



高职高专
畜牧兽医类专业系列教材

动物繁殖学

DONGWU FANZHI XUE

主编 阎慎飞



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

高职高专畜牧兽医类专业系列教材

动物繁殖学

主 编 阎慎飞
副主编 左春生 毛兴奇 文 平 刘万平
编 者 曹智高 柴建亭 王申峰 田 超
刘玉涛 李俊先

重庆大学出版社

● 内 容 提 要 ●

本书内容主要包括动物生殖器官、生殖激素、雌性动物生殖生理、人工受精技术、受精、妊娠及妊娠诊断、分娩与助产、发情控制技术、胚胎工程以及动物繁殖力等。书中有关动物繁殖基础理论部分以必用、够用为度,突出现代实用的繁殖技术,另外广泛吸取和借鉴国内外先进成熟的技术和经验,所涉及的各项繁殖技能新颖、系统、可操作性强。

本教材适用于全国高职高专以及成人教育畜牧兽医类专业用教材,也可作为从事各类现代化动物良种繁育技术人员的工具书和自学者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

动物繁殖学/阎慎飞主编. —重庆:重庆大学出版社,
2007.7

(高职高专畜牧兽医类专业系列教材)

ISBN 978-7-5624-4173-1

I. 动… II. 阎… III. 动物—繁殖—高等学校:技术学
校—教材 IV. S814

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086164 号

高职高专畜牧兽医类专业系列教材

动物繁殖学

主 编 阎慎飞

责任编辑:孙英姿 姚正坤 版式设计:孙英姿

责任校对:任卓惠 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(市场营销部)

全国新华书店经销

重庆市川渝彩色印务有限责任公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:11.75 字数:286千

2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4173-1 定价:17.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

编委会名单

顾 问 向仲怀

总主编 聂 奎

编 委(按姓氏笔画为序)

马乃祥	王三立	文 平	邓华学	毛兴奇
王利琴	丑武江	乐 涛	左福元	刘万平
李 军	李苏新	朱金凤	阎慎飞	刘鹤翔
杨 文	张 平	陈功义	张玉海	扶 庆
严佩峰	陈 斌	何德肆	周光荣	欧阳叙向
周翠珍	郝民忠	姜光丽	聂 奎	梁学勇

序

高等职业教育是我国近年高等教育发展的重点。随着我国经济建设的快速发展,对技能型人才的需求日益增大。社会主义新农村建设为农业高等职业教育开辟了新的发展阶段。培养新型的高质量的应用型技能人才,也是高等教育的重要任务。

畜牧兽医不仅在农村经济发展中具有重要地位,而且畜禽疾病与人类安全也有密切关系。因此,对新型畜牧兽医人才的培养已迫在眉睫。高等职业教育的目标是培养应用型技能人才。本套教材是根据这一特定目标,坚持理论与实践结合,突出实用性的原则,组织了一批有实践经验的中青年学者编写。我相信,这套教材对推动畜牧兽医高等职业教育的发展,推动我国现代化养殖业的发展将起到很好的作用,特为之序。

中国工程院院士



2007年1月于重庆

编者序

我国作为一个农业大国,农业、农村和农民问题是关系到改革开放和现代化建设全局的重大问题,因此,党中央提出了建设社会主义新农村的世纪目标。如何增加经济收入,对于农村稳定乃至全国稳定至关重要,而发展畜牧业是最佳的途径之一。目前,我国畜牧业发展迅速,畜牧业产值占农业总产值的32%,从事畜牧业生产的劳动力就达1亿多人,已逐步发展成为最具活力的国家支柱产业之一。然而,在我国广大地区,从事畜牧业生产的专业技术人员严重缺乏,这与我国畜牧兽医职业技术教育的滞后有关。

随着职业教育的发展,特别是周济部长于2004年在四川泸州发表“倡导发展职业教育”的讲话以后,各院校畜牧兽医专业的招生规模不断扩大,截至2006年底已有100多所院校开设了该专业,年招生规模近两万人。然而,在兼顾各地院校办学特色的基础上,明显地反映出了职业技术教育在规范课程建设和专业教材建设中一系列亟待解决的问题。

虽然自2000年以来,国内几家出版社已经相继出版了一些畜牧兽医专业的单本或系列教材,但由于教学大纲不统一,编者视角各异,许多高职院校在畜牧兽医类教材选用中颇感困惑,有些职业院校的老师仍然找不到适合的教材,有的只能选用本科教材,由于理论深奥,艰涩难懂,导致教学效果不甚令人满意,这严重制约了畜牧兽医类高职高专的专业教学发展。

