

## 제 2 장 자성 생식기 (The Female Reproductive System)

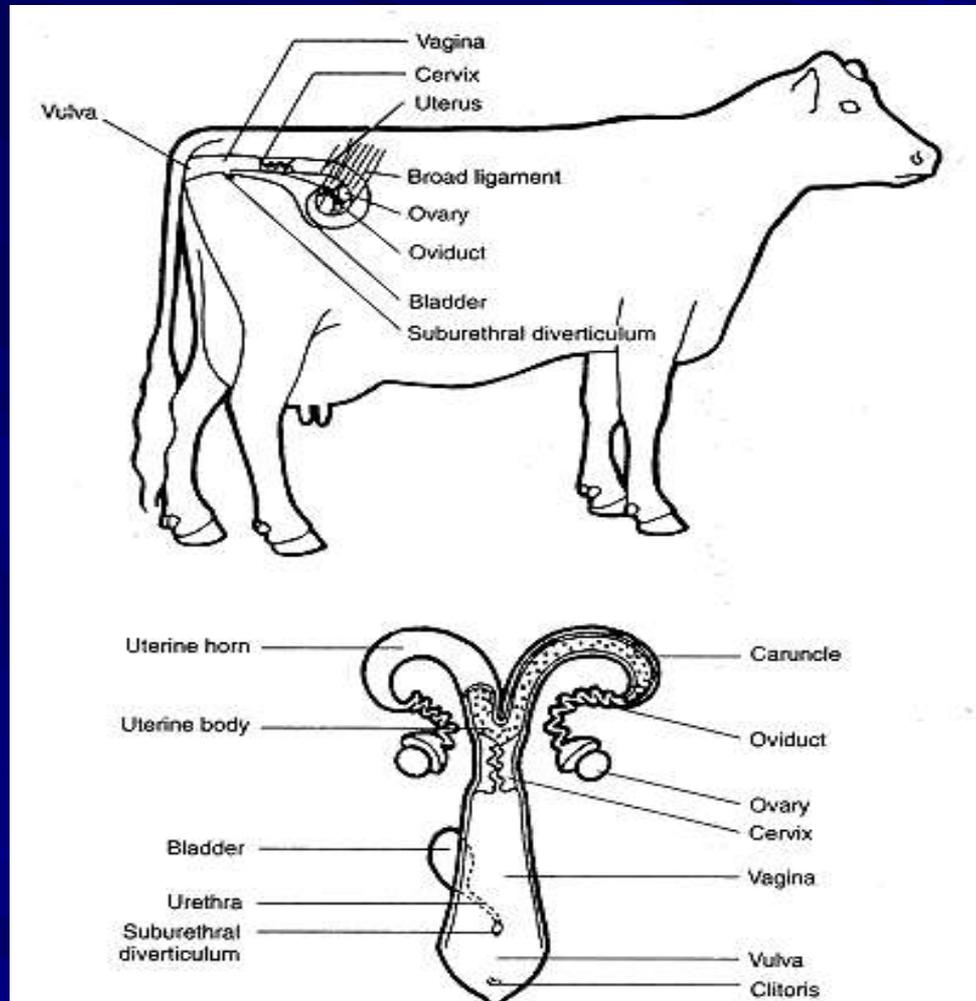
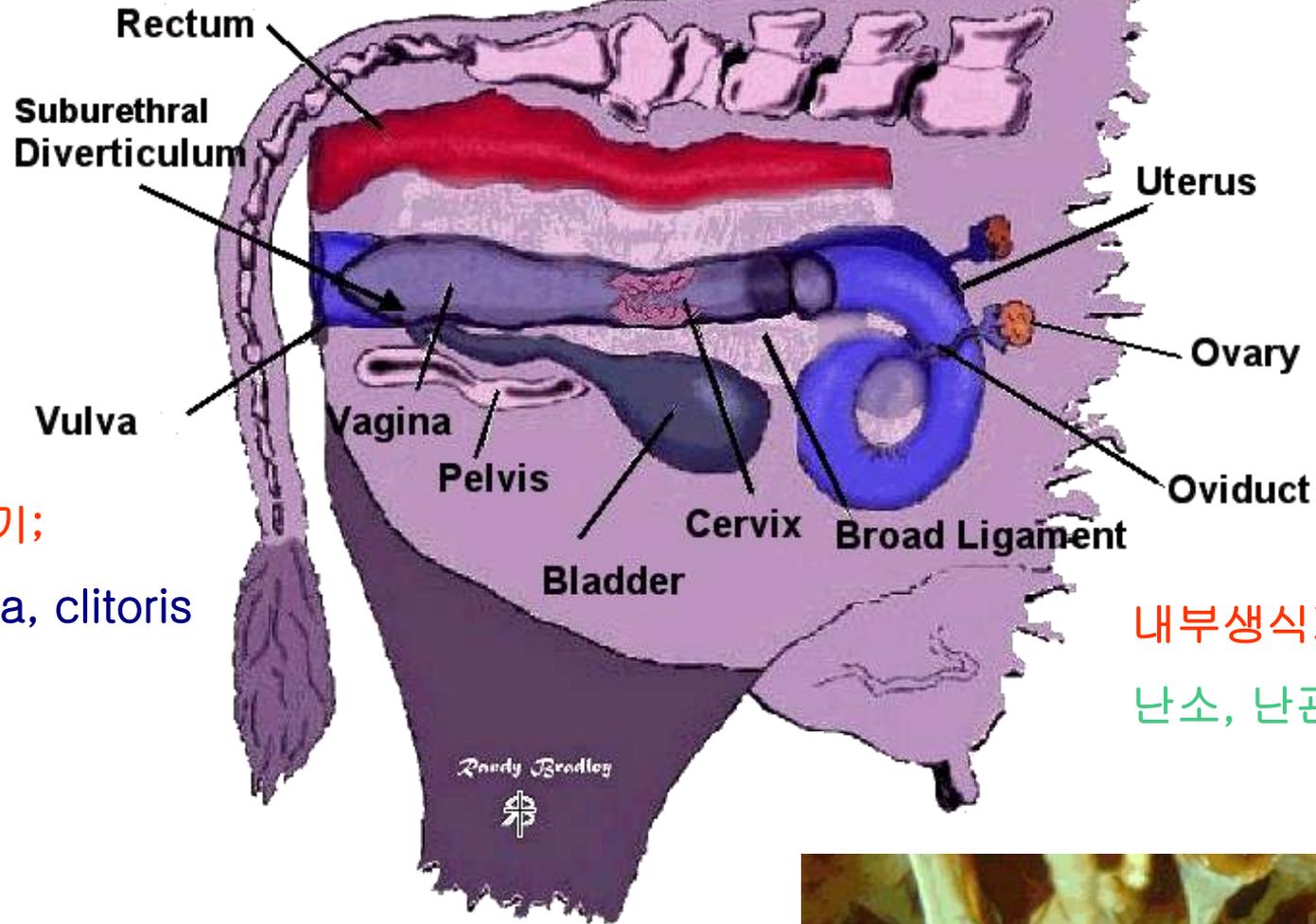


Figure 2-1 Reproductive system and associated parts of the urinary system of the cow as it appears in the natural state (top) and excised (bottom)

# 여성 생식기 (The Female Reproductive System)

## 여성의 생식기 기관은

- 1) 난소
- 2) 난관
- 3) 자궁
- 4) 자궁경(자궁경관)
- 5) 질 : 내부생식기
- 6) 외부생식기(질전정, 대음순, 소음순, 음핵) 등으로 구성되어 있다.

