الجهاز التناسلي الذكري
Male Genital System

الدكتور محمد سعيد موسى
أستاذ علم التناسل وتقاناته الحيوية /التلقيح الاصطناعي ونقل الاجنة/ كلية الطب البيطري، جامعة حماه

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 الإضافِيَّة** (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 الموَسَّطَة 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.

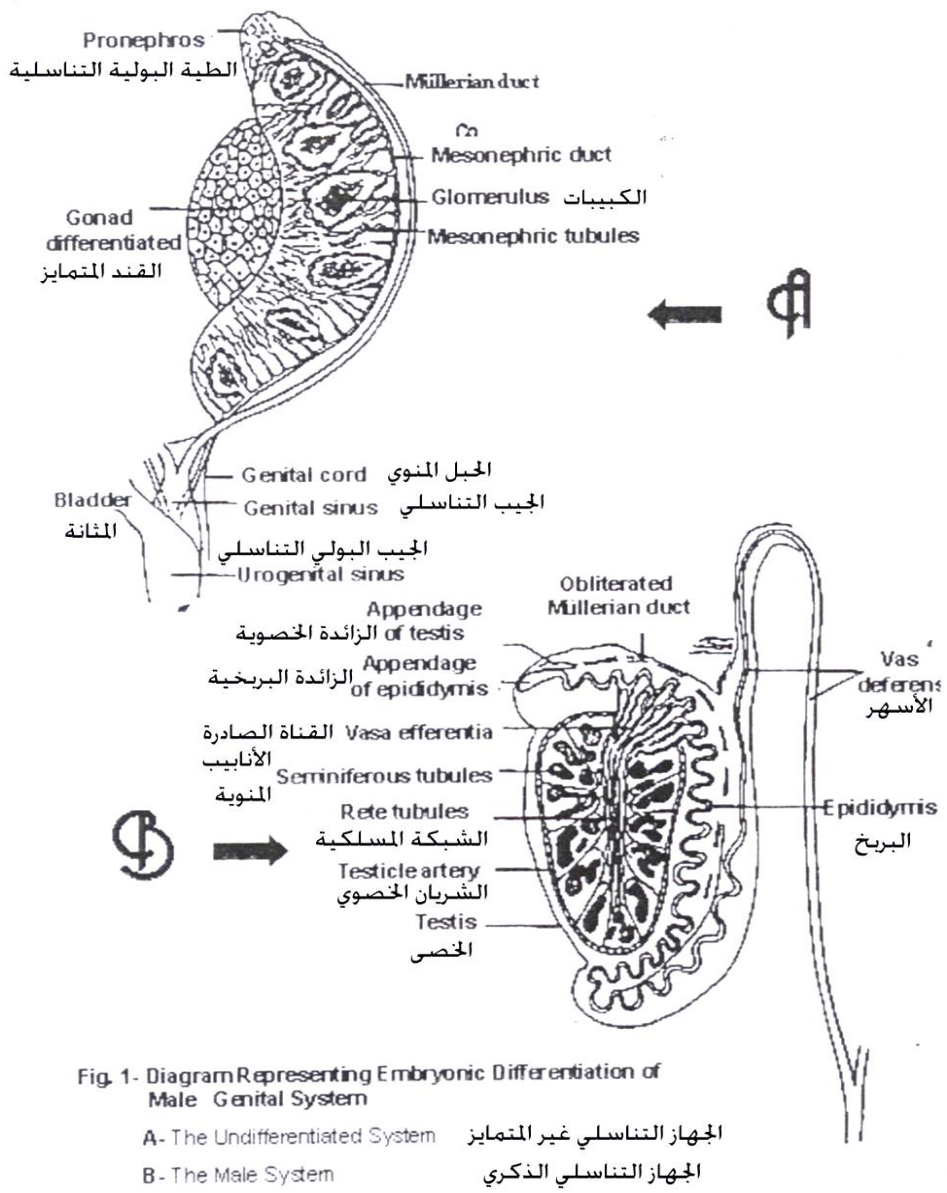
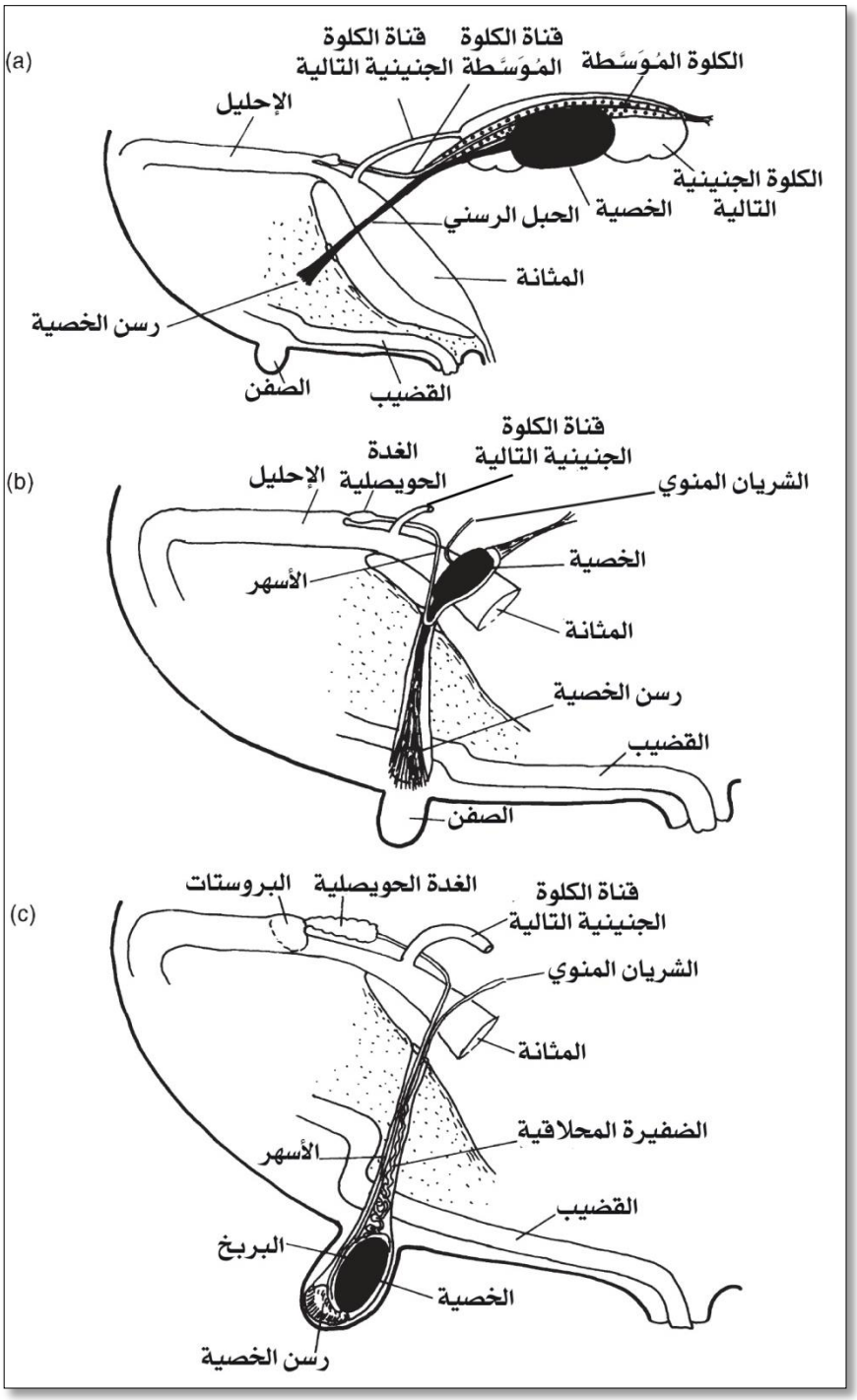


Fig. 1- Diagram Representing Embryonic Differentiation of Male Genital System

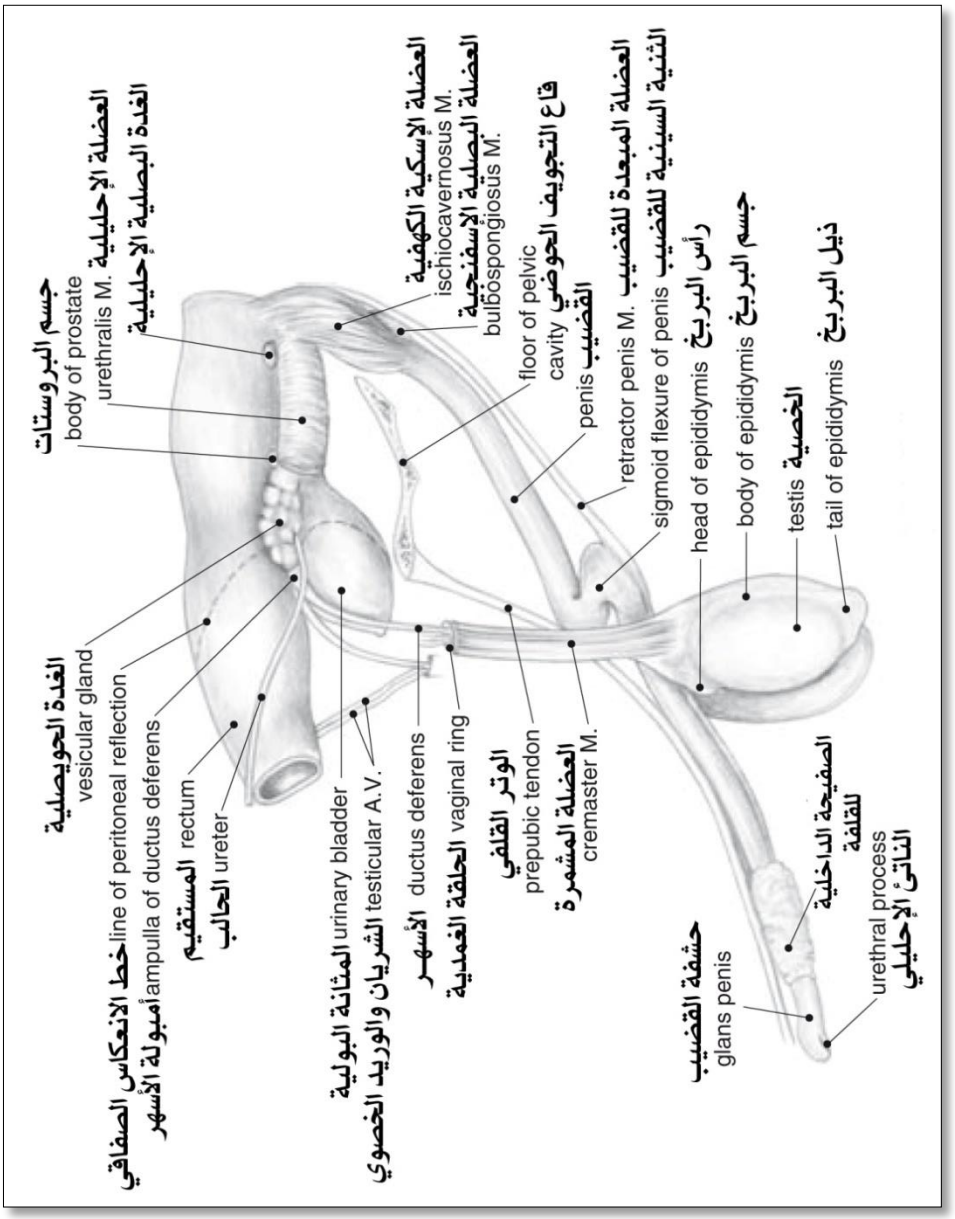
A- The Undifferentiated System الجهاز التناسلي غير المتمايز

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.