2004年底教育部出台了《普通高等学校高职高专教育指导性专业目录专业简介》,其中明确提出了高职高专层次的教材宜坚持“理论够用为度,突出实用性”的原则,鼓励各大出版社多出有特色的和专业性、实用性较强的教材,以繁荣高职高专层次的教材市场,促进我国职业教育的发展。

2004年以来,重庆大学出版社的编辑同志们,针对畜牧兽医类专业的发展与相关教材市场的现状,咨询专家,进行了多方调研论证,于2006年3月,召集了全国以开设畜牧兽医专业为精品专业的高职院校,邀请众多长期在教学第一线的资深教师和行业专家组成编委会,召开了“高职高专畜牧兽医类专业系列教材”建设研讨会,多方讨论,群策群力,推出了本套高职高专畜牧兽医类专业系列教材。

本系列教材的指导思想是适应我国市场经济、农村经济及产业结构的变化,是现代化养殖业的出现以及畜禽饲养方式改变等的实践需要,为培养适应我国现代化养殖业发展的新型畜牧兽医专业技术人才。

本系列教材的编写原则是力求新颖、简练,结合相关科研成果和生产实践,注重对学生的启发性教育和培养解决问题的能力,使之能具备相应的理论基础和较强的实践动手能力。在本系列教材的编写过程中,我们特别强调了以下几个方面:

第一,考虑高职高专培养应用型人才的目标,坚持以“理论够用为度,突出实用性”的原则。

第二,在广泛征询和了解学生和生产单位的共同需要,吸收众多学者和院校意见的基础上,组织专家对教学大纲进行了充分的研讨,使系列教材具有较强的系统性和针对性。

第三,考虑高等职业教学计划和课时安排,结合各地高等院校该专业的开设情况和差异性,将基本理论讲解与实例分析相结合,突出实用性,并在每章中安排了导读、学习要点、复习思考题、实训和案例等,编写的难度适宜,结构合理,实用性强。

第四,按主编负责制进行编写、审核,再请专家审稿、修改,经过一系列较为严格的过程,保证了整套书的严谨和规范。

本套系列教材的出版希望能给开办畜牧兽医类专业的广大高职高专学校提供尽可能适宜的教学用书,但需要不断地进行修改和逐步完善,使其为我国社会主义建设培养更多更好的有用人才服务。

高职高专畜牧兽医类专业系列教材编委会
2006年12月

前 言

为了适应我国职业教育发展形势的要求,我们根据教育部《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的精神,编写了《动物繁殖学》这本教材。

本教材以发展学生智力,培养学生能力为出发点,并本着以能力为主线,基础理论必需、够用为度的原则,在充分反映畜牧业中的现代实用的繁殖技术的基础上,广泛地吸收和借鉴了国内外先进成熟的技术和经验。在编写的内容上,力求做到各项繁殖技能新颖、齐全、系统、完整、可操作性强。

本教材结构紧凑,图文并茂,文字浅显易懂,讲述通俗简练,职业特色明显。每章前附有导读,章末有复习思考题,章后有实验实训,以便于学生学习和巩固。

本书由河南农业职业学院阎慎飞任主编,信阳农业高等专科学校左春生、内江职业技术学院生物技术系毛兴奇、宜宾职业技术学院文平任副主编。全书具体分工如下:阎慎飞编写了绪论和第2章;毛兴奇和河南农业职业学院的曹智高编写了第1章和第3章;左春生和李俊先编写了第6章和第7章;廊坊职业技术学院的刘玉涛编写了第8章;商丘职业技术学院的刘万平和柴建亭编写了第9章和第10章;文平和河南农业职业学院的王申锋和田超编写了第4章和第5章;左春生、曹智高和柴建亭编写了实验实训内容。最后由阎慎飞统稿。

本书参考和引用了国内外许多作者的观点和有关资料,在此谨向有关作者表示深切的谢意。

在本书的编写过程中,得到了重庆大学出版社的各位领导、河南农业职业学院和郑州牧专张长兴等同行专家的帮助和指导,王申锋、曹智高等承担了文字录入、图像处理工作,在此一并表示感谢。

