

小白鼠胚胎发生

俞慧珠 叶百宽 著

科学出版社

1985

内 容 简 介

本书是根据作者在科学研究工作中长期积累的小白鼠胚胎标本、切片等材料进行整理编写而成。全书包括胚胎早期发生和器官发生,共三篇十九章,内容系统而完整,并附有图 105 版 336 幅,其中有四套连续横切面。本书不仅介绍了研究小白鼠早期胚胎的实验方法,也描述了各器官发生的时间和演变过程,选用的图尽可能反映了胚胎演变过程中的关键时期,注字说明较为详细,是国内目前较为完整的一本哺乳类胚胎发生的参考书,可供基础医学研究所、高等医学院校、综合大学生物系、计划生育研究单位以及有关部门参考。

小 白 鼠 胚 胎 发 生

俞慧珠 叶百宽 著

责任编辑 杨 哲

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1985 年 7 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1985 年 7 月第一次印刷 印张: 10 1/2

印数: 0001—2,250 字数: 144,000

统一书号: 13031·2928

本社书号: 4076·13—10

定 价: 2.50 元

序 言

应用动物做实验材料是现代医学、生物学的常用、必要方法之一，无论在科学研究或教学、医疗工作中都要采用。因而了解动物基本知识，对于实验的顺利进行和获得良好实验效果是有十分密切关系的。没有任何一种哺乳类动物能象小白鼠那样适用于做大量动物实验和做哺乳类胚胎学实验，尤其是后者，由于小白鼠有多产和短的妊娠期的特点，在一年的大多数季节里均能得到其纯种或杂种，且小白鼠胚胎在较多方面比之其它动物胚胎更近于人体胚胎，因此对于胚胎学工作者，特别是搞计划生育、放射医学等工作来说，有一本关于小白鼠胚胎发生的书籍是很需要的。鉴于我国尚未出版有关这类书籍，国外虽有若干书籍可以借鉴，但多着重于胚胎早期发生方面，在器官发生上资料比较分散，还缺乏较为系统的描述介绍，这对一部分胚胎学工作者带来了较多的困难。例如，对某个器官发生的研究，知道了它在胚胎哪个时期开始发生的，就可有的放矢地在相应时期进行实验，否则随意取材，时间上的过早或过晚均会得不到实验效果。因此，我们编写这本书尽可能满足这方面的要求。

我们持有的材料，主要是根据以往在张作干教授指导和参加下积累的小白鼠胚胎标本、切片等材料，进行整理与编写而成。在器官系统发生方面还参考了其它学者的工作。采取的胚胎年龄是按查到阴栓的当天作为零天计算。由于小白鼠种系和个体的差异，在时间上部分器官发生可能有 12—24 小时的差别。

本书内容包括三篇十九章，后附有图版 105 张，共 336 幅，其中有四套连续横切面。文字力求简洁，偏重基本事实，但保持一定系统性和完整性。选入的图，无论是早期发生还是器官发生，尽可能反映胚胎演变过程中的关键时期，注字较为详细，弥补了其它书籍上容易忽视的内容，故对读者有一定参考价值。所有的图，除了个别几张注有出处外，其它均来自自己工作中累积的实物标本。

本书承蒙中国医学科学院基础医学研究所薛社普和北京医学院组织胚胎教研室李肇特二位教授的审阅，并提出了许多宝贵意见，作了修改和补充，得益非浅，我们表示诚挚的感谢。在搜集标本、制作胚胎切片中得到了鲍貽犹、黄玉苓、丰平等同志的协助，也得到了蒋汉澄教授、陈雅杰和石淑珍同志在照相以及绘图方面的支持，使我们能够顺利的完成这本书的写作，在这里一并致谢。

在攀登科学高峰的进军道路上是需要有人梯的，我们本着这种精神，努力完成这项本来张作干教授想要亲自做的工作，并以此来纪念张作干教授。但是，由于我们学术水平和工作能力的限制，难免仍有不适当和错误之处，尚希同行们批评指正。

俞慧珠 叶百宽谨识

一九八二年十二月

目 录

序言

第一篇 生殖器官与性周期

第一章 生殖系统	1
一、雄性生殖系统	1
二、雌性生殖系统	5
第二章 动情周期	11
一、动情周期的分期和时间	11
二、动情周期的检查方法	11
三、生殖管道的周期性变化	12

第二篇 受精与胚胎早期发生

第三章 排卵、受精与卵裂	17
一、排卵	17
二、受精	20
三、卵裂	22
第四章 植入与早期发生	27
一、囊胚的形成与植入	27
二、早期发生——胚层的形成与分化	28
第五章 胚的定向与胚体的翻身转位	44
一、胚体在子宫内的定向	44
二、胚体翻身转位	46
[附录] 早期胚胎标本的采集和制作方法	46
第六章 外形的建立	51
一、体形	51
二、颜面	51
三、颈部	51
四、四肢	55
第七章 胎膜与胎盘	58
一、胎膜	58
二、子宫的变化与胎盘的形成	61
三、胚胎的营养	61
第三篇 器官发生	
第八章 消化系统的发生	63
一、原始消化道	63
二、原始口	63
三、咽	67
四、食管	67

