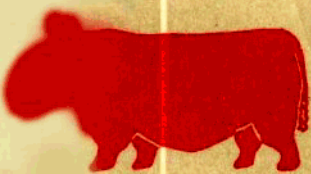


肉牛生产学

○ 梅乾忠 著 ○ 华中师范大学出版社



前 言

中国黄牛遍及全国,头数较多,约占各类牛数的70%,占世界各类总牛数的第五位。黄牛,除蒙古牛和云南的邓川牛役乳兼用外,其它地方黄牛均作役用,老残牛屠宰吃肉,经济用途单一,限制了它们的发展。

随着我国改革开放政策的贯彻,农业机械化水平提高,黄牛使役作用下降,发展商品肉牛生产,对活跃市场经济,解决肉食供求矛盾,提高经济效益显得十分必要。

建国以来,先后从国外引进了包括兼用在内的十几个肉牛品种,除纯繁之外,在群众中广泛地开展了以冻精人工授精为主的黄牛杂交改良,使肉牛生产取得了较大的进展。为了适应这一形势的发展,满足群众对肉牛科技的迫切需要,编者根据多年生产实践和农村技术短训教学经验,广泛地参阅了国内外资料,结合南方特别是湖北条件,编写了这本读物,供从事这方面的工作人员参考。欢迎广大读者对本书内容提供宝贵意见,以便不断改进和提高。

本书出版得到了湖北省畜牧局牲畜品种改良站、湖北省对外经济贸易委员会出口商品基地管理处的大力支持,并经华中农业大学彭中镇、宗贤燭教授的指正,在此一并致谢。

编 者

1992年1月

目 录

第一章 肉牛繁殖技术	1
第一节 公母牛生殖器官及其功能	1
一、公牛生殖器官及其功能	1
二、母牛生殖器官及其功能	3
第二节 公牛精液及精液冷冻	8
一、公牛精液	8
二、牛精液冷冻	13
第三节 母牛发情与授精	24
一、母牛发情	24
二、授精	32
第四节 提高牛繁殖的“三率”	39
一、提高受配率	40
二、提高受胎率	41
三、提高产仔成活率	47
第二章 肉牛的遗传、选种和改良	62
第一节 遗传	62
一、遗传与变异	62
二、质量性状与数量性状	63
三、遗传力	61
四、性状的表型相关与遗传相关	65
五、肉用性状遗传	66
六、毛色遗传	68
七、致死或有害基因遗传	70
八、血型遗传	77
第二节 选种技术	80
一、选种意义	80
二、选种方法	80
三、选配	97

第三节 改良与育种	98
一、品种	98
二、肉牛杂交与育种	108
三、本品种选育	132
第三章 肉牛生长与产肉	136
第一节 肉牛的生长	136
一、肉牛的生命	136
二、肉牛的生长阶段	136
三、肉牛各阶段的生长	137
四、体型各部位的生长	146
第二节 产肉	150
一、生长增重曲线	150
二、育成与肥育	153
三、生长的原理	155
四、调节生长的物质	159
五、体组织变化	161
六、肌肉、脂肪、骨骼生长的分布	164
七、胴体性状	171
第三节 肌间脂肪交杂	174
一、脂质和脂肪组织	174
二、脂质的合成与蓄积	178
三、影响脂肪交杂的因素	180
四、加强饲养管理,增进脂肪交杂	190
第四节 肉牛屠宰及肉的品质鉴定	192
一、屠宰前要求	192
二、屠宰	192
三、胴体质量综合评定	194
四、指标计算	195
五、附参考资料	196
第四章 肉牛饲料营养与饲养	201
第一节 牛消化道构造与牛胃发育	201
一、消化道构造	202

二、牛胃的发育	203
第二节 第一胃内微生物	204
一、细菌类	204
二、原虫类	205
三、微生物与第一胃内的环境	205
第三节 饲料的采集与消化	206
一、消化道的饲料运行	206
二、饲料的矿化与利用	208
第四节 牛对营养物质的需要	211
一、能量的需要	211
二、蛋白质的需要	222
三、矿物质的需要	224
四、维生素的需要	225
五、干物质给量	226
六、日粮配合	227
第五节 饲料的开发与利用	230
一、饲料的开发	230
二、几种饲料的利用	231
第六节 环境与放牧	241
一、环境	241
二、放牧	248
第七节 各类牛群饲养管理	250
一、种公牛的饲养管理	250
二、母牛的饲养管理	253
三、犊牛的培养	258
四、育成牛的饲养管理特点	262
五、牛的肥育	262
第五章 技术管理及牛舍建筑	279
第一节 护蹄	279
一、蹄的结构	279
二、蹄形	281
三、削蹄	283

