

## **1. BIỆT HÓA GIỚI TÍNH**

### **1.1. Yếu tố biệt hóa**

- Thú cái hai nhiễm sắc thể X, thú đực một X và một Y.
- Chất quyết định dịch hoàn là TDF (testis determining factor), nằm trên nhiễm sắc thể Y.

### **1.2. Dịch hoàn di chuyển vào bìu**

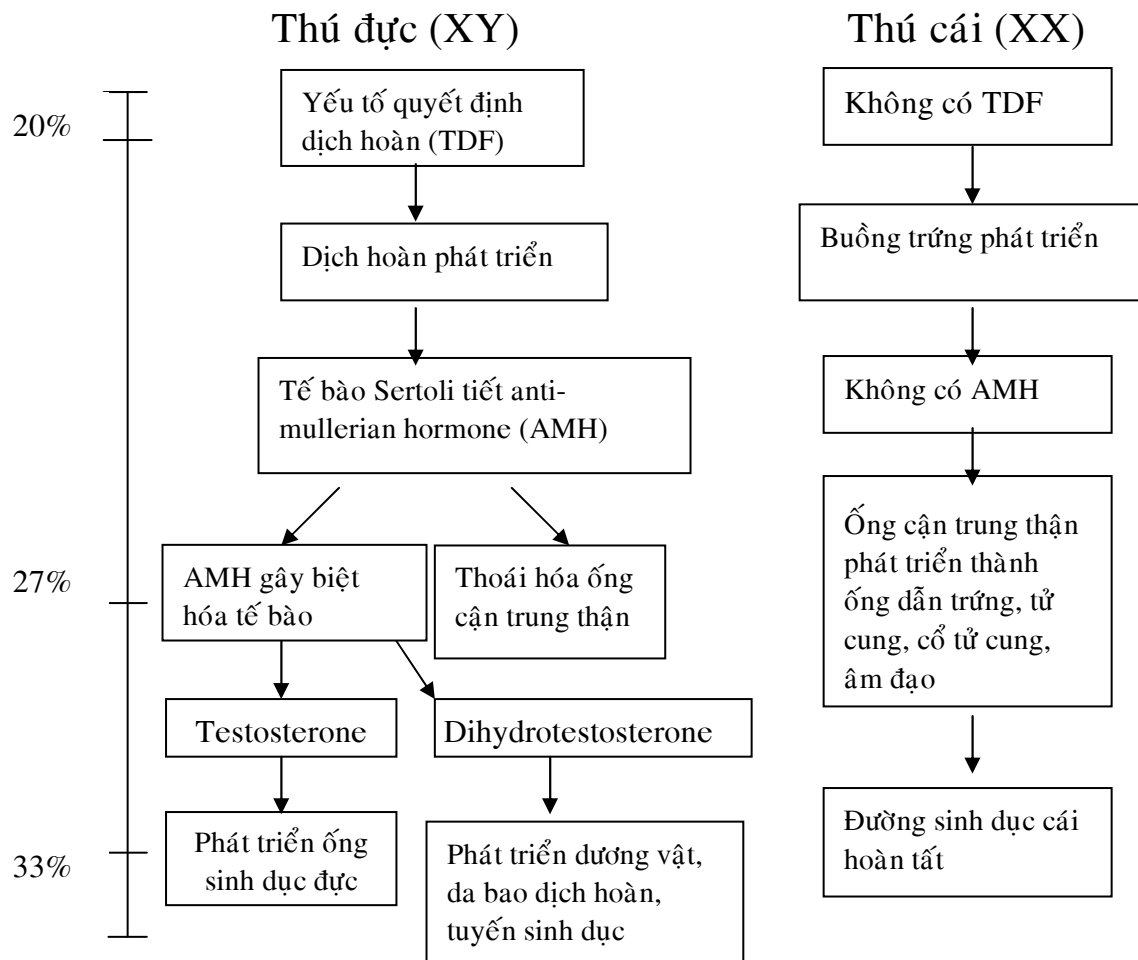
Tùy thuộc phát triển cơ thể và thoái hóa dây chằng.

Dây này được cấu tạo bởi mô liên kết, gắn vào cực bụng của dịch hoàn và kéo dài đến vùng bẹn của phôi. Trong quá trình tăng trưởng, dây làm dịch hoàn di chuyển xuống bìu theo cách cơ học.

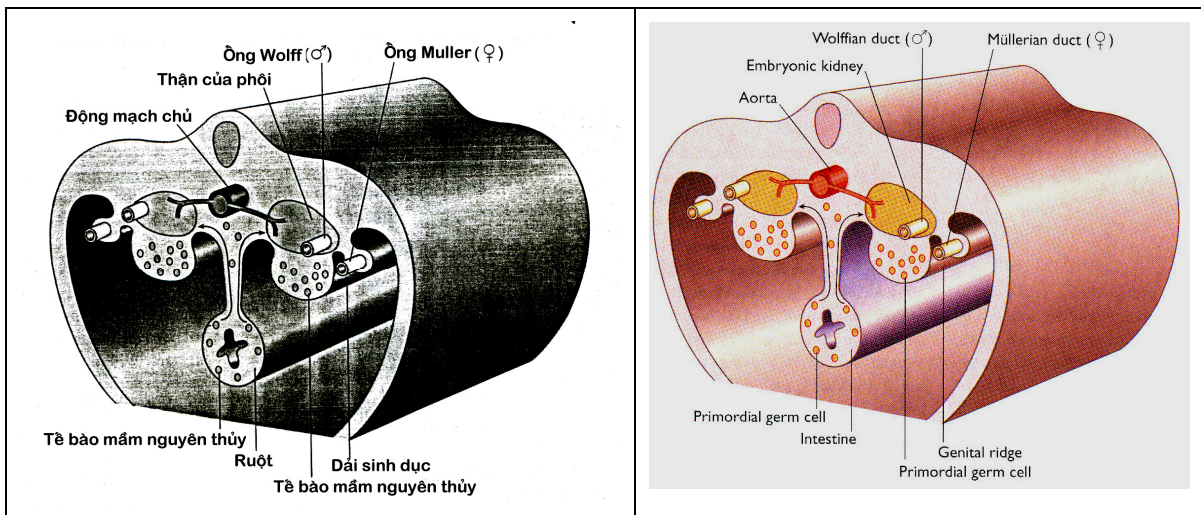
Ba giai đoạn phát triển của dây chằng:

- (1) tăng trưởng và dài ra,
- (2) phát triển nhanh ở đầu cuối,
- (3) thoái hóa.

Đầu cuối của dây chằng là đầu đi qua lỗ bẹn; sự phát triển của đầu này làm dịch hoàn từ xương sống ngực thứ 10 bị kéo đến lỗ bẹn. Giai đoạn thứ ba bao gồm sự co rút của phần dây chằng trong bìu để kéo dịch hoàn đi qua lỗ bẹn.



Hình 12.1: Tiến trình thành lập bộ phận sinh dục đực hoặc cái



Hình 12.2: Mặt cắt ngang của phôi ở đầu giai đoạn phát triển các cơ quan

Ống ngoại tiết (ống Wolff và ống Muller) đã được tạo. Các ống này phát triển thành ống dẫn tinh và tử cung. Buồng trứng hoặc dịch hoàn phát triển từ dải sinh dục nằm ở lưng xoang bụng (dưới màng phúc mạc).

Xuống bìu, dịch hoàn được bao bọc bởi một màng gồm 2 lá (lá thành và lá tạng).

Khoảng trống giữa hai lá này tiếp nối với xoang bụng. Hai lá trượt dễ dàng nên dịch hoàn di chuyển tự do trong bìu.

Yếu tố phát triển và thoái hóa dây chằng trên heo: gonadotropin hoặc testosterone không làm dây chằng tăng trưởng, một chất có trọng khối phân tử nhỏ (ít hơn 3.500 dalton) từ dịch hoàn làm dây chằng phát triển trong ống nghiệm.

Thời gian: khoảng giữa thai kỳ trên bò, tháng cuối thai kỳ ở heo, ngay trước hoặc sau khi sinh ở ngựa.

Dịch hoàn ản (cryptorchidism) dịch hoàn không đi xuống bìu: sinh sản giảm, vẫn tiết testosterone, biểu lộ dục tính bình thường.

Herni bẹn: một phần ruột thoát qua lỗ bẹn vào bìu.

### **1.3. Phát triển bộ phận sinh dục cái**

Không có TDF, tế bào sinh dục sơ cấp không biệt hóa thành Sertoli, kích thích tố kháng ống Muller (anti-mullerian) không tạo và Leydig không tiết testosterone. Buồng trứng và noãn sơ cấp tạo thành.

Tạo nang noãn xảy ra suốt giai đoạn phôi, số nang noãn đạt tối đa khi thú sinh ra (70.000 bò, 3.000-5.000 gà), sau đó nang noãn phát triển trong quá trình sống.

#### ***Bò cái bất thụ (freemartin)***

Màng đệm nhau thai đực và thai cái cùng tiếp xúc với 1 nút nhau tử cung bò mẹ. Thai đực và thai cái có chung nguồn máu, có cùng ảnh hưởng kích thích tố; thai cái tiếp nhận testosterone và anti-mullerian từ thai đực.

Có chung nguồn máu vào ngày mang thai 39. Dịch hoàn phát triển trước buồng trứng vào ngày mang thai 40, buồng trứng phát triển chậm hơn vài tuần ở thai cái. Dịch hoàn thai đực tiết anti-mullerian nên ống sinh dục của thai cái không phát triển hoàn toàn và buồng trứng ngưng phát triển.

Buồng trứng thú cái bất thụ không thể sản xuất estrogen nhưng lại tạo nhiều testosterone nên làm não



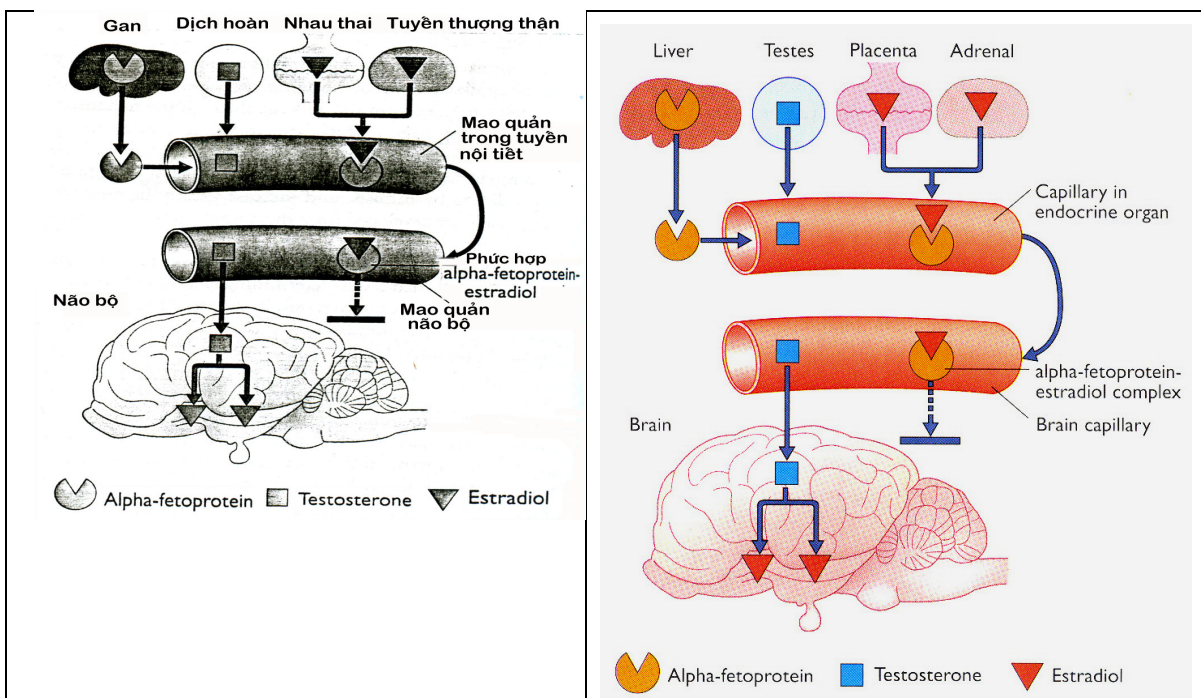
bộ phát triển khuynh hướng của giới đực, và thú cái có hành vi giống thú đực.

Bò cái bắt thụ dùng để phát hiện bò cái động dục.

#### 1.4. Tiết kích thích tố khi phát triển não bộ thai

Estradiol trong máu thai có từ thú mẹ hoặc từ thai. Estradiol gắn vào feto-protein trong máu.

Testosterone có tác dụng bất hoạt trung khu phân tiết ở não bộ. Do đó, vùng dưới đồi và tuyến yên của thai chỉ tiết lượng cơ bản gonadotropin (hình 12.3).



Hình 12.3: Ảnh hưởng của steroid lên phát triển não bộ thai

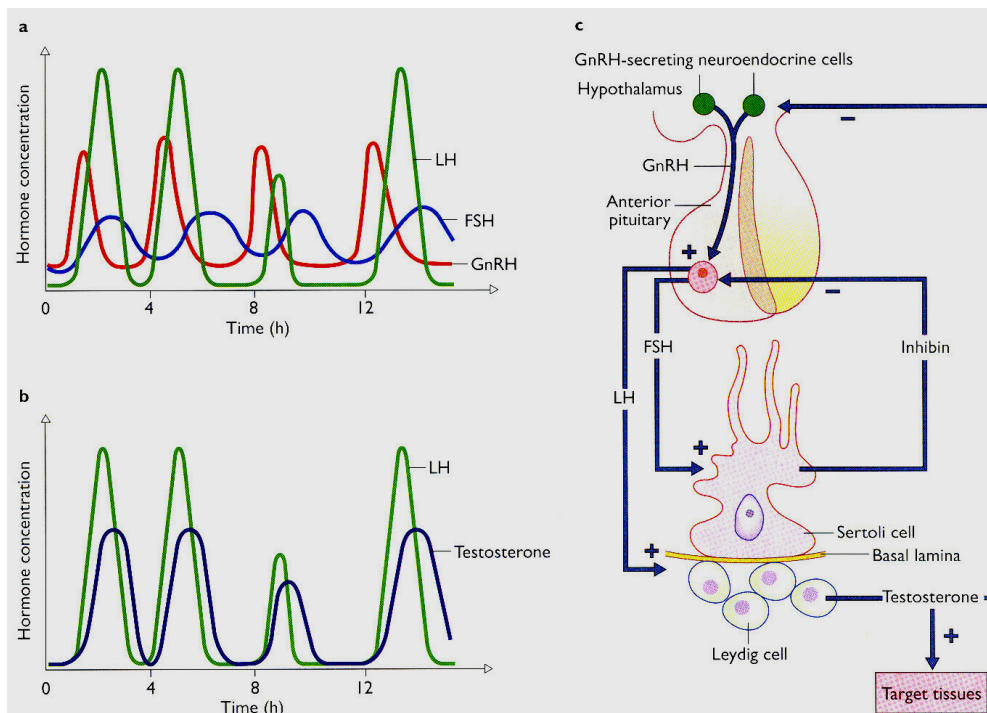
Nhau và tuyến thượng thận thai tiết estradiol. Ở thai cái, gan tiết **alpha-feto-protein để gắn với estradiol nên estradiol không khuếch tán** vào các trung khu tiết kích thích tố của mô não (mũi tên có các chấm). Ở thai đực, dịch hoàn tiết testosterone trong thời gian ngắn, kích thích tố này khuếch tán qua màng ngăn máu não và vào mô não bộ. Ở đây, testosterone được chuyển hóa thành estradiol, và chất này ức chế các trung khu phân tiết của não bộ.

*Như thế, não bộ thai cái và thai đực chỉ tiết lượng cơ bản kích dục  
tố* *Gn.*

## 2. PHÂN LOẠI KÍCH THÍCH TỔ SINH DỤC

### (1) Theo nơi tiết

- *Vùng dưới đồi*: gonadotropin releasing hormone, GnRH.
- *Não thùy*: FSH, LH và prolactin, oxytocin.
- *Buồng trứng hoặc dịch hoàn*: thú cái (estrogen, progesterone, inhibin, testosterone, oxytocin, relaxin). Thú đực (testosterone, androgen, inhibin, estrogen).
- *Tử cung và nhau thai*: Tử cung prostaglandin  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ). Nhau thai (progesterone, estrogen, equine chorionic gonadotropin, eCG, human chorionic gonadotropin, hCG).



### (2) Theo cách tác động

- Gây giải phóng kích thích tố khác: hướng buồng trứng/dịch hoàn (gonadotropin)
- Biểu hiện sinh dục (estrogen, testosterone...)

- Duy trì sự mang thai
- Thoái biến thể vàng

### 3. TUỔI THÀNH THỰC

#### 3.1. Định nghĩa

- Thú cái: là tuổi bắt đầu động dục (hoặc xuất noãn).
- Thú đực: hành vi tính dục thay đổi (phối giống, dương vật lộ ra ngoài, xuất tinh lần đầu).

Tuổi thành thực (tháng) ở một số loài

<i>Loài</i>	<i>Thú đực</i>	<i>Thú cái</i>
Bò	11 (7-18)	11 (9-24)*
Cừu	7 (6-9)	7 (4-14)*
Heo	7 (5-8)	6 (5-7)

(\* Do ảnh hưởng của thức ăn và mùa)

#### 3.2. Cơ chế của tuổi thành thực

Trước khi thành thực, buồng trứng tiết ít estradiol và vùng dưới đồi ít nhạy cảm với estradiol, GnRH thấp. Khi thú cái gần thành thực, vùng dưới đồi trở nên nhạy cảm hơn với estradiol, GnRH cao.

Trên thú đực, GnRH và LH không tăng nhanh vào giai đoạn trước thành thực mà tiết theo nhịp ổn định. Từ đó làm testosterone tiết theo nhịp.

#### 3.3. Yếu tố ảnh hưởng tuổi thành thực

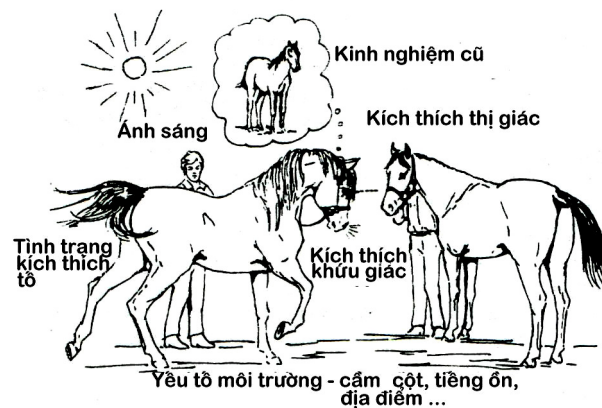
(1) Di truyền (giống)

<i>Loài</i>	<i>Giống</i>	<i>Thú đực (tháng)</i>	<i>Thú cái (tháng)</i>
Bò	Holstein	9	8,5
	Angus	9,8	12,4

	Brahman	17	19
Heo	I	3	3,5
	Yorkshire	6,5	7

(2) *Tâm vóc*: cơ thể phải đạt lượng mỡ để khởi động chu kỳ sinh sản.