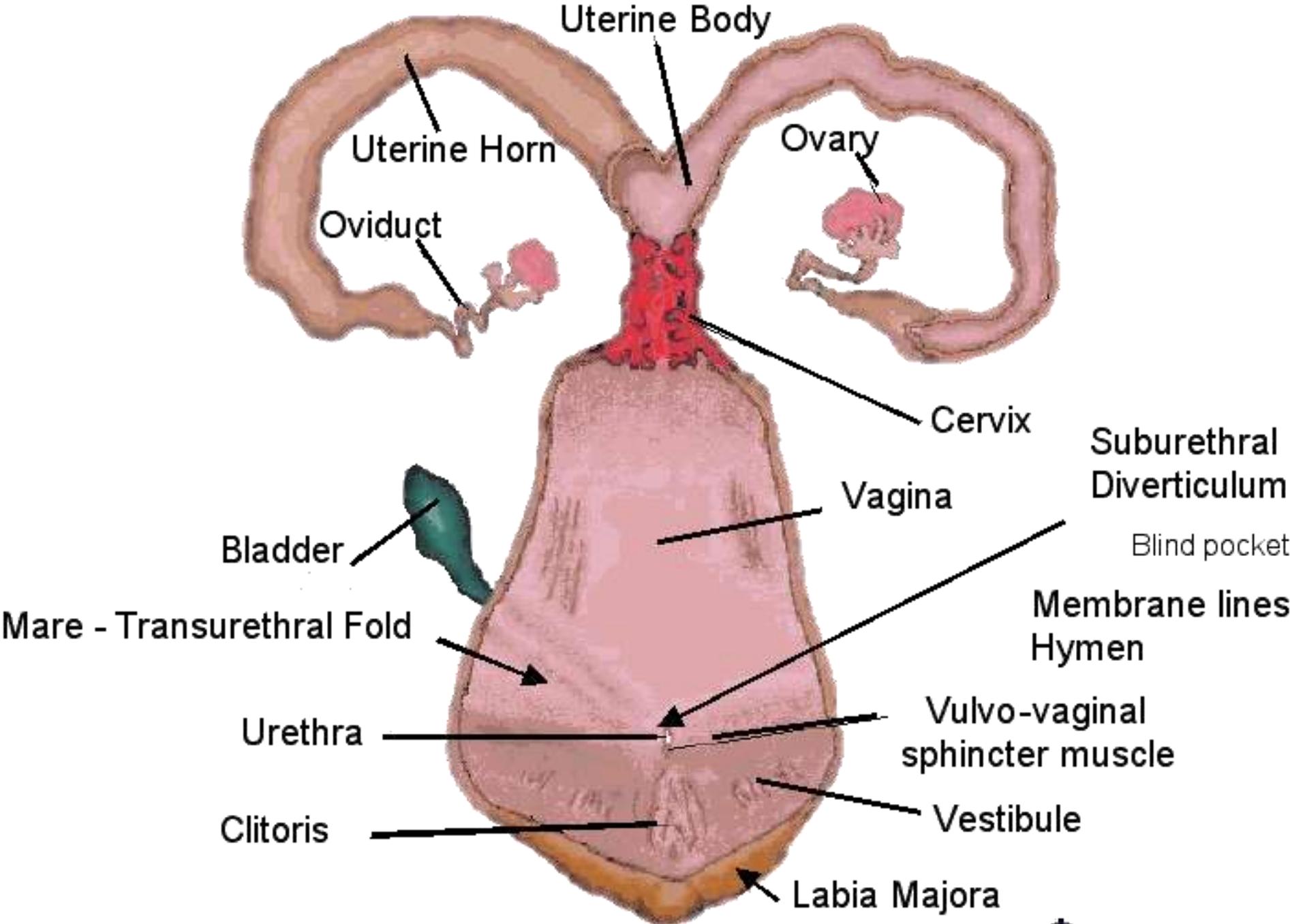


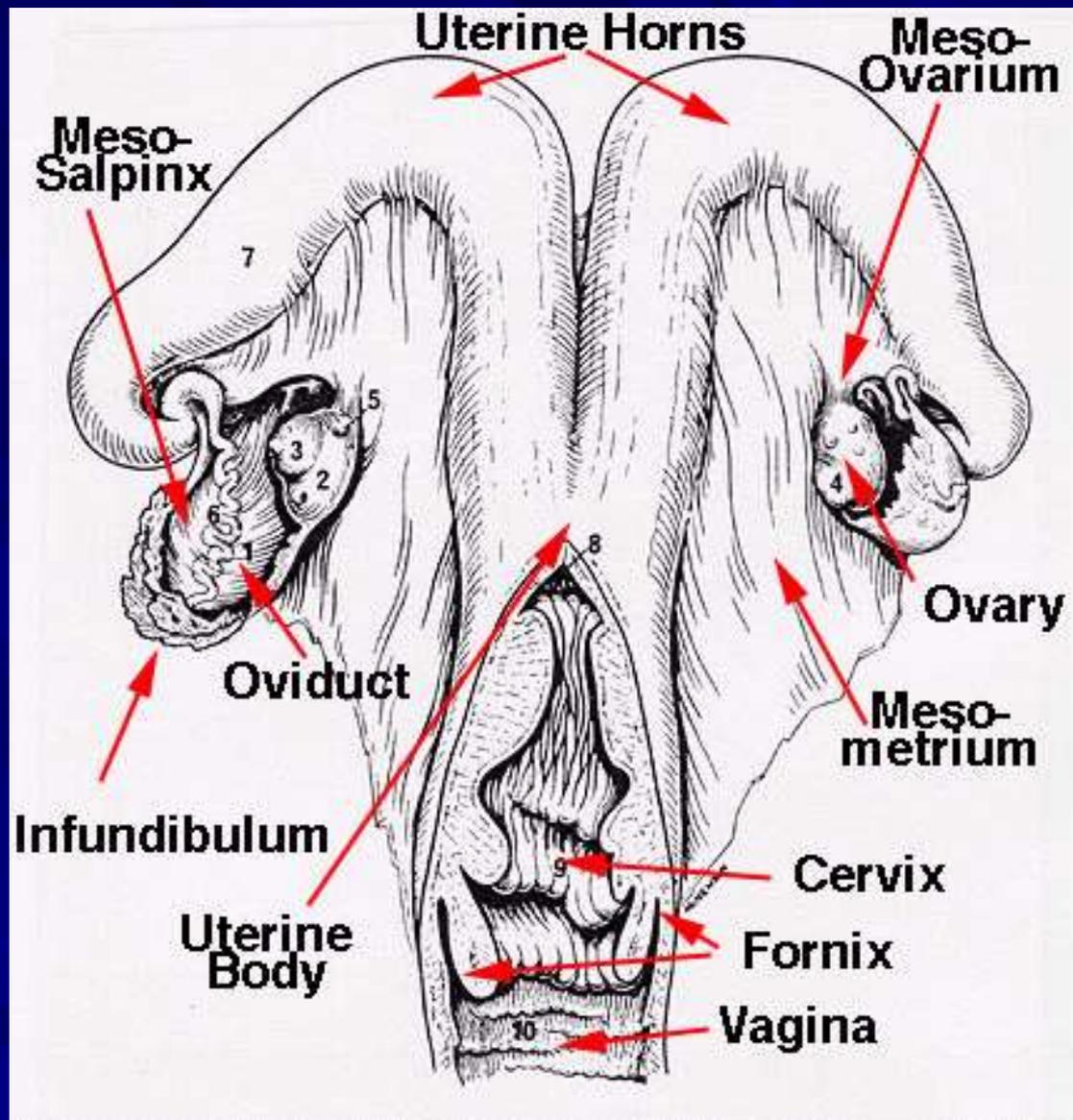
외부생식기;  
음부, labia, clitoris

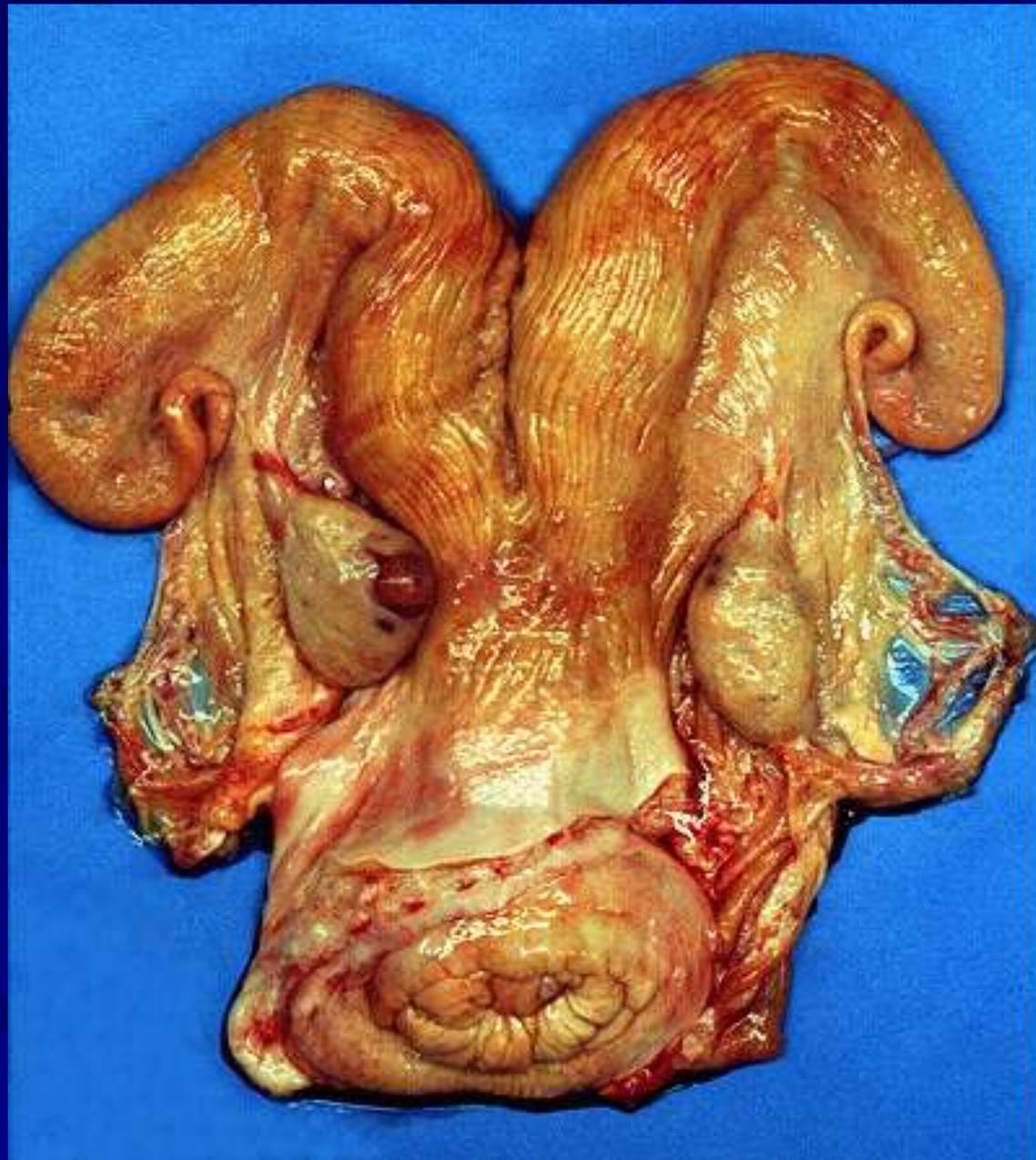
내부생식기;  
난소, 난관, 자궁, 질

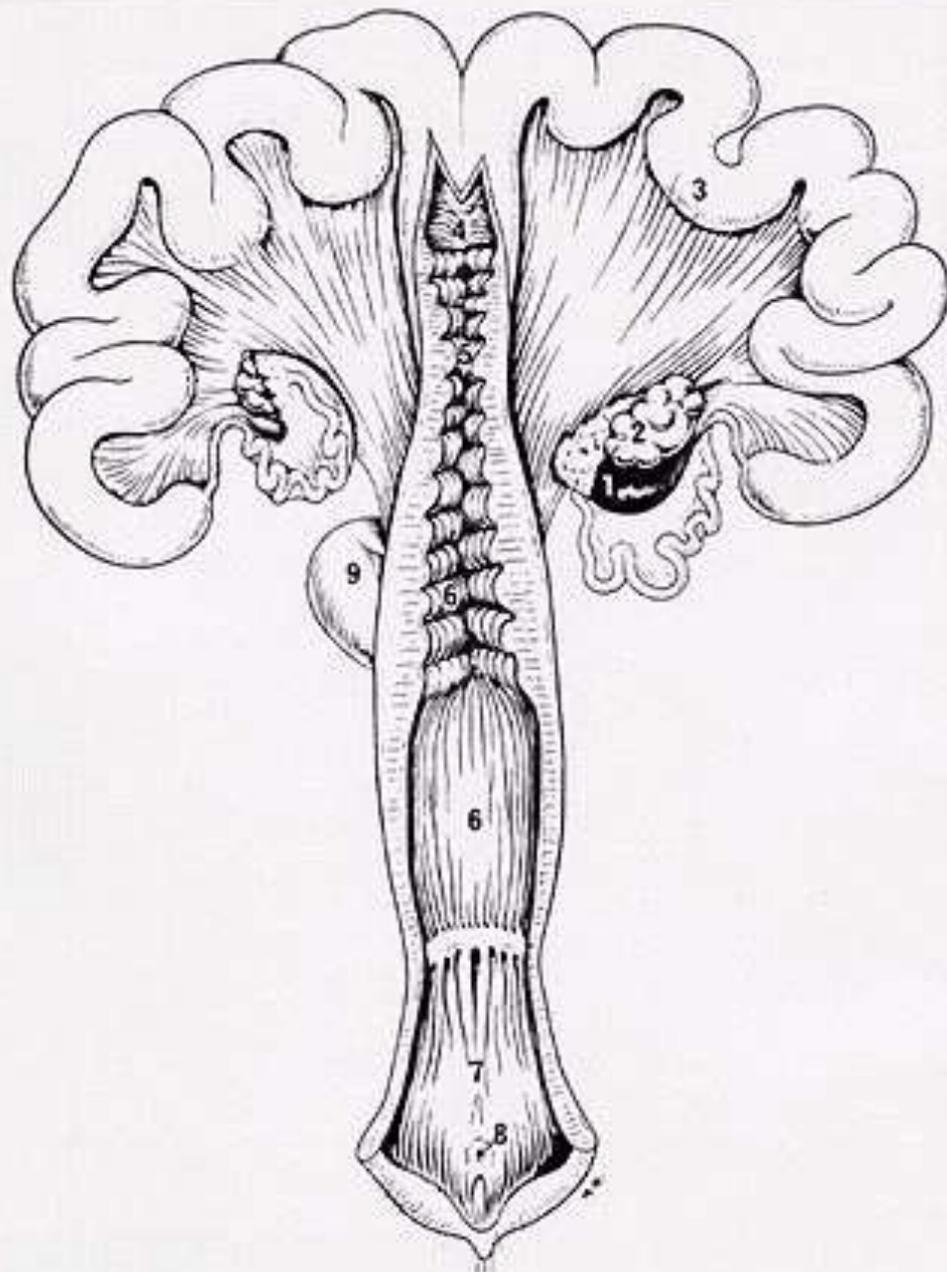


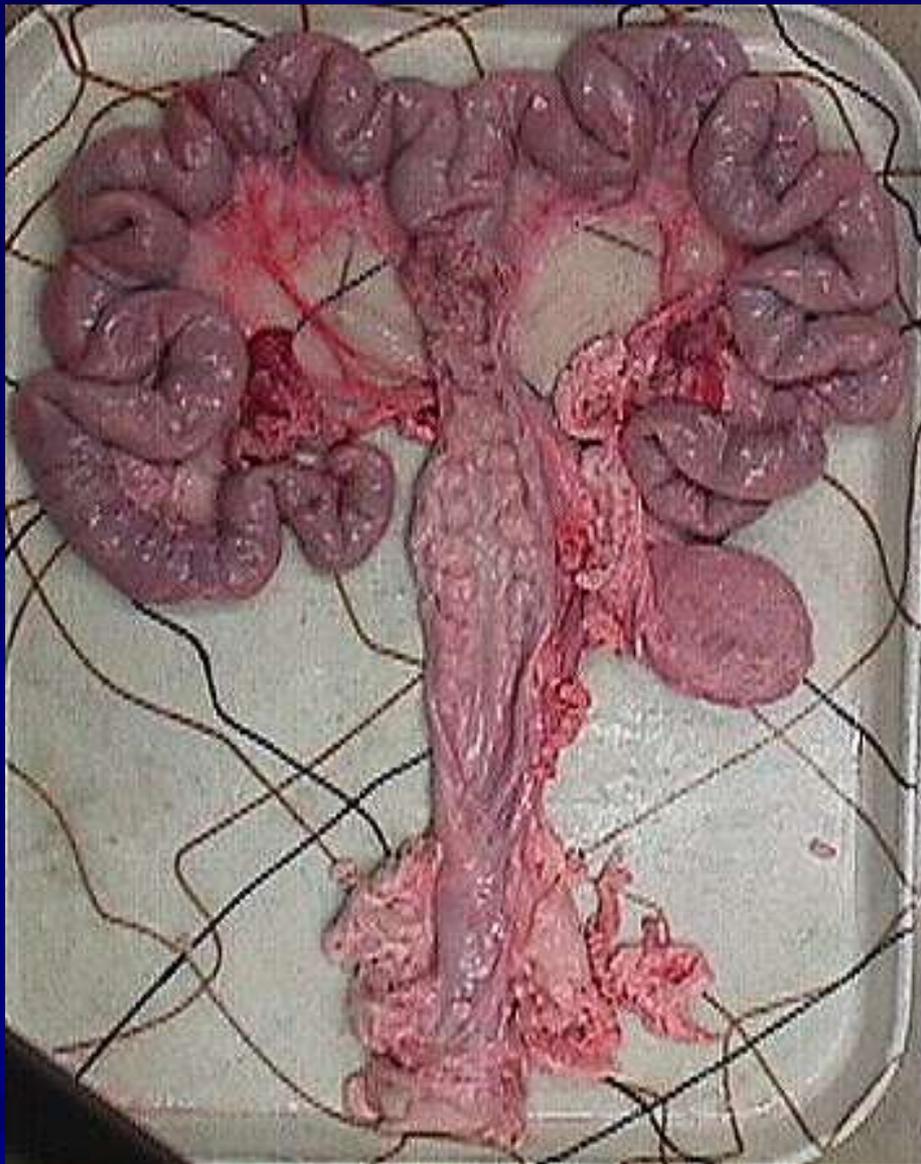
Randy Bradley  
✚







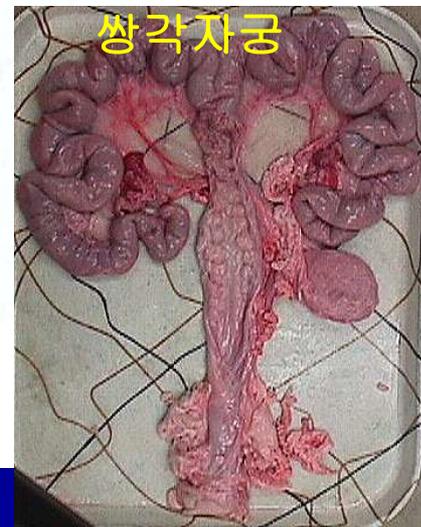




# 그림8. 자궁 및 난관의 내부구조 여자

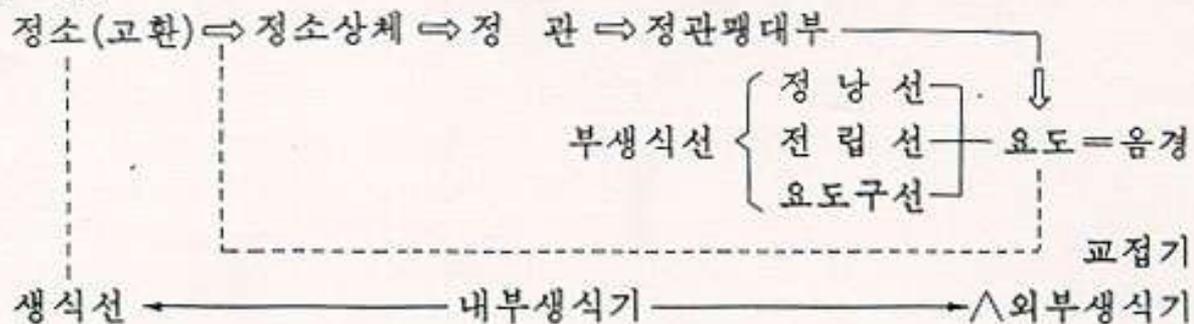
난관 팽대부, 협부

♥난관팽대부-협부연접부위

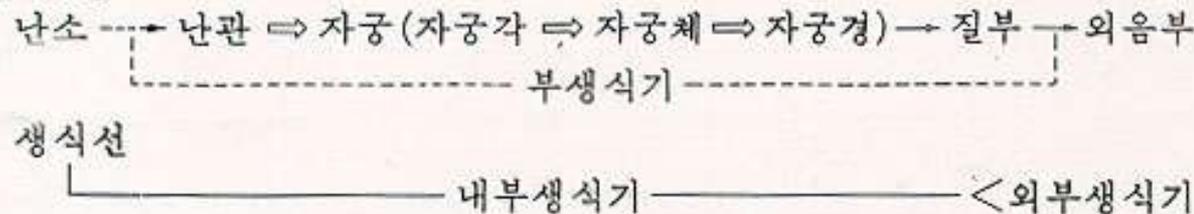


중복자궁은?

(수 컷)



(암 컷)



