

EMBRIYOLOJİ



EMBRİYOLOJİDE TERİMLER ve KAVRAMLAR

- **Gonadlar:** Dişide ovaryumlar (yumurtalıklar), erkekte testisler.
- **Gametler:** Yeni bir canlının gelişmesini başlatmak için bir araya gelen dişi ve erkek cinsiyet hücreleri.
- **Spermatozoon:** Erkek cinsiyet hücresi.
- **Ovum (Ovosit II):** Dişi cinsiyet hücresi.
- **Fertilizasyon (Fekondasyon):** Döllenme.
- **Zigot:** Spermatozoon ve ovumun birleşmesinden oluşan tek hücre.
- **Natus:** Doğmak, doğum.
- **Prenatal devre:** Hayatın doğuma kadar olan bölümü.
- **Kuluçka devresi:** Kanatlılarda döllenmeden sonra yumurta içinde geçen devre.
- **Postnatal devre:** Memelilerde doğumdan, kanatlılarda kuluçkadan çıktıktan sonraki devre.
- **Embriyonal devre:** Zigotun şekillenmesinden organların meydana gelmesine kadar geçen devre.
- **Embriyo:** Embriyonal devredeki canlıya verilen isim.
- **Fötal devre:** Organların şekillenmeye başlamasından doğuma kadar geçen devre.
- **Fötüs:** Fötal devreki canlıya verilen isim.

EMBRİYOLOJİDE TERİMLER ve KAVRAMLAR

- **Gametogenezis:** Dişi ve erkek cinsiyet hücrelerinin gelişip çoğalması.
- **Ovogenezis:** Dişi cinsiyet hücrelerinin ovaryumlarda gelişip çoğalması.
- **Spermatogenezis:** Erkek cinsiyet hücrelerinin testislerde gelişip çoğalması.
- **Puberte:** Cinsel olgunluk.
- **Menapoz:** Kadınlarda cinsel aktivitenin sona ermesi.
- **Andropoz:** Erkeklerde cinsel aktivitenin sona ermesi.
- **Soma hücresi:** Vücut hücresi.
- **Yarıklanma (Cleavage):** Döllenme başlangıcından sonra zigotun mitozla bölünmesi.
- **Blastomer:** Zigotun yarıklanması sonucunda meydana gelen yavru hücreler.
- **İmplantasyon:** Embriyo taslağının (Blastosist) kendini örten zarlarla uterus mukozasına bağlanması.
- **Differensiyasyon:** Embriyo taslağının çeşitli yapı ve sistemleri oluşturmak üzere farklılaşması.
- **Proliferasyon:** Üreme, çoğalma.

YAŞAMIN EVRELERİ

Doğum öncesi (prenatal, antenatal)	Zigot Embriyo Fetus	Döllenmeden hemen sonra 3. haftanın başı—8. haftanın sonu 3. ayın başı—10 ayın ortası
--	---------------------------	---

Doğum ve Yenidoğan	Doğum (partum) Yenidoğan (neonatal)	— Doğum—2. haftanın sonu
--------------------------	--	-----------------------------

Doğum sonrası (postnatal)	Bebek Çocuk (infant) Ergen (puperte, adolosan) Genç (juvenil) Ergin (adult) Yaşlı (senil)	3. haftanın başı—1. yılın sonu 2. yılın başı—11. yılın sonu 12. yılın başı—14. yılın sonu 15. yılın başı—20. yılın sonu 21. yılın başı—60. yılın sonu 60→→→→→→→→→→
------------------------------	--	---

EMBRYOLOJİNİN ANLAMI

- **Embriyoloji:** İnsan ve memeli hayvanların doğumdan önceki, kanatlıların ise kuluçka dönemindeki hayatını, gelişmesini inceleyen bir bilim koludur.

HAYAT

Hayat; Olgunlaşmış erkek ve dişi eşey hücrelerinin birleşmesi yani **ZİGOT** oluşumu ile başlar.



ZİGOT

PRENATAL DEVRE

❖ Doğuma yada kuluçkadan çıkmaya kadar olan ilk kısım



POSTNATAL DEVRE

❖ Doğumdan sonraki kısım

Prenatal devre iki kısma ayrılır

Embriyonal Devre

Fötal Devre

- Zigottan organların meydana gelişine kadar süren ilk devredir.
- Canlıya **EMBRIYO** adı verilir.

- Organların şekillenmeye başlamasından doğuma kadar süren ikinci devredir.
- Canlıya **FÖTÜS** adı verilir.

Fötüs hariçte yaşayabilecek duruma eriştiğinde doğumla birlikte anneyi terk eder ve **postnatal devre başlar.**

GENEL EMBRİYOLOJİ

Embriyonal devreye ait oluşumları inceler.

Embriyogenesis

- Gametogenesis (Oogenez ve spermatogenez)
- Fertilizasyon
- Bölünmeler
- Gastrulasyon
- Organogenesis

ERKEK VE DIŐİ EŞEY HÜCRELERİNİN GELİŞME VE OLGUNLAŞMALARI

Erkek eşey hücresi
(Spermatozoon) **TESTİS** te

Dişİ eşey hücresi (Oocyte)
OVARIUM da yapılır.

Bunların birleőerek *zigotu meydana getirebilmeleri* için olgunlaşmaları gerekir.

