

# 睾丸检测软件 - Ecotext

2023.09.11

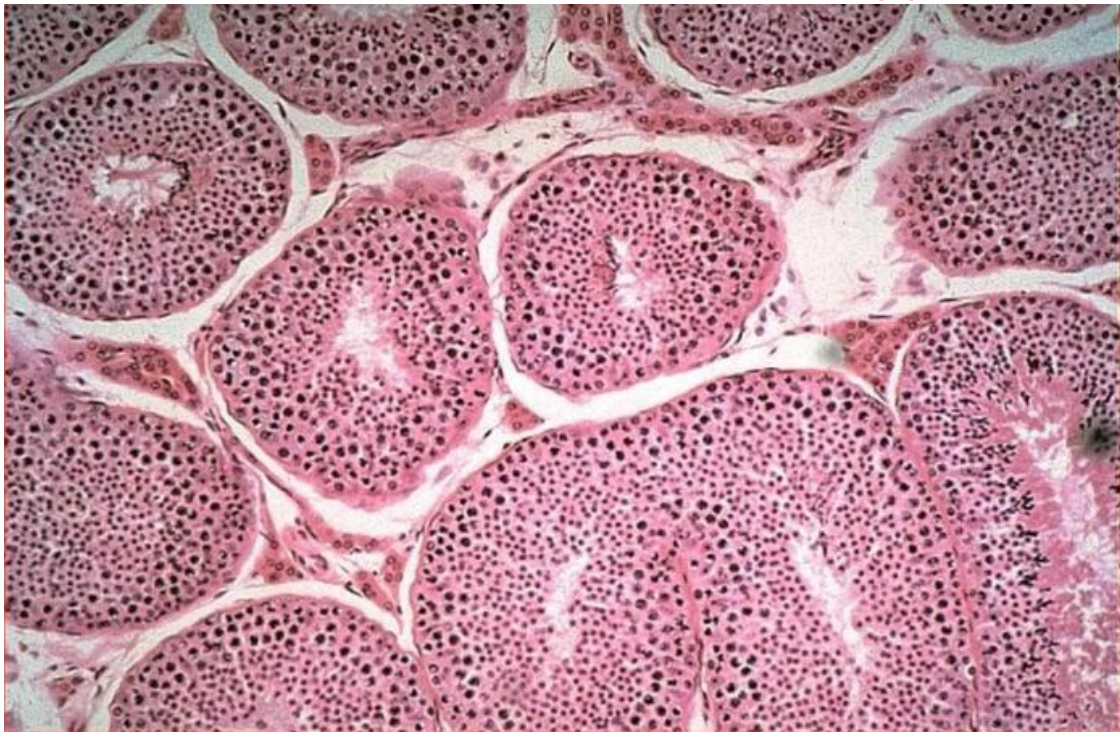
四川 ● 成都

# 目录



Your complete animal  
imaging solution

- ECOTEXT是什么？
- B超工作基本原理
- 公畜的生殖系统结构
- 精子发生机理
- ECOTEXT软件工作原理
- ECOTEXT优势

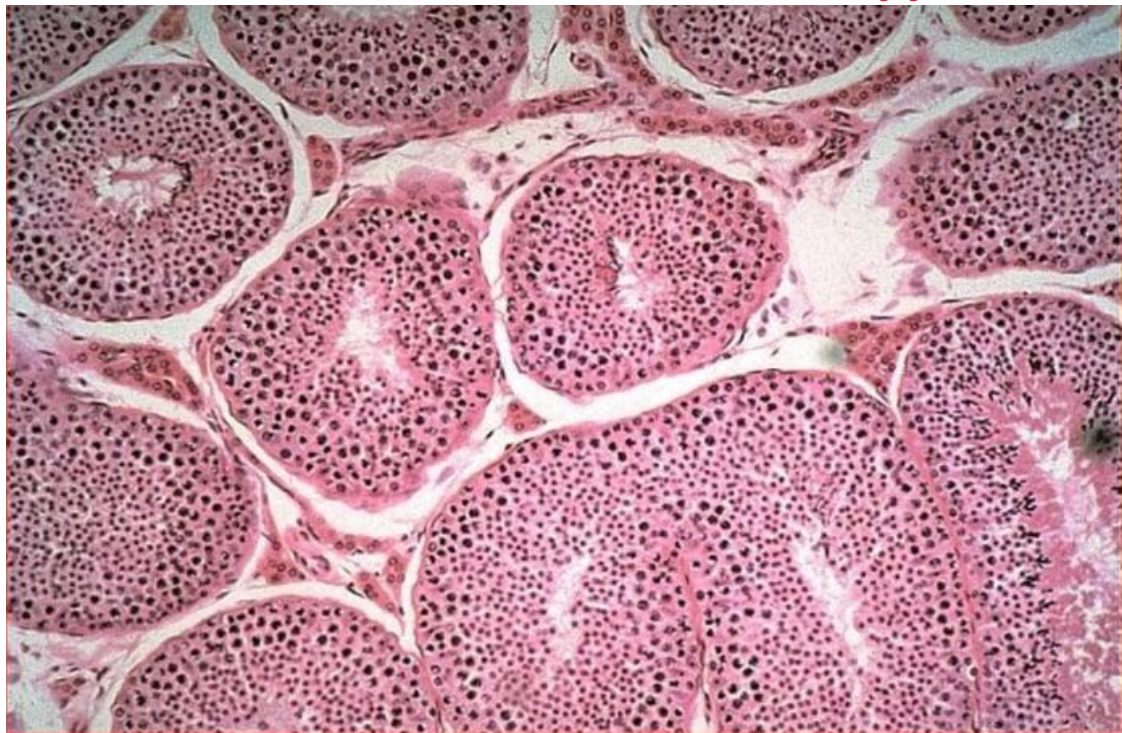


# 目录



Your complete animal  
imaging solution

- ECOTEXT是什么？
- B超工作基本原理
- 公畜的生殖系统结构
- 精子发生机理
- ECOTEXT软件工作原理
- ECOTEXT优势

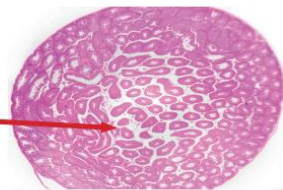


# ECOTEXT是什么？



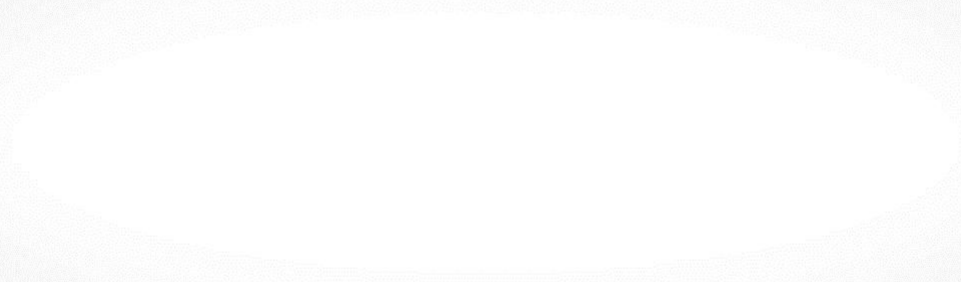
## Ecotext | 全新的超声软件

宏观/微观评估青年公畜(猪、牛、马、羊)睾丸发育  
及时找出低生育力和不育的公畜，降低生产成本



唯一一款能够探测曲细精管的超声软件

ECOTEXT是一款通过研究公畜睾丸组织的超声（B超）视频，从而监测、了解和测量睾丸实质部位生理或病理变化，以评估预测分析该公畜的精液质量和生育能力的软件。

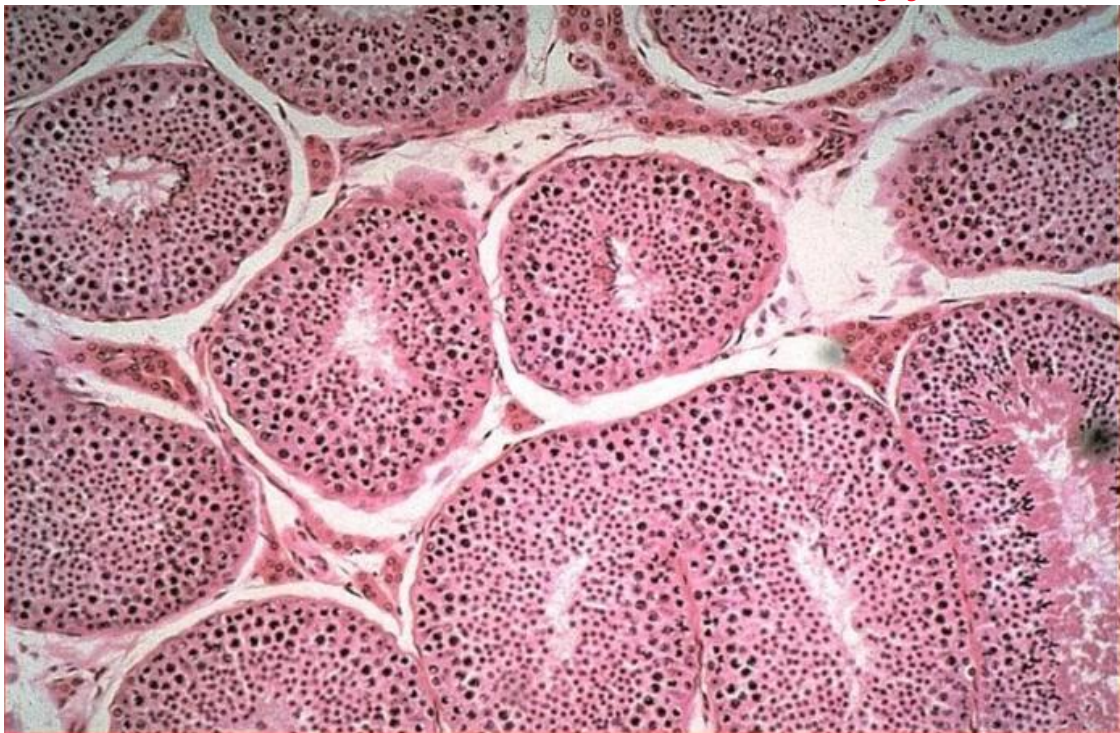


# 目录



Your complete animal  
imaging solution

- ECOTEXT是什么？
- **B超工作基本原理**
- 公畜的生殖系统结构
- 精子发生机理
- ECOTEXT软件工作原理
- ECOTEXT优势



# B超工作基本原理

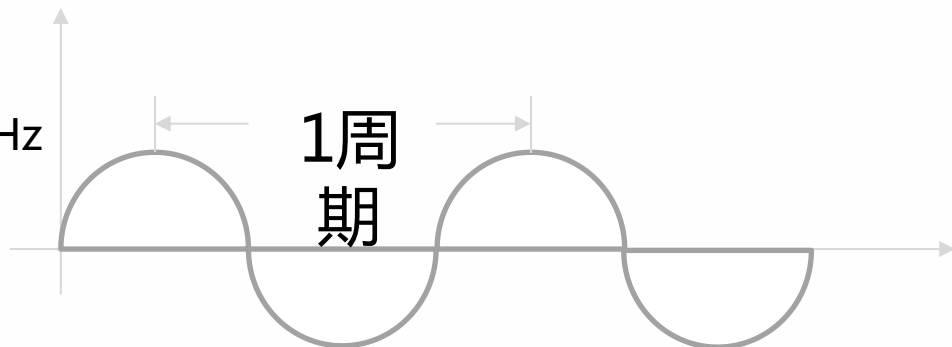
**超声**是超过人类听力范围之外的声音频率。

- 人类听力 20Hz—20000Hz
- 次声 20Hz以下
- 超声 20000Hz以上
- 超声成像 2MHz—12MHz
- 超声波是压力波!