第二节 穿鼻与去角	285
一、穿鼻	285
二、去角	286
第三节 结绳	289
一、笼头结绳法	289
二、柱、棚保定结绳法	294
第四节 牛的命名和编号	294
一、命名	295
二、编号	295
第五节 公牛去势与输精管结扎	298
一、公牛去势	298
二、公牛输精管结扎	301
第六节 牛只运输	303
一、赶运	303
二、火车、汽车运载	304
三、船运的特点	306
四、牛的运载失重	307
第七节 牛的膘情评定	309
一、牛的四季膘情变化	309
二、牛的膘情鉴定	310
第八节 牛舍建筑与设备	312
一、牛场选择与布局	312
二、肉牛舍	313
三、肉牛管理设备	315
第六章 肉牛疾病防治	319
第一节 牛体正常生理常数	319
一、牛体正常生理常数	319
二、检测生理常数	319
第二节 肉牛保健	320
一、防疫注射	320
二、检疫和病牛隔离	321
三、消毒	322

四、死牛的处理	322
第三节 牛的几种常发病	323
一、瘤胃臌胀	323
二、瘤胃积食	325
三、前胃弛缓	327
四、百页干(重瓣胃阻塞)	328
五、支气管炎及支气管肺炎	330
六、流行性感胃	331
七、栎树叶中毒	332
八、发霉饲料中毒	334
九、棉子饼中毒	334
十、急性肾炎	335
十一、疥癣(癣子)	336
十二、焦虫病	338
十三、肝片吸虫	338
十四、牛皮蝇幼虫	339
十五、难产	339
第四节 母牛常见繁殖疾病	341
一、母牛生殖器官功能性障碍	341
二、胚胎早期死亡	345
三、流产	346
第五节 肉牛常发病针灸穴位	348
一、几种肠胃病	348
二、咳嗽、感冒	348
三、风湿	349
四、中暑	349
五、破伤风	349
六、几种常用穴位	349

第一章 肉牛繁殖技术

第一节 公母牛生殖器官及其功能

一、公牛生殖器官及其功能

公牛生殖器官由睾丸、附睾、输精管、精索、阴囊、副性腺、阴茎、包皮和尿生殖道所组成。

(一) 睾丸和附睾

睾丸是公牛生殖器官的主要部分,因为它产生精子和分泌雄性激素,所以它是兼有内分泌和外分泌两项功能的腺体。睾丸和附睾都位于阴囊内,左右各一,呈卵圆形。睾丸和附睾被结缔组织膜——白膜所包围,由白膜伸向睾丸的实质构成睾丸纵隔。睾丸纵隔向外周放射组成放射状的结缔组织间隔,把睾丸分成许多圆锥形睾丸小叶。每个睾丸小叶内部有许多弯曲的精细管,许多精细管延长至睾丸纵隔处汇集成直细精管,直细精管在纵隔内形成睾丸网。睾丸网又分出睾丸输出管,然后汇集在附睾的管道中。精细管是产生精子的地方。一般认为,睾丸小叶的间质组织的间质细胞中产生雄性激素。

在阴囊内,睾丸纵轴与牛体呈垂直方向,大小约 $12 \times 6(8)$ 厘米,睾丸一侧约重300—500克,每克睾丸一天能生产 9×10^6 精子。公牛常年生产精子,夏季生产略低。新生的精子没有运动能力,只有在附睾中成熟后,遇到副性腺体才开始活动。

附睾与睾丸相连,附睾的头部与睾丸网分出的睾丸输出管构成。睾丸输出管汇集弯曲的附睾管,形成附睾体和附睾尾。附睾的功能是对精子起运输、浓缩、成熟、贮藏和吸收作用,精子从附睾头至附睾尾运行约7—9天,精子运行至尾部时,被浓缩成每毫克含