(**MAYOZ BÖLÜNME**)

Olgun eşey hücrelerinin meydana geliőİ;

- Erkek (*Spermatogenezis*)
- Dişide (*Ovogenezis*)

OLGUNLAŞMA'da

(MAYOZ BÖLÜNME)

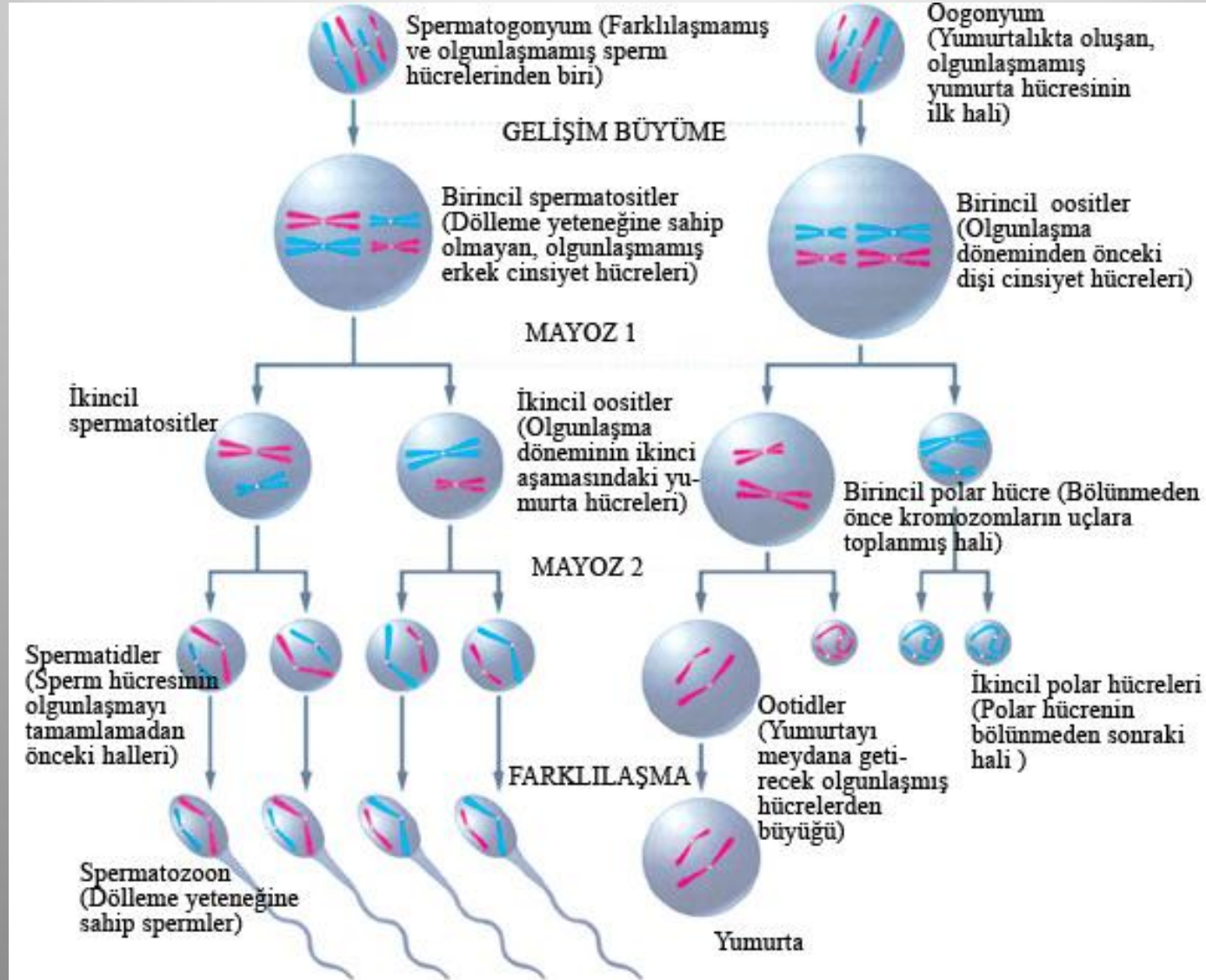
Her iki olayda da üç evre görülür.

I. ÇOĞALMA,

II. BÜYÜME,

III. OLGUNLAŞMA evreleri vardır

Erkek ve Dişi Eşey Hücrelerinin Gelişme ve Olgunlaşmaları (Gametogenezis)



SPERMATOGENEZİS

Spermatogenesis;

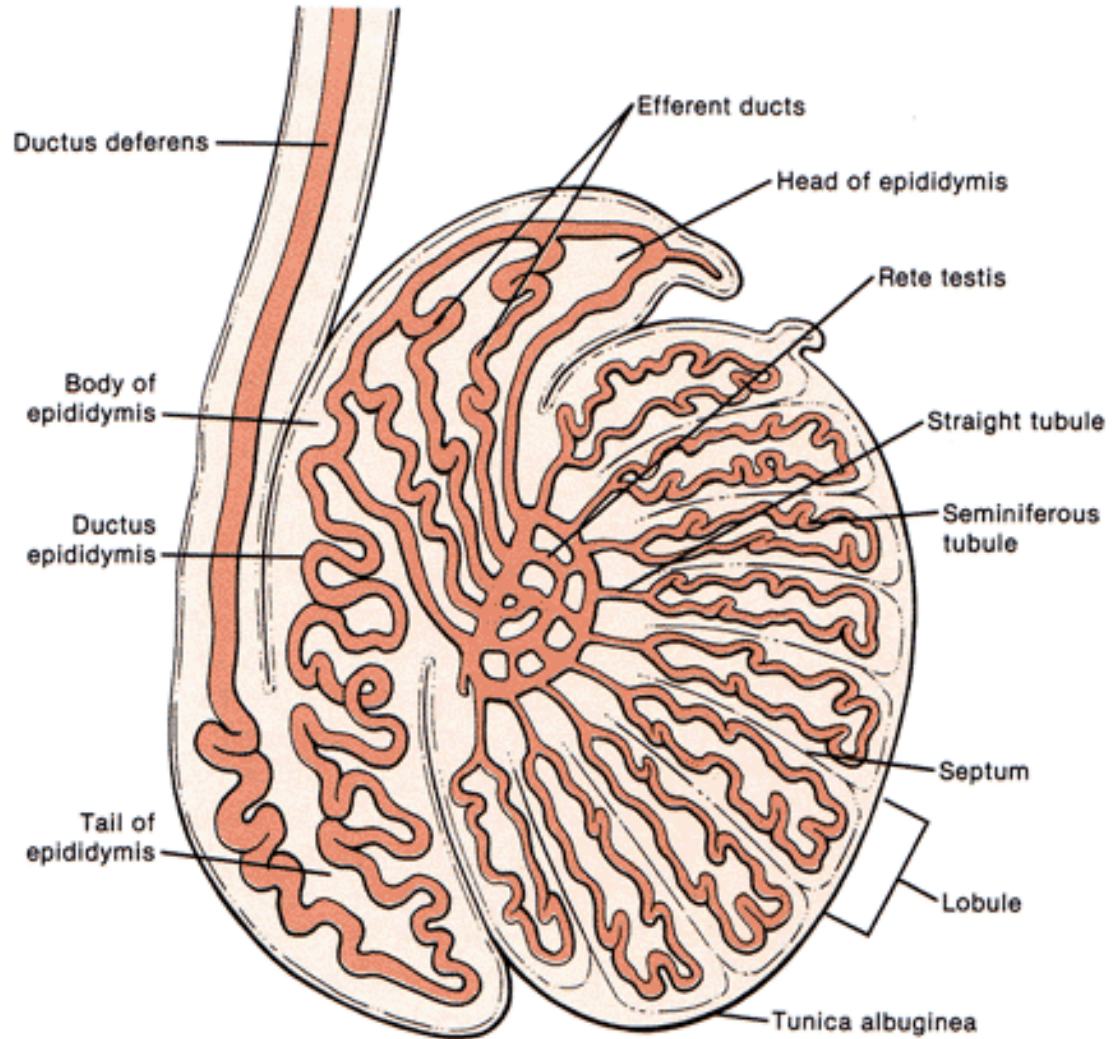
- ❖ Erkek eşey hücresinin (**spermatozoon**) oluşumu.
- ❖ Testisin tubulus seminiferus contortus adı verilen kanallarında gerçekleşir.