(3) *Yếu tố bên ngoài*: mùa thú sinh ra, quang kỳ trong quá trình thành thục (cừ), thú khác giới vào giai đoạn trước thành thục (bò, heo), mật độ đàn. Pheromone là một chất được tiết ra ngoài cơ thể và có tác động từ xa lên hoạt động sinh sản.

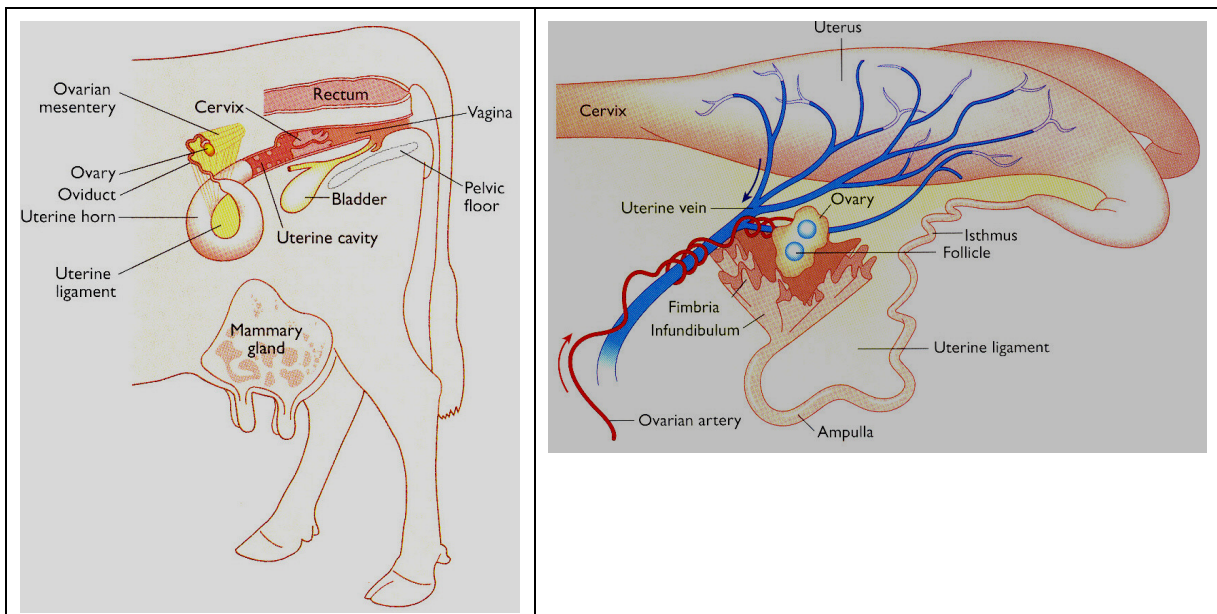


Hình 12.5: Yếu tố ảnh hưởng hành vi tính dục

## 4. SINH SẢN THÚ CÁI

### 4.1. Cấu trúc và chức năng bộ phận sinh dục cái

Gồm buồng trứng, ống dẫn trứng, tử cung, cổ tử cung, âm đạo và âm hộ.



#### **4.1.1. Buồng trứng**

Buồng trứng: tạo noãn; tiết estrogen, progesterone, oxytocin, relaxin, inhibin và activin.

Inhibin: ức chế tiết FSH.

Activin: tiết FSH.

Trong vòng 3 tuần ở bò, heo và ngựa, nang noãn phát triển và tiết kích thích tố estrogen, xuất noãn (rụng trứng), tạo thể vàng tiết progesterone, thể vàng thoái biến, nang noãn mới phát triển và xuất noãn. Nó còn làm thay đổi hoạt động sinh lý lần hành vi thú cái.

Bề mặt buồng trứng có một lớp liên kết (lớp áo) được bọc bởi lớp biểu mô hình khối. Bên dưới lớp áo là lớp vỏ chứa các nang noãn, thể vàng, thể trắng. Phần tủy buồng trứng nằm ở giữa: mạch máu, dây thần kinh, bạch huyết và mô liên kết.

Có 4 loại nang noãn:

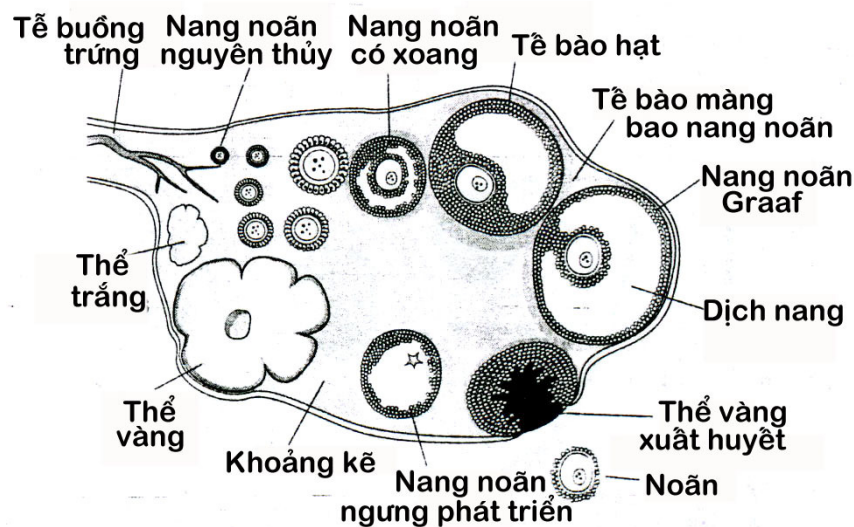
+ Nguyên thủy bọc một lớp tế bào vảy.



+ Bậc một bọc bởi một lớp tế bào lập phương (tế bào nang). Khi sinh ra, buồng trứng của thú cái đã có số lượng sẵn nang noãn nguyên thủy và nang noãn bậc một cho sinh sản suốt đời.

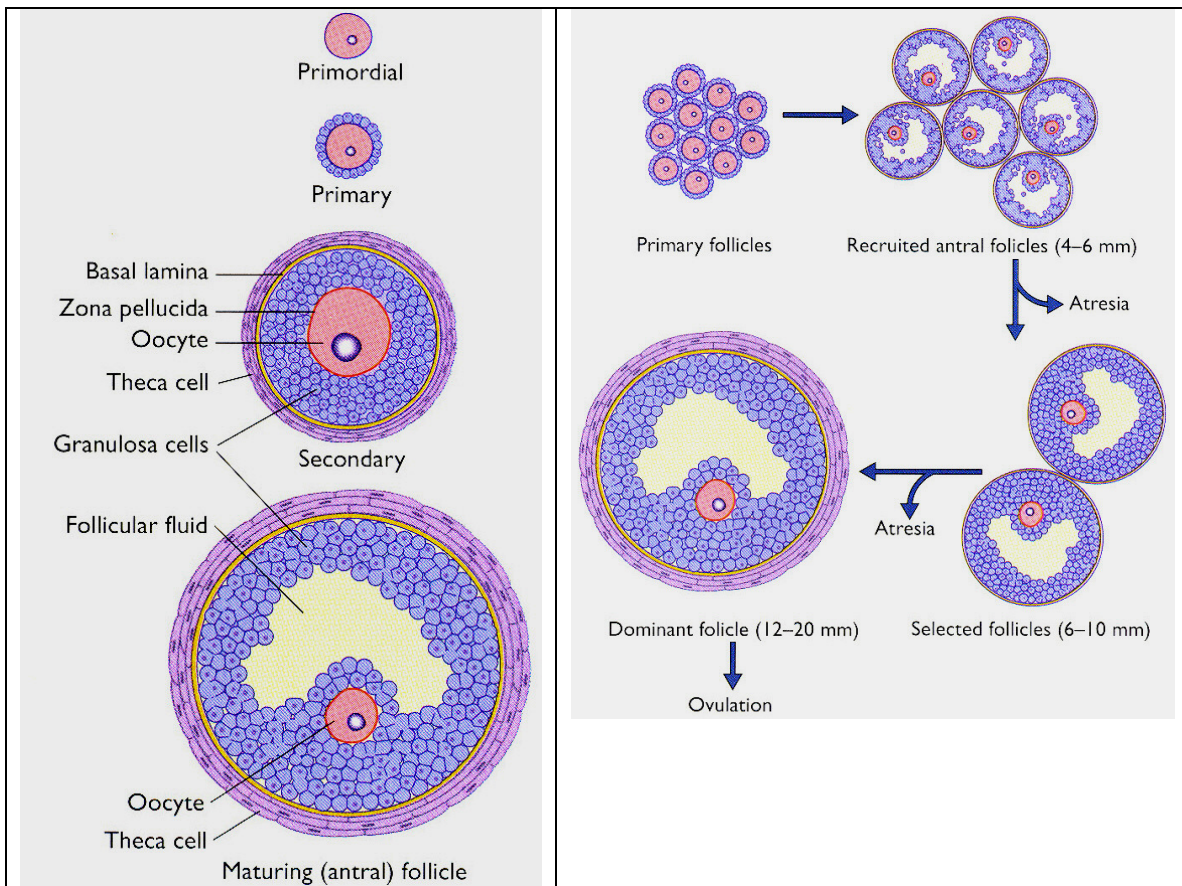
+ Nang noãn bậc hai có hai hoặc nhiều lớp tế bào nang nhưng không có xoang nang.

+ Nang chín (de Graaf), có xoang, nhỏ hơn 1 milimet đến vài centimet.



Hình 12.6: Sơ đồ buồng trứng thú có vú





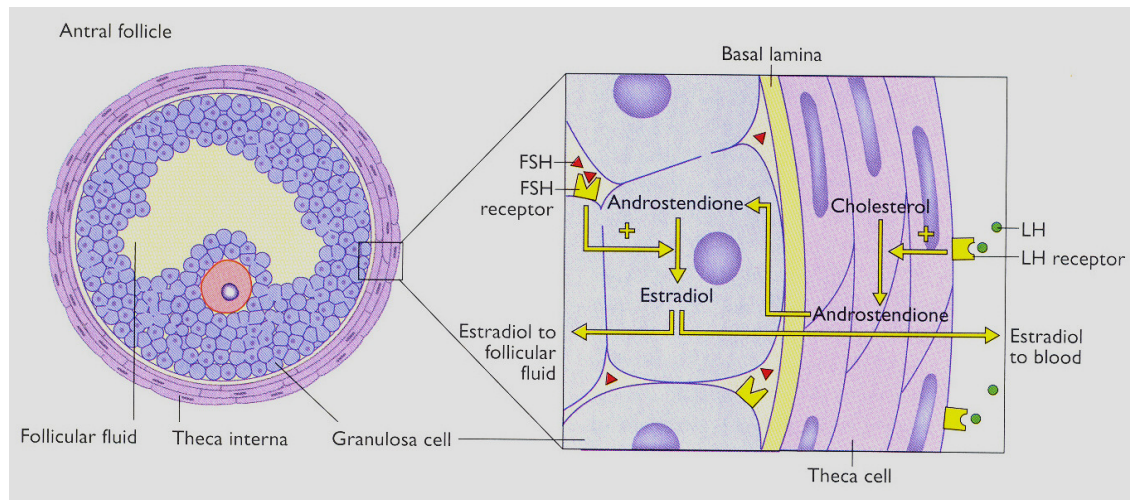
Nang noãn có xoang có 3 lớp: bao ngoài, bao trong và tế bào hạt.

+ Bao ngoài: thụ thể LH.

+ Bao trong: tiết androgen dưới kiểm soát của LH.

+ Tế bào hạt: tiết estrogen, inhibin, dịch nang, thụ thể FSH.

Khi xuất noãn, mạch máu vỡ và gây xuất huyết tạo thành thể xuất huyết. Sau đó, tế bào bao trong và tế bào hạt biệt hóa thành tế bào thể vàng tiết progesterone.



### 4.1.2. Ống dẫn trứng

Phễu, rộng và eo.

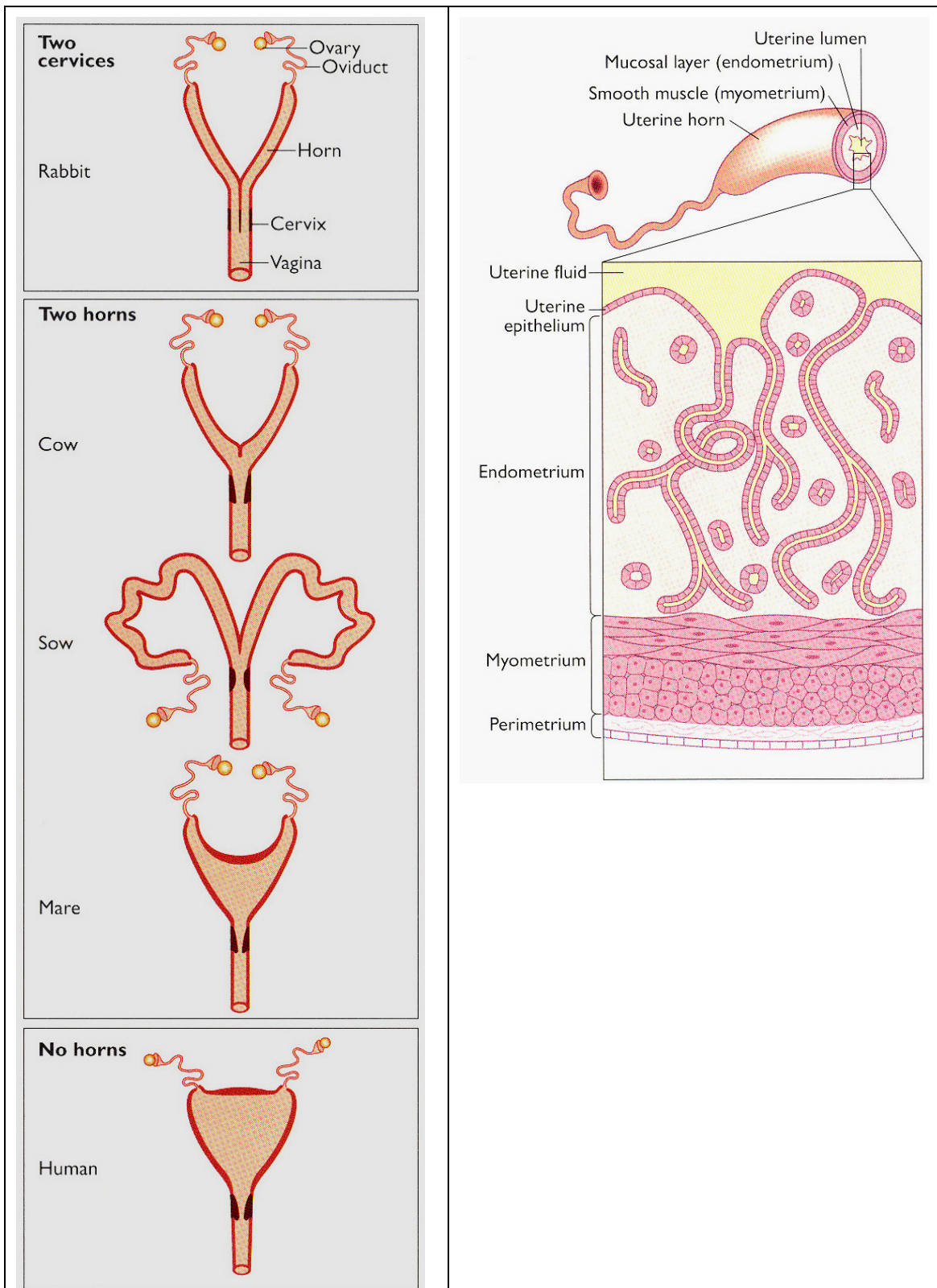
- + Phễu: nhận noãn, có lông nhung.
- + Phần rộng: 1/2 chiều dài ống dẫn trứng, đường kính lớn, nhiều nếp gấp, có lông nhỏ.
- + Phần eo: thành dày, ít nếp gấp.

Vai trò ống dẫn trứng:

- + Vận chuyển noãn và tinh trùng,
- + Tiết chất nuôi noãn,
- + Duy trì sự sống, tăng thụ tinh của tinh trùng,
- + Tiết chất nuôi phôi.

### 4.1.3. Tử cung

Có 3 loại tử cung: tử cung đôi (thỏ), tử cung sừng kép (bò, heo, ngựa) và tử cung đơn (không có sừng tử cung: loài linh trưởng, người).



Chức năng:

- Cơ tử cung khi có estrogen, giảm khi có progesterone.
- Tiết chất nuôi phôi, tinh trùng.
- Estrogen làm tuyến tử cung phát triển. Tuyến phát triển tối đa khi có progesterone.
- Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ): thoái biến thể vàng

#### **4.1.4. Cổ tử cung**

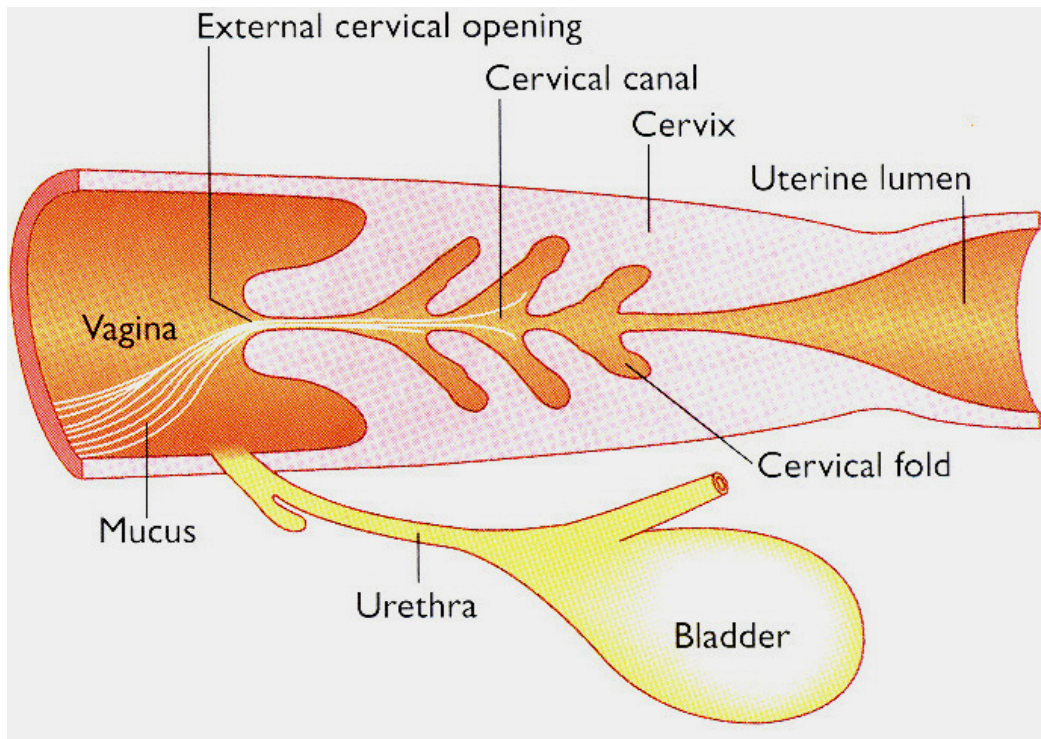
- Hình dạng:

+ Bò và cừu: vài vòng nhô ra giống ngón tay đan vào nhau.

