

动植物检疫参考资料

1987 (6)

精液和胚胎传播 的 疾 病

中华人民共和国动植物检疫总所

一九八七年九月

前 言

以前对精液和胚胎传播疾病的可能性缺乏科学的了解,众说不一。但随着当前科学技术的发展,对通过精液和胚胎移植传播的疾病,各国专家对此进行了广泛深入的研究,特别是1981年2月23日联合国粮农组织总部,在罗马召开的关于防制精液和胚胎在国际交往中传播疾病的专题讨论会,很多专家就家畜精液和胚胎感染疾病的事实和传播疾病的可能性及其防制办法等主要问题进行了讨论;1985年5月20日至24日国际兽疫局全体委员会召开的第58届会议,对通过精液和胚胎移植传播的疾病进行了讨论,分析了对这些问题的现代认识和现状。提出了对供体公母牛健康状况、精液和胚胎卫生质量的要求;有关的诊断方法以及应采取的措施。

现将中国农科院情报所编印的《精液与胚胎的疫病防制》和国际兽疫召开的53届会议的内容全文译出,供有关从事畜牧兽医、科研、教学和动物检疫工作的同志们参考。

另外,根据1985年版《Rev.sci.tech.off.int.EPiz》一书,将胚胎移植的一般程序、胚胎处理程序、当前及将来对有完整透明带胚胎的病原体的检查方法以及有关精液和胚胎移植研究的最新进展,部分摘要刊出。

由于材料来源分散,编译水平有限,书中不妥之处,欢迎读者批评指正。

中华人民共和国动植物检疫总所

1987年9月

目 录

前 言

第一部分 精液与胚胎的疾病防制

- 一、公牛精液中的偶存病原体 and 普遍存在的微生物区系..... (1)
- 二、公牛精液中的特定微生物..... (8)
- 三、水牛冷冻精液和人工授精中存在的特异性和非特异性微生物..... (11)
- 四、应用冷冻精液输精引起的绵羊和山羊疾病..... (14)
- 五、人工授精的公猪中由特异性细菌和非特异性细菌引起的疾病..... (22)
- 六、牛胚胎移植引起的传染病..... (24)
- 七、预防处理和装运牛精液时的细菌污染..... (26)

第二部分 通过精液传播的疾病

- 一、对由精液所传播疾病的控制..... (28)
- 二、控制精液传播疾病的诊断技术..... (36)
- 三、精液的研究进展与展望..... (38)

第三部分 胚胎移植传播的传染病

- 一、通过胚胎移植传播疾病的控制..... (41)
- 二、胚胎移植传播疾病的研究..... (44)
- 三、胚胎的诊断试验..... (48)

第四部分 关于胚胎移植环境卫生问题的圆桌会议的最新报导

- 一、奶牛的胚胎移植：一般程序..... (60)
- 二、胚胎的处理程序..... (66)
- 三、牛胚胎移植在传染病控制中的潜力..... (69)

第五部分 附录

- 一、国际兽疫局 (OIE) 国际委员会1985年第53次全会上通过的有关决议案和建
设案摘要..... (72)
- 二、法国对进口胚胎的卫生监测..... (74)
- 三、当前及将来对有完整透明带胚胎的病原体的检查方法..... (81)

第一部分

精液与胚胎的疾病防制

——防制精液和胚胎在国际交易中 传播疾病的专题报告会

1981年2月23日联合国粮农组织总部，在罗马召开了关于防制精液和胚胎在国际交易中传播疾病的专题讨论会。会上很多专家就家畜精液和胚胎感染疾病的事实和传播疾病的可能性及其防制办法等主要问题进行了讨论。现将讨论结果和建议，以及主要论文，分两大部分整理介绍如下。

讨论的结果和建议

会议一致同意，把所有国家制订和实施的家畜卫生标准，作为制订精液和胚胎进出口章程的基础。认为精液和胚胎的进出口章程应有足够的灵活性，以便随兽医学的发展，进行必要的修订。建议：（1）国家兽医管理局要赞助那些被正式承认，能产生无特异性疾病病原微生物的精液生产中心；要赞助建立精液和胚胎生产和进出口的核许组织；对生产中心实行正式监督；负责制定同精液及胚胎进口直接有关的动物卫生章程，章程必须具有灵活性，以利于早日批准和采纳最新的，更为精确和能广泛使用的诊断方法。（2）对精液稀释液和胚胎保存液中，所使用的各种抗菌素的效力，要重新进行评定。（3）对精液的微生物区系和用于人工授精的精液，其受精力之间的关系，要作更深入的研究。（4）对精液传播的传染病，特别是水牛、绵羊和山羊的精液传播的传染病和家畜胚胎传播的传染病，要进一步研究。

具体分析如下：

一、牛的精液

关于细菌污染和潜在的病原微生物，对精液和母畜受精力的影响，到目前为止，还没有得到任何肯定的结论。

在牛的包皮内，通常都含有数量不等、种类繁多的细菌，射精时易同精液混在一起，这是健康公牛精液中微生物的主要来源。皮肤和空气中的细菌也能落入精液。精液还可能被采精和精液处理的器具污染。在未稀释的精液中，细菌含量通常为15万—65万个/毫升。经过处理和冷冻的精液，都含有抗菌素，因此存活的细菌数比未经处理的少得多，通常为1万—6万个/毫升。采精和精液处理要尽可能地减少细菌污染，并应把它作为人工授精操作的一条基本法则。加入抗菌素尽管有效，但抗药菌株将会增加。

会议认为，现在还没有足够的证据证明精液中潜在的病原微生物和其受精力之间的因果关系。因此，没有理由把冷冻精液中的非特异性病原微生物问题订入进出口章程。

与人工授精有关的许多疾病，其最好的处理方法是预防。例如，人工授精中心所在的地区必须是无牛瘟、传染性胸膜肺炎和口蹄疫。人工授精中心的所有公牛，都应经官方正式宣布无结核病和布氏杆菌病。公牛及其精液，经特殊的实验室方法诊断胎毛滴虫病、胎儿弧菌病、钩端螺旋体病、牛传染性气管炎、传染性脓疱阴门阴道炎、传染性脓疱龟头包皮皮炎和兰舌病等，均应是阴性。

因此建议：

- 1.在人工授精中心，必须采用高标准的兽医监察、高效率的组织机构和高水平的经营管理技术。用于人工授精的家畜，必须同其它家畜隔离开来。引进到人工授精中心的种公牛，要经过一段时期的检疫。尤其是在安全优质冷冻精液生产中，各个生产程序都需要有严格的卫生制度，对全体工作人员要进行严格的训练和监督。

