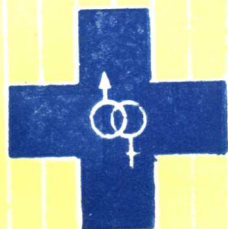


兽医产科丛书



妊娠与妊娠诊断

张朝崑

农业出版社

兽医产科丛书

妊娠与妊娠诊断

张朝崑

农业出版社

兽医产科丛书
妊娠与妊娠诊断
张朝崑

* * *

责任编辑 江社平

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)
新华书店北京发行所发行 通县向阳印刷厂印刷

787×1092mm 32开本 3.5印张 69千字
1989年5月第1版 1989年5月北京第1次印刷
印数 1—2,640册 定价 1.40元

ISBN 7-109-00770-7/S·583

《兽医产科丛书》编辑委员会

主 编 陈北亨 王建辰
副主编 万一鹤 张朝崑 于津德 李颖松 周 熙
曹述彬 黄祖干 蒋 寿
编 委 (以姓氏笔画为序)
于津德 万一鹤 王建辰 李宾兴 李颖松
李增莒 张朝崑 陈北亨 陈兆英 周 熙
周颐载 郑昌乐 黄祖干 曹述彬 蒋 寿

出版说明

兽医产科是研究和保证动物繁殖的一门学科。随着生产力的发展和科学技术的进步，人们对家畜繁殖效率的要求越来越高。这就大大促进了生殖激素测定、繁殖免疫学、胚胎移植和诱导泌乳等新技术及产科病诊断防治方法的发展和应用，使这门兽医临床学科提高到了一个新的水平。

广大的基层畜牧兽医工作人员，迫切需要了解产科学上新的理论和先进技术，以提高自己的工作能力。我们也希望通过普及产科学知识，使危害畜牧业生产的重大产科问题得到解决，以提高母畜的繁殖效能，为此，特组织编写了这一套《兽医产科丛书》，供畜牧兽医工作人员参考。

本套丛书包括二十多个分册，即将陆续与读者见面，欢迎提出宝贵意见，以便使本丛书的内容更符合生产上的需要。

中国畜牧兽医学会兽医产科学研究会

目 录

第一章 受精卵至胎儿各个阶段的发育	2
第一节 受精卵的发育	2
第二节 胚泡附植	10
第三节 胚胎的发育	14
第二章 胎盘的结构与功能	24
第一节 胎膜形成	24
第二节 胎盘类型	30
第三节 胎盘功能与胎盘屏障	38
第三章 妊娠期及其影响因素	44
第一节 家畜及某些动物的妊娠期	44
第二节 影响妊娠期的因素	45
第四章 妊娠时母体的变化	47
第一节 卵巢的变化	47
第二节 子宫的变化	48
第三节 阴道、子宫颈及乳房的变化	50
第四节 妊娠期的内分泌变化	50
第五章 妊娠诊断	53
第一节 牛的妊娠诊断	56
第二节 马的妊娠诊断	84
第三节 猪的妊娠诊断	97
第四节 羊的妊娠诊断	102

随着畜牧业生产的发展，家畜产科疾病在临床上所占的比例在各个地区均有增加趋势，对生产的影响日益突出。目前基层场（站）从事临床工作的同志迫切需要学习了解产科学的基本理论和先进技术。

本书简要叙述妊娠方面的基础知识，在此基础上对各种动物的妊娠诊断常用方法和最新技术作了重点介绍，共有5个方面的内容。受精卵至胎儿各个的阶段发育一章中扼要地介绍了卵子受精和卵裂过程，胚胎孵出，胚泡附植和胎儿生长过程以及可能发生的畸形；胎盘结构与功能一章中重点叙述胎膜形成，胎盘类型及胎盘屏障；妊娠诊断一章是按各种家畜分类介绍有实用价值的诊断妊娠的方法和有发展前景的一些诊断技术。此外，对各种动物的妊娠期及影响妊娠期的因素和动物妊娠期所出现的一些变化也作了简要叙述。有关妊娠期的内分泌变化和妊娠控制的内分泌机理均在各个章节中一并叙述，未单独列章。