⊕ ⇔ : 난자와 정자의 통로이며 연결됨, → : 분비물과 배설관의 위치  
 ⋯→ : 연결되지 않지만 난자는 통과

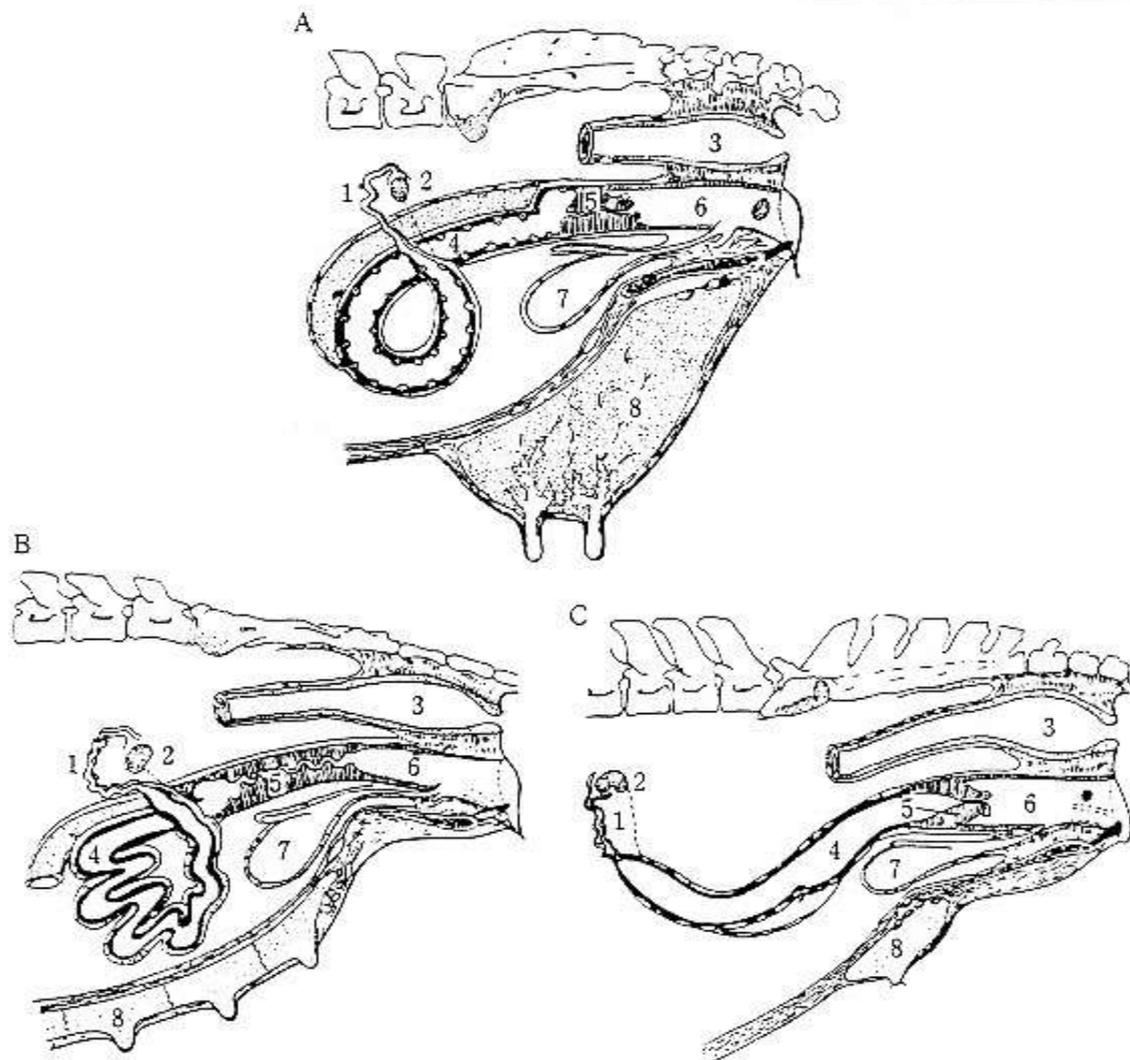


그림 11 각 가축의 자성생식기 <BAUM & ELLENBERGER, 1943>

A: 소 B: 돼지 C: 말 1. 난관 2. 난소 3. 직장 4. 자궁 5. 자궁경 6. 질 7. 방광 8. 유선

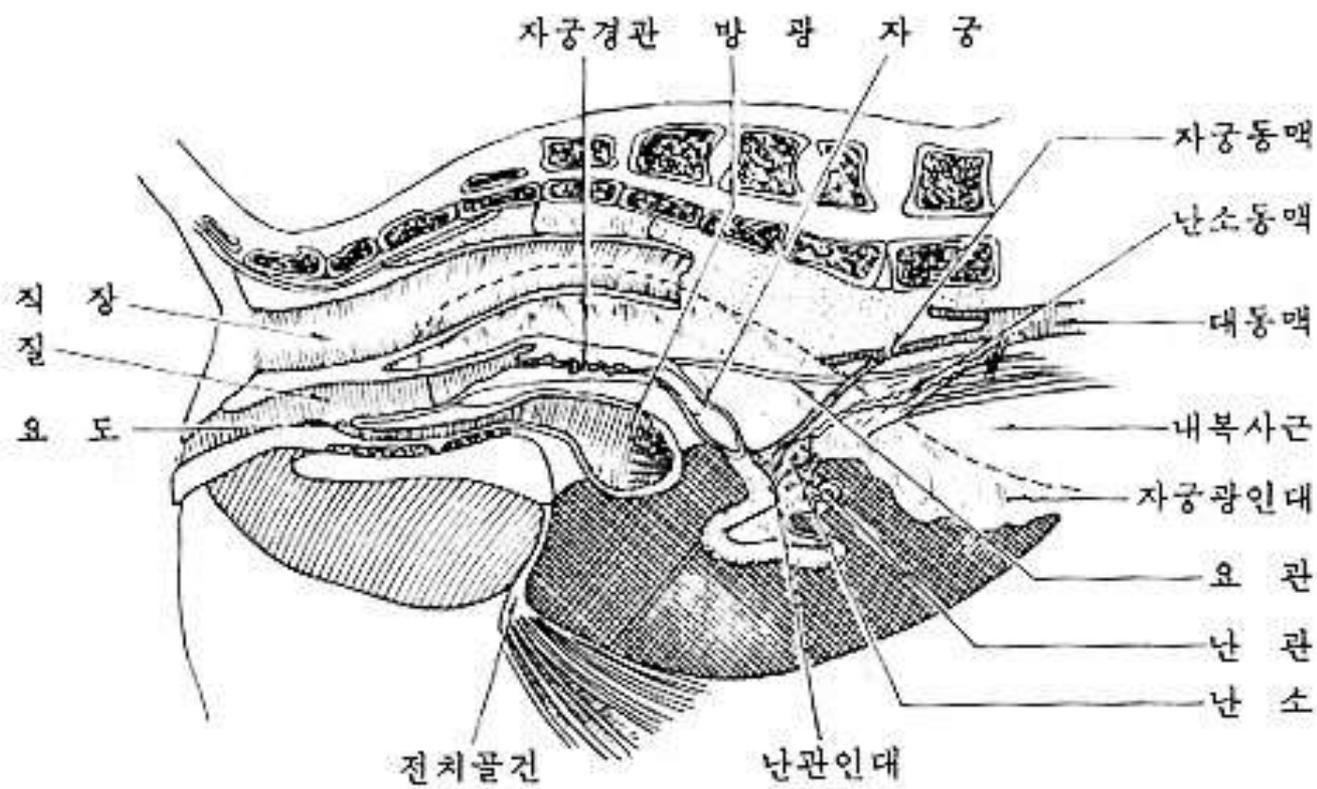


그림 8 변양의 자성생식기관과 주변의 기관<BASSETT, 1965>

## 2-1. 난소 (Ovaries)

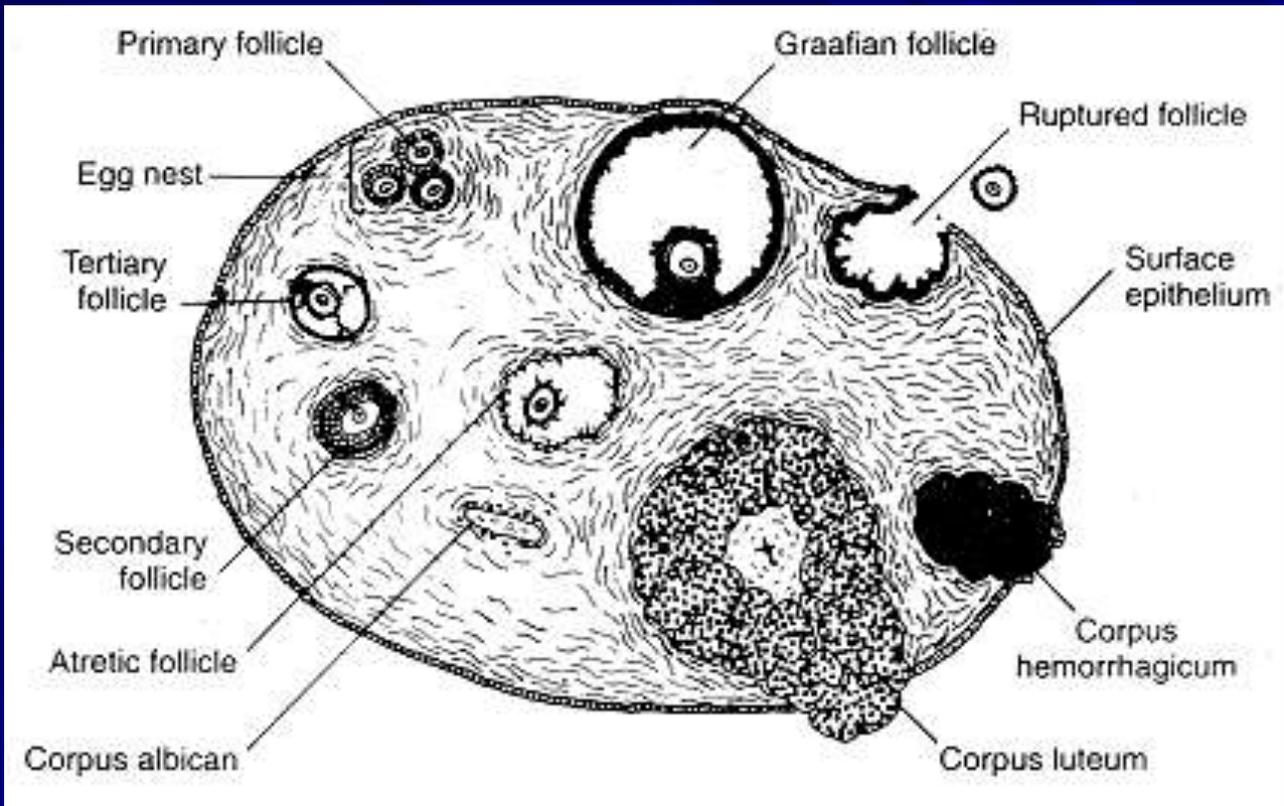
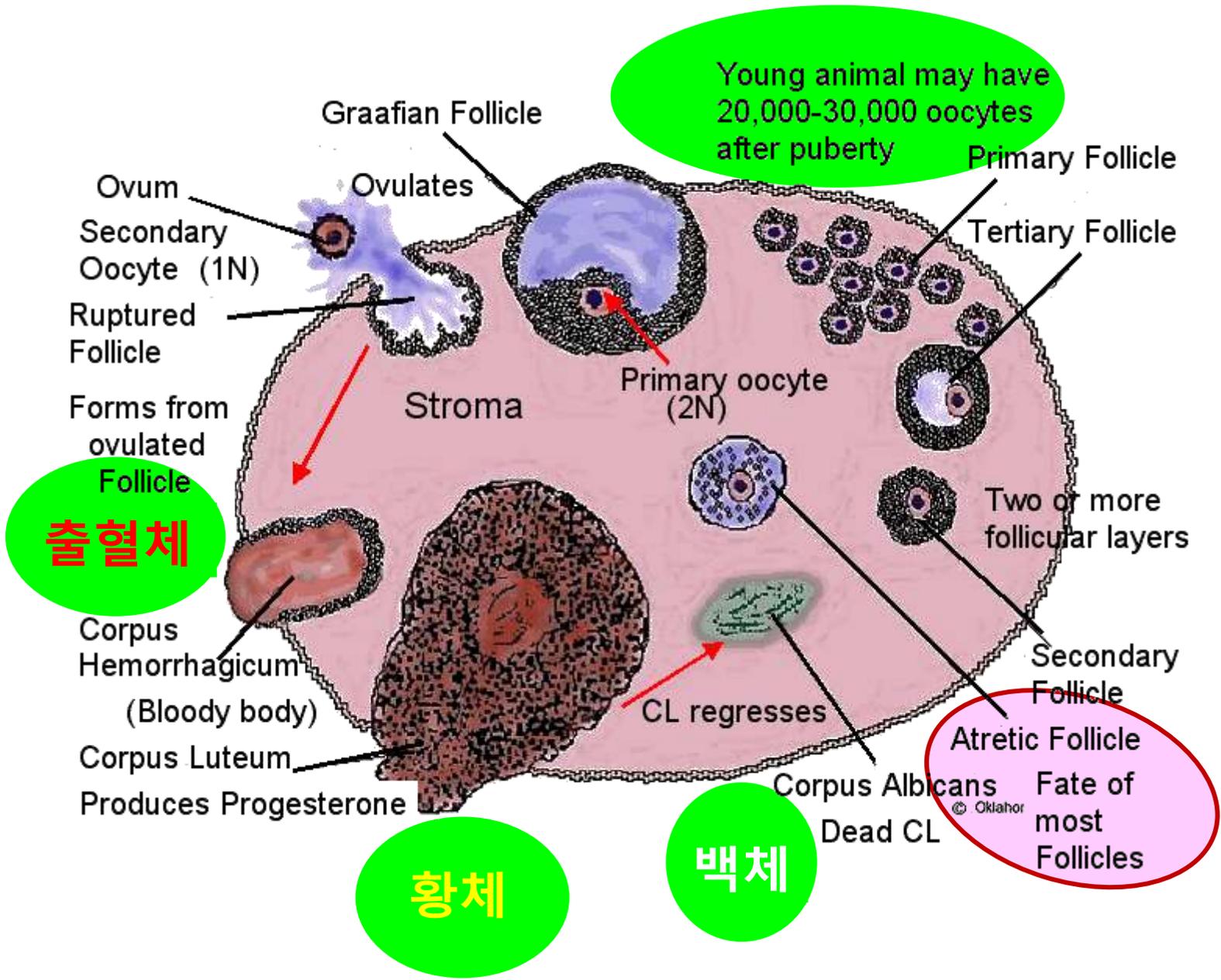
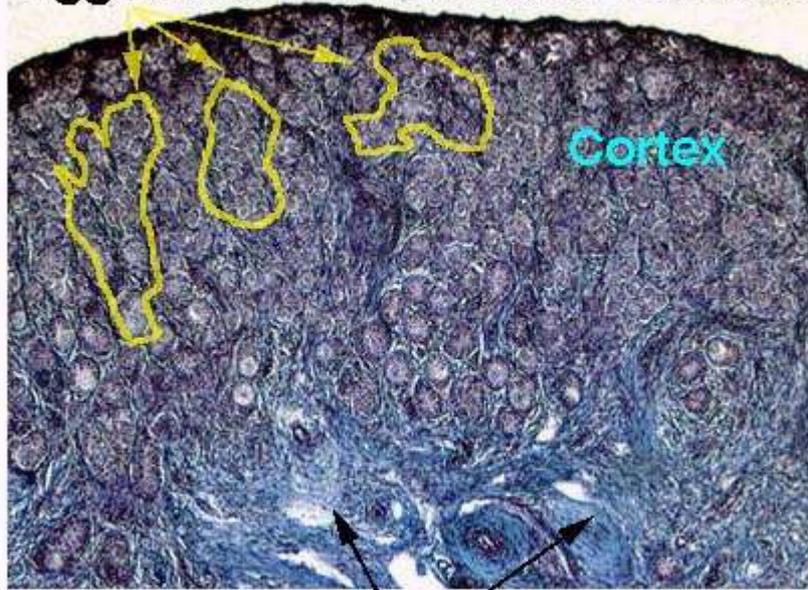


Figure 2-2 Diagram of structures that can be identified in a cross section of an ovary of a reproductively active female. Different maturation stages for follicles and the corpus luteum can be observed. (Adapted from Patten, 1964. *Foundations of Embryology*. (2nd ed.) McGraw-Hill.)



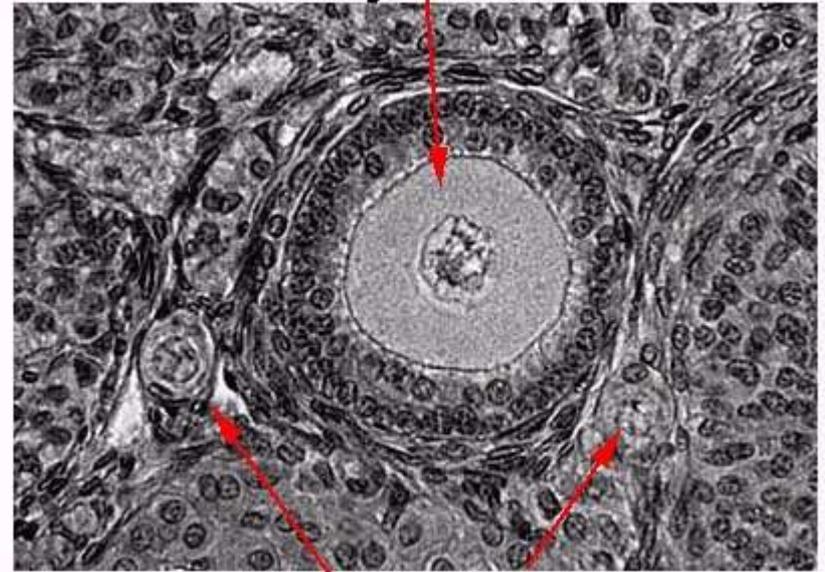
# Fetal Ovary

Egg Nests      Primordial Follicles

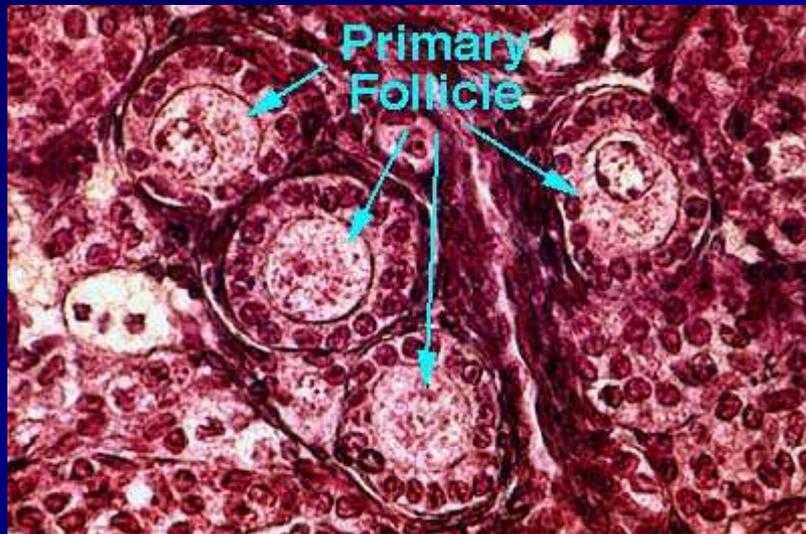


Medulla

Primary Follicle

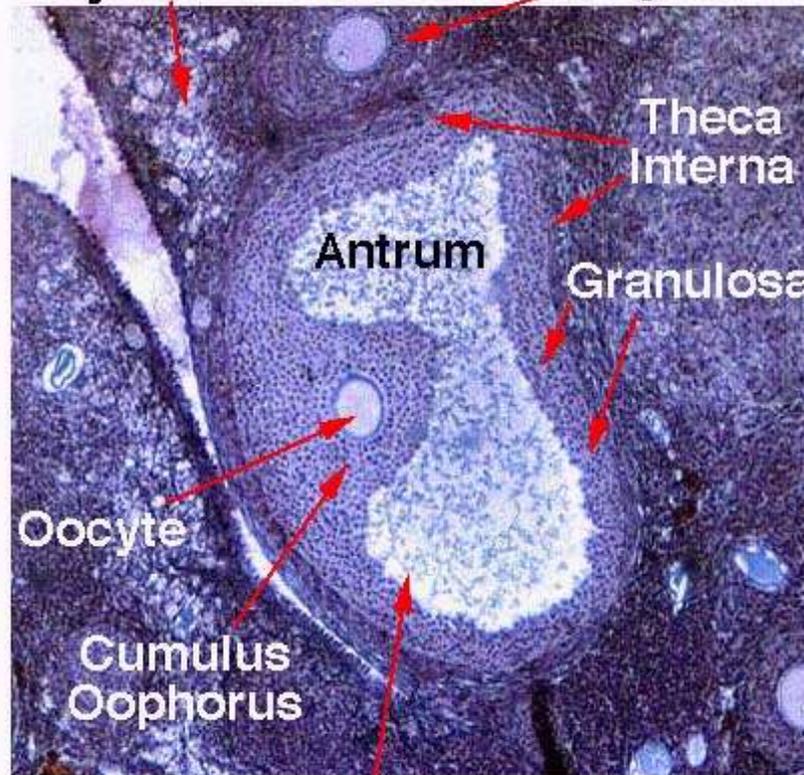


Primordial Follicle



Primary Follicles

Secondary Follicle



Theca Interna

Antrum

Granulosa

Oocyte

Cumulus Oophorus

Tertiary Follicle

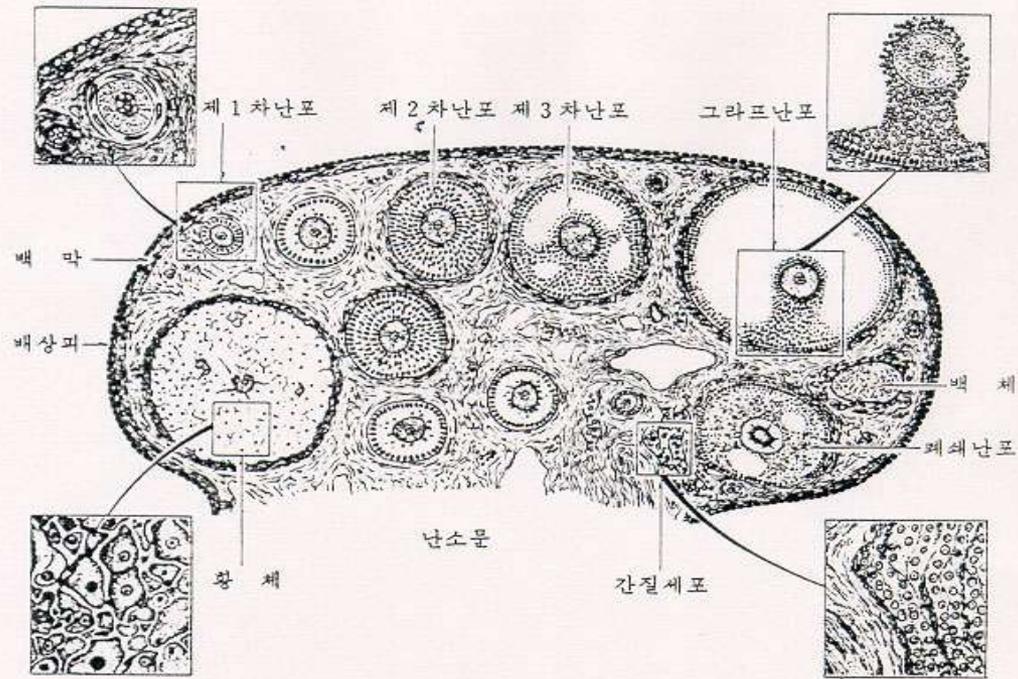


그림 8 포유류 난소의 복합모식도 <TURNER, 1948>

⊙ 위쪽은 그라프난포의 분화와 발달단계를 나타냄  
 아래쪽의 왼쪽은 배란과 황체형성을 나타냄  
 아래쪽의 오른쪽은 성숙난포가 폐쇄됨을 나타냄

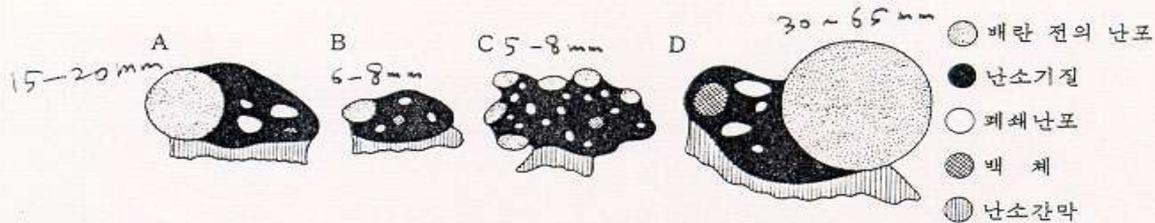
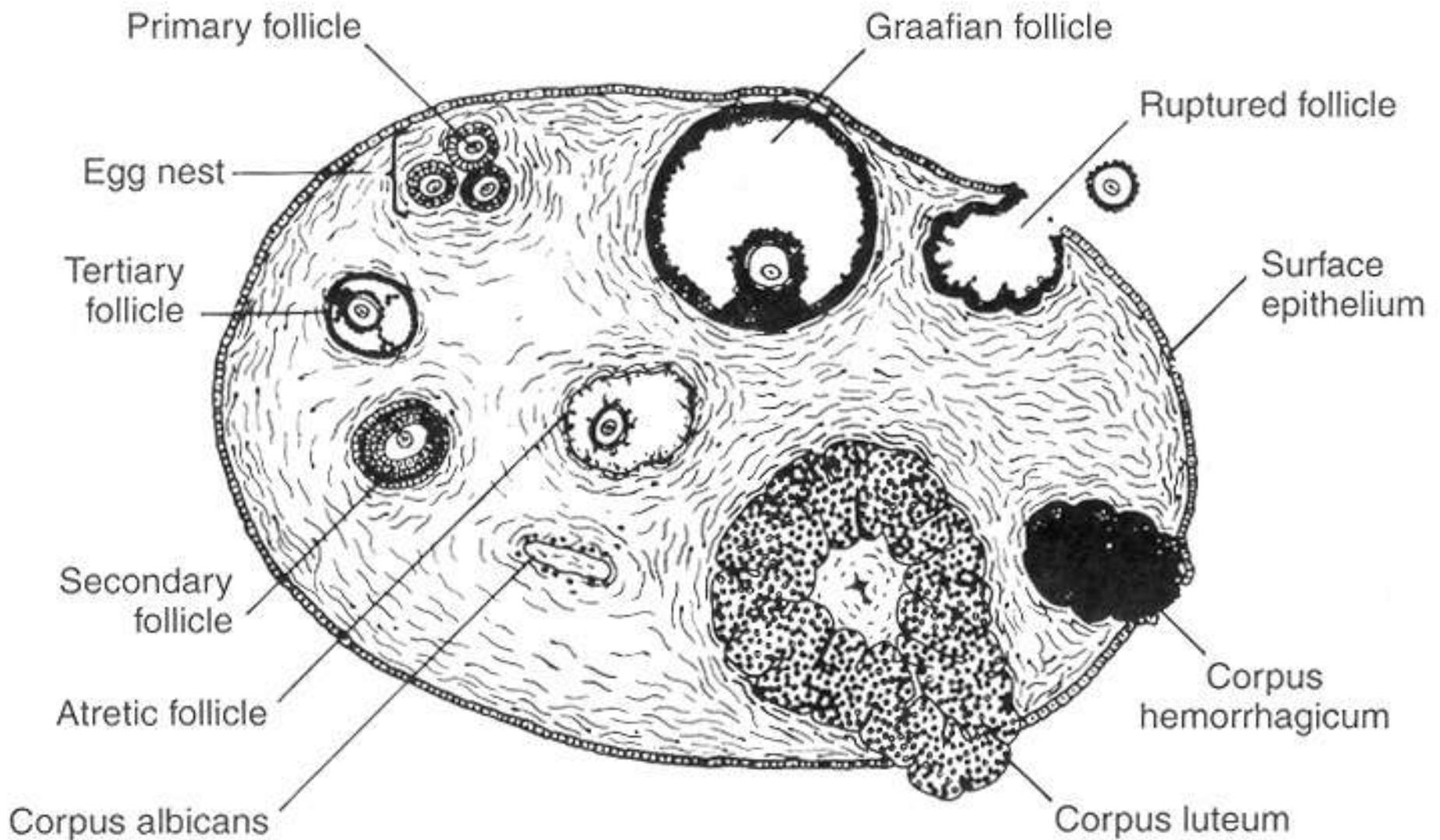


그림 9 각 가축의 난소와 그라프난포의 형태 <HAFEZ, 1972>

A: 소 B: 면양 C: 돼지 D: 말

⊙ 말 난소의 배란과(O.F.)와 난소간막과의 결합부분 이외의 난소표면 상에 위치하고 있음에 유의할 것.



**Figure 2-2** Diagram of structures that can be identified in a cross section of an ovary of a reproductively active female. Different maturation stages for follicles and the corpus luteum can be observed. (Adapted from Patten. 1964. *Foundations of Embryology*. (2nd ed.) McGraw-Hill.)