- 2.进口精液的国家，只承认那些来自官方兽医机构承认的有兽医师监督的，人工授精中心所提供的进口精液。

- 3.所提供的同精液有关的资料，要有监督兽医师签署的证明和国家或地区兽医管理局的签证。

- 4.进口精液的国家，应该要求具有表明精液是适合于原产地使用的证明材料、应包括那些证明没有遗传缺陷、合里提高受精率和改善健康状况等方面的资料。

- 5.进口精液的国家应该要求有证据表明，人工授精中心所在的地区无牛瘟、牛传染性胸膜肺炎和口蹄疫。人工授精的所有家畜，均无结核病和布氏杆菌病。公牛及其精液必须是实验室方法诊断确无胎毛滴虫病、胎儿弧菌病、钩端螺旋体病、牛传染性鼻气管炎、传染性脓疱阴门阴道炎、传染性脓疱龟头包皮皮炎和兰舌病者。

- 6.进口精液的国家应十分了解原产国（或地区）的疫情情况，应该密切注意任何可能发生的特殊情况。

二、绵羊和山羊精液

会议认为，绵羊和山羊人工授精早已发生了相当大的变化，用于商业性人工授精的绵羊和山羊的液态精液能成功的保存，而且冻精的应用已经取得了显著的发展。现在有些国家如法国、挪威、瑞典和美国，都已建起绵羊和山羊精液商品性人工授精的组织机构。1979年法国人工授精中心应用同期发情技术对约10,000只山羊和200,000只绵羊进行配种（多为液态精液）。目前发展中国家，对进口绵羊和山羊的冷冻精液，通过杂交来改良本地家畜的遗传性能或引进新品种，产生了日益浓厚的兴趣。但是，绵羊和山羊的一些极重要疾病是通过交配传染的。故迫切需要对由绵羊和山羊精液传播的传染病，特别是由公畜生殖道排出的，通过人工授精传染和扩散的一些致病微生物，所引起的病毒病、霉形体（枝原体）病和衣原体疾病进行研究。

会议一致同意将绵羊山羊中潜在的一些重要的病原微生物分成四组：

A 组——烈性传染病的病原微生物。它能随精液排出。例如口蹄疫病毒、牛瘟病毒、绵羊和山羊痘病毒、蓝舌病病毒、裂谷热病毒、韦塞尔斯布朗病病毒和内罗毕绵羊病病毒。

B 组——通过自然交配和人工授精传染的微生物和不通过交配传染而是在采精时污染的微生物。有绵羊布氏杆菌、绵羊和山羊马尔他布氏杆菌、绵羊和山羊流产布氏杆菌、绵羊和山羊精液放射线菌、绵羊流产沙门氏菌、龟头包皮皮炎和阴门炎中的肾棒状杆菌、绵羊的溃疡

性皮肤病病毒、龟头炎和外阴阴道炎的未知病原、鹦鹉热衣原体以及混和感染。

C组——未定，但有可能是精液传播的微生物、钩端螺旋体、结核分枝杆菌、副结核分枝杆菌、胎儿弯曲菌肠亚种、霉形体和鼠弓型体。

D组——不知是否是精液传播的微生物。单核球增多性李氏杆菌、传染性脓疱性皮炎病毒、边区病病毒、痒病病毒和梅迪病病毒。会议建议，应用（或出口）绵羊和山羊的精液进行人工授精时应注意：

- 1.要通过流行病调查和常规监督，提供令人信服的证据，并证明人工授精中心所在国（或地区）没有口蹄疫、牛瘟、波氏锥虫病、绵羊和山羊痘、蓝舌病、裂谷热、韦塞尔斯布朗病和内罗毕绵羊病。

- 2.精液生产中心应同外界隔绝，直接生产精液的家畜只能舍饲。生产中心的房舍建筑物应设有引进家畜时的检疫隔离区、仓库、采精区和处理精液的实验室等独立单元。精液生产中心要有专职兽医进行监督。一切工艺都应该执行严格的卫生措施。

- 3.必须保持无下列的特异性传染病：绵羊布氏菌病、绵羊和山羊的马尔他布氏菌病、龟头包皮炎、阴门炎和衣原体病。

- 4.通过定期的临床、实验室监测控制下列疾病：钩端螺旋体病、结核病、副结核病、胎儿弯曲杆菌病、生殖器枝原体病和弓型体病等。

三、猪的精液

有些国家猪的人工授精正在迅速发展。猪精液国际交易的发展将主要取决于精液超低温冷冻技术的进展。因此，需要制定合理的章程来保护精液进口国的养猪业不会遭受引进疾病的特殊危险。

会议特别强调，进口精液时，必须附一份能证实公猪正常受精力的证明书。公猪至少有10次射精用来配后备母猪和经产母猪，要求自然交配的不返情率（30~60天）要达到90%；人工授精的不返情率要这到80%。种公猪的最小年龄应不低于14月龄，且能正常进行自然交配。无重要遗传缺陷，如肛门闭锁、骶脱离、猪的应激综合症、乳头内翻或阴茎不能伸出等。所有公猪要在兽医监督下，临床或室实验室检查都证明无病毒和细菌感染。如口蹄疫、猪水疱病、猪小球病毒、斯梅迪病毒、伪狂犬病病毒、或日本脑炎病毒；同时，也没有偶而能引起病毒血症的一些病毒感染，如传染性胃肠炎。公猪也无布氏菌病、钩端螺旋体病和猪丹毒，以及地方性肺炎和猪萎缩性鼻炎等。

四、胚胎

会议指出，应用胚胎移植有不同的目的，有的是为培育新品种；有的是为引进遗传物质来改良核心群和控制感染群的保健问题。值得注意的是发展中国家也一样，都对这一技术有着浓厚的兴趣。胚胎冷冻已成功，并且仍在不断发展。可望不久的将来，遗传物质的国际性交流就会商业化。为这一技术操作能获得成功，需要训练有素的技术人员，严格选择受体母畜，并且不能有引起疾病的病原微生物。

会议认为，疾病传播同家畜、精液和胚胎运输有关。胚胎本身不可能用来测定各种不同的传染病的。因此有必要确定那些传染性病原微生物可能由胚胎传播，以及确定在进口的胚胎中是否有病原体存在。目前对于后者的认识还非常有限。胚胎可通过亲本配子、胚胎培养液或冲洗液而被感染。在胚胎采集和评定阶段，细菌感染同胚胎的正常发育是不相容的。关

于病毒感染，在小鼠、豚鼠和狒狒中所进行的一些研究表明，胚胎有可能将病毒传给受体，并在移植妊娠时传给其后裔。目前还没有充分科学根据说明全面禁止或自由应用胚胎移植技术是正确的。