➤ **1MHz=1,000,000Hz**

➤ **赫兹 ( Hz ) : 每秒钟震动的次数。**

**即：1Hz代表每秒钟周期震动1次，60Hz代表  
每秒周期震动60次。**



# B超工作基本原理



探头发射超声波

进入体内被检测的组织器官

被检组织反射超声波

探头接收反射回的超声波

将超声波转换成不同灰度的可视信号

在显示器上显示成图像



## 组织声阻抗

物质 Material	速度 (m/s) Velocity	阻抗(Pa s/m <sup>3</sup> ) Impedence
空气 Air	330	0.0004
脂肪 Fat	1450	1.38
水 Water	1480	1.48
肝脏 Liver	1550	1.65
肾脏 Kidney	1560	1.62
骨骼 Bone	4080	7.8

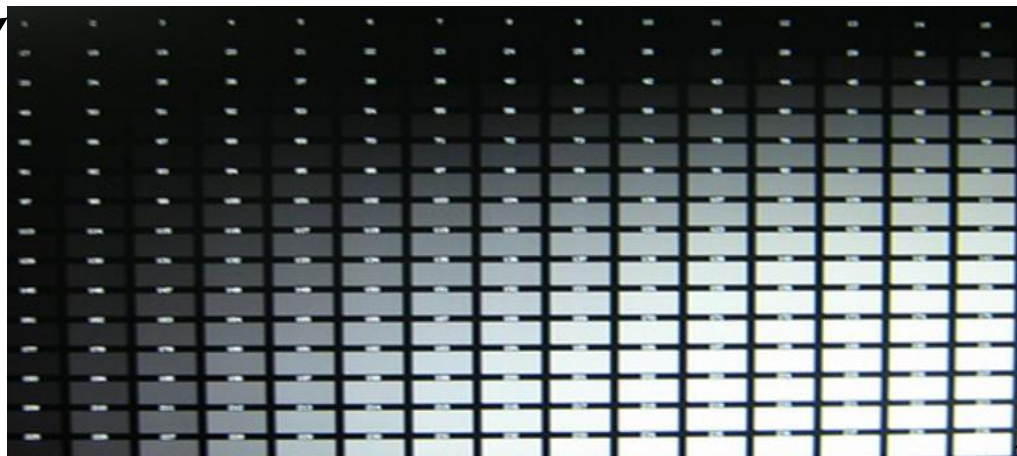
## 声波频率及穿透力

频率(MHz)Frequency	2.25	3.5	5.0	7.0	10
显现力(mm)	3.35	2.25	1.5	1.5	0.75
软组织穿透力Penetrability (mm)	>350	>220	>160	>110	>80

# B超工作基本原理

B超图像是由灰阶度决定的，指的是从纯黑到纯白的一共256个灰阶度的变化。

纯黑



纯白

- 1、无回声
- 2、弱回声或低回声：指光点辉度低，有衰竭现象
- 3、中等回声或等回声：指光点辉度等于正常组织的回声强度(辉度)
- 4、较强回声或回声增强(Echo Enhancement)：指辉度高于正常组织器官的回声强度(辉度)
- 5、强回声或高回声：明亮的回声光点，伴有声像或二次、多次回声

# B超工作基本原理

1.黑色（**低回声**或**无回声**）：主要是液体，包括：血液、羊水、组织间隙液体、炎症病灶等；

2.白色（**强回声**）：主要指密度较高的物体，包括：骨骼、结石等；

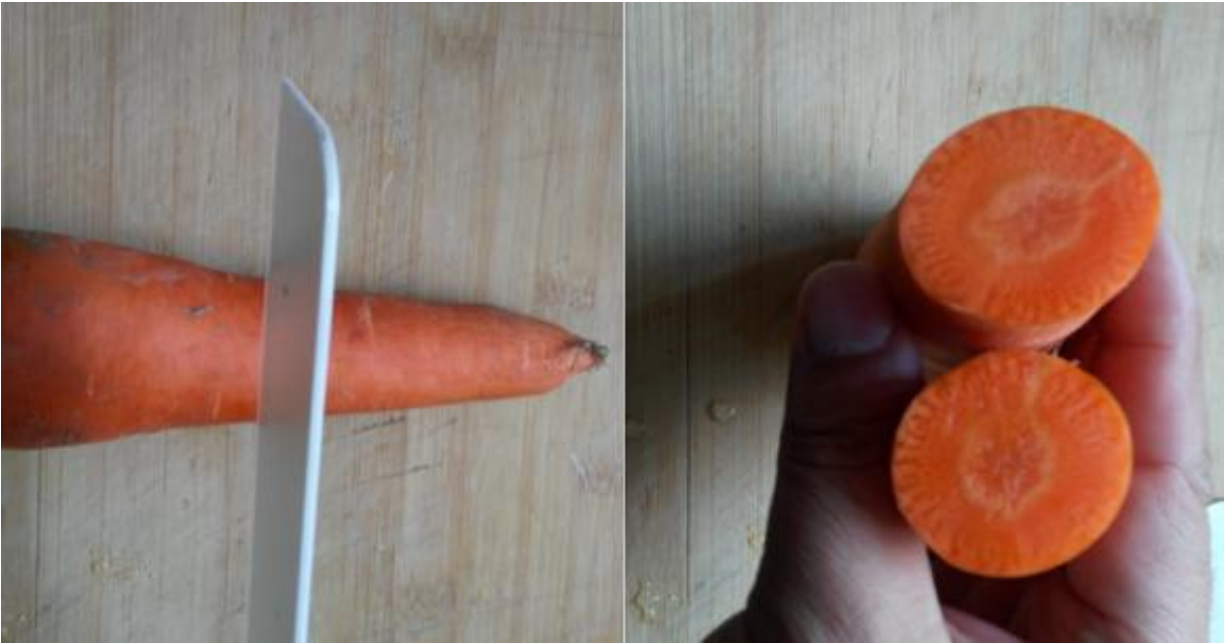
3.灰色（**中等回声**）：主要指实质性组织，包括：肌肉、脏器等。

# B超工作基本原理



纵切示例

# B超工作基本原理



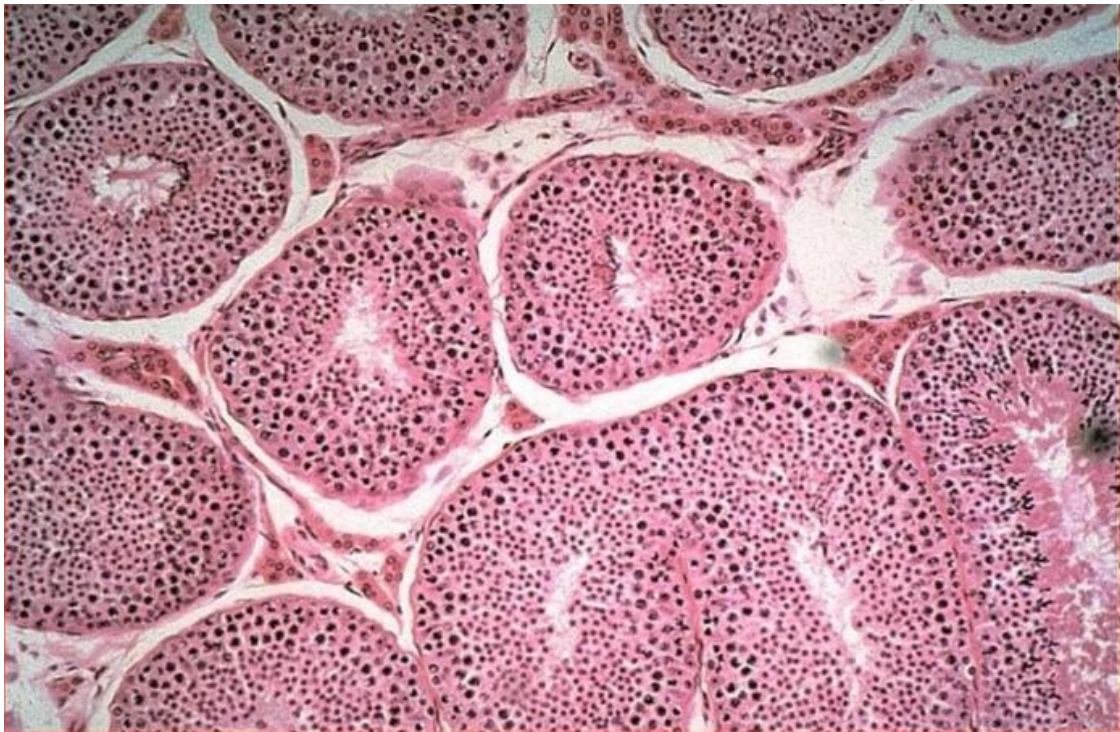
横切示例

# 目录



Your complete animal  
imaging solution

- ECOTEXT是什么？
- B超工作基本原理
- **公畜的生殖系统结构**
- 精子发生机理
- ECOTEXT软件工作原理
- ECOTEXT优势



# 公畜的生殖系统结构



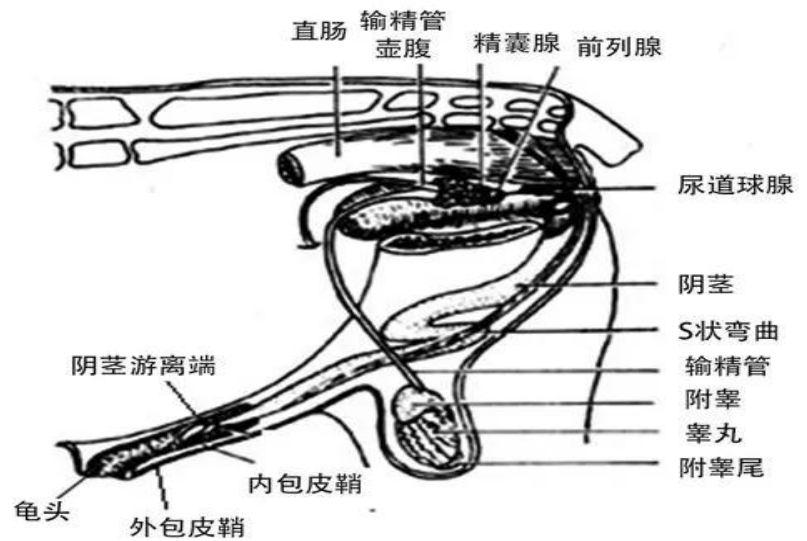
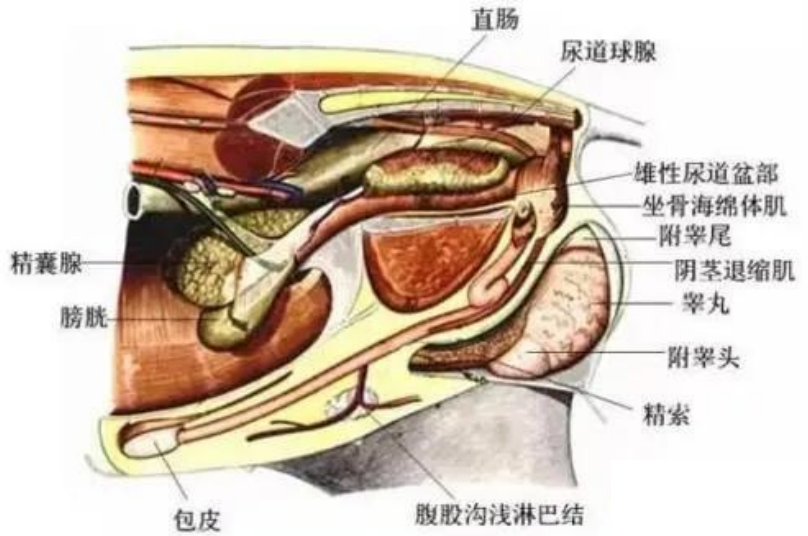
## 公猪生殖系统(Male reproductive system)

**生殖腺:**睾丸 (产生精子、分泌雄激素及睾丸液)

**生殖管道:**附睾、输精管 (精子成熟、贮存和运输)

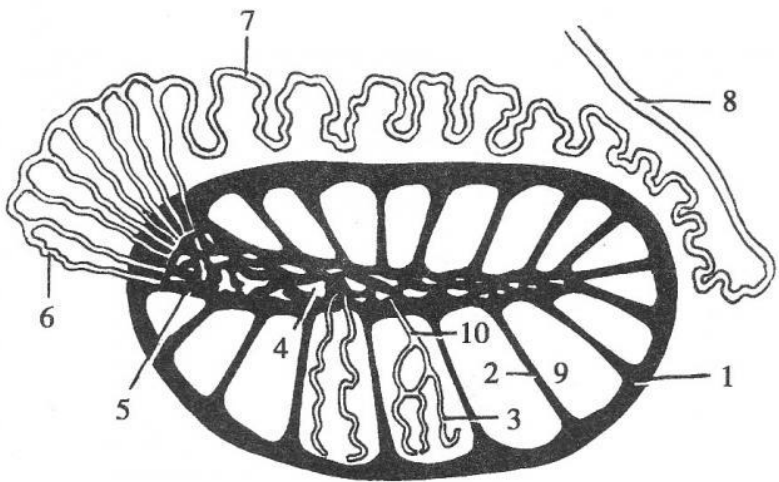
**附性腺:**前列腺、精囊腺、尿道球腺(分泌精浆)