## 1) 난소 기능

- 난자생산

- Female Sex hormone – **Estrogen** – 내협막 세포 + granulosa cell
- **Progestins** – Corpus luteum (황체)

2) **Cow, Mare, Ewe** : 단산성(monotocus) – 1번 임신 – 1마리의 새끼

⇒발정기간에 one ovum 생성

**Sow** – polytocus : 1발정기간 10~25 난자 생산 → 1번 임신 – 몇마리의 새끼

·**Cow**의 난소 : i ) **almond-shaped(아몬드형)**→난포나 황체의 성장에 따라 변한다.

ii ) 크기 35×25×15mm (크기도 소에서도 다양하고 활동중인  
난소가 크다. 또한 새끼를 낳은 소가 더 크다.)

·**doe, ewe** → 소 난소 크기의 반정도이고 아몬드형이다.

·**mare** → **Kidney-shaped (콩팥모양)** – 소의 난소의 2~3배

·**sow(돼지)** – 포도송이 모양, ewe보다 약간 크다.

·난소 i) medulla (수질) - 혈관, 신경, 결합조직으로 구성

ii) cortex (피질) - 난자와 결합된 조직층, 호르몬 생산

·피질의 바깥층 - surface epithelium (표면상피층) - 단층의 입방형 세포

배상피 (geminal epithelium)-원시난원세포

(primary oögonia)

↓ 생식상피층- 암컷의 난원세포의 기원이 있었다고 해서

·난원세포(원시난원세포)는 태아의 장기조직(embryonic gut tissue)에

서 형성 그후에 태아의 생식선(난소)의 피질로 이동

·표면상피층 바로 밑에 얇고, 치밀한 결합조직층인 난소백막(tunica

albuginia ovarii)

↓ 주요 기능층

난소실질(parenchyma)→난포(난자)와 난소호르몬생산세포가 있다.

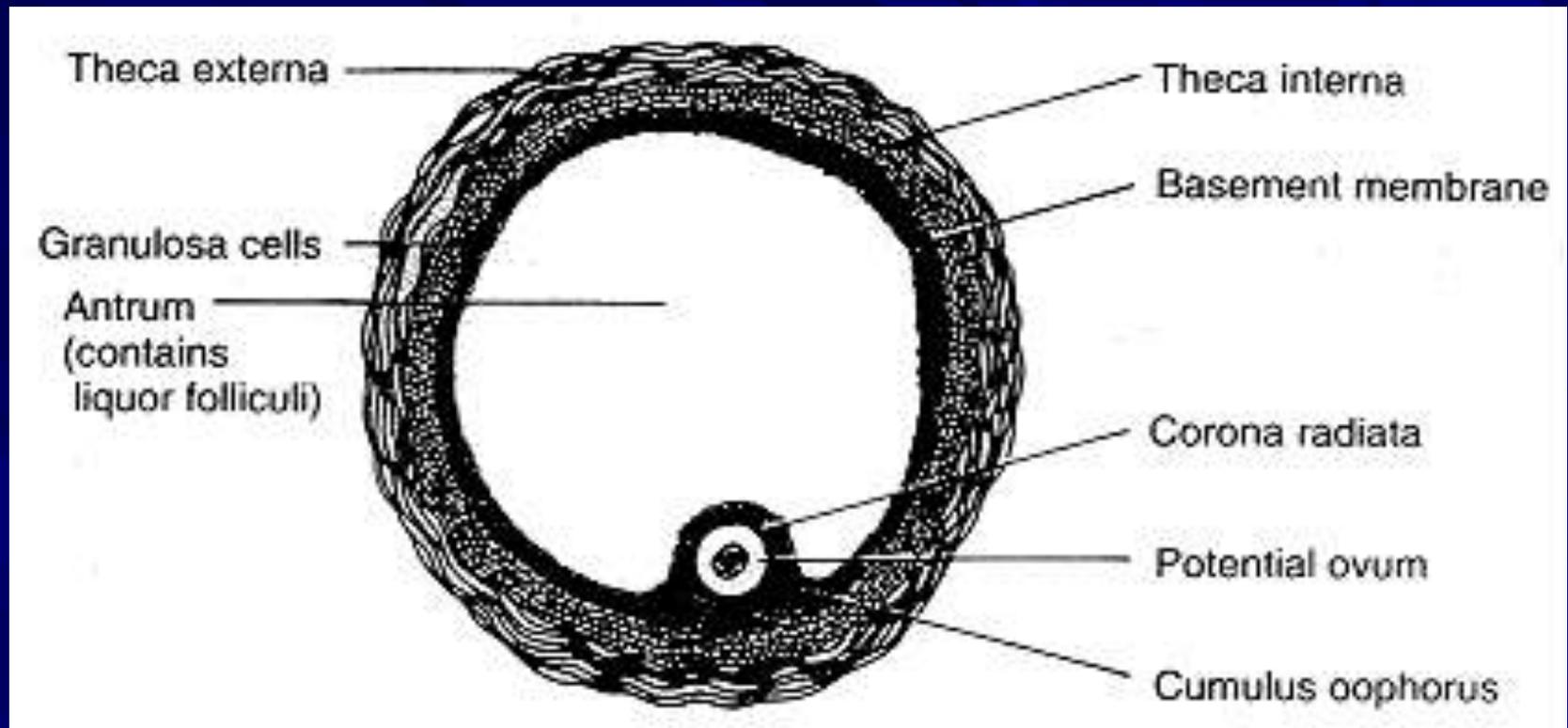


Figure 2-3 Functionally important features of a Graafian follicle, (Redrawn from Hafez.1974. Reproduction in Farm Animals.(3rd ed.) Lea and Febiger.)

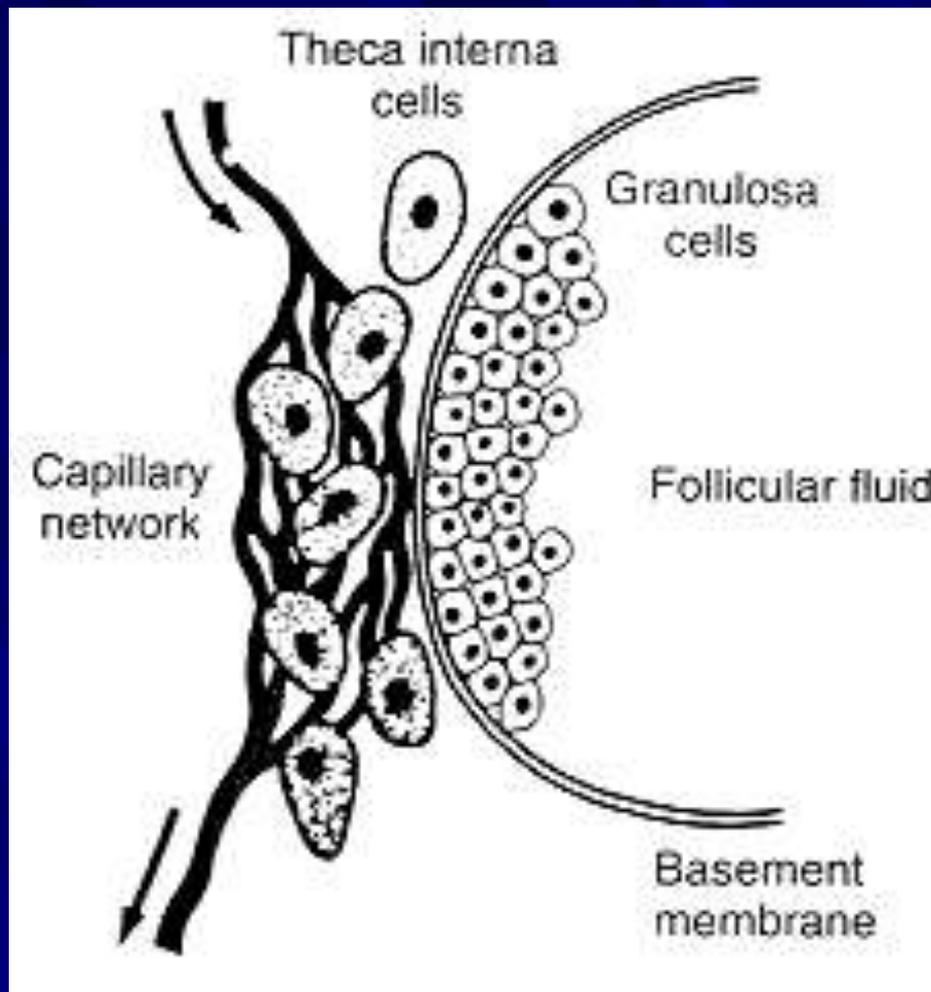


Figure 2-4 Structure of the wall of the Graafian follicle showing how the granulosa cells are deprived of a blood supply by the basement membrane. (Austin and Short, 1972. *Reproduction in Mammals*, 3. *Hormones of Reproduction*. Cambridge University Press.)

**·제1차 난포(primary follicles)**-모든 제1차난포는 암컷의 태아기 동안에 형성됨

- 태아암돼지(gilt)-임신후 50일~90일 일 때 가장 많다.
- fetal calf(송아지)- 임신후 110~130일에 가장 많다. (300,000개)
- 제1차 난포는 단층의 follicular (granulosa) cell로 둘러싸인 생식세포(germ cell)이다.
- 제1차 난포는 난소실질에 있고 “egg nest”라는 그룹으로 보여진다.
- 어린 송아지의 난소에는 대략 75,000개의 제1차 난포가 있다.(연속적인 난포 성장과 성숙이 이루어진다)
- 나이든 소의 임신가능한 난자는 25,000개 (실제 200개정도가 배란)
- 어떤 임신가능한 난자는 완전성숙에 이르러서 관계로 방출되어서 임신이 되어 offspring(자식)으로 성장, 대부분은 폐쇄난포(atretic follicle, degenerate)화 된다.

3차 난포에서 폐쇄난포 또는 **graafian follicle**(발정전전날 발달한 난포)→**배란**

- 자식을 생산하기 위한 잠재적 난자는 실현되어지는(자식을 생산하는)것보다 훨씬 많다.
- 18~20개 배란/1년

· 제2차 난포(secondary follicle)-2~3층의 과립세포층으로 둘러싸여 있는 난모세포  
(potential ovum)

- 발달후기에 난포강(antrum, cavity)형성
- 과립세포와 떨어진 과립세포들 사이에 모인 액체에 의해서 난포강이 형성되어지면 제3차 난포가 된다.

· 제3차 난포(tertiary follicle)-제3차 난포의 난포강(난포액, liquor folliculi)

· Graafian follicle-난소표면에 액체로 가득찬 수포로 나타난 제3차 세포

- 난포액에는 hormone(estrogen, 스테로이드 번식 호르몬)이 많다.
- 난포액에는 번식생리에 관계되는 hormone이 있고, hormone이 아닌 기타 물질, 즉 번식관련(조절) hormone이 있어서 난소의 기능을 조절한다.

**Graafian follicle**에는 몇 개의 세포층이 있는데 기능상으로 중요하다.

i) theca externa : 외협막 세포층 - 많은 섬유세포층

ii) theca interna : 내협막 세포층(+granulosa cell→estrogen을 생산한다)

- 이 두 세포층은 모세혈관망을 통해서 피를 공급받는다.

또한 조직학적인 염색기술에 의해 현미경상으로 구분된다.

- 이 두 세포층과 모세혈관망은 난포를 증식시켜서 수질(medulla)로 밀어 놓는다.

- 기저막은 내협막세포와 과립세포를 분리.(과립세포에 혈관이 들어가지 못하도록 막는다.)

- 과립세포는 난포강을 둘러싸고 있다. 과립세포의 작은 언덕(난구, cumulus oophorus; **재란구**)는 난포강의 한쪽 벽에 붙어있다.

- 난자(potential ovum)는 난자를 둘러싸고 있는 과립세포와 난구에 근거를 둔다.

- 난자와 바로 달아서 둘러싸고 있는 과립세포를 방사관(corona radiata)이라고 한다.
- theca interna(내협막층) + granulosa cells이 estrogen을 생산한다.
- 내협막세포에서 androgen(testosterone)을 생산하여 granulosa cell에 있는 aromatase enzyme에 의해 estrogen으로 변화시키기 위해서 기저막을 통해서 난포내로 확산시킨다. -인정된 이론
- estrogens→내협막층 + 과립세포(granulosa cell)
- progestins→황체(granulosa cell이 황체에서는 제 1의 progesterone을 생산)
- 배란될 때 난포는 파열 되어서 난포액과 과립세포와 난모세포를 방출
  - 난관에까지 열린 가까운 체강(body cavity)에 방출
  - 방출 될 때 난모세포(oocyte)는 방사관(corona radiata) 세포와 끈적끈적한 난구(과립세포)세포에 의해 둘러싸여 있다.→이 두가지 세포들은 난관이 난모세포를 모으고, 난모세포를 난관아래까지 이동하는 것을 도운다.
  - 어떤 종에서는 방사관세포가 수정할 때까지 있다. 또 어떤 종에서는 방사관 세포와 과립세포들이 빨리 분리되어서 수정 시에는 없다.

· 난포의 파열과 함께 배란된 자리에 출혈이 일어나면서 혈반을 형성→**출혈체**

- 출혈체(corpus hemorrhagicum)에서 **황체(corpus luteum)**로 대체 된다.
- 황체는 내협막세포, 외협막세포 그리고 과립세포들의 증식에 의해서 재빨리 형성된다.
- 황체는 뚜렷한 2가지 형태의 세포가 존재

작은 황체세포; 내협막세포와 외협막세포 유래

큰 황체세포; 과립세포 유래

- 황체세포가 증식하는 동안 주요 구성성분인 과립성 세포(granulosa cell)은 progesterone의 합성과 분비에 참여하는 많은 양의 mitochondria와 다른 세포 내 구조물을 증식하고 획득한다.
- **황체; 소, 말-황색을 띠고, 돼지, 면양-회색빛 도는 흰색.**
- 황체는 단단하고 노랗고, progesterone(포괄적 기능)과 progestins(주된작용)을 생산
- 황체는 혈관이 잘 발달되어 있고, progesterone과 다른 progestin을 생산하는 난소의 유일한 source이다.

-Holstein heifer(미경산우)는

발정주기 1~4일에 황체의 평균직경이 8 mm,

5~9일에는 15mm로 성장 ; 황체개화기(소;7~8일, 말:12일)

15~16일에는 최대크기인 20.5 mm(임신하지 않는 미경산우일 경우)

18~21일에는 평균직경 12.5mm로 급속히 작아진다.

- 황체세포가 증식(증대)하면서 황체가 커진다.
- 황체가 퇴행하면 더 이상 progesterone는 생산하지 않는다.
- 결국은 노란빛을 잃고 난소 표면에 흰색의 작은 반흔적인 백체 (corpus albicans)로 나타난다.
- 만약 동물이 임신을 하면 황체는 임신후기까지 대부분의 종에서는 퇴행하지 않는다.

## 2-2. Oviducts(fallopian tubes)

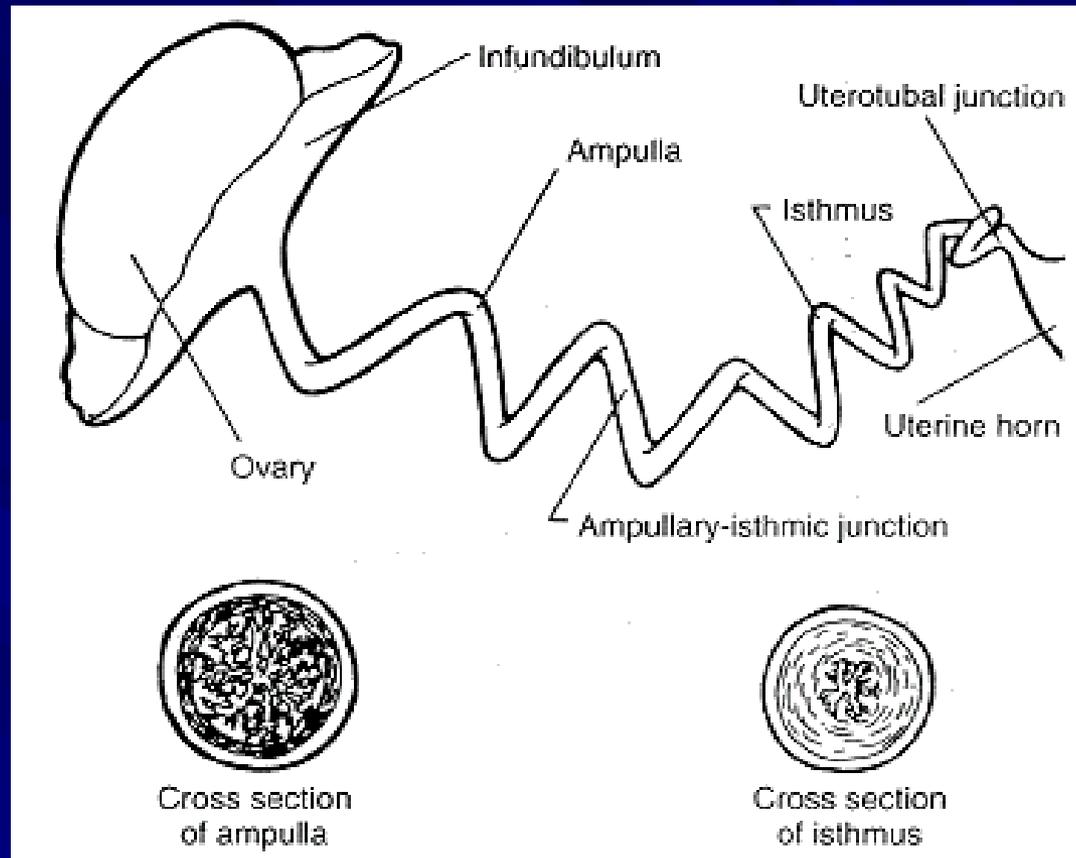


Figure 2-5 Anatomy of the oviduct:top, longitudinal view illustrating the macroscopic features of the oviduct; bottom, cross section of the ampulla and isthmus comparing the thickness of the musculature of the wall and the complexity of the mucosal folds.