关于胚胎的进出口问题，会议认为：当进口国无口蹄疫、牛瘟、牛传染性胸膜肺炎和结节性皮肤病等流行病时，可以进口胚胎，但在胚胎采集前至少6个月，供体母畜就应饲养在确实无口蹄疫、布氏杆菌病和结核病的畜群中（检验这些疾病的结果均为阴性，）并要求索取健康鉴定书。供体母牛应圈养在官方兽医机构监督下的，已为官方正式承认的人工授精中心。全体工作人员都要训练有素，并在官方卫生当局的控制下，象制备出口精液的人工授精中心所要求的那样，进行胚胎的处理和保存。

受体母畜对结核病、布氏杆菌病、口蹄疫、胎儿弯曲菌病、胎毛滴虫病、白血病、传染性鼻气管炎、副结核、钩端螺旋体病、蓝舌病、衣原体病和枝原体病的特异性诊断检验结果都须为阴性。对受体母畜不要作任何疾病的预防接种，胚胎移植后，不论受体孕否，均需留在检疫站观察一年。胚胎移植所生的后代，也须在检疫站观察，直到三月龄时方可移出。此时要对这些后代进行上述疾病的检验。

五、精液的处理和运输设备

为了把非特异性微生物的污染减少到最低限度，采精前应洗刷包皮周围。对假阴道和同精液接触的其它设备、用具也需进行彻底消毒。制备稀释液的牛奶和鸡蛋等材料，必须来源于无病群。

会议指出，在液氮中用塑料细管保存精液的污染，要比颗粒精液小。然而，采取适当的预防措施，也可使颗粒精液的污染危险减到最小限度。对贮精容器必须洗净和消毒。用于国际交易的贮精液氮，要直接在氮厂装罐，不能使用已用过的液氮和液氮罐来分装。

一、公牛精液中的偶存病原体 and 普遍存在的微生物区系

Stefan Wierzbowski

（波兰畜牧学院家畜繁殖和人工授精系）

（一）公牛包皮内的细菌区系

众所周知，公牛的包皮内常含有不同数量、不同种类的细菌。其包皮内所含的微生物的数量及其种类，很大程度上取决于家畜的饲养管理情况。甚至在一年之中，微生物的量及种类也会发生变化。可以想象，包皮内有的细菌区系在其尿道末端也一定会存在。因为公牛的阴茎在松软或勃起时，这些微生物都能到达尿道末端。同样的微生物既能从精液中分离出来，亦能从尿生殖道中找到。Bane等（1958）对骨盆尿道之间的这种相互关系作过评述，而Kazda（1963）已论述过输精管和所有性腺间的这种联系。Nowakowski等（1980）发现了一种能够从阴茎尿道中分离到的不太多见的细菌区系。

包皮区微生物的种类变化极大。Malicki等（1960）从包皮内分离出83个菌株其中6%为链球菌属，9.6%为细球菌属，1.2%为八叠球菌属，15.6%为未能确定菌型的细球菌，

10.8%为绿脓杆菌, 13.2%为变形杆菌属, 2.4%为大肠杆菌, 28.8%为未能确定菌种的细菌, 9.6%为棒状菌属和1.2%为枯草杆菌属。Kazda (1963) 发现最多的是绿脓杆菌和棒状菌属; 而Marinow等 (1966) 分离出最多的是普通变形杆菌、绿脓杆菌、大肠杆菌和巨大芽胞菌。他们曾算过, 公牛皮内所含细菌数在190—6,960万。很明显, 精液中和包皮内存在的相同种类的微生物, 除从皮肤进入以外, 还可能是在采精时带进去的。

Marinow (1966) 和 Warnawskij (1963) 曾试图用各种冲洗方法除去包皮细菌区系, 结果只有暂时的效果, 几周内又再次出现和增殖, 而且数量往往比原来的还要多得多。

(二) 新鲜精液中的细菌区系

健康公牛精液中微生物的主要来源有两个, 一是射精时, 包皮内含物同精液混合在一起; 二是可能同生殖道发生炎症有关。Gloom和Dam (1964) 在一头患有两侧精囊炎和壶腹炎的公牛包皮和精液中, 分别见到大肠杆菌。屠宰后, 从发炎的性腺中也获得了大肠杆菌。

Kazda (1963) 在已切割的组织上进行了相同的观察和研究。可见家畜皮肤上的细菌是可以进入精液的。精液也可能在采精时, 因采精器械和工作人员而受到污染。Nowakowski和Wierzbowski (1978), Marinow等 (1966) 的研究证实, 公牛的精液和包皮中可存在相同类型的微生物。根据 Nowakowski和Wierzbowski (1980) 的研究, 从精液中分离到最多的微生物是绿脓杆菌、链球菌属、葡萄球菌属、大肠杆菌、变形杆菌属和芽胞杆菌属。精液中细菌数的变化也很。大多数是在15—65万个/毫升, 可是Marinow等 (1966) 的测定却是120万—6020万个/毫升。Nowakowski和Wierzbowski (1980) 对一个卫生条件比较差的人工授精中心的54头牛精液测定的结果是每毫升平均细菌数为563,779个。即使在几乎未受细菌污染的精液样品中, 细菌数也有300万个/毫升。

(三) 冷冻精液中的细菌区系

冷冻精液是经过稀释并加有抗菌素的, 其中的细菌数应比新鲜精液中的少, 菌谱也不同。Wierzbowski 等 (1973) 对419头公牛, 1300次射精的冷冻精液中含菌数的检查表明, 少于1万个细菌/毫升的仅占29%; 1万—10万个细菌/毫升的占39%; 10万—100万个细菌/毫升的占26%; 超过100万个细菌/毫升的占6%。1976年对461头公牛2856次射的冷冻精液中含菌数的检查结果是: 平均178,842个细菌/毫升, 少于5,000个细菌/毫升的占35%; 5,000—10万个细菌/毫升的占39%; 10万—50万个细菌/毫升的占15%; 无细菌污染的仅占4%。不同人工授精中心的冻精含菌量亦有很大差异, 48个人工授精中心中, 精液含菌量低于5000个/毫升的有3个; 达5,000—10万个/毫升的有15个, 只有一个超过50万个/毫升。新近资料 (Nowakowski 和Wierzbowski, 1980) 表明, 污染冷冻精液的细菌数渐趋下降, 3619个样品的平均含量为6万个/毫升。