**外生殖器:** 阴囊、阴茎(交配Copulation)



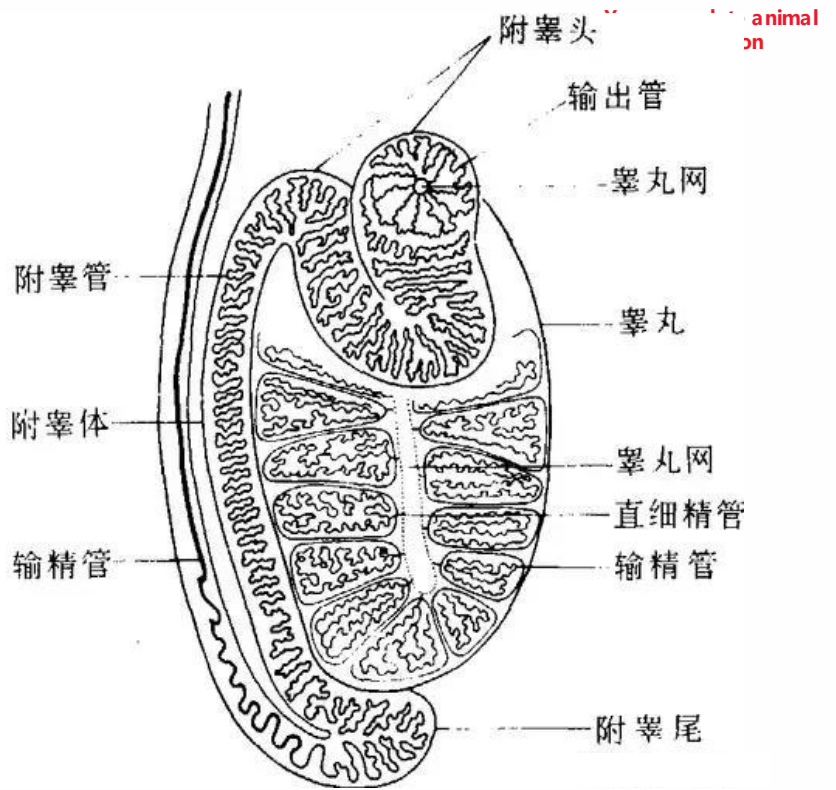


# 公畜的生殖系统结构

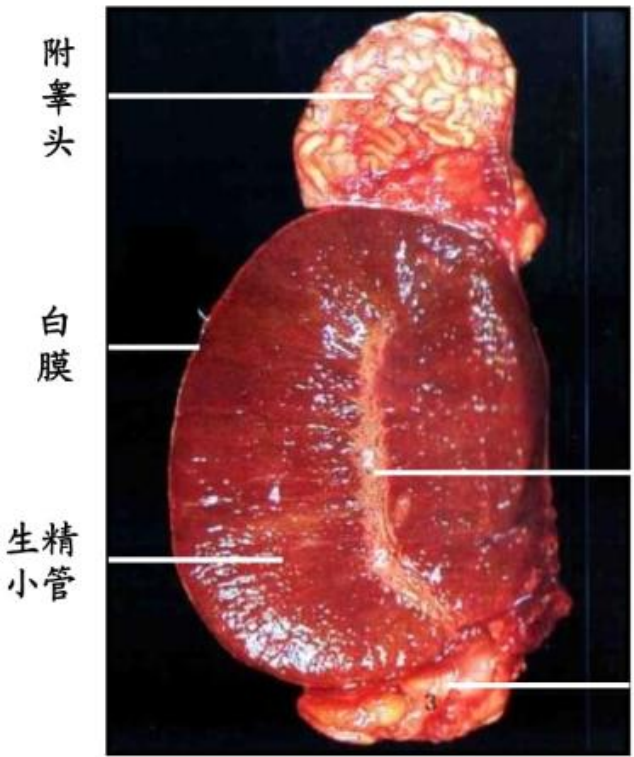


睾丸和附睾结构模式图

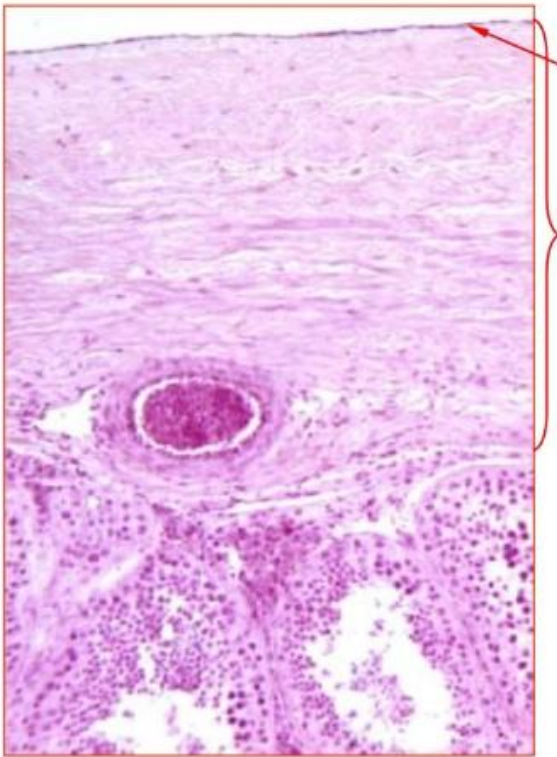
- 1. 白膜 2. 睾丸间隔 3. 曲细精管 4. 睾丸网
- 5. 睾丸纵隔 6. 输出小管 7. 附睾管 8. 输精管
- 管 9. 睾丸小叶 10. 直细精管



# 公畜的生殖系统结构



睾丸纵隔  
附睾尾



浆膜  
白膜

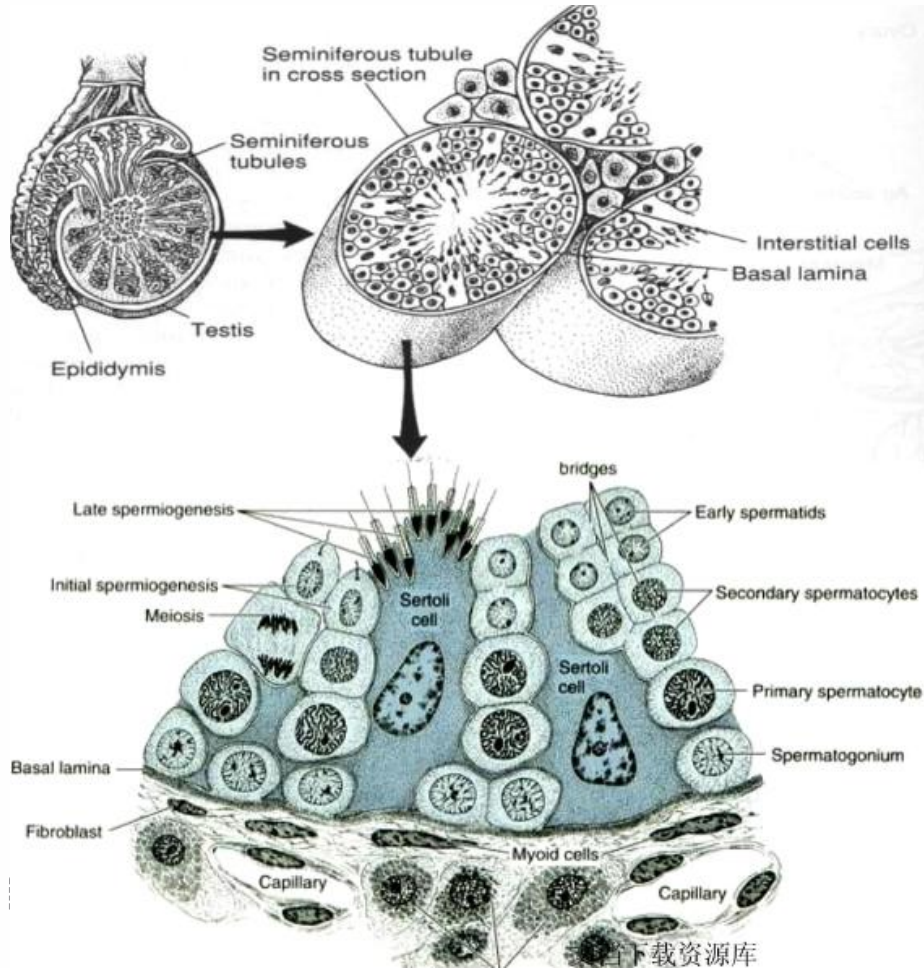
## 1. 睾丸(Testis)

实质性器官，由内向外分为被膜和实质两部分。

被膜=浆膜+白膜

实质为精子发生部位

# 公畜的生殖系统结构

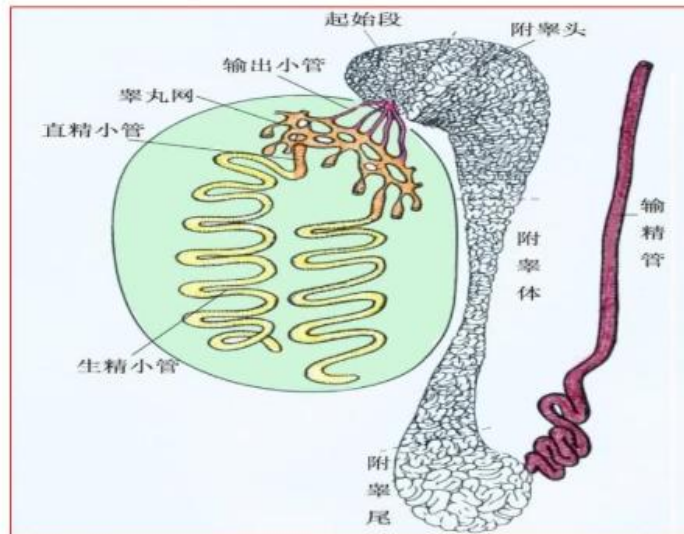
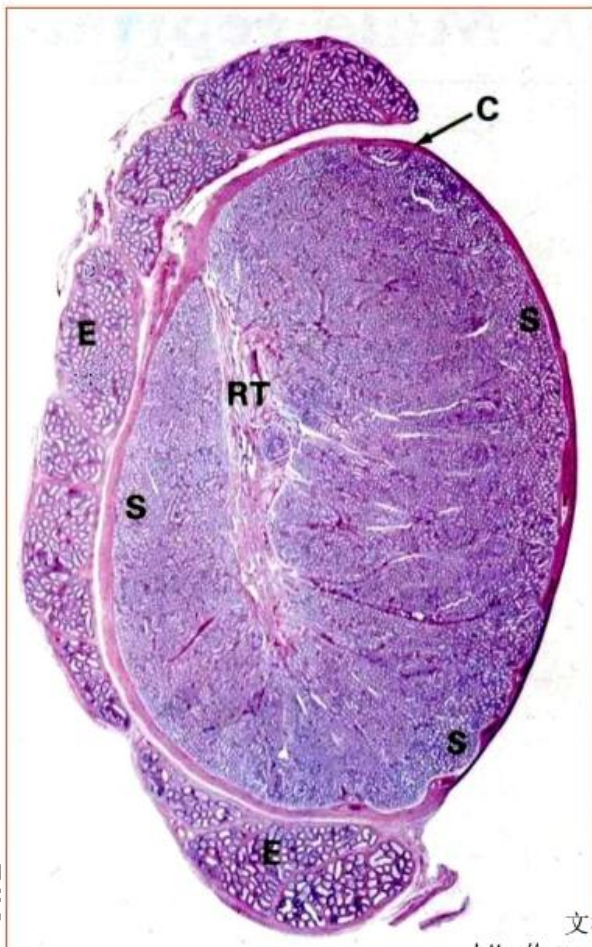


## 睾丸实质parenchyma testis

### A.曲精小管或生精小管

(Seminiferous tubule):由特殊的生精上皮(Spermatogenic epithelium)围成。该上皮由支持细胞和5~8层生精细胞构成,生精小管外周有基膜包绕,基膜外周存在肌样细胞(Myoid cell)