+ Heo: các vòng xen kẽ tuần tự theo chiều dài cổ tử cung.

- Chức năng: Cảnh tinh trùng ở bò và cừu, không có tác dụng ở heo và ngựa. Mang thai: cổ tử cung ngăn cách tử cung với bên ngoài bằng cách tạo vật cản chứa chất nhày.





- Ngựa: cổ tử cung là các nếp gấp chạy dọc theo chiều dài và nhô vào âm đạo, cổ tử cung mềm và dương vật tựa vào cổ tử cung; tinh dịch được đưa vào tử cung ngay lúc ngựa đực xuất tinh.
- Cổ tử cung tiết chất nhày trong lúc động dục, làm trơn âm đạo. Vật lạ bị đẩy ra khỏi đường sinh dục bởi chất nhày của cổ tử cung, giảm xâm nhập vi sinh vật vào tử cung.
- Mang thai, cổ tử cung ngăn cách tử cung với bên ngoài. Progesterone làm chất nhày cổ tử cung đặc, để hàn các nếp gấp cổ tử cung với nhau, do đó vật lạ không thể xâm nhập vào tử cung, nếu vỡ vết hàn gây sảy thai vì vi sinh vật có thể vào tử cung, gây nhiễm trùng và chết thai.

#### 4.1.5. Âm đạo

- Giao phối và thải nước tiểu.
- Phần sau âm đạo là tiền đình, sau tiền đình có tuyến tiết chất nhày (tuyến Bartholin), nhiều khi động dục.

#### 4.1.6. Âm hộ

- Giảm xâm nhập vật lạ vào âm đạo.
- Mép âm môn có tuyến tiết chất nhày và tuyến mồ hôi.

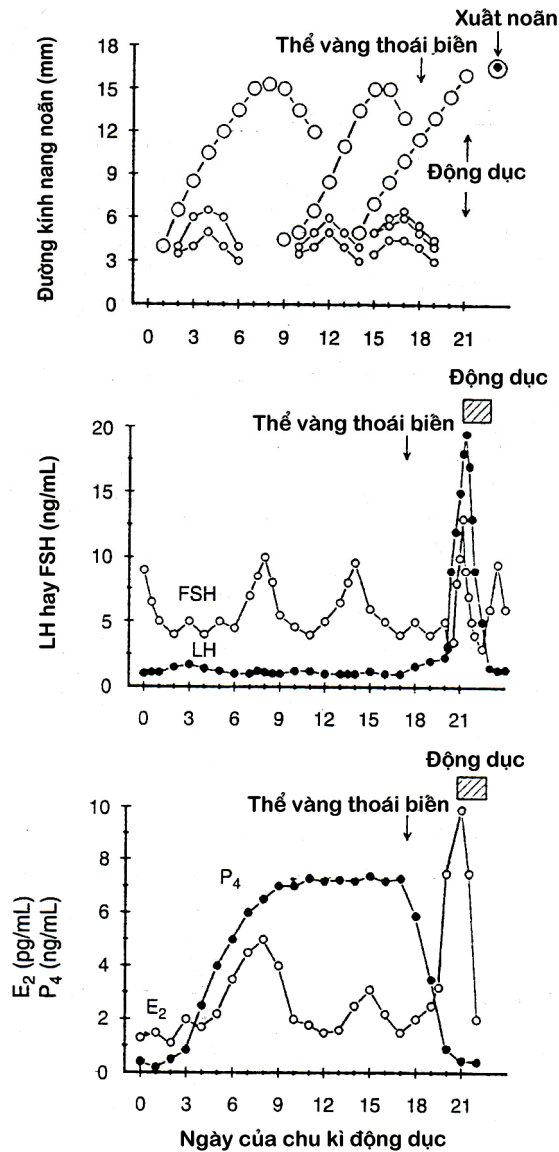
Bộ phận	Bò	Cừu	Heo	Ngựa
Sừng tử cung, cm	35-40	10-12	40-65	15-25
Thân tử cung, cm	2-4	1-2	5	15-20
Lớp nội mạc tử cung	70-120 mẫu diệp	88-96 mẫu diệp	Nếp gấp dọc	Nếp gấp dọc
Âm đạo, cm	25-30	10-14	10-15	20-35
Tiền đình, cm	10-12	2,5-3	6-8	10-12

## Bộ phận sinh dục cái và chức năng chính của các phần

Các phần	Chức năng
Buồng trứng	Tạo noãn (trứng) Sản xuất kích thích tố - Estrogen, inhibin, activin (từ nang noãn) - Progesterone, oxytocin, relaxin (từ thể vàng)
Ống dẫn trứng	Vận chuyển giao tử (noãn, tinh trùng) Nơi thụ tinh
Thân tử cung và sừng tử cung	Giữ và nuôi dưỡng phôi thai
Cổ tử cung	Ngừa vi sinh vật xâm nhập vào tử cung Dự trữ tạm thời và vận chuyển tinh trùng
Âm đạo	Nơi mà tinh dịch được đặt khi phối giống ở heo, ngựa Nơi giao phối Nơi tinh dịch được đặt khi phối giống ở bò, dê, cừu
Âm hộ	Phần bên ngoài của đường sinh dục



## 4.2. Phát triển của nang noãn và noãn



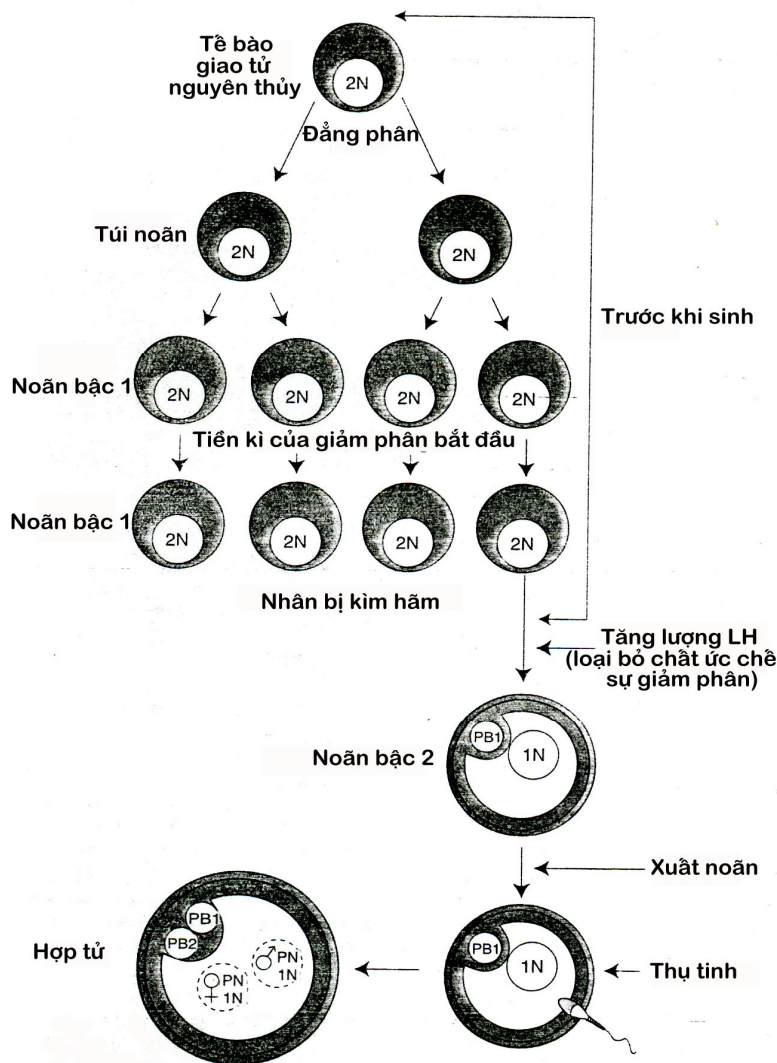
Hình 12.7: Đường kính nang noãn và lượng kích thích tố sinh dục máu bò

$E_2 = \text{Estradiol}$ ,  $P_4 = \text{Progesterone}$

Phát triển nang noãn gọi là sóng nang noãn.

Sóng nang noãn: gia nhập, chọn lọc, nổi trội.

- Gia nhập: nang noãn phát triển và tiết estradiol. Vài nang noãn ngừng phát triển.
- Chọn lọc: nang noãn tiếp tục phát triển. Vài nang noãn chọn lọc cũng ngừng phát triển.
- Nổi trội: phát triển nang noãn nổi trội thành nang noãn trưởng thành tùy thuộc progesterone và LH. Progesterone cao (mang thai hoặc thể vàng), LH ít, nang noãn trội ngừng phát triển.



Hình 12.8:  
Các bước cơ bản trong phát triển noãn

Đẳng phân = gián phân đẳng nhiễm

PB = thể cực, PN = tiền nhân

Gián phân giảm nhiễm lần 1 xảy ra ngay trước khi xuất noãn, sau đó xuất hiện thể cực thứ nhất (PB1). Noãn lúc này được gọi là noãn bậc hai. Thể cực thứ nhì (PB2) được lộ ra ngay

*lúc noãn bậc hai được kích hoạt bởi tinh trùng khi thụ tinh.*

Trước động dục, progesterone thấp và estradiol đủ, LH đủ, nang noãn xuất.

Nang noãn lúc xuất có đường kính: > 6 mm ở heo, 15 - 20 mm ở bò, 35 - 55 mm ở ngựa.

Noãn bậc I gián phân đẳng nhiễm khi còn phôi.

Noãn bậc II tạo thành khi gần xuất noãn, gián phân giảm nhiễm.

### **4.3. Xuất noãn**

LH cao: tích dịch chất làm tăng áp lực, tăng tổng hợp collagenase làm yếu mô liên kết ở bề mặt buồng trứng, tăng dòng máu đến buồng trứng và tích dịch ở mô quanh nang noãn trưởng thành. Nhiều prostaglandin (PGE và PGF<sub>2α</sub>) sản xuất trong dịch nang, gây co tế bào cơ trơn ở buồng trứng.

Xuất noãn ngẫu nhiên dù không giao phối (bò, dê, cừu, heo, chó, kể cả người).

Mèo, thỏ và lạc đà: xuất noãn cảm ứng.

### **4.4. Phát triển thể vàng**

Xuất noãn, mạch máu xâm nhập vào xoang nang.

2-3 ngày đầu: thể xuất huyết.

Sau đó, tế bào màng bao nang noãn tăng sinh và xâm nhập vào xoang nang.

Thể vàng có 2 loại tế bào: tế bào nhỏ phát triển từ tế bào màng bao nang noãn và tế bào lớn từ tế bào hạt.

Progesterone tối thiểu được tiết từ tế bào lớn nhưng tế bào này không đáp ứng với LH.

Ngược lại, tế bào nhỏ có nhiều thụ thể tiếp nhận LH để tiết progesterone.

Khi thể vàng trưởng thành, số thụ thể LH tăng.

Progesterone huyết thanh khoảng 1 ng/ml hoặc lớn hơn cho thấy có hoạt động của thể vàng; tuy nhiên, vào giữa thời kỳ nghỉ ngơi của chu kỳ động dục, thường khoảng 3-10 ng/ml, 20-40 ng/ml ở heo. Giảm tiết progesterone có thể gây sảy hoặc chết thai.

#### ***Yếu tố phát triển thể vàng***

- LH: bò.
- hCG: người.
- Prolactin (PRL): chuột.
- LH lẫn prolactin: chó.
- Estrogen: heo và thỏ.

#### ***Yếu tố thoái biến thể vàng***

- Progesterone cao.
- LH giảm.
- $\text{PGF}_{2\alpha}$ .

Cơ chế  $\text{PGF}_{2\alpha}$ : tăng thấm canxi vào tế bào chất nên đưa đến chuỗi diễn biến làm chết tế bào thể vàng.

### **4.5. Tác động của một số kích thích tố sinh dục**

(1) *Estrogen*: nang noãn, nhau, dịch hoàn, thượng thận

- Tổng hợp protein
- Phát triển nang noãn
- Thay đổi hành vi thú cái
- Tiết dịch tử cung, keratin hóa mô biểu mô âm đạo ở một số loài (chó, gặm nhấm), gây xuất huyết ở chó (cuối kỳ trước động dục) và bò (cuối kỳ động dục)
- Phát triển chủng tính kỳ hai, hợp tử, tuyến vú (đâm chồi)
- Co tử cung khi sinh

(2) *Progesterone*: thể vàng, nhau, thượng thận

- Xuất noãn
- Phôi phát triển
- Ngăn phát triển noãn
- Phát triển nang tuyến vú

(3) *Relaxin*: nhau, thể vàng trong suốt thai kỳ

- Ngăn co thắt tử cung
- Dẫn cổ tử cung và các dây gân ở xương chậu khi sinh (phối hợp với prostaglandin)

(4) *Kích dục tố từ thai* (lớp màng đệm)

\* *hCG* (human chorionic gonadotropin, kích dục tố của màng đệm nhau thai người): 3 tháng đầu của thai kỳ ở người, làm thể vàng tiết progesterone và estrogen (tác dụng giống LH).

\* *eCG* (equine chorionic gonadotropin, kích dục tố của màng đệm nhau thai ngựa): 30-70 của thai kỳ ở ngựa, kích thích thể vàng tiết progesterone, kích thích nang noãn phát triển, xuất noãn và tạo mô thể vàng (tác dụng như FSH khi cấp cho loài khác).

\* *interferon- $\tau$* , duy trì mang thai do ngăn tạo thụ thể oxytocin ở tử cung nên ức chế tạo prostaglandin.

#### 4.6. Chu kỳ động dục

Chu kỳ động dục có 2 pha: nang noãn và thể vàng.

Pha nang noãn: trước động dục và động dục.

Pha thể vàng: sau động dục và nghỉ ngơi; chiếm 80% thời gian.

- *trước động dục*: Nang noãn phát triển, do FSH và LH, estrogen tăng tiết, làm động dục.

- *động dục*: Động dục, noãn trưởng thành và xuất.

- *sau động dục*: Thể vàng phát triển, tiết progesterone dưới ảnh hưởng của LH.

- *ngủ ngơi*: thể vàng tiết nhiều progesterone để cho kỳ mang thai nếu thú phối đực. Nếu không, thể vàng thoái biến, progesterone giảm.

*Hàm lượng progesterone trong huyết tương ở mạch máu ngoại biên*

Loài	Thời kỳ nang noãn (ng/ml)	Thời kỳ thể vàng (ng/ml)
Bò	0,4	6,6
Heo	0,5	27,1
Cừu	0,2	2,1

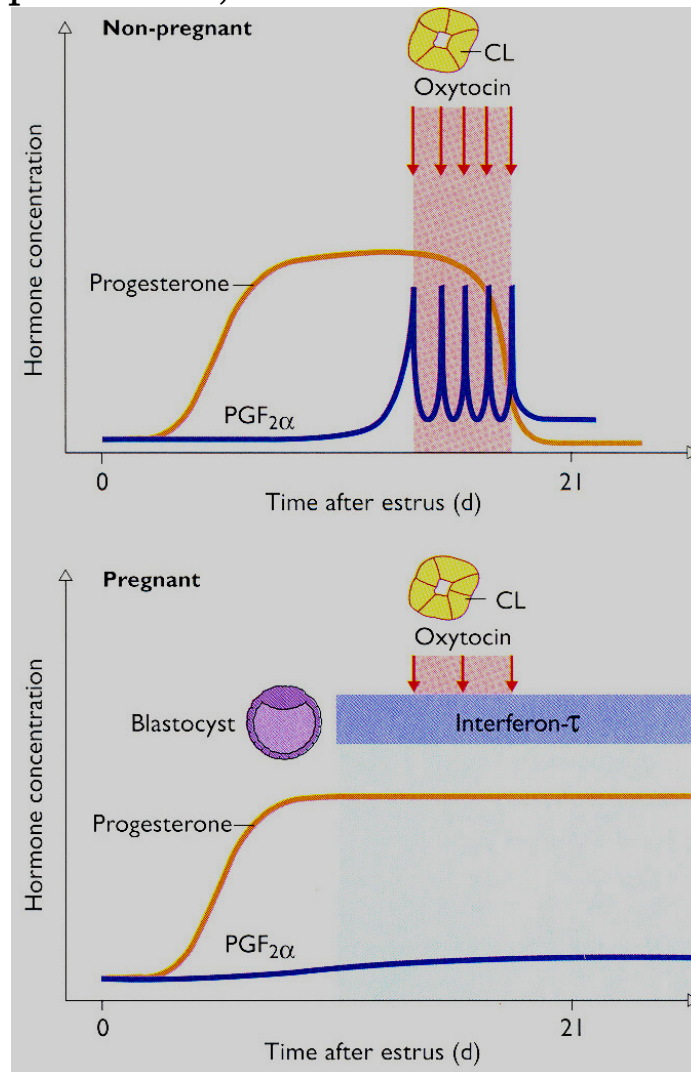
Sau động dục có những khả năng:

+ Kì nghỉ ngơi: Không hoạt động sinh sản trước khi xảy ra chu kỳ động dục kế tiếp.

+ Thú mang thai.

+ Mang thai giả: có thay đổi tương tự mang thai nhưng không có thai, tuyến vú có thể tiết sữa vào cuối thời kì mang thai giả.

+ Kì không động dục: Buồng trứng không hoạt động trong thời gian dài giữa các mùa động dục (thường gặp trên chó, và các thú sinh sản theo mùa).