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

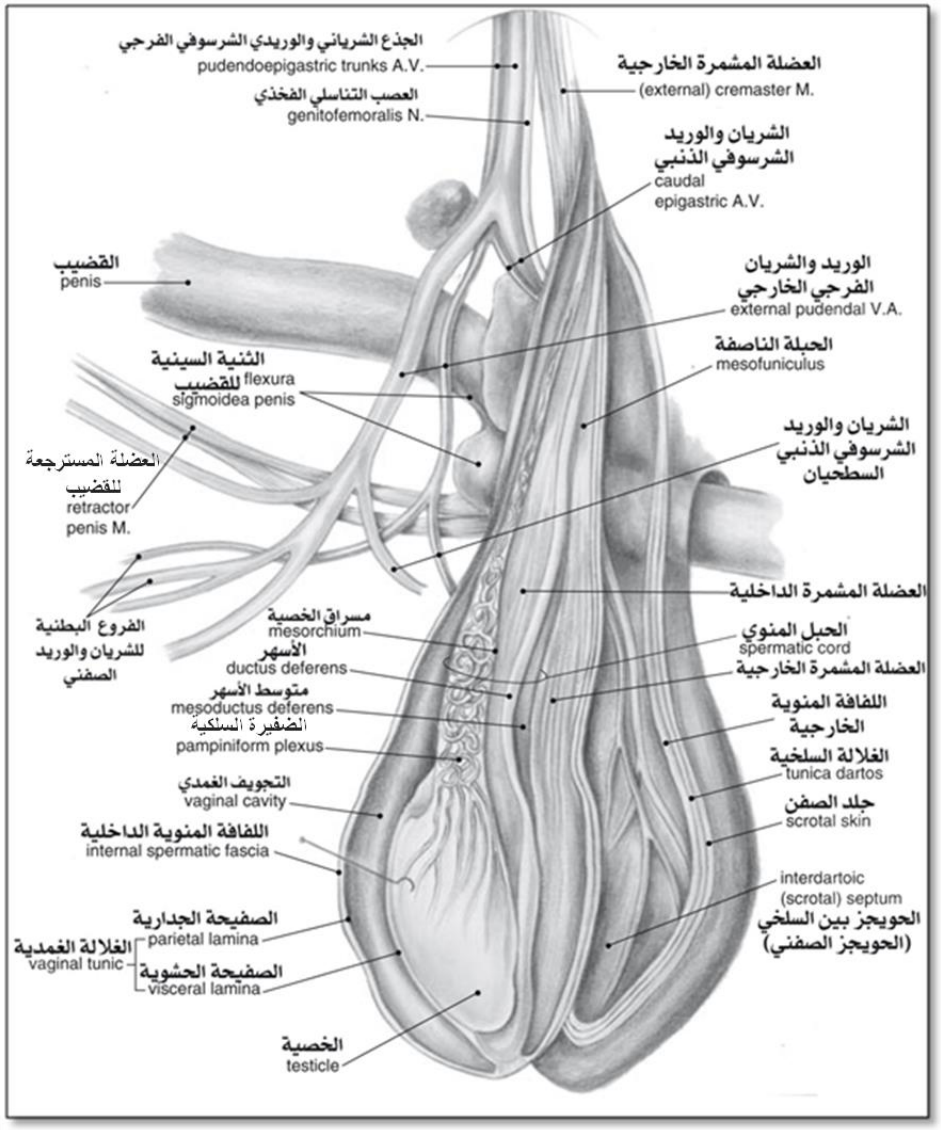
تشريح الجهاز التناسلي الذكري وفيزيولوجيّته
Reproductive Anatomy and Physiology of the Male Genital Organs

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 بـــ4-7 مْ من حرارة الجسم. ويتم تنظيم هذه العملية كالتالي:

- **في الجو البارد**: تتقلص طبقة رداء دارتوس والعضـــلة المشـــمرة الخارجية فترفع الخصـــية وتزداد سماكة جدار الصفن وتجعداته وهذا يقلل من الفقد الحراري.
- **في الجو الحار**: يحدث العكس فترتخي طبقة رداء دارتوس والعضـــلة المشـــمرة الخارجية فتنزل الخصـــية بعيدة عن جدار البطن و يصـــبح جدار الصـــفن 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

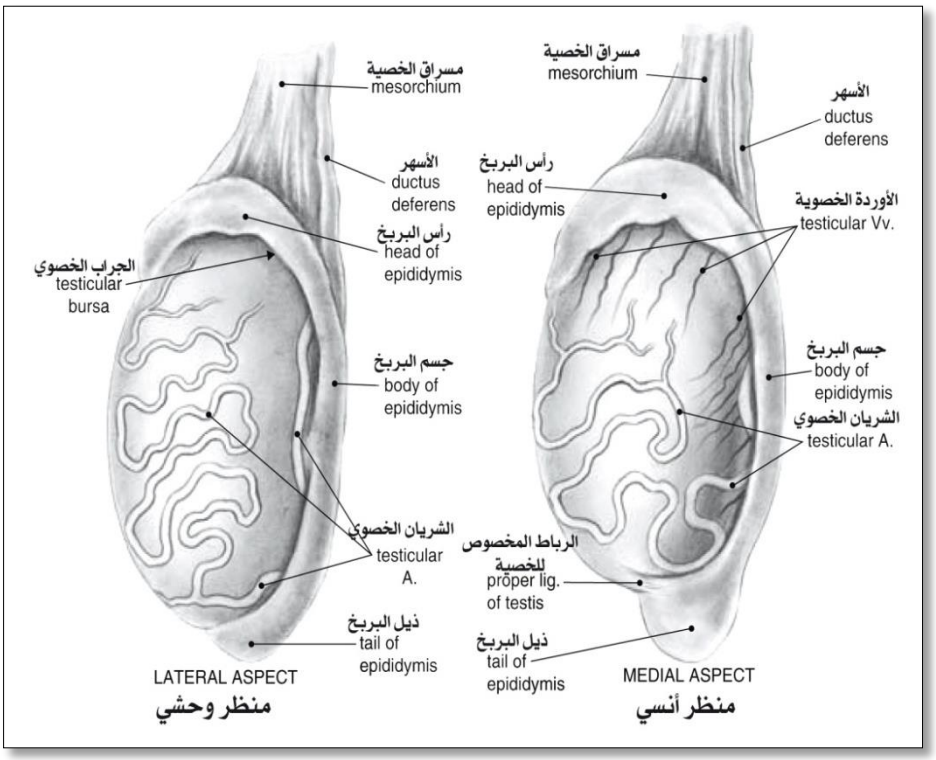
الذي يدخل الخصـــية بوســـاطة الدم الوريدي المغادر عن طريق **ميكانيكية التبادل الحراري المعاكس**. إلى جانب أن الشـــريان الخصـــوي يدخل الخصـــية عبر الحبل المنوي ماراً بالنهاية القاصية للخصية قبل أن يعطي فروعاً للغلالة البيضاء ومكونات الخصية.

الخصية (Testes):

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

تشريحياً Anatomy :

الشـكل: عند كل الحيوانات تكون الخصـية بيضـاوية الشـكل مضـغوطة جانبياً بشـكل خفيف وتملك جدارين أمامي وخلفي وســطحين أنســي ووحشــي وقمتين دانية قرب القناة الإربية (تغطى برأس البربخ) وقاصية (تغطى بذيل البربخ) (الشكل رقم 5).



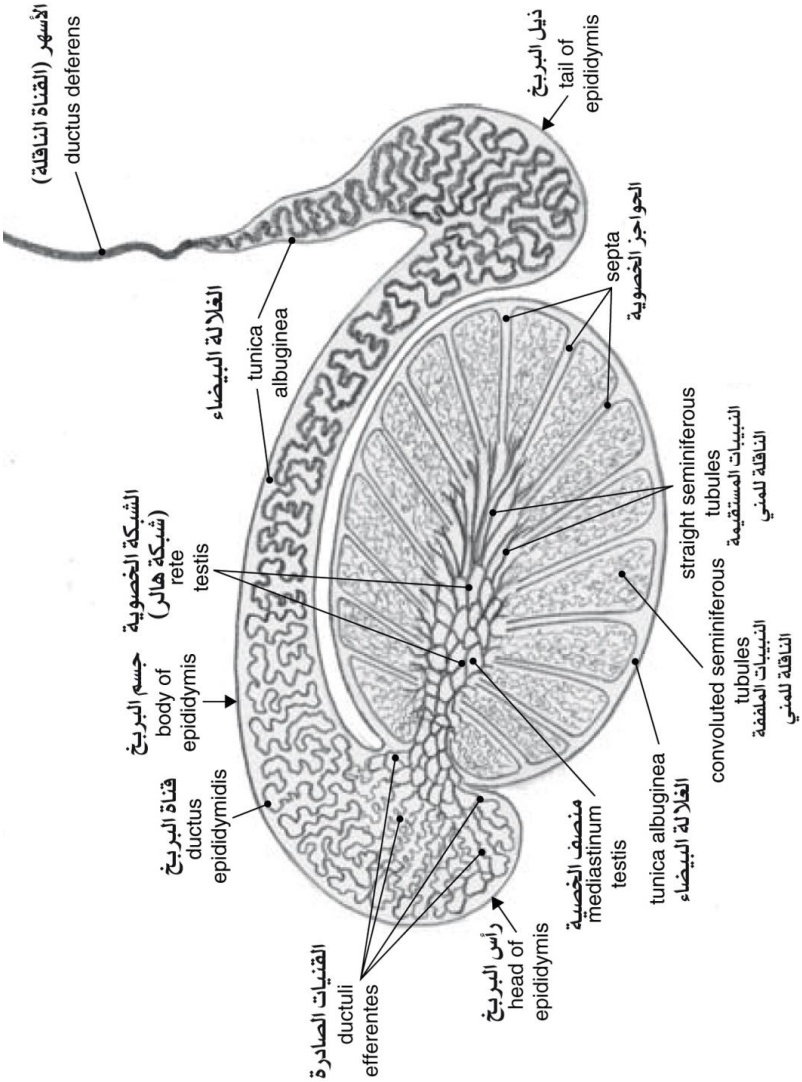
الشكل (5): الخصية اليسرى والبربخ عند الثور.

