吾日三省乎吾身。为人谋而不忠乎？与朋友交而不信乎？传不习乎？　——《论语》

《动物繁殖学》实验

动物科学2025 级

授课教师：何兰花

2025 年 9 月

吾日三省乎吾身。为人谋而不忠乎？与朋友交而不信乎？传不习乎？　——《论语》

实验须知

1、实验前，必须认真预习实验指导书，了解实验目的、原理和方法。
2、严格按照实验操作规程及有关要求进行实验，独立完成各项操作，作好实验记录，依时缴交实验报告。
3、爱护公物，小心使用各种仪器设备，如有丢失、损坏，应立即向老师汇报，并如实在实验室的记事本上登记；节约使用实验材料、药品以及水电，避免浪费，并注意使用药物时滴管一定要专用，用完后立即放会原来的药瓶以避免污染。
4、保持良好的实验秩序，保持安静，保持实验室整齐清洁，废弃物品丢入指定容器。实验完毕清理（洗）仪器用具，并放回原位，整理桌面，把凳子拿到墙边排号，经上课教师检查同意方可离开。值日生打扫地面，关好水电门窗。
5、注意安全，勿踏地上电线和开关、插头， 不可随便动与本实验无关的仪器。
6、上课时间要求穿白大褂，不准穿拖鞋入实验室。

博观而约取，厚积而薄发。——苏轼

目　　录

实验一	人工授精器材的配置认识及假阴道的安装调试	第 7 周
实验二	睾丸、卵巢的组织学切片观察	第 9 周
实验三	精液品质的常规检查及理化因素对精子的影响	第 11 周
实验四	精子数量计数和畸形率的测定	第 13 周
实验五	不同畜种精液稀释液的优化	第 15 周

星期三 5-6节（7、9、11、13、15 周）	动科 2009（2）动物繁殖学（25 人）
星期三 7-8节（7、9、11、13、15 周）	动科 2009（1）动物繁殖学（28 人）
星期四 5-6节（7、9、11、13、15 周）	动科 2009（3）动物繁殖学（28 人）

实验一　　人工授精器材的配置认识及假阴道的安装调试

[实验目的]

1．熟悉家畜人工授精所使用的各种器械，了解其用途、构造和使用方法。

2．掌握假阴道的安装步骤和方法。

[实验内容]

介绍家畜人工授精的主要器材以及假阴道的安装步骤和方法。

[实验仪器、设备及材料]

1．消毒用具　高压蒸汽灭菌器、煮沸消毒器、酒精灯、紫外线灯。

2．采精用具　各种家畜假阴道、假台畜、温度计、玻璃棒、润滑剂、长柄钳等。

3．精液品质检查用具　量精杯、显微镜、显微镜保温箱（或显微镜恒温盘）、血球计数室（在显微镜下找出）、酸度计、烧杯、载玻片、盖玻片、玻棒等。

4．配制稀释液用具及运输、保存精液容器　　量筒、天平、药匙、漏斗架、滤纸、冰箱、广口保温瓶、贮精瓶。

5．输精用具　各种家畜输精器、阴道扩张器、头灯或手电筒、长臂手套等。

6．精液冷冻设备　液氮机、液氮罐、精液冷冻器械（制颗粒冻精盒）、细管精液制备机等。

7．一般用品　玻棒、毛巾、棉花、纱布、玻璃瓶、标签、瓷盘、水桶、肥皂、工作服等。

8．常用药品　酒精、新洁尔灭、稀释液用药品、白凡士林、染色剂、蒸馏水等。

[实验步骤]

一、人工授精器械的结构和组成

1．　假阴道的结构和组成

（1）牛、羊用假阴道　（各种家畜采精用的假阴道主要由外壳、内胎、集精杯、活塞、固定圈等部件组成。）

牛、羊假阴道的构造基本相同，唯羊用假阴道较短小。外壳系用硬橡胶或硬质塑料制成的圆筒，中部有一注水孔，可注入热水并通过气门活塞进行充气。内胎由优质橡胶制成，装入外壳内，两端翻卷固定在外壳上，加固定圈固定之，在假阴道的一端安装上集精杯。（目前有些国家将其内胎面制成粗糙面，以增强采精时对阴茎的刺激。）