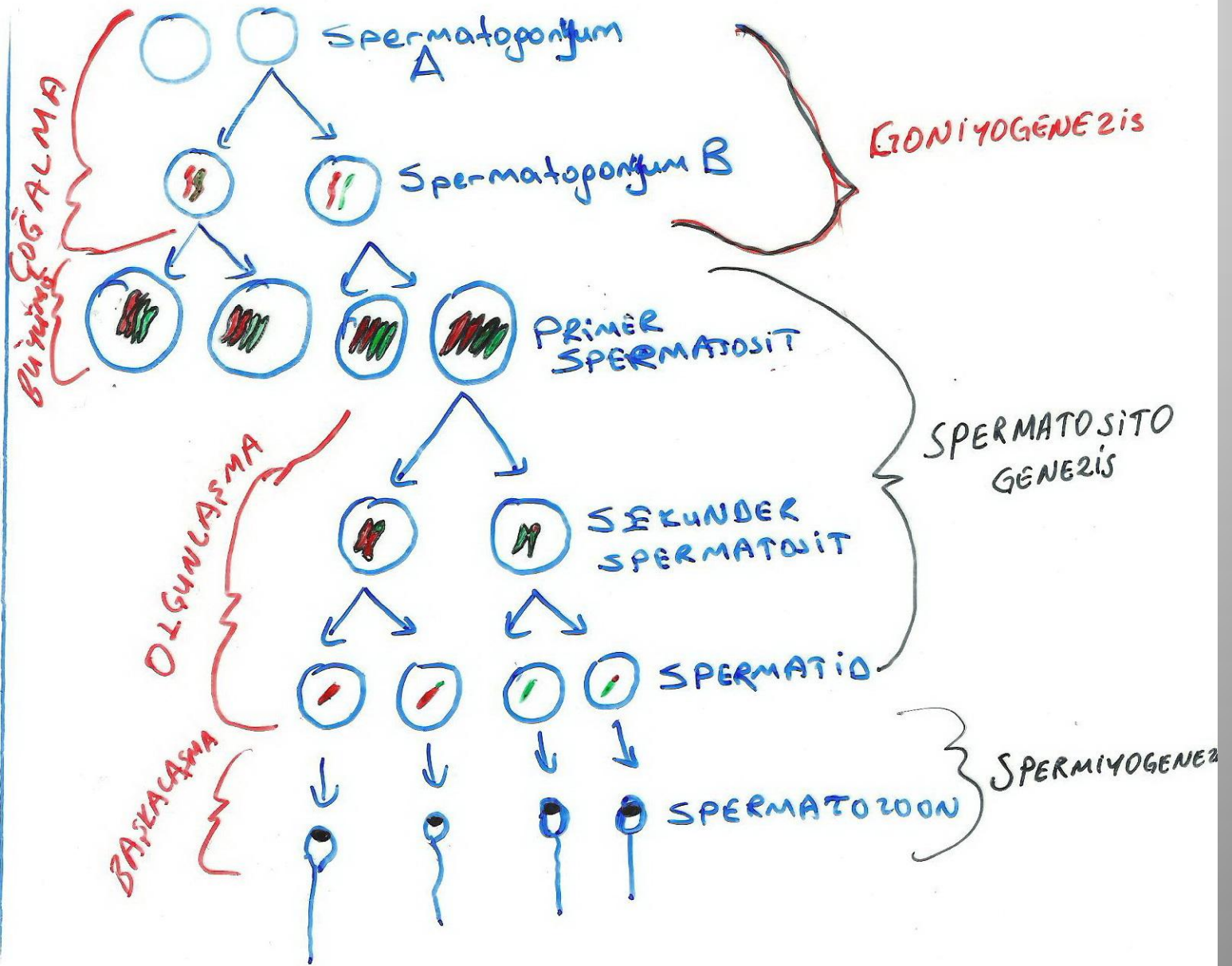
Spermatogonium'dan spermatozoon oluşuncaya kadar geçen olaylar dizisi;

1. Gonyogenezis (Çoğalma)
2. Spermatozitojenenezis (Büyüme, Olgunlaşma)
3. Spermiyogenezis (Başkalaşma-metamorfozis)
dönemlerini kapsar.