الحجم والوزن: يختلف حجم ووزن الخصـية تبعاً لسـلالة 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 ضـــمن التجويف البطني وتنتقل إلى كيس الصـــفن خلال موسـم التناسـل. ويلاحظ أن توضـع كيس الصـفن يكون عمودياً عند الثيران والكباش بينما يكون عند

الخيول أفقياً. أما عند الخنازير والجمال فيتوضـــع كيس الصـــفن في منطقة العجان وتكون الخصـــى 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 :**

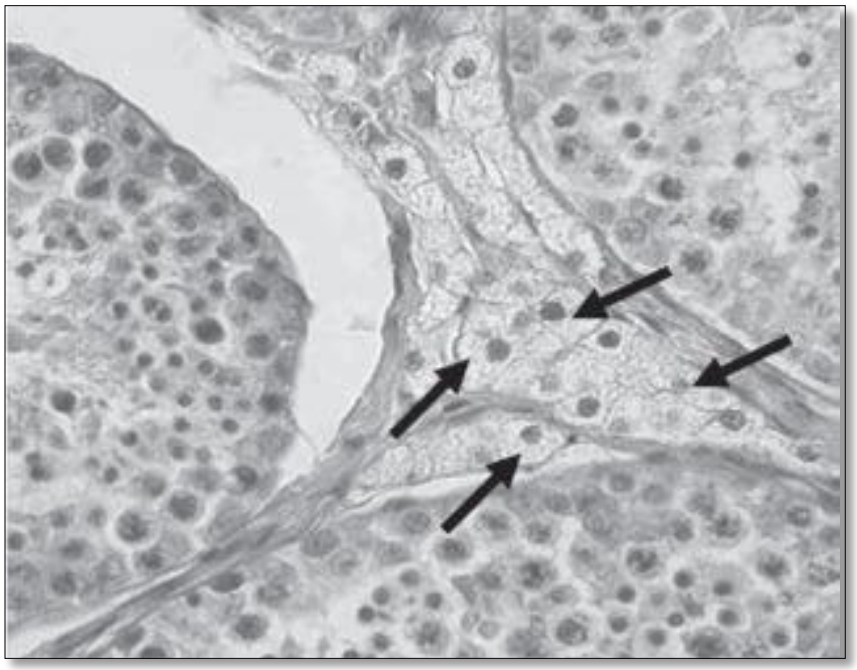
i- تتموضع بين النبيبات المنوية (الشكل رقم 7) ويختلف حجمها وعددها تبعاً للنوع.

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 باســم الهرمون المحفز للخلايا البينية (I.C.S.H) . Interstitial Cell Stimulating Hormon

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

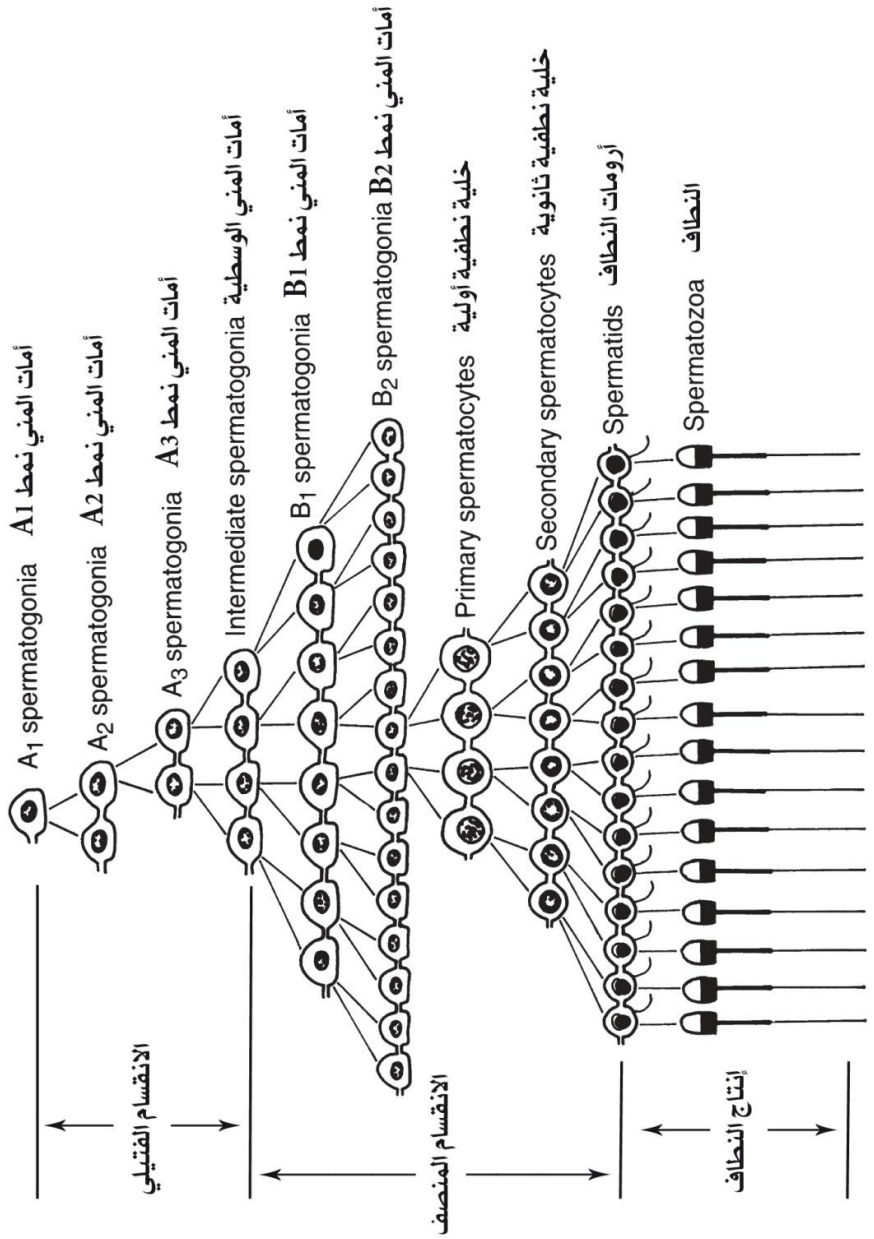
تتشـكل منها الخلايا الجرثومية الأخرى. وينقسـم النمط A0 بشـكل دوري ليشـكل الأنماط A4,A3,A2,A1 من أُمّات المني.

- النمط A4 ينقسـم مرة أخرى ليعطي أُمّات مني وسـطية (نمط In) التي تنقسـم 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 انقسـام 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) :

- تضـاعف الخلايا المنوية الأولية سـلاسل الـ DNA بها لمدة 14-28 سـاعة وتنتقل من قاعدة جدار النبيب المنوي باتجاه لمعة النبيب لتشـكل الخلايا المنوية الثانوية (الانقسـام 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 تسـتغرق تقريباً عند الثور 45 يوماً.

الشكل (8): مراحل تشكل النطاف.



تكون النطاف Spermiogenesis :

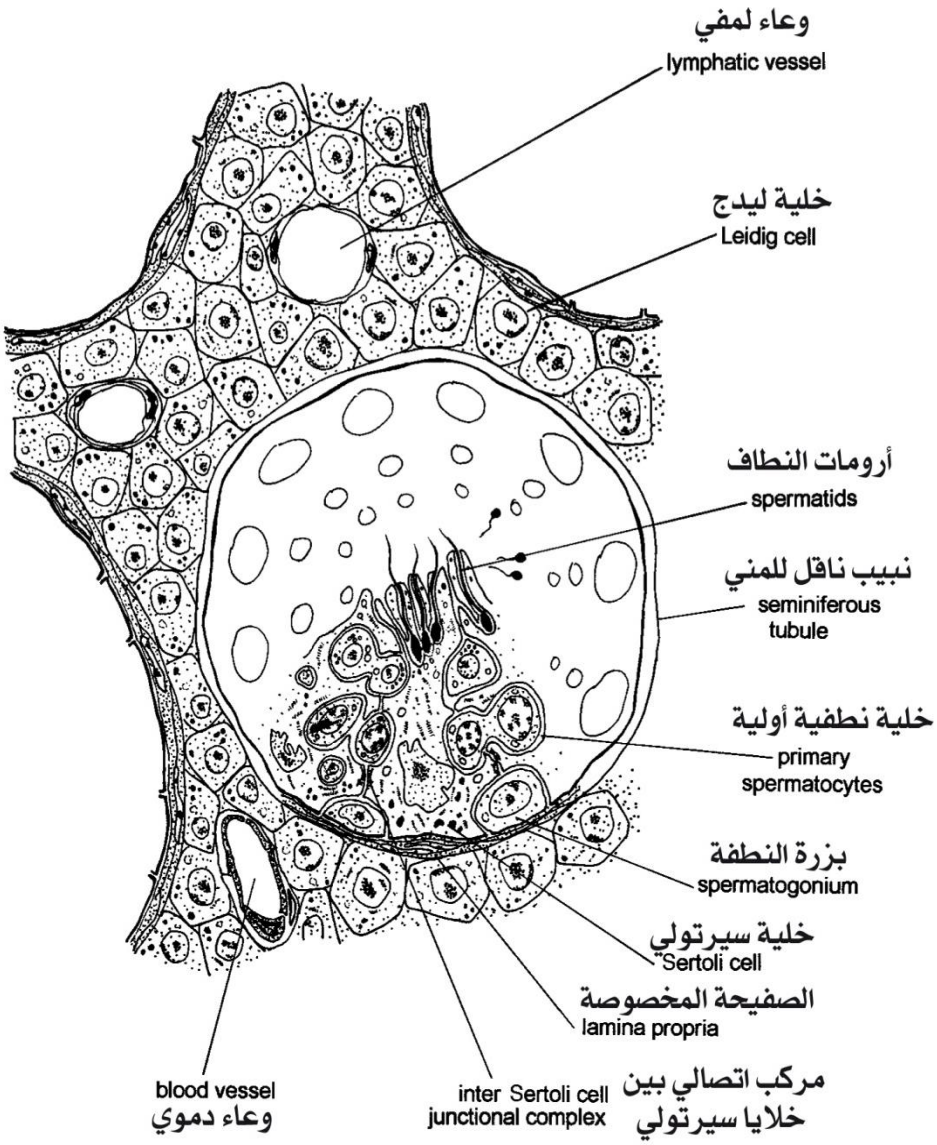
- تتحول أرومة النطاف المستديرة إلى نطاف بعد سلسلة من التحولات المورفولوجية تعرف باسم تكون النطاف أو الإنطاف أو Spermiogenesis.
- في هذه المرحلة تتم عملية تحول أرومة النطفة من خلايا دائرية ذات نوى دائرية إلى خلايا ذات رأس وذيل (نطاف) والتي تطرح في لمعة النبيب المنوي (الشكل رقم 9).
- يقسم تطور أرومات المني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

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

- تتحرر الأرومات النطفية المتطاولة المنغرسة عمودياً في خلايا سيرتولي إلى اللمعة.
- 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.

