌
耻骨	耻骨阴道肌
坐骨	耻骨直肠肌
	耻尾肌
	髂尾肌
结缔组织	神经
盆壁筋膜	阴部神经(S ₂₋₄)
盆脏筋膜	骶丛:支配肛提肌神经(S ₃₋₄)

一、骨盆骨性标志

被动支持结构包括骨盆骨和结缔组织。重要的骨性标志包括耻骨联合、坐骨棘、骶骨。骨盆骨折或畸形较罕见,但也会引起盆底功能障碍。

二、结 缔 组 织

结缔组织包括筋膜和韧带,常用来描述含有胶原蛋白、蛋白聚糖和弹性蛋白的组织。筋膜是一种纤维肌性组织,由平滑肌、胶原蛋白、弹性蛋白、神经和血管构成,并形成部分阴道壁,是阴道的主要组成成分。它悬吊或加强器官,或者连接器官和肌肉。其独立增厚的部分为韧带。盆底支撑作用的韧带包括耻骨尿道韧带、耻骨宫颈韧带、子宫主韧带、骶韧带、盆筋膜腱弓、肛提肌腱弓等。传统的局部解剖学教材只提到肛提肌腱弓,许多临床医师所写的盆底解剖只提到盆筋膜腱弓。两者既有区别又相互联系:均为支持阴道前侧壁的支持结构,分别为闭孔内筋膜和肛提肌筋膜的增厚部分。肛提肌腱弓起自两侧耻骨支、止于坐骨棘,覆盖在闭孔内肌上方。盆筋膜腱弓的前部起于耻骨支前部靠近耻骨联合处,在肛提肌腱弓内侧延伸,后部与肛提肌腱弓融合止于坐骨棘。肛提肌腱弓为肛提肌群提供“锚定点”,盆筋膜腱弓为阴道前侧壁提供“锚定点”,两者通过阴道前侧壁连接在一起(图 1-1)。

三、肛 提 肌

肛提肌分成盆膈部分(尾骨肌和髂尾肌)和支持脏器部分(耻骨尾骨肌和耻骨直肠肌)。耻骨尾骨肌和耻骨直肠肌形成盆膈,其内有尿道、阴道和直肠穿过,称生殖裂孔。肛尾肌或肛提肌板代表尾骨肌在尾骨的融合。盆腔肌肉功能正常时,盆腔器官保持在肛提肌板之上,远离生殖裂孔,腹压增加将盆腔内器官向骶骨窝推挤,肛提肌板能防止其下降。

四、盆底肌肉的神经分布

盆底肌肉的神经分布起源于骶丛第 2-4 支腹内侧根部,骶运动神经第 3-4 支直接分布于肛提肌上方。阴部神经的直肠下分支也支配肛门外括约肌,会阴神经分支支配尿生殖括约肌群的横纹肌。肛提肌、尿道括约肌,肛门括约肌由来源不同的神经分支支配,因而不同的神经