# Oviduct

## Utero-Tubal Junction

Point where the uterine horn meets the oviduct -  
Functions to block polyspermy

## Ampullary-Isthmic Junction

Site of Fertilization

Ostium - opening to oviduct

Funnel shaped - covers the ovary to pick-up ovum

## Infundibulum

## Ovary

Cumulus oophorus surrounding ovum aids in pick-up by the fimbria lining the infundibulum

## Fimbria

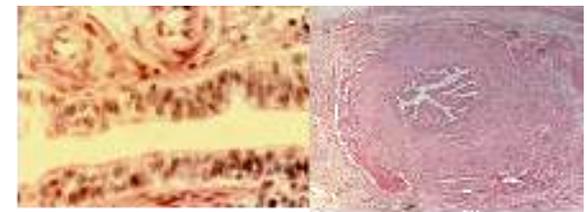
Petal-like structure -  
Lines the infundibulum  
Contains ciliated cells to move ovum

## Follicle

Ovulated Graafian Follicle releases ovum

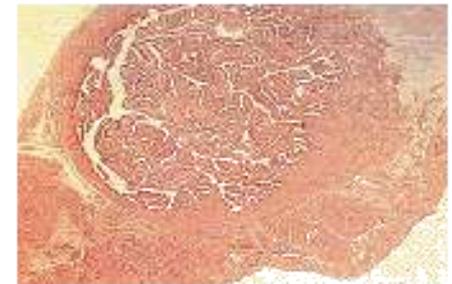
## Uterine Horn

## Isthmus



Second 1/2 of oviduct

1. Few folds in lumen
2. Few ciliated epithelial cells
3. Small diameter
4. Very muscular



First 1/2 of oviduct

1. Many folds
2. Ciliated epithelium
3. Large diameter
4. Not very muscular



Cilia →

- 난관; 난소근처에서 자궁각끝까지 연결되는 한 쌍의 꼬불꼬불한 관이다.
- 난관의 기능
  - ① 정자와 난자를 역방향으로 운반
  - ② 수정장소; 난관 팽대부와 협부의 연접부위에서
  - ③ embryo(배)의 초기의 난할(세포분열)장소
  - ④ 배 (Embryo)에 영양공급
- 난관은 뚜렷한 세 개의 세포층
  - ①외측:tunica serosa(장막층:connective tissue(결합조직))
  - ②중간:tunica muscularis(근육(근막)층:윤상의 층(세포)으로 된 평활근 섬유로 구성)
  - ③내측:tunica mucosa(점막층:섬유가 나 있고, 분비를 하는 상피세포 포함)
- 난관길이: 대부분이 가축은 20~30cm
- 난관 누두부(infundibulum)-난소주위에서 깔대기모양으로 열려있다.  
 cat, rabbit, mink 기타-난소주위에 낭(난소낭; bursa)모양으로 되어있다.  
 cow, doe, ewe, mare-난소와 분리
- mucosa(점막)에는 다수의 주름이 있다.  
 난관누두부에는 있는 점막세포에는 **섬모**가 나 있다.

- 팽대부(ampulla)-직경, 3~5mm. 난관 전체길이의 약 반정도이다.

팽대부의 점막 내측(내막)에는 20~40개의 세로로 된 주름이 있다.

이 주름 때문에 내막의 구경의 표면적이 크게 증가된다.

팽대부의 점막이 있는 대부분의 세포들은 **섬모**가 나 있다.(약간의 분비세포도 있다)

- 협부(isthmus)-직경은 0.5~1mm

팽대부보다 중층의 근육(근막)층이 훨씬 두텁다.

점막층에는 4~8개 정도의 주름이 있다.

협부에는 **분비세포** 많다.

협부는 자궁각끝과 연결-uterotubal junction (**자궁난관 연결부**)

.난관 수축운동은 estrogens에 의해 촉진되고, progestins에 의해 억제된다.

.**팽대부와 협부 연접부(Ampullary, isthmic junction)**

- 해부학적으로는 정확히 위치를 알기 어렵고, 난자가 수송도중에 몇시간 머무는 곳인 생리학적인 구조로 설명될 수 있다.
- 이곳에서 수정이 일어난다.



그림 14 난관과 자궁의 연결

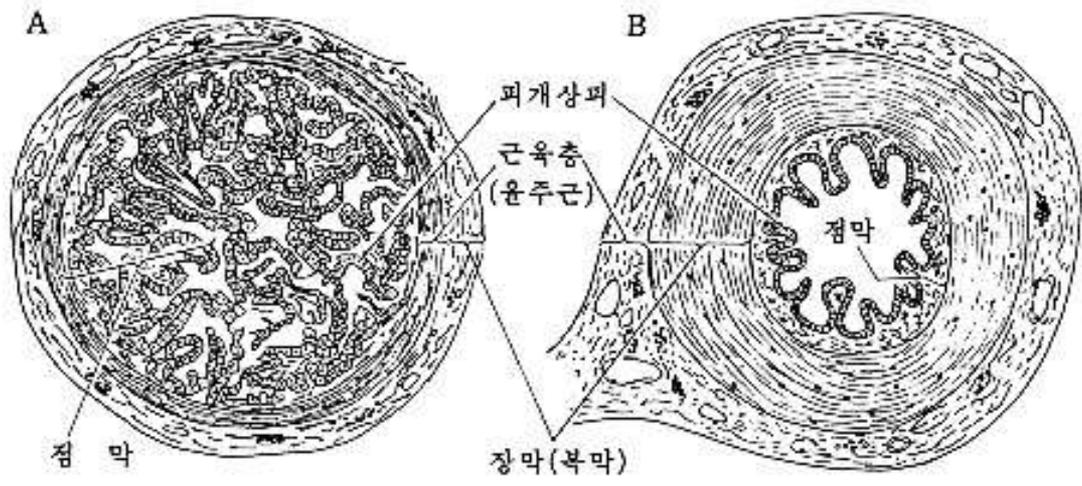


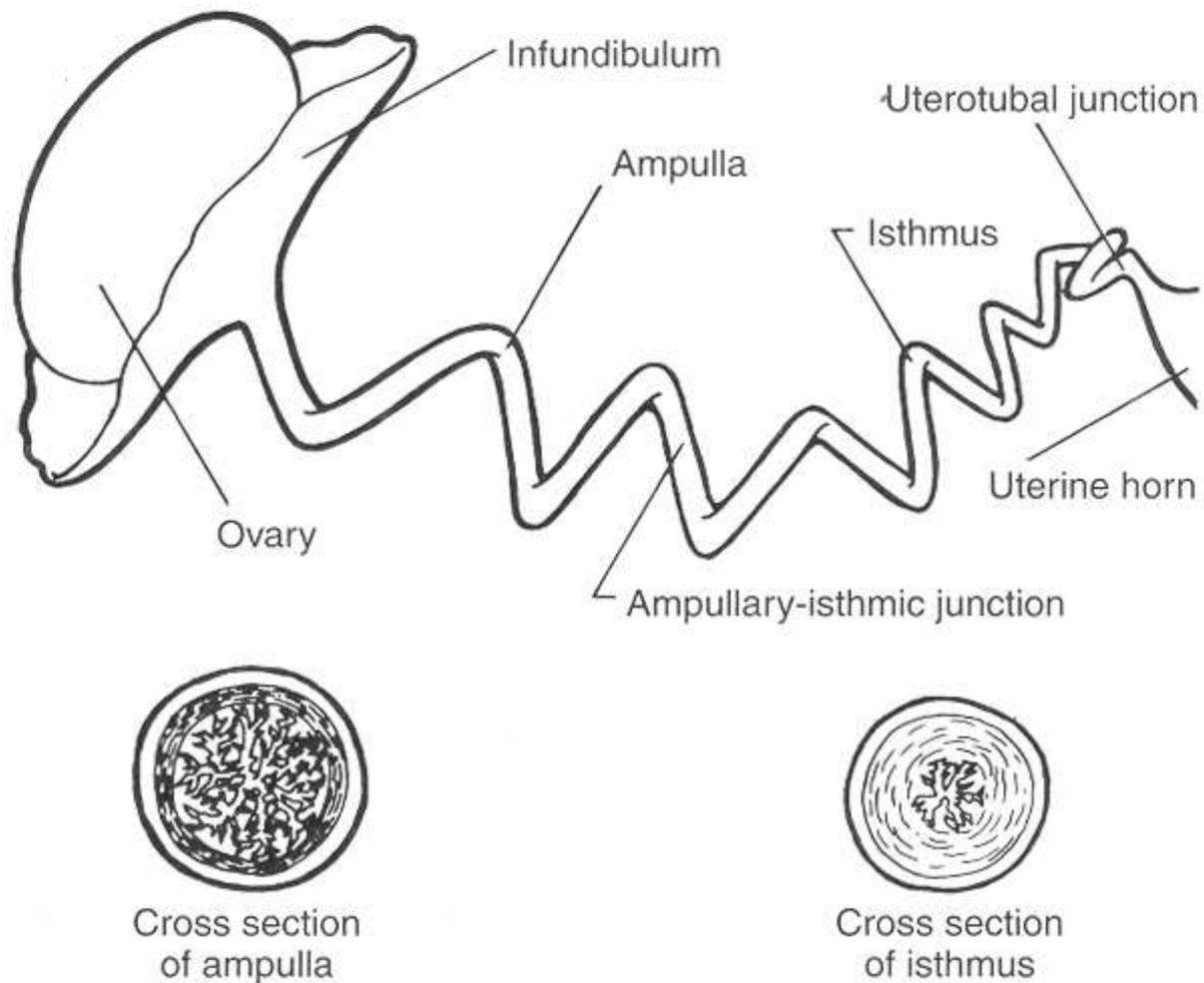
그림 15 소의 난관팽대부와 난관협부의 단면도  
A : 난관팽대부 B : 난관협부

난관은 광인대(board ligament)의 측면에서 유래하는 난관간막에 의하여 고정되어 있으며, 설치류(고양이, 토끼, 밍크, 생쥐)나 족제비 같은 동물은 난관의 선단부(난소측)가 난관간막에서 유래된 주머니모양의 **난소낭**(ovarian bursa)에 의하여 난소와 함께 싸여 있어 복강과 격리되어 있다. 그러나 가축에서는 난소낭과 상단부가 열려 있다.

**난관채**는 난소의 가장 가까운 누두부의 선단으로서, 여러 개의 파인 곳이 있어 마치 장식용 레이스(lace)와 비슷한 구조를 가지고 있으며, 난소상단의 한곳이외에는 부착된 곳이 없어 이동이 자유로운 구조를 가지고 있다.

난관은 굴곡되어 있고 주름이 많으며 복잡한 가는 관인데도 난자가 아래로 내려가서 자궁각에 도달하는 것은 ;

난자의 무게에 의한 것이 아니라 estrogen과 progesterone의 조절에 의하여 상피세포의 섬모운동과 난관의 연동운동에 의해 난자가 아래로 내려가는 것이다. 이와 같이 난관은 정자를 수정부위인 난관의 상단까지, 그리고 난자를 자궁까지 운반하고, 정자의 수정능획득과 난관액의 분비로 수정란이 분할·발육할 수 있는 환경을 조성하며, 배(embryo)에 영양을 공급한다.



**Figure 2-5** Anatomy of the oviduct: *top*, longitudinal view illustrating the macroscopic features of the oviduct; *bottom*, cross section of the ampulla and isthmus comparing the thickness of the musculature of the wall and the complexity of the mucosal folds.

## 2-3. Uterus (자궁): 자궁광인대에 의해 유지

·자궁; 자궁난관연접부~자궁경관(입구) 까지

·Cow, Sow, mare의 자궁길이는 35~60cm이다.

– sow, doe, ewe, cow는 자궁각(uterine horns)이 전체길이의 80~90%이며 mare에 있어서는 자궁각이 전체길이의 50%이다.

– 면양과 산양의 자궁크기는 cow, sow, mare의 크기의 반보다 작다.

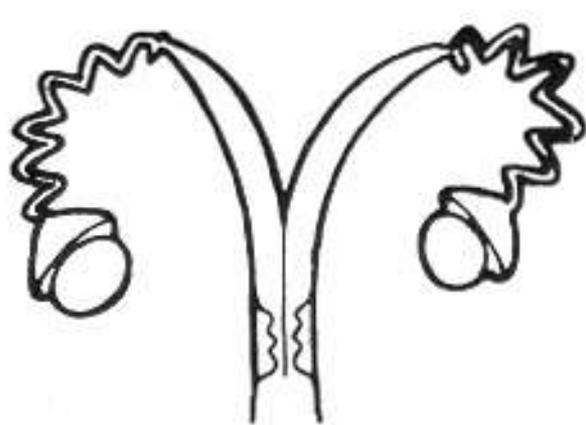
·자궁의 기능 : **embryo나 fetus(태아)를 정착시키고 양육한다.**

– embryo가 자궁에 착상되기 전의 **영양공급**은

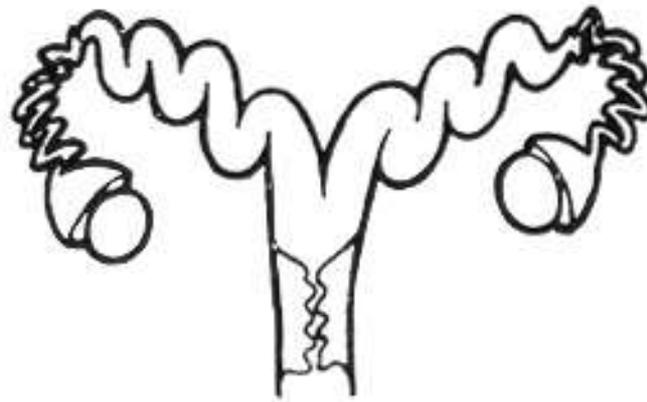
① embryo 속의 yolk(난황)이나

② 자궁점막층의 자궁선에서 분비되는 **자궁유상액(utrine milk)**으로 한다.

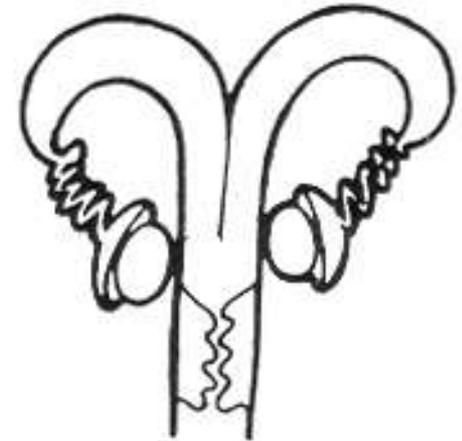
– 착상된 후의 영양분과 노폐물은 태반을 통한 모체와 배 및 태아의 혈액간에 이동된다.



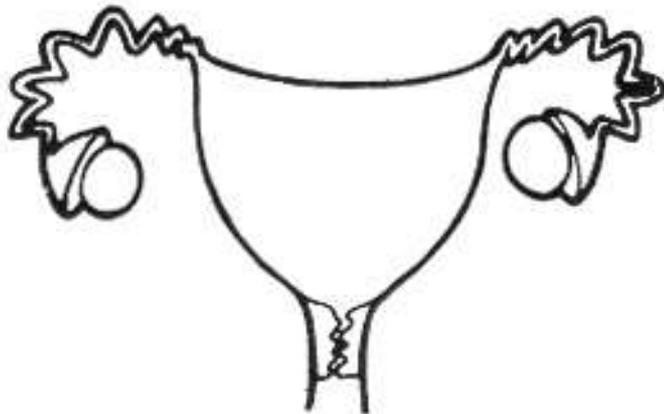
Duplex



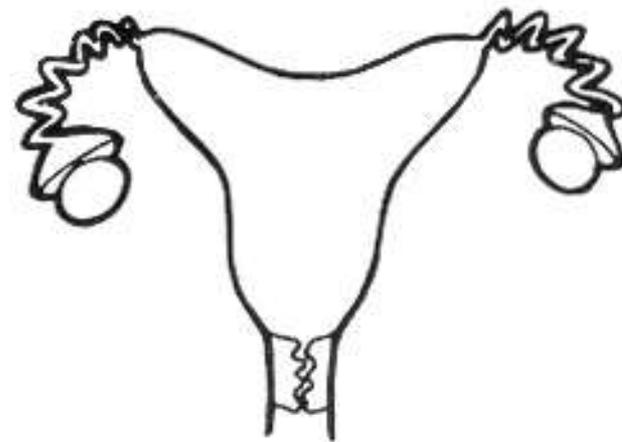
Bicornuate (sow)



Bicornuate (cow)



Simple



Bipartite

Figure 2-6 Basic types of uteri found in mammals.

## · 자궁 : 중복, 분열, 쌍각, 단자궁

### ① Bicornuate uterus (쌍각자궁) : 돼지(Sow), (cow, doe, ewe; 분열자궁)

- 자궁경관 바로 앞의 작은 자궁체와 두 개의 긴 자궁각.
- 자궁체 가까이 있는 돼지나 면양의 자궁각은 실제 있는 것보다 더 큰 자궁체라는 느낌을 준다. 때때로는 자궁이 양분되는 결과가 되기도 한다.
- 돼지의 자궁각은 소의 자궁각 보다 훨씬 더 길다.

### ② Bipartite uterus (분열자궁) : 말(mare), 소, 면양, 개, 고양이

- 자궁경관 앞에까지 현저한 자궁체가 있다.
- 쌍각자궁에서처럼 길고 뚜렷하지는 않지만 2개의 자궁각이 있다.
- 임신기간중 태아의 몸체가 양쪽 자궁각에까지 미친다. 반면에 태아는 쌍각자궁 형태에 있는 자궁체를 차지하지는 않는다.

### ③ 중복자궁 (duplex uterus) : mouse, rat , rabbit , guinea pig, kangaroo

- 2개의 자궁경관에 각각 1개씩의 자궁이 있다.
- 자궁경관은 질에서 각각 개구된다.

### ④ 단자궁(simple uterus) : a pear-shaped(서양배 모습)

- 자궁각이 없다. 사람과 다른 영장류(primates)에서 볼 수 있다.

## <자궁(3층)>

### ① tunica serosa (장막층)

### ② myometrium (자궁근(막)층)

평활근으로 된 얇은 종주상층이 2개, 그사이에 두꺼운 윤상층이 있다.

- Estrogens : myometrium tone이 증가 , 자궁에 erect(팽팽함)느낌을 준다.
- Progestins : 자궁이 더 fleccid(이완성)하게 느껴서 myometrium tone 낮춤.

### ③ endometrium (자궁내막) : 자궁의 점막내층(내막)

c omplex하다. 간단한 gland(샘,선) 가진다.

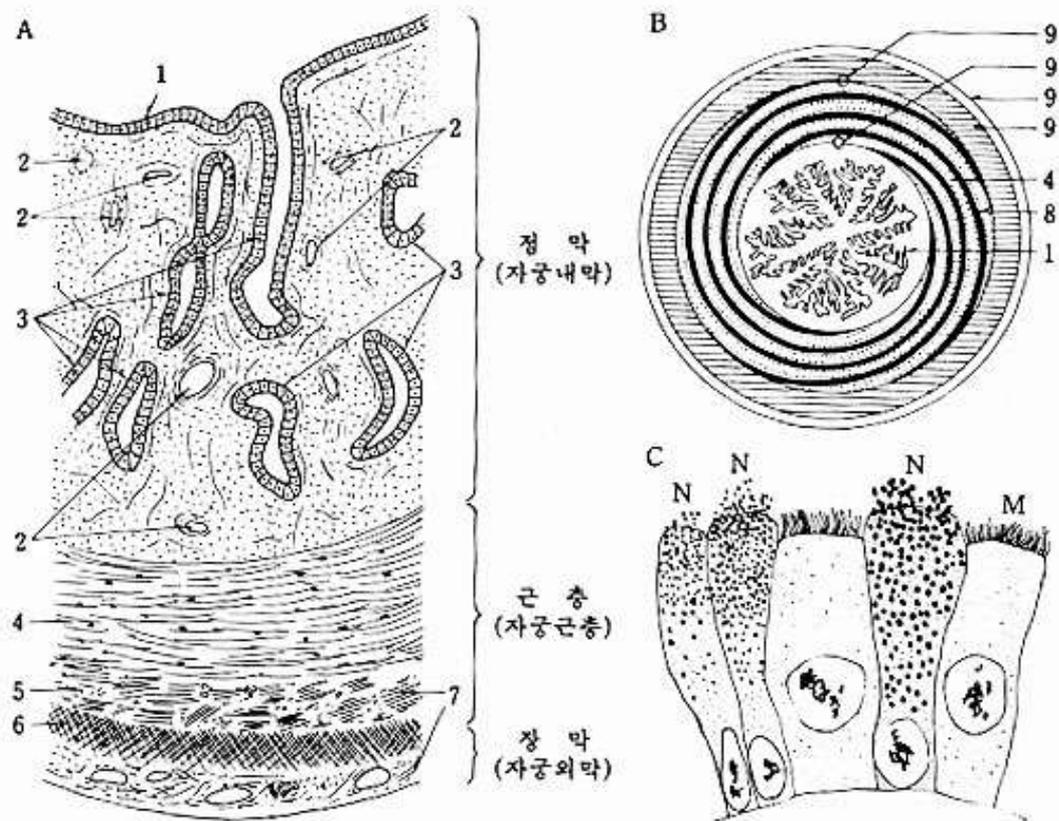
- Estrogens : 혈관가지 분포와 자궁내막층을 두텁게한다.