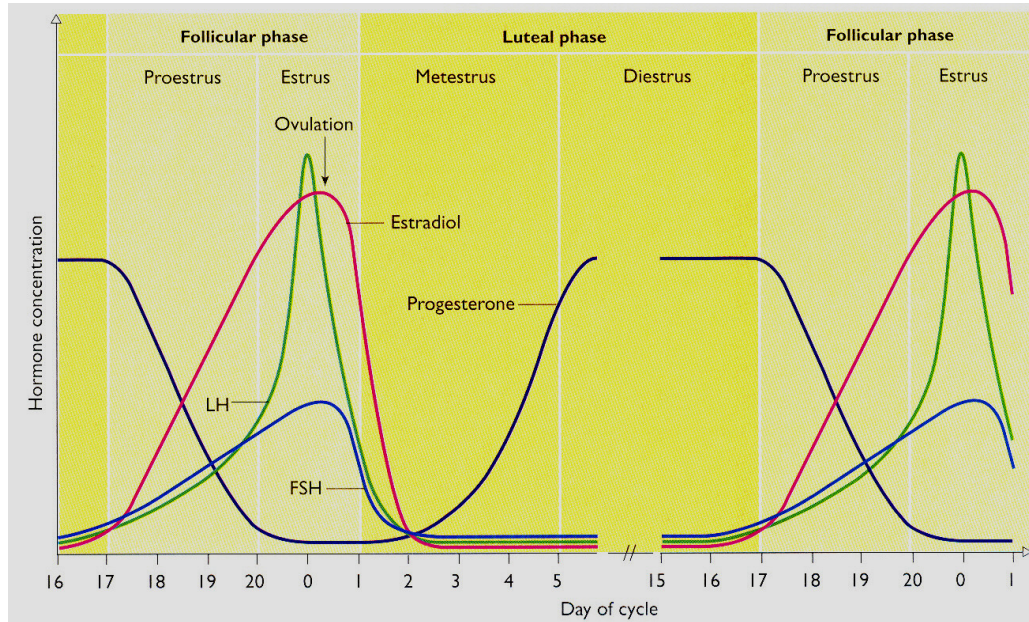
*Đặc điểm sinh sản của vài loài gia súc*

Loài	Tuổi động dục lần đầu (tháng)	Quang kỳ của mùa sinh sản	Thời gian của chu kỳ động dục	Thời kỳ động dục	Cơ chế xuất noãn	Thời điểm xuất noãn	Thời gian mang thai (ngày)
Chó	8-12	Tăng và kéo dài	6-8 tháng	7-9 ngày*	Ngẫu nhiên	Ngày đầu hoặc ngày 2 của chu kỳ	64
Mèo	6-7	Tăng và kéo dài	16 ngày	5-6 ngày	Cảm ứng	24-32 giờ sau phối	65
Ngựa	14 (10-14)	Tăng và kéo dài	22 ngày	4-8 ngày	Ngẫu nhiên	1-2 ngày trước khi hết động dục	340
Bò	11 (7-18)	Không quan trọng	21 ngày	18 giờ	Ngẫu nhiên	12 giờ sau khi hết động dục	280
Cừu	7 (6-9)	Giảm	17 ngày	36 giờ	Ngẫu nhiên	30 giờ sau khi bắt đầu động dục	147
Dê	7 (6-9)	Dài và giảm	20 ngày	40 giờ	Ngẫu nhiên	30-36 giờ sau khi bắt đầu động dục	147
Heo	7 (5-8)	Không quan trọng	21 ngày	48 giờ	Ngẫu nhiên	36-40 giờ sau khi bắt đầu động dục	113

*Quang kỳ = thời gian chiếu sáng trong ngày.*

*\* Ở chó, thời kỳ trước động dục khoảng 9 ngày, xuất huyết vào cuối thời kỳ trước động dục.*

*Bò có thể xuất huyết vào cuối thời kỳ động dục (do estrogen).*



## 4.7. Thụ tinh

Tinh trùng có khả năng duy trì thụ tinh là 48 giờ.

Noãn 4-6 giờ sau khi xuất, và mất khả năng thụ tinh sau 24 giờ.

Xuất noãn khoảng 1/3 cuối của kỳ động dục.

Bò có thời kỳ động dục ngắn nên noãn xuất vào 12-18 giờ sau khi đã hết động dục.

Mèo, thỏ, giao phối gây xuất noãn.

### 4.7.1. Di chuyển tinh trùng

Nhờ các yếu tố:

- Chất nhày từ cổ tử cung loãng, chảy liên tục qua âm đạo ra ngoài nên tinh trùng vẫn di chuyển từ âm đạo vào cổ tử cung.
- Co bóp tử cung và tinh trùng.
- Dừng chân ở nếp gấp cổ tử cung để trữ tinh trùng.

**Vài phút** sau khi phối, tinh trùng hiện diện ở phần eo của ống dẫn trứng.

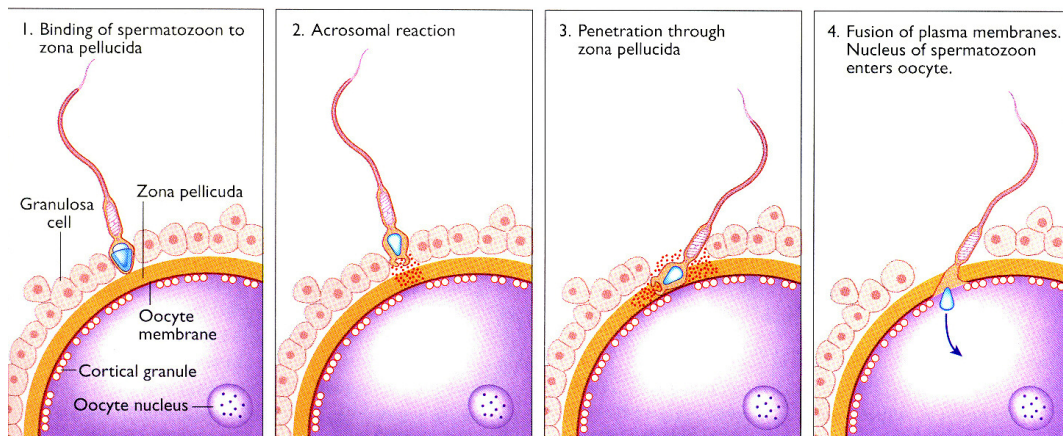
Tinh trùng là tế bào lạ nên bị vi sinh vật tiêu diệt một số.

#### **4.7.2. Hoàn thiện khả năng thụ tinh**

- Thời gian hoàn thiện 4-6 giờ đầu ở đường sinh dục con cái.
- Mất phân tử protein ở bề mặt tinh trùng.
- Thay đổi lipid của màng tinh trùng: giảm cholesterol bọc quanh đầu tinh trùng, biến đổi các phospholipid vì giảm tỷ lệ sterol/phospholipid.

#### **4.7.3. Thụ tinh**

- Nhiều tinh trùng xâm nhập qua vùng tia (tế bào hạt).
- Kết dính vùng trong suốt, phóng thích enzyme hyaluronidase từ thể đỉnh (acrosome) của tinh trùng.
- Xâm nhập qua vùng trong suốt và dính vào màng bao noãn.
- Chuyển nhân của tinh trùng vào noãn, ngăn cản tinh trùng khác xâm nhập.



Sau khi hòa lẫn với tinh trùng, màng noãn khử cực làm tăng  $Ca^{2+}$  tế bào chất của hợp tử, phóng thích enzym từ hạt vỏ thay đổi cấu trúc glycoprotein của vùng trong suốt ngăn xâm nhập tinh trùng khác.

Nếu có hiện tượng đa tinh trùng, hợp tử không phân chia và chết.

## 4.8. Mang thai

### 4.8.1. Phát triển phôi

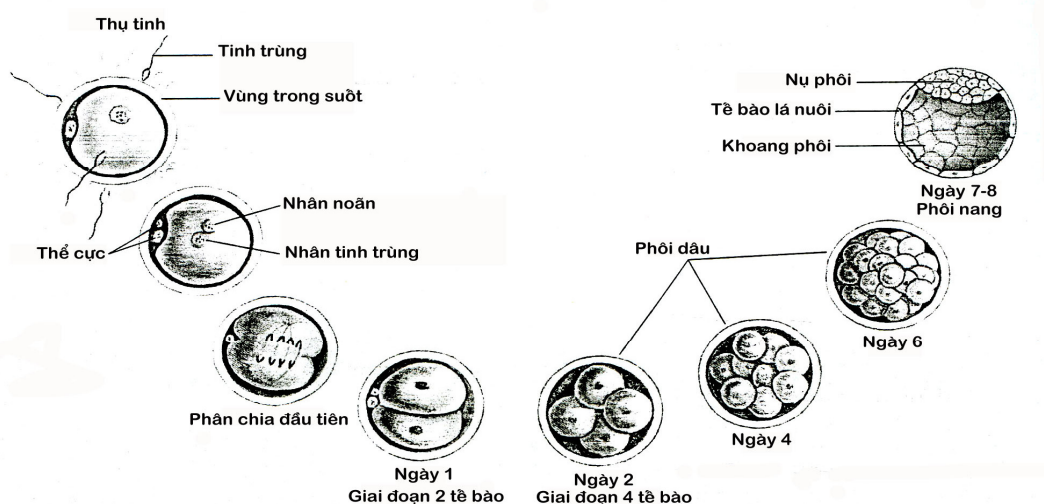
Sau thụ tinh 5 ngày là phôi dâu (morula).

1-2 ngày nữa là phôi nang (blastocyst), hình cầu chứa dịch chất được bao bởi vùng trong suốt.

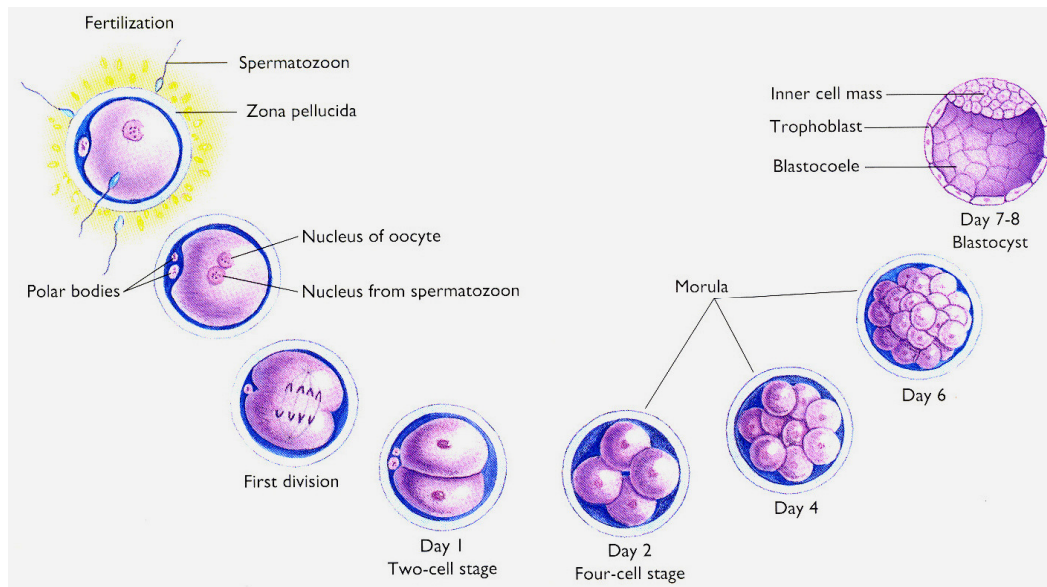
Giai đoạn tiếp biệt hóa tạo các mô và cơ quan. Giai đoạn phôi hoàn tất khi cơ thể đã có hình dáng đặc trưng của loài và các cơ quan được tạo.

Giai đoạn phôi chiếm 20-30% thai kỳ. Giai đoạn thai, các cơ quan tăng trưởng.

Hình 12.9: Thụ tinh noãn và phân chia hợp tử đến phôi nang







2-5 ngày khi thụ tinh cá thể di chuyển vào tử cung. Ống dẫn trứng tiết chất để nuôi dưỡng phôi.

Đến tử cung, phôi nang vẫn còn vùng trong suốt. Vùng trong suốt vỡ ra vào khoảng 6-11 ngày sau thụ tinh, và vài ngày sau đó phôi nang có đường kính 2-10 mm.

Nụ phôi (inner cell mass) phát triển thành thai và các tế bào bên ngoài (tế bào lá nuôi, trophoblast) tạo thành 2 lớp của màng thai (màng ối và màng đệm). Màng đệm cùng với nội mạc tử cung tạo lá nhau.

Đến tử cung, phôi nang vẫn lơ lửng vài ngày.

Sự di chuyển của phôi làm ức chế phân tiết  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , nên không thoái biến thể vàng.

### *Các giai đoạn phát triển của hợp tử*

Chỉ tiêu	Bò	Ngựa	Cừu	Heo
Tuổi thọ của giao tử (giờ)				
Tinh trùng	30 - 48	72 - 120	30 - 48	34 - 72
Noãn	20 - 24	6 - 8	16 - 24	8 - 10
Phát triển của phôi (ngày)				
2 tế bào	1	1	1	0,6 - 0,8

4 tế bào	1,5	1,5	1,3	1
8 tế bào	3	3	1,5	2,5
Phôi nang	7-8	6	6-7	5-6
Phôi thoát màng	9-11	8	7-8	6
Phôi nang đến tử cung (giờ)	72 - 84	140 -144	66 - 72	46 - 48
Với số tế bào	8-16	-	8-16	4

*Giai đoạn biệt hóa tế bào bắt đầu từ ngày 7 ở heo, ngày 11 ở cừu và ngày 13 ở bò.*

### *Đặc điểm phát triển của phôi bò và heo*

Đặc điểm thấy được	Ngày xuất hiện	
	Bò*	Heo**
Lớp mầm	14	8
Tiếng tim	22	16
Mầm chân trước	25	18
Mầm chân sau	28	19
Móng mắt	30	21
Màng nhau	33	12
Các phần trên mặt đã rõ	45	28

\* Bò: Hợp tử bắt đầu từ ngày thụ tinh đến ngày 13, phôi từ ngày 14-45, thai từ ngày 46 đến sinh

\*\* Heo: Hợp tử bắt đầu từ ngày thụ tinh đến ngày 7, phôi từ ngày 8-28, thai từ ngày 29 đến sinh (ở gà, thai bắt đầu từ ngày 5)

#### **4.8.2. Xác lập sự mang thai và duy trì thể vàng**

Là quá trình thú mẹ nhận biết bào thai.

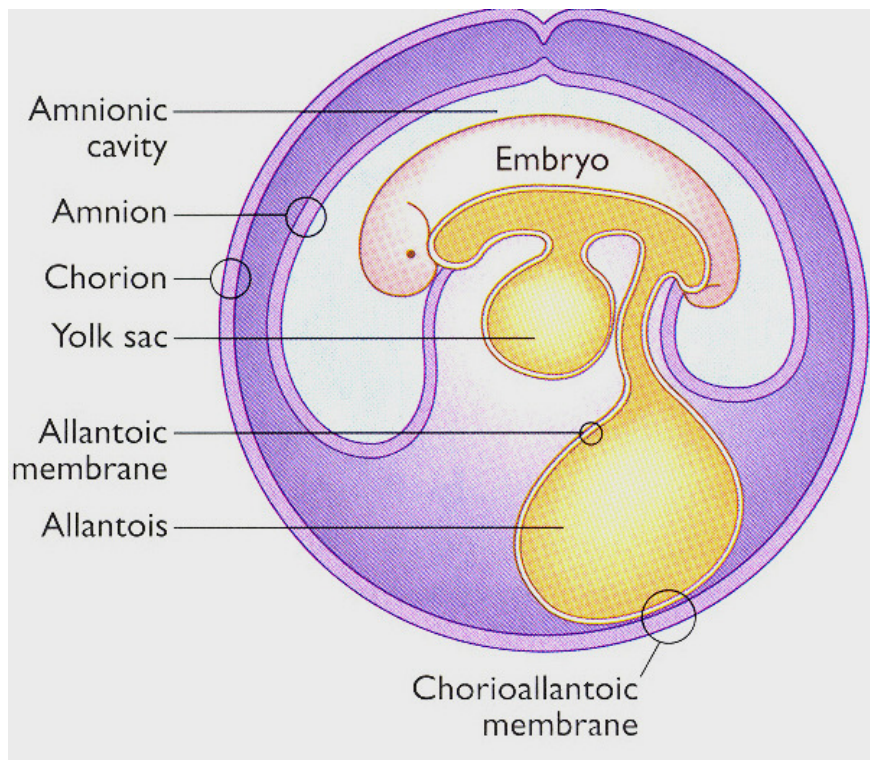
- Ngăn tổng hợp prostaglandin ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ), làm progesterone cao, lớp nội mạc tử cung phát triển và phôi sống.

- Ở cừu, phôi tiết oTP-1 cao ở ngày 14, ngăn kích thích của oxytocin lên hệ thống inositol phospholipid để sản xuất  $\text{PGF}_{2\alpha}$ . oTP-1 cần progesterone để ức chế tạo  $\text{PGF}_{2\alpha}$  vì progesterone điều hòa số lượng và khả năng kết hợp của thụ thể oTP-1 ở tử cung.
- Phôi bò tiết bTP-1 ( $\text{IFN}\tau$ ) từ ngày 14-25. bTP-1 có cấu trúc tương tự oTP. bTP-1 cũng có tác dụng ngăn cản tổng hợp  $\text{PGF}_{2\alpha}$  ở tử cung.
- Ở heo estrogen làm  $\text{PGF}_{2\alpha}$  chuyển từ nội tiết sang ngoại tiết nên không có tác dụng. Estrogen còn duy trì thể vàng bằng cách làm tăng thụ thể LH ở thể vàng.
- Người và động vật bậc cao tiết hCG gắn với thụ thể LH tại thể vàng và kích thích thể vàng tiếp tục tiết progesterone.

#### **4.8.3. Hình thành nhau**

Nhau gồm màng bào thai và nội mạc tử cung.





Phần bào thai: màng đệm (màng nhũn, chorion), màng niệu (allantoica), màng ối (amnia), vết túi noãn hoàng.

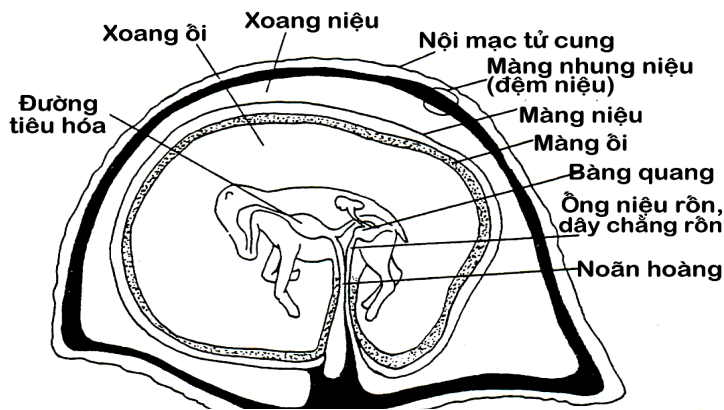
- Màng đệm (nhũn): lớp ngoài cùng tiếp xúc trực tiếp với tử cung.
- Màng ối: lớp trong cùng gần bào thai.
- Túi niệu là khoảng trống được tạo bởi hai lớp của màng niệu và màng ối, gọi là bọc nước thứ I.
- Túi ối cận thai, gọi là bọc nước thứ II. Khi sinh túi niệu được đẩy ra trước, kế đến túi ối.