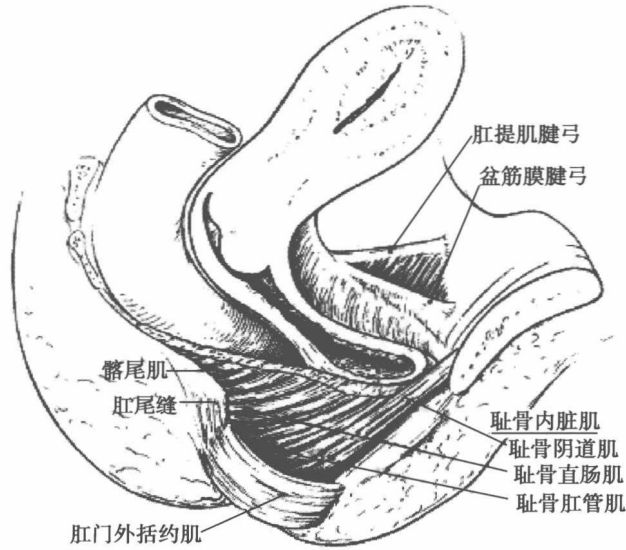


图 1-1 盆底解剖:肛提肌腱弓与盆筋膜腱弓区别

分支损伤就会出现不一样的症状(如部分患者仅出现盆腔器官脱垂,部分患者出现便、尿失禁等)。

第二节 女性盆底结构功能障碍的解剖学近况

一、女性盆底解剖结构的三腔室概念

现代盆底结构解剖学的描述日趋细致,腔室理论是代表,它从垂直方向将盆底结构分为前盆腔、中盆腔和后盆腔。前盆腔包括阴道前壁、膀胱、尿道;中盆腔包括阴道顶部、子宫;后盆腔包括阴道后壁、直肠。由此将脱垂量化到各个腔室(图 1-2)。前盆腔结构功能障碍主要是指阴道前壁的膨出,同时合并或不合并尿道及膀胱膨出。阴道前壁松弛可发生在阴道下段,即膀胱输尿管间嵴的远端,称前膀胱膨出,也可发生在阴道上段,即输尿管间嵴的近端,也称后膀胱膨出。临床上两种类型的膨出常同时存在。前膀胱膨出与压力性尿失禁密切相关,后膀胱膨出为真性膀胱膨出,与压力性尿失禁无关。重度膀胱膨出可出现排尿困难,有时需将膨出的膀胱复位来促进膀胱排空。重度膀胱膨出患者可以掩盖压力性尿失禁的症状,需膨出组织复位后明确诊断。所以,前盆腔功能障碍常表现为下尿道功能障碍性疾病。中盆腔功能障碍表现为盆腔器官膨出性疾病,主要特征为子宫或阴道穹脱垂以及肠膨出、子宫直肠陷窝疝形成等。后盆腔结构功能障碍主要表现为直肠膨出和会阴体组织的缺陷。

二、女性盆底阴道支持结构三个水平理论及“吊床”假说

DeLancey 于 1994 年提出了阴道支持结构的三个水平的理论,即在水平方向上将阴道支持轴分为三个水平。第一水平:顶端悬吊支持,侧方子宫骶韧带向中间与宫颈周围环连接,即