자궁선(endometrial gland)의 성장 촉진.

- Progestins : 자궁선을 꼬불꼬불 그리고 가지가 나오게한다.  
uterine milk (자궁유) 분비.

· 자궁내막의 estrogen과 progestins의 협동작용으로 자궁이 임신을 위한 준비를 한다.

- 자궁내막은 태아외막의 착상을 위한 mechanism을 제공.
- 이 결합이 태반(placenta)을 형성하고, 이 과정을 태반형성 및 부착양식(placentation)이라 한다.
- 배와 태아의 노폐물은 모체의 체계(System)을 통해서 배출 된다.



점 막  
(자궁내막)

근 층  
(자궁근층)

장 막  
(자궁외막)

그림 18 소의 자궁각 및 자궁경의 단면도

A : 자궁각의 단면 B : 자궁경의 단면 C : 경관상피세포의 세포형  
 1. 피개상피 2. 혈관 3. 자궁선 4. 윤주근 5. 사주근 6. 종주근 7. 미방 8. 결합조직간세포 9. 각종 조직층 M : 섬모세포  
 N : 분비세포

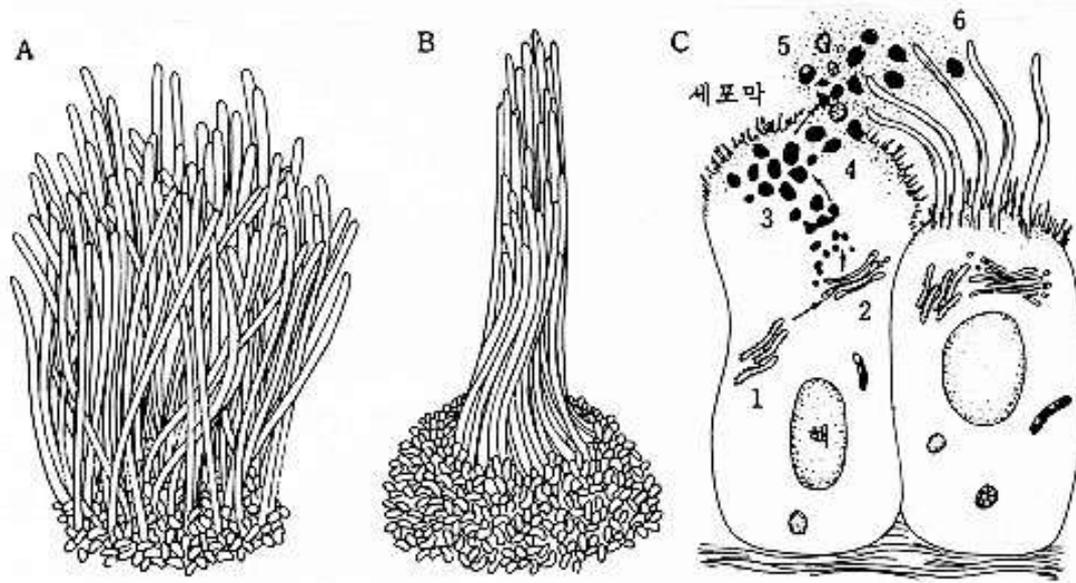
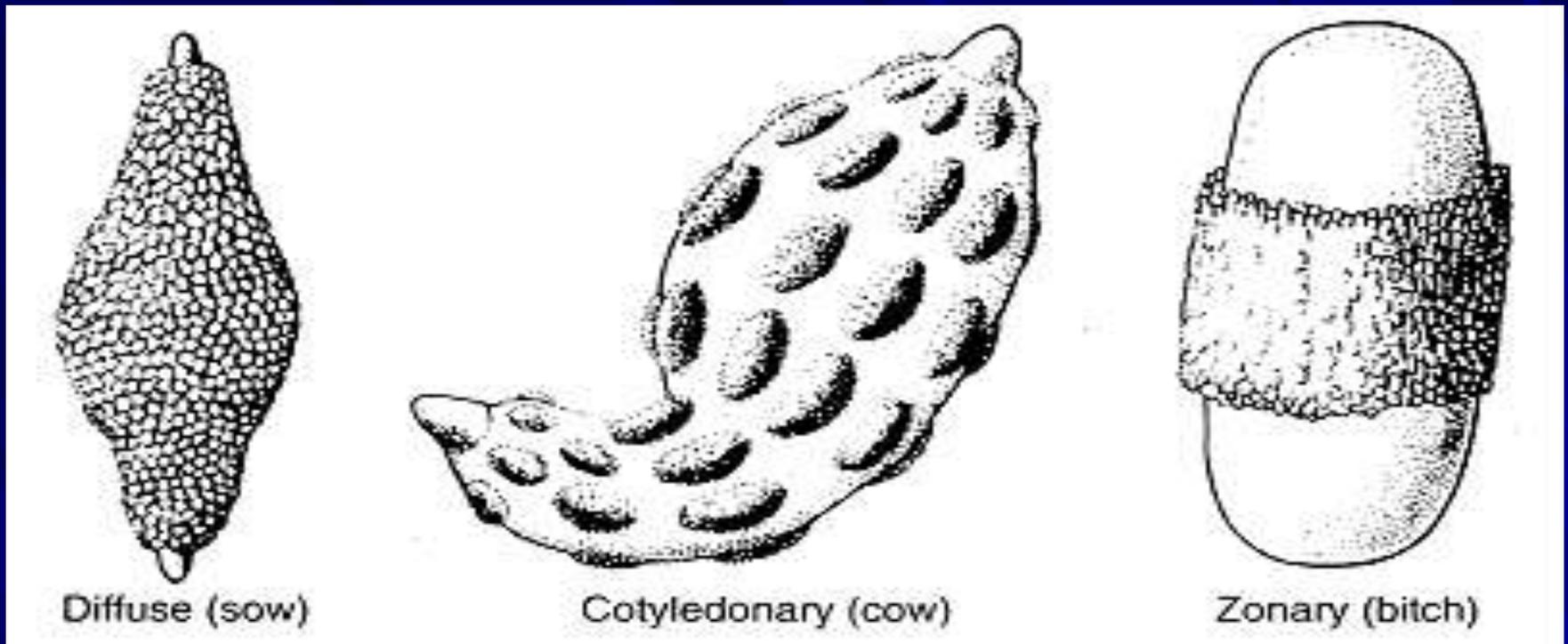


그림 16 난관 및 자궁상피세포의 구조<HAFEZ 등, 1980>

A: 난관섬모세포 B: 자궁섬모세포(세포 정점에 미세융모가 있음) C: 난관 및 자궁분비세포의 구조(운동섬모의 작용은 분비세포 표면으로부터 분비과립 방출을 쉽게 함) 1. 소포체(합성) 2. 골지장치 3. 분비과립 4. 저장 5. 방출 6. 살포



포유류의 태반은 용모막용모의 분포범위와 윤곽의 형태학적 특징에 따라:

1. 산재성태반; 돼지, 말, 당나귀, 낙타
2. 궁부성태반; 소, 면양, 산양, 사슴
3. 대상태반; 개, 고양이, 불완전대상태반; 밍크, 곰
4. 원반상태반(discoid placenta); 설치류, 영장류(사람, 원숭이)

Figure 2-7 Distribution of chorionic villi which serve as a basis of placental shape in several species.(Redrawn from Arey. 1974. Developmental Anatomy.(7th ed.) W.B. Saunders Co.)

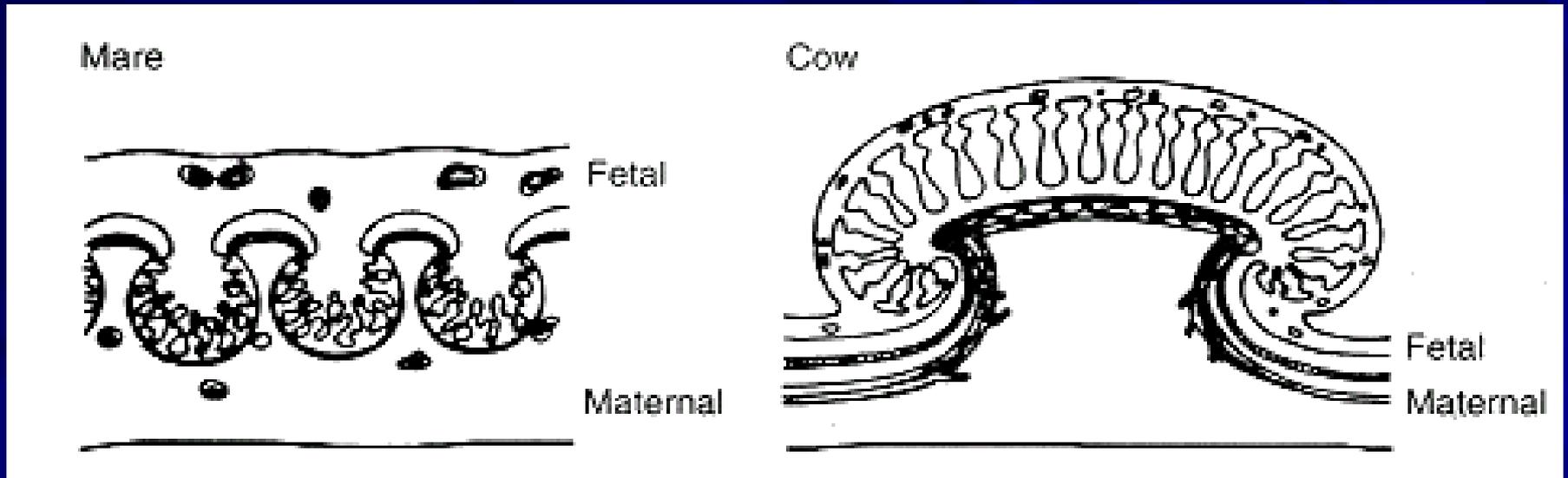
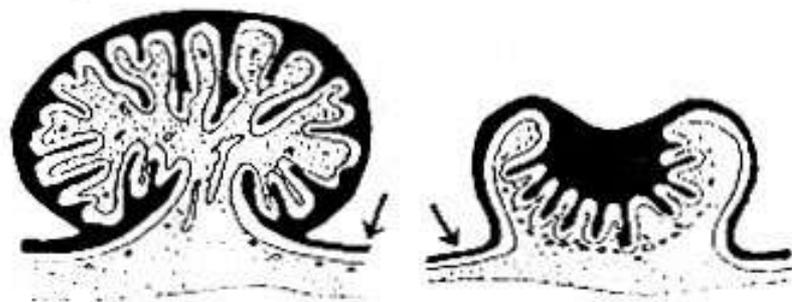


Figure 2-8 Diffuse attachment found in the mare and cotyledonary attachment found in the cow.



### 소(좌)와 면양(우)의 태반분엽

흑색 부분이 음모막(화살표)에 연결된 음모총(궁부)이고, 백색 부분이 자궁내막에서 돌출된 자궁 소구임.

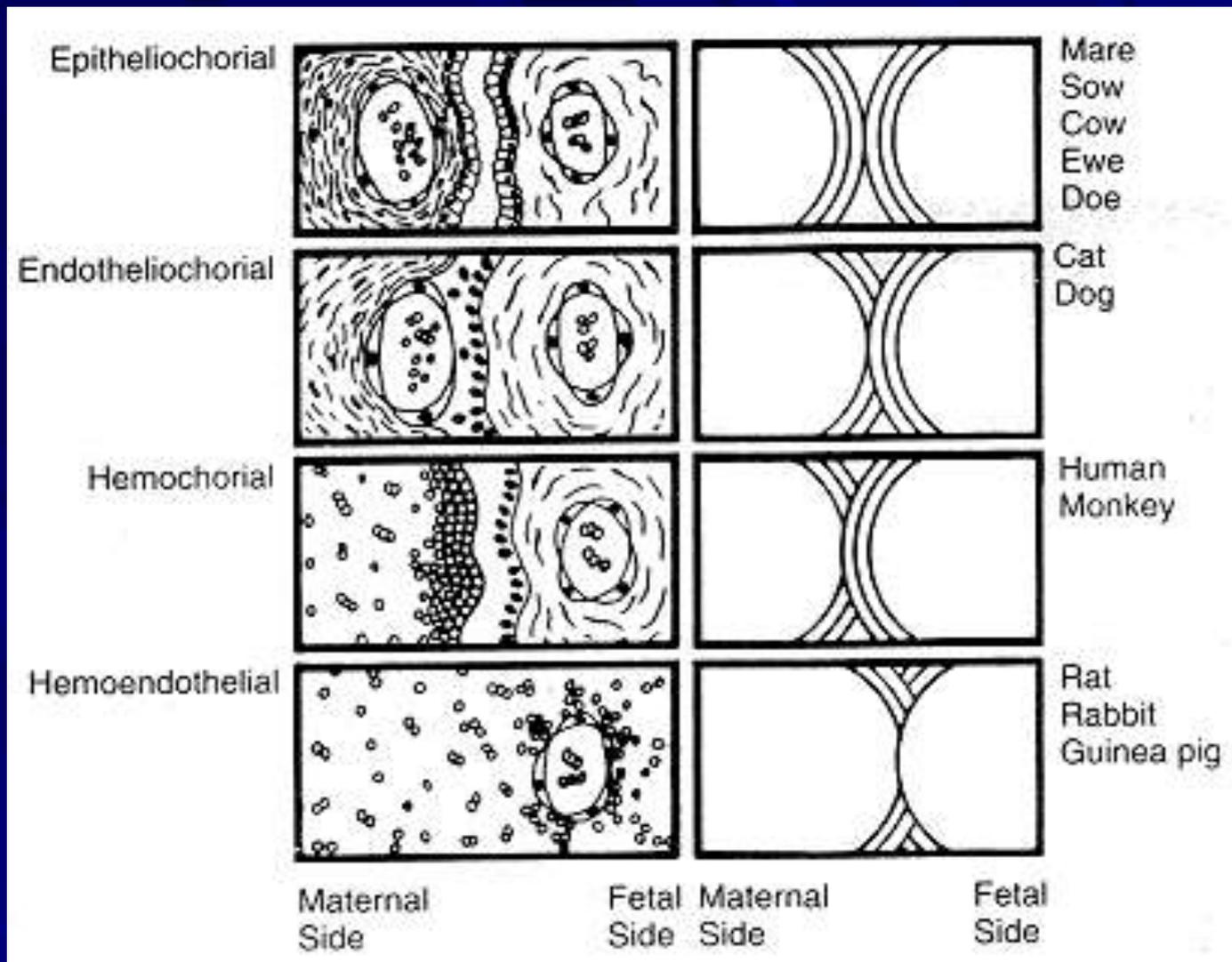


Figure 2-9 Placental types showing the cellular barriers between maternal and fetal blood for several species. (Adapted from Arey, 1974. *Developmental Anatomy*. (7th. ed.) W.B. Saunders Co.)

· 태반착상의 본태(형태)는 종에 따라서 다르다.

· 포유류의 태반은 ;

1. 융모막융모(chorionic villus)의 분포범위와 윤곽의 형태적 특징에 따라

① **궁부성 태반**(Cotylednary placeta attachments : 자궁소구와 융모가 붙어 있다.

- 배아외막의 융모(Chorionic villi)가 자궁소구(caruncles, 자궁소구는 자궁내막에 있는 단추모양의 돌기)에 침투

- 이 자궁소구와 융모의 결합이 태반(cotyledon, 태반분엽)을 형성

- 자궁소구(Cotylednary attachments)는 소(임신말기) 70~120개이고, 면양(ewes)와 산양(does)은 88~96개이다.

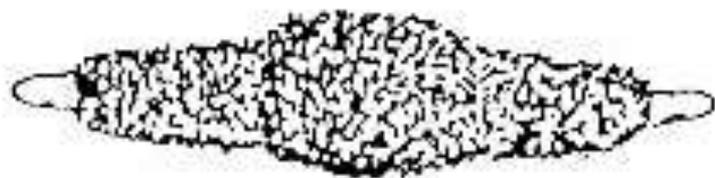
- cows, does, ewes,

② **산재성 태반**(Diffuse(Surface) placentat attachments)

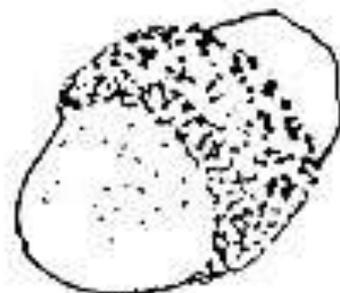
- 배아외막이 자궁내막에 있는 주름에 놓인다.

- cow, does, ewe보다 더 무너지기 쉬운 착상이 자궁내막에 있는데 이 자궁내막에 배아외막의 융모가 침투.

- sow, mare



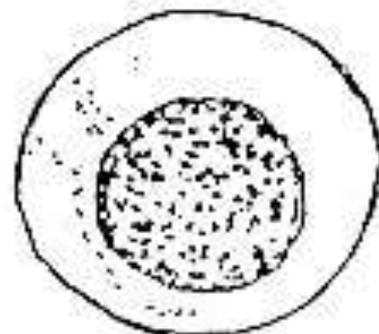
1



2



3



4

### 태반의 형태학적 분류

1. 산재성태반    2. 대상태반    3. 궁부성태반    4. 원반상태반

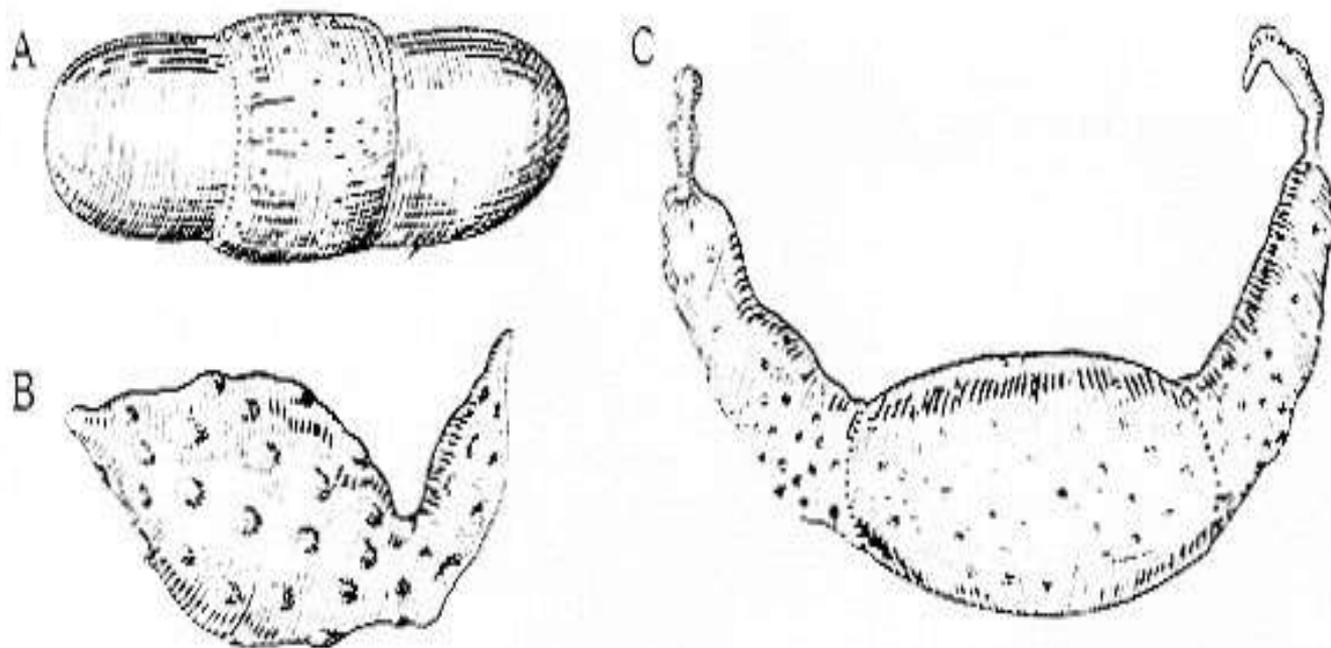


그림 132 태 포 낭

A : 육식동물(대상태반) B : 반추동물(공부성태반)

C : 돼지의 태반(확산태반)

## II. 모체와 태아 사이에 형성된 태반장벽의 특징에 따라

### ① 상피융모성 태반(epitheliochorial placenta) mare, sow, (cow, ewe, doe), 낙타

- 태반형성 중에 배아외막조직이나 자궁내막조직에서 어느 쪽도 어떤 침식(erosion)을 일으키지 않는다는 것을 의미.
- 모체 혈관으로부터 온 영양분과 산소(gases)는 태아혈관에 도달하기 위해서는 모체와 배아외막 조직층 모두를 통과해야 한다(역으로도 마찬가지).
- 그러기에 **면역물질이 모체와 배아외막 조직층을 통과할 수 없기 때문에 갓 태어난 새끼는 모유에 포함된 면역물질을 초유를 통해서 2~3일 동안 공급받아야 한다.**
- **가축의 신생자축은 출생 후 약 24~36시간 이내에서만 小腸에서 항체를 흡수할 수 있다.**

### ② 결합조직 융모(의 배엽)성 태반(Syndesmochorial placenta) ewe, doe, cow

- 자궁내막의 상피층(epithelial layer)에는 erosion이 있다.