# 公畜的生殖系统结构



## II. 附睾 (Epididymis)

结构: 分头、体和尾三部分;  
头部主要由 输出小管 构成; 体  
部和尾部有一条高度弯曲的 附  
睾管 构成。

功能: 贮存并促进精子成熟。



Your complete animal  
imaging solution

# 睾丸



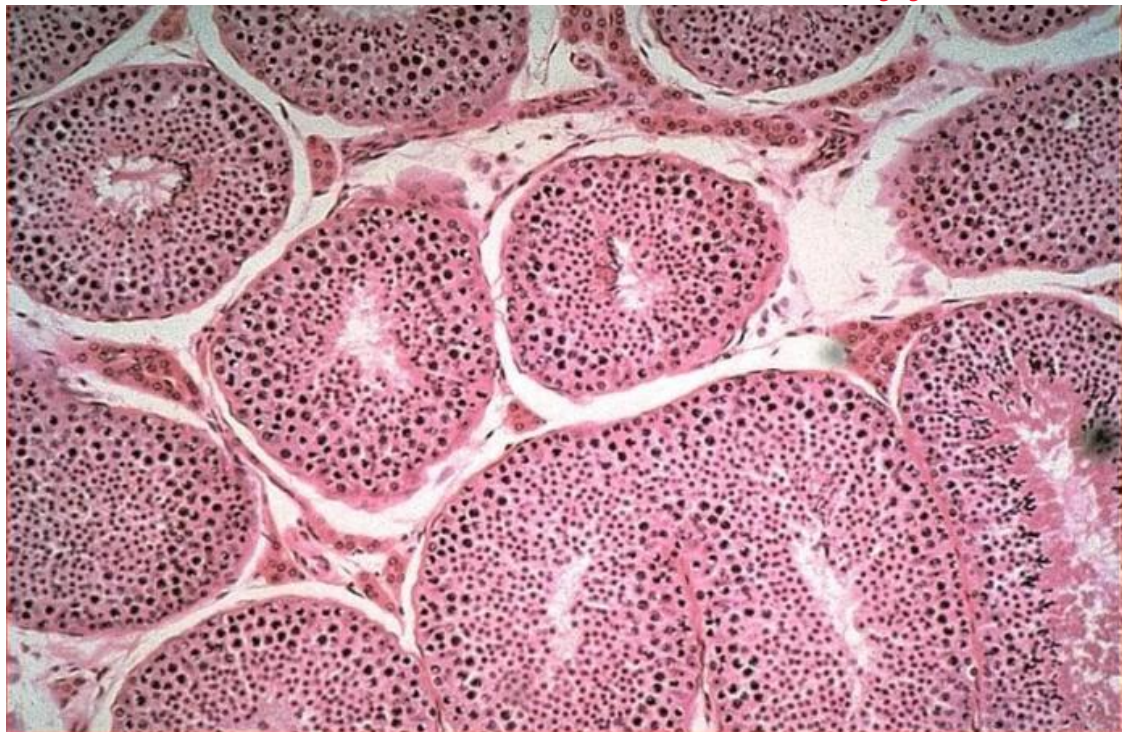
te a nimal  
tion

# 目录



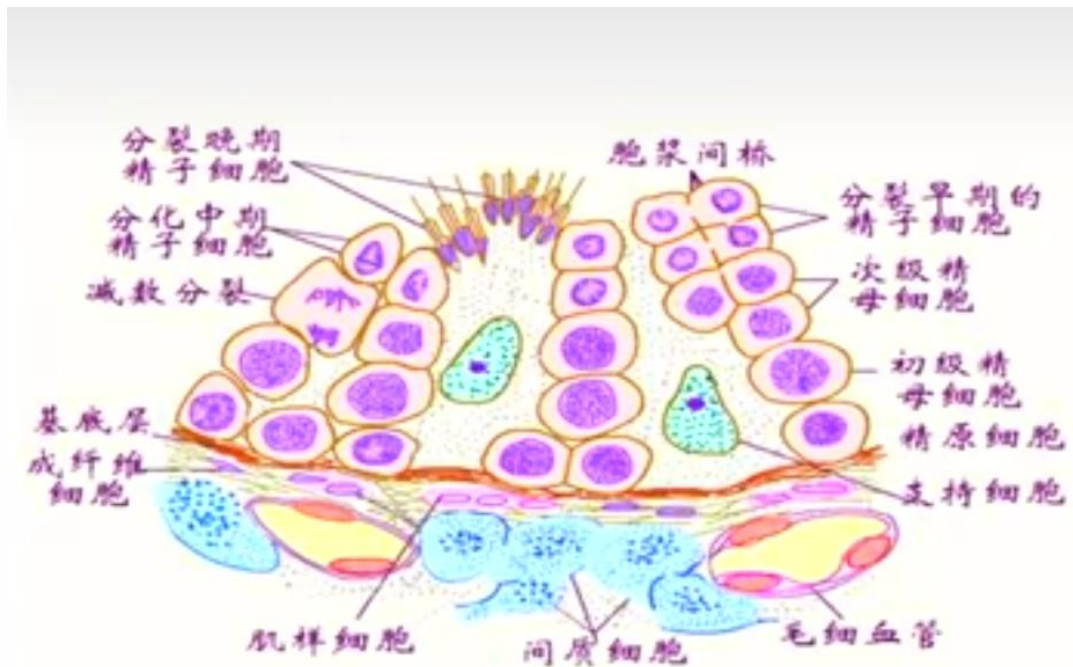
Your complete animal  
imaging solution

- ECOTEXT是什么？
- B超工作基本原理
- 公畜的生殖系统结构
- **精子发生机理**
- ECOTEXT软件工作原理
- ECOTEXT优势



# 精子发生机理

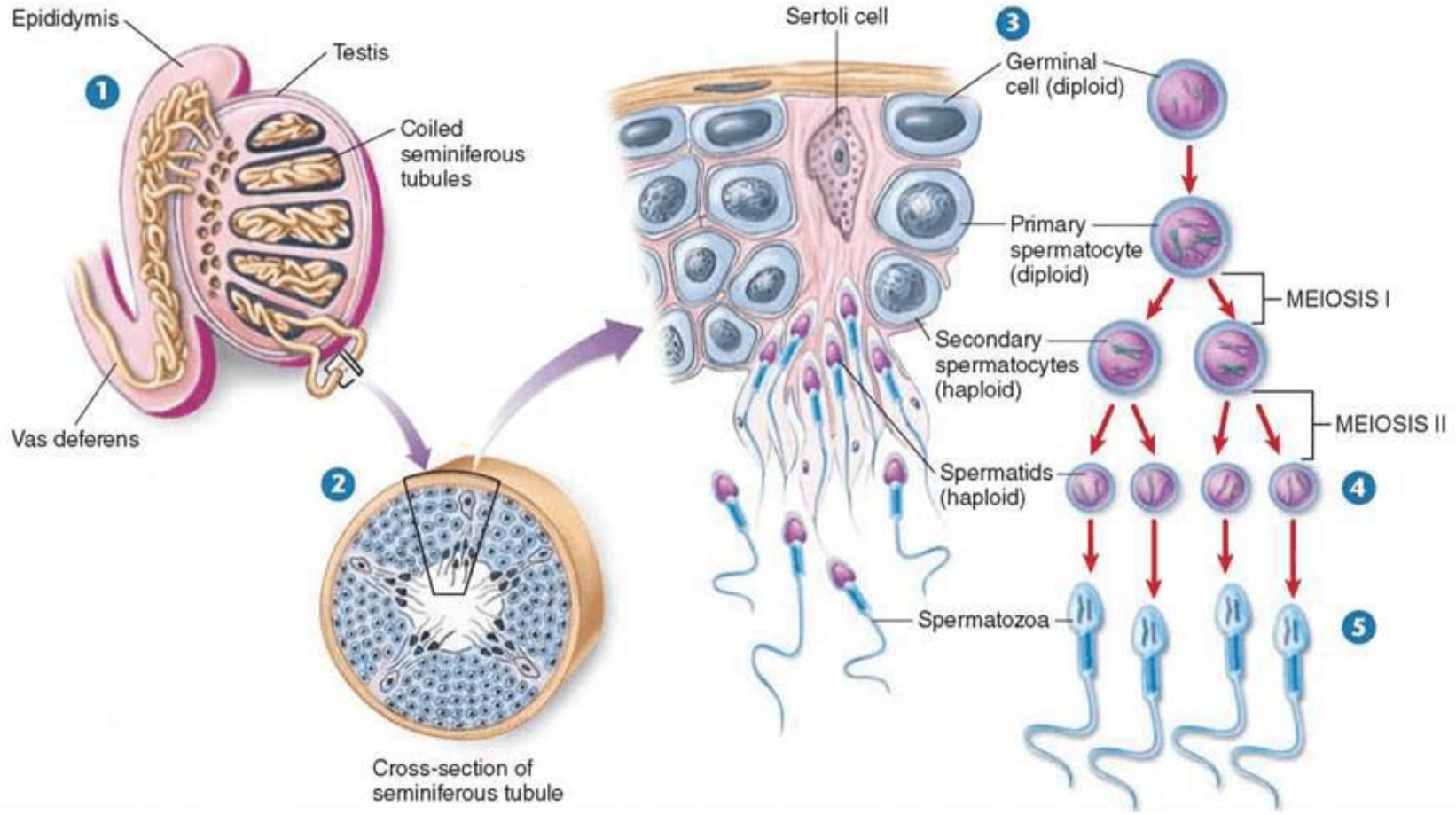
精子发生:指精子在睾丸内产生的全过程,包括精细管上皮的生精细胞由精原细胞经过精母细胞到精子细胞的增殖发育过程和精子形成过程。



# 精子发生机理



g  
animal  
1

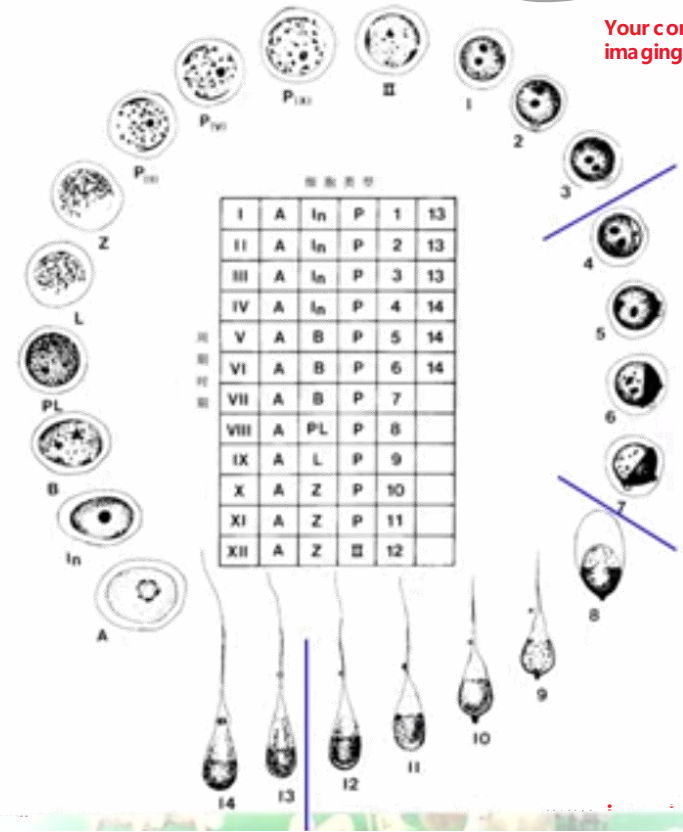




# 精子发生机理



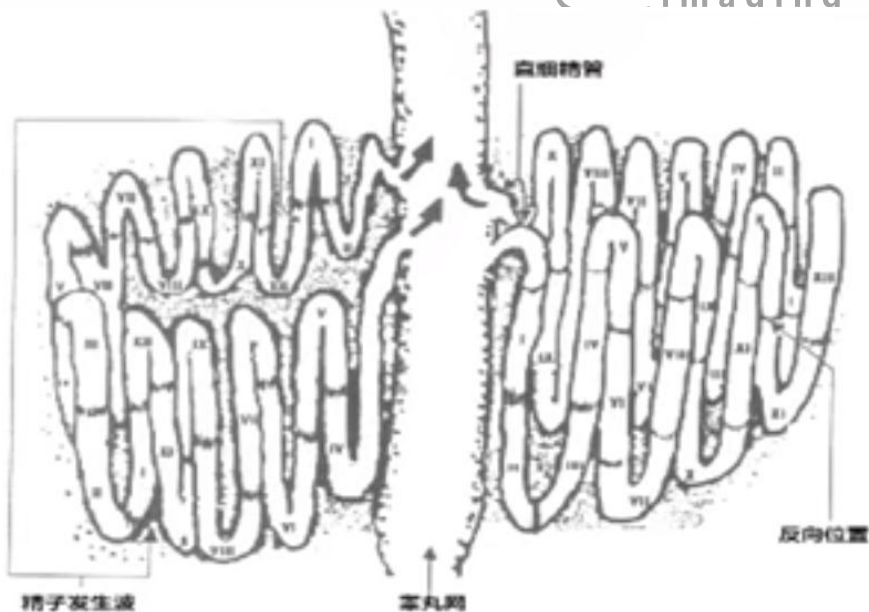
**精细管上皮周期:**精细管横切面中反复出现某一特定细胞组合的间隔时间。猪9天;羊10天;牛14天。  
根据精细管上皮周期中出现的特定细胞组合，可将其划分为不同时期或时相。



# 精子发生机理



精细管上皮细胞组合在纵长方向空间排列状态所呈现的规律变化。但某些局部也有异常或混乱的排列，称之为**变序现象**。精细管上皮波的变化保证了精细管能够连续产生和释放精子，相同的精细管上皮片段则增加了同期产生的精子数量。



(Reproduction in Farm Animal, Hafez E.S.E.1993)