Động mạch và tĩnh mạch rốn phân bố ở lớp mô liên kết giữa màng đệm và màng niệu. Tĩnh mạch đem máu giàu chất dinh dưỡng nhất là oxy từ nhau vào bào thai. Động mạch rốn mang chất nghèo dưỡng chất từ bào thai đến nhau.

#### 4.9. Sinh đẻ

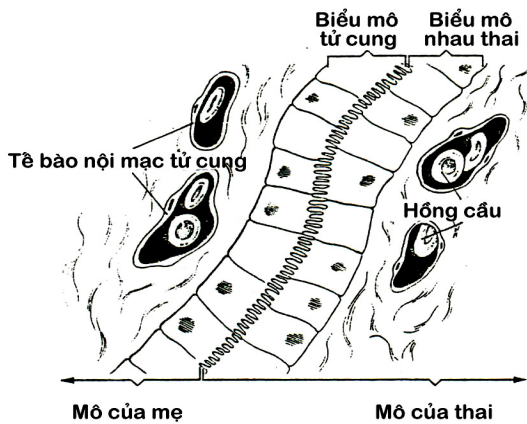
- Cortisol máu thai làm sản xuất prostaglandin từ nhau.  $\text{PGF}_{2\alpha}$  vào dịch mô tử cung làm co cơ tử cung (cận tiết tố), đến thể vàng làm thoái biến thể vàng.

- Cortisol chuyển progesterone thành estrogen. Giảm progesterone, tăng estrogen làm co cơ tử cung.

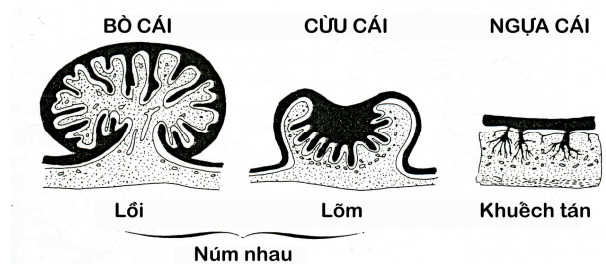


Hình 12.10: Thai ngựa trong màng nhau

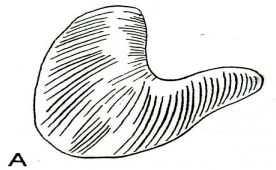
Màng nhũn niệu gồm lớp ngoài của màng đệm cùng với màng niệu. Màng đệm tiếp xúc trực tiếp với nội mạc tử cung của thú mẹ. Mặt trong của màng niệu hòa nhập với màng ối.



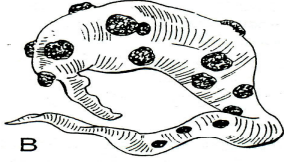
Hình 12.11: Loại nhau biểu mô - đệm



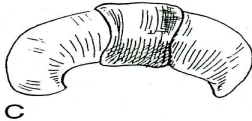
Hình 12.12: Nơi gắn của nhau vào biểu mô tử cung thú mẹ ở bò, cừu và ngựa



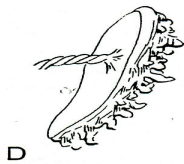
Lông nhung của màng nhũn niếu (đen) xâm nhập vào những hố của biểu mô tử cung thú mẹ (dấu chấm) ở núm nhau.

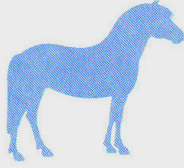
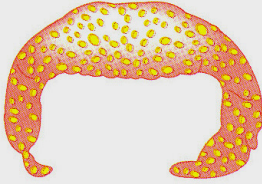
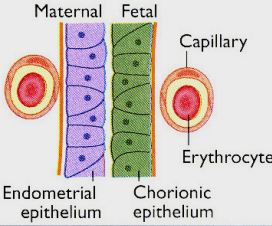

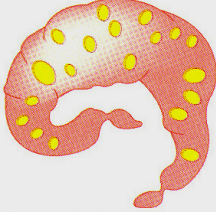
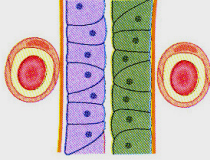

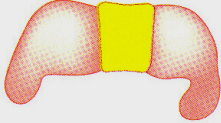
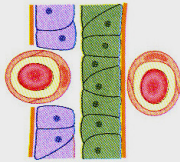

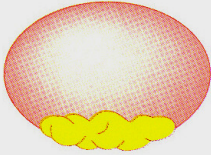
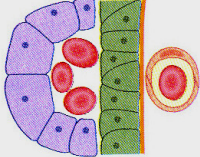


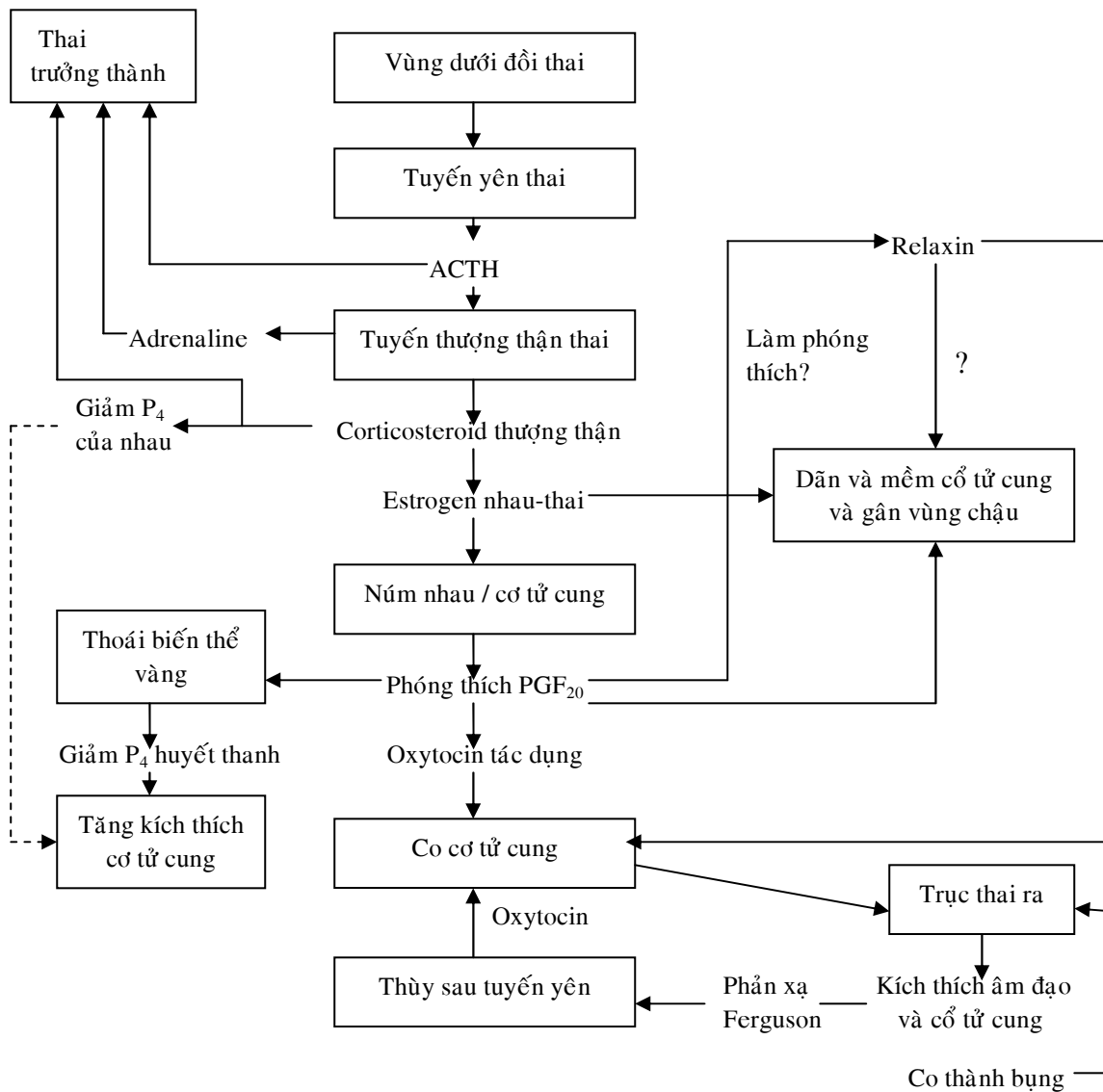
Hình 12.13: Các loại nhau dựa vào sự phân tán của nơi trao đổi giữa thú mẹ và thai



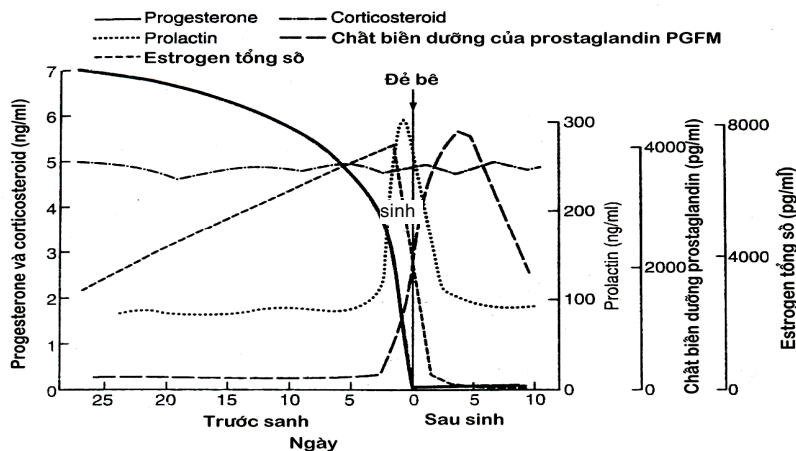
A. Nhau khuếch tán (nhau biểu mô-đệm ở heo, ngựa), B. Nhau núm (nhau hợp nhất biểu mô-đệm ở thú nhai lại), C. Nhau đai (nhau nội mạc-đệm ở chó mèo), D. Nhau đĩa (nhau máu - đệm ở loài linh trưởng)



	Localisation of chorionic villi on fetal membranes	Placenta barrier
<b>Horse, pig</b> 	Diffusely distributed 	Epitheliochorial 
<b>Ruminant</b> 	Localized to cotyledones 	Epitheliochorial 
<b>Carnivore</b> 	Localized to a belt 	Endotheliochorial 
<b>Human</b> 	Localized to a disk 	Hemochorial 



Hình 12.14: Tác động của kích thích tố khi sinh ở heo, cừu, bò  
 $P_4$  = progesterone





*Hình 12.15: Thay đổi hàm lượng kích thích tố trong máu khi bò sinh*

### *(1) Dấu hiệu sắp sinh*

Hông sụp xuống. Hai bên khấu đuôi sụp xuống. Gần đến giờ sinh, thú mất bình tĩnh, bồn chồn, tìm nơi vắng vẻ.

### *(2) Sinh đẻ*

+ *Giai đoạn dẫn*: Tử cung co bóp làm tăng áp lực lên dịch ối và cổ tử cung giãn rộng. Dịch ối được phóng thích. Thú không yên, đứng lên ngồi xuống. Giai đoạn này khoảng 2-6 giờ ở bò, cừu; 1-4 giờ ở ngựa; 2-12 giờ ở heo và chó.

+ *Giai đoạn trực bào thai*: Co thắt cơ tử cung (oxytocin) đẩy thai đến âm đạo. Co thắt tử cung được hỗ trợ bởi co thắt cơ thành bụng. Trong giai đoạn cuối này, cuống rốn có thể bị ép giữa thai và thành âm đạo nên giảm cung cấp oxy cho thai, có thể gây chết thai.

+ *Giai đoạn trực nhau*: Tử cung tiết  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , chất này cùng với oxytocin gây co thắt cơ tử cung, đẩy nhau ra. Nhau bài xuất trong thời gian ngắn sau sinh; có thể đi kèm theo thú con hoặc được tống ra trước bào thai. Bò và cừu, nhau ra 24 giờ sau khi sinh. Ngựa cái dễ bị viêm tử cung nếu nhau giữ lâu hơn 2-3 giờ.

### *(3) Phục hồi tử cung*

Bò, kích thước của tử cung giảm trong vòng 24 giờ, máu ít đến vì chuyển sang tuyến vú. Máu ít đến làm nùm mẫu diệp của màng nhày tử cung thoái hóa và lớp màng nhày này sẽ phân hủy vào ngày 5-9 sau khi sinh.



Nếu có sót nhau thì nhau cũng được thải ra vào ngày 9. Sau khi lớp màng nhày tử cung tróc đi, lớp mô kiên kết của núm mấu diệp sẽ hóa biểu mô trở lại.

Loài ăn thịt, phần nhau ở biểu mô thú mẹ được thải ra ngoài. Phục hồi tử cung thường đi với loại thải chất tiết có máu, tế bào biểu mô bị tróc và chất nhày.

Heo và ngựa, trực nhau không đưa đến phá hủy màng nhày tử cung. Phù âm đạo biến mất sau vài ngày.

Phục hồi đường sinh dục 4-6 tuần ở thú nhai lại; 3 tuần ở chó, mèo; 2-3 tuần ở ngựa, heo.

#### (4) *Gây sinh đẻ*

PGF<sub>2α</sub> được dùng gây đẻ trong chăn nuôi heo.

Oxytocin gây đẻ ở ngựa, có tác dụng hỗ trợ tiến trình đẻ ở loài khác.

## **5. SINH SẢN THÚ ĐỰC**

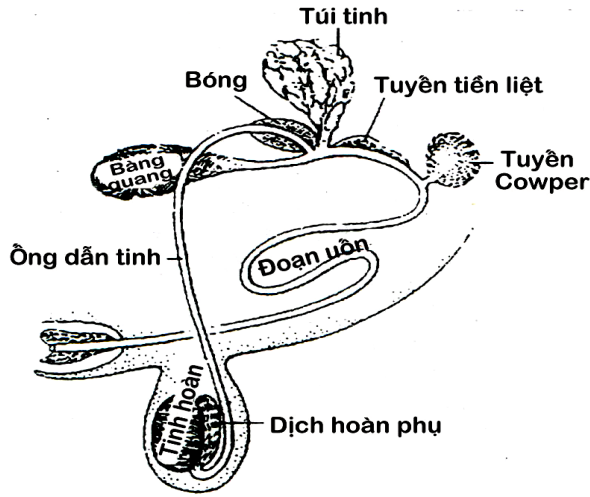
### **5.1. Cấu tạo và chức năng bộ phận sinh dục đực**

- Cấu tạo: dịch hoàn, hệ thống ống dẫn, các tuyến sinh dục phụ (túi tinh, tuyến tiền liệt, tuyến Cowper, và tuyến niệu đạo hoặc tuyến Littre), dương vật, các cơ tham gia xuất tinh, dây dịch hoàn, bìu.

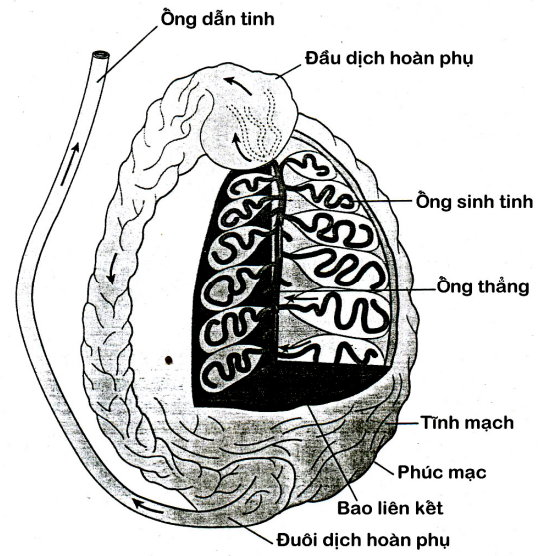
- Chức năng dịch hoàn:

+ Sản xuất tinh trùng.

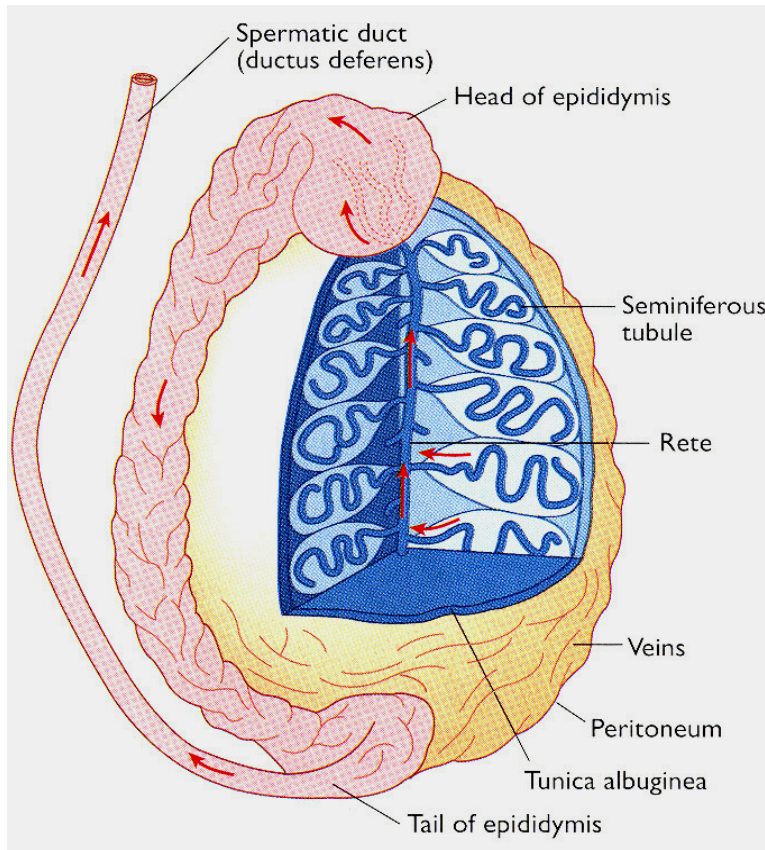
+ Tiết kích thích tố, chủ yếu testosterone, inhibin, activin, sản phẩm phân tiết khác (tinh thanh).