Wierzbowski 对403头公牛的进口精液进行过细菌学研究, 结果是每毫升精液的平均含菌量为10,035个。这表明近几年来精液受细菌污染的程度逐渐下降。就潜在的病原菌发生数来看, 尽管年年还会有某些波动, 但总的趋势是逐渐稳定的 (表1)。一般地说只有9.5%的进口精液能分离出潜在病原菌, 其中3.2%有绿脓杆菌, 3.5%有葡萄球菌属, 4.2%有链球菌属, 1.5%有棒状杆菌属。

下面分析一下精液中潜在的病原菌的作用及其可能对受精力产生的影响。

绿脓杆菌它是公牛包皮中比较常见的一种微生物。Malicki 等 (1960) 的研究表明, 有

10.8%的公牛能分离出绿脓杆菌, Parusow (1973) 的研究报告中说明有 16.6%。Kondraszow (1975) 对带绿脓杆菌公牛的400次射精测定表明, 被检精液有9.4%—11.7% 受绿脓杆菌污染 (表1)

Wierzbowski对402头进口的公牛精液进行了检查, 能分离出绿脓杆菌的占3.2%。不同人工授精中心精液的根本差别在于精液中所含绿脓杆菌的百分率不同, 其范围在3%—42%。这多半标志着畜群的局部或整群的感染情况。

在难配母牛的生殖器官中也有绿脓杆菌 (Kampelmacher, 1952)。用绿脓杆菌污染的精液输精 (Getty和Ellis, 1967) 有时甚至会引起脓性阴道炎、子宫颈炎和子宫内膜炎。Michajow和Zudilin, 1975年报道, 用绿杆菌污染的精液输精的母牛, 发生繁殖障碍的多达30—40%。Kondraszow (1975) 认为, 当每毫升精液中的绿脓杆菌数超过5000个时才会发生绿脓杆菌感染的危险, 但这种微生物并无严重威胁, 因为他用定期检查发现有绿脓杆菌污染的35头公牛的精液, 进行了46148次输精试验, 结果获得了 55.4%的受胎率。而用无绿脓杆菌污染的公牛精液进行了80,360次输精的受胎率也只有 53.9%他将17头初产母牛分成两组, 分别用含有5000个/毫升及500万个/毫升绿脓杆菌的精液输精, 结果第二组的受胎母牛比第一组少2头。

普遍认为, 绿脓杆菌在引起内科病的感染和免疫抑制综合症相关的炎症方面所起的作用越来越重要, 因为这是由于人和家畜长期使用抗菌素使得微生物区系发生改变的结果。

Furowicz 等 (1977) 用生物化学法, 从公牛精液中分离出的101株绿脓杆菌进行了鉴定, 其中有36株产生溶血素、凝固酶和纤维素蛋白溶酶, 96株产生纤维蛋白溶酶, 94株产生溶血素, 72株产生卵磷脂酶和50株产生凝固酶。这表明了绿脓杆菌菌株的致病力。

化脓性棒状菌 Malicki等 (1960) 发现在9.6%被检公牛的包皮中存在化脓棒状杆菌。冷冻精液有0.2%—2.0%被化脓棒状杆菌污染 (表1); 进口精液有1.5%含化脓棒状杆菌 (Wierzbowski 未发表资料)。这种微生物对家畜生殖器官疾病的致病作用, 至今尚不明确。Boryczko和Furowicz (1971) 用化脓棒状菌培养物进行局部注射试验, 引起公牛睾丸炎和精囊炎, 但是解剖检查炎症区时, 却没有分离出这类微生物, 人们很早就知道化脓杆菌与母畜的繁殖障碍有关, 也有人实验证明, 只有在黄体期浸入化脓棒状杆菌时, 才有可能发生生殖器官感染 (Romme, 1960)。

链球菌是牛生殖器官中最常见的细菌之一。公牛包皮内有6%的被检样品分离出链球菌属 (Malicki等, 1960)。在丹麦, 4.4%的公牛有B—溶血性链球菌 (Blomm和Romer, 1960)。在波兰的一个人工授精中心, 含有这种细菌的公牛多达39%。在冷冻精液中, 有链球菌的占1.2%—16.3%; 在进口精液中占4.2%。带这种细菌的公牛, 既不会引起局部炎症, 也不会降低精子的受精力。链球菌也常能从母牛和青年母牛的生殖器官中分离到。而且, Hubring和Wohana (1961) 报道未发现链球菌与繁殖障碍有任何关系。同样, 用实验方法, 也不能使生殖器官发生炎症。从公牛精液中还常分离出葡萄球菌, 它占冷冻精液的0.6%—9.1% (表1); 占进口精液的3.5%。分离得最多的是表皮炎葡萄球菌, 金黄色葡萄球菌相对少些。腐生的葡萄球菌被认为是人类泌尿生殖道致病菌, 由 Nowakowski 等 (1980) 从公牛精液中分离出这种细菌。

埃希氏大肠杆菌，是一种普遍存在的微生物，在生殖器官和公牛的精液中都存在。当然它也是公牛包皮内常见的细菌区系的一部分 (Marinow等, 1966) Malicki等 (1960) 从2.4%的被检公牛包皮中分离出这种大肠杆菌。Blom和Dam (1964) 发现，在丹麦20%的公牛精液中有大肠杆菌。我们对冷冻精液研究的结果表明，在21%的精液中发现这种大肠杆菌 (Nowakowski和Wierzbowski)。尽管这种细菌无处不有，并认为它是一种无害的腐生菌，但仍必须用一定的方法对其进行处理。Blom和Dam (1964) 指出，大肠杆菌可使公牛副性腺发生感染，研究表明，由于公牛精液含有大肠杆菌毒素，所以还会使授精母牛发生地方流行性阴道炎。必须注意，从精液中分离出的大肠杆菌菌株，溶血的几乎占40%，这表明它有致病力 (Nowakowski, 未发表资料)。

(四) 精液中存在细菌的原因

有关精液中潜在病原菌所引起污染的危害，至今尚未确定。目前仅有一个简单的实例，看来象是生殖器官受局部感染，这和经常过多地输入有病原菌的精液有关。在多数情况下，尽管公牛精液中有潜在病原菌，却仍然有生育力。当然这个问题必须根据精液或公牛受精力情况来说明才能确定。而当时试验所用的动物数量有限，故不能形成一种成熟的见解。况且在人工授精实践中，也没有证明过用有病原菌的精液输精会对受精力有什么影响。Kondraszw (1975) 对大量的动物进行了观察，发现每毫升含5000个绿脓杆菌的精液，并不影响输精效果。