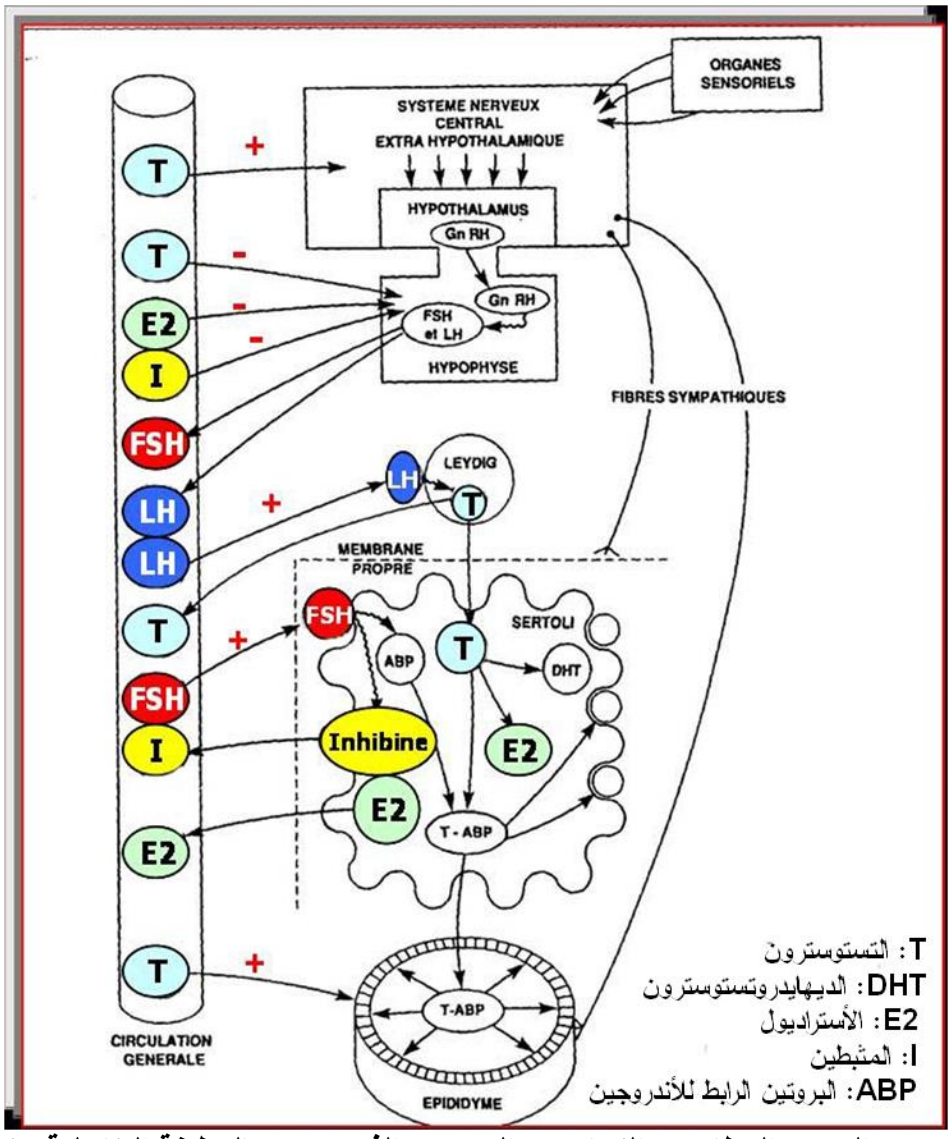
طول الدورة The cycle length :

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 بـــ 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 الخصـــية 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، واللا تنسج القطعي الولادي لأنابيب الكلية الجنينية المتوسِّطة.

5- العمر Age :
- يبدأ الإنطاف عند البلوغ.
- بعد ســـن البلوغ تتابع الخصـــى التطور ويزداد الإنطاف ليصـــل إلى قمته بعد فترة قصـــيرة من النضوج.
- عند الوصـــول إلى ســـنِّ الشـــيخوخة ينخفض الإنطاف بشـــكل كبير وذلك بســـبب ضـــمور 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 شـــديدة الحرارة يمكن أن يؤدي نقص هرمون الثيروكســـين (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 الصـــحة العامة ضـــروري لحدوث الإنطاف الطبيعي عند حيوانات المزرعة, إذْ لوحظ أن الجوع المزمن عند العجول والكباش أدى إلى تراجع تدريجي في إنتاج السائل المنوي.
- لوحظ أيضـــاً 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 الجنســـية بتقليله إفراز الهرمونات الذكرية من الخصية.
- للمعادن أيضـــاً أهمية كبرى في عمل الخصـــية ونموها مثل الكالســـيوم والفوســـفور والصـــوديوم 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 نقصـاً وتراجعاً في كل العمليات الحيوية في الجسم ومن ثمَّ في عملية الإنطاف والتي تحتاج إلى درجة حرارة أقل بـــ 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:

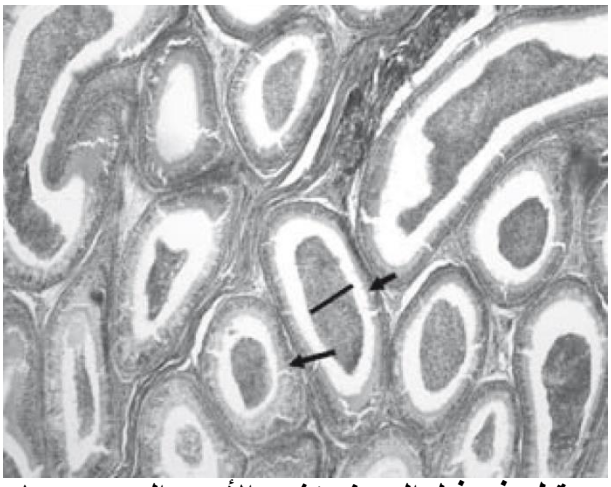
- انخفاض الضغط الأوكسجيني.
- درجة الحموضة (PH منخفض 6.1).
- برودة البربخ عن غيره.
- تركيز النطاف العالي 4×10^{9} /مل.
- انعدام التغذية.
- اللمعة الواسعة.
- ارتفاع نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم.
- التصريف الليمفاوي القوي.

6- إنتاج بعض الركائز Production of some substrates :

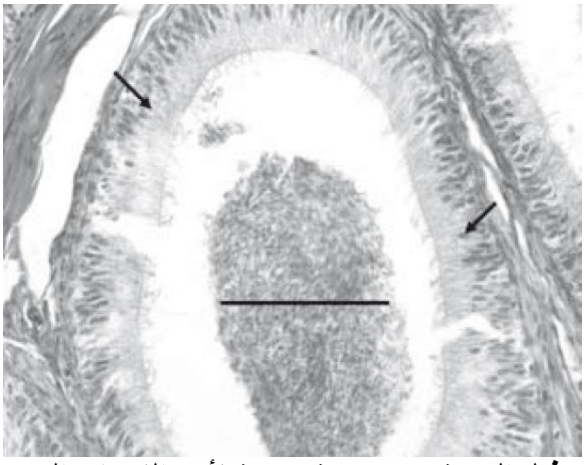
لا يحتوي السائل البربخي على فركتوز أو أي سكر آخر. ينتج البربخ مادة الغليسيريل فوسفوريل كولين Glyceryl Phosphoryl Choline (GPC) الذي تستعمله النطاف في الجهاز التناسلي الأنثوي فقط. إذْ يتفكك إلى غليسيرول وفوسفور وكولين. يستهلك الغليسيرول من قبل النطاف بينما يتحد الكولين مع الأسيتات في الرحم ليكون الأستيل 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 الثور10-12 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 المُوْثَـــة (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.
3- 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(Cowper`s Gland) Bulbourethral Glands

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.

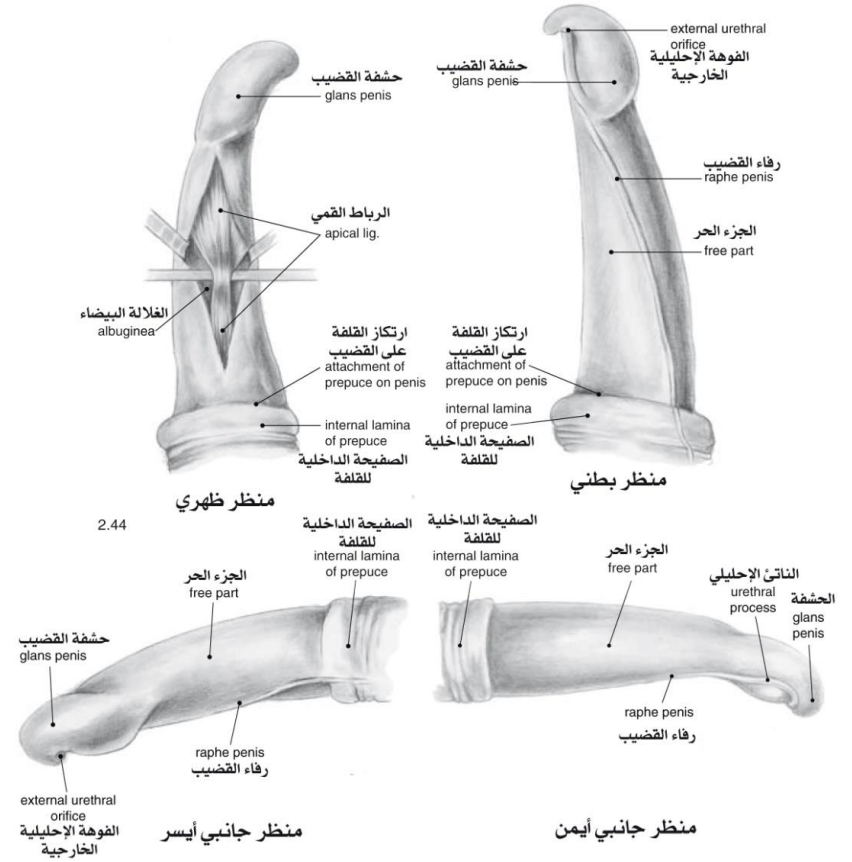
6- القضيب مثبت على هذا الوضع بوساطة العضلة المسترجعة للقضيب Retractor penis muscle المكونة من جزاين. يأخذ كل جزء منشؤه من آخر فقرة عجزية وأول فقرة عصعصية ثم يدور حول العظم الوركي وفتحة الشرج وبعدها ينزل إلى الأمام والأسفل ليتصل بنهاية الجزء السفلي للإنحناءة السيغماوية ووظيفة هذه العضلة فرد القضيب وقت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