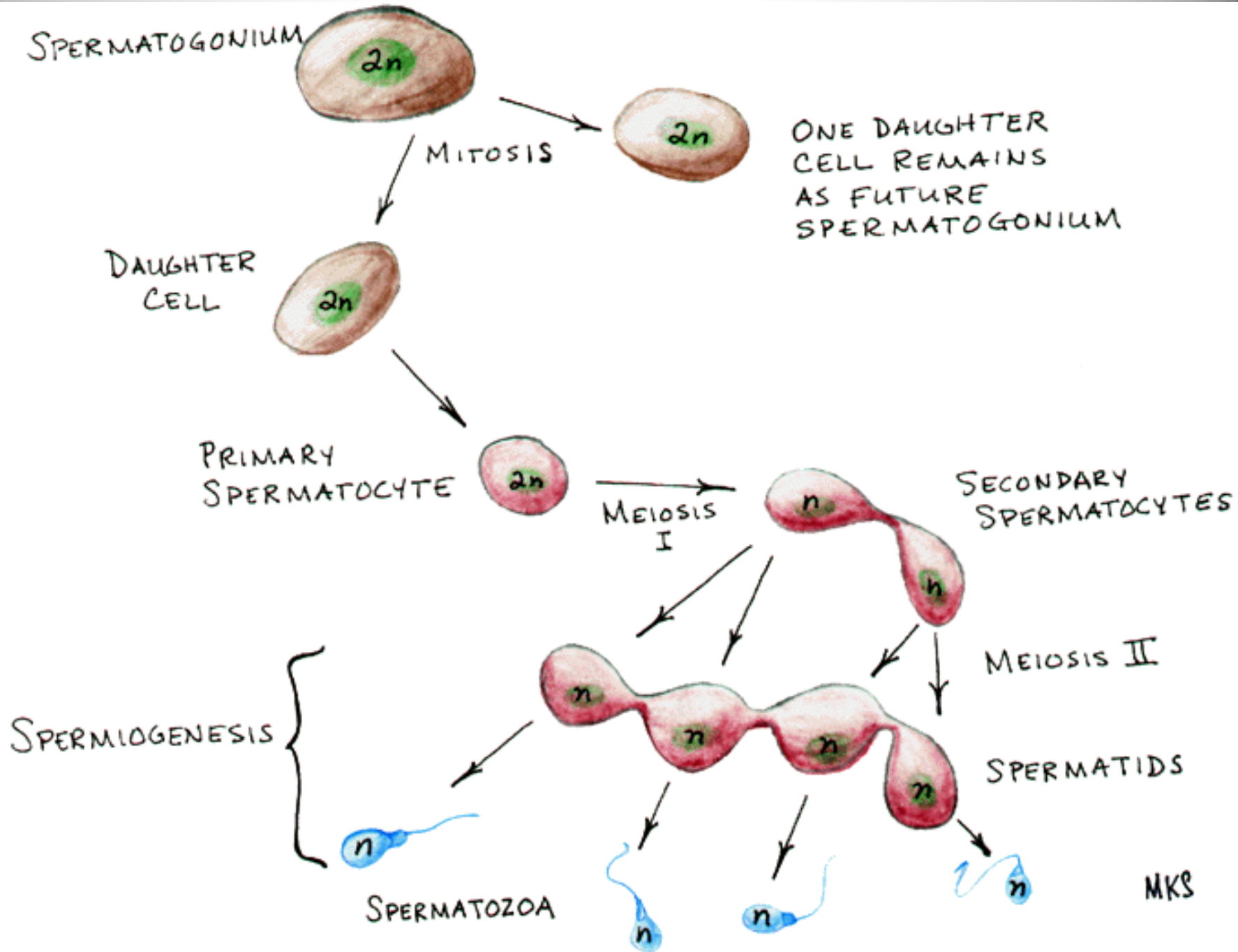
➤ **Spermatozoon:** Gelişmesini tamamlamış erkek eşey hücresi.

Testicle





ERKEK EŞER HÜCRESİNİN GELİŞİM AŞAMALARI



SPERMATOGENEZİS

1. Çoğalma (**Goniyogenezis**) Evresinde:

Spermatogonyumlar (Mitoz bölünme ile) → sayılarını artırır.

Spermatogonyum A'ların (Bir kısmı Kaynak olarak kalır-

Bir kısmı Spermatogonyum B ye dönüşür)