400 万。当公牛间隔较长时间采精时,在所采出的精液中,常出现顶体脱落等老化的精子。睾丸及附睾结构模式图如 1—1。

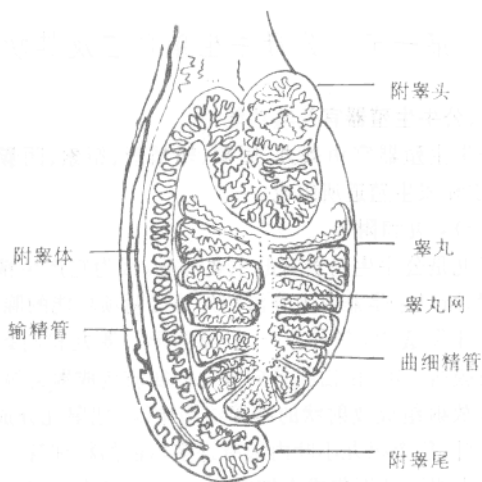


图 1—1 睾丸及附睾结构模式图

(二) 输精管和精索

输精管是连接附睾尾至尿生殖道的一段管道。输精管外口径约 2 毫米,壁厚,它从附睾尾部开始由腹股沟进入腹腔,向后进入骨盆腔到尿生殖道的起始部的背侧,开口于尿生殖道粘膜形成的精阜上。在骨盆腔部位的左右两根输精管膨大呈梭状。

精索呈扁圆锥形,由血管、神经、输精管和睾丸提肌等所组成,上起腹股沟管内口,下至睾丸和附睾管壶腹。

(三) 阴囊

阴囊位于耻骨的前方,股部的内侧。阴囊由皮肤、肉膜、睾外提肌和鞘膜所组成的袋状物,其内包含睾丸、附睾和一部分精索。阴

囊上方狭窄部称为阴囊颈,下面游离部称阴囊底,阴囊皮肤较薄,易于移动伸缩。它的表面正中线上有一条阴囊缝隙,把阴囊分为左右两半。阴囊具有保护睾丸和调节温度的作用。

(四)副性腺

副性腺包括精囊腺、前列腺和尿道球腺三种。副性腺的分泌物组成精液的液体部分。

精囊是一对叶状腺体,它位于膀胱的背侧,输精管壶腹部的外侧。精囊输出管和输精管共同开口于精阜上,其分泌液占正常射精量的一半,酸碱度为 5.7—6.2,含有高浓度的蛋白质、果糖、柠檬酸盐和酶,供给精子营养,并刺激精子运动。

前列腺在膀胱颈和尿生殖道壁上,有一部分围绕着尿道向后伸展到粘膜与尿道肌之间。前列腺的排出管开口于精阜两侧。它能分泌出酸碱度为 7.5—8.2 的碱性透明液,起中和尿道酸性物的作用。

尿道球腺在尿道骨盆部后端的两旁。它分泌出透明粘性液,在公牛性交射精以前排出,起冲洗和清除尿道中残存尿液的作用。

(五)阴茎及包皮

阴茎主要由海绵体构成。阴茎包括阴茎海绵体、尿道阴茎部和外部皮肤,它是公牛的交配器官。公牛阴茎由于有“S”状弯曲,故在非勃起状态时缩成 1/3 长,当公牛交配射精后,由阴茎缩肌将阴茎缩进包皮内。阴茎末端是龟头。包皮是一细长(3—4×35—40 厘米)的皮肤腔,内部有分泌脂肪性的粘膜,分泌物与脱落上皮及细胞混合形成皮垢,采精前冲洗它可以减少细菌的污染。

(六)尿生殖道

尿生殖道包括骨盆部和阴茎部。尿生殖道骨盆部起于膀胱颈,止于坐骨弓。输精管、精囊、前列腺及尿道球腺等都开口于尿生殖道骨盆部。尿生殖道阴茎部起于坐骨弓,止于龟头,由尿道海绵体包住,在阴茎体腹面的尿道沟内开口于尿道外口。

二、母牛生殖器官及其功能

母牛生殖器官由卵巢、输卵管、子宫、阴道、尿生殖前庭、阴蒂和阴唇所组成。卵巢、输卵管、子宫、宫颈以及阴道称为内生殖器官；而尿生殖前庭、阴蒂和阴唇称为外生殖器官。

母牛生殖器官位于腹腔后部和骨盆腔内。生殖器官的上面是直肠，下面是膀胱。卵巢、输卵管、子宫由子宫阔韧带连系于腹腔两侧壁，使其保持在腹腔和骨盆腔的位置；子宫颈后的各部分由结缔组织和脂肪固定在骨盆腔。因此。当我们把手臂伸入直肠时，可能触摸整个生殖器官的位置、大小和形状。