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

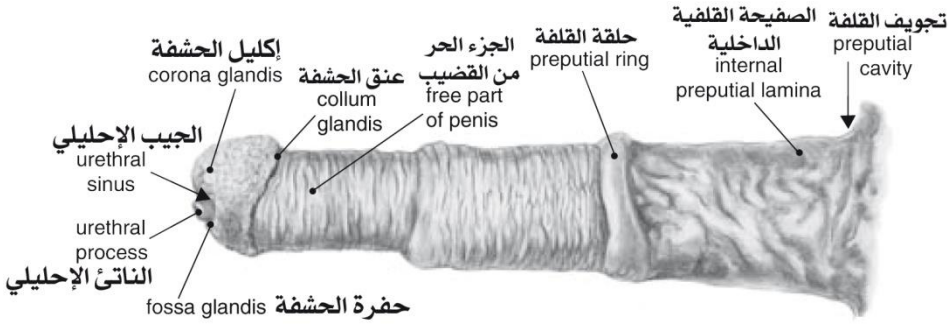
الاختلافات بين قضيب الثور والحصان : (الشكل رقم 13 و 14) **:**

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.

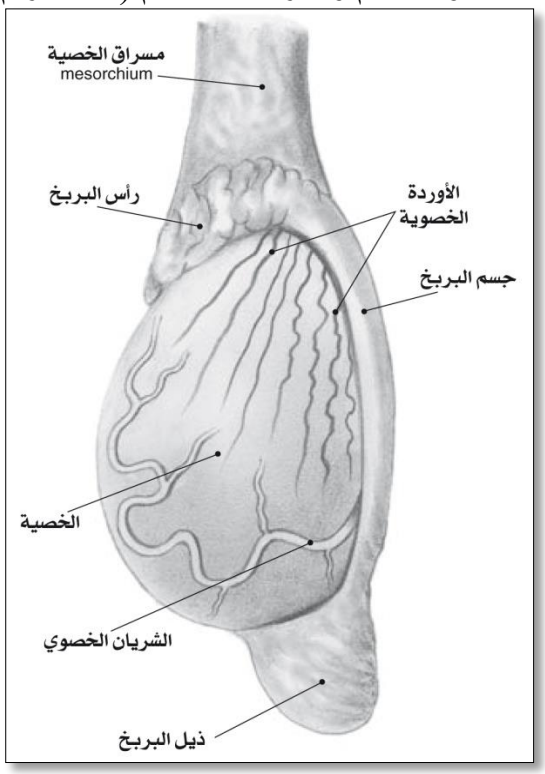
القلفة
Perpuce

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.

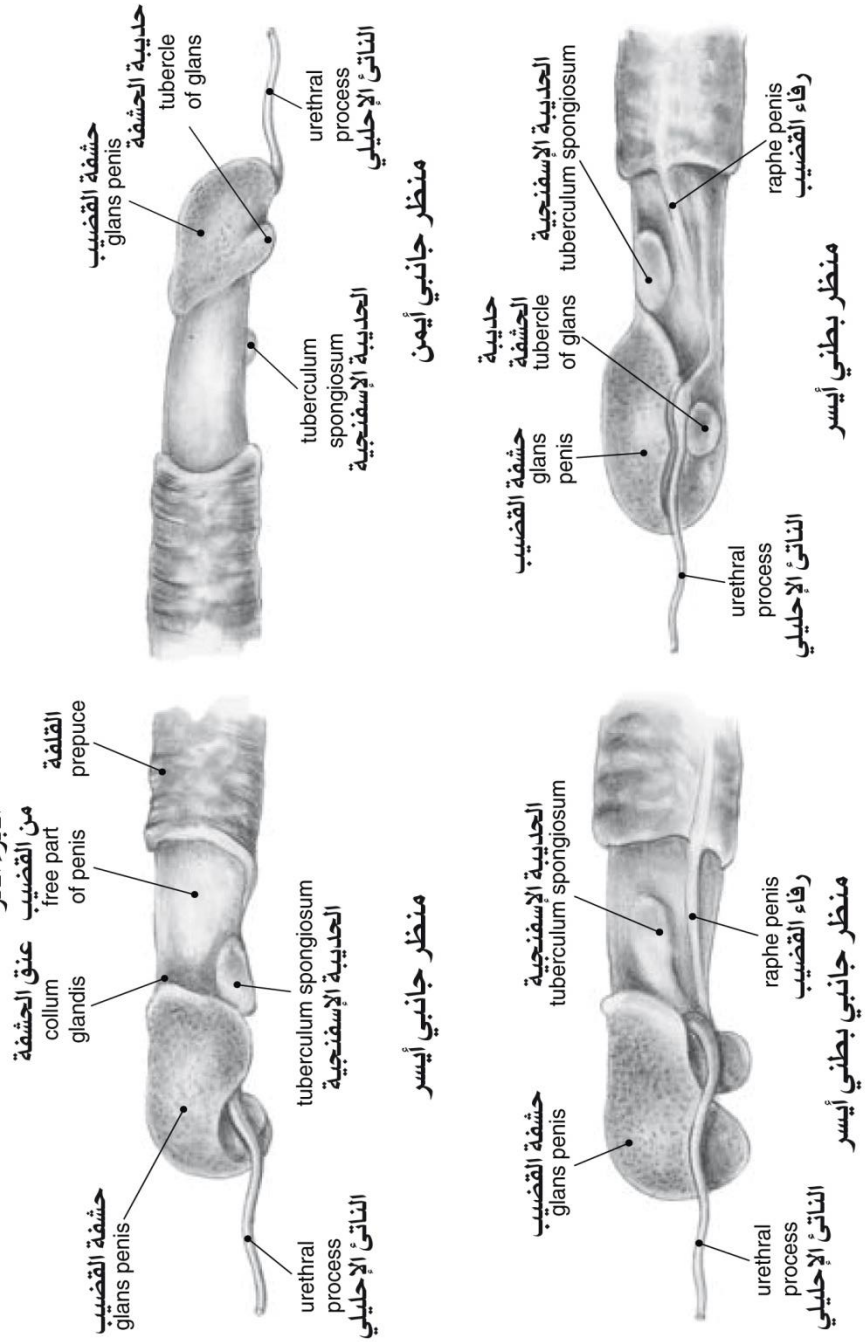
دراسة الأجهزة التناسلية الذكرية في الحيوانات المختلفة

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.



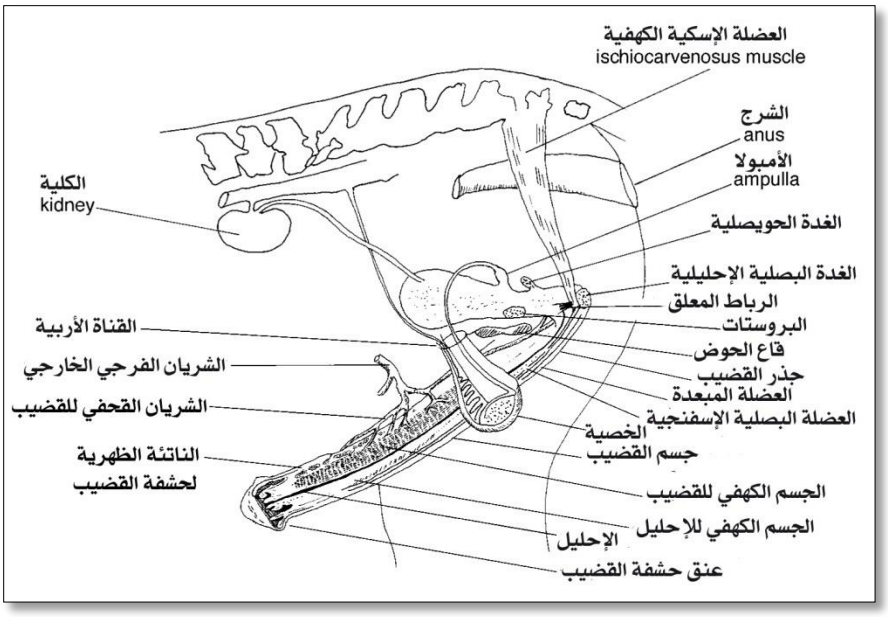
الشكل (16): القضيب عند الكباش

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

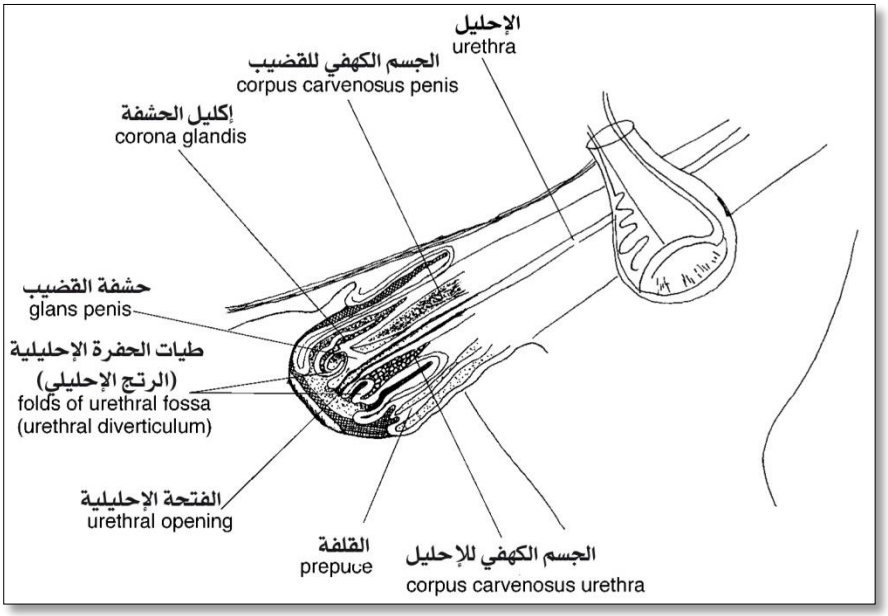
1- يقع كيس الصفن في مؤخرة المنطقة الأربية أمام العظم العاني. وعنق كيس الصفن قصير بحيث يكون أكثر التصاقاً بجسم الحيوان ويكون الكيس خالي من الشعر.
2- طول الخصية في الحصان البالغ 7.5-12.5 سم وعرضها 4-7 سم وسمكها نحو 5 سم ووزنها 200-300 غ.
3- يقع ذيل البربخ إلى الخلف وجسم البربخ على الناحية الظهرية للخصية 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.