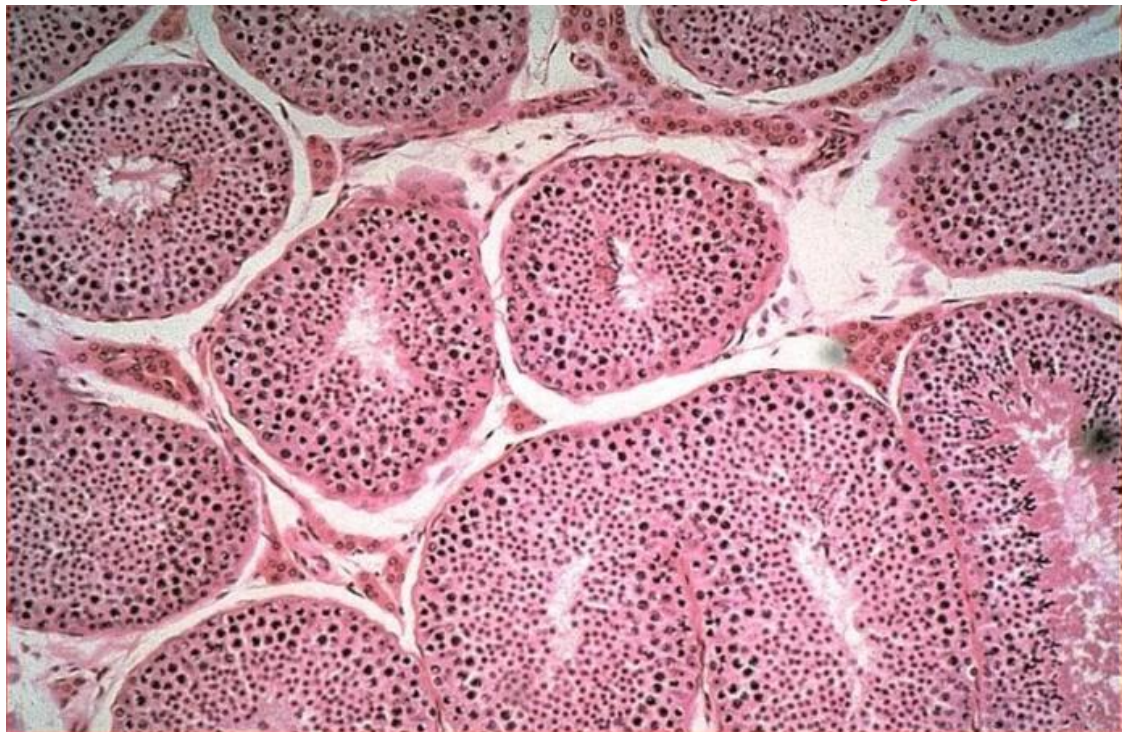
# 精子的形成

# 目录



Your complete animal  
imaging solution

- ECOTEXT是什么？
- B超工作基本原理
- 公畜的生殖系统结构
- 精子发生机理
- **ECOTEXT软件工作原理**
- ECOTEXT优势



# ECOTEXT软件工作原理



一、**初情期puberty**：指动物个体第一次释放有受精能力的精子，并表现出完整性行为序列的时期。进入初情期后公畜进入最为迅速的生长阶段，开始具有使母畜受孕的能力，但精子活力和正常精子数低于性成熟者。

二、**性成熟(Sexual maturity)**：表示公畜性生理机能完全成熟，具有正常的生殖能力。

三、**体成熟(Body maturity)**是指公畜基本上达到成年体重的时期。从性成熟到体成熟须经过一定的时期。在这期间如果由于长期生长发育受阻，必然延缓家畜的体成熟，带来经济上的损失。各种公畜初情期前生殖细胞的发育和达到初情期、性成熟和体成熟的时间是不一致的。

# ECOTEXT软件工作原理



物种 目 ~ 项 月	牛	羊	猪	马	犬	猫
曲细精管中出现精子	8	4	5	~	5~6	5
精液中出现精子（初情期）	10	4.5	5.5	13	8~10	6~7
性成熟	24~36	>6	>7	24~36	12~13	9
体成熟	24~36	12~15	9~12	36~48	~	~

# ECOTEXT软件工作原理

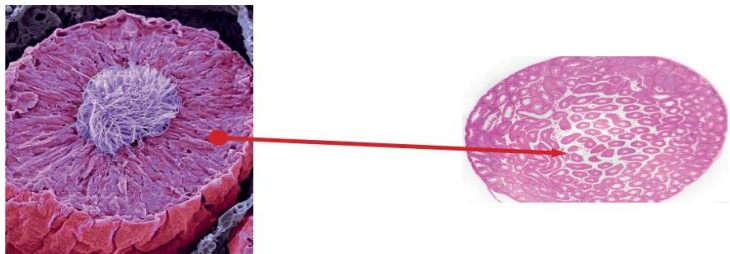


初情期前后(5~7个月)

体成熟前后(9-12个月)

**Ecotext** | 全新的超声软件

宏观/微观评估青年公畜(猪、牛、马、羊)睾丸发育  
及时找出低生育力和不育的公畜，降低生产成本



唯一一款能够探测曲细精管的超声软件

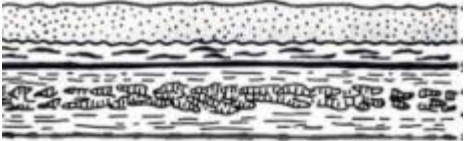




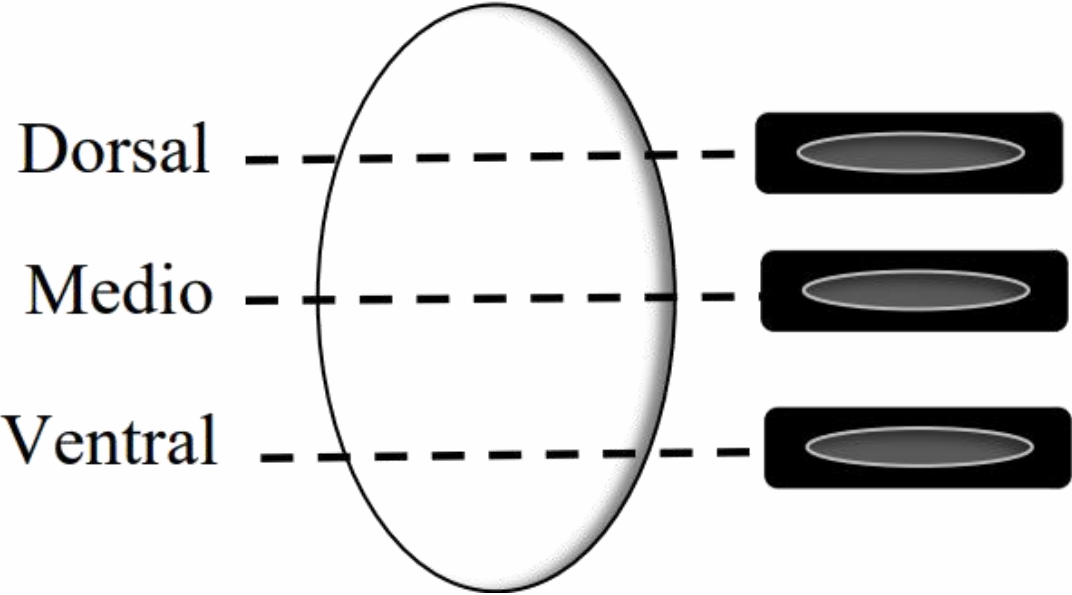
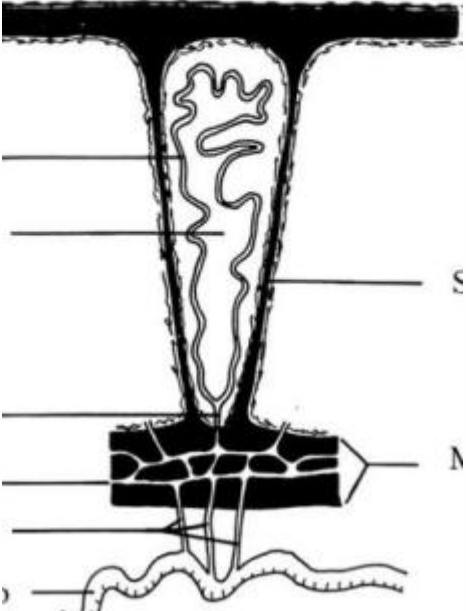
# ECOTEXT软件工作原理



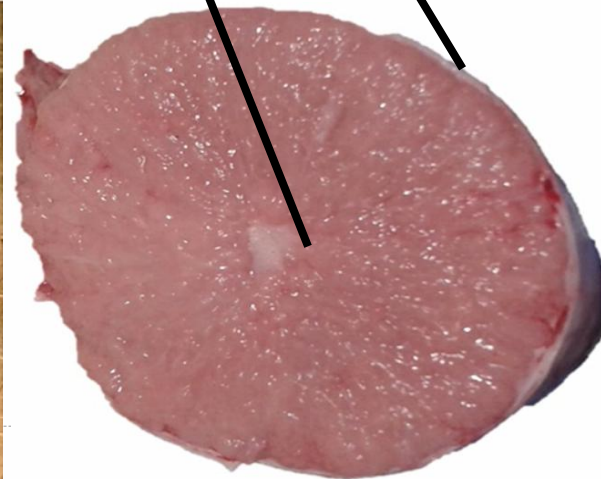
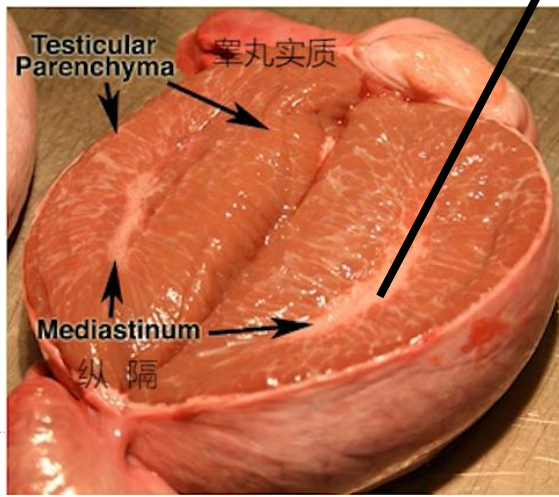
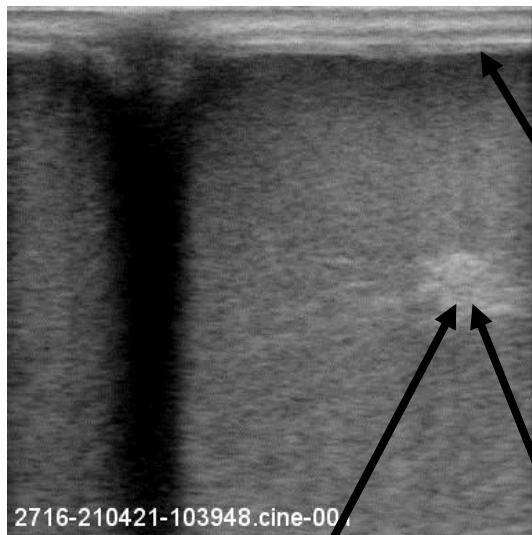
Your complete animal imaging solution



Cavidad de la túnica vaginal



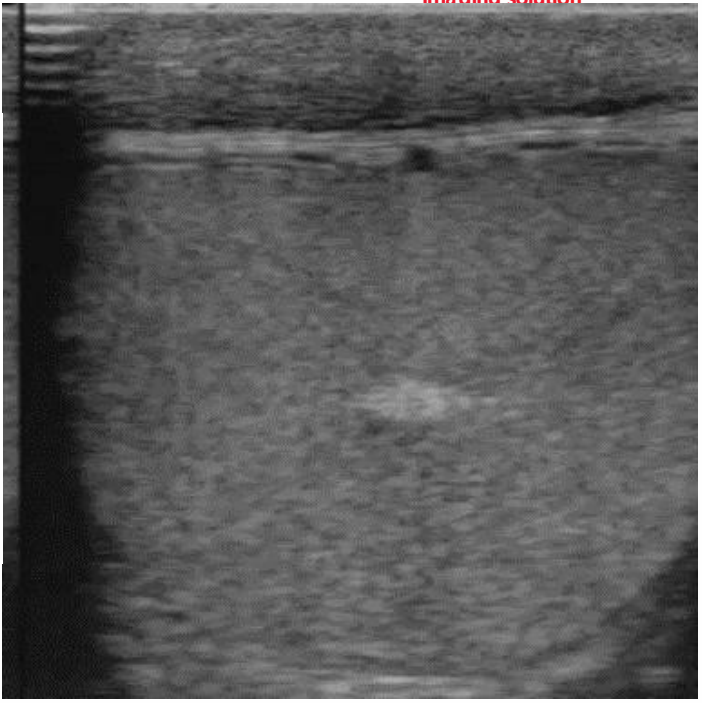
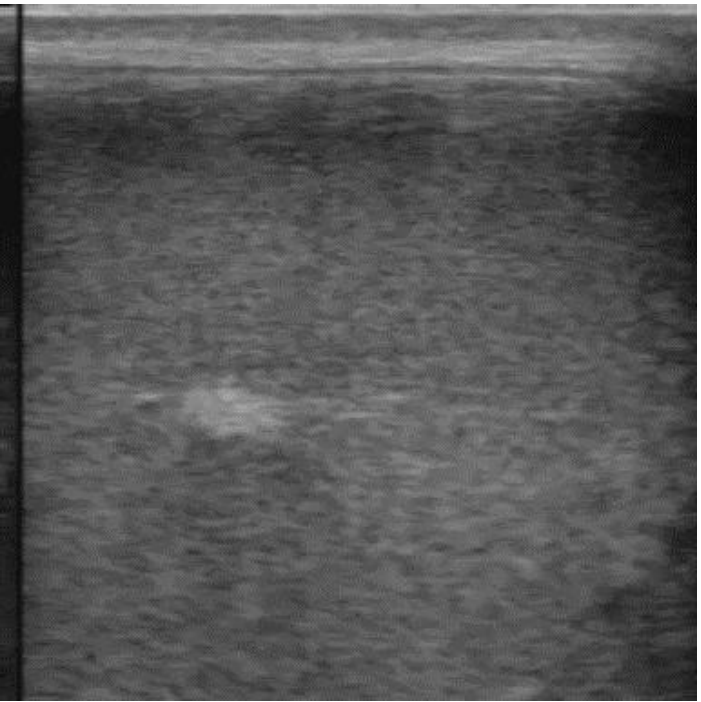
# ECOTEXT软件工作原理



