

男性生殖毒理学

主编 丁训诚 蒋学之
顾祖维 李灵宏

中国人口出版社

男性生殖毒理学

主 编 丁训诚 蒋学之 顾祖维 李灵宏

作者名单 (按编写章节先后为序)

蒋学之 徐国刚 陈琼宇 陈 琛

李 洪 李灵宏 颜士勇 邹和健

周清平 丁训诚 顾祖维 王士娟

宋济范 吴向东 郑 晔 杨建明

陆其明 梅灿华 彭钧铮 张元芳

逢 兵 吴晓芸 赵鹏飞 贺昌海

技术监督 纪云晶

学术秘书 逢 兵 杨建明 周袁芬 吴向东



中国人口出版社

图书在版编目(CIP)数据

男性生殖毒理学/丁训诚主编. - 北京: 中国人口出版社, 1997. 3

ISBN 7-80079-370-2

I. 男… II. 丁… III. 男性生殖器疾病-毒理学
IV. R697

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 03316 号

男性生殖毒理学

丁训诚 等主编

*

中国人口出版社出版发行
(北京市海淀区大慧寺 12 号 邮政编码:100081)

北京隆华印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17.25 字数: 425 千字

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1-1 400 册

ISBN 7-80079-370-2/R·96

定价: 30.00 元

本书受世界卫生组织人类生殖
研究、发展和研究培训特别规划署
(WHO/HRP)资助出版。

This book received financial support from
the WHO Special Programme of Research, De-
velopment and Research Training in Human Re-
production, World Health Organization.

序

随着国内经济的迅速发展,人们在其生活和工作环境中所接触到的有害物质也在不断增加,这些危害因素对人体健康的影响,特别是对亲代生殖功能和子代健康发育的潜在危害,引起了普遍的关注。事实上,近半个世纪以来,男性精子数量降低和生殖系统肿瘤发病率增加,提示环境对生殖健康存在着令人担忧的不良作用。影响人类生殖功能的环境因素包括有各种化学物、电离和非电离辐射、物理因素、感染因素、生活方式以及药物的应用等。

毒理学研究是应用整体和离体研究方法来阐明危害作用,生殖毒理同样需这二种方法相互配合、验证,如离体研究可以探明作用机制,但如无整体研究来验证,则离体研究资料的立据就不够充分。

许多在人类研究中的测试终点,在啮齿类动物研究中则无法获得,反之亦然,如精液分析在评价人类生殖功能中有很高的价值,但从啮齿类动物中不能可靠地收集到精液。同样,在啮齿类动物研究中,用睾丸重量和精子头计数作为评价终点,在人类则无法采用。睾丸活检具有一定的创伤性,在健康人群中难以普遍采用。可见,对人和动物的研究需采用不同的终点,这给直接比较二者的研究结果带来一定的困难。

为了上述目的,本书着重从以下几个方面进行介绍:(1)生殖系统形态、生理生化、细胞生物学特征和发展方向;(2)男性生殖毒性;(3)男性生殖生理、生殖危害的研究和评价方法。本书为国内从事该领域研究者提供参考,是男性生殖临床、计划生育的各级医务和科研人员,基础医学、药理学和毒理学科研人员,医药院校临床,各级预防医学医务、管理和科研人员及药物、食品和农药安全管理和科研人员的必备参考书。

感谢编著者邀我写序,并对此书出版致贺。

王穆兰

1996年4月

前言

在控制人口数量的同时,如何提高人口素质已日益引起社会各界的重视。由于繁育子代的过程多半在妇女身上完成,因此,自20世纪40年代以来,人们对外环境中各种有害因素对女性生殖功能及对子代发育不良影响的认识日益深入。相比之下,父亲接触有害因素时对生殖功能和子代健康的潜在危害长期被忽略。直到70年代末,逐渐注意到滥用药物、吸毒、接触化学物质可致男性不育或影响子代健康。流行病学调查发现,某些特殊职业或职业性接触某些物理、化学因素的男工,其子代发生出生缺陷及儿童期肿瘤的危险性增大。父源性异常生殖结局的概念被普遍接受,对男性生殖危害的病因、发病机制、诊断和治疗等方面日益得到重视,取得了许多进展。