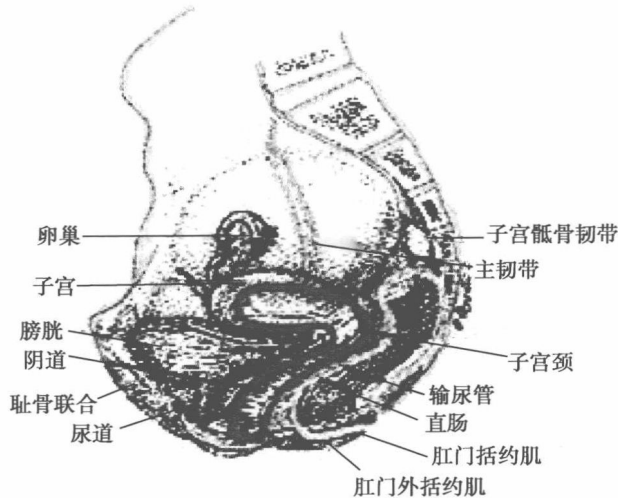


图 1-2 三腔室理论

由骶韧带、子宫主韧带复合体垂直悬吊支持子宫、阴道上 1/3, 是盆底最为主要的支持力量。第二水平: 侧方水平支持, 直肠阴道筋膜、耻骨宫颈筋膜向两侧与盆筋膜腱弓相连, 即由耻骨宫颈筋膜附着于两侧腱弓形成的白线和直肠阴道筋膜及肛提肌水平支持膀胱、阴道上 2/3 和直肠。第三水平: 远端融合支持, 耻骨宫颈筋膜体和直肠阴道筋膜远端延伸融合于会阴体, 在会阴中心腱与会阴体近段融合, 支持尿道远端(图 1-3)。第一水平缺陷可导致子宫脱垂和阴道顶部脱垂, 第二水平、第三水平缺陷常导致阴道前壁、后壁膨出。不同腔室和水平的脱垂之间又相互影响, 例如压力性尿失禁在行耻骨后膀胱颈悬吊术(Burch 术)后常有阴道后壁膨出发生, 阴道顶部脱垂在行骶棘韧带固定术后可发生阴道前壁膨出。1994 年, DeLancey 还提出了“吊床”假说(the hammock hypothesis)。该理论是将支持女性尿道和膀胱颈的盆筋膜腱弓、肛提肌腱弓和阴道前壁比喻成吊床样结构。当腹压增加时, 盆筋膜周围与盆筋膜腱弓、肛提肌腱弓相连的肛提肌收缩, 拉紧“吊床”结构, 尿道被压扁, 尿道内压能有效抵抗升高的腹压而控制尿排出。如果这些起支持作用的“吊床”被破坏, 膀胱、尿道产生过度活动, 腹压增加时, 尿道不能正常闭合而增加抗力, 从而发生尿失禁。经阴道中段尿道悬吊手术是基于此理论提出的, 认为中段尿道是手术治疗压力性尿失禁的关键, 控尿手术重在恢复尿道支持功能而不仅仅是尿道位置。

三、女性盆底结构解剖学的整体理论

1990 年, Petros 和 Ulmsten 提出了整体理论, 即盆底是由肌肉、结缔组织(筋膜、韧带)、神经组成的相互关联的系统。盆底的结构和形态源自作用于盆底器官上的肌肉、神经、韧带的相互作用。结缔组织结构可分成三平面: 平面 1, 子宫骶骨韧带、耻骨宫颈筋膜; 平面 2, 耻骨尿道韧带、直肠阴道筋膜; 平面 3, 尿道外韧带、会阴隔膜、会阴体(图 1-4)。盆底肌肉也可分为三层: ①上层由耻骨尾骨肌和肛提肌板组成。②中层由肛门纵肌组成, 这是一种不与直肠附着的短小横纹肌, 但它连接上层和下层的肌肉。③下层由会阴隔膜的肌肉、肛门外括约肌和后部肛提肌板组成(图 1-5)。耻骨尾骨肌、肛门纵肌和肛提肌板三种盆底定

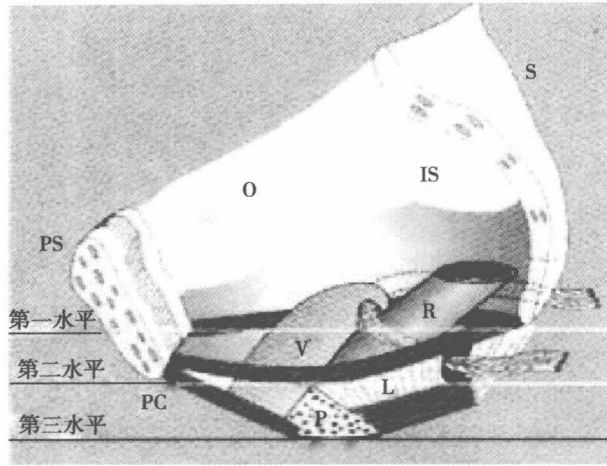


图 1-3 阴道三水平支持理论

PS. 耻骨联合上缘; PC. 耻骨联合下缘; O. 闭孔内肌;
IS. 骶尾肌; S. 骶骨; V. 阴道; R. 直肠; L. 肛提肌; P. 会阴体

向肌力在盆底解剖动力学中发挥主导作用。整体理论更强调盆底结缔组织的重要性,因为结缔组织更容易遭受损害而导致盆底疾病。不同平面的韧带筋膜损伤可引起不同的症状,从而解释了盆底功能障碍疾病症状的复杂多样。该理论的基本原则是“形态(结构)重建导致功能恢复”,强调了结缔组织的物理学和生物力学的基本知识是理解盆底功能、功能障碍、诊断程序和手术的前提条件。