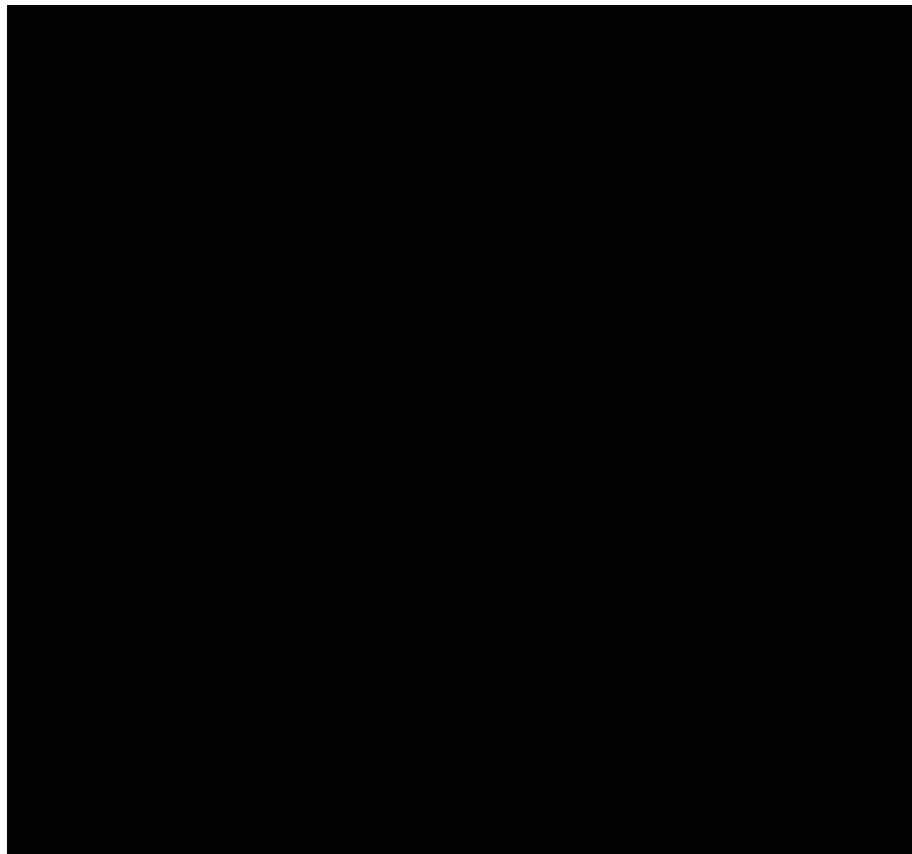
# ECOTEXT软件工作原理



Your complete animal  
imaging solution



# ECOTEXT软件工作原理



# ECOTEXT软件工作原理

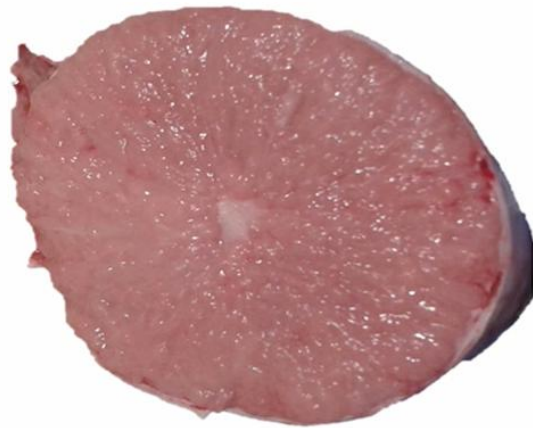
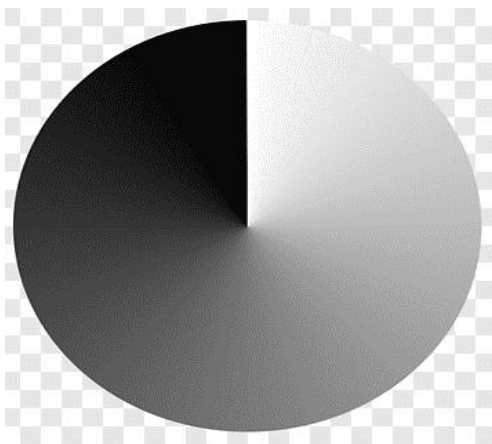


## 宏观结构 (3个指标) :

- EcoText 1 - 黑色像素 (液体, 空腔)
- EcoText 2 - 白色像素 (钙化)
- EcoText 3 - 灰色像素 (软组织)

## 微观结构 (3个指标) :

- %HA面积 - %精细管
- 直径HA = 小管相关的低回声区域。
- HA密度 - 以 $\text{cm}^2$ 为单位



# ECOTEXT软件工作原理



## 直方图参数:Ecotext 1或Test 1

对应于灰度值为0或接近0的像素个数，即睾丸实质超声图像中最黑的像素部分。

Ecotext 1表示:

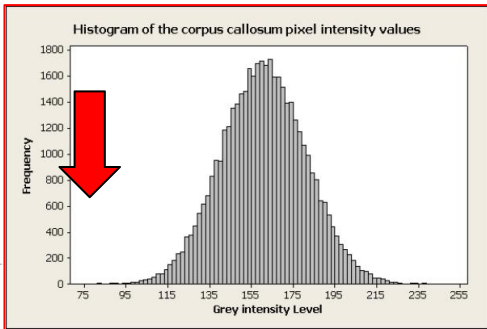
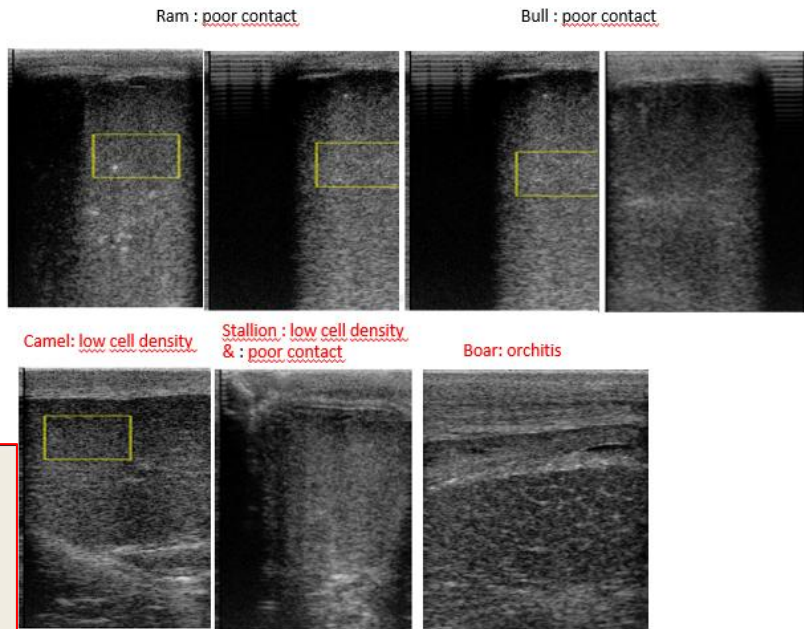
(1) 液体的存在

- 正常:小管见睾丸液(值1 ~ 10)
- 病理:血肿、水肿等(值> 10)

(2) 也可能提示细胞密度过低(值> 10)

(3) 超声探头接触不良(值> 10)

临界值 (所有物种) : 1-10



# ECOTEXT软件工作原理



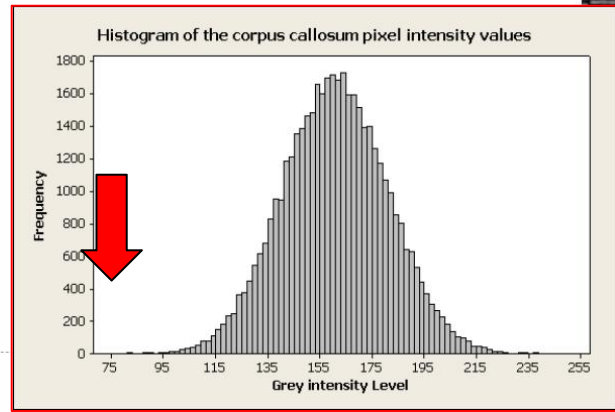
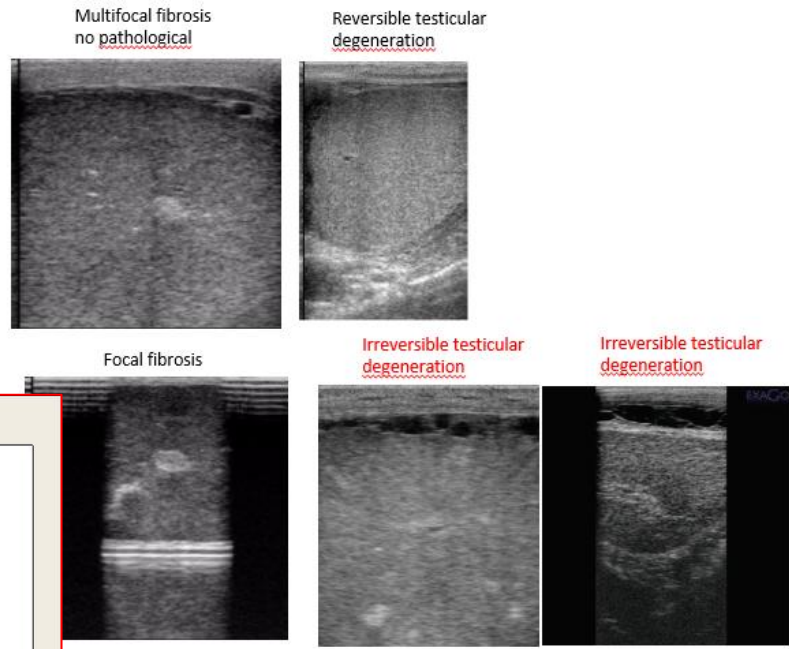
## 直方图参数:Ecotext 2或Test 2

对应于灰度值为255或接近255的像素个数，即睾丸实质超声图像中最白的像素部分。

Ec2表示(从低值到高值)

- (1)缺乏液体(曲细精管可见睾丸液体)和/或缺乏发育良好的曲细精管
- (2)纤维化病灶
- (3)钙化的存在

临界值 (所有物种) : 1-10



# ECOTEXT软件工作原理



## 直方图参数:Ecotext 3或Test 3

ECOTEXT 3参数对应灰度的平均水平，即研究区域内所有像素的灰度水平的平均值

- 值低于80表示低回声性(↑Ecotext 1)
- 值高于100表示低回声性(↑Ecotext 2)

临界值 (猪) : 80-100

其他物种 : ( 80-110)

The newly developed Fertiboar technology is based on the analysis of boar testicular ultrasound pictures which reflect characteristics of the sperm producing tissue (Theriogenology 158 (2020): pp 58-65). A machine learning approach (Convolutional Neural Network) was used to identify regions within the testicular pictures that are key to semen production. Those regions were analysed to calculate parameters describing novel attributes like the homogeneity and echogenicity of the tissue.