Debnuyne (1961) 用每毫升平均有322,750个细菌和4,826,128个细菌的精液，分别对17,843头和1572头母牛一次输精，情期受胎率分别为75.8%和76.3%。只有污染比较严重，在保存48小时后授精的受胎率才下降4%。从精液中所分离出来的所有细菌，都可看作是潜在的病原体，但在大多数情况下，这些菌株的特点是具有较高的生化活性和毒力，这是潜在病原菌的明显标志 (Nowakowski等, 1980)。现已证实，细菌毒素对体外小鼠胚胎生长发育有抑制作用 (Wierzbowski等, 1980) 精液中所分离出的绿脓杆菌有较强的毒性，因此，人们应对这些潜在病原菌，在繁殖中的重要影响作深入的研究。

在精液中添加抗菌素极为有效，但抗药菌株数可能会随之增多。为了检查卫生措施的效果，对精液要进行定期的细菌检验。

表1 公牛冻精中潜在病原微生物的出现率 (%)

年 份	1970—1973	1974—1975	1976	1977	1978
样 品 数	1,300	2,856	964	1,732	1,887
绿脓杆菌	11.7	9.4	7.3	10.0	11.3
链球菌属	2.0	1.2	16.3	15.0	10.0
葡萄球菌属	1.4	0.6	9.1	3.7	2.8
棒状杆菌属	0.3	0.2	0.5	2.0	0.0
大肠杆菌	X	X	21.0	20.0	21.4

注：X 为未记录

二、公牛精液中的特定微生物

David E. Bartlett (美国)

现在通过人工授精传播牛传染性疾病的可能性,已成为许多专题报告和若干评论的主题了。其内容主要有两方面:第一,病原微生物也同精液一样,经采精、精液处理、精液冷冻和低温保存而存下来。第二,生殖器官内的许多不同病原体,通过人工授精,都能引起母畜发病,继而传染到全群。

一、病原体和精液传播的疾病

早在1954年,Macpherson和Fish就实验证明单核球增生性李氏杆菌、布氏杆菌、化脓棒状杆菌和胎儿弧菌,能在未加抗菌素的卵黄柠檬酸钠稀释液稀释的冷冻精液中生存。Mtwade和Williams曾报道,胎毛滴虫(原生虫)也能在类似上述的冷冻精液中生存。Jones对于波摩钠钩端螺旋体在类似上述的冷冻精液中生存的情况也作过报告。Larson和Kopeck从冷冻保存后经离心除去抗菌素的冷冻精液中分离出副结核分支杆菌。

精液稀释液中加入抗菌素,可抑制某些微生物的生存。牛的人工授精技术发展早期,曾意外地发现,加有抗菌素的稀释液有时能提高母畜的受胎率,但只对某些公牛有效。若干年之后,才确定胎儿弧菌是造成广泛流行的母畜不孕症的致病菌。被感染的公牛是没有症状出现的宿主,稀释液中常规地加入抗菌素,就可以全部或部分地控制胎儿弧菌病。目前,对公牛胎儿弧菌病,已有确切的诊断方法和有效的治疗措施,且能保持整个公牛群无胎儿弧菌病。

牛胎毛滴虫病大概是第一个被发现的用人工授而传播的传染病。曾有不少病例报告,患有胎毛滴虫病的公牛,因在人工授精站定期配种或自然交配,而使许多青年母牛和经产母牛发生感染。尽管实验证明胎毛滴虫在冷冻精液中仍能存活,但尚未有关人工授精中心应用冷冻精液输精而传播过胎毛滴虫病的报道。目前,在一些地区和一些品种中,很少再有牛毛滴虫病发生,但在某些牛群中,仍存在着胎毛滴虫,如在少数自然交配的加利福尼亚奶牛群中。最近,对美国中部俄克拉何马州的大家畜贸易市场出售的280头二岁或二岁龄以上的肉用种公牛,进行了检查和测定,结果22头肉用种公牛(占7.8%)有胎毛滴虫。不过,由于许多人工授精中心,在对胎弧菌的本质及其对母牛的致病作用未能阐明之前,就大量应用抗菌素,所以实际上已基本控制了公牛的感染。

2.布氏杆菌病 在Bendixen和Blom的文章(1936),已详细地论述了人工授精引起布氏杆菌病的传播问题。一头患有布氏杆菌病的公牛,可使71%的受精母畜得布氏杆菌病。一些研究者曾报道,精液中有布氏杆菌的公牛,其血清凝集价很低,或是阴性的。用于人工授精的公牛,必须例行精血清凝集试验。试验表明,冷冻精液处理过程中的甘油可降低抗菌素的效力用抗菌素处理过的精液,起初胎毛滴虫培养呈阴性;当加入甘油后,再加入抗菌素,胎毛滴虫的培养呈阳性了。在甘油存在的情况下,精液冷冻过程中每毫升稀释过的精液,分别含有青霉素G钾500单位和双氢链霉素1000微克,再加入多粘(杆)菌素B—硫酸盐500单位,就能有效地控制胎毛滴虫,冲洗后的培养物为阴性。

3.结核病 Roumy (1966) 报道,某人工授精中心有一头患生殖器官结核的公牛,它的

精液曾使牛群中100多头母牛发生传染。实验证明,结核分支杆菌在用抗菌素处理过的精液中仍然存活。

虽然还没有关于通过人工授精传播副结核病例的报道,但一些研究者已叙述过公牛精液中有副结核分支杆菌存在,曾有过子宫副结核存在的报道。副结核分支杆菌也能在经过抗菌素处理而冷冻保存的精液中存活。

4.钩端螺旋体病 现在已经证实,波蒙纳钩端螺旋体引起的母牛钩端螺旋体病,是由患病公牛交配时的尿液滴入,或用了尿液污染的精液输精所引起的。需要进行犬钩端螺旋体、流感伤寒钩端螺旋体,哈勒焦钩端螺旋体和出血性黄疸钩端螺旋体等若干血清型鉴定。

上述胎毛滴虫病、弧菌病、布氏杆菌病、结核病、副结核和钩端螺旋体病等各种疾病,都可在无特定病原群(SPF)的基础上予以根除。对毛滴虫病、弧菌病和副结核病,可用直接检查病原菌的方法进行诊断。而布氏杆菌病和结核病,则要用间接免疫法才能确诊。对钩端螺旋体病最初也是用免疫法诊断的,不过对于钩端螺旋体死菌苗免疫后还有一定滴度的个体,或全愈后还有残留滴度的个体,还要采用辅助试验,以最后证明有钩端螺旋体。