集精杯有两种：一种是夹层棕色玻璃集精杯，夹层可盛 35℃左右的温水以保护精子免受低温打击，外面用专用的集精杯固定套固定。另一种是在橡胶漏斗上接上一个有刻度的玻璃管，连同假阴道一并装入人造革保温套内。

（2）猪用假阴道

猪用假阴道的外形和构造基本上与牛、羊假阴道相同。不同的是较牛假阴道短些，集精瓶为 350-500ml 棕色有刻度的广口玻璃瓶，用乳胶漏斗固定在假阴道外口上。

在生产实践中，猪通常用手握法采精，只需备一只医用乳胶手套和一个收集精液的保温杯。

2．输精器械

输精器械主要为扩张器、输精管和照明灯。

扩张器有两种，一种是鸭嘴式（金属），另一种是圆筒式（玻璃或塑料），各种家畜的扩张器只是大小上的区别。

输精器有玻璃、金属、塑料、橡皮制成的。马、猪的输精器，为一端尖细的优质橡皮

管，马的较粗和长，猪的细和短，输精管的一端接注射器。牛、羊的输精器是由金属或玻璃制成的输精管，其后连接一个橡皮球或注射器。牛的输精器比羊的粗和长。牛多采用直肠把握法输精，所采用的输精器多为金属输精器。细管冷冻精液输精枪由金属外壳、推杆以及一次性塑料外套组成，每次配种后更换新的一次性塑料外套即可，不需要消毒就可连续使用。使用时将细管的封口一端剪去，将另一端插在输精枪的推杆上，推动椎杆，借助细管中的封闭塞即可将溶解后的精液排出。

3．冷冻精液设备

（1）冷源　（常用冷源为液氮、干冰）

液态氮是利用空气分离设备-液氮机，将空气重复压缩、膨胀、冷却、液化后呈透明状的液化空气。再将液化空气进一步冷却，即可分离成为液化氮、液化氧和液化氩。液氮的温度为-196℃。

（2）冷冻精液保存容器

保存冷冻精液的专用容器为液氮容器。液氮是超低温的液化气体，吸热后易气化，所以液氮必须保存在专用的液氮容器内，贮氮容器有：杜瓦瓶、贮氮罐、贮氮槽、贮氮车和贮精罐等。大型容器可贮数千升液氮，小的可容数十升，最小的不到 1L。保存冷冻精液常用的是中、小型液氮罐。是由耐腐蚀和防锈的铝合金制成。外层称为外壳，上有罐口、手柄及密封的抽气孔。内层亦为金属制成的瓶罐。在罐颈处是以铝合金相同热膨胀系数的玻璃钢，用低温粘合剂牢固粘在一起。液氮罐采用高真空和多层绝热的结构形式进行绝热。容器的内、外层之间抽空形成 6666P_a（50mmHg ）的高度真空，并放置有适量的、经过真空干燥处理的低温吸附剂和常温吸附剂。在有效期内，对于容器材料的放气及漏进容器的活性气体（N_2、O_2、CO_2等）几乎全部吸收，从而维持容器的真空度。罐塞是由塑料制成并留有空隙，以保证排出氮气通畅，保障液氮罐的安全使用。在罐颈处可以固定数个提筒用于贮存精液。液氮罐因不同容量而有不同型号。

（3）冷冻精液类型

颗粒型：将精液在液氮降温的冷冻板上滴冻成 0.1ml 左右的丸剂，待用解冻液溶解后，用一般人工授精输精器输精。

安瓿型：将精液分装于安瓿中，在液氮蒸气中冻结。加热溶解后用一般人工授精器输精。

细管型：将精液分装于 0.5ml 或 0.25ml 的细塑料管内，经液氮蒸气冻结，加热溶解后，用专用的细管精液输精器输精。（要有专用机器才能制细管冻精）

4．高压灭菌器

高压灭菌器系由合金制成，轻便耐用，适用于少量物品灭菌，因此为人工授精站广泛采用。其主要构造为器身、器盖及器内的安置桶所组成，盖上附有压力表、安全阀门与放气软管，在安置桶壁设有一小筒，用以插入放气软管，桶底面有多孔的隔板。