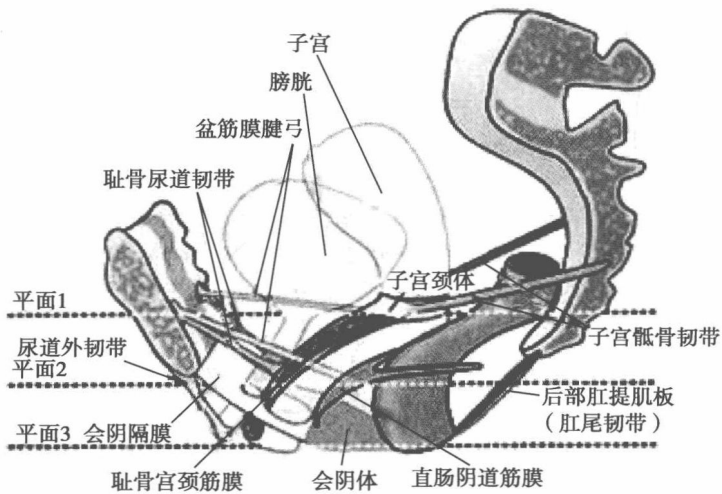


图 1-4 女性盆底结缔组织三平面分布(摘自 Petros《整体理论》)

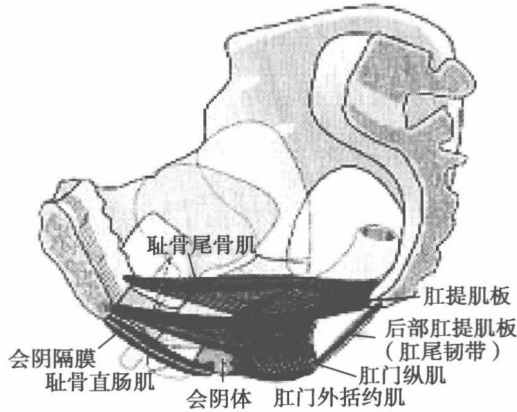


图 1-5 盆底肌各层面(摘自 Petros《整体理论》)

第三节 盆底结构解剖学的发展现状

一、磁共振成像应用于盆底结构解剖学

随着盆底功能障碍性疾病诊疗水平的提高、影像诊断学技术的加入,极大地推动了活体盆底解剖学的发展。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查可以真实地反映盆底解剖结构和功能,Strohbehn 等以尸体解剖测量为参照,发现 MRI 检查结果与尸体解剖结果极其相似。Strohbehn 等指出,在 MRI 图像上采用等级分度法(无损伤、轻度损伤和重度损伤)评价肛提肌损伤程度具有相对可靠性。Lennox 等研究发现,盆腔器官脱垂患者肛提肌重度损伤的出现率多于对照组。此外,盆底筋膜韧带损伤时在 MRI 检查上可以间接地表现出来。Tunn 等研究表明, MRI 检查还可评价耻骨宫颈筋膜的完整性及其形态学改变。肛提肌是盆底支持的主要解剖结构,可以对抗异常腹压增加阻止盆腔器官脱垂的发生。髂尾肌近似水平,呈薄片状,起源于肛门外括约肌的同一纤维,呈扇形展开至肛提肌腱弓处进入盆腔侧壁,部分肌纤维在尾骨尖前融合形成中线脊,即肛提肌板。肛提肌裂隙,即由左右侧耻骨直肠肌与耻骨联合下缘共同围成,是最易发生盆底薄弱的部位。健康女性静息时,肛提肌处于收缩状态,有利于保持直肠、阴道和尿道处于较高位置,预防盆腔器官脱垂。国内外学者在研究盆腔器官脱垂时,都将肛提肌作为 MRI 检查观察的重要指标。根据整体理论,耻骨尾骨肌和肛提肌板是盆底三种定向肌力中的两种,盆底三种定向肌力借助韧带和筋膜的锚定点,牵拉盆腔器官使其获得形状和强度,参与盆底功能的维持。MRI 检查技术可以评定肌肉的厚度,由此可推导肌力。若盆底三种定向肌力之间失衡,就会产生一系列严重的临床症状。动态 MRI 检查通过观察阴道的形态和肛提肌裂隙的形状,可以推测阴道膀胱筋膜的功能状态。由盆内筋膜构成的阴道旁组织对阴道起支持作用。因此,健康女性阴道侧方支持完整,其 MRI 轴位影像表现为典型的“H”字形。如果阴道“H”字形消失,右侧阴道向侧方膨出,阴道失去典型的“H”字形,则提示阴道旁组织撕裂或缺损。动态 MRI 检查通过测量静息位和最大腹压时髂尾肌角度和肛提肌板角度的变化,观察腹压作用时肌肉的运动,可以间接反映盆底韧带和筋膜组织的功能状态。