2. Büyüme (**Spermatositogenesis**)

Spermatogonyum B (Mitoz bölünme ve büyüme) → Primer spermatozoid

3. Olgunlaşma (Mayoz bölünme) (**Spermatositogenesis**)

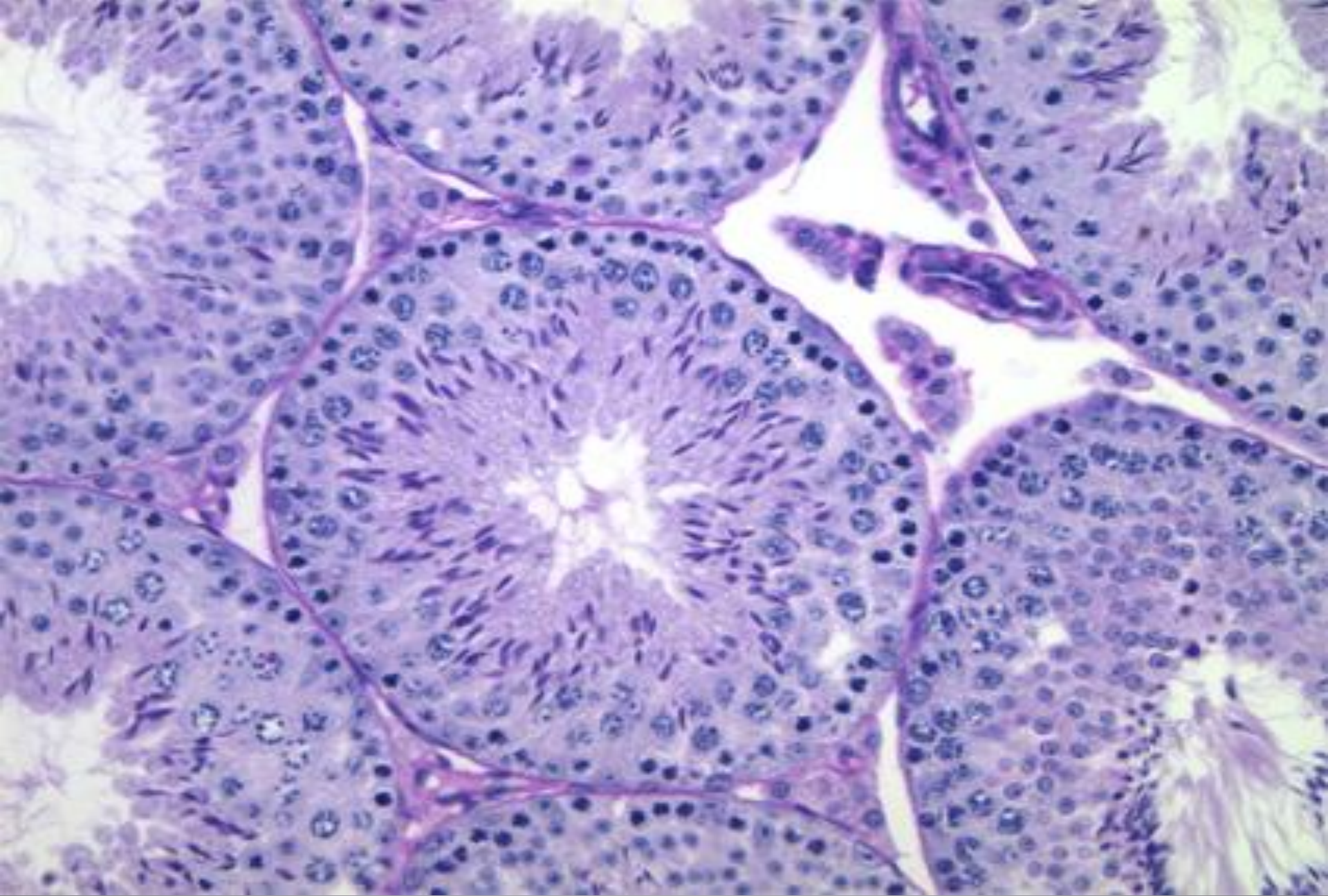
Primer spermatozoid (1.mitoz) → Sekonder spermatozoid

Sekonder spermatozoid (2.mitoz) → Spermatid

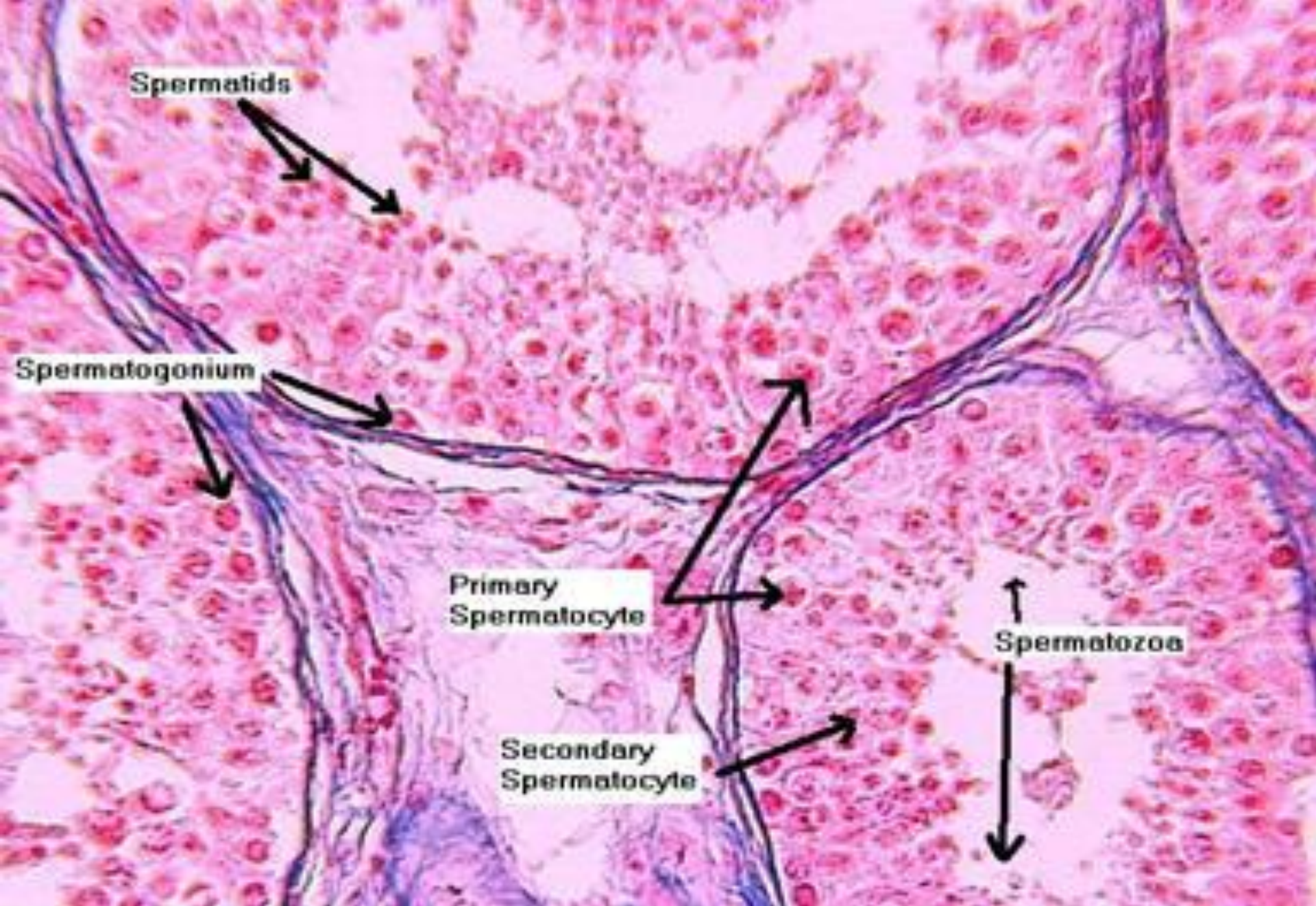
Başkalaşma-Metamorfozis (**spermiyogenesis**)