使用时先在灭菌器内放入 2500-3000ml 的清水，再将盛有需灭菌的各种人工授精器械、物品的安置桶放入器身内，合上气盖，同时注意将放气管插入安置桶壁的小筒内，将锁紧螺丝扭紧，使气盖平稳、牢固地密合以免漏气。然后将灭菌器置于火炉上加热，此时可将放气阀门的手柄直立，待灭菌器内的空气排尽而有白色蒸汽冒出时再关闭阀门。或者待压力表指针升至 49.03kP_a 左右时打开放气阀门以排放空气，当空气排尽而有白色蒸汽冒出时再关闭阀门，并继续向灭菌器加热。灭菌器的压力要求维持在 68.65kP_a（温度为 115℃）

经 30 分钟，或 98.07kP$_a$（温度为 120℃）经 20 分钟。灭菌完毕后，等待压力表指针下降至零度时，将放气阀门打开，放尽灭菌器中的蒸汽，趁热打开灭菌器，取出各种物品备用。

[消毒器械和稀释液时，要求灭菌器压力维持在 0.7kg/ cm^2（器内温度为 115℃）经 30min 消毒。若只消毒器械，可维持 1.0kg/ cm^2（温度 120℃）经 20min 即可。]

5．在显微镜下找出血球计数室　每块血球计数板有上下两个计数室，使用时物镜只须对准其中 1 个就行。每个计数室面积为 1mm ^{2}，深为 0.1mm ，由 25 个大方格构成（双线），每个大方格又分为 16 个小方格。（注意光线为暗视野且光线方向不要与竖线相同。）

二、假阴道的安装

1．安装前的检查工作

（1）假阴道外壳是否有裂缝或小孔。

（2）假阴道内胎是否漏气、内胎的光滑面应为内壁，边缘是否有裂损。

（3）气门活塞是否完好或漏气、扭动是否灵活。

2．安装方法

（1）内胎的安装　将假阴道内胎装入外壳中，光滑面应朝向内腔。内胎露出外壳两端长短应相等，将假阴道外壳夹在安装者的大腿之间，使内胎的两端翻卷于外壳两端上，内胎应平整不得扭曲，内胎的中轴应与外壳中轴重合，即内胎和外壳的两端应成为同心圆位置，用橡皮圈将两端扎紧。

（2）消毒　先用长柄钳夹取 75％酒精棉球擦拭消毒内胎和集精杯，再以 95% 的酒精棉球擦拭，待酒精挥发干燥后方可用于采精，采精前用稀释液冲洗 1-2 次。

（3）集精杯的安装　装上集精杯，外加集精杯保护套。

（4）涂润滑剂　用消毒玻棒取适量灭菌凡士林与石蜡油的混合物，均匀地涂于内胎腔的前 1／2 段（与阴茎接触部分）的表面，以利于采精时阴茎导入。

（5）注水　从注水孔向假阴道夹层内注入 50-55℃的温水，使其能在采精时的温度保持 38-40℃。注水量为夹层容积的 1/3~1/2（牛约 500ml 左右），装上气门活塞。

（6）调节假阴道内腔压力　打开气门活塞，吹入适量空气，使内胎一端的中央形成“Y ”形。

（7）测量内腔温度　用消毒的温度计插入假阴道内腔，待温度不变时再读数，一般温度为 38-40℃。

（8）防尘　用消毒毛巾盖住假阴道的开口端，以备采精。

[实验注意事项]

1．安装者的指甲须剪短，以免将内胎掐破。

2．安装好的假阴道须稳妥平置，勿碰及其他硬物，以免损伤内胎。

[思考题]