五、胃	67
六、肠	67
七、唾液腺	71
八、胰	71
九、肝	73
第九章 呼吸系统的发生	74
一、喉气管芽的发生	74
二、喉的发生	74
三、气管、支气管和肺的发生	74
第十章 体腔的发生	77
第十一章 泌尿系统的发生	80
一、肾和输尿管的形成	80
二、泌尿生殖窦的演变	80
第十二章 生殖系统的发生	83
一、生殖腺的发生	83
二、生殖腺的性分化	84
三、生殖管道的发生	85
四、附属腺的发生	85
五、外生殖器的发生	85
第十三章 神经系统的发生	86
一、神经管的形成	86
二、神经管的发育与分化	88
三、脑的形态形成	90
四、各脑泡的分化	90
第十四章 感官的发生	97
一、眼睛的发生	97
二、耳的发生	97
三、鼻的发生	101
第十五章 内分泌腺的发生	103
一、垂体的发生	103
二、胸腺的发生	103
三、甲状腺的发生	106
四、甲状旁腺的发生	106
五、肾上腺的发生	109
第十六章 循环系统的发生	110
一、血球与血管的发生	110
二、心脏的发生	112
三、动脉和静脉系统的发生	118
四、脾的发生	121
第十七章 骨骼的发生	122
一、躯干骨	122
二、颅骨	122

三、前、后肢骨	125
第十八章 肌肉的发生	126
一、平滑肌	126
二、心肌	126
三、骨骼肌	126
第十九章 皮肤的发生	131
一、表皮和真皮的发育	131
二、毛的发生	131
三、皮脂腺的发生	131
四、汗腺	134
五、乳腺	134
主要参考文献	134
附：小白鼠胚胎切面图	137

第一篇 生殖器官与性周期

第一章 生殖系统

一、雄性生殖系统

雄性生殖系统包括一对睾丸及一套排出管道系统、附属性腺、尿道和阴茎(图1-1)。

(一)睾丸 睾丸表面有鞘膜覆盖,鞘膜脏层的下面是纤维性结缔组织的白膜,白膜伸入睾丸实质内形成结缔组织的小隔,把睾丸分成许多小叶,每个小叶内包含数条弯曲的曲细精管。曲细精管之间为间质,含有集成小群的间质细胞。这种细胞具有大而圆的核,染色质颗粒粗,核仁1—2个或多个,但以2个核仁为常见,细胞质为伊红深染,它能分泌雄性激素。间质内并富含血管和淋巴管。曲细精管管壁由多层的上皮细胞组成。上皮外面有一层基底膜。其外尚有一薄层纤维性结缔组织。曲细精管上皮由两种细胞组成,司支持作用的支持细胞和各期生精细胞(图1-3)。支持细胞固着在基底膜上,且成间隔排列,细胞大卵圆形,常有缺刻的核和两个核仁。当细胞静止时,核与管壁平行,细胞呈多角形。当功能活跃时即支持精细胞时,核与管壁垂直,细胞呈锥体状。在不正常情况下,曲细精管的生精细胞往往趋于退化,而支持细胞则抵抗力很强,可通过核的反复分裂形成不规则的合胞体。精子开始发生于原始生精细胞即精原细胞。小白鼠的精子发生的分期,过去 Regand (1901)、Yocum (1917)、Cox (1926)、Cutright (1932) 等曾进行过观察和描述。近年来,人们对啮齿动物精子发生进行的研究发现:精原细胞可连续进行四次有丝分裂,依次生成 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 型精原细胞。 A_4 型精原细胞再进行分裂而变成中间型精原细胞,后者再分裂而生成B型精原细胞。中间型和B型精原细胞已经开始分化,不再继续繁殖增生,而是进一步发育为初级精母细胞。至于啮齿动物的生精上皮中哪一种细胞是生精干细胞,认识尚不统一。有人认为部分 A_4 型精原细胞停止分裂,并保持其未分化状态,即为干细胞;另外有人认为在生精上皮中,有一种细胞周期很长的精原细胞,称 A_0 型精原细胞,这种细胞就是干细胞。在这方面, Clermont 和 Huckins 作了大量的工作。在啮齿动物和某些灵长类动物,在一段曲细精管上,其生精上皮有周期性变化。而且,其周期性变化在曲细精管的长轴上并非同步进行,而是分段呈波浪形,人们把这种现象叫生精上皮波。但在一段曲细精管上,其生精上皮的周期性变化是同步的,因此,曲细精管的任何一个横断面上,都只能看到一种细胞组合图象。

精子是由头、颈、体和尾所组成,头部扁,呈镰刀状,长0.0068—0.0102毫米,平均0.0081毫米。精子全长为0.1190—0.1265毫米,平均0.1227毫米(图1-4,5)。