本教材意欲在编写内容、体系及结构上有所突破和创新,但因编者水平、学力有限,仓促成书,遗漏和错误在所难免,恳切希望广大读者和同行专家学者不吝赐教。

编 者

2007年4月

目 录

11	.....	.....
33	.....	.....
37	.....	.....
88	.....	.....
91	.....	.....
40	.....	.....
44	.....	.....
84	.....	.....
12	.....	.....
14	.....	.....
20	.....	.....
绪论		
22	.....	.....
第1章 动物的生殖器官		
29	1.1 雄性动物的生殖器官	3
37	1.2 雌性动物的生殖器官	10
49	复习思考题	14
53	实训1 动物生殖器官观察	15
83	.....	.....
第2章 生殖激素		
88	2.1 概述	17
90	2.2 神经激素	20
10	2.3 垂体促性腺激素	22
49	2.4 性腺激素	25
	2.5 前列腺素(PG)	27
	2.6 外激素	28
29	复习思考题	29
101	.....	.....
第3章 雄性动物生殖生理		
111	3.1 雄性动物生殖机能的发育和性行为	30

3.2 精子的发生	31
3.3 精液的组成和理化特性	33
3.4 外界因素对体外精子的影响	37
3.5 精子的凝集	38
复习思考题	39

第4章 雌性动物的发情

4.1 雌性动物生殖机能的发育和成熟	40
4.2 卵泡发育和卵子的发生	42
4.3 发情与发情周期	48
4.4 发情鉴定	53
复习思考题	54
实训2 雌性动物的发情鉴定技术	55

第5章 人工授精

5.1 概述	59
5.2 采精	61
5.3 精液品质检查	65
5.4 精液稀释	69
5.5 精液保存	71
5.6 输精	79
复习思考题	82
实训3 人工授精器械的识别及假阴道的安装	83
实训4 采精	85
实训5 精液品质检查	86
实训6 精液稀释液配制及精液稀释	90
实训7 颗粒冻精的制作	91
实训8 输精	93

第6章 受精、妊娠及妊娠诊断

6.1 受精	95
6.2 妊娠生理	102
6.3 妊娠诊断	107
复习思考题	113

实训9 妊娠判断.....	113
---------------	-----

第7章 分娩与助产

7.1 分娩机理	117
7.2 分娩过程	123
7.3 助产	127
复习思考题	131
实训10 雌性动物的分娩和助产	131

第8章 发情控制技术

8.1 诱导发情	133
8.2 同期发情	135
8.3 超数排卵	138
复习思考题	141

第9章 胚胎工程

9.1 胚胎移植	142
9.2 配子和胚胎生物技术	151
复习思考题	155
实训11 超数排卵、同期发情及胚胎移植	155
实训12 兔的超数排卵、胚胎移植及早期胚胎观察	158

第10章 动物的繁殖力

10.1 繁殖力概念和指标	160
10.2 提高繁殖力的措施	164
复习思考题	167
实训13 录像	167
实训14 配种站和公牛站的参观见习	168

附录 动物繁殖技能标准

参考文献

绪 论

动物繁殖是动物生产中的关键性环节,动物的繁殖确保了其种质的连续性和畜牧业产品的扩大再生产。动物繁殖学是畜牧科学的一个重要组成部分,现已发展成为一个独立的分支学科。动物繁殖学课程是高职高专院校畜牧兽医类专业的必修课程。

1) 动物繁殖学的概念

动物繁殖学是指在研究动物生殖生理的客观规律的基础上,采取一定的技术措施,保证动物数量不断增长、质量不断提高的一门系统的独立学科。

2) 动物繁殖学的研究内容

动物繁殖学主要研究内容包括繁殖理论、繁殖技术和繁殖管理。

①繁殖理论。动物繁殖理论主要研究动物生殖生理的客观依存条件,即雄性动物精子发生、雌性动物发情、卵泡发育和排卵、性行为、受精、胚胎发育与妊娠、分娩、泌乳等一些生殖活动的发生、发展规律及其调控机理。

②繁殖技术。它由繁殖调控技术和繁殖监测技术两部分内容组成。繁殖调控技术包括调控发情、排卵、人工授精、胚胎发育、性别控制、妊娠维持、分娩、泌乳等生殖活动的技术,是提高动物繁殖效率、加快育种速度的基本手段。例如,近期发展起来的显微授精和胚胎生物工程技术等,就是提高雄性动物和雌性动物繁殖效率的重要手段;繁殖监测技术包括发情鉴定、妊娠诊断、性别鉴定等技术,是促进繁殖管理、提高繁殖效率或畜牧生产效率的重要工具。