尽管目前对男(雄)性生殖危害的多数资料来自动物实验材料,国外对大约100种化学物的研究表明(大部分为实验用化学物质或治疗药物),其中约50余种对精子具有毒性(其中有6种职业性毒物,如二硫化碳、二溴氯丙烷、铅、甲苯胍与二硝基甲苯混合物)。一些临床资料表明,胚胎和新生儿染色体异常是由于其父染色体数量和结构异常所致。受到轻度损伤或携带异常遗传物质的精子仍具有授精能力,并因此导致子代出生缺陷或染色体异常。

男性生殖功能障碍或父源性异常生殖结局可通过下述几种方式发生:(1)外源性物理、化学或精神、神经因素干扰了下丘脑-垂体-睾丸轴,或睾丸内旁分泌调节的正常调控机制,而引起性特征、性行为或生育功能障碍(包括性欲改变、阳痿、射精障碍、性欲高潮变化,以及精子发生障碍等);(2)由于结构和功能正常的精子数量不足,导致生育力下降、暂时性或永久性不育;(3)精子遗传物质缺损或突变可导致早期或晚期胎儿丢失、先天畸形、出生后发育迟缓或疾病;(4)精子或精液可携带毒物或前损伤(prelesions)物质,对受精卵或发育中的胚胎造成损伤。有害因素可以通过直接作用、致突变作用或精子发生过程中使基因的复制过程发生改变而致基因表达异常等机制引起不育生殖结局。

近十余年来,我们在生殖医学和生殖毒理学方面进行了教学和科研工作,也曾自不量力地出版过一些参考书和教材。但缺乏专门介绍男(雄)性生殖毒性研究或评价的专著。因此,我们收集和参考了许多国外90年代以来的经典专著和国内外文献,请教了国内外的专家和专门研究工作者,撰写了本书,作为从事这方面研究工作的参考,并以求指教。

本书考虑到男性生殖毒理学科的综合性和边缘性,并照顾到各方面的需要,尽量兼顾理论性、实用性等诸方面,书中第一篇介绍男性生殖系统的基本概念与研究现状,从生殖生物学角度阐述了男性生殖系统的结构与功能及其调控;第二篇介绍了环境因素以及其他因素引起的男性生殖功能障碍;第三篇介绍了男性生殖危害的评价;第四篇为常用男性生殖毒性研究方法,包括实验研究和人群研究;最后在附录内介绍了男性生殖功能人群研究的一般原则和调查表。作为编著者,我们深感才疏学浅,由于自身水平及客观条件局限,本书对于新进展难免挂一漏万,所致未必正确,内容尚嫌粗糙,请诸多前辈、师长和同仁不吝指教。

在本书编写过程中得到上海医科大学和上海市计划生育研究所领导和专家的大力支持。在整个编著过程中,王箬兰教授给予全面的指导与帮助,并为本书作序。许多参与编写者是从从事本领域研究的资深专家,以及跨世纪的年轻学者,他们有丰富的理论与实践经验。学术秘书逢兵讲师、杨建明副教授和周袁芬技师、吴向东博士生付出了许多额外的劳动和心血,借此机会一并向他们致以诚挚的感谢。

编者

1996年4月

目录

第1篇 男性生殖生物学	(1)
第1章 男性生殖系统解剖结构和功能	(3)
1.1 男性内生殖器	(3)
1.2 男性外生殖器	(5)
第2章 睾丸的结构与功能	(7)
2.1 睾丸的结构、组成与功能	(7)
2.2 精子发生与精子形成	(9)
2.3 精细胞的同步发育	(15)
2.4 生精周期的分期及分期标准	(16)
2.5 睾酮	(25)
第3章 排精管道和附属腺体	(29)
3.1 生殖管道和附属腺体的发生	(29)
3.2 生殖管道系统的结构和功能	(30)
第4章 睾丸支持细胞和间质细胞及其功能	(37)
4.1 睾丸支持细胞及其功能	(37)
4.2 睾丸间质细胞的结构和功能	(43)
第5章 男性性功能	(46)
5.1 男性的性成熟	(46)
5.2 男性性功能障碍	(46)
5.3 职业因素和化学物对男性性功能的影响	(49)
第6章 男性生殖内分泌	(53)
6.1 睾丸的内分泌功能	(53)
6.2 睾丸内分泌机能的调节	(56)
6.3 睾丸的生精作用与调节	(59)
第7章 生精过程的旁分泌调节	(65)
7.1 脉管系统的旁分泌调节	(65)
7.2 曲细精管和生精过程的旁分泌调节	(66)
7.3 间质细胞的旁分泌控制	(68)
7.4 涉及其他细胞的旁分泌作用	(69)
7.5 结论	(70)
第8章 男性生殖免疫	(71)
8.1 生殖免疫的发展	(71)