1. 各种公畜采精器械的设计原理及优缺点是什么？

2. 试述牛假阴道的组成和安装时要求；进行采精时应具备哪些条件？

实验二　睾丸、卵巢的组织学切片观察

[实验目的]

1. 通过观察家畜睾丸和卵巢组织切片，了解家畜睾丸、卵巢的组织结构及其形态。

2. 掌握精子的发生和卵子的发生、卵泡的发育过程及其形态。

[实验仪器、设备及材料]

1. 材料　公畜睾丸，母畜卵巢组织切片及挂图

2. 器械　显微镜、投影仪。

[实验步骤]

一、睾丸的组织学观察

教师先结合投影仪进行讲解，使学生对公畜睾丸、母畜卵巢组织学结构及精子发生、卵泡发育过程有了初步的了解。然后再用显微镜观察睾丸、卵巢组织切片。

1．低倍镜观察

①被膜：由浆膜和白膜构成。外层浆膜为一较薄的固有鞘膜，从腹膜延伸而来。内层的白膜为弹性结缔组织构成的、致密的、白色薄膜层，其中含有丰富有血管。白膜下为实质部分，即睾丸的功能层。

②睾丸纵隔和中隔：睾丸纵隔为睾丸白膜从睾丸头伸向睾丸实质的结缔组织索，并向四周发出许多放射状的结缔组织小梁，伸向白膜。这些结缔组织小梁称为睾丸中隔。猪的睾丸中隔较发达，牛、羊的薄而不完整。

③睾丸小叶：由睾丸中隔将睾丸实质分成许多基部朝向、顶端向内的锥形小叶，每个小叶由 2-3 条盘曲的曲精细管及血管和间质细胞组成。曲精细管直径约 200μm。据估测，牛的曲精细管拉直，头对头连接，可长达几千米，站睾丸重量的 80%。

④附睾：曲精细管在各小叶的尖端先各自汇合成直精细管，穿入睾丸纵隔结缔组织内，形成弯曲的导管网，称为睾丸网（马无此结构），为精细管的收集管道。睾丸网又分出 12～15 条睾丸输出管，汇入附睾头形成附睾管，经附睾体、附睾尾最后过渡为输精管。

2．高倍镜观察　观察睾丸小叶的结构和睾丸小叶中精细管及间质细胞的结构和形态。观察精子在发生周期中主要阶段和支持细胞形态。

①睾丸小叶的结构：有曲精细管及其间质细胞构成。此外，还有血管、淋巴管等。

②间质细胞：又称 Leyding 细胞。体积较大，分布于曲精细管之间，近似卵圆形或多角形，胞质嗜酸性，核大而圆，具有分泌雄激素的功能。

③曲精细管的结构：曲精细管的管壁自外向内由同心圆状排列的结缔组织、基膜和复层上皮构成。上皮细胞成层地排列在基膜上，可分为生精细胞和支持细胞两种。

④支持细胞：又称 Sertoli（塞托利氏）细胞或足细胞。体积较大而细长，数量较少，为高柱状或锥状细胞，属于体细胞。呈辐射状排列在曲精细管中，其侧面嵌含各个发育阶段的生殖细胞之间，其底部附着在曲精细管的基膜上，游离端一直伸达精细管的管腔，常嵌含有许多精子。该细胞高低不等，界限不清，细胞核较大，位于细胞的基部，着色较浅，核仁明显，但不显示分裂现象。由于它的顶端有数个精子伸入胞浆内，故一般认为此种细胞是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。

⑤生精细胞（生殖细胞）：数量比较多，成群的分布在足细胞之间，大致排列成 3-7

层（同心圆排列）。根据不同发育阶段的形态特点又可分为：精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精细胞和精子。

a 精原细胞：位于最基层，紧贴基膜，常显示有分裂现象。细胞体积较小，呈多边形或圆形，细胞质比较清亮，核大而圆，富含染色质，因而着色较深。仔细观察 A、B、中间型 3 类。精原细胞是精子生成的干细胞。