人工授精中心的所有家畜都要定期重复测试,以便证实无特异病原体存在。

(二) 病毒和病毒病

1.口蹄疫病毒 是目前大多数国家最为关注的一种病毒。口蹄疫病毒能进入牛精液,它对精液的冷冻和保存有抵抗力,并能使输精母牛发病。

2.牛传染性鼻气管炎病毒 健康牛群一旦传入牛传染性鼻气管炎,传染性脓疱阴道炎,传染性脓疱龟头炎后,这些病毒就会长期潜伏下来。在污染期,有不少病例精液中存在病毒,且属性交传染或是通过人工授精传播的。如果带毒健康牛有严重应激反应,那么病毒就会在它的许多分泌物和排泄物(包括精液)中再现。有许多国家,特别是北美国家,牛美中曾遍存在传染性鼻气管炎病毒,主要原因是曾普遍使用改良的活疫苗所致。估计有牛传染鼻气管炎存在成年牛达40—90%,其中以肉牛数最高。在西半球,尽管不让具有传染性鼻气管炎,传染性脓疱龟头炎迹象的牛进行人工授精,却完全忽视具有抗体滴度的公牛。

要出口合格的精液,就要对经常用人工授精的,血清阳性的健康公牛的大量精液进行组织培养,查有无传染性鼻气管病毒。但至今未发现过有阳性精液。

3.牛病毒性腹泻病毒 牛精液中存在病毒性腹泻病毒尤其在一些品质低劣或不稳定的精液往往会出现。通常,北美牛中的病毒性腹泻抗体水平,要高于牛传染性鼻气管炎抗体。因为,许多牛群已常规应用病毒性腹泻疫苗,应用于人工授精的公牛即来自这些牛群。

4.副流感病毒 同牛传染性鼻气管炎和病毒性腹泻一样,牛群中曾遍存在副流感抗体。但因公牛都是来源于免疫群的,所以牛精液中有副流感病毒的报告极少。虽然,精液可能携带牛传染性鼻气管炎,传染性脓疱阴道炎,传染性脓疱龟头炎、病毒性腹泻和副流感病毒而发生传播,但对牛群的有害影响不大。

如同应用抗菌素一样,把牛传染性鼻气管炎、传染性脓疱阴道炎,传染性脓疱龟头炎、病毒性腹泻、副流感以及其它病毒的抗体,加入稀释液中作为稀释液的常规成份,能有效地控制这些病原体。这种稀释液对西半球那些无SPF(上述病毒)的牛群最为适合,可大大消除人们的忧虑。

5.牛地方流行性白血病病毒 西半球中曾遍存在牛地方流行性白血病病毒,奶牛血清阳

性率比肉牛高得多。在美国，患地方流行性白血病的奶牛多达20%。虽然不同的牛群血清阳性率的变动范围颇大，但平均范围为20%。一些科学的研究表明，牛地方流行性白血病对人体健康无什么影响。

用患病公牛的精液接种绵羊，结果都是阴性，说明牛地方流行性白血病病毒不能通过精液传播。然而，Lucas等用按摩法采集一头患牛地方流行性白血病公牛的精液2~10毫升接种绵羊，结果绵羊发生了地方流行性白血病。采用计算淋巴细胞的总数诊断个体牛的地方性白血病的方法是不可靠的，只有用先进的血清学检查法才可作出正确诊断，其检出率也相应的高。根据现有的科学水平，可把血清学检查白血病作为选择种公牛的一种方法。

6. 蓝舌病 虽然加拿大已正式宣播完全消灭了蓝舌病，可是，还有不少资料证明，美国的太平洋沿岸、西南部、海湾沿岸、中南和东南部，以及在中美和南美各国中，还存在蓝舌病。环境媒介（常见的昆虫羽翅库蠓）可能是此种传染病流行的主要因素，并非接触传染。经改良的免疫学试验，既有较强的特异性，又比较敏感。采用比较先进的免疫试验，可减少相关病毒的交叉反应，在好几次试验测定中取得了较大的一致性。

现已证明，一些患病公牛精液中有蓝舌病病毒，母牛在连续同患病公牛交配后会出现血清阳性。估计冷冻精液会传播这种疾病，但无确实依据。患蓝舌病的牛，多数不表现任何症状。大多数病牛带毒时间较短，可是，抗体却能在体内长期存在。患蓝舌病母牛所生犊牛，可能有免疫耐受性，而长期带毒，则呈血清阳性。一些隐性感染的犊牛，可能会一直延续到成年。

在有些地区血清阳性率很高，但却不带毒，而有相当多的带蓝舌病病毒的牛，血清学试验是阴性的，因此，对诊断、兽医护理和制定规章制度带来很大困难，人工授精中心的地理位置，各公牛个体的血清学检查、细胞培养、鸡胚培养和绵羊接种的结果，以及精液的细胞培养和一些测定情况等，都可作为判断精液有无蓝舌病的依据。

7. 枝原体（霉形体） 一些研究人员已经证明，正常牛的阴道，包皮以及牛的周围环境中都普遍存在各种枝原体，实验室接种公牛和母牛，也可引起生殖器官和其它部位的局部病变，

据报道，尿枝原体的某些菌株（枝原体T株）能引起母畜颗粒性阴道炎，并能使母畜的受胎率降低，林肯霉素和壮观霉素在防治尿枝原体方面，不及防治其它枝原有效，盐酸米诺环素可以有效地防治尿枝原体，并且对只有牛奶而没有卵黄的稀释液中的精子也不会产生有害影响，

8. 衣原体 牛的周围环境中普遍存在各种衣原体病爆发，

（三）在精液生产和交易中的卫生措施

1. 一般卫生条件：生产精液的公牛和台牛，必须与其它家畜（特别是其它的牛）分开，畜舍要保持清洁卫生，采精器械和精液处理都应保持无菌，采精员的手应当充分洗净，每采一头要洗一次，或戴塑料手套采精，凡勃起的阴茎接触台牛的部位，以及为生殖器分泌物滴染的被毛或皮肤等部位，在每次采精后，都必须进行彻底消毒，

2. 精液出口公司对出口精液的SPF要有最低限度的安全保证，精液生产组织必须提供公牛健康状况的历史资料，必须提供公牛在采精前后进行体检的日期和结果，所提供的数据，必须经过主治兽医签字和政府兽医部门的证明，

3. 精液进口公司验证SPE的方法，所有的精液进口国家，都要索取有关的证明文件，目

前,有少数国家对进口精液检测某些特殊的疾病病原体特别关注,例如美国特别注意口蹄疫病毒,苏联以及东欧国家则特别注意精液中所含的细菌数,

现在只有丹麦制订了对进口精液的详细检疫方法,1973年以来,丹麦一直主张进口的冷冻精液要在检疫站至少放50天,并在这期间进行如下几种检验:

一次细菌学检查;一次链霉素分析;青年母牛的配种试验,包括对高温下(主要指高温下)配种的临床观察,检查子宫颈粘液中有无胎儿弧菌和胎毛滴虫,以及血清学检查是否有传染性脓疱阴道炎和布氏杆菌抗体,检疫期结束后,丹麦可对原人工授精中心的精液重新作出评定。

4.公牛精液国际交易时要提供控制主要家畜疾病的详细说明。由于精液进出口国家的家畜疾病情况有很大的不同,所以,在精液的国际交易中,对控制家畜疾病的详细说明不可能完全统一。然而,进出口的冷冻精液必需符合第(三)中所述卫生措施的要求。同样,对人工授精中心的公牛,必须就已标明的疾病定期做常规检查,如布氏杆菌病,每年二次做血清和精液凝集试验;钩端螺旋体病,每年二次做凝溶试验;副结核,每年一次做粪便培养;毛滴虫病,每年二次做显微镜直接检查培养物;结核病,每年二次做结核菌素皮内试验;弧菌病,每年二次做包皮垢培养。还有对传染性胸膜肺炎、口蹄疫、牛瘟、牛传染性鼻气管炎、传染性脓疱阴道炎,传染性脓疱龟头炎、牛病毒性腹泻、副流感3、白血病、蓝舌病等也都需要用可靠方法进行检查,并将详细说明和无病诊断书随出口精液提交进口国。

三、水牛冷冻精液和人工授精中存在的

特异性和非特异性微生物

Chinta Mani Singh (印度兽医研究所)

在饲养水牛的一些国家,应用冷冻精液进行人工授精是不多的,一般都采用适当的稀释液所稀释的鲜精进行输精。有些繁殖场还延用自然交配。为了扩大遗传性能良好的牛群的作用,应普及使用冻精。但头等重要的问题是防止精液库的疾病传播。因为,冷冻及低温保存,能使精液中的微生物同精子一样得到保护。

(一) 水牛精液中的特异性微生物

能存在于水牛精液中的微生物有病毒、枝原体(霉形体)、衣原体、细菌、霉菌和原生动物。这些病原,不论是通过特殊途径传入精液的还是偶然存在于精液的,都会引起水牛发生某种繁殖障碍。对水牛生殖道中分离出的各种微生物同致病原因之间的关系,虽曾进行过详细研究,但至今一无所获。只有少数资料论及水牛生殖道中病原体同疾病的关系。

1. 病毒

牛瘟病毒:目前牛瘟还没有从印度次大陆和非洲被彻底消灭。联合国开发计划署和联合国粮农组织,正在积极考虑从亚洲,特别是在印度次大陆彻底消灭本病。

口蹄疫病毒:是另一种重要的病原体,它能进入公牛精液,并由此导致一些根除这种病

的地区再次爆发本病。更严重的是,口蹄疫O、A、C及亚洲I型等四个血清型,目前在大多数饲养水牛的国家中都存在,应注意不要让A₂₂型病毒再传播到无病地区,还应该清除SAT型病毒在非洲一些国家的传播。

副流感3病毒:也是一种应予注意的病原体。尽管在水牛精液中极少发现,但它还是能进入精液的。Singh和Baz (1966, 1967)以及Ata和Singh (1966)曾报道,在阿拉伯埃及共和国,曾从患急性肺炎的水牛犊身上分离到副流感3病毒。Singh等 (1966)也在一个发生了急性局部肺炎的农场的水牛犊中,分离出了副流感3病毒。然而,至今却还无人报道过从水牛的精液中分离到这种病毒。

牛的传染性鼻气管炎、传染性脓疱阴道炎、传染性脓疱龟头炎病毒:如同潜在病毒一样存在于健康水牛体内,一旦精液有这些病毒,则具有传染活性。曾有报道,这种病毒是通过交配传染的,也有因自然爆发性流产传播的 (Saxeguard, 1970)。St. George和Philpott (1972)报道,在澳大利亚一头水牛的包皮中,分离出牛传染性鼻气管炎病毒,并且在检测的水牛血清样品中,95%有抗牛传染性鼻气管炎病毒的特异性抗体存在。因此,要考虑通过精液传染的这种隐性致病因子的预防措施。

牛流行性白血病毒:牛流行性白血病是某些发展中国家的地方病。现已证明水牛是不产生抗牛白血病毒抗原的抗体的,水牛淋巴肉瘤的致病因子与牛白血病毒抗原的抗原性是不同的 (Bansal, 1980)。然而,在采取抗这些病原因子的预防措施时,要考虑Singh等 (1980)曾描述过的预防公牛脏器官淋巴肉瘤病变的情况。

试验证明,患病公牛精液内有蓝舌病病毒,它是在交配时由公牛传染给母牛的。可是,至今还未从水牛中分离出这种病毒。蓝舌病是由叮咬的蚊子传播的,同处一地的水牛和其它牛,都受这种蚊子叮咬,因此就不可避免地会传给水牛。

水牛痘病毒:人们还从水牛的乳头中分离到水痘病毒 (Singh, 1967)。水牛是不产生抗牛白血病的抗体的水牛淋巴肉瘤的致病因子与牛白血病毒抗原的抗原性、痘病毒株的抗原性不同。值得注意的是:这些病毒毒株能同污染物一样传播到其它国家。

2. 枝原体 (霉形体)

枝原体是一类能引起牛和水牛发生子宫炎、不育和子宫颈炎致病因子。现在,已经从患有子宫炎的水牛中分离出牛生殖枝原体 (Rae, 1974)。Pathak (1975)从水牛的生殖道中分离出枝原体。Thakur (1977)也从水牛的生殖道里分离出枝原体属的7个菌株,其中有一种象A. Ladlawc所描述的那样,采用枝原体试验接种,可引起精囊炎和输卵管炎,有相当多的枝原体病是枝原体通过精液传播的。

3. 衣原体

衣原体可通过精液使牛发生感染,但尚无使水牛感染的报导。

4. 细菌

已知单核球增生性李氏杆菌可使牛流产,但尚无关于水牛感染李氏杆菌的报道。对这种细菌在自然条件下是怎样传递到牛生殖道内的问题至今还一无所知。

现已查明,布氏杆菌只存在于水牛的生殖器官中,由于布氏杆菌能引起水牛流产和死胎。人工授精对牛布氏杆菌病的传播起重要作用。用阳性公牛精液输精的母牛有很高的发病率。Calprice (1961)已从5例患输卵管炎的水牛中分离出布氏杆菌。Prasad和Malik (1966b)