8.2	睾丸的免疫功能·····	(71)
8.3	精子的免疫特性·····	(74)
8.4	精浆的免疫特性·····	(78)
8.5	男性免疫不育的诊断与治疗·····	(79)
第9章	男性计划生育调节·····	(80)
9.1	男性生殖功能调节·····	(80)
9.2	男性计划生育调节·····	(82)
9.3	展望·····	(88)
第2篇	男性生殖毒性 ·····	(91)
第10章	男性生殖毒物·····	(93)
10.1	环境化学物·····	(93)
10.2	药物·····	(98)
10.3	生活习惯中的男性生殖毒物·····	(103)
第11章	排精管道和附属腺体毒性·····	(105)
11.1	对附睾的毒性作用·····	(105)
11.2	对前列腺和精囊腺的毒性作用·····	(107)
11.3	对精浆的毒性作用·····	(108)
11.4	结语·····	(111)
第12章	睾丸支持细胞毒物·····	(113)
12.1	支持细胞毒物的认定·····	(113)
12.2	支持细胞毒物的作用机理·····	(114)
12.3	支持细胞功能障碍的表现·····	(115)
12.4	已知的几种支持细胞毒物·····	(117)
12.5	生精细胞丢失的可逆性·····	(124)
12.6	结论·····	(125)
第13章	睾丸毒性病理学评价·····	(127)
13.1	生精过程的毒性病理学评价·····	(127)
13.2	睾丸组织的毒性病理学评价·····	(131)
13.3	睾丸组织病理学评价的实验设计·····	(135)
第14章	化学物男性生殖毒性作用机制·····	(139)
14.1	化学物男性毒性作用机制概述·····	(139)
14.2	男性生殖毒性机制·····	(141)
14.3	几类常见男性生殖毒物作用机制·····	(142)
第15章	男性性传播性疾病·····	(145)
15.1	梅毒·····	(145)
15.2	淋病·····	(147)
15.3	非淋菌性尿道炎·····	(148)
15.4	软下疳·····	(149)
15.5	艾滋病·····	(150)
第3篇	男性生殖危害的评价 ·····	(153)

第 16 章	男性性功能评价	(155)
16.1	性功能评价的一般方法	(155)
16.2	阳痿的诊断与评价	(157)
16.3	职业、化学因素致性功能障碍的确认问题	(158)
第 17 章	男性精液分析评价方法	(159)
17.1	人类射精的物理特点	(159)
17.2	精液中非精细胞存在	(159)
17.3	精子数量	(159)
17.4	精子结构	(160)
17.5	精子活力和活率	(161)
17.6	精子功能	(162)
17.7	精液的化学组成	(163)
17.8	其他评价方法	(163)
第 18 章	男性生殖毒性危险度评定	(165)
18.1	概述	(165)
18.2	危险度评定的一般过程和原则	(165)
18.3	男性生殖毒性危险度评定的特点	(167)
第 19 章	生殖细胞遗传毒性检测	(171)
19.1	人群流行病学调查	(172)
19.2	动物实验	(173)
19.3	体外试验	(175)
19.4	结语	(175)
第 20 章	附睾和附属腺体组织学与生化评价	(177)
20.1	附睾组织学与生化评价	(177)
20.2	附属腺体组织学与生化评价	(181)
第 4 篇	男性生殖毒性研究方法	(187)
第 21 章	男性生殖流行病学研究	(189)
21.1	概述	(189)
21.2	男性生殖流行病学研究方法	(190)
21.3	男性生殖毒性流行病学研究	(190)
21.4	男性生殖系统疾病流行病学	(195)
第 22 章	整体动物实验	(198)
22.1	实验程序	(198)
22.2	雄性生殖器官毒性试验	(200)
22.3	雄性繁殖试验	(202)
22.4	雄性小鼠性行为实验方法	(202)
22.5	精子畸形试验	(204)
22.6	雄性显性致死性试验	(205)
第 23 章	睾丸毒性的组织病理学研究方法	(208)
23.1	终点病变的观察	(209)