(二)睾丸的排出管 包括睾丸网、输出管、附睾和输精管。

1. 睾丸网 是直细精管在睾丸纵隔处互相吻合的网状管道系统。其内壁衬有单层低立方或扁平上皮。由睾丸网发出输出小管与附睾管连通。

2. 输出管 根据 Benoit (1926) 的报导,小白鼠输出管有3—5条,分为两部分。第

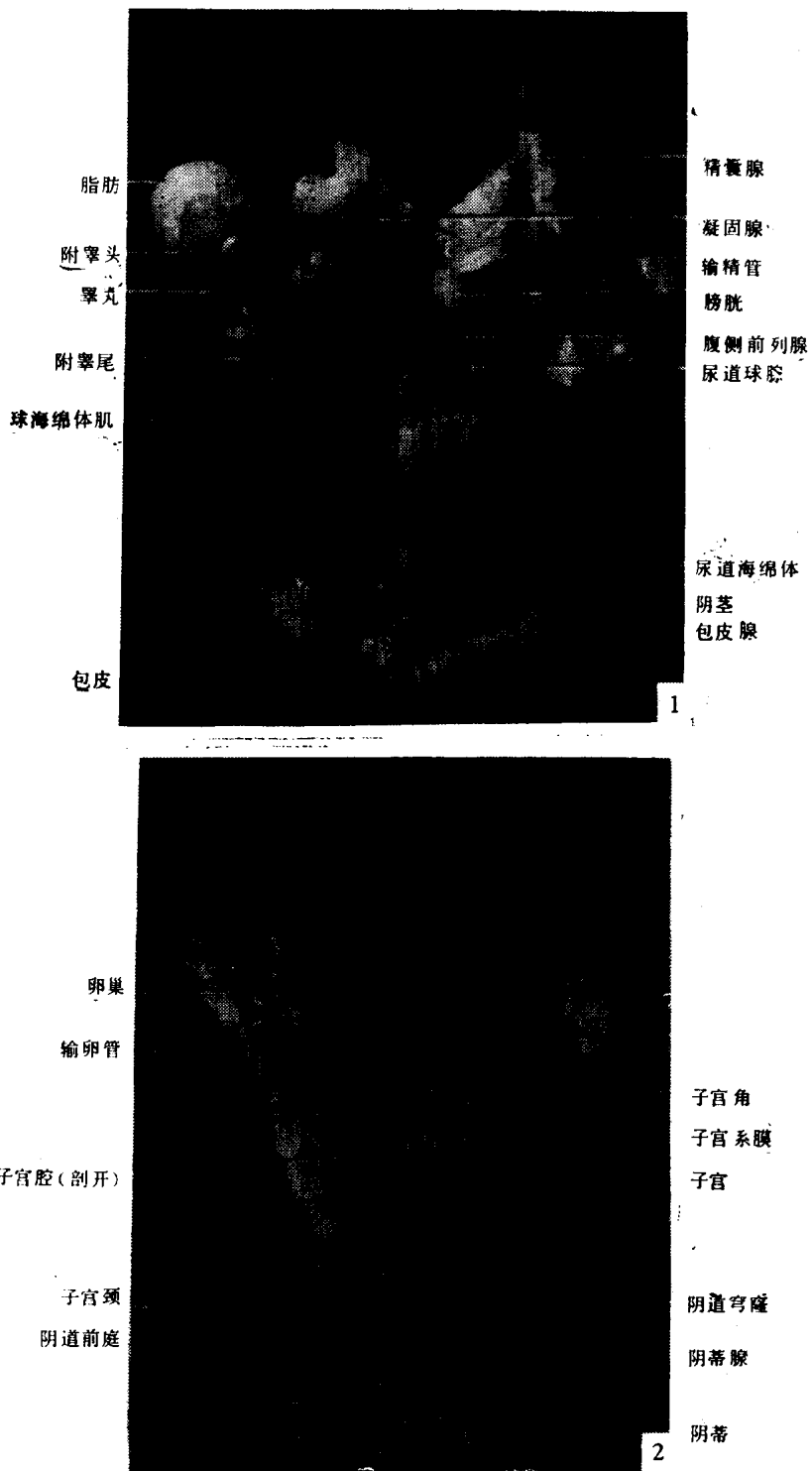


图1 生殖系统(一)

1-1. 雄性生殖系统 1-2. 雌性生殖系统

一部分自睾丸网开始,有一段短而直的管;第二部分是高度弯曲的管,被包在附睾头的脂肪内。输出管最后联合成一单管,与附睾管相接。输出管的管壁被有高低相间排列的柱

状上皮,它们均位于基底膜上。管腔呈特有的扇状。管外有少量环行平滑肌纤维围绕。

3. 附睾 整个附睾被包在一个纤维性结缔组织的鞘内,分头、体和尾三部分。鞘的纤维自附睾头部伸入,分隔附睾为 7—8 个小叶,第一小叶包括输出管末端。第二小叶管腔上皮有很高的柱状细胞,大多数细胞核为卵圆形,位于细胞的下三分之一处。但有些细胞核则是在较高部位,这些细胞的游离缘有静止的纤毛(图 1-6)。第三小叶的管壁上皮细胞变得很低,核位于细胞的中部,管腔较小。附睾尾部的管腔变大,基底膜的内面有小圆形的基底细胞。管的任何部分的横断面都是成规则的环状。整个管壁外被有少量环行排列的平滑肌纤维。