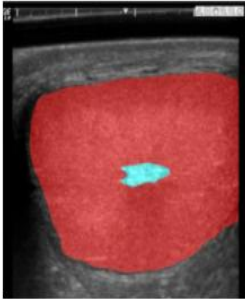
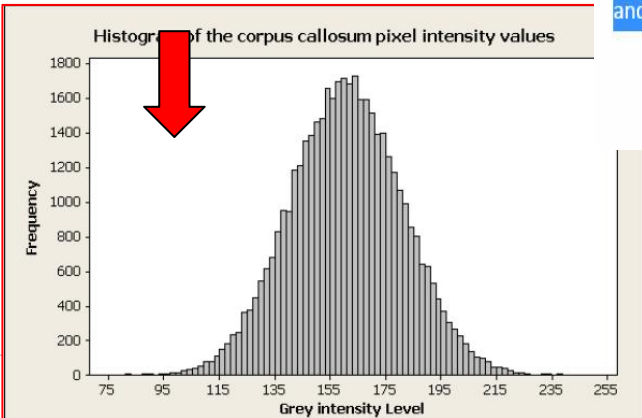


Abbildung 1: Identifizierung des Spermien-produzierenden Gewebes





# ECOTEXT软件工作原理



## 低回声区域：平均直径和感兴趣区域的面积

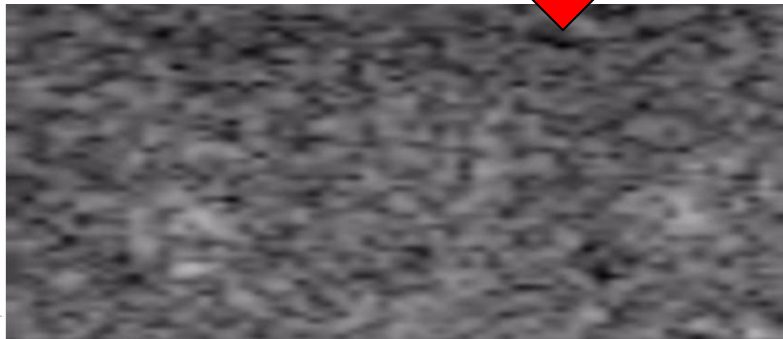
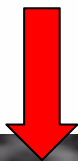
ECOTEXT在睾丸实质图像上应用了几种滤波器，并在修改后的图像上研究低回声区域的密度、总面积(%)和平均直径。

低回声区(HA)反映功能完整的精细管的存在和比例。

面积的临界值：ROI的低回声区域面积应在6-15%之间。小于6%则表明大精细管、睾丸退化、纤维化等的比例较低

大于15%表示接触不良(伪影)、细胞密度低、水肿、睾丸炎等。

低回声区域平均直径的临界值：对于健康的成年动物来说，这些结构的直径(较小的直径)应该在90-150微米之间。



# ECOTEXT软件工作原理



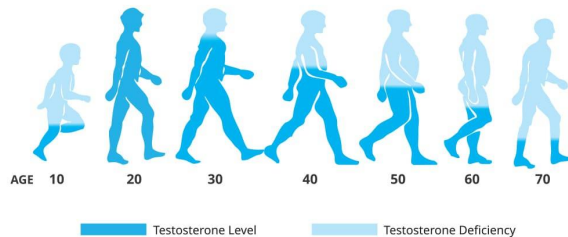
## \*\*低回声区域:密度\*\*

**AH密度是ECOTEXT参数中最具预测性的参数。**

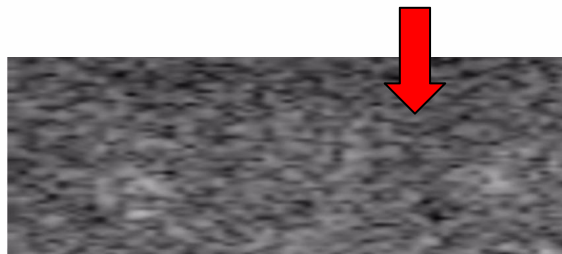
它会在青春期前上升，然后在成年期开始缓慢下降(似乎与睾丸激素水平有关)。睾丸退变过程中逐渐减少(可逆或不可逆)。

临界值:精子质量特别好的动物睾丸的低回声区域密度值大于150 AH/cm<sup>2</sup>。原发性精液异常形式的动物，其数值在100到150之间。小于100 AH/cm<sup>2</sup>的动物通常日龄要么太小(青春期左右)，要么由于GNRH减少、体温升高或两者兼有导致的睾丸退化。

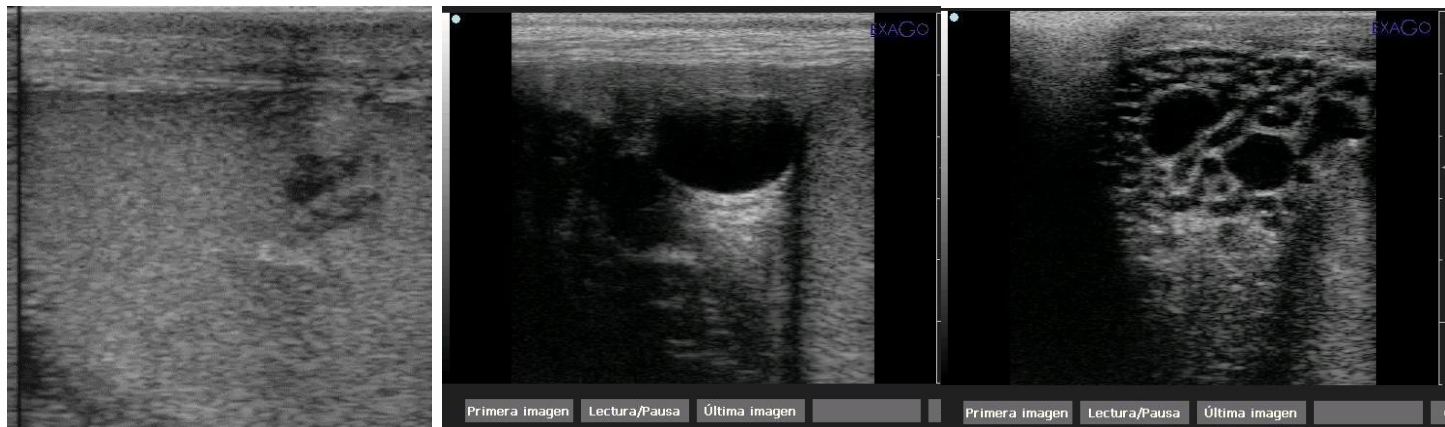
### TESTOSTERONE HORMONE LEVEL



睾丸退变可能是可逆的，也可能不是可逆的，这取决于: 是否存在纤维化或透明化和/或存在功能性精原细胞。逆转的时间将从生精周期一直到触发原因消失后的将近一年。这一时间反过来将取决于原因的持续时间和严重程度。

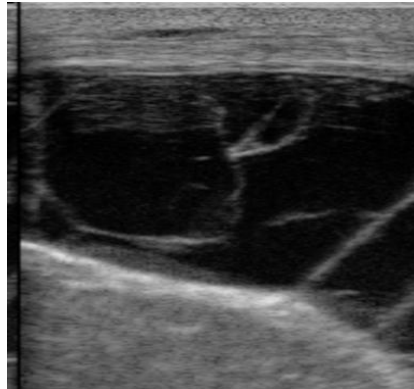
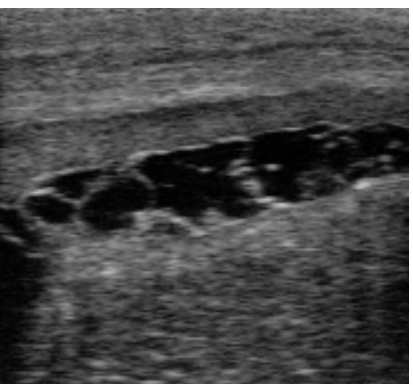


## 利用超声技术发现病变



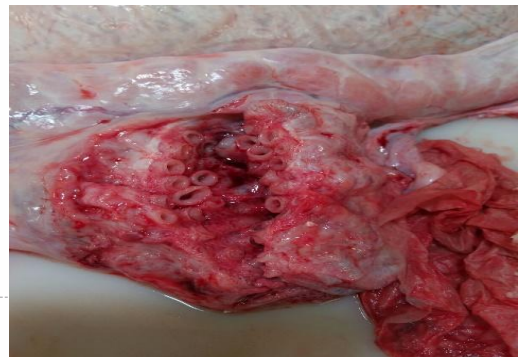
# ECOTEXT软件工作原理

## Testiculitis 睾丸炎



Head defects	DMR	Tail defects	Proximal dr	Distal dr
42	12	0	11	65

## Varicocele 精索静脉曲张



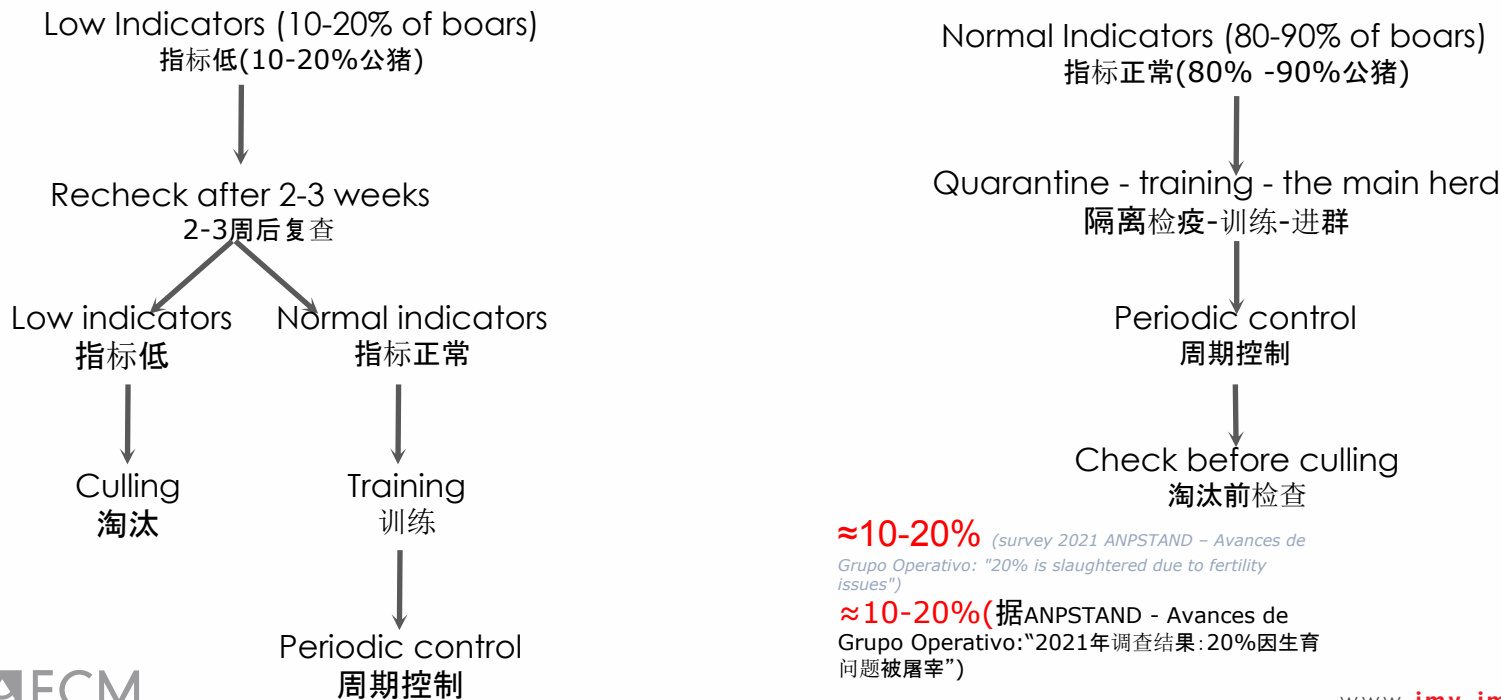
Head defect	DMR	Tail defect	Proximal dr	Distal dr
2	4	7,5	26,5	6

# Recommended Protocol 推荐协议



## First check in 7-8 month (off-test)

7-8个月第一次检查(终测)



≈10-20% (survey 2021 ANPSTAND - Avances de Grupo Operativo: "20% is slaughtered due to fertility issues")

≈10-20%(据ANPSTAND - Avances de Grupo Operativo:"2021年调查结果:20%因生育问题被屠宰")

## Semen quality and density of HA/cm2 in the testis of Young boars (8-10 months)

	VOLUME (ml)	CONCENTRATION Spz/ml x 10 <sup>9</sup>	MOTILITY (%)	NORMALITY (%)	PROXIMAL DROPLETS (%)	PRODUCED DOSES
<u>Until</u> 100 HA/cm2 (n=20)	214,9±102,4	5,9±3,0	79,7±24,3	69,9±17,4	6,8±6,0	16,3±11,5
<u>More than</u> 100 HA/cm2 (n=103)	212,1±140,2	6,8±3,7	91,7±7,1	74,7±14,1	3,4±3,3	21,4±10,5
P	NS	NS	0,000	NS	0,000	0,05