23.2	固定剂和缓冲液	(210)
23.3	固定及固定组织的保存	(212)
23.4	睾丸组织光学显微镜切片制作	(213)
23.5	睾丸组织电镜切片制作过程	(214)
23.6	各种组织固定方法的评价	(214)
23.7	曲细精管的透光分期技术	(215)
第24章	睾丸细胞体外培养技术	(218)
24.1	睾丸间质细胞分离和原代培养	(218)
24.2	生精细胞的分离和短期培养	(221)
24.3	大鼠支持细胞原代培养技术	(227)
24.4	睾丸细胞双室培养技术	(231)
第25章	精子动力学分析	(236)
25.1	引言	(236)
25.2	检测的基本原理	(236)
25.3	运动特征	(238)
25.4	精子运动的测量方法	(239)
25.5	计算机辅助的精子活动力分析系统	(244)
25.6	运动特征的解释	(251)
25.7	结论	(253)
附录1	男性生殖功能现场调查的一般原则	(254)
附录2	职业因素与男工生育状况调查表	(258)

第 1 篇

男性生殖生物学



第1章 男性生殖系统解剖结构和功能

关于男性生殖系统的结构和功能的基础医学知识、解剖、生理、生化等在有关的教科书中已有系统介绍。本章为读者方便简略地复习一下男性生殖器官的大体解剖结构与功能。

解剖学上生殖系统和泌尿系统合二为一，统称为泌尿生殖系统，包括生殖器和泌尿器。生殖器是繁殖器官，具有产生生殖细胞、孕育胎儿、繁衍后代的功能。男性生殖器包括内生殖器和外生殖器。内生殖器由睾丸、输送管道(附睾、输精管、射精管、尿道)和附属腺体(精囊腺、前列腺、尿道球腺)组成。外生殖器包括阴囊和阴茎。

1.1 男性内生殖器

1.1.1 睾丸

1.1.1.1 睾丸的形态和位置 睾丸呈卵圆形，位于阴囊内，左右各一。其表面光滑，包有一层浆膜(鞘膜脏层)。睾丸背面与附睾紧密相连。成人的睾丸长约4.5cm，宽约2.5cm，厚约3.0cm，重约12g。新生儿的睾丸体积相对较大，出生后至性成熟期前，睾丸体积增长较慢；至性成熟期睾丸迅速发育，体积增大，功能完善；老年时逐渐萎缩变小。睾丸的大小有明显的种属差异和个体差异。人睾丸的相对体积较小，占体重的0.08%。睾丸体积的大小主要不在于曲细精管直径的大小和间质成分的多少，而是曲细精管长度和数量的差异。正常情况下，睾丸体积的大小与所产生的精子数量密切相关，与性交频率也有一定的关系。

1.1.1.2 睾丸的结构 睾丸是一实质性器官，表面有睾丸被膜包裹。睾丸被膜包括鞘膜脏层、白膜(tunica albuginea)和血管膜三部分。鞘膜脏层最外面，由浆膜组成，很薄，与铺衬在阴囊内表面的鞘膜壁层之间有一很窄的鞘膜腔，腔内含有少量液体，起润滑作用，能减少睾丸活动时两层鞘膜间的摩擦。白膜较厚，是致密的纤维膜，含有大量的胶原纤维和成纤维细胞。人的白膜内还有平滑肌细胞，呈成层分布：表面纵行，与睾丸长轴平行，深层呈环形。在睾丸后缘，白膜局部增厚，称睾丸纵隔。从纵隔发出许多结缔组织小隔，呈放射状伸入睾丸实质内，将睾丸分成200~300个睾丸小叶，每个小叶内有1~4条高度盘曲的曲细精管。小叶内的曲细精管汇成一条直曲精管，进入睾丸纵隔内，相互吻合形成睾丸网。由睾丸网发出8~15条睾丸输出小管。经睾丸后缘上部进入附睾头部。血管膜是睾丸被膜的最内层，薄而疏松，与睾丸实质紧密相连，并深入到曲细精管间，难以分离。