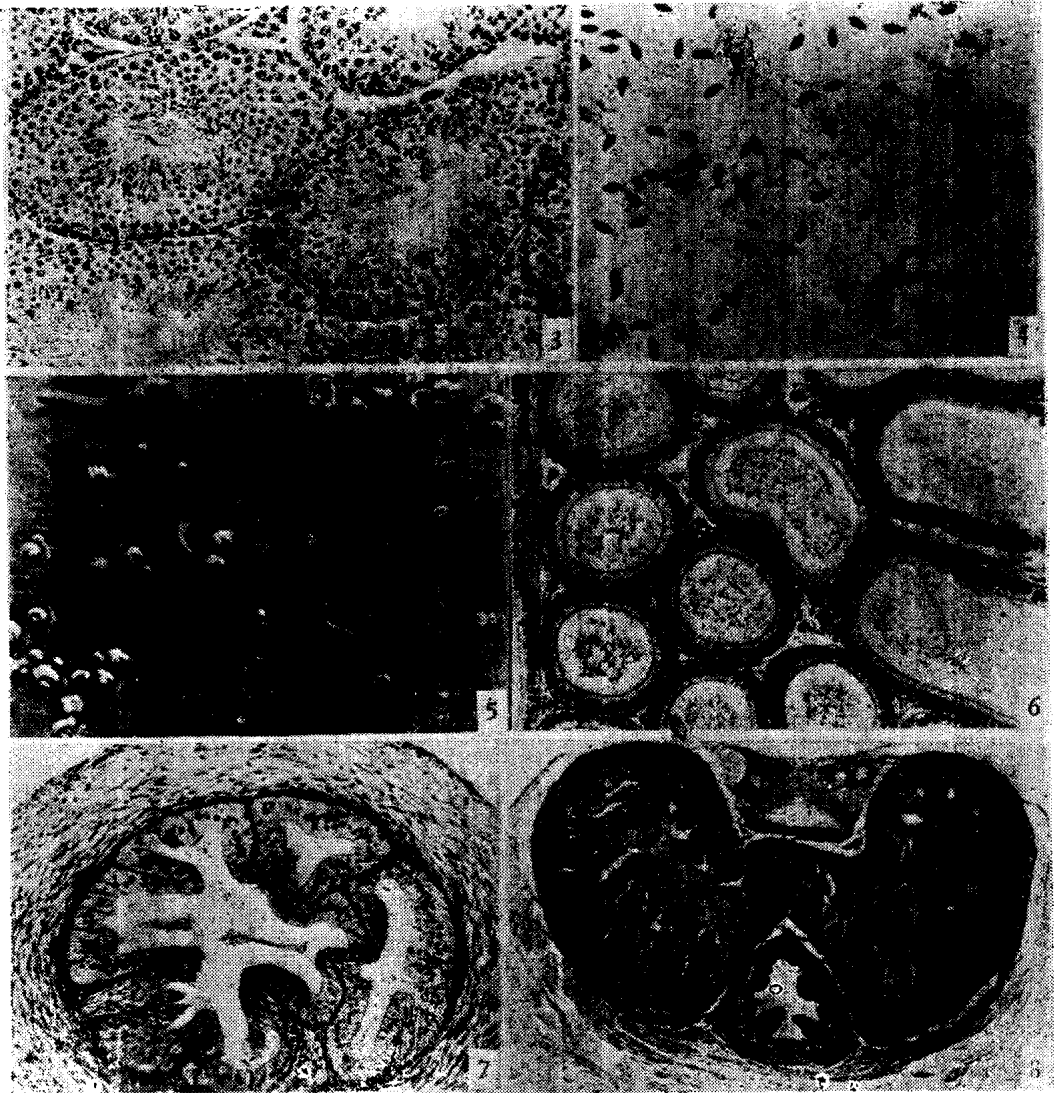


图1 生殖系统(二)

1-3. 睾丸 1-4. 精子(固定) 1-5. 精子(活体) 1-6. 附睾 1-7. 输精管(横切面) 1-8. 阴茎(横切面)

4. 输精管 附睾管尾部连接输精管,管壁上皮为高柱状细胞,有部分类似假复层柱状上皮,固有膜是纤维性结缔组织,粘膜形成几个显著的纵皱襞,内环外纵行平滑肌层形成很厚的壁,浆膜为疏松结缔组织和间皮(图 1-7)。输精管在进入尿道之前扩大为壶腹。壶