b 初级精母细胞：位于精原细胞上面，排成几层，常显示有分裂现象。细胞呈圆形，体积较大，核呈球形，富含染色体，故着色较深。分裂时，因染色体所处不同的活动时期而呈线状、棒状或粒状。在最初阶段与精原细胞不易区别。随着细胞离开基膜向管腔移动，胞浆逐渐增多，胞体逐渐变大，初级精母细胞开始具有明显的胞核。不久便进入成熟分裂的前期，并经过中期、后期和末期逐渐完成第一次成熟分裂，产生两个较小的次级精母细胞。次级精母细胞的细胞核内染色体数目比初级精母细胞减少了一半成为单倍体，因此这种分裂又称为减数分裂。

c 次级精母细胞：位于曲精细管的浅层、初级精母细胞的内侧，常处于分裂状态，由于次级精母细胞形成后，很快分裂为 2 个精细胞，因而在切片上很难发现。细胞体积较小，呈圆形，与初级精母细胞相似。细胞核为球形，染色质呈细粒状，不见核仁。

d 精子细胞：由次级精母细胞分裂而成，位于精母细胞内侧，靠近曲精细管的管腔，常排列成数层。并且多密集在足细胞游离端的周围。细胞呈圆形，体积更小，胞浆少，含有许多线粒体以及明显的高尔基体和中心体，有时在核旁的高尔基体区可见顶体粒。核小、呈球状，染色深，核仁清晰。精子细胞不再分裂，在支持细胞顶部经过一系列复杂的形态变化后形成高分化的精子。

e 精子：有精子细胞经形态变化而成，位于或靠近曲精细管的管腔内。刚形成的精子头部常深入支持细胞游离端，尾部朝管腔。随着精子发育成熟，便脱离支持细胞，游离在管腔内。精子分头、颈、尾 3 部分，形似蝌蚪。头部多呈扁卵圆形，染色深，含有核物质，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曲精细管的管壁，游离在管腔中，随后进入附睾。精子是一种独特的细胞，不含细胞质，成熟后具有前进运动的能力。

3．精子发生过程　精子发生过程（spermatogenesis）可分为 2 个明显的时期。第一时期是精原细胞生成：精原细胞经一系列分裂形成精子细胞。第二时期是精子细胞变态形成精子。

原始生殖细胞在移向胚胎睾丸后，经一系列有丝分裂形成性原细胞。初情期前，性原细胞分化成 A_0 性精原细胞，为所有其他精原细胞的干细胞。A_0、A_1 和 A_2 型精原细胞均沿着曲精细管基膜排列。A_2 型精原细胞分裂形成一个休眠（A_1 型）精原细胞和一个活动的（A_3 型）精原细胞。A_1 型精原细胞经有丝分裂，形成 A_2 型精原细胞，这对于精子的持续发生很重要。精原细胞经 4 次有丝分裂，最后形成初级精母细胞。这个阶段一般持续时间 15-17 天。

初级精母细胞不就进入成熟分裂的前期，经过中期、后期和末期逐渐完成第一次成熟分裂，产生 2 个较小的次级精母细胞，这一阶段可达 15-16 天。几个小时后，次级精母细胞进行第 2 次成熟分裂，形成 2 个精子细胞。精子细胞不再进行分裂，经过一系列复杂的形态变化形成精子，这个阶段可持续 10 天。一个精原细胞可以分裂为 16 个初级精母细胞或 64 个精子。

随着精子发生的进行，生精细胞逐渐由曲精细管基膜移向管腔。精子发生整个过程的完成，羊需要 46-49 天；猪稍短些 36-40 天；牛稍长些 56-63 天。

二、母畜卵巢的组织学观察

1．低倍镜观察

在低倍镜下找出卵巢表面上皮和白膜，区分卵巢的皮质部和髓质部。

①生殖上皮：位于卵巢皮质的最外层，在幼年家畜为单层柱状或立方上皮细胞所组成，随着年龄增大，这些细胞变成扁平细胞。马卵巢表面上皮仅分布于排卵窝。其余部分被浆膜覆盖。