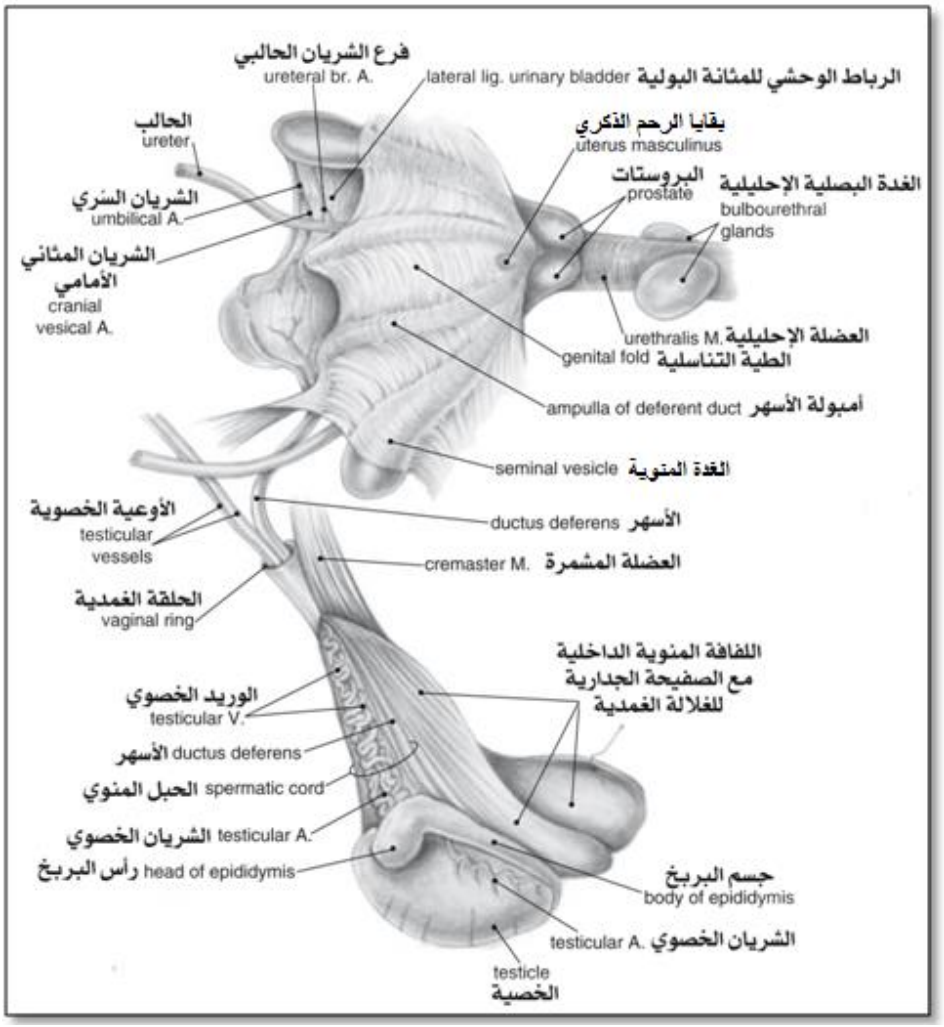
لذلك يمكن أن نستخدم الإيكو لمعاينة هذه الغدد عن طريق المستقيم.



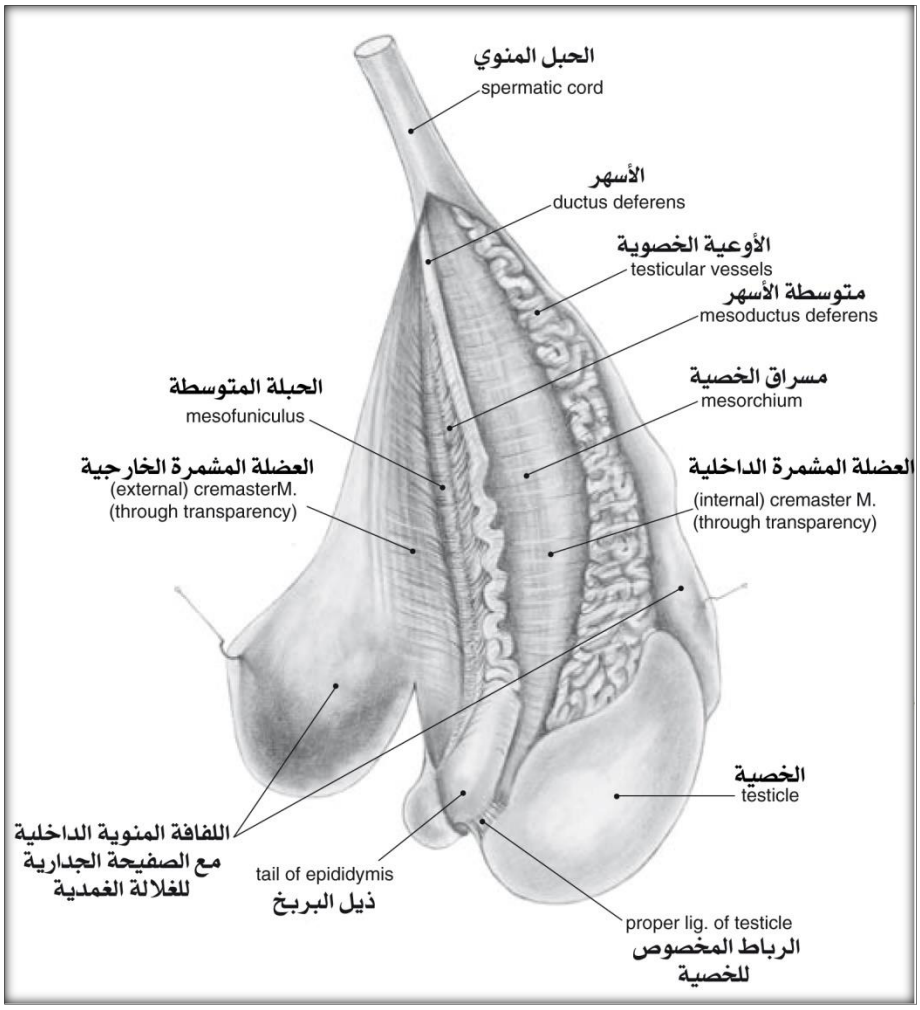
الشكل (17): الجهاز التناسلي الذكري عند الحصان.



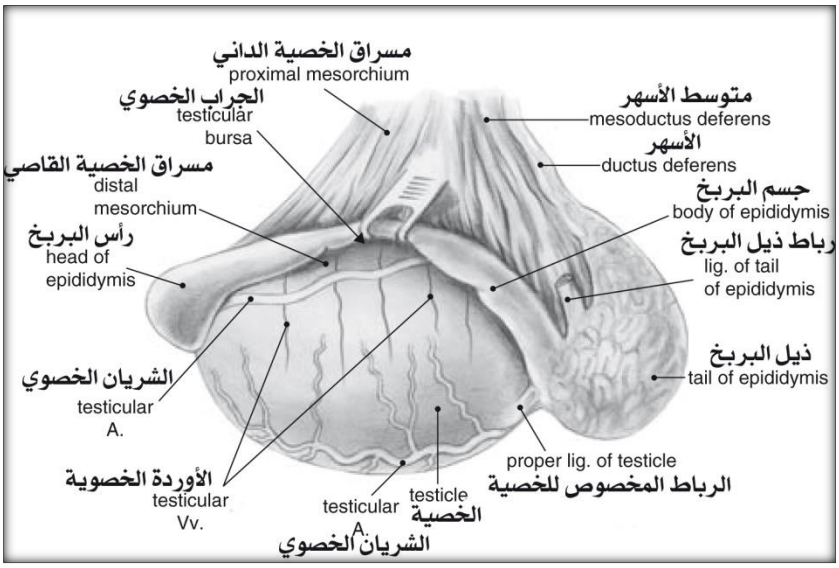
الشكل (18): بنية الطيات الواقية المحيطة بحشفة القضيب عند الحصان.



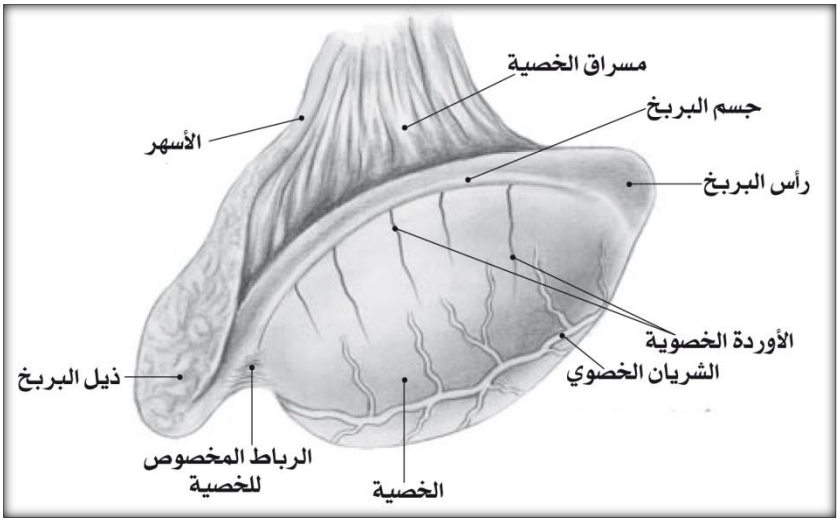
الشكل (19): الجهاز التناسلي الذكري عند الحصان ماعدا القضيب.