③繁殖管理。主要是指从动物群角度研究提高动物繁殖效率的理论与技术措施,它包括繁殖管理指标和繁殖管理技术的标准等内容。

3) 动物繁殖学的主要任务

首先是阐述动物生殖生理的普遍规律及其种属特征,使同学们掌握和运用这些规律去指导动物的繁殖实践;其次,阐述现代繁殖技术的理论基础,传授操作技术,组织学生的技能训练;第三,阐述动物繁殖力的概念和提高繁殖力的基本途径,培养学生综合运用多种学科知识,为提高繁殖力和改善动物群品质而工作的能力。

4) 在动物生产中的意义

①提高生产效率。在动物生产中,应用繁殖管理技术合理调节动物群结构,或应用先进的繁殖技术提高雄性动物和雌性动物繁殖力,均可提高生产效率。

②提高动物品种质量。动物繁殖技术是动物育种的重要工具,应用先进的动物繁殖技术既可加快育种进程,又可提高良种动物的利用率,因而可以提高动物生产质量。我国瘦肉型

猪、优质细毛羊、中国荷斯坦奶牛等新品种的培育成功,先进的繁殖技术起了重要作用。

③减少生产资料占有量。在动物生产过程中,种雄性和雌性动物实际上是重要的生产资料。应用人工授精、胚胎移植、显微授精、克隆等先进的繁殖技术提高种动物利用率后,种动物饲养量减少,生产成本降低,不仅可以提高动物生产经济效益,还可减少饲草、饲料资源的占用量,对于保护生态环境、促进资源的合理利用具有重要意义。

5) 与其他学科的关系

动物繁殖学以有机化学、生物化学、动物解剖学、动物组织胚胎学、动物遗传学、细胞生物学、动物生理学、动物营养学、生态学、生物统计学等为基础,并与动物饲养学、动物育种学、动物环境卫生学、兽医产科学、兽医传染病学、分子生物学、兽医免疫学等有密切联系。实际上,在解释某些生殖活动规律以及研究与开发动物繁殖新技术等方面都必须应用上述某些或所有学科的知识。

基于动物繁殖学与多个学科有着交叉的关系,因此,在分析与解决动物生产中的实际问题时,不能孤立地从动物繁殖学角度看问题,而必须综合分析各相关学科,即应辩证地运用相关学科的知识解决动物繁殖问题。

6) 学习动物繁殖学应注意的几个问题

①树立良好的学风。要求学生学习目的明确,学习态度端正,树立全心全意为人民服务的思想,以及不怕脏、不怕苦和累的精神。并且要抛弃偏见和陋习,树立科学态度。

②树立对立统一观点。要有整体观念,全面、科学地认识动物有机体与合理饲养、生态环境、品种、个体的对立统一的关系,以及全身与局部的辩证统一关系。

③理论联系实际。在学习基础理论的基础上,注重实践,提高动手的能力。

7) 现代繁殖技术

在养殖业中,除了要认识生殖的基本规律外,还应掌握为了提高动物的繁殖力所采取的一些新的现代化技术手段,如冷冻精液、人工授精、发情控制、妊娠检查及胚胎移植等。目前,动物繁殖技术已发展到一个新的阶段,即繁殖控制阶段,例如改变某些繁殖过程、缩短繁殖周期、开发繁殖潜力以及对配子和胚胎的操作和“加工”。这些技术可以概括为动物的“生物技术”或“生物工程”。

进入 21 世纪以来,以配子和胚胎为研究材料的胚胎生物工程研究取得了令人瞩目的进展,如动物的体外授精、克隆技术、精子的分离和性别控制、胚胎性别鉴定和转基因技术等。这些技术的研究发展,使人们可以在实验室内对配子和胚胎进行显微塑造和加工,使生物繁殖按人类的需求来发展变化。1997 年,世界第一只体细胞核转移(克隆)绵羊“多莉”的诞生,是生物技术一项标志性成果。它标志着哺乳动物的无性繁殖已经成为可能,其意义已远远超出了生物科学本身,对高等哺乳动物的繁殖方式将产生极其深远的影响。特别是人类基因组图谱的公布以及小鼠和人类干细胞系的建立,又将给医学、畜牧、水产、制药等领域带来一场新的技术革命。