腹下端变细，它的上皮突然改为低柱状上皮，具有较大的卵圆形深染的核，细胞质较少。固有膜菲薄，其外围有平滑肌纤维，粘膜形成许多高的皱襞。

(三) 附属性腺 附属性腺包括精囊腺、前列腺、凝固腺、壶腹腺、尿道球腺和包皮腺。

1. 精囊腺 腺体细长，属泡管状腺，顶端弯曲，有大而长的腺腔，腔向外侧突出成许多袋状结构。该部的粘膜突起许多细而复杂的褶。管壁被有单层高柱状上皮，核大而卵圆形，靠近细胞的基部，胞质略嗜碱性，含有着深色的分泌颗粒。当腺腔内充满分泌物时，上皮细胞呈低柱状。腺体外面由平滑肌纤维和结缔组织的鞘所包绕。腺体的分泌物嗜伊红染色（图 1-9），与前列腺的分泌物同是精液中的主要成分。



图 1 生殖系统（三）

1-9. 精囊腺 1-10. 背侧前列腺 1-11. 腹侧前列腺 1-12. 凝固腺 1-13. 尿道球腺 1-14. 包皮腺

2. 前列腺 分背侧和腹侧两部分，为复管泡状腺。

背侧前列腺 管腔很窄，与凝固腺的构造很类似，但含分泌物少。且有几个导管，其

粘膜上皮不形成褶皱(图 1-10)。

腹侧前列腺 腺体管壁衬有低柱状上皮,核圆,染色深,细胞质略嗜碱性。管腔扩张时,粘膜褶皱消失;缩小时则具有粘膜褶。分泌物在染色标本上呈不规则片状。管壁外被有一薄层环行排列的平滑肌和结缔组织(图 1-11)。

3. 凝固腺 是分枝的管状腺,管腔内衬有单层柱状上皮,细胞核圆而位于细胞的中央,粘膜形成许多曲折的纵褶,管外围以环行排列的平滑肌纤维和结缔组织(图 1-12)。分泌物是形成阴栓的主要成分之一。

4. 尿道球腺 为成对的泡管状腺,包埋在球海绵肌纤维中,其导管开口于尿道憩室的头侧壁,尾部是由许多小叶构成的集合体。外被一结缔组织膜。导管和腺泡均为高柱状细胞,细胞核小而扁平。细胞质染灰蓝色。腺腔内含分泌物(图 1-13)。

5. 壶腹腺 是分枝的管状腺,壶腹腺的上皮是低立方细胞,有大卵圆形核。因有薄膜,粘膜有很多窄而深的纵褶。管壁有很薄的一层环行平滑肌。分泌物为伊红深染。

6. 包皮腺 是一对大扁平叶状腺体,为大的皮脂腺。分布于阴茎基部的腹侧皮下结缔组织内。外包结缔组织被囊,结缔组织伸入腺体,将其分隔成许多不规则的区域。腺上皮由大而扁的多角形细胞所组成。核染色淡,并常逐渐退化而消失,细胞退化形成脂肪性分泌物。每个腺体有一条长的导管,内被复层鳞状上皮,开口于包皮顶端的一侧(图 1-14)。

(四) 尿道与阴茎 雄性尿道为一长管,自膀胱伸入阴茎内。从膀胱颈到后肢带这一段尿道壁较薄,谓之膜性尿道,阴茎部的尿道则外围有勃起组织,肌组织和纤维组织。

尿道自骨盆带后缘进入阴茎,腹侧的皮下组织向前行,止于向腹侧隆起的生殖乳头。尿道在龟头末端向外开口。龟头为阴茎的棒形末端,由皮肤的返折所谓包皮所覆盖。阴茎远侧的结缔组织内有一小的硬骨略突出于尿道开口。阴茎体有三块勃起组织,即尿道海绵体及两块阴茎海绵体,包于厚的结缔组织膜内(图 1-8),此膜还有助于把阴茎附着于骨盆带。尿道海绵体较细,位于阴茎的腹侧。其近端膨大成为尿道球,向远端延伸介于两块厚的阴茎海绵体之间。二块阴茎海绵体在远侧合为一块,在近侧为本身的被膜隔开,在阴茎末端,海绵体入龟头。

膜尿道衬以移行上皮,只有在前列腺背壁的精阜上覆盖着低柱状上皮,它与输精管的壶腹腺及精囊腺等导管上皮相连续。尿道固有膜富含血管和尿道腺,其分泌细胞卵圆形,核位于基部,胞质含嗜碱性分泌颗粒。腺体的导管短,上皮为立方形细胞,开口于尿道腔。