②白膜：位于生殖上皮之下的一薄层致密结缔组织。

③皮质部：位于白膜下面，是卵巢的外周部分（马的则位于卵巢中央靠近排卵窝处）。皮质部由许多大小不等的发育卵泡、闭锁卵泡、少量黄体以及致密的结缔组织所构成。占卵巢的大部分，与髓质无明显界限。由于皮质部含有卵泡和产生卵巢激素的细胞，故也称“功能层”。

④髓质部：位于卵巢中央（马髓质部在卵巢周围），内含有许多细小的血管、神经和富有弹性纤维的疏松结缔组织。

2．高倍镜观察

①卵泡发育的观察：主要观察卵巢皮质部不同发育阶段的卵泡，卵泡是由位于中央的卵母细胞和围绕在卵母细胞周围的卵泡细胞所组成。有的卵泡在发育过程中可能退化而形成闭锁卵泡。可根据发育程度不同，卵泡可分成以下几种类型。

a 原始卵泡：位于皮质部最外层，呈球形。初级卵母细胞位于中央，周围包有一单层扁平的卵泡（颗粒）细胞。卵母细胞的体积比较大，中央有一圆形的泡状核，核内染色质稀少，着色较浅，核仁明显。卵泡细胞体积小，核扁圆形，着色深。原始卵泡中的卵母细胞是由卵原细胞经过多次分裂增殖，最后停止于第 1 次成熟分裂前期的双线期的初级卵母细胞。所有的原始卵泡在出生前就已形成，并处于贮备状态未再发育。常常在皮质外层外周成群的出现，故称作“卵窝”。据估计，一头出生牛犊卵巢中有大约 75 000 个原始卵泡。

b 初级卵泡：呈球形，直径为 30-50μm，初级卵母细胞迅速生长，位于卵泡中央，周围包着一层立方形的卵泡细胞。初级卵母细胞体积较大，中央有个圆形的泡状核，核内染色质稀少，着色较浅，核仁明显。胞浆中除含有少量线粒体和和内网器以外，还含有少量卵黄颗粒。

c 次级卵泡：初级卵泡经过发育和生长，即成为次级卵泡。卵母细胞体积基本不变，但外围的卵泡颗粒细胞生长。体积增大。卵母细胞由多层颗细胞所包围，其外形成卵泡膜。卵母细胞和颗粒细胞共同分泌黏多糖，聚集在颗粒细胞与卵黄膜之间形成透明带，并由颗粒细胞长出绒毛渗透到透明带内，为卵母细胞提供营养。此时卵泡腔尚未出现。

d 三级卵泡：卵泡体积增大，颗粒细胞之间有液体形成并将它们分开，形成许多小卵泡腔。小卵泡腔逐渐合并为不规则的大卵泡腔。随着卵泡液的增多，卵泡腔进一步扩大，卵母细胞被挤向卵泡的一侧，并被包裹在一团颗粒细胞中，形成突出于卵泡腔的半岛，称为卵丘。其中初级卵母细胞逐渐发育增大，胞浆中卵黄颗粒增多。透明带周围的颗粒层细胞呈放射状排列，成为放射冠。在卵泡基膜外形成两层卵泡膜，及血管性内膜和纤维性外膜。

e 成熟卵泡：也叫 Graafian 卵泡。其卵泡体积很大，贯穿于卵巢的皮质部，突出于卵

巢表面。卵泡腔内充满卵泡液。此时初级卵母细胞长大成熟，核呈空泡状，染色质很少，核仁明显，胞浆内富有卵黄颗粒。卵泡膜的内外两层界限明显，内膜增厚，内膜细胞肥大类脂质颗粒增多。由于卵泡液的增多，卵泡腔的扩大，颗粒层随之变薄，细胞排列整齐。为适于卵细胞的排出，有时可见到细胞分裂，透明带增厚，放射冠与周围的卵泡细胞之间出现裂缝，彼此的联系松弛。