第 1 章 动物的生殖器官

[本章导读] 本章主要介绍了动物生殖器官的解剖构造和功能以及动物依靠生殖器官来实现其种族的衍续,要求学生掌握动物生殖器官的解剖构造、形态特点及各部位之间的相互关系。

1.1 雄性动物的生殖器官

雄性动物的生殖器官包括四部分:①性腺。睾丸;②输精管道。包括附睾、输精管和尿生殖道;③副性腺。包括精囊腺、前列腺和尿道球腺;④外生殖器。阴茎。图 1.1 分别列出了公猪、公牛、公羊及公马的生殖器官。

1.1.1 睾丸

1) 睾丸的形态

正常雄性哺乳动物的睾丸成对存在,均为长卵圆形。不同种动物睾丸的大小、重量有较大差别。猪、绵羊和山羊的睾丸相对较大;牛、马的左侧睾丸大于右侧。

雄性动物两个睾丸分居于阴囊的两个腔内。牛、羊睾丸的长轴和地面垂直,附睾位于睾丸的后外缘,附睾头朝上、尾朝下;马、驴的睾丸长轴和地面平行,附睾附着于睾丸的背外缘,头朝前、尾朝后;猪睾丸的长轴与地面倾斜,前低后高,附睾位于背外缘,头朝前下方,尾朝后上方。

2) 睾丸的组织结构

睾丸的表面被覆以浆膜(即固有鞘膜),其下为致密结缔组织构成的白膜,白膜由睾丸的一端(即和附睾头相接触的一端)形成一条结缔组织索伸向睾丸实质,构成睾丸纵隔。纵隔向四周发出许多放射状结缔组织小梁伸向白膜,称为中隔。它将睾丸实质分成上百个锥体形小叶,小叶的尖端朝向睾丸的中央,基部朝表面。每个小叶内有一条或数条蟠曲的精细管,管腔内充满液体。精细管在各小叶的尖端先各自汇合,穿入纵隔结缔组织内形成弯曲的导管网,称作睾丸网(马无睾丸网),为精细管的收集管,最后由睾丸网分出 10~30 条睾丸输出管,汇入附睾头的附睾管。如图 1.2 所示。

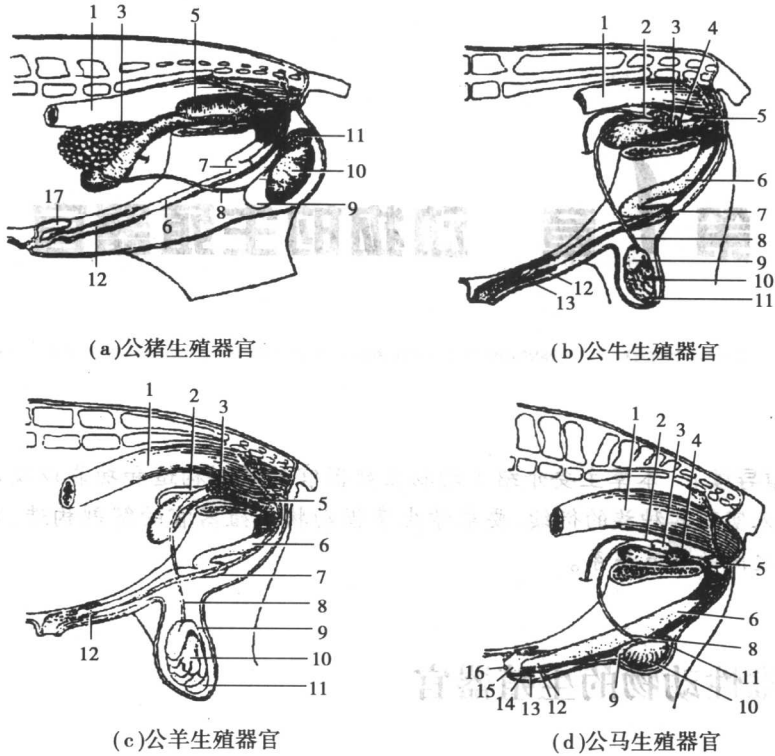


图 1.1 雄性动物的生殖器官

1. 直肠; 2. 输精管壶腹; 3. 精囊; 4. 前列腺; 5. 尿道球腺; 6. 阴茎; 7. S 状弯曲; 8. 输精管; 9. 附睾头; 10. 睾丸; 11. 附睾尾; 12. 阴茎游离端; 13. 内包皮鞘; 14. 外包皮鞘; 15. 龟头; 16. 尿道突起; 17. 包皮憩室