海绵体尿道球部也是移行上皮,厚度视膨胀程度和分泌量多少而定,此部有与膜尿道腺相似的腺体,以短导管直接开口于球部尿道。

尿道从球部到阴茎尖附近都是移行上皮,在阴茎尖部上皮变为复层鳞状。该处无腺体。

龟头表面和包皮腔壁的皮肤无毛,包皮(表皮)为不角化的鳞状上皮,皮下结缔组织内有包皮腺和平滑肌纤维。

二、雌性生殖系统

雌性生殖系统包括:卵巢、输卵管、子宫、阴道(图 1-2)和乳腺等。

(一) 卵巢 卵巢为一对小球体,各位于肾脏后外端,借系膜附着于背部体壁。外包一层透明而有弹性的被囊,称卵巢囊。卵巢囊是由疏松结缔组织和少量平滑肌构成的薄膜,内含血管和神经,膜的两面由间皮覆盖。此囊与卵巢间的腔隙,称围卵巢腔。除有穿过被囊的小隧道样通道外,围卵巢腔与腹腔隔绝。卵巢系膜是薄层结缔组织,两面裱衬着间皮。卵巢系膜内或其附近可能有中肾残留的卵巢冠,它是立方纤毛上皮,并包有一薄层平滑肌。

卵巢表面被有一层立方上皮,称生殖上皮。上皮下面是一薄层的致密结缔组织构成的白膜。小白鼠成体的卵巢分髓质部和皮质部,血管神经等自卵巢门进入髓质,故髓质的致密结缔组织中有较大的血管分枝。皮质部由疏松的纤维性结缔组织,把正在发育中的卵泡及黄体隔开,并作为间质细胞和血管的支架。原始卵泡是由单层扁平卵泡细胞围绕一初级卵母细胞所构成。初级卵母细胞为圆形细胞,有泡状核,内含小粒状染色质及明显的核仁。

在性成熟期,常有数个卵泡同时成熟。卵泡增大时,单层扁平卵泡细胞变为多层的颗粒细胞。卵泡逐渐长大即移向卵巢内侧,并产生卵泡腔。卵母细胞和周围的卵泡细胞一起突入卵泡腔内形成卵丘(图 1-15)。颗粒细胞层外包有由基质细胞构成的卵泡膜,卵泡膜分为两层,即富含血管的卵泡膜内层和富含纤维的卵泡膜外层。血管和淋巴管自外层穿入,在内层形成血管丛。颗粒层内没有血管。卵母细胞周围产生透明带。经过一次成熟分裂后产生的第一极体包在透明带内。此时的卵泡已移向卵巢的表面。在排卵时,生殖上皮局部破裂,卵子连同颗粒细胞形成的放射冠一起释放到围卵巢腔内。

青春期前,卵巢表面光滑,性成熟后,由于成熟卵泡和排卵后形成的黄体突出表面,因而使卵巢表面成疣状。因成熟卵泡和黄体在数量上不同,以致卵巢在不同品系和不同年龄间差异较大。

在一次动情周期内可有若干卵泡成熟,故在一个活跃的卵巢内可以存在着不同阶段的黄体。新形成的黄体,细胞小略嗜碱性;形成较早(老的)的黄体,细胞大嗜伊红染色。许多卵泡可在不同发育期未达到成熟而闭锁。闭锁卵泡的细胞固缩,卵碎裂,透明带留存残片,它们均在皮质部的基质内分散着。

间质细胞形态与成熟黄体细胞相似,为不规则形细胞,胞质内含脂滴,成群分布在结缔组织中。一般认为来源于闭锁卵泡的卵泡膜内层的细胞。在小白鼠和大白鼠已证实间质细胞分泌雌激素。老年小白鼠的卵巢内常见有含褐色素的大细胞,其数量、大小、聚集方式有品系的特性。组化研究证明色素与肾上腺内出现的老年色素相同(Dean 与 Fameett, 1952)。

(二) 输卵管 输卵管是细而弯曲的管道(约 6 个褶)(图 1-16)。一端连接围卵巢腔;另一端连接子宫的前端。近卵巢端成膨大漏斗状开口,为漏斗部,其边缘伞状称输卵管伞,它扩展到围卵巢腔。与漏斗部直接相连的部分也较宽,叫壶腹部。接着是细窄的峡部。最后为子宫壁部,是斜行进入子宫壁并开口于子宫腔的一段短管。

输卵管内壁为单层柱状上皮。壶腹部细胞为高柱状,核卵圆形居中间,细胞质强嗜酸性;有的细胞游离面具有能动的纤毛,其间夹有棒状没有纤毛的细胞。于动情周期某一阶段,棒状细胞可突入管腔内(Allen, 1939)。在壶腹部与峡部之间有一短段的移行地带,为有纤毛及无纤毛上皮相混合。峡部以后,为无纤毛上皮区。固有膜是纤维性结缔组织组

成。壶腹部的粘膜有窄而高的纵褶。在峡部，褶稍宽而变低。子宫壁部褶又高些。肌层是由环行平滑肌纤维构成，至子宫壁部，肌层更为发达。输卵管外被浆膜，连于系膜上，称输卵管丘，此丘的周围有环形沟。



图1 生殖系统(四)