Spermatid → Spermium (Haploid kromozom)

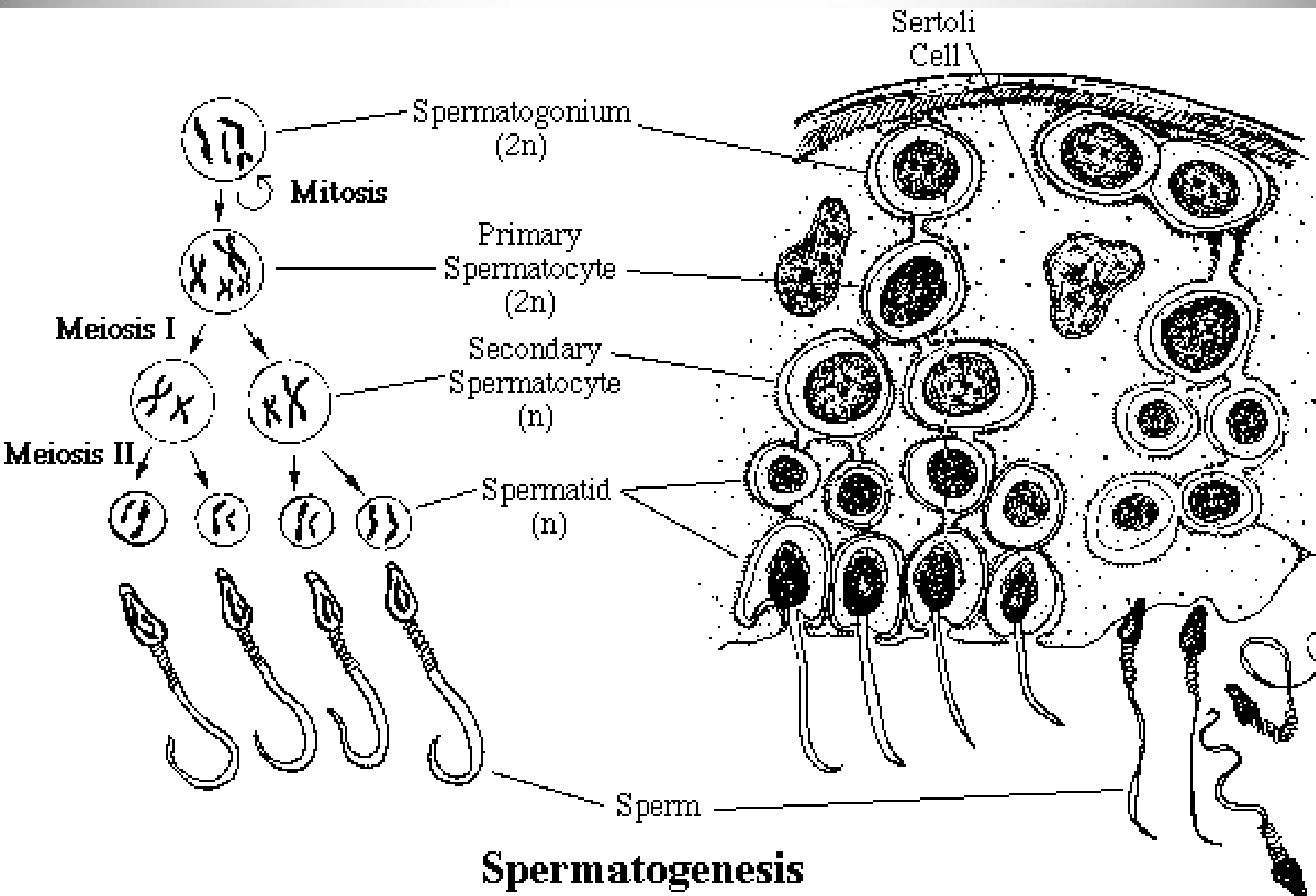
1 adet spermatogonyum A → 64 adet Spermatid