以下是对123头8-10个月大的西班牙公猪的试验数据。

# ECOTEXT软件工作原理



Age	EC1	EC2	EC3	Area	Diameter	Density
6	0	721	121,6	2,7	68,0	108,6
7	0	761	122,1	2,8	70,1	113,1
8	0	750,5	121,8	2,8	67,4	109,9
9	0	152	111,0	3,0	71,2	119,0
10	0	7	97,1	5,0	82,9	126,9
11	0	4,5	97,7	4,2	77,0	134,0
14	0	8	101,8	5,1	80,5	141,0
Adult	2	2	90,7	7,9	97,0	154,9

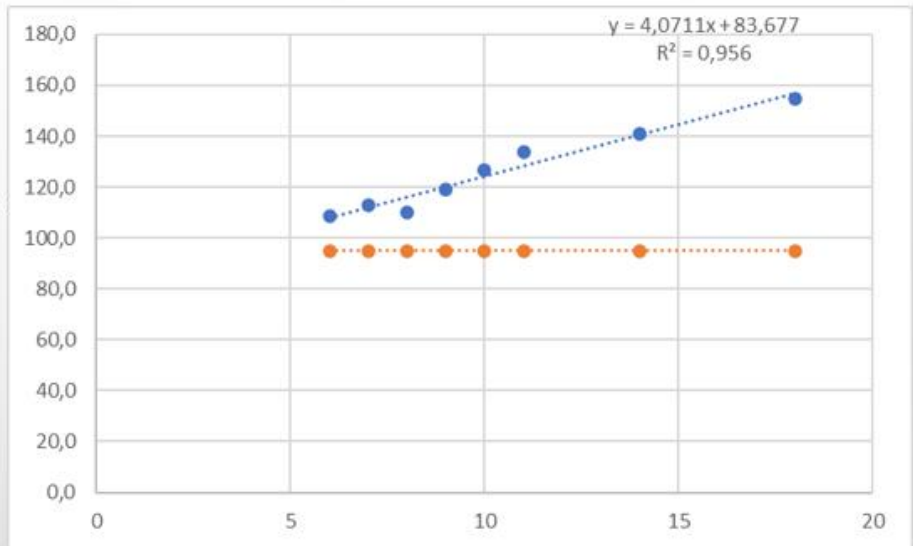
年轻的公猪，从青春期到成熟期，AH/cm<sup>2</sup>的密度随公猪的年龄增加而增加。

# ECOTEXT软件工作原理



## Ecotexture in young boars (age related median and minimum Density values)

Density of AH/cm2



Boar age (Months)



# ECOTEXT软件工作原理



	EC1	EC2	EC3	Área AH/cm2	Diameter AH/cm2	Density AH/cm2
More than 30% Major sperm anomalies (n=13)	14,38±32,28	186,18±257,8	100,95±14,61	5,69±4,61	90,18±33,71	116,23±30,14
20-30% Major sperm anomalies (n=8)	6,41±6,73	65,03±76,37	93,79±8,45	7,05±2,94	92,96±18,31	140,22±32,64
Less than 20% Major Sperm anomalies (n=91)	3,46±6,33	57,14±104,97	94,31±8,83	7,02±2,51	93,12±13,77	145,67±18,46
Sig.	0,13	0,05	0,66	0,289	0,850	0,000

逻辑回归分析表明睾丸超声图中低回声区域的密度可以预测精液样本的生育能力的强弱。用AH/cm2指标值小于80的来识别低生育力公猪，灵敏度为100%，特异性为83.5% (n=112头成年公猪)。

# ECOTEXT软件工作原理



Results Report



Your complete animal imaging solution

ANALYSIS IDENTIFICATION DATA			
<b>ANIMAL DATA</b>			
<b>Code</b>	3106	<b>Date time analysis</b>	2022-06-09 00:00:00.0
<b>Animal</b>	Pietrain		
<b>Species</b>	Test	<b>Technician</b>	-
<b>ULTRASOUND ANALYSIS DATA</b>			
<b>Testicle</b>	Left	<b>Owner</b>	Colinière - France
<b>Notes</b>		<b>Equipment</b>	EXAGO + LR760

ECOTEXT SCORE		
Category	Value	Reference
Ecotext 1	0.0	0-2
Ecotext 2	27.0	150-800
Ecotext 3	97.5	90-120

HYPOECHOIC AREAS (HA)		
<b>%Area</b>	3.6	3-10
<b>Mean diameter (µm)</b>	77.9	65-100 microns
<b>Density (HA/cm2)</b>	99.3	100-150

# ECOTEXT软件工作原理



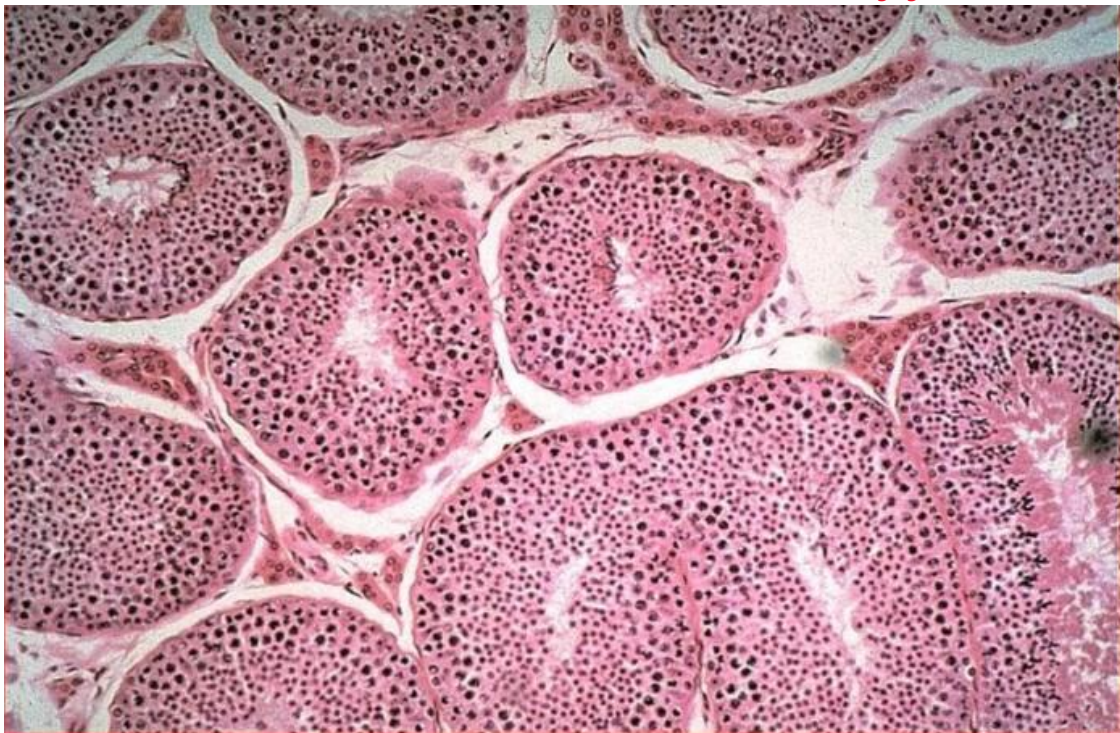
ID	Date	Animal	Code	Settings	Owner	Technicia	Testicle	Test 1	Test 2	Test 3	%HA Area	HA Diame	HA Densit	Video	Frame	Commen
33	2022-05-04	Pietrain	2634	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	36.0	106.1995	3.26	68.289246	125.0	2634-2205	80		
32	2022-05-04	Pietrain	2634	Test	Colinière - France	Izquierdo	8.0	47.0	102.90234	2.744	75.4996	83.95522	2634-2205	65		
37	2022-05-04	Pietrain	102546	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	36.0	101.33649	6.391	82.94456	162.68657	102546-22	108		
36	2022-05-04	Pietrain	102546	Test	Colinière - France	Izquierdo	2.0	80.0	102.27818	6.335	86.40713	148.8806	102546-22	112		
42	2022-05-04	Pietrain	102696	Test	Colinière - France	Izquierdo	0.0	189.0	114.47321	2.509	61.95106	109.32835	102695-22	65		
41	2022-05-04	Pietrain	102695	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	155.0	111.89677	2.92	67.46705	109.32835	102695-22	24		
40	2022-05-04	Pietrain	102695	Test	Colinière - France	Izquierdo	3.0	368.0	111.88086	3.837	72.98113	123.50746	102695-22	85		
35	2022-05-04	Pietrain	102523	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	415.0	117.6024	2.108	62.94228	99.25373	102523-22	90		
34	2022-05-04	Pietrain	102523	Test	Colinière - France	Izquierdo	0.0	700.0	120.09431	3.037	71.89347	111.19403	102523-22	81		
44	2022-05-04	Pietrain	102696	Test	Colinière - France	Derecho	2.0	347.0	110.41881	5.142	85.689026	126.1194	102696-22	28		
43	2022-05-04	Pietrain	102696	Test	Colinière - France	Izquierdo	2.0	347.0	110.41881	5.142	85.689026	126.1194	102696-22	28		
50	2022-05-04	Pietrain	102776	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	840.0	125.45759	1.212	56.206524	73.88059	102776-22	34		
49	2022-05-04	Pietrain	102776	Test	Colinière - France	Izquierdo	0.0	1319.0	130.1116	2.175	64.79102	97.76119	102776-22	83		
39	2022-05-04	Pietrain	102552	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	1203.0	128.31836	1.896	65.42446	87.31343	102552-22	21		
38	2022-05-04	Pietrain	102552	Test	Colinière - France	Izquierdo	0.0	1134.0	131.19113	2.318	66.44974	97.01492	102552-22	116		
48	2022-05-04	Pietrain	102741	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	68.0	103.50586	5.229	80.004005	144.40298	102741-22	16		
47	2022-05-04	Pietrain	102741	Test	Colinière - France	Izquierdo	0.0	35.0	100.11803	5.682	81.42207	158.95522	102741-22	87		
46	2022-05-04	Pietrain	102697	Test	Colinière - France	Derecho	0.0	320.0	115.84821	2.705	71.62482	108.20895	102697-22	82		
45	2022-05-04	Pietrain	102697	Test	Colinière - France	Izquierdo	0.0	282.0	112.99888	3.072	68.19662	109.32835	102697-22	36		

# 目录



Your complete animal  
imaging solution

- ECOTEXT是什么？
- B超工作基本原理
- 公畜的生殖系统结构
- 精子发生机理
- ECOTEXT软件工作原理
- **ECOTEXT优势**



# ECOTEXT优势

iMAGO.S



妊娠诊断  
断

Duo-Scan:Go



肉质评定

EXAGO



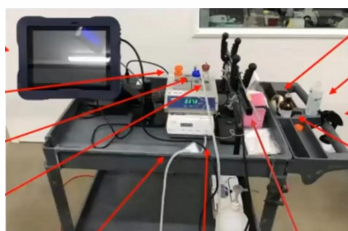
活体采卵

imv  
EXAPad  
min imaging  
Your complete animal  
ing solution



睾丸监测

疾病诊



# ECOTEXT优势



- Testicular pathologies are correlated with the quality of ejaculates 睾丸病理与精液质量具有相关性
- Well admitted the % (10-20) of boars with fertility issues 公认(10%-20%)的公猪有生育问题
- EcoText is an additional & efficient tool to test your males it is non-invasive technique, it saves time and money  
EcoText是一个额外的和有效的工具来测试你的种公畜。这是非侵入性技术,节省时间和金钱
- Both for males suppliers and their AI studs 对公猪站和公猪供应商均适用

# ECOTEXT优势



- ✓ 检测先天性或后天性繁殖功能障碍，提前选择幼龄动物。
- ✓ 评估不同遗传系的早熟性。
- ✓ 在繁殖季节开始前检查种公畜的状况。
- ✓ 自动选择最高质量的帧结果并稍后进行评估。
- ✓ 准确监测睾丸病理及其快速找到治疗方案。
- ✓ 在繁殖期监测睾丸的变化。
- ✓ 了解睾丸功能并作出预测诊断。

# ECOTEXT优势



- ✓ 分析高倍镜下睾丸实质可视化界面
- ✓ 附有参考值和睾丸图像的PDF报告格式
- ✓ 报表可生成数据库
- ✓ 按物种配置
- ✓ 按超声波及探头配置
- ✓ 以动物，技术人员和牧场主的数据库
- ✓ 定制化(报告中的用户logo)



# ECOTEXT优势



Your complete animal  
imaging solution

Genetic enterprises



Research



Camel Reproduction Centre  
P.O. Box 79914, Dubai, U.A.E



Artificial Insemination Centers  
Cooperatives  
Vets



**Thank you !**  
**请批评指正，谢谢 !**