1-15. 卵巢的一部分示生长卵泡 1-16. 输卵管各段 1-17. 动情期子宫 1-18. 间情期子宫

(三) 子宫 子宫呈“Y”形,由两外侧角和中央体部构成。两侧子宫角自输卵管由前外方向后内方延伸,在膀胱背侧合并为子宫体。子宫角借厚而宽的韧带悬于背侧体壁。韧带内有血管、淋巴管和神经伸入。子宫体分头、尾、颈三部分。头部有一中隔将之分为二腔;尾部不分腔。颈部伸入阴道内,背腹两面与阴道壁直接相连续,而侧面与阴道之间则形成深深的穹窿(图1-2)。在大鼠,正中隔贯穿子宫体全长,形成两个腔,分别开口于阴道。

子宫角的粘膜,在未妊娠时叫内膜,有隆起的横褶,内有丰富的血管和神经。上皮为单层柱状,它伸入内膜基质,形成分支管状腺。内膜基质由网状组织构成,含有许多小的多角形细胞和许多淋巴细胞,子宫肌膜包括内环行和外纵行两层平滑肌。两层之间有富含血管的结缔组织层。外被与子宫系膜连续的浆膜。

两子宫角向中线会合时,先失去纵肌,然后是血管层,最后环肌亦渐消失。会合处融合为一中隔,延伸入子宫腔及接近阴道穹窿水平。有些环肌在中隔中央仍保留着。穹窿处上皮由单层柱状逐渐变为复层鳞状上皮,与阴道上皮连续。子宫体固有膜内细胞较少,纤维较多,其外有环肌、纵肌和浆膜(图1-18)。子宫颈前三分之二含环行平滑肌,后三分之一含胶原纤维束。在妊娠时,纤维束排列变为疏松(图1-17)。

(四) 阴道 阴道背腹扁,左右宽,内衬复层鳞状上皮。在动情周期中,上皮有周期性变化。粘膜形成纵褶,内无腺体。肌膜较薄,包括内环外纵平滑肌纤维,两层之间有大量的结缔组织,阴道壁外被疏松结缔组织。

(五) 阴蒂和阴蒂腺 阴道开口于阴门,在阴门的头端有伸向腹侧的小突起是为阴蒂。阴蒂后部表面覆以阴道上皮,而端部、侧部和前部表面覆以有毛皮肤。阴蒂具有和阴茎海绵体相当的勃起组织,但其纤维较细。在阴蒂前面的结缔组织内包有一小块硬骨,和阴茎骨相当。阴蒂内尿道上皮为移行上皮,只在开口处为复层鳞状上皮。尿道开口接近阴蒂端部有一个浅的小凹即阴蒂窝,有与包皮腺同源的梨形阴蒂腺,腺体埋在皮下结缔组织内,左右各一,也属于皮脂腺类型,各腺有一导管开口于阴蒂窝的侧壁。

(六) 乳腺 乳腺是复泡管状腺。小鼠有5对乳腺,3对在胸部,2对在腹部。乳腺在育仔的母鼠的一生中有几次进行性和退行性的变化。雄鼠只有很小的发育不全的管道系。

乳头,包被乳头的皮肤较厚,并且形成环状褶皱,以便哺乳时可拉长乳头。其皮肤由生发层、颗粒层和角化层组成。生发层参与管道系的形成。每一个乳头由一个主导管扩展到皮下脂肪组织内,并分枝形成许多侧枝和终枝。脂肪组织形成支架,可能限制了乳腺的充分发育生长。主导管内壁衬有立方上皮,细胞含少量胞质,染色深,核卵圆形。管外被环行排列的结缔组织纤维。包在主管和初级管的结缔组织较厚,在终枝外周渐渐变薄。

青春期以前的乳腺由长的管子构成,只有少数的侧枝;接近青春期的一个短时期内(4—6周),发生较多的侧枝,并于终枝的末端膨大成末球,末球内衬立方上皮。有细胞分裂相。当接近动情期时,细胞分裂活动有所增加。

妊娠期,由于腺体的上皮细胞的分裂增多,结果形成腺泡。进一步发育时,上皮细胞增大,腺泡和导管腔扩大,分泌活动渐渐建立。开始于近乳头的腺泡,渐及于远侧端。细胞质内含有小的分泌颗粒,并渐渐积聚成大滴。在腺体发育的同时,腺体周围的结缔组织内血管大量增加。而脂肪迅速减少消失(图1-20)。