第一章 受精卵至胎儿各个阶段的发育

精子进入卵子后所发生的一系列变化的最终结果乃是妊娠。所以，妊娠是从卵细胞受精开始，包括由卵阶段发育到胚胎阶段、胎儿阶段，直至分娩（妊娠结束）的整个生理过程。

第一节 受精卵的发育

哺乳动物是在输卵管内受精的，大多数动物的受精卵于排卵后3—5天便从输卵管进入子宫。牛和绵羊的受精卵是在排卵后66—72小时，发育到8—16细胞时进入子宫；可是，猪却在排卵后46—48小时，受精卵发育到4个细胞就可进入子宫；而马的受精卵在排卵后4—5天进入子宫，此时受精卵已发育至胚泡阶段。同牛和绵羊相比，猪受精卵进入子宫较早，这对以后胚胎由透明带逸出（孵出），胚泡扩张，滋胚层和子宫内膜发生形态学反应均有影响，因而，这一系列变化所需时间，在猪约为两周，而牛至少需要3—4周。

受精卵沿着输卵管移向子宫的速率主要受卵巢黄体激素的控制。子宫对进入的受精卵发育阶段的同期化要求非常严

格，这是确保妊娠的必要条件。但大家畜发情周期和妊娠期都比较长，对同期化的要求相对的不太苛刻，牛和绵羊对受精卵发育阶段同子宫发育阶段不同期的忍受限度分别为两天左右。

一、卵 裂

受精卵于第2—5天便从输卵管进入子宫，并在子宫内游离生活一段时间。卵子从受精到形态和细胞组成发生变化的这一妊娠早期，就是受精卵阶段。卵子受精后不久，主要依靠自身的能量开始进行一系列的细胞有丝分裂，由卵裂初期的一个大的单细胞（细胞核同细胞质相比，前者比例小，后者比例大）变为多细胞，分裂后的细胞称为卵裂球。家畜的受精卵第一次分裂发生在排卵后20—36小时（牛32—36，绵羊28—30，猪20—24，马30—36小时），以后若干天内连续分裂，细胞数目不断增加，但细胞质总量并未增多，因此，卵裂末期整个分裂球的体积并未增大，把只有细胞分裂而不伴随生长的过程称为卵裂。

受精卵的第一次分裂并不发生在卵细胞的对称平面上，而是从原来两性结合的地方一分为二，第二次分裂与第一次分裂呈直角相交。最初分裂后的细胞大小大都相等，每个卵裂球含有和核子相同的细胞核及其内容物。从理论上说，卵裂球应该是成倍增多，但由于所有卵裂球的分裂速度在同一时间内不一定相等，往往是较大的卵裂球率先继续分裂，因此有时在显微镜下可观察到3、5、7等奇数细胞阶段，称为不规则的异时卵裂。但是家畜和兔的最初几次分裂基本上是

等同的。多胎家畜全部受精卵的整个卵裂过程并非同期，在同一时期内各个胚胎可能处于不同发育阶段。

受精卵不断分裂形成一个实细胞团，这时叫作桑椹胚。桑椹期细胞团块没有特定的形式，所有的细胞都包在透明带内。此时桑椹胚呈游离状态，浸泡在子宫腺分泌的子宫液内而漂浮于子宫腔中。

二、囊胚形成

囊胚是一个充满着液体的球形中空胚胎。在桑椹胚阶段，卵裂球间隙开始聚积液体，以后随着液体的增多，卵裂球重新排列，胚胎内部出现了一个液体腔，称囊胚腔，这时的胚胎称为囊胚，囊胚晚期亦称胚泡。在显微镜下观察农畜囊胚，可见分裂球是按大小分布的，比较大的分裂球偏在一端，称为细胞群或胚结，比较小的分裂球则排列在周壁，即滋养层。胚结以后发育成为胚胎的部分，滋养层将来和子宫