牛、羊、猪的卵泡在排卵前（马排卵后）初级卵母细胞完成第一次减数分裂，形成大小不等的 2 个细胞，大的称为次级卵母细胞，小的称第一极体。透明带变厚。极体呈卵圆形，位于卵周隙内，主要由核质构成，以后逐渐退化。所形成的次级卵母细胞随即开始第 2 次成熟分裂，但至中期（M）休止，其成熟分裂的恢复并完成是在受精过程，产生合子（受精卵）及第二极体。因此，牛、羊、猪、马等家畜没有真正的卵子存在。

f 闭锁卵泡：卵巢内各个发育阶段逐渐退化的卵泡叫闭锁卵泡，退化的卵母细胞存在于未破裂的卵泡中。初级卵泡退化后，一般不留痕迹。但生长卵泡退化时，可观察到萎缩的卵母细胞和膨胀塌陷的透明带。

②黄体：是排卵后卵泡有关组织发育而来的一种富含血管的内分泌器官。牛、羊、猪的黄体位于卵巢皮质，突出于卵巢表面。马的黄体则完全埋藏在卵巢基质内。黄体由粒性黄体细胞核膜性黄体细胞组成，粒性黄体细胞占多数，多位于黄体中央，细胞呈多面体，着色浅，排列紧密，含有球形细胞核；膜性黄体细胞体积较小，多位于黄体外周，为要在粒性黄体细胞的周围或其间，核占胞体的大部分，核与胞质染色较深。黄体的中央有结缔组织。根据黄体发育阶段而分成下列几期：

a 血体期：卵泡破裂后，血液流入卵泡腔内，形成血凝块，也叫红体期。

b 增生期：当破裂卵泡伤口愈合，黄体细胞增生，外观呈黄色。黄体细胞一部分来源于卵泡颗粒细胞，多分布于黄体中心，着色浅，呈多角形，体积较大，胞质出现类脂质颗粒，球形细胞核明显。另一部分来源于内膜细胞，多分布在黄体边缘或颗粒黄体细胞之间，体积小，核及胞质着色较深。

c 血管盛开期：血管与结缔组织伸入黄体中心，形成花彩状，黄体细胞清晰可见。

d 成熟期：黄体增大到最高峰，黄体内各种结构明显。

e 白体期：黄体退化、萎缩，变成白色的痕迹。

三、输卵管与子宫的组织学观察

1. 输卵管组织学观察　输卵管从内向外有粘膜、肌层和浆膜 3 层不同细胞层构成。

①黏膜：由上皮和固有膜构成。黏膜形成若干初级纵襞，在壶腹部又分出许多次级纵襞。

a 上皮：由单层柱状纤毛上皮和无纤毛的分泌细胞组成。在伞部和壶腹部的纤毛较高，延向子宫端逐渐变低。纤毛向子宫端颤抖，有助于卵子的运送。分泌细胞含有分泌颗粒和糖原，其分泌物可供卵子营养。

B 固有膜：由致密的纤维性结缔组织构成，但在壶腹部的组织较疏松；结缔组织可伸入皱襞构成支柱。在伞部固有膜内含有大量的静脉和平滑肌。

②肌层：肌层可分为内层环状或螺旋状肌束和外层纵行肌束。其中混有斜行纤维，使整个管壁能协调性地收缩。靠近子宫端的肌层较厚，伞部的外纵肌消失，仅含有分散的肌细胞。

③浆膜：为输卵管壁最外层，主要有结缔组织构成。在肌层和浆膜之间有很宽的一层

疏松结缔组织，叫浆膜下层，其中含有卵巢和子宫血管的分支、淋巴管、神经和纵行平滑肌。

2. 子宫组织学观察

①黏膜：由上皮和固有膜构成。

a 上皮：为单层柱状上皮细胞，有时有纤毛。无纤毛的柱状细胞有分泌功能，上皮陷入固有膜内形成子宫腺。

b 固有膜：又称内膜基质，为环形的结缔组织。其纤维较细含有网状细胞，网眼中有各种白细胞及巨噬细胞。固有膜内含有大量的淋巴管、血管和子宫腺。

子宫腺：为弯曲的分支管状腺，腺管壁有单层柱状上皮构成，多为分泌黏液的细胞，纤毛细胞较少。子宫腺管壁外围有分层的结缔组织鞘，鞘和固有膜之间存在许多组织间隙。子宫腺以子宫角最发达，子宫体较少，子宫颈则在皱襞之间的深处有腺状结构，其余部分为主状细胞。