二、三维超声应用于盆底解剖学

超声检查比 MRI 检查方便、便宜,三维容积超声是近几年发展起来的新技术,具有实时观察的特点,它通过二维图像连续采集和处理,结合计算机技术可同时显示矢状面、冠状面、横断面盆底直观的“类解剖”图像,以特有的三切面模式、多普勒能量模式、立体成像功能,给人一种全新的超声成像感觉。可用于观察尿道、阴道子宫脱垂、肛提肌、盆底支持结构缺陷,认识盆底解剖功能改变、指导临床诊断治疗、术前评估和术后跟踪随访(图 1-6)。



图 1-6 盆底超声观察
女性盆底结构

三、盆底解剖三维重建

女性盆腔三维可视化模型的构建是指应用计算机图形学和图像处理技术,将女性盆腔的计算数据和计算结果转换为图形或图像在屏幕上显示,并进一步将二维平面图像重建成具有立体效果的三维可视化模型的理论、方法和技术,涉及计算机图形学、图像处理和计算机辅助技术等多个领域。其构建的三维可视化模型不仅能够准确、直观地显示人体的三维结构,而且还能够进行进一步的计算机处理,从而为临床提供诊断信息 and 治疗依据(图 1-7)。女性盆腔三维可视化模型的构建使通过断层解剖学和影像学等技术获得的庞大数据得到有效的利用,实现人与数据、人与人之间的图像通信。由于目前的盆底手术多采用针刺盲穿,路径隐匿,因此术前通过三维模型了解盆腔精细解剖成为很有意义的研究热点。

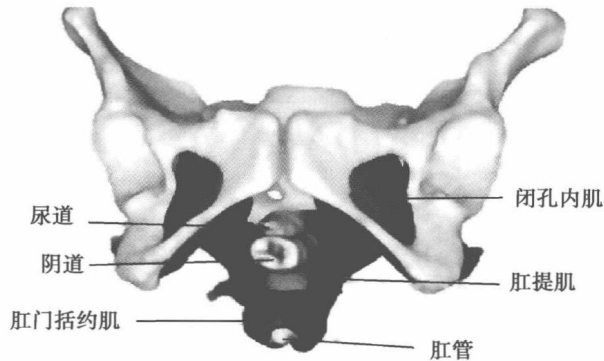


图 1-7 女性盆腔三维可视化模型

第四节 结 论

女性盆底解剖研究已从静态解剖研究转向功能解剖研究,从传统的尸体解剖研究转向借助影像技术、计算机软件的活体解剖研究。通过影像技术定位盆底解剖缺陷是了解发病机制的关键。只有熟悉患者盆底支持结构及它们如何相互联系发挥作用,我们才能更好地理解形

态结构改变如何引起功能缺陷和相应的症状。目前的盆底影像解剖研究主要侧重于肛提肌和阴道旁筋膜,对韧带和盆底神经分布的影像研究还很缺乏。因此,需要更多的研究来发展和完善盆底病理形态解剖学。相信随着影像技术的进步,盆底临床解剖的发展会带动盆底功能障碍诊疗水平的提高。