哺乳期,导管和腺泡扩张,并且含有乳液。腺泡的上皮细胞形状不一,表示不同的分

泌活动时期，有的细胞扁平，核扁圆横于细胞基部，有的细胞质均匀一致，核在细胞的中部，另外一些细胞质内含大的分泌颗粒，呈泡沫状(图 1-21,22)。

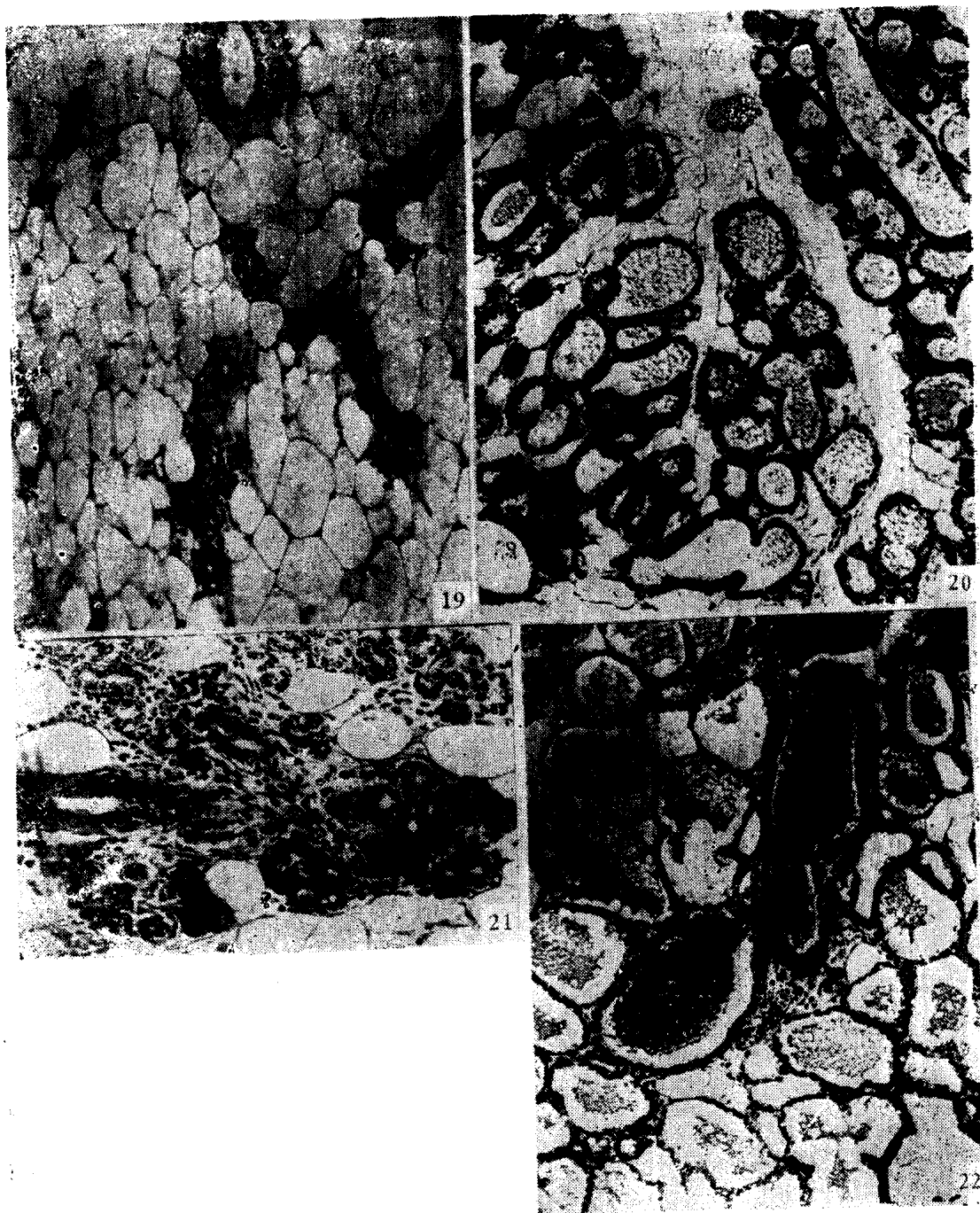


图 1 生殖系统(五)乳房

1-19. 静止期 1-20. 妊娠 14 天 1-21. 哺乳 1 天 1-22. 哺乳 20 天

如果一胎的鼠仔不多，乳头没有全部被吮用，有些腺体可部分萎缩。小鼠一般哺乳 21—23 天。哺乳期的长短与一胎生多少有关，仔多的哺乳期较长。大约在分娩后 3 周，腺体开始退化。

一般吸乳停止 24 小时后,乳汁积聚在膨胀的导管和腺泡内,其上皮细胞脱落,细胞质肿胀,核固缩破碎而退化。有些上皮细胞质成小球状,但少量胞质与核保持原状。缩小的腺泡失去与毛细血管的密切联系,减少了血液的供应,促使退化过程的加速。在退化过程中,皱缩的腺泡产生的间隙将被脂肪细胞所填充。脂肪细胞一部分是从血管附近的成纤维细胞演变而来的。塌陷的腺泡形成不规则的细胞团,并逐渐变性。腺泡全部退化后,导管腔变细,上皮细胞变小,染色变深。包在管外的结缔组织增多变厚,腺体恢复到静止状态(图 1-19)。直到下一次的妊娠,再开始如上所述的变化。

老年的雌鼠乳腺渐行退化,每个管道系先局部萎缩,只有主导管和少数次级分枝保留,管周围的结缔组织细胞少而均匀。