1.1.1.3 睾丸血供 睾丸血液供应来自睾丸动脉。睾丸静脉与动脉伴行形成蔓状静脉丛，它位于阴囊皮下，因此返回的静脉血温度接近阴囊表面的温度。动脉分支形成睾丸动脉的精索内动脉行程长而弯曲，和蔓状静脉丛关系密切，故睾丸动脉血流速度缓慢，而且由于血通过精索动脉时发生逆行性热交换，使动脉血温度在到达睾丸时已明显低于体温，这是保证精子发生的重要条件之一。微波、超声波照射局部起加热作用，提高睾丸局部温度，可造成生精障碍。

1.1.1.4 睾丸功能 睾丸的曲精小管上皮能产生精子，曲精小管之间的结缔组织内含有分泌功能的间质细胞(Leydig cell)。间质细胞分泌的男性激素，促进男性生殖器官的发育和第二性征的出现，例如阴茎发育、声音改变、胡须长出、肌肉发达和肩部变宽等方面的男性特征。

1.1.2 附睾

附睾呈新月形,位于睾丸的后外侧,由睾丸输出小管(ductule efferente) 和附睾管(ductus epididymides) 组成,质地比较柔软,临床检查时,可隔着阴囊扪摸,与质地较坚韧的睾丸容易鉴别。输出小管在附睾头部汇合成附睾管。附睾管是一条极度蟠曲的管道,长约400cm。输出小管与附睾管的起始段共同构成附睾的头部,附睾管的其余部分构成附睾的体部和尾部。附睾尾向上弯曲,移行于输精管。

附睾上皮有吸收、分泌和浓缩功能,为精子的贮存和成熟提供适宜的微环境。睾丸每天产生的辜网液循辜丸输出小管缓慢流入附睾,但从附睾排出的液体只占1%左右,约99%的辜网液被附睾重吸收。

附睾上皮有明显的分泌功能,能分泌离子、小分子有机物及糖蛋白等。附睾各段均能合成甘油磷酸胆碱(GPC),从头部到尾部,其含量逐渐增加。附睾尾部高浓度的GPC对精子代谢可能有抑制作用,从而有利于精子在附睾尾部的静息。由于精子不能对GPC进行代谢,所以GPC不是附睾精子所需的能量来源。在女性生殖道内含有磷酸二酯酶,可分解GPC产生甘油,供精子氧化代谢需要。GPC可能是精子的贮备能量。附睾上皮分泌的糖蛋白有多种,如前向运动蛋白(forward motility protein)、特异性附睾糖蛋白(acidic epididymalglycoprotein) AEG、糖苷酶和糖基转移酶。现已证实,精浆中富含 α -糖苷酶,它和肉毒碱一起可作为附睾的功能指标。

附睾的浓缩功能主要表现为对肉毒碱(carnitine) 的浓缩。肉毒碱在肝脏内合成,附睾头部远端和体部的上皮细胞能摄取血液中的肉毒碱并转运至附睾管腔内。从附睾头部至尾部,附睾液内的肉毒碱含量逐渐增加。附睾内的精子能摄取附睾液内的肉毒碱,积聚在精子内。从附睾头部至附睾尾部,精子肉毒碱的含量也不断增加。肉毒碱位于线粒体的内膜中,与线粒体内乙酰辅酶A的生成有关。由此产生的乙酰辅酶A可进入三羧酸循环,产生ATP,以供应精子运动所需的能量。

睾丸产生的精子尚未成熟,必须在附睾中停留一段时期才能达到成熟阶段。精子进入附睾后,循起始部、头部和体部,最后到达附睾尾部静息,直至射精时排出。精子在附睾中运行的时间平均10天左右,但也存在着种属差异。精子在附睾内的成熟过程中,经历形态结构及代谢等方面一系列的变化。虽然精子在附睾尾的贮存和静息是精子成熟必须的,但长期贮存可引起精子的老化,从而影响精子的运动能力,使精子失去受精能力,也可引起染色体畸变,即使能受精也易发生流产。