参 考 文 献

- [1] Sung VW, Hampton BS. Epidemiology of pelvic floor dysfunction[J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2009, 36: 421-443.
- [2] Yiou R, Costa P, Haab F, et al. Functional anatomy of the pelvic floor[J]. *Prog Urol*, 2009, 19: 916-925.
- [3] Kerkhof M, Hendriks L, Brölmann H. Changes in connective tissue in patients with pelvic organ prolapse—a review of the current literature[J]. *Int Urogynecol J*, 2009, 20: 461-474.
- [4] Corton MM. Anatomy of pelvic floor dysfunction[J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2009, 36: 401.
- [5] 柯桂珠, 宋岩峰, 陈自谦, 等. 盆底器官脱垂患者肛提肌的动态 MRI 研究[J]. *现代妇产科进展*, 2008, 17: 525-529.
- [6] Birder L, de Groat W, Mills I, et al. Neural control of the lower urinary tract: peripheral and spinal mechanisms[J]. *Neurourol Urodyn*, 2010, 29: 128-139.
- [7] Kass JS, Chiou-Tan FY, Harrell JS, et al. Sectional neuroanatomy of the pelvic floor[J]. *J Comput Assisted Tomogr*, 2010, 34: 473-477.
- [8] Fritsch H, Lienemann A, Brenner E, et al. Clinical anatomy of the pelvic floor[J]. *Adv Anat Embryol Cel*, 2004, 175: III-IX, 1.
- [9] DeLancey JO. The anatomy of the pelvic floor[J]. *Curr Opin Obstet Gyn*, 1994, 6: 313-316.
- [10] DeLancey JO. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1994, 170: 1713-1720.
- [11] Petros PEP, Woodman PJ. The Integral Theory of continence[J]. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2008, 19: 35-40.
- [12] Strohbehn K, Quint LE, Prince MR, et al. Magnetic resonance imaging anatomy of the female urethra: a direct histologic comparison[J]. *Obstet Gynecol*, 1996, 88: 750-756.
- [13] Strohbehn K, Ellis JH, Strohbehn JA, et al. Magnetic resonance imaging of the levator ani with anatomic correlation[J]. *Obstet Gynecol*, 1996, 87: 277-285.
- [14] Hoyte L, Fielding JR, Versi E, et al. Variations in levator ani volume and geometry in women: the application of MR based 3D reconstruction in evaluating pelvic floor dysfunction[J]. *Arch Esp Urol*, 2001, 54: 532-539.
- [15] Tunn R, Goldammer K, Neymeyer J, et al. MRI morphology of the levator ani muscle, endopelvic fascia, and urethra in women with stress urinary incontinence[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2006, 126: 239-245.
- [16] Tunn R, Rieprich M, Kaufmann O, et al. Morphology of the suburethral pubocervical fascia in women with stress urinary incontinence: a comparison of histologic and MRI findings[J]. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2005, 16: 480-486.
- [17] Dietz HP, Clarke B, Herbison P. Bladder neck mobility and urethral closure pressure as predictors of genuine stress incontinence[J]. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2002, 13: 289-293.
- [18] Kluivers KB, Hendriks JCM, Shek C, et al. Pelvic organ prolapse symptoms in relation to POPQ, ordinal stages and ultrasound prolapse assessment [J]. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2008, 19:

1299-1302.

- [19] Dietz HP, Bernardo MJ, Kirby A, et al. Minimal criteria for the diagnosis of avulsion of the puborectalis muscle by tomographic ultrasound[J]. *Int Urogynecol J*, 2011, 22: 699-704.
- [20] Banerjee A, Bancil AS. Virtual reality simulation; the future of medical training[J]. *Med Teach*, 2011, 33: 172.
- [21] Hsu Y, Lewicky-Gaupp C, DeLancey JOL. Posterior compartment anatomy as seen in magnetic resonance imaging and 3-dimensional reconstruction from asymptomatic nulliparas[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2008, 198: 651-657.