(一) 卵巢

卵巢是母牛生殖器官的重要组成部分。母牛卵巢左右各一个，并由卵巢系膜悬挂于腰椎之下，通常位于子宫角尖端两旁，骨盆腔耻骨前缘的附近，但受母牛子宫牵制，卵巢所处的位置常常有所变化。卵巢体积为 $2-3 \times 1.5-2 \times 1-1.5$ 厘米，随所处的生殖周期的不同，其体积大小不同，如在卵泡充分发育期，其直径可达 $0.7-1.0$ 厘米；黄体充分发育期，其直径可达 $1.9-2.2$ 厘米。一般卵巢重达 $6-10$ 克。

卵巢有两种功能：一是生产卵子，给未来胚胎提供了母体一方的遗传信息；二是分泌雌激素。

牛卵巢组织结构分为被膜、髓质和皮质部分。如图1-2。

1、被膜：卵巢的表面除卵巢系膜附着部(卵巢门)以外，都被特殊的生殖上皮覆盖。生殖上皮下面是一层结缔组织所形成的白膜。

2、髓质：由排列不规则的结缔组织以及卵巢门(卵巢与卵巢系膜附着处之间)的血管、神经系统构成。

3、皮质：皮质层位于白膜的内层。皮质由结缔组织、血管、淋巴管、神经和平滑肌纤维所组成。皮质层中含有大量不同发育阶段的卵泡。

初级卵泡：由生殖上皮分裂形成初级卵泡。初级卵泡由位于中央的卵细胞和围在卵细胞周围的一层卵泡细胞组成。

生长卵泡:由初级卵泡生长发育成为生长卵泡,又称次级卵泡,它的生长特点是随着卵泡体积的增大,卵泡细胞由单层变为多层,卵泡周围形成结缔组织的被膜,卵泡继续增大,卵泡细胞之间形成腔体,一部分卵泡细胞衬于被膜的里层,形成颗粒层;另一部分卵泡细胞包围卵子,形成卵丘,在卵丘和颗粒之间含有大量卵泡液,并含有卵泡素,可促进母牛的发情。卵子的周围形成一层较厚的透明带,与透明带接触的一层卵泡细胞呈放射状排列,称为放射冠。

成熟卵泡:生长卵泡发育到最后阶段成为成熟卵泡。成熟卵泡体积增大,逐渐接近于卵巢表面,最后卵泡液突破被膜,成熟卵子排出,称为排卵。排卵时,由于毛细血管受损,往往引起出血。

排卵后,卵泡壁凹陷形成皱襞,卵泡腔充满血液,称为血体(红体)。血体形成颗粒性黄体细胞,称为黄体。黄体形成后发育极快,第八天达到最大,此后一直维持到第18天。如果母牛未妊娠,则黄体逐渐退化。这种黄体称为假黄体;如果母牛已妊娠,已经形成的黄体则继续维持其大小,这种黄体称为真黄体(妊娠黄体)。真黄体或假黄体,在完成了它的使命之后,即行退化、缩小,并形成结缔组织瘢痕,称为白体。

黄体是内分泌器官,可分泌黄体激素,刺激子宫,停止子宫肌肉收缩,使子宫腺体分泌“子宫乳”,有利于胚胎发育。同时,抑制垂体促卵泡激素的分泌,使卵泡停止生长。

(二)、输卵管

输卵管是一条细长而弯曲的管道,全长20—25厘米,被包围在输卵管系膜之内。输卵管的前端接近卵巢,由粘膜和浆膜形成漏斗状边缘多皱褶的伞,当伞撑开时形成喇叭口,当卵巢上成熟卵泡排出时,喇叭口包围卵巢,接受排出的卵子,经输卵管的收缩,将卵子送往子宫角。输卵管的后端连接子宫角。输卵管前三分之一的地方较膨大,称为输卵管壶腹,是卵子受精的部位。