Testiste tubulus seminiferus contortuslar

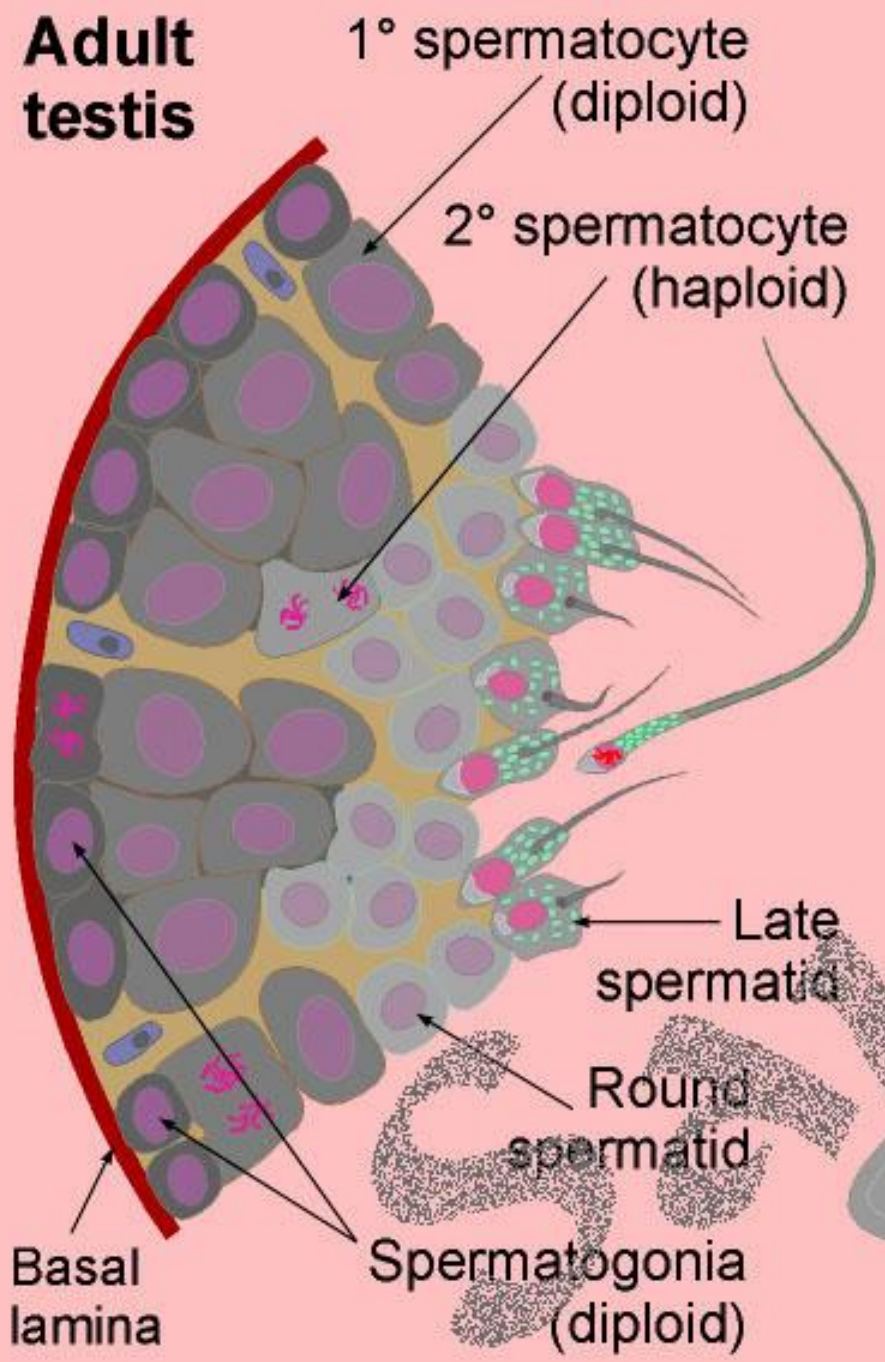


Testiste tubulus seminiferus contortuslar

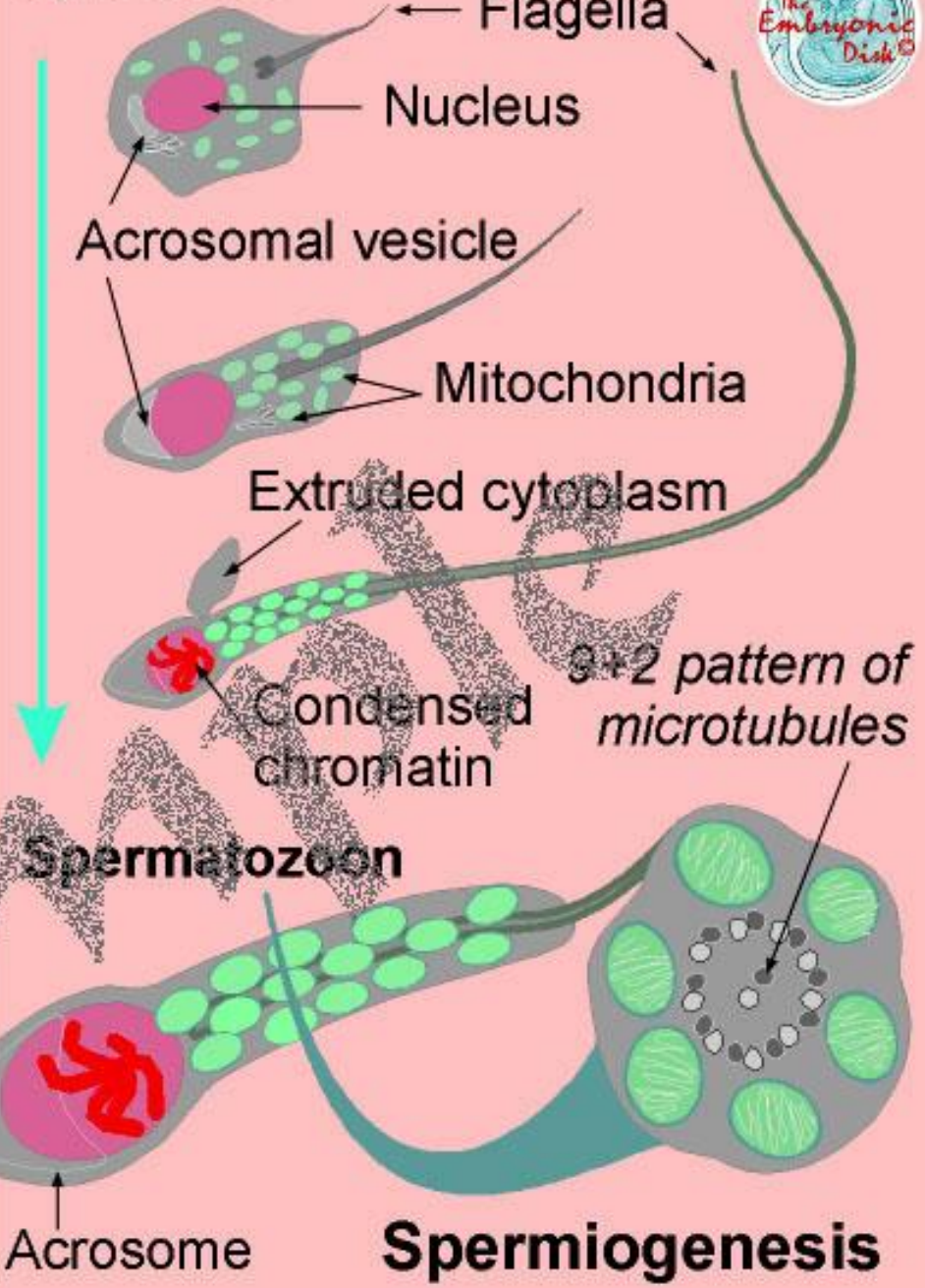


Spermatogenesis

Adult testis



Spermatid



Spermatogenezin Hormonal Kontrolü

1. **FSH** (Hipofiz ön lobundan salgılanır)