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



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



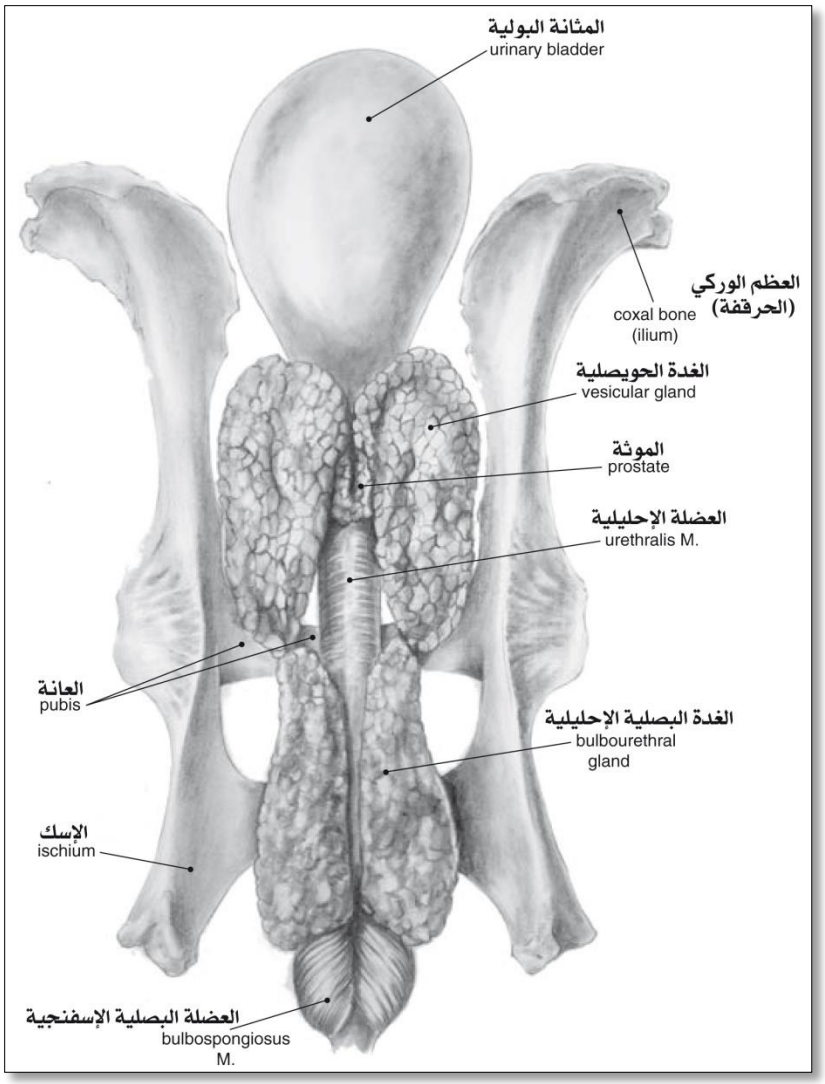
الشكل (22): منظر أنسي للخصية اليسرى عند الحصان.

الجهاز التناسلي الذكري في الجمال :

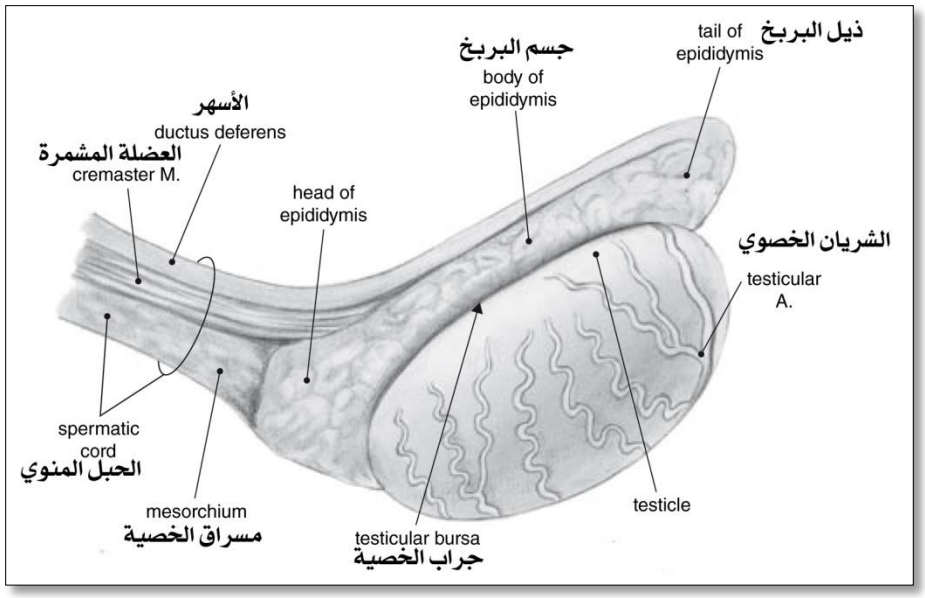
1- يتواجد كيس الصفن عند الجمال في منطقة العجان ويكون ملاصقاً لها لعدم وجود عنق له.
2- يكون اتجاه الخصـــيتين في الجمل مائلاً للأمام والأســـفل – الجدار الخلفي للخصـــية مقعر بينما السطح الوحشي محدب أما الأنسي فهو مسطح نوعاً ما.
3- رأس البربخ في الجمل ملتصق التصاقاً تاماً بالقطب السفلي للخصية (لأن الخصية مائلة والقطب العلوي منها نازلٌ إلى الأســفل والســفلي صــاعدٌ إلى الأعلى). ويتصــل الذيل في النهاية الخلفية للخصية.
4- القناة الناقلة طويلة 50 سم.
5- غدة البروســتات 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.

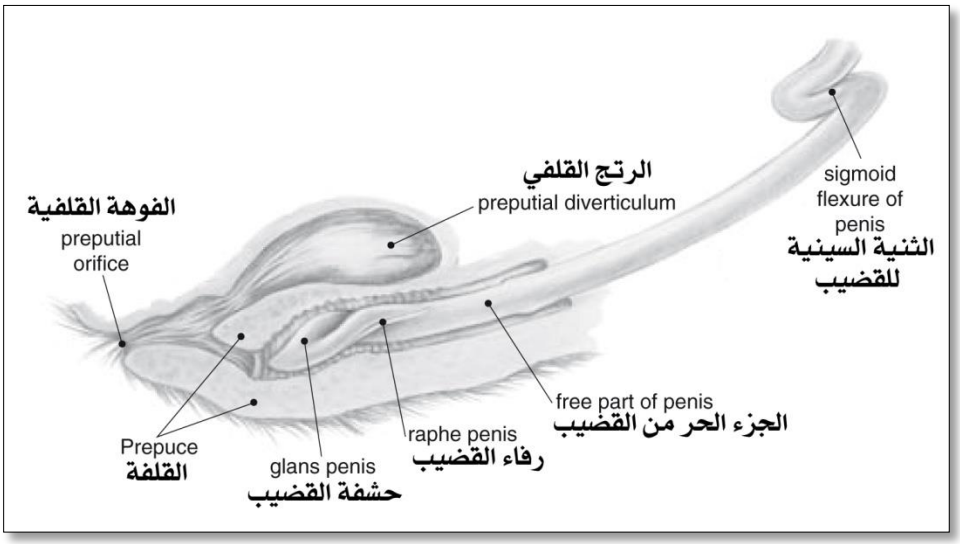
الجهاز التناسلي الذكري في الخنزير(الشكل رقم 23 و 24 و 25) **:**
1- كيس الصفن يقع في منطقة العجان أسفل فتحة الشرج وخلف الفخذين .
2- الخصية بيضوية طولها 10 -15 سم وقطرها 5-9 سم ووزنها / 600 غ/ اتجاهها المحوري عمودي .
3- الأمبولا غير موجودة.
4- تتميز الغدة المنوية بكبرها (طولها 12-15 سم، وعرضها وسماكتها 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 ـ منظر ظهري.



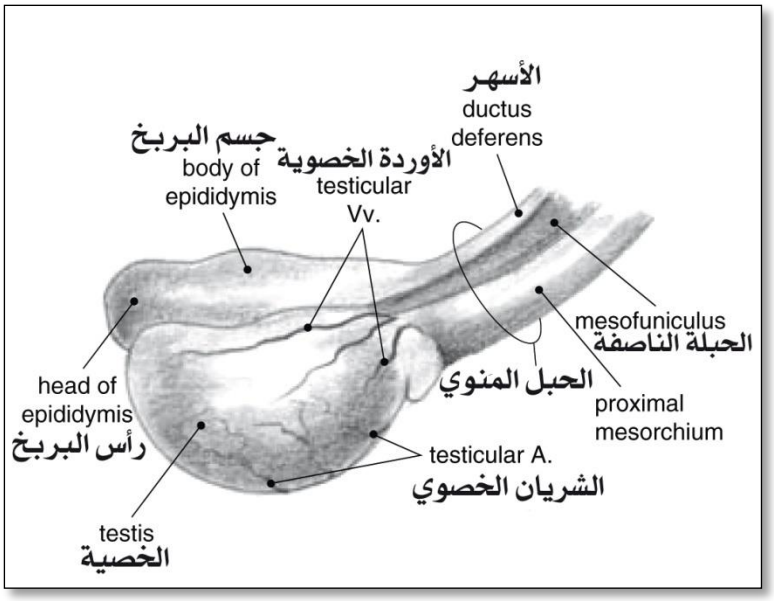
الشكل (24): الخصية والبربخ والحبل المنوي عند الخنازير – منظر وحشي.



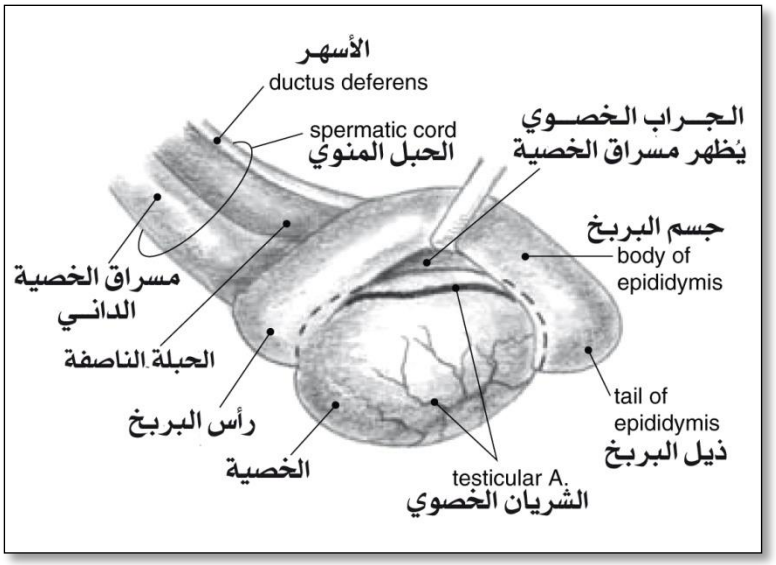
الشكل (25): القضيب عند ذكور الخنازير ضمن القلفة – منظر جانبي.