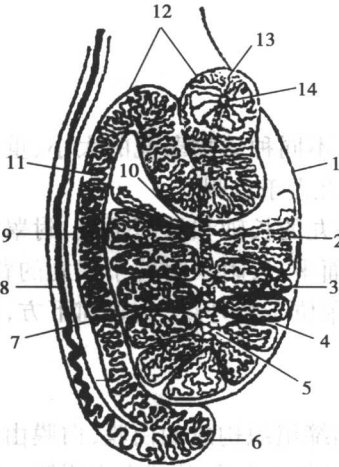


图 1.2 睾丸和附睾的组织结构

1. 睾丸; 2. 曲精细管; 3. 小叶; 4. 中隔; 5. 纵隔; 6. 附睾尾; 7. 睾丸网; 8. 输精管; 9. 附睾体; 10. 直精细管; 11. 附睾管; 12. 附睾头; 13. 输出管; 14. 睾丸网

精细管的管壁由外向内,并由结缔组织纤维、基膜和复层的生殖上皮构成。生殖上皮主要由生精细胞和足细胞两种细胞构成。

(1) 生精细胞

生精细胞数量比较多,并成群地分布在足细胞之间,大致排成 3~7 层。根据不同时期的发育特点,它可分为精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞和精子。

①精原细胞。它位于最基层,紧贴基膜。常显示分裂现象,细胞体积较小,呈圆形,核大而圆,是形成精子的干细胞。对于绵羊,一个精原干细胞理论上可分裂成 16 个初级精母细胞(猪和牛为 24 个),每个初级精母细胞经两次分裂,最终变成 64 个精子细胞。

②初级精母细胞。它位于精原细胞的内侧,排列成数层,也常显示有分裂现象。细胞呈圆形,体积较大,核呈球形。因其染色体处于不同的活

动期而呈细线状、棒状或粒状。在发育初期与精原细胞不易区别,随着精细胞向管腔中央移动而离开基膜,同时胞浆不断增多,胞体变大,具有明显的胞核,核内染色体的数目减少一半成为单倍体。

③次级精母细胞。它位于初级精细胞的内侧,体积较小,细胞呈圆形。细胞核为球形,染色质呈细粒状。由于该细胞很快分裂成为两个精子细胞,因而在切片上很难找到它。

④精子细胞。它位于次级精母细胞内侧,靠近精细管的管腔。常排列成数层,并且多密集在足细胞游离端的周围。细胞体积更小,胞浆少,核小呈球形,着色深。精子细胞不再分裂,经过一系列的形态变化,即变为精子。

⑤精子。它位于或靠近精细管的管腔内,有明显的头部和尾部,呈蝌蚪状。头部含有核物质,染色很深,常深入足细胞的顶部胞浆中;尾部朝向管腔。精子发育成熟后脱离精细管的管壁,游离在管腔中,随后进入附睾。

(2) 足细胞

足细胞又称支持细胞。其体积较大而细长,但数量较少,属体细胞。足细胞呈辐射状排列于精细管中,并分散在各期生殖细胞之间,其底部附着在精细管的基膜上,游离端朝向管腔,常有许多精子镶嵌在上面。由于它的顶端有数个精子深入胞浆内,故一般认为此种细胞对生精细胞起着支持、营养、保护等作用。足细胞失去功能,精子便不能成熟。

3) 睾丸的功能

(1) 生精机能

精细管的生精细胞经多次分裂后最终形成精子,并储存在附睾。公牛每克睾丸组织平均每天可产生精子 1 300 万~1 900 万个,公猪 2 400 万~3 100 万个,公羊 2 400 万~2 700 万个,马 2 400 万~3 200 万个。

(2) 分泌雄激素

间质细胞分泌的雄激素能激发雄性动物的性欲及性兴奋,刺激第二性征,刺激阴茎及副性腺的发育,维持精子发生及附睾精子的存活。

(3) 产生睾丸液

由精细管和睾丸网产生大量的睾丸液,含有较高浓度的钙、钠等离子成分和少量的蛋白质成分。其主要作用是维持精子的生存,并有助于精子向附睾头部移动。

1.1.2 阴囊

阴囊是包被在睾丸、附睾及部分输精管的袋状皮肤组织。其皮层较薄,被毛稀少,内层为具有弹性的平滑肌构成的肉膜。马、牛、羊的阴囊位于两后肢的股部内侧,牛、羊的阴囊较马的稍靠前,位于腹股沟部;猫、猪、狗位于肛门的正下方。