1.1.3 输精管和射精管

输精管(vas deference) 为输送精子的管道,长约45~60cm,直径2.5cm,上端接附睾管,下端膨大成壶腹。输精管管壁厚,管壁由粘膜、肌层和外膜组成。管腔细小、坚实,呈圆索状,在活体易于触摸。输精管较长,可分为4部分:①辜丸部:起于附睾尾部,沿辜丸后缘上升,至附睾头部移行于精索部。②精索部:介于附睾头与腹股沟管皮下环之间,位于精索内侧。此部位置表浅,直接隐藏于皮下,临床检查可扪到,输精管结扎常在此实施。③腹股沟部:自腹股沟管皮下环经腹股沟管腹环入盆腔移行于盆部。④盆部:为输精管最长一段。沿骨盆侧壁向后下行,到达膀胱的后方,输精管末端呈纺锤形膨大,称输精管壶腹。壶腹部下端逐渐变细,与精囊的排泄管共同汇合成射精管(ejaculatory duct),射精管穿过前列腺,开口于尿道前列腺部。

输精管能进行自动节律性收缩,收缩的强度和频率,自起始端往下逐渐增强。输精管的节律性收缩受肾上腺素能神经的调节,输精管各段收缩强度和频率的差异,是由于各段所含去甲

肾上腺素的浓度不同而引起的。在性活动时,血中的肾上腺素明显增多,这能更强刺激附睾尾及输精管收缩,加快精液的输送。

精索是一对柔软的圆索状结构,起于睾丸上端,经腹股沟管,终于腹股沟管腹环处。精索自睾丸至皮下环之间的一段,活体上易于触摸。输精管是精索内重要结构,位于精索的后内侧。精索内还有睾丸动脉、蔓状静脉丛、淋巴管、神经丛等。精索的被膜由外向内为精索外筋膜、提睾肌和精索内筋膜。

1.1.4 附属腺体

男性附属腺体(accessory sex gland) 主要包括精囊、前列腺和尿道球腺。这些腺体的分泌物构成精液中精浆的主要成分。

1.1.4.1 精囊(seminal vesicle) 位于膀胱底,在输精管壶腹的外侧,是一对长椭圆形的囊状腺体,其排泄管在输精管末端合成射精管。精囊腺的壁从内向外依次是粘膜层、肌层和外膜层。粘膜向腔面形成许多高的皱襞,皱襞分支彼此融合,使腺腔形成大小不一且彼此连通的间隙,呈蜂窝状,增加了腺体分泌的表面积。

精囊腺的分泌物是白色或浅黄色的粘液,主要含果糖、前列腺素、磷酸胆碱,还有少量葡萄糖、山梨醇、核糖和岩藻糖。人射出精液 60% 来自精囊腺。射精时精囊腺蠕动性收缩,分泌物排入射精管和尿道,成为精液的最后部分,并冲洗尿道内的精子。精囊腺的合成与分泌活动与雄激素水平有关。

1.1.4.2 前列腺(prostate gland) 为最大的男性附属腺体,形似栗子,位于膀胱下方,是一个肌性和腺性器官,由腺体和大量平滑肌纤维组成,结构坚实。前列腺上端宽而大,紧接膀胱底,为前列腺底;下端尖细为前列腺尖;底与尖之间为前列腺体,体的正中后方有一条纵行的浅沟,叫前列腺沟。前列腺为尿道所贯穿,肥大时常压迫尿道,导致排尿困难。前列腺的后面邻接直肠,通过直肠指检可摸到前列腺的形状、大小和硬度。

前列腺能持续分泌一种稀薄的乳状液,弱酸性(pH6.6),有稀释精液和利于精子活动的作用。前列腺液中含有酸性磷酸酶、柠檬酸、锌、精胺等成分,还可见大小不一的前列腺固体。前列腺液中还含有与精液液化有关的蛋白水解酶——血纤维蛋白溶解酶激活因子。

1.1.4.3 尿道球腺(bulbo-urethral gland) 是一对豌豆大小的球形器官,位于会阴深横肌束内。尿道球腺为复管泡状腺。薄层的结缔组织被膜伸入实质,将腺体分为叶和小叶。尿道球腺的分泌物清亮而粘稠,参与组成精液,为射出精液的最初部分,其功能可能是润滑尿道。尿道球腺的分泌物内有半乳糖、半乳糖胺、半乳糖醛酸、唾液酸、甲基戊糖及 ATP 酶和 5-核苷酸酶。关于尿道球腺及其分泌物的功能目前了解甚少。