Hình 12.16: Bộ phận sinh dục đực



Hình 12.17: Dịch hoàn và dịch hoàn phụ



- Dịch hoàn phụ: đầu, thân và đuôi.
  - + Đầu: tinh trùng biến đổi ở màng tế bào để đạt khả năng thụ tinh.
  - + Thân: di chuyển, qua đầu và thân vài ngày.
  - + Đuôi: dự trữ, tự vận động và thụ tinh.

Thú không hoạt động sinh dục, đuôi trữ lượng tinh trùng 4-8 ngày.

### **5.1.1. Dây treo dịch hoàn**

Dây treo dịch hoàn: từ lỗ bẹn đến đỉnh lưng dịch hoàn, để treo dịch hoàn lơ lửng trong bìu, chứa mạch máu, bạch huyết và dây thần kinh, ống dẫn tinh, cơ nâng dịch hoàn và đám rối mạch máu.

Đám rối mạch máu gồm động mạch và tĩnh mạch, xoắn lẫn nhau, để kiểm soát nhiệt độ dịch hoàn. Đồng thời trao đổi testosterone giữa hai loại mạch. Testosterone cao từ máu tĩnh mạch vào máu động mạch, giúp testosterone tái tuần hoàn về dịch hoàn.

### **5.1.2. Cơ nâng dịch hoàn**

Cơ vân: nâng dịch hoàn và điều khiển độ dài của dây dịch hoàn nhằm kiểm soát nhiệt độ dịch hoàn.

Cơ thắt cơ nâng dịch hoàn tạo thuận lợi cho dòng máu di chuyển trong đám rối mạch máu, làm dịch hoàn nâng cao lúc sợ hãi hoặc kích động, do đó giúp dịch hoàn tránh khỏi các tác động nguy hiểm, nhất là đối với dịch hoàn treo lơ lửng như ở cừu hoặc bò.

### **5.1.3. Bìu**

Bảo vệ và điều hòa nhiệt độ dịch hoàn.

Có nhiều tuyến mồ hôi được phân bố sợi thần kinh giao cảm để tiết mồ hôi.

Bìu ảnh hưởng tiết mồ hôi tại chỗ và nhịp thở thú.

Nhịp thở cừu tăng khi nhiệt độ ở vùng bìu trên 36°C; nếu tăng 40-42°C thì thở dốc (200 lần/phút).

Làm mát dịch hoàn là cần thiết để tiến trình sản xuất tinh trùng được bình thường nhưng không nhất thiết phải làm mát đều đặn.

Bìu và dây treo dịch hoàn của loài có vú chứa ít mỡ, mỡ tụ ở bìu làm giảm làm mát dịch hoàn, sức sống tinh trùng.

#### **5.1.4. Lớp áo cơ của dịch hoàn**

Cơ trơn: ở ngay dưới bìu. Co thắt tùy thay đổi nhiệt độ của bìu, cơ trơn duy trì co thắt trong thời gian để giữ dịch hoàn ở gần xoang bụng hơn, khi lạnh. Mùa nóng, cơ trơn giãn để tăng diện tích của bìu, làm thoát nhiệt.

Áo cơ phát triển và co thắt dưới ảnh hưởng của testosterone, co thắt lớp áo cơ khi trời lạnh sẽ bị mất ở thú đực thiếu do thiếu testosterone.

Gây vô sinh nhân tạo cho bò bằng cách tác động vào bìu, làm ngắn đi (cột dây thun vào phần dưới của bìu), do đó dịch hoàn ép sát vào cơ thể và nhiệt độ tăng, hậu quả là giảm sản xuất tinh trùng.

#### **5.1.5. Dịch hoàn**

- Sản xuất: tinh trùng, testosterone, inhibin, estrogen, protein cho hoạt động tinh trùng, ống sinh tinh tiết dịch chất hòa loãng, vận chuyển tinh trùng khỏi dịch hoàn.

- Lớp vỏ: sợi liên kết và cơ trơn, co thắt (acetylcholine hoặc norepinephrine), đẩy tinh trùng vào ống thẳng và ống ra.

- Cấu trúc: nhu mô và lõi.

+ Nhu mô:

. Phần ống: ống sinh tinh, các tế bào (Sertoli, mầm, cạnh ống).

. Phần kẽ: mạch máu, mạch bạch huyết, mô liên kết, thần kinh và tế bào kẽ (Leydig).

+ Lõi: ống thẳng là kênh nhỏ vận chuyển tinh trùng ra khỏi dịch hoàn.

- Ống sinh tinh: tạo tinh trùng. Gồm màng đáy và lớp biểu mô mầm, được bao quanh bởi các tế bào cạnh ống. Co thắt tạo dòng chảy từ tế bào Sertoli làm tinh trùng vận chuyển ra khỏi dịch hoàn.

- Sertoli cắm vào màng đáy và được bao bởi các tế bào mầm đang phát triển. Sertoli là tế bào sinh dưỡng. Mỗi tế bào Sertoli “quản lý” một số tế bào mầm đang phát triển. Tế bào Sertoli như tế bào hạt (của noãn) có thụ thể của FSH và testosterone.

Sản xuất các chất:

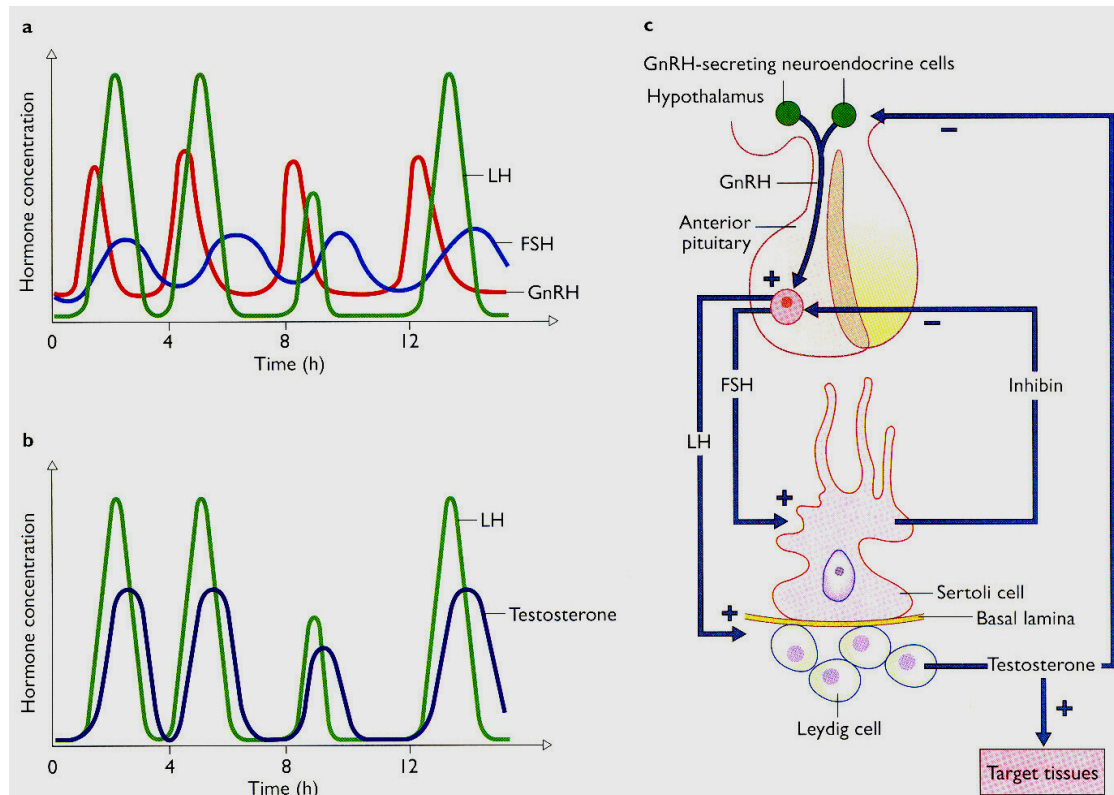
(1) protein: liên kết androgen (androgen binding protein, ABP) để vận chuyển testosterone.

(2) glycoprotein: có sulfate (SGP-1) để đẩy tinh trùng ra khỏi dịch hoàn.

(3) transferrin: vận chuyển sắt tạo tinh trùng.

(4) inhibin: giảm tiết FSH.

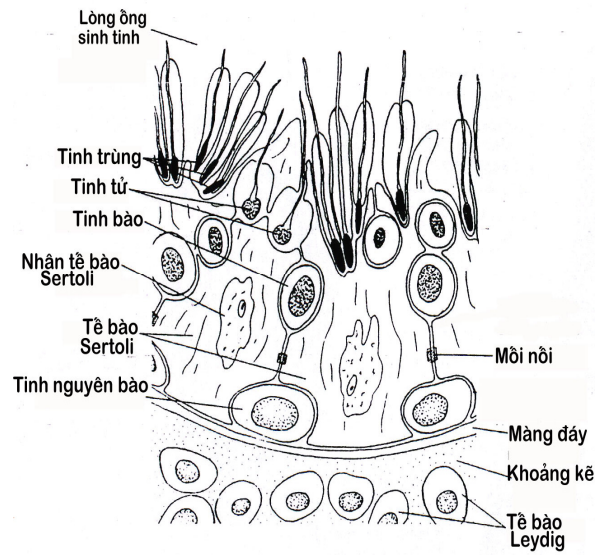
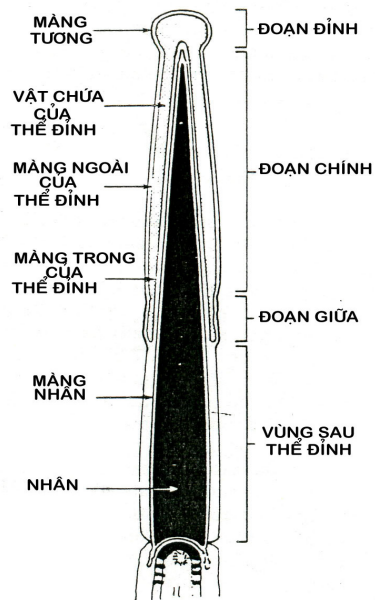
(5) estrogen: tiết FSH, chuyển vào tinh dịch.



- Cạnh ống: màng ngăn giữa máu và dịch hoàn, cản kháng thể và bạch cầu làm hư tế bào mầm.

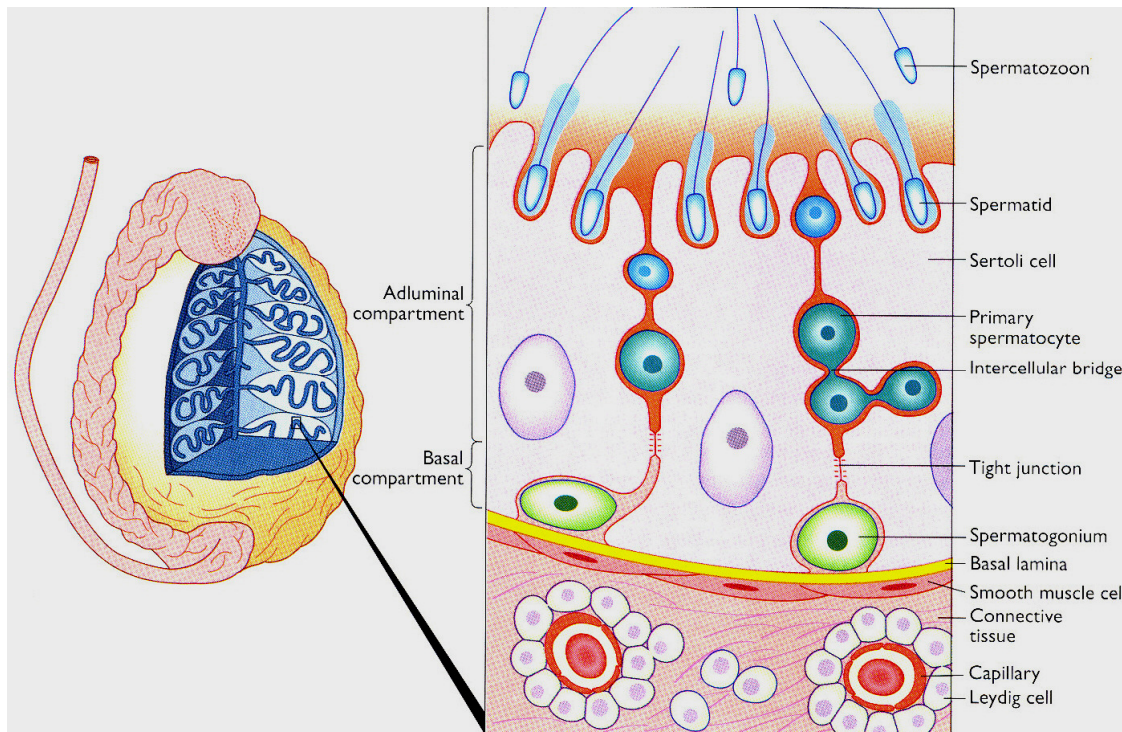
- Leydig: tiết testosterone do LH. Testosterone: sinh tinh, phát triển tuyến sinh dục phụ, cơ, xương và chủng tính kỳ hai.

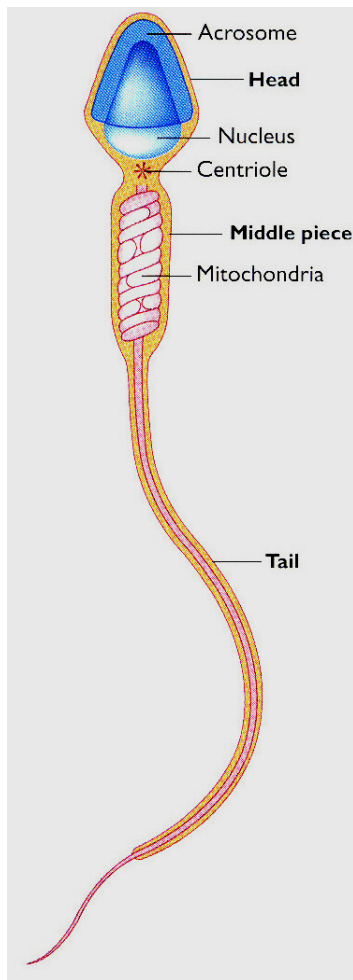




Hình 12.18: Mặt cắt giữa của dậu

Hình 12.19: Các tế bào trong ống sinh tinh trùng tinh và ở khoảng kẽ





### **5.1.6. Dịch hoàn phụ**

Dài 30-60 mét tùy loài, bao bởi cơ trơn co thắt đều.

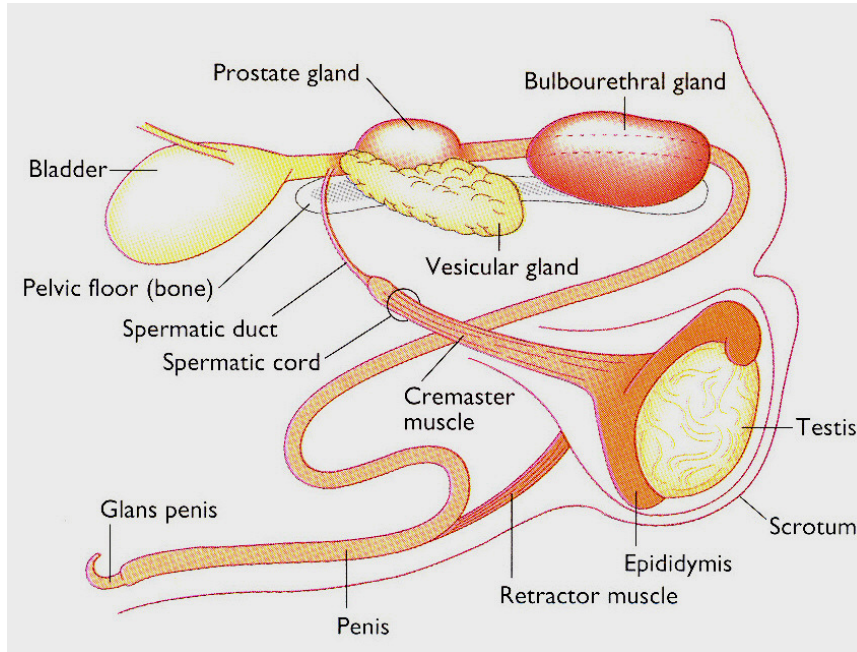
Cấu tạo: đầu, thân và đuôi.

Chức năng: tinh trùng trưởng thành và thụ tinh, dự trữ, hoạt động tùy vào testosterone.

Thời gian qua dịch hoàn phụ: 9-14 giờ ở heo, 14 giờ ở bò và 12 giờ ở cừu. Khi hưng phấn, đuôi co mạnh đẩy tinh trùng vào ống dẫn tinh. Vận tốc vận chuyển tinh trùng tùy: hưng phấn, lần lấy tinh...

Kiểm soát vận chuyển: chưa rõ. Trong ống nghiệm (invitro): oxytocin, acetylcholine, prostaglandin và angiotensin II.

### ***5.1.7. Tinh thanh và tuyến sinh dục phụ***



- Tinh thanh: chất tạo bởi dịch hoàn phụ và tuyến sinh dục phụ.
- Chức năng: dinh dưỡng và cân bằng ion cho sự sống của tinh trùng, tạo nút đóng đường sinh dục thú cái.
- Bóng: phần rộng ống dẫn tinh đổ vào ống đái. Màng nhày bóng chứa nhiều túi nhỏ. Ở ngựa tiết ergothioneine: chất kiềm có gốc sunfua bảo vệ tinh trùng bị hại bởi chất oxy hóa.
- Tinh nang: túi đôi nằm ở phần lưng-đuôi của ống đái. Tiết và trữ tinh dịch: fructose, axit amin, protein, axit béo, prostaglandin, kali, ergothioneine (ở heo), ascorbic acid (chất khử mạnh).

- Tuyến tiền liệt: gần bàng quang và ống đái. Tiết: fructose, cholesterol, protein, axit amin, kẽm, enzym (proteolytic và vesiculase), prostaglandin, antiagglutinin. Vesiculase: làm đông chất tiết tinh nang tạo nút ở âm đạo thú cái. Prostaglandin ( $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ,  $F_{1\alpha}$ ,  $F_{2\alpha}$ ): co thắt cơ trơn, làm tinh trùng di chuyển. Antiagglutinin: chống ngưng kết tinh trùng.

- Tuyến Cowper: tuyến đôi nằm ở cạnh ống đái, tiết chất nhầy tạo keo phèn và làm tinh thanh đông sau khi xuất tinh.

Điều hòa phát triển và hoạt động tuyến sinh dục phụ: testosterone. Cắt dịch hoàn làm tuyến sinh dục phụ không phân tiết.