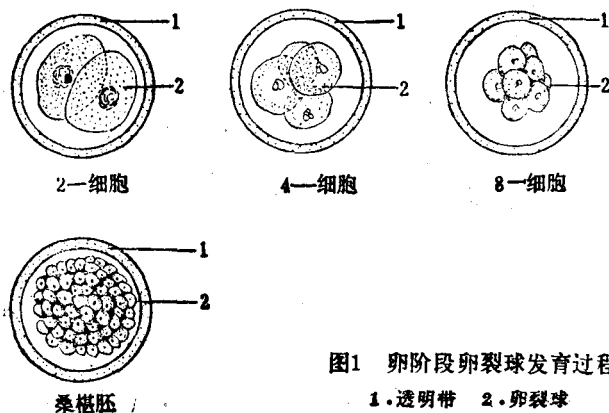


图1 卵阶段卵裂球发育过程

1. 透明带 2. 卵裂球

发生特殊的联系，其主要功能是为胚胎供给营养。此时囊胚外面仍保留有透明带。

胚泡开始形成阶段，虽然仍在透明带内，但却是在子宫这一环境内进行的，以后则从透明带内逸出，在发育到同子宫内膜紧密相连之前，有蹄类动物的胚胎还要经受进一步生长与分化。大家畜这一阶段的胚泡是狭长的或椭圆形，称之为孕体。

三、胚胎从透明带内逸出

胚胎从透明带内逸出或透明带为何破裂的机制仍然是当今研究的课题之一，在各种动物，这种机制可能不完全一样，归纳起来大致由两种因素的作用所致。一是胚泡进一步生长和出现的交替舒缩，这种体积膨胀收缩的物理作用使透明带拉长和变薄，继而造成透明带裂损；另一种原因可能是胚胎或子宫释放出一种酶，使透明带某一部分软化，继而发生裂损。一旦透明带产生隙缝，液体就能进入囊胚内，这是引起胚胎膨胀“孵出”的主要动力。当然，卵裂球彼此之间和卵裂球内部的相对运动，它们的微绒毛作用，都对胚胎从透明带内逸出有所帮助。

胚胎是定时“孵出”的，猪胚胎是在6日龄时从透明带内逸出，而绵羊胚胎是在第7或第8天逸出，可是牛要到第9或第10天才逸出。胚胎脱离了透明带后，其滋（养）胚层即迅速增殖。至于透明带的命运如何，尚未进行专门研究，很可能是发生进一步变性，为子宫所溶解，成为滋养层的组成部分，或为子宫内膜的组成部分。这两种过程不只是限于

透明带，且涉及到同这一层膜有关的精子头部；已知猪的受精卵透明带内包埋有几百个精子头。

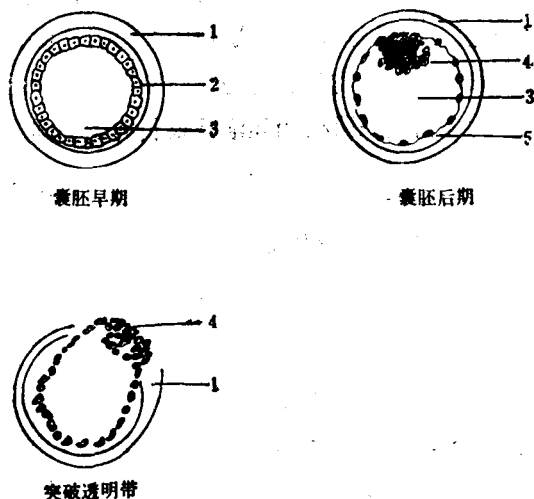


图2 胚泡孵出（突破透明带）过程

1.透明带 2.卵裂球 3.囊胚腔 4.内细胞团 5.滋养层

四、胚胎伸长

牛、绵羊和猪的胚泡，同其他有蹄类动物的一样，在附植前发生迅速的生长。从透明带“孵出”后不久，滋养层就剧烈增殖，形态亦发生变化。牛、羊、猪的胚泡，由原来充满液体的圆球形转变成长的带有皱褶的孕体，进而成为极长的线状。由从透明带内“孵出”以后的孕体表面出现皱褶可以证明，滋养层内液体的分泌和蓄积速率与滋养层表面积的增长速率是不同步的。

牛胚泡附植比绵羊和猪都要迟,附植前开始生长比较慢,大约在第10天才能“孵出”,第13天生长仍然缓慢,只相对地略为长大,直径仅为5毫米左右,可是到第17天时就可长达15—20厘米,占据子宫体积的三分之一。