### ③ 혈액융모성 태반 (hemochorial placenta) human, monkey

- 모체혈관을 통해서 영양분이 태아혈관에 도달하기 위해서는 단지 배아외막의 조직층만을 통과하면 된다.
- 사람에게 있어서 태반형성시에는 자궁내막의 광범위한 erosion이 생긴다.
- 태아시절 면역물질을 공급받아서 신생아는 면역물질을 갖고 태어나기 때문에 초유를 반드시 먹일 필요는 없다.

### ④ 혈액내피성 태반 (hemoendothelial placenta) mouse, rat, rabbit, guinea pig

- 자궁내막과 배아외막조직 모두에서 erosion이 일어난다.
- erosion은 어떤 포유동물에서도 모체와 태아의 혈관이 바로 섞일 정도로 광범위하게 일어나지는 않는다.

#내피융모성태반(endotheliochorial); 개나 고양이 같은 식육류

# Histological Classification

Tissues	epithelial-chorial	syndesmo-chorial	endothelial-chorial	hemo-chorial	hemo-endothelial
<b>Maternal</b>					
endothelium	+	+	+	-	-
conn. tissue	+	+	-	-	-
epithelium	+	-	-	-	-
<b>Fetal</b>					
epithelium	+	+	+	+	-
conn. tissue	+	+	+	+	-
endothelium	+	+	+	+	+
Species	pig horse ruminant	*ruminant	dog cat	human	rat rabbit

## 2-4. Cervix (자궁경관)

- 자궁경관 : 두꺼운 벽, 탄성이 없다. 앞은 자궁체와 연결되어 있으며 뒤는 질에 연결되어 있다.
- 길이는 5 ~ 10cm이고 두께는 2 ~ 5cm이다.
- 자궁경관은 자궁에서 개구되는(연결되는) 하나의 관(cannel)이다.
- 자궁경관에는 많은 함뇨부(crypts)가 있음; 추벽(윤상환), 소에는 3-5개의 추벽이 존재

### · 자궁경관의 기능

- 자궁내로의 세균의 감염을 막는다.
- 교배후 정자의 저장소(정자가 자궁경관에 일시적으로 고여 있다.)로의 역할을 한다.
- 정자의 자궁진입수 조절 및 정자의 저장소 역할
- 태아 만출(분만)시 산도 역할
- sow, mare : 자연 교배시 자궁경관(말, 자궁경질부)에 정액(semen)사정
- cow, ewe, doe : vagina 앞쪽, cervix입구에 사정.

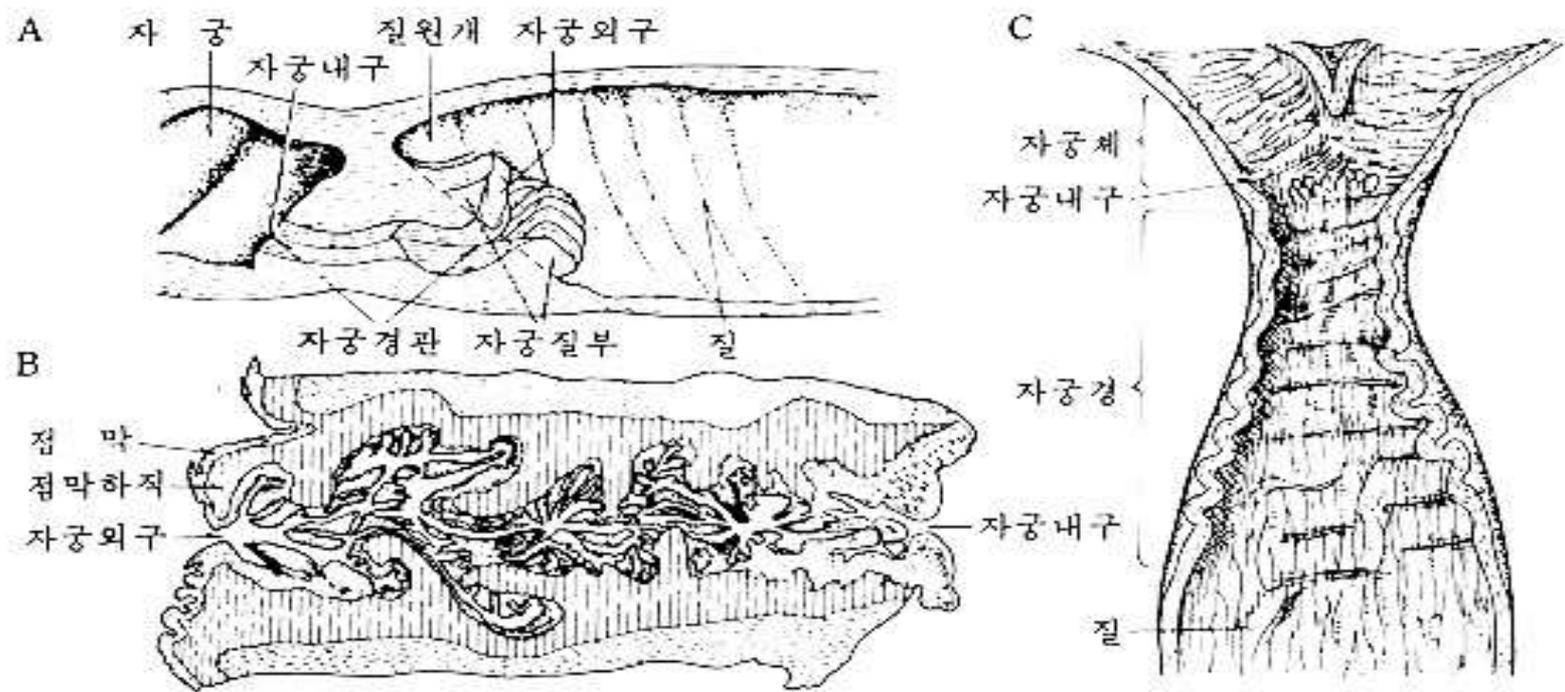
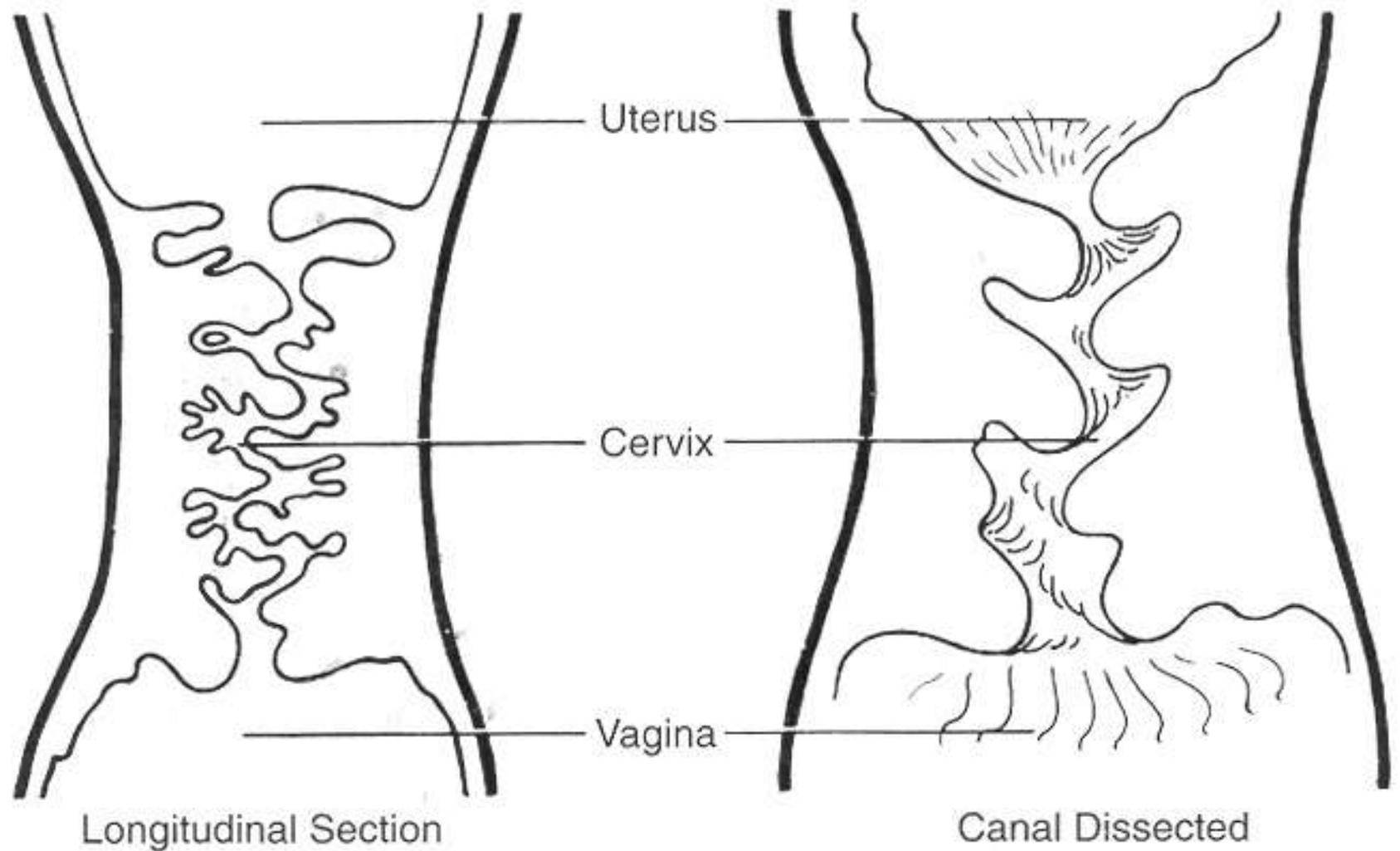


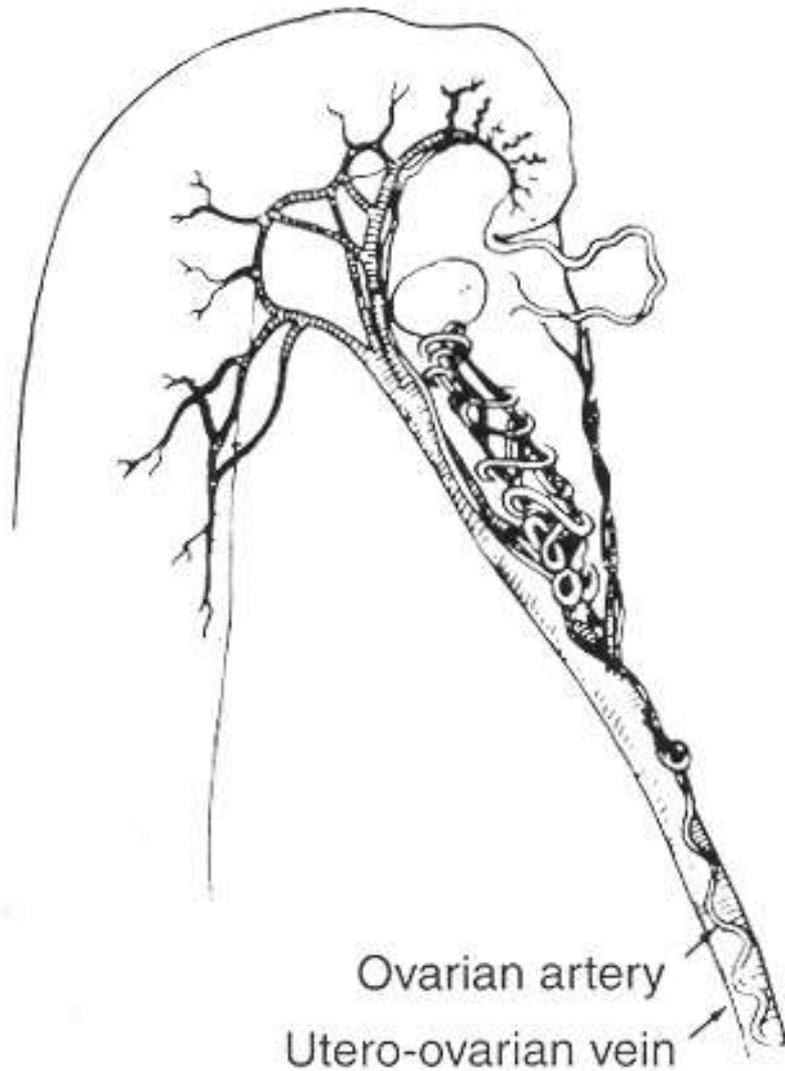
그림 19 각 가축의 자궁경 비교

A : 소 자궁경 절단면 B : 소 자궁경 종단면 C : 돼지 자궁경 절개도

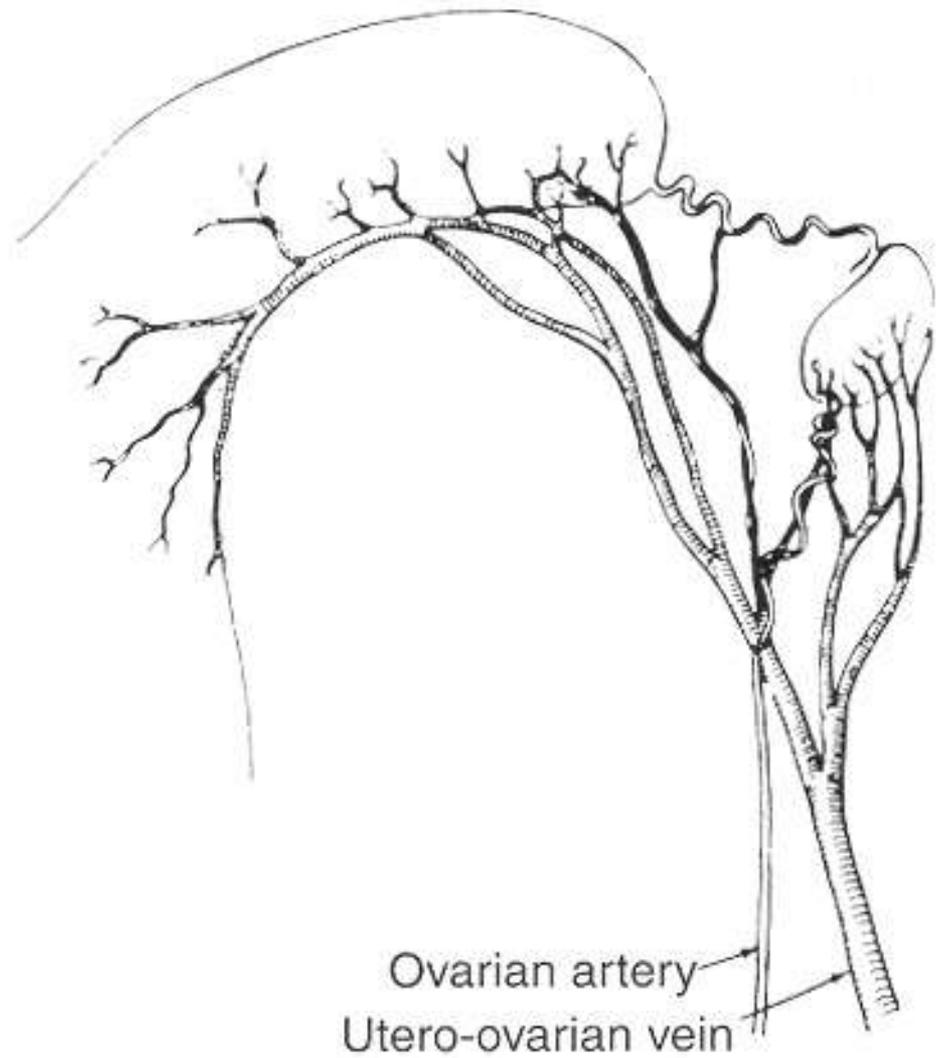


**Figure 2-10** The cervix of the cow demonstrating the relationship of the annular rings. (Redrawn from Hafez. 1974. *Reproduction in Farm Animals*. (3rd ed.) Lea and Febiger.)

Sheep



Horse



**Figure 2-11** Comparative diagram of the arteries and veins of a uterine horn and adjacent ovary in the ewe and the mare. (Del Campo and Ginther. 1973. *Amer. J. Vet. Res.*, 34:305.)

## · 동물종별 자궁경관의 형태

- **cow, doe, ewe**의 자궁경관은 3-5개의 윤상환(annular rings, 오염물질이 자궁 내에 침투 못 하도록 막는 것을 도운다)이라는 횡으로 서로 걸어주는 돌기가 있다.
- **sow**의 cervical cannal은 깔대기 모양이다. 자궁경관은 숫돼지의 음경귀두모양에 맞도록 코르크마개 따개 모양으로 되어 있고, 돌기를 가진다.
- **mare** : 자궁경관이 다른 가축보다 텅 비어 있다. 그러나 자궁경관 내에 점막 주름(mucosal folds)이 있다. 이 점막의 주름이 질(vagina)에 삐죽 내밀고 나가서 오염물질의 침투를 막는다; 화륜상(질강을 향하여 304 초 돌출하여 자궁경질부를 형성한다)

## · 자궁경관 3층

i) 외층 : tunica serosa (장막층)

ii) 중층 : 결합조직과 민무늬로 섬유로 짠 차서 뒤섞여있다. 중층은 탄탄하고 탄성이 없는 물리적 성질을 가진다.

iii) 내층 : 점막층 (mucosa) 주로 분비상피세포(약간의 섬모상피세포도 있다.)이다.