对1,109个水牛生殖道试样进行了检查,从0.17%的试样中分离出布氏杆菌菌株。Hipolit和Batista (1959)报道,在巴西曾发现一例水牛布氏杆菌睾丸炎。

水牛生殖器官还能感染结核病。Deshpande等(1966)发表过一例水牛子宫角结核的报导。Rao (1974)在水牛子宫内膜中发现了抗酸性结核分支杆菌。在一个农场,一头种公水牛睾丸出现结核病变(Singh, 1980)。Mandal (1977)检查了1,200头水牛生殖器官只发现一例有生殖结核。

结核分支杆菌有很强的耐药性,故尽管应用抗菌素,还仍常有隐性结核病灶出现。给精液运输和人工授精带来很大的危险。但在牛中,通过人工授精传播副结核分支杆菌的病例至今未报道过,也没有从水牛的精液中分离出这种副结核分支杆菌的报道。

在印度、苏联、保加利亚、罗马尼亚和阿拉伯埃及共和国,都曾报道过有水牛钩端螺旋体病发生。钩端螺旋体病的传播,尿排泄物起很重要的作用(Carlos等, 1970),但也能通过精液进行传播,所以必须注意。不过,目前还没有关于水牛精液中也存在钩端螺旋体的报道。

5. 真菌

由于烟色芽状菌的侵袭而发生的霉菌性胎盘炎,可引起大规模流产(Hugh Jones和Austerick, 1967)。Singh (1976)提供了烟色芽状菌与水牛胎儿吸收有关的证据。然而,他们却未能从其它的流产病例中分离出这种生物。

(二) 水牛生殖器官中的非特异性微生物

Elsawaf等(1961)对水牛生殖器官进行了检查,并分离出化脓链球菌、化脓棒状杆菌、未分类的棒状菌、金黄色葡萄球菌、深黄奈瑟氏球菌和链球菌。

Zak等(1961)检查过外表健康的56头水牛的生殖道,从中分离出棒状杆菌、枯草杆菌、拟炭疽菌、白色葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、八叠球菌,以及高夫克氏球菌属,埃希氏大肠杆菌、链球菌、变形杆菌和其它革兰氏阳性杆菌。Zaki等(1961)对妊娠及未妊娠水牛子宫外口的细菌区系进行检查,结果发现最多的是枯草杆菌、棒状杆菌、链球菌、葡萄球菌、Goffky氏球菌、埃希氏大肠杆菌、革兰氏阳性菌、八叠球菌属、大肠菌群和变形杆菌。Zak和Fouad (1963)还从水牛胎衣滞留的病例中,分离出棒状杆菌、细球菌、大肠菌群和变形菌。Prasad和Malik (1966)也从326头水牛雌性生殖器官中分离出如下细菌:葡萄球菌、链球菌、细球菌、奈瑟氏菌、双球菌、Goffky氏球菌、八叠球菌、红球菌、棒状杆菌、芽胞杆菌埃希氏菌、气杆菌、克雷白氏菌、变形菌、无芽胞杆菌、假单胞菌、色杆菌、布氏杆菌和弧菌。Singh (1976)曾报道,已从水牛雌性生殖道中分离出烟色芽状菌、酒曲菌、毒霉菌、单端孢、链格孢、地丝菌和孢子丝菌。他还报道过,从性机能差的公牛生殖器官中分离出酒曲菌、芽状菌、青霉菌和链格孢,但未确定它们之间有什么相关性。此外,从水牛的生殖道中还可分离出肾棒状杆菌、化脓棒状杆菌、金黄色葡萄球菌、牛链球菌、化脓链球菌、绿脓杆菌、埃希氏大肠杆菌和普通变形菌(Raghvan等, 1971)。

四、应用冷冻精液输精引起的绵羊和山羊疾病

Allan Bane

(瑞典兽医学院产科及母畜科研究所临床中心)

(一) 由精液和输精传播的病原体

根据绵羊和山羊的一些主要传染疾病的固有特征及其致病因子，把可能通过人工授精传播的疾病分成四组：

A 组：从精液中排出的有很强传染性的病原体有：

口蹄疫病毒，牛瘟病毒，绵羊和山羊痘病毒，蓝舌病病毒，裂谷热病毒，韦塞尔布朗病病毒，内罗毕绵羊病病毒。

B 组：通过自然交配和人工授精传播的病原体，以及还不清楚传播途径但采精时确实存在的病原体有：

绵羊中的绵羊布氏杆菌，绵羊和山羊中的山羊布氏杆菌，绵羊和山羊中的牛布氏杆菌，绵羊和山羊精液中的放线杆菌，绵羊中的绵羊流产沙门氏菌，龟头包皮炎和外阴炎的肾棒状杆菌，绵羊的溃疡性皮肤病病毒，不明病因的龟头炎和外阴阴道炎，及其它传染病的病原体。

C 组：可能通过精液传染但还未确定的病原体：钩端螺旋体、结核分枝杆菌、副结核分枝杆菌、胚胎弯曲杆菌肠亚种、鸚鵡热衣原体、枝原体（属）、弓形体。

D 组：可能不通过精液传染但还未确定的病原体：单核球增生性李氏杆菌、传染性脓疱皮炎病毒、边区病病毒。

(二) 由精液和输精传播的疾病

A 组疾病

1. 口蹄疫

现已证明，公牛的精液中有口蹄疫（FMD）病毒，并能在精液冷冻中存活下来。Gierloeff和Friis-Jakobsen（1961）将少量的口蹄疫病毒加入公牛精液中，再用卵黄柠檬酸钠液稀释，再按常规的冷冻方法进行冷冻，于 -79°C 中保存一个月后，再接种给小鼠。结果证明，口蹄疫病毒能够经受冷冻而存活下来。

Cottrel等1968年对16头人工感染口蹄疫的公牛精液中的病毒进行了研究。结果发现，接种后12小时发现有2头公牛的精液有口蹄疫病毒并出现症状，此后10天内，16头公牛的71个精液样品中，有58个样品发现了口蹄疫病毒。再用感染口蹄疫的病毒的精液，输精10头青年母牛，其中也有5头发生了口蹄疫。由此得出结论，在公牛受感染出现症状之前，公牛精液中，就有口蹄疫病毒了，在一次研究中，Cottrel让免疫过的和未免疫过的公牛，同已感染口蹄疫的牛接触，结果，未免疫过的公牛，出现严重的口蹄疫症状，并且，7头公牛中，有4头带毒（在咽喉液内有口蹄疫病毒）达56天。在免疫的9头公牛中，有5头带毒达56天，接触后7天，一头公牛的精液中，也分离到了口蹄疫病毒。