绵羊于排卵后第5天形成胚泡,第7天之前发育仍然缓慢,胚泡还是圆形,其中大约有300个细胞;随后生长加快,到第9天时,胚泡内约有3000个细胞;至第10天时已达到10—20毫米长;第13天时成为管状孕体,长约10厘米;第15天时孕体长度已达15—19厘米。

猪的胚泡从透明带内“孵出”后,同一子宫内的各个胚泡,在大小上有很大的差异,在第7或第8天时,大小差异更逐渐增大。在此期间胚泡已不是圆形,外表面已有皱褶形成。此后,猪的胚泡扩张比绵羊要快,第9天偶然能见到直径已达到4—5厘米的胚泡,以后伸长变成管状孕体,第11至第12天其直径可达到5厘米或更大。第13天以后,有些胚泡剧烈伸长,可达到80—110厘米长,第14天长约306厘米,以上数据是从离体的胚泡测定的。实际上,即使单个的孕体能达到这样长,但是在子宫角内占据的位置仍然只有一小段。

马的受精卵要在排卵后4—5天才能落入子宫,胚胎的发育比较迟缓,第14天才成为球形胚泡,直径为1.3厘米;第21天成为梨形的孕体,其大小约为 6×7 厘米;妊娠30天时,孕体直径为7.5厘米,36天达到9厘米,38天为11厘米。由于马发情期长达5—7天,排卵的时间前后不一,故其胚胎从透明带“孵出”后的早期发育情况尚待作进一步研究。

牛、绵羊、马、猪的胚胎附植前有一段比较长的游离生活期，胚胎大小和形态变化同子宫液的组成成分（组织营养）密切相关，而子宫液的成份又受卵巢黄体激素的作用调节。业已证明，在猪，孕酮对子宫蛋白分泌起决定性的调节作用，而绵羊和牛子宫蛋白分泌调节还需进行系统的分析研究。

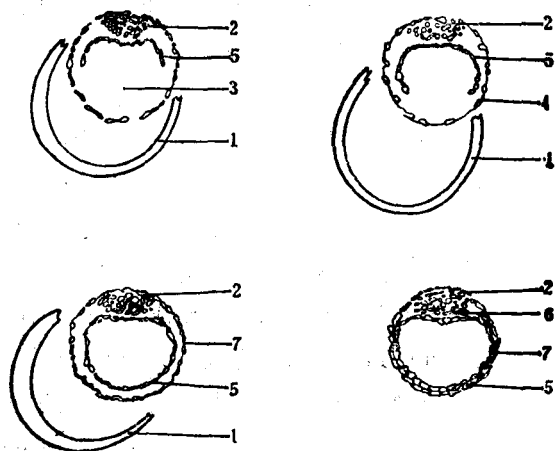


图3 胚胎孵出原肠胚形成

- 1.透明带 2.内细胞群 3.囊胚腔 4.滋养层 5.内胚层
6.中胚层 7.滋养外胚层

五、胚胎定位及其间距

胚胎在子宫内游离生活一段时间后，猪和反刍动物的胚胎在两子宫角内要重新分布定位，对这种现象的传说解释是胚胎可在子宫内移动。此种现象在只有一个黄体的牛和绵羊

较为少见，但是随着妊娠进展，胎膜可延伸到对侧子宫角和子宫体内。在产双羔的羊往往见到两个黄体在同一侧卵巢上，这种情况就是有一个胚胎转移到对侧子宫角定位附植的，牛也有此种现象。胚胎在子宫内转移的现象，在猪是极常见的。

将从具有几种明显遗传特征的纯合性供体取出的胚胎，移植到未交配过的受体猪子宫内75天后宰杀，观察皮肤颜色不同的胎儿分布情况证明，胚胎再分布是随机的，并且能在子宫角内和两角之间发生真正混杂。最早关于胚胎重新分布现象是从切除一侧卵巢的试验动物推论出来的。试验发现，切除一侧卵巢后，另一侧卵巢具有补偿作用，排卵数不减少，能正常妊娠，而且两子宫角均有胚胎发育。猪胚胎在子宫角内重新分布阶段主要是在胚胎9—11日龄时，各个胚胎的间距几乎相等。