②肌层：肌肉层的外层薄，为纵行的肌纤维；内层厚，为螺旋形的环状肌纤维。子宫颈可看作子宫肌的附着点，同时也是子宫的括约肌，其内层特别厚，且有致密的胶原纤维和弹性纤维，是子宫颈皱襞的主要构成部分，内外两层交界处有交错的肌束和血管网。

③外膜：为浆膜，由疏松结缔组织和间皮组成。

[思考题]

1．绘出并注明睾丸曲精细管及其所含细胞的构造图。

2．绘出并注明卵巢组织结构及卵泡发育各阶段示意图。

实验三　精液品质的常规检查及理化因素对精子的影响

[实验目的]

1．掌握精液常规检查的方法，锻炼评定精液品质的能力。

2．验证理化因素对精子运动及生存性能的影响。

＊ 精液品质检查的目的在于确定精液品质的优劣，以此作为精液稀释、保存的依据。同时，也反映种公畜饲养管理水平和生殖器官的机能状态，以及精液在稀释、保存、冷冻和运输过程中的品质变化及处理效果。

[实验内容]

1．猪精液品质感官检查、精子密度和活率检查。

2．温度、渗透压、化学药物、pH 值等理化因素对精子的影响。

[实验仪器、设备及材料]

1．精液　选用牛、羊、猪、犬、兔任意一种动物的新鲜精液。

2．器械、药品　显微镜、显微镜保温箱（或显微镜恒温台）、载玻片、盖玻片、搪瓷盘、温度计、滴管、擦镜纸、pH 试纸、红外线灯、冰块、纱布、蒸馏水、3％和 0.9％氯化钠溶液、2％煤酚皂溶液、1/1000新洁尔灭溶液、75％酒精、pH 为 4、7、10 的 0.9％氯化钠溶液。

3．其他　精子密度挂图及有关图表 。

[实验步骤]

一、精液的感官检查

1．测定射精量

将采得的精液倒入有刻度的试管或集精杯中，测量其容量。也可以取一只大小相同的空瓶量入清水，放在桌面同一水平上间接测得精液量，这样可以减少污染机会。猪、马一般是测其滤精量（即精液应先用灭菌纱布过滤，除去精液内含有的胶状分泌物后再测量。）各种家畜的平均射精量为：牛 4（4-8）ml ，羊 1.0（0.7-2.0）ml ，猪 250（150-500）ml 。每头公畜的射精量一般均保持在一定的范围内，如果公畜射精量太多可能是由于过多的副性腺分泌物或其它异物（尿、假阴道漏水）混入；如果射精量太少，可能是由于采精不当、采精过频或生殖器管机能衰退等造成。实践中，评定公畜射精量，应以一定时间内多次射精总量的平均值为依据。

2．色泽、气味观察

观察精液的色泽并嗅闻气味。乳白色或浅灰色是精液的正常颜色，精子密度越大，颜色越深，如有其他颜色则不正常，表明公畜生殖器官有病变。精液呈淡绿色时说明已混入脓汁，淡红色表明混入血液，黄色则混入尿液。凡是颜色异常的精液均不得用于输精，同时停止采精并及时查明病因给予治疗。

正常精液微有腥味，若精液中可嗅到尿味或脓腥味时，则不得用于输精，气味异常者常伴有色泽的改变。

3．云雾状的观察

通过透明的玻璃瓶观察精液翻腾滚动的云雾状态。亦可取原精液 1 滴于载玻片上，不加盖玻片，用低倍镜观察精液的云雾状是否翻腾滚动，主要反映的是高密度和高活率精液的综合指标。并按以下符号记入表内，云雾状显著者以“+++ ”表示，有云雾状者以“++ ”

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/685314123303012112