→ Sertoli hücrelerine etkir → **ABP** (Androjen taşıyıcı protein) salgılanır.

FSH; Spermatogenezis'in başlatılmasında önemlidir.

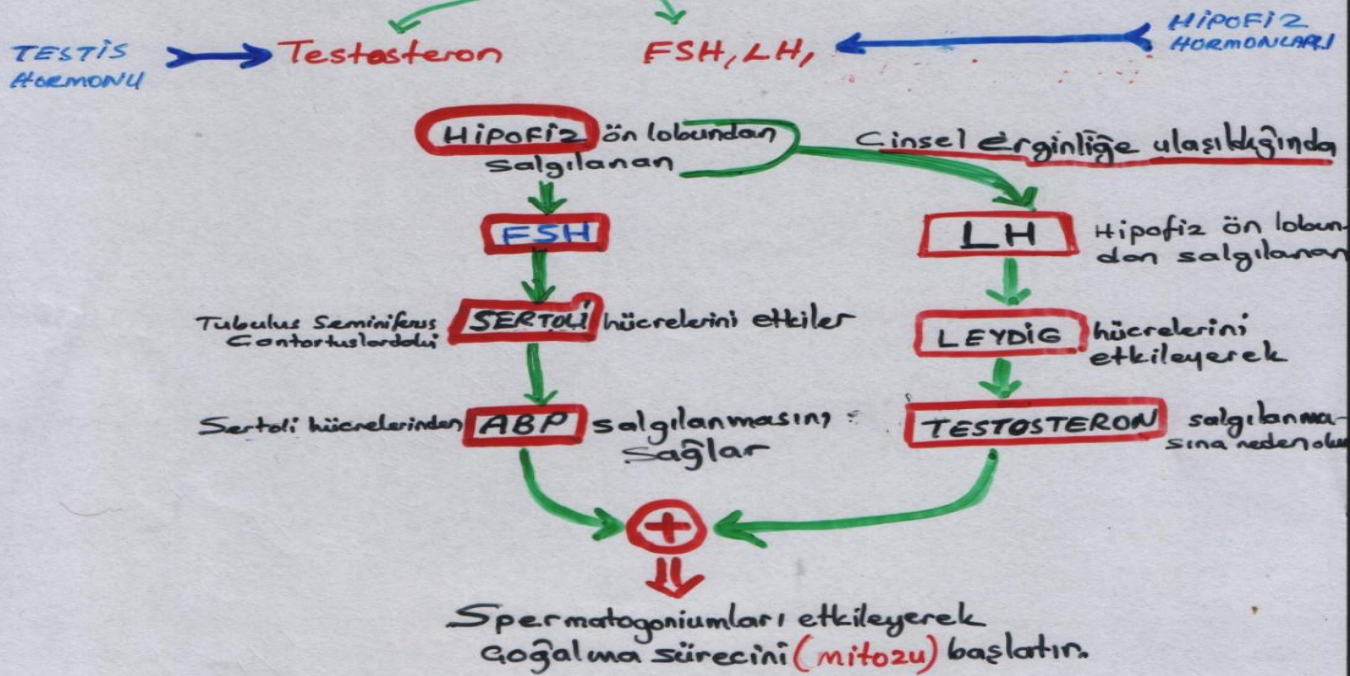
2. **LH (ICSH)** (Cinsel ergenliğe ulaşıldı zaman Hipofiz ön lobundan salgılanır)

→Leydig hücrelerine etkir →**TESTOSTERON** (anabolizan, androjenik etki)

LH; Spermatogenezis'in sürekliliği için gereklidir.

3. **Testosteron+ABP kompleksi** dolaşım yoluyla testisteki tubuluslara gelerek spermatogonyumlarda çoğalma (mitoz) sürecini başlatır.

Spermatogenezis'te Rolü olan Hormonlar



*: FSH spermatogenezis'in başlatılması

*: LH ve Testosteron hormonu ise sürekliliği için gereklidir.

TESTOSTERON HORMONUNUN ETKİLERİ

ANABOLİZAN ETKİ
- Doku geliştirici

ANDROJENİK ETKİ
- Seksüel istegin belirmesi (libido)
- Sesin kalınlaşması
- Boyun, yele, ibik ve sakalların büyümesi
- Yani Erkeklik özelliklerinin ortaya çıkması.

Spermatogenezin Hormonal Kontrolü

- Testosteron düzeyindeki yükselme → LH salınımını inhibe eder.
- Testosteron hormonu iki etkiye sahiptir.

1. Anabolizan Etki; Doku geliştirici

2. Androjenik Etki; Seksüel isteğin belirmesi (libido), seste kalınlaşma, boynuz-yele-ibik-sakal büyümesi, genital bezlerin gelişmesi ve salgı yapma gibi erkeklik özelliklerinin ortaya çıkması.

- **Sertoli hücreleri** → ABP'ye ilaveten İnhibin ve az miktarda Östrojen salgılar.
- İnhibin → FSH salınımını inhibe eder.
- Östrojen → Leydig hücrelerinden salgılanan testosteronun Sertoli hücrelerinde **östrojen'e** dönüşmesiyle elde edilir.