분비상피세포는 발정시 자궁경관에서 점액을 분비한다.

- estrogen이 높으면 발정기간 동안에는 자궁경관이 확장한다.
- estrogens + relaxin. 협동작용 : 협동작용이 높은 수준으로 나타나면 분만직전 자궁경관을 더 크게 확장시킨다. 이 확장에 의해 자궁경관이 미생물에 침해당하기 쉽다.

그러나 estrogens이 자궁경관의 분비상피세포를 자극해서 항균성을 가진 점액을 분비시킨다. 발정시 이 점액을 취하여 말리면 양치식물상(fern-like pattern)을 띄나 비발정시의 이 점액은 말렸을 때 양치식물상을 띄지 않는다.(estrogen이 낮기 때문에); 발정진단에 이용가능

임신기간 중 점액이 농후해져서 아교 모양의 마개(gel-like plug)를 만들어서 임신기간중 자궁을 막아서 보호한다. 때문에 이 점액마개를 제거하면 유산율이 높다.

- 자궁경관은 발정상태의 검사, 임신진단, 인공수정시 점액의 주입, 정자수용성, 정자항체, 정자수송과 사망 등 번식기술상 중요한 부분기관이다.

## 2-5. 질(Vagina)

- 질 : 얇은 막으로 아주 탄력성 있는 관
- 소, 산양, 면양 등에서 사정부위(교미기관)
- 분만시 태아와 태반을 만출하는 통로
- 질의 길이 - 경산우, 암말 : 25~30cm
  - 경산돈, 암산양, 암면양 : 10~15cm
- 경산우, 산양, 암면양에서 자연교미시 질의 앞쪽끝에서 자궁경관이 열리는 근처 정액이 사정된다.
- 질의 바깥층은 장막이며, 안쪽층은 평활근이며 원형의 긴 섬유로 되어 있다.
- 대부분 끈적끈적한 층이며 바늘 모양의 상피세포층을 이루고 있다.  
(경산우는 예외)
- 상피세포는 estrogens의 영향으로 각질화 된다.
- 발정시 각질화 된 층은 교미하는 동안 윤활작용이나 피부가 벗겨지는 것을 막는다.
- progestins의 영향으로 내층상피를 재생시킨다.

## 2-6. 음순; (외부생식기-질전정, 대음순, 소음순, 음핵)

- vulva는 외부 생식기이며 질전정과 연결되어 있는 부분과 labia로 구성되어 있다.
- 질전정은 생식기관과 비뇨기관이 함께 암컷의 수송기관의 일부
- 경산우, 암말은 10~12cm, 경산돈은 그것의 1/2, 암면양, 암산양은 1/4정도.
- 질전정은 외뇨도구에서 질과 연결
- 처녀막: 질(vagina)과 질전정(vestibule) 사이에서 경계를 이루는 막
  - 암말, 면양 : 윤곽이 잘 드러남
  - 경산우, 경산돈 : 거의 형체가 없다,
- 비뇨하계실 : 후배부에서 바깥쪽 요도 구멍 사이에 분포

- 음순 - 소음순 : 안쪽의 주름, vulva의 가장자리
  - 수컷 생식기관의 음경표피와 상동기관, 가축에는 표가 뚜렷이 나지 않음
  - 대음순 : 바깥쪽의 주름, vulva의 가장자리
    - 수컷생식기관의 음낭과 상동기관이며, 눈에 띄지 않는 암컷생식기관임.
    - \* 경산우의 대음순은 바깥부분에 점액으로 덮여 있다.
    - \* 가축에서는 대·소음순의 구분이 명확하지 않다.
- 음핵 - 수컷의 음경귀두부에 해당(상동기관)
  - 음순에서 약 1cm정도 배쪽에 위치
  - 발정기간 동안 발기한다.
  - 모든 종에서 발정기간 동안 음핵을 뚜렷이 알 수 있는 것이 아니다.
  - 암말의 음핵은 발정기간 동안 음순의 잦은 수축으로 드러난다.
- 질전정선(바르톨린선)은 후배부의 정선에 위치하며 발정기간에 활동적이며 윤활작용을 하는 점액을 분비, 이러한 선(질전정선)은 경산우의 발정기간동안 vulva에 분비물이 많은 것으로 설명된다

## 7. 기타

- 암컷의 생식기관은 골반의 아래쪽에 자리잡고 있다.
- 광인대는 난소, 난관, 자궁을 골반의 등쪽에 고정(지탱)시켜 준다.
- 암컷생식기관은 자율신경계의 통제를 받으며 혈관, 신경은 자궁의 광인대를 통과한다.
- 지각신경은 vulva부의 특히 음핵부위에서 발견된다.
- 난소동맥(자궁난소 동맥) : 난소, 난관에 혈액을 공급하며 자궁각질의 일부
- 암말의 난소동맥은 자궁난소정맥에 수직이며 끝부분에 해당한다. 이것들은 난소동맥과 자궁난소정맥과 겹치는 좁은 통로에서 만나게 된다.

## ·Vulva(외음부)

- 관계부와 음순을 포함하는 vestibule로 구성
- vestibule : 생식기관과 요도기관을 가지는 암컷 생식기관의 부분
- 전정은 외요도구에 질을 연결한다.
- 면양과 말의 처녀막은 뚜렷하나 소와 돼지는 두드러지지 않는다.
- 음순 - 소음순 : 음순의 언저리나 안쪽 주름
  - 대음순 : 음순의 언저리나 바깥쪽 주름
- i) 소음순 : 수컷 음경표피와 상동이고 가축에는 두드러지지 않는다.
- ii) 대음순 : 수컷 음낭과 상동이고, 외부에서 볼수 있다.
- 음핵 - 수컷의 음경 귀두부와 상동 (음순 안쪽 1cm 내부에 위치)
  - 선택조직 포함 감각신경을 공급, 발정동안 직립한다.
  - 발정확인에 충분하지 않다. (단, 말은 제외)

- 질전정선 : 발정과 윤희액 분비시에 활동
  - 지지구조, 신경, 혈액 공급
- 암컷 생식기관이 골반면에서 부분적으로 남더라도 자궁광인대는 지지 구조의 원리로 간주되어 진다.
- 혈관과 신경은 암컷 생식기관의 자궁광인대를 통과한다.
- 암컷 생식기관은 일차적으로 자율신경계를 공급
- 난소 동맥 - 난소와 난관 나팔관에 가지를 뺀고 혈액을 공급
  - 활성 황체를 포함하는 난소에는 크다.
  - 활성 황체의 자리를 청소한다.
- 중간 자궁동맥 - 나팔관의 나머지 부분과 자궁경관체에 혈액 공급 (중자궁동맥) - 임신 중기나 말기에는 확장된다.
  - 소나 말의 경우 손으로 만져서 임신진단을 할 수 있다,
- 소의 경우 임신 3개월째부터 자궁동맥의 증대와 울동감지로 임신진단.
- 자궁동맥은 태아에 영양을 공급하는 혈관이기 때문에 임신이 진전됨에 따라 굵어지고 혈류의 흐름도 확실해진다.
- 하복 동맥 : 자궁경관, 질, 음순을 지탱

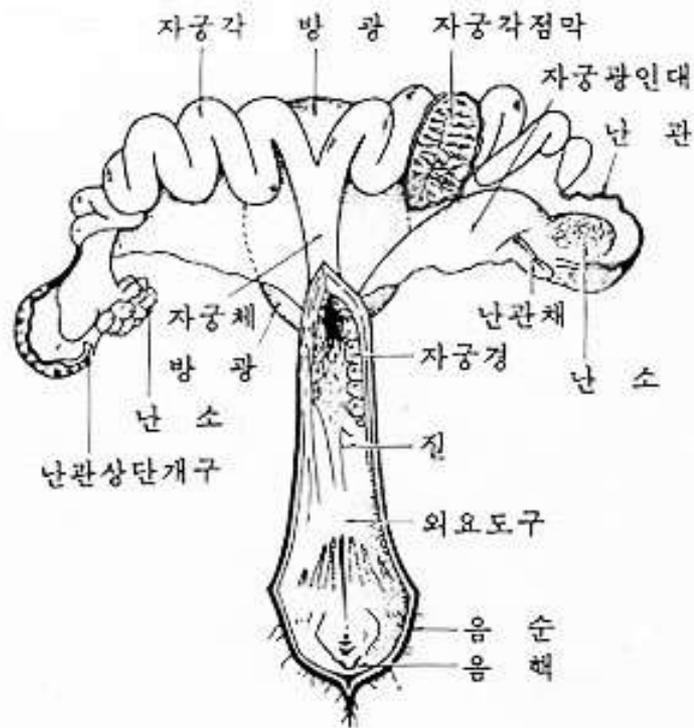


그림 20 돼지의 자성생식기

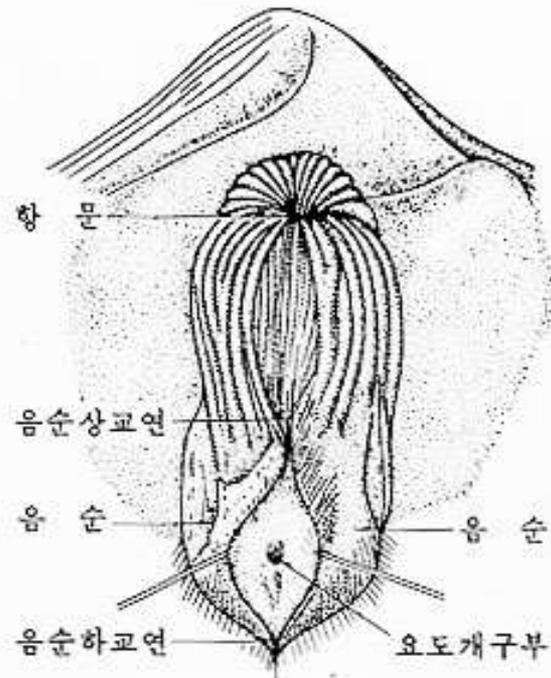


그림 21 소의 음부

[표 6]

비임신 암컷의 생식기 비교

〈HAFEZ, 1972〉

구 분	소	말	면 양	돼 지
난관의 길이 (cm)	25	20~30	15~19	15~30
자궁각의 길이 (cm)	35~40	15~25	10~12	40~65
자궁체의 길이 (cm)	2~4	15~20	1~2	5
자궁소구의 수 (개)	70~120	—	88~96	—
자궁경의 길이 (cm)	8~10	7~8	4~10	10
자궁경의 외경 (cm)	3~4	3.5~4.0	2~3	2~3
자궁 내부의 형태	윤 상	현저한 주름	윤 상	나선형
자궁외구의 형태	작은 돌기	경계 명확	작은 돌기	경계 불명확
질의 길이 (cm)	25~30	25~35	10~14	10~15
처녀막	불명확	잘 발달	잘 발달	불명확
질전정의 길이 (cm)	10~12	10~12	2.5~3	6~8

- 소 원시난포수 - 임신 35일 때 출현(원시생식세포는 6주에 1차 성색(수질)에 들어간다, 2차 성색때 피질로 이동, 10주 쯤에 난소가 보인다)
  - 110~130일; 300,000개(1차 난포수 최대)
  - 출생시; 68,000~ 75,000개
  - 12~14세; 2,500개
- 소에서 실제로 배란이 되는 난자는 200개 내외이고 나머지는 대부분 퇴화된다.
- 소가 임신하지 않고 정상적으로 배란한다면 18~20개/1년 난자가 배란된다.
  
- 사람 -태아기때 700,000개이고 출생시 25,000개

## ★ 자궁의 기능

① 배의 수용 및 착상-태아를 발달시킴

② 착상전 배에게 영양공급: 자궁선에서 분비된 자궁유

③ 정자의 이송: 자궁근막의 수축작용

④ 정자의 수정능 획득

⑤ Hormones의 생산(태반형성과 함께)

말: PMSG, 사람(영장류): hCG, 일반가축: Progesterone(산양예외)

⑥ Prostaglandins 생산

⑦ 분만시 자궁근막층의 수축 - 태아만출

- 자궁의 주요 기능은 배아나 태아를 보존하고 영양 공급하는 것이 주요 기능이다.

-배아가 자궁에 착상되기 전에는, 배아내의 난황이나 자궁의 점막층에 있는 자궁선에서 분비되는 물질인 자궁유에서 영양분을 공급받는다. 자궁에 착상후, 배아나 태아는 모체 사이의 영양분과 노폐물은 혈액으로 태반을 통해 주고받는다.

난관은 광인대(board ligament)의 측면에서 유래하는 난관간막에 의하여 고정되어 있으며, 설치류(고양이, 토끼, 밍크, 생쥐)나 족제비 같은 동물은 난관의 선단부(난소촉)가 난관간막에서 유래된 주머니모양의 난소낭(ovarian bursa)에 의하여 난소와 함께 싸여 있어 복강과 격리되어 있다. 그러나 가축에서는 난소낭과 상단부가 열려 있다.

난관채는 난소의 가장 가까운 누두부의 선단으로서, 여러 개의 파인 곳이 있어 마치 장식용 레이스(lace)와 비슷한 구조를 가지고 있으며, 난소상단의 한곳이외에는 부착된 곳이 없어 이동이 자유로운 구조를 가지고 있다.

난관은 굴곡되어 있고 주름이 많으며 복잡한 가는 관인데도 난자가 아래로 내려가서 자궁각에 도달하는 것은 ;

난자의 무게에 의한 것이 아니라 estrogen과 progesterone의 조절에 의하여 상피세포의 섬모운동과 난관의 연동운동에 의해 난자가 아래로 내려가는 것이다. 이와 같이 난관은 정자를 수정부위인 난관의 상단까지, 그리고 난자를 자궁까지 운반하고, 정자의 수정능획득과 난관액의 분비로 수정란이 분할·발육할 수 있는 환경을 조성하며, 배(embryo)에 영양을 공급한다.

## 상피융모성태반; (mare, sow)

-태아측의 융모막융모가 모체측 자궁내막의 함몰부로 침입하여 연접된 형태의 태반이다. 따라서 단층의 영양막세포층으로 된 융모상피가 자궁내막의 상피와 서로 맞대고 있다.

## 결합조직융모성태반; (반추류: cow, ewe, doe)

-배반포의 영양막에서 융모가 발생하고, 이것이 자궁내막의 상피를 파괴하면서 침입하여 자궁내막의 고유층과 결합하는 양식이다. 그러나, 태반의 형성과정에서는 자궁내막이 탈락되지만, 완성된 태반에서는 자궁내막이 결여된 부위가 없다. 따라서, 완성된 태반은 결합조직융모성태반으로 볼 수 없으며, 오히려 상피융모성태반으로 분류하는 것이 적합하다.

-반추류의 완성된 태반은 융모막에서 발생된 융모총과 모체의 자궁내막에 소 돌출된 자궁소구가 결합하여 태반분엽을 형성한다.

## 혈액용모성태반; (human, monkey)

- 태아측의 용모막용모의 상피가 자궁내막을 파괴·침입하고, 이어서 모체의 혈관 내피까지도 파괴하여 용모상피세포가 모체의 혈액과 직접 접촉되는 양식의 태반이다.
- 용모상피는 안쪽의 영양막세포층과 바깥쪽의 영양막합포체층으로 구성되는데, 영양막합포체층은 증식된 영양막세포층의 세포가 융합되어 형성된다. 모체측과 접하는 부분은 항상 영양막합포체층이며, 영양막세포층이 모체조직과 접하는 경우는 없다.
- 이 태반형은 모체혈액이 영양막합포체층에 의하여 형성된 미로속을 달리는 **혈액용모성미로태반**과 모체혈액으로 가득찬 용모간강에 대부분의 용모가 부유하는 **혈액용모성용모태반**으로 구분된다.
- 혈액용모성미로태반(혈액내피성태반)은 영양막합포체층이 모체의 혈관을 포위한 다음 혈관벽(내피)을 침식한 결과, 모체의 혈액은 영양막합포체층내에 형성된 미로상의 통로를 달리게된다. 이때 미로의 벽을 구성하는 영양막합포체층의 세포층수에 따라 **혈액단층용모성태반**(기니픽), **혈액이층용모성태반**(토끼) 및 **혈액심층용모성태반**(랫트나 마우스) 등으로 구분한다.
- 이 태반은 태아혈관이 영양막합포체층속으로 침입하여 모체의 혈액에 1  $\mu\text{m}$  이하까지 접근하므로 혈액영양소가 태아측으로 전달되는 것이 상당히 용이하다.

## 내피용모성태반; (식육류: 개, 고양이)

- 용모막용모의 상피를 구성하는 단층의 영양막세포층이 분열·증식된 다음, 세포 융합이 일어나 영양막합포체층을 형성하고, 이것이 자궁내막을 파괴하면서 침입하여 자궁내막의 고유층에 있는 모체혈관을 둘러싸면서 형성된 태반이다. 모체 면역항체의 전달;
- 면역성의 수동성이행은 신생자축의 보호와 생존에 있어서 필요하다. 출생 후 어느 정도 기간의 신생자축에게 질병에 대한 수동성 면역을 제공하기 위해서 항체가 자궁내에서 혹은 초유에 의해서 또는 그 쌍방에 의해서 모체로부터 이송된다.
- 소, 면양, 산양, 돼지 및 말에서 이 면역은 초유에 의해서만 移送된다.
- 사람, guinea pig, 토끼에서의 면역체는 대부분 태반을 통해 자궁내에서 이송된다. 그리고 토끼는 임신초기에 자궁분비물에서의 흡수에 의해서 난항낭을 통해 이행한다.
- 개, 고양이, rat 및 mouse에서는 소량의 항체가 태반을 통해서 이행하지만, 주요한 부분은 초기의 유선분비물에서 받게 된다.
- 가축의 신생자축은 출생 후 약 24~36시간 이내에서만 小腸에서 항체를 흡수할 수 있다.

## 처녀막(處女膜, hymen)

- 성교경험이 없는 여자, 즉 처녀의 질(vagina)과 질전정(vestibule) 사이에서 경계를 이루는 막.
- 처녀막은 ① 처녀막의 구멍이 중앙에 위치하여 마치 구멍 뚫린 동전과 같은 것, ② 구멍이 한쪽으로 편재되어 반달모양을 나타내는 것, ③ 수직으로 완전히 분리되어 있는 것, ④ 부분적으로 양분되어 있는 것, ⑤ 거의 막혀 있으면서 작은 구멍이 여러 개 나 있는 것, ⑥ 질구를 완전히 막고 있는 것 등으로 여러 종류의 異形을 볼 수 있다.
- 처녀막은 대개 첫 번째의 성교에 의하여 파열되지만, 다른 원인에 의하여 파열되는 경우가 있기 때문에 처녀막의 파열 여부만으로 처녀성을 결정하기는 어렵다. 첫 번째의 출산으로 처녀막의 대부분이 탈락되어 흔적만 남게 된다.
- 한편, 처녀막에 전혀 구멍이 없는 경우를 **처녀막폐쇄**라고 하는데, 이것은 월경시에 일어나는 월경혈의 출구가 없기 때문에 초경을 볼 수 없고, 월경기와 일치하는 하복부의 둔통을 나타낸다. 초경이 늦어지고, 이러한 통증을 나타내는 경우는 진찰을 받아볼 필요가 있으며, 처녀막폐쇄가 확인되면 외과적으로 처녀막에 구멍을 뚫으면 된다. 또한 결혼 초야에 주로 발견되는 **처녀막비후증**은 극심한 통증으로 인하여 성교불능이 되거나, 다량의 출혈을 나타내는데, 그 출현율은 낮고, 간단한 수술만으로 처치가 된다.