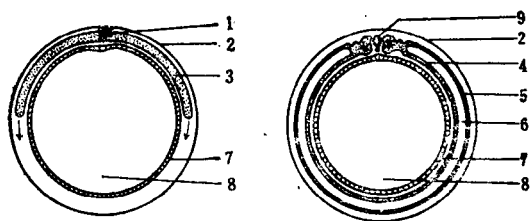


图4 原肠胚细胞层及其分化

- 1.原条 2.外胚层 3.中胚层 4.胚壁中胚层 5.体壁中胚层
6.体腔 7.内胚层 8.原肠腔 9.神经管

胚胎在附植之前就保持一定间距的原因目前还不清楚。根据推测，胚胎之间可能存在排斥现象，而且胚胎能从物理

的或体液的方式影响子宫收缩,防止胚胎重叠。开始附植时,猪胚胎薄而细长,在子宫内排列成“之”字形的褶皱,胚胎这样褶皱对各个胚胎在子宫角占据的空间大小和保持一定的间距有某种程度的调节作用。

第二节 胚泡附植

胚泡在子宫腔内游离生活一段时间后,即开始附着于子宫内膜上或与子宫内膜发生接触。胎生动物胚胎与子宫上皮接触联系的方式因动物种类的不同而有所差异,有的动物是胚胎滋养层附着于子宫上皮表面,有的则深入到子宫内膜基质之中,或者象啮齿类那样发生有典型特征的子宫反应(蜕膜反应)。因此,通常将胚胎只与子宫内膜表面接触者称之为附着,滋养层不同程度地嵌入子宫内膜的称之为附植。至于嵌植及其同义词着床,并不适用于马属及有蹄类动物。

附植之前,胚胎所需的营养起初是来自卵细胞质,随后由输卵管和子宫腺体的分泌物供应。胚胎要发育成为足月胎儿,单靠这些分泌物是远不能满足需要的。因此,胚泡必须及时附植,否则就会迅速死亡。附植以后,胚胎就可以从母血中获得生长发育所需要的各种足够的营养物质,并且建立胎盘血液循环,使代谢产物通过母血排出体外。

一、子宫内膜的准备

家畜在每一有效排卵的发情周期中,子宫内膜都发生接受早期胚胎的准备变化,其中包括子宫腔上皮,腺体上皮和

间质的变化。胚泡附植之前，子宫腔上皮、腺上皮和间质发生怎样的变化？附植的机理如何？关于这些方面，在人和啮齿类上研究得比较透彻，而在家畜方面作的工作不多。有些动物胚泡是在一定位置上紧贴着子宫上皮，而子宫内膜对胚泡则是“密闭着”的；有些动物胚泡是深埋入子宫基质之内，与子宫基质发生接触。可是在假孕和延迟附植时子宫内膜也能发生反应，所以子宫内膜反应同胚泡附植没有严格的联带关系。

子宫壁为了胚泡附植，要预先由平衡的甾体激素敏化，孕酮升高以后随即与雌激素共同引起子宫内膜表面一系列的变化，以使得有一合适的环境接受胚泡附植。有人曾试行把一塑料珠放入用孕酮预先处理并注射过雌激素的小鼠子宫内，结果诱发出了上述的类似变化。

各种有关激素的变化同妊娠开始有密切的关系，只有有关的一些激素按一定的比例存在才能诱导子宫达到接受胚胎和分泌的状态。而且这一时期相当短暂。到达子宫的胚泡，或滞育后再激活的胚泡，必须同子宫变化是同期的，或接近同期方可建立妊娠。

关于子宫分泌物调节胚胎发育的生化过程知道的还不多。已知子宫内膜分泌物会受卵巢甾体激素含量的影响，应用甾体激素可以改变子宫分泌物的蛋白比例和数量。还没有确实的证据证明，任何一种子宫蛋白单独对胚泡生长和附植有决定性作用，而是子宫环境的全部组成成分具有极重要的作用。另外，对少数特殊的子宫蛋白的特性和分离技术研究得比较多。