#### **5.1.8. Dương vật**

Dương vật: gốc, thân và đầu dương vật. Đầu có nhiều thần kinh cảm giác. Thân có thể hang và thể xốp, chứa đầy máu khi cương cứng dương vật.

#### **5.1.9. Các cơ liên quan hoạt động xuất tinh**

Cơ co ống đái, cơ hành hang, cơ tọa hang và cơ co dương vật.

Cơ co ống đái bao ống đái để vận chuyển tinh dịch vào ống đái.

Cơ hành hang phủ lên gốc dương vật, đẩy dịch chất trong ống đái nằm ở ngoài vùng chậu.

Cơ tọa hang là cặp cơ ngắn, nằm ở gốc dương vật; tham gia xuất tinh khi co thắt.

Cơ co dương vật gắn vào phần lưng đốt sống đuôi và phần bụng-bên của dương vật; nên dương vật được giữ trong bao dương vật khi cơ này co thắt, dương vật lòi ra ngoài khi cơ này giãn.

### ***Chức năng của các phần ở bộ phận sinh dục đực***

---

Các phần	Chức năng
Dịch hoàn	Sản xuất tinh trùng; sản xuất kích thích tố androgen (testosterone), inhibin, ít estrogen
Bao dịch hoàn	Nâng đỡ dịch hoàn, kiểm soát nhiệt độ của dịch hoàn, bảo vệ dịch hoàn,
Dây treo dịch hoàn	Nâng đỡ dịch hoàn và kiểm soát nhiệt độ của dịch hoàn
Phó dịch hoàn	Cô đặc, dự trữ, trưởng thành và vận chuyển tinh trùng
Ống dẫn tinh	Vận chuyển tinh trùng
Ống dẫn tiểu	Vận chuyển tinh dịch
Túi tinh	Đóng góp dịch chất, chất cung năng lượng (fructose, sorbitol) và chất đệm cho tinh dịch
Tuyến tiền liệt	Đóng góp dịch chất và ion vô cơ (natri, clo, canxi, magiê) cho tinh dịch

---

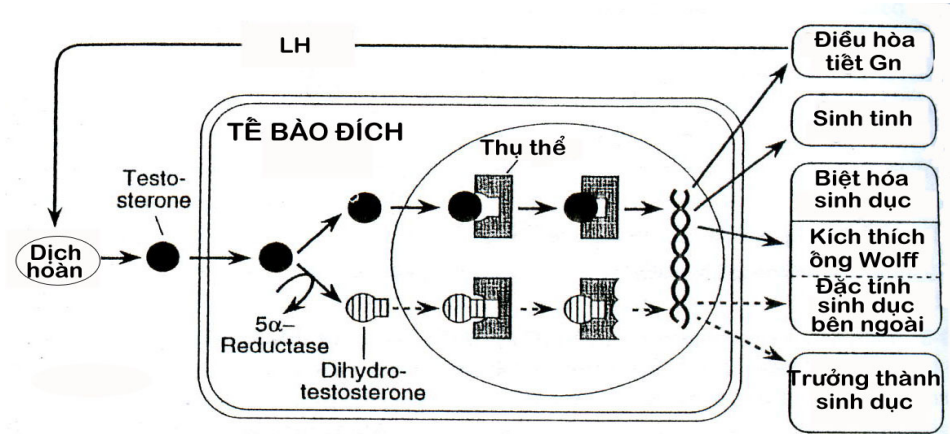


---

Tuyến Cowper	Rửa nước tiểu đọng ở ống đái
Dương vật Bao quy đầu	Bộ phận giao phối Bao đầu dương vật

---

## 5.2. Chức năng androgen



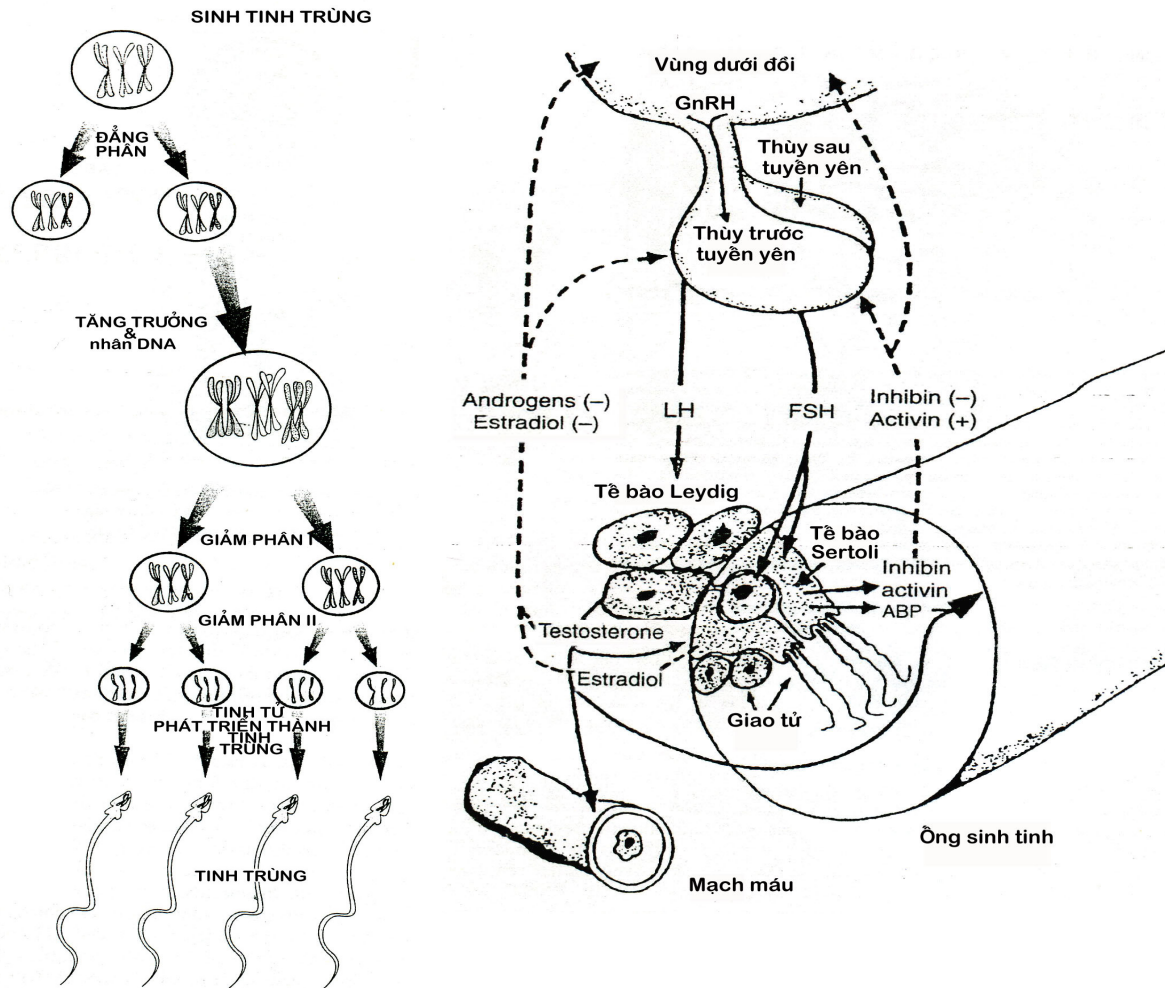
Hình 12.20: Tác động của androgen

Gn= Gonadotropin, kích dục tố từ tuyến yên

- + Sinh tinh.
- + Phát triển bộ phận sinh dục đực giai đoạn thai.
- + Phát triển dương vật và tuyến sinh dục phụ lúc thành thục.
- + Phát triển xương và cơ vân, vì kích thích tổng hợp protein và ức chế dị hóa protein.



### 5.3. Kiểm soát sinh tinh



Hình 12.21: Sinh tinh trùng  
Đẳng phân = gián phân đẳng nhiễm  
Giảm phân = gián phân giảm nhiễm

Hình 12.22: Kiểm soát hoạt động của dịch hoàn thú có vú  
ABP = androgen-binding protein

- GnRH tiết theo nhịp, 4-12 nhịp/ngày, bị ảnh hưởng bởi môi trường ngoài hoặc trong cơ thể. LH cao 10 phút

sau đỉnh của GnRH và giảm sau 60-90 phút. LH làm Leydig tiết testosterone.

- GnRH làm tiết FSH, FSH không biến động như LH do được kiểm soát bởi inhibin và estrogen từ Sertoli.

## 6. SINH SẢN GIA CẦM

- Bên phải sinh dục thoái hóa khi gia cầm nở.
- Ống dẫn trứng đổ vào lỗ huyết.
- Gà đẻ, bộ phận sinh dục chiếm 10% lượng cơ thể.
- Trứng phát triển trong đường sinh dục 24 giờ, do đó phôi phát triển khi trứng còn trong cơ thể mẹ.
- Chiếu sáng >12 giờ làm bộ phận sinh dục phát triển.
- Hoạt động tuyến giáp làm gia cầm không đáp ứng ánh sáng.

### 6.1. Sinh sản gia cầm mái

#### 6.1.1. Kích thích tố sinh dục

- Buồng trứng: estrogen, progesterone và testosterone.

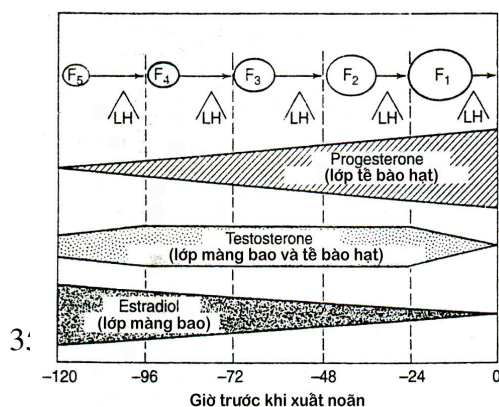
Estrogen: màng bao nang.

Progesterone: tế bào hạt.

Inhibin: tế bào hạt lúc noãn phát triển.

Khi các nang noãn lớn, một số nang noãn sản xuất

estrogen và một số nang noãn tạo progesterone, chúng không biến động theo kiểu của thú.

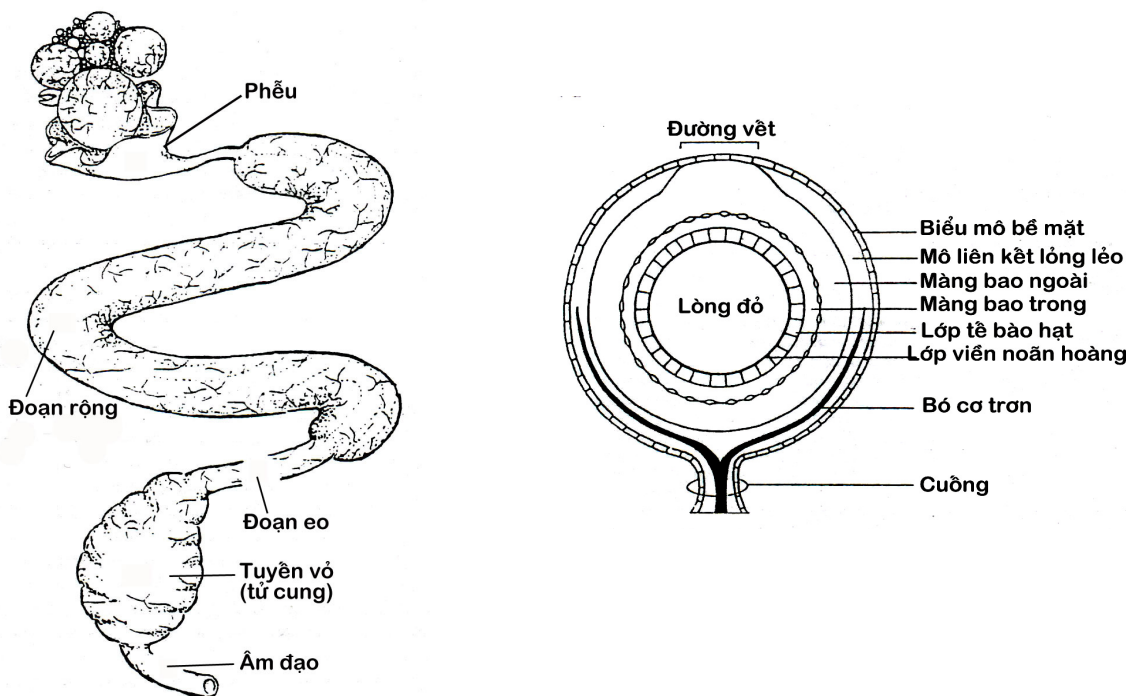


Hình 12.23: Sơ đồ thay đổi lượng kích thích tố sinh dục trong lớp tế bào hạt và màng bao nang noãn trước khi xuất noãn

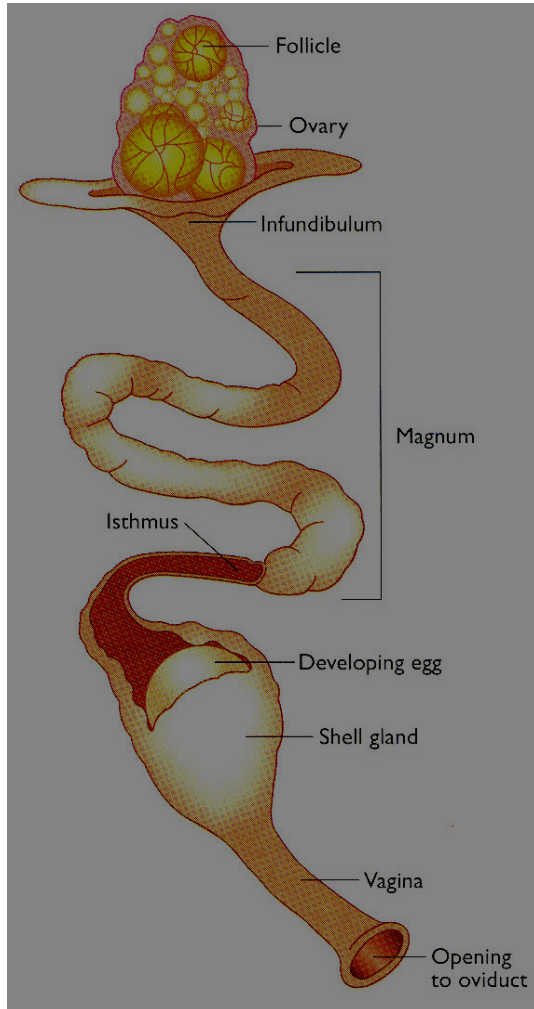
$F_1, F_2, \dots$  = Các nang noãn đang phát triển ở các giai đoạn khác nhau

- Estrogen: phát triển ống dẫn trứng, dẫn xương mu và lỗ huyết, thay đổi hình dạng và sắc tố lông; tăng protein, béo, canxi, phospho để tạo trứng; thay đổi hành vi gia cầm mái (nằm bẹp, làm ổ).
- Testosterone:
  - o Mái: phát triển lông (bị estrogen ức chế), cùng estrogen tạo lông trắng, tạo gai cấp.
  - o Trống: tăng kích thước dịch hoàn và lông. Thiến/cấy estrogen: tăng tích mỡ mỡ béo.

### Ống dẫn trứng gia cầm



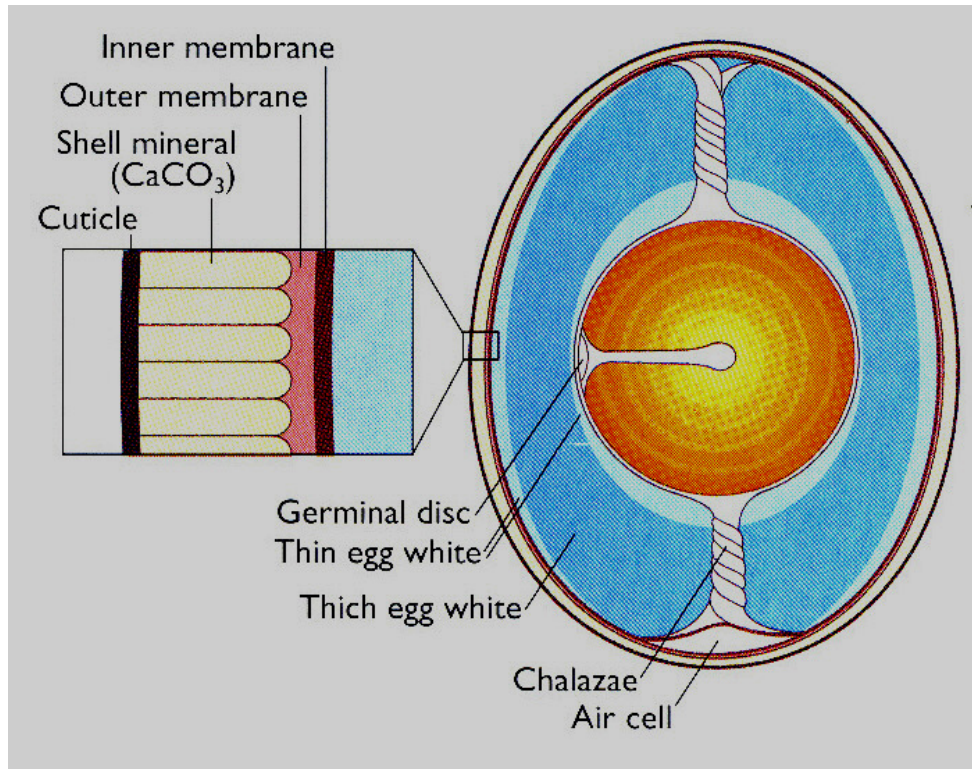
*Hình 12.24: Mô hình cấu trúc của nang noãn già  
cầm trước khi xuất noãn*



### **6.1.2. Tạo trứng**

- Noãn bào bậc I gián phân giảm nhiễm tạo noãn bào bậc II trước xuất noãn 1-2 giờ. Trứng không thụ tinh thì noãn bào bậc II vẫn hiện diện trong trứng, đường kính 30-40 mm khi trưởng thành.
- Lòng đỏ: tích tụ lòng đỏ vào nang noãn từ lúc 2 tháng tuổi nhưng nhiều vào 7-11 ngày trước khi xuất noãn. Lúc đầu, tăng chậm và tích chất đỏ lợt. Nang noãn tích lòng đỏ đậm sau đó theo

vòng đồng tâm xen kẽ nhau 24 giờ. Màng noãn bào tạo để bọc lòng đỏ khi xuất noãn.



Kiểm soát phát triển lòng đỏ:

- + Tăng: FSH, ánh sáng và thyroxin.
- + Giảm: Prolactin và progesteronone.