1.1.4.4 其他腺体 男性生殖管道还分布一些小的腺体,包括壶腹腺、尿道腺和包皮腺。

1.2 男性外生殖器

1.2.1 阴囊

阴囊为阴茎根部下垂的皮肤样囊袋,内有睾丸、附睾、输精管起始部。阴囊壁由皮肤和肉膜组成,是腹壁皮肤及浅筋膜的延续,缺少皮下脂肪。肉膜为阴囊的浅筋膜,含有平滑肌,随外界温度的变化可反射性舒缩,以调节阴囊内的温度,有利于精子的发育和生存。阴囊皮肤富含汗腺,温度增高时,汗液排出量大大增加,散发热量。

阴囊皮肤和肉膜深面有共同包绕睾丸和精索的被膜,外层为精索外筋膜,其深面为提睾肌。提睾肌的深面有精索内筋膜。被膜的最内层为睾丸鞘膜。睾丸鞘膜分为壁层和脏层;脏

层紧贴睾丸和附睾的表面,壁层衬于精索内筋膜的內面。壁层和脏层在睾丸后缘互相移行而成一密闭的腔,叫鞘膜腔,内含少量液体,在病理情况下,液体大量增多,称为睾丸鞘膜积液。

1.2.2 阴茎

阴茎可分为头、体、根三部分。阴茎根在阴囊及会阴皮肤的深面,固定于耻骨弓。阴茎体呈圆柱形,体的前端为膨大的阴茎头。阴茎头的尖端有尿道外口,后方狭细处称阴茎颈。

阴茎的皮肤薄弱、柔软,富有伸展性。皮肤的结构与体皮相似,但无皮下脂肪,毛亦缺少,汗腺很发达。皮肤至阴茎颈开始向前延伸,形成双层皮肤皱襞称阴茎包皮。小儿时期包皮包着阴茎头,成年后阴茎头外露,如果成年后包皮仍包着阴茎头,称为包皮过长,可作包皮环切手术。

阴茎有阴茎背动脉与阴茎深动脉,前者左右各一,位于阴茎背部被膜中;后者位于阴茎海绵体中央。阴茎静止时,平滑肌收缩,螺旋动脉内膜形成螺旋皱襞,突入腔内将管腔闭塞,减少血流。当勃起时,螺旋动脉及小梁内的平滑肌松弛,螺旋动脉舒张伸直,大量血流从阴茎动脉经过螺旋动脉直接流入海绵窦,使阴茎海绵体的中央海绵窦充血扩张,而周围的小海绵窦,一方面受中央海绵窦扩张的压迫,一方面又受坚厚的白膜限制,管腔反而消失,血液滞留在海绵窦内,使阴茎坚硬,体积增大。在勃起时,血流仍可循环不息。当兴奋减弱时,小梁内和螺旋动脉内的平滑肌恢复原有张力,使螺旋动脉重新闭塞,于是进入海绵窦的血量减少,周围的海绵窦及静脉丛的压迫亦消失。积聚海绵窦内的血液循着四周静脉丛徐徐流出,使阴茎恢复静止状态。

1.2.3 男性尿道

男性尿道除排尿外,兼有排精功能。它起自膀胱的尿道内口,终于阴茎的尿道外口,全长约20cm,可分为3部分,即前列腺部、膜部和海绵体部。

男性尿道全长粗细并非一致,有3个狭窄、3个扩大和2个弯曲。狭窄部位于尿道内口、膜部和尿道外口;扩大部位于前列腺部、尿道球部和近尿道外口处的尿道舟状窝;两个弯曲是耻骨下弯和耻骨前弯。导尿时,将阴茎上提,耻骨前弯变直,仅留下耻骨下弯,此时,导尿管便能顺利地通向膀胱。当导尿器械通过尿道膜部时,应注意此处十分狭窄,慎防损伤尿道。

(蒋学之 徐国刚)

参 考 文 献

- 1 钱佩德,刘才栋.人体解剖学.上海:上海医科大学出版社,1994
- 2 成令忠.组织学.北京:人民卫生出版社,1993
- 3 王箬兰,蒋学之,顾祖维.环境与生殖.上海:上海医科大学出版社,1994
- 4 蒋学之,李清壁,王箬兰.生殖医学.上海:上海翻译出版公司,1991