正常情况下,阴囊能维持睾丸保持低于体温的温度,这对于维持生精机能至关重要。阴囊皮肤有丰富的汗腺,肉膜能调整阴囊壁的厚薄及其表面面积,并能改变睾丸和腹壁的距离。气温高时,肉膜松弛,睾丸位置下降,阴囊变薄,散热表面积增加;气温低时,阴囊肉膜皱缩以及提睾肌收缩,使睾丸靠近腹壁并使阴囊壁变厚,散热面积减小。

睾丸在其发育过程中,要到胎儿期后才由腹腔下降入阴囊内。各种动物睾丸下降入阴囊的时间是:牛、羊在胎儿期的中期,马在出生前后,猪在胎儿期的后 1/4 期。有时,成年雄性动物一侧或两侧睾丸并未下降入阴囊,称为隐睾。隐睾睾丸的内分泌机能虽然未受损害,但辜

丸对一定温度的特殊要求不能得到满足,从而影响生殖机能。如果是双侧隐睾,虽多少有点正常性欲,但无生殖能力。

1.1.3 附睾

1) 附睾的形态

附睾附着于睾丸的附着缘,由头、体、尾三部分组成。头、尾两端粗大,体部较细。附睾头由睾丸网发出十多条睾丸输出管组成,这些管呈螺旋状,借结缔组织联结成若干附睾小叶(亦称血管圆锥),再由附睾小叶联结成扁平而略呈杯状的附睾头,贴附于睾丸的前端或上缘。各附睾小叶管汇成一条弯曲的附睾管。弯曲的附睾管从附睾头沿睾丸的附着缘伸延逐渐变细,延续为细长的附睾体。在睾丸的远端,附睾体变为附睾尾,其中附睾管弯曲减少,最后逐渐过渡为输精管,经腹股沟管进入腹腔。

2) 附睾的组织结构

附睾管壁由环形肌纤维、单层或部分复层柱状纤毛上皮构成。附睾管大体可分为3部分,起始部分具有长而直的静纤毛,管腔狭窄,管内精子数很少;中段的静纤毛不太长,且管腔变宽,管内有较多精子存在;末端静纤毛较短,管腔很宽,充满精子。

3) 附睾的功能

(1) 吸收和分泌作用

吸收作用为附睾头及尾的一个重要作用。牛、猪、绵羊和山羊的睾丸液的精子浓度为1亿个/mL,而附睾尾液中约含精子浓度为50亿个/mL。另外,睾丸液中精子所占的体积约为1%,而附睾尾液中约占40%。大部分睾丸液在附睾头部被吸收,使得管腔中的 Na^+ 与 Cl^- 量减少。在附睾内储存的精子经60d后仍具有受精能力,但如储存过久,则活力降低,畸形精子增加,最后死亡而被吸收。

附睾液中有许多睾丸液中所不存在的有机化合物,如甘油磷酸胆碱、三甲基羟基丁酰甜菜碱、精子表面的附着蛋白质,这些物质与维持渗透压、保护精子及促进精子成熟有关。

(2) 附睾是精子最后的成熟场所

由睾丸精细管生产的精子刚进入附睾时,颈部常有原生质滴存在,这说明精子尚未发育成熟。精子通过附睾过程中,原生质滴向后移行。这种形态变化与附睾的物理及化学的变化有关,它能增加精子的运动和受精能力。

精子通过附睾管时,附睾管分泌的磷脂质及蛋白质,裹在精子表面,形成脂质蛋白膜,将精子包被起来,可在一定程度上防止精子膨胀,也能抵抗外界环境的不良影响。精子通过附睾管时,获得负电荷,可以防止精子彼此凝集。

(3) 附睾是精子的储存库

一头成年公牛两侧附睾聚集的精子数约为700多亿个,等于睾丸在3.6d中所产生的精子,其中约有54%储存于附睾尾;公猪附睾储存的精子数为2000亿个左右,其中70%在附睾尾;公羊附睾储存的精子数在1500亿个以上。

(4) 附睾管的运输作用

精子在附睾内缺乏主动运动的能力,由附睾头运送至附睾尾是靠纤毛上皮的活动,以及附睾管平滑肌的收缩作用。