*Thành lập các phân của trứng*

Đường sinh dục	Phần thêm vào	Thời gian cần
Buồng trứng	Lòng đỏ	7-11 ngày
Ống dẫn trứng		24-25 giờ
- Phễu	Thụ tinh	15 phút
- Phần rộng	Lòng trắng đặc	3 giờ
- Phần eo	Màng vỏ	1,5 giờ
- Tử cung	Nước tạo lòng trắng loãng, vỏ, sắc tố vỏ	19-20 giờ



Âm đạo	Đẻ trứng	1-10 phút
--------	----------	-----------

IgY trong lòng đỏ: do IgG từ huyết thanh chuyển vào lớp tế bào hạt của nang noãn vàng đang phát triển. Estrogen: tăng kháng thể.

IgM và IgA chuyển vào lòng trắng.

IgY được hấp thu bởi phôi, gà con đến ngày thứ 2 sau ấp nở. Ứng dụng: nâng cao lượng IgY cho gà con, sản xuất kháng thể chuyên biệt chống tiêu chảy heo con.

### **6.1.3. Xuất noãn**

- Vị trí: theo đường vết, đối diện cuống noãn.
- Thời gian: 30 phút sau khi đã đẻ trứng (4-74 phút), buổi sáng.
- Sau xuất, nang noãn teo còn 50% khối lượng trong 35 giờ, chỉ còn vết sau một tuần.
- Điều hòa xuất noãn:
  - + Tăng: LH, progesterone, ánh sáng nhiều.
  - + Giảm: vật lạ, ánh sáng ít (đẻ trứng sau 2 giờ chiều làm ngưng, chờ đến 16-18 giờ sau).

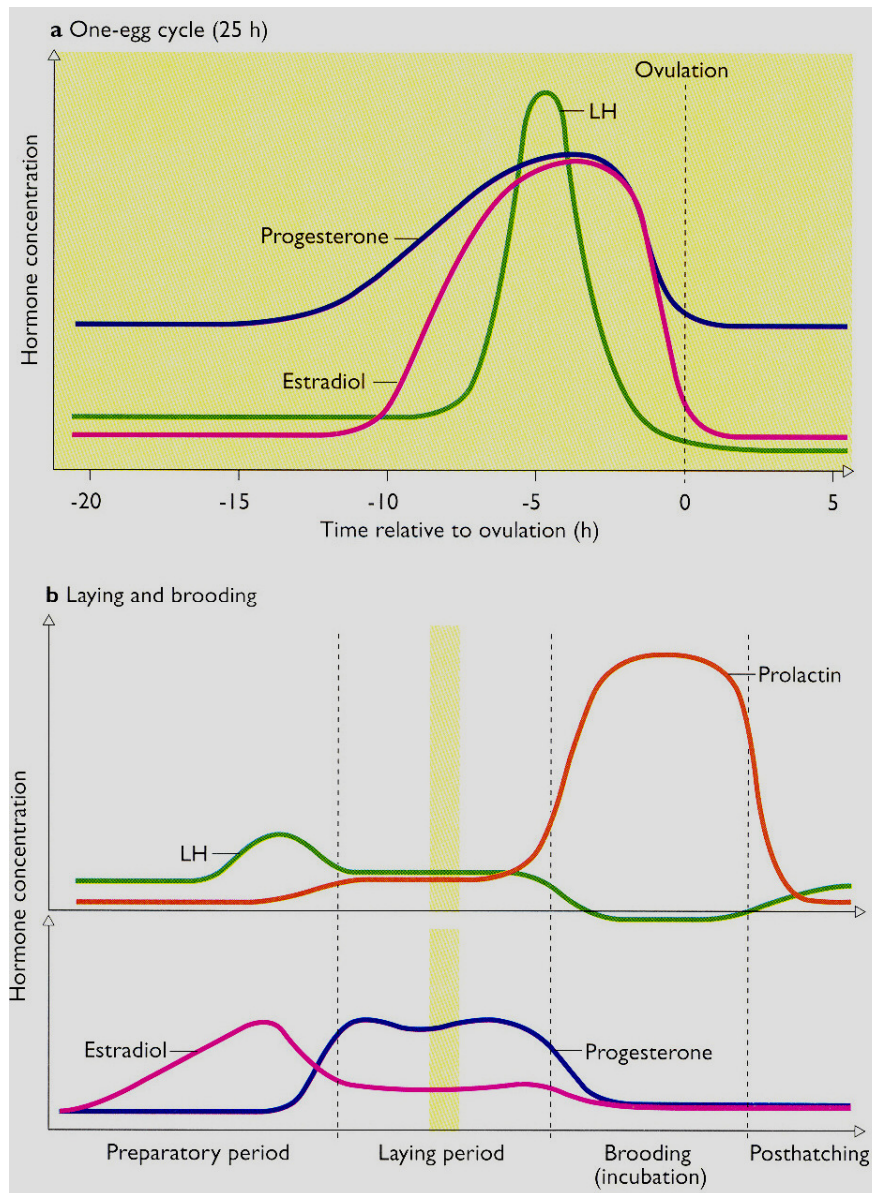
### **6.1.4. Thụ tinh và phát triển phôi**

- Thụ tinh: 10 phút sau xuất noãn.
- Tinh trùng từ âm đạo vào phễu: 1 giờ, nếu đặt tinh trùng vào tử cung: 15 phút.
- Khi đẻ: phôi ở giai đoạn nguyên tràng (gastrula). Nếu trước hoặc sau giai đoạn nguyên tràng: phôi không phát triển.



### **6.1.5. Đẻ trứng**

- Thời gian tạo trứng: 24 giờ - 30 giờ.
- Cơ âm đạo co thắt để đẩy trứng. Kiểm soát đẻ theo ý muốn: chậm đẻ trứng vài giờ.
- Điều hòa đẻ trứng: Prostaglandin và arginine vasoactive (ADH).
- Thời điểm đẻ ngẫu nhiên và thay đổi theo loài: Gà đẻ buổi sáng, cút đẻ buổi chiều, vịt đẻ sáng sớm.
- Gia cầm không thể đẻ hơn một trứng mỗi ngày. Chuối đẻ trứng ngừng khi có một ngày không đẻ.
- Tuổi đẻ: thay đổi theo loài, rút ngắn bằng cách tăng chiếu sáng.



*Đặc điểm sản xuất trứng của vài loài*

Loài	Tuổi đẻ trứng đầu tiên (tuần)	Tỷ lệ đẻ đạt đỉnh	Số trứng/năm
Gà dòng đẻ trứng	21	93	310
Gà dòng thịt	24	80	160
Cút	5	86	240

Vịt	21	92	270
Ngỗng	38	45	40

### **6.1.6. Yếu tố ảnh hưởng năng suất trứng**

- Tăng thời gian chiếu sáng (gà: 10-14 giờ).
- Tỷ lệ đẻ: trên 90% ở 17 tuần tuổi, cao 20-30 tuần tuổi. Tỷ lệ đẻ và phẩm chất trứng giảm, kích cỡ trứng tăng theo tuổi. Axít amin lòng đỏ và lòng trắng không đổi.
- Đường cong số trứng đẻ chia 3 thời kỳ:
  - + Thời kỳ 1: ngắn, bắt đầu khi đẻ trứng đầu trong đàn đến khi hầu hết gia cầm đẻ liên tục.
  - + Thời kỳ 2: thời kỳ chính. Giảm số trứng do kéo dài thời gian tạo trứng, giảm tụ lòng đỏ vào nang noãn khi gia cầm già dần.
  - + Thời kỳ 3: số trứng giảm nhanh. Ấp trứng, thay lông, đổi lượng thức ăn làm ngưng đẻ.
- Gà già (> 70 tuần tuổi): năng suất trứng thấp, vỏ mỏng dễ vỡ. Do giảm estrogen, giảm hấp thu canxi.
- Stress nhiệt: năng suất trứng giảm do rối loạn progesterone, LH, estrogen. IL-1 (cytokine) của đại thực bào tăng khi bị stress làm giảm tiết progesterone.
- Phếu bị viêm làm giảm bắt giữ noãn và lòng đỏ, rơi vào xoang bụng và được hấp thu.
- Dinh dưỡng, thuốc và độc tố ảnh hưởng chất lượng vỏ trứng làm giảm năng suất trứng.

Thiếu calcitriol (vitamin D) làm giảm tạo protein

tải canxi nên thiếu canxi đến tử cung (nơi tạo vỏ trứng). Carbonic anhydrase của biểu mô tử cung bị ức chế, không tiết đủ bicarbonate vào lòng tử cung, làm giảm carbonat canxi cho vỏ.

Thức ăn có DDT làm gan tăng tổng hợp enzym phân hủy estrogen nên giảm dự trữ canxi ở xương.

### **6.1.7. Yếu tố làm ngừng đẻ trứng**

- Lì với ánh sáng: do nuôi nhốt với thời gian sáng ổn định, tăng chiếu sáng không đáng kể nên tác động kích thích của ánh sáng giảm dần, làm giảm kích dục tố và ngừng đẻ.

- Ấp trứng: Buồng trứng giảm hoạt động, lông vùng bụng rụng khi bắt đầu ấp. Thuần hóa và chọn lọc làm giảm tần suất ấp ở dòng đẻ trứng nhưng hành vi ấp trứng vẫn còn.

- Thay lông: đẻ trứng dài làm giảm năng suất và độ cứng của vỏ. Buồng trứng và ống dẫn trứng giảm hoạt động cùng với rụng lông.

### **6.1.8. Ấp trứng**

- Sau đẻ vài tuần đẻ, hành vi làm ổ trở nên kéo dài và trở thành *hành vi ấp trứng*. Yếu tố chính: kích thích xúc giác qua màng da ấp (quả trứng, sàn lồng). Cắt dây thần kinh đến màng da ấp, gà không ấp; kích thích sẽ làm tiết prolactin làm ấp (không phụ thuộc estrogen và progesterone nữa).

- Do tiết prolactin. Prolactin được tiết từ vasoactive intestinal polypeptide (VIP), từ tiêu hóa.

+ Tăng tiết prolactin tùy thay đổi hoạt động ở vỏ não. Có lẽ làm phóng thích VIP hoặc trực tiếp điều khiển tiết prolactin từ tuyến yên. Tiêm serotonin làm tăng tiết prolactin. Dopamine ức chế tiết prolactin liều cao, liều thấp làm tiết prolactin.

+ Tăng tiết prolactin, làm giảm tiết LH, làm thoái hóa buồng trứng, giảm phân tiết steroid sinh dục vào máu và ngừng đẻ.

*Các trị số trung bình cho thấy sự khác biệt giữa gà đẻ và gà ấp trứng*

Chỉ tiêu	Gà đẻ	Gà ấp
Trọng lượng buồng trứng (g)	25,1 ± 4,2	1,6 ± 0,01
LH huyết tương (ng/ml)	2,3 ± 0,2	0,9 ± 0,1
Prolactin huyết tương (ng/ml)	340 ± 120	1845 ± 216
VIP ở vùng dưới đồi (pmol/vùng dưới đồi)	2,2 ± 0,3	6,3 ± 1,2

\* *Dùng thuốc ngưng ấp*: lượng lớn progesterone và estrogen. Dùng chất chống estrogen (clomiphene citrate và tamoxifen).

Xử lý Gn làm gà tây đẻ trở lại nhưng đắt tiền. Dùng GnRH nhưng không thực tế vì làm thùy trước tuyến yên mất đáp ứng với neuropeptid này.

Dopamine và serotonin làm tiết prolactin nên dùng thuốc ức chế hai chất này.

\* *Miễn dịch chống prolactin*: Sử dụng gây miễn

dịch chủ động hoặc miễn dịch thụ động chống prolactin hoặc VIP.

\* *Kiểm soát môi trường nuôi*: không có chất độn, nhất riêng, ánh sáng tốt, thức ăn và nước uống đầy đủ.

## **6.2. Sinh sản gia cầm trống**

- Sản xuất tinh trùng ở nhiệt độ cao, không cần làm mát.

- Tinh trùng trưởng thành trữ phần đầu ống dẫn tinh, đi qua ống dẫn tinh và lỗ huyết khi xuất tinh.

- Không tuyến sinh dục phụ: thể tích tinh dịch ít.

- Gai giao phối: nằm ở sàn lỗ huyết, nên gia cầm trống phải ép lỗ huyết của nó vào lỗ huyết của con mái.

- 8-10 tuần đầu, dịch hoàn tăng chậm, sau đó nhanh.

+ Dòng trứng: dịch hoàn trưởng thành lúc gà 20-26 tuần tuổi.

+ Dòng thịt: chậm hơn 1-3 tuần.

- Sinh tinh qua các giai đoạn:

+ 5 tuần đầu: tinh nguyên bào sinh sôi.

+ 6-9 tuần: tinh bào bậc I.

+ 10 tuần tuổi: tinh bào bậc II.

+ 12 tuần: tinh tử

+ 20 tuần: tinh tử biến thái thành tinh trùng.

Tinh trùng từ dịch hoàn chưa có khả năng thụ tinh, 65% có khả năng thụ tinh khi ở ống dẫn tinh. Tinh dịch mới thường hơi kiềm (pH = 7-7,6). Tỷ lệ tinh trùng bất thường khoảng 5-20%. Một con trống phối 35-40 con mái



nhưng 14-37% trường hợp không có tinh dịch và dưới 1/3 số máu được thụ tinh.

- Yếu tố ảnh hưởng đến sinh tinh của gia cầm trống:

+ FSH và LH.

+ Androgen: tăng sinh tinh với liều thấp.

+ Thyroxine và thời gian chiếu sáng trong ngày (cường độ sáng 20 lux/m<sup>2</sup>): tăng sinh tinh.

+ Cortisol: tăng sinh tinh với liều thích hợp.

+ Epinephrine: giảm.

+ Nhiệt độ môi trường cao và X quang: giảm.

*Tóm tắt các kích thích tố sinh dục*

Tên KKT (chữ tắt)	Phân loại	Nguồn gốc	Mô đích ở thú đực	Mô đích ở thú cái	Tác động trên thú đực	Tác động trên thú cái
Giải phóng kích dục tố (GnRH)	Neuropeptid	Thể vú và lõi giữa của vùng dưới đồi	Thùy trước tuyến yên	Thùy trước tuyến yên	Phóng thích FSH và LH từ tuyến yên	Phóng thích FSH và LH từ tuyến yên
Kích tố nang noãn (FSH)	Glycoprotein	Thùy trước tuyến yên	Dịch hoàn (tế bào Sertoli)	Buồng trứng (tế bào hạt)	Hoạt động của tế bào Sertoli	Phát triển nang noãn và tổng hợp estrogen
Kích tố thể vàng (LH), ICSH	Glycoprotein	Thùy trước tuyến yên	Dịch hoàn (tế bào Leydig)	Buồng trứng (màng bao trong của nang noãn, thể vàng)	Sản xuất testosterone	Xuất noãn, tạo thể vàng và phân tiết progesterone
Prolactin	Protein	Thùy trước tuyến yên	Dịch hoàn và não	Tuyến vú, thể vàng (ở chuột)	Tạo mầu tính ở thú cái và thú đực	Tạo sữa, mầu tính, hoạt động của thể vàng (chuột)
Oxytocin (OT)	Neuropeptid	Tổng hợp ở vùng dưới đồi và dự trữ ở thùy sau tuyến yên, tổng hợp ở thể vàng	Cơ trơn ở đuôi dịch hoàn phụ, ống dẫn tinh và bóng	Cơ trơn và nội mô của tử cung, tế bào biểu mô cơ của tuyến vú	Tổng hợp $PGF_{2\alpha}$ và di chuyển tinh trùng trước khi xuất tinh	Vận động của tử cung, kích thích tử cung tiết $PGF_{2\alpha}$ và thải sữa
Estradiol	Steroid	Tế bào hạt của	Não bộ	Vùng dưới đồi,	Dục tính	Dục tính, ảnh hưởng

(E <sub>2</sub> )		nang noãn, nhau thai, tế bào Sertoli của dịch hoàn		đường sinh dục, tuyến vú		tiết GnRH, đường sinh dục tăng tiết, tăng vận động tử cung
Progesterone (P <sub>4</sub> )	Steroid	Thể vàng và nhau thai		Nội mạc tử cung, cơ tử cung, tuyến vú, vùng dưới đồi		Phân tiết ở nội mạc tử cung, ức chế tiết GnRH, ức chế dự tính, duy trì mang thai
Testosterone (T)	Steroid	Tế bào Leydig, màng bao trong của nang noãn	Tuyến sinh dục phụ, lớp áo cơ dịch hoàn, ống sinh tinh, cơ xương	Não bộ, cơ xương, tế bào hạt của nang noãn	Tăng trưởng, tạo tinh trùng, tuyến sinh dục phụ tiết	Cơ chất cho tổng hợp E <sub>2</sub> , nam tính hóa bất thường
Inhibin	Glycoprotein	Tế bào hạt (thú cái), tế bào Sertoli (thú đực)	Thùy trước tuyến yên	Thùy trước tuyến yên	Ức chế phân tiết FSH	Ức chế phân tiết FSH
Prostaglandin F <sub>2α</sub> (PGF <sub>2α</sub> )	Prostaglandin (chuỗi 20 axit béo)	Nội mạc tử cung, tinh nang ở thú đực	Dịch hoàn phụ	Thể vàng, nội mạc tử cung, nang noãn trưởng thành	Hoạt động biến dưỡng của tinh trùng, cơ dịch hoàn phụ	Phân giải thể vàng, tăng trương lực và co thắt cơ tử cung, xuất noãn
Prostaglandin E <sub>2</sub> (PGE <sub>2</sub> )	Prostaglandin (chuỗi 20 axit béo)	Buồng trứng, tử cung, màng nhau		Thể vàng non, ống dẫn trứng (ngựa)		Xuất noãn, cơ thể mẹ nhận biết thai (ngựa)

Human chorionic gonadotropin (hCG)	Glycoprotein	Tế bào lá nuôi của màng đệm nhau		Buồng trứng	Làm tăng trưởng dịch hoàn của thai	Buồng trứng sản xuất progesterone
Equine chorionic gonadotropin (eCG)	Glycoprotein	Tế bào ở vành đai của màng đệm nhau		Buồng trứng		Tạo thể vàng phụ
Lactogen của nhau	Protein	Nhau		Tuyến vú của thú mẹ		Kích thích tuyến vú thú mẹ
Melatonin	Amine	Tuyến tùng	Trục vùng dưới đồi-tuyến yên-sinh dục	Trục vùng dưới đồi-tuyến yên-sinh dục	Tái lập hoạt động của dịch hoàn ở thú có mùa sinh sản vào ngày ngắn (cừu)	Tái lập hoạt động của buồng trứng ở thú có mùa sinh sản vào ngày ngắn (cừu)