الجهاز التناسلي الذكري في الكلاب :

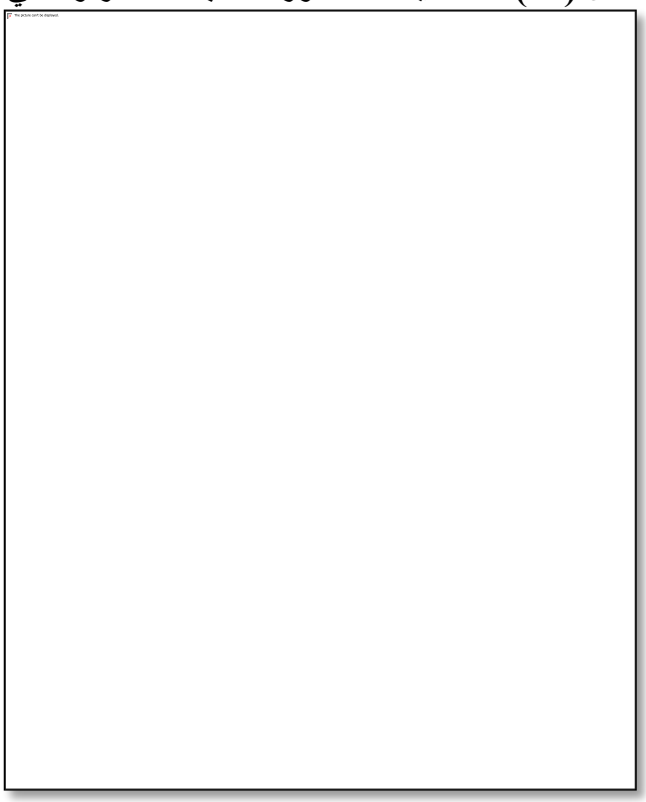
1- يقع كيس الصفن خلف الفخذين (الشكل رقم 26 و 27).
2- ليس هناك وجود لكل من الغدة المنوية وغدة كوبر.
3- غدة البروستات كبيرة (قطرها 2-3 سم) مفصصة وقوامها قاسي وتقع على الحرف الأمامي للعانة وتحيط بشكل كامل المبال (كما عند الإنسان) (الشكل رقم 28).
4- طول القضيب 6.5 – 24 سم في الحالة العادية وينفرد بخاصية 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.



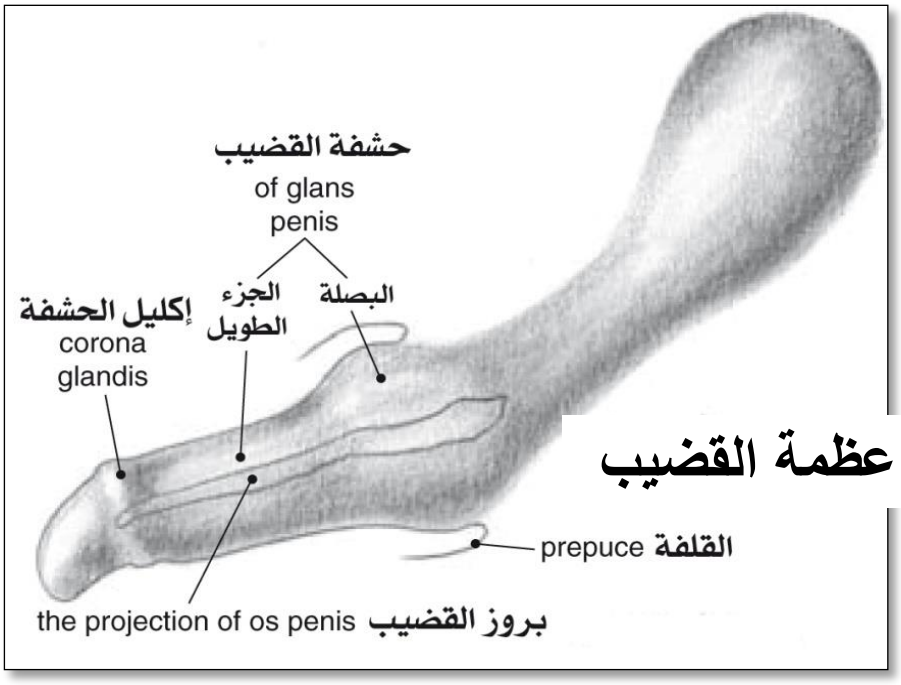
الشكل (26): الخصية عند ذكور الكلاب – منظر أنسي.



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



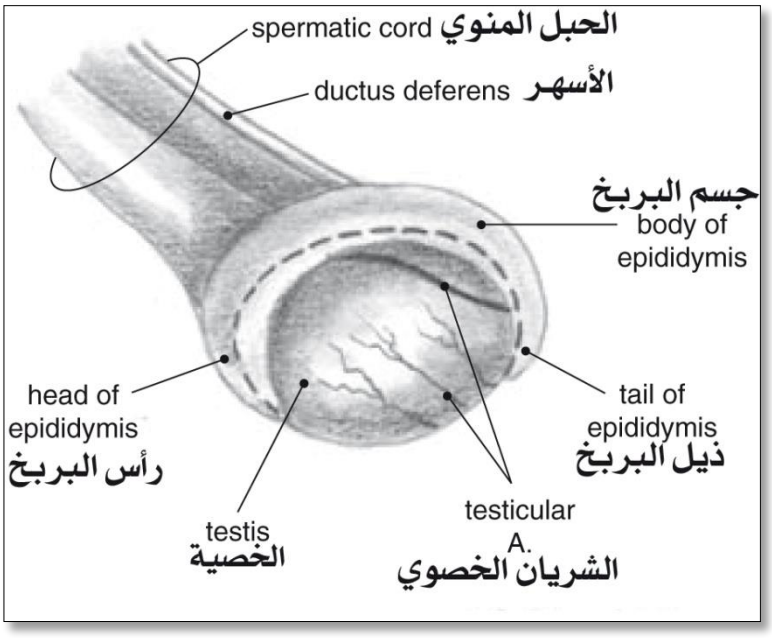
الشكل (28): الغدد التناسلية الملحقة عند ذكور الكلاب – منظر ظهري.



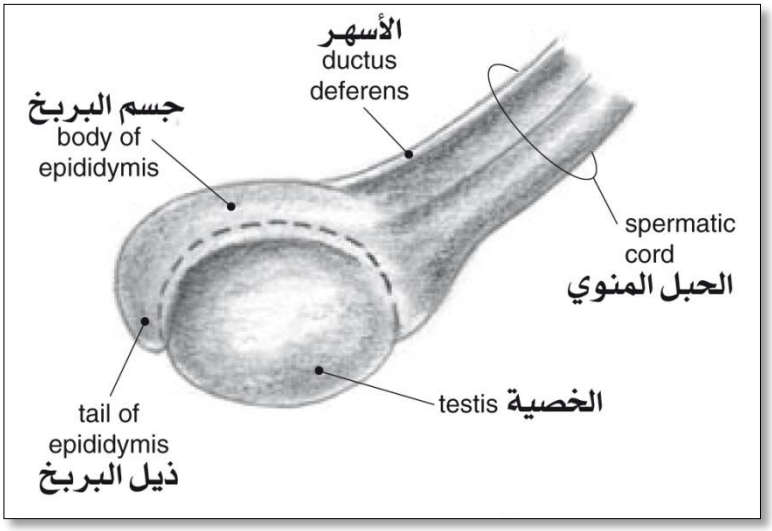
الشكل (29): القضيب عند ذكور الكلاب.

الجهاز التناسلي الذكري في ذكر القطة :

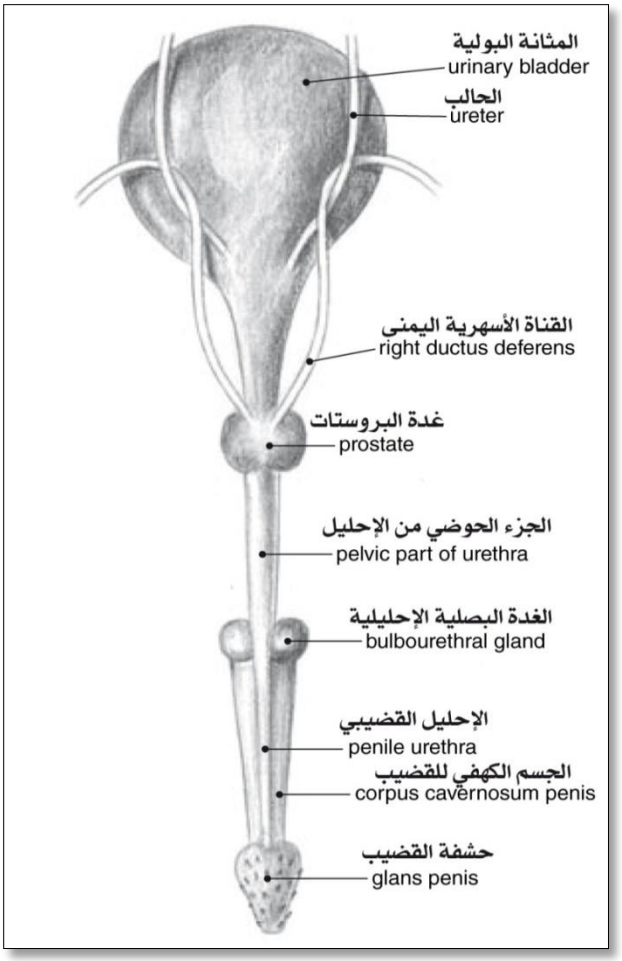
1- تقع الخصيتان خلف الفخذين تحت فتحة الشرج (الشكل رقم 30 و 31).
2- الغدة المنوية غير موجودة أما البروستات فهي متطورة جداً (مفصصة وطولها 10 سم) (الشكل رقم 32).
3- القضيب صغير متجه إلى الخلف والأسفل.
4- لا وجود للانتفاخ العضلي وعظمة القضيب.
5- لا توجد حشفة ولكن يستعاض عنها بنهاية مثل الفنجان طولها نحو 1 سم وتحتوي على نحو 120 شوكة متجهة إلى قاعدة القضيب تسبب ألماً للأنثى عند خروج القضيب (الشكل رقم 33).



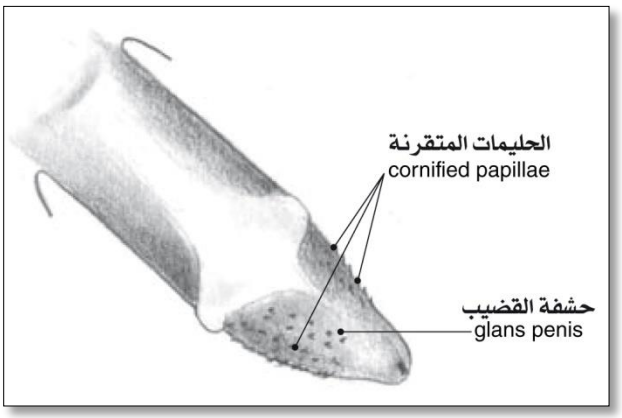
الشكل (30): الخصية عند ذكور القطط – منظر وحشي.



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



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



الشكل (33): القضيب عند ذكور القطط .