علم التناسل عند الذكور والتلقيح الصناعي (الجزء النظري)

منشورات جامعة البعث

كلية الطب البيطري

علم التناسل عند الذكور والتلقيح الصناعي

/القسم النظري/

الدكتور

عبد الحميد كوجان

الأستاذ بقسم الجراحة والولادة

الدكتور

نصوح خزنـدار

الأستاذ المساعد بقسم الجراحة والولادة

الدكتور

محمد زهير الأحمد

المدرس بقسم الجراحة والولادة

الدكتور

محمد موسـى

المدرس بقسم الجراحة والولادة

لطلاب السنة الخامسة

مديرية الكتب والمطبوعات

2012 -2011

لجنة التقييم العلمي :

أ.د. طاهر أسعد

أ.د. شريف شاهين

أ.د. نادر دباغ

المدقق اللغوي :

أ.د. وليد السراقبي

الفهرس

	الصفحة
1- المقدمة.....	**7**
لمحة تاريخية.....	**7**
مزايا التلقيح الاصطناعي ومساوئه	**10**
2- الجهاز التناسلي الذكري.....	**13**
تطور الجهاز التناسلي الذكري.....	**13**
تشريح الجهاز التناسلي الذكري وفيزيولوجيته	**20**
3- البلوغ الجنسي والنضج الجسمي	**65**
4- السلوك الجنسي عند الذكور.....	**69**
5-اختيار الطلائق.....	**73**
6- رعاية ذكور التلقيح	**81**
رعاية الكباش	**82**
رعاية الثيران	**84**
نظام استخدام ذكور التلقيح	**85**
طرق زيادة النشاط الجنسي عند الذكور	**87**
المعايير التناسلية الطبيعية	**89**
7- مكونات السائل المنوي وحالته الفيزيائية والاستقلابية.....	**93**
خواص السائل المنوي.....	**95**
مساهمة الأجزاء المختلفة من الجهاز التناسلي للسائل المنوي...	**96**
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للقذفة المنوية عند الثيران.....	**100**
بنية النطفة ومكوناته.....	**104**
البنية التركيبية (التكوينية) للنطفة	**109**
التركيب الكيميائي للنطاف.....	**120**
بيوكيمياء البلازما المنوية.....	**123**
استقلاب السائل المنوي.....	**136**
8- صناعة السائل المنوي.....	**145**
التمديد.....	**145**
حفظ السائل المنوي للثور.....	**151**

9- النماذج التناسلية الذكرية..... 163
الجاموس..... 163
الخيل..... 165
الأغنام والماعز..... 170
الجمال..... 173
10- أشكال العقم عند الذكور..... 177
انخفاض الرغبة الجنسية أو فقدانها..... 178
عجز النزو أو عدم القدرة على التزاوج..... 183
عجز القدرة على الإخصاب أو انخفاضه 209
11- الإجهاض..... 246
الإجهاض غير المحدد أو غير النوعي..... 247
الإجهاض الثانوي الناتج عن أمراض جهازية أخرى..... 248
الإجهاض الساري أو المعدي أو المستوطن..... 249
العدوى الجرثومية المسببة للإجهاض في الماشية.... 250
الإجهاض الطفيلي المعدي عند الأبقار..... 266
الأمراض الفيروسية المسببة للإجهاض عند الأبقار.. 275
الإجهاض الفطري في الأبقار..... 284
مرض المايكوبلازما..... 285
الإجهاض في الأغنام والماعز..... 287
العدوى المسببة للإجهاض لدى الخيول..... 293
12- الإخصاب في الأنابيب..... 296
13- التعديلات الملائمة لوظائف التناسل عند الذكر..... 305
استئصال الأسهر..... 305
استئصال الخصى..... 314
موانع الحمل الذكرية..... 322
المصطلحات العلمية..... 329
المراجع العلمية..... 349

الفصل الأول

المقدمة
Introduction

على الرغم من التطور الهائل خلال الـ 20–25 سنة الماضية في تطوير الاجراءات المبتكرة لا يزال التلقيح الاصطناعي الذي اختُبر وجُرّب في أنحاء العالم كلها لأكثر من نصف قرن الطريقة الأكثر أهمية في عملية التحسين الوراثي عند حيوانات المزرعة.

إن عملية التلقيح الاصطناعي هي ادخال السائل المنوي في الجهاز التناسلي الأنثوي من دون وجود عملية اتصال جنسي بين الذكر والأنثى وهو اجراء شائع كثيراً في العالم. وتُعد هذه التقنية التطبيق الأول للهندسة الوراثية ضمن ما يعرف بالصناعة الحيوانية.

تكمن الفائدة الكبرى من التلقيح الاصطناعي في المكاسب الوراثية المحققة، والتحكم بالأمراض، الضمانة والكلفة الاقتصادية المنخفضة. كما يؤمن التلقيح الاصطناعي المرونة، لكنه يتضمن خطوات متنوعة ومتعاقبة تتضمن: عملية جمع السائل المنوي، معاملته وتخزينه، ادخال النطاف المخصبة بشكل مؤكد في الجهاز التناسلي الأنثوي في التوقيت الصحيح، وفي النهاية تقييم نجاح عملية التلقيح الاصطناعي بشكل كامل.

لمحة تاريخية
Historical Background

- يعود الاستعمال الأول لعملية التلقيح الاصطناعي عند الخيل كما ذكر في بعض النصوص عام 1332 ميلادي إلى أحد الشيوخ العرب الذي قام بسرقة السائل المنوي لحصان عدوه وقام باستعماله بتلقيح فرس يمتلكها لنفسه.
- وفي عام 1677 ميلادي قام أنتون فان ليوينهوك لأول مرة بتعريف النطاف وتحديدها باستعمال المجهر الضوئي.

▪ ارتبط البحث العلمي الأول في التلقيح الاصطناعي بالعالم الفيزيولوجي الإيطالي سبالانزاني عام 1780 الذي حقق إنجازات مشجعة عند البرمائيات، و حاول القيام بتلقيح كلبة بسائل منوي حديث الجمع ومحفوظ بدرجة حرارة الغرفة ضمن الرحم مباشرة. ثم قام بعدها بتطوير هذه التقنية عند الخيول.

▪ في عام 1791عززت أبحاث روسي و برانشي إنجازات سبالانزاني.

▪ في عام 1803 أجرى سبالانزاني أيضاً تجارب حول تبريد السائل المنوي لإطالة فاعلية النطاف ما أمكن.

▪ واستطاعت أبحاث نيكولاس وفايوكولين عام 1791 فصل السائل المنوي عن البلازما المنوية.

▪ وبقي التلقيح الاصطناعي بفروعه كافة موضع اهتمام عالمي حتى القرن التاسع عشر إذْ ازداد الاهتمام بهذه التقنية من قبل الشخصيات التجارية.

▪ بدأ تطبيق التلقيح الاصطناعي على الحيوانات الأهلية وفق أسس تجارية بالتطور في روسيا والصين في نهايات القرن التاسع عشر.

▪ وخلال السنوات الأخيرة من القرن التاسع عشر استُخدمَ التلقيح الاصطناعي في عدة بلدان أوربية. وفي الوقت نفسه قام والترهيب عام 1897 بتحقيق نجاحه في التلقيح الاصطناعي على عدد من الكلاب كذلك قام بإنجاح هذه العملية عند الأفراس في عدة مزارع.

▪ وفي ذلك الوقت كانت فرنسا أيضاً تطور هذه التقنية بالاعتماد على الأطباء البيطريين أمثال ريبكوست عام 1890 الذي نصح باستعمال التلقيح الاصطناعي في أوروبا للمرة الأولى للتغلب على مشاكل العقم.

▪ في حوالي عام 1900 أجريت أبحاث جدية ومحاولات عديدة لتطوير هذه التقنية عند حيوانات المزرعة.

▪ وقام إيفانوف وزملاؤه في روسيا عام 1930 بتحقيق نجاحات في عمليات التلقيح الاصطناعي عند الأبقار والأغنام. وبمرور السنوات العشر اللاحقة أصبح التلقيح الاصطناعي يستخدم تجارياً في أمريكا والمملكة المتحدة.

▪ أدى اكتشاف البنسلين إلى ارتفاع إنتاج السائل المنوي المجمد واستعماله وقد طور عبر شركة Polge وعمالها عام 1949.

- في عام 1963 استعمل السائل الآزوتي لتقييم عملية التخزين أيضاً بأخفض درجة حرارة ممكنة.
- كان السائل المنوي المجمد يحفظ في أنابيب زجاجية أو على شكل مضغوطات. وأما حفظ السائل المنوي ضمن قشات بلاستيكية فتم في بلجيكا وطور في فرنسا.
- بدأ استعمال التلقيح الاصطناعي في مصر عام 1956 واستعمل بشكل واسع عام 1960.

ملحوظة N.B : قد يكون السبب الأهم في تطور التلقيح الاصطناعي السريع في أوروبا هو ندرة العمال وصعوبة خدمة الأبقار.

المهبل الاصطناعي Artificial Vagina :

- في عام 1914 بدأ الباحث أمانتيا تجاربه في علوم السائل المنوي مستعملاً: الكلاب. ويعود إليه تصنيع أول مهبل صناعي مستخدم لجمع السائل المنوي عند الكلاب.
- بعدها بمدة قليلة قام باحثون روس، بالاعتماد على أبحاث أمانتيا، بتطوير مهابل صناعية تناسب الثيران والخيول والكباش.

المجس الكهربائي Electroejaculator :

- بعض الثيران قد ترفض القفز على الأنثى أو الدمية أو لإصابة أرباعها الخلفية لذلك استُعِمل المجس الكهربائي المصمم من قبل Lapland & Cassou عام 1948 والمحسن من قبل Rowson & Murdch عام 1954.

مزايا التلقيح الاصطناعي ومساوئه

Advantages and Limitations of Artificial Insemination

المزايا Advantages :

1- يؤمن التلقيح الاصطناعي ميزات كثيرة مقارنة بالتزاوج الطبيعي. مثلاً يخفض من عدد الذكور الضرورية لعملية التناسل وبهذا تخف التكلفة في تربية الثيران والعناية بها.

2- يساعد التلقيح الاصطناعي في عملية التحسين الوراثي ويخدمها.

3- التحكم الجيد في الفحص الدوري الصحي للذكور المستعملة وفعالية الفحص الدوري للسائل المنوي.

4- إن إضافة الصادات الحيوية إلى ممددات السائل المنوي تقلل من نقل الأمراض الجرثومية إلى الإناث، وكذلك تقلل من عملية انتقال العدوى إلى الذكور من الإناث.

5- إن ممدات السائل المنوي تحوي عوامل واقية وداعمة للنطاف والتي يمكن أن تحسن من ثمَّ من معدلات الحمل وبعض حالات ضعف الخصوبة عند الذكور.

6- إن استعمال الدمية و المهبل الاصطناعي في جمع السائل المنوي عند الخيول يقلل من مخاطر الإصابات الناتجة عن التلقيح الطبيعي.

7- إن عملية جمع السائل المنوي عبر المهبل الاصطناعي تسمح بتقييم السائل المنوي قبل التلقيح وتساعد في الكشف المبكر عن المشاكل التي قد تؤثر في الخصوبة عند الذكور.

8- توفر سجلات تناسلية دقيقة.

9- يسمح التلقيح الاصطناعي بالقيام بعملية التهجين لاكتساب صفات جديدة.

10- عادةً يستخدم التلقيح الاصطناعي مباشرةً بعد توقيت الشبق في القطعان الكبيرة.

المساوئ Disadvantages :

1- يتطلب النجاح في هذه البرامج معرفة واسعة ومهارة في الجزء المتعلق بالجمع من الذكور لأن النطاف التي قُذِفتْ شديدة الحساسية تجاه العوامل الخارجية.

2- من الضروري الحصول على شخص مدرب للقيام بهذه التقنية.

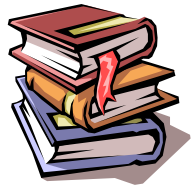
3- مشاكل متعلقة بكشف الشبق.

4- إمكانية نشر بعض الأمراض الوراثية عند استعمال ذكور ذات جودة منخفضة أو غير مختبرة.

5- تستهلك هذه العملية وقتاً لإنجازها.

6- زيادة الإصابات البشرية عند جمع السائل المنوي عبر المهبل الاصطناعي (لا سيّما عند الخيول).

.....



الفصل الثاني

الجهاز التناسلي الذكري
The Male Genital System

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من جهاز أولي (Primary genital system) وجهاز ثانوي (Secondary genital system) وأعضاء ملحقة (Accessory organs).
تُعَدُّ الخصى من الأعضاء الأولية إذْ إنها تنتج الأعراس الذكرية (النطاف) والهرمون الذكري (التستوسترون). تُخَزَّنُ النطاف المتشكلة بشكل مستمر من الخصية ثم تنتقل إلى خارج الجسم عبر مجموعة من القنوات تعرف باسم الجهاز الثانوي أو القنوات الناقلة والتي تضم الأوعية الصادرة، البربخ، الأسهر, الإحليل والقضيب. وتُحْمل النطاف إلى الأنثى ضمن سائل يدعى بالبلازما المنوية والتي تحوي العناصر الضرورية لحياة النطاف. تفرز هذه البلازما المنوية من مجموعة من الغدد التناسلية الملحقة وهي: الأمبولا، والحويصلة المنوية، والبروستات، والغدة البصلية الإحليلية (غدة كوبر).

تطور الجهاز التناسلي الذكري
Development of the Male Genital System

يشمل تطور الجهاز التناسلي الذكري ما يأتي: التطور قبل الولادي، نزول الخصية في كيس الصفن والتطور بعد الولادي.

I - التطور قبل الولادي Prenatal development :

1- تمر الأجنة المبكرة ضمن مرحلة تعرف بمرحلة عدم التمايز "Indifferent stage" وخلال هذه المرحلة من الصعب تمييز جنس الجنين نظراً إلى وجود عناصر لكلا الجنسين. كل جنين في هذه المرحلة يملك (الشكل رقم 1) :

i- زوجاً من القند غير المتمايزة (نتوء تناسلي أو قندي).

ii- زوجين من أنظمة القنوات :

- **قنوات الكُلْوَةِ الجنينيةِ المُوَسَّطَة** (عند الذكر) **"Mesonephric or Wolffian ducts"** والتي تتصل بالطية أو النتوء التناسلي بعدد من النبيبات الكليوية الجنينية المُوَسَّطَة "Mesonephric Tubules".

- **قنوات الكُلْوَة الجَنينِيَّة المُوَسَّطَة الإِضافِيَّة** (عند الإناث) **"Paramesonephric or Mullarian ducts"**

iii- الجيب البولي التناسلي.

2- إن قند الجنين الذكري يتمايز تباعاً لوصول الخلايا الجرثومية الأولية. إذْ تهاجر هذه الخلايا من كيس المح باتجاه الطية القندية عند الثيران في اليوم 26 تقريباً.

3- تنقل الخلايا الجرثومية الأولية إلى ما بعد الطية القندية إذْ توفر العنصر الذي تنشأ منه الظهارة الجرثومية للأنيبيبات المنوية.

4- تتحول بعد ذلك الطية القندية إلى خصى. **تنتج خصى الجنين عاملين فعالين هما :**

- **الأندروجين الجنيني** : الذي ينظم تطور نبيبات الكلوة الجنينية المتوسِّطة لتشكل الجهاز التناسلي الذكري.

- **العامل x أو الهرمون المثبط لقناة مولر (Mullerian duct inhibiting hormone)** : الذي يقوم بتثبيط تحول وتطور القنوات جنيب الكلوة الجنينية الموسطة إلى قناة تناسلية أنثوية.

5- تشكل النبيبات الكليوية الجنينية الموسَّطة الأوعية الصادرة.

6- تتمايز القنوات الكليوية الجنينية المتوَسِّطَة لتشكل البربخ، والأسهر والغدة المنوية (الحويصل المنوي).

7- يتمايز الجيب البولي التناسلي ليشكل الإحليل، والبروستات والغدد البصلية الإحليلية.

8- تتشكل ضمن الفتحة التناسلية البولية الحديبة التناسلية ومن خلالها يتطور الجزء القضيبي للمبال أو الأحليل.

9- بقايا القنوات جنيب الكلوية الجنينية الموسَّطة يمكن أن تبقى في الذكر البالغ على هيئة زائدة خصوية ورحم ذكري.

II- **نزول الخصى Descent of the testis :** (الشكل رقم 2) :

1- تهبط الخصى داخل كيس الصفن من مكان تشكلها، قرب الكلى، إلى الأسفل عبر القناة الإربية.

2- يحدث هبوط الخصية بسبب قصر واضح في رسن الخصية وهو رباط يمتد من المنطقة الإربية ويتصل بذيل البربخ. فتسحب الخصى قريباً من القناة الإربية ويساعد الضغط البطني الداخلي في دفع الخصى عبر القناة الإربية إلى الصفن.

3- تنظم الهرمونات الجونادوتروبينية بالإضافة إلى الأندروجين عملية هبوط الخصية. ويكتمل هبوط الخصى في منتصف الحمل عند الأبقار والأغنام بينما يحدث قبل الولادة عند الخيول وبعد الولادة بخمسة أيام عند الكلاب.

ملحوظة N.B : الخصى التي لا تهبط في كيس الصفن تدعى **بالخصى المختفية أو المهاجرة.**

III – التطور بعد الولادي Postnatal development :

1- إن كل مكونات الجهاز التناسلي الذكري في حيوانات المزرعة تزداد بالحجم بشكل متناسب مع الزيادة الوزنية وبغض النظر عن الاختلافات النسيجية.

2- إن القدرة الوظيفية لمكونات الجهاز النتاسلي لا تنجز بوقت واحد، إذْ إن القدرة على الانتصاب عند الثور تسبق خروج النطاف في القذفة بعدة أشهر.

3- في سن البلوغ يكتمل نضوج الأعضاء الجنسية المكونة للجهاز التناسلي الذكري (الشكل رقم 3)، ومن ثمَّ تصبح كلها وظيفية.

4- خلال زمن ما بعد البلوغ يستمر نمو الأعضاء المكونة للجهاز التناسلي الذكري لأشهر أو حتى أعوام بعد سن البلوغ.

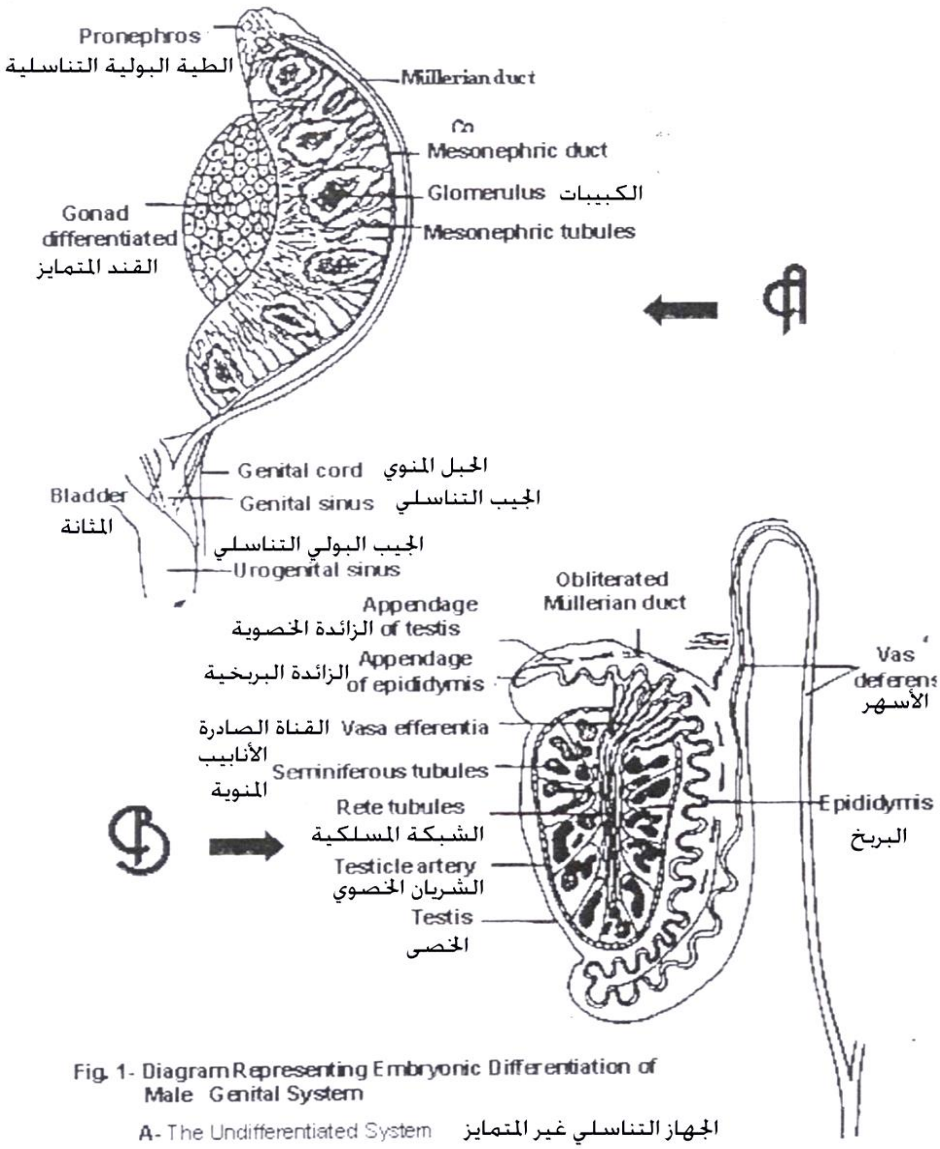
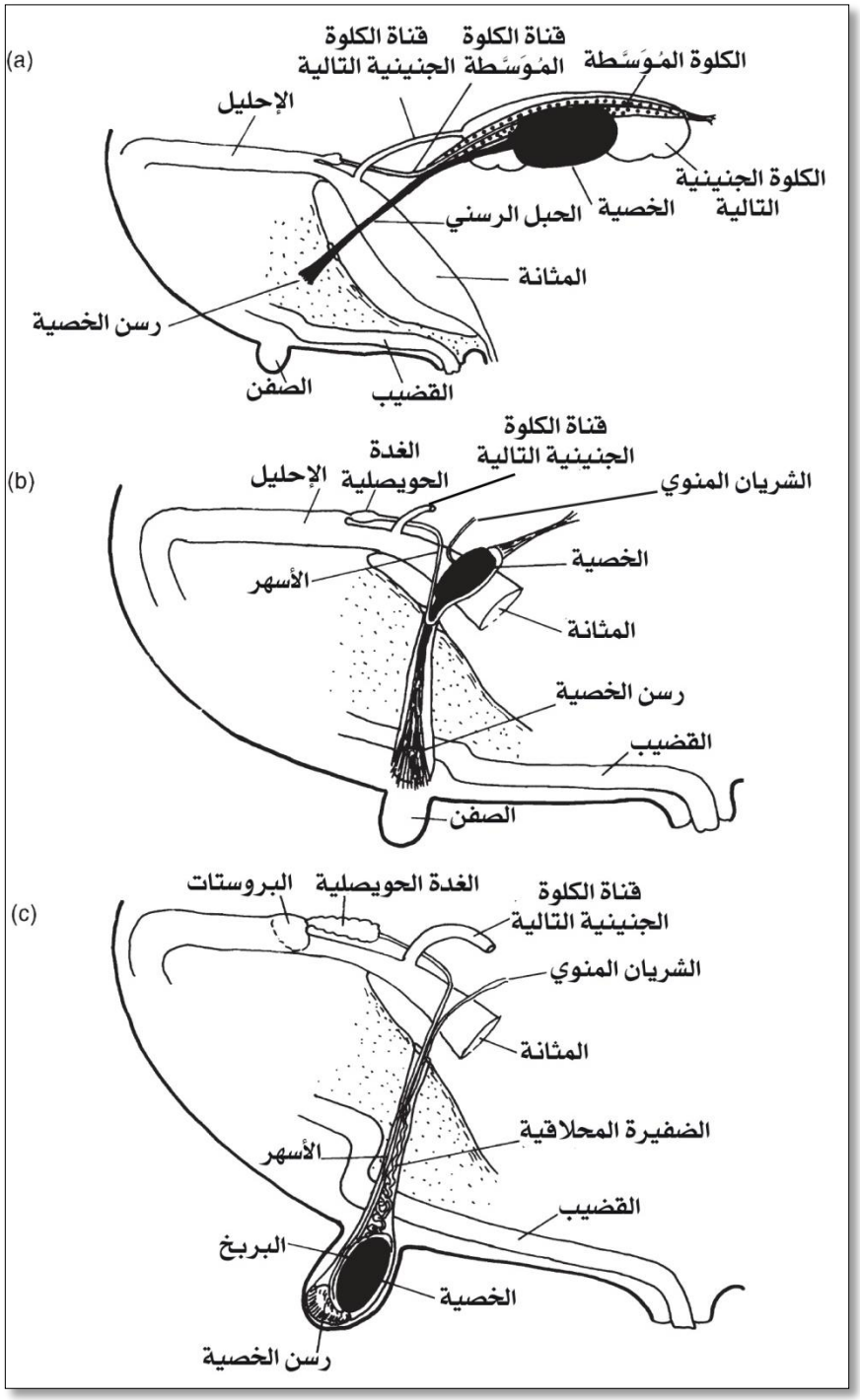


Fig. 1- Diagram Representing Embryonic Differentiation of Male Genital System

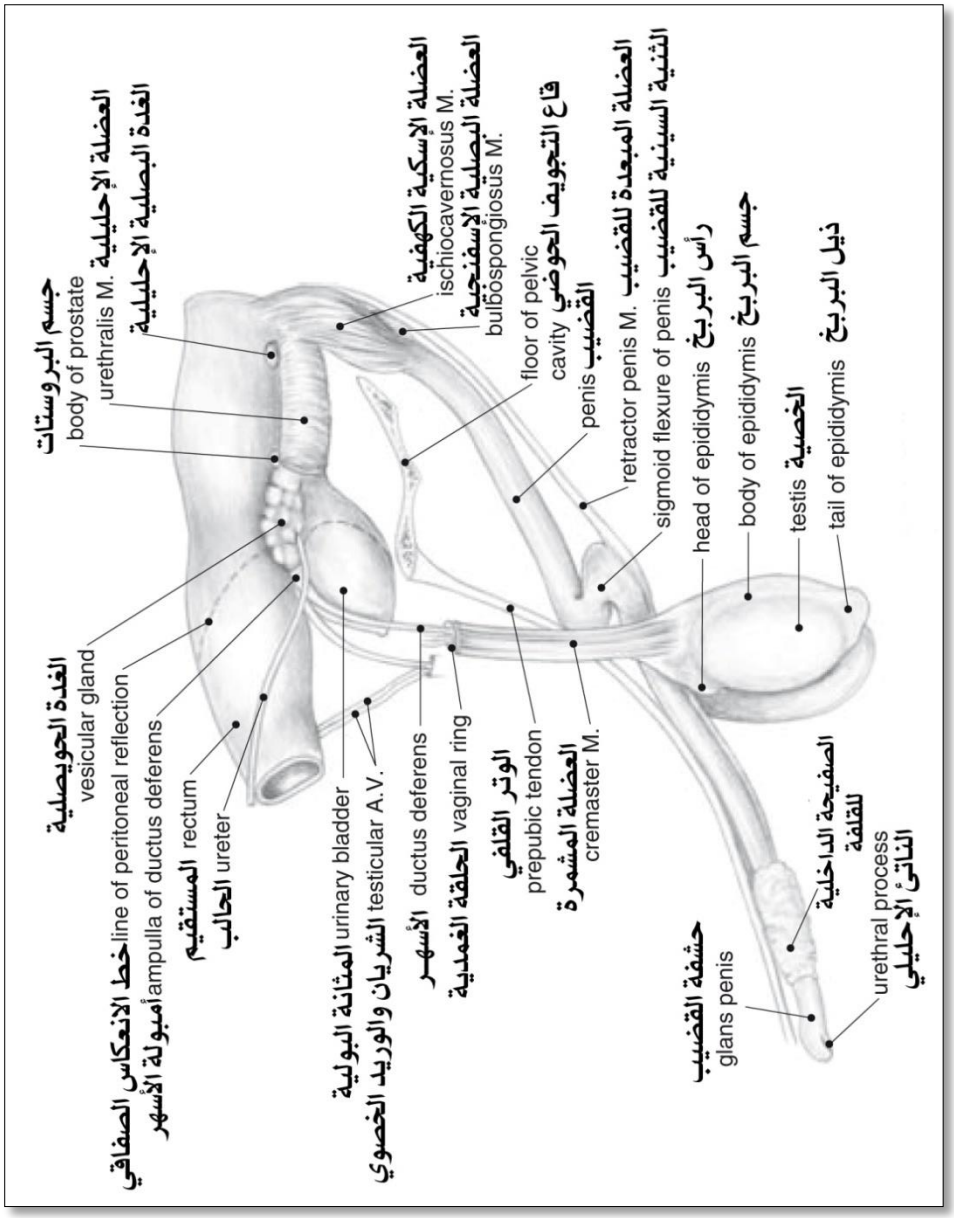
A- The Undifferentiated System الجهاز التناسلي غير المتمايز

B- The Male System الجهاز التناسلي الذكري

الشكل (1): مخطط يبين التمايز الجنيني للجهاز التناسلي الذكري.



الشكل (2): شكل توضيحي يبين نزول الخصية عند الثور – a: جنين بعمر 65 يوماً ، b: جنين بعمر 96 يوماً، c: جنين بعمر 140 يوماً.



الشكل (3): الجهاز التناسلي الذكري عند الثور – منظر جانبي.

تشريح الجهاز التناسلي الذكري وفيزيولوجيّته
Reproductive Anatomy and Physiology of the Male Genital Organs

كيس الصفن
Scrotum

هو كيس يغلف الخصيتين.

التركيب Structure : يتألف كيس الصفن من الطبقات التالية وهي من الخارج إلى الداخل (الشكل رقم 4):

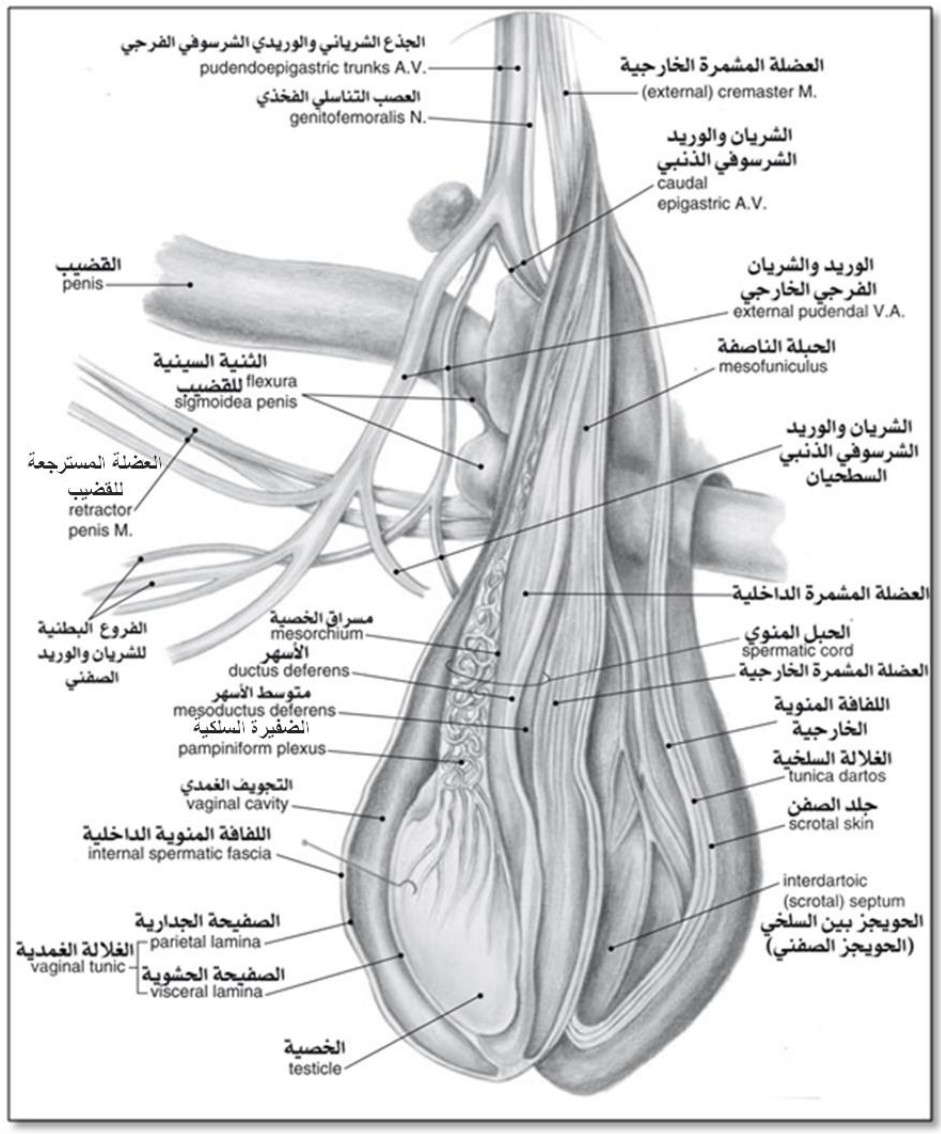
1- **الجلد Skin** : وهو رقيق ومرن ومغطى بقليل من الشعر ويحتوي على غدد دهنية وعرقية.

2- **رداء دارتوس "الغلالة السلخية" Tunica dartos** : وهو مكون من الألياف العضلية الملساء المتداخلة مع الأنسجة الضامة المرنة. تقسم هذه الطبقة كيس الصفن إلى حجرتين أو جيبين وتكون متصلة مع الرداء الغمدي عند قاعدة كل جيب عبر الرسن.

3- **اللفافة المنوية أو الصفنية Spermatic or scrotal fascia** : و هي امتداد للعضلة البطنية المنحرفة الداخلية وتكون مرتبطة برداء دارتوس بوساطة نسيج فجوي. تتصل بالعضلة المشمرة الخارجية والتي تشكل جزءاً من الحبل المنوي.

4- **الرداء الغمدي Tunica vaginalis** : وهو امتداد للبريتون وله طبقتان: مصلية حشوية تغلف الخصية والبربخ، وطبقة جدارية مصلية ليفية تبطن التجويف الصفني. وبين الطبقتين يتواجد فراغ يحتوي على السائل الصفني.

5- **العضلة المشمرة الخارجية External cremaster muscle** : هي امتداد لعضلة البطن المنحرفة الداخلية وتندغم في اللفافة الصفنية.



الشكل (4): كيس الصفن و الخصية و الحبل المنوي عند الثور.

الوظائف Functions :

حماية الخصية والبربخ من الصدمات والكدمات الخارجية.

التنظيم الحراري للخصية: إذ تحتاج عملية تكوين النطاف لدرجة حرارة أقل بـ4–7 مْ من حرارة الجسم. ويتم تنظيم هذه العملية كالتالي:

- **في الجو البارد:** تتقلص طبقة رداء دارتوس والعضلة المشمرة الخارجية فترفع الخصية وتزداد سماكة جدار الصفن وتجعداته وهذا يقلل من الفقد الحراري.
- **في الجو الحار:** يحدث العكس فترتخي طبقة رداء دارتوس والعضلة المشمرة الخارجية فتنزل الخصية بعيدة عن جدار البطن و يصبح جدار الصفن رقيق ومتدل مما يزيد الفقد الحراري.

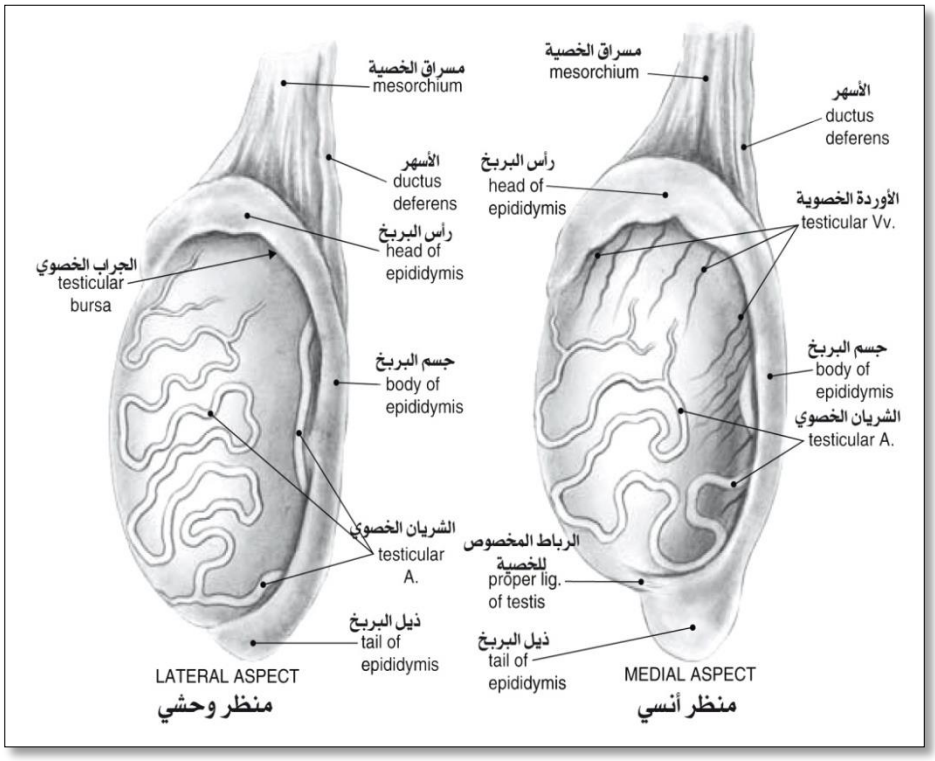
ويتم دعم هذه الآلية بعلاقة لا سيّما بين الشرايين والأوردة. إذ تلتف الأوردة مشكلة **ضفيرة أو شبكة سلكية Pampiniform plexus** تحيط بالشريان الخصوي وتقوم بتبريد الدم الشرياني الذي يدخل الخصية بوساطة الدم الوريدي المغادر عن طريق **ميكانيكية التبادل الحراري المعاكس**. إلى جانب أن الشريان الخصوي يدخل الخصية عبر الحبل المنوي ماراً بالنهاية القاصية للخصية قبل أن يعطي فروعاً للغلالة البيضاء ومكونات الخصية.

الخصية
Testes

الخصى هي الأعضاء الأساسية في الجهاز التناسلي الذكري إذْ أنها تنتج الأعراس الذكرية **(النطاف)** والهرمون الذكري **(التستوسترون)**.

تشريحياً Anatomy :

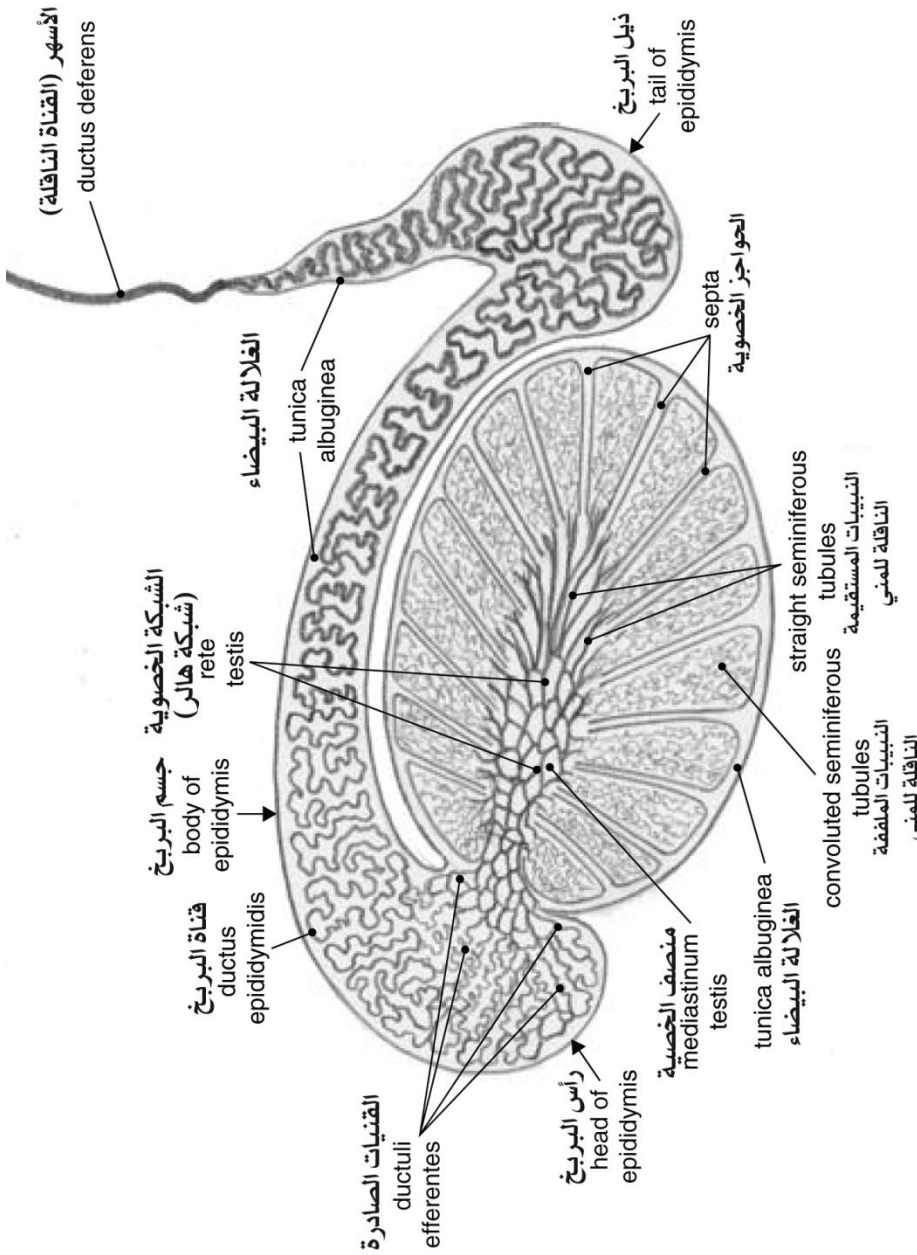
الشكل: عند كل الحيوانات تكون الخصية بيضاوية الشكل مضغوطة جانبياً بشكل خفيف وتملك جدارين أمامي وخلفي وسطحين أنسي ووحشي وقمتين دانية قرب القناة الإربية (تغطى برأس البربخ) وقاصية (تغطى بذيل البربخ) (الشكل رقم 5).



الشكل (5): الخصية اليسرى والبربخ عند الثور.

الحجم والوزن: يختلف حجم ووزن الخصية تبعاً لسلالة الحيوان وعمره، وعند الثيران يكون حجم الخصية 5–6.5×10–13 سم وتزن حوالي 300–400 غرام وكذلك الأمر عند الخنازير في حين تزن عند الكباش والخيول 200–300 غرام أما الجمال فحوالي 70–90 غراماً.

التوضع : تتموضع الخصية في كيس الصفن خارج الجسم عند حيوانات المزرعة. بينما تتموضع عند بعض الحيوانات البرية كالفيل والقوارض ضمن التجويف البطني وتنتقل إلى كيس الصفن خلال موسم التناسل. ويلاحظ أن توضع كيس الصفن يكون عمودياً عند الثيران والكباش بينما يكون عند الخيول أفقياً. أما عند الخنازير والجمال فيتوضع كيس الصفن في منطقة العجان وتكون الخصى بوضع مائل.



الشكل (6): التركيب الداخلي للخصية والبربخ.

1- **التركيب Structure** :

A- في جميع الأنواع تغطى الخصية **بالرداء الغمدي** الممتد من الصفاق. يتكون الرداء الأبيض عند هبوط الخصية إلى الصفن وتتواصل على طول البربخ. تتموضع تحت الرداء الغمدي طبقة ثخينة وكثيفة من النسيج الضام هي **الغلالة البيضاء Tunica albuginea** ومنها تمتد حواجز عرضية تتجه إلى مركز الخصية لتشكل **الحاجز الوسطي للخصية Mediastinum testis** ومكونة أيضاً تجاويف مثلثة الشكل تسمى **الفصوص الخصوية**. وضمن كل فص من هذه الفصوص توجد من 1-3 من **النبيبات المنوية Seminiferous tubules** والتي تتصف بتعرجها الشديد قرب سطح الخصية ثم تأخذ بالاعتدال والاستقامة كلما قربت من الحاجز الوسطي. توجد بين هذه النبيبات في النسيج الخلالي **جزر خلوية** تسمى **بالخلايا البينية أو خلايا ليدج Interstitial or Leydig cells**.

تدخل النبيبات المنوية الحاجز الوسطي لتشكل مساحات متفاغرة فيه تدعى **بالشبكة الخصوية Rete testis** ومن هذه الشبكة الخصوية تنتقل النطاف إلى رأس البربخ عبر 13-20 قناة تدعى **بالأوعية الصادرة Vasa efferentia** (الشكل رقم 6).

B- **النبيبات المنوية Seminiferous tubules** :

i - وهي تشكل القسم الأكبر من برانشيم الخصية إذْ تشكل حوالي 76% من حجم الخصية عند الثور و84% عند الكبش و62% عند الحصان والخنزير و 68% عند الجمل.

ii- يتراوح قطر النبيبة المنوية في معظم الأنواع بين 200-250 ميكرومتر وفي الحيوانات موسمية التناسل كالجمل يزداد قطرها ليبلغ حده الأعظمي في موسم التناسل.

iii- يقدر طولها بـ 6000 م عند الخنزير و 5000 م عند الثور و 4000 م عند الكبش و 1100 م عند الجمل و 100-200 م عند الكلاب.

iv- تكون النبيبات المنوية مبطنة بظهارة جرثومية تنتج النطاف وبينها خلايا هرمية الشكل أقل عدداً وأكبر حجماً هي **خلايا سرتولي Sertoli cells**.

C- خلايا ليدج Interstitial or Leydig cells :

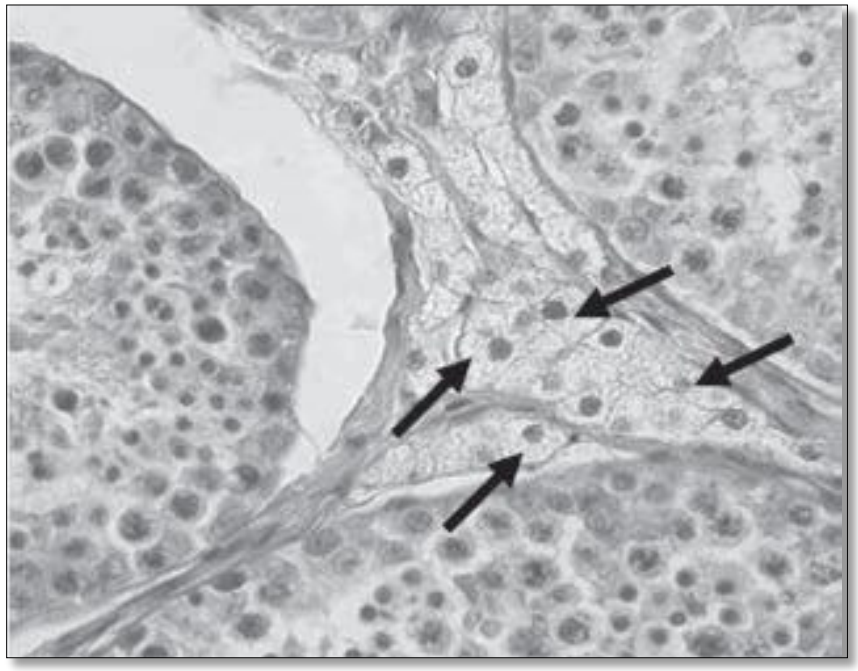
i- تتموضع بين النبيبات المنوية (الشكل رقم 7) ويختلف حجمها وعددها تبعاً للنوع.

ii- تصنف الحيوانات وفقاً لحجم خلايا ليدج إلى مجموعتين:

الأولى: تضم الإنسان والقرد والكبش، الثور والفيل إذْ تشكل خلايا ليدج 15% من حجم الخصية.

الثانية: تضم الخنزير وحمار الوحش والجمل إذْ تشكل خلايا ليدج 20-60% من حجم الخصية.

iii- في الحيوانات موسمية التناسل مثل الجمل، يزداد حجم خلايا ليدج بشكل كبير خلال موسم التناسل ويعود ليتراجع حجمها ويصغر خارج الموسم التناسلي.



الشكل (7): النبيبات الناقلة للمني والنسيج الخلالي للخصية.

تشير الأسهم إلى خلايا ليدج حيث تظهر متفجية إلى حد بعيد.

فيزيولوجيا الخصية Physiology of the Testis :

تقوم الخصية بإنتاج الهرمونات والنطاف :

I- إنتاج الهرمونات والمواد الحيوية الأخرى: فالخصية تقوم بإفراز التستوسترون و الأستروجين والإنهيبن و البروتين الرابط للأندروجين.

أ- الهرمون الجنسي الذكري (التستوسترون) Testosterone :

ينتمي التستوسترون إلى مجموعة الأندروجينات التي تفرز من قبل الخلايا البينية (خلايا ليدج) تحت تأثير هرمون LH والذي يعرف عند الذكر باسم الهرمون المحفز للخلايا البينية . Interstitial Cell Stimulating Hormon (I.C.S.H)

وظائف التستوسترون Functions of Testosterone :

إن أندروجينات الخصية بما فيها التستوسترون ضرورية لـ:

1- تمايز الجهاز التناسلي الذكري الخارجي ونزول الخصية ضمن كيس الصفن عند الجنين أو حديثي الولادة.
2- تقرن ظهارة القلفة وانفصال الحشفة عن القلفة في العجل الصغير.
3- نمو الغدد الملحقة الذكرية وتطوّرها بحيث تستطيع صب مفرزاتها في السائل المنوي بنفس وقت القذف.
4- الرغبة الجنسية أو الشهوة والقدرة على المجامعة الطبيعية.
5- **الصفات الجنسية الثانوية:** الشعر، نمو القرون، التصرف والطبيعة الذكورية، زيادة سماكة العظام وزيادة النسيج العضلي.
6- صيانة و تنظيم عمليات الإفراز والامتصاص و تنظيم وظائف الأوعية الصادرة والبربخ والقناة الناقلة بما فيها الأمبولا.
7- تكون النطاف وتطور أرومة النطاف (طلائع المني) إلى نطاف ضمن النبيبات المنوية.

تأثير الخَصْي Effect of castration :

- إذا تم الخصي قبل سن البلوغ الجنسي لا يظهر على الحيوان أي صفات جنسية ثانوية ولا يشعر برغبة جنسية.

- أما إذا تم بعد البلوغ الجنسي فعند ذلك يفقد الحيوان الرغبة الجنسية وتتراجع الأعضاء الجنسية الملحقة لتدخل مرحلة عدم الوظيفية. ويتوقف تطور العلامات الجنسية الثانوية لتبقى في المرحلة التي وصلت لها عند الخصي.

ب- الأستروجين Estrogen :

باستثناء الخيول التي تفرز خصيتيها كميات كبيرة من الأستروجين فإن بقية الحيوانات الأهلية تنتج كميات ضئيلة جداً منه.

ج- البروتين الرابط للأندروجين Androgen Binding Protein (ABP) :

من بين كل البروتينات المنتجة من قبل خلايا سيرتولي يعد الـ (ABP) الأهم. إذْ إنه يساعد في قنص وربط الأندروجين لإتمام عملية تكون النطاف (الإنطاف).

II- إنتاج الخلايا المنوية Spermatogenesis :

- تكون الذكور البالغة عند الحيوانات الأهلية قادرةً على الإخصاب في أي وقت أما عند بعض الأنواع الأخرى كالفيل، والدب فيكون هناك مواسم تناسلية محددة.
- عند الحيوانات الأهلية كالخيول والكباش والجمال هناك اختلاف موسمي في الشهوة الجنسية وإنتاج النطاف.

الإنطاف (تكوين النطاف) Spermatogenesis : (الشكل رقم 8) :

الإنطاف : عملية معقدة تبدأ بتكاثر الخلايا الجرثومية الذكرية وانتقالها وتنتهي بانتاج النطاف.

تُعَدُّ هذه العملية عموماً عملية تطور زمنية إذْ تنشأ من الخلايا الجذعية أو الجرثومية (بذور أو أُمّات النطاف) التي تتموضع على الغشاء القاعدي للنبيبات المنوية والتي تنتج بشكل دوري بوساطة الإنقسام الفتيلي العادي خلايا منوية أولية تحتوي على عدد الصبغيات نفسها في أُمّات المني (2ن) وبالتالي هذه الخلايا تخضع لإنقسام اختزالي منصف لتعطي خلايا منوية ثانوية (1ن)، ثم طلائع المني المحتوية على نصف عدد الصبغيات (1ن) و التي تتمايز فيما بعد لتعطي النطاف في لمعة النبيبات المنوية.

تقسم عملية الإنطاف إلى ثلاث مراحل رئيسية:

- تكون الخلايا النطفية Spermatocytogenesis.

- تكون النطاف Spermiogenesis.
- التنطف Spermiation.

تكوين الخلايا النطفية Spermatocytogenesis : وتضم مرحلتين :

1- مرحلة الانقسام الفتيلي (زيادة عدد الخلايا) :

- الخلايا المكورة Gonocytes: التي تنتج من انقسام الخلايا البدئية في القند الجنيني تتمايز قبل البلوغ الجنسي لتشكل النمط A0 من أُمّات المني (مرحلة ما قبل طلائع المني) التي تتشكل منها الخلايا الجرثومية الأخرى. وينقسم النمط A0 بشكل دوري ليشكل الأنماط A4,A3,A2,A1 من أُمّات المني.
- النمط A4 ينقسم مرة أخرى ليعطي أُمّات مني وسطية (نمط In) التي تنقسم بدورها مرة أخرى لتشكل النمط B منها.
- النمط A2 من الخلايا لا ينقسم ليشكل الخلايا الجذعية أو الجرثومية فقط التي تشكل أخيراً النطاف وإنما يحدث فيها انقسام آخر لكي يحافظ على تعداد الخلايا الجرثومية (أُمّات المني نمط A0).
- النمط B ينقسم مرة واحدة على الأقل أو مرتين ليشكل الخلايا المنوية الأولية.

2- مرحلة تكوين التنوع الجيني (الانقسام المنصف الإختزالي) :

- تضاعف الخلايا المنوية الأولية سلاسل الـ DNA بها لمدة 14-28 ساعة وتنتقل من قاعدة جدار النبيب المنوي باتجاه لمعة النبيب لتشكل الخلايا المنوية الثانوية (الانقسام المنصف الأول).
- ومن دون زيادة في تركيب الـ DNA تخضع الخلايا المنوية الثانوية لانقسام منصف ثاني لتشكل أرومة أو طلائع النطاف والتي تحوي على نصف عدد الكروموسومات.
- إن عملية تكوين الخلية النطفية الواحدة من أُمّات النطاف وحتى طلائع النطاف تستغرق تقريباً عند الثور 45 يوماً.

الشكل (8): مراحل تشكل النطاف.

تكون النطاف Spermiogenesis :

- تتحول أرومة النطاف المستديرة إلى نطاف بعد سلسلة من التحولات المورفولوجية تعرف باسم تكون النطاف أو الإنطاف أو Spermiogenesis.
- في هذه المرحلة تتم عملية تحول أرومة النطفة من خلايا دائرية ذات نوى دائرية إلى خلايا ذات رأس وذيل (نطاف) والتي تطرح في لمعة النبيب المنوي (الشكل رقم 9).
- يقسم تطور أرومات المني إلى مراحل هي: جهاز غولجي– القلنسوة– الجسيم الطرفي– النضج.

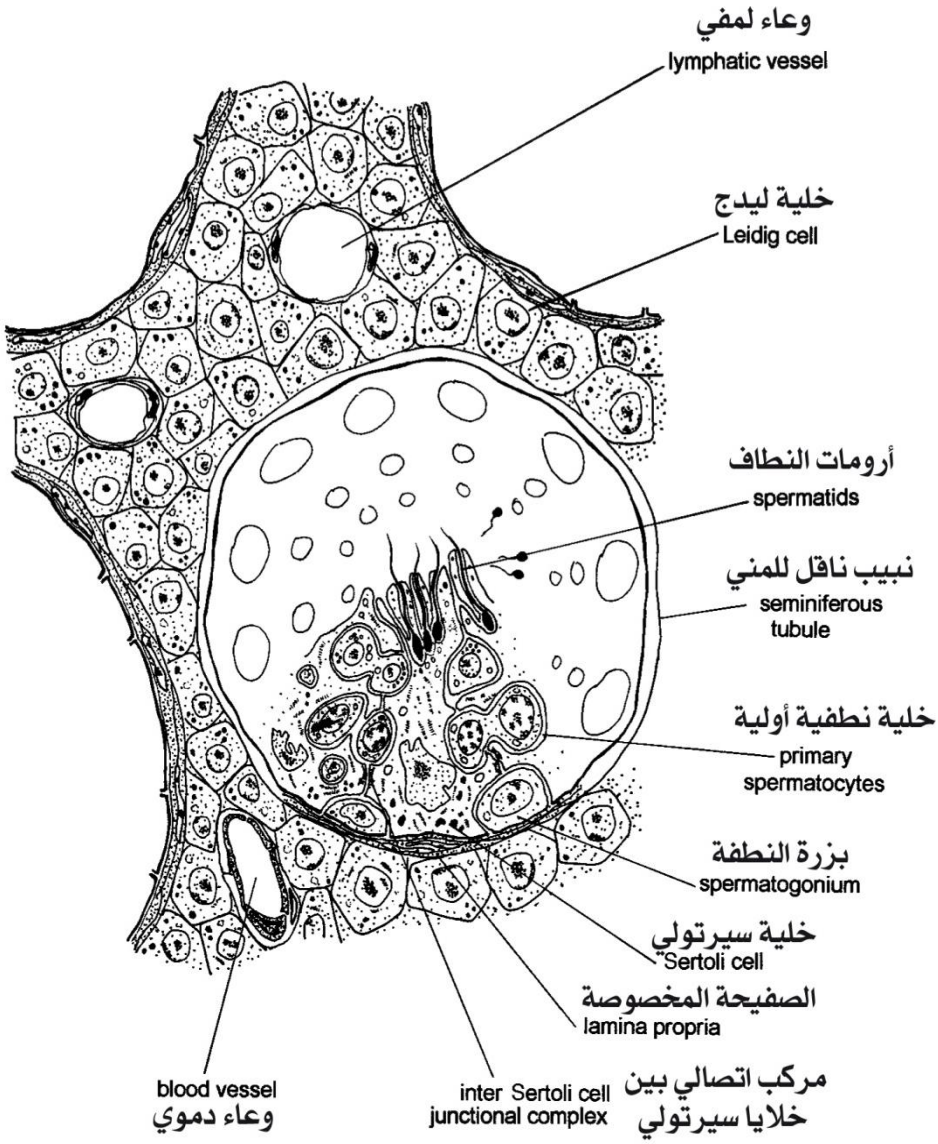
التنطف Spermiation : هو إطلاق وتمرير الخلايا الجرثومية إلى لمعة النبيب المنوي.

- تتحرر الأورمات النطفية المتطاولة المنغرسة عمودياً في جدار النبيب إلى اللمعة.
- إن فصيصات السيتوبلاسما المتبقية والتي من خلالها ترتبط مجموعات أورمات المني عبر جسور بين خلوية تبقى مرتبطة ومغمورة في الطبقة الظهارية. ثم تستمر عملية انبثاق مكونات أورمات المني حتى يرتبط كل عنق أرومة بالجسم المتبقي عبر سويقة سيتوبلاسمية رفيعة. بعد ذلك تتكسر السويقة خلال تشكل القطيرات السيتوبلاسمية في منطقة عنق النطاف المتحررة (قطيرة بروتوبلاسمية) وتبقى الأجسام المتبقية المتشابكة.
- بعد تحرير النطاف تتم بلعمة الأجسام المتبقية من قبل خلايا سيرتولي حتى يعاد تصنيع المركبات البروتوبلاسمية.

ملحوظة N.B :

2- لا يبدأ الإنطاف حتى سن البلوغ. وهناك اختلاف بين الأنماط في بدء هذه العملية.

3- تُسْهم الهرمونات والعوامل الخارجية في تسريع هذه العملية أو تبطِئتها.



الشكل (9): مقطع عرضي في النسيج الخصوي يبين النسيج الخلالي والمنطقة المتضخمة من النبيب المنوي أثناء تطور أرومات النطاف.

مراحل دورة المُنَطِّف (دورة الظهارة المنوية) : Stages of the spermatogenic cycle

هي سلسلة من التغيرات التي تحصل في الطبقة الظهارية للنبيب المنوي بين حالتين ضمن نفس مرحلة التطور هما طول الدورة ومدة الإنطاف.

طول الدورة The cycle length :

طول الدورة هو الوقت بين التمرير المتتالي للنطاف (التنطف) والتواجد المتواتر لأُمّات المني الحديثة ضمن نفس التجمع الخلوي. وتقدر بـ13.5 يوماً عند الثور و 10.5 أيام عند الكبش و 12.2 يوماً عند الحصان و16 يوماً عند ثور البوفالو و8.6 أيام عند الخنزير.

مدة الإنطاف Duration of spermatogenesis :

هي المدة بين الانقسامات المنوية وتحرر النطاف ضمن لمعة النبيب المنوي وتقدر بـ 4.5 أضعاف دورة الظهارة المنوية.

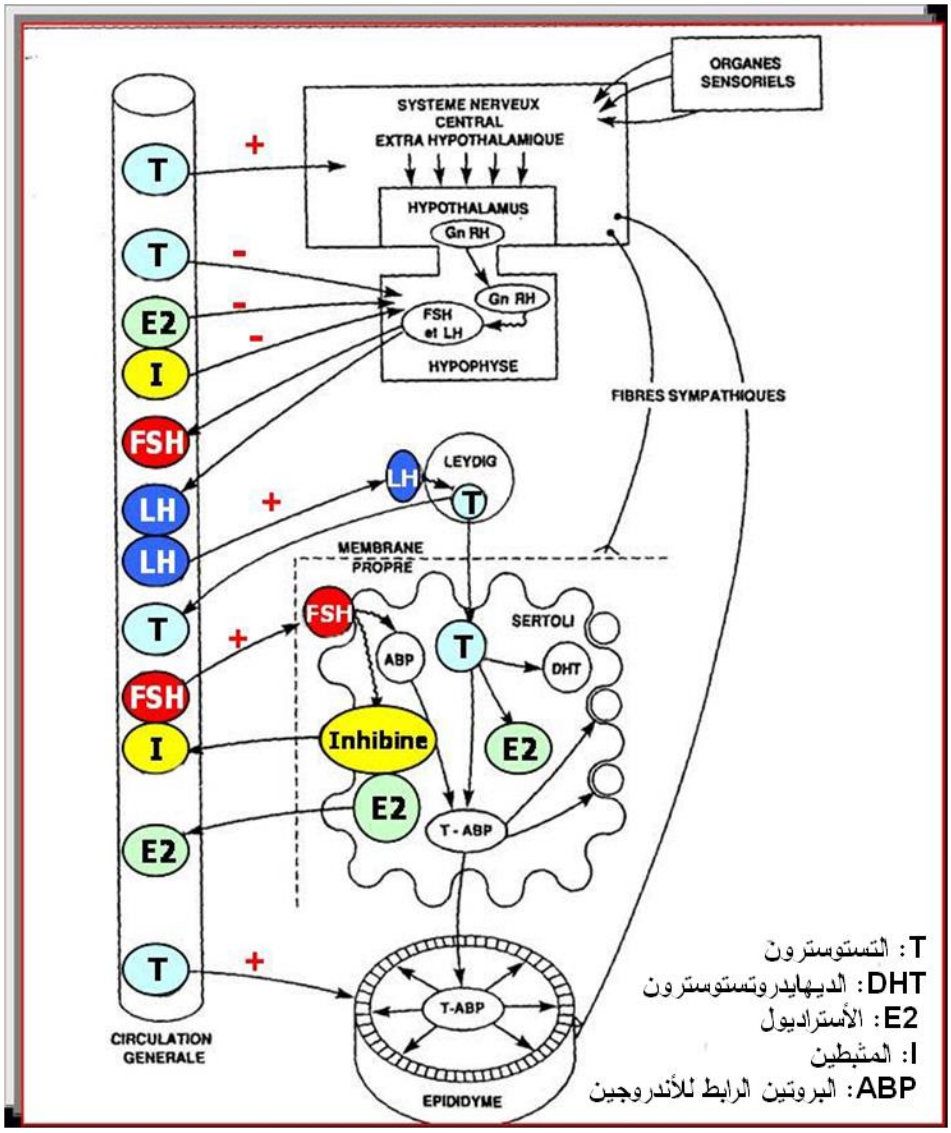
موجة المُنَطِّف Spermatogenic wave :

هي الحيز المتعاقب لترتيب المراحل على طول النبيب المنوي في أي وقت.

التحكم الهرموني بالإنطاف Hormonal Control of Spermatogenesis :

يخضع تكون الخلايا النطفية لهرمون الـ F.S.H المفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية.

يخضع الإنطاف لتنظيم هرمون الـ L.H المفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية وهرمون التستوسترون المفرز من الخلايا البينية. وينتقل التستوسترون خارجاً إلى داخل النبيبات المنوية عبر البروتين الرابط للأندروجين (A.B.P) والمفرز من خلايا سيرتولي تحت تأثير هرمون الـ F.S.H (الشكل رقم 10).



الشكل (10): المحور الوطائي – النخامي – الخصوي الذي يتحكم بالوظيفة التناسلية عند الذكر.

العوامل المؤثرة في الإنطاف
Factors Affecting Sperm Production

إن قدرة الخصية على إنتاج النطاف محددة وراثياً وتنظم خلال حياة الحيوان عبر الفص الأمامي للغدة النخامية وعوامل أخرى غير مباشرة تؤثر في الخصى عبر الغدد الصم أو عوامل مباشرة تؤثر على الخصية نفسها.

4- العوامل الوراثية Heredity :

إن إنتاج النطاف يمكن أن يتأثر بالتشوهات الوراثية مثل: نقص تنسج الخصية، والا تنسج القِطَعي الولادي لأنابيب الكلية الجنينية المتوسِّطة.

5- العمر Age :

- يبدأ الإنطاف عند البلوغ.
- بعد سن البلوغ تتابع الخصى التطور ويزداد الإنطاف ليصل إلى قمته بعد فترة قصيرة من النضوج.
- عند الوصول إلى سنِّ الشيخوخة ينخفض الإنطاف بشكل كبير وذلك بسبب ضمور النبيبات المنوية.

6- الهرمونات Hormones :

- الهرمونات الأساسية: هي الـ F.S.H الذي ينظم تطور النبيبات المنوية بينما الـ L.H (I.C.S.H) ينظم إفراز التستوسترون من خلال ليدج.
- في الأجواء شديدة الحرارة يمكن أن يؤدي نقص هرمون الثيروكسين (الدرق) إلى العقم عند الكباش لأن لهذا الهرمون وظيفة رئيسية في عملية الاستقلاب للجسم ككل ومن ثمّ للجهاز التناسلي الذكري (الخصية).

4-التغذية Nutrition :

▪ كقاعدة عامة فإن التغذية الكافية لزيادة الوزن الطبيعي مع الحفاظ على الصحة العامة ضروري لحدوث الإنطاف الطبيعي عند حيوانات المزرعة, إذْ لوحظ أن الجوع المزمن عند العجول والكباش أدى إلى تراجع تدريجي في إنتاج السائل المنوي.

▪ لوحظ أيضاً أن نقص بعض الفيتامينات مثل فيتامين (أ) (Vit.A) و فيتامين (ه) (Vit.E) يؤثر بشكل كبير ونوعي على إنتاج النطاف.

▪ كما أن الإفراط في تناول المهدئات قد يؤثر في الرغبة الجنسية بتقليله إفراز الهرمونات الذكرية من الخصية.

▪ للمعادن أيضاً أهمية كبرى في عمل الخصية ونموها مثل الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم واليود كما أن لبعض المعادن الثقيلة تأثيراً ضاراً في الخصية مثل الكادميوم.

5-الفصل والمناخ Season and climate :

تؤثر في عملية إنتاج النطاف من خلال عاملين هما الحرارة والضوء:

▪ **الحرارة:** تسبب الحرارة المرتفعة نقصاً وتراجعاً في كل العمليات الحيوية في الجسم ومن ثمَّ في عملية الإنطاف والتي تحتاج إلى درجة حرارة أقل بـ 4-7 درجات من حرارة الجسم حتى تتم بشكل مثالي. فقد لوحظ أن حرارة الصيف المرتفعة في بعض البلدان مثل دول الخليج ومصر تسبب بشكل كبير تنكس خصوي ولا سيمّا عند الأغنام.

▪ **الضوء:** يختلف تأثير ضوء النهار في الحيوانات موسمية التناسل فمثلاً عندما يزداد ضوء النهار في الربيع يتحسن التناسل عند الخيول بينما تناقص الضوء في الخريف يحسن من التناسل عند الكباش.

البربخ
Epididymis

وهو قناة شديدة الالتواء تمتد من الخصية إلى الأسهر.

البنية Structure :

1- يتكون البربخ من أنبوب وحيد شديد التعرج ويقدر طوله بـ30م عند الثور و50م عند الكبش والخنزير و20م عند الحصان.

2- يتألف البربخ من ثلاثة أجزاء هي **الرأس والجسم والذيل** وتكون هذه الأجزاء أقل وضوحاً عند الخيول والجمال منها عند الحيوانات الأخرى.

3- يكون رأس البربخ على هيئة منطقة مسطحة عند قمة الخصية تتكون من اندماج من 12-19 قناة صغيرة (القُنيات الصادرة) في قناة واحدة. ويمتد الجسم جانبياً ويتصل بالذيل في الجزء القاصي من الخصية.

4- إن قطر الذيل أكبر من قطر الرأس. تكون منطقة الرأس مبطنة بخلايا مهدبة ذات طبيعة إفرازية. هذه الخلايا المهدبة تزال أهدابها وتتحرر في السائل المنوي بمعدل 1 خلية /10000 حيوان منوي. تدعى هذه الخلايا بخلايا الميدوسا "Medusa cell" ويشير وجودها بأعداد كبيرة في السائل المنوي إلى وجود حالة مرضية في البربخ.

5- قناة البربخ تكون مبطنة بطبقة خلوية ظهارية مهدبة كاذبة عمودية (الشكل رقم 11 و 12). وعلى طول البربخ تملك الظهارة الأسطوانية أهداب وهذه الأهداب تكون أطول في منطقة الرأس والجسم من الذيل. ويحاط الجدار بنسيج ضام وطبقة من الألياف العضلية الملساء الدائرية. وتكون هذه الألياف أثخن في الذيل من الجسم والرأس.

وظائف البربخ Functions of the Epididymis :

1- نقل النطاف Transportation of spermatozoa :

أ- تنقل النطاف من الخصية إلى الأسهر عبر البربخ. عند الذكور النشيطة جنسياً يكون زمن الانتقال من 9-15 يوماً.

ب- بعد تكون النطاف في النبيبات المنوية تدفع في الشبكة الخصوية ومنها للقنوات الصادرة إلى البربخ بفضل الضغط الناتج من تكون نطاف جديدة.

ج- من العوامل التي تسهم في مرور النطاف عبر القنوات الناقلة: حركة الأهداب المستمرة والحركات العضلية التمعجية اللاإرادية وإفراز السوائل المستمر من جدار البربخ والتي ينتج عنها الضغط الذي يساعد على دفع النطاف نحو الأسهر.

2- تركيز النطاف Concentration of spermatozoa :

تدخل النطاف البربخ من الخصية بتركيز أعظمي (100×10^6 / مل). ثم يتم تركيزها أكثر في البربخ لتصبح النسبة 4×10^9 / مل ويحدث التركيز نتيجة امتصاص السوائل المرافقة للنطاف عبر الخلايا الظهارية للبربخ. ويحدث هذا الامتصاص في الرأس والنهاية الدانية للجسم.

3- حماية النطاف Protection of spermatozoa :

تكون النطاف عادةً محمية من التجلط في البربخ نتيجة تواجد الشحنة السلبية المترافقة مع غطاء رقيق يتشكل من مفرزات البربخ ويغطي جسم النطفة ويتكون هذا الغطاء من البروتينات الدهنية (Lipoproteine).

4- إنضاج النطاف Maturation of spermatozoa :

نتيجة إفرازات داخلية من البربخ تفقد النطاف النقطة البروتوبلاسمية خلال عبورها في البربخ و تنتقل من النهاية الدانية للرقبة إلى الجزء القاصي من القطعة المتوسطة للنطفة وبعد أن تتخلص النطاف بشكل كامل من النقاط البروتوبلاسمية تصبح النطاف أكثر فاعلية وجاهزة لعملية التلقيح. ويشير وجود النقاط البروتوبلاسمية في الجزء الداني بشكل كبير إلى انخفاض معدل إخصاب السائل المنوي. النسبة المسموح فيها للنطاف الحاوية على النقطة البروتوبلاسمية في السائل المنوي الطبيعي يجب أن لا تتعدى 3 % فقط.

5- تخزين النطاف Storge of spermatozoa :

أ- إن الظروف المتوافرة في البربخ هي الظروف المثلى للحفاظ على حيوية النطاف التي تكون في مرحلة سكون للتمثيل الغذائي.

ب- تستطيع النطاف أن تبقى في البربخ حية عند الثور لمدة 60 يوماً. إذْ يحتوي ذيل البربخ على 50 % من النطاف المخزنة أما في الجمل فيخزن جسم البربخ النسبة العظمى.

ج- يعكس عدد النطاف الموجودة في الرأس معدل الإنتاج بينما يعكس العدد في الذيل معدل الفرق بين الإنتاج والإمتصاص.

د- هناك عدة عوامل تشارك في التحكم بتخزين النطاف في البربخ هي:

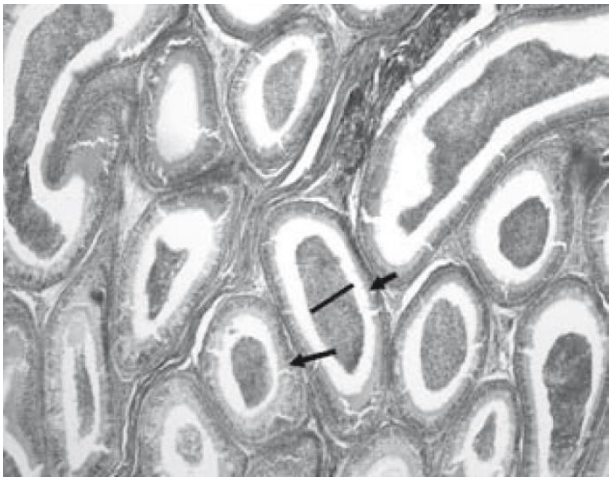
- انخفاض الضغط الأوكسجيني.
- درجة الحموضة (PH منخفض 6.1).
- برودة البربخ عن غيره.
- تركيز النطاف العالي 4×10^{9} /مل.
- انعدام التغذية.
- اللمعة الواسعة.
- ارتفاع نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم.
- التصريف الليمفاوي القوي.

6- إنتاج بعض الركائز Production of some substrates :

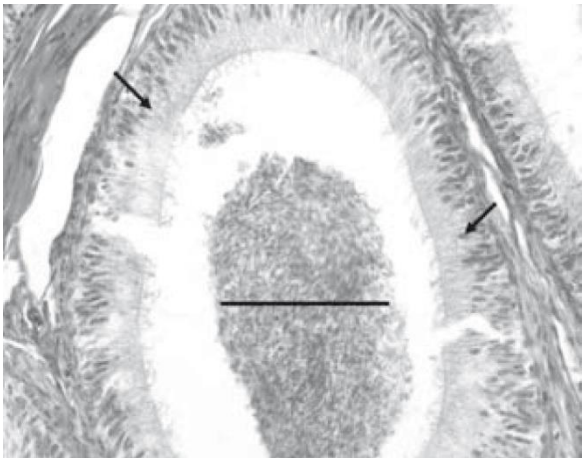
لا يحتوي السائل البربخي على فركتوز أو أي سكر آخر. ينتج البربخ مادة الغليسيريل فوسفوريل كولين Glyceryl Phosphoryl Choline (GPC) الذي تستعمله النطاف في الجهاز التناسلي الأنثوي فقط. إذْ يتفكك إلى غليسيرول وفوسفور وكولين. يستهلك الغليسيرول من قبل النطاف بينما يتحد الكولين مع الأسيتات في الرحم ليكون الأستيل كولين والذي يزيد من تقلصات الرحم التي تساعد في نقل النطاف إلى قرن الرحم.

7- تحلل النطاف Sperm disintegration :

تمتص النطاف غير المقذوفة والمتحللة في البربخ عن طريق خلايا بلعمية موجودة في قناة البربخ.



الشكل (11): مقطع في ذيل البربخ– تشير الأسهم إلى مجموعات من النطاف في قناة البربخ، والخط الأفقي يشير إلى إحدى القنيات (النبيبات) البربخية.



الشكل (12): ذيل البربخ – صورة مكبرة لأحد النبيبات البربخية تظهر أنها مبطنة بظهارة عمودية مطبقة كاذبة، وضمن هذه الظهارة هناك أربعة أنماط من الخلايا : خلايا قاعدية وخلايا رئيسية وخلايا ضيقة وخلايا قمية، وتوجد النطاف في مركز النبيب. النطاف المخزنة في ذيل البربخ ناضجة تماماً وقادرة على إخصاب البويضة، تشير الأسهم إلى بطانة البربخ، والخط الأسود يدل على مجموعة من النطاف في إحدى النبيبات البربخية.

الأسهر والأمبولا
Ductus Deferens and Ampulla

الأسهر قناة ثخينة قليلاً تمتد من ذيل البربخ حتى المجمع المنوي.

إذْ تترك ذيل البربخ وتمتد على الحافة الجانبية للخصية مروراً بجسم البربخ حتى الرأس ثم تدخل الحبل المنوي مارة عبر القناة الإربية إلى التجويف البطني. ثم تمر خلفياً إلى التجويف الحوضي وتسير ظهرياً باتجاه المثانة البولية لتدخل الإحليل الحوضي عند الجمع المنوي.

عند معظم الأنواع الحيوانية يزود الجزء النهائي من الأسهر بغدد متشعبة القنوات تشكل الأمبولا.

طول الأمبولا عند الثور 10–12 سم وقطرها 1–1.5 سم أما عند الخيل فطولها 15–20 سم و قطرها 2–2.5 سم ولا توجد أمبولا عند الخنزير بينما توجد تغيرات في اللمعة.

الوظائف Functions :

نقل النطاف: تدفع كتلة النطاف من البربخ والأسهر إلى الأمبولا بفضل الحركات التمعجية.

التخزين الجزئي للنطاف: إذْ تبقى حية لمدة 72 ساعة في الأمبولا.

تغذية النطاف: يفرز نسيج الأمبولا الغدي الفركتوز الضروري لحركة النطاف.

تنتج الأمبولا حمض السيتريك الذي يعمل كمحلول دارئ أو منظم للحموضة.

الغدد الجنسية الذكرية الملحقة
Accessory Male Genital Glands

تشمل الغدد الجنسية الملحقة عند الذكر: الحويصل المنوي والبروستات والغدة البصلية الإحليلية. وتتموضع هذه الغدد على طول الجزء الحوضي من الإحليل وتملك قنوات تصب مفرزاتها في الإحليل.

تشارك مفرزاتها بنسبة كبيرة في تكوين بلازما السائل المنوي. بالإضافة إلى أن مفرزاتها تحوي على المواد المنظمة و التغذوية والمواد الهامة لحركة النطاف وضمان قدرتها على الإخصاب. عند الحيوانات موسمية التناسل (مثل الجمال والكباش) تتطور الغدد الملحقة خلال الموسم التناسلي. يتم تنظيم كل وظائف هذه الغدد من قبل هرمون التستوسترون.

الحويصل المنوي أو الغدة المنوية
Vesicular Gland

1- وهما عضوان أيمن وأيسر لكل منهما هيئة محفظة غشائية منشؤها انغماد في جدار الوعاء الناقل سهل التمييز بسبب مظهرها العنقودي المفصص عند الثيران وتوصف بـ"عنقود العنب".

2- تحتل الجزء الظهري من الطية البولية التناسلية وتقعان على جانبي الأمبولتين فوق عنق المثانة وتفتح في الإحليل الحوضي قرب النهاية الدانية لفتحة الأسهر.

3- يختلف شكلها الخارجي بالنسبة للحيوانات المختلفة فهي تكون مفصصة عند الثور والخنزير والكبش أما عند الخيل فتكون ملساء (غير مفصصة) كيسية أو حويصلية (كمثرية).

4- تكون الغدد المنوية متشابهة في الطول عند الخيل و الثور والخنزير (13-15 سم)، لكنها تختلف في الثخانة فعرضها عند الثور 4-5 سم و سماكتها 2-3 سم أي أن ثخانتها تكون نصف ما هو موجود عند الخنزير والحصان.

5- الغدد المنوية غير موجودة عند الجمال والكلاب والقطط.

الوظائف Functions:

8- تنتج الحويصلة المنوية في الثيران الجزء الأعظمي من البلازما المنوية (أكثر من 50% من حجم القذفة) بينما تكون حوالي 20% عند الخنزير.

9- تشكل المصدر الرئيسي للفركتوز في البلازما المنوية وهو السكر الرئيسي في عمليات الاستقلاب للنطاف.

10- تنتج الغدد المنوية حمض السيتريك الذي يعمل كمنظم في السائل المنوي.

11- هناك مواد معينة تعمل متشاركة مع إفرازات غدة البروستات على تجلط السائل المنوي بعد قذفه في بعض الحيوانات مثل اللواحم والخيول.

غدة البروستات أو المُوْثَــة
Prostate Gland

1- هي غدة وحيدة تقسم إلى جزئين: جسم صغير يتواجد على السطح الظهري لعنق المثانة وجزء كبير منتشر يحيط بالإحليل الحوضي إذْ يمتد خلفياً على طوله ويفتح فيه بعدة قنوات. يمكن تمييز الجسم و جسه عن طريق المستقيم لدى الثيران والخيول. لا وجود لجسم البروستات عند الكباش أما الجزء المنتشر فيكون مغطى بكامله بالعضلة البصلية الإحليلية. وتتألف الموثة عند الخيول من فصين جانبيين أيمن و أيسر يقعان على عنق المثانة و يربطهما شريط قاسي غدي ضيق يسمى البرزخ (Isthmus). عند الكلاب تكون هذه الغدة كبيرة وتقع على الطرف الأمامي لعظم العانة.

2- في الثيران البالغة يصل عرض جسم البروستات إلى 3-5 سم و ارتفاعها إلى ا سم و سماكتها إلى ا سم أيضاً.

- تصب البروستات مفرزاتها عبر مجموعة قنوات تفتح في الجزء الخلفي من الإحليل.

\الوظائف Functions :

1- تسهم مفرزات البروستات عند الثيران بتكوين بلازما السائل المنوي بنسبة ضئيلة أما عند الخنازير فهي تسهم بنسبة مشابهة لمفرزات الحويصل المنوي على الأقل أما عند اللواحم والإنسان فإن مفرزات البروستات هي المكون الرئيسي لبلازما السائل المنوي.

2- تتميز إفرازات هذه الغدة بأنها لزجة غنية جداً بالأملاح والأنزيمات والمادة التي تشارك في تجلط السائل المنوي عند اللواحم والخيول.

3- عند بعض الأنواع الحيوانية تعمل مفرزات البروستات كمحلول منظم من خلال محتواها من حمض السيتريك.

الغدة البصلية الإحليلية أو غدة كوبر
Bulbourethral Glands (Cowper`s Gland)

1- هي زوج من الغدد، مستديرة أو بيضاوية، تتموضع فوق الجزء الخلفي للإحليل قرب مخرجه من التجويف الحوضي. وتكون مغطاة عند الثور بالعضلة البصلية الإسفنجية.

2- تصب في الإحليل وتملك كل غدة قناة تفتح قرب الطية المخاطية للإحليل.

3- تكون بحجم حبة الجوز عند الثيران أما الخنازير فتكون أكبر تفاحية الشكل يصل طولها إلى حوالي 12–18 سم وقطرها 2–2.5 سم.

الوظائف Functions :

1- إفرازاتها بيضاء حليبية مثل المخاط وتشاهد على شكل قطرات تسيل قبل الجماع بوقت قصير لغسل المجاري البولية من البول والفضلات قبل مرور السائل المنوي.

2- عند الخنازير تشكل مفرزاتها خثرات تتراكم خلف عنق الرحم وتشكل بذلك سدادة مهبلية تمنع عودة السائل المنوي من عنق الرحم إلى المهبل عند أنثى الخنزير بعد الجماع.

الإحليل

Urethra

هو قناة تمتد من عنق المثانة وحتى قمة القضيب ووظيفتها نقل السائل المنوي والبول إلى خارج الجسم.

1- يمكن أن يقسم الإحليل إلى 3 أجزاء :

- **الجزء الحوضي The pelvic part :** ويكون على شكل أنبوب أسطواني طوله 15-30 سم وقطره 4 سم تقريباً يمتد من عنق المثانة حتى بداية القوس الوركي. خلف المثانة مباشرةً يتواجد البروز البندقي أو مايسمى "**المجمع المنوي Colliculus seminalis**" و الذي يتكون من أنسجة متكهفة تغلق عنق المثانة في أثناء القذف.
- **بصلة الإحليل The bulbo of the urethra :** وهو جزء قصير من الإحليل الذي يمتد حول القوس الوركي ويكون مغطى بالعضلة المتكهفة.
- **الجزء القضيبي The penile part :** وهو جزء طويل يمتد حتى قلفة القضيب.

القضيب

Penis

1- القضيب عند الثور من النمط الليفي ويكون قاسياً نوعاً ما حتى في حال عدم الانتصاب.

2- يتألف من جذر وجسم وجزء حر ينتهي بالحشفة. ويكون طوله عند الثور من الجذر حتى الحشفة 90سم تقريباً.

3- يتصل جذر القضيب بالحوض بوساطة تشعبين جانبيين يطلق عليهما اسم **كرمتي القضيب Crus penis** اليمنى واليسرى.

4- يتألف جسم القضيب من 3 أجزاء انتعاظية أو أجسام كهفية تمتد بشكل متوازٍ لبعضها. يمتد الجزءان الظهريان (Corpora covernosa penis) ليشكلا جسماً كهفياً واحداً يتحول في الأمام باتجاه النهاية الحرة إلى جسم ليفي مركزي (Corpus fibrosum). أما الجزء السفلي الذي يسمى الجسم الإسفنجي فيغلف الإحليل القضيبي ويمتد معه.

5- في حال عدم الانتصاب فإن الجزء الأعظمي من الجسم (في النمط الليفي) يتموضع ضمن حيز على شكل حرف S أو يدعى **بالطية السيغماوية Sigmoid flexure** التي تكون خلف الصفن عند الثيران والكباش وأمام الصفن عند الجمال والخنازير وغير موجودة عند الخيول.

6- القضيب مثبت على هذا الوضع بوساطة العضلة المسترجعة للقضيب Retractor penis muscle المكونة من جزاين. يأخذ كل جزء منشؤه من آخر فقرة عجزية وأول فقرة عصعصية ثم يدور حول العظم الوركي وفتحة الشرج وبعدها ينزل إلى الأمام والأسفل ليتصل بنهاية الجزء السفلي للإنحناءة السيغماوية ووظيفة هذه العضلة فرد القضيب وقت الجماع وسحبه إلى وضعه الطبيعي بعده لأنها عضلة إرادية.

7- تتواجد عضلتان عند قاعدة القضيب هما: **العضلة الوركية الكهفية Ischiocavernous والبصلية الكهفية Bulbocavernous**.

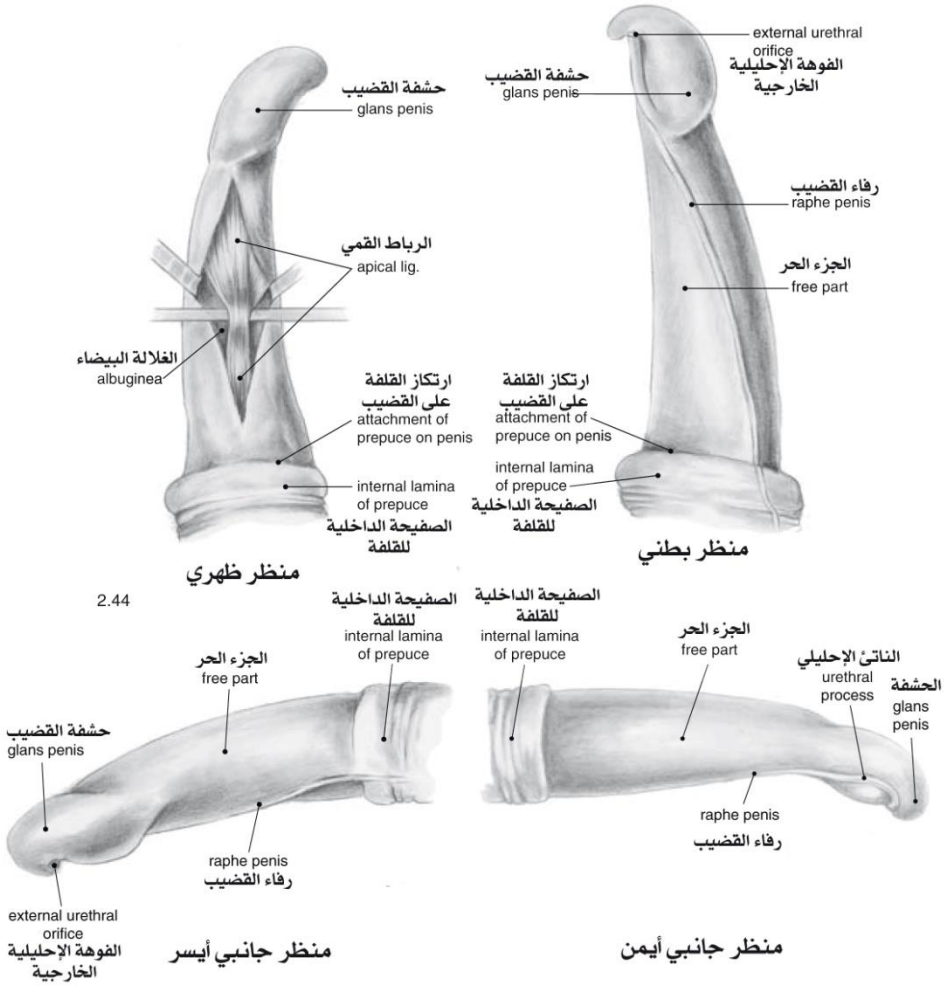
الاختلافات بين قضيب الثور والحصان : (الشكل رقم 13 و 14) :

إن البنية التشريحية للقضيب تتبع السلوك الجنسي لدى الحيوانات وموضع قذف السائل المنوي في القناة التناسلية الأنثوية.

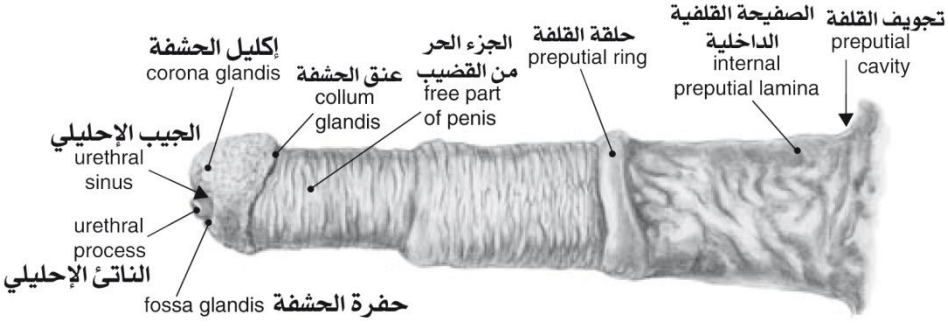
1- يحتوي قضيب الثور الليفي على نسيج وعائي أقل مما هو عند الحصان الذي يكون من النمط الوعائي، لذلك فإن انتصاب القضيب عند الثور يتم بشكل سريع ولا يحتاج لمداعبة بعكس الحصان الذي يكون الانتصاب عنده بطيء ويحتاج لفترة مداعبة.

2- يكون الجماع عند الثور من النمط الدفعي بينما يكون عند الحصان من النمط الاحتكاكي ويستمر عند الخيل من1−3 دقائق بينما يستمر ثواني عند الثور.

3- عند الثور: يسبب انتفاخ النسيج الكهفي خلال النشوة الجنسية تصلب القضيب الليفي مع تضخم بسيط بعكس الخيل.



الشكل (13): القضيب عند الثور.



الشكل (14): القضيب عند الحصان.

آلية الانتصاب

Mechanism of Erection

1- الانتصاب فعل منعكس بشكل أساسي يحدث عن طريق المركز العصبي القطني العجزي للنخاع الشوكي. لكن في البداية لا بد من وجود مؤثر خارجي جنسي (لمس – شم – نظر) وتختلف ميكانيكية الانتصاب فمثلاً في الكباش والثيران: التركيب ليفي مرن لذلك لا يحتاج القضيب إلى ورود كمية كبيرة من الدم لذلك يكون الانتصاب أسرع من الحصان والكلب (مزود بأوعية دموية كثيرة وكبيرة).

2- تتنبه الأعضاء الحسية مما يؤدي إلى تنبيه مناطق في المخ وهي مسؤولة عن اعطاء ومضات تنتقل بسرعة إلى الأعصاب العجزية 1-2- 3 التي تتحكم في عملية الانتصاب فتنبهها وهذه الأعصاب لها نهايات عصبية منتشرة على الأحياز الدموية الموجودة في الجسمين الكهفيين فتؤدي إلى اتساع هذه الأحياز مما يؤدي إلى زيادة كمية الدم الواردة للقضيب.

3- بنفس الوقت تتقلص العضلة الوركية المتكهفة والبصلية الكهفية لتضغط على أوردة القضيب عند القوس الوركي مسببة تقليل كمية الدم الخارج وهكذا نتيجة زيادة الدم الداخل وقلة الدم الخارج من القضيب تمتلئ الأحياز الدموية بالدم ويحدث الانتصاب.

4- وبعد القيام بالعملية الجنسية تقوم عضلة ويلسون المحيطة بالمبال الحوضي الخارجي بالضغط على القضيب وتفريغ مابقي في جوفه.

آلية القذف

Mechanism of Ejaculation

تتم عملية القذف تحت تأثير العصب الودي وذلك بتنبيهه للقنوات الصادرة الذي ينتج منها انقباضات سريعة متتالية للقنوات التناسلية في الذكر تبدأ من القنوات الصادرة وتنتهي عند آخر المبال فتحصل انقباضات سريعة ومنتظمة وبنفس الوقت يحدث تقلص للغدد الثانوية فيحصل القذف.

يختلف مكان القذف بالنسبة للحيوانات المختلفة: فعند الخيول والخنازير والكلاب يصل القضيب إلى عنق الرحم ويتم الإفراغ في عنق الرحم نفسه. أما عند الثيران والكباش فيتم الإفراغ في القبو الظهري للمهبل.

ملحوظة : في أثناء القذف تقوم عضلة المجمع المنوي بالضغط على ما بعد عنق المثانة لتمنع نزول البول في أثناء القذف.

القلفة

Perpuce

1- هي انغماد جلدي يغلق بشكل كامل ويحمي الجزء الحر من القضيب أو الحشفة من العوامل المؤثرة الخارجية في حال عدم الانتصاب.

2- طول التجويف الغلفي عند الثور 35- 40 سم و قطره 3-4 سم ويفتح خلف السرة بحوالي 5 سم.

3- تكون فتحة القلفة محوطةً بأشعار طويلة قاسية تعطي شكل الخصلة.

4- الغشاء المخاطي المبطن مكون من نسيج مطبق حرشفي ويحوي طيات كثيرة فيها غدد أنبوبية كثيرة ملتفة تنتج مفرزات دهنية ومخاطية. هذه المفرزات تختلط بالخلايا الظهارية الحرشفية الساقطة والجراثيم لتشكل اللخن Smegma الذي يتميز برائحتة الكريهة.

دراسة الأجهزة التناسلية الذكرية في الحيوانات المختلفة

الجهاز التناسلي الذكري في الكباش :

1- كيس الصفن مغطى بطبقة كثيفة من الصوف.

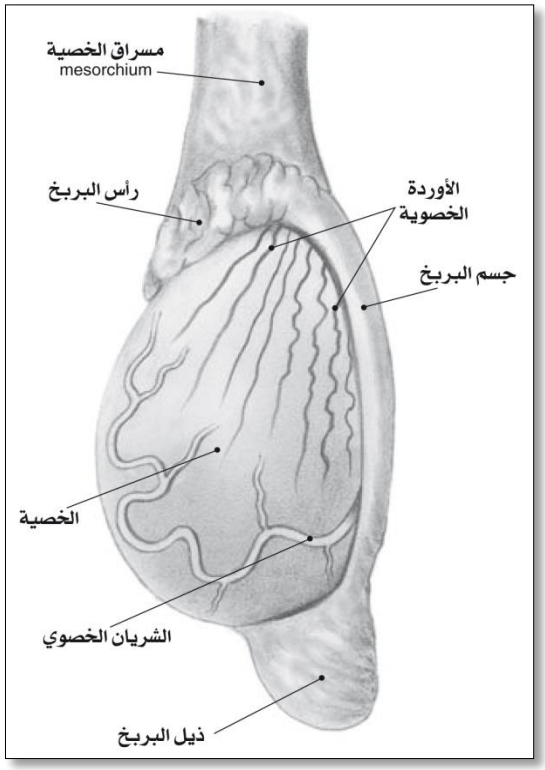
2- طول الخصية 7.5 – 11.5 سم وقطرها 3.5 – 6.8 سم ووزنها 200 – 400غ (الشكل رقم 15).

3- لا يتواجد لغدة الموثة جسم واضح.

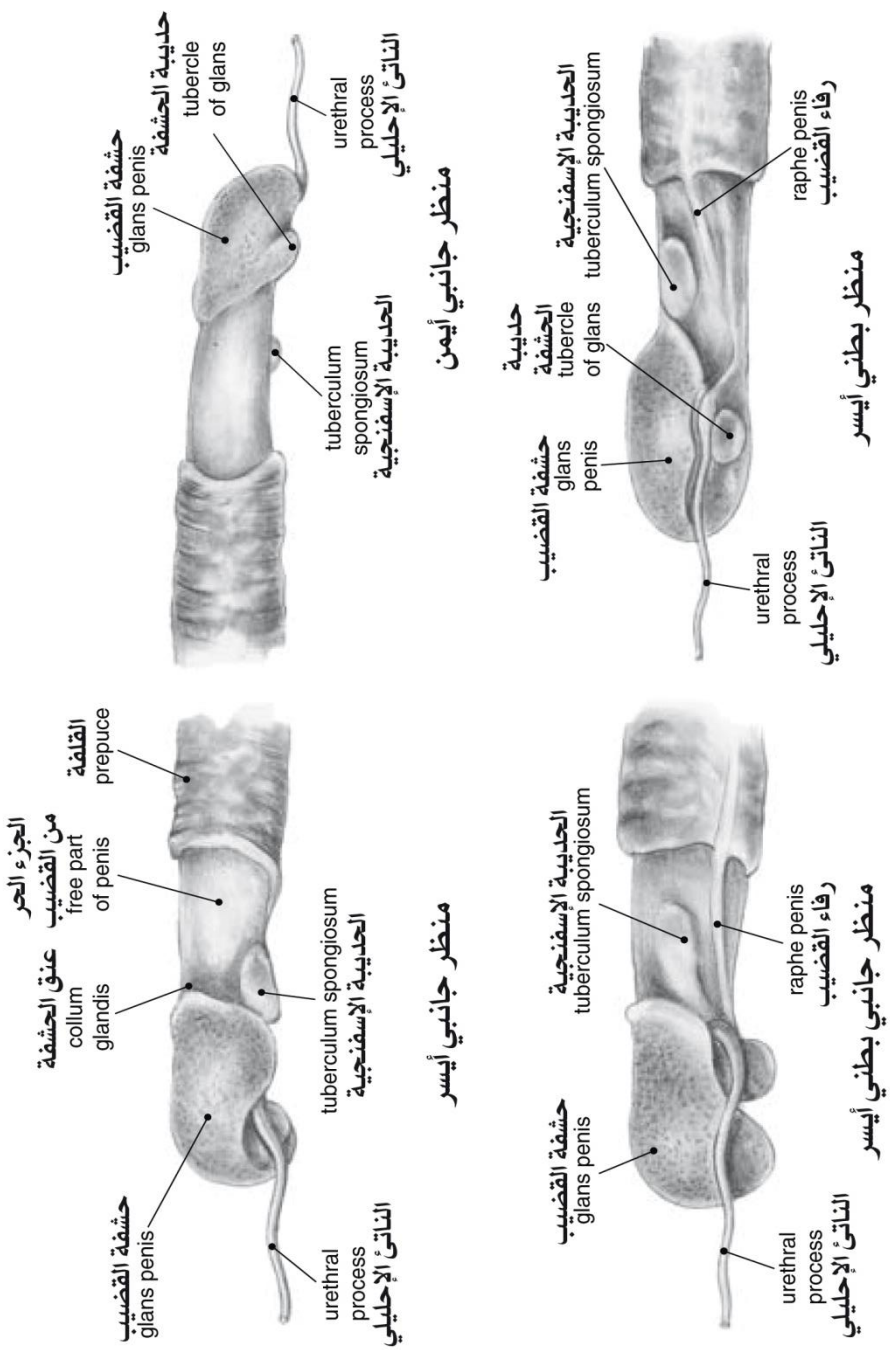
4- الغدة البصلية الإحليلية كبيرة نوعاً ما.

5- الحشفة غير مدببة كما في الثور وبها جزء خلفي مرتفع يسمى تاج الحشفة Corona gland ويتواجد تضيق يدعى عنق الحشفة Collum gland.

6- يحتوي القضيب على زائدة تسمى الزائدة المبالية Urethral – process تمتد لحوالي 3–4 سم ويبلغ طول قضيب الكباش نحو 30 سم وقطره 1.5–2 سم (الشكل رقم 16).



الشكل (15): الخصية عند الكباش – منظر وحشي.



الشكل (16): القضيب عند الكباش.

الجهاز التناسلي الذكري في الحصان : (الشكل رقم 17 و 18 و 19 و 20) :

1- يقع كيس الصفن في مؤخرة المنطقة الأربية أمام العظم العاني. وعنق كيس الصفن قصير بحيث يكون أكثر التصاقاً بجسم الحيوان ويكون الكيس خالي من الشعر.

2- طول الخصية في الحصان البالغ 7.5–12.5 سم وعرضها 4–7 سم وسمكها نحو 5 سم ووزنها 200–300 غ.

3- يقع ذيل البربخ إلى الخلف وجسم البربخ على الناحية الظهرية للخصية أما الرأس فيقع على الناحية الأمامية (الشكل رقم 21 و 22).

4- يقع الأسهر على الناحية الخلفية الأنسية لجسم البربخ.

5- الحويصلة المنوية في الحصان ملساء كمثرية الشكل وكيسية أي لها فراغ ويبلغ طولها 15– 20 سم وقطرها 2.5 –5 سم.

6- تقع البروستات فوق عنق المثانة وهي مؤلفة من فصين أيمن وأيسر يربطهما شريط غدي ضيق (Isthmus) – طوله 2–3 سم وعرضه 1سم . يبلغ طولها 5 سم وعرضها 2.5 سم.

7- الغدة البصلية الإحليلية كبيرة طولها 4–6 سم وعرضها 2–3 سم.

8- يحتوي القضيب على كمية كبيرة من الأنسجة الانتصابية. طوله 50سم في حال الارتخاء الجنسي أما قطره فيبلغ 2.5 –6 سم.

9- تبرز الزائدة البولية في انخفاض بطني للحشفة تعرف بالحفرة الحشوية (Fossa-glandis) وفوق هذه الزائدة هناك انخفاض على شكل حلقة تسمى الجيب الإحليلي (Urethral sinus) تمتلئ باللخن ويسمى هنا بالبين Bean.

10- العضلة مسترجعة القضيب غير متطورة كما في الثور.

11- طول القلفة 20 سم وهي مجعدة بشكل كبير.

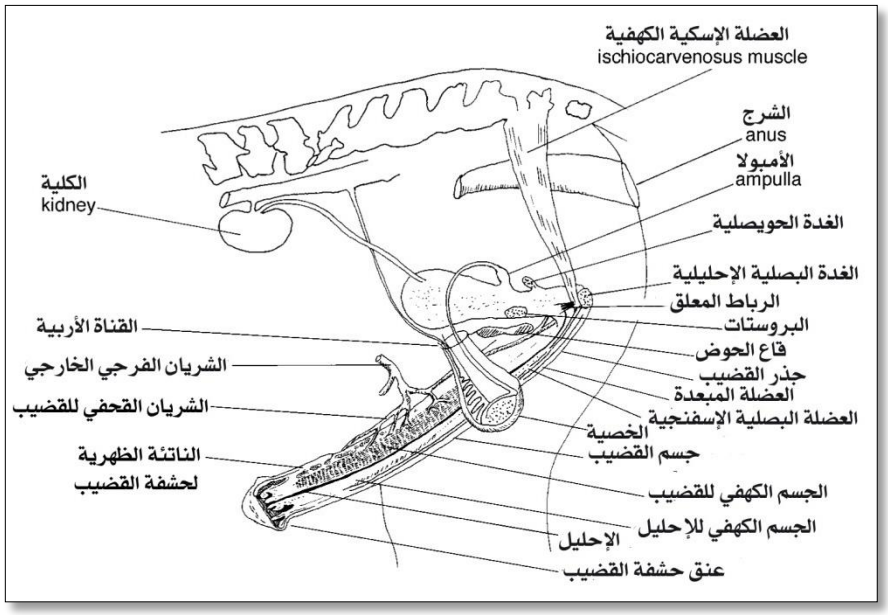
ملحوظة : إن جس الغدد الملحقة عبر المستقيم فيه شيء من الصعوبة عند الحصان للأسباب الآتية :

– حجمها صغير بالمقارنة مع حيوانات أخرى.

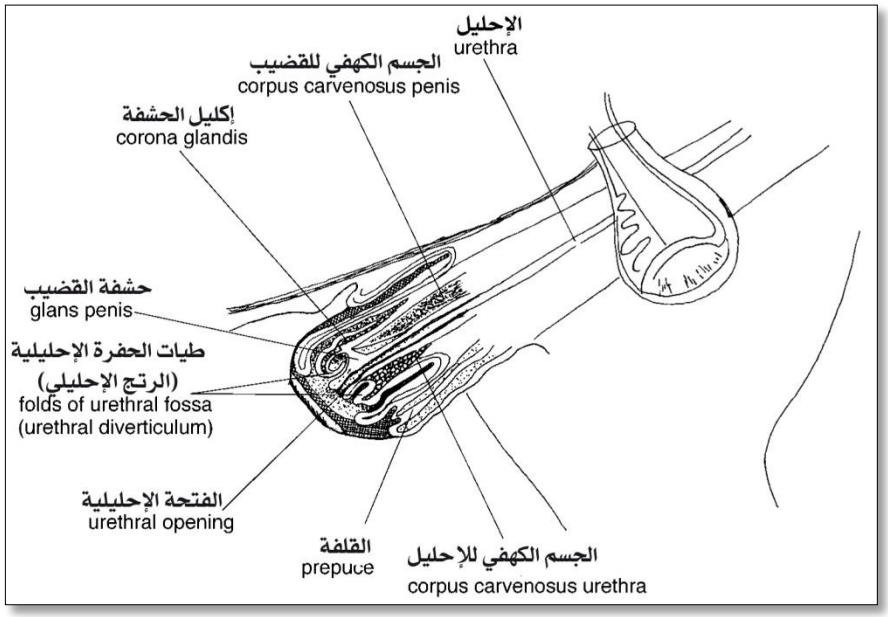
– قوامها رخو.

– ثخانة الأنسجة الضامة التي تغطيها.

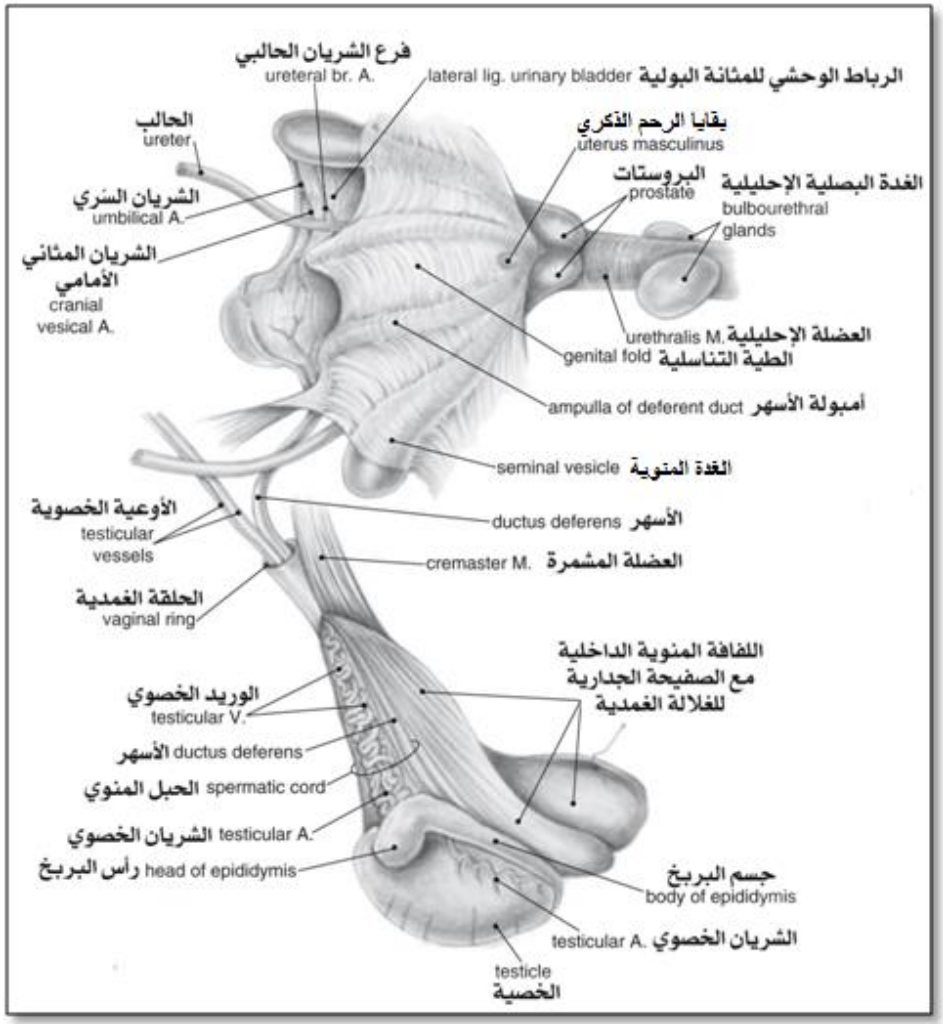
لذلك يمكن أن نستخدم الإيكو لمعاينة هذه الغدد عن طريق المستقيم.



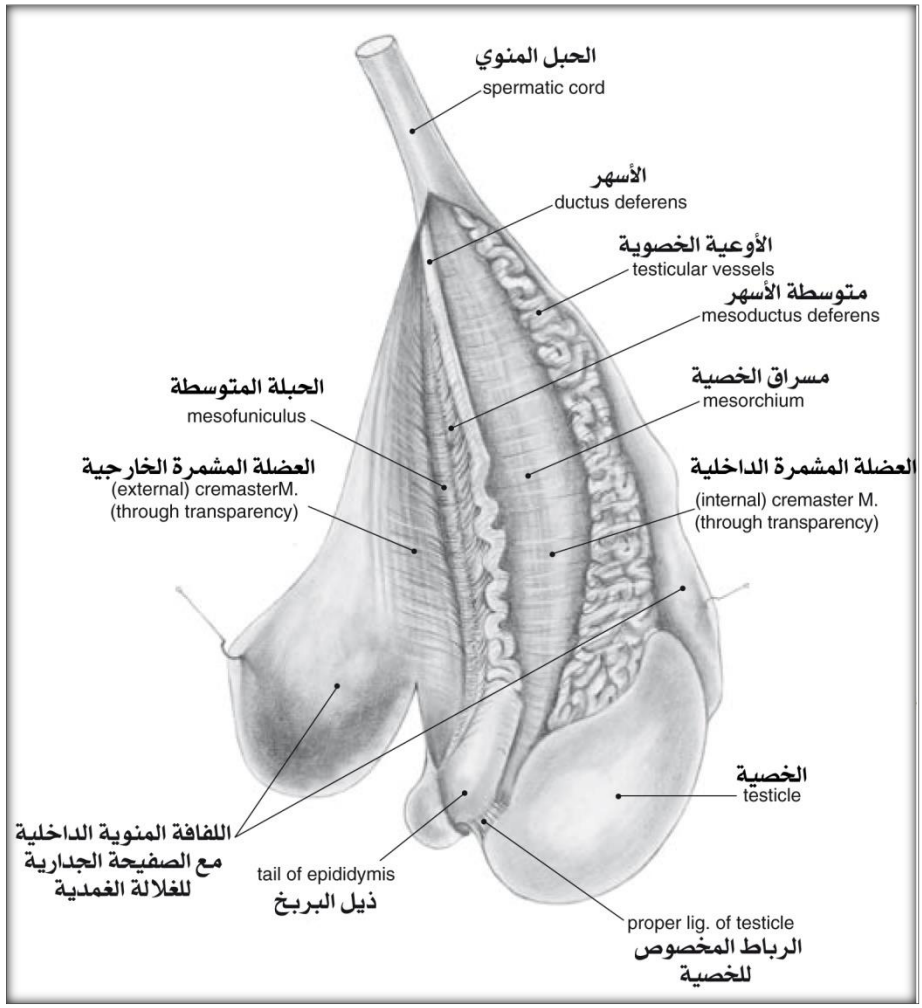
الشكل (17): الجهاز التناسلي الذكري عند الحصان.



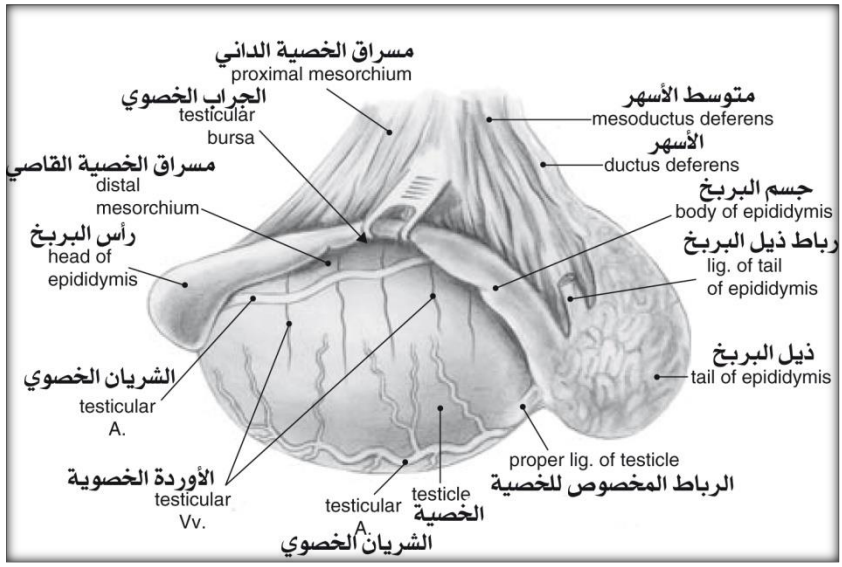
الشكل (18): بنية الطيات الواقية المحيطة بحشفة القضيب عند الحصان.



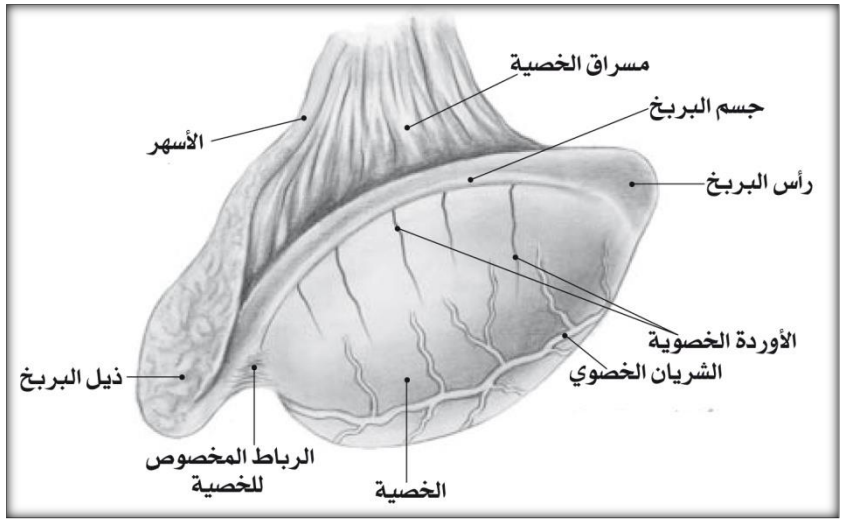
الشكل (19): الجهاز التناسلي الذكري عند الحصان ماعدا القضيب.



الشكل (20): غلائل الحبل المنوي والخصية عند الحصان.



الشكل (21): منظر وحشي للخصية اليسرى عند الحصان.



الشكل (22): منظر أنسي للخصية اليسرى عند الحصان.

الجهاز التناسلي الذكري في الجمال :

1- يتواجد كيس الصفن عند الجمال في منطقة العجان ويكون ملاصقاً لها لعدم وجود عنق له.

2- يكون اتجاه الخصيتين في الجمل مائلاً للأمام والأسفل – الجدار الخلفي للخصية مقعر بينما السطح الوحشي محدب أما الأنسي فهو مسطح نوعاً ما.

3- رأس البربخ في الجمل ملتصق التصاقاً تاماً بالقطب السفلي للخصية (لأن الخصية مائلة والقطب العلوي منها نازلٌ إلى الأسفل والسفلي صاعدٌ إلى الأعلى). ويتصل الذيل في النهاية الخلفية للخصية.

4- القناة الناقلة طويلة 50 سم.

5- غدة البروستات واحدة في الجمل وهي على هيئة قطعة مدورة مكتنزة موجودة على عنق المثانة (4×5 سم).

6- طول القضيب نحو 50 سم والانحناءة السجمية متصلة بالقوس الوركي.

7- الحشفة مدببة وتأخذ شكل الخطاف.

8- غطاء القلفة لحمي يتدلى من بطن الجمل ينتهي بفتحة ضيقة متجهة إلى الخلف ولكن عند انتصاب القضيب يتغير اتجاه الفتحة لتصبح إلى الأمام.

9- الغدة المنوية غير موجودة.

الجهاز التناسلي الذكري في الخنزير(الشكل رقم 23 و 24 و 25) :

1- كيس الصفن يقع في منطقة العجان أسفل فتحة الشرج وخلف الفخذين .

2- الخصية بيضوية طولها 10 –15 سم وقطرها 5–9 سم ووزنها / 600 غ/ اتجاهها المحوري عمودي .

3- الأمبولا غير موجودة.

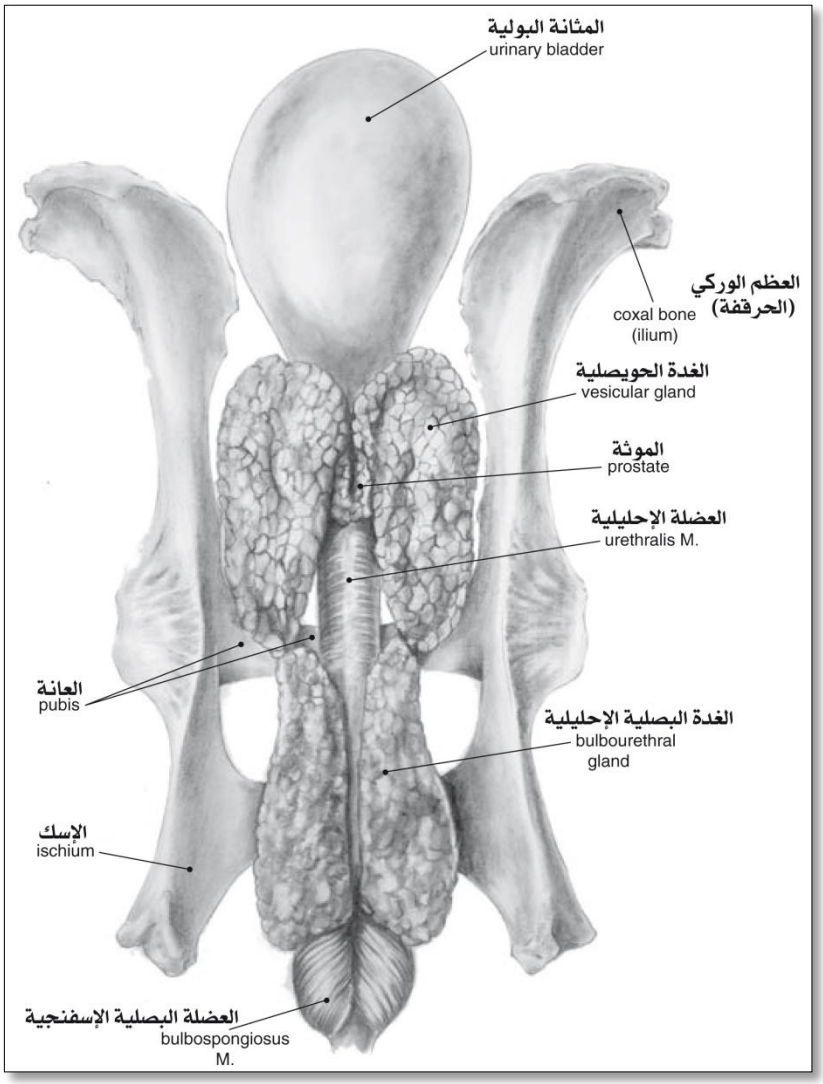
4- تتميز الغدة المنوية بكبرها (طولها 12–15 سم، وعرضها وسماكتها 5–8 سم) وفصوصها واضحةً جداً وهي تمتد إلى الأمام لتغطي البروستات.

5- غدة كوبر كبيرة أسطوانية طولها 15–18 سم وعرضها 5–6 سم .

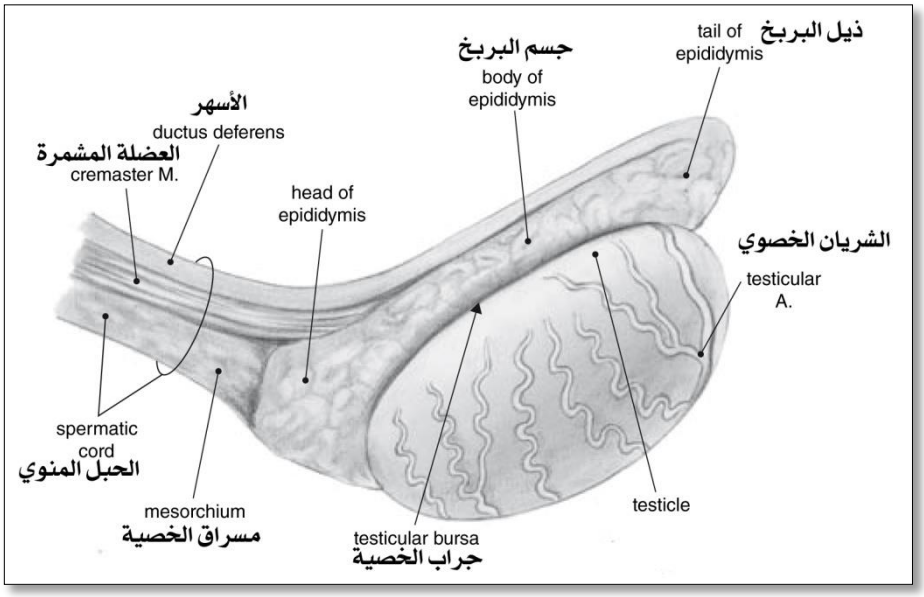
6- القضيب يشبه قضيب الثور وتقع الانحناءة السجمية قبل كيس الصفن ويبلغ طوله 45–55 سم.

7- لا وجود للحشفة عند الخنزير ويستعاض عنها بالتفاف لولبي متجه نحو الناحية اليسرى لجسم الخنزير.

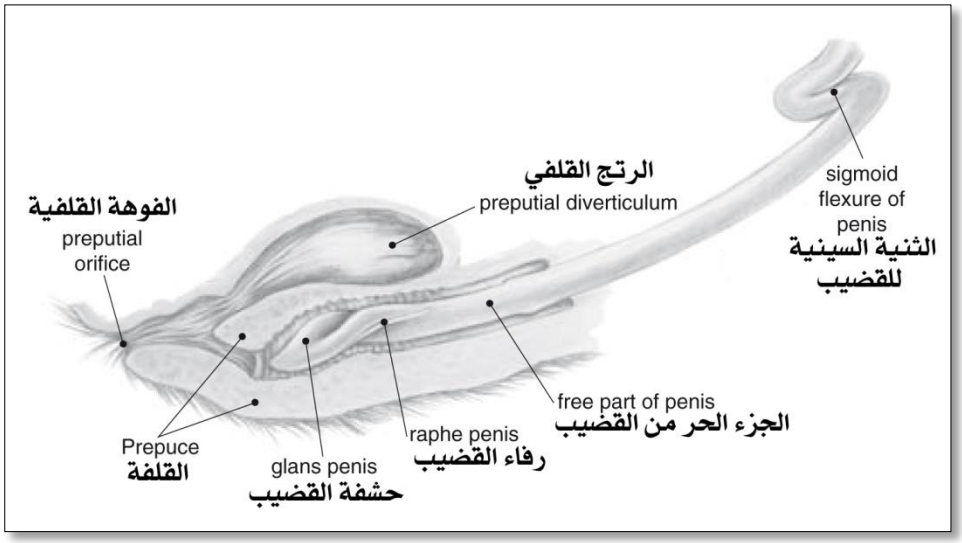
8- فتحة القلفة ضيقة وتتميز بضيقها من الخلف ثم تتسع لتصبح واسعة في النهاية الأمامية للقلفة. إضافة إلى ذلك فإن قلفة الخنزير تتميز بانتفاخ على الناحية الظهرية يسمى الرتق القلفي لها وتشابه إلى حد كبير الفتق السري عند امتلائها بالبول وإفرازات القلفة .



الشكل (23): الغدد التناسلية الملحقة عند ذكور الخنازير – منظر ظهري.



الشكل (24): الخصية والبربخ والحبل المنوي عند الخنازير – منظر وحشي.



الشكل (25): القضيب عند ذكور الخنازير ضمن القلفة – منظر جانبي.

الجهاز التناسلي الذكري في الكلاب :

1- يقع كيس الصفن خلف الفخذين (الشكل رقم 26 و 27).

2- ليس هناك وجود لكل من الغدة المنوية وغدة كوبر.

3- غدة البروستات كبيرة (قطرها 2–3 سم) مفصصة وقوامها قاسي وتقع على الحرف الأمامي للعانة وتحيط بشكل كامل المبال (كما عند الإنسان) (الشكل رقم 28).

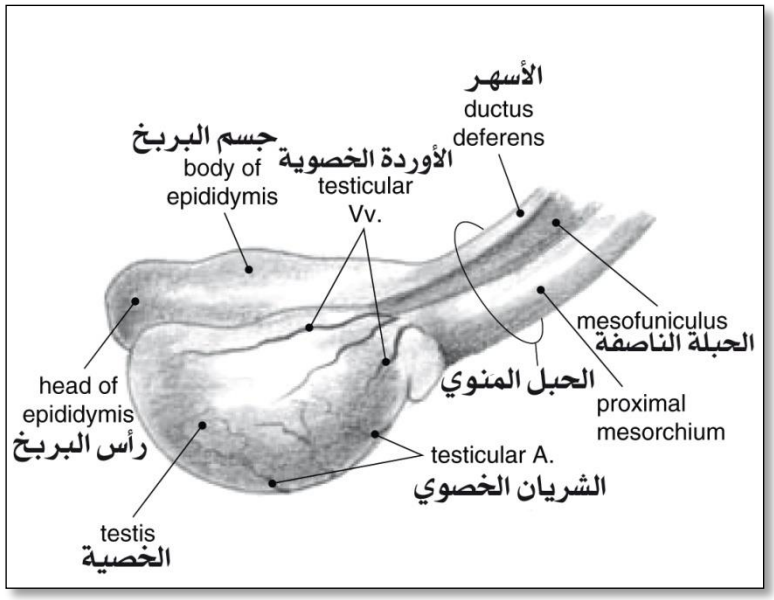
4- طول القضيب 6.5 – 24 سم في الحالة العادية وينفرد بخاصية وجود نسيج عظمي (Os-penis) على الناحية الأمامية للقضيب وعلى امتداد الحشفة يبلغ طول هذه العظمة 5–10 سم (الشكل رقم 29).

5- ثمّة حفرة أسفل النسيج العظمي تسمى التجويف البولي.

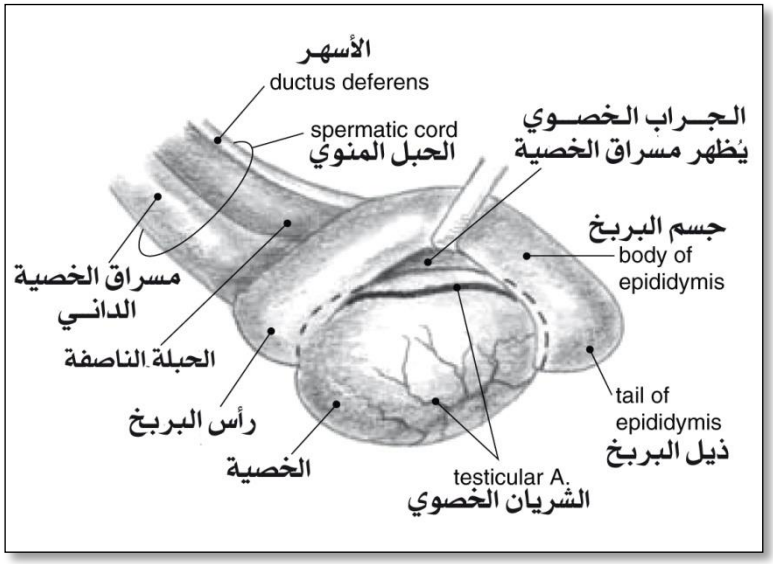
6- تقسم الحشفة إلى قسمين:

– **الجزء الأمامي:** ويشكل ثلثي الحشفة تقريباً

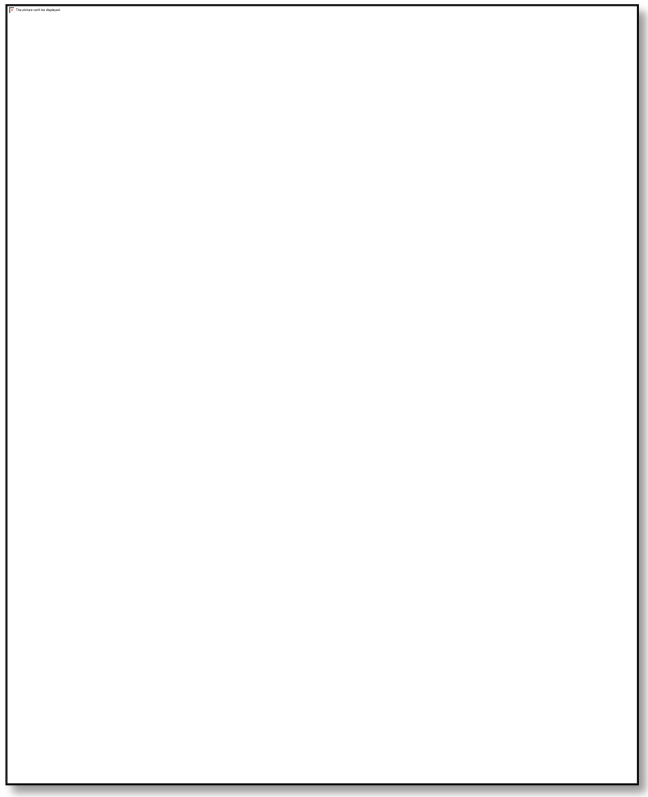
– **الجزء الخلفي:** ويشكل الثلث الخلفي للحشفة فعند الجماع ينتفخ القسم الخلفي ليمنع خروج القضيب من مهبل الكلبة في أثناء القذف.



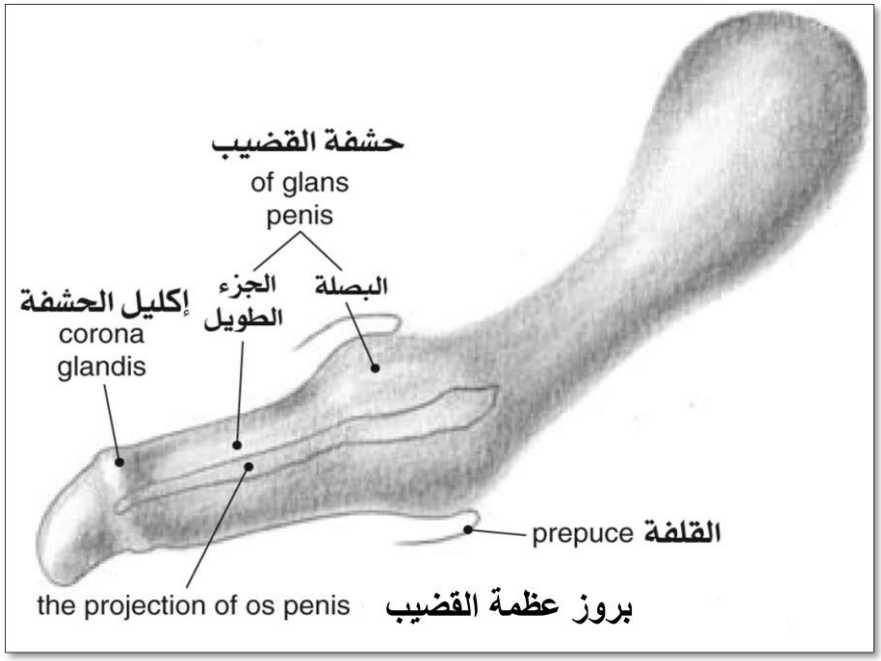
الشكل (26): الخصية عند ذكور الكلاب – منظر أنسي.



الشكل (27): الخصية عند ذكور الكلاب – منظر وحشي.



الشكل (28): الغدد التناسلية الملحقة عند ذكور الكلاب – منظر ظهري.



الشكل (29): القضيب عند ذكور الكلاب.

الجهاز التناسلي الذكري في ذكر القطة :

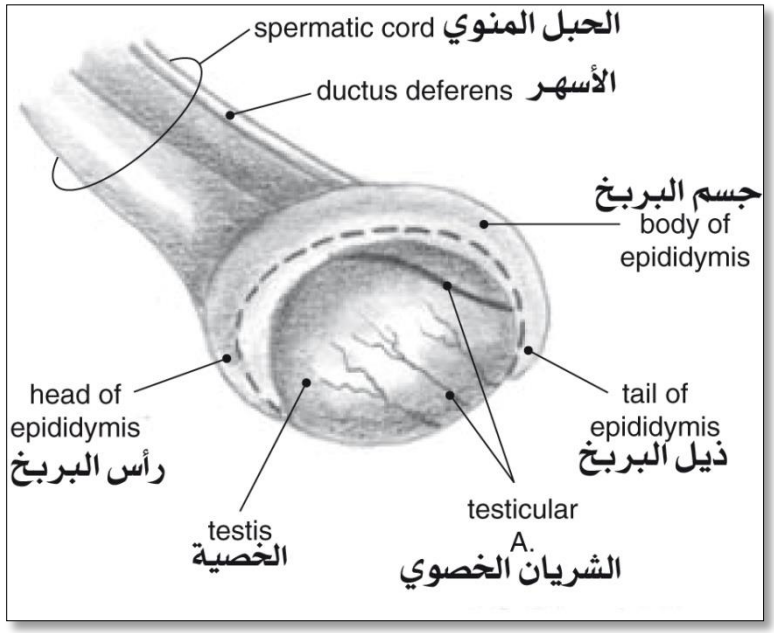
1- تقع الخصيتان خلف الفخذين تحت فتحة الشرج (الشكل رقم 30 و 31).

2- الغدة المنوية غير موجودة أما البروستات فهي متطورة جداً (مفصصة وطولها 10 سم) (الشكل رقم 32).

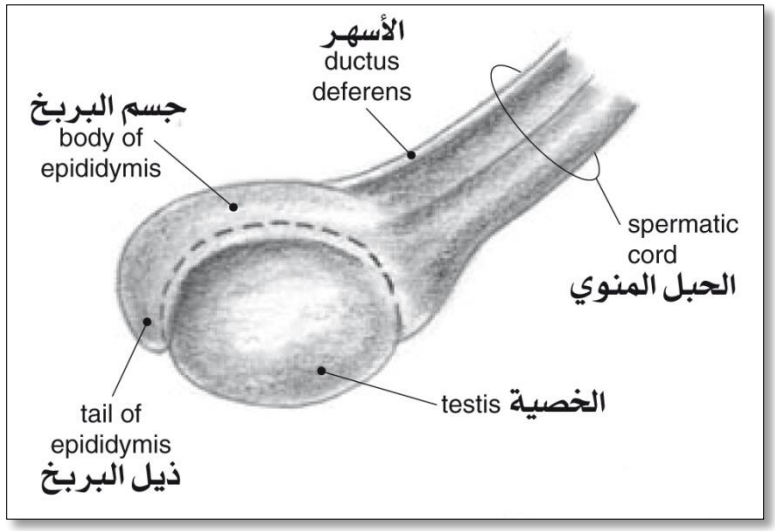
3- القضيب صغير متجه إلى الخلف والأسفل.

4- لا وجود للانتفاخ العضلي وعظمة القضيب.

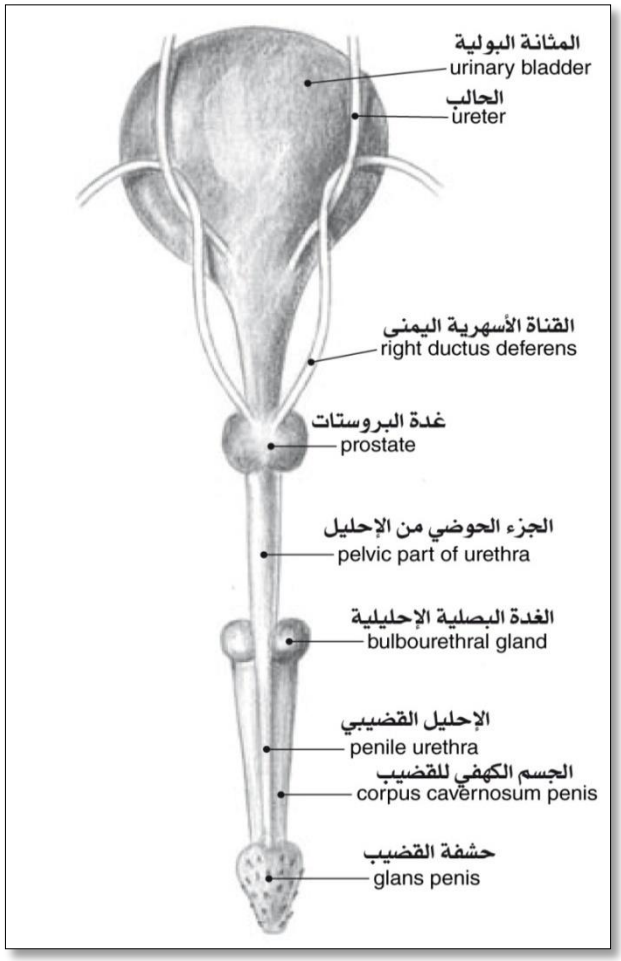
5- لا توجد حشفة ولكن يستعاض عنها بنهاية مثل الفنجان طولها نحو 1 سم وتحتوي على نحو 120 شوكة متجهة إلى قاعدة القضيب تسبب ألماً للأنثى عند خروج القضيب (الشكل رقم 33).



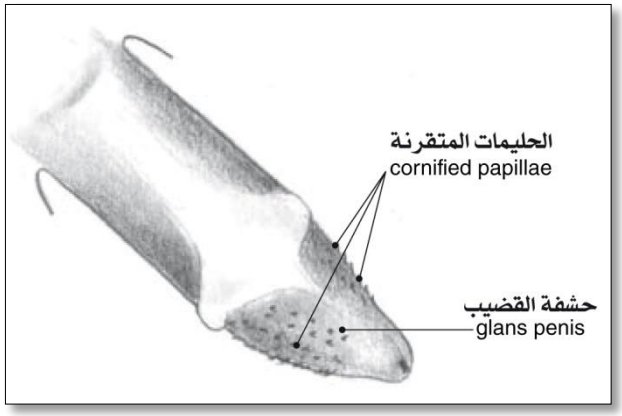
الشكل (30): الخصية عند ذكور القطط – منظر وحشي.



الشكل (31): الخصية عند ذكور القطط – منظر أنسي.



الشكل (32): الغدد التناسلية الملحقة عند ذكور القطط – منظر ظهري.



الشكل (33): القضيب عند ذكور القطط .

الفصل الثالث

البلوغ الجنسي والنضج الجسمي
Sexual Puberty And Body Growth

يحصل في الحيوانات خلال عملية النمو والتطور الفردي تغيرات كبيرة في البنية والوظيفة . وتساعد هذه التغيرات على وصول الحيوانات إلى الأعمار التي تستطيع القيام عندها بالمهام الإنتاجية والتناسلية .

وبصورة عامة لا تستطيع الحيوانات القيام بالعمليلت التناسلية إلا بعد وصوله إلى عمر معين خاص بكل نوع حيواني يسمى بالبلوغ الجنسي .

البلوغ الجنسي :

وهو عبارة عن العمر الذي يستطيع فيه الحيوان القيام بعملية التكاثر . فالذكر يصبح قادراً على تلقيح الأنثى وإخصابها ، أما الأنثى فتتمكن من القيام بمهام الحمل .

ويحدد النضج الجنسي عند الذكور بالقدرة على القيام بعمليات التلقيح وعند الإناث بظهور أول دورة شبق .

وبشكل عام تصل الحيوانات إلى مرحلة البلوغ الجنسي وهي لا تزال غير مكتملة النمو والتطور لذلك لا ينصح باستخدامها إلا بعد وصولها إلى مرحلة أخرى تسمى بالبلوغ الجسمي.

يحدث خلال مرحلة البلوغ الجنسي تغيرات ملحوظة في وظائف الغدد الصماء وخاصة الغدد الجنسية التي تفرز كميات كافية من الهرمونات الضرورية لاكتمال نمو الأعضاء التناسلية وظهور الصفات الثانوية المميزة للجنس.

فعند وصول الأنثى إلى مرحلة البلوغ الجنسي يبدأ المبيض القيام بوظائفه كإفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية . ونمو وتطور حويصلات غراف وظهور الأفعال الانعكاسية الجنسية ودورات

الشبق وتبدأ الذكور بإنتاج النطاف والهرمونات الجنسية الذكرية المسؤولة عن تنشيط الرغبة الجنسية.

يختلف العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى البلوغ الجنسي باختلاف عوامل كثيرة أهمها : نوع الحيوان والسلالة ضمن النوع الواحد وظروف التغذية والرعاية والعوامل المناخية ومدى تعرض الحيوان للإصابة بالأمراض وغيرها من العوامل .

فعندما تكون ظروف التغذية والرعاية رديئة خاصة في الأعمار الصغيرة أو عند التعرض للإصابة بالأمراض لفترة طويلة يتأخر العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى مرحلة البلوغ الجنسي . وعلى العكس من ذلك عند توفر ظروف التغذية الجيدة والرعاية الملائمة والوقاية الكافية من الأمراض فإن الحيوان يبكر في الوصول إلى مرحلة البلوغ الجنسي .

كذلك وجد أن الحيوانات التي تربى في المناطق الحارة تبلغ جنسياً بعمر مبكر من حيوانات المناطق الباردة . وعلى الرغم من قدرة الحيوان على القيام بعمليات التناسل عند وصولها إلى مرحلة البلوغ الجنسي لكن لا ينصح باستعماله في هذا العمر وذلك لأسباب عديدة أهمها:

- إن التبكير في التلقيح يؤثر سلباً على نمو الأم فتبقى صغيرة الحجم غير مكتملة النمو وضعيفة البنية وبالتالي قليلة الإنتاج .
- وبالنسبة للذكر يؤدي التبكير في إستخدامه كذلك إلى توقف وتطور نمو الجسم قبل وصوله إلى اكتمال النمو لذلك تكون الذكور ضعيفة البنية صغيرة الحجم وقليلة المقاومة للظروف غير المناسبة وبالتالي قليلة الإنتاج في المستقبل .

نتيجة للأسباب السابق ذكرها ينصح بعدم استعمال الحيوانات في عمليات التناسل إلا بعد وصولها إلى مرحلة النضج الجسمي .

النضج الجسمي :

وهو عبارة عن العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى مرحلة الاكتمال في نمو جسمه ويكون أكثر قدرة على القيام بعملية التناسل دون أن يؤثر ذلك على صفات الآباء والمواليد .

هذا وعند تحديد فترة النضوج الجسمي يجب عدم الإعتماد على عمر الحيوان فقط وإنما لابد من التركيز على ناحية أخرى وهي وزن الجسم بحيث أن لا يقل عن 65–70 % من وزن الحيوان التام النمو التابع لنفس السلالة والجنس. لابد من التنويه في هذا المجال بأنه حتى بعد صول الحيوانات إلى الوزن والعمر المناسبين فإن الأعضاء التناسلية لا تكون قد وصلت إلى مرحلة اكتمال النمو . لذلك لضمان تطور هذه الأجهزة بصورة طبيعية يفضل أن توضع الذكور الصغيرة العمر والحديثة الاستعمال في التلقيح مع ذكور أكبر عمراً وأنشط جنسياً وتشكل لديها الأفعال الانعكاسية الجنسية بصورة واضحة . كما ينصح بتعويد الذكر على القيام بالعمليات التناسلية قبل الوصول إلى مرحلة النضج الجسمي . فمثلاً تعويد الثيران على التلقيح منذ وصولها إلى عمر 12 شهراً والكباش من عمر 7–8 أشهر والخنازير بعمر 8 أشهر والحصان بعمر سنتين . ونتيجة لذلك فعند وصولها إلى عمر التلقيح (النضج الجسمي) تكون الأعضاء التناسلية قد تطورت بصورة أفضل من الذكور التي لم تعود على التلقيح والاستعمال من قبل .

هذا ويمكن بفضل مراعاة ظروف التغذية والرعاية المناسبتين والاستعمال الصحيح المحافظة على القدرات الجنسية للحيوانات لفترات طويلة .فمثلا عند وضع الثيران في ظروف جيدة يمكن أن نحافظ على قدراتها الجنسية حتى عمر 14–17 سنة والكبش حتى عمر 8 سنوات والخنزير حتى عمر 7–8 سنوات أما الحصان فيمكن استعماله حتى عمر عشرين سنة .

في حين عند وضع الإناث في ظروف مماثلة فيمكن استعمال البقرة حتى عمر 13–16 سنة والنعجة حتى عمر 7–10 سنوات أما الفرس فيمكن استعمالها حتى عمر 15–18 سنة .

و الجدول التالي يوضح العمر الذي تصل فيه بعض الحيوانات الزراعية المختلفة إلى مرحلة البلوغ الجنسي والنضوج الجسمي.

نوع الحيوان	البلوغ الجنسي	النضوج الجسمي
الأبقار	6–9 أشهر	16–20 شهراً
الأغنام	6–8 أشهر	15–18 شهراً
الماعز	7–8 أشهر	18–24 شهراً
الخنزير	5–6 أشهر	9–12 شهراً
الخيول	12–15 أشهر	3–4 أسابيع
الجمال	2,5–3 سنوات	4–5 أسابيع
الأرانب	3–5 أشهر	7–8 أشهر

.....



الفصل الرابع

السلوك الجنسي عند الذكور
Male Sexual Behaviour

السلوك الجنسي هو عدة نشاطات حركية متواصلة من أجل القيام بعملية الجماع أو القفز على الإنثى. مراحل عملية الجماع هي : التهيج الجنسي، المغازلة والمداعبة، الانتصاب، النط، إيلاج القضيب، القذف، النزول عن الأنثى.
تختلف فترة المغازلة والجماع باختلاف الأنواع إذْ تستغرق كلتا المرحلتين زمناً قصيراً عند الثيران والكباش وتكون طويلة عند الخنازير والخيول والجمال والكلاب.

المغازلة Courtship :

المغازلة هي نشاطات حركية مختلفة يقوم بها الذكر للحصول على قبول الأنثى. تميل مراحل المغازلة عند الحيوانات لتكون أقصر وأبسط مما هو عليه عند الطيور والأسماك. تُسهِّل العناية بحيوانات المزرعة عملية كشف الشبق وذلك باحتكاك الذكور بالإناث وقبول الإناث لهم.

عملية الشم ولحس الإناث (ولا سيّما منطقة الجهاز التناسلي الخارجي ومنطقة العجان) هو السلوك الأكثر شيوعاً للذكور. ويكون الاتصال الكيميائي بين الجنسين عملية مهمَّة وتتم عن طريق جهاز الشم. تتبع عملية الشم واللحس عادةً برفع الشفة العليا للذكر مع رفع الرأس بوضعية أفقية (**وضعية فلاهمن Flehmen posture**). يقوم الثورعادةً بالضغط على مؤخرة البقرة بوساطة الرأس والذقن حتى يستطيع التحكم بها. عند الخيول عادةً ما يقوم الذكر بِعضّ العنق وشم الوجه. أما الكباش والتيوس فتقوم بحفر الأرض بوساطة أرجلها الأمامية بالقرب من الأرجل الخلفية للإناث (التحرش).

النط (القفز) Mounting :

إذا قبلت الإناث الذكور فإن عملية الجماع يمكن أن تتم بسرعة. إذْ يقف الذكر خلف الأنثى، وتشاهد عملية الانتصاب وخروج القضيب من القلفة. هذه العملية تأخذ وقتاً قصيراً عند الحيوانات التي تملك قضيباً من النمط الليفي، بينما تأخذ العملية عند الحيوانات التي تملك قضيباً من النمط الكهفي وقتاً أطول حتى تمتلئ الأنسجة المتكهفة بالدم.

تتم عملية النط عادةً بعد انتصاب القضيب إذْ تتباعد الأرجل الخلفية للأنثى، ويثبت الذكر نفسه بوساطة أرجله الخلفية، ثم يقوم بتثبيت ورك الأنثى تحته ويبدأ بتحريك حوضه يميناً ويساراً (عملية البحث) محاولاً إيجاد فتحة الفرج.

تتم عملية **الإيلاج (الغمد) Intromission** عندما يتجه القضيب ويلمس الأعضاء التناسلية الخارجية للأنثى.

تأتي أهمية عملية الغمد في وضع السائل المنوي في المكان المناسب من القناة التناسلية للأنثى. عملية الغمد ضرورية للأنثى عند الجمال والقطط إذْ تكون منبهة ومحرضة لعملية التبويض من خلال احتكاك القضيب مع عنق الرحم. يختلف طول زمن الإيلاج باختلاف النوع، إذْ تكون قصيرة جداً عند الثيران والكباش وذكر الوعل، بينما تأخذ وقتاً أطول قليلاً عند الخيول، ووقتاً طويلاً جداً عند الجمال والخنازير والكلاب (أكثر من 20 دقيقة).

القذف Ejaculation :

تتم عملية القذف نتيجة لاستثارة النهايات العصبية الحسية المتواجدة في حشفة القضيب. تتبع عملية القذف عادةً بنزول الذكر عن الأنثى وانكماش القضيب داخل القلفة.

الحران Refractoriness :

معظم الذكور لا تبدي أي فاعلية جنسية بعد الجماع مباشرةً. مدة الحران تكون متغيرة وغير ثابتة وتزداد تدريجياً بشكل كبير عند ممارسة الجماع مع نفس الأنثى.

المنبهات المحرضة للرغبة الجنسية الذكرية
Stimuli Elicting Male Sex Desire

الرغبة الجنسية هي رغبة الذكر وتحمّسه للقيام بعملية الجماع وإنجازها. ويمكن أن تستثار عن طريق :

1- **المشاهدة (النظر) Vision** : وذلك بمشاهدة الإناث أو عند مشاهدة ذكر آخر في مكان الجماع يمكن أن يسبب تهيجاً جنسياً للذكر.
2- **الشم Olfaction** : وذلك عند شم الذكور لرائحة هرمونية جنسية خاصة تصدر من الأعضاء التناسلية الخارجية أو من بول الإناث، وبذلك يمكن أن يحدث تهيجاً جنسياً.
3- **السمع Auditory** : مثل سماع أصوات الإناث يمكن أن يحدث أيضاً تهيج جنسي. وهنا لا بد من الإشارة إلى أن كل ذكر يتلاءم مع مهيج جنسي معين، ووجود مهيج آخر يمكن أن يزيد من تهيجه.

قياس الرغبة الجنسية عند الذكور
Measurments of Male Sex Desire

هناك عدة طرق لقياس كثافة استعمال الذكور :

1- قياسات الرغبة الجنسية تعتمد على اهتمام وقدرة الذكر على الجماع عند وجود الأنثى.

2- **زمن الاستجابة Reaction time** : هو الوقت الفاصل بين إحضار الذكر للجماع حتى إتمام عملية القذف.

3- **عدد القفزات في وحدة زمن (Number of mounts in a unit time)** : وهي عدد القفزات المحسوبة في زمن معين حتى عدم قدرة الذكر على النط **(الإنهاك أو Exhaustion)**.

4- **مؤشرات الرغبة الجنسية Libido index** : يعتمد هذا القياس على انفعال الذكر وقوة التحكم بالأنثى والبحث عنها كما يأتي :

أ- لا يهتم بالأنثى مطلقاً.

ب- اهتمام قليل، مع محاولات غير واضحة يمكن أن تؤدي إلى النط بشكل متقطع.

ت- النط بعد التردد لعدة مرات، ويكون التحكم والبحث عن الأنثى ضعيفَيْن.

ث- النط بسرعة، مع تثبيت وبحث مقبول.

ج- النط بسرعة، مع تحكم وبحث جيد جداً.

ح- النط على الأنثى بإفراط وتلهف بشكل غير قابل للتحكم به، مع تثبيت عنيف وبحث مكثف.

.....



الفصل الخامس

اختيار الطلائق
Sire Selection

يستطيع الثور طبيعياً أن يلقح من 25– 50 بقرة سنوياً طيلة فترة حياته التي تقدر تقريباً بحوالي /8/ سنوات لينتج تقريباً من 200– 400 مولود.

عبر تقنية التلقيح الاصطناعي يتم جمع السائل المنوي من الثور مرتين أسبوعياً لمدة تتجاوز ثماني سنوات، وكل قذفة تمدد بحيث تكفي لتلقيح 200 بقرة تقريباً، وحسابياً يمكن أن يكون مجموع التلقيحات من الثور الواحد تقريباً 166400 تلقيحة خلال فترة حياته. من الملاحظ أن الرقم يكون أكثر بحوالي 500 – 1000 مرة عن التلقيحات المتوقعة في الحالة الطبيعية (التلقيح الطبيعي)، وهذه القيم ثابتة.

إن قوة وجودة الطلوقة تلعب دوراً في تمديد القذفة، لذلك من الضروري اجراء اختبارات دقيقة لاختيار الطلائق من أجل تنظيم برنامج التلقيح.

اختبار الطلوقة
Proven Sire

منذ أن بدأ التلقيح الاصطناعي بهدف زيادة الاستفادة من الطلائق الجيدة أصبح اختبار الطلائق مهمّاً جداً. تنتخب الطلائق بشكل أساسي على أساس الإنتاج Production وعدة عوامل مثل: **النسب Pedigree، والنمط Type، والطلوقة نفسها Individuality والسلالة Breed، والعمر Age، والخصوبة Fertility، والصحة Health، والثمن Cost.**

والرأي العام المتفق عليه فيما يتعلق بالنقاط الهامة هي إما أن تكون متعلقة بصفات المواليد الناتجة أو اختبار الطلوقة.

الأسس الوراثية لانتقاء الطلائق
Genetic Bases of Sire Selection

الوراثة وكيفية عملها Heredity and how it works :

1- تتحكم الوراثة بكمية ونوعية اللحم والحليب بشكل كبير.

2- انتقاء الذكور والإناث ذات الصفات المرغوب فيها والتي يمكن أن تنتقل للجيل التالي مهم نوعاً ما من أجل نجاح أي برنامج تكاثر (إنتاج نسل جيد).

3- من الضروري أن تتوفر معرفة جيدة لأساسيات الوراثة من ضمنها معرفة آليات انتقال المعلومات الوراثية من الآباء إلى المواليد.

انتقاء طلائق الحلوب Selection Dairy Sire :

1- يُحدَّد التغير الوراثي، الذي يمكن الوصول إليه عن طريق الانتقاء، تقريباً وبشكل حصري بوساطة:

أ – الطلائق التي تم انتقائها.

ب – توفر الفرص للانتقاء المكثف للطلائق.

2- في ثلاثة أجيال فقط, هناك 87 من الجينات في القطيع تعود مباشرةً إلى الطلائق المستعملة في هذه الأجيال الثلاثة.

3- يُعدُّ **اختبار الذرية أو النسل Progeny test** والذي يتضمن تقييم بنات الثور من خلال ميزات اقتصادية محددة مثل إنتاج الحليب هي الطريقة الأكثر دقة لتقييم القيمة الوراثية للثور.

تحدد التركيبة الوراثية لفرد معين من خلال أداء ذرية هذه الطلوقة (الفرد). تُعَدُّ الطلوقة صالحة للتربية إذا كانت على الأقل خمسٌ من بناته غير المنتقاة والمختبرة متفوقة على أمهاتها.

خطة الإنتاج الخاصة بأُمّات هذه البنات تُعَدُّ ذات أهمية كبيرة. إذا كانت الأُمّات ذوات معدل إنتاج عالي عندها يمكن أن يسمى هذا الثور ثور صالح للإنتاج الجيد إذا كان قادراً

على الحفاظ على هذا المعدل المرتفع من الإنتاج لدى بناته. من ناحية أخرى إذا تزاوج مع أم ذات إنتاج منخفض، عندها ينبغي أن يكون مقدار الزيادة لدى بناته أعلى بشكل معتبر. يجب أن يتوافر لدى بنات الثور المنتخب و الصالح للإنتاج الجيد معدل أعلى بحوالي 20 % من معدل السلالة. عند مقارنة إنتاج الأُمّات والبنات فإن العوامل البيئية والعوامل الأخرى التي تحد من القدرة على الإنتاج يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار. يجب أن تتوفر لكل من الأُمّات والبنات شروط مشابهة قدر الإمكان فيما يتعلق بالتربية حتى نتمكن من مقارنة إنتاجها بطريقة متساوية.

4- إن اجراء تقييم أولي للثور بناءً على النسب مهم عندما يكون الثور فتيّاً للغاية، لأنه لم ينتج أي نسل بعد. وبالمقابل يصبح النسب أقل أهمية عند توفر الذرية (النسل) ويصبح قليل الأهمية جداً في حال توفر الثقة بنتائج اختبار النسل.

العوامل المؤثرة في اختبارات النسل
Factors affecting progeny tests

I - المبادئ الوراثية المتحكمة Underlying genetic principles :

1- إن التحكم بالوراثة يتم بوساطة الجينات التي تظهر على شكل أزواج. عندما ينتج الثور سائلاً منوياً تنتقل نسخة طبق الأصل إلى واحدة من هذين الجينين إلى كل نطفة وبالنتيجة تنتقل هذه النسخة إلى المولود الناتج. يحدث نفس الأمر عند إنتاج البيوض. يولد هذا النظام بشكل آلي اختلافات تجعل أي فرد ناتج أن يكون إما أفضل أو أسوأ من والديه.

2- من خلال العمل بهذه المبادئ الأساسية حُدِّدتْ ثلاثة عوامل تلعب دوراً في تحديد ما سيكون عليه العجل وهذه العوامل هي: **الطلوقة (الأب)، الأم، والبيئة** التي يولد فيها العجل وينمو بها.

3- في معظم الميزات ذات الأهمية الاقتصادية تسبب العوامل البيئية من 60-90 % من الاختلافات الملاحظة.

II- كيف تؤثر هذه العوامل في اختبارات النسل :

How factors affect progeny tests

1- الهدف من تقييم الطلوقة هو التحديد الدقيق لقدرته الحقيقية على نقل الصفات الوراثية.

2- تحمل كل واحدة من بنات الطلوقة نصف عينة من جيناته. ومن أجل تقييم ثور محدد بشكل غير متحيز يجب أن تغذى بناته وتربى بنفس الأسلوب المتبع للحيوانات الأخرى الموجودة معها بالقطيع والقريبة منها من حيث العمر. ولأجل الاعتبارات العملية الاقتصادية والوراثية أيضاً يجب أن يتم تقييم ما بين 30- 50 % من بنات الطلوقة. وكلما زاد عدد البنات المقيَمة زادت دقة تقييم الثور أو الطلوقة المنتج لها.

3- بما أن الهدف الرئيسي لتقييم الطلوقة ليس تقييم الأُمّات ولا تحديد الاختلافات بين الأم والبنات لذلك من الضروري التحكم أو المساهمة بتوزيع جينات الأم بشكل عشوائي. إن التقييم الوراثي للنموذج الحيواني يضبط كفاءة الأزواج ويساويها مع بعضها بشكل فعال لدى كل الثيران.

4- إن البكيرات المرباة مع بعضها بعضاً والمغذاة بالحليب في نفس القطيع وبنفس الوقت تكون عرضة للتأثيرات البيئية نفسها. لذلك فإن مقارنة أفراد القطيع المتشابهة من حيث العمر تكون ذات معنى أكبر.

قياس التغير الوراثي Measuring geneyic change :

تتواجد ثلاثة عوامل تحدد بشكل أساسي معدل الاختلاف الوراثي ضمن قطيع ما، وهي تعمل على الشكل التالي :

$$\text{معدل الاختلاف الوراثي} = \frac{\text{قابلية التوريث} \times \text{الانتقاء التفريقي}}{\text{الفترات الزمنية بين الأجيال}}$$

■ **قابلية التوريث Heritability** : تعني أن نسبة التغير بين الأفراد في نفس القطيع الواحد تكون وراثية. وتبقى قابلية توريث ميزة أو صفة ما ثابتة لحد كبير، لذلك فإنها تفرض حد أو قيد على معدل التقدم الوراثي.

- **الانتقاء التفريقي Selection differential** : يعني انتقاء أفضل الحيوانات لتكون آباء. وهو العامل الوحيد الذي يتأثر بشكل معنوي عند تطبيق نتائج اختبارات النسل. هناك أربعة عوامل فرعية تحدد حجم الانتقاء التفريقي وهي:
  1- دقة الانتقاء.
  2- كثافة الانتقاء.
  3- التغيرالوراثي للسلالة.
  4- عدد الميزات أو الصفات الخاضعة للانتقاء.
- **الفاصل الزمني بين الأجيال Generation interval** : يمثل متوسط عمر الآباء عند ولادة نسلهم.

التنبؤ بالقدرة على نقل الصفات الوراثية (PTA) :

Predicted Transmitting Ability

1- التنبؤ بالقدرة على نقل الصفات الوراثية (PTA) مصطلح يطبق على القيمة الوراثية التي تحدد مرتبة الثور من حيث نقل الصفات الإنتاجية إلى نسله.
2- التنبؤ بالقدرة على نقل الصفات الوراثية (PTA) عبارة عن تقدير لقدرة الثور على نقل الصفات، والتي هي التنبؤ بمقدار الزيادة في الأداء لدى بنات هذا الثور في المستقبل مقارنة مع بنات ثور لديه PTA = 0 .
3- لحساب التنبؤ بالقدرة على نقل الصفات الوراثية (PTA) يجب جمع المعلومات من ثلاثة مصادر:
   - المعلومات المتعلقة بالإنتاج الخاصة بالحيوان نفسه.
   - المعلومات المتعلقة بالإنتاج الخاصة بآبائه.
   - المعلومات المتعلقة بالإنتاج الخاصة بنسله.
4- يحسب عادةً الـ PTA من أجل الحليب Milk **(PTAM)** والبروتين Protein **(PTAP)** ومن أجل دسم الزبدة Butterfat **(PTAF)**، كما تحسب الأدلة الاقتصادية أيضاً ثم يعبر عنها.

الموثوقية (السجلات) Reliability :

كلما كانت المعلومات المجموعة عن النموذج الحيواني أكثر كانت نتائج الـ PTA الخاصة بالطلوقة أكثر دقة. يطلق على النموذج الحيواني المستعمل لقياس هذه الدقة اسم الموثوقية.
تعتمد الموثوقية بشكل كبير على عدد القطعان التي تتواجد فيها بنات الطلوقة. تعتمد أيضاً على كيفية توزيع بنات الطلوقة بين القطعان, وعدد مواسم الحلابة التي أتمتها كل واحدة من هذه البنات مع عدد أيام الحلابة من أجل تسجيل الأرقام القياسية التي تكون في تطور مستمر.
لا تشكل الموثوقية إحدى أهم معايير انتقاء الثيران الصالحة للاستعمال في مجال التلقيح الاصطناعي فقط، وإنما يمكن استعمالها لمعرفة مقدار استعمال الثيران التي تم انتقاؤها سابقاً على أنها ذات PTA عالي.

الانتقاء من أجل الميزات أو الصفات بالإضافة إلى الإنتاج :

Selection for traits in addition to production

- **الميزات ذات النمو الخطي Linear type traits** : تم تقييم 14 ميزة منها وهي :

1- قوة الجزء الأمامي للضرع
2- ارتفاع الجزء الخلفي للضرع
3- عرض الجزء الخلفي للضرع
4- الدعم المركزي
5- عمق الضرع
6- توازن الضرع
7- توضع الحلمات
8- حجم الحلمات
9- القامة
10- الحدة (Sharpness)
11- القوة والقدرة
12- عرض الكفل
13- زاوية الحوض
14- حالة الأرجل الخلفية

المكونات Composites : هي عملية حسابية (رياضية) تتضمن جمع الميزات الشكلية (التركيبية) المتقاربة في قيمة واحدة. تقاس الميزات المفردة (الفردية) من خلال القابلية للتوارث وأهميتها الاقتصادية. ويُعدُّ كلاً من تركيب الضرع وتركيب الأرجل اثنين من مؤشرات المكونات الشائعة الاستعمال.

الصفات غير المرغوبة Miscellaneous :

1- سرعة الحلابة (Miliking speed).

2- الطباع (Disposition).

3- ضعف مفصل القيد (Weak pasterns).

4- انخفاض القطن (Low Lion).

5- ميزات غير مرغوبة في الضرع (Undersirable udder qualities).

يسمح النظام الخطي باجراء تقييم دقيق لماشية الحليب، يمكن بعدها، و بالاعتماد على التقييم الذي تم اجراءه، تحديد القيمة التناسلية للثور من خلال مميزاته. يمكن استخدام هذه القيم التناسلية مثل التنبؤ بالقدرة على نقل الصفات الوراثية (PTA) بالنسبة للميزات الإنتاجية.

انتقاء الطلائق بالاعتماد على الخصوبة :

Choosing Sire on the Basis of Fertility

الخصوبة عن التعبير الحقيقي للكفاءة التناسلية. بالنسبة إلى طلائق التلقيح الاصطناعي تقدر خصوبة الثور من تأثير أو توازن أربعة عوامل: الكشف عن الحرارة (طور الشبق)، خصوبة البقرة، خصوبة الثور، وكفاءة القائم على التلقيح. تسمى هذه العوامل **بمعادلة التكاثر** (Equation of Reproduction).

من بين آلاف الثيران المستعملة في العديد من البلدان سواء في التلقيح الطبيعي أو في التلقيح الاصطناعي بعضها يكون ذا خصوبة قليلة (ضعيفة)، والقليل منها يكون ذا خصوبة عالية، لكن معظمها يقع في الوسط بين الحالتين. توجد أنظمة متبعة يتم من خلالها انتقاء الثيران من أجل صفات محددة من ضمنها الخصوبة. لكن على أي حال لا تتواجد طريقة لتقدير أو التعبير عن خصوبة الثور مقبولة عالمياً.

الجينات المتنحية غير المرغوب فيها Undesirable Recessive Genes :

يجب اختبار طلائق التلقيح الاصطناعي للكشف عن العديد من الجينات المتنحية، مثل:

BD	عجل البولدج	HL	انعدام الشعر
PG	الحمل طويل الأمد	DF	التقزم (الضمور)
MF	قدم البغل	IS	الجلد غير الكامل
CV	التشوهات الفقارية المعقدة (CVM)	PT	السن الوردي اللون (الزهري porphyria)
BL	نقص قدرة الكريات الدموية البيضاء عند الأبقار على الالتصاق (BLAD)	DB	نقص تصنيع اليوريدين أحادي الفوسفات (DUMPS)

.....



الفصل السادس

رعاية ذكور التلقيح
Proper Mail Care

للمحافظة على القدرة الإخصابية للذكور لأطول عمر ممكن لا بد من تأمين كل من مما يأتي : (ظروف تغذية جيدة ، ورعاية مناسبة ومساكن صحية ، ورياضة منتظمة) :

1- الرياضة : يجب أن تجرى للذكور رياضة منتظمة يومياً ، وعلى مدار السنة ، لأن عدم اجراء هذه العملية يؤدي إلى :

1- انخفاض القدرة الجنسية .
2- تقليل نوعية النطاف .
3- ضعف في تشكل الأفعال الإنعكاسية الجنسية .
4- ضعف في الأرجل وأحياناً إصابتها بالأمراض وهذه بدورها تعيق القدرة على أداء عملية التلقيح بصورة صحيحة.

2- الحظائر : يجب أن تربى ذكور التلقيح بحظائر جيدة تتوفر فيها جميع الشروط الصحية من نظافة وتهوية و إضاءة وحرارة كما يجب أن تتناسب مع مناخ المنطقة التي توجد فيها المزرعة ومع فصل السنة .

3-التغذية : وتعتبر من أهم العوامل المؤثرة على القدرة الجنسية للذكور ويؤدي إهمال هذه العملية إلى ضعف في النشاط الجنسي ونقص واضح في عدد النطاف وفي نوعيتها ولتأمين احتياجات الذكور، يجب أن تكون العليقة متزنة ومحتوية على كافة المواد الغذائية الضروررية كالبروتين والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والعناصر المعدنية وخاصة النادرة وبنسب محدودة.

وعادةً تحدد احتياجات الحيوان من المواد الغذائية بالإعتماد على العمر والحالة العامة ودرجة السمنة ونظام الإستعمال. ويمكن التأكد من كفاية المواد الغذائية المقدمة للحيوانات باجراء

اختبارات دورية بهدف التعرف على الحالة العامة والصحية للذكور ، كذلك التعرف من خلالها على مدى انتظام عمليات الاستقلاب في الجسم. ولتأمين ذلك بصورة صحيحة لا بد من وضع برنامج دقيق وتفصيلي لتغذية ورعاية الذكور على مدار السنة .

وفي هذا المجال سنحاول التعرف وبشكل مختصر على نظام رعاية وتغذية كل من الكباش والثيران وذلك للأهمية الإقتصادية الكبيرة لهذه الحيوانات في بلادنا .

رعاية الكباش: Ram Care :

1- **الرياضة** : يجب أن تجري في جميع فصول السنة إذ تؤدي إلى تنشيط عمليات الإستقلاب والمحافظة على صحة الحيوان والحصول على كميات عالية من السائل المنوي ذو النوعية الجيدة.

2- **الحظائر**: تعتمد تربية كباش التلقيح على المراعي خاصة في الفصول الدافئة أما في الشتاء فتوضع في حظائر خاصة معزولة عن حظائر الأمهات والمواليد الصغيرة . وبصورة عامة تقسم حظائر الكباش إلى أقسام يوضع في كل منها 5-6 كباش ، أما الكباش الجيدة فتوضع بصورة إفرادية ويخصص عادةً لكل كبش 2 م^2.

وعند تربية الكباش في المراعي يجب أن يسمح لها بالرعي في الصباح الباكر وفي المساء .

أما في الظهيرة فيفضل أن تبقى في الحظائر لذلك يجب أن تكون المراعي قريبة ما أمكن من الحظائر.

أما في الشتاء فيفضل أن تخرج الكباش إلى المسارح طالما أن الظروف المناخية جيدة لأن ذلك يزيد من نشاطها ومن قدرتها التناسلية والحيوية .

3- **النظافة** : لتحقيق ذلك يجب اجراء عملية تنظيف دورية للصوف، و قص الأظلاف وجز الصوف وخاصة حول العينين وكذلك الصوف الوسخ الموجود على كيس الصفن.

4- **تحضير الكباش للتلقيح** : تبدأ هذه العملية قبل موسم التلقيح بفترة كافية لا تقل عن 1-2 شهر، فقد وجد نتيجة التجارب الكثيرة في هذا المجال أن تحسن مستوى التغذية قبل موسم التلقيح بفترة قصيرة لا يؤثر على أعداد النطاف ولا على كمية السائل المنوي ولكن يمكن أن يكون له بعض التأثير على معدل النشاط الجنسي للكباش .

وتتم عملية التحضير باجراء تدريب مستمر وتدريجي للكباش وذلك بهدف تعويدها على القذف في المهبل الاصطناعي وتنشيط وظائفها الجنسية .

وللتأكد من فعالية هذه العملية لابد من اجراء فحص دوري يحدد فيه معدل النشاط الجنسي ونوعية النطاف .

وبشكل عام يستخدم الكبش في الشهر الأول من التحضير مرة كل خمسة أيام وقبل 15 يوماً من استعماله في التلقيح الاصطناعي يسمح له بالتلقيح مرة كل يومين وبمعدل مرتين في اليوم يفصل بينهما 10-15 دقيقة .

هذا وتساعد عملية التحضير في التعرف على الخواص الفردية للكباش . وبالتالي تنظيم عملية استعمالها بشكل صحيح .

وتوضع الكباش القليلة النشاط الجنسي عادةً مع بعضها في مجموعة واحدة وتزداد العناية فيها من حيث التغذية والرعاية ويسمح لها بتلقيح الأغنام التي لاتظهر عليها علامات الشبق بصورة واضحة جداً.

وبصورة عامة تستخدم الكباش التامة النمو في عمليات التلقيح الإصطناعي 3 مرات في اليوم وأحيانا يرتفع العدد إلى 4-5 مرات .

5- **التغذية** : يجب أن تحتوي عليقة الكباش على كميات كافية من الأحماض الأمينية الضرورية والأحماض النووية .

وتحدد احتياجات الكباش من المواد الغذائية بالإعتماد على الوزن والعمر والحالة العامة ونظام الاستعمال.

رعاية الثيران : Bull Care :

للمحافظة على الحالة الصحية والعامة للثيران وبالتالي قدرتها الإخصابية لابد من تأمين كل مما يلي :

1- **الحظائر** : عندما تكون الظروف الجوية سيئة يجب أن توضع الثيران في حظائر خاصة ومستقلة عن باقي الحظائر ، ويجب أن تتوفر فيها جميع الشروط الصحية كالإضاءة والتهوية والنظافة . ولتأمين ذلك من الضروري تغيير الفرشة يومياً وذلك للمحافظة على جفاف أرضية الحظيرة .

هذا وتوجد الثيران في الحظيرة عادةً بحالة مربوطة ويفضل أن تكون رؤوسها متجهة إلى الحائط . ويستعمل لهذه الغاية سلاسل طويلة لكي تسمح للثور بالحركة والإستلقاء بحرية .

وتتم عملية الربط عادةً من الرقبة ولا يفضل أن تربط من الحلقة الموجودة في الحاجز الأنفي . وعند تحسن الظروف الجوية تخرج الثيران إلى المسارح أو إلى المراعي التي يجب أن تحتوي على مظلات لحمايتها من الحر والمطر وفي هذه الحالة تبقى حرة بدون ربط.

وفي كثير من محطات التلقيح الاصطناعي تبنى حظائر الثيران بحيث تشمل غرفة مغلقة ومسرحاً مغطى بمظلات ويترك للثور حرية اختيار المكان المناسب حسب الظروف الجوية.

2- **النظافة** : للمحافظة على نظافة السائل المنوي ولحماية الثيران من الإصابة بالأمراض لا بد من اجراء عملية تنظيف يومية خاصة للأجزاء الأكثر عرضة للتلوث ، أما في فصل الصيف فيفضل أن تجري عملية غسيل للثيران بماء درجة حرارته لاتقل عن 20^{o} م كما يجب أن تقص الأظلاف كلما طالت أما بالنسبة للحلقة الأنفية فتوضع للثور بعد البلوغ الجنسي .

3- **الرياضة** : يفضل أن تجري رياضة منتظمة في جميع فصول السنة بمعدل 4-6 ساعات يومياً. وبشكل عام توجد طرق كثيرة لاجراء هذه العملية للثيران.

4- **الاستعمال** : يتوقف معدل استعمال الثيران في عمليات التلقيح على مجموعة من العوامل أهمها : العمر وظروف التغذية والخواص الفردية .

وعادةً يجمع السائل المنوي في معظم محطات التلقيح الاصطناعي من الثور التام النمو بمعدل مرتين في الأسبوع أما من الثيران الصغيرة العمر فمرة في الأسبوع.

وعند تطبيق هذا النظام لا بد من اجراء اختبارات دورية على حالة الثور العامة والصحية ودرجة السمنة ونوعية النطاف التي يعطيها وفي حالة انخفاض هذه الدلائل لا بد من تغير ظروف التغذية ومعدلات الاستعمال.

5- **التغذية** : تحسب الاحتياجات الغذائية للثور على الوزن والعمر ودرجة السمنة ومعدل الاستعمال. ويجب أن تكون العليقة متزنة ومحتوية على جميع احتياجات الحيوان وبنسب محددة كما يجب أن تكون مناسبة من الناحية الفيزيولوجية والإقتصادية.

نظام استعمال ذكور التلقيح : System of Service :

يمكن إطالة العمر الإنتاجي لذكور التلقيح عن طريق تنظيم عمليات الاستعمال بصورة صحيحة لأن إجهادها يؤدي حتماً إلى تقصير فترة بقائها في المزرعة.

أما عند استعمالها بشكل معتدل فإنها تحتفظ بقدرتها الإخصابية لأطول فترة ممكنة.

وبشكل عام تختلف القدرة الإخصابية للذكور حسب طريقة التلقيح :

1- **التلقيح الطبيعي الحر** : وفيه يخصص لكل ثور 25-30 بقرة ونفس العدد للكبش الواحد . أما الحصان فيخصص له 20-25 فرس.

ويؤدي هذا النوع من التلقيح إلى تقصير العمر الذي يكون فيه الذكر صالحاً للاستعمال نتيجة الإجهاد الكبير في عمليات التلقيح.

2- **التلقيح الطبيعي المقيد** : ويخصص للثور 60-80 بقرة، وللكبش 80-100 نعجة وللحصان 60 فرساً. وفي هذه الحالة يمكن استعمال الذكور لعمر أطول بالمقارنة مع الطريقة الأولى نتيجة تنظيم عمليات استخدامها بصورة صحيحة .

3- **التلقيح الاصطناعي** : يمكن استعمال الذكور في هذا النوع من التلقيح بكفاءة أعلى ولعمر أطول وذلك نتيجة التنظيم الصحيح لاستعمال كل ذكر على حده بالاعتماد

على نتائج الاختبارات الدورية لحالته العامة والصحية وكذلك لنوعية السائل المنوي الذي يعطيه.

وبصورة عامة يتحكم في عدد التلقيحات التي يقوم بها الذكر مجموعة من العوامل أهمها الناحية الإنتاجية والإقتصادية ، فكلما زاد عدد الحيوانات الملقحة من الثور الجيد ارتفع دخل المزرعة نتيجة الحصول على أعداد كبيرة من المواليد الجديدة الجيدة الصفات .

ومما يذكر أنه عند تحديد نظام استعمال الذكر في التلقيح لابد من مراعاة العوامل التالية :
الحالة الصحية والعامة والعمر ودرجة السمنة والخواص الفيزيائية والسلالة .
وبشكل عام يستعمل الثور في محطات التحسين الوراثي بمعدل 3–4 مرات أسبوعياً وينخفض هذا الرقم عند الثيران الصغيرة العمر (12–24 شهراً) إلى مرة واحدة وكحد أعلى مرتان أسبوعياً.

ويستعمل الخنزير الصغير بالعمر (8–10 أشهر) مرتين كل 10 أيام أما التامة النمو فتستعمل بالمتوسط مرة كل ثلاثة أيام و أحيانا بمعدل مرة واحدة كل يومين خاصة في حالة الاستعمال الكثيف ولكن إذا ساءت نوعية السائل المنوي فتعطى فترة راحة مقدارها 8–9 أيام.

وكذلك يمكن التحول من نظام استعمال لآخر حسب الحاجة إلى السائل المنوي . ولقد توصل العلماء نتيجة تجارب طويلة إلى أنه إذا كانت كمية السائل المنوي التي يعطيها الخنزير أقل من 125 مل وإن تركيز الحيوانات في 1 مل أقل من 100 مليون فيفضل في هذه الحالة عدم استعمال الذكر في التلقيح .

أما بالنسبة للحصان في محطات التلقيح الاصطناعي فيعطي 6 عمليات جمع في الأسبوع أو مرة في اليوم أما إذا كان السائل المنوي مخصصاً للحفظ لفترة طويلة فيفضل أن لايزيد عدد الجمعات عن 3 مرات في الأسبوع .

وبالنسبة للكباش تستعمل في موسم التلقيح بمعدل 2–3 مرات يومياً وأحياناً يصل العدد إلى أربع مرات في اليوم وخاصة عند التحضير الجيد لموسم التناسل . وينخفض هذا العدد في الكباش الصغيرة إلى 2–3 مرات في اليوم إلى مرتين في الأسبوع .

كما ينصح بالبدء باستعمال الكباش قبل موسم التناسل بحدود شهر ونصف وذلك للتخلص من النطاف التي خزنت بحدود شهر ونصف في البربخ في موسم الهدوء الجنسي .

ولاستعمال الذكور بصورة صحيحة في محطات التلقيح الاصطناعي لابد من وضع نظام دقيق يحدد فيه موعد أخذ السائل المنوي من كل ذكر باليوم والساعة كما يجب عدم إنهاك الذكور وإراحة البعض منها عند الحاجة.

طرق زيادة النشاط الجنسي عند الذكور :
: Methods Inceasing Sexual Activity In Males

يستعمل لتنشيط الوظائف الجنسية للذكر وزيادة فعالية الغدد الملحقة طرق ومواد عديدة ومتباينة نذكر منها :

الأدوية والنتروتروبين والجونادوتروبين وغيرها.

يمكن تنشيط الوظائف الجنسية لكل من الثور والكبش التي تمتنع عن التلقيح (القفز) باستعمال الكافئين حيث يزيد من النشاط الجنسي ، ويؤدي عند الكبش إلى زيادة حجم السائل المنوي أما عند الثور فيحسن من نوعيته .

يستخدم الكافئين إما بصورة نقية وبشكل ملح وذلك بحقنه بالعضل بعد حله بالماء بنسبة 1% أما الجرعات التي ينصح بها للثور فهي 3–6 غ في اليوم و الكبش 0,1–2 غ في اليوم تستمر عملية الحقن يومياً حتى يظهر بصورة جيدة ولكن يجب ألا تزيد لأكثر من شهر .

ينصح دائماً باستعمال الكافئين تحت إشراف مباشر ودقيق من طبيب بيطري وذلك لمراقبة وظائف القلب .

النيروتروبين : يستخدم منها بروزيرين وكاربوكولين .

إن حقن هذه المركبات تحت الجلد قبل التلقيح يؤدي إلى زيادة في حجم القذفة كذلك يزيد من عدد النطاف فيها . يستخدم البروزورين للثيران التي تزن 600– 1000 كغ بمقدار 0,4–0,5 غ محلولاً بماء مقطر بنسبة 1%.

أما الكاربوكولين فيستخدم بمقدار 0,002–0,003 غ محلولاً بماء مقطر بمعدل 0,1 % وذلك قبل 25–40 ساعة من جمع السائل المنوي من الثور.

هرمونات الجونادوتروبين : ويستخدم منها هرمونات جونادوتروبين مصل الفرس الحامل (PMSG) وتعطى للثور والحصان ثلاث مرات تحت الجلد بمعدل 3000–5000 وحدة دولية مرة كل أسبوع .
كذلك يستخدم هرمون الأوكسيتوسين كمنشط لقذف السائل المنوي حيث يزيد من النطاف المخزنة في الأمبولا، وذلك بتأثيره على العضلات الملساء في كل من الخصى والبربخ والوعاء الناقل. كما ينشط الأوكسيتوسين الأفعال الجنسية ويزيد من حجم السائل المنوي ويحسن من نوعيته .

بالإضافة إلى ما ذكر يتبع لتنشيط القدرات الجنسية للذكر اجراء عمليات التدليك للخصى. وعادةً تجرى هذه العملية يومياً بعد غسيل كيس الصفن بماء درجة حرارته مشابهة لدرجة حرارة الغرفة، وذلك قبل التلقيح بحوالي 5 دقائق عند الثور و (30–60) دقيقة عند الخنزير .

وتؤدي عملية التدليك إلى تنبيه وتنشيط الأوعية الدموية وزيادة الضغط الدموي وبالتالي زيادة كمية الدم الواصلة إلى الأعضاء التناسلية وخاصة الخصى وهذا ما يزيد من قدرتها على إفراز الهرمونات الجنسية الذكرية وتكوين أعداد كبيرة من النطاف .,

يمكن تنشيط القدرات الجنسية للثور عن طريق وضعه مع إناث في فترة الشبق قبل بدء عمليات التلقيح بحوالي 5 دقائق و السماح له بالقفز عليها بدون أن يسمح له بالقذف وتكرر هذه العملية عدة مرات . إن هذه االاجراء يزيد من كمية السائل المنوي ويحسن من نوعيته بصورة ملحوظة.

المعايير التناسلية الطبيعية

Natural standards of the reproduction

النسبة المئوية للحمل من التلقيحة الأولى = $\frac{\text{عدد الحيوانات الحوامل من التلقيحة الأولى} \times 100}{\text{عدد الحيوانات الحوامل وغير الحوامل من التلقيحة الأولى}}$

الهدف 60 %

النسبة المئوية للحمل من التلقيحة الثانية = $\frac{\text{عدد الحيوانات الحوامل من التلقيحة الثانية} \times 100}{\text{عدد الحيوانات الحوامل وغير الحوامل من التلقيحات المتكررة}}$

الهدف 60 %

النسبة المئوية للحمل من مجموع التلقيح = $\frac{\text{عدد الحيوانات الحوامل من مجموع التلقيح} \times 100}{\text{مجموع الحيوانات الملقحة}}$

الهدف 80 %

كثافة التلقيح = $\frac{\text{عدد التلقيحات لدى الحيوانات الحوامل وغير الحوامل}}{\text{عدد الحيوانات الحوامل}}$

الهدف 1.8

كلفة التلقيح = $\frac{\text{عدد التلقيحات لدى الحيوانات الحوامل}}{\text{عدد الحيوانات الحوامل}}$

الهدف 1.6

الفترة الزمنية لإعادة التلقيح: هي المدة الزمنية الفاصلة بين تلقيحتين متتاليتين في قطيع محدد وتصنف حسب الفئات المتوقعة التالية في الجدول الآتي :

المدة الزمنية (يوم)	7–1	17–8	24–18	35–25	36
نسبة النجاح المتوقعة	% 15	% 60	% 10	% 15	

الزمن الفاصل بين تلقيحتين : هو الزمن المتوسط الفاصل بين تلقيحتين متتاليتين لحيوان منفرد التربية أو لقطيع بغض النظر عن تاريخ التلقيح.

الهدف 30 يوماً

$$\text{النسبة المئوية لمجموع الولادات عند الأبقار} = \frac{\text{عدد الولادات للبكاكير والأبقار} \times 100}{\text{متوسط عدد حيوانات القطيع}}$$

$$\text{النسبة المئوية (\%) للولادات عند الأبقار} = \frac{\text{عدد ولادات الأبقار} \times 100}{\text{متوسط عدد الأبقار بالقطيع}}$$

الهدف 80 %

عمر التلقيحة الأولى : هو عدد الأيام منذ الولادة وحتى موعد أول تلقيحة، وهذا يعتمد على وزن البكاكير الذي ينبغي أن يكون في هذه الفترة بحدود (350–370) كغ ويتعلق بالسلالة والمناخ والبيئة المحيطة به فتبلغ الإناث هذه الفترة بعمر (8–11) شهراً.

الهدف 580 – 600 يوماً

عمر الإخصاب : هو المدة الزمنية منذ الولادة وحتى حدوث الإخصاب الأول عند البكاكير.

فترة الراحة الجنسية : هي المدة الزمنية بالأيام منذ الولادة وحتى حدوث التلقيحة الأولى، وذلك عند الأبقار ذات الشبق الطبيعي الخالي من الأعراض المرضية حيث يعاد تلقيح الأبقار التي وضعت مواليدها دون صعوبات ولادية. ويحظر تلقيح الأبقار قبل مرور 40 يوماً من تاريخ الولادة من أجل تحقيق نسبة إخصاب عالية.

الأسباب المؤدية لإطالة فترة الراحة الجنسية :

1- التأخر في بدء التلقيح بعد الولادة الأولى.
2- الإصابات التناسلية التي تحدث للأمهات خلال الولادة أو بعدها.
3- التأخر في العناية والمعالجة خلال فترة النفاس.

الفترة بين حملين : هي المدة الزمنية بالأيام منذ الولادة وحتى الإخصاب الجديد التالي، وتحسب هذه المدة فقط في الأبقار الحاملة بحيث تهدف دائماً لتحقيق الحد الأدنى من الإخصاب وهو (80-85 %) من الأبقار الملقحة في القطيع.

الهدف 85 يوماً

الأسباب المؤدية لإطالة الفترة بين حملين :

1- عدم مراقبة الشبق بشكل جيد وغياب التلقيحة الأولى بعد الولادة.
2- عدم القيام بالفحوصات التناسلية الأنثوية عند إعادة التلقيح مما يسبب حدوث التهابات مهبلية ورحمية.
3- زيادة فترة المعالجة الناتجة عن عسر الولادة.
4- الأخطاء العامة الناتجة عن عدم كفاءة عمليات التلقيح الاصطناعي أو عدم اختيار الوقت المناسب للتلقيح.

الزمن بين ولادتين : هي المدة الزمنية بالأيام بين ولادتين متتاليتين لبقرة ذات صفات وراثية عالية جداً بحيث نطمح أن تلد الأبقار الملقحة بنسبة أكثر من 75 % وأن نخفف من نسبة الإجهاضات.

الهدف 360 يوماً

$$\text{نتائج الولادات عند الأبقار} = \frac{\text{عدد المواليد من العجول في العام} \times 100}{\text{متوسط عدد قطيع الأبقار}}$$

$$\text{نتائج التلقيحة الأولى} = \frac{\text{عدد الحيوانات الحوامل بعد التلقيح} \times 100}{\text{عدد الحيوانات الملقحة الحوامل وغير الحوامل}}$$

$$\text{كلفة التلقيح} = \frac{\text{مجموع التلقيحات} - \text{عدد الحيوانات المشتبه بها}}{\text{عدد الحيوانات الحوامل}}$$

$$\text{النسبة المئوية للإخصاب} = \frac{\text{عدد الحيوانات الحوامل} \times 100}{\text{عدد الحيوانات الملقحة والحيوانات الصالحة}}$$

$$\text{كلفة الحمل} = \frac{\text{عدد التلقيحات عند الحيوانات الحوامل وغير الحوامل}}{\text{عدد الحيوانات الحوامل}}$$

$$\text{النسبة المئوية المطلقة للمواليد الأغنام} = \frac{\text{عدد صغار مواليد الأغنام} \times 100}{\text{عدد إناث الأغنام الموجودة}}$$

$$\text{العدد النسبي لمواليد الأغنام} = \frac{\text{عدد صغار المواليد} \times 100}{\text{عدد أمهات المواليد}}$$

$$\text{النسبة المئوية لنتائج الإخصاب الأول} = \frac{\text{عدد أمهات الأغنام الحوامل الملقحة} \times 100}{\text{عدد أمهات الأغنام الحوامل وغير الحوامل الملقحة}}$$

$$\text{النسبة المئوية للحمل (\%)} = \frac{\text{أمهات الأغنام الحوامل} \times 100}{\text{مجموع الحيوانات الملقحة}}$$

النسب الطبيعية (عالمياً) للإخصاب –الحمل– بشكل وسطي هي حسب الجدول الآتي :

	الأبقار	**الأغنام**	**الخنازير**
النسبة المئوية للحمل من التلقيح الأول	% 66–60	% 90–85	% 75–60
النسبة المئوية للحمل	% 95	% 95	% 85
كثافة التلقيح	1.5–1.2		1.8

الفصل السابع

مكونات السائل المنوي وحالته الفيزيائية و الاستقلابية
Semen Composition, Physical State And Metabolism

يبحث هذا الجزء بشكل أساسي السائل المنوي للثيران.

تتكون القذفة من مركبين أساسين :

أ) **النطفة Spermatozoa :** التي تتشكل في النبيبات الناقلة للمني في الخصية، وتخزن في البربخ، وتكون مسؤولةً عن إخصاب البويضة.
تتحكم الهرمونات الخصويّة والنخامية بإنتاج السائل المنوي و يتوقع بأن الاختلافات في تركيبه تعود لعدة غدد تلعب دوراً في ذلك.

ب) **بلازما السائل المنوي Seminal plasma :** تتشكل بوساطة الغدد الثانوية الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري وتمتزج مع النطاف فقط عند القذف. وتتكون من عدة مواد وظيفتها حمل النطاف وحمايتها.
يخضع معدل النمو، الحجم النهائي، البنية النسيجية وكمية إفرازات الغدد الثانوية الملحقة لتحكم معقد بوساطة عدة عوامل مختلفة من أهمها على الاطلاق الهرمونات الجنسية الذكرية التي تلعب دوراً حاسماً وهاماً.

تختلف إفرازات الغدد الملحقة للذكور كيميائياً عن بقية سوائل الجسم بعدة أمور :

- تتميز هذه الإفرازات بوجود عدة مواد معينة مميزة، بعضها يصعب وجودها بتركيز مرتفع في مكان آخر من الجسم. من بين هذه المواد المعروفة ما يأتي: حمض الستريك، الفوسفات البروستاتي، الفركتوز، الفوسفوريل كولين، الإرجوثيونين، الإينوزيتول، الغليسريل فوسفوريل كولين.

- من المميزات الأخرى لإفرازات الأعضاء الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري هو وجود جسيمات معينة على هيئة حبيبات مختلفة، وكريات وعناصر أخرى جميعها متشابهة من حيث المنشأ الخلوي.

- يمكن أن يحتوي المني قبل الإفراز على بلاعم و بليعمات في البربخ يشك بأنها تتشكل في البربخ وتكون وظيفتها بلعمة النطاف الميتة. تسمى الخلايا من هذا النمط ببلاعم النطاف **(Spermiophages)**.

تتحدد النسبة بين النطاف وبلازما السائل المنوي بمجال واسع أي بحجم وسعة المخزون ونتاج الأجزاء الرئيسية للجهاز التناسلي الذكري (يعني الخصية والغدد الملحقة). تختلف هذه النسبة كثيراً من نوع إلى آخر. على سبيل المثال يتراوح حجم القذفة عند الكباش بين (0.5– 1.5 مل) وكثافة النطاف حوالي (2 –4 × 10^9 / مل)، لذلك فإن تركيز النطاف هو حوالي (3/1 – 4/1) أي 30 %، وعند الثور 14 %، والخنزير 7 %، والحصان 1.75 %.

يكون تركيز النطاف في البربخ متساوياً في جميع أنواع حيوانات المزرعة (حوالي 3 – 5 × 10^9 / مل)، لكن بعد أن يمتزج مع إفرازات الغدد الملحقة يختلف التركيز ليصل إلى (0.8– 1.2 × 10^9 / مل) في الثيران، و (0.1 – 0.15 × 10^9 / مل) في الخيول.

خواص السائل المنوي

Semen Characteristics

بما أن تشريح الجهاز التناسلي للأنواع الحيوانية متشابه، فإن الاختلافات بين الحيوانات تكمن في خواص السائل المنوي.

الاختلاف بين الأنماط المختلفة في خواص السائل المنوي غالباً ما يكون في حجم السائل المنوي وتركيزه. يكمن الحجم الكبير لقذفة الحصان والخنزير بسبب الإنتاج الكبير لإفرازات الغدد الملحقة في أثناء القذف.

خواص السائل المنوي عند حيوانات المزرعة (قيم وسطية)

Semen Characteristics In Different Animal Species

(Average values)

نوع الحيوان	الحجم (مل)	تركيز النطاف ($\times 10^6$ / مل)	مجموع النطاف / القذفة ($\times 10^6$)	PH
الثور Bull	6	1200	7.200	6.75
الجاموس Buffalo	2.5	600	1.500	6.80
الكبش Ram	1.0	3000	3.000	6.40
التيس Goat	1.0	3000	3.000	6.40
الجمل Camel	8.5	400	3.400	7.80
الخنزير Boar	215	250	53.750	7.60
الحصان Stallion	125	120	15.000	7.40

ملاحظات N.B. :

1- الاختلافات في تركيب السائل المنوي ليست فقط بين الأنواع الحيوانية بل بين أفراد النوع الواحد أيضاً.

2- الاختلافات في تركيب السائل المنوي هي السبب الأساسي لأهداف كيميائية وعلمية لعمل سلسلة من التحاليل لكامل السائل المنوي حتى إن جاءت من نفس الحيوان.

3- تؤثر طريقة جمع السائل المنوي وتكرار عملية الجمع في تركيب السائل المنوي.

مساهمة الأجزاء المختلفة من الجهاز التناسلي للسائل المنوي

Contribution of the Various Parts of the Reproductive Organs to Semen

مساهمة الخصية The testes contribute :

- تنتج النطاف.
- تنتج أجزاء خلوية تطرح من قبل النطاف في أثناء نضوجها.
- تنتج السوائل التي لم تمتص في أثناء عبور النطاف إلى الخارج.

تفرز معظم هذه السوائل المنتجة فعلياً بوساطة الخصية، وتمتص طبيعياً في رأس البربخ. يتم إفراز هذه السوائل بمعدل (1 مل /100 غ من الخصية / الساعة) في الثور البالغ، وهي غير متعلقة مباشرةً بتكون النطاف.

تحتوي السوائل الخصوية على تراكيز مرتفعة من الإينوزيتول، والبوتاسيوم، والكلوريد، وتراكيز أقل من الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم والفوسفور اللاعضوي والبروتين يكون أقل مما هو في بلاسما الدم.

ومن المركبات الأخرى التستوسترون، والديهايدروتستوسترون و الديهايدرو إيبي أندروستيرون.

وظائف هذه السوائل مضاعفة وهي كما يلي:

1- نقل النطاف غير المتحركة من الخصية إلى البربخ.

2- تزويد النطاف ببعض الركائز التي تستفيد منها.

مساهمة البربخ The epididymis contribute : يساهم بثلاث مواد:

1- الغليسريل فوسفوريل كولين **(GPC)**

2- الكارنيتين.

3- حمض السياليك والغليكوبروتين.

يمكن أن تتواجد مستويات عالية من اللاكتات في إفرازات البربخ التي تخدم كركائز قابلة للأكسدة خلال مرور النطاف عبر البربخ.

1- الغليسريل فوسفوريل كولين (GPC) : Glycerylphosphorylcholine

يوجد بتراكيز مرتفعة في جسم البربخ.

- لا يستخدم بشكل كبير من قبل النطاف قبل أن تقذف في الجهاز التناسلي الأنثوي، لكن هناك أنزيم يتواجد في الجهاز التناسلي الأنثوي يسمى ثنائي ستيراز غليسريل فوسفوريل كولين (GPC-diesterase) وهو قادر على تفكيك الغليسيراي فوسفوريل كولين وبذلك يشكل ركائز للنطاف داخل الجهاز التناسلي الأنثوي.

- من الممكن أن يكون الغليسريل فوسفوريل كولين (GPC) مسؤولاً جزئياً عن الحفاظ على حياة النطاف لمدة طويلة في البربخ.

- ومن الممكن أن يكون الـ (GPC) مسؤولاً جزئياً عن عمليات نضوج النطاف التي تحصل في أثناء مرورها بالبربخ.

2-الكارنيتين Carnitine :

يعدُّ البربخ في الحيوانات الأهلية عضواً غنياً بالكارنيتين.

■ تحتوي النطاف الموجودة في البربخ أيضاً على كميات كبيرة من الكارنيتين وعلى أنزيم كارنيتين أستيل ترانسفيراز، ومن المحتمل أن حوالي (5- 10 %) من الكارنيتين الموجود في النطاف و بلاسما السائل المنوي هو من النمط الأستيلي.

أستيل Co A

الكارنتين ←←←←←←← أستيل الكارنتين

أستيل ترانسفيراز

■ وظيفة الكارنيتين هو أنه يدخل في عملية أكسدة الحموض الدهنية، وأستيل الكارنيتين يُعدُّ كمصدر للطاقة ودارئ ضد التغيرات السريعة في تركيز أستيل كو أنظيم A في النطاف.

■ من المحتمل أن يكون نضوج النطاف مرتبط بتراكم الكارنيتين فيها في أثناء مرورها من البربخ.

■ هناك علاقة مهمة ومتبادلة بين تركيز الأستيل كارنيتين وعدد النطاف.

3-حمض السياليك و الغليكوبروتين Sialic acid and Glycoprotein :

يشكل حمض السياليك جزءاً من الغليكوبروتين الموجود في سوائل البربخ.

■ يقوم الغليكوبروتين الموجود في سوائل البربخ بدور مزلق وبذلك يقلل الاحتكاك بين النطاف المزدحمة في ذيل البربخ.

■ يمكن أن يساعد في نضوج النطاف.

■ الغليكوبروتين أو أي مركبات أخرى مشابهة يمكن أن تملك فعالية الببتيد التي من المحتمل أنها تغطي وتحمي النطفة في أثناء مروره في البربخ.

تشارك **الأمبولا** أيضاً في حجم السائل المنوي. تحتوي إفرازاتها على كمية قليلة من المواد ومن أهمها **الفركتوز**. إن الإفرازات الخصوية والبربخية على كل حال، فقيرة جداً بهذا المركب. أيضاً تحتوي إفرازات الأمبولا على **حمض السيتريك**، وعلى الأقل تحتوي عند الأحصنة على **الإرجوثيونين**.

الحويصلة المنوية، والبروستات، وغدة كوبر :

The seminal vesicles, Prostate and Cowpers glands

تأتي معظم الإفرازات المشكلة للسائل المنوي من الحويصلة المنوية والبروستات وغدة كوبر، وتكون مساهمة الحويصلة المنوية أكبر من الغدد الأخرى. إذْ تشكل مساهمة الحويصلة المنوية من حجم القذفة المنوية الطبيعية حوالي 80 %.

الحويصلة المنوية هي المصدر الرئيسي للفركتوز وحمض الستريك و حمض الإسكوربيك، بينما غدة البروستات هي مصدر الخلايا المضادة لتراص النطاف.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للقذفة المنوية عند الثيران

Physical and Chemical Properties of Ejaculated Bull Semen

إن كمية السائل المنوي المنتجة من الثور الطبيعي (تقريباً تكون بمعدل 6 إلى 7 مل / القذفة) وتزداد بازدياد عمر الثور وحجمه، وتحتوي القذفة المنوية تقريباً من 1 إلى 2 بليون نطفة / مل. تحتوي القذفة أيضاً على سائل البلازما المنوية التي تتشكل بوساطة الغدد الجنسية الملحقة، وأيضاً تحتوي على خلايا ظهارية ومركبات أخرى.

تتضمن خصائصها الفيزيائية المحتوى من المواد الجافة، واللزوجة، والكثافة، والباهاء والضغط الأسموزي، و الناقلية الكهربائية وكلها تعتمد على نسبة تركيز النطاف.

اللزوجة والوزن النوعي والضغط التناضحي :

Viscosity, Specific Gravity and Osmotic Pressure

- **إن** لزوجة السائل المنوي تعتمد بشكل كبير على تركيز النطاف، و ليس على لزوجة البلاسما المنوية بعد إزالة النطاف، أو على قدرة الخلايا على الحياة بالتخزين.
- لزوجة السائل المنوي للثور متغيرة بين 1.75 (80×10^6 / مل) إلى 10.52 (2.260 × 10^6 / مل) ووسطياً 3.74، تقاس بوساطة الماء المقطر الذي تكون كثافته 1.0 سنتيبويز (وحدة قياس اللزوجة) عند درجة حرارة 20^o م.
- إن لزوجة البلازما المنوية لوحدها عند الثيران نادراً ما تتجاوز نسبة 2,0.

الوزن النوعي (الكثافة المطلقة Specific Gravity (absolute density :

- الوزن النوعي للسائل المنوي هو (1,035) عند الثيران، و(1,080) في الكباش و تكون (1,023) في الخنازير مع تذبذب في هذه القيم وسببه الأساسي يعزى إلى تغير النسبة بين النطاف والبلاسما.
- الوزن النوعي للبلاسما المنوية هو حوالي (1,005).

الضغط التناضحي Osmotic Pressure :

■ الضغط التناضحي هو ضغط المحلول عندما يكون في حالة توازن مع الماء النقي وذلك عندما يوضع بينهما حاجز نصف نفوذ يسمح بمرور الماء فقط ولكن لا يسمح بمرور المحلول.

■ يقارن الضغط التناضحي في المحيط (الضغط) الجوي Atmospheres أو عند نقطة التجمد مع درجة حرارة التجمد للماء النقي. توجد اختلافات بسيطة عندما تقارن قيم الضغط التناضحي بين الحيوانات المختلفة.

■ التركيز المولي للسائل المنوي الطازج هو(− 0.56) إلى (− 1.86) أو تقريباً (300 ميلي أسموز) الذي يساوي تقريباً (7.6) ضغط جوي عند الدرجة 37 مْ.

■ الضغط التناضحي (/ ضغط جوي عند الحرارة 37 مْ) يكون عند الكباش **9.0**، وعند الخنازير **4.8**، و عند الخيول **7.8**، وعند الأرانب **7.6**.

■ تعود التغيرات الكبيرة في قيم الضغط التناضحي إلى:

أ)− اختلاف تركيز النطاف في العينة.

ب)− اختلاف معدل الاستقلاب.

ج)− الزمن الفاصل بين عملية جمع السائل المنوي و قياس الضغط التناضحي.

د)− وكذلك الأحوال الجوية (الجفاف)، وغذاء الحيوان (الأملاح) يمكن أن تؤثر في الضغط التناضحي للسائل المنوي.

تركيز التأين الهيدروجيني والسعة الدارئة للسائل المنوي :

Hydrogen Ion Concentration and Buffering Capacity of Semen

سجلت قيم الباهاء للسوائل المأخوذة مباشرةً من الثيران في المسلخ التي تكون كما يلي:

■ قيم سوائل الخصية: 7.1 إلى 7.82

■ المني الموجود في البربخ: 5.9 إلى 6.3

■ المني الموجود في الأمبولا: 5.9 إلى 6.8

■ سوائل الحويصلة المنوية: 6.08 إلى 6.41

إن التأين الهيدروجيني (PH) للقذفة المنوية الطازجة معتدلاً لا تتجاوز قيمته 6.75.

■ يصبح السائل المنوي قلوياً في البداية، ما لم يؤخذ في الحسبان منع نقص ثاني أكسيد الكربون ولكن سرعان ما يتبع ذلك بانخفاض درجة الباهاء، ويعود ذلك لتحلل الفركتوز وتراكم حمض اللبن. ويكون السائل المنوي ذو النوعية الجيدة عادةً حامضياً (الباهاء المنخفض) أفضل من السائل المنوي ذي التركيز المنخفض للنطاف.

■ السائل المنوي الرديء النوعية يحتوي كمية كبيرة من السوائل البولية وأيضاً سوائل الغدد الملحقة.

■ يمكن أن تنخفض درجة الباهاء للسائل المنوي بمرور الوقت بين عملية الجمع و لحظة القياس.

■ من ناحية أخرى، التلوث الجرثومي للسائل المنوي والسائل المنوي الحاوي على العديد من النطاف الميتة يمكن أن يشكلا الأمونيا، والتي بدورها يمكن أن تزيد من درجة الباهاء.

■ يكون باهاء السائل المنوي المجموع بوساطة المهبل الاصطناعي أخفض من باهاء السائل المنوي المجموع بوساطة جهاز القذف الكهربائي و بوساطة التدليك.

■ الجمع المتكرر والمتعاقب للسائل المنوي يؤدي إلى زيادة الباهاء، وكذلك السائل المنوي الذي لا يحوي نطاف وأيضاً السائل المنوي المجموع من ثور يعاني من التهاب البربخ، وأيضاً السائل المنوي المجموع من ثور مستأصل الأسهر عنده كل ذلك يؤدي لارتفاع الباهاء في السائل المنوي.

السعة الدارئة Buffering capacity :

السعة الدارئة عبارة عن القدرة الكيميائية للسائل على امتصاص الحموض أو القلويات مع تغير بسيط للباهاء.

■ السائل المنوي للثور تنخفض نوعيته نسبياً عندما يكون الباهاء أقل من 5.5 أو أكبر من 9.0 و يدرأ بالحموض أكثر من القلويات، ولكن يملك درءاً منخفضاً عندما يكون الباهاء بين 6.5 – 8.0 .

- السعة الدارئة الطبيعية تعتمد بشكل أساسي على السترات والبيكربونات، ولكن لا تعتمد على الفوسفات.

الناقلية الكهربائية Electric conductivity :

بسبب وجود الحمض والأساس، أو وجود الكهارل في السائل المنوي للثيران يكون هذا السائل موصلاً جيداً للتيار الكهربائي.

- متوسط الناقلية الكهربائية للسائل المنوي للثيران هي 104.57 أوم في 1 سم× 10^{-4} عند درجة حرارة 25 مْ.
- تكون الناقلية عند الكباش (63.2)، وعند الخيول (123.0)، وعند الخنازير (129.0) ، و عند الأرانب (93.8).

بنية النطفة ومكوناتها
Sperm Structure and Composition

النطفة هي :

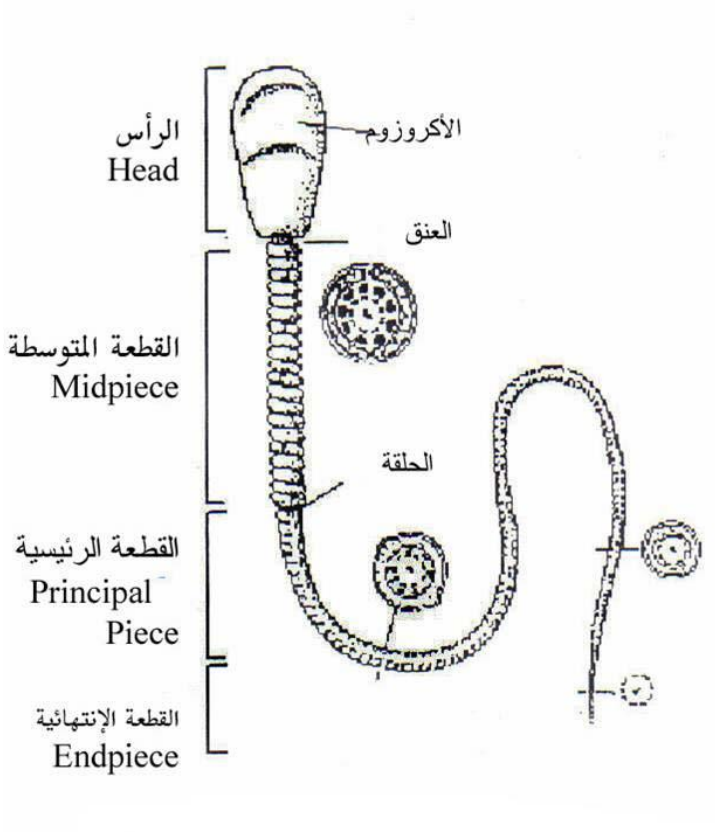
- خلية عالية التخصص (اختراق الخلية البيضية).
- خلية مكثفة (تفتقد الهيولى التي هي مميزة لمعظم الخلايا).
- نشيطة استقلابياً (لا تكبر ولا تنقسم أو تتضاعف).
- النظام الاستقلابي المسيطر هو من النمط التقويضي.
- حجمها حوالي 20000/1 بالنسبة إلى البويضة، وطولها حوالي (50 – 70) ميكرون.

وظيفة النطفة الناضجة هي التحرك والقدرة على الإخصاب. وهي مكونة من منطقتين مختلفتين وهما:

رأس النطفة The sperm- head الذي يضم النواة، ووظيفته هي عبارة عن ناقل للكروماتين الأبوي على شكل ديوكسي ريبونوكليوبروتين.

و الذيل The flagellum الذي يشكل عضو الحركة، ويحمل الأنزيمات الضرورية للنشاط الاستقلابي.

الأقسام الرئيسية للنطفة هي الرأس بما يتضمنه من نواة والقلنسوة الرأسية (الشكل رقم 34). والذيل بتقسيماته التشريحية الأربعة وهي: العنق والقطعة المتوسطة والقطعة الرئيسية والقطعة النهائية.
وهي المكونات الرئيسية لتقوم النطفة بوظائفها الرئيسية.



الشكل (34): الأقسام البنيوية للنطفة عند الثيران. القاسم المشترك للقطعة المتوسطة والقطعة الرئيسية والقطعة الإنتهائية هو الخيط المحوري محاطاً بصفائح من المتقدرات في القطعة المتوسطة ، وبالألياف في القطعة الرئيسية ، وغير محاط في القطعة الإنتهائية.

رأس النطفة Sperm head :

- يختلف شكل رأس النطفة الطبيعي كثيراً.
- يكون شكله بيضاوياً عند الثيران والخنازير والأرانب، ومتطاولاً عند الطيور وشكله مخطوف عند الفأر والجرذ.
- الكروماتين الكثيف المحمي بوساطة غشاء غير نفوذ يحتوي تقريباً معظم حمض الديوكسي ريبونوكليك (DNA) المكون للبروتينات النووية النوعية المعروفة بالهستونات.
- عدد الكروموزومات ومن ثم محتوى الـ DNA للنطفة هو النصف بالنسبة إلى الخلايا الجسمية لنفس الأنواع.

- يغطى الجزء الأمامي للنواة بقبعة تدعى القونس أو الأكروزوم والجزء الخلفي يغطى بغمد سيتوبلاسمي يعرف بالقبعة خلف نووية.
- يحوي الأكروزوم العديد من الأنزيمات المحلمهة مثل الأكروزين والهيالورنيداز وأنزيمات نافذة للمنطقة التاجية وهناك عدة أنزيمات محللة تدخل في عملية الإخصاب.

ذيل النطفة The sperm tail : يتألف ذيل النطفة من **العنق** و**القطعة المتوسطة** و**القطعة الرئيسية** و**القطعة النهائية**.

عنق النطفة The neck : منطقة ضيقة وتقيس حوالي 1 ميكرون ويصل رأس النطفة بالقطعة المتوسطة.

- بنية العنق غاية في التعقيد و هو أكثر جزء حساسية و هشاشة في النطفة. وأقل ضرر للعنق ينتج عنه انفصال الرأس عن الذيل.
- تغطى كامل منطقة العنق بالغشاء الخلوي الذي يمتد فوق الرأس والقطعة المتوسطة.
- يتوضع العنق عند نهاية قاعدة النواة، وعنها يبدأ الخيط المحوري المعقد الذي يشكل اللب المركزي للقطعة المتوسطة والذيل، وأيضاً يشكل عضو الحركة الأساسي.

القطعة المتوسطة The middle piece : هي القطعة من الذيل الواقعة بين العنق والقطعة الرئيسية.

- اللب المركزي للقطعة المتوسطة وكامل طول الذيل هو الخيط المحوري (عنصر مقلص رئيس). ويتكون من تسعة أزواج من الخيوط أو الأنيبيبات المرتبة بشكل شعاعي حول خيطان مركزيان.
- في القطعة المتوسطة يلاحظ أن 9+2 من الخيوط المرتبة محوطة بتسعة ليفات سميكة أو خشنة والتي تبدو مرتبطة مع 9 مزدوجات من الخيط المحوري.

■ البنى المميزة التي تميز القطعة المتوسطة هي وجود المصورات الحيوية (المتقدرات) التي تشبه السجق (النقانق)، والتي تنتظم بشكل حلزوني على طول الليفات الموجودة في الذيل. يختلف شكل المتقدرات وحجمها وعددها حسب النوع.

■ الأنزيمات المسؤولة عن الاستقلابات الهوائية واللاهوائية للنطفة، وبالتالي المسؤولة عن حركية النطفة تتواجد في القطعة المتوسطة.

القطعة الرئيسية The principle piece : هي المنطقة المتوضعة خلف الحلقة (نهاية القطعة المتوسطة) وتمتد إلى نهاية الذيل.

■ القطعة الرئيسية مكونة مركزياً من الخيط المحوري والليفات المرافقة له.

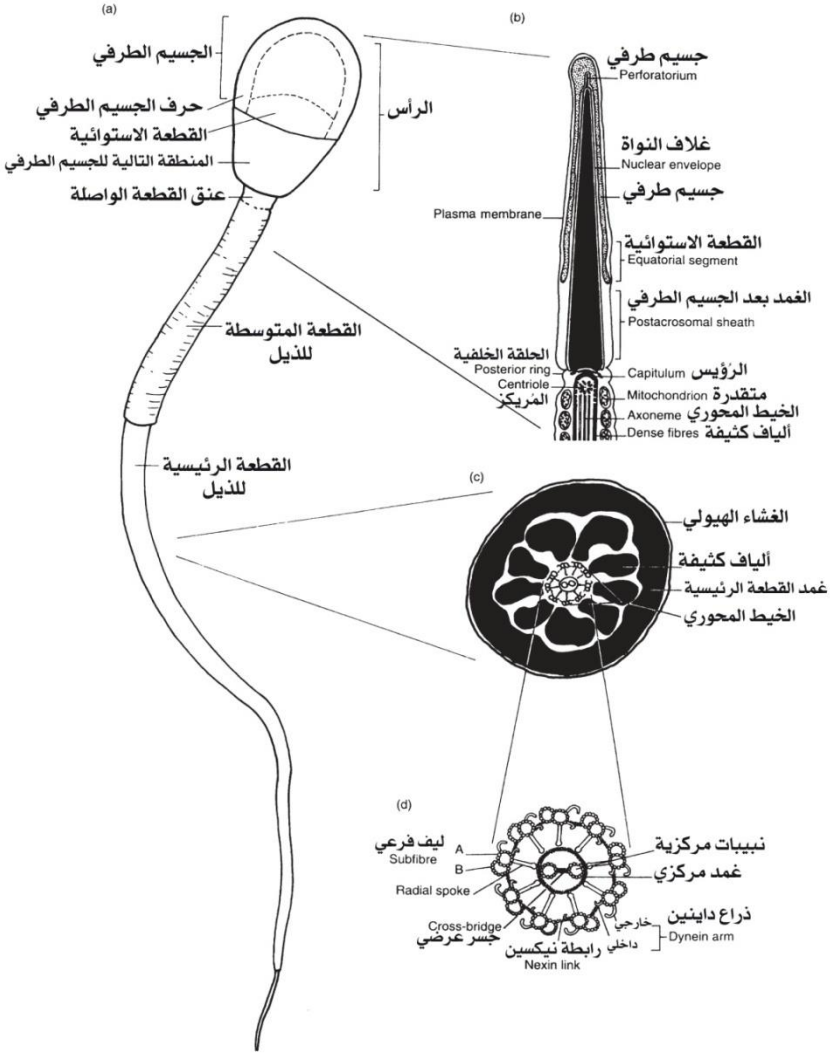
■ يحاط اللب المركزي بغمد ليفي خشن. وهذا الغمد الأسطواني يملك نتوءان طوليان ثخينان أو أعمدة تمتدّ على طول السطح الظهري والبطني للقطعة الرئيسية (الشكل رقم 35).

القطعة النهائية The end piece : هي القطعة التي تقع خلف الغمد الليفي من الذيل. وهي تحتوي فقط على الخيط المحوري المغطى بالغشاء الخلوي.

مقارنة أحجام النطاف (ميكرون) عند الحيوانات المختلفة

Comparative Size of Spermatozoa (μ) In Different Animals

الحيوان	طول الرأس	عرض الرأس	الطول الكلي للذيل	الطول الكلي النطفة
الثور Bull	9.3	5.9	53.6	69.4
الجاموس Buffalo	7.3	4.3	53.6	61.9
الكبش Ram	8.2	4.3	53.6	68.2
الجمل Camel	5.6	2.9	41.6	47.2
الحصان Stallion	7.0	3.9	41.6	60.6
الخنزير Boar	8.5	4.3	41.6	48.5



الشكل (35): بنية النطفة.

.....

البنية التركيبية (التكوينية) للنطفة
Ultrastructure of Spermatozoa

الغشاء البلاسمي The plasma membrane :

- يحيط الغشاء البلاسمي بكامل النطفة وهو المكون الخارجي له (الذي يكون على تماس مع الوسط الخارجي).
- وعلى الرغم من أن هذا الغشاء موجود حول كل سطح النطفة تختلف طبيعة هذا الغشاء ووظيفته من منطقة إلى أخرى من مناطق النطفة.
- وبغض النظر عن موقعه من النطفة فإن الغشاء البلاسمي يتكون من ثلاث مناطق: طبقة دهنية (شحمية) ثنائية، وسطح فاصل للماء فوسفوليبيدي (شحمي فوسفوري)، وغطاء بروتيني سكري.
- الطبقة الشحمية الثنائية: تتكون من فوسفوليبيدات قطبية موجهة بحيث تكون سلاسلها الشحمية الأسيلية الكارهة للماء متجهة للداخل ومجموعاتها الرأسية المحبة للماء والمشحونة قطبياً متجهة نحو الخارج باتجاه المحل (المذيب) القطبي وهو الماء.
- الشحوم المسيطرة (الأكثر تواجداً) هي الشحوم الفوسفورية والكولسترول. غالباً ما يعمل الكولسترول كمادة تحافظ على ثباتية الغشاء.
- تكون البروتينات مختلطة مع الشحوم وتمثل حوالي 50 % من وزن الغشاء. تُعَدُّ هذه البروتينات الموجودة بداخل الشحوم إما جزءاً مندمجاً (أساسياً أو ضرورياً لبنية الغشاء) أو جزءاً محيطياً (متحداً مع الغشاء لكن يمكن أن يزال بسهولة منه).
- الغطاء البروتيني السكري هو عبارة عن غطاء خارجي للنطفة والمكون من عديد السكريد.

يمكن أن تتحول الشحوم تحت ظروف معينة إلى مصفوفات بلورية (بسبب الانتقال من طور لآخر) وتصبح البروتينات متجمعة مع بعضها بعضاً. هذا الأمر يحرض على عدم استقرار أو ثباتية الغشاء، ويمكن أن يتخرب الغشاء بشكل غير عكوس. يعدُّ التبريد من أحد هذه العوامل التي يمكن أن تسبب مثل هذه التغيرات.

رأس النطفة Sperm head : (الشكل رقم 36):

- تحاط النواة بغشاء مضاعف الطبقة يحتوي على بعض المسام، وتكون محوطة بخمسة أغشية:

1- الغشاء البلاسمي.

2- الغشاء الأكروزومي الخارجي.

3- الغشاء الاكروزومي الداخلي.

4- الغشاء النووي الخارجي.

5- الغشاء النووي الداخلي.

- تستمر الأغشية النووية الخارجية باتجاه الذنب من الحزام القاعدي لتشكل رتوجاً جانبيةً ثم تنثني نحو الخلف لتشكل حفرة الانغراس التي تتلاءم مع بنية السوط.

حفرة الانغراس تتوضع عند قاعدة الرأس وهي عبارة عن منطقة تمفصل (كرة وتجويفها) تعمل على وصل العنق مع الرأس، وتحتوي الرتوج مواد نووية إذْ تكون كثافتها أقل من كثافة النواة.

- يملك الغلاف النووي عدداً كبيراً من المسام النووية.

- الطبقة الخارجية من الغلاف النووي المضاعف الطبقة والمبطنة لحفرة الانغراس تزداد ثخانتها بحيث تشكل الصفيحة القاعدية المميزة والتي تؤمن الارتباط الفعلي للرأس مع العنق. هذا الاتصال يكون ضعيفاً (غالباً ما تكون حفرة الإنغراس الخاصة بالنطفة عند الحصان لامركزية التوضع).

القونس (الجسيم الطرفي) أو الأكروزوم The Acrosome :

■ هي حويصلة متخصصة تتكون من غشاء مضاعف الطبقة (ثنائي الطبقة).

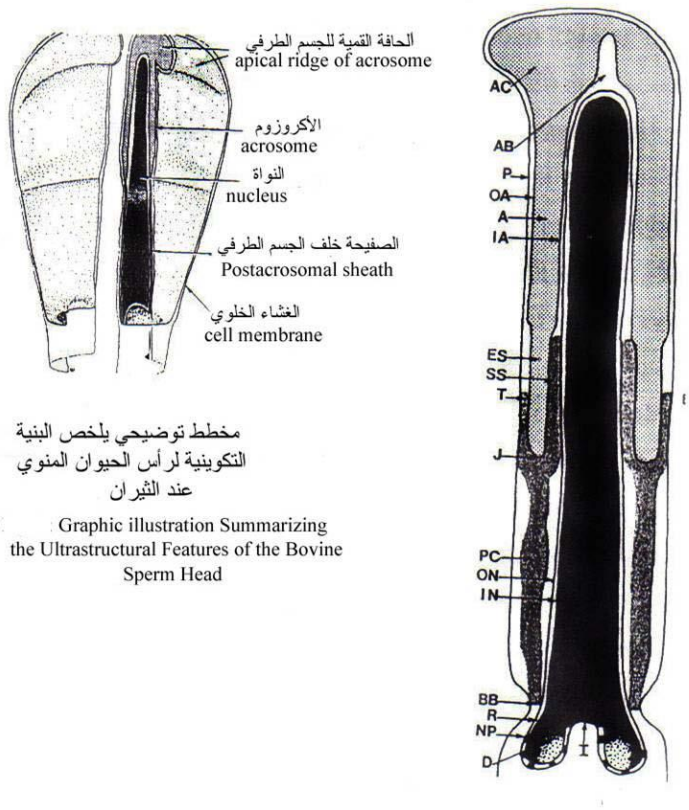
■ تتوضع بين الغشاء البلاسمي وبين الغشاء النووي في منطقة الرأس الأمامية ولها مجموعة من الأغشية خاصة بها: غشاء الجسيم الطرفي الداخلي المجاور للغلاف النووي وغشاء الجسيم الطرفي الخارجي المغلف بالغشاء البلازمي ويلتحم مع تلك البنية في أثناء مرحلة قذف الجسيم الطرفي خارج الخلية أو مرحلة تفاعل الجسيم الطرفي.

■ ينتهي الجسيم الطرفي عند الوصلة الغمدية الواقعة بعده. يتقابل بشكل متقارب مع الغشاء النووي في الناحية الأمامية ماعدا منطقة **الجسم القمي Apical body (AB)** إذْ يشكل سماكة جانبية تسمى **العرف القمي Apical crest (AC)**.

■ **الجسم القمي Apical body (AB)** هو تجمع مخروطي الشكل من مواد ذات كثافة إلكترونية جزئية يتوضع بين الجسيم الطرفي الداخلي والنواة في الطرف الأمامي للنواة، تدعى المنطقة الخلفية الدقيقة من الجسيم الطرفي **بالقطعة الاستوائية** Equatorial segment.

■ لاتحتوي **القطعة الاستوائية Equatorial segment** من الجسيم الطرفي على الأنزيمات ولا علاقة لها بتفاعل الجسيم الطرفي، لكن يلتحم الغشاء البلازمي في هذه المنطقة مع غشاء الخلية البيضية.

■ يتواجد بين غشاء الجسيم الطرفي الداخلي والخارجي فجوة تسمى **الفجوة القمية Apical vacuole** التي تمتد طرفياً حتى الحافة الأمامية لرأس النطفة. تحتوي هذه الفجوة على بروتين سكري وأنزيمات مسؤولة عن اختراق النطفة للبويضة.



مخطط توضيحي يلخص البنية التكوينية لرأس الحيوان المنوي عند الثيران

Graphic illustration Summarizing the Ultrastructural Features of the Bovine Sperm Head

الشكل (36): مخطط تبييني يمثل بنية النطفة عند الثيران.

Sagittal Diagrammatic Representayion of a Bovine Spermatozoon

Apical crest or ridge: AC	**العرف القمي**
Apical body : AB	**الجسم الطرفي**
Plasmalemma : P	**الغشاء البلاسمي**
Outer acrosomal membrane :OA	**الغشاء الأكروزومي الخارجي**
Acrosome : A	**الأكروزوم**
Inner acrosomal membrane : AI	**الغشاء الأكروزومي الداخلي**
Equatorial segment : ES	**القطعة الإستوائية**
Subacrosomal space : SS	**الفراغ تحت الأكروزوم**
Transition zone : T	**المنطقة الإنتقالية**
Postacrosomal sheath junction : J	**وصلة الصفيحة خلف الأكروزوم**
Postacrosomal sheath or cap :PC	**الصفيحة خلف الأكروزوم أو القبعة**
Outer nuclear membrane :ON	**الغشاء النووي الخارجي**
Inner nuclear membrane :IN	**الغشاء النووي الداخلي**
Basal belt :BB	**الحزام القاعدي**
Redundant nuclear membranes : R	**الغشاء النووي الفائض**
Nuclear pore :NP	**المسم النووي**
Diverticulum : D	**الرتج**
Implantation fossa :I	**حفرة الإنغراس**

- **الجسيم الطرفي Acrosome** : هو جسيم حال متخصص له وظيفة نوعية وهي حل الإكليل المشع والمنطقة الشفافة للبويضة وتمهيد الطريق للالتحام بين أغشية النطفة والبويضة. وتحتوي على أنزيمات تبدو أنها الأهم في عملية اختراق الغطاء الخارجي للبويضة.
- تتوضع الصفيحة خلف الجسيم الطرفي خلفياً بين الغشاء الخلوي والأغشية النووية عند نهايتها الذيلية. تشكل الأغشية النووية عند حدودها الخلفية حفرة الانغراس، تترافق مع مكان الإنغماد السوطي بينما يمتد الغشاء البلازمي خلفياً ليحيط ببنية الذيل.
- تغطي الصفيحة خلف الجسيم الطرفي الجزء الخلفي من نواة النطفة حتى الحزام القاعدي.
- يلتصق الغشاء البلازمي بشدة مع الصفيحة خلف الجسيم الطرفي عند منطقة اتصاله مع الجسيم الطرفي وهو يقترب بشكل طفيف من هذه البنية على طول امتدادها، ويحد الصفيحة خلفياً عن طريق تشكيل اتصال وثيق مع الغشاء النووي مكوناً بذلك الحزام القاعدي.

عنق النطفة Sperm Neck :

هو القطعة الواصلة بين القطعة المتوسطة والرأس وتُعَدُّ المنطقة الأكثر هشاشة من النطفة (الشكل رقم 37)، ويحتوي بنية معقدة مؤلفة من:

1- القطعة الموصلة.

2- المريكز القريب.

بالإضافة إلى هذه البنيات هناك أيضاً عدة متقدرات صغيرة وغلاف نووي زائد.

1- القطعة الموصلة Connecting piece :

تحتوي على عنصرين متخصصين يسميان الأعمدة المتقطعة والرؤيسات.

تتشكل الأعمدة المتقطعة التسعة (أعمدة مخططة وأطواق مخططة) من سلسلة من حوالي 15 بنية صفائحية متوافقة من البروتين الليفي. زوجين من هذه الأعمدة التسعة تلتحم مع بعضها لتشكل عمودين متقطعين رئيسين، الأعمدة المتقطعة الخمسة المتبقية تدعى بالأعمدة المتقطعة الصغرى.

يختلف العمودان المتقطعان الرئيسيان في الشكل: فالعمود الأول ينحني بشكل حاد ويؤلف القسم الأكبر من الرؤيس الذي له رأس متضخم أو شبه كروي والذي يفيد في اتصال الصفيحة القاعدية مع الرأس. أما الأعمدة المتقطعة الأساسية الأخرى تكون غير ملتحمة مع بعضها حتى تشكل منقار يتجه نحو المريكز ثم يمتد كثخانة مفردة من الصفائح الملتحمة مع الرؤيس.

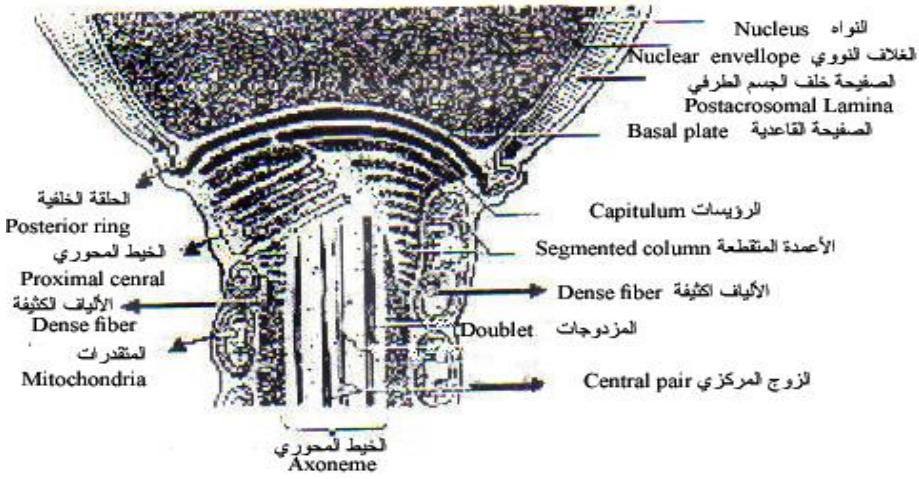
الأعمدة المتقطعة الخمسة الصغيرة تنحني لتندمج مع الرؤيس من الوجه البطني والظهري من منطقة العنق.

2- المريكز القريب Proximal Centriole :

يتوضع بين الأعمدة المتقطعة الرئيسية ضمن النهاية الأمامية للقطع الواصلة.

1- يملك المريكز صفات البنيات الليفية التسعة ويتوضع بزاوية 45- 60^{o} على محور الذيل.

2- يشكل المريكز القريب والقطعة الموصلة موقعاً يبدأ منه تحرك الذيل في النطفة الناضجة.



الشكل (37): مخطط توضيحي لعنق النطفة.

بنية ذيل النطفة Sperm Tail Structure :

1- على الرغم من وجود اختلافات في الشكل والحجم في المكونات بين الأنواع الحيوانية، فإن التنظيم البنيوي العام للذيل يكون متشابهاً.

2- يمكن أن يقسم ذيل النطفة إلى ثلاثة أقسام تشريحية هي :
القطعة المتوسطة، والقطعة الأساسية، والقطعة الإنتهائية وتكون جميعها محوطة بغشاء مشترك.

3- تشترك جميع أقسام الذيل بالتوضع المركزي للخيط المحوري المؤلف من مزدوجات نبيبية متساوية تحيط بالزوج المركزي.

4- تكون المزدوجات التسعة محوطة بتسعة ألياف كثيفة خارجية متناسقة. يجب تأكيد وجود ارتباطات بنيوية بين المزدوجات الخارجية، وبين كل مزدوجة خارجية وزوج مركزي، وأيضاً بين كل مزدوجة خارجية وليف كثيف خارجي موافق.

5- يشكل كل من المريكز والألياف الكثيفة الخارجية حزمة ليفية محورية.

6- هناك بنيتان دائريتان أو أغمدة تحيط بالحزمة الليفية المركزية وتميز القطعة المتوسطة عن القطعة الأساسية.

7- تحاط القطعة المتوسطة بغمد متقدري مرتبط حلزونياً، في حين أن القطعة الرئيسية تكون محوطة بغمد ليفي يشبه الأضلاع. تفصل الحلقة بين الغمدين. تشكل القطعة الإنتهائية المنطقة الأكثر بعداً وتبدأ عندما تنتهي الأغمدة الليفية.

القطعة المتوسطة Middle Piece : (الشكل رقم 38) :

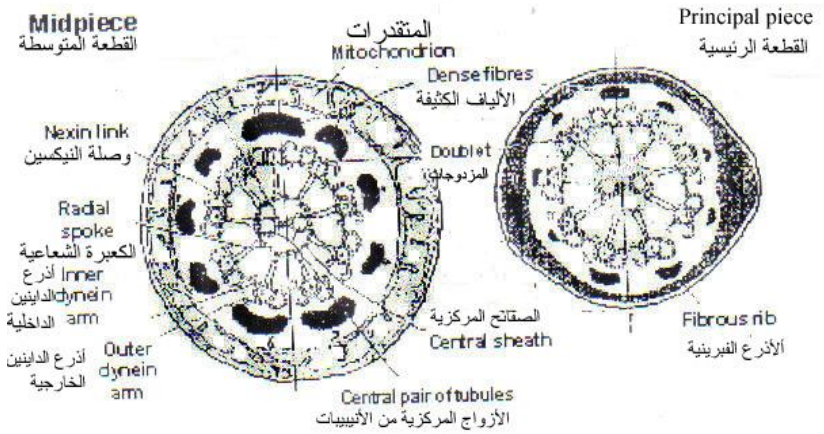
1- تمتد من النهاية الذيلية للعنق وتنتهي ضمن الحلقة، وتقيس 10 – 15 ميكرون. وتتميز بوجود العديد من المتقدرات مرتبة بشكل دائري، متوضعة بشكل نهاية لنهاية في حلزون مزدوج مستمر (يدعى الحلزون الواسع أو الحلزون المتقدري). تتوضع الوصلة بين متقدرتين في طبقة واحدة بشكل مباشر فوق وتحت مراكز المتقدرات المجاورة. تحتوي المتقدرات العوامل الأنزيمية المساعدة الضرورية في عملية انتاج الـ ATP.

2- تتوضع الألياف الكثيفة التسعة مركزياً على الحلزون المتقدري. وتمتلك بنية ليفية قاسية تشبه الكيراتين، كما أنها تمتد من منشئها في تطابق مع الأعمدة المتقطعة في عنق النطفة، وخلال طول القطعة المتوسطة ومعظم القطعة الأساسية. كما أنها تتناقص تدريجياً في القسم الذيلي من القطعة الرئيسية وتكون غائبة في القطعة الإنتهائية. ضمن الألياف الخارجية الكثيفة التسعة تكون الألياف التي رقمها 1- 5- 6 أكبر من البقية. أما الليف رقم 2 يكون متوسط الحجم، وبقية الألياف تكون صغيرة.

3- تُعَدُّ الألياف الكثيفة الخارجية (ODF) والغمد الليفي (FS) عناصر هيكلية خلوية إضافية للنطفة وتمتلك صفات خاصة بكونها مقاومة للانحلال في المنظفات الشاردية بسبب محتواها الكبير من الروابط ثنائية الكبريت.

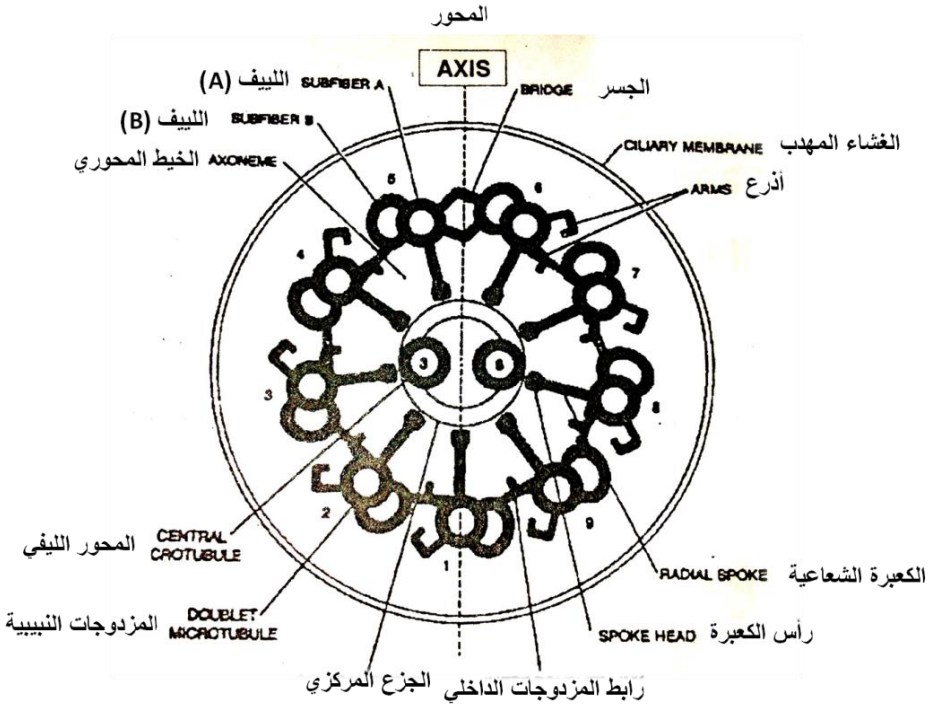
4- كل ليف من الألياف الكثيفة الخارجية التسعة يملك شكلاً وحجماً خاصين ويتألف من بصلة مركزية وغطاء رقيق.

5- يتوضع الليف المحوري للنطفة بشكل مركزي ويشكل عنصر الحركة في النطفة. ويتألف من زوج مركزي من نبيبات دقيقة محاطة بحلقة من تسعة مزدوجات.



الشكل (38): مخطط توضيحي لمنطقة القطعة المتوسطة والقطعة الرئيسية من النطفة.

6- كل من المزدوجات التسعة مؤلف من نبيبين دقيقين A وB. النبيب A هو الأكبر ويملك النبيب B شكل حرف C ويكون متصل مع النبيب A. كل مزدوجة تملك أربعة أذرع أو نقاط ارتباط من النبيب A. اثنان من تلك الأذرع تكون طولانية تسير بإتجاه المزدوجة التالية، الذراع الثالث يدعى الكعبرة الشعاعية، تصل كل مزدوجة مع الزوج المركزي (عددها تسعة أذرع كعبرية)، وأخيراً هناك رابطة من النيكسين تصل بين المزدوجة ومجاوراتها في المحيط. جذوع الكعبرات الشعاعية تنبثق من الليف A من المزدوجات النبيبية، في حين أن رأس الكعبرات يلامس النتوءات الزوجية المركزية وتترك فراغ يقدر بحوالي 16 نانومتر (الشكل رقم 39).



الشكل (39): كل مزدوجة نبيبية مكونة من نبيبين ليفيين (A) و (B): تخرج أذرع من النبيب الليفي (A) بإتجاه النبيب (B) من المزدوجة التالية. المحور هو خط وهمي يحدد مخطط دورة الأشعة الهدبية الفعالة و جسر ثنائي المقطع و زوج النبيبات المركزية والمزدوجة رقم 1.

7- تحتوي الأذرع الطولانية على الدانين، الغنية بالأتاباز (ATPase) الذي يحول الطاقة الكيماوية إلى فعل ميكانيكي.

8- ربما يكون لروابط النيكسين دور في تنظيم الإزاحات النسبية للمزدوجات خلال انزلاقها وتقلصها وبالتالي يبقيها متناظرة.

9- تحتوي الكعبرات الشعاعية على الدانين وربما يكون لها دور في تزويد الدعم البنيوي والثباتية.

10- النبيبات بحد ذاتها تكون مؤلفة من جزيئات كثيرة من التوبولين (ألفا وبيتا) مرتبة في تسعة أو عشرة خيوط بدئية. بالإضافة للتوبولين ألفا وبيتا تيوبولين والدانين فإن الليف المحوري للنطفة يكون مؤلفاً من 200- 300 بروتين إضافي، مثل هذه البروتينات تسمى التكتينات.

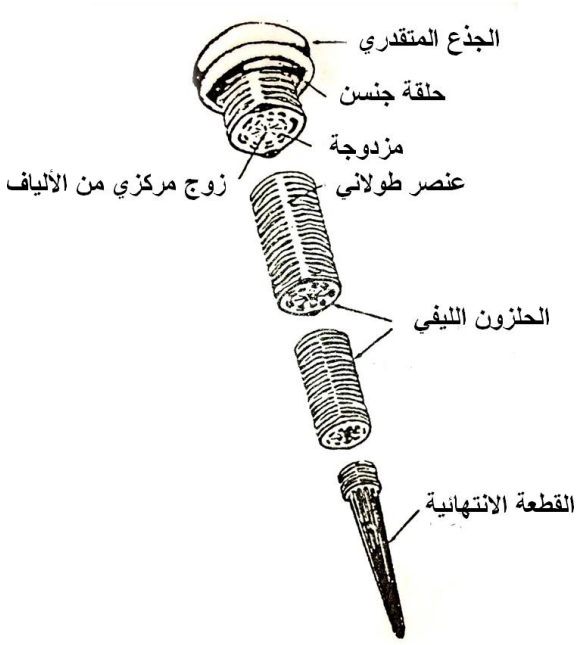
11- تحدد نهاية القطعة المتوسطة بالحلقة وهي عبارة عن منطقة كثيفة إلكترونية تحدد الوصلة بين متقدرات القطعة المتوسطة والغمد الليفي للقطعة الرئيسية. وفي هذه المنطقة يكون الغشاء الخلوي للنطفة متصل بشدة مع الحلقة.

القطعة الأساسية Principal piece : (الشكل رقم 40) :

1- إن قياس هذه القطعة من النطفة هو حوالي 30 ميكرون. تستمر الألياف الكثيفة والليف المحوري للقطعة المتوسطة ضمن القطعة الأساسية. وعلى الرغم من أن الألياف الكثيفة تصبح أضيق وأرق في القسم الأخير من القطعة المتوسطة. فإنه أولاً تبدأ الألياف الكثيفة (3 و 8) بالتناقص ثم الألياف الكثيفة (4 و 7) ثم الليف الكثيف (2) وأخيراً الألياف الكثيفة (1 و 5 و 6).

2- تكمن السمة الفريدة للقطعة المتوسطة في الغمد الليفي (الحلزون القشري والحلزون البروتيني) مع أضلاعها الليفية وأعمدتها الطولانية وجميعها تكون من مادة بروتينية.

3- ربما يقدم الغمد الليفي الدعم البنيوي حتى إنه يزيد من المرونة لبدْء التقلصات وانزلاق المزدوجات ضمن الليف المحوري، وبالتالي يعطي حركات سوطية مضبوطة.



الشكل (40): مخطط توضيحي يلخص البنية التركيبية للقطعة الرئيسية للنطفة.

القطعة النهائية End piece : (قياسها 3 ميكرون).

1- هي القطعة الأقصر من الذيل وتتميز بغياب افتراضي للـ ODF وFS .

2- تستمر المزدوجات والأزواج المركزية من الليف المحوري حتى منتصف المسافة للقطعة الانتهائية ثم تتناقص ضمن مسافة قصيرة تقدر بـ 1-2 ميكرون. تلك النماذج (9+2) مفقودة في النهاية الذيلية للقطعة النهائية.

التركيب الكيميائي للنطاف

Chemical composition of the spermatozoa

إن التركيب الكيميائي للنطاف معقد جداً.

النطاف الخصوية Testicular Spermatozoa :

إن النطاف الخصوية تشبع متطلباتها من الطاقة بشكل رئيسي من احتياطاتها الخلوية أكثر مما هو من المواد الموجودة في البلازما الخصوية. إن هذه الركيزة الخلوية يمكن أن تكون (فوسفولبيدات) نظراً لأن النطاف الخصوية للكبش تحوي فوسفولبيدات أكثر من النطاف المقذوفة.

- الكوأنزيمات (مساعدات الأنزيم) الاستقلابية الأساسية مثل الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) وأحادي الفوسفات الحلقي (cAMP) والـ (NAD) كلها موجودة في النطاف الخصويّة بمعدلات تركيز ليست مختلفة بشكل كبير عن تلك الموجودة في النطاف المقذوفة.
- البلازما الخصويّة متعادلة التوتر مع الدم. والبلازما المنوية والبربخية مختلفة فقط بالخصائص الفيزيائية والكيميائية. وهي تملك مظهر مائي بسبب وزنها الجاف المنخفض ومحتواها البروتيني (0.1 – 0.5 مغ/100 مل).
- إن المساهمة الرئيسية للحالة التناضحية في البلازما الخصوية تأتي من المواد غير البروتينية.

النطاف المقذوفة Ejaculated Spermatozoa :

إن المكونات الرئيسية للنطاف المقذوفة هي الحمض النووي والبروتينات والليبيدات. وهي بإلاجمال (23 %) مادة جافة و(75 %) ماء.

تتألف المادة الجافة من :

1- البروتينات المعقدة (المركّبة) والبسيطة إذْ تبلغ حوالي (85 %).

2- الليبيدات (المادة الدهنية) (13.2 %).

3 - الأملاح (1.8 %).

4- البروتينات والليبيدات تحتوي الفوسفور بمقدار (2.7 %).

إن الأجزاء المختلفة للخلية المنوية تختلف في تركيبها البيوكيميائي.

الرأس Head :

يحتوي رأس النطفة نسبياً على كمية كبيرة من البروتينات (91 %) و على كمية قليلة من الليبيدات (7 %). تشكل البروتينات المتحدة نسبة (86 %) والبروتينات البسيطة نسبة (5 %). تشكل الأملاح نسبة (2 %).

النواة Nucleus :

تساهم النواة تقريباً بـ (3/1) من الوزن الجاف للخلية المنوية المفردة التي تتألف من الكروماتين المكثّف الذي فيه الـ DNA المستقر بوساطة البروتامين.

- تحتوي نوى الخلايا المنوية عند أغلب الأنواع فقط على البروتامين في حين أن النطاف عند بعض الأنواع تحتوي كميات متفاوتة من الهستونات (البروتينات البسيطة) الغنية بالآرجنين.
- إن البروتينات النووية الأساسية التي هي مهمة لتكثيف وتثبيت الـDNA محمولة مع بعضها بوساطة الروابط السلفاهيدريلية (مجموعة SH) التي تزداد عندما تعبر الخلايا البربخ.

القونس أو الجسيم الطرفي Acrosome :

يتألف من البروتين المرتبط عديد السكريات. المكونات الرئيسية لكربوهيدرات الجسيم الطرفي هي حمض السياليك - الفيكوز- الغالاكتوز- المانوز- الهيكسوزامين. تحتوي قبعة الجسيم الطرفي على الأنزيمات المتنوعة.

القطعة الإستوائية Equatorial segment :

تختلف عن قلنسوة الجسيم الطرفي بأن محتوياتها لا تتحرر في أثناء الرد الفعل الأولي للجسيم الطرفي، لكنها تكشف عندما تخترق النطفة النطاق الشفاف للبويضة.

الذيل (السوط) Tail (flagellum) :

يحتوي على أقل نسبة من البروتينات البسيطة (76 %) وأكثر نسبة من الليبيدات (23 %)، والأملاح (1 %). هناك العديد من البروتينات البنائية والأنزيمات والليبيدات الموجودة في ذيل النطفة.

القطعة الوسطى من الذيل غنية بالبلازمالوجين Plasmalogen (فوسفولبيد + ألدهيدات دهنية + حمض دهني + غليسيرول + حمض الفوسفور + كولين).

- المتقدرات في النطفة والغنية بالفوسفولبيدات تتفاوت بشكل كبير بين الأنواع في عدد هذه المتقدرات والتركيب الكيميائي.
- تحوي النطفة أنزيمات السايتوكروم والسايتوكروم أوكسيداز التنفسيين والمحللة للسكر أيضاً.
- الأنزيمات الاستقلابية الأخرى تشمل لاكتات ديهيدروجيناز النطفة النوعي والمعروفة بـ LDH - X موجودة أيضاً.
- نيكلوتيدات الأدنين والجوانين الغنية بالطاقة هي مركبات هامة في الطاقة المنوية كالبروتينات الخيطية المحورية (التوبولين والدينين).
- دينين النطفة وهو بروتين رئيسي في أذرع الأنابيب الدقيقة الخيطية المحورية يبدو كآتيباز (ATPase) مؤين موجب ثنائي التكافؤ نشط.

بيوكيمياء البلازما المنوية
Biochemistry of Seminal Plasma

البلازما المنوية هي سائل خارج خلوي تفيد النطاف كناقل و بيئة لها. وهي مزيج مركب من مفرزات الأعضاء الذكرية الملحقة بجهاز التناسل. يعتمد إخصاب النطاف على فعلها الدارئ والمنشط والتغذوي.

يعمل ذلك على رفع إمكانية هذا الجانب من وظيفتها كمدد طبيعي وكعربة للنقل.

وتساعد البلازما المنوية النطاف على المرور بوساطة إحداث التقلصات في العضلات الملساء للقناة التناسلية عند الذكر والأنثى.

عند بعض الأنواع تحسّن البلازما المنوية من حركية النطاف بشكل واضح إلى حد ما. وهذا ببساطة يكون ذا تأثير مخفّف، لكن الأمر الأكثر أهمية مرده إلى وجود مواد منشطة خاصة في إفرازات الغدة الملحقة المختلفة.

تقسم المواد المحفزة إلى مجموعتين :

1- المجموعة الأولى : تشمل العوامل المحفزة النشيطة مثل بعض الأيونات و النيكلوتيدات، التي لا تزال بشكل كيميائي غامضة إلى حد الآن ولكنها على ما يبدو هي منشطات من نمط معين. إحدى هذه المواد تسمى بروتين الحركة الأمامية (Forward-motility protein- FMP) وهو غليكوبروتين يحرض الحركة التقدمية (بإتجاه الأمام) للنطاف البقرية غير المتحركة وغير الناضجة.

2- المجموعة الأخرى : تتألف من المواد التي تزود الركائز المغذية للنطاف باحتياجات الطاقة الاستقلابية من أجل الحركة والبقاء. من هذه المواد الفركتوز المنوي و حمض اللاكتيك.

- تفرز البلازما المنوية تحت تأثير التستوسترون.
- تختلف في أصلها من نوع لآخر.
- عند الثيران أغلب البلازما المنوية تفرز من الغدد الحويصلية بنسبة (40-50 %).
- عند الكباش (50-60 %) تنتج من البربخ.
- عند الخنازير (55-70 %) يفرز من البروستات والغدد البصلية الإحليلية.

▪ البلازما المنوية مميزة بالمحتوى العالي لمواد عضوية معينة مثل الغليسيريل فوسفوريل كولين (GPC)، حمض السيتريك، الفركتوز، الإينوزيتول، السوربيتول، الإيرغوثيونين، والسبيرمين. معظم هذه المواد غير موجود بشكل عادي على الأقل ليس بكميات كبيرة في مكان آخر في نسج الحيوان وسوائل الجسم. وتتواجد أيضاً كميات مختلفة من حمض الأسكوربيك، والحموض الأمينية، الببتيدات، البروتينات، اللبيدات، الحموض الدهنية، وعدة أنزيمات.

▪ إن وجود الكميات الكبيرة من المواد العضوية في البلازما المنوية يعكس ببساطة نمط الاستقلاب في الغدد الملحقة التي تنتج هذه المواد.

▪ الغلوبولين المناعي نمط (IgA) مكون للبلازما المنوية.

▪ بالإضافة إلى مختلف المواد الهرمونية التي تشمل الأندروجين، الأستروجين، البروستغلانديانات، FSH، LH، المواد الشبيهة بمحفزات القند الكوريونية، هرمون النمو، الأنسولين، الجلوكاجون، البرولاكتين، الريلاكسين، هرمون الغدة الدرقية، الإنسيفالين (الدماغين) اكتشفت في البلازما المنوية.

▪ من بين المكونات غير العضوية للبلازما المنوية المحتوى العالي للبوتاسيوم، الكالسيوم، والبيكربونات والتي تلاحظ بشكل جزئي.

أهمية دراسة التركيب الكيميائي للبلازما المنوية

Importance of Studying the Chemical Composition of Seminal Plasma

يمكن أن يستخدم التحليل الكمي لمختلف المكونات الكيميائية للسائل المنوي لما يأتي:

1- تقييم مكوّن الأمشاج (مكون الأعراس) والوظيفة الأندروجينية للخصى. إضافة إلى تقييم عدد العمليات الفيزيولوجية المرتبطة بالنشاط الطبيعي للنطاف والأعضاء الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري.

2- يستخدم كدليل على الاضطرابات الغذائية والهرمونية للأعضاء الملحقة.

3- الكشف عن تأثير استئصال المناسل واستئصال أو خزع النخامية على الأعضاء الملحقة.

المكونات اللاعضوية في السائل المنوي عند الثور :

Inorganic Constituents of Bull semen

- **الأيونات الموجبة** : الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم.
- **آثار معادن** : البورون – المغنزيوم – الحديد – النحاس – والزنك.
- مركب ثنائي أوكسيد الكربون.
- يحتوي السائل المنوي للثور على مستويات عالية نسبياً من الفوسفور (129 مغ/100 مل). ومعظمه من الشكل العضوي (17 مغ/ 100 مل) وإجمالي الفوسفور الموجود في مني الثور مرتبط بتركيز النطاف إيجابياً.

مركبات الفوسفور الأخرى الموجودة في المني تكون عبارة عن ناتج الطاقة (أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) وأحادي الفوسفات الحلقيَ 3←5َ (cAMP). ومركبات الأدينوزين الفوسفوريل الأخرى الموجودة بشكل كبير في الخلايا المنوية، كما أن السائل المنوي لدى الثور يحتوي الفوسفاجين و الفوسفوأرجينين والفوسفوكرياتين.

المكونات العضوية في السائل المنوي عند الثور :

Organic constituents of bull semen

- المادة الجافة (10 %).
- الكربوهيدرات: فركتوز، فوسفات الهكسوز، إينوزيتول، سوربيتول، مانيتول، إريثريتول، غليسيرول، GPC والغالاكتوز.
- المواد المختزلة الأخرى: حمض الأسكوربيك.
- عديد السكريد: (المادة السكرية التي تشبه الغليكوجين)
- الأحماض العضوية: (بربيونيك – أسيتيك – فورميك – لاكتيك– سوسينيك – مالونيك – جليكوليك – ماليك – والستريك إيزوسيتريك).

- المركبات الحاوية على النتروجين: الأحماض الأمينية، البروتينات، والأمونيا.
- المركبات الحاوية على الفوسفور.
- الفيتامينات والأنزيمات.
- مكونات أخرى.

الفركتوز Fructose :

هو السكر المنوي الرئيسي في السائل المنوي عند الثيران. يتم إنتاج الفركتوز في الحويصلة المنوية عند معظم الكائنات الحيوانية و يتحكم بإفرازه الهرمون الخصويّ (التستوسترون). لا يتواجد فركتوز في الخصية والبربخ.

تأتي النطاف في البداية مرتبطة بالفركتوز خلال عملية القذف. عندما تختلط أولى النطاف مع البلازما المنوية ينتشر الفركتوز بين الخلايا وهذه علامات بداية تحلل الفركتوز.

إن معدل تحلل الفركتوز يمكن تقييمه بطريقتين:

1- قياس كمية الفركتوز الذي استهلك في أثناء تحلل الفركتوز.

2- أو من خلال تحديد حمض اللبن الذي يتشكل كناتج نهائي.

في حال غياب الأوكسجين يعتمد السائل المنوي على الفركتوز كمصدر رئيسي للطاقة الاستقلابية. وتحت مثل هذه الظروف تستقلب نطاف الثور الطبيعي الفركتوز بمعدل تقريبي قدره 2 مغ/ 10^9 خلية متحركة في الساعة بدرجة 37° م ما يطلق عليه **مؤشر تحلل الفركتوز (Fructolysis Index)**.

لا يستعمل الفركتوز أو يستعمل بشكل ضعيف فقط في حالات انعدام النطاف (اللانطفية) أو بسبب وجود الخلايا المنوية الميتة.

يجب أن يؤكد مع ذلك أأنه على الرغم من ارتباط معدل تحلل الفركتوز مباشرةً بدرجة حركية النطاف إلا أنه ليس من الضروري أن يعكس القدرة الإخصابية للنطاف.

يبدو أن تحلل الفركتوز مرتبط بالتركيز الأولي لهذا السكر وهو يتأثر أيضاً بوجود أو عدم وجود الـ (O_2)، و كذلك بالقدرة الدارئة لسائل التمديد.

القيمة الأساسية الطبيعية للفركتوز الموجود في السائل المنوي للثور هي (600–700 مغ/ 100 مل مني).

الكربوهيدرات الأخرى الموجودة في السائل المنوي للثيران هي الإينوزيتول، السوربيتول، المانيتول، الإيريثريتول، الغليسيرول، GPC و الغالاكتوز.

التركيب البيوكيميائي للفركتوز في السائل المنوي :

Biochemistry Formation of fructose in Semen

هناك ثلاث طرق أنزيمية ممكنة لتركيب الفركتوز في السائل المنوي:

يبدأ تركيب الفركتوز اعتباراً من الغلوكوز الدموي.

1- **تحول غلوكوز الدم إلى الغليكوجين النسيجي** الذي تفرزه الظهارة الغدية أو تخزنه أو تستقلبه بطريقة التفاعلات الوسيطة، تتضمن الفسفرة المستمرة:

- للغليكوجين إلى غلوكوز 1– فوسفات بوساطة أنزيم الفوسفوريلاز،
- وتحويل الأخير إلى غليكوز 6– فوسفات بوساطة فوسفوغلوكوموتاز،
- تحويل غلوكوز 6– فوسفات إلى فركتوز 6– فوسفات بوساطة فوسفوهيكسوسيزوميراز،
- وإعادة فسفرة الفركتوز 6– فوسفات إلى فركتوز وفوسفات لاعضوي.

2– **الفسفرة المباشرة :**

- لغلوكوز الدم إلى غلوكوز 6– فوسفات بوساطة هيكسوكيناز والـ ATP، المتبوعة:
- بتشكيل الفركتوز 6– فوسفات أولاً و من ثم الفركتوز الحر.

3– **طريقة اللافسفرية** تشمل على التوالي ما يأتي :

- تحويل (اختزال) الغلوكوز إلى سوربيتول بوساطة الألدوزريدوكتاز (الأنزيم المختزل للسكر الحاوي الرابطة CHO_) بوجود (NADP).

- وأكسدة السوربيتول إلى فركتوز بوساطة الأنزيم المختزل للسكر الكيتوني (سوربيتول ديهايدروجيناز) بوجود الـ (NAD).

بشكل عام، إن سرعة التركيب الكامل للفركتوز من الغلوكوز عن طريق السوربيتول محدد في الجسم الحي ليس فقط من خلال الفعالية المنخفضة للألدوزريدوكتاز والسوربيتول ديهايدروجيناز إنما أيضاً من خلال تركيز الغلوكوز والسوربيتول ضمن النسج المولدة للفركتوز.

بالمقابل، إن غياب الفركتوز في الإفرازات الذكرية الملحقة والبلازما المنوية لثدييات معينة، مثل الحصان، أمر محيّر. ربما يلاحظ أن الحصان يمتلك حويصلات منوية متطورة بشكل جيد وعلى الرغم من ذلك فإن إفرازاتها فقيرة جداً بالفركتوز. يمكن أن يعلل ذلك بأن النسج التي تتكون منها القناة التناسلية عند الحصان ربما تكون فقيرة بالأنزيمات الضرورية للتحول الاستقلابي لغلوكوز الدم إلى فركتوز منوي. وفي الواقع، يمتلك الحويصل المنوي للحصان نشاطاً خمائرياً كيتونياً وألدوزياً ضعيفاً. هذا الجدال مهما يكن يقلل كثيراً من تلك النظرية لسببين:

- السبب الأول، وجود كلاً من الغلوكوز والسوربيتول في السائل المنوي المقذوف عند الحصان. يمكن أن يصل تركيز السوربيتول الذي يشكل المنتج الوسيط الطبيعي في تحول الغلوكوز إلى فركتوز إلى 60 مغ /100 مل.
- والسبب الثاني، هو أن إفرازات الحويصل المنوي والبلازما المنوية عند الحصان عموماً تحتوي على كميات كبيرة من حمض اللبن، التي من المفترض أن تكون ناتجة من عملية تحلل السكر في الغدد الملحقة. ومن الأهمية الكبيرة أن نطاف الحصان (لاتشبه تلك التي عند الثور والكبش والإنسان) إذْ تمتلك فعالية منخفضة لتحلل السكر إضافة للفركتوز، على الأقل تحت الظروف اللاهوائية و معدل التحول اللاهوائي للفركتوز إلى حمض اللبن وحركية نطاف الحصان كلاهما منخفض.

تملك النطاف عند الحصان قدرة محدودة على استعمال الفركتوز مقارنة مع نطاف أنواع أخرى و لا تستطيع استقلاب السوربيتول المكوّن الرئيسي للبلازما المنوية للحصان.

المواد الخارجية المنشأ المستعملة من قبل النطاف تتضمن :

حمض اللبن Lactic acid، الغليسيرول Glesirole، الحموض الدهنية Fatty acids والحموض الأمينية Amino acids.

إن الاستعمال الزائد للغلوكوز والفركتوز خارجيا المنشأ من قبل نطاف الكبش والثور مبرهن عليه. تنتقل السكريات المستقلبة عبر الغشاء البلازمي بوساطة بروتين ناقل نوعي وهذه العملية لم تدرس في نطاف الحصان.

بالمقابل، في نطاف الثور فإن نقل الجلوكوز هي خطوة تحديد معدل استقلاب السكريات خارجية المنشأ. نقل الغلوكوز في النطاف يعتمد على عمل الـ ATP الذي يمكن أن يعاق من خلال بعض الموانع مثل (Cytochalasin-A) ويكون غير مرتبط بـ (Na^+) أو (K^+) كما في حال العديد من الأنماط الخلوية الأخرى.

في نطاف الثور **البروتين الناقل للغلوكوز** هو فقط المحدد بقدرته على نقل الفركتوز.

الإينوزيتول Inositol :

التركيز العالي من الإينوزيتول هو خاصية السائل المنوي عند الخنزير وهو ينتج عن إفراز الحويصل المنوي. بالإضافة للخنازير فإن السائل المنوي عند الأنواع الحيوانية الأخرى أيضاً يحتوي الإينوزيتول في البلازما المنوية ولكن بتراكيز قليلة جداً. حجم الإينوزيتول الموجود في البلازما المنوية يظهر على شكل حر إضافةً إلى أن كلا النطاف والبلازما المنوية تحوي كمية صغيرة من الإينوزيتول المرتبط.

عند الكباش، يحتوي سائل الشبكة الخصوية على الإينوزيتول كمركب رئيسي، ويُعدُّ غلوكوز الدم على الأغلب كمصدر مشابه له.

يحتوي السائل المنوي والبلازما المنوية للثيران إضافةً إلى السوربيتول والإينوزيتول على الأقل ثلاثة مركبات كحولية أخرى متعددة الهدريدات : الغليسيرول الحر، الايرثريتول، دي–المانيتول.

السوربيتول Sorbitol :

هذا السكر الكحولي الذي يكون متعلق كيميائياً بشكل مباشر بالفركتوز، يظهر في البلازما المنوية للثور والخنزير والكبش والحصان. النطاف السليمة قادرة على أكسدة السوربيتول إلى

فركتوز. التحول المؤكسد للسوربيتول إلى فركتوز يزود النطاف بكميات إضافية من الركائز لتحلل الفركتوز وتشكل حمض اللبن.

الغالاكتوز Galactose :

يفرز من قبل الحويصلات المنوية ويظهر فقط بشكل البروتين المرتبط وهكذا من المحتمل أن يكون غير متوفر للنطاف كركيزة.

حمض السيتريك Citric acid :

يشتق حمض السيتريك عند الثور والخنزير والحصان بشكل رئيسي من إفرازات الحويصل المنوي وهو موجود بتركيز عالٍ نسبياً في مني الثور (510–1100 مغ / 100 مل) وكما هي الحال مع الفركتوز، يتم التحكم بإفرازه من قبل الهرمون الذكري الجنسي (التستوسترون). وهو غير مستخدم كغذاء من قبل النطاف ودوره في البلازما المنوية غير واضح على العموم. لكنه من الملاحظ أنه مسؤول لبعض الوقت على قدرة البلازما المنوية العالية على ربط الكالسيوم.

الفيتامينات Vitamins :

يحتوي السائل المنوي للثور إضافة إلى حمض الأسكوربيك (9 مغ / 100 مل) على عدد من فيتامينات B المركبة المنحلة بالماء (الثيامين، الريبوفلافين، حمض البانتوثونيك، النياسين). ويرتبط تركيز الخلية المنوية إيجابياً بمستويات هذه الفيتامينات لذلك توجد بشكل رئيسي في الخلايا المنوية. ترتبط الحركية الأولية للخلية المنوية إيجابياً بمستويات الثيامين والريبوفلافين والنياسين. وعلى ما يبدو أن الريبوفلافين مسؤول بشكل جزئي عن اللون الأصفر في مني الثور.

البروتينات والأحماض الأمينية والهرمونات والأنزيمات :
Proteins, Amino Acids, Hormones and Enzymes

البروتينات Proteins :

هناك حوالي 90 % من إجمالي النيتروجين موجود في البلازما المنوية للثور إذْ توجد على شكل بروتين طبيعي. يكون حوالي ¾ من هذه النسبة متجلطاً بالحرارة و4/1 يشكل أنزيمات بروتينية بشكل طبيعي.

إجمالي البروتين الموجود في البلازما المنوية هو 11.5 غ/100 مل (87 % منها تفرز من الحويصلات المنوية). بالإجمال تم تمييز 27 نمط من البروتينات. وقد استعمل كلٌّ من قرص هلام الرحلان الكهربائي (Gel disc electrophoresis)، وهلام الرحلان الكهربائي المتعدد الأكريلاميد (Polyacrylamide gel electrophoresis) و المتساوي الكهربية المرتكز على متعدد الأكريلاميد (Isoelectric focusing on polyacrylamide) لفصل البروتينات المميزة. حجم البروتين في البلازما المنوية للثور والكبش والخنزير والحصان هو جزيئي كبير بشكل أساسي.

وظيفة هذه البروتينات غير واضحة لكن من المقترح أن تكون مايأتي:

- المشاركة في عملية تفعيل النطاف.
- مسؤولة عن تزويد النطاف بغطاء وقائي لذلك تزيد من مدة الحياة ضمن القناة التناسلية الأنثوية.
- قد يكون هذا الغطاء أيضاً أساسياً للبدء بالتفعيل.
- أُثبتَ أن البروتينات ضمن البلازما المنوية للثيران والخنازير تزيد الحساسية لصدمة البرد.

تشمل البروتينات في البلازما المنوية، البروتينات المرتبطة بالكالسيوم والزنك والحديد، والهرمونات البروتينية، والأنزيمات الحالة للبروتين وللشحم، والفوسفاتاز والغليكوزيداز المنوية.

تحتوي البلازما المنوية عند الثيران **بروتينات مرتبطة بالخصوبة Fertility associated proteines** والتي تكون منبئة لخصوبة الثور. إحدى هذه البروتينات الإخصابية المرتبطة في البلازما المنوية للثور هي (26-kDa lipocalcin-type prostaglandinD2 synthase). الأوستيوبونتين (OPN) هو أحد البروتينات المرتبطة الإخصابية في البلازما المنوية للثور (55-kDa). المصادر الأولية لـ (OPN) هي الحويصلات المنوية والأمبولا.

من بين البروتينات الموجودة (**اللاكتوفيرينات** Lactoferrins و**الترانسفيرينات** Transferrins) التي هي عبارة عن بروتينات مرتبطة بالحديد. اللاكتوفيرينات موزعة بشكل جيد في بلازما النطفة. عند الخنازير تنشأ اللاكتوفيرينات بشكل رئيسي من الحويصلات المنوية.

لاصقات النطاف Spermadhesions هي من عائلة البروتينات المفرزة وتظهر في القناة التناسلية للخنازير والأحصنة والثيران. أغلب البروتينات المرتبطة بالهيبارين وشوارد الزنك (Zn^{2+}) تصنف كبروتينات لاصقة للنطاف.

بروتين السائل المنوي الحامضي Seminal Fluid Protein (SFP − kDa 12.9) هو بروتين رئيسي في البلازما المنوية للثور والذي ينتمي إلى عائلة البروتينات اللاصقة للنطاف ومن المقترح أن عملها هو كعامل مضاد لتفعيل النطاف عند الثور.

إن عائلة البروتينات الرئيسية في البلازما المنوية البقرية (Bovine Seminal Plasma) محددة وهي:(**BSP - 30kDa**) و **(BSP - A1) (BSP - A2) (BSP - A3)**. تفرز هذه البروتينات من الحويصلة المنوية وتنشط عملية تفعيل النطاف المحرضة من قبل الهيبارين و البروتينيات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL). وتعمل أيضاً كعوامل استقرار للنطاف إذْ تمنع التحلل الشحمي الحادث قبل أوانه لسطح النطفة.

من ناحية أخرى، يمكن أن تفصل بروتينات البلازما المنوية للخنزير إلى نمطين: بروتينات مرتبطة بالهيبارين **(H^+)** واللامرتبطة بالهيبارين **(H^-)**. أيضاً، السيستين هو بروتين مفرز غني (CRISPs) منتج من أنواع مختلفة من النسج والخلايا في الثدييات المختلفة ومنها الخيول.

تحتوي البلازما المنوية للثيران على البروتينات المضادة للميكروبات التي تمنع نموها وتسبب التحلل الذاتي للإيشريكية القولونية (E.colli) مثل البلازمين المنوي المسمى Seminalplasmin.

البروتينات البسيطة Simple proteins على شكل ألبومين وغلوبولين (ألفا – بيتا– غاما). **البروتينات المقترنة Conjugated proteins** على شكل عديد السكريد المخاطي والذي يتواجد فقط في الحصان (الحويصلات المنوية، الأمبولا) ومني الخنزير والذي يتصل بالبويضة في أثناء الإخصاب.

أظهرت دراسة **الأحماض الأمينية Amino-acids** في البلازما المنوية وجود الـ (سيرين، غلايسين، آلانين، حمض الأسبارتيك، حمض الغلوتاميك) والتي لها وظيفة حماية. بروتين النطفة **المضاد للتلزن Anti-agglutinin**، الذي يمنع تلزن (تراص) الرؤوس النطفية وجد أيضاً في السائل المنوي للثور.

الحموض الأمينية الحرة Free amino-acids (19 حمض أميني) وبشكل جزئي حمض الجلوتاميك موجودة على نحو استثنائي بمستوى عالي. تلعب دوراً في حياة النطاف من خلال قدرة روابطها المعدنية التي تمنع التلزن وخسارة المواد الداخل خلوية أو المحتويات.
القواعد النيتروجينية Nitrogenous bases مثل (**الكولين Choline، الإيرغوثيونين_ Ergothioneine، السبيرمين Spermin**) موجودة في البلازما المنوية.

بالرغم من أن وجود الإيرغوثيونين في مني الخنزير والسبيرمين في المني البشري اعتبرت ذات أهمية، إلا أنه وجدت فقط أثار قليلة من الأول وأكثر من هذا الأخير في مني الثور. بالمقابل، إن المحتوى العالي من الكولين في الغالب موجود على شكل **غليسيريل فوسفوريل كولين (GPC)** والموجود في البربخ عند أغلب الحيوانات الأهلية الذي يمكن أن يكون المصدر للكولين الحر.

الإيرغوثيونين Ergothioneine :

هذه القاعدة الكبريتية المخفّضة تظهر في المني وإفرازات الغدد الملحقة الذكرية للخنزير والحصان، بسبب وجود مجموعة السلفدريل. ومن المحتمل أن الأرغوثيونين يعمل على حماية مجموعة السلفدريل ذات الرابطة البروتينية في النطاف من الأكسدة.

الأنزيمات Enzymes :

البلازما المنوية للثور تحتوي عدداً كبيراً من الأنزيمات الفعالة، التي يمكن أن يفرز بعض منها من الخلايا المنوية. وهي تتضمن عدد من الأنزيمات المحللة للنواة، والأنزيمات الحالة للبروتين، والعديد من الفوسفاتاز ومجموعة كبيرة من الغليكوزيداز.

من المعقول أن هذه الأنزيمات المحللة للنواة في البلازما المنوية تؤدي وظيفة الكانسة من خلال مساعدتها على التخلص من البروتين النووي من النطاف المضمحلّة (المتخربة).

الفوسفاتاز Phosphatases :

يحتوي مني الثور على فعالية **الفوسفاتاز القلوي** أكثر من **الفوسفاتاز الحامضي**. وقد يتأثر نشاطها بالتغذية أو بالاستحالة الخصويّة أو نقص التنسج. مستوى الفوسفاتاز الحامضي للمني يبدو دائماً بشكل ملحوظ ومرتبط إيجابياً بتركيز الخلية المنوية، بينما مستوى الفوسفاتاز القلوي قد لايكون مرتبط أيضاً.

الأدينوزين ثلاثي الفوسفاتاز Adenosine triphosphatases، النيكلوتيداز-5 القلوي Alkaline 5-nucleotidase، الهيالورنيداز hyaluronidase (الخلية المنوية)**، الإكزانثين أوكسيداز Xanthine oxidase، الغليكوزيداز Glycosidases، الأستيل كولين إستيراز Acetylcholinestrase، ALT، AST** (الحويصلات المنوية) و **LDH** تكوّن جزئياً أصل النطاف.

تحرر هذه الأنزيمات من النطاف بلا شك ينتج عن تضرر الغشاء أو موت النطاف.

مكونات أخرى Other components :

مني الثور يحتوي **الأدرينالين Adrenalin** أو **النورأدرينالين Noradrenalin** و**البروستغلاندينات Prostaglandins**.

الأمونيا Ammonia :

كمية الأمونيا في المني الطازج منخفضة (1.22 مغ/ 100 مل) لكنها تتراكم في أثناء التحضين وخلال التخزين المنخفض الحرارة.

الحموض الدهنية Fatty acid :

حمضي الأسيتيك والفورميك هما الحمضان الدهنيان الرئيسيان في البلازما المنوية.

استقلاب السائل المنوي
Metabolism of Semen

الطاقة الاستقلابية تعني الطاقة التي تحتاجها النطفة لتحول المواد الطاقية إلى طاقة قابلة للاستخدام. والأنزيمات الخاصة لهذا التحول توجد في غمد متقدرات النطفة. لذلك إن هذا النشاط الاستقلابي محصور بشكل خاص بالنطاف.

تنفرد النطاف بأنها تفتقر إلى القدرة على الانقسام وتملك فقط قدرة إنشائية محدودة. وهي تفتقر إلى أنظمة إصلاح ضرر الخلية أو تكوين أنزيمات جديدة. لذا أغلب المكونات الضرورية لوظيفة أو لاستقلاب النطفة تتكون في أثناء تشكل النطاف. والنطاف فقط تنجز استمرار الوظائف وتنتج الطاقة الإحتياجية.

تستعمل الطاقة من قبل النطاف لـ:

1- البدء بالعمليات التقويضية (الهدمية) مثل تحلل الغلوكوز.

2- الاحتفاظ بالحركية.

3- الاحتفاظ بالتوازن الأيوني والوظائف الخلوية المتنوعة.

تشتق الطاقة بشكل أساسي من الكربوهيدرات وتستقلب النطاف الكربوهيدرات البسيطة بسهولة مثل الغلوكوز والفركتوز لكن لاتستقلب كل السكاكر أو معظم الكربوهيدرات المعقدة.

على الرغم من أن النطاف تفقد العديد من العضويات الدقيقة المرتبطة بالعمليات الاستقلابية، إلا أنها تنشط الاستقلابية لأنها تملك الأنزيمات الضرورية لتنفيذ التفاعلات البيوكيميائية لتحلل الغلوكوز، ودورة الحمض الثلاثي الكربوكسيل، وأكسدة الحموض الدهنية، ونقل الألكترون، ومن الممكن تحويل الهيكسوز أحادي الفوسفات.

تُعَدُّ الخاصية الحركية للنطاف قابلة لأن تميز بسهولة لتقيم حالتها الفيزيولوجية. الطاقة المطلوبة للحركية على ما يبدو مشتقة من المخزون الداخل خلوي من الـ ATP. الطاقة المباشرة لحركية الخلية المنوية مشتقة من قبل الخيط المحوري الناتج عن تكسر الـ ATP والذي من المحتمل أن يتواجد في الجدائل الحلزونية التي تربط الليفات.

يبدو أن استعمال الـ ATP يكون منظماً من قبل الـ (cAMP) داخلي المنشأ. لاينظم الـ (cAMP) فقط توقف الـ ATP ولكنه أيضاً يملك تأثير مباشر على حركية النطاف.
عندما يعمل الـ ATP فعله بوساطة أنزيم نوعي، تنكسر رابطة الطاقة الأولى الغنية بالفوسفات، وتتحرر الطاقة وتترك الـ ADP ويتشكل الفوسفات اللاعضوي.

فوسفاتاز

$$\mathbf{ATP \leftrightarrow ADP + HPO_3 + energy\ (7000\ mol / cal)}$$

رابطة الطاقة الغنية الثانية يمكن أن تنكسر من قبل الـ ADP، فتتحرر الطاقة لتقلص الليف وتترك الأدينوزين أحادي الفوسفات (AMP) أو حمض الأدينيليك ويتكون الفوسفات اللاعضوي.

فوسفاتاز

$$\mathbf{ADP \leftrightarrow AMP + HPO_3 + energy}$$

تحت الظروف الصحيحة تتحرر الطاقة التي يمكن أن تستعمل كطاقة ميكانيكية (حركة) أو طاقة كيميائية (تركيب حيوي). إذا لم تستعمل على التحرير تتهرب كحرارة. ويجب إعادة بناء الـ ADP والـ ATP لاستمرار الحركية.

لحسن الحظ، تكون التفاعلات عكوسة. تتطلب الطاقة من المصدر الخارجي لإعادة بناء الـ ATP من ADP أو لبناء الـ ADP من الـ AMP عن طريق إضافة مجموعة الفوسفوريل. في معظم الأنشطة الفيزيولوجية، تزوّد هذه الطاقة بوساطة تحرر الطاقة المندمجة مع الوقود العضوي أو الركائز مثل الكربوهيدرات والدهون. بغياب الـ O2 فإن إعادة بناء الـ ATP يمكن أن تحدث بوساطة تحلل الغلوكوز وبوجوده يمكن أن تحدث بوساطة التنفس وتحلل الغلوكوز.
العمليتان اللتان من خلالهما تنتج الطاقة وتتحول إلى شكل ATP (تحلل الغلوكوز والتنفس) تستعمل وقود أو ركائز نوعية معينة.

ملحوظة N.B :

1- إذا لم يكن هناك وسيلة لتجديد الـ ATP فلن تنجو النطاف خلال نقص الطاقة.

2- ركائز الطاقة مثل الفركتوز، السوربيتول، GPC، البلازمالوجين تزود الوسائل التي من خلالها يستطيع الـ ATP أن يتجدد من الـ ADP.

3- الفركتوز هو المصدر الرئيسي المهم للطاقة من أجل النطاف. يمكن أن يستخدم هوائياً أو لاهوائياً.

ركائز الطاقة الأساسيّة في السائل المنوي
The Principle Energy Substrates in Semen

1- **في البلازما المنوية In seminal plasma** : الفركتوز، السوربيتول، الغليسريل فوسفوريل كولين (GPC) وحمض اللبن.

2- **في النطاف In spermatozoa** : البلازمالوجين، الشحوم، (محرر الطاقة داخل الخلوي).

3- **خارجياً Outside :** الغلوكوز، المانوز، الغليسيرول، الأحماض الأمينية، هذه المواد يمكن أن تستعمل بشكل مباشر أو غير مباشر من قبل النطاف كركائز طاقة لاستمرار الحركية.

تحلل الفركتوز Fructolysis :

يبدو أن النطاف تسبب تهدم الفركتوز خارجي المنشأ إلى حمض اللبن بكلتا الحالين الهوائية واللاهوائية بطريقة الفسفرة الإعتيادية.

يعدُّ هدم الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) إلى أدينوزين ثنائي الفوسفات (ADP) هاماً للتزويد بالطاقة اللازمة لانكماش ألياف ذيل النطاف (وكذلك لحركية النطاف)، ويستبدل الـ ATP المستعمل في تزويد الطاقة للحركية في أثناء تحلل الفركتوز.

وهناك ارتباط مباشر بين محتوى الـ ATP في المني وحركية النطاف. يمكن أن يستخدم كلاً من الغلوكوز والمانوز من قبل النطاف. والغليسيرول الذي هو أساسي للتجميد العميق للمني يمكن أيضاً أن يستقلب من قبل النطاف.

يتعلق تركيز وحركية النطاف بنسبة استعمال السكر في البلازما المنوية. ويبدو أن النطاف تفضل استعمال الغلوكوز مقابل الفركتوز.

إن التأثيرات الممكنة لهرمونات معينة وأحماض أمينية على تحلل الفركتوز كان قد بحث سابقاً. الأدرينالين يثبط تحلل الفركتوز، بينما لايتواجد تأثير عندما يسجّل مع الأنسولين، والتايروكسين، ثلاثي الثيرونين اليودي ، والإيرغوثيونين أو السيستين.

فركتوز (من دون O_2) ←←←← 2 حمض اللبن + طاقة (14000 كالوري / مول).

هذه الطاقة كافية لإعادة بناء الـ 2 مول ATP.

ملحوظة N.B :

1- هذه التفاعلات تزود الطاقة للحفاظ على حيوية النطاف في أثناء التخزين.

2- إذا لم تتخذ الخطوات لتبطيء استقلاب النطاف كما هو في حالات التخزين، فإن حمض اللبن يرتفع تركيزه و بالتالي ستنخفض درجة الباهاء حالاً في السائل المنوي الأمر الذي يؤثر عكسياً على حيوية النطاف.

3- الطاقة المنتجة من التنفس هي حوالي 20 مرة من تلك المنتجة من تحلل الفركتوز بالإضافة إلى أنه لا يتواجد تراكم لحمض اللبن.

4- تحت الظروف اللاهوائية (من دون O_2) تهدم النطاف الغلوكوز والفركتوز أو المانوز إلى حمض اللبن.

5- هذه الفعالية لتحلل الغلوكوز تسمح للنطاف بالنجاة تحت الظروف اللاهوائية (وهذه الخاصية ذات أهمية كبيرة في أثناء تخزين النطاف للاستعمال في التلقيح الاصطناعي).

مؤشر تحلل الفركتوز Fructolysis Index :

مؤشر تحلل الفركتوز محدد بكمية الفركتوز المستعملة من قبل 10^9 نطفة في الساعة بدرجة حرارة 37 °م.

في السائل المنوي (للثور والكبش) المحضّن لاهوائياً والمحتفظ بحركية نطاف عالية يستخدم الفركتوز وسطياً بنسبة (1.4– 2 مغ/ سا).

التنفس Respiration :

كتحلل الفركتوز، فإن تنفس النطاف مرتبط بحركية النطاف (بشكل كامل). بالمقابل، بغياب تحلل الفركتوز، فإن النشاط التنفسي للنطاف لا يعتمد بشكل كامل على وجود ركيزة في البيئة الخارجية وذلك لأن البلازما المنوية يمكن أن توجد في النطاف المغسولة بعد أن تُسْحبَ هذه البلازما من النطاف.

الاستقلاب الهوائي يشمل سحب حمض اللبن المنتج من تحلل الفركتوز وأيضاً الأكسدة داخلية المنشأ للمواد الخلوية الداخلية. وهذا الأخير يظهر خصوصاً بالنطاف البربخية عندما تكون الكربوهيدرات أو الركيزة الخارجية الأخرى غير متوفرة. يمكن أن تتم أكسدة اللاكتات، والبيروفات، والأسيتات و بشكل محتمل أحماض عضوية أخرى من قبل نطاف الثور.
إن تنفس السائل المنوي كمقياس مانوميتري مرتبط بحركية النطاف وتركيزها.

استعمال الفركتوز بوجود الأوكسجين Use of Fructose in the Presence of O_2 :

الفركتوز (بوجود الـO_2) ←← H_2O + CO_2 + طاقة (2666،000 كالوري / مول)

الطاقة المنتجة كافية لبناء حتى 38 مول من الـ ATP، وهو يقاس بمؤشر التنفس **Respiratory Index (RI)** وهو كمية من الـ O_2 في الميكروليتر المستهلكة من قبل 10^9 نطفة / سا بدرجة 37° م.
مؤشر التنفس الطبيعي (RI) هو حوالي 100–300 ميكروليتر. تشير زيادة مؤشر التنفس (RI) إلى سائل منوي ذي جودة أفضل.

العوامل المؤثرة على معدل الاستقلاب

Factors Affecting Rate of Metabolism

1- درجة الحرارة Temperature :

أ- تزداد نسبة الاستقلاب وينخفض مدى حياة النطاف عندما ترتفع درجة حرارة السائل المنوي.

ب- عندما ترتفع درجة الحرارة فوق (50)° م، تعاني النطاف من الخسارة غير القابلة للانعكاس في الحركية.

ج- إذا أبقيت عند درجة حرارة الجسم، ستعيش النطاف فقط لعدة ساعات بسبب:

- استنزاف ركائز الطاقة المتوفرة.
- هبوط في الباهاء بسبب تصاعد حمض اللبن.
- العوامل السابقة مجتمعة.

د- انخفاض درجة حرارة السائل المنوي ستبطئ نسبة الاستقلاب وتمدد الحياة الإخصابية للسائل المنوي إذا أخذت الاحتياطات لحماية النطاف ضد صدمة البرد والتجميد القاتلة.

ه- تكون نطاف جميع الأنواع المدروسة سريعة التأثر بصدمة البرد إذا تمت عملية التجميد أيضاً بسرعة.

2- درجة التأين الهيدروجيني PH :

درجة الباهاء هي حوالي الـ 7.0 (6.9 – 7.5 للأنواع المختلفة). هناك صعوبة في تحديد درجة الباهاء المثلى لنشاط أغلب الأنزيمات في النطاف لذا:

- تكون نسبة الاستقلاب المرتفعة متوقعة عندما يبقى باهاء السائل المنوي قريب من الطبيعي (7.0).
- إذا انحرفت درجة باهاء المني نحو القلوية أو الحامضية، فإن نسبة الاستقلاب ستنخفض.

3- الضغط التناضحي Osmotic Pressure :

▪ يحافظ السائل المنوي على أقصى نشاط استقلابي عندما يخفف بممدد متعادل التوتر.

▪ أما المخففات منخفضة التوتر أو مرتفعة التوتر ستخفض نسبة الاستقلاب لكن لن تمدد حياة السائل المنوي.

▪ غشاء النطاف هو غشاء قابل للنفاذ جزئياً. وكلا المحلولين العالي التوتر والمنخفض التوتر سيغيران انتقال الماء خلال هذا الغشاء مما يؤدي إلى عرقلة سلامة الخلية.

▪ ولذلك فإنه من المهم جداً أن نستعمل المحاليل متعادلة التوتر، وتبقى النطاف متحركة لفترة أطول عندما تعلّق في بيئات متعادلة التوتر.

4- تركيز النطاف Concentration of Spermatozoa :

▪ زيادة تركيز النطاف فوق التركيز الموجود في القذفة الطبيعية سيخفّض نسبة الاستقلاب.

▪ البوتاسيوم هو الأيون الموجب الأساسي في الخلية المنوية، بينما الصوديوم هو الأيون الموجب الرئيسي في البلازما المنوية. زيادة التركيز الخلوي سيزيد نسبة البوتاسيوم بالنسبة للصوديوم في السائل المنوي. البوتاسيوم هو مثبط استقلاب طبيعي وزيادة تركيزه ستخفّض النشاط الاستقلابي في السائل المنوي.

▪ عموماً، التخفيف المعتدل للسائل المنوي في وسط دارىء متعادل التوتر يحتوي الفركتوز لن يغير نسبة الاستقلاب بشكل كبير لكن سيمدد فترة حياة النطاف.

5- الهرمونات Hormones :

▪ التستوسترون والأندروجينات الأخرى تخفض نسبة الاستقلاب لكن تلك التراكيز الموجودة في الجهاز الذكري لا تملك تأثيراً مستمراً.

▪ السوائل الموجودة في القناة التناسلية الأنثوية تزيد النشاط الاستقلابي للنطاف، هذا ويعتقد بأن يكون التأثير الأولي للأستروجينات لكن هناك عوامل أخرى غير معروفة يمكن أن تتداخل في ذلك.

▪ يمكن أن تؤدي زيادة النشاط الاستقلابي في القناة الأنثوية بشكل محتمل إلى زيادة الحركية.

6- الغازات Gases :

▪ التركيز المنخفض من غاز CO_2 يحفز الاستقلاب الهوائي للنطاف، وإن كان الضغط الجزئي لغاز CO_2 يتجاوز 10 % فإن نسبة الاستقلاب تكون منخفضة.

▪ ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) معروف كعامل تنظيم لنسبة الاستقلاب في البربخ.

▪ الأوكسجين (O_2) ضروري للاستقلاب الهوائي، من ناحية أخرى، يمكن أن تكون المستويات العالية أيضاً للأوكسجين سميّة مما يؤدي إلى انخفاض نسبة الاستقلاب اللاهوائي.

▪ يمكن أن يحدث الاستقلاب اللاهوائي بوجود غازات (النيتروجين، الهيدروجين، الهيليوم) من دون تأثير على نسبة الاستقلاب.

7- الضوء Light :

▪ يمكن أن تخفض شدة الضوء العادية الموجودة في المخبر من نسبة الاستقلاب والحركية والخصوبة عند النطاف.

▪ يلاحظ التأثير الضار للضوء فقط إذا كان هناك اتصال للسائل المنوي بالأوكسيجين. يمنع أنزيم الكاتالاز التأثير الضار للضوء ومن المقترح أن الضوء يسبب تفاعلاً ضوئياً كيميائياً في السائل المنوي يؤدي إلى إنتاج بيروكسيد الهيدروجين.

▪ يجب أن يحمى السائل المنوي من الضوء وألا يعرض لأشعة الشمس المباشرة.

8- العوامل المضادة للتجرثم Antibacterial Agents :

▪ تضاف بعض الصادات الحيوية مثل: البنسلين، الديهايدروستريبتومايسين، النيومايسين، التايلوزين، اللينكوسبيكتين للسائل المنوي في أثناء تحضيره للتحكم بالنمو الجرثومي.

▪ ليس هناك أي تأثير مبرهن لتأثيرها على نسبة الاستقلاب:

I. في بعض الأحيان تزيد الصادات الحيوية من خصوبة السائل المنوي عند الثيران المنخفضة الخصوبة.

II. يمكن أيضاً أن تمدد العوامل المضادة للتجرثم الحياة الإخصابية للنطاف عن طريق التحكم بالجراثيم.

.....



الفصل الثامن

صناعة السائل المنوي
Semen Processing

التمديد Dilution

وظائف البلازما المنوية Fonctions of Seminal Plasma :

1- تسهل عملية القذف.

2- تعمل على انصباب النطاف في الجهاز التناسلي الأنثوي.

3- تنشط الخلايا المنوية بوساطة محتوياتها الاستقلابية.

4- تحتوي على بعض المواد الكيميائية مثل: غليسيريل فوسفوريل كولين (GPC) الذي يؤثر على الجهاز التناسلي الأنثوي ويزيد من تقلصات عضلات الرحم.

بالإضافة إلى فوائد البلازما هناك أيضاً تأثيرات عكسية على النطاف منها:

1- تنشيط فعالية النطاف مما يؤدي إلى استهلاك طاقتها ونظامها الأنزيمي وضعف نشاطها.

2- تعمل على سرعة استهلاك المواد الغذائية اللازمة للنطاف (نتيجة نشاطها) الأمر الذي يقود إلى الإقلال من حيوية النطاف وموتها بعد فترة وجيزة.

ولذلك فكر العلماء باستبدال هذا الوسط الطبيعي بوسط صناعي (ممدد أو مخفف) بحيث يمكن التغلب على المساوئ والإبقاء على فوائد هذا الوسط خارج الجسم لأطول فترة ممكنة. ويجب أن لا يقتصر عمل هذه الممددات على مجرد زيادة حجم السائل المنوي المقذوف فقط وإنما يجب أن تعمل على حماية النطاف وإطالة فترة حياتها في أثناء تجميدها. لذلك فإن **أهداف التمديد** هي :

تمديد حجم القذفة المنوية.

حماية النطاف في أثناء حفظها.

إطالة فترة حياة النطاف.

خصائص ممدد السائل المنوي الجيد :

Properties of Good Seme Diluter

لقد حدّدت هذه الخصائص بالنقاط الآتية مع أمثلة على المواد التي تحقق هذه الخصائص:

1- يجب أن يكون الممدد متعادل التوتر مع السائل المنوي (أي أن يكون لديه التركيز الأيوني الحر نفسه)، مثال: 2.9 % سترات الصوديوم ثنائي الهيدروجين Sodium citrate dihydrate.

2- قدرة الفصل أو الدرء يجب أن تكون مزودة (منع تبدّل الباهاء من خلال الحموض التعادلية الناتجة عن استقلاب الخلية المنوية)، مثال: المحاليل الدارئة متعادلة التوتر كمحلول سترات الصوديوم ثنائي الهيدروجين أو محلول الفوسفات أو محلول التريس.

3- يجب أن يحمي الممدد النطاف من صدمة البرد في أثناء التجميد. مثال: الليستين (صفار البيض) أو الليبوبروتينات (من صفار البيض أو الحليب).

4- يجب أن تزود المواد المغذية الضرورية لاستقلاب النطاف، كصفار البيض و الحليب وبعض السكريات مثل (الغلوكوز والفركتوز).

5- يجب التحكم بالجراثيم المعدية من خلال إضافة الصادات الحيوية مثل: البنسلين والستربتومايسين.

6- يجب أن تحمى النطاف من التضرر الناتج عن التبلور في أثناء التجميد والذوبان بإضافة العوامل الواقية من البرودة للممدّد مثل الغليسيرول.

7- يجب أن يزود بمصدر من المواد المختزلة لحماية أنزيمات خلوية معينة.

8- يجب أن يكون خالي من المواد السامّة والمنتجات الجرثومية أو العوامل المعدية الضارة بالنطاف والقناة التناسلية الأنثوية والعملية الإخصابية وكذلك انغراس وتطور البيوض المخصبة.

9- يجب أن يكون رخيص الثمن وسهل التحضير.

أنواع الممدات الصنعية Types of Synthetic Diluents :

1- الممدات Extenders :

هي الأوساط التي تستعمل لزيادة حجم القذفة المنوية فقط، لكنها لاتخدم في التخزين مثل الممدات المحتوية على دارئ مناسب، (سترات، فوسفات،....) و/أو محلول سكري (لاكتوز، سكروز،....).

2- الحاميات (مواد لحماية النطاف) Protectors :

هي الممددات التي تستعمل فقط لحفظ السائل المنوي. يتألف الواقي أو الحامي من الممدد الذي أضيفت بعض المواد إليه لحماية الخلايا المنوية في أثناء خطوات حفظها. مثل: صفار البيض (الحد من صدمة البرد) – الغليسيرول (الحد من التبلور في أثناء التجميد) – الصادات حيوية (الحد من العدوى الجرثومية) والـ CO_2 (الحد من زيادة المعدلات الاستقلابية).

3- المحفزات (المقويات) Implementors :

هي الممددات التي تحوي مواد ذات فعالية فيزيولوجية تساعد في عملية الإخصاب من خلال التأثير في النطاف أو في القناة التناسلية للأنثى الملقحة. تضم هذه المواد ما يأتي:

– الأنزيمات Enzymes : مثل (الميوسينيز، الكاتاليز). فالميوسينيز يساعد على تقليل لزوجة المواد المخاطية الموجودة في عنق الرحم وتسهيل حركة النطاف ودخولها إلى الرحم.

– الهرمونات Hormones : مثل الأوكسيتوسين Oxytocin الذي يساعد على تقلص عضلات الرحم بالجهة المعاكسة ويعمل على امتصاص السائل المنوي إلى داخل القناة التناسلية الأنثوية.

– المكونات المنشطة لنهايات الأعصاب Neurotropic prepartions : مثل الكاربوكولين والبروإيزيرين، وهذه المواد تساعد على تقلص عضلات الرحم بعد ادخال السائل المنوي في الأنثى.

– الفيتامينات Vitamines : مثل فيتامين ب$_1$ + ب$_{12}$ وهذه تساعد على تنشيط فعالية النطاف.

الاحتياجات الأساسية للممدد الاصطناعي
Basic Requirementes of Synthetic Diluent

بشكل أساسي يجب أن يحتوي الممدد :

محلولاً متعادلاً التوتر مكون من مواد ضعيفة أو عديمة التأين.

محلولاً ملحياً متعادل التوتر.

الدهون الفوسفورية والصادات الحيوية.

I- المحاليل الضعيفة التأين أو الغير متأينة : Non- or weak electrolytes

مثل السكريات (غلوكوز، فركتوز، لاكتوز، سكروز) أو الكلسين (مادة ضعيفة التأين). وعمل هذه المواد (شواردها سالبة) في الممدد هو حماية النطفة بشكل رئيسي وذلك من خلال ما يأتي:

- تضعيف التيارات الكهربائية ضمن السائل المنوي وبذلك تقلل فرصة التراص أو التلزن Agglutination بين النطاف.
- تُعَدُّ كعوامل مختزلة ضد الأكسدة وبذلك تحفظ السائل من التلزن الناتج عن الأكسدة.
- حماية الأنزيمات الخلوية.
- تثبيط نمو بعض الجراثيم المقيّحة.
- تثبيط عمل السبيرمولايزين Spermolysin (حالات النطاف).
- تزيد من لزوجة الوسط.

II- المحاليل الملحية أو الدوارئ Salt solution or buffers :

يجب أن يحتوى الممدد على محلول متعادل التوتر غير سمّي من الشوارد الصاعدة متعددة التكافؤ والشوارد الهابطة أحادية التكافؤ مثل 2.9 % سترات الصوديوم ثنائي الهيدروجين أو محلول الفوسفات أو محلول التريس.

يمكن أن يلخص دور الأملاح بما يأتي :

1- الأملاح قادرة على ربط الشوارد المعدنية الثقيلة الحرة الزائدة (Ca, Mg) التي تزيد من مقاومة الخلايا المنوية الغروانية حامية إياها من التضخم والانتفاخ.

2- تشتيت كريات الدهن الموجودة في صفار البيض وبذلك يمكن رؤية النطاف بوضوح في أثناء الفحص المجهري.

3- تزود القابلية الدارئة الجيدة.

4- قادرة على ربط راصات أو ملزنات السائل المنوي.

III- الدهون الفوسفورية Phospholipids :

يُعدّ صفار البيض وحليب الأبقار مثالاً جيداً للدهون الفوسفورية المحتوية على الليستين. والليستين يعمل على تغطية الخلايا المنوية وحمايتها ضد صدمة البرد في أثناء التخزين بالبرودة.

ويملك صفار البيض أيضاً قابلية درء جيدة وهو غني بالمواد العضوية النشيطة حيوياً (غلوكوز – أحماض أمينية وفيتامينات) والمواد اللاعضوية التي تملك تأثيراً واقياً واستقلابياً.

إن الدهن الفوسفوري الطبيعي في النطفة والذي يسمى (البلاسمولوجين) لايستطيع حمايتها ضد صدمة البرد لأنه يملك نقطة ذوبان مرتفعة ويتصلب بسرعة في أثناء التجميد مما يؤدي إلى التأثيرات الضارة بالنطاف وهي :

- يغير التوازن الأسموزي الناتج عن الصدمة الأسموزية للنطاف.
- عدم قابلية النطاف لاستخدام الركيزة الضرورية للاستقلاب الداخلي المنشأ (التنفس).
- لف ذيول النطاف أو ربطها.
- فقدان جزئي أو كلي للحركية.
- موت بعض الخلايا المنوية.
- في أثناء حفظ السائل المنوي بالتبريد، يتم إضافة 15-30 % من صفار بيض للممدد للتغلب على هذه التأثيرات الضارة لصدمة البرد.

الاحتياجات الإضافية لممدد السائل المنوي
Additional Components Of Semen Diluents

الصادات الحيوية Antibiotics :

هناك متعضيات واسعة التنوع عُزِلتْ سابقاً من السائل المنوي بعضها غير ممرض لكنها تتنافس مع النطاف على الأغذية وتعمل على إنتاج منتجات استقلابية ثانوية تملك تأثيراً مضاداً على القدرة الحياتية للنطاف. علاوة على ذلك، إن الهدف الرئيسي من إضافة الصادات الحيوية للسائل المنوي هو إزالة الكائنات الحيّة المجهرية التي تسبب أمراضاً معينة يمكن أن تنتقل إلى الأنثى في أثناء التلقيح الاصطناعي مثل الضمات الجنينية *Campylobacter fetus*.

إن العديد من الصادات الحيوية تكون سامة جداً على النطاف. لذلك يوصى حالياً من أجل السيطرة على التلوث الجرثومي للسائل المنوي للثور إتباع الخطوات الآتية :

- إضافة 1000 وحدة دولية من البنسلين لكل 1 مل من الممدد.
- أو إضافة 1000 ميكرو غرام (1 ملغ) ديهايدروستربتومايسين لكل 1 مل من الممدد.
- أو إضافة خليط من أنصاف المواد السابقة (نصف كمية البنسلين والستربتومايسين).
- إضافة سلفاناميد بنسبة 0.3 % إلى التمديد النهائي.
- إضافة بولي ميكسين B المستعمل بنجاح بمعدل 1000 ميكروغرام لكل 1 مل من الممدد.

حفظ السائل المنوي للثور
Preservation of Bull Semen

قاعدة Basis :

يعتمد حفظ السائل المنوي على نجاح تثبيط النشاط الاستقلابي العكوس للنطاف وذلك عن طريق السيطرة على درجة حرارة التخزين أو السيطرة على باهاء أوساط التخزين أو كليهما.

I – الحفظ عند الدرجة (2 – 5م°) 2 - 5 ° C Preservation at :

يجب تحضير المحلول الدارئ المختار و قياس الكمية المطلوبة منه بأسطوانة معقمة ومدرجة. و يجب أن يوضع المحلول الدارئ وصفار البيض بنفس درجة الحرارة قبل مزجهما مع بعضهما بعضاً و بعد المزج يوضع سائل التمديد في محم مائي بدرجة حرارة 25– 30 مْ قبل جمع السائل المنوي. ثم تضاف الصادات الحيوية للمزيج. بعد ذلك يوضع سائل التمديد والسائل المنوي معاً في المحم المائي لموازنة درجة حرارتهما.

عند التمديد يجب إضافة سائل التمديد إلى السائل المنوي وليس العكس. يتم حساب معدل التمديد استناداً إلى التركيز والنسبة المئوية للنطاف الطبيعية والمتحركة حركة تقدمية تدريجية. و الهدف الرئيسي من حساب معدل التمديد هو تزويد كل وحدة تناسل عند وقت التلقيح بالعدد الأقصى من النطاف المتحركة. وعموماً 10 ملايين نطفة متحركة عند وقت التلقيح تكون مقبولة لتزويدنا بنسبة حمل عظمى. بعد التمديد مباشرةً, فإن السائل المنوي المصون ضمن محتوياته عند الدرجة 25–35° م يوضع في الثلاجة على الدرجة 4° م. ينبغي تخزين السائل المنوي الممدد على الأقل لمدة 6 ساعات قبل استعماله وذلك للسماح للصادات الحيوية بالقضاء على المتعضيات الموجودة فيه. يعبأ السائل المنوي الممدد في أنابيب سعة 1 مل ويكتب عليها رقم الثور و معدل التمديد و تاريخ الجمع.

عند نقل محتويات السائل المنوي توضع في أوعية حافظة محتوية على مكعبات من الثلج تعمل كمبرد. و من المفضل فصل هذا المبرد (مكعبات الثلج) عن السائل

المنـوي بطبقـة رقيقـة مـن القطـن الطبـي. يجـب اسـتعمال السـائل المنـوي المحفـوظ بهـذه الطريقـة خـلال مـدة 72 سـاعة فقـط مـن وقـت الحفـظ, لأن الحركيـة خـلال هـذه المـدة تبقـى جيدة جداً و لا تؤدي إلى انخفاض في معدل الحمل.

II- حفظ السائل المنوي في حال التجميد :

Preservation of Semen in Frozen Condition

لحفـظ السـائل المنـوي بطريقـة التجميـد تـم تجريـب العديـد مـن الطرائـق مثـل: ثـاني أكسـيد الكربـون الثلجـي (-79º م)، الهـواء السـائل (-183º م)، والسـائل الآزوتـي (-196º م). وتسـتعمل حاليـاً الطريقـة الأخيـرة علـى نحـو واسـع فـي حفـظ الأجسـام الحيويـة ومـن ضـمنها النطـاف. فالنطـاف عنـد هـذه الدرجـة مـن الحـرارة تكـون تحـت ابتنـاء كامـل مـع توقـف كامـل لكافـة العمليـات الاسـتقلابية و نسـتطيع حفـظ الخلايـا المنويـة بهـذه الطريقـة لوقـت طويـل يستمر حتى عشر سنوات أو أكثر من دون فقدان قدرتها الإخصابية.

العقبات الرئيسية في أثناء التجميد العميق للسائل المنوي هي :

1- التـأثير التخريبـي للبلـورات الثلجيـة المتشـكلة داخـل الخلايـا المنويـة وخارجهـا عنـد درجة حرارة أعلى من (-40 إلى-50º م).

2- التـأثيرات الضـارة للصـدمة الأسـموزية الناتجـة عـن فـرط تـوتر الأوسـاط المحيطـة بالنطاف.

و للتغلـب, أو بشـكل أكثـر دقـة, للتقليـل مـن التـأثيرات الضـارة لتبلـور المـاء, تـم تجريـب ثلاث طرائق هي :

أ- **استعمال نظام تبريد خاص Using a special cooling regime** : تبريد السائل المنوي الممدد بشكل سريع جداً إلى درجة حرارة أقل من -80º م لتجنب تشكل البلورات الثلجية داخل الخلايا المنوية. أما الماء الداخل خلوي فإنه يمر مباشرةً إلى مرحلة تسمى بمرحلة التزجيج (Vitrification) (كما يحدث عند ادخال مواد مشعة في الزجاج) والتي تتميز بأنها غير مؤذية للخلايا المنوية.

ب- إضافة بعض المواد القاسية القابلة للتبلور إلى الممدد : مثل الغليسرول إذْ إنه في أثناء مرحلة التجميد يمنع تشكل المركبات البلورية. بالإضافة إلى ذلك، فإن الغليسرول المعروف باختراقه السهل و بشكل غير اعتيادي إلى داخل الخلايا المنوية يمكن أن يستعمل في عملياتها الاستقلابية. وللغليسرول أيضاً تأثير مثبط لبعض العوامل المعدية الجرثومية.

يعتمد المستوى الأقصى للغليسرول المستعمل في السائل المنوي المُمَدد على نوعية المُمِدد المستعمل ومستوى التجميد. تتراوح النسبة ما بين 5 – 10 %. في الممددات المكونة من اللاكتوز وصفار البيض تكون نسبته 5 % أو أقل. أما إذا كان الممدد يحتوي على سترات صفار البيض وتريس صفار البيض النظامي فإن نسبة الغليسرول تصل إلى 7 % أما في ممددات الحليب فيصل الحد الأقصى من الغليسرول إلى 10%.

ج- استعمال كلا الطريقتين معاً.

قبل مناقشة عمليات تجميد السائل المنوي للثور يجب أن نأخذ بعين الاعتبار أن حوالي 40 % إلى 60 % من الخلايا المنوية المتحركة تموت خلال عمليات التجميد والتذويب وللحصول على نتائج جيدة يجب أن تحتوي جرعة التلقيح على 10-15 مليون خلية منوية متحركة سليمة الرأس عند التلقيح. و لذلك للحفظ نستخدم فقط عينات السائل المنوي الجيدة التي تحتوي 700 مليون حيوان منوي /1 مل ونسبة المتحركة منها 70 %.

معاملة السائل المنوي للثور
Processing Bull Semen

تتضمن معاملة السائل المنوي عدة خطوات مختلفة و هي: التمديد، الجمع، التعبئة، التجميد والتذويب. تتم هذه الخطوات بتقنية تختلف تبعاً لنوع سائل التمديد والحجم بالإضافة إلى شكل عبوات السائل المنوي ونوعها. و في الوقت الحاضر هناك ثلاثة أشكال رئيسية من العبوات و هي :

- الأمبولات الزجاجية أو البلاستيكية (1 مل)
- القشات البلاستيكية (0.25 ، 0.3 ، 0.5 ، 1 مل)
- والحبيبات (0.1 ، 0.2 مل).

تجميد السائل المنوي للثور في أمبولات وقشات:
Freezing Bull Semen in Ampules and Straws

بعد الجمع مباشرةً يجب وضع السائل المنوي في نفس المحّم المائي الذي وضع فيه أيضاً محلول التمديد المحضر وذلك عند درجة حرارة 25–30° م. ثم بعد ذلك يجب أولاً تقييم السائل المنوي من حيث الكثافة و النسبة المئوية للحركية.

أما معدل التمديد فيحسب بتقسيم العدد الكلي للنطاف المتحركة ($\times 10^6$) في 1 مل من السائل المنوي على 30×10^6 ثم ضرب الناتج بحجم جرعة التلقيح. فعلى سبيل المثال: عينة من السائل المنوي بكثافة 750×10^6 / مل و 80 % متحركة و بذلك يكون العدد الكلي للنطاف المتحركة في 1 مل من السائل المنوي هي :

$$\text{نطفة متحركة } 10^6 \times 600 = \frac{10^6 \times 750 \times 80}{100}$$

$$\text{معدل التمديد في أمبولة (1 مل)} = \frac{600 \times 10^6 \times \text{(الحجم،1 مل)}}{30 \times 10^6} = 20 \text{ مرة}$$

$$\text{معدل التمديد في قشات (0,5 مل)} = \frac{0,5 \times {}^{6}10 \times 600}{{}^{6}10 \times 30} = 10 \text{ مرات}$$

$$\text{معدل التمديد في الحبيبة (0,1 مل)} = \frac{0,1 \times {}^{6}10 \times 600}{{}^{6}10 \times 30} = 2 \text{ مرة}$$

حيث أن $30 \times {}^{6}10$ هو عدد النطاف المتحركة في جرعة التلقيح قبل التجميد.

وقد تبين أن حوالي 50 % من النطاف المتحركة تموت في أثناء عمليات التجميد و التذويب و بذلك يكون العدد المطلوب من النطاف المتحركة في جرعة الإلقاح عند وقت التلقيح بعد التذويب هو : $15 \times {}^{6}10$.

تخضع عينات السائل المنوي المناسبة للتجميد للخطوات التالية :

1- **التمديد الأساسي Primary Dilution** : هو تمديد السائل المنوي إلى نصف معدل التمديد النهائي ونحصل عليه بإضافة الممدد الذي لا يحتوي الغليسرول.

2- **التبريد الأساسي Primary Cooling** : نضع الوعاء الحاوي على السائل المنوي الممدد في وعاء أخر من الماء عند نفس درجة الحرارة ثم توضع في ثلاجة و تبرد لدرجة حرارة 5^{o} م خلال 2-4 ساعات.

3- **إضافة الغليسرول Glycerolation** : نكمل تمديد السائل المنوي الممدد آنفاً إلى النصف و المبرد إلى مستوى التمديد النهائي من خلال إضافة الجزء الثاني من نفس الممدد الحاوي على تركيز مضاعف من معدل الغليسرول النهائي والذي يكون هو أيضا مبرد إلى درجة حرارة 5^{o} م. تتم عملية إضافة الوسط الحاوي على الغليسرول ببطء (بالتقطير) بعد تجزئته إلى أربعة أجزاء متساوية يتم إضافتها على /4/ مراحل بحيث تكون الفترة الزمنية بين كل مرحلة وأخرى نحو 15 دقيقة.

4- **الموازنة أو التأقلم Equilibration** : فترة الموازنة أو التأقلم هي الفترة التي يجب أن تقضيها النطاف على اتصال مع الغليسرول عند الدرجة 5^{o} م.

فالسائل المنوي الممدد و المضاف إليه الغليسرول يترك عند الدرجة 5مْ لمدة 1–4 ساعات كفترة موازنة أو تأقلم.

5– **التعبئة و الإغلاق (الختم) Packaging and sealing** :

- تملأ أمبولات بلاستيكية أو زجاجية مختلفة السعة (0.5 أو 0.8 أو 1) مل بالسائل المنوي الموازن ثم تختم حرارياً. وعادةً يكون عنق الأمبولة محفوراً وذلك لسهولة كسرها في أثناء فتحها للقيام بالتلقيح.
- تملأ القشات سعة (0.25 أو 0.5 أو 1) مل باستعمال مضخة هواء خاصة إلى النهاية ذات السدادة المصنعة. بعد التعبئة، تختم النهاية المعاكسة للقشة إما بالأمواج فوق الصوتية أو مسحوق البولي–فينيل.

6– **التحديد أو التعريف Identification** : قبل تعبئة السائل المنوي يجب أن يتم تحديد وتعريف الأمبولات أو القشات لتمييز الثور والمركز و تاريخ الحفظ.

7– **التجميد Freezing** : الخطوة الأولى للتجميد هي وضع طبقة واحدة من القشات بشكل أفقي على حامل خاص و وضع هذا الحامل معلقاً فوق مستوى السائل الأزوتي بحوالي 5–7 سم من وحدة التخزين العريضة. أما الأمبولات فتثبت في قضبان لا سيّما و توضع بشكل عامودي في السلات والتي يتم وضعها فوق مستوى السائل الأزوتي بحوالي 5–7 سم. بهذه الطريقة سيتجمد السائل المنوي على بخار السائل الأزوتي. وبعد حوالي 7–10 دقيقة من التعرض للبخار تغطس القشات و الأمبولات مباشرةً ضمن السائل الآزوتي ثم تنقل إلى خزانات الحفظ. و هنا ينبغي أن تبقى وحدات التعبئة تحت مستوى سطح السائل الأزوتي بحوالي 5 سم في خزانات حفظ قوية على أن يتم ضبط مستوى السائل الأزوتي ضمن هذه الخزانات بشكل نظامي من وقت لأخر.

8– **التذويب Thawing** : يتم تذويب أمبولات السائل المنوي المجمد بنقلها إلى محّم مائي ثلجي لمدة 15 دقيقة أو وعاء يحوي ماء مسخن إلى الدرجة 35º م لمدة 30 ثانية. أما القشات فتذوب في محّم مائي بدرجة حرارة 35–38º م لمدة 15– 30 ثانية.

تجميد السائل المنوي للثور في حبيبات :

Freezing Bull Semen in pellets

تضمنت بعض الأبحاث الأخيرة لتجميد السائل المنوي في حبيبات بعض الوعود فالطريقة بسيطة نسبياً واقتصادية و تتم وفق الشكل الآتي:

بعد الجمع مباشرةً يوضع السائل المنوي في محّم مائي عند الدرجة 25–30º م الذي تم فيه أيضاً وضع الممدد لتدفئته (يتكون عادةً من ممدد اللاكتوز المحتوي على صفار البيض و الغليسرول و الصادات الحيوية). بعد تقييم السائل المنوي من حيث الكثافة والحركية، يتم حساب معدل التمديد الذي يتراوح مابين 1:1 إلى 3:1 يتوافق وحجم الحبيبات التي تختلف أيضاً في الحجم مابين 0.1–0.2 مل. يضاف الممدد إلى السائل المنوي المحفوظ في المحّم المائي بخطوة واحدة حتى الوصول لمعدل التمديد النهائي. ثم ينقل السائل المنوي الممدد إلى الثلاجة لتبريده إلى درجة حرارة 5º م خلال 2–3 ساعات والتي بعدها يبدأ التجميد. ثم نأخذ نقطاً من السائل المنوي الممدد والمبرد (0.1–0.2 مل) على أن تحتوي من 12–30 مليون نطفة ونضع هذه النقط الصغيرة في حفر صغيرة على سطح مكعب من الثلج الجاف (–79º م) لمدة 5–10 دقائق حتى تصل لمرحلة التجميد ثم تنقل للتخزين في السائل الآزوتي. في أثناء التلقيح، تذاب كل حبيبة في 1 مل من محلول سترات الصوديوم (2.9 %) الدافئ (38º م) لتحقيق الحجم المطلوب للتلقيح. بعد ذلك يسحب المزيج بالمحقن عبر قسطرة خاصة وتجرى عملية التلقيح.

إيجابيات طرق التعبئة وسلبياتها

Advantages and Disadvantages of Packaging Methods

الأمبولات Ampules :

الإيجابيات Advantages :

1- النقل بين وحدات التخزين أقل حرجاً.

2- قراءة بطاقة التحديد أوالتعريف تكون أسهل.

3- كبيرة و سهلة المعاملة.

4- طريقة تعبئة صحية.

السلبيات Disadvantages :

1- تحتاج لمساحة تخزين أكبر.

2- تحتاج إلى وقت أطول للذوبان.

3- فقدان أكثر للنطاف في أثناء عمليات التحضير والتذويب.

4- انفجار الأمبولات المغلقة بشكل غير صحيح.

5- معدلات الحمل أقل قليلاً.

6- يبقى تقريباً 15-20 % من النطاف داخل الأنبوبة.

القشات Straws :

الإيجابيات Advantages :

1- الاسترداد الأمثل للنطاف بعد المعالجة و التذويب.

2- زيادة قليلة في معدلات الحمل عن الأمبولات.

3- تحتاج إلى مساحة تخزين أقل.

4- أكثر اقتصادية من الأمبولات.

5- لا تنفجر كما يحدث في الأمبولات.

6- الإخلاء التام للقشة عند التلقيح و استعمال كل النطاف.

7- التجميد الموحد بسبب الشكل والحجم.

8- الذوبان السريع.

9- التعبئة الصحية.

10- معالجة القشات و التلقيح تتم كلياً بشكل آلي.

السلبيات Disadvantages :

1- وقت النقل محرج جداً لمنع الذوبان.

2- بطاقة التعريف صغيرة.

3- انفصال و ضياع السدادة النهائية.

الحبيبات Pellets :

الإيجابيات Advantages :

1- تقنية الإنتاج سريعة وبسيطة.

2- يمكن تجنب عملية إضافة الغليسرول.

3- تحتاج إلى مساحة تخزين أقل.

4- تكلفة تجهيزات منخفضة.

5- استرداد أمثل للنطاف الحية.

السلبيات Disadvantages :

1- التعريف صعب جداً.

2- وجود رقائق دقيقة قد تنتقل إلى حبيبة أخرى أو أدوات تعبئة أخرى.

3- التلوث الجرثومي.

4- يفتقر للآلية.

5- صعبة التعامل.

6- ذوبان سريع عندما تكون مكشوفة.

7- تحتاج إلى ممدد فصل عند الذوبان.

تقييم السائل المنوي المجمد

Evaluation of Frozen Semen

على الرغم من أن كل شخص قد يكون واثقاً من النوعية الجيدة والعالية للسائل المنوي الذي حُضِّرَ في مراكز تلقيح اصطناعي تعتمد الدقة والنزاهة، إلا أن هذا السائل المنوي قد يتلف في أثناء عملية التخزين أو في أثناء الشحن أو بسبب إساءة استعماله في الحقل. لذلك عندما يكون هناك شك في نوعية السائل المنوي المجمد يجب أن يتم تقييمه قبل استعماله كجزء من برنامج إدارة القطيع. أيضاً عندما تكون خصوبة السائل المنوي المجمد منخفضة فإن جزءاً من كل قذفة يجب أن يقيَّم من قبل موظفين أكفاء يتمتعون بالخبرة الكافية في هذا المجال. وبما أن المعلومات بخصوص الخصوبة غالباً ما تكون مكلفة و تستهلك وقتاً لإنجازها، إلا أن بعض الاختبارات المخبرية يجب أن تكون ضرورية ومطلوبة، والطريقة المثلى لمعرفة الخصوبة يجب أن تكون رخيصة و بسيطة و سهلة و موثوقة.

تقييم نوعية السائل المنوي المجمد :

Assesment of Quality of Frozen Semen

1. الحركية.
2. عدد النطاف المتحركة بكل تلقيحة.
3. سلامة قونس النطفة.
4. تسرب الأنزيمات داخل الخلوية.

1- الحركية Motility :

بما أن تقديرات معدل الحركية هي عملية شخصية بحتة (تعتمد على الشخص الذي يقوم بالاختبار)، فإن أقل معيار مقبول للحركية يختلف بين مراكز التلقيح الاصطناعي (A.I). عموماً معدل الحركية المقبول يتراوح ما بين 30 %-50 % في جميع المراكز.

2- عدد النطاف المتحركة بكل تلقيحه :

Number of motile spermatozoa per Inseminate

لتقيـيم عينـات السـائل المنـوي المجمـد بشـكل صـحيح، التـي يجـب أن يقـوم بهـا مقـيّم لـيس لديـه أي معلومـات مسـبقة عـن العينـة، يجـب أن يكـون عـدد النطـاف المتحركـة لكـل تلقيحـة (وحـدة تناسـل) محـدد. بالنسـية لمعظـم الثيـران، كـل وحـدة تناسـل يجـب أن تحتـوي علـى الأقـل مـن (10- 15) × 10^6 مـن النطـاف المتحركـة بعـد التـذويب بغـض النظـر عن الحجم أو نوعية تعبئة وحدة التناسل.

عـدد النطـاف المتحركـة / لكـل تلقيحـة = عـدد النطـاف / مـل × حجـم التلقيحـة× النسـبة المئوية للحركية %.

3- سلامة قونس النطفة Acrosomal integrity :

هنـاك العديـد مـن التقييمـات الروتينيـة للسـائل المنـوي المجمّـد و التـي تتضـمن فحـص سـلامة القـونس. و بمـا أن القـونس ضـروري لعمليـة الإخصـاب فإنـه مـن المؤكـد أن النطـاف التـي تلـف أو تخـرب قونسـها تكـون غيـر قـادرة علـى الإخصـاب. وعـلاوة علـى ذلـك، فقـد تـم إثبـات وجـود علاقـة إيجابيـة نوعـاً مـا عاليـة بـين سـلامة القـونس و خصـوبة الثور.

4- تسـرب الأنزيمـات داخـل الخلويـة Leakage of intracellular enzymes :

وجـد أن هنـاك العديـد مـن العوامـل المـؤثرة التـي تسـاهم فـي تسـرب الأنزيمـات فـي أثنـاء معالجـة النطـاف متضـمنةً سـرعة التبريـد وسـرعة التجميـد ونظـام التـذويب. إن تحـرر الأنزيمـات و لا سـيّما GOT (Glutamic Oxalacetic Transaminase) وأيضـاً الليبيـدات الفوسـفورية تشـير إلـى تلـف الغشـاء. ولتقـدير أنـزيم الـ GOT و الليبيـدات الفوسفورية يـتم تثفيـل عينـات السـائل المنـوي (1200 x g) وفحصـها بالتحليـل الضـوئي باستعمال بعض الكيتات الكيميائية.

حدوث تلوث جرثومي في السائل المنوي المجمّد
Occurrence of Microbial Agents in Frozen semen

إن تجميد السائل المنوي لحفظ النطاف سيساهم بحفظ معظم العوامل المعدية ومنها الفيروسات. و يمكن للسائل الآزوتي المستعمل لتخزين السائل المنوي المجمّد أن يصبح أيضاً ملوثاً بمختلف المتعضيات و الفيروسات. و من الملحوظ هنا و بشكل مؤكد أنه على الرغم من أن الصادات الحيوية سوف تقضي على بعض الجراثيم في السائل المنوي و تقلل من أعداد الجراثيم سريعة التأثير مثل المكورات العقدية والعنقودية، لكنها لن تؤثر في نفس الوقت على بعض المتعضيات الجرثومية الأخرى مثل: الجراثيم الوتدية القيحية (*C.pyogenes*) و البروسيلا (*Brucella*) والمشعرات الجنينية (*Trichomonus fetus*) والبريميات (*Leptospira*) والمايكوبلازما (*Mycoplasma*) والزائفة (*Pseudomonas*) والليستريا (*Listeria*) وبعض الفيروسات مثل: *IBR-IPV*, *Epivage*, *BVD*, *FMD* وأخرى. لذلك فإن تجميد السائل المنوي المضاف إليه الصادات الحيوية سيحافظ تقريباً على كل المتعضيات الدقيقة المذكورة آنفاً لفترة طويلة من الزمن. ففي إحدى الدراسات وجدت حالات ضمات جنينية في مزرعة ماشية استعمل فيها سائل منوي معالج بشكل صحيح ولكن وجد أن الغليسرول تداخل مع تأثير الصادات الحيوية على المتعضيات.

عموماً تستطيع العوامل الجرثومية الدخول إلى السائل المنوي من الثيران المصابة في أثناء الجمع وعمليات التحضير وقد يحدث التلوث الجرثومي حتى تحت أفضل الشروط. و تتنافس العوامل الجرثومية في السائل المنوي مع الخلايا المنوية على المواد المغذية و تنتج مواد استقلابية تشكل تأثيراً معاكساً على حيوية النطاف و/أو تعدي الإناث الملقحة أيضاً الأمر الذي سوف يؤدي إلى انخفاض معدل الحمل و ازدياد نسبة الموت الجنيني و الإجهاض.

لذلك فإن الفحص الجرثومي و الفيروسي للسائل المنوي المجمد أو حتى الزرع إذا تطلب الأمر تكون مطلوبة تحت بعض الظروف لتأمين نتائج خصوبة جيدة.

.....

الفصل التاسع

النماذج التناسلية الذكرية

Male Reproductive Patterns

الجاموس، الأغنام، الماعز، الخيل و الجمال

Buffalo, Sheep, Goat, Equine and Camel

الجاموس Buffalo

هناك نوعان من الجواميس: جواميس برية و أخرى داجنة، و الداجنة تصنف إلى صنفين رئيسين هما: جواميس المستنقعات و جواميس الأنهار. يعد هذان الصنفان من النوع نفسه و لكنهما يمتلكان عادات مختلفة جداً.

في الشرق الأوسط يربى النوع النهري، و هذا النوع لا يربى فقط من أجل الحليب ولكن أيضا من أجل اللحم والعمل.

جمع السائل المنوي Semen Collection :

- **المهبل الاصطناعي Artificial Vagina** : عادةً تكون ثيران الجاموس مستعدة للقذف في المهبل الاصطناعي. ويمكن استعمال نوعين من المهابل إما الطويل (50–55 سم) أو القصير(35–40 سم)، لكن يفضل القصير لأنه أسهل للمعاملة و يحقق خسارة أقل في السائل المنوي. طريقة تحضير المهبل وتقنية الجمع عند الجاموس هي نفسها عند الأبقار.

- **طريقة التدليك The massage technique**: جمع السائل المنوي بهذه الطريقة ممكن و لكن نسبياً أصعب بكثير مما هو عند الثيران، لأن الجاموس أقل استجابة ويحتاج إلى مدة أطول من المداعبة مما هو عند الثور، لذلك من الشائع فشل هذه الطريقة.

و الجمع بالتدليك يعطي سائلاً فقيراً من ناحية الحجم و تركيز النطاف أما الباهاء فيكون أعلى مما هو في السائل المنوي المجموع عن طريق المهبل الاصطناعي.

خصائص السائل المنوي Semen Characteristics :

اللون و القوام Colour and consistency : يكون لون السائل المنوي لثيران الجاموس السليمة أبيض حليبي مع إزرقاق خفيف. أما قوام السائل المنوي الجيد فيكون كريمياً أو ربما يكون أثخن بشكل خفيف ويعتمد ذلك على تركيز النطاف في السائل. وقد يحدث هبوط في لزوجة السائل المنوي في أثناء الصيف الحار.

شكل النطفة Morphology of Spermatozoa : رأس النطفة عند الجاموس أكثر استطالة مما هو عند الأبقار و تكون أيضاً البقعة الشاحبة على الرأس أضيق قليلاً. يصل متوسط طول رأس النطفة للجاموس إلى 0.8 ميكرون و القطعة المتوسطة 13.9 ميكرون و الذيل 53.6 ميكرون.

حجم القذفة Ejaculate volume : لا تتجاوز عادةً كمية السائل المنوي المجموع 3.3 مل (2.5–4 مل). وكما عند الثيران هناك فرق كبير معتبر بحجم القذفات يتعلق بالناحية الفردية للذكور.

تركيز النطاف Concentration of Spermaozoa : يكون التركيز أقل نسبياً مما هو عليه عند الأبقار إذْ يتراوح ما بين 631×10^6 / مل إلى 1034×10^6 / مل.

حركية الحيوانات المنوي Motility of Spermaozoa : حركية النطاف الأولية في السائل المنوي للجاموس أقل مما هي عند الأبقار.

الخيل Horses

السائل المنوي المنتج عند الخيول يختلف بشكل كبير مما هو عند الثيران و الكباش و يشابه في العديد من النواحي السائل المنوي للخنزير.

و ينتج الحصان في القذفة الواحدة كمية كبيرة من السائل المنوي تتراوح مابين 25–150 مل، على الرغم من أن بعض الأفراد تعطي ما يعادل 400 مل و أخرى تعطي أقل من 15–20 مل في القذفة الكاملة.

السائل المنوي للحصان أقل كثافة مما هو عند الثيران ومجال تركيز النطاف كبير نوعاً ما إذْ يتراوح مابين 30 و800 × 10^6 / مل و يتعلق ذلك بما يأتي:

- القدرة الفردية على إنتاج النطاف.
- وأيضا نظام التغذية و الخدمة.

السائل المنوي ذو التركيز أقل من 100000 نطفة بكل 1 مل يكون غير مناسب من أجل التلقيح الاصطناعي.

النطاف عند الحصان تشابه تلك التي عند باقي الحيوانات، و تستعمل السكر الموجود في السائل المنوي كمصدر للطاقة. محتوى السائل المنوي من السكر عند الخيول قليل ويستهلك بسرعة لذلك تموت النطاف من الجوع. وعلى الرغم من أنه من الطبيعي أن ينتج حماض عن طريق حمض اللبن المتشكل والذي يعمل على عودة ابتناء النطاف إلا أن ذلك لا يحدث بسبب قلوية السائل المنوية الناتجة عن النسبة العالية للبلازما المنوية التي تفرز من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي.

البلازما المنوية المفرزة من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي يكون فيها أيضاً تركيز الملح عالٍ وهذا ما يحفز حركية الخلايا المنوية وبالتالي يؤدي إلى موتها بسبب الإنهاك.

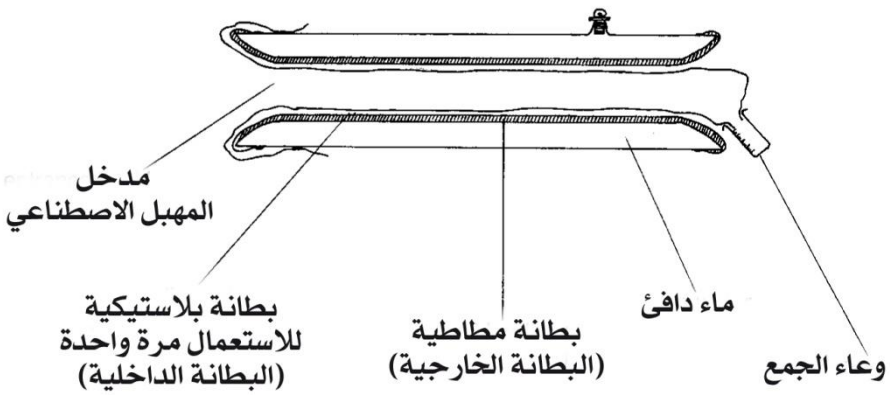
الخلايا المنوية للحصان تعيش أفضل عندما يتم تمديد السائل المنوي بمعدل 1 جزء من السائل المنوي إلى 3 – 5 أجزاء من الممدد.

يجب أن لا يقل عدد النطاف لكل جرعة تلقيح عن 500×10^6.

الغلوكـوز هـو السـكر الرئيسـي الموجـود فـي السـائل المنـوي للخيـول (0.82 ملغ/مـل). وتمتلك النطاف عند الحصان فقط غلوكوز حامل للبروتين.

جمع السائل المنوي Semen collection :

طريقة المهبل الاصطناعي Artificial Vagina (الشكل رقم 41).



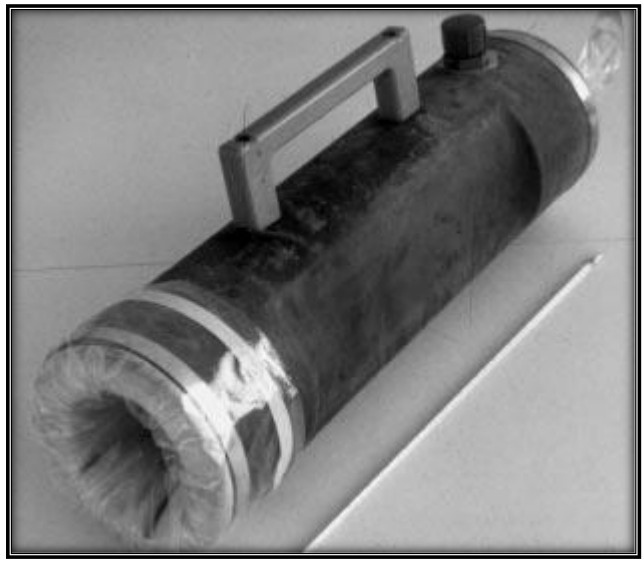
الشكل (41): رسم توضيحي للمهبل الاصطناعي.

وهناك العديد من النماذج المستعملة و منها:

1) **كامبريدج Cambridge (الروسي)** (الشكل رقم 42).
2) **ميسوري Missouri (الأميركي)** (الشكل رقم 43).
3) **نيشيكاوا Nishikawa (الياباني)** (الشكل رقم 44).

– يسـتخدم نمـوذج كامبريـدج Cambridge (ذو غطـاء خـارجي بلاسـتيكي أو معـدني) لجمع السائل المنوي عند الحصان في كندا وغرب أوروبا.

– نمـوذج كولـورادو **Colorado** (بلاسـتيكي) أو نمـوذج لان **Lane** (ألمنيـوم) و نمـوذج جامعـة ولايـة كولـورادو **Colorado State University (CSU)** يسـتخدم في الولايات المتحدة الأمريكية لجمع السائل المنوي عند الحصان (الشكل رقم 45).



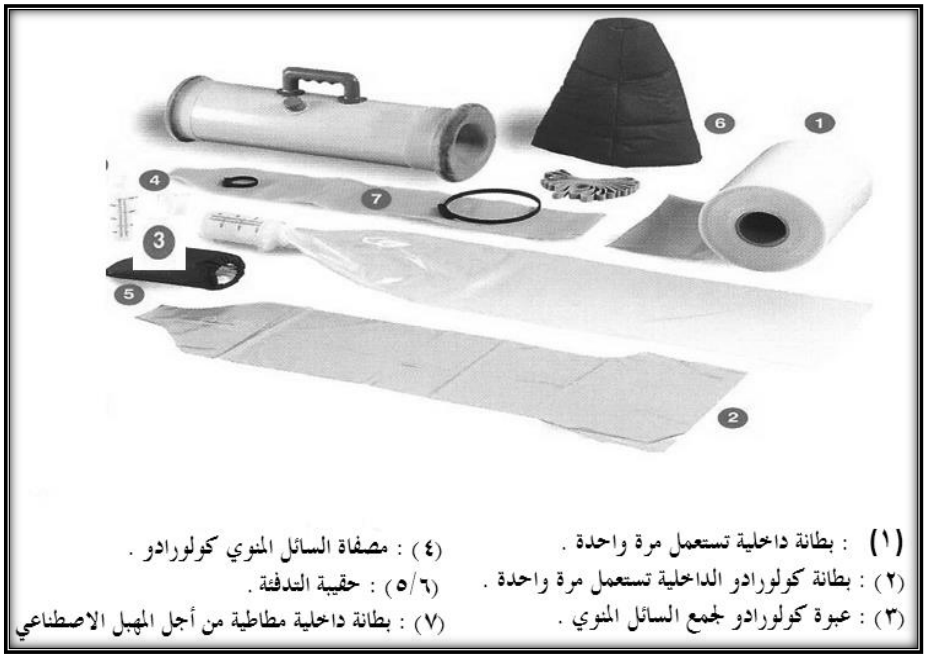
الشكل (42): نموذج كامبردج وهو مشابه لنموذج كولورادو ونموذج Lane.



الشكل (43): نموذج ميسوري.



الشكل (44): نموذج نيشيكاوا.



الشكل (45): نموذج كولورادو.

وهناك نماذج بديلة للمهابل الاصطناعية Alternative AV models نذكر منها:

- هانوفر Hanover AV (الشكل رقم 46).
- روانوك Roanoke AV.



الشكل (46): نموذج هانوفر.

- والمهبل الاصطناعي المفتوح النهاية (بوليش أو كراكو) اللذان يستخدمان بشكل أولي وفي مجال البحث العلمي حصرياً للتمكن من جمع أجزاء القذفة الواحدة منفصلةً (الشكل رقم 47).



الشكل (47): المهبل الاصطناعي مفتوح النهاية (نموذج Polish).

فمن خلال استعمال مهبل اصطناعي مفتوح النهاية يمكن تمييز أربعة أجزاء لعينات السائل المنوي للحصان :

1. جزء ما قبل النطاف الفقير بالنطاف والذي يعمل كمزلق يغسل ويزيت الإحليل بحيث يزيل بقايا البول و البكتريا. يفرز هذا الجزء من البروستات و الغدة البصلية الإحليلية و من الأمبولة بشكل محتمل. حجم هذا الجزء حوالي 10–20 مل و قوامه مائي.
2. الجزء الغني بالنطاف يحتوي على 80–90 % من النطاف و 80–90 % من المركبات البيوكميائية للسائل المنوي (GPC و الأرجوثيونين). قوامه حليبي ويفرز من الأمبولة و الغدة البصلية الإحليلية. وحجم هذا الجزء هو حوالي 40–80 مل.
3. جزء ما بعد النطاف (الجزء الهلامي): يحتوي على تركيز عالي من البوتاسيوم وحمض السيتريك و يفرز من الحويصلة المنوية وحجمه حوالي 0– 80 مل.
4. جزء ما بعد الجماع: يشكل حجمه بضع مليمترات و يكون قوامه مائياً ومصدره الأمبولة و يكون تركيز الأرجوثيونين عالياً جداً في هذا الجزء.

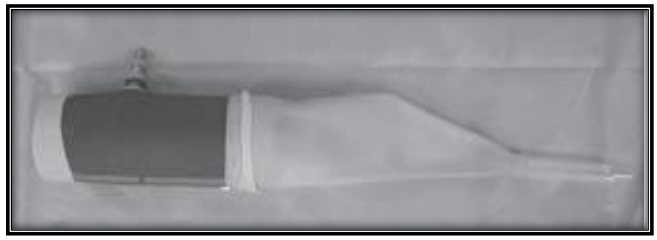
الأغنام والماعز Sheep and Goats

- يجب أن تكون الكباش عالية الخصوبة لكي تستعمل في التلقيح الاصطناعي.
- أما الكباش منخفضة الخصوبة يمكن أن توضع في قطيع صغير من النعاج لمدة 60 يوماً من أجل التزاوج الطبيعي، لكنها تستبعد عند التلقيح الاصطناعي لعدد كبير من النعاج.
- يجب أن تغذى الكباش جيداً على الأقل لمدة ستة أسابيع قبل موسم التربية.
- يفضل تمرين الكباش بشكل معتدل.
- يجب أن تحفظ تحت نظام غذائي مقتصد ويجب عدم السماح لها بأن تصبح مدهنة.

جمع السائل المنوي Semen collection :

هناك ثلاث طرق تستعمل لجمع السائل المنوي من الكباش ومعظمها ناجحة :

1. الطريقة الأبسط هي السماح للكبش بتلقيح النعجة ثم جمع السائل المنوي من المهبل بوساطة ماصة. وهذه الطريقة عملياً لا تتطلب أجهزة وعادةً ما تكون أقل صعوبة من عملية الجمع عن طريق المهبل الاصطناعي.
2. استعمال المهبل الاصطناعي (الشكل رقم 48 و 49) مع نعجة دمية يلغي بذلك ضرورة إبقاء ومسك النعجة من أجل جمع السائل المنوي و تقلل إمكانية تلوث السائل المنوي.



الشكل (48): المهبل الاصطناعي المستعمل لجمع السائل المنوي عند الكباش.



الشكل (49): استعمال المهبل الاصطناعي لجمع السائل المنوي عند الكباش.

3. الجمع بطريقة التحفيز الكهربائي: يتم فيها ساتعمال المهماز الكهربائي (الشكل رقم 50)، وهذه الطريقة أقل استهلاكاً للوقت ولا تعتمد على الرغبة الجنسية للكبش.



الشكل (50): المهماز الكهربائي المستعمل لجمع السائل المنوي عند الكباش.

▪ يكون حجم السائل المنوي المجموع عن طريق المهبل الاصطناعي أقل بشكل قليل و تركيز النطاف فيه يكون مرتفعاً مقارنةً مع ذلك المجموع من مهابل النعاج بعد الجماع.

- السائل المنوي المجموع عن طريق التحفيز الكهربائي قوامه أقل لزوجة بكثير، وتركيز النطاف فيه منخفض جداً بالمقارنة مع الطرق الأخرى.

- السائل المنوي الجيد عند الكباش يكون كريمي المظهر والقوام.

- الحركة الدائرية الزوبعية التي ترافق الحركية العالية يمكن ملاحظتها بالعين المجردة.

- السائل المنوي ذو تركيز عالٍ من النطاف ولكن معظمها تكون ميتة وتأخذ مظهر أصفر مسمر.

- يأخذ السائل المنوي ذي التراكيز العالية مظهراً كريمياً غنياً و كلما انخفض التركيز أصبح السائل المنوي أرق وذو مظهر حليبي أو مائي.

- يكون متوسط حجم القذفة عند الكبش أقل قليلاً من 1 مل من السائل المنوي مع مظهر كريمي يحتوي من 2- 3 بليون نطفة وحوالي 90 % منها تكون حية.

- يكون عادةً التفاعل مائلاً للحموضة قليلاً في السائل المنوي ذي التركيز العالي بينما يكون قلوياً قليلاً في السائل المنوي ذي التركيز المنخفض.

- يرتبط التفاعل القلوي للسائل المنوي غالباً بالنوعية الرديئة و الخصوبة المنخفضة.
- صفات السائل المنوي للماعز مشابهة لتلك الموجودة عند الأغنام.

الجمال Camel

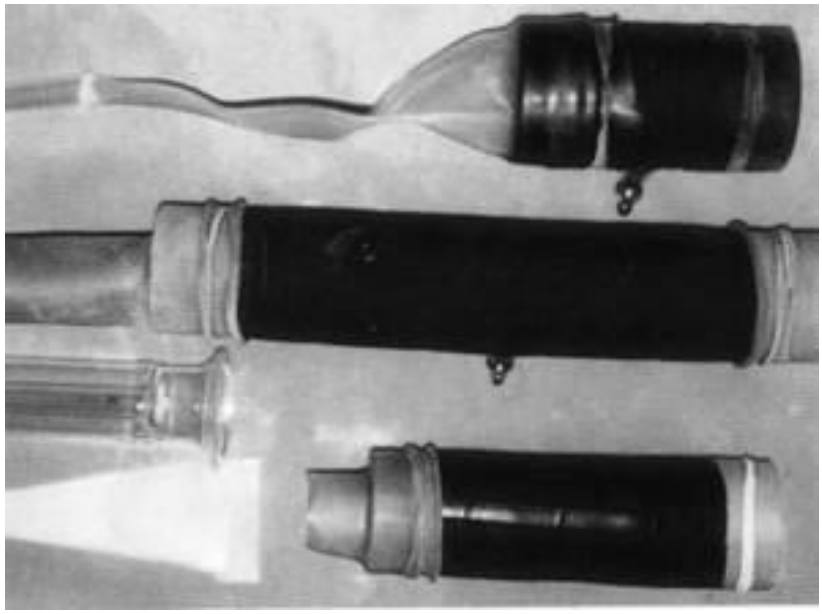
(*Camels dromedaries*)

- الإدارة التقليدية لقطعان الجمال لا تستعمل الذكور في التناسل قبل عمر 6 سنوات (فترة النضج الجنسي).
- النشاط الجنسي يستمر مدة 20 سنة.
- في مصر فصل التناسل هو آذار، نيسان، أيار.

جمع السائل المنوي Semen collection :

لقد عُدّلَ وكُيِّفَ العديد من تقنيات جمع السائل المنوي الموجودة عند الأنواع الأخرى ليلائم هذه العملية عند ذكور الجمال مع درجات مختلفة من النجاح. وتوجد العديد من الصعوبات ولعل السبب الرئيسي طبيعة سلوكها في أثناء الجماع و بطء عملية القذف.

والطريقة الرئيسية المستعملة في جمع السائل المنوي في هذه الحالة هي طريقة المهبل الاصطناعي (الشكل رقم 51) والطريقة الكهربائية.



الشكل (51): المهبل الاصطناعي بأحجام مختلفة لجمع السائل المنوي لدى الجمال.

المهبل الاصطناعي Artificial Vagina :

- يستخدم المهبل الاصطناعي عند الجمال بشكل مشابه لاستعماله عند الثيران.
- يكون عادةً الجمع كاملاً في وضعية التلقيح الطبيعية من خلال استعمال إناث قابلات وسلسات للنط.

طريقة الجمع الكهربائية Electroejaculator :

- هي طريقة بديلة لجمع السائل المنوي عند الجمال.
- نموذج المهماز الكهربائي المستعمل عند الجمال مشابه لذلك المستعمل عند الثيران.
- بهذه الطريقة تكون عينات السائل المنوي غير قيمة.
- لا تسمح بتقييم السلوك الجنسي.
- هي طريقة مرهقة جداً.
- يجب استعمال المهدئات أو المركنات لجمع السائل المنوي بهذه الطريقة.
- في معظم الحالات تكون القذفات ذات نوعية رديئة و تحوي بول و بقايا خلوية (لأن القلفة يجب أن تحلب لجمع كامل القذفة).
- حجم السائل المنوي المجموع بهذه الطريقة أقل من ذلك المجموع عن طريق المهبل الاصطناعي و لكن مواصفات السائل المنوي تكون متشابهة.

طرق أخرى Other methods :

1. تدليك الأمبولة.
2. سحب السائل المنوي من المهبل بعد التلقيح.
3. استعمال الواقية المهبلية أو الاسفنجات.

صفات السائل المنوي Semen Characteristics :

- **الحجم Volume** : حجم القذفة المنوية يتراوح مابين 5–9 مل و لونه يتراوح بين حليبي أبيض إلى رمادي فاتح.

- **اللون Colour** : لون السائل المنوي كريمي إلى رمادي شفاف.

- **القوام و الإماعة Consistency and liquefaction** : يكون السائل المنوي للجمال عالي اللزوجة و يعود السبب عادةً لوجود مادة عديد السكريد المخاطي Mucopolysaccharides (المفرزة من الغدة البصلية الإحليلية وغدة البروستات). تعتمد درجة اللزوجة على الناحية الفردية للذكر و على كمية الجزء الهلامي الموجود في القذفة. ويكون قوام السائل المنوي الحديث مشابه للهلام وعندما يترك في المختبر في درجة الحرارة العادية (25° م) لمدة 10–15 دقيقة يتميع وتصبح النطاف قادرة على الحركة.

- متوسط تركيز الخلايا المنوية هو حوالي 5.6×10^9 / مل.
- يكون باهاء السائل المنوي للجمل قلوياً خفيفاً 7.8.

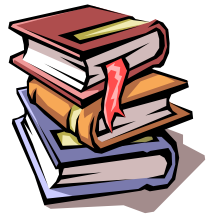
بيوكيميائية السائل المنوي Biochemistry of camel semen :

- الكلوريد هو الصاعدة الرئيسية (Anion) و الكالسيوم هو الهابطة الأساسية (Cation).

- يوجد الغلوكوز بتركيز عالٍ في بلازما السائل المنوي و يمكن أن يكون المصدر الرئيسي للطاقة.

- هناك مركبات أخرى مثل الدهون و الدهون الفوسفورية و البروتينات قيستْ في بلازما السائل المنوي للجمال.

.....



الفصل العاشر

أشكال العقم عند الذكور
Forms of Infertility in the Male

لمعرفة أشكال العقم عند الذكور يجب أولاً معرفة ماهو مطلوب من الذكور:

1- يجب أن تمتلك الذكور مستوى معيناً من الدافع الجنسي أو الرغبة الجنسية و الإرادة الجيدة للقيام بالنط و إكمال فعل عملية النط.

2- يستطيع الذكر القيام بالنط وإكمال فعل عملية النط على أنه الوسيلة الوحيدة للاتصال الجنسي عند الحيوانات.

3- يجب أن يكون السائل المنوي لهذه الذكور قادراً على تشكيل جيل جديد ليس فقط من ناحية إخصاب البويضة ولكن يجب أن يكون خالياً من كل العوامل الممرضة التي يمكن أن توقف الحمل وتسبب الإجهاض في أي مرحلة.

4- ووفقاً لذلك، يمكن أن يكون العقم عند الذكور ناتجاً عن واحد أو أكثر من الأمور الآتية:

آ)- انخفاض الرغبة الجنسية أو فقدانها بشكل كامل.

ب)- عدم القدرة على التزاوج (Impotentia coeundi).

ج)- عدم القدرة على تشكيل أجيال جديد (Impotentia generandi).

أ) انخفاض أو فقدان الرغبة الجنسية
Reduced or Lack Sex Desire

يمكن لهذه الحالة أن تختلف من الفقدان الكامل للرغبة الجنسية إلى بعض التأخر في النط.

الأسباب Causes :

إن الأسباب أو العوامل التي تؤثر في الرغبة الجنسية إما أن تكون أسباباً ولادية أو أسباباً مكتسبة.

I- العوامل الوراثية المؤثرة على الرغبة الجنسية Hereditary factors :

يمكن الكشف عنها عن طريق :

أ- التشابه بين التوائم الناتجة من بيضة واحدة.

ب- اختلاف مستوى الرغبة الجنسية عند الأنواع المختلفة و عند الأنسال المختلفة من نفس النوع.

ج- حقن الفئران المخصية بجرعة زائدة من التستوسترون لم يعدل مستوى الرغبة الجنسية عنها قبل الحقن.

II- العوامل البيئية Environmental factors :

على الرغم من أن الرغبة الجنسية ذات طبيعة وراثية إلا أنها يمكن أن تتغير نتيجة بعض العوامل البيئية التي تتضمن:

1. **عمر الذكر Age of the male :** لا تملك الذكور الفتية خبرة في السلوك الجنسي لذلك تُظْهر نوعاً من التردد قبل النط. وفي الوقت نفسه تمتلك الذكور الهرمة مستوى منخفض من الرغبة الجنسية ويمكن أن يكون سبب ذلك قصور القندية أو بسبب الشيخوخة. أما الثيران المتوسطة العمر فتمتلك، بشكل عام، المستوى الأعلى من الرغبة الجنسية.

2. **الحالة الفيزيائية للحيوان Physical state of the animal** : تكون الرغبة الجنسية للذكور منخفضة لدرجة كبيرة خلال أزمنة الإجهاد الفيزيائي الناجمة عن الأمراض الموهنة أو التغيرات المناخية.

3. **الحالات المرضية Pathologica conditions** : مثل التهابات الحافر أو المفاصل ويمكن أن تؤدي الإصابات الفيزيائية أيضاً إلى انخفاض الرغبة الجنسية.

4. **إدارة الثيران Management of the bull** : و تتضمن :

أ) **معاملة الذكر وتدريبه Handling and training of the male** : كلا الأمرين لهما تأثير كبير على درجة الغريزة الجنسية، على سبيل المثال : في حال المعاملة القاسية للذكر سيكون خائفاً ومتردداً بينما يزود التدريب الحيوان بالخبرة الكافية.

ب) **التغذية Nutrition** : لانستطيع إهمال الدور الذي تلعبه التغذية على الرغبة الجنسية للذكر. عندما ينخفض مستوى التغذية فإن الحيوانات بشكل عام سوف تهزل و تنخفض الرغبة الجنسية لديها. وفي حال التغذية العالية يصبح الحيوان كسولاً في النط، بالإضافة إلى أن التغذية العالية قد تؤدي إلى نقص نشاط الغدة الدرقية.

ج) **التمرين Exercise** : يلعب التمرين دوراً كبيراً بتحسين الرغبة الجنسية للحيوان.

د) **مكان الإقامة Housing** : الحيوانات التي تُحفظ في إسطبل محصور ومغلق تمتلك مستوى منخفض من الرغبة الجنسية بينما تلك التي تحفظ تحت شروط صحية في حظيرة مشمسة مع تهوية مناسبة و مسرحاً للتمرين تمتلك مستوى عالي من الرغبة الجنسية.

و) تكرار الجمع Frequency of collection : وجد أن الثيران التي يكون معدل تكرار الجمع منها مرتفعاً، تفقد رغبتها الجنسية بسرعة أكبر من تلك التي يكون معدل تردد الجمع منها منخفضاً.

5. العوامل النفسية Psychic factors : تتضمن إصابات سابقة عند عملية الجمع، على سبيل المثال: السقوط، إصابات القضيب أو الرفس، كل ذلك يتذكره الذكر وحتى ألوان ملابس الجامع و الوسط المحيط الذي كان يتلقى فيه علاجاً أو لقاحاً قد تكون سبب في فقدان الرغبة الجنسية.

6. الحالة الفيزيائية للمثير Physical state of the teaser : كل حيوان يفضل نوعاً محدداً من المثير، وهذا المثير قد يكون أنثى شبقة أو يمكن أن يمتطي إناثاً شبقات أو غير شبقات. بعض الثيران تمتطي ثيراناً أخرى مع تفضيل الإناث ولا سيّما اللواتي يكن شبقات.

7. تغيير شروط الجمع Changing the conditions of collction : إما استعمال حيوانات جديدة في حالات قديمة أو استعمال الحيوانات نفسها في حالات جديدة و ذلك يؤدي إلى الحصول على مستوى عالٍ من الرغبة الجنسية.

8. الأمراض الجهازية Systemic diseases : أي مرض موهن مزمن أو حاد سوف يسبب درجات مختلفة من فقدان الرغبة الجنسية مثل النفاخ الرئوي أو الالتهابات الداخلية.

9.عوامل هرمونية Hormonal : مثل نقص نشاط الغدة الدرقية و نقص نشاط القند ونقص نشاط الغدة النخامية، وكلها تؤدي عادةً إلى انخفاض درجة الرغبة الجنسية.

الأعراض Symptoms :

- الأعراض في هذا النوع من العجز تختلف عن الفقدان الكامل لأي اهتمام بالأنثى حتى ولو كانت شبقة إلى البطء أو التأخير الخفيف في الجماع.
- الفقدان الكامل للرغبة الجنسية غير شائع بينما انخفاض الرغبة الجنسية لدرجات قليلة ملاحظ كثيراً وبشكل متكرر. ويمكن للعديد من هؤلاء الذكور البطيئة أن تكمل عملية الجماع من خلال تصحيح التربية و التناسل.

التكهن Prognosis :

يعتمد التكهن على السبب و درجة العجز. ففي الحالات الناتجة عن الإصابات الوراثية لا يمكننا القيام بشيء، أما في الحالات الناتجة عن العوامل البيئية التي تسبب أو تساهم في تطور فقدان الرغبة الجنسية فيمكننا التغلب على هذا الأمر غالباً بمعالجة هذه العوامل البيئية أو حتى بتعديلها.

المعالجة Treatment :

لمعالجة هذه الإصابات يجب معرفة التاريخ التناسلي للحيوان بشكل دقيق بالإضافة إلى معرفة حاله الغذائية و سلوكه الجنسي تحت مختلف الظروف البيئية للوصول إلى التشخيص الصحيح و العلاج المناسب.

1. في الحالات الناتجة عن الأسباب الوراثية يجب استبعاد الحيوان من التناسل لأن هذا العامل لن ينعكس فقط على الذكور وإنما على الإناث أيضاً.
2. في الحالات الناتجة عن العوامل البيئية يجب تغيرها وتصحيحها.
3. يجب أن تعامل الثيران الفتية بحرص وتدرب بهدف استعمالها. بالنسبة إلى الذكور اللازمة من أجل مراكز التلقيح الاصطناعي يجب أن تدرب على امتطاء الذكور كمثير أو الإناث غير الشبقة، بينما الذكور المستعملة للكشف عن الإناث الشبقة يجب تدريبها على امتطاء الإناث الشبقة. بالنسبة إلى الذكور الفتية والمعمرة يمكن أن تستعمل للجمع بتردد أقل من تلك المتوسطة بالعمر.

4. في حال نقص التغذية يجب تصحيح العليقة ومعالجة الطفيليات الداخلية في حال وجودها أما في حالات التغذية المرتفعة فيجب تمرين الحيوانات بالإضافة لتصحيح العليقة.
5. يجب أن تكون أمكنة إقامة الذكور (البوكسات) صحية وذات تهوية جيدة مع مكان واسع أو مسرح من أجل التمرين.
6. في حالات الاستعمال الكبير للذكور: تعطى راحة جنسية مدة أسبوعين على أن تتبع باستعمال نظام جمع ملائم.
7. في الحالات المرضية: يتم اعطاء الثيران راحة جنسية لشهرين. بالإضافة لذلك يجب تغيير وتصحيح الشروط البيئية (الموقع، المثير، المرافق، الملابس) التي يقع الحيوان تحت تأثيرها وتجنب معاملة الحيوان بخشونة قبل وفي أثناء وبعد الجماع.
8. تغيير المثير أو موقع الجمع يزيد الرغبة الجنسية و هذا التغيير يتجه نحو تفضيل الحيوانات للجماع.
9. معالجة أي عرض مرضي أو مسبب إمراضي لانخفاض الرغبة الجنسية.
10. حالات النقص الهرموني تعالج بما يأتي:

أ – اعطاء 1 ملغ من الكازئين اليودي أو من البروتين الدرقي (3 % من بوتنسي الثيروكسين) لكل 100 كغ من وزن الجسم يومياً. حالياً يمكن استعمال أقراص من الثيروكسين.

ب – حقن الحيوانات بالهرمون الحاث اللوتيئيني (L.H): 2–3 جرعات (5000–10000 وحدة دولية) لمدة 4–7 أيام و تستعمل هذه المعالجة عند الثيران والخيول.

ج – حقن 100–500 ملغ من التستوسترون للثيران والخيول لزيادة الرغبة الجنسية عندها.

د– اعطاء 30–90 ملغ من اليوهمبين Yohimbine مع خلاصة الجوز المقيء كمصدر للأستركنين بجرعة يومية قدرها 0.3–1.5 غ عن طريق العلف أو الماء لزيادة الرغبة الجنسية.

ب – عجز النزو أو عدم القدرة على التزاوج

Failure to copulate or Inability to copulate (Impotentia Coeundi)

عدم القدرة على التزاوج هو عامل متكرر نسبياً للعقم عند الحيوانات المحلية و الحالات التي تتضمن فشل التزاوج هي :

I– عدم القدرة على الوثب أو النط الناتج عن عطل في النظام الحركي.
II– فشل أو عدم استكمال الانتصاب.
III– شذوذات الانتصاب التي تمنع القضيب من الإيلاج.
IV– أذيات القضيب و القلفة التي تمنع خروج القضيب كله أو جزء منه.
V– حالات متنوعة من إصابات القضيب.
V– فشل في القذف.
VII– أسباب أخرى تسبب فشل التزاوج.

I – فشل النط الناتج عن عطل في النظام الحركي :

Failure to Mount Due to Dysfuntion of the Locomotor System

عدم القدرة على الوثب هو اضطراب شائع و يصادف عند الذكور الكبيرة في السن ومرتبط بإصابة الجهاز الحركي الناتج عن إصابات المفاصل، العظام، العضلات، الأعصاب، الحوافر وأوتار العضلات :

1– المفاصل Joints : خلع المفاصل أو إصابتها بالالتهاب ولا سيّما مفصل الركبة والورك أو التهاب وتضخم محفظة المفصل.

أ. خلع أحد مفصلي الورك أو كليهما مثلاً عند الثور أو ذكور أخرى يسبب بين الحينة والأخرى ألماً كافياً يمنعه من القيام بعملية الجماع.

ب. التهاب المفاصل: مثل التهاب مفصل الركبة Gonitis الذي يكون شائع الحدوث عند الثيران ويتصف بمشية متصلبة وقصيرة مع تضخم في محفظة

المفصل. وغالباً ما يكون سببه تزحلق الثور في أثناء الجماع بأن يكون الثور كبير الحجم والبقرة صغيرة أو أنه ثور صغير السن غير ملم بطريقة الوثب يمتطي بقرة عالية مما يؤدي إلى سقوطه.

ج. انحلال وحالات المفاصل التنكسية التي تصيب مفصل المعقم أو مفاصل السلاميات تؤدي جميعها إلى ألم كافٍ ترفض الذكور بسببه القيام بالوثب.

د. التهاب المفصل الحرقفي العجزي Ilio-sacral joint هو سبب شائع نسبياً وخاصةً عند الثيران الفتية.

2- **العظام Bones** : كسور وأذيات عظام الأطراف، الحوض، القطن، الصدر، الفقرات و أيضا العظام الهيكلية عادةً ما تمنع أو تعيق الوثب.

3- **العضلات Muscles** : تمزق أو إجهاد العضلات المتضمنة عضلة الساق والعضلة الألوية الكبيرة والتهاب العضلات الروماتيزمي وتشنج العضلات و الإصابات الرضية الأخرى في الجزء السفلي من الأطراف الخلفية كلها من الحالات التي تؤدي إلى صعوبة التناسل أو تجنب الوثب.

4- **الأعصاب Nerves** : أذيات الأعصاب لا سيّما أمراض النخاع الشوكي والتي تتصف بشلل ومشية متصلبة وصمل شوكي Spinal rigidity وألم في أعلى الفقرات. وإذا كان النخاع الشوكي مضغوطاً، يؤدي ذلك إلى شلل إما خفيف أو ملحوظ مع مشية غير مستقرة و سحب للأطراف الخلفية.

5- **الحوافر Hooves** : أذيات الحوافر والأظلاف وتعفن الأقدام و التنكرز الفَوتِيّ Interdigital Necrosis (تنكرز بين أصبعي) و الدحاس التقدمي ينتج عنها عادةً ألماً وصعوبةً في الوثب.

6- أوتـــار العضـــلات Tendons : إصـــابات الأوتـــار بـــالتمزق أو التهـــاب الأوتـــار ولا سـيّما فـي الأطـراف الخلفيـة يمكـن أن تسـبب مـن حـين إلـى أخـر عجـز وعـدم قـدرة على الوثب.

التكهن Prognosis :

- يعتمد على طبيعة الإصابة وشدّتها والعمر والنوع والقيمة التناسلية للحيوان.
- يكـون الـتكهن فـي حـالات الكسـور والخلـوع والتهـاب المفاصـل ضـعيف الأمـل وأحياناً ميؤوساً منه.

العلاج Treatment :

1- فـي معظـم الحـالات ينصـح بالراحـة الجنسـية و تقييـد نشـاط الثـور لمنـع تفـاقم الحالـة وزيادة التعقيدات الأخرى.

2- الإيواء الجيد والتغذية الصحيحة وتطبيق المعالجة الدوائية المناسبة لعلاج الحالة.

3- إذا كـان الثـور ذا قيمـة وراثيـة جيـدة، يمكـن عنـد ذلـك جمـع السـائل المنـوي بطريقـة المهماز الكهربائي.

II - فشل الانتصاب Failure of Erection :

تصنف شذوذات فشل الانتصاب إلى نوعين رئيسين هما:

1- التصريف الوريدي الشاذ في الجسم الكهفي القضيبي.

2- انسداد القنوات الطولية للقضيب.

1- التصريف الوريدي الشاذ في الجسم الكهفي القضيبي :

Abnormal venous drainage of the corpus cavernosum penis (CCP)

- تشـاهد معظـم هـذه الحـالات الشـائعة عنـد الـذكور الفتيـة التـي تمتلـك الغريـزة الجنسـية الطبيعيـة والتـي تكـون متلهفـة للوثـب ولكنهـا تعجـز دائمـاً عـن إنجـاز عمليـة الإنتصاب أو الإيلاج.

- سبب هذه الحالة هو فشل انسداد الأوردة التي تشكل مجرى التصريف للجسم الكهفي للقضيب، في أثناء الحياة الجنينية. في هذه الحالة لا يمكن للضغط الدموي العالي المطلوب لإنجاز الانتصاب أن يحدث ولذلك يبقى القضيب مترهلاً.

2- انسداد القنوات الطولية للقضيب :

Occlusion of the longitudinal canals of the penis

إن التغيرات في ضغط الدم عند المجترات في أثناء الانتصاب، التي تبدأ من نشاط الأجسام الكهفية الوركية، تنتقل على طول الجسم الكهفي للقضيب بوساطة القنوات الطولية. الغياب الخلقي أو الانسداد المكتسب لهذه القنوات يمنع الانتصاب. ويمكن للثيران الفتية والمتقدمة في السن أن تصاب بهذه الحالة.

يكون سبب الإصابة النموذجي عند الثيران الفتية هو الفشل بتشكل القنوات الطولية. تصاب الثيران المتقدمة في السن بحالة مشابهة. تمتلك هذه الحيوانات عادةً تاريخاً مدَّته طويلة من السلوك الجنسي الطبيعي والذي يتغير أخيراً إلى فشل في الانتصاب. وتبقى الرغبة الجنسية طبيعية عند هذه الذكور المسنة لكن القنوات الطولية تنسد بنسيج ليفي أو في أكثر الأحيان يحدث تمزق في الجسم الكهفي للقضيب يؤدي لتشكل ورم دموي حول قضيبي. يمكن أن تشاهد حالات مشابهة عند الكباش.

التشخيص Diagnosis :

1- التاريخ التناسلي.

2- الأعراض السريرية.

التكهن Prognosis :

يكون التكهن لكلتا الحالتان مئيوساً منه.

III – شذوذات الانتصاب التي تمنع الإيلاج :

Abnormalities of Erection that prevent intromission

الأسباب Causes :

- ثبات لُجيم القضيب.
- تشوهات القضيب الولادية التي تمنعه من الخروج.
- انحراف القضيب.

1- ثبات لُجيم القضيب Persistence of the penile frenulum :

ثبات لُجيم القضيب الولادي هو حالة تحدث بسبب وجود حزام من النسيج الضام الذي يربط الوجه البطني لحشفة القضيب مع الغشاء المخاطي القلفي. وعلى الرغم من أن هذه الآفات تحدث في جميع سلالات الأبقار، إلا أنه يعتقد بوجود استعداد وراثي لحدوثه عند أبقار اللحم.

يصادف كثيراً في الثيران الفتية التي يكون خروج القضيب عندها محدوداً أو بسبب بروز القضيب بانحراف بطني.

العلاج Treatment :

قطع اللجيم بعد اغلاق الأوعية الدموية المغذية له يعطي تكهناً جيداً للتحسن و استعادة القدرة على التناسل.

2- تشوهات القضيب الولادية التي تمنعه من الخروج :

Congenital abnormalities of penis preventing protrusion

فشل التغيرات التطورية (التي تحدث في أثناء فترة ما قبل البلوغ الجنسي) والعلاقة ما بين القضيب والأنسجة المحيطة به يمكن أن تؤدي إلى فشل الانتصاب الطبيعي. تشمل هذه التشوهات ما يأتي :

أ – قصر القضيب الولادي.

ب– قصر ولادي في الانحناءة السيجماوية .

ج– فشل في تطور العضلة المسترجعة للقضيب.

3– انحراف القضيب Deviation of the penis :

يمكن أن يكون الانحراف في هذه الحالة إما بشكل بطني (انحراف مقوس) أو بشكل جانبي أو حلزوني (الشكل رقم 52).

- تحدث هذه الحالة غالباً من العيوب التي تحدث في الطبقة الليفية للرداء الأبيض الخارجي للقضيب.
- قد تكون هذه العيوب ولادية ولكنها قد تظهر أيضاً بفعل أذيات القضيب التي تؤدي إلى تشكل ندبة ضمن الرداء الأبيض (الشكل رقم 53).



الشكل (52): انحراف حلزوني للقضيب عند الثور يظهر بعد بروز القضيب.



الشكل (53): تقرح رضحي في الحشفة ناتج عن الانحراف الحلزوني للقضيب.

العلاج Treatment :

بشكل عام، تكون محاولة العلاج عند الثيران متوسطة القيمة غير نافعة، بينما عند الثيران ذات القيمة المرتفعة، يكون غالباً الخيار الفعّال هو جمع السائل المنوي للحفظ والتلقيح الاصطناعي.

IV- آفات القضيب و القلفة التي تمنعه من الخروج :

Lesions of the Penis and Prepuce that Prevent Protrusion of the Penis

وتتضمن هذه الآفات ما يأتي :

1- التهاب الحشفة والقلفة Balanoposthitis.

2- انقلاب القلفة Prolapse of the prepuce.

3- اختناق القلفة الأمامي Phimosis.

4- اختناق القلفة الخلفي Paraphimosis.

5- تمزق الجسم الكهفي للقضيب Rupture of the corpus cavernosum penis (CCP)

6- اختناق وتنكرز القضيب Strangulation and necrosis of the penis.

7- تكون الورم القضيبي Penile neoplasia.

1- التهاب القلفة والحشفة Balanoposthitis :

عادةً ما تصاب القلفة والحشفة معاً بالالتهاب لأنهما قريبتان من بعضهما وإحداهما تغطي الأخرى. تكثر هذه الحالة عند الثيران والكباش وبشكل متوسط عند الخيول ونادراً عند الخنازير.

الأسباب Causes :

1. يحتوي التجويف القلفي عند الثور بشكل طبيعي على تشكيلة واسعة من الجراثيم (E.Coli, Streptococci, Staphylococci, Pseudomonas Aeruginosa, C.Pyogenes, Actinomyocosis, M.Tuberculosis) والفطور (Aspergillus, Mucor, Absidia) والفيروسات (IBR-IPV) والأوالي (Trichomonus fetus) ومن غير المؤكد أن يترافق التهاب الحشفة والقلفة بوجود المتعضيات السابقة الذكر في التجويف القلفي باستثناء المتفطرة السلية والشكل الحاد للإصابة بفيروس IBR-IPV.

2. الرضوح Trauma و السحجات Abrasions و التقرحات Lacerations التي تصيب القلفة أو حشفة القضيب تؤدي عادةً إلى دخول المتعضيات المعدية إلى الأنسجة العميقة مما يؤدي إلى التهاب وتورم و ألم و إفرازات من منطقة الإصابة.

3. يمكن أيضاً أن تصل المهيجات الكيميائية إلى تجويف القلفة في أثناء غسيل القلفة مما يؤدي إلى ضعف مقاومة هذه المنطقة وعند ذلك تبدأ المتعضيات المذكورة سابقاً بلعب دوراً كبيراً في حدوث الالتهاب.

الأعراض Symptoms :

1. تترافق الحالات الحادة بوذمة وألم شديدين في أثناء الجس.
2. خروج إفرازات مخاطية–صديدية أو صديدية من القلفة.
3. تورم واحمرار وألم في حشفة القضيب مع ظهور تقرحات و مناطق تنكرز مغطاة بالقيح (الشكل رقم 54).
4. يتصف التهاب الحشفة والقلفة بوجود أفات حبيبية نزفية كبيرة على الحشفة و التصاقات بين القضيب والقلفة والعضلة المسترجعة للقضيب مع تضيق ثانوي في القلفة. وتكون العقد الليمفاوية للقضيب متضخمة ومتقيحة.
5. في حالة الـ IBR-IPV، تتواجد على القضيب حويصلات صغيرة الحجم سليمة أو حويصلات متقرحة أو العديد من المناطق الصغيرة الحمراء بحجم حبة البازلاء (الشكل رقم 55).
6. تنتهي الحالات المزمنة غير المعالجة بتليف منتشر (الشكل رقم 56) أو تحدث التصاقات كبيرة بين القضيب والقلفة مما يؤدي بالنتيجة إلى حدوث اختناق القلفة أو تتكرز في القلفة (الشكل رقم 57).



الشكل (54): التهاب الحشفة والقلفة الحاد عند الثور الذي يمنع خروج القضيب.



الشكل (55): التهاب الحشفة والقلفة الحاد الناجم عن عدوى الـ IBR عند الثور.



الشكل (56): التليف المنتشر التالي لالتهاب الحشفة والقلفة عند الثور.



الشكل (57): التهاب الحشفة والقلفة عند كبش- تؤدي الآفات المتقدمة إلى تنكرز القلفة وتتميز بتلون الصوف المحيط بفتحة القلفة.

التكهن Prognosis :

يعتمد على شدة وطبيعة العدوى :

- يكون التكهن في الحالات المتوسطة جيداً.
- أما في الحالات المعقدة والمزمنة المترافقة مع التصاقات بين القضيب و القلفة أو بين القلفة والأنسجة المجاورة فيكون التكهن مئيوساً.

العلاج Treatment :

1. الراحة الجنسية لبعض الوقت بعد معالجة التهاب الحشفة والقلفة الحاد لكي تتحسن الحالة ولمنع فقدان الرغبة الجنسية المرتبطة بالألم.

2. اللجوء إلى تخدير فوق الأم جافية لمنع الألم ولسهولة المعالجة في هذه الحالة.

3. غسيل القلفة في الحالات المتوسطة لالتهاب الحشفة والقلفة بماء فاتر أو مطهر زيتي مثل الأكريفلافين أو محلول برمنغنات البوتاسيوم (2000/1) أو الماء الأوكسيجيني (1 %) أو محلول الكلورامين (1 %).

4. وضع معلق زيتي أو مرهم صادات حيوية.

5. إبراز مقدمة القضيب بشكل لطيف ودوري من الأمور الهامة لمنع الالتصاقات الممكن تشكلها. أو يمكن تفادي هذه الالتصاقات بالسماح للثور بالوثب من دون إيلاج القضيب واستعمال المزلقات موضعياً أو وضع مراهم تحتوي على أنزيمات مثل الهيالورينيداز أو مرهم الكورتيزون.

6. يجب أن يكرر العلاج يومياً أو أسبوعياً حتى الشفاء التام وربما يحتاج ذلك من شهرين إلى ثمانية أشهر.

2- انقلاب القلفة المزمن Chronic prolapse of the prepuce :

إن البروز المتقطع ذا الأطوال المختلفة للغشاء المخاطي القلفي أمر طبيعي الحدوث عند الماشية والذي يتزامن بشكل طبيعي مع حركات غير انتصابية للقضيب ضمن التجويف القلفي أو الغمد. أما الشتر المرضي للقلفة فيكون مرتبطاً مع انعدام أو نقص تنسج العضلات المسترجعة للقلفة التي تثبت الغشاء المخاطي القلفي بشكل طبيعي في أثناء حركات القضيب.

إن الانقلاب المزمن للقلفة له صفة وراثية للعديد من سلالات الثيران، لكن غالباً ما تحدث الإصابة عند سلالات اللحم أكثر منها عند سلالات الحليب.

الأعراض Symptoms :

1- تتشارك الحالة مع تدلي الغمد، وتوسع فتحة القلفة وارتخاء الغشاء البطاني القلفي و القضيب.

2- عند الثيران المصابة تتدلى القلفة عادةً إلى 3-8 سم.

3- يتصف القسم المتدلي بجفافه وإصابته بالسحجات والتقرحات ويكون متوذماً ومتورماً و متليفاً (الشكل رقم 58).

العلاج Treatment :

1- يجب أن يبقى الثور المصاب محبوساً و مربوطاً بشكل جيد.

2- يغسل وينظف العضو المتدلي بحرص ثم يجفف.

3- يوضع مطهر أو صاد حيوي زيتي على الجزء المصاب.

4- يعاد الجزء المتدلي إلى وضعه الطبيعي (بضغطه بالإصبع) من خلال فتحة القلفة ثم يثبت في مكانه من خلال خياطة الفوهة بغرزة كيس المصرة لمنع تكرار الانقلاب.

5- تكرار العلاج 2-3 مرات أسبوعياً و لمدة 3-4 أسابيع قبل السماح له بالوثب.

6- فـي حـالات الإصـابة الشـديدة والمترافقـة بالتعفنـات نقـوم بقـص المنطقـة المصـابة وإزالتها وتُعَدُّ هذه الطريقة الوحيدة في العلاج (الشكل رقم 59 و 60).

5- الانتقـاء التناسـلي الجيـد للثيـران واسـتبعاد تلـك التـي لـديها اسـتعداد للإصـابة بتـدلي القلفة قد يساعد في تخفيض نسبة حدوث هذه الحالة.



الشكل (58): تليف مزمن في انقلاب الطرف القاصي للقلفة عند ثور هيرفورد.



الشكل (59): قص المنطقة المصابة من تحت المخاطية للقلفة.



الشكل (60): الشكل النهائي بعد إصلاح القلفة.

3- اختناق القلفة الأمامي Phimosis :

اختناق القلفة الأمامي هو عدم إمكان خروج القضيب من فتحة القلفة. وقد تم ملاحظة هذه الحالة عند معظم الأنواع المحلية وهي على الغالب حالة مكتسبة تحدث نتيجة الإصابة بالجروح والأذيات و العدوى وقد يكون أيضاً السبب ولادياً.

عند ثيران اللحم يشكل انقلاب القلفة المزمن السبب الأكثر شيوعاً لالتهاب واختناق القلفة.

التشخيص Diagnosis :

1- تاريخ الحالة.

2- المتابعة المتأنية في أثناء الجماع. ينبغي أن يُفحص بعناية القضيب والإنحناءة السيجماوية والقلفة.

العلاج Treatment :

1- يجب استبعاد الحالات الولادية من التاسل.

2- يمكن اللجوء في الحالات الأخرى إلى التوسيع الجراحي لفوهة القلفة.

4- اختناق القلفة الخلفي Paraphimosis :

اختناق القلفة الخلفي هو عدم إمكانية رجوع القضيب إلى القلفة بعد خروجه من فوهتها. وهذه الحالة شائعة عند الخيول، و لكن سجلت أيضاً بين الفينة والأخرى حالات مماثلة عند معظم الحيوانات الأهلية.

الأسباب Causes :

1. تضيق فتحة القلفة يحدث نتيجة جروح ورضوح أو تشكل خراجات أو أورام في منطقة فتحة القلفة وقد يكون السبب ولادياً.

2. شلل القضيب الناتج عن أمراض أو رضوح النخاع الشوكي. داء الكلب أيضاً ينتج عنه شلل القضيب عند الثور.

3. شلل العضلة الساحبة للقضيب.

4. قطع العضلة الساحبة للقضيب عند الثور تسبب أيضاً اختناق القلفة الخلفي.

5. قد يحدث اختناق القلفة الخلفي بشكل ثانوي نتيجة الوذمة و التورم الشائع الحدوث بعد تأذي القضيب الذي يمكن أن يحدث في أثناء الجماع.

عند الخيول يحدث تدلٍ القضيب نتيجة حقن مسكنات الفينوثيازين التي تؤدي إلى حدوث تدلي دائم وغير عكوس للقضيب.

الأعراض Symptoms :

1. يكون القضيب بارزاً خارج الغمد مع مشاهدة قروح وتنكرزات وجروح وأفات مرضية أخرى.
2. اختناق قلفة خلفي ناتج عن وذمة أو تورم أو التهاب في الحشفة والقلفة.

التكهن Prognosis :

يعتمد على المبادرة في العلاج و درجة الإصابة أو التنكرز الموجودة.

العلاج Treatment :

1- التوسيع الجراحي لحلقة القلفة المتضيقة.
2- تنظيف القضيب و إزالة كل الأنسجة النخرة.
3- غسل القضيب مجدداً بمحلول مطهر معتدل وتطبيق مرهم صاد حيوي قبل إعادة القضيب إلى غمده.
4- السحب المتكرر للقضيب مع وضع مرهم صاد حيوي لمنع الالتصاقات و تحسين الحالة.

5- إذا كـان القضـيب متورمـاً جـداً يمكـن اسـتعمال المـاء البـارد و قطـع الـثلج مـع التمـرين حيـث يـؤدي ذلـك إلـى تخفـيض درجـة تـورم القضـيب و السـماح لـه بالرجوع إلى مكانه.

6- استعمال مضاد التهابي و مدرات بولية ربما يساعد أيضاً في هذه الحالة.

5- تمزق الجسم الكهفي للقضيب :

Rupture of the corpus cavernosum penis (CCP)

- لهـذه الحالـة عـدة مرادفـات تتضـمن: تمـزق الجسـم الكهفـي للقضـيب (CCP)، تمـزق القضيب، كسر القضيب، تحطم القضيب.
- هـذه الحالـة شـائعة نوعـاً مـا وخطيـرة عنـد الثيـران، ولكـن تحـدث أيضـاً بشـكل فـردي وعشوائي عند الكباش والخيول والخنازير. وهي أيضاً أكثر شيوعاً في الحيوانات اليافعة من الحيوانات الأكبر سناً بسبب عدم الخبرة عند الحيوانات اليافعة.
- يحدث التمزق بشكل أكثر شيوعاً إما في منطقة إندغام العضلة الساحبة للقضيب أو في الجزء الظهري للإنحناءة السيجماوية القاصية حيث تكون ترابيق (Trabeculae) جسم القضيب الكهفي نوعاً ما ضعيفة.
- عند الكباش أكثر ما يشاهد تمزق الجسم الكهفي للقضيب قرب جذر القضيب فوق الإنحناءة السيجماوية الدانية.

الأسباب Causes :

يمكن أن تحدث هذه الحالة إذا تعرض القضيب بشكل مفاجئ لضربة قوية كما في الحالات التالية :

1- وضع أو سحب المهبل الاصطناعي بشكل خاطئ في وقت جمع السائل المنوي.

2- حركة مفاجئة من البقرة (المثير) أو سقوطها تحت الثور في لحظة الدفعة الحوضية.

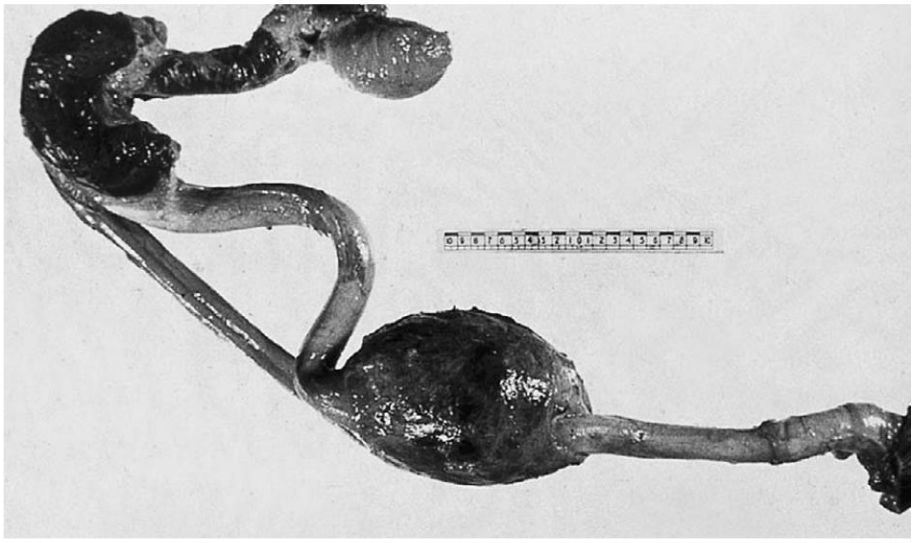
3- عند الثيران اليافعة غير المدربة تحدث الحالة بسبب توضع القضيب في المكان المسدود قرب الفرج.

4- رضح جدار البطن.

5- في الخيول أيضاً تحصل هذه الظاهرة نتيجة رفسة قوية من الفرس على قضيب الحصان المنتصب.

الأعراض Symptoms :

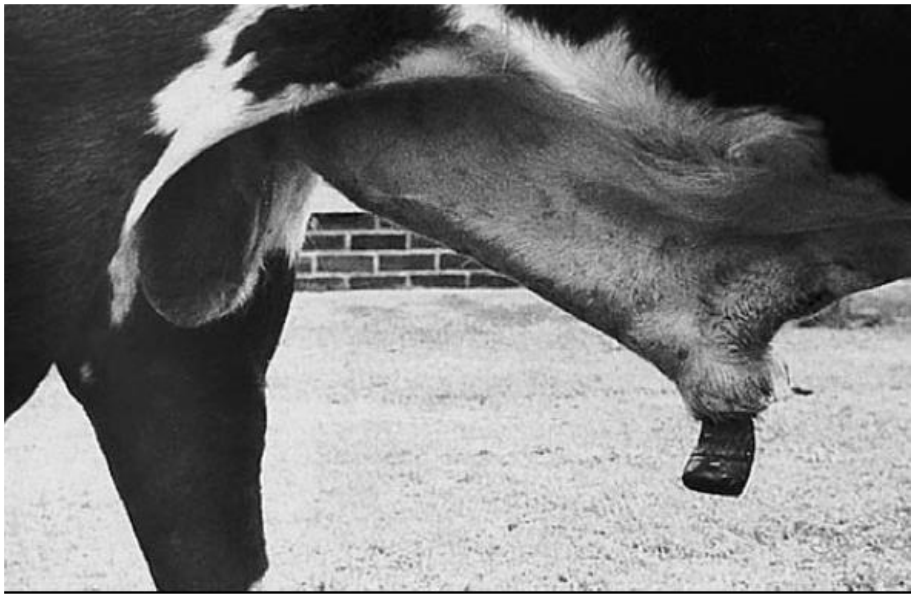
- يرفض الحيوان مباشرةً بعد التمزق القيام بمحاولات جماع أخرى. لكن بالمقابل، هناك بعض الثيران التي تستمر بمحاولات النط.
- يلاحظ على الحيوان المصاب المشي بخطى قصيرة وصعبة والألم مع ظهر متقوس بشكل بسيط ومؤشر عام لقلق وضيق وانزعاج خفيف.
- يحدث نزف من جهة التمزق مع ورم دموي يتجمع في الأنسجة المحيطة، أمام كيس الصفن عند تمزق الإنحناءة السيجماوية القاصية وخلف الصفن في التمزقات الدانية (الشكل رقم 61 و62).
- يكون الورم الدموي في البداية طرياً ومتموجاً ثم يصبح بعد ذلك منتظماً نتيجة تجلط الدم المنسكب و يصبح ثابتاً وقاسياً مع مرور الوقت.
- تتصف التمزقات القاصية بوجود وذمة في القلفة تسبب شتر مخاطية القلفة أو انقلابها (الشكل رقم 63).
- أحياناً يمكن للقضيب نفسه أن يتدلى نتيجة الإصابة (الشكل رقم 64).
- إذا لم تعالج الحالة يمكن أن تجد الجراثيم القيحية طريقها إلى الورم الدموي فينتج عن ذلك العدوى وتتشكّل الخراجات حول القضيب. بينما في حالات أخرى، قد تتطور التصاقات فيبرينية بين القضيب و الحشفة و جدار البطن والجلد جاعلة الثور غير مفيد للمستقبل.



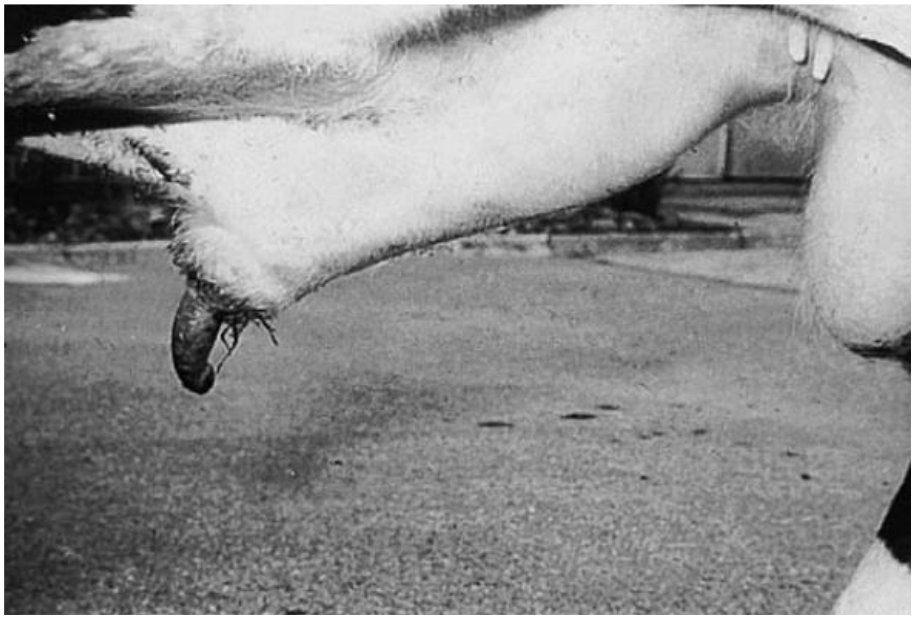
الشكل (61): ورم دموي محيط بالقضيب ناتج عن تمزق الجسم الكهفي للقضيب قريباً من مكان اندغام العضلة الساحبة للقضيب عند ثور بعمر 3 سنوات.



الشكل (62): تورم أمام الصفن ناجم عن تشكل الورم الدموي بعد تمزق الجسم الكهفي للقضيب عند الثور.



الشكل (63): انقلاب مخاطية القلفة بعد تمزق القضيب عند ثور هيرفورد.



الشكل (64): تدلي القضيب الناجم عن تمزقه.

التشخيص Diagnosis :

1- تاريخ الحالة.

2- الأعراض السريرية.

3- يجب تفريق الحالات المهملة عن رضح القلفة والأورام السرطانية والخراجات.

الإنذار Prognosis :

- يمكن أن يحدث شفاء تلقائي مع الوقت والراحة الجنسية.
- يكون الإنذار جيداً إذا كان بإمكان القضيب أن يتدلى بشكل كامل أو حتى 6 إلى 8 سم مع ظهور الإحساس في حشفة القضيب.
- يستجيب الورم الدموي المَعْدي نوعاً ما للعلاج والجراحة.
- في بعض الثيران، يمكن أن يحدث تأذي للعصب الظهري للقضيب في وقت التمزق. وهذه الثيران لاتستطيع إتمام الإيلاج والقذف؛ ولذلك يكون الإنذار في هذه الحالة ميؤساً ولا أمل فيه.

العلاج Treatment :

1- في أغلب الحالات يوصى بالذبح إذا كان الإنذار سيئاً.

2- يمكن اللجوء إلى المعالجة عندما يكون الورم الدموي صغيراً نوعاً ما ومتحركاً بحرية ومطوقاً. وتتألف المعالجة المحافظة من راحة جنسية لمدة 90 يوماً مع المعالجة الأولية بالصادات الحيوية لمنع تشكل الخراجات في الورم الدموي وعمل مساج يومي على المنطقة المصابة للحد من تشكل الالتصاقات حول القضيب.

3- تحمل الأورام الدموية الكبيرة مخاطر كبيرة من ناحية تشكل الخراجات وينتج عن ذلك التصاقات متعممة، لذلك يتم اللجوء إلى المعالجة الجراحية لاستئصالها.

4- يجب ألّا يتأخر التدخل الجراحي أكثر من 7 أيام بعد الإصابة بعد أن يكون دم الورم قد تجمع بشكل ثابت وقبل أن تتشكل جلطة منتظمة والتصاقات واسعة فيما بعد. و يجب أن تكون أيضاً مدة الراحة الجنسية بعد الجراحة أياماً قليلةً فقط لمنع حدوث التصاقات حول القضيب.

5- يجب أن يتم تهييج الثور المصاب بشكل منتظم لتحريض الحركات القضيبية وذلك لمنع تشكل الأنسجة الندبية والالتصاقات.

6- اختناق وتنكرز القضيب :

Strangulation and Necrosis of the Penis

- **اختناق القضيب Strangulation of the Penis** : يمكن أن يحدث كنتيجة لتضيق القلفة الخلفي أو كنتيجة لانحصار القضيب بشعر القلفة. وأكثر ما تلاحظ هذه الحالة عند سلالات الأغنام ذات الصوف الطويل (الشكل رقم 65). التكهن في حالة تضيق القلفة الخلفي يعتمد على فترة التضيق الوعائي ودرجة التنكرز. وقابلية العضو للشفاء تكون جيدة نوعاً ما. بالمقابل، قد يحدث بعد مدّةٍ قصيرةٍ نوعاً ما من الإقفار الدموي، فقدان الوظيفة وبشكل خاص ضعف في منعكس القذف.



الشكل (65): اختناق القضيب عند كبش.

تلاحظ طيات ملتفة حول الحشفة بعد عمليات جماع متتابعة.

- **تنكرز القضيب Necrosis of the Penis** : يتطلب تدخلاً سريعاً، يحدث عند الكباش بعد انسداد الحالب بالحصى البولية. أكثر ما تشاهد هذه الحالة عند الكباش التي تنمو بشكل سريع جداً على علائق تحوي بروتينات ومركزات غذائية عالية، لكن يمكن أن تحدث عند أي ذكر من ذكور الأغنام. في البداية يمكن أن تتوضع الحصية في الزائدة المبالية وإذا ما وصلت إلى هذه المرحلة، يمكن حل المشكلة بسهولة من دون إضعاف خصوبة الحيوان وذلك بوساطة بتر الزائدة المبالية. أما في الحالات المهملة يمكن أن يحدث تمزق الحالب فيؤدي ذلك إلى ارتشاح البول إلى الأنسجة العجانية والقلفة وكيس الصفن.

7 – تكون الورم القضيبي Penile Neoplasia :

ورم القضيب والقلفة في الثيران والخيول يمكن أن يسبب تضيق القلفة الأمامي أو الخلفي أو يمنع الإيلاج بسبب الحجم الكبير أو الألم في أثناء الجماع.

الأسباب Causes :

الأورام الحليمية الليفية Fibropapillomata القابلة للانتقال والفيروسية المنشأ تلاحظ بشكل متكرر على حشفة قضيب الثيران بعمر 2–3 سنوات. عادةً تقيم الثيران اليافعة مع بعضها بعضاً ويتكرر امتطاء الواحد للآخر فيمكن أن تصاب القلفة، مع احتمال غزو المكان المصاب بالفيروسات الورمية. يمكن أن يهيء تأذي القضيب للإصابة ويحدث ذلك عند تناسل الثيران قبل أن تنفصل القلفة عن الحشفة بشكل كامل.

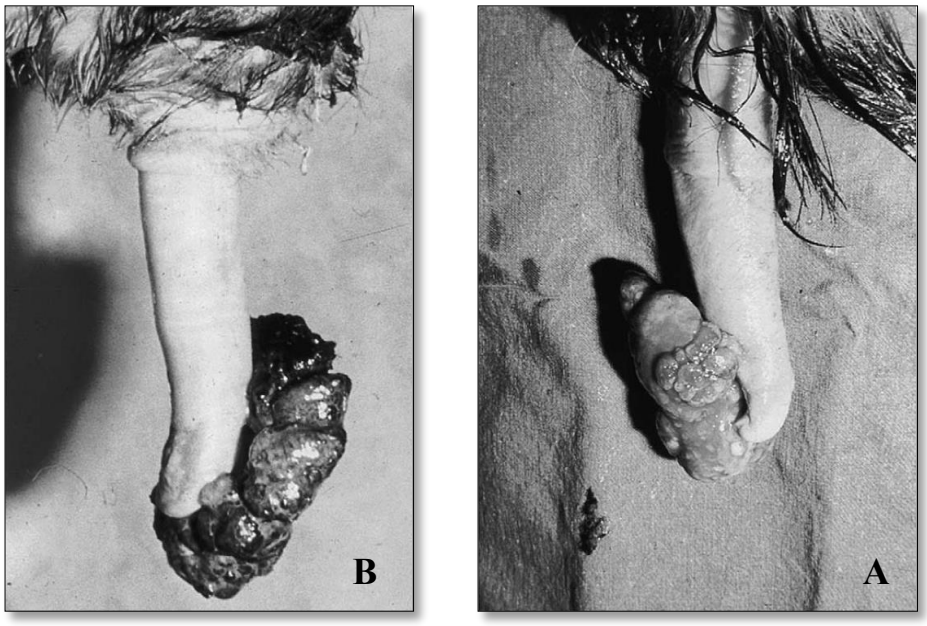
الخلايا الحرشفية السرطانية Sequamous cell carcinomata لحشفة القضيب هي أيضاً من أورام القضيب الشائعة الحدوث عند الخيول. يتطور الورم من خلال الاستجابة للخواص المسرطنة للخن المتراكم حول القضيب.

الأعراض Symptoms :

1– عند الثيران: تكون الأورام الحليمية الليفية مشابهة لتلك الملاحظة على الفرج عند البكاكير. إذْ تكون مفردة أو متعددة، لاطئة أو مسوّقة، ثابتة أو ذات نموات تشبه القرنبيط (الشكل رقم 66).

2– يلاحظ بشكل متكرر عند الثيران التي لديها أورام على القضيب نزف من الغمد وتقرح بعد الجماع، مع تردد أو رفض للجماع.

3– يمكن أن تمنع الأورام الكبيرة انسحاب القصيب الى داخل الغمد، ونتيجة لذلك تبقى أجزاء دائرية من الورم خارج فتحة القلفة وتصبح معرضة للإصابة بالرضوض والعدوى.



الشكل (66): ورم حليمي ليفي في القضيب عند الثور.

A: تم عرض الآفات عند الثور بعد إحصار العصب الفرجي

B: الآفة تغطي مساحة واسعة من رأس القضيب

التكهن Prognosis :

يكون التكهن في الأورام الحليمية الفيبرينية جيداً عند استعمال العلاج المناسب. أما التكهن في سرطان القضيب فيكون سيئاً وقد يتطلب بتراً جذرياً للقضيب.

العلاج Treatment :

1- من الملاحظ أن الشفاء التلقائي من عدوى الأورام الحليمية الليفية عند معالجة أورام القضيب عند الثيران يمكن أن يحدث عادةً خلال فترة زمنية مقدرة بأقل من 4 أشهر. قد تصاب أحياناً الأورام الحليمية الليفية بالتنكرز وتصبح متحركة أو قد ينفصل بعضها الآخر في أثناء الجماع.

2- تزال الأورام الحليمية الليفية من قضيب الثيران عندما يكون لديها عنق ضيق أو مسوقة وذلك بوساطة اقتلاعها وسحبها كلما نط الثور. قد يحدث بعض النزف لكنه ليس شديداً.

3- يمكن أن تزال هذه الأورام جراحياً من خلال تخدير العصب الفرجي أو استعمال مهدئ مع مخدر موضعي. ثم يسحب القضيب من الغمد وتزال الأورام بالمقص أو بالكي ثم يخاط الغشاء المخاطي للقضيب أو القلفة بخيط أمعاء القط الرفيعة.

4- إذا كانت الأورام الموجودة على القضيب متعددة يمكن أن يكون العلاج صعباً لكن بعض الأطباء البيطريين ينصحون باستعمال لقاح الثؤلول (Wart Vaccine).

V- حالات متنوعة للقضيب

Miscellaneous Conditions of the Penis

تتضمن هذه الحالات ما يأتي :

- ازدواج أو تشعب أو تضاعف القضيب : وهي حالة نادرة عند الثيران.
- المبال التحتي (Hypospadias) أو المبال الفوقي (Epispadias) : وهو تشوهات خَلْقية في القضيب يفتح فيها المبال في العجان، أو في السطح الظهري أو البطني للقضيب.
- ضمور العضلة الساحبة للقضيب : يؤدي إلى عدم قدرة القضيب على إتمام الانتصاب مدَّةً طويلةً.
- تكلس العضلة الساحبة للقضيب : ويحدث ذلك في الثيران الهرمة.
- بعض الثيران تظهر نزفاً شريانياً غزيراً في أثناء القذف. قد تحدث هذه الحالة بسبب عدم التئام الآفات الرضية في لحافة القضيب أو جلده لكن، على الغالب يكون السبب ارتشاح الدم من الجسم الإسفنجي للقضيب إلى لمعة المبال.

VI- فشل القذف

Failure to Ejaculate

يمكن تقسيم الحالات المسببة لفشل القذف بشكل واسع إلى :

1- حالات يكون فيها منعكس القذف معطل.

2- حالات تترافق بألم موضعي يجعل الحيوان غير راغب بالقذف.

3- حالات أخرى.

1- تعطل منعكس القذف : يحدث عادةً عندما يكون هناك بعض الضرر قد حدث للطرق العصبية بين الحشفة والنخاع الشوكي. اختناق القضيب مع تأذي العصب الحسي الظهري للقضيب يسبب فشل القذف، وأيضاً عند الثيران الكبيرة السن، انضغاط جذور العصب الشوكي المتعلق بتقدم السن يمكن أن يمنع القذف.

2- الألم الموضعي المانع للقذف يتضمن:

أ- التهاب الصفاق الموضعي في الجزء الخلفي للبطن عند المجترات. في هذه الحالة يكون غالباً عند الحيوانات المصابة الرغبة بالنط ولكنها أقل رغبة للقذف.

ب- الحيوانات التي تعاني من ألم ظهري تتصرف بشكل مشابه، على الرغم من أنها تكون أقل رغبة للنط.

ج- بعض حالات القضيب المؤلمة (مثل الجدري في الكباش Orf in rams) تجعل الحيوان غير راغب بإتمام الإيلاج والقذف، على الرغم من وجود الرغبة بالنط.

3- حالات أخرى: مثل ضعف في تقنية جمع السائل المنوي كالحرارة غير الملائمة داخل المهبل الاصطناعي. أيضا الأشياء المحيطة غير المألوفة و البدانة و حالات الضعف أو الإنهاك نتيجة الخدمة المتكررة، فكل هذه الحالات يمكن أن تسبب بذل جهد مضر يؤثر على عملية القذف.

VII - مسببات أخرى لعجز النزو
Other Causes for Impotenial Coeundi

- الفتوق البطنية أو السرية بالإضافة إلى البطن المتدلي بشدة يمكن أن يتداخل أو يمنع الجماع الطبيعي عند التزاوج.

- الحصيات البولية المتوضعة في الحالب، يمكن أن تسبب أحيانا ألماً حاداً، وكذلك انسداد وتمزق الحالب عند ذكور الحيوانات الأهلية تؤدي إلى ممانعة الجماع وعدم القدرة على القذف.
- قد تسبب الخراجات في الكلية أو الكبد أيضاً ألماً شديداً خلال الجماع ويلاحظ عدم إتمام الخدمة.
- التهاب الشبكية الرضحي أو التهاب التامور مع التهاب الصفاق الحاد قد يترافق مع فشل الجماع عند الثيران.
- الألم المتسبب بعدوى الأعضاء التناسلية مثل التهاب الخصية الحاد أو التهاب الحويصلة المنوية الحاد عند الثيران وعدوى الأمبولة والحويصلة المنوية عند الخيول غالباً ما يسبب عدم المقدرة على الجماع.
- تلين العظام Osteomalacia : في هذه الحالة يكون الحيوان ثقيلاً ولايستطيع رفع وزنه للنط أو لإتمام عملية الجماع.

ج- عجز أو انخفاض القدرة على الإخصاب
Incapacity or Reduced Fertilize Capacity
(ضعف القدرة على الإخصاب)
(Impotentia generandi)

الفشل أو عدم القدرة على الإخصاب هو سبب هام جداً لعدم الخصوبة عند الذكور التي تتمتع برغبة جنسية طبيعية وتكون قادرة على التزاوج والقذف. تشمل هذه الحالة بشكل عام أمراض الخصية والبربخ والغدد الجنسية الملحقة المترافقة مع خلل في خواص السائل المنوي. ضعف القدرة على الإخصاب (من خلال فحص السائل المنوي بعناية) قد يكون مترافقاً إما:

I- بإنتاج سائل منوي طبيعي بشكل واضح.

II- أو بإنتاج سائل منوي غير طبيعي من ناحية الشكل والتركيز والحركية أو الصفات الأخرى.

ضعف الخصوبة المترافق مع إنتاج سائل منوي طبيعي
Impotentia generandi associated with normal Semen production

وهي أكثر خطورة من حالة عدم الخصوبة عند الذكور لأن لون وحركية وحجم وكثافة القذفة المنوية تكون ضمن الحدود الطبيعية القياسية للذكر المخصب.

الأسباب Causes :

- الجسيمات الطرفية (القوانس) غير الطبيعية متضمنة الجسيمات الطرفية العقدية وعدم اكتمال أو فقد جزء من الجسيم الطرفي أو تجعد الجسيم الطرفي الناتجة عن خلل في عملية الإنطاف. يمكن ملاحظة هذه العيوب في الجسيمات الطرفية من خلال استعمال صبغات مختلفة مثل: أيوزين- نكروزين، الحبر الهندي، صبغة جيمزا، الأخضر السريع أو سبيرماك وأيضاً من خلال استعمال مجهر متباين الأطوار.
- العيوب الصبغية أو السحج المتضمنة نقل الموقع، انقلاب الصبغييات وبناؤها. يمكن أن يجرى التشخيص عند الثيران المصابة بوساطة فحص مجهري إلكتروني لظهارة النبيبات المنوية للخصية.
- عند الماشية، قد يكون سبب تكرار الطلب وفشل الحمل عند الإناث هو استعمال ثيران معداة بالبروسيلا المجهضة أو الضمات الجنينية أو المشعرات الجنينية ومن الممكن أن يكون فيروس التهاب الأنف والرغامى المعدي – التهاب الفرج والمهبل البثري المعدي (*IBR-IPV*).

ضعف الخصوبة المترافق مع إنتاج سائل منوي غير طبيعي
Impotentia generandi associated with abnormal Semen production

يكون السبب هنا حالات مرضية تصيب الخصية أو الأنابيب الناقلة (البربخ والأسهر) أو الغدد الملحقة. يمكن أن ينتج السائل المنوي غير الطبيعي بشكل عام عن أسباب خلقية أو مكتسبة. الأسباب المكتسبة تكون أكثر شيوعاً. أما الأسباب الخَلْقية فتكون أكثر أهمية في انتقاء الذكور لأنها تتضمن الأصول الوراثية. أحيانا تشكل الأسباب الخلقية والمكتسبة معاً سبباً في عدم خصوبة الذكر.

الإمراضية الخصويّة
Testicular pathology

قد تكون أسباب الإمراضية الخصويّة إما أسباباً وراثيةً تتضمن نقص تنسج الخصية وضمور الخصية واختفاء الخصية واضطراب الإنطاف، أو أسباباً مكتسبةً متضمنةً استحالة الخصية والتهاب الخصية وتليف الخصية والتكلس والأورام.

أ- الإمراضية الخصوية الخَلْقية (الوراثية)
Congenital Testicular Pathology

1- نقص التنسج الخصوي أو انعدام الخصية : Testicular aplasia or Anorchidy

نقص التنسج الخصوي أو انعدام الخصية هو عبارة عن فقدان تام للخصية. قد يكون أحادي أو ثنائي الجانب.

في الحالات أحادية الجانب، يكون الصفن غير متناظر والحيوان غير مخصب أما في الحالات ثنائية الجانب فيكون الصفن صغيراً وفارغاً والحيوان عقيماً. بالإضافة إلى ذلك، تكون الغدد الملحقة والصفات الجنسية الثانوية غير متطورة، على الرغم من مرور سن البلوغ. يعتمد التشخيص على تاريخ الحالة المرضية و العلامات السريرية. ويجب أن تستبعد الحيوانات المصابة من التناسل حتى في حالات انعدام الخصية أحادية الجانب.

2- ضمور الخصية Testicular hypoplasia :

ضمور الخصية هو تطور ناقص أو غير كامل للظهارة الجرثومية للنبيبات المنوية للخصية. يمكن أن يكون الضمور جزئياً أو كلياً بسبب فشل الخلايا الجرثومية بالتطور في كيس المح أو فشل الهجرة إلى القند أو فشل الإنقسام في القند أو تنكس زائد للخلايا الجرثومية الحديثة بعد أن دخلت إلى القند.

تلاحظ الحالة أحادية الجانب أو ثنائية الجانب في وقت البلوغ أو لاحقاً في جميع الحيوانات الأهلية لكنها أكثر شيوعاً عند الثيران والكباش والخيول والخنازير. يكون ضمور الخصية عند الخيول نوعاً ما أكثر في الخصية اليمنى أما عند الثيران فيلاحظ إصابة الخصية اليسرى بشكل أكثر تكرراً.

الأسباب Causes :

أسباب الحالة في الأصل وراثية وتحدث نتيجة نقص معين أو انخفاض في أُمّات النطاف في القند خلال الحياة الجنينية بسبب صبغي جسمي متنحي بسيط مع اختراق غير كامل.

هناك بعض دلائل سوء التغذية والعوز الغذائي قبل البلوغ والتي يمكن أن تؤخر النمو والتطور الطبيعي للخصى أو تمنعه، على الرغم من أن السبب الوراثي المهيء قد يكون ذو علاقة.

الأعراض السريرية Clinical Symptoms :

تعتمد أعراض ضمور الخصية بدرجة كبيرة على شدة الحالة :

- في معظم الحالات، تكون الرغبة الجنسية جيدة ويكون الجماع سريعاً.

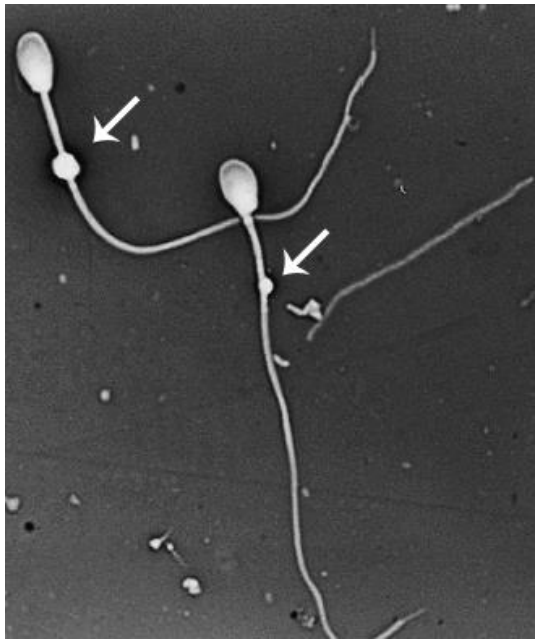
- يكون عادةً كيس الصفن للخصية المصابة أقل تطوراً من الطبيعي.
- لا يتواجد تناظر في كيس الصفن في الإصابة أحادية الجانب.
- تكون الخصية المصابة أصغر من الطبيعي، وتعتمد درجة الصغر في الحجم على شدة الحالة (الشكل رقم 67).
- تكون الخصية قابلة للحركة بشكل حر داخل الغلالة ويكون البربخ صغيراً وصلباً لا سيّما في منطقة الذيل دالاً على قلة تشكل النطاف وعلى انخفاض عدد النطاف البربخية والقندية المختزنة.
- تتطور الأعضاء الجنسية بشكل طبيعي ما عدا الخصية المصابة.
- عند استعمال الذكور المصابة بالضمور ثنائي الجانب تكون معدلات الحمل منخفضة.



الشكل (67): ضمور الخصية عند كبش ، محيط الخصية يبلغ 22 سم وهو أقل بكثير من المحيط المتوقع في موسم التناسل وهو 30–35 سم.

صورة السائل المنوي Semen picture :

- حجم السائل المنوي يكون تقريباً طبيعياً.
- تركيز النطاف يكون أقل ويعتمد عددها على درجة الإصابة.
- في الإصابة ثنائية الجانب، يكون السائل المنوي المجموع عديم النطاف، لكن في الإصابة المتوسطة يكون تركيز النطاف أقل من الطبيعي.
- الحركية والنشاط الاستقلابي في الأشكال المتوسطة والمعتدلة للإصابة تكون منخفضة بشكل كبير.
- النسبة المئوية لتشوهات الخلايا المنوية تكون عالية بشكل كبير مع نسبة عالية لوجود القطيرات البروتوبلازمية (الشكل رقم 68) والقليل من الخلايا العملاقة.



الشكل (68): القطيرات البروتوبلاسمية القريبة من الرأس (القطيرات الدانية).

الصورة التشريحية النسيجية المرضية Histopathological picture :

وفقاً لشدة الإصابة، يمكن تصنيف ضمور الخصية إلى 3 أو 4 أشكال. الشكل الأكثر اعتدالاً يكون قريباً من الطبيعي، ويمر من دون أن يلاحظ. فقط هناك **ثلاثة أشكال** يمكن تشخيصها :

أ) في الشكل الشديد للإصابة : تكون تقريباً جميع النبيبات المنوية مصابة، ويلاحظ صغر في قطرها، وتكون مبطنة بطبقة واحدة من الخلايا غير المتمايزة والغشاء القاعدي يكون ثخيناً وفيه تنكس زجاجي، مع زيادة الأنسجة الخلالية الضامة.

ب) في الشكل المعتدل للإصابة: يلاحظ أن حوالي 2/1 إلى 3/2 من النبيبات المنوية تبقى في حالة غير متطورة، أما النبيبات المنوية المتبقية فتبدي درجة مختلفة من فعالية الإنطاف.

ج) في الشكل الخفيف للإصابة: تكون بعض النبيبات المنوية غير متطورة و النبيبات الأخرى تكون طبيعية الحجم وتظهر فعالية إنطاف على الرغم من أنها أقل من الفعالية الطبيعية.

التشخيص والتشخيص التفريقي Diagnosis and differntial diagnosis :

1- سجلات التناسل وتاريخ انخفاض الخصوبة أو العقم من سن البلوغ.

2- الفحص السريري للخصية والبربخ وكيس الصفن.

3- صورة السائل المنوي.

4- أخذ خزعة خصويّة من أجل الفحص التشريحي النسيجي المرضي.

يجب أن يتم تفريق هذه الحالة عن استحالة الخصية بالاعتماد على تاريخ التناسل والعمر والفحص التناسلي.

العلاج Teatment :

يكون علاج ضمور الخصية في الحيوانات بشكل عام غير ناجح ويجب أن لا تستعمل الحيوانات المصابة في التناسل لأن الحالة قد تكون وراثية.

3- اختفاء الخصية (عدم نزول الخصية) Cryptochidism :

عدم نزول الخصية أو الهبوط غير الكامل للخصية أو احتباس الخصية هو شكل ولادي من قصور القند يحدث في جميع الأنواع الحيوانية الأهلية لكنه يشاهد بشكل أكثر شيوعاً عند

الخيول والخنازير، وبشكل أقل شيوعاً عند الكباش والتيوس، وغير شائع عند الثيران. وقد سُجلت أحياناً إمكانية حدوث عالية للإصابة في قطعان فردية من الأغنام وهذا ما يشير إلى احتمالية الأساس الوراثي للمرض.

الخصية المختفية (المهاجرة) يمكن أن تتوضع في أي مكان اعتباراً من الجزء الذيلي الكلية وحتى داخل القناة الاربية. لكن من غير الشائع أن توجد الخصى البطنية في مكان آخر بعيد عن الفتحة الإربية الداخلية. يمكن أن يكون عدم نزول الخصية كاملاً فتوجد الخصية عند ذلك في التجويف البطني أو يكون غير كامل حيث توجد الخصية ضمن القناة الإربية أو عند الفتحة الإربية الخارجية. وأيضا هذه الحالة إما أن تكون أحادية Unilateral أو ثنائية الجانب Bilateral.

الأعراض السريرية Clinical symptoms :

- تكون الرغبة الجنسية جيدة في جميع الحالات.
- يلاحظ في جميع الحالات أحادية الجانب عدم تناظر في كيس الصفن.
- يكون الصفن في جميع الحالات ثنائية الجانب صغيراً ومنكمشاً (مجعداً).
- تتطور الغدد الملحقة والصفات الجنسية الثانوية بشكل طبيعي.
- يكون الحيوان عقيماً في جميع الحالات ثنائية الجانب.
- تكون الخصية المحتجزة أو المختفية صغيرة وطرية ومترهلة.
- عند الحصان : تظهر الخصية المحتجزة إمكانبة حدوث عالية لتكون الورم.

صورة السائل المنوي Semen picture :

1- في جميع الحالات يكون تقريباً حجم السائل المنوي طبيعياً.
2- في حالات اختفاء الخصية أحادية الجانب، يكون تركيز الخلايا المنوية منخفضاً ويكون الباهاء (PH) قلوياً. وتوجد في السائل المنوي خلايا عملاقة وحطام خلوي.
3- في حالات اختفاء الخصية ثنائية الجانب يتم جمع سائل منوي عديم النطاف.

الصورة التشريحية النسيجية المرضية Histopathological picture :

1. تكون معظم أو كل النبيبات المنوية متخربة أو متنكسة ما عدا الغشاء القاعدي.
2. يتم تثبيط عملية الإنطاف بشكل كامل نتيجة ارتفاع الحرارة داخل الخصية المهاجرة.

الخلايا البينية أو خلايا ليدج لاتتأثر، لذلك تكون الرغبة الجنسية طبيعية أو حتى مبالغ فيها في حالات اختفاء الخصية أحادية الجانب.

التشخيص Diagnosis :

1- التاريخ التناسلي لانخفاض الخصوبة أو العقم من سن البلوغ.

2- الأعراض السريرية.

3- صورة السائل المنوي.

4- التشريح النسيجي المرضي.

العلاج Treatment :

علاج الحيوان المصاب باختفاء الخصية غير مستحب لكونه وراثياً ويجب أن لا يستعمل هذا الحيوان في التناسل ويستحسن تسمينه وذبحه.

عند الإنسان، يمكن اللجوء إلى العمل الجراحي لإعادة الخصية إلى موضعها الطبيعي قبل سن البلوغ أو يمكن تجريب العلاج الهرموني بحقن هرمون الحاثة اللوتيئينية أو التستوسترون.

4- عيوب الخلية المنوية الوراثية أو الخلقية :

Hereditary or congenital sperm cell defects

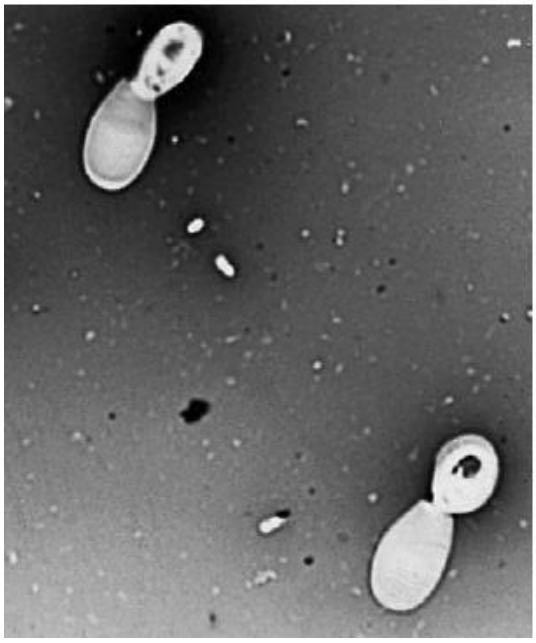
يمكن أن يكون اضطراب عملية الإنطاف المترافق مع عيوب الخلايا المنوية وراثياً ويلاحظ عند ذكور الحيوانات الأهلية التي تنتج أعداد كبيرة من الخلايا المنوية. وتتضمن عيوب الخلايا المنوية ما يأتي :

أ- نقص في الخلايا المنوية السليمة أو تلاشي الخلايا المنوية :

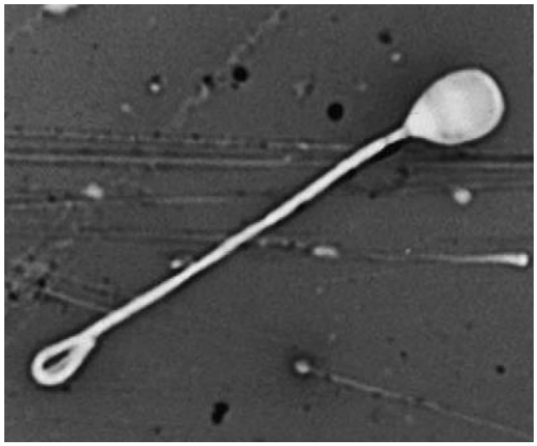
- يلاحظ عند الثيران العقيمة بشكل كامل.
- تحتوي القذفة عند هذه الحيوانات نطافاً غير سليمة، تتمثل فقط بذيول ورؤوس حرة.
- تنخفض الحركية بشكل كبير، وتكون القطعة المتوسطة ثخينة مع تشكل درجات التفاف مختلفة في القطعة المتوسطة والذيل.
- تكون نسبة النطاف السليمة أقل من 5 % من المجموع الكلي.

ب - الذيول الملتفة والرؤوس الضيقة :

- وهي من الحالات الوراثية في بعض سلالات الأبقار التي تظهر لاخصوبة زائدة أو عقم.
- تحتوي القذفة على نطاف بذيول ملتفة (الشكل رقم 69 و70) أو معكوسة ورؤوس ضيقة مع انخفاض معدل الحركية. يلاحظ أيضاً انخفاض عدد الخلايا المنوية غير الطبيعية بشكل كبير عند اجراء عملية القذف بشكل متكرر.



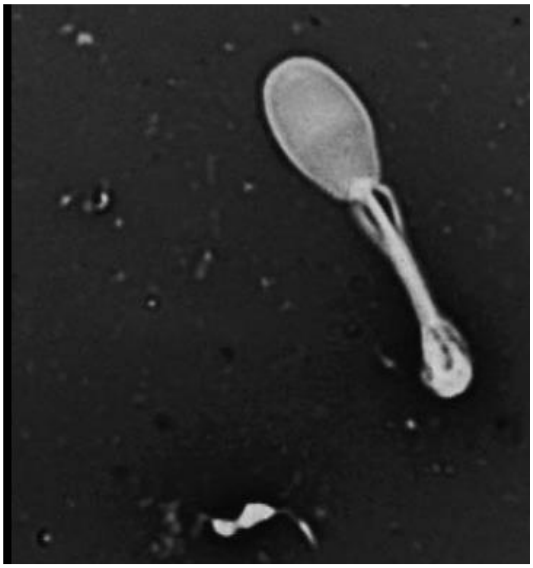
الشكل (69): الذيول الملتفة.



الشكل (70): الذيول الملتفة من نهايتها.

ج- عيب داك Dag- defect : (الشكل رقم 71).

- في هذا العيب، تكون حوالي 40 % من النطاف ذات ذيول ملتفة بشكل قوي أومثنية أو مزدوجة والحركية الأولية أقل من 10-15 % والخصوبة ضعيفة جداً.
- تكون الألياف في الخيط المحوري (للنطاف) طبيعية عندما توجد النطاف في الخصية ولكن تصبح غير طبيعية عندما تصل الى ذيل البربخ.



الشكل (71): عيب داك.

د – عيب القطيرات الكاذبة :

- في هذه الحالة، يلاحظ وجود مناطق ملتفة أو متطاولة أو ثخينة على القطعة المتوسطة لنطاف الثيران المصابة.
- يزداد انخفاض الحركية وضعف الخصوبة بتقدّم الثيران بالعمر.

هـ – عيوب الجسيمات الطرفية أو النطاف العقدية :

- يعزى هذا العيب إلى صبغي جسمي متنحٍّ عند ثيران الفريزيان هولشتاين. يبدو السائل المنوي لهذه الثيران المصابة طبيعياً بشكل واضح لكن يترافق عادةً مع انخفاض الخصوبة أو العقم التام.
- يمكن اللجوء إلى بعض التقنيات والصبغات المحددة لتشخيص هذا العيب كما ذكر سابقاً.

ب– الإمراضية الخصويّة المكتسبة
Acquired Testicular Pathology

تكون الإمراضية الخصوية الناتجة عن أسباب مكتسبة أكثر شيوعاً من تلك التي تكون ناتجة عن أسباب خلقية أو وراثية وتشمل الحالات الآتية :

1. **استحالة (تنكس) الخصية Testicular degeneration**
2. **التهاب الخصية Testicular inflammation (Orchitis)**
3. **تليف الخصية Testicular Fibrosis**
4. **تكلس الخصية Testicular Calcification**
5. **أورام الخصية Testicular Tumors**

1- استحالة أو تنكس الخصية
Testicular degeneration

استحالة الخصية هي تنكس الظهارة الجرثومية للنبيبات المنوية في الخصية وتتميز بتغيرات تنكرزية في الطبقات الظهارية للنبيبات المنوية، لتشمل أولاً طلائع المني، ثم تتقدم الحالة لأبعد من ذلك لتبقى فقط أُمّات المني وخلايا سيرتولي سليمة. إذا تخربت الطبقات القاعدية للظهارة الجرثومية المتضمنة أُمّات المني وخلايا سيرتولي، فإن إعادة بناء الظهارة الجرثومية يكون غير ممكناً ويصبح الحيوان عقيماً.

إمكانية الحدوث Incidence :

يكون التنكس الخصويّ شائعاً عند الثيران والكباش أكثر منه عند الخنازير والخيول ويحدث عند الذكور كبيرة السن أكثر من تلك اليافعة. ويشكل السبب الرئيسي لعدم الخصوبة عند ذكور الحيوانات.

السببيات Etiology :

يمكن أن يكون التنكس الخصوي خفيفاً أو متوسطاً أو شديداً ويكون عادةً ثنائي الجانب ولا يحدث كنتيجة لمرض خصويّ معين لكن الشكل الأكثر شيوعاً يحدث بسبب تقدم أو تطور مرض عام.

الأسباب Causes :

- **التنكس الحراري** : ينتج عادةً نتيجة ارتفاع درجة حرارة الخصية كما في حالات : عدم نزول الخصية إلى كيس الصفن والخصية المهاجرة، الفتوق الصفنية والأريبة، زيادة نسبة الدهن في الصفن، التهاب جلد الصفن بسبب التهيج، الجرب المزمن والنغف عند الأغنام، عدوى الجلد الموضعية أو الجروح، الرضوض أو القيل الدموية في الصفن والخصية. تؤثر الحرارة بشكل أولي على طلائع المني والنطاف والخلايا المنوية، لكنها لا تؤثر عادةً على أُمّات النطاف.

- **التأثير طويل الأمد لحرارة الجسم المرتفعة،** كما في بعض الأمراض المعدية والتي تتميز بالتأثير الطويل للحمى أو الذيفانات مثل الحمة القلاعية، التهاب الرئة، التهاب الصفاق المزمن والتهاب الأمعاء.

- **التأثير المديد لحرارة البيئية المرتفعة،** لا سيّما إذا ترافقت مع رطوبة عالية، لذلك، يكون التنكس الخصويّ أكثر شيوعاً في المناخات الإستوائية وبدء التناسل يرتبط عادةً بالمناطق الحرارية.

- **يمكن أن يحدث التنكس الخصوي نتيجة لالتهاب الخصية** أحادي الجانب والتهاب البربخ ولا سيّما الشكل الحاد ويعزى ذلك للتفاعل الالتهابي المسبب للحرارة، الوذمة، التداخل الدوراني والإقفار الدموي.

- **الالتصاقات الشديدة** بين الغلالات المختلفة للخصية والصفن، والتي تمنع حركة الخصية الحرة داخل الصفن وتضعف وظيفة التنظيم الحراري.

- **سوء التغذية** المترافق مع خور (لا نشاط) وضعف وضمور الخصية ولا سيّماعند نقص فيتامين (أ) و فيتامين (ه) والفوسفور والبروتين أو مجموع المواد الغذائية سهلة الهضم أو عند الإصابة بالأمراض المزمنة المتضمنة الإصابة الشديدة المزمنة بالطفيليات الداخلية أو الخارجية.

- **الإشعاع :** كما في أسباب تنكس الخصية الأخرى، يؤدي إلى حدوث تداخل في عملية الإنطاف نتيجة تأذي أُمّات المني والخلايا المنوية وطلائع المني. تكون الخلايا المنوية أكثر حساسية للإشعاع بينما تكون خلايا سيرتولي وخلايا ليدج مقاومة بشكل تام.

- **التنكس السمي :** يعزى للتعرض المديد لمبيدات الهوام (هامة الجرب) والمبيدات الحشرية الأخرى.

الأعراض السريرية Clinical symptoms :

- تكون علامات التنكس الخصويّ متشابهة في جميع الأنواع الحيوانية، و تتراوح درجات الإصابة بالتنكس من الخفيفة إلى المتوسطة إلى الشديدة.
- يمكن أن تتراوح خصوبة الذكر، اعتماداً على سبب الحالة ومدة ودرجة التنكس، من الانخفاض البسيط فقط لمعدلات الحمل إلى العقم التام.
- لا يلاحظ وجود أفات سريرية خصويّة في حالات التنكس الخصويّ الخفيف والمتوسط إنما قد تكون الخصية فقط في درجة الإصابة المتوسطة أطرى من الطبيعي.
- في حالات التنكس الخصويّ الشديد، تكون الخصية أصغر في الحجم وتصل إلى حوالي نصف إلى ثلثي الحجم الطبيعي وتكون أقسى في قوامها من الطبيعي بسبب الألياف.
- عند جس الخصية يلاحظ تحركها ضمن الصفن بحرية.
- تبقى الرغبة الجنسية أو الحافز الجنسي قريباً من الطبيعي؛ لأن خلايا ليدج تكون أكثر مقاومةً للعوامل المجهدة من خلايا الظهارة الجرثومية.

صورة السائل المنوي Semen picture :

- يلاحظ وجود فاصل تأخير، قد يصل إلى عدة أسابيع، بين الوقت الذي تتضرر فيه الخصية والوقت الذي تلاحظ عنده بداية التأثيرات على السائل المنوي.

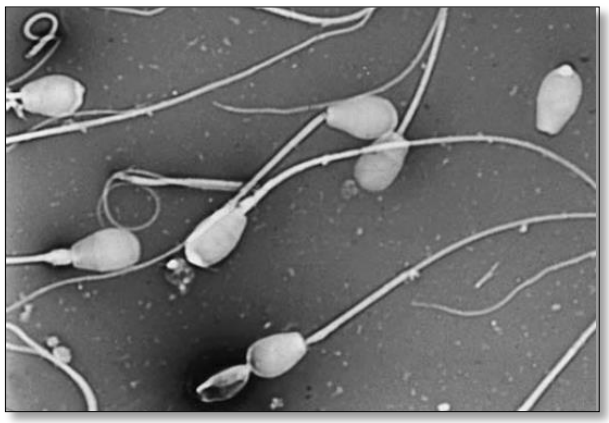
- يبقى حجم السائل المنوي قريباً من الطبيعي وتختلف صفات السائل المنوي الأخرى بحسب درجة التنكس.

- قد ينخفض تركيز الخلايا المنوية إلى 3/1 أو 2/1 من القيمة الطبيعية أو يظهر قلة نطاف شديدة Oligospermia أو انعدام نطاف Azoospermia في حالات التنكس المتقدمة. السائل المنوي المائي يكون شائعاً عند الكباش والثيران المصابة.

- تنخفض حركية النطاف إلى 3/1–2/1 أو أكثر بسبب زيادة نسبة النطاف غير الطبيعية أو الميتة أو الخلايا المنوية ذات القابلية الضعيفة للحياة إذْ تكون فترة الحركية بعد القذف قصيرة.

- تشير الخواص الشكلية للخلايا المنوية بعد صباغتها إلى زيادة في النسبة المئوية للنطاف الميتة وتلك ذوات الرؤوس والقطع المتوسطة والذيول غير الطبيعية. ظهور أعداد كبيرة من التشوهات الأولية للنطاف التي تزداد خلال عملية الإنطاف يدل على تنكس خصويّ شديد. درجة التغير في أشكال الخلايا المنوية يمكن أن تتغير من السائل المنوي الطبيعي الذي يحوي من 5– 15 % من الخلايا المنوية غير الطبيعية لتزداد إلى 15–20 % في التنكس الخصويّ الخفيف وإلى 20–30 % في التنكس الخصويّ المتوسط وإلى 30–60 % أو أكثر في التنكس الخصويّ الشديد.

- ظهور خلايا عملاقة وخلايا منوية ذات نوى متغلظة مع نقص ملاحظ في تركيز وحركية النطاف معاً مع وجود نسبة عالية من التشوهات الأولية في الخلايا المنوية كل ذلك يدل على التنكس الخصويّ الشديد (الشكل رقم 72).



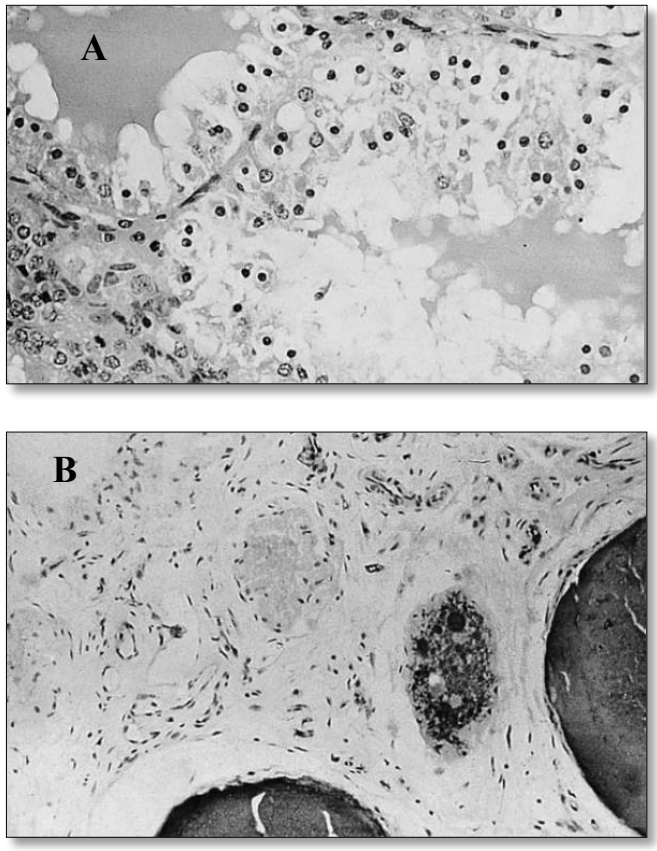
الشكل (72): شكل النطاف عند ثور يعاني من تنكس شديد في الخصية، يوجد الكثير من الخلايا الشاذة بما فيها نطاف ذات رؤوس شاذة ورؤوس منفصلة وعيوب في القطعة المتوسطة والنطاف وعيب القطيرات الدانية. وتمتاز القذفة المنوية بقلة النطاف وضعف في الحركية.

الصورة التشريحية النسيجية المرضية Histopathological picture :

تختلف التغيرات التشريحية المرضية حسب درجة ومدة التنكس.

في التنكس الخصويّ الخفيف، يلاحظ وجود تنكرز في طلائع المني والنطاف في بعض النبيبات المنوية لكن الكثير من النبيبات الأخرى تبدو طبيعية.

في الشكل المتوسط والمتقدم من التنكس، يلاحظ غياب النطاف وطلائع المني تقريباً من العديد من النبيبات المنوية. بعض تلك النبيبات تكون مبطنة بحوالي 2–3 طبقات من الخلايا الجرثومية التي تعاني من التنكس. وتوجد في لمعة النبيبات المتنكسة خلايا جرثومية منفصلة ومواد بروتينية. في كل درجات التنكس الخصويّ تبدو خلايا ليدج عادةً سليمة (الشكل رقم 73).



الشكل (73): صورة نسيجية للخصية عند الثور.

A: تنكس خصوي معتدل وقد يؤدي الشفاء إلى استعادة بنية الخصية الطبيعية أو قد يؤدي إلى

B: فقد النبيبات الناقلة للمني مع التليف والتكلس في آن معاً للنسيج الخصوي.

التشخيص Diagnosis :

1- تاريخ التناسل.

2- الفحص السريري.

3- صورة السائل المنوي.

4- الفحص التشريحي النسيجي المرضي.

الإنذار Prognosis :

يكون الإنذار في التنكس الخصويّ مختلفاً اعتماداً على العوامل المسببية، مدة ودرجة التنكس كما يعتمد على العمر والقيمة التناسلية للذكر.

على الرغم من أن التنكس الخصويّ يمكن أن يحدث بشكل سريع خلال عدة ساعات أو أيام أو أسبوع أو أكثر، إلا أن الشفاء أو إعادة البناء يكون بطيئاً جداً قد يتطلب 3-6 أشهر أو أكثر في حالات التنكس المتوسط والشديد.

ملحوظة هامة N.B :

نمط وعلامات التنكس الخصويّ تكون تقريباً واحدة بغض النظر عن الأنواع المصابة والعوامل المسببة المشمولة. في كافة الحالات، تظهر التغيرات التنكسية في آلية انقسام الخلايا أو الجسيمات المركزية في الخلايا المنوية الأولية وتكون مسؤولة عن انخفاض الحركية وزيادة أعداد النطاف العليلة مع أشكال غير طبيعية.

العلاج Treatment :

يجب أن يوجه علاج التنكس الخصوي مباشرةً نحو الأسباب أو العوامل الأولية المسؤولة عن تقدم التنكس.

1- ينصح بالراحة الجنسية لمدة 3 إلى 4 أشهر أو أكثر لإتاحة الفرصة من أجل البناء أو إعادة الترميم الكامل.

2- تقديم عليقه متوازنة ذات محتوى عالي من فيتامين (أ) ونوعية جيدة ومتنوعة من البروتينات تخلط مع أعلاف مالئة أو رعوية جيدة النوعية.

3- في حالة الأمراض الحمّوية، يجب معالجة السبب الأولي ويجب أيضاً معالجة الإصابات الطفيلية المزمنة.

4- إذا سببت الحرارة والرطوبة الزائدتان عدم خصوبة مؤقت عند الثيران، يجب عند ذلك استعمال مكيف هوائي أو مبرد. وأيضاً جز الكباش شهرياً خلال أشهر الصيف يحسن بشكل كبير جودة السائل المنوي ومعدلات االحمل.

5- لا يمكن استعمال العلاج في حالات التشوهات الخلقية المسببة لتنكس الخصية، ويجب أن يستبعد الحيوان من التناسل.

6- في حال التنكس السمي، يعطى الحيوان كمية كبيرة من الديكستروز أو بوروغليكونات الكالسيوم.

2- الالتهاب الخصويّ
Testicular inflammation (Orchitis)

التهاب الخصية مع التغيرات التي تتبعه، هي من بين أكثر الأسباب شيوعاً في تخفيض عملية الإنطاف. التغيرات التي تلي التهاب الخصية هي الوذمة، التنكرز الإقفاري، تشكل الخراجات، الالتصاقات بين الطبقات الحشوية (العميقة) والجدارية للرداء أو الغلالة الغمدية وتدمير الوظيفة الإنطافية للخصية الملتهبة. ربما تكون هذه الحالة حادة أو مزمنة، أحادية أو ثنائية الجانب تبعاً لشدة وطبيعة العوامل المسببة.

الأسباب Causes :

قد ينتج التهاب الخصية من إصابة مباشرة مع عدوى لاحقة، أو أن الدم يجلب العدوى، لكن معظم الحالات تحدث بسبب عدوى جرثومية من الغدد الجنسية الملحقة المَعْدية، إذْ تصل العدوى إلى الخصية عبر قناة الأسهر. تُعَدُّ البروسيلا المجهضة *Brucella abortus* من أكثر العوامل المعدية شيوعاً المسببة لالتهاب الخصية عند **الثيران**, لكن هناك متعضيات أخرى سجلت كمسببات لالتهاب الخصية عند **الثيران** نذكر منها: عصيات السل *Mycobacterium tuberculosis*، الجراثيم الوتدية القيحية *Corynebacterium pyogenes*، المكورات العقدية

Streptococci، الايشريشيا كولي *E.coli*، العصيات الشعاعية *Actinobacillus* والزائفة الزنجارية *Pseudomonas aerogenosa*. ومن مسببات التهاب الخصية عند **الكباش** : الجراثيم الوتدية الغنمية *Corynebacterium ovis*، الباستوريلا *Pasturella*، عصيات السل الكاذب *Pseudotuberculosi* وفيروس جدري الأغنام *Sheep pox virus*. أما المسببات عند الخيول فهي : السالمونيلا المجهضة الخيلية *Salmonella abortus equi*، فيروس الأنفلونزا *Influenza virus*، ومتعضيات مرض السقاوة *Glanders*.

يحدث التهاب الخصية المزمن عند الثيران بشكل رئيسي بسبب عصيات السل أو ربما بعد حالات عدوى حادة غير معالجة بعد 7 إلى 14 يوماً.

الإمراضية Pathology :

يبدأ عادةً التهاب الخصية بشكله الحاد، ويكون للعدوى المسببة لهذا الالتهاب تأثيراً مباشراً في الخصية بسبب التفاعل الالتهابي الذي يؤدي إلى حدوث حرارة ووذمة واحتقان وتداخل دوراني وإقفار دموي يتبع في النهاية بتشكل خراجات أو تليف مزمن. تنخفض عملية الإنطاف في الحيوانات المصابة بشكل معتبر أو حتى تختفي بسبب الضرر غير العكوس (الدائم) في النبيبات المنوية للخصية المصابة. تحدث التصاقات بين الخصية والطبقات الجدارية والحشوية للرداء الغمدي بسبب تجمع نتح التهابي خطير بينها.

الأعراض السريرية :

أ – التهاب الخصية الحاد Acute orchitis :

- يترافق التهاب الخصية الحاد عادةً بحمة شديدة واضطراب صحي عام.
- في حالة التهاب الخصية الحاد ثنائي الجانب، يلاحظ تورم وحرارة وألم عند الجس في الخصية والصفن.
- في حالة التهاب الخصية الحاد أحادي الجانب، يلاحظ وجود تورم صفني مع حرارة وألم فقط في الجهة المصابة ويكون الصفن غير متناظر (الشكل رقم 74).

- المرحلة الحادة تدوم من 7 إلى 14 يوماً، ثم ينحسر بعد ذلك التوسع الصفني بشكل تدريجي.
- تقل الرغبة الجنسية ويصاب الحيوان بعجز النزو.

ب – التهاب الخصية المزمن Chronic orchitis :

- يلاحظ وجود التصاقات قاسية يمكن الإحساس بها بين الخصية والغلالات التي تثبت الخصية بشكل كامل ضمن كيس الصفن.
- في الحالات المتقدمة، يتطور التليف ويقل حجم الخصية وتأخذ شكلاً شاذاً وتصبح قاسية القوام (الشكل رقم 75).
- إذا كانت العدوى قيحية، يمكن أن تلاحظ مناطق متموجة في الخصية بسبب تشكل خراجات كبيرة.
- أسلوب الخدمة يكون طبيعي.
- عندما يكون التهاب الخصية أحادي الجانب، تعاني الخصية الأخرى من التنكس كنتيجة لدرجة الحرارة المرتفعة في الصفن.

صورة السائل المنوي Semen picture :

1- في التهاب الخصية الحاد لا يمكن عادةً جمع السائل المنوي بسبب إصابة الحيوان بضعف القدرة على النزو.

2- في التهاب الخصية المزمن يكون تقريباً حجم السائل المنوي طبيعاً، والباهاء قلوي، والحركية منخفضة بشكل كبير، ويكون تركيز النطاف منخفضاً أيضاً بشكل كبير مع وجود نسبة عالية من الخلايا المنوية المتشوهة والخلايا العملاقة والدم والخلايا القيحية.

التشخيص Diagnosis :

1- تاريخ التناسل.

2- الأعراض السريرية.

3- التغيرات المنوية.

4- اختبار التراص (سائل منوي أو دم) من أجل كشف التهاب الخصية بالبروسيلا واختبار السلين من أجل كشف التهاب الخصية بعصيات السل.

5- الفحص الجرثومي للسائل المنوي أو السوائل المأخوذة من كيس الصفن عن طريق البزل.

6- التغيرات المرضية.

العلاج Treatment :

1- في الحالات الحادة، تكون الراحة الجنسية أمراً إلزامياً، وعادةً ينصح أيضاً بالراحة الجسمية من خلال الحجر المغلق للذكر.

2- يوصى بزرق صاد حيوي واسع الطيف شديد التأثير للعلاج.

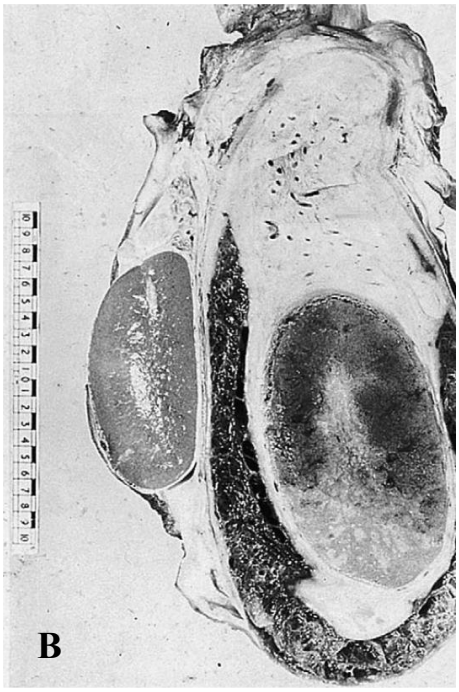
3- يجب وضع مكعبات من الثلج على الخصى بوساطة حقيبة مناسبة تثبت بين القدمين وتربط فوق الظهر. يجب أن يستمر هذا العلاج حتى تنخفض الأعراض الشديدة والحادة.

4- في حالات التهاب الخصية الحاد أحادي الجانب، يوصى بإزالة الخصية المصابة جراحياً وبشكل سريع من أجل الحفاظ على الحياة التناسلية للذكور عالية القيمة.

5- يجب عدم استعمال الثيران المصابة بالبروسيلا صناعياً أو طبيعياً في قطيع خالي من البروسيلا.

6- في حالات التهاب الخصية المزمن أحادي الجانب، تزال الخصية المصابة وإذا كانت الحالة ثنائية الجانب يستبعد الحيوان لكونه أصبح عقيماً.



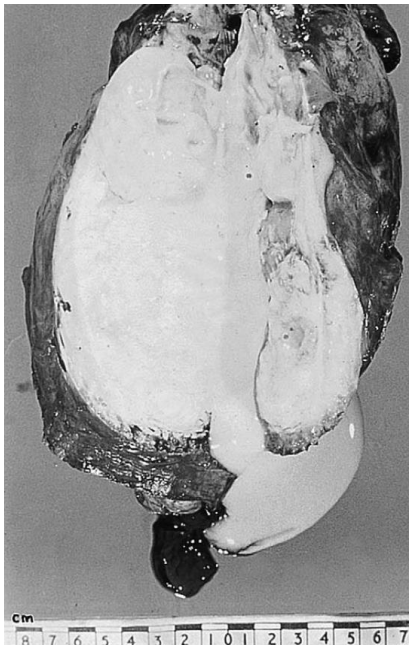


الشكل (74): التهاب الخصية عند الثور.

A: ثور يعاني من التهاب حاد في الخصية

B: مقطع طولاني في الصفن يظهر الالتهاب ضمن مادة الخصية والغلائل الغمدية، التنكس في الخصية المقابلة أدى لنقص حجمها.





الشكل (75): التهاب الخصية عندالكبش، الصورة اليسرى تشير إلى الخصية بعد نزعها.

3- التليف الخصويّ

Testicular Fibrosis

هذه الحالة هي الامتداد أو النتيجة النهائية لتنكس والتهاب الخصى إذا لم يحدث تجديد للنسيج البرانشيمي الخصويّ.

يحدث الضمور الانضغاطي للخصية بسبب أذرة (قيلة مائية) أو ورم دموي أو فتق صفني كبير يمكن أن يتبع بتليف خصويّ. تتميز الحالة بتخريب كامل للنبيبات المنوية للخصية المصابة مع استبدالها بالأنسجة الضامة.

الأعراض Symptoms :

1- يكون ملمس الخصية المصابة أكثر قساوةً وأصغر حجماً من الخصية الطبيعية.

2- يكون البربخ صغير وطري بسبب عدم امتلائه.

3- قد تكون الخصية المصابة حرة أو عديمة الحركة داخل الصفن وذلك تبعاً للعامل المسبب.

4- يكون الحيوان عقيماً في الحالات ثنائية الجانب بسبب غياب وانعدام عملية الإنطاف.

4- التكلس الخصويّ

Testicular Calcification

تحدث هذه الحالة عادةً عند الثيران الهرمة، لكنها غير شائعة عند الثيران اليافعة. والعديد من مناطق التكلس الخصويّ تحدث عادةً بشكل ثانوي بعد التنكس أو التليف الخصويّ أو ربما بعد الإصابة بالقيلة المنوية. تأخذ شكل بؤر رمادية متدرنة ثابتة مبعثرة ومن الممكن أن تصل لحجم حبة البازلاء. إذا شملت الإصابة كامل الخصية، فإنها تصبح قاسية جداً في قوامها ويصبح الحيوان عقيماً.

5- الأورام الخصوية
Testicular Tumors

إن تشكل الورم الخصويّ يكون غير شائع عند الحيوانات الأهلية ما عدا الكلاب وأحياناً يمكن أن يحدث عند الثيران الهرمة.

الأورام الخصويّة الأولية تشمل عادةً ثلاثة أنماط رئيسية وتنشأ من الخلايا الخلالية وخلايا سيرتولي وخلايا الظهارة الجرثومية (ورم منوي Seminoma). أورام الخلايا الخلالية هي من النمط غير الخبيث وتلاحظ أحياناً عند الثيران بعمر فوق 7 إلى 10 سنوات. يمكن الاحساس بهذه الأورام على شكل كتل دائرية صغيرة تشبه الكبد في قوامها وتجعل من الخصية ذات ملمس متكتل عند جسها مع انحراف معين في شكلها. تتداخل هذه الأورام مع عملية الإنطاف وقد تسبب ضمور في أنسجة الخصية.

أمراض البربخ
Diseases of Epididymis

أ- شذوذات البربخ الخلقية أو الوراثية
Congenital or hereditary anomalies of the Epididymis

تتضمن شذوذات البربخ الخلقية أو الوراثية ما يأتي :

7- ركود النطاف.

8- اللاتنسج المتقطع في القناة الكلوية الوسطى.

9- حويصلات أو بقايا القناة الكلوية الوسطى أو نظيرة القناة الكلوية الوسطى.

1- ركود النطاف Spermiostasis

هو انسداد لمعة البربخ وركود محتوياته وهو قد يقود إلى انتفاخ الأنابيب البربخية مسبباً تشكل ثانوي لقيلة منوية Spermatocele وورم حبيبي منوي Spermatic granuloma.

الحدوث Incidence :

هذه الحالة شائعة عند ذكور الماعز والكباش. وأقل شيوعاً عند الثيران. تكون هذه الحالة عادةً عند ذكور الماعز ثنائية الجانب مما يؤدي إلى العقم. قد تختلط الحالة عند الكباش مع التهاب البربخ والذي عادةً ما يسبب ورماً حبيبياً منوياً في ذيل البربخ.

الأسباب Causes :

- قد يكون سبب ركود النطاف هو بقايا الأنابيب الكلوية الوسطى المسدودة مثل العيب الذي يصيب القنوات الصادرة.
- يكون ركود النطاف البقري عادةً محدداً بعامل وراثي مُتنحٍّ.
- قد تكون الحالة مكتسبة عند الكباش وتعقب التهاب البربخ بسبب الإصابة بالبروسيلا الغنمية.

الإمراضية Pathogenesis :

- عند الحيوانات اليافعة، تمتلئ الحويصلة الناتجة عن انسداد القنية أو النبيبات بسائل مصلي مائع (قيلة منوية Spermatocele).
- ثم مع بداية عملية الإنطاف تمتلئ بالنطاف، التي تصبح منحشرة وثخينة وتسبب ضموراً انضغاطياً على الغشاء القاعدي مسببة تنكسه وتدميره.
- التمزق التلقائي قد يحدث مع تسرب النطاف المحتجزة. والنطاف المتسربة إلى الأنسجة المحيطة تسبب تفاعلاً خفيفاً وورماً حبيبياً نسيجياً يعرف عند هذه الدرجة كورم حبيبي منوي.

الأعراض Symptoms :

- قبل أن تكون التغيرات في البربخ محسوسة, تكون نوعية السائل المنوي مائلة إلى الفساد (للتلف) مع زيادة في نسبة النطاف غير الطبيعية.
- في الحالات المتطورة جيداً, يمكن جس الآفة كعقدة بارزة في البربخ.
- يكون الجزء المصاب من خلال الجس قاسياً ومتصلباً ومتضخماً.

- في الحالات المتقدمة، يكون عادةً السائل المنوي صافياً يحتوي نطاف غير طبيعية ضعيفة الحركة أو نطاف ميتة وبقايا حطام خلوي.

التشخيص Diagnosis :

1- تاريخ التناسل.

2- الأعراض.

3- ملاحظة العلامة المميزة جداً وهي الآفات العقدية في البربخ.

4- التغيرات المنوية.

5- غياب الالتهابات غير الطبيعية الأخرى.

الإنذار Prognosis :

الحالة غير قابلة للشفاء ولا يتواجد علاج نوعي معروف لها.

2- اللاتنسّج المتقطع للقناة الكليوية الجنينية المُوسَّطة
Segmental Aplasia of the Mesonephric Duct

قد تكون هذه الحالة خلقية عند جميع الأنواع الحيوانية. تكون عادةً الحالة أحادية الجانب وقيمكن أن يكون جسم أو ذيل أو كامل البربخ وجزء أو كامل الأسهر مفقودةً (الشكل رقم 76).

في الحالات أحادية الجانب، تكون الثيران غير مخصبة والغدة المنوية لنفس الجهة قد تكون أيضاً ناقصة التنسج أو مختفية.

عند الثيران الهرمة، يمكن أن تتطور قيلة منوية و/أو ورم حبيبي منوي فقط عند الجزء الداني أو القريب من القطعة المختفية.



الشكل (76): نقص تنسج القناة الكليوية الجنينية المُوسَّطة عند الثور.

3- بقايا أو حويصلات القناة الكلوية الوسطى أو نظيرة القناة الكلوية الوسطى Mesonephric or Paramesonephric Cysts or Remnants

- حويصلات القناة الكلوية الجنينية المُوسَّطة قد توجد أحياناً قرب رأس أو ذيل البربخ. وقد تبطن بعض هذه الحويصلات بخلايا مهدبة وتعرف عند ذلك بالحويصلات المرأسة أو الميدوزا **(Medusa cyst)**.
- حويصلات القناة جنيب الكلوية الوسطى أو الرحم الذكري **Uterus Musculinus** عند الثيران تشاهد على السطح الظهري للطية البولية التناسلية بين الأمبولتين.
- تكون هذه الشذوذات قليلة الأهمية من الناحية السريرية.

ب- إمراضية البربخ المكتسبة

Acquired Pathology of the Epididymis

التهاب البربخ Epididymitis

يحدث التهاب البربخ غالباً بشكل مترافق مع التهاب الخصية.

الأسباب Causes :

- تحدث الحالات الأكثر شيوعاً لعدوى البربخ في منطقة ذيل البربخ، لكن يمكن أن تحدث أيضاً في الرأس والجسم. ويكون سبب العدوى متعضيات كثيرة تتضمن : البروسيلا المجهضة عند الثيران، البروسيلا الغنمية (متعضية التهاب البربخ عند الكباش Ram epididymitis organism - REO) عند الكباش، المكورات العقدية عند الخيول، الجراثيم الوتدية القيحية ومتعضيات أخرى تسبب التهاب الخصية وهذه قد تسبب التهاب البربخ بشكل ثانوي.
- داء الزهري البقري النوعي الذي يسبب التهاب البربخ والتهاب المهبل أو فيروس Epivag.
- الإصابات الرضحية قد تسبب أيضاً التهاب البربخ.

الأعراض Symptoms:

1- تنخفض الخصوبة بشكل كبير (ضعف خصوبة بعد جماع) وتظهر إفرازات مهبلية عند الأبقار المعاملة.

2- في التهاب البربخ الحاد، يتضخم العضو ويتورم مع التصاقات ملحوظة.

3- في التهاب البربخ المزمن، نلاحظ ثخانة مع تصلب و التصاقات لاحقة بالغلالة الغمدية وتليف.

4- التغيرات المنوية: يكون تقريباً حجم السائل المنوي طبيعياً، مع إمكانية عالية لوجود نطاف ميتة وندف قيحية وخلايا عملاقة. تنخفض الحركية بشكل كبير مع إمكانية عالية لوجود نطاف غير ناضجة وخلايا مرأسة (ميديوسا) في السائل المنوي.

التشخيص Diagnosis :

- تاريخ التناسل.
- الجس السريري للبربخ لكشف التصلب والورم الحبيبي المنوي والتضخم لا سيّما في منطقة الذيل.
- يكون تضخم رأس البربخ أكثر احتمالاً بسبب الورم الحبيبي المنوي الناتج بشكل ثانوي عن شذوذات القنوات الصادرة.
- مجموعة الفحوص السريرية واختبار المتممة على المصل تكون أكثر فاعلية في كشف البروسيلا الغنمية في التهاب البربخ عند الكباش أو البروسيلا المجهضة في التهاب البربخ عند الثيران.

الإنذار Prognosis :

التكهن في الحالات المتوسطة والشديدة من التهاب البربخ يكون ضعيفاً، كالانسدادات التي تسبب عادةً إيقاف إفراز النطاف من الخصى.

أمراض الأسهر والأمبولا

Diseases of the Vas Deferens and Ampulla

1- الشذوذات الخلقية Congenital Anomalie :

يظهر اللاتنسج المتقطع أحياناً في الأسهر، ويكون عادةً أحادي الجانب والحويصلات نظيرة القناة الكلوية الوسطى أو الرحم الذكري تكون شائعة في الطية البولية التناسلية بين الأمبولتين خصوصاً عند الثيران.

2- أمراض الأسهر المكتسبة و التهاب الأمبولا :
Acquired pathology of the vas deferens and Ampullitis

ترتبط عادةً عدوى والتهاب الأسهر والأمبولا بالتهاب الخصية والتهاب البربخ والتهاب الحبل المنوي أو التهاب الحويصلة المنوية. تحدث العدوى عند الثيران ببعض العوامل الممرضة مثل البروسيلا المجهضة والجراثيم الوتدية القيحية والمكورات العقدية والمتفطرة السلية والزائفة الزنجارية وعدوى أخرى تسبب التهاب الخصية والتهاب البربخ وتسبب أيضاً التهاب الأمبولا. تكون عادةً العدوى أحادية الجانب لكن قد تكون ثنائية.

التشخيص Diagnosis :

- يكشف عادةً فحص المستقيم الحذر عن ثخانة وصلابة ومشاكل في الأمبولا.
- قد يكشف فحص السائل المنوي عن وجود كريات دم بيضاء وعوامل ممرضة. وفي بعض الحالات قد يحتوي السائل المنوي على خثرات دموية أو قطرات قيحية وتكون حركة النطاف ضعيفة وغالباً تفقد حركتها بسرعة.
- في حالات اللاتنسج المتقطع عندما تكون القطعة المفقودة قرب الأحليل، قد تصبح الأمبولا متضخمة بشكل كبير ومتمددة بالنطاف لكن من دون تشكل رد فعل التهابي وفي أغلب الأحيان تكون الحويصلة المنوية على نفس الجانب أيضاً غير مكتملة النمو أو غائبة.

المعالجة Treatment :

معالجة الأمبولا المصابة أو المريضة يكون مشابهاً لمعالجة التهاب الحويصلة المنوية.

أمراض الحويصلة المنوية
Diseases of the seminal vesicles

1- الشذوذات الخلقية Congenital Anomalie :

تتضمن العيوب الخلقية للحويصلة المنوية نقص التكون أحادي الجانب أو غيابها (لاتكّون) أو تضاعف الغدة و يحدث عادةً بالاشتراك مع اللاتنسج المتقطع لقناة الكلية.

أ- اللاتنسج في الحويصلةالمنوية : Aplasia of the seminal vesicle :

وهي حال تكون فيها إحدى أو كلتا الحويصلتين المنويتين غائبة. تحدث هذه الحالة بسبب اللاتنسج (اللاتكون) المتقطع لقناة الكلية في أثناء الحياة الجنينية. و يحدث ذلك عادةً بالاشتراك مع غياب القنوات الصادرة لنفس الجانب وفي بعض الأحيان يترافق أيضاً مع لاتكون كامل أو جزئي في البربخ المطابق.

التشخيص Diagnosis :

- يكشف فحص المستقيم بسهولة غياب حويصلة منوية واحدة.
- التغيرات المنوية تكون مميزة من خلال الكمية الصغيرة نسبياً لحجم البلازما المنوية وبالتالي التركيز العالي للنطاف مع الانخفاض في نشاط هذه النطاف.

ب – نقص تكون الحويصلة المنوية : Hypoplasia of the seminal vesicle :

هو نمو غير تام في إحدى أو كلتا الحويصلتين المنويتين التي تلاحظ من حين لآخر عند الثيران. تتميز الحالة بنقص وظيفي في الغدة المعنية وبالنتيجة تلاحظ التغيرات المنوية بعد ذلك. تكون عادةً الغدة المصابة أقل حجماً من الطبيعية مع تغير في صورة السائل المنوي تبعاً لشدة الإصابة.

2- أمراض الحويصلة المنوية المكتسبة
Acquired pathology of the Seminal Vesicle

التهاب الحويصلة المنوية
Seminal vesiculitis

يعدُّ التهاب الحويصلة المنوية من أكثر الحالات شيوعاً التي تصيب الغدة عند الثيران والخيول ونادراً عند الكباش والتيوس (الشكل رقم 77).

الأسباب Etiology :

- يمكن أن يكون سبب التهاب الحويصلة المنوية تشكيلة من المتعضيات الممرضة مثل البروسيلا المجهضة، الجراثيم الوتدية القيحية، المكورات العقدية، المكورات العنقودية والزائفة الزنجارية وأيضا عدوى فيروسية مثل فيروس Epivag.
- الإصابة الرضية للغدة في أثناء الفحص المستقيمي.
- امتداد العدوى من الأعضاء المجاورة.

طرق العدوى Mode of infection :

أ- المتعضيات ولا سيّما الجراثيم الوتدية القيحية التي يمكن أن تصل إلى الحويصلة المنوية من البؤر المعدية القيحية الأساسية الأخرى مثل : التهاب الكرش أو خراجات الكبد أو التهاب المعدة الرضحي أو خراج الرئة أو من العدوى السرية عند العجول الصغيرة.

ب- ومن المحتمل أن تدخل كعدوى صاعدة أو نازلة من القلفة أو من التهاب الأمبولا أو التهاب البربخ أو التهاب الخصية.

الأعراض Symptoms :

- الحمى واضطراب صحة الحيوان العامة.

- يبدو الحيوان وكأنه مصاب بالتهاب معدي رضحي إذْ يلاحظ على سبيل المثال : تقوس الظهر، فقدان القدرة على الحركة، عنين، توقف الاجترار، نفاخ، عسر هضم، صعوبة التبول والتغوط.
- تبدي الثيران تردداً متكرراً قبل السفاد (الجماع)، ويترافق تكرار التلقيح عند الأبقار الملقحة حديثاً بالتهاب عنق الرحم والتهاب المهبل وإفرازات مهبلية، بعد بضعة أيام من التلقيح باستعمال الثيران المصابة بالتهاب الحويصلة المنوية بالمكورات العقدية أو الجراثيم الوتدية القيحية.

النتائج السريرية Clinical findings :

- في الحالات الحادة أحادية الجانب، يلاحظ عدم تناظر وتضخم وفقدان التفصص وشكل غير منتظم مع تصلب ملحوظ في الغدة.
- في بعض الحالات يكون الالتهاب واسعاً ليشمل كل الطية البولية التناسلية. وتحس المنطقة كاملةً ككتلة صلبة ويكون التعرف على الغدة صعباً جداً.
- قد يتطور خراج كبير وقد يحدث التصاق ظهري مع المستقيم والتراكيب المحيطة.
- إذا انفجر الخراج باتجاه المستقيم، يتشكل ناسور ويخرج القيح مع الغائط.
- في حالات التدرن المزمن لالتهاب الحويصلة المنوية تكون الغدة مميزة بالتضخم أو الضمور وهناك ألم في أثناء التبول والتغوط.
- في حالة إصابة الحويصلة المنوية بالالتهاب بسبب البروسيلا، تتميز الغدة بوجود خراج كبير مع فقدان التفصص وثخانة ملحوظة.
- في حالة الإصابة بالجراثيم الوتدية القيحية، تتميز الغدة بالتضخم الغير منتظم والتليف والالتصاقات الصفاقية وفقد التفصص والتموج وتشكل الخراجات.

صورة السائل المنوي Semen picture :

تتفاوت نوعية السائل المنوي بين الثيران المصابة. تركيز الخلايا المنوية يكون ضمن المدى الطبيعي لكن مع انخفاض الحركية، والباهاء يكون قلوياً، مع نشاط عالٍ للكاتالاز وانخفاض

محتوى سكر الفركتوز. وقد تتواجد في السائل المنوي أعداد مختلفة من كريات دم بيضاء وخلايا دموية حمراء وحطام خلوي. حجم السائل المنوي قد يزداد في التهاب الحويصلة المنوية الحاد بسبب النضح الالتهابي، في حين قد يخفض في المراحل المزمنة بسبب التليف وانغلاق قنوات الغدة.

التشخيص Diagnosis :

1. تاريخ الحالة.
2. الأعراض السريرية.
3. الفحص المستقيمي.
4. صورة السائل المنوي.
5. اختبار التراص للبروسيلا والسلين للمتفطرة السلية .
6. عزل العامل المسبب من السائل المنوي وتحديده.

الإنذار Prognosis :

- يكون عادةً التكهن مقبولاً إلى ضعيف وذلك تبعاً للعامل المسبب، ووجود بؤر أخرى أو عدوى في الجهاز التناسلي، ومدة العدوى وشدّتها وقيمة الحيوان.

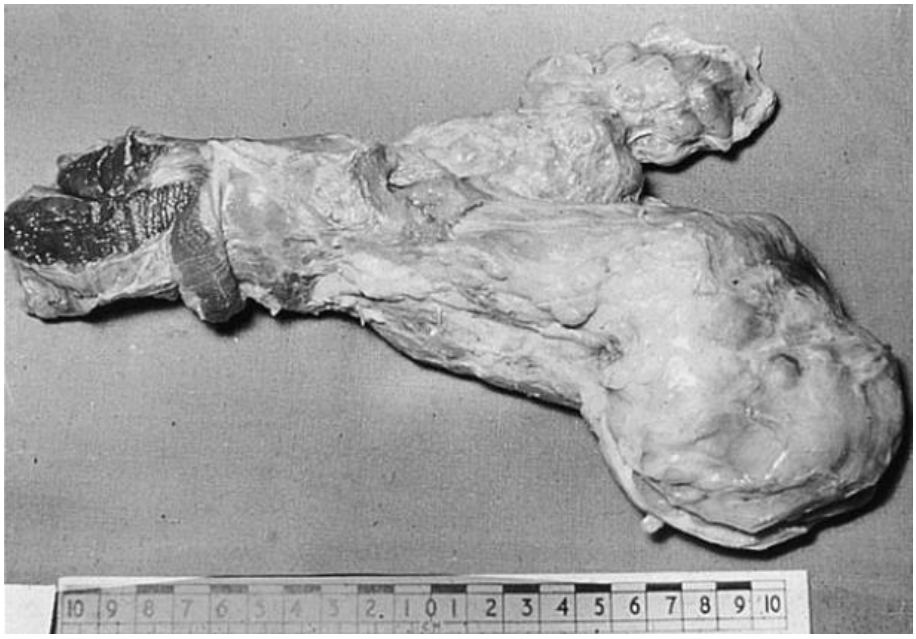
- الحيوانات المصابة بالعدوى بالبروسيلا أو السل في الحويصلة المنوية أو تلك المصابة بأفات ثانوية بالخصية أو البربخ أو الأمبولا أو البروستات يجب أن تذبح.

- العديد من الثيران المصابة بالتهاب الحويصلة المنوية بعوامل ممرضة أخرى غير البروسيلا أو السل يمكن أن تستعمل على المستوى الاصطناعي مع معدل حمل مقنع إلى حد ما خصوصاً إذا كانت المادة المخاطية القيحية غير موجودة بكمية كبيرة في القذفة.

المعالجة Treatment :

- اعطاء كميات كبيرة من الصادات الحيوية الواسعة الطيف أو تلك التي يكون العامل المسبب حساساً لها مدّة أسبوعين أو مدّةً أطول مع التدليك الخفيف للحويصلة المنوية لإزالة محتوياتها، سوف يؤدي إلى التحسن وإزالة العدوى بعد (2–6) أسابيع.

- إذا فشلت المعالجة وعندما يكون هناك آفة واحدة فقط قابلة للكشف من الجهاز التناسلي في الحويصلة المنوية والالتصاقات الممتدة غير موجودة، ينصح بإزالة الحوصلة المنوية المصابة جراحياً عند الثيران المختارة لأغراض التلقيح الاصطناعي. بعد الجراحة يعطى علاج طويل وثقيل من الصادات الحيوية.



الشكل (77): التهاب الحويصلة المنوية عند الثور.

أمراض غدة البروستات
Diseases of the Prostate Gland

أمراض غدة البروستات غير شائعة في جميع الحيوانات ما عدا الكلاب التي يحدث لديها التهاب وتضخم البروستات بشكل شائع أما أورام البروستات فغير شائعة.

التهاب البروستات
Prostatitis

التهاب البروستات السريري عند الثور نادر وسببه البروسيلا المجهضة. يمكن أن تكون العدوى تحت السريرية أكثر شيوعاً وسببها تشكيلة من الجراثيم والفيروسات المسببة لالتهاب الحويصلة المنوية.

أمراض غدتا كوبر (الغدة البصلية الإحليلية)
Disease of the Bulbo-Uretheral

من النادر أن تكون هذه الغدد موقعاً لمرض ما، ويمكن أن يحدث خراج في هذه الغدد في حالات التقيح الدموي العام.

.....

الفصل الحادي عشر

الإجهاض
Abortion

الإجهاض: هو طرد الحميل الحي من الرحم قبل أن يصل إلى عمره النهائي أو طرد الحميل الميت بحجم مميز في أي مرحلة من مراحل الحمل.

يستمر الحمل عادةً عند الأبقار والأفراس، لمدة 1.5 إلى 3 أشهر قبل طرد الحميل. ويكون الحميل المطرود كبيراً بقدر كافٍ حتى يعرف. قد يختفي الشبق مدّةً طويلةً كافيةً للمربي للاعتقاد بأن الحمل قد حدث. يتبع الإجهاض عادةً عند الأبقار باحتباس المشيمة إذا حدث الإجهاض بعد الشهر الخامس من الحمل ويكون الاحتباس نادراً قبل الشهر الرابع من الحمل. وتحدد عادةً طبيعة العامل المسبب للإجهاض درجة تضرر بطانة الرحم والأغشية الجنينية وتكرار احتباس المشيمة والعقم اللذان يتبعان الإجهاض.

إن تكررت حادثة الإجهاض في قطعان الماشية إلى أكثر من (2–5) %، يجب أن ينظر لذلك بجدية وبذل الجهود لتحديد السبب؛ لذلك يجب وضع الطرق الصحيحة التي يمكن استعمالها لوقف هذا الإجهاض أو التحكم به.

إقتصادياً تُعَدُّ حالات الإجهاض خطيرة في المزارع لأنها تؤدي إلى :

1– خسارة العجل وخسائر في الإنتاج المتناقص للحليب.

2– الخسارة بسبب قلة الخصوبة و العقم الناتج من العدوى الجرثومية الثانوية للجهاز التناسلي.

3– والنفقات المالية على اجراءات السيطرة على الإجهاضات ومخططات استئصال العوامل المسببة لها.

يقسم الإجهاض عادةً إلى المجموعات التالية :

1- الإجهاض غير المحدد أو غير النوعي.

2- الإجهاض الثانوي نتيجة أمراض جهازية عامة.

3- الإجهاض الساري أو المعدي أو المستوطن الذي قد يكون جرثومياً أو فيروسياً أو فطرياً أو طفيلياً.

1- الإجهاض المتقطع أو غير النوعي :

أ – التسمم، مواد كيماوية ومخدرات :

كالتسمم بكلور النفتالين الذي يستعمل كزيوت تشحيم للمركبات و الآليات الاصطناعية والتسمم بنترات البوتاسيوم الذي يعتقد أنه يسبب موت الجنين والإجهاض. المسهلات القوية مثل زيت الخروع يسبب من حين إلى آخر الإجهاض عند معظم الحيوانات. وحقن إيوديد الصوديوم بجرعات كبيرة غالباً ما يسبب ارتفاعاً في درجة الحرارة مع هبوط الشهية وفقدانها الذي يقود إلى الإجهاض. وأيضاً لا ينصح عند الأغنام القيام بالتغطيس بالفينوثيازين في الأسابيع 2-3 الأخيرة من الحمل لأنه قد يسبب الإجهاض.

ب – السبب الهرموني للإجهاض :

إن اعطاء النخامين (Pituitrin) أو الأوكسيتوسين (Oxytocin) في أثناء الحمل لا يسبب الإجهاض، أما إذا أعطي الأستروجين أو الستيلبسترول (Stilbesterol) بجرعات كبيرة على مراحل زمنية سوف يسبب الإجهاض. مركبات الكورتيزون أو الهرمونات القشرية السكرية يمكن أن تسبب أيضاً الإجهاض. ويظهر نقص أو عوز البروجسترون أنه من مسببات الإجهاض المبكر عند الماشية.

ج- النقص في المواد الغذائية :

يمكن للنقص المتكرر للمواد الغذائية عند الماشية أن يسبب الهزال الشديد والذي يؤدي بدوره إلى تكرار كبير لحالات الإجهاض أو ولادة عجول ضعيفة أو ميتة أو غير

ناضجة. نقص بعض المواد الغذائية المعينة كالنقص الشديد لفيتامين A أو نقص اليود قد يسبب الإجهاض.

د – الأسباب الفيزيائية أو الميكانيكية المسببة للإجهاض :

ادخال قسطرة بعنق الرحم أو ماصة وحقن (50–100) مل من محلول لوغول أو محاليل أخرى أو محاليل مطهرة زيتية يمكن أن ينتج عنه إجهاض. الضغط اليدوي على الحويصلة الجنينية في وقت مبكر من الحمل سوف يؤدي إلى تمزيقها وموت الجنين وانهاء الحمل. إزالة الجسم الأصفر (C.L) في أثناء الحمل يؤدي أيضاً إلى الإجهاض. تلاحظ أحياناً الإجهاضات في الماشية بعد مرض جهازي حاد و بعد العمليات الجراحية الكبرى مثل التهاب المعدة الرضي المتأخر في الحمل.

و– الأسباب المتنوعة للإجهاض :

ترتبط حالات التوأم (Twinning) في الماشية مع نسبة أعلى من الولادات غير الناضجة وحالات إجهاض وعسر ولادة وطرد الأجنة الميتة أو الضعيفة في الأوقات الطبيعية للولادة بالمقارنة مع حالات حمل أحادية. أيضاً يمكن أن تسبب حالات الحساسية وردود الفعل التأقية الإجهاض في الماشية.

ز– الأسباب الوراثية أو الصبغية للإجهاض :

يؤدي التوالد الداخلي أو ما يعرف بالتلقيح داخل القطيع الواحد أجيال عِدّة إلى زيادة الموت الجنيني وحالات إجهاض وولادة أجنة ميتة.

2– الإجهاض الثانوي الناتج عن أمراض جهازية أخرى.

يمكن أن يسبب داء البريميات الإجهاض في الماشية وفي حالات نادرة في الأغنام والخيول وذلك نتيجة ارتفاع درجة الحرارة الشديدة. وقد يكون أيضاً مرض السل أو الإسهال الفيروسي سبباً للإجهاض في الماشية. ويتميز داء المقوسات القندية بالولادات غير الناضجة و الإجهاض

ومواليد ميتة في الأغنام والماشية الحاملة. عند الإصابة بالحمى يمكن أن تسبب الإجهاض لدى 30 % من النعاج. الأنفلونزا عند الخيول هي السبب الأكثر شيوعاً للإجهاض الوبائي.

3- الإجهاض الساري أو المعدي أو المستوطن :

في الماشية: تُعَدُّ البروسيلا وداء الكامبيلوباكتر وداء التريكوموناس الأمراض الأكثر أهمية. و بشكل عام إن العوامل المعدية المختلفة المسببة للإجهاض والإضرابات التناسلية تكون إما من الجراثيم أو الفطور أو الفيروسات أو الطفيليات. و طبقاً لنمط العدوى مثل الأمراض التناسلية يمكن أن تقسم إلى مجموعتين :

i- أمراض تناسلية : تنتقل عن طريق المجاري التناسلية فقط مثل داء الكمبيلوباكتر وداء التريكوموناس وبعض الإصابات الفيروسية.

ii- أمراض أخرى : يمكن أن تصل إلى الحيوان بطرق مختلفة ومثال على ذلك : الابتلاع و الاستنشاق ومن خلال الأغشية المخاطية أو الجلد. والعديد من هذه الأمراض يمكن أن تنتشر عن طريق الجماع أيضاً لكن لا يُعدُّ ذلك النمط الرئيسي للعدوى ومثال على ذلك : داء البروسيلا، السل التناسلي، داء البريميات، إصابات فطرية وفيروسية،...إلخ.

I – العدوى الجرثومية المسببة للإجهاض في الماشية
Infectious Bacterial Abortion In Cattle

1–داء السل
Tuberculosis

قد يسبب داء السل العقم بشكل مباشر بعد إصابة الأعضاء التناسلية أو بشكل غير مباشر من خلال الضعف العام بالصحة. إن سبب العدوى الأكثر شيوعاً في الماشية هو من النمط Mammalian.

طرق العدوى Mode of infection :

إن عدوى الأعضاء التناسلية في الأبقار قد يكون ثانوياً منحدراً من بؤرة أساسية في مكان آخر في الجسم والذي يمكن أن يكون ذا منشأ دموي أو من امتداد آفات بريتونية (مرض اللآلىء) التي تؤثر على المبايض و خملات قناة فالوب إذْ تصل إلى الرحم من خلالها. وقد تكون العدوى أساسية صاعدة من خلال عدوى السائل المنوي.

الأعراض السريرية Clinical symptoms :

تكون المبايض عند الأنثى المصابة متضخمة بسبب وجود درنات صغيرة، وتكون الحفرة المبيضية وقناة فالوب مغلقة تماماً بسبب الدرنات. قد تتدخل الالتصاقات التي تحيط بالمبايض في الإباضة الطبيعية لحويصلة غراف التي قد تكبر وتتحول إلى كيس وقد يتضخم ويثخن الرحم بسبب هذه الإصابة. تكون الفلقات الجنينية في إجهاضات السل (تكرار حدوثها بنسبة 1–5 % بين الشهر الثامن والتاسع) نخرية ومغطاة بنضح ثخين. والجدير بالذكر أن هذه الأعراض المذكورة سابقاً في الرحم يمكن أن تتواجد بنسبة أقل في المهبل والدهليز والفرج.

عند الذكر، من المحتمل أن يكون سل الخصيتين ثانوياً دائماً وفي معظم الأحيان يكون ذا منشأ دموي، ولكن عدوى القضيب بشكل رئيسي تكون أولية وتناسلية. تتضخم الخصيتان مع البربخ وتلاحظ عليهما مجموعة درنات أو تكلسات بؤرية أو تجبنات. يمكن أن يتأثر الرداء الغمدي

بمرض اللآلىء مع إنتاج نضح التهابي يتجمع ضمن كيس الصفن. تسبب عدوى القضيب تضخماً في حشفة القضيب وتقرح غشائه المخاطي مع ألم في أثناء الجماع يمنع عملية التزاوج. يمكن أن تكون أيضاً الحويصلة المنوية متضخمة ومتدرنة.

التشخيص Diagnosis :

يعتمد تشخيص العدوى في الأنثى على الأعراض السريرية ويجب التأكد من ذلك بأن يتم عزل العامل المسبب من المفرزات الرحمية أو المشيمة مباشرةً بعد الإجهاض أو من المفرزات المخاطية المهبلية.

عند الذكر، يجب فحص السائل المنوي، وعينات بزل الخصى و تقرحات القضيب من أجل الكشف عن العصيات الدرنية (السلية).

التحكم و السيطرة Control :

بالتلقيح والاختبارات الدورية وإذا ثبت المرض في منطقة ما، تذبح الذكور والإناث المصابة ومن ثم تتخذ الاجراءات الصحية اللازمة.

2- داء الكامبيلوباكتر (داء الضمات)
Campylobacteriosis (Vibriosis)

داء الكامبيلوباكتر هو مرض تناسلي عند الماشية سببه انتشار عصيات الكامبيلوباكتر الجنينية التناسلية في أثناء الجماع أو التلقيح الاصطناعي وتتميز بعدم الخصوبة بأعداد متزايدة من التلقيحات الضرورية من أجل الحصول على حمل. تلاحظ حالات شائعة من الموت الجنيني المبكر و حالات إجهاض متأخرة من الشهر (4-7) من الحمل. تتطور عند الأبقار المصابة مناعة للعدوى ويمكن أن تحمل بشكل طبيعي لكن قد تبقى ناقلة للمرض عدة شهور. ويبقى الثور الكبير بالعمر ناقلاً مزمناً للمرض ويجب التخلص منه.

أسباب المرض Etiology :

يتسبب المرض بجراثيم سلبية الغرام، أسطوانية متعددة الأشكال تدعى الكامبيلوبكتر من النمط التناسلي أو (الضمات الجنينية التناسلية) وهي متعضيات دقيقة جُمِعَتْ من أنسجة الحيوان المزروعة في منابت خاصة و تظهر على شكل فاصلة أو على شكل حرف S.

التعايش Viability :

الكامبيلوبكتر الجنينية هي متعضيات هشة جداً تموت فوراً بوجود التلوث. يمكن أن تبقى حية في القش والتربة والسماد مدة 10 أيام في الحاضنة و في درجة حرارة الغرفة وتبقى حية بحدود 20 يوماً تحت التبريد.

طرق العدوى Transmission :

تحدث العدوى فقط بالطرق التناسلية. فالثيران المصابة تنقل العدوى إلى الأبقار و البكاكير والإناث المصابة تنقل العدوى إلى الثيران في أثناء التناسل. يمكن أن ينتشر المرض أيضاً عن طريق التلقيح الاصطناعي بالسائل المنوي الملوث.

الإمراضية Pathogenesis :

يمكن أن تكون الأبقار بكل الأعمار عرضة للإصابة بداء الكامبيلوبكتر. في أثناء التناسل، يقوم الثور المصاب بإيداع السائل المنوي مع عصيات الكامبيلوباكتر الجنينية داخل الجهاز التناسلي الأنثوي. الجنين المتشكل بعد الإخصاب من المحتمل أن يموت في أثناء تطوره المبكر بوساطة التأثير المباشر للكائنات الحية الدقيقة عليه. بعد ذلك قد تفشل الأبقار المصابة في الوصول لدورة الشبق ويستمر العقم لفترات مختلفة حسب الحيوان. لكن في النهاية تشفى وتحمل كل الأبقار تقريباً.

بينما تتعافى الحيوانات من العدوى وتحمل، تبقى بعض الأبقار حاملة للعامل المسبب خلال كامل فترة الحمل، ويولد عجل طبيعي وبالنتيجة تصبح مصدراً لانتشار العدوى بين الثيران عند عودة التناسل بعد الولادة.

ونتيجة تلقيح أنثى مصابة، تصبح الثيران مصدراً دائماً للعدوى أو مصدر عدوى عابراً لداء الكامبيلوبكتر الجنينية. توجد العصيات على أعضاء الثور التناسلية الخارجية من دون حدوث أي تغيرات مرضية. على ما يبدو يجد العامل المسبب الحماية والبيئة المناسبة للنمو في الأقبية الطلائية لحشفة القضيب و غلفته.

الأعراض Symptoms :

كان يعتقد سابقاً بأن الكامبيلوبكتر الجنينية تتميز أساساً بالإجهاض لكن الآن على ما يبدو أن العقم الناتج بشكل محتمل عن الموت المبكر للبويضة الملقحة أو الجنين (تكرار الطلب) المتسبب بالضمات الجنينية يمكن أن يسبب خسارة اقتصادية كبيرة.

العقم أو فشل الحمل مع دورات شبق طويلة تتراوح بين (27–53) يوماً يمكن أن تتأخر إلى (2–6) أشهر وفي بعض القطعان إلى (12) شهراً. وقد وجد بأن البكيرات المصابة اصطناعياً تحتاج من (1–16) تلقيحة بمعدل 5 تلقيحات لكل حمل سهل التحديد. يحدث العقم بسبب التهاب بطانة الرحم الناتج عن العدوى بالضمات الجنينية للجهاز التناسلي الأنثوي عند الأبقار و البكاكير. تمر أعراض التهاب بطانة الرحم عند معظم الحيوانات المصابة من دون ملاحظة وتكون غير قابلة للكشف سريرياً. ليس للفحص المستقيمي للرحم أية قيمة في تشخيص مثل هذه الحالات حيث يكون الالتهاب معتدلاً و التغيرات في بطانة الرحم غير واضحة.

يتراوح معدل الإجهاض بين 4 و 20 % ووسطياً 12% وتكون النسبة العظمى لحالات الإجهاض الملاحظة من الشهر الرابع إلى السابع من الحمل. إن حالات الإجهاض قبل الشهر الرابع تكون أكثر شيوعاً ولكنها تكون غير ملحوظة وتُعَدُّ كعقم أو فشل في الحمل. في حالات الإجهاض المبكر تطرد المشيمة عادةً مع الجنين أما في حالات الإجهاض المتأخر يمكن أن يحدث احتباس بالمشيمة.

التشخيص Diagnosis :

يعتمد التشخيص على تاريخ القطيع والأعراض وفحص دقيق لسجلات القطيع وفحص دقيق لكل فرد من القطيع ويتضمن ذلك الثور لكي نتأكد من عدم وجود عوامل ممرضة في السائل المنوي.

بعد عدوى الجهاز التناسلي الأنثوي وتشكل مناعة موضوعية، وجد أن اختبار التراص على المخاط المهبلي مفيد جداً لتشخيص وجود داء الكامبيلوبكتر في القطيع. يعطي المخاط المهبلي رد فعل تراصياً إيجابياً بعد حدوث الإصابة لمدة (30–80) يوماً تقريباً. ويستمر رد الفعل هذا عند أغلب الأبقار لحوالي (7) شهور. لقد أثبتت طريقة التامبون لجمع المخاط المهبلي نجاحها إذْ يترك التامبون في المهبل على الأقل لمدة (20) دقيقة لامتصاص عينة كافية من المخاط.

يمكن أن تستعمل طرق زراعة المخاط المهبلي أو الرحمي أو العنقي في التشخيص. ويعدُّ اللخن القلفي عند الثيران أكثر دقة من زراعة عينات السائل المنوي لتشخيص الحالة. بالنسبة للأجنة المجهضة، تؤخذ منها عينات من أجل الزراعة في منابت خاصة وهي من الطرق المبكرة لتشخيص وجود الضمات الجنينية في القطيع إذْ تُعَدُّ محتويات المعدة والرئتين عند الأجنة الكبيرة من الأعضاء الأكثر شيوعاً للزراعة للكشف عن العامل المسبب. أما عند الأجنة الصغيرة فيتم اللجوء إلى زراعة السائل الأمنيوسي.

التكهن Prognosis :

عادةً ما يكون التكهن في الكامبيلوبكتر عند الأبقار مناسباً لأن العقم يكون مؤقتاً في الحالات الطبيعة وبعد مدة من (3–6) أشهر عند أغلبية الأبقار المصابة تتشكل مناعة ضد العدوى وتحمل ثانيةً. معظم الأبقار التي أجهضت تحمل بعد فترة مناسبة من الاستراحة الجنسية ما لم تحدث عدوى ثانية تؤدي إلى حدوث ضرر دائم.

المعالجة والتحكم Treatment and Control :

أفضل الطرق وأسهلها للسيطرة على داء الكامبيلوبكتر في قطيع الأبقار الحلوب يكون من خلال تجميع السائل المنوي بشكل اصطناعي من الثيران غير المصابة أو تجميع السائل المنوي من الثيران المصابة بعد أن يمدد على الأقل إلى 25/1 بمحلول تمديد يحتوي على 500– 1000

وحدة دولية من البنسلين و 500– 1000 ميكروغرام من الستربتومايسين لكل 1 مل من السائل المنوي المدد ويجب أن يوضع في درجة حرارة 4–5 درجة مئوية على الأقل مدة ستة ساعات قبل استعماله.

ينصح بالاستراحة الجنسية لثلاثة أشهر يمكن بعدها أن تستأنف عمليات التناسل. وتستمر المناعة الجيدة ضد الكامبيلوبكتر بعد العدوى الطبيعة لمدة من (1–3) سنوات.

معالجة الثيران Treatment of bulls :

معظم الثيران المصابة الصغيرة وقبل البلوغ الجنسي لها فقط عدوى عابرة قصيرة وبعد ذلك تتعافى آنياً خلال بضعة أسابيع أو شهور إذا لم يدخل العامل المسبب من جديد إلى داخل القلفة. أما الثيران التي يزيد عمرها عن خمس سنوات قد تبقى مصابة بشكل دائم. لا تطور الثيران مناعة بعد العدوى وإذا عولجت يمكن أن تنتقل إليها العدوى مرة أخرى. يفضل إلى حد كبير في مراكز التلقيح الاصطناعي، لإزالة داء الكامبيلوبكتر، إضافة الصادات الحيوية التي أثبتت فعالية عالية في السيطرة على المرض إلى السائل المنوي.

يمكن أن تعالج الثيران المصابة بالضمات الجنينية بـ 5غ من سلفات الديهيدروستربتومايسين في 10 مل محلول مائي يتم حقنها داخل تجويف الصفاق مع القيام بالتدليك من خلال الجلد مدة 5 دقائق وإغلاق ثقب الحقن في أثناء التدليك. تكرر هذه المعالجة يومياً مدّة 5 أيام. في أثناء تطبيق المعالجة الأولى والثالثة، يتم أيضاً حقن الديهيدروستربتومايسين بمقدار 22 ملغ / كغ وزن حي تحت الجلد. يمكن أن تؤدي هذه المعالجة إلى احمرار معتدل موضعي وتقرح الغشاء المخاطي للقضيب ولكن هذه الآثار الجانبية تختفي بسرعة.

3- داء البروسيلا (الإجهاض المعدي)

Brucellosis, Contagious Abortion, Brucella Abortion, Abortion Disease, Bang Disease

داء البروسيلا (الإجهاض المعدي) في الماشية هو مرض يؤثر في الأُمّات السليمات عادةً ويتميز بوجود آفات التهابية في بطانة الرحم، والأغشية الجنينية وبعض أجزاء الجنين. يرتبط هذا المرض بتكرار حدوث عالٍ لحالات الإجهاض قبل نضج الحميل ويتبعه العقم في أغلب الأحيان.

الأسباب Etiology :

المسبب هو البروسيلا المجهضة، وهي جراثيم صغيرة عصوية سلبية الغرام – غير منتجة للأبواغ وغير متحركة. تتأثر سريعاً بأشعة الشمس وبالمبيدات ولكنها تستطيع العيش لأكثر من 7 أشهر في درجة –5 درجة مئوية.

طرق الانتقال Transmission :

- تحدث العدوى في الماشية في أكثر الاحتمالات من خلال ابتلاع إفرازات الحيوانات المجهضة أو المواد المعدية الأخرى ومن الممكن أن تصاب من خلال الغشاء المخاطي للعين والجلد.
- ويمكن أن تصاب تلك الماشية عن طريق التنفس (بالاستنشاق).
- وتنتقل العدوى أيضاً عن طريق الجهاز التناسلي إما من خلال السائل المنوي الملوث أو التلقيح الطبيعي من ثيران صحيحة لقحت إناث مصابة مؤخراً.
- وينتقل الجرثوم أيضاً عن طريق اللواحم والقوارض وحتى الذباب والبعوض من مزرعة إلى أخرى ومن بقرة لأخرى.

الإمراضية و الأعراض و طرح العامل المسبب :

Pathogenesis, Symptoms and persistence of excretion

عند الحيوانات الحساسة للمرض يحدث تجرثم دموي مباشرةً بعد العدوى يستمر عموماً لعدة أشهر. عند الحيوانات الحوامل، يشكل الرحم المكان المفضل للجراثيم إذْ تسبب العدوى التهاب المشيمة بشكل مباشر أو إجهاض متأخر أو ولادة غير ناضجة أو ولادة عجل كامل النمو ولكنه يكون ضعيفاً غالباً. يحدث الإجهاض في الشهر الرابع أو الخامس لكن الأكثر شيوعاً يحدث في الشهر السابع أو الثامن في الحيوانات السريعة التأثير.

تترافق غالباً حالات الولادة الكاملة النمو باحتباس وبعد الولادة تكون جراثيم البروسيلا موجودة بأعداد كبيرة في الإفرازات المطروحة. تنقص الأعداد بسرعة في أثناء الأسبوع أو الأسبوعين التاليين لكن الطرح يستمر عموماً لبضعة أسابيع وقد يستمر مدةً أقصاها ستة أشهر أو إلى مدة أطول من ذلك من حين إلى آخر. إذا حدث الحمل ثانيةً عند هذه الحيوانات، فإن الإفرازات التناسلية تتوقف عندما ينغلق عنق الرحم ولكن العدوى تستمر ويحدث إفراز ثانيةً بعد الولادة التالية غير الناضجة أو الكاملة.

أغلب الحيوانات المصابة يمكن أن تفرز الجراثيم المسببة في الحليب أو السرسوب بعد الإجهاض أو الولادة.

الاحتباس الشاذ للمشيمة بعد الولادة سيسهل حدوث عدوى ثانوية للرحم. وسيعاني عدد مختلف من الإناث في القطيع المصاب من العيوب الوظيفية في أعضائها التناسلية التي تقود إلى ضعف الخصوبة وحتى العقم الكامل. في الإناث غير الحاملة، تتوضع الجراثيم في أماكنها المفضلة وهي العقد الليمفاوية تحت وفوق الضرعية. أما عند الثيران، فتوجد الجراثيم عموماً في الحويصلات المنوية وفي أغلب الأحيان في الخصيتين والأمبولا وأحياناً في البربخ.

خلال المراحل الحادة المبكرة للمرض يحتوي عادةً السائل المنوي على أعداد كبيرة من جراثيم البروسيلا ويمكن أن تصاب نسبة عالية من الإناث عندما تلقح طبيعياً أو صناعياً في هذه المرحلة الحادة. يمكن أن تستمر هذه المرحلة الحادة لأسابيع عدّة وبعدها يصبح المرض مزمناً أو تنقص أعداد جراثيم البروسيلا وكذلك الإفرازات ويمكن أن يتوقفا معاً فيما بعد.

سير المرض في القطيع Course of the disease in the herd :

عندما تدخل جراثيم البروسيلا في قطيع خالٍ من داء البروسيلا، فإن أغلب الحيوانات تكون سريعة التأثير وينتشر المرض بسرعة في البداية إذْ تحدث عاصفة مثيرة من الإجهاض. قد يصل معدل الإجهاض إلى (10 –50) % وأحياناً قد تصل نسبة الإجهاض إلى 100 %. بعدها يتباطأ المرض عند تعرض كل الحيوانات إلى العدوى وتكون لديها درجة معينة من المناعة. يمكن أن يظهر المرض ثانيةً عند العجول الصغيرة أو أن يتم شراء حيوان حديث لم يتعرض للعدوى وخلطه مع القطيع المصاب. حتى بين الحيوانات التي مرت سابقاً بمرض البروسيلا يمكن أن تحدث لها عدوى بعد عدة سنوات ويؤدي إلى عاصفة إجهاض وذلك لأن المناعة المتشكلة من العدوى الطبيعية لا تدوم بشكل غير محدد ويمكن أن تتكسر.

المناعة Immunity :

تتشكل عند العجول الصغيرة مناعة طبيعية تحميها إلى درجة كبيرة من العدوى.على أية حال، تنقص هذه المناعة حالما يقترب الحيوان من النضج. تكتسب الماشية البالغة درجات مختلفة من المناعة أو المقاومة بعد تعرضها للعدوى. أكثر الأبقار تجهض مرة أو مرتين وبعد ذلك تتكون مناعة إلى مستوى معين. تعود الأبقار إلى إنتاج الحليب الطبيعي بالرغم من أنها تبقى مصابة. يجب أن تؤخذ مثل هذه الأبقار بعين الاعتبار كناقلات محتملة للعدوى في كل ولادة.

التشخيص Diagnosis :

يمكن التوقع بوجود المرض بسبب حدوث حالة أو عدة حالات إجهاض في الشهر السابع أو الثامن من الحمل. تتمثل الطريقة الأكثر إقناعاً في التشخيص من خلال التعرف على الجراثيم المسببة أو بالحصول على الدليل المؤكد للعدوى بالاختبارات المصلية.

توجد جراثيم البروسيلا بأعداد كبيرة مجهرياً من خلال القيام بمسحات وصباغتها بشكل مناسب (طريقة Koster) من مشيمة مصابة أو إفرازات تناسلية مباشرةً بعد الإجهاض أو الولادة أو من محتويات معدة حميل مجهض.

يمكن أن تستعمل طرق الزرع من رئتي الحميل أو معدته أو مشيمة الحيوان المصاب و/أو الحقن في خنزير غينيا كطرق تشخيص تأكيدية أو لأنه لا يمكن أن ترى الجراثيم المثالية بالفحص المجهري. الزراعة المباشرة من خراجات الخصى والبربخ تعطي عادةً زراعة نقية لجراثيم البروسيلا المجهضة.

يمكن أن تعزل الجراثيم عند الحيوانات البالغة من الحليب والسائل المنوي. يفحص السائل المنوي بالزراعة على أوساط معينة أو من خلال التمديد بشكل مناسب ومن ثم الحقن في خنزير غينيا. يمكن أيضاً الحصول على البلازما المنوية بالتثفيل واجراء اختبار التراص (التلزن).

يمكن أن يفحص الحليب بطرق الزراعة، أو بتلقيح خنزير غينيا أو باجراء اختبار التراص بمصل الحليب تماماً مثل اختبار مصل الدم أو استعمال اختبار حلقة الحليب (ABRT، BRT).

يستخدم اختبار التراص بمصل الدم بشكل شائع. توجد الملزنات عادةً في الدم في وقت الإجهاض وترتفع بعده. من المؤكد أن معيار التراص للمخاط المهبلي أعلى في أغلب الأحيان مما هو في الدم عندما تكون هناك عدوى صغيرة فتاكة موجودة في الرحم. يمكن أن تكون الراصات أو الملزنات واضحة في المخاط قبل أن تظهر في الدم.

التحكم و استئصال المرض Control and Eradication :

تندرج الطرق المستعملة تحت ثلاثة عناوين :

1- الطرق المستندة على التخلص أو ذبح الحيوانات المصابة التي اكتشفت من خلال الاختبارات التشخيصية.

2- الطرق المستندة على التطعيم (اعطاء اللقاحات).

3- الطرق المستندة على استعمال الطريقتين السابقتين معاً.

تُعَدُّ طريقة التطعيم بالعترة (19) بعمر (3 -6) أشهر كأفضل طريقة.

الوقاية Prevention :

يجب أن تفرض في الإسطبل اجراءات الوقاية الصحية والصحيحة الصارمة وكذلك الحال في الحظيرة والحقل لكي يمنع انتشار العدوى من خلال الأجنة المجهضة والإفرازات التناسلية و

المشيمة و تلوث الأرباع الخلفية للأبقار المصابة من خلال الجلد الملوث وبيئة الزراري الحية للأبقار المصابة ومن المواد الملوثة.

بالإضافة إلى ذلك يجب عمل اجراءات وقائية مشددة لمنع انتشار العدوى من الثور خصوصاً في أثناء مراحل تفشي المرض. ويجب أن تعزل العجول المولودة حديثاً السليمة عن الأُمّات وبعدها تطعم وتدخل إلى حظيرة العجول الجديدة السليمة وعندما تكبر هذه العجول يمكن أن يستبدل القطيع القديم بأخر جديد بعد أن يذبح خطوة خطوة.

الإنذار والمعالجة Prognosis and treatment :

يحرض تراجع رحم الأبقار المجهضة عادةً بعد طرد الأغشية الجنينية على عدوى جرثومية ثانوية. و يجب الوقاية من هذه العدوى بالاجراءات العلاجية. يمكن استعمال الصادات الحيوية المطبقة داخل الرحم لكي تمنع الضرر الكبير للرحم من الجراثيم غير النوعية وهذه المعالجة عرضية لكنها ليست فعالة ضد البروسيلا. يجب أن تذبح الثيران الحاملة للمرض لأنها تقوم بنشر المرض بشكل فعلي مدى الحياة، حتى في درجات التجمد الشديد للسائل المنوي وإضافة صادات حيوية سيبقى معدي للبروسيلا.

4- داء البريميات
Leptospirosis

إن داء البريميات ليس مرضاً تناسلياً بالرغم من أنه يؤثر بشكل خطير في العمليات التناسلية في الماشية والخيول والخنازير. يسبب المرض أيضاً العديد من الأعراض غير المرتبطة كلياً بالتناسل. هناك الكثير من الأنماط المصلية لجنس البريميات التي تسبب داء البريميات عند الحيوانات الأليفة والإنسان و هناك خمسة أنواع مصلية لديها ارتباط بداء البريميات عند حيوانات المزرعة.

العوامل المرضية المسببة :

إن الأنماط المصلية المسؤولة عن داء البريميات في الماشية والخنازير و الخيول هي : *L.pomona* ، *L.hardjo* ، *L.icterohemorrhagica* ، *L.grippotyphosa*

L.canicola، والبريميات هي أحياء دقيقة على شكل لولب حساسة جداً، يتراوح طولها حوالي (10–20) ميكرومتر. يتكون الجزء المتوسط من (12–18) لولب مع تمدد نهاية واحدة أو نهايتين لتعطي مظهر الخطاف.

طرق الانتقال Mode of transmission :

تتم معظم طرق الانتقال عن طريق جهاز الهضم إذْ تبتلع البريميات الحية وبذلك تدخل جهاز الدوران ولكنها تميل إلى التجمع بأعداد كبيرة في الكلى. تخرج هذه الأحياء الدقيقة الموجودة في الكلية مع البول الذي يشكل المصدر الرئيسي لنقل العدوى. تواصل الأبقار التي شفيت من المرض طرح العامل المسبب من الكلى لمدة (2– 3) أشهر أو أطول من ذلك. وتتم العدوى من خلال تلويث الحيوانات المصابة للمراعي والماء وتلوث الغذاء بالبول. وفي بعض أنظمة التربية المغلقة ترتكز علائق الحيوانات على المواد الغذائية المركزة، لذلك يصبح الهواء ملوثاً بجزيئات الماء الصغيرة التي تحتوي العديد من العامل المسبب. لذلك من المحتمل انتقال البريميات من خلال الابتلاع والاستنشاق والسائل المنوي للثيران المصابة.

الأعراض Symptoms :

يوجد العديد من الأعراض لداء البريميات في الماشية اعتماداً على شدة المرض. يمكن أن تلاحظ بعض أو كل الأعراض في نفس الحيوان. فترة الحضانة هي عادةً من (7– 9) يوماً ويمكن أن تكون أطول من ذلك، وتكون الأعراض على الشكل الآتي :

1. تكون البداية المفاجئة بفقدان الشهية وفي الحالات الحادة تفقد الحيوانات المصابة الاهتمام بالماء والغذاء.
2. خسارة الوزن بسبب الضعف كنتيجة لعدم أكل وشرب الحيوان.
3. انخفاض إنتاج الحليب. وفي الحالات الحادة للأبقار ذات الإنتاج العالي للحليب، يمكن أن ينخفض إنتاج الحليب إلى الصفر ويصبح غير طبيعي، ثخيناً وذا لون أصفر قاتم وقد يحتوي على دم. وقد اقترح بأن جراثيم البريميات تسبب التهاب الضرع.

4. ارتفاع درجة حرارة الجسم إلى (40.5 –41.7) درجة مئوية.
5. خروج الدم مع البول كنتيجة للضرر الحاصل في الكلية.
6. الإجهاض : تكرار حادثة الإجهاض قد تتفاوت من بضعة أبقار إلى نسبة 40 % وتعتمد على مرحلة الحمل ككل. يحدث الإجهاض في أثناء الثلث الأخير للحمل بعد حوالي (7–10) أيام من بداية المرض إذْ يعتقد بأن درجة حرارة الجسم العالية تؤدي إلى موت الجنين. على أية حال، وجد أن جراثيم البريميات لها القدرة على عبور حاجز المشيمة للأم لتغزو الجنين. تطرح الأغشية الجنينية عادةً بشكل طبيعي من دون عدوى كبيرة للمشيمة أو للفلقات وهذا يعارض مع ما تم ذكره في داء البروسيلا.
7. انخفاض الولادات سوف يستمر لسنة واحدة.

التشخيص Diagnosis :

- إن عزل العامل المسبب وتعريفه هو من الاجراءات التشخيصية الأكثر إقناعاً. على أية حال، تكون عادةً المهمة الصعبة التي تتطلب اختيار التوقيت الجيد لانجاز التشخيص. يمكن أن تكون الجراثيم موجودة في الدم في أثناء المرحلة الحادة. ينقل الدم بشكل معقم إلى وسط زراعة معين. بالإضافة إلى أن الحقن داخل الصفاق لجرذان الهامستر الذهبية وخنازير غينيا الصغيرة يمكن أن يفيد في الكشف عن العامل المسبب.
- بعد المرحلة الحادة، تتمثل المشاكل بأخذ العينة في الوقت المناسب عندما يكون العامل المسبب موجوداً في الدم أو في البول. وللحصول عليه يجب أن ينقل فوراً إلى أطباق الزرع أو للحقن في حيوانات التجارب لأن البريميات تموت بسهولة جداً خارج مضيفها.
- يتم التشخيص المصلي للمرض بعد عدة تعديلات لاختبار التراص أو اختبار تثبيت المتممة. يمكن ذكر بعض هذه الاختبارات: كاختبار التراص في أنبوب عياني – اختبار الأنبوب الشعري – اختبار التراص السريع على صفيحة.....إلخ.

- وهناك فائدة من تكرار الاختبارات كل (2–3) أسابيع لمقارنة النتائج. الحيوانات السلبية في الاختبار الأول والإيجابية في الثاني أو العيار المتصاعد للحيوانات التي كانت إيجابية قي الاختبار الأول كل ذلك يشير إلى وجود المرض النشيط.

العلاج واجراءات السيطرة Control measures :

1- اعطاء الصادات الحيوية مثل : الأيروماسين و الستربتومايسين و الترامسين مع نقل الدم في أثناء وجود أعراض حادة للمرض قد يساعد الحيوان المصاب على أن يبقى على قيد الحياة لكن إزالة العدوى الكلوية ليست مضمونة.
2- عزل الأبقار المصابة مدّة ثمانية أشهر.
3- عدم السماح للخنازير بالاختلاط مع الماشية لأن الخنازير المصابة (الناقلة للعدوى) تُعَدُّ مصدراً هاماً للعدوى.
4- تطبيق شروط الغذاء والسقاية الصحية.
5- تطعيم (تلقيح) الماشية والخيول والخنازير إذْ يوجد لقاح بكتيري متعدد التكافؤ يحتوي خمسة أنواع مصلية.

5- داء الليستريـة (الدوران)
Listeriosis

يحدث المرض في العديد من أنواع الثدييات والطيور لكنه ليس شائعاً بشكل خاص عند الحيوانات الأهلية و تكمن أهمية هذه الحالة بأن أعراض المرض متماثلة عند الأبقار والأغنام والإنسان وسببها جراثيم الليستريـة وحيدة النوى التي تغزو الدماغ والسحايا.

العامل المسبب Causative organisms :

جراثيم الليستريـة وحيدة النواة على هيئة عصيات صغيرة إيجابية الغرام تبدي حركة قذفية في العينات الطازجة وهذه الحركة تحدث بوساطة أهداب مهتزة موجودة على العامل المسبب إذْ تنقص أعدادها بانخفاض درجة حرارة البيئة أو بطول فترة الحضانة.

طرق الانتقال Mode of transmission :

تتم العدوى بابتلاع العامل المسبب مع طعام أو ماء ملوث.

أعراض المرض Symptoms of the disease :

1- يظهر التهاب الدماغ والإجهاض بسبب الليستيرية من حين إلى آخر عند الحيوان نفسه. إن العرض الأكثر أهمية في قطيع مصاب هو متلازمة التهاب الدماغ والإجهاض. بعد الإجهاض تتعافى عادةً الأبقار بسرعة من التهاب الرحم المرافق للحالة.

2- تحدث النسبة المنخفضة من الإجهاضات عند الأبقار بين (4-7) أشهر من الحمل بالدليل أن الجنين يموت بالرحم قبل عدة الأيام من الإجهاض.

3- قد تحتوي الأجنة على بؤر نخرية متعددة في الكبد والكلية والرئة.

4- كما في داء البروسيلا، هناك ضرر على الجنين من الأفات التي تصيب الفلقات.

5- عندما تصل الأجنة المصابة إلى نهاية الحمل أو قرب نهاية الحمل يمكن أن تولد ضعيفةً وتموت بعد فترة وجيزة.

التشخيص Diagnosis :

1- عزل العامل المسبب هو الطريقة الموثوقة الوحيدة للتشخيص. يمكن زراعة عينات من عدة أعضاء من الجنين (طحال، محتويات المعدة، الكلية، الرئة، الكبد)، والمشيمة، والإفرازات التناسلية. وقد أشارت الدراسات البكتريولوجية بأنه يتم فقدان نصف العوامل المسببة المعزولة تقريباً إذا لم تزرع الأنسجة بعد فترة وجيزة من التخزين في التبريد.

2- الطرق المصلية : يتضمن ذلك اختبار التراص واختبار تثبيت المتممة التي استعملت بنجاح. من الضروري الحصول على عينات مصل مزدوجة لتحديد أي تغير في محتوى الأجسام المضادة للمصل. إن الحالات الإيجابية في الاختبار الثاني التي كانت سلبية في الأول والحصول على عيار متزايد في الاختبار الثاني في الحالات الإيجابية في الاختبار الأول تشير إلى عدوى نشيطة.

المعالجة والتحكم بالمرض Treatment and Control :

1- يعدّ التتراسكلين ومجموعة البنسلين من الصادات الحيوية التي ينصح بها للعلاج في هذه الحالة.

2- اللقاح متوفر لكن فائدته لمنع الإجهاض مجهولة.

3- من الضروري اتباع الاجراءات الصحية العامة لهذا المرض من خلال تطهير كل شيء يتلوث في أثناء الإجهاض.

II- الإجهاض الطفيلي المعدي عند الأبقار
Infectious protozoal abortion in cattle

1- داء المشعرات الجنينية
Trichomoniasis

داء المشعرات الجنينية : مرض تناسلي عند الأبقار يتميز بالإجهاض المبكر وتجمع القيح في الرحم والعقم.

المسبب Etiology :

المشعرات الجنينية هي طفيليات وحيدة الخلية مغزلية الشكل. يتراوح طولها بين (10-5) ميكرون وعرضها بين (5-10) ميكرون وله عدد كبير من الأشكال (كالكّمثريّ أو البيضوي أو الكروي). له ثلاثة سياط أمامية أو أهداب وغشاء متموج يتحدد بنهايته بوساطة شعيرة هامشية تبرز ما بعد الغشاء كزائدة خلفية (شبيه بالسوط). يبدو هذا الطفيلي في المحضرات الحديثة متحركاً بشكل نشيط. توجد المشعرات الجنينية عند الأبقار فقط في المنطقة التناسلية كالمهبل وعنق ومحتويات الرحم. أما عند الثيران فيتركز الطفيلي بشكل كبير في حشفة القضيب والقلفة المجاورة.

طرق العدوى Transmission :

كما هو الحال في الأمراض التناسلية الأخرى، تحدث عدوى المشعرات الجنينية في أثناء الجماع. ويكون عادةً مصدر العدوى الثور أو أنثى أدخلت حديثاً إلى القطيع. ويمكن أن تنتقل المشعرات الجنينية بالتلقيح الاصطناعي عبر السائل المنوي لثور مصاب.

يمكن أن توجد المشعرات الجنينية في البطانة الداخلية للمهبل الاصطناعي عند جمع السائل المنوي من الثور المصاب من أجل التلقيح الاصطناعي؛ لذلك من الممكن أن تنتقل العدوى

بوساطة المهبل الاصطناعي من ثور لأخر في أثناء جمع السائل المنوي ما لم تستعمل مطهرات فعالة واجراءات وقائية صحية.

الأعراض Symptoms :

بعد الجماع وعندما تدخل المشعرات الجنينية إلى الجهاز التناسلي الأنثوي، لا يحدث أي رد فعل أو أية أعراض سريرية ولا إفرازات في الأيام 3–4 الأولى، ولكن بعد (4–9) أيام من وجودها قد يلاحظ بالفحص السريري التهاب معتدلٌ للفرج و المهبل وعنق الرحم.

إن العارض الأكثر شيوعاً لداء المشعرات هو ضعف الخصوبة الذي يتميز بالتلقيح المتعدد أو ما يسمى تكرار الطلب. ويلاحظ أيضاً طول فترة الشبق بعد الولادة. لوحظ في العدوى المرتفعة اللجوء إلى معدل (5–15) تلقيحة لكل حمل مسجل. فالالتهاب المعتدل لبطانة الرحم سوف يؤدي إلى الموت المبكر للجنين من (15–80) يوماً من الحمل. في أثناء الموت الجنيني المبكر، يضمحل عادةً الجنين ويمتص في الرحم أو يطرد خارج الرحم. والأقل شيوعاً هي حالات الإجهاض التي تحدث بعد ثلاثة شهور من الحمل. لقد كان يتميز داء المشعرات الجنينية في الماضي بشكل رئيسي بالإجهاض وتقيّح الرحم. أما حالياً فإنه يتميز في الحقيقة بشكل رئيسي بضعف الخصوبة ومن وقت لآخر بحالات الإجهاض وتقيح الرحم فحسب.

يحدث الإجهاض عادةً في أثناء الأسابيع الستة عشر الأولى من الحمل لكن لوحظت حالات إجهاض بعد خمسة أشهر من الحمل لكنها نادرة. تجهض الأجنة عادةً وحولها الأغشية الجنينية، مع كمية متغيرة من مفرزات نضحية قاتمة محمرة سمراء. إذا حملت البقرة المصابة بجنين طبيعي إلى الشهر السادس من الحمل فقد لا يحدث إجهاض بسبب المشعرات الجنينية. يمكن أن يحدث تقيّح الرحم عند 10 % من الأبقار في حال تفشي داء المشعرات الجنينية.

عند موت الجنين وعدم حصول الإجهاض أو امتصاص هذا الجنين الميت، يلاحظ تطور تقيح الرحم. و يتميز القيح في هذه الحالة بكونه رقيقاً – أصفراً رمادياً – مائياً ذا قوام متموج ويحتوي في أغلب الأحيان على قطع أو صفائح مصفرة من القيح وأجزاء من أنسجة الجنين.

يكون القيح متجانساً وله لون شوربة البطاطا وقد لا يكون له رائحة أو له رائحة حلوة ولكن ليست نتنة. يمكن أن تظهر المشعرة في الزراعات الصافية لهذا القيح. لا توجد أعراض سريرية لإصابة الثيران بداء المشعرات الجنينية مع ذلك لوحظ وجود حالات التهاب الحشفة والقلفة (Balanoposthitis) المعتدل مدّةً قصيرةً بعد إصابة الثور. توجد المشعرات بغزارة على حشفة القضيب والغشاء المخاطي المجاور للقلفة ولذلك قد تبقى الثيران المصابة ناقلة للمشعرات الجنينية.

التشخيص Diagnosis :

إن ادخال حيوانات جديدة مصابة إلى القطيع يؤدي إلى حدوث مشكلة متزايدة بشكل تدريجي من ضعف خصوبة تتميز بفشل حدوث الحمل بعد التلقيح المتعدد (تكرار الطلب) وطول فترة عودة الشبق بعد التلقيح قبل دورة الشبق التالية، ويعني ذلك أن الأبقار تحمل لكن تأتيها دورة شبق بعد مرور بضعة شهور مع حدوث إجهاض مبكر وتقيح الرحم وهي من الأعراض المميزة لهذا المرض.

يتطلب التشخيص الإيجابي لداء المشعرات الجنينية إيجاد العامل المسبب عند حيوان مصاب واحد أو أكثر. يستند تشخيص الإصابة على ردود الفعل المناعية بسبب تطور المناعة الموضعية في الجهاز التناسلي للبقرة.
يمكن أن يستكمل التشخيص للكشف عن المشعرات الجنينية عند البقرة بفحص الأغشية الجنينية و تجويف فم الجنين و السوائل الجنينية و محتويات معدة الجنين أو المفرزات النضحية في الرحم.

يختفي العامل المسبب عادةً بعد الإجهاض لمدة (42) ساعة. عند الأبقار المصابة بتقيح الرحم يجب دائماً أن يُفْحص القيح من أجل الكشف عن المشعرات الجنينية. وهنا لا بد من الإشارة إلى أن إيجاد العامل المسبب عند الأبقار لا يمكن أن يتم بانتظام ولا بنفس السهولة كما هو عند الثيران، لذلك نادراً ما تستعمل الأبقار لأغراض التشخيص.

تتطور الأجسام المضادة الراصة موضعياً في كل من المهبل والرحم و يستعمل ذلك كاختبار ممتاز للقطيع من أجل عدوى المشعرات الجنينية إذْ يستعمل المخاط المهبلي خلال المرحلة اللوتيئينية.

يشمل التشخيص عند الثيران مراقبة سجلات الولادات الطبيعية وتثبيتها؛ لأنه يمكن لهذه الثيران أن تكون مصابة بشكل محتمل. ويجب أيضاً التدقيق بعناية باللخن القلفي لهذه الحيوانات حيث يتم الفحص بعمل دوش أو غسيل للقلفة مع تكرار ذلك إذا أقتضى الأمر.

لقد وجدت طريقة غسيل القلفة السابقة لكي تكون الأكثر دقة ولذلك يجب أن تستعمل الأجهزة المعقمة المخصصة لكل حيوان مع أخذ الاجراءات الوقائية المناسبة لمنع النقل الميكانيكي.

طريقة الغسيل Doushe or Wash method :

تُحقَن كمية (200–500) مل من المحلول الفيزيولوجي المعقم داخل الغمد والفوهة الخارجية للقلفة بعد إغلاقها بالأصابع. يدلك المحلول ظهرياً في الغمد بشدة وقوة لعدة دقائق ثم بعد ذلك، يسكب السائل بزجاجة للفحص المخبري. تثقل العينة لمدة (5–10) دقائق بسرعة (2000) دورة في الدقيقة. يسحب السائل الطافي ويوضع جانباً ثم تؤخذ بضع قطرات من الراسب وتفحص مجهرياً. ويجب هنا عدم استعمال سواتر مغطية ثم نقوم بفحص ثلاث شرائح بعناية. تميّز المشعرات الجنينية الحية بسهولة تحت المجهر (بتكبير× 100) من خلال الحجم المميز وشكل الغشاء المتموج والمرتعش والحركة التقفيزية. وقد وجد أن وسط الحليب المنزوع الدسم مع الصادات الحيوية مفيد جداً لنمو العامل المسبب مدة قد تصل إلى أسبوعين.

الإنذار Prognosis :

بالنسبة إلى الحالات الفردية، الإنذار جيد لأن الأبقار غير الحاملة تميل إلى تطوير مناعة، بالرغم من أنها مؤقتة، إلا أنها تمنع العدوى لمدة ثلاثة أشهر. العوامل الممرضة الثانوية (الجراثيم الثانوية) مثل العصيات الوتدية القيحية يمكن أن تؤدي إلى تقيح رحم أكثر حدة وعقم. يكون التشخيص عند الثيران أكثر دقة وذلك لأن الثيران الكبيرة يمكن أن تصاب بشكل دائم ونادراً ما تتعافى آنياً ويجب أن تذبح ما لم تكن ذات قيمة عالية. المعالجة واختبار ما بعد

المعالجة للثيران غالية الثمن تحتاج فترة من (4–6) أشهر أو أكثر بالرغم من أنها ما زالت معقدة ومستهلكة للوقت.

معالجة الأبقار Treatment of the cow :

يشفى داء المشعرات الجنينية تلقائياً عند الأبقار ويكون عادةً تعليق التناسل بعناية تحت برنامج إشراف معين كافياً. ويجب أن تفحص الأبقار التي مرت عليها (3) دورات شبق ولم تحمل. فإذا عاد الرحم بشكل طبيعي ولم يكن هناك التهاب مهبل واضح، يمكن أن يستأنف التناسل بوساطة التلقيح الاصطناعي بشكل مفضل. والأبقار المصابة بتقيح الرحم يجب أن تعالج ضمن الظروف المشار إليها.

معالجة الثيران Treatment of bulls :

1 . مرهم بوفوفلافين :

يسحب القضيب ويغسل بـ 80 غ من مرهم بوفوفلافين حتى يشمل الطبقة المخاطية لعدة دقائق ثم يغسل الإحليل بـ 15– 50 مل من محلول تريبافلافين 0.01 % وتكرر المعالجة بعد 10–14 يوماً.

2 . مرهم أكريفلافين :

يدهن القضيب بـ 0.5 % من المرهم مع حقن الإحليل بـ 0.5 % أيضاً منه بطريقة مشابهة لما ذكر في المعالجة السابقة.

3 . العلاج باليود :

يحقن وريدياً 0.5 غ من يود الصوديوم لكل 100 رطل من وزن الجسم وتحل في 500 مل ماء مقطر كل 48 ساعة وعلى خمس جرعات.

4 . عن طريق الفم :

حيث يعطى ديمتريدازول 25–50 ملغ/كغ وزن حي ولمدة خمسة أيام حتى تحسن الحالة.

الوقاية Control :

تتطلب الإدارة الجيدة في القطعان تحديد الأسس ومعرفة التشخيص المبكر لداء (التريكوموناز يس) وذلك من خلال :

أ . تأمين سجلات جيدة.

ب . تأمين رعاية صحية بيطرية بشكل فوري للحالات الشاذة في القطيع مثل : الالتهابات القيحية الرحمية أو الإجهاضات.

ج . يجب تخصيص ثور واحد لكل وحدة تناسلية فقط ويجب أن يقسم قطيع الإناث الى مجموعتين :

i – الأبقار والعجلات غير **المصابة** وتتضمن : البكاكير الحوامل والأبقار التي لم تُصَبْ أبداً بعدوى جرثومية والأبقار الوالدة حديثاً بعد ولادة طبيعية والتي لم تثبت إصابتها من ثور مصاب. وتضمن الوقاية لهذه القطعان من خلال تلقيحها من ثور غير معدي أو ثور نقي أو عن طريق استعمال تلقيح صناعي سليم.

ii - الأبقار والعجلات **المعدية والمشتبه** بإصابتها وتتضمن : الأبقار الحوامل وغير الحوامل التي تم تلقيحها من قبل ثور مصاب أو مشتبه به والأبقار الوالدة ولادة غير طبيعية. يجب أن تعطى هذه الحالات راحة لمدة 60–90 يوماً قبل بدء التوالد بالتلقيح الاصطناعي.

الإناث المصابة بالتهاب رحم قيحي والإجهاض والتهابات الرحم يجب أن تعالج قبل قترة التوالد أو تباع للذبح. وبعد الولادة، يجب أن لا توضع في التناسل لمدة 60 إلى 90 يوماً ثم يمكن أن تلقح عن طريق استعمال التلقيح الاصطناعي.

2- مرض التوكسوبلازما

Toxoplamosis

هو مرض طفيلي سببه بروتوزوا تدعى المقوّسة القندية (*Toxoplasma gondii*). وهو طفيل صغير متطاول بطول (4-7 ميكرون) دقيق الأطراف و غالباً ما يشاهد على شكل كتلة عاتمة ذات بنية كيسية.

طرق انتقال العدوى Mode of Tranmission :

يتم انتقال العامل المسبب عن طريق تناول الأكياس البوغية للقطط المعدية أو مخلفات الحيوانات المعدية.

الأعراض Symptoms :

الأعراض المتعلقة بالتناسل هي الإجهاض و الولادة المبكرة أو ولادة جنين ميت عندما تكون العدوى داخل رحمية وتظهر على شكل إصابة عالية في المواليد الجديدة خلال الأسابيع الأولى من الحياة.

التشخيص Diagmosis :

عن طريق عزل العامل المسبب بوساطة الاختبارات المصلية. يمكن الكشف عن العامل المسبب من خلال الفحص المجهري للمناطق النخرية في الفلقات الرحمية أو عمل مسحات من هذه المناطق النخرية. إن اختبار صبغة سابين فليدمان Sabin-Feldman هو من الاختبارات المصلية الأكثر موثوقية للكشف عن العامل المسبب.

أساليب الوقاية Control Measures :

تعتمد بشكل أساسي على قطع دورة الحياة للطفيل وذلك من خلال دراسة العدوى وطرق انتقالها في القطط ويُعدُّ ذلك من أهم العوامل. في حال العدوى الحادة وتحت الحادة تستعمل : مركبات السلفوناميد التي لها تأثير في هذه الطفيليات ومنع ظهور الأعراض. وحتى الآن ليس هناك أي لقاح تجاري ضد هذا المرض.

3- مرض النيوسبورا

Neosporosis

سجلت عدوى النيوسبورا عند الأبقار و الجاموس و الأغنام و الماعز و الكلاب و الخيول. وتتسبب هذه العدوى عن طريق طفيل صغير جداً ووحيد يدعى النيوسبورا الكلبية (*Neospora caninum*)، إذْ تم التعرف على هذا المرض عبر الإجهاضات المتعاقبة لدى الأبقار في القطيع الحلوب. وتتم دورة الحياة الكاملة للطفيلي عند الكلب (العائل الأساسي) وفيه ينتج الطفيلي البيوض المعدية (أكياس بوغية) والتي تُعَدُّ وسيلة العدوى عبر الطعام والماء.

طرق العدوى Mode of Infectiom :

تتم بوساطة تناول الأبقار لعلف وماء ملوثين بمفرزات الكلاب المصابة وتنتقل الإصابة للأجنة عبر المشيمة في الأبقار الحوامل المصابة. تُعَدُّ المشائم المخموجة والأجنة المجهضة أو المواليد المومائية مصادر أساسية للعدوى عن طريق الكلاب أو بعض الحيوانات البرية الأخرى كالثعالب.

الأعراض Symptoms :

1- لا توجد أعراض سريرية واضحة تشير إلى حدوث العدوى بالنيوسبورا قبل أو بعد الإجهاض.

2- لا تملك عادةً الأجنة المجهضة صفات تشريحية واضحة ولا يحدث احتباس للمشيمة بعد الولادة.

3- نسبة الإجهاض 25 % ويحدث في أي وقت من الحمل (بدءاً من الشهر الثالث حتى نهاية فترة الحمل) وقبل هذه الفترة تمتص الأجنة وتعود دورات الشبق عند الأبقار لوضعها الطبيعي. تحدث أغلبية حالات الإجهاض بين الشهر (4-6) من الحمل.

4- يمكن أن يحدث أيضاً تحنط الجنين.

5- معظم العجلات التي أصيبت بالمرض لا تجهض. ولا تظهر هذه العجلات عادةً أي أعراض تشير إلى أنها مريضة.

6- تبدي بعض العجلات أعراضاً سريرية للمرض خلال أربعة أسابيع.

7- تعاني الأبقار المجهضة من أعراض عصبية – ضعف عام – هزال – عدم القدرة على النهوض وانخفاض في إنتاج الحليب و التهاب الضرع و فقد هائل في معدلات الإنتاج.

التشخيص Diagmosis :

1- الكشف عن الطفيلي عن طريق القيام بفحص مجهري و صباغة خاصة تتمثل بفحص كيميائي مناعي نسيجي لبعض أنسجة الأجنة المجهضة الأساسية : (المشيمة – الدماغ – عضلة القلب).

2- كشف الأجسام المضادة النوعية في المصل أو سوائل الجنين ويُعدُّ اختبار (الإليزا) أفضل تقنية لذلك.

الوقاية والتحكم Control of Neospora Infection :

لا توجد طرق واضحة للوقاية من المرض بسبب قلة الدراسة حوله وحول الطفيل ولا يتواجد لقاح مناسب وفعال.

هناك بعض الاجراءات التي يمكن اتخاذها مثل :

1. الفحص الدموي للأبقار المستوردة.
2. التخلص الصحي من كافة المخلفات كأنسجة الأجنة المجهضة والعجلات الميتة ويجب الانتباه لعدم وصول الكلاب والحيوانات البرية اللاحمة إلى تلك المخلفات.
3. يجب الأخذ بعين الاعتبار الحيوانات القابلة للإصابة والحيوانات المشتبه بإصابتها.
4. منع الكلاب والحيوانات اللاحمة البرية من الوصول إلى أماكن أكل الأبقار وشربها ويجب تخزين الأعلاف تحت ظروف صحية جيدة.
5. يجب أن تضبط الكلاب المرباة في المزارع وتبقى في مكان بعيد عن القطيع.
6. يجب أن تجرى عمليات التنظيف بانتظام لأماكن الرعي والحظائر.
7. كل الاجراءات الاستراتيجية السابقة لا يمكن أن تحمي القطيع من تكرار الإصابة ولذلك لا بد من إيجاد طرق جديدة لأساليب الوقاية لمنع تعرض القطيع لإصابة جديدة.

III – الأمراض الفيروسية المسببة للإجهاض عند الأبقار
Viral Causes of Abortion in Cattle

1– التهاب الأنف والرغامى المعدي/ التهاب الفرج والمهبل البثري المعدي
Infection Bovine Rhinotracheitis/Infection Pustular Vulvovaginitis
IBR-IPV virus

توجد عدة أشكال سريرية لـ (I.B.R) وهي :

1. الشكل التنفسي.
2. الشكل العيني.
3. الشكل الدماغي.
4. الشكل التناسلي (شكل فرجي – مهبلي).
5. الشكل الإجهاضي.

وسيتم دراسة الشكلين التناسلي والإجهاضي فقط.

الشكل التناسلي Vulvo -vaginal form :

يشير إلى التهاب الفرج والمهبل البثري المعدي أو أكزيما الجماع الحويصلي.

الأعراض Symptoms :

1– احمرار الغشاء المخاطي للمهبل وظهور بثرات تتشكل في دهليز الفرج وجدار المهبل.

2– ارتفاع الذيل وتحريكه بشكل مستمر، وتبول مستمر، وتقوس مؤخرة الحيوان مع توتر شفري الفرج وارتشاحه بالدم مترافقاً مع التوذم والانتفاخ.

3– تجمع كمية كبيرة من السوائل في قاعدة المهبل قد تستمر 4–6 أسابيع.

4– ارتفاع خفيف بدرجة الحرارة و نقص إنتاج الحليب.

5–عند الذكور : يلاحظ شكل تناسلي من الـ (I.B.P) يتمثل بالتهاب القضيب والحشفة البثري Infection Pustular Balanoposthitis (IPB). يكون الالتهاب على طول القضيب وغلفته مع تشكل بثرات تتكاثر لتشمل القضيب بكامله.

6– توذم القضيب وغلفته التي تسبب اختناق القلفة (Paraphimosis).

7– توذم الصفن وانتفاخه مع تغيرات تناسلية من خلال تغيرات في الخلايا الظهارية المنتجة للنطاف مع فترة عقم تفوق 3–4 أشهر.

الشكل الإجهاضي Abortion form :

يتميز هذا الشكل بالعدوى و موت الجنين داخل الرحم وقد يحدث الإجهاض في الأشهر الأولى من الحمل والشائع حدوثه في المرحلة الوسطى من الحمل. يكون معدل حدوث الإجهاض في القطيع متغيراً من 5 % إلى أكثر من 60 % ويحدث احتباس المشيمة في 50 % من حالات الإجهاض التي تحدث في المراحل الأخيرة من الحمل.

وقد تحدث العدوى بالـ IBR–IPV عن طريق النطاف بوساطة التلقيح الاصطناعي ويسبب ذلك تطور التهاب بطانة الرحم من خلال : توذم الرحم – قصر دورة الشبق لحوالي 9–15 يوماً – فشل الحمل.

التشخيص Diagnosis :

1– ملاحظة الإجهاض المفاجيء في المراحل الأخيرة من الحمل ولا سيما الأبقار التي تعاني من إصابة تنفسية أو الأبقار الملقحة حديثاً ضد الـ IBR.

2– في المراحل الحادة للمرض عند الأبقار يطرح الفيروس من تجويف الأنف، المهبل، ملتحمة العين، وتظهر أشكال المرض المختلفة حيث يوجد الفيروس. ويختفي الفيروس بعد 10–26 يوماً من بداية المرحلة الحادة للمرض.

3– زراعة أعضاء الجنين وسوائله والفلقات الجنينية المصابة بفيروس الـ IPV/IBR.

4– اختبارات مصلية ولا سيّما اختبار التعادل المصلي (Serum Neutralization) Test إذْ تؤخذ عينتان، فإن كانت النتيجة سلبية يكرر الاختبار بعد 2–6 أسابيع (تؤخذ

العينتان في الطور الحاد للمرض) وتكون المؤشرات عالية جداً عند أخذ العينات في أزمنة الإجهاض.

الوقاية والعلاج Control and Treament :

1- اجراء الاختبارات الدموية اللازمة للقطيع المستورد وتكرارها بعد عدة شهور.
2- الحفاظ على مستوى جيد من الأجسام المضادة في القطيع من خلال مراقبة الحيوانات حديثة الولادة وتناولها اللبأ (مناعة منفعلة) وعن طريق اعطاء اللقاح في موعده (مناعة فاعلة) للعجلات الفتية.
3- التلقيح أفضل وسيلة لحماية القطيع بعمر 6-8 أشهر إذْ تحمي القطيع لمدة 3 سنوات وأكثر. والأبقار الحوامل لا تلقح وإنما تلقح قبل 3-4 أسابيع من الولادة ويجب أن تعزل قبل اللقاح.
4- في الحالات التي تشمل التهاب الفرج والمهبل أو التهاب الحشفة والقلفة يوقف السفاد قبل 3-4 أسابيع من موعده. وتستعمل صادات حيوية زيتية موضعية لمنع حدوث العدوى الثانوية مع اعطاء مقويات عامة.

2- مرض ضعف الخصوبة المعدي

(التهاب المهبل والبربخ الزهري الإنتاني البقري)

Infectious Infertility
(Specific Bovine Venereal Epididymitis and Vaginitis or "Epivag")

هو مرض معدٍ زهري يصيب الأبقار ويتسبب بعقم دائم بنسبة عالية للأعضاء المصابة لكل جنس.

الأعراض Symptoms :

عند الأبقار: التهاب مهبلي معند والتهاب عنق الرحم مع إفرازات مخاطية مهبلية والتهاب البوق.

عند الثيران : التهاب البربخ والخصى وتصلّبهما.

الوقاية والتحكم Control and Treatment :

1- غسيل المهبل والرحم بمحاليل مطهرة فعالة.

2- عند ظهور الأعراض الأولى للمرض عند الثيران فالعلاج غير مجدٍ.

3- الوقاية : تأمين سائل منوي من ثيران سليمة للقيام بالتلقيح الاصطناعي.

4- في حال ظهور العدوى تختفي الأعراض تلقائياً لدى الإناث، إلا أن 15-25 % من الأبقار تحدث لديها التصاقات في البوق والمبيض والحفرة المبيضة في جانب واحد أو جانبين.

3- المرض الحبيبي الزهري أو التهاب المهبل والفرج المعدي
Granular Venereal Disease
Infections Vaginitis and Vulvitis

يتميز هذا المرض بتشكل عقيدات وحبيبات نافرة على الغشاء المخاطي للفرج و القضيب و قلفة القضيب.

الأعراض Symptoms :

تبدو الأبقار مضطربة مع ألم واضح عند التبول وتوتر وتوذم خفيف في شفري الفرج مع عدم إمكانية الوقوف من أجل الولادة. و تكون الأعضاء التناسلية المصابة محتقنة مع ظهور إفرازات مخاطية قيحية. وتظهر الأصابة واضحة لدى العجلات ذات الفرج الصغير في أثناء الجماع مع ثور كبير.

يلاحظ لدى **الثيران** المصابة بالطور الحاد الشديد، رفضها للجماع من وقت لأخر مع انخفاض التناسل والإخصاب لديها.

الأسباب Causes :

عدة عوامل مسببة جرثومية – فيروسية – طفيلية وحديثاً أُثبتَ أن الميكوبلازما البقرية تسبب الأعراض نفسها. وهناك عوامل فيزيائية – كيميائية تؤثر على الغشاء المخاطي للفرج والقضيب.

العلاج Treatment :

إيقاف الجماع بين الذكور والإناث– وقف السفاد في أوقات الطور الحاد للمرض. و يمكن اجراء السفاد عن طريق التلقيح الاصطناعي. تطبيق صادات حيوية موضعية (مراهم – بودرة) لمدة 2–4 أيام في الأطوار الحادة تستمر لعدة أسابيع.

4– الإسهال الفيروسي البقري
Bovine Viral Diarrhea (BVD)

هو مرض فيروسي يصيب نسبة عالية من الأبقار في المزارع الحساسة للإصابة.

طرق انتقال العدوى Mode of Transmission :

ينتقل المرض عن طريق اتصال العامل المسبب بالأغشية المخاطية للأعضاء التناسلية ضمن بيئة ملوثة. وقد ينتقل المرض عن طريق السائل المنوي بالتلقيح الاصطناعي أو الطبيعي.

الأعراض Symptoms :

هناك /4/ أطوار للمرض هي :

1– **الشكل تحت السريري** : وهو الأكثر شيوعاً ولا توجد أعراض ملحوظة في هذا الشكل.

2– **الإسهال الفيروسي المزمن** : الذي يمكن أن يصبح خبيثاً ويلاحظ فيه فقدان للشهية وهزال وإسهال طري و تراجع معدل النمو.

3– **الإسهال الفيروسي الحاد** : يتميز بإسهال غزير و حمى و تأكلات في القناة المعدية المعوية.

4- **الشكل المخاطي للمرض** : وهو الأكثر حدة ويتصف بأعراض الشكل الحاد مضافاً إليها تقرحات منتشرة في تجويف الفم والأغشية المخاطية لقناة الهضم.

5- **لدى الأبقار الحوامل** : يلاحظ موت الأجنة ويبقى عادةً الجنين الميت في الرحم أياماً عدة قبل طرحه. تحدث معظم الإجهاضات في الأشهر 3-4 الأولى من الحمل. يكون عادةً معدل الإجهاض منخفضاً وظهور الأجسام المضادة ضد الـ BVD في المصل بعد الإجهاض يشير إلى أن هذا الفيروس هو سبب هذه الإجهاضات.

6- في أثناء العدوى بالـ (BVD) في الثلث الأوسط من الحمل يلاحظ خلل في تطور الدماغ والعيون والشعر لدى العجول الوليدة.

التشخيص Diagnosis :

يتم التشخيص عن طريق :

- عزل العامل المسبب
- الاختبارات المصلية (اختبار التألق المناعي – اختبار التعادل)
- الزرع النسيجي.

معايير التحكم Control measures :

اعطاء اللقاحات الحية ويعاد اللقاح بعد 8-12 شهراً من العمر. يمكن أن تستمر مناعة اللقاح طوال عمر الحيوان لكن من المرغوب جداً تزويد القطعان المرباة داخل الحظائر المغلقة بلقاح سنوي إضافي.

الحوامل لا تلقح وفي القطعان التي يظهر فيها المرض تلقح العجلات بدءاً من عمر شهرين ويعاد التلقيح مرة ثانية تقريباً بعمر 12 شهراً.

5- حمى وادي الرفـــت
Rift Valley Fever

هو مرض فيروسي مُعْدٍ يسبب الإجهاض في الأغنام والأبقار والماعز مع نسبة نفوق عالية في العجول والحملان.

المسبب Etiology :

حمة صغيرة (30–52 ميكرون)، يمكن أن تنمو على أجنة بيض الدجاج وعلى نسج خاصة للزرع. تعيش حتى 21 يوماً على درجة 37° م و تعيش سنة على الدرجة 4° م.

طرق انتقال العدوى Mode of Transmission :

تتم عبر مفصليات الأرجل الراشفة للدم.

الأعراض Symptoms :

1– فترة الحضانة : 24 ساعة عند الحيوانات الصغيرة و 72 ساعة عند الحيوانات الكبيرة.

2– عند الحملان : رفض الأكل و عدم القدرة على الحركة و النفوق.

3– عند النعاج : تقيؤ والتهاب أنف وقصبات قيحي و إجهاض وأحيانا نفوق.

4– نسبة النفوق : 95–100 % لدى الحملان و 20 % لدى النعاج.

5– عند الأبقار :

– قصر فترة الحمى – قهم – سيلان لعابي – إسهال – ألم بطني – التهاب ضرع.

– تظهر عاصفة من الإجهاضات مع نسبة نفوق غير عالية (10 %).

التشخيص Diagnosis :

حقلياً :

أ– النفوق المرتفع من الحملان والعجول وبنسبة أقل لدى البالغين.

ب– نسبة عالية للإجهاض لدى النعاج والماعز والأبقار الحوامل.

ت– تشريحياً : آفات كبدية نخزية شديدة.

مخبرياً :

أ- عزل العامل المسبب.

ب- اختبار التعادل المصلي (.N.T) واختبار تثبيت المتممة (.C.F.T) واختبار تثبيط التراص الدموي (I.H.T).

ت- حيوياً : حقن الفئران البيضاء بالفيروس المعزول في الصفاق مما يسبب التهاب كبدي مميت بعد 2-4 أيام.

التكهن Prognosis :

التكهن سيىء لدى الحملان والعجول و حسن لدى الأغنام والأبقار ويعطي المرض مناعة قوية بعد الشفاء.

التحكم Control :

1 - لقاح فيروسي حي يحمي القطيع في أثناء حدوث الجائحة لكن لا تلقح الحوامل به.

2 - مكافحة الحشرات.

6- اللسان الأزرق
Bluetongue

هو مرض فيروسي يصيب الأغنام والأبقار وينتقل عن طريق مفصليات الأرجل.

الأعراض Symptoms :

الأعراض بشكل عام عند الأغنام هي حمى - قلة شهية - تعب شديد. ويلاحظ تآكل في الأطراف والخدود واللسان مع ظهور لون أزرق عليه (بسبب نقص الأوكسجين). تتركز التأثيرات التناسلية بشكل أساسي على الأجنة وعلى الرغم من أن جميع الحملان تولد في موعدها إلا أن بعضها يبقى داخل الرحم متشنجاً ولا يستطيع الخروج. و معظم التأثيرات الحادة تحدث عندما يصيب المرض النعاج بين الأسبوع الرابع والثامن من الحمل. في المراحل الأخيرة من الحمل تحدث مشاكل صحية إلا أنها ليست حادة.

أما الأبقار فتُعَدُّ مقاومة للمرض نوعاً ما. و الأعراض واضحة على الفم والقدم مع إجهاض و احتباس المشيمة و فقدان تخطيط العضلات. يوجد الفيروس في السائل المنوي للثيران وينتقل للأبقار عبر الجماع أو التلقيح الاصطناعي.

التشخيص Diagnosis :

1. من الأعراض السريرية.
2. عزل العامل المسبب.
3. اختبارات مصلية.

التحكم Control :

1- اعطاء اللقاح الفيروسي الذي يعطي مناعة لمدة 2-4 سنوات.

2- لا تلقح النعاج الحوامل لأن فيروس اللقاح يسبب أعراض الفيروس الممرض نفسها.

3- يجب تلقيح النعاج الحوامل قبل 4 أسابيع من الحمل.

4- يجب مكافحة الحشرات.

IV- الإجهاض الفطري في الأبقار
Mycotic or Fungal Abortion in Cattle

نسبة حدوث الإجهاض 0.5 – 16 % ويلاحظ غالباً بشكل إفرادي ونادراً ما يحدث بشكل جماعي في القطيع. العامل المسبب بشكل أساسي : هو الرشاشية الدخناء (*Aspergillus fumigatus*). وبشكل ثانوي : الرشاشية أبسيديا (*Aspergillus Absidia*) و الرشاشية ريزوبوس (*Aspergillus Rhizopus*) والرشاشية كانديدا (*Aspergillus Candida*) وهي عوامل عزلت من الإجهاضات.

وقد لوحظ انتشار المرض عقب فصل الصيف وتناول القش والتبن إذْ تتطور الفطور في الجو الرطب. تنتقل العفنة عن طريق الاستنشاق و الأكل. كما أن الأبواغ تصل للمشيمة عبر مجرى الدم عن طريق آفات الجهاز التنفسي أو القرحات المعدية والمعوية. تتطور العدوى الفطرية ببطء شديد حتى تصل إلى مستوى تصبح فيه مرضاً حاداً يؤدي إلى موت الجنين وحدوث الإجهاض. يحدث الإجهاض الفطري بين الشهر (5–7) من الحمل وأحياناً في الشهر الرابع. وتكون الأجنة المجهضة ميتة مع درجات مختلفة من التحلل الذاتي – وتلاحظ ناميات فطرية على شكل بقع أو صفائح مع ظهور لون قشي في السوائل الجنينية وتجاويف جسم الجنين. يتشابه الإجهاض الفطري مع البروسيلا و المقوسات الجنينية بعدة علامات منها :

- **الفلقات :** متضخمة متوذمة متنخرة وغير قابلة للانفصال بعد 8–10 أيام من الإجهاض،
- **المشيمة :** عندما تنفصل تكون متنخرة بشدة.

يمكن التعرف على الفطور من خلال محتويات المعدة– الأغشية الكوريونية – الفلقات الرحمية وذلك من خلال اجراء فحص نسيجي أو الزرع على منابت خاصة.

V- مرض المايكوبلازما

Mycoplasmosis (Contagious Bovin Pleuropneumonia - CBPP)

(التهاب الرئة وذات الجنب المعدي البقري)

تعرف المايكوبلازما أو يشتبه بأنها تسبب أمراضاً مختلفة عند الأبقار والجاموس حسب نمط المايكوبلازما ومنها التهاب الرئة وذات الجنب المعدي البقري وهناك أيضاً أنماط تسبب أمراضاً في الجهاز التناسلي.

تتطفل المايكوبلازما عادةً على الأغشية المخاطية والمصلية ويبدو أنها تسبب المرض من خلال الالتصاق الشديد بالخلايا. إذْ تقوم بإبادتها عبر تأثيرها السام المباشر على هذه الخلايا أو تتداخل مع غذائها أو تقوم بتشكيل مواد سمية خارجية أو سموم أخرى تؤثر على الخلايا المصابة.

المسبب Causes :

عزلت ذراري المايكوبلازما من الحليب، ومن المهبل وعنق الرحم و الرحم ومفرزاتها، ومن الأجنة المجهضة و المفرزات البولية ومن السائل المنوي النطاف و القلفة و الغدة الحويصلية المنوية. ومن أنواعها نذكر ما يأتي : مايكوبلازما البقرية التناسلية – مايكوبلازما البقرية – مايكوبلازما أرجينيني وغيرها.

طرق انتقال العدوى Mode of transmission :

1. عبر تناول علف وماء ملوّثين بالمايكوبلازما.
2. الاستنشاق.
3. الجماع.
4. عبر التلقيح الاصطناعي بوساطة نطاف مصابة.

الأعراض Symptoms :

1- التهاب الرئة وذات الجنب المعدي (CBPP) في الشكل التنفسي.

2- أعراض الجهاز التناسلي الأنثوي :

أ - التهاب المهبل والفرج الحبيبي، التهاب الرحم والتهاب البوق.

ب – إجهاض.

ج – التهاب الضرع.

3- أعراض الجهاز التناسلي الذكري : التهاب الأوعية الناقلة للنطاف والتهاب البربخ.

التشخيص Diagnosis :

1- زراعة (الحليب – مفرزات المهبل والرحم – عينات من سوائل الأجنة والإجهاض).

2- اختبارات مصلية : كشف الأجسام المضادة في مصل الدم وأفضل اختبار هو اختبار التراص الدموي غير المباشر.

الوقاية Control :

1. اختبارات دورية.
2. تطبيق معايير الصحة العامة و ذبح الحيوان المريض.

الإجهاض في الأغنام والماعز
Abortion in Sheep and Goats

I- المسببات الجرثومية
Bacterial Causes

1- داء الضمات Vibriosis
(Vibrionic Abortion, Epizootic abortion)

تُعَدُّ الضمات الجنينية المعوية *Vibrionic fetus intestinalis* الأكثر شيوعاً المسببة للإجهاض الوبائي عند النعاج.

تتشابه الضمات الجنينية المعوية عند الأغنام مع الضمات الجنينية الزهرية عند الأبقار *Vibrionic fetus venerealis* في العديد من الصفات الجرثومية إذْ يمكن للشكل الغنمي أن ينتقل أو يعدي الأبقار تحت شروط طبيعية والجدول التالي يوضح الفرق بين العاملين المسببين عند تطبيق اختبار الكتالاز واختبار H_2S.

	اختبار H_2S	اختبار الكتالاز
الضمة الجنينية المعوية الغنمية	إيجابي	إيجابي
الضمة الجنينية الزهرية البقرية	سلبي	إيجابي

انتقال المرض : تنتقل العدوى عبر الفم عن طريق الأغذية الملوثة ومواد الإجهاض.

الآلية الإمراضية : تُعَدُّ النعاج حساسة للعدوى عن طريق الفم ويعقب ذلك مرحلة تجرثم الدم وتصل الضمات المعوية الى مشيمة الأم إذْ تحدث فيها التغيرات المرضية ومع انتقال العدوى الى مشيمة وكوريون الجنين ونتيجة لدورة المشيمة يحدث تجرثم دم الجنين.

الأعراض Symptoms :

مدة الحضانة من 7–25 يوماً، وأهم الأعراض الملاحظة في القطيع المصاب هي :

- حدوث نسبة إجهاض في مزارع الأغنام متغيرة من 5 إلى 70 % مع متوسط من 10–20 % في الأسابيع 4–6 الأخيرة من الحمل.
- تطرد الأجنة عادةً خلال الأشهر 1–1.5 الأخيرة من الحمل وفي بعض الحالات، يمكن أن تطرد الحملان بشكل مبكر أو عند موعد الولادة ولكنها تموت مباشرةً بعد الوضع.
- وبعكس الضمات الجنينية عند الأبقار، لا يعدّ المرض عند الأغنام من الأمراض الزهرية.
- هناك حوالي 5 % من النعاج الحوامل يمكن أن تموت بعد الإجهاض بسبب تعفن الرحم.
- الأغنام الحوامل المعدية بعد الشهر الثالث من الحمل لا تجهض.

التشخيص Diagnosis :

عزل العامل المسبب من معدة الجنين ورئتيه، ويمكن اجراء اختبار تراص المخاط المهبلي.

المناعة Immunity :

أشارت معظم الأعمال إلى أن الأغنام التي تجهض في السنة الأولى تتشكل لديها عادةً مناعة في السنة الثانية وتكون حملانها طبيعية لكن من المحتمل أن تكون مناعتها غير كافية.

الوقاية Control :

1– تطبيق صارم لمعايير النظافة للسيطرة على المرض.

2– حقن 300000 وحدة دولية بنسلين مع واحد غرام ديهيدروستربتومايسين بالعضل ليومين متتاليين ويؤدي ذلك إلى قلة حدوث الإجهاض.

3– إضافة 80 ملغ من التتراساكلين يومياً للمركزات العلفية لحماية الحملان بشكل جيد.

2- مرض البروسيلا
Brucellosis

يتسبب مرض البروسيلا بالأنماط الجرثومية التالية : *Br. Melitensis – Br. Abortus – Br. Ovis*.

أ – مرض البروسيلا في الماعز : ناتج عن البروسيلا الماعزية (*Br. Melitensis*).

الأعراض Symptoms :

تصل نسبة الإجهاض إلى 40–60 %. يحدث الإجهاض في الثلث الأخير من الحمل، ويمكن أن تولد حملان ضعيفة في وقت الولادة أو بشكل مبكر.

طرق انتقال العدوى Mode of transmission :

تناول الماء والغذاء الحاوي على الجراثيم المعدية من الأجنة المجهضة وأغشيتها أو المفرزات التناسلية المصابة.

في الحالات المتقدمة يحدث التهاب المشيمة متضمناً الفلقات الرحمية مع بؤر تنكرزية في الغشاء المخاطي الكوريوني–الوشيقي. وتصاب الأجنة أيضاً بالتهاب و بؤر نخرية في الكبد وأعضاء أخرى. نتيجة تتالي الإجهاضات والعدوى المتعاقبة، يمكن أن تحمل بعض النعاج والماعز العدوى لأشهر أو سنوات في أعضاء عدّة ولا سيّما في الضرع.

التشخيص Diagnosis :

زراعة الأعضاء المختلفة من الأجنة المجهضة أو الميتة بعد الولادة، واجراء الاختبارات المصلية ولا سيّما اختبار التراص الدموي.

الوقاية Control :

- تعزيز معايير الصحة العامة، واجراء اختبارات دموية دورية، والحجر الصحي، وذبح الحيوان المريض.
- تلقيح الأغنام والماعز في الشهر 3–8 من العمر.

ب – مرض البروسيلا في الأغنام : ناتج عن البروسيلا الغنمية (*Br. Ovis*).

تُعَدُّ البروسيلا الغنمية أقل إمراضية من البروسيلا الماعزية أو المجهضة.

الأعراض Symptoms :

1- يحدث الإجهاض عادةً في الثلث الأخير من الحمل بنسبة 7-10 %، وتستمر العدوى عند النعاج من الموسم التناسلي الحالي حتى الموسم التالي فقط في بعض الحالات. بالمقابل، يمكن أن تصاب الكباش بشكل مزمن لمدة أربع سنوات أو أكثر. هناك القليل من البراهين التي تشير إلى أن البروسيلا الغنمية تسبب ضعفاً في الخصوبة عند النعاج.

2- إن حدوث ضعف الخصوبة أو العقم بالبروسيلا الغنمية عند الكباش هو العرض الرئيسي للمرض. والعدوى عند الكباش تسبب التهاب بربخ مزمن ولا سيّما في منطقة الذيل.

طرق انتقال العدوى Mode of transmission :

بالإضافة إلى ابتلاع العامل المسبب عن طريق الفم، يعدّ انتقال المرض عن طريق التناسل من كباش معدية من الطرق الرئيسية للعدوى.

التشخيص Diagnosis :

1- اختبار تثبيت المتممة (CFT) عند كل الكباش لكشف الحالات السريرية وتحت السريرية التي يمكن أن تعدي الإناث.التخلص من الكباش المصابة سيخفض بشكل سريع من معدل العدوى في القطيع.

2- يمكن أيضاً عزل العامل المسبب من الجنين والأغشية الجنينية والمفرزات الرحمية مدّة أسبوع ما بعد الإجهاض أو الولادة المبكرة. يعدّ اختبار تثبيت المتممة من الاختبارات الجيدة والمرضية لتحديد وجود البروسيلا الغنمية في القطيع أو بشكل فردي.

ج- البروسيلا المجهضة (*Br. Abortus*) :

تصيب الأغنام والماعز والأعراض والتشخيص مشابه لما تسببه البروسيلا الماعزية والإجهاض يحدث في الثلث الأخير من الحمل.

3- السالمونيلا المجهضة الغنمية

Paratyphoid Abortion (Salmonella abortion ovis)

تنتقل العدوى عبر الفم من خلال تناول أطعمة ومياه ملوثة بمواد الإجهاض أو بالعامل المسبب مباشرةً من حيوانات ذات مصدر طبيعي للعدوى.

تتمثل الأعراض بإجهاض في الثلث الأخير من الحمل مع وجود الجراثيم المعدية في الأعضاء الداخلية للجنين والمشيمة والمخلفات الرحمية لعدة أيام من الإجهاض.

يتم التشخيص من خلال اختبار التراص الدموي لدى النعاج والكباش.

4- مرض الليستريا في الأغنام Listeriosis in Sheep :

يناقش كما هو لدى الأبقار.

II- المسببات الفيروسية للإجهاض في الأغنام
Viral Causes of Abortion in Ewes

1- الإجهاض الوبائي في الأغنام (EAE)
Enzootic Abortion in Ewes (Ovine Virus Abortion)

يحدث هذا المرض نتيجة مسببات تنتمي إلى مجموعة (الداء الببغائي – الأورام العقدية اللمفية) ويُعدُّ العامل المسبب للإجهاض الوبائي عند الأبقار والأغنام هو نفسه.

الأعراض Symptoms :

يتميز المرض بحدوث الإجهاض بعد 100 يوم حتى نهاية الحمل وعادةً في الشهر الأخير من الحمل. يمكن ملاحظة أجنة متعطنة أو مومیائية. يمكن أن يحدث ولادة حملان ميتة أو ضعيفة. يكون معدل حدوث الإجهاض عادةً في القطيع 1-5 % لكن يزداد هذا المعدل ليصل

إلى 30 % في القطعان الحساسة للمرض. يلاحظ احتباس المشيمة مع مفرزات تناسلية التهابية مسمرة. في بعض الحالات يمكن أن تموت الأغنام بعد الإجهاض نتيجة التهاب الرحم والتعقيدات الأخرى. معظم الأغنام المصابة تعود إلى التناسل على نحوٍ مرْضٍ نتيجة لتطور المناعة.

طرق انتقال العدوى Mode of transmission :

عن طريق المياه والعلف الملوث بالمسببات المرضية ومخلفات الإجهاض. لا توجد دلالات على أن الكباش ناقلة للمرض.

التشخيص Diagnosis :

- زرع عينات من الأغشية الجنينية في أجنة بيض الدجاج والفئران. لا بد من الذكر أنه نادراً ما يتواجد الفيروس في الأجنة.
- صباغة مسحات من المشيمة وفحصها لملاحظة تجمعات الفيروس بشكل واضح.

الوقاية Control :

القيام بحملات التلقيح وتطبيق معايير الصحة العامة.

2- أمراض فيروسية أخرى

Other Viral Diseases

1- حمى وادي الرفت.

2- اللسان الأزرق.

ونوقشت هذه الأمراض سابقاً لدى الأبقار.

العدوى المسببة للإجهاض لدى الخيول
Infectious Causes of Abortion in Equine

I – المسببات الجرثومية Bacterial causes of abortion

1- المكورات العقدية التناسلية الخيلية Streptococcus genitalium :

من أكثر المسببات الجرثومية الموجودة على الأعضاء التناسلية عند الخيول. إذْ يمكن أن يحدث تلوث المني عن طريق قلفة الحصان الملوثة بالعامل المسبب.

تسبب بشكل رئيسي : التهاباً في الرحم وعنق الرحم و التهاب المهبل الثانوي الناتج عن الاسترواح المهبلي. توجد المكورات العقدية المجهضة بشكل شائع في المزارع ذات الإدارة السيئة وبنسبة إجهاض 10–20 % يحدث في أي وقت من الحمل. يلاحظ بعد الإجهاض في النصف الثاني إلى الثلث الأخير من الحمل، حدوث احتباس للمشيمة بشكل متكرر مع حدوث عدوى معندة على الغالب في الرحم بعد الإجهاض.

تتمثل الوقاية من خلال الإدارة الجيدة للمزارع، و الرعاية الصحية للأفراس الحوامل ولا سيّما في أثناء الولادة، واستعمال الصادات الحيوية الموضعية عند إصابة الأعضاء التناسلية للأفراس.

2- السالمونيلا المجهضة الخيلية Salmonella Abortion Equi :

ينتشر هذا المرض عن طريق تناول العلف والماء الملوث بروث الخيل المصاب ومخلفات إجهاض الأفراس.

مدّة الحضانة 10–28 يوماً وقبل حدوث الإجهاض تتعرض الأفراس إلى تفاعل عام – صعوبة تنفس – قهم – حمى. إذا لم تراقب الأفراس بشكل محكم فإن الإجهاضات تحدث من دون سابق إنذار ويعقب ذلك احتباس المشيمة.

تحدث معظم الإجهاضات بين الشهر السادس والتاسع من الحمل وقد يكون مبكراً في الشهر الرابع أو متأخراً في الشهر الحادي عشر. ومعدل حدوث الإجهاض في الأفراس الحساسة من 50– 90 %. تكون المهور المخموجة المولودة حديثاً ضعيفة وتموت خلال عدة أيام.

يتم التشخيص عن طريق الزرع لأعضاء الجنين وأغشيته ومن مفرزات الرحم و اجراء اختبار التراص على مصل الأفراس المجهضة.

II- المسببات الفيروسية للإجهاض عند الأفراس
Viral Causes of Abortion in Mares

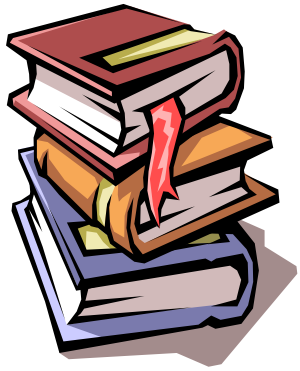
الإجهاض الناجم عن فيروسات القوباء : Equine Abortion due to the Herpes Virus (Rhinopneumonitis)

يُعدُّ هذا الفيروس من الفيروسات المقاومة للغاية، ويبقى حياً من 7- 42 يوماً أو أكثر في محيط الاصطبل الجاف وهو شديد الضراوة والعدوى وينتقل بشكل رئيسي عن طريق الاستنشاق وبشكل عرضي عن طريق الابتلاع.

مدة الحضانة في العدوى الطبيعية من 20-30 يوماً ويمكن أن تتأخر الحماتمية (Viraemia) في أثناء وجود الفيروس في العقد اللمفية إلى أكثر من 21 يوماً. يتوضع الفيروس في الطبقة الكوريونية للمشيمة قبل أن يبدأ بالعدوى وقتل الجنين. يلاحظ موت الأجنة وحدوث الإجهاض بشكل نادر قبل الشهر الخامس من الحمل و 90 % من الإجهاضات تحدث بين الشهر 8-11 من الحمل.

تولد المهور المخموجة غالباً على قيد الحياة لكنها تموت خلال بضع دقائق حتى أربعة أيام. احتباس المشيمة غير شائع الحدوث. ولا توجد مناعة دائمة لهذا المرض. يمكن التلقيح بلقاح حي محضر من الهامستر. لا يستخدم اللقاح لدى الحيوانات المريضة والمجهضة. و تلقح الأفراس بعد الشهر الخامس من الحمل أو في المراحل الأخيرة من الحمل.

.....



الفصل الثاني عشر

الإخصاب في الأنابيب

In vitro Fertilization

نشأت بداية عصر الإخصاب في الأنبوب منذ نشأة فكرة الإخصاب خارج الجسم عام 1890، حيث قام ولتر هيب بأول عملية نقل للأجنة بين الأرانب، تلتها عدة محاولات نتجت عنها أول عملية طفل أنبوب ناجحة عند المرأة تمخضت للأسف عن حمل مهاجر (خارج الرحم). وقد كانت أول ولادة لطفل الأنبوب كانت لويس براون في عام 1978 حيث قام في ذلك العام كل من الجراح الإنجليزي البروفسور باتريك ستبتو والبيولوجي روبرت أدورز بأول عملية تعريض بويضة إمرأة للإخصاب من قبل نطفة في المختبر، وإرجاع البويضة المخصبة (الجنين) إلى رحم الأم.

تعريف الإخصاب في الأنبوب :

هو إعادة إنتاج ما يحدث بشكل طبيعي في القناة الناقلة في المخبر أي : **الإخصاب والمراحل الأولى من التطور الجنيني**.

يرمز لهذه العملية بـ **I.V.F** و هي اختصار **In Vitro Fertilization** أي الإخصاب في زجاجة، أو الإخصاب في أنبوب اختبار، ومن هنا جاءت التسمية لطفل الأنبوب عند الإنسان. إن عملية الإخصاب خارج الجسم تعني أخذ بويضة أو أكثر من المبيض وإخصابها خارج الجسم وذلك عن طريق مزجها مع الآلاف من النطاف في طبق مخبري خاص ووضعها في ظروف خاصة وملائمة ومشابهة للوضع الطبيعي لجسم الأنثى، ومراقبة عملية التلقيح في المختبر، وبعد التأكد من ظهور التلقيح والإنقسامات الخلوية لهذه البويضة (الجنين) نقوم بإرجاعها إلى رحم الأم عن طريق عنق الرحم.

نلجأ إلى الإخصاب في الأنبوب أو طفل الأنبوب التقليدي في الحالات التالية :

- انسداد قناتي فالوب Tubal factor .

- عدم وجود تبويض منتظم Anovulatory cycle .
- وجود ضعف نسبي في الحوينات المنوية كقلة العدد أو الحركة أو ارتفاع نسبة الأشكال المشوهة Oligoasthenoteratospermia .
- وجود أجسام مضادة للنطاف .
- عند الإنسان : زواج لسنوات طويلة دون تحديد سبب واضح للعقم Unexplained infertility .

وتتم هذه العملية على أربع مراحل وهي :

1- جمع البويضات من المبايض.
2- الإنضاج في الأنبوب IVM (In Vitro Maturation).
3- الإخصاب في الأنبوب IVF (In Vitro Fertilization).
4- الزرع في الأنبوب IVC (In Vitro Culture).

1- جمع البويضات من المبايض :

يتم جمع البويضات المستعملة من أجل الإخصاب في الأنابيب من إحدى المصادر الآتية :

- من القناة الناقلة أو قناة البيض بعد الإباضة مباشرةً .
- من الجريبات الناضجة قبل الإباضة مباشرةً .
- من الجريبات غير الناضجة .
- من الجريبات التي حدث لها رتق وتراجعت .

عموماً تستعمل المبايض التي تُجمع من المسالخ لإجراء هذه التقنية حيث تكون هذه المبايض زهيدة الثمن وذات مصدر وفير من البويضات لإنتاج الأجنة على نطاق واسع بتطبيق الـ IVM (الإنضاج في الأنبوب) و الـ IVF (الإخصاب في الأنابيب).

توضع البويضات بعد جمعها من المسالخ ضمن محلول فيزيولوجي ملحي أو محلول رنجر بدرجة حرارة 30-35º م أو في محلول فيزيولوجي متوازن (PBS) Phosphate Buffered

Saline مضاف له 100 وحدة دولية/مل بنسلين ، و 100ug/ml ستربتومايسين، دون إضافة أي مواد تؤثر بشكل سلبي على نضوج البويضات .

ويجب أن لا يتجاوز الوقت بين جمع المبايض واستخلاص البويضات من 3–4 ساعات بحسب أغلب الدراسات.

ليس لعمر الحيوان أي أهمية عند جمع البويضات بالنسبة لعدد البويضات المجموعة ونوعيتها ومعدل الإنضاج والإخصاب وانقسام البويضة .

تستخدم غالباً عملية تشريط المبايض للحصول على الجريبات المبيضية من الأبقار وتستعمل طريقة الشفط للحصول على بويضات الأغنام و الماعز. وهنا لا بد من أن نذكر إن طريقة ثقب سطح المبيض بواسطة إبرة محقن أنسولين 1mm هي أكثر فعالية للحصول على بويضات من مبايض صغيرة من نعاج غير ناضجة Prepubertal Sheep .

تُشْفَطُ البيوض من المبايض المأخوذة من المسالخ بوساطة إبرة موصولة بمضخة. ولابد من وجود خلايا جريبية حول الخلية البيضية وإلا فإن عملية الإنضاج النووي والسيتوبلاسمي الضرورية للإخصاب لن تتم.

وبعد الشفط توضع البيوض (المحوطة بالخلايا الجريبية) في أنبوب يحوي على محلول خاص مثل محلول TCM199 مع الهيبارين والجنتامايسين ومن ثم تسحب البويضات مع السائل الجريبي (شرط أن يكون قطرها أكبر من 5 ملم عند الأبقار وأكبر من 2 ملم عند الأغنام والماعز) وتوضع في طبق بتري ويتم البحث عن البويضات المحوطة بالركام الشعاعي أو المبيضي ثم تصنف إلى /3/ أصناف : جيدة و متوسطة و سيئة، وذلك حسب طبقات خلايا الركام المبيضي وخصائص السيتوبلاسما التي تظهر قبل الإنضاج في المختبر (الشكل رقم 78). تؤخذ فقط البويضات الجيدة والمتوسطة لاستعمالها في تقنية الإنضاج في الأنابيب. تتفاوت أعداد البويضات الصالحة التي نحصل عليها من مبيض الأبقار وسطياً من 3–5 وقد تصل إلى 9 بويضات. بعد ذلك تغسل البويضات المنتقاة أربع مرات بمحلول TCM199 المضاف له إحدى الصادات الحيوية كالجنتامايسين.



الشكل (78): يوضح الفرق بين البويضات السيئة والجيدة.

ملحوظة : يمكن أن تسحب البويضات من الحيوان الحي (أو الإنسان) بطريقة :

OPU (Ovum Pick Up)

بوساطة الأندوسكوب (المنظار البطني) ويستعمل المحلول السابق نفسه ويضاف إليه مصل دم الأبقار (Bovine Serum Albumine -BSA) من أجل عدم التصاق البويضات على جدار قثطرة الجمع.

2- الإنضاج في الأنبوب In Vitro Maturation :

يتكون الإنضاج من قسمين إنضاج سيتوبلازمي ونووي. لإتمام هذا الإنضاج توضع البويضات في وسط TCM199 مع الجنتامايسيين بعد أن تغسل 4 مرات في الوسط نفسه وعادةً عند المجترات يتم وضع 50-70 بويضة محوطة بالركام الشعاعي في 500 ميكروليتر من هذا المحلول المضاف إليه عامل النمو (EGF) والحمض الأميني السيستيامين التي تساعد في الحصول على انضاج أسرع وأفضل، وتترك 24 ساعة في الحضانة على الدرجة 37.5° مئوية مع نسبة 5 % من CO_2.

ملحوظة : يمكن استعمال أوساط أخرى مثل : **MEM, TALP, Ham-F10, SOF, B2**

بعد الإنضاج، ترتخي الخلايا الجريبية بعد أن كانت متراصة ثم تغسل 4 مرات بمحلول SOF المضاف له مصل دم الحيوان الموافق (أو مصل دم العجول المولودة حديثاً).

3- الإخصاب في الأنبوب In Vitro Fertization :

قبل عملية الإخصاب يجب تفعيل النطاف Capacitation وهي العملية نفسها التي تتم في الجسم الحي إذْ تحاط النطاف عند القذف بمجموعة من البروتينات وعندها يفرز من عنق الرحم مواد مثل مادة الغليكوزامينوغليكان (وهي تشبه بفعلها مادة الهيبارين التي تستخدم في الإخصاب في الأنبوب) والتي تقوم بما يأتي (الشكل رقم 79) :

1- تسحب بروتينات الحماية التي تغطي النطاف.

2- تسحب الكوليسترول غير المرتبط بالغشاء والمنزلق بين سلاسل الليبيدات الفوسفورية. إزالة الكوليسترول هذا يعيد حركية الليبيدات الفوسفورية المختلفة الموجودة في الجدار ما يترك المجال لدخول الشوارد ومنها الكالسيوم Ca++ التي ترتبط بالفوسفاتيديل سيرين (PS) وعند ذلك ينفك الارتباط بين هذا الأخير والفوسفاتيديل إيتانولامين (PE) الذي يغادر الطبقة المزدوجة الليبيدية ويشكل دوائر وتبقى بقية أنماط الليبيدات الفوسفورية حرة (الفوسفاتيديل كولين PC والفوسفاتيديل إينوزيتول PI) ما يسبب تجمع كل نمط منها لوحده وهذا ما يؤدي إلى خلخلة جدار النطفة وتطريته.

3- مما يفسح المجال لظهور البروتينات الغشائية المشمولة في التعرف والتثبت على بروتينات النطاق الشفاف ولا سيّما Zona pellucida-3 (ZP3) (أي تتحرك من عمق الطبقة الجدارية إلى سطحها لكي ترتبط مع بروتين البويضة الموجود على النطاق الشفاف حتى يتم الإخصاب).

ولكي يتم القيام بهذه المرحلة في الأنبوب :

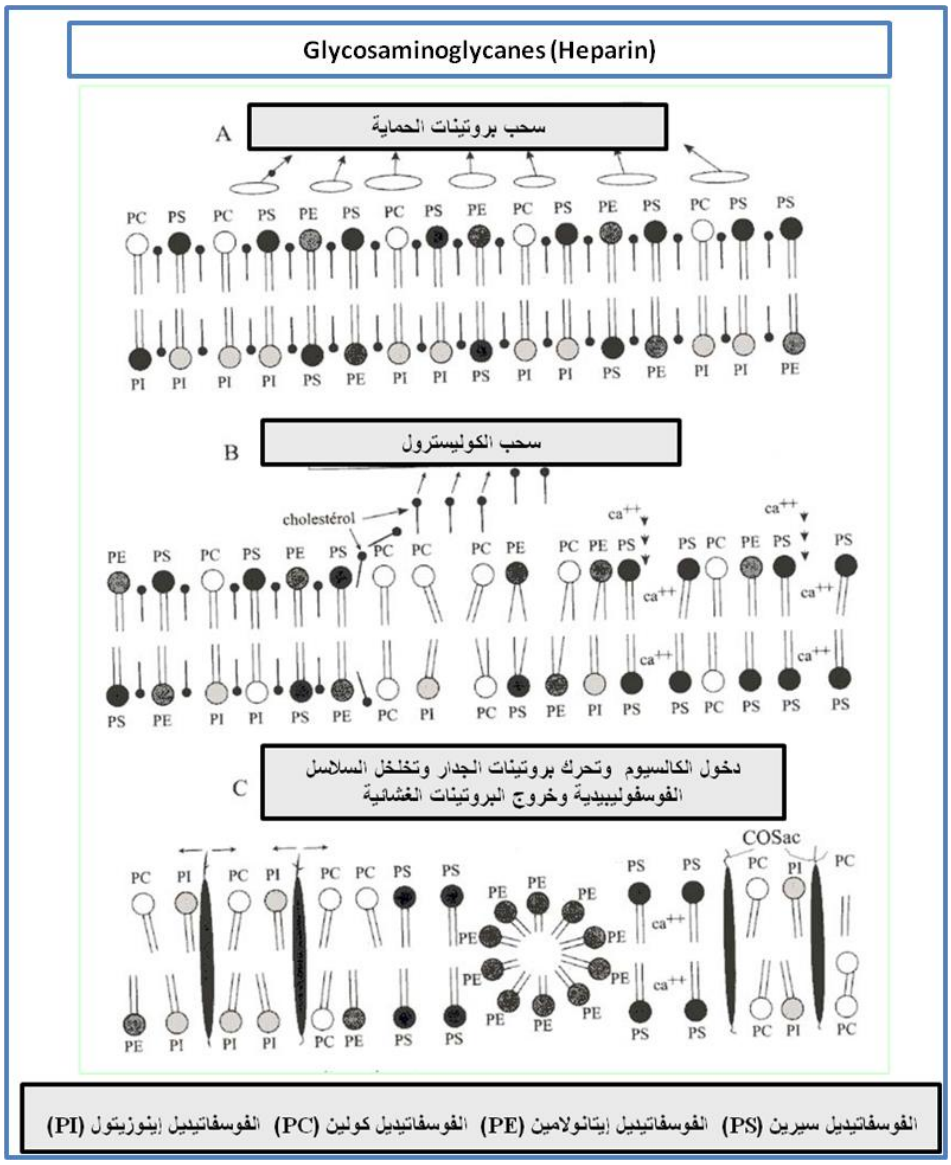
نأخذ قشتين من السائل المنوي المجمد ومن ثَمّ تذاب وتوضع فوق مدروج يحوي بالأصل على تراكيز مختلفة من محلول البيركول (1 مل في الأسفل بتركيز 90 % وأعلى منها 1 مل بتركيز 45 %). يوضع محتوى القشات المذابة فوق البيركول وتثفل لمدة 10 دقائق بسرعة (2900 × g) وبالتالي تصل النطاف الأنشط إلى قعر الأنبوب. نأخذ السائل العلوي من الأنبوب بوساطة

ماصة ويترك حوالي 200 ميكروليتر في أسفل الأنبوب. وهذه الكمية تحوي النطاف الأنشط والتي تنقل إلى محلول SOF مع الهيبارين من أجل تفعيل النطاف وتستمر هذه العملية حوالي15–30 دقيقة بحيث يكون تركيز النطاف حوالي 10^7 / مل.

وقبل وضع النطاف مع البويضات الناضجة يجب اجراء عملية تعرية للبويضات الناضجة من الخلايا الجريبية المحيطة بها. ثم توضع 50–70 بويضة ناضجة في محلول SOF مع مصل الحيوان الموافق (غالباً مصل العجول حديثة الولادة) مع الجنتامايسين ويضاف إليها 50 ميكروليتر نطاف مفعّلة بحيث يكون تركيز النطاف 1 مليون/ مل وتترك 18 ساعة على الدرجة 38.5 م وفي وسط يحوي CO_2 بنسبة 5 % ويجب أن يكون الوسط مشبع بالرطوبة.

4- الزرع في الأنبوب In Vitro Culture :

يوضع 25 جنين في 25 ميكروليتر من محلول SOF وتغطى بالزيت المعدني وتوضع مدة 7 أيام بدرجة حرارة 38.5° م في وسط يحوي CO_2 بنسبة 5 % وO_2 بنسبة 5 % وN_2 بنسبة 90 % ونراقب العينة كل يومين لملاحظة النشاط والانقسامات وتشكل التويتة والفقاعة الجنينية وإذا أردنا اجراء عملية نقل للأجنة يجب إجراؤها قبل انكسار النطاق الشفاف.



الشكل (79): يوضح مراحل تفعيل النطفة قبل استعماله في الإخصاب في الأنبوب.

الحقن المجهري للنطاف داخل السيتوبلاسما
Intra-cytoplasmic sperm injection (ICSI)

هو عبارة عن عملية يتم من خلالها تلقيح البويضة بنطفة واحدة فقط في ظروف المختبر وبمساعدة مجهر خاص يقوم بتكبير عالٍ جداً لحجم البويضة إذْ يتم اجراء ثقب في جدار البويضة بعد إزالة الشوائب عنها باستعمال الإبرة المجهرية (والتي يكون قطرها 7 ميكرون)، وادخال النطفة في سيتوبلازما هذه البويضة مباشرةً (الشكل رقم 80)، ثم نقوم بعد ذلك بمراقبة التلقيح والانقسام لهذه البويضة الملقحة (الجنين) وإرجاعها بعد ذلك إلى رحم الأم.

نلجأ إلى التلقيح المجهري في الحالات الآتية :

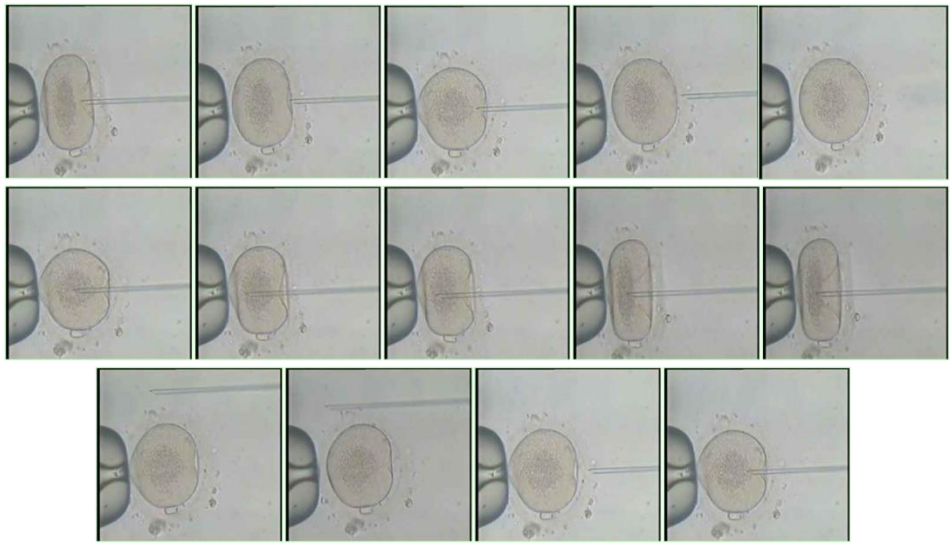
- النقص الشديد في عدد أو حركة النطاف أو كليهما Oligoasthenospermia .
- انعدام وجود النطاف في السائل المنوي Azoospermia، نتيجة غياب أو انسداد في القناة الناقلة بعد استكشاف جراحي للخصية وأخذ النطفة منها.
- في حالة القذف التراجعي للنطاف بإتجاه المثانة Retrograde Ejaculation .
- فشل إخصاب البويضات بطريقة الإخصاب في الأنبوب التقليدية.
- انعدام وجود أشكال طبيعية في السائل المنوي Teratospermia .

ميزات هذه العملية :

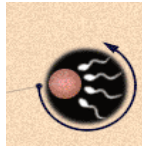
1. يمكن حقن كل أنواع النطفة (من دون ذيل، غير متحرك ...)
2. الإنضاج غير ضروري مع أنه يحسن فعالية الإخصاب.

مساؤى هذه العملية :

1. تحتاج إلى مخابر متخصصة وأجهزة مكلفة وأشخاص ذوي خبرة.
2. رضوض الغشاء السيتوبلاسمي .
3. عدم وجود انتقاء لأفضل حيوان منوي .



الشكل (80): يوضح مراحل الحقن المجهري للنطاف داخل السيتوبلاسما (ICSI).



.....

الفصل الثالث عشر

التعديلات الملائمة لوظائف التناسل عند الذكر

Suitability Modifications of the function of reproduction of male

وهي الحالات التي تهدف إلى الحصول على حيوانات عقيمة من دون غريزة جنسية (كما في الحيوانات المستعملة للتسلية أو السبق) أو مع غريزة جنسية (لاستعمالها كحيوانات كشافة للشبق).

من أهم الطرق التي تستعمل للوصول إلى هذه الأهداف الاستئصال الجراحي بشقيه :

- الاستئصال الجزئي : أي استئصال الأسهر أو القناة الناقلة (Vasectomy).
- الاستئصال الكامل : وهو الخصي أي استئصال الخصيتين (Castration).

وهناك أبحاث تهدف إلى الخصي الكيميائي من خلال اعطاء بعض العقاقير الفعَّالة ضد إفراز الـ Gn-RH أو LH أو FSH وهو خصي عكوس أي قابل للعودة عند إيقاف اعطاء المواد الكيميائية.

استئصال القناة الناقة أو الأسهر

Vasectomy

1- تعريف : هو تدخل جراحي يهدف إلى اقفال القنوات الناقلة مما يؤدي إلى عقم الذكور مع المحافظة على غريزتهم الجنسية.

ملحوظة : هناك بعض الأبحاث التي تم بها استئصال البربخ (ذيل البربخ) للوصول إلى الهدف نفسه.

2- دواعي الاستعمال : بشكل أساسي كشف الشبق عند الإناث :

آ- الأبقار:

- استعمال الثيران المخصية كحيوانات كشافة للشبق عند الأبقار من أجل تلقيحها صناعياً.
- وجود هذا الثور الذي تم استئصال أسهره يمكن أن يلعب دوراً كبيراً في تسريع البلوغ الجنسي لدى قطيع من البكيرات ويؤدي أيضاً إلى اظهار أفضل للشبق (ودائماً بهدف تلقيح هذه الأبقار صناعياً).

ب- المجترات الصغيرة :

من المعروف أنه عند الأغنام من غير الممكن تقريباً كشف الشبق بغياب الكبش لذلك إذا أردنا كشف الشبق بشكل أفضل من أجل القيام بالتلقيح الاصطناعي لابد من وجود كباش مخصية باستئصال الأسهر.

بالإضافة لذلك لابد من الإشارة إلى الأثر الكبير الذي يلعبه وجود الذكر في بداية الموسم التناسلي لأنه يسرع هذا الموسم.

ج- الحصان :

تستعمل هذه الطريقة بشكل نادر عند الحصان لأن الحصان المستعمل في كشف الشبق يمكن قيادته باليد.

د- الكلاب :

الاستطباب الأساسي هو إزالة كل إمكانية للتناسل عند الذكر من خلال خصيه ولا سيّما في الحالات التي يجب فيها منع انتقال بعض العيوب الوراثية كما يحدث في بعض الحالات مثل : نقص التنسج الوراثي الوركي الفخذي (Dysplasia Coxa-femorale) أو اختفاء الخصية (Cryptorchidy).

هـ- القطط :

حصر المجموعات البرية (المتوحشة) وتحديدها. فالذكور التي يتم لديها استئصال الأسهر تحتفظ بعدائيتها الطبيعية وتحافظ على مناطقها من الذكور الأخرى. والإناث التي تلقح من هذه الذكور يحدث لديها إباضة من دون إخصاب (إباضة محرضة عبر السفاد).

استئصال الأسهر عند الكباش

Vasectomy in rams

يكون الحبل الخصويّ عند الكباش بشكل عام قصيراً (5–8 سم) لكن قابلية تحريك الخصية داخل كيس الصفن تسمح بتطويل هذا الحبل حتى (15–18 سم). تقع القناة الناقلة تقريباً في الوسط بالنسبة إلى الأوعية الدموية الخصويّة. تحتوي الصفيحة الحشوية للقميص الغلافي على القناة الناقلة ووعائين أسهرين (شريان ووريد) بشكل مستقل عن الأوعية الدموية الخصويّة الأخرى.

1– تجهيز الحيوان :

أ– التثبيت : نقوم باجلاس الحيوان على مؤخرته من خلال شخص مساعد يقوم بوضع الكبش بين ركبتيه على هذه الوضعية ويقوم في الوقت نفسه بمسك القوائم الأمامية (وهنا يمكن للمساعد أن يجلس على كرسي على سبيل المثال).

ب– مكان العملية : نقوم في البداية بحلاقة وغسيل وتعقيم كيس الصفن ومنطقة البطن.

ج– التخدير : موضعي من خلال حقن 5 مل من سلفات الإيكزيلوكائين 2 % في الحبل المنوي في أعلى منطقة ممكنة ثم نقوم بحقن 2 مل من المخدر الموضعي تحت الجلد أو في مكان الشق الجراحي. وبعد التخدير الموضعي نقوم بتعقيم المنطقة مرة ثانية.

2– العملية الجراحية :

يتم أولاً انزال الخصية حتى نهاية أو طرف كيس الصفن بوساطة اليد اليسرى. ثم يتم القيام باجراء شق طولاني جراحي في الجلد بطول 2 – 3 سم على بعد 1 سم من الخط المتوسط و 4 – 5 سم فوق القطب الجبهي للخصية. يتم إبعاد الأنسجة الضامة والدهنية بوساطة المقص من أجل تحرير الحبل الخصويّ حتى نقوم بتحميل هذا الحبل على المسبار المجوف. نقوم بعدها بتحديد القناة الناقلة والتي تكون شفافة وذات لون أبيض صدفي. تمسك الغلالة أو القميص الغلافي بوساطة ملقط صغير ذو أسنان ثم نرفعها ونثقبها ثقباً صغيراً بوساطة مقص صغير ثم نقوم بعمل شق صغير بطول 2 سم (بتأني). نضع ملقطاً ضاغطاً على كل طرف من الجرح

وذلك لتسهيل خياطة حواف الجرح بعد نهاية العمل الجراحي. بعد ذلك نقوم بتحديد القناة الناقلة فإذا كانت غير مرئية يتم التفتيش في الوسط من خلال تدوير الحبل الخصويّ باتجاه معاكس ثم تمسك بوساطة ملقط وتحرر الأوعية الدموية بوساطة ملقط آخر. يتم بعد ذلك وضع غرزتين على القناة الناقلة (خيط أمعاء القط العادي القابل للامتصاص) المسافة بينهما 2 – 3 سم. ثم نقوم باستئصال الجزء الموجود بين الغرزتين. بعد ذلك نقوم بسحب المسبار المجوف فتختفي الوذمة التي تشكلت نتيجة إعاقة الدوران الدموي في الحبل الخصويّ. تتم خياطة الغلالة بوساطة خيط أمعاء القط القابل للامتصاص ثم نقوم بوضع معلق من أحد صادات الالتهاب على الأنسجة تحت الجلدية. وأخيراً نقوم بخياطة الجلد مع الأنسجة تحت الجلدية أو من دونها بغرز متقطعة (خيط غير قابل للامتصاص صناعي أو خيط قابل للامتصاص ببطء).

3- العناية بعد الجراحة :

نضع أحد المطهرات المانعة للتعفن على مكان الجراحة (بخاخ أزرق) – وهنا لابد من الإشارة إلى عدم إمكانية وضع ضماد في هذه المنطقة لذلك يترك الجرح من دون ضماد. وهنا لا بد من الإشارة إلى أنه قد تتشكل في الأيام التالية للعمل الجراحي وذمة التهابية تمتص بشكل تلقائي على الأقل خلال أسبوع. ليس هناك أية ضرورة لاستعمال الصادات الحيوية العامة إذا أجريت العملية بشكل معقم في كل خطواتها في أثناء العمل الجراحي وبعده.

4- التعقيدات :

تكون استثنائية مردها إلى الأخطاء في التعقيم كالتهاب الحبل المنوي (Funiculitis) أو الإنتان الدموي (Septicemia).

5- النتيجة : قد تحتوي عينات السائل المنوي المأخوذة بعد العمل الجراحي على حيوانات منوية خلال 3 – 4 عينات (وهي تأتي من مخزون أمبولة القناة الناقلة)؛ لذلك يفضل عملياً الانتظار من 2 – 3 أسابيع قبل استعمال الحيوان.

6- البدائل الجراحية :

أ- اجراء الشق الجراحي على الوجه الخلفي للصفن : هنا نقوم بترقيد الحيوان على ظهره بشكل مائل إلى اليمين. ثم نقوم باجراء شق جراحي على الخط المتوسط للوجه الذيلي للصفن. تُعَدُّ هذه الطريقة من الناحية العملية أقل استعمالاً، ولكن يمكن بوساطتها الوصول إلى حجرتي كيس الصفن من خلال نفس الشق الجراحي.

ب- استئصال ذيل البربخ : إن الوصول إلى ذيل البربخ أكثر سهولة من الحبل الخصويّ. لذلك تستعمل هذه الطريقة بشكل أوسع عند الأبقار وهي أقل أهمية عند الأغنام إذْ يتم اللجوء إلى الطريقة التقليدية. في هذه الطريقة يتم القيام باجراء شق بطول 2 سم (إما شق واحد على الخط المتوسط للخصية – أو شقين على الخط المتوسط للخصية). بعد دفع الخصية إلى قمة كيس الصفن، نقوم بإخراج جزء من الخصية وإمساكه بوساطة ملقط ذي أسنان. ثم نقوم بعمل شق فيخرج قسم أبيض نقوم بقصه بوساطة المقص وهنا قد يحدث نزف صغير ولكنه غير خطر.

ج- هرس ذيل البربخ : ويتم ذلك من خلال استعمال ملقط البورديزو **(Burdizzo)** بعد انزال الخصية إلى نهاية كيس الصفن حيث يتم تثبيتها بوساطة ملقط ذي أسنان ثم هرس ذيل البربخ. لكن هذه الطريقة مؤلمة للحيوان، وفيها شيء من الصعوبة.

د- حقن مواد مصلبة (Sclerosant) أو منخرة (Necrosant) في ذيل البربخ: وفيها يتم حقن الفورمول بتركيز 3.6 % في محلول في الإيتانول 90 % بجرعة كاملة مقدرة بحوالي 0.25 مل مما يؤدي إلى اختفاء النطاف خلال 1 – 1.5 شهر.

استئصال الأسهر عند الثيران

Vasectomy in bulls

1- تجهيز الحيوان :

أ- **التثبيت** : تجرى العملية في وضعية الوقوف مع استعمال ماسك أنفي أو باستعمال حبل مسطح يربط جيداً أعلى مفصل المعقم.

ب- **التخدير** : موضعي في مكان الشق وفي كل حبل خصويّ (5 – 6 مل من الإيكزيلوكائين 2 %).

ج- **مكان العملية:** الوجه الذيلي للصفن بعد أن يتم حلقه وغسله وتعقيمه بشكل جيد.

2- العمل الجراحي :

تُتَّبَعُ الخطوات نفسها الوارد ذكرها عند الكباش عدا تقنية الدخول عبر الوجه الذيلي : وهنا إما أن نقوم بعمل شق واحد بطول 3 سم في مستوى الخط الأبيض على الوجه الذيلي لعنق الصفن ومنه ندخل إلى حجرتي كيس الصفن أو نقوم بعمل شقين بطول 1 سم فوق كل حبل خصويّ، لكن في هذه الحالة قد نجد إعاقة من العضلة المشمرة الخارجية الممتدة على الوجه الخلفي بالإضافة لذلك فإن عمل شقين يعني أن الخطورة ستكون أكبر بمرتين والتي تنتج عن رد فعل الثور الدفاعي.

3- المتابعة الجراحية :

كما في حال استئصال الأسهر عند الكباش يمكن أن نستخدم الثور المخصي باستئصال الأسهر لكشف الشبق بعد التدخل الجراحي بثلاثة أسابيع.

4- البدائل الجراحية :

آ- **استئصال الأسهر بوضعية الرقود** : يثبت الحيوان بوضعية الخصي أو بوضعية القيصرية (القوائم الأمامية ممدودة نحو الأمام والخلفية نحو الخلف). نقوم بالشق الجراحي كما ورد في وضعية الوقوف أو كما هو عند الكباش.

ب- بتر ذيل البربخ : كما هو عند الكباش وهنا لا بد من الإشارة إلى أن النزيف عند الحيوانات الصغيرة في العمر يكون محدوداً ويسيراً أما عند الثيران البالغة فيتوجب وضع غرزة من خيط أمعاء القط العادي.

ج- سحق ذيل البربخ بوساطة البورديزو وحقن مواد مصلبة : كما في المجترات الصغيرة لكن النتائج غير مضمونة.

استئصال الأسهر عند الكلاب

Vasectomy in dogs

تكون الخصى عند الكلاب محجورة في كيس الصفن من دون سويقة وتكون قناة عبور المني طويلة نوعاً ما وجزء كبير منها يمر في المنطقة تحت الجلدية من الخصية إلى حلقة القناة الأربية السطحية.

1- تجهيز الحيوان :

يتم تثبيت الحيوان بوضع ظهري بعد القيام بالتخدير العام. يتم بعد ذلك حلاقة و تنظيف مكان العمل الجراحي وتطهيره.

2- العملية الجراحية:

نقوم بعمل شق جانب الخط المتوسط (على بعد 2 سم) من القلفة إلى نصف المسافة بين كيس الصفن وبصلة القضيب باتباع خط مائل بشكل ضعيف نحو الأمام والخارج. ثم نقوم بتدوير النسيج الضام نحو الناحية الخارجية فيظهر الحبل الخصويّ بشكل واضح. ولإيجاده بسهولة أكثر يمكن أن نحرك الخصية من الأمام إلى الخلف. نضع الحبل المنوي على المسبار المجوف ثم نقوم بشق الغلالة لمسافة 0.5 – 1 سم. ثم نحرر القناة الناقلة من الأوعية الدموية الأسهرية. ثم نضع غرزة جراحية قبل قص الأسهر. ثم نقوم بخياطة الغلالة و الأنسجة تحت الجلدية (تنجيدية) وأخيراً الجلد.

3- البدائل الجراحية :

أ- مكان الشق : يمكن أن نقوم بعمل شقين في ثنية الفخذ وهي منطقة أقل وصولاً للعق من قبل الكلب. أو يمكن أن نقوم بشق فوق كيس الصفن، لكن قد تكون هناك مخاطر ناتجة عن الاختلاطات الالتهابية.

ب- غياب رباط القناة الناقلة : يمكن أن نقوم باستئصال الأسهر من دون وضع العقدة الجراحية فعند ذلك تمر النطاف خارج الحاجز الدموي الخصويّ مما يؤدي إلى تشكل أجسام مضادة ضد النطاف النوعية، وهذا مايسمى بالعقم المناعي وليس لهذه الطريقة أية مساوئ.

ج- غياب خياطة الغلالة الغمدية : يمكن تطبيق ذلك فقط عند الكلاب الصغيرة الحجم.

د- الاستئصال الكيميائي : حيث نقوم على سبيل المثال بحقن مركب صناعي /$Neutersol^{ND}$/ يحتوي في أساسه على الزنك و الأرجنين في ذيل البربخ وهذه المركبات غير مهيجة بعكس الفورمول.

استئصال الأسهر عند القط

Vasectomy in cats

يختلف مكان الشق قليلاً لأن قناة عبور المني مختلفة عما هو عند اللواحم الأخرى فالقناتان الناقلتان لديهما أولاً مسار متوازٍ متوسط، وذلك حتى منطقة الدخول في الحلقة الأربية. والحبلين الخصويين يقعان عادةً على بعد 2 مم من الطية المتوسطة (Raphe). يمكن اجراء شق واحد بطني طولاني متوسط من أمام قاعدة كيس الصفن وبطول 1.5 – 2 سم. بالنسبة إلى الغلالة الغمدية أو القميص الغلافي لا تخاط بل تترك للإلتئام بالقصد الثاني.

استئصال الأسهر عند الخنزير
Vasectomy in boars

نادراً ما تستعمل هذه التقنية عند الخنازير. يكون مسار الحبل الخصويّ مختلفاً قليلاً عما هو عليه عند الكلاب وهنا لا بد من الإشارة إلى وجود عقدة ليمفاوية إربية سطحية شكلها بيضوي وأقطارها (35 × 20 × 15 مم) بين القضيب والحبل. نقوم باجراء شق بطول 10 – 15 سم من أمام الصفن إلى 2 سم من الخط المتوسط.

استئصال الأسهر عند الحصان
Vasectomy in stallions

قليل الاستعمال لذلك أكثر ما نلجأ إلى بتر ذيل البربخ إذْ يتم إرقاد الحيوان بوضعية الخصي (بوضع ظهري جانبي) بعد تخديره بشكل عام. ثم نقوم باجراء شق متوسط على كل كيس صفن وبعد بذل الغلالة الغمدية يظهر ذيل البربخ فنقوم بمسك قاعدته بوساطة ملقط قابض. نضع عقدة إلى الأعلى من الملقط بحيث يجتاز الخيط ذيل البربخ قبل الربط ثم نقوم بقص البربخ تحت العقدة. وأخيراً نقوم بخياطة الغلالة الغمدية و الجلد.

استئصال الخصية أو الخصي
Castration

الخصي عند الخيول
Castration in stallions

1- دلائل الاستعمال :

- قيلة مائية.
- أورام سرطانية في الخصية.
- دوالي الخصية.
- جروح غير قابلة للشفاء.
- تهدئة الخيول وإمكانية وضعها مع الإناث من دون حدوث إصابات رضية.

2- **التخدير :** هناك طريقتان :

- مخدر عام مثل الكلورال هيدرات.
- مهدىء ومخدر موضعي داخل الخصية أو مكان الشق الجراحي أو حول الحبل المنوي.

3- **الطريقة :**

- **الخصي بالطريقة غير الدموية :** نادراً ما تستعمل عند الخيول إنما عند المجترات وتتم بوساطة جهاز اليورديزو Burdizzo من دون فتح كيس الصفن.
- **الخصي بالطريقة الدموية :** فتح كيس الصفن. ولها طريقتان :

أ- مغلقة بعدم فتح الرداء الغمدي

ب- مفتوحة بشق الرداء الغمدي

أ- الطريقة المغلقة بعدم شق الرداء الغمدي :

تستعمل هذه الطريقة عند الحيوانات التي عمرها أكبر من /7/ سنوات والحيوانات المصابة بفتق إربي أو صفني. يرقد الحيوان على الجهة اليسرى (لوجود الأعور إلى اليمين). تشد القائمة الخلفية العليا إلى الأمام والأعلى وتثبت على الرقبة بعد ربطها عدة مرات حول مفصل المعقم. يغسل مكان العملية عدة مرات بالماء الفاتر والصابون ثم يجفف ويعقم باليود. تمسك الخصية العليا بقبضة اليد بقوة من الأعلى إلى الأسفل. يشق بالمشرط شق صغير في كل من القطب الأمامي والخلفي للخصية ثم يوصل بين الشقين (أو اجراء شق طولي على الخط المتوسط) ويكون الشق عميقاً يشمل كل أغلفة الخصية عدا طبقة الرداء الغمدي (أي الجلد – رداء دارتوس – اللفافة الصفنية ثم الرداء الغمدي) وهذا الأخير يتميز بلونه اللماع ويتميز أيضاً بانزلاق الخصية داخله. يسلك الرداء الغمدي من النسيج تحت الجلدي بأصابع اليد حتى الوصول إلى أعلى منطقة قريبة من القناة الأربية.

1- بهذه الحالة يمكن وضع هذا الحبل بين جزأين من قطعتي خشب يضغطان على بعض بوساطة حبل رفيع وذلك بغية حصول تنكرز وسقوط جزء من الحبل المنوي والخصية بعد مدة من الزمن.

2- أو يمكن هرس الحبل المنوي بوساطة هارس ساند ويكرر هذا الهرس بعد لف الحبل المنوي نصف دورة ثم دورة كاملة ثم نربط مكان الهرس بوساطة خيط أمعاء القط السميك (رقم 2) باجراء غرزة ضمن الحبل المنوي.

ثم تزال الخصية أسفل الهرس بوساطة المقص أو الأداة الهارسة القاطعة أمسكيلاتور .

ب- الطريقة المفتوحة بفتح الرداء الغمدي :

تستعمل عند الحيوانات الصغيرة أقل من /7/ سنوات. هنا نشق كل الأغلفة بما فيها الرداء الغمدي اللماع حتى الوصول إلى الخصية والحبل المنوي المكون من جزأين (جزء دموي – جزء غير دموي (الوعاء الناقل للنطاف). يفصل الجزءان عن بعضهما ثم يقص الجزء غير الوعائي بالمقص ثم يربط الجزء الوعائي الدموي بخيط أمعاء القط ويقص الجزء تحت الرباط بوساطة أداة هارسة قاطعة (أمسكيلاتور). نترك هذه الأداة /5/ دقائق لمنع حدوث نزف الدم. بعد ذلك

يوسع الجرح قدر الإمكان لتصريف النتج جيداً ويرش داخله بوردة صاد حيوي أو سلفاديميدين. يعطى الحيوان صاد حيوي لمدة /4/ أيام ومصل مضاد للكزاز (3000 وحدة دولية) تحت الجلد.

مضاعفات عملية الخصي :

1- النزف :

إما نزف أولي : في أثناء العملية أو بعدها بقليل (عدم ربط الحبل بشكل جيد). قد يكون النزف بسيطاً أو شديداً وعندها نقوم :

- إما بعمل غرزة ثانية جيدة بعد سحب الحبل المنوي بوساطة جفت.
- أو كي الحبل المنوي بالحديد الساخن.
- أو حشو تجويف الخصية بالشاش المعقم ثم خياطة جلد الخصية فوق الشاش وبعد /24 سا/ تزال الغرز ويزال نصف الشاش وبعد /48 سا/ يزال الباقي.

أو نزف ثانوي : وهو أخطر، ويحدث بعد عدة أيام بسبب تحلل الجلطة الدموية والخيط نتيجة إصابتها بالجراثيم وهنا يخشى من التهاب الصفاق وهنا: نتخذ الاجراءات السابقة (الأولية) نفسها مع حقن كميات كبيرة من الصادات الحيوية عضلياً وموضعياً بشكل يومي حتى تحسن الحالة.

2- بروز الثرب أو الأمعاء :

- في حال بروز الثرب : يشد جزء منه إلى الخارج حتى يظهر الثرب الطبيعي ويعمل رباط حول جزء الثرب السليم ويقص الجزء المتدلي ويعاد الجزء الباقي السليم إلى الداخل ويخاط الرداء الغمدي ويعطى الحيوان صاداً حيوياً يومياً لمدة /5/ أيام.

- في حال بروز الأمعاء : يعمد إلى غسلها بمحلول فيزيولوجي وتعاد إلى الداخل ثم يخاط التجويف الغمدي. ويعطى صادات حيوية عدة أيام أما إذا كان الجزء البارز كبيراً وملوثاً فينصح بإعدام الحيوان.

3- الوذمة العادية : غالباً ما تحدث بسبب التصاق شفتي الجرح واحتباس النتج الالتهابي داخل كيس الصفن وقد يكون سببها الإصابة بالجراثيم وهنا يجب فتح الجرح بالأصابع لكي يسهل

خروج النتج الالتهابي ويفضل عمل تمرين يومي للحيوان مدة نصف ساعة صباحاً ومساءً وذلك للمساعدة على تصريف الوذمة ويختفي عادةً هذا الورم في اليوم العاشر بعد العملية.

4- التهاب الصفاق : يظهر خلال أسبوع، والسبب عدوى جرثومية ونادراً ما يحدث هذا الالتهاب نظراً لاستعمال الصادات الحيوية بعد العملية.

5- الكزاز : يظهر بعد 10 – 14 يوماً (فترة حضانة) لذلك يفضل اعطاء مصل مضاد للكزاز مباشرةً بعد العملية. وفي حال إصابة الحيوان يعطى /90/ ألف وحدة دولية حقناً في الوريد والعضل وتحت الجلد ويوضع الحيوان في مكان هادئ ومظلم ويعطى بعض المهدئات أو المنومات مع التغذية الوريدية.

6- الوذمة الخبيثة : وهنا يكون التوذم شديداً جداً ومصحوباً بإفراز صديدي نتن ذي رائحة كريهة وبارتفاع شديد في درجة الحرارة وبعد أسبوع ينفق الحيوان.

7- تليف الحبل المنوي : يحدث نتيجة عدوى جرثومية ولا سيّما : الفطر العنقودي والجراثيم العنقودية أو السبحية ولا تكشف هذه الحالة إلا بعد عدة أسابيع أو أشهر من العملية.
وتتميز بوجود تليف شديد مع وجود تورم وفتحة ناسور في كيس الصفن يخرج منها القيح ذو الرائحة الكريهة وللمعالجة نقوم بما يأتي :

- يخدر الحيوان بالكلورال هيدرات وتعمل فتحة بيضوية حول فتحة الناسور، ثم تسلك الأنسجة حول الحبل المنوي السليم.
- ثم يقطع الحبل المنوي المتليف من أعلى منطقة بوساطة الأمسكيلاتور وهنا يحدث نزف شديد جداً لا يتوقف إلا بالحشو بوساطة فوطة عمليات معقمة.

يخاط الجلد من الخارج ويترك /48 ساعة/ ثم تزال ويعالج بالصادات الحيوية موضعياً وعاماً حتى شفاء الحيوان.

الخصي عند الثيران
Castration in bulls

1- دلائل الاستعمال :

- علاج بعض الأمراض : وذمة كيس الصفن أو الأدْرة (القيلة المائية) – الورم الدموي.
- التهاب الخصية القيحي أو التليفي.
- وجود ناسور في الخصية.

2- التخدير :

- تهدئة الحيوان بالرميون.
- مخدر موضعي تحت الجلد في مكان الشق – في كيس الصفن.
- حقن المخدر أيضاً حول الحبل المنوي.

3- الطريقة :

أ- الطريقة غير الدموية :

- لا يفتح جلد كيس الصفن بل يهرس الحبل المنوي من الخارج بعد عزله بوساطة تحسس الأصابع ووضعه بين حافتي آلة البورديزو.
- للتأكد من نجاح عملية الخصي بهذه الطريقة : يفضل أن يجرى الهرس مرة أخرى على بعد حوالي /2/ سم أسفل الهرس الأول.
- تكرر العملية في الجهة الثانية بحيث لا يكون مستوى الهرس الثاني للخصية على مستوى الهرس الأول تفادياً لمنع حصول تتكرز في الأنسجة في مكان الهرس.
- العجول الصغيرة : تخصى بوضع حلقة مطاطية حول منطقة عنق كيس الصفن فتضمر الخصية لعدم وصول التروية الدموية الطبيعية لها.

ب- الطريقة الدموية :

في هذه الطريقة يشق جلد كيس الصفن وبطول 10 – 15 سم وتفتح أغلفة الخصية من دون شق الرداء الغمدي ثم يربط الحبل المنوي بوساطة خيط أمعاء القط بعد أن يمرر بوساطة إبرة ضمن منتصف الحبل المنوي ويلف مرتين حول الحبل المنوي لعدم انزلاق العقدة ثم يقص الحبل المنوي أسفل مكان العقدة بحوالي /3 سم/ وتكرر العملية نفسها في الخصية اليسرى وتجرى العملية في أثناء وقوف الحيوان أو رقوده. يحقن تحت الجلد 3000 وحدة دولية من مصل الكزاز لتجنب حدوث أية مضاعفات.

الخصي الكباش والتيوس

Castration in rams and bucks

1- التخدير :

- تهدئة بالرمبون أو الكومبلين.
- حقن مخدر موضعي 2 % مكان الجرح تحت الجلد وداخل نسيج الخصية.

2- الطريقة :

أ- الطريقة غير الدموية :

استعمال آلة الهرس بورديزو الصغيرة الحجم عند الحيوانات الكبيرة السن. أما الحيوانات الصغيرة السن فتخصى بوضع حلقة مطاطية بوساطة جهاز الخصي الإلستراتور Elastrator. كما يمكن دفع الخصية للأعلى حتى فتحة القناة الإربية السطحية (الخارجية) ثم عقد (ربط) كيس الصفن أسفل الخصية بخيط حرير بحيث تكمن الخصية جانب جدار البطن فترتفع حرارتها اللازمة لفيزيولوجية الخلايا الخصويّة وبالتالي ضمور الخصية. وهذه الطريقة تستعمل لدى الحملان المرغوب بالاحتفاظ بها كمرياع لدى مربي الأغنام. وتتم هذه الطريقة بالطريقة نفسها التي شرحت في خصي الثيران.

ب- الطريقة الدموية :

هنا تفتح أغلفة الخصية ما عدا الرداء الغمدي ثم تسلك الخصية والحبل المنوي بالإصبع حتى مستوى القناة الأربية ويربط حول الحبل المنوي بخيط أمعاء القط قياس /2/ ربطة قوية بعد عمل غرزة بالإبرة خلال الحبل المنوي حتى لا تنزلق العقدة ثم تعقد مع طرف الخيط المربوط ثم يقص الحبل الحبل المنوي أسفل العقدة بحوالي /3 سم/. اعطاء جرعة مضادة للكزاز تحت الجلد /1500/ وحدة دولية. وفي الأماكن الموبوءة بمرض الغنغرينا الغازية يعطى الحيوان جرعة من المصل الواقي من هذا المرض قدرها /15 مل/ في الوريد.

الخصي عند الكلاب

Castration in dogs

بعد تهدئة الحيوان بجرعة من الكومبلين يتم التخدير بإحدى الطرق الآتية :

1- تخدير موضعي تحت الجلد وداخل الحبل المنوي عند الحيوانات غير الشرسة.

2- تخدير موضعي بالحقن في قناة الأمجافية الأمامي.

3- مخدر عام بمشتقات الباربيتورات أو الكيتامين.

الطريقة :

- يمسك الحبل المنوي بوساطة إصبعين ويعمل شق في الجلد طوله حوالي /3 سم/ على الحبل المنوي أمام الخصية وتشق جميع الأغلفة ما عدا الغشاء الغمدي ثم يدخل مقص منحن مغلق أسفل الحبل لمنوي ويرفع الحبل المنوي خارج جرح الجلد وبعد ذلك تسحب الخصية كلها إلى خارج الجرح ويعمل رباط في أعلى وأبعد مكان يمكن الوصول إليه من الحبل المنوي بوساطة خيط أمعاء القط ثم يوضع أحد طرفي هذا الخيط في إبرة وتعمل غرزة داخل الحبل المنوي ثم تعقد مع طرف الخيط حتى لا تنزلق العقدة ثم يخاط جرح الجلد بوساطة الحرير.

- يمكن اجراء الخصي بدفع الخصية داخل كيس الصفن حتى وصولها إلى قرب الأربية وتثبيتها بالأصبع تحت الجلد ثم يعمل شق في الجلد فوقها وتستخرج مباشرةً ثم نكمل كما شرح سابقاً.

الخصي عند القطط
Castration in cats

1- التخدير :

التهدئة تتم بجرعة من الكومبلين ثم تخدير عام بحقن مشتقات الباربيتورات أو الكيتامين أو باستنشاق الأثير أو الهالوثان.

2- الطريقة :

- بعد التخدير يقيد الحيوان بوضع النصف الأمامي منه عبر فتحة صغيرة في صندوق خشبي أو الدخول فيه.
- يمسح شعر كيس الصفن بالكحول ثم ينزع شعر جلد كيس الصفن.
- يجرى شق جراحي بالمشرط في جلد كيس الصفن والطبقات التي تحته مع الرداء الغمدي بعد الضغط على الخصية بأصابع اليد اليسرى فتخرج الخصية وتشد للخلف لتحديد الجزء الوعائي وغير الوعائي من الحبل المنوي.
- يقص الجزء غير الوعائي من الأعلى (الأمام) ويربط الجزء الوعائي من الأعلى بخيط أمعاء القط الرفيع لمنع النزف ثم يقص تحت العقدة. ويترك جرح كيس الصفن من دون خياطة.

موانع الحمل الذكري
Contraception masculine

مانعات الحمل الذكرية هي كافة الطرق المستعملة لمنع وايقاف التناسل عند ذكور كافة الأنواع الحيوانية المختلفة وكذلك الإنسان.

يمكن تصنيف عمل موانع الحمل إلى /3/ مستويات :

1- الموانع التي تمنع تلاقي الأمشاج (دخول النطاف إلى الجهاز التناسلي الأنثوي).

2- الموانع التي تثبط القدرة الإخصابية للنطاف (نضوج النطاف).

3- الموانع التي تثبط عملية تكوين النطاف (Spermatogenesis).

1- الموانع التي تمنع تلاقي الأمشاج :

ذكرت سابقاً (استئصال الأسهر و استئصال البربخ).

2- الموانع التي تثبط القدرة الإخصابية للنطاف :

- **المبدأ :**

التأثير في نضوج النطاف من دون التأثير على محور الوطاء – الغدة النخامية والذي يساهم بإنتاج النطاف.

- **الميزات :**

عدم التأثير في أُمّات المني (بذور النطاف) ولا الرغبة الجنسية.

- **المواد المستعملة :**

وهي مواد تعطل استقلاب النطاف في البربخ مثل :

- **ألفا – كلوروهيدرين:** α – chloro – hydrine : وهي مادة ذات أصل زراعي لكن لها مشكلة، وهي السمية العصبية والدموية.
- **بعض العناصر الزراعية :** وهي عناصر قيد الدراسة أصلها على الغالب زراعي.
- **مانع الحمل المناعي** Immuno-contraception :

- المبدأ :

هو لقاح يهدف إلى ادخال رد فعل مناعي ضد بروتينات النطاف التي تدخل في مراحل الإخصاب بحيث تصبح هذه النطاف غير قادرة على الإخصاب. من أهم هذه البروتينات المحددة تلك التي توجد على القونس (Acrosome) وهو ضروري لحدوث تفاعل القونس (Reaction Acrosomic – RA) قبل عملية الإخصاب. وهناك بروتينات أخرى تساهم أيضاً في تثبيت النطفة على النطاق الشفاف للبويضة. عرف من بين هذه البروتينات السطحية (الغشائية) البروتين P34H الذي عُزِلَ أولاً عند البشر، ولكي يكون هذا اللقاح فعَّالاً ، يفضل اختيار مستضدات النطاف المأخوذة من البربخ وليس من الخصية وذلك :

1) حتى يقوم اللقاح بعمله بشكل أسرع.
2) حتى لا يسبب أي عيوب في الخلايا الجرثومية (أُمّات المني).

عند الحيوان : تم اكتشاف المستضد P34H من خلال كشفه بأجسام مضادة معلمة بأنزيم البيروكسيداز. وقد لوحظ هذا المستضد في الشبكة الخصوية وبقلة في جسم البربخ وأكثر ما يتواجد في الذيل والقناة الناقلة.

3- الموانع التي تثبط عملية تكوين النطاف :

وهي الموانع التي يمكن أن تؤدي إلى اللانطفية أو انعدام النطاف Azoospermie.

توجد طريقتان : غير هرمونية وهرمونية.

أ- الطرق غير الهرمونية :

1- دوائية :

مثل مركب الكوسيبول (GOSSYPOL) الذي اكتشف أول مرة في مقاطعة **كانتون في الصين** إذْ لوحظ العقم عند رجال يتناولون مستخلصات حبيبات القطن. وسميت هذه المادة بهذا الاسم بعد حقنها في قوارض أصيبت بالعقم وتم تأكيد النتائج من خلال خزعات خصويّة.

النتائج : جيدة ولكن هناك بعض المخاطر :

- خطر نقص البوتاسيوم والذي يمكن أن يصل حتى الشلل في 10 % من الحالات.
- انعدام أو قلة نطاف شديد يمكن أن يستمر حتى بعد توقيف العلاج عند حوالي 20 – 30 % من الحالات التي تنتج عن تخريب طبقة الخلايا الإنتاشية أو الجرثومية.

2- فيزيائية: (فرط الحرارة) :

وهي طرق تعتمد على التثبيط بالحرارة من خلال رفع حرارة كيس الصفن. (فيزيولوجياً وبشكل طبيعي يتم تكوين النطفة في درجة حرارة 34 درجة مئوية) وقد أجريت تجارب عدة من أجل ذلك:

- تسخين كهربائي للخصية لكن النتائج قد تكون سيئة.
- نظام ميكانيكي يهدف إلى رفع الخصية في القناة الإربية (خصية مهاجرة محرضة) ويساهم في وضع الخصية وتثبيتها بدرجة حرارة بطنية والنتائج كانت :
  - انخفاض عدد النطاف.
  - انخفاض الحركية.
  - زيادة نسبة تشوهات النطاف.

المشكلة : تكمن في عدم الوصول إلى انعدام نطاف مطلق.

ب- الطرق الهرمونية :

تنتج الغدة النخامية هرمونات الغونادوتروبين مثل الـ FSH و الـ LH.

- **FSH** : يؤثر في خلايا سيرتولي ومن ثَمَّ يؤدي إلى نمو النطاف وتطوّرها.
- **LH** : يؤثر في خلايا ليدج ثمَّ يؤدي إلى إنتاج التستوسترون. ولهرمون التستوسترون وظائف عدة منها :

- له وظيفة إفرازية صماوية Endocrine.
- وله تأثير غدي جانبي Paracrine في خلايا سيرتولي.
- وتوجد أيضاً تغذية مرتدة للتستوسترون على إنتاج الـ LH و الـ FSH.

المبدأ :

يقوم التستوسترون بكبح إنتاج يومي غير دوري للنطاف. التثبيط هنا يكون على شكل نسبة مئوية وليس مطلقاً فمثلاً : بالنسبة إلى 100 إلى 200 مليون نطفة، إذا تم كبح 99 % سيكون لدينا مع ذلك مليونان نطفة، فهل ستكون كافية للإخصاب أم لا ؟؟

لذلك فالمشكلة هي في تقدير العتبة التي يجب أن نصل إليها للحصول على انعدام مطلق للنطاف.

الهدف :

أن الهدف من استعمال الهرمونات هو عمل تغذية مرتدة سلبية ضد إنتاج التستوسترون الداخلي Endogen من خلايا ليدج لأن هذا الهرمون الذي يؤثر في خلايا سيرتولي يساهم ويتدخل في إنتاج النطاف. لكن المشكلة من استعمال المواد الصيدلانية الموجهة إلى اضطراب محور الوطاء – الغدة النخامية وأيضاً تثبيط وظيفة خلايا ليدج مما يؤدي إلى انخفاض الرغبة الجنسية.

المواد المستعملة :

1– **الأندروجينات فقط :** من خلال اعطاء الهرمون الذكري بجرعة عالية (أعلى من الجرعة الفيزيولوجية) والذي يؤدي إلى انخفاض إنتاج التستوسترون الداخلي المنشأ Endogen.

النتيجة :

انخفاض الـ FSH و الـ LH بفعل التغذية المرتدة على الغدة النخامية.

الآثار الجانبية :

- زيادة الأمراض القلبية الوعائية بسبب انخفاض نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) الهامة لنقل الكوليسترول المفيد والمعتبر كحامي.
- تحريض تكوين الخلايا الحمراء: ما يؤدي إلى زيادة لزوجة الدم ومن ثَمَّ زيادة خطر الأمراض القلبية الوعائية.

نذكر من هذه الأندروجينات المستعملة :

← **أنانتات التستوسترون (TE) Testosterone Enanthate** : مدة فعاليته البيولوجية (10 أيام) لكن المشكلة هنا هي بين الجرعات حيث تكون النسبة أعلى أو أقل من الجرعة الفيزيولوجية ما يؤثر سلباً في الرغبة الجنسية. وله أثر سيء أيضاً في الحالات المترافقة مع أمراض القلب والأوعية.

← **أنديكانوت التستوسترون (TA) Testosterone Andecanoate**.

← **بروبيونات التستوسترون (Testosterone Propionate)**

← **فينيل بروبيونات التستوسترون (Testosterone Phenyl propionate)**

← **إيزوكابرويت التستوسترون (Testosterone Isocaproate)**

مشاكل المعالجة بالأندروجينات فقط :

- انخفاض النسبة بين HDL / LDL ، وهذا ما يشكل عاملاً خطراً في حال الأمراض القلبية الوعائية.
- زيادة الوزن.
- فرط الأندروجينية (نسبة التستوسترون زائدة) و عدم انتظام المعدل أو النسب.

لمعالجة هذه المشكلة الأخيرة تولدت فكرة مشاركة الأندروجينات مع البروجيستينات.

2- مشاركة الأندروجين مع البروجيستينات :

تسمح هذه المشاركة بخفض نسبة الأندروجين. ويكون غالباً كبح الغونادوتروبين (بالتغذية المرتدة السلبية على الغدة النخامية) إحدى وظائف البروجيستينات. تسمح الأندروجينات الخارجية المنشأ Exogen بتعويض انخفاض إنتاج التستوسترون. إن استعمال المركبات البروجستينية وحيدةً يؤدي إلى كبح إنتاج النطاف بطريقة فعَّالة. لكن الحرمان الشديد من الأندروجين يسبب نقص الغونادوتروبين لذلك يفضل المشاركة بين الأندروجين والبروجسترون.

من المركبات المستعملة : لقد جربت عدة مركبات بروجيستينية مع نسبة سمية قليلة جداً نذكر منها :

- أستيات ميدروكسي البروجسترون Acetate Medroxy Progesterone (MPA)
- دي–أستيات ميدروكسي البروجسترون DMPA .
- أستيات –1– نور إيتسيترون Acetate -1- Nor Ethisterone .
- نور إيتستيرون Nor Ethisterone
- نورجيسترال Norgesteral.

3– مشاركة الأندروجين مع الأستروجينات :

غير مرغوب بها بسبب خطر الإصابة بالتخنث الذي يكون مرده إلى الأستروجينات.

4– شادات أو مقلدات الـ GnRH : Agonists of the GnRH :

يفرز هرمون الـ Gn-RH من الوطاء بشكل نبضي ويحرض الغدة النخامية على إفراز الـ FSH و الـ LH. فالشادات يكون لها في البداية تأثيراً محَّرضاً منطقياً وعند الحقن المستمر يتأثر الإفراز النبضي لـ GnRH وتصبح الغدة النخامية غير حساسة بعد ذلك للتأثر به.

المساوئ : أنه غالي الثمن جداً.

من النتائج السيئة : أن الشادات تسبب فقط هبوطاً في إنتاج النطاف و انخفاضاً في الرغبة الجنسية أيضاً يصل حتى العجز أو عدم القدرة.

ملحوظة : عند إضافة التستوسترون أو حقنه مرة ثانية يلاحظ التأثير الإيجابي السريع إذْ يعمل التستوسترون بشكل مضاد للشادات، لذلك يعود إنتاج النطاف من جديد.

5– ضادات الـ GnRH : Antagonists of the GnRH :

تستعمل بالمشاركة مع (TE) وتؤدي إلى انعدام نطاف بشكل كبير يصل إلى 100 %. لكن هناك مشاكل تتعلق بمكان الحقن فقد وجد أنها تسبب تفاعل هيستاميني في المكان الذي تحقن فيه. نذكر من هذه المركبات :

مركب نال – غلو الذي يعطى مع أنانتات التستوسترون (Nal – glu + TE)

6- عناصر أو مركبات أخرى تثبط إنتاج النطاف : نذكر منها ما يأتي :

- **التمنيع ضد ESH :** يؤدي إلى تثبيط إفراز FSH.
- **حقن المثبطين Inhibine : لكن** يجب أن يكون هذا الهرمون نقياً، لذلك فهو غالي الثمن جداً ولكنه يؤدي عند استعماله إلى انخفاض الـ FSH و الـ LH.

.....



المصطلحات العلمية

-A-

Abnormal venous drainage of The corpus cavernosum penis (CCP)	التصريف الوريدي الشاذ في الجسم الكهفي القضيبي
Abnormalities of Erection	شذوذات الانتصاب
Abortion	الإجهاض
Absolate density	الكثافة المطلقة
Accessory male genital glands	الغدد الجنسية الذكرية الملحقة
Accessory organs	أعضاء ملحقة
Acetylcholinestrase	الأستيل كولين إستيراز
Acquired testicular pathology	الإمراضية الخصيوية المكتسبة
Acrosomal integrity	سلامة قونس النطفة
Acrosome	القونس (الجسيم الطرفي)
Adenosine triphosphatases	الأدينوزين ثلاثي الفوسفاتاز
Age	العمر
Agglutination	التلزن
Agonists	شادات
Alkaline 5-nucleotidase	النيكلوتيداز-5 القلوي
Amino acids	الحموض الأمينية
Ampules	الأمبولات
Ampulla	الأمبولا
Androgen binding protein (ABP)	البروتين الرابط للأندروجين

Anion	صاعدة (شاردة سالبة)
Anorchidy	انعدام الخصية
Antagonists	ضادات
Anti-agglutinin	مضاد التلزن
Antibacterial agents	العوامل المضادة للتجرثم
Antibiotics	المضادات (الصادات) الحيوية
Apical body (AB)	الجسم القمي
Apical crest (AC)	العرف القمي
Apical vacuole	الفجوة القمية
Aplasia of the seminal vesicle	اللاتنسج في الحويصلة المنوية
Artificial Vagina (AV)	المهبل الاصطناعي
Aspergillus fumigatus	الرشاشية الدخناء
Assesment of Quality of Frozen Semen	تقييم نوعية السائل المنوي المجمد
Auditory	السمع
Azoospermia	انعدام نطاف

-B-

Balanoposthitis	التهاب الحشفة والقلفة
Basal belt	الحزام القاعدي
Bilateral	ثنائي الجانب
Bluetongue	اللسان الأزرق
Bovine Serum Albumine (BSA)	ألبومين مصل دم الأبقار
Bovine viral diarrhea (BVD)	الإسهال الفيروسي البقري

Breed	السلالة
Brucella	البروسيلا
Buffering Capacity of Semen	السعة الدارئة للسائل المنوي
Buffers	الدوارئ
Bulbo of the urethra	بصلة الإحليل
Bulbocavernous muscle	العضلة البصلية الكهفية
Bulbourethral Glands (Cowper`s Gland)	الغدة البصلية الإحليلية (غدة كوبر)
Burdizzo	ملقط البورديزو

-C-

C.pyogenes	الجراثيم الوتدية القيحية
Campylobacter fetus	الضمات الجنينية
Campylobacteriosis (vibriosis)	داء الكامبيلوباكتر (داء الضمات)
Carnitine	الكارنيتين
Castration	الخصي
Cation	هابطة (شاردة موجبة)
Choline	الكولين
Citric acid	حمض السيتريك
Colliculus seminalis	المجمع المنوي
Collum gland	عنق الحشفة
Colour and consistency	اللون و القوام
Concentration of spermatozoa	تركيز النطاف

Congenital abnormalities of penis prevnting protrusion	تشوهات القضيب الولادية التي تمنعه من الخروج
Congenital anomalie	الشذوذات الخلقية
Conjugated proteins	البروتينات المقترنة
Connecting piece	القطعة الموصلة
Contagious bovin pleuropneumonia (CBPP)	التهاب الرئة وذات الجنب المعدي البقري
Contraception masculine	موانع الحمل الذكري
Corona gland	تاج الحشفة
Corpus albicans	الجسم الأبيض
Corpus fibrosum	جسم ليفي
Corpus luteum	الجسم الأصفر
Corynebacterium ovis	الجراثيم الوتدية الغنمية
Cost	الثمن (التكلفة)
Courtship	المغازلة
Crus penis	كرمتي القضيب
Cryptochidim	اختفاء الخصية (عدم نزول الخصية)
Cryptorchidy	اختفاء الخصية

-D-

Dag- defect	عيب داك
Dairy sire	طلائق الحلوب
Descent of the testis	نزول الخصى
Deviation of the penis	انحراف القضيب

Differential selection	الانتقاء التفريقي
Dilution	التمديد
Diverticulum	الرتج
Ductus deferens	الأسهر
Duration of spermatogenesis	مدة الإنطاف
Dysplasia Coxa-femorale	نقص التنسج الوراثي الوركي الفخذي

-E-

E.colli	الإيشريكية القولونية
Ejaculate volume	حجم القذفة
Ejaculated spermatozoa	النطاف المقذوفة
Ejaculation	القذف
Electric conductivity	الناقلية الكهربائية
Electroejaculator	القذف بطريقة المجس الكهربائي
End piece	القطعة النهائية
Endocrine	صماوي
Environmental factors	العوامل البيئية
Enzootic Abortion in Ewes (EAE)	الإجهاض الوبائي في الأغنام
Epididymis	البربخ
Epididymitis	التهاب البربخ
Epispadias	المبال الفوقي
Equation of Reproduction	معادلة التكاثر
Equatorial segment	القطعة الاستوائية

Equilibration	الموازنة أو التأقلم
Equine herpes virus	فيروس القوباء الخيلي
Erection	الانتصاب
Ergothioneine	الإيرغوثيونين
Estrogen	الإستروجن
Evaluation of Frozen Semen	تقييم السائل المنوي المجمد
Exercise	التمرين
Exhaustion	الإنهاك
Extenders	الممدات
External cremaster muscle	العضلة المشمرة الخارجية

-F-

Failure of Erection	فشل الانتصاب
Failure to copulate	عجز النزو
Fatty acids	الحموض الدهنية
Fertility	الخصوبة
Fertility associated proteins	بروتينات مرتبطة بالخصوبة
Fibropapillomata	ورم حليمي ليفي
Flehmen posture	وضعية فلهمن
Forward-motility protein- FMP	بروتين الحركة الأمامية
Fossa-glandis	الحفرة الحشوية
Free amino-acids	الحموض الأمينية الحرة
Freezing	التجميد

Frequency of collection	تكرار الجمع
Frozen condition	حالة التجميد
Fructolysis	تحلل الفركتوز
Fructolysis index	معدل تحلل الفركتوز
Funiculitis	التهاب الحبل المنوي

-G-

Galactose	الغالاكتوز
Gel disc electrophoresis	قرص هلام الرحلان الكهربائي
Generation interval	الفاصل الزمني بين الأجيال
Geneyic change	التغير الوراثي
Glanders	مرض السقاوة
Glesirole	الغليسيرول
Glycerolation	إضافة الغليسرول
Glyceryl phosphoryl choline	الغليسريل فوسفوريل كولين
Glycoprotein	الغليكوبروتين
Glycosidases	الغليكوزيداز
Gonitis	التهاب مفصل الركبة
Gonocytes	الخلايا المكورة
GPC	غليسيريل فوسفوريل كولين
Granular venereal disease	المرض الحبيبي الزهري

-H-

Handling and training of the male	معاملة و تدريب الذكر

Health	الصحة
Hereditary or congenital sperm cell defects	عيوب الخلية المنوية الوراثية أو الخلقية
Heredity	الوراثة
Histopathological picture	الصورة التشريحية النسيجية المرضية
Hormonal Control of Spermatogenesis	التحكم الهرموني بالإنطاف
Housing	مكان الإقامة (الإيواء)
Hyaluronidase	الهيالورنيداز
Hydrogen ion concentration	تركيز أيونات الهيدروجين
Hypoplasia of the seminal vesicle	نقص تكون الحويصلة المنوية
Hypospadias	المبال التحتي

-I-

Identification	التحديد أو التعريف
Ilio-sacral joint	المفصل الحرقفي العجزي
Immuno-contraception	مانع الحمل المناعي
Implantation fossa	حفرة الإنغراس
Implementors	المحفزات (المقويات)
Impotentia coeundi	عنانة جِماعية (عدم القدرة على التزاوج)
Impotentia generandi	عنانة إنجابية (عدم القدرة على تشكيل أجيال جديدة)
In vitro culture	الزرع في الأنبوب
In vitro Fertilization	الإخصاب في الأنابيب

In vitro maturation	الإنضاج في الأنبوب
Inability to copulate	عدم القدرة على التزاوج
Indifferent stage	مرحلة عدم التمايز
Infection bovine rhinotracheitis	التهاب الأنف والرغامى المعدي
Infection pustular balanoposthitis	التهاب القضيب والحشفة البثري
Infection pustular vulvovaginitis	التهاب الفرج والمهبل البثري المعدي
Infectious infertility	مرض ضعف الخصوبة المعدي
Infectious protozoal abortion	الإجهاض الطفيلي المعدي
Infertility	العقم
Influenza virus	فيروس الأنفلونزا
Inorganic constituents	مكونات لاعضوية
Inositol	الإينوزيتول
Interdigital necrosis	التنكرز الفَوَتِيّ (تنكرز بين أصبعي)
Interstitial cells	الخلايا البينية
Interstitial cell stimulating hormone (I.C.S.H)	الهرمون المحفز للخلايا البينية
Intra-cytoplasmic sperm injection (ICSI)	الحقن المجهري للنطاف داخل السيتوبلاسما
Intromission	الإيلاج
Ischiocavernous muscle	العضلة الوركية الكهفية
Isoelectric focusing on Polyacrylamide	متساوي الكهربية مرتكز على عديد الأكريلاميد
Isthmus	البرزخ

-L-

Lactic acid	حمض اللبن
Lactoferrins	اللاكتوفيرينات
Leakage of intracellular enzymes	تسرب الأنزيمات داخل الخلوية
Leptospira	البريميات
Lesions of the Penis and Prepuce	أفات القضيب و القلفة
Leydig cells	خلايا ليدج
Libido index	مؤشرات الرغبة الجنسية
Linear type traits	الميزات ذات النمو الخطي
Lipoproteine	البروتينات الدهنية
Liquefaction	الإماعة
Listeria	الليستريا
Low lion	انخفاض الحارك

-M-

Massage technique	طريقة التدليك
Maturation of spermatozoa	إنضاج النطاف
Mediastinum testis	الحاجز الوسطي للخصية
Medusa cell	خلايا الميدوسا
Medusa cyst	الحويصلات المرأسة (الميدوزا)
Membrana granulosa	الغشاء الجرثومي الحبيبي
Mesonephric ducts	قنوات الكلوة الجنينية الموسَّطَة
Mesonephric tubules	النبيبات الكليوية الجنينية الموَسَّطَة

Metabolism of Semen	استقلاب السائل المنوي
Middle piece	القطعة المتوسطة
Morphology of Spermatozoa	شكل النطفة
Motility	الحركية
Motility of Spermaozoa	حركية الحيوانات المنوي
Mounting	النط (القفز)
Mucopolysaccharide	عديد السكريد المخاطي
Mullerian duct inhibiting hormone	الهرمون المثبط لقناة مولر
Mycoplasma	المايكوبلازما
Mycotic or Fungal Abortion in Cattle	الإجهاض الفطري في الأبقار

-N-

Necrosis of the Penis	تنكرز القضيب
Neospora caninum	النيوسبورا الكلبية
Neosporosis	مرض النيوسبورا
Neurotropic prepartions	المكونات المنشطة لنهايات الأعصاب
Nitrogenous bases	القواعد النيتروجينية
Non- or weak electrolytes	المحاليل الضعيفة التأين أو الغير متأينة
Nucleus	النواة
Number of motile spermatozoa per Inseminate	عدد النطاف المتحركة بكل تلقيحة
Number of mounts in a unit time	عدد القفزات في وحدة الزمن
Nutrition	التغذية

-O-

Occlusion of the longitudinal canals of the penis	انسداد القنوات الطولية للقضيب
Olfaction	الشم
Oligospermia	قلة نطاف شديدة
OPN	الأوستيوبونتين
Orchitis	التهاب الخصية
Organic constituents	مكونات عضوية
Osmotic pressure	الضغط التناضحي
Osteomalacia	تلين العظام
Ovum Pick Up (OPU)	شفط البويضات بالأندوسكوب
Ovulation	التبييض

-P-

Packaging and sealing	التعبئة و الإغلاق (الختم)
Pampiniform plexus	ضفيرة أو شبكة سلكية
Paracrine	نظير صماوي
Paramesonephric ducts	قنوات الكُلوة الجنينية المُوسَّطة الإضافية
Paraphimosis	اختناق القلفة الخلفي
Pathologica conditions	الحالات المرضية
Pedigree	النسب
Pellets	الحبيبات
Penile neoplasia	تكون الورم القضيبي
Penis	القضيب

Perpuce	القلفة
Persistence of the penile frenulum	ثبات لُجيم القضيب
Phimosis	اختناق القلفة الأمامي
Phosphatase	الفوسفاتاز
Phospholipids	الدهون الفوسفورية
Physical state	الحالة الجسمية
Physical state of the teaser	الحالة الفيزيائية للمثير
Pituitrin	النخامين
Plasma membrane	الغشاء البلاسمي
Plasmalemma	الغشاء البلاسمي
Polyacrylamide gel electrophoresis	هلام الرحلان الكهربائي عديد الأكريلاميد
Polyspermia	كثرة الإلقاح
Postacrosomal sheath junction	وصلة الصفيحة خلف الأكروزوم
Postacrosomal sheath or cap	الصفيحة خلف الأكروزوم أو القبعة
Postnatal development	التطور بعد الولادي
Predicted transmitting ability (PTA)	التنبؤ بالقدرة على نقل الصفات الوراثية
Prenatal development	التطور قبل الولادي
Preservation of Bull Semen	حفظ السائل المنوي للثور
Primary cooling	التبريد الأساسي
Primary dilution	التمديد الأساسي
Primary genital system	جهاز تناسلي أولي

Principle piece	القطعة الرئيسية
Progeny test	اختبار النسل
Prolapse of the prepuce	انقلاب القلفة
Prostaitis	التهاب البروستات
Prostate gland	غدة البروستات (الموثة)
Protection of spermatozoa	حماية النطاف
Protectors	الحاميات (مواد لحماية النطاف)
Proximal centriole	المريكز القريب
Pseudomonas aerogenosa	الزائفة الزنجارية
Pseudotuberculosi	عصيات السل الكاذب
Psychic factors	العوامل النفسية

-R-

Ram epididymitis organism - REO	متعضية التهاب البربخ عند الكباش
Rate of Metabolism	معدل الاستقلاب
Reaction time	زمن الاستجابة
Reduced or Lack Sex Desire	انخفاض أو فقدان الرغبة الجنسية
Redundant nuclear membranes	الغشاء النووي الفائض
Refractoriness	الحران
Reliability	الموثوقية
Respiratory index (RI)	مؤشر التنفس
Rete testis	الشبكة الخصوية
Retractor penis muscle	العضلة المسترجعة للقضيب

Rheotaxig	ارتداد التيار
Rift valley fever	حمى وادي الرفــت
Rupture of the corpus cavernosum penis (CCP)	تمزق الجسم الكهفي للقضيب

-S-

Salmonella abortion equi	السالمونيلا المجهضة الخيلية
Salmonella abortion ovis	السالمونيلا المجهضة الغنمية
Salmonella abortus equi	السالمونيلا المجهضة الخيلية
Salt solution	محلول ملحي
Scrotum	كيس الصفن
Season and climate	الفصل والمناخ
Secondary genital system	جهاز تناسلي ثانوي
Segmental Aplasia of the Mesonephric duct	اللاتنسج المتقطع للقناة الكليوية المُوسَّطة
Semen collection	جمع السائل المنوي
Semen diluter	ممدد السائل المنوي
Seminal plasma	بلازما السائل المنوي
Seminal vesiculitis	التهاب الحويصلة المنوية
Seminalplasmin	البلازمين المنوي
Seminiferous tubules	النبيبات المنوية
Seminoma	ورم منوي
Septicemia	الإنتان الدموي
Sequamous cell carcinomata	الخلايا الحرشفية السرطانية

Sertoli cells	خلايا سرتولي
Serum neutralization test	اختبار التعادل المصلي
Sex desire	الرغبة الجنسية
Sheep pox virus	فيروس جدري الأغنام
Sialic acid	حمض السياليك
Sigmoid flexure	الطية السيغماوية
Simple proteins	البروتينات البسيطة
Sire selection	اختيار الطلائق
Smegma	اللخن
Sodium citrate dihydrate	سترات الصوديوم ثنائي الهيدروجين
Sorbitol	السوربيتول
Special cooling regime	نظام تبريد خاص
Specific Bovine Venereal Epididymitis and Vaginitis	التهاب المهبل والبربخ الزهري الإنتاني البقري
Specific gravity	الوزن النوعي
Spermiation	التنطف
Sperm head	رأس النطفة
Sperm disintegration	تحلل النطاف
Sperm neck	عنق النطفة
Sperm tail (flagellum)	ذيل النطفة (السوط)
Spermadhesions	لاصقات النطاف
Spermatic granuloma	ورم حبيبي منوي
Spermatic or scrotal fascia	اللفافة المنوية أو الصفنية

Spermatocele	قيلة منوية
Spermatocytogenesis	تكون الخلايا النطفية
Spermatogenesis	إنتاج الخلايا المنوية
Spermatogenic wave	موجة المُنَطِّف
Spermatozoa	النطفة
Spermin	السبيرمين
Spermiogenesis	تكون النطاف
Spermiophages	بلاعم النطاف
Spermiostasis	ركود النطاف
Spermatogenesis	الإنطاف (تكوين النطاف)
Spinal rigidity	وصمل شوكي
Stages of the spermatogenic cycle	مراحل دورة المُنَطِّف
Stimuli elicting male sex desire	المنبهات المحرضة للرغبة الجنسية الذكرية
Storge of spermatozoa	تخزين النطاف
Strangulation and necrosis of the penis	اختناق وتنكرز القضيب
Straws	قشات
Streptococcus genitalium	المكورات العقدية التناسلية الخيلية
Subacrosomal space	الفراغ تحت الأكروزوم
Substrates	ركائز
Superfecudation	فرط الإلقاح
Syngamia	الاقتران
Synthetic diluents	الممدات الاصطناعية

Systemic diseases	الأمراض الجهازية

-T-

Testes	الخصية
Testicular pathology	الإمراضية الخصيوية
Testicular aplasia	نقص التنسج الخصيوي
Testicular calcification	تكلس الخصية
Testicular degeneration	تنكس الخصية
Testicular fibrosis	تليف الخصية
Testicular inflammation	التهاب الخصية
Testicular spermatozoa	النطاف الخصوية
Testicular tumors	أورام الخصية
Testosterone	التستوسترون
Tesyicular hypoplasia	ضمور الخصية
Thawing	التذويب
Toxoplamosis	مرض التوكسوبلازما (داء المقوسات)
Toxoplasma gondii	المقوّسة القندية
Trabeculae	ترابيق
Transferrins	الترانسفيرينات
Transition zone	المنطقة الإنتقالية
Transportation of spermatozoa	نقل النطاف
Trichomonus fetus	المشعرات الجنينية
Tuberculosis	داء السل
Tunica albuginea	الغلالة البيضاء

Tunica dartos	رداء دارتوس "الغلالة السلخية"
Tunica vaginalis	الرداء الغمدي
Twinning	حالات التوأم
Type	النمط

-U-

Underlying genetic principles	المبادئ الوراثية المتحكمة
Undesirable recessive genes	الجينات المتنحية غير المرغوب بها
Unilateral	أحادي الجانب
Urethra	الإحليل
Urethral – process	الزائدة المبالية
Urethral sinus	الجيب الإحليلي
Uterus musculinus	الرحم الذكري

-V-

Vasa efferentia	الأوعية الصادرة
Vasectomy	استئصال الأسهر
Vesicular gland	الحويصل المنوي (الغدة المنوية)
Viability	الحيوية
Vibrionic fetus intestinalis	الضمات الجنينية المعوية
Vibrionic fetus venerealis	الضمات الجنينية الزهرية
Vibriosis	داء الضمات
Viraemia	الحماتمية
Viscosity	اللزوجة
Vision	المشاهدة (النظر)

Vitamins	الفيتامينات
Vitrification	التزجيج

-X-

Xanthine oxidase	الأكزانثين أوكسيداز

-Y-

Zone reaction	تفاعل النطاق
Zygote	بويضة ملقحة

المراجع العلمية العربية

1- الأعرج، محمد وابراهيم، ابراهيم: التلقيح الإصطناعي (الجزء النظري والعملي)- جامعة البعث – سوريا- 1997.

2- المزيد، محي: فسيولوجيا التناسل والتلقيح الاصطناعي. كلية الزراعة- جامعة حلب – سوريا- 1986.

3- بعاج، محمد رشاد: الولادة والتناسل /1/. كلية الطب البيطري- جامعة البعث- سوريا – 1992.

4- زكريا، عبد الحميد وسلهب، سليمان: فيزيولوجيا التنايل والتلقيح – القسم النظري. جامعة دمشق – سوريا- 1991.

5- كوجان، عبد الحميد : التلقيح الاصطناعي. كلية الطب البيطري – جامعة البعث- سوريا- 1981.

المراجع العلمية الأجنبية

References

[1] Barth AD. Bull Breeding Soundness Evaluation, 3rd Printing. Saskatoon, SK: The Western Canadian Association of Bovine Practitioners. 1997; 24-26.

[2] Hafez B, Hafez ESE. Appendix IV – Technique for Determining Spermatozoal Concentration Using a Hemacytometer. In: B. Hafez, ESE Hafez Eds. Reproduction in Farm Animals, 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000; 431-442.

[3] Hafez ESE. Preservation and Cryopreservation of Gametes and Embryos. In: B. Hafez, ESE Hafez Eds. Reproduction in Farm Animals, 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000; 481.

[4] Mina CG, and Morel D. Equine artificial insemination. Welsh Institute of Rural Studies, University of Wales, Aberystwyth, UK, 1999; pp. 406.

[5] Noakes DE,. Parkinson TJ, England GCW. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. Eighth Edition, Philadelphia, USA, 2001; pp. 868.

[6] Palmer, CW. Welfare aspects of theriogenology: Investigating alternatives to electroejaculation of bulls. Theriogenology 2005; 64:469-479.

[7] Schatten H, Constantinescu GM. Comparative Reproductive Biology, First edition, Blackwell Publishing Professional, Ames, USA 2007; pp. 402.

[8] Theriogenology. Andrology and Artificial Insemination. Cairo university- Faculty of veterinary medicine. 2004; pp. 222.

[9] Wolfe DF. Semen Collection from Bulls. In: Proceedings of the 2001 SFT/ACT Ann Conf Canine Symp Vancouver, 2001; 65-67.