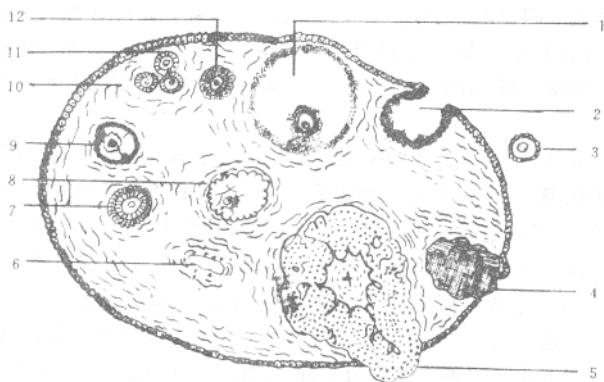


图 1-2 卵巢断面模式图

- 1、卵泡 2、已排卵的卵泡 3、排出的卵 4、血红体
(红体) 5、黄体 6、白体 7、次级卵泡 8、闭锁卵
泡 9、三级卵泡(由次级卵泡发育成) 10、卵巢(窝)
11、初级卵泡 12、次级卵泡

(三)子宫

子宫位于盆腔及腹腔沿的腹腔内,膀胱之上,直肠之下。它是胚胎发育并提供胚胎营养的地方。子宫分为子宫角、子宫体和子宫颈。

1、子宫角:分为左右两角,角尖端较细并与输卵管相连,角基部较粗与子宫相通,是一条圆筒状的管道。从子宫外表形状来看,两角基部相连形成一条纵沟,称为角间沟。子宫角基部开始向前向

下,并偏外侧弯曲,形成明显的大弯和小弯,小弯连接子宫阔韧带。子宫角全长 27—40 厘米,宽 1.2—3.0 厘米。剖开子宫角,可见内壁有 80—120 个扁平而突起的子宫阜,当受精卵移行到子宫角内壁附着并发育成胎儿时,子宫阜发育成为母体胎盘。胎盘大小随妊娠月令的增长而增大,最大时直径为 10 厘米。

2、子宫体:子宫角与子宫颈之间为子宫体。黄牛子宫体长约 2—4 厘米,宽约 3—4 厘米;水牛子宫体长约 0.8—1.4 厘米,宽约 2.8—3.2 厘米。

3、子宫颈:子宫颈由强有力的括约肌组成,形似棒状,质地坚硬,全长 6—10 厘米,宽 2.5—4 厘米,是介于子宫体与阴道之间的较紧密的管道。子宫颈外口突出于阴道,形似菊花瓣状,并与周围的阴道壁形成穹隆。剖开子宫颈,可见内环行肌与粘膜在子宫颈内壁上形成新月状皱襞,因此使子宫颈成为螺旋状管道。

子宫颈的作用在于封闭子宫,以保护子宫或胚胎不受外来感染。子宫颈平时紧闭,发情期略开,以便使精子通过。分娩时,受激素的作用使颈管肌肉松弛扩张,以便胎儿通过。

(四)阴道

阴道又称腔腔。它是母牛交配器官,又是胎儿的产道。阴道位于骨盆腔内,膀胱之上,直肠之下。阴道前端扩大,并与子宫颈阴道部周围阴道壁之间形成穹隆,后端与尿生殖道接连,全长 19—28 厘米。经产母牛的阴道皱襞较多,往往形成弯曲状。因此,当给母牛授精时,必须掌握母牛阴道的特殊情况,避免输精器刺伤阴道壁或误插入膀胱。同时,母牛阴道壁还具有很强的扩张性和伸缩性,在对母牛进行妊娠诊断或发情检查时,可采用开腔器扩张阴道,检查阴道和子宫的变化,以便给母牛适时授精或确定妊娠保胎。

(五)尿生殖前庭

尿生殖前庭是由阴瓣(处女膜)到阴门之间的部分。它的底壁靠近阴蒂处的粘膜上有前庭小腺开口。侧壁有前庭大腺开口,尿生殖前庭的底壁的前端和阴瓣的后方有尿道开口。

(六)阴唇和阴蒂

阴唇是尿生殖前庭的最后部分,也是母牛生殖器官的最后一部分。由左右两片阴唇构成阴门,阴蒂位于阴唇下端的凹窝处。阴蒂粘膜上有许多感觉神经末梢,发情母牛的阴蒂特别敏感。阴唇、阴门和阴蒂统称为外阴部。

第二节 公牛精液及精液冷冻

一、公牛精液

公牛精液是睾丸和附性腺的综合产物,分无液体的精清和有形的精子两部分。

精液是副性腺所分泌的混合物,它具有运送精子、激发精子活力,以及刺激母牛生殖道肌纤维收缩,有助于精子运动。同时,精清中含有果糖,是精子的能量物质。

公牛一次射精量不等,平均为5毫升(2—10毫升)。每毫升精液中一般含精子10亿,最多可达30亿。

(一)精子形成

从精原细胞开始到精子形成过程复杂。过程中要经过染色体数目减半,细胞核及细胞质成分重新组成。形成过程可分为四个阶段。

第一阶段:精原细胞(spermatogonia)的有丝分裂产生一个休止的精原细胞和一个活泼的精原细胞。活泼的精原细胞经四次分裂成为16个初级精母细胞(primary spermatocytes)。

第二阶段:初级精母细胞减数分裂,染色体数目减半。

第三阶段:次级精母细胞(secondary spermatocytes)分裂成精细胞(spermatids)。

第四阶段:精细胞不再分裂,细胞形态改变,细胞质含有大量核糖核酸,水分和糖元大量损失。精子变成一个大而圆的细胞,主要由头部及尾部构成。精细胞的高尔基体变成精子的顶体(头帽)

(acrosome), 细胞质中的线粒体(mitochondria)集中于尾前部。开始, 由一个精原细胞生成 64 个精子, 以后精子脱离支持细胞的细胞质, 进入精细管腔。约经 15 天, 休止精原细胞以同样方法分裂。以上全过程反复发生。详见图 1—3

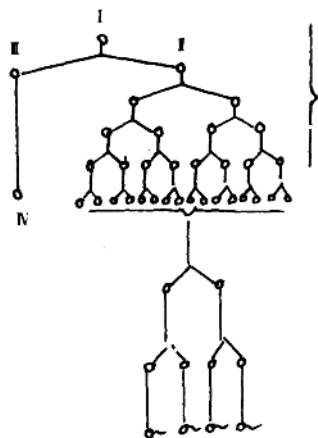


图 1—3 精子形成模式图

I、精原细胞 I、活泼精原细胞
II、休止精原细胞 IV、精原细胞开始分裂

(二)精子的形态与结构

精子是高度特异化而浓缩的细胞, 亦即精细胞比体细胞特殊, 是浓缩集中的一种特殊细胞。精子的特点: 它不再生长, 也不再分裂; 缺少细胞质(一般体细胞都有细胞质), 绝大部分为细胞核; 与卵子比较, 精子体积只有卵子的二万分之一。精子主要由头部和尾部所构成(图 1—4)

1、头部 头卵圆，核扁平，大小约 $8 \times 4 \times 1$ 微米。头部主要由核前帽(顶体)、核后帽复盖着细胞核，外层为细胞膜所复盖。

细胞核：是由去氧核糖核酸(DNA)与蛋白质结合的产物。DNA可以复制，它是携带遗传信息的基本物质。

顶体：在精细胞发育形成精子时，由细胞内的高尔基体变成顶体。精子顶体在受精过程中起着重要作用。它能释放蛋白质分解酶，使精子消化卵丘细胞间的粘合基质，使精子通过卵的被膜进行受精。如果顶体结构畸形，可导致受精率低甚至不受精。

细胞质膜：是精子头部最外层膜，它对精子起保护作用。

2、尾部 尾部全长 40—50 微米，共分成三段，即中段、主段和终段。在中段与头部连接处为植着区(颈)，是精子最脆弱的部分，很容易折断。

中段：中段结构比较复杂，由 9 条粗纤丝组成的外圈同心环包围着九条内圈细纤丝，细纤丝内包含着两条中心纤丝。粗纤丝的外围由线粒体组成的线粒体鞘形成一条粗索。中段含有许多酶，可帮助精子进行氧化代谢，提供精子所需能量。

主段：外围的九条粗纤丝消失，只剩下内圈细纤丝和两条中心纤丝被尾鞘包围。主要作用是推动精子运动。

终段：终段的尾鞘和外围九条纤丝消失，只是由胞膜包围内圈九条细纤丝和两条中心纤丝。

(三)精子代谢

精子有两种代谢方式，即精子的呼吸和糖的分解。

1、精子的呼吸作用：精子在有氧和在外来营养的环境中，并在酶的参与下氧化体内和精液中蛋白质和糖类，以放出维持生命活动的能量，如 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 686 \text{ 大卡热}$ 。随着能量的消耗、枯竭，精子则衰老、死亡。

精子呼吸的强弱与精子的活力、精液的温度、氧的供给成正比，即精液温度高，氧供应充足，精子活力强，则呼吸作用越强；反之，精子的呼吸作用越弱。同时，精子的呼吸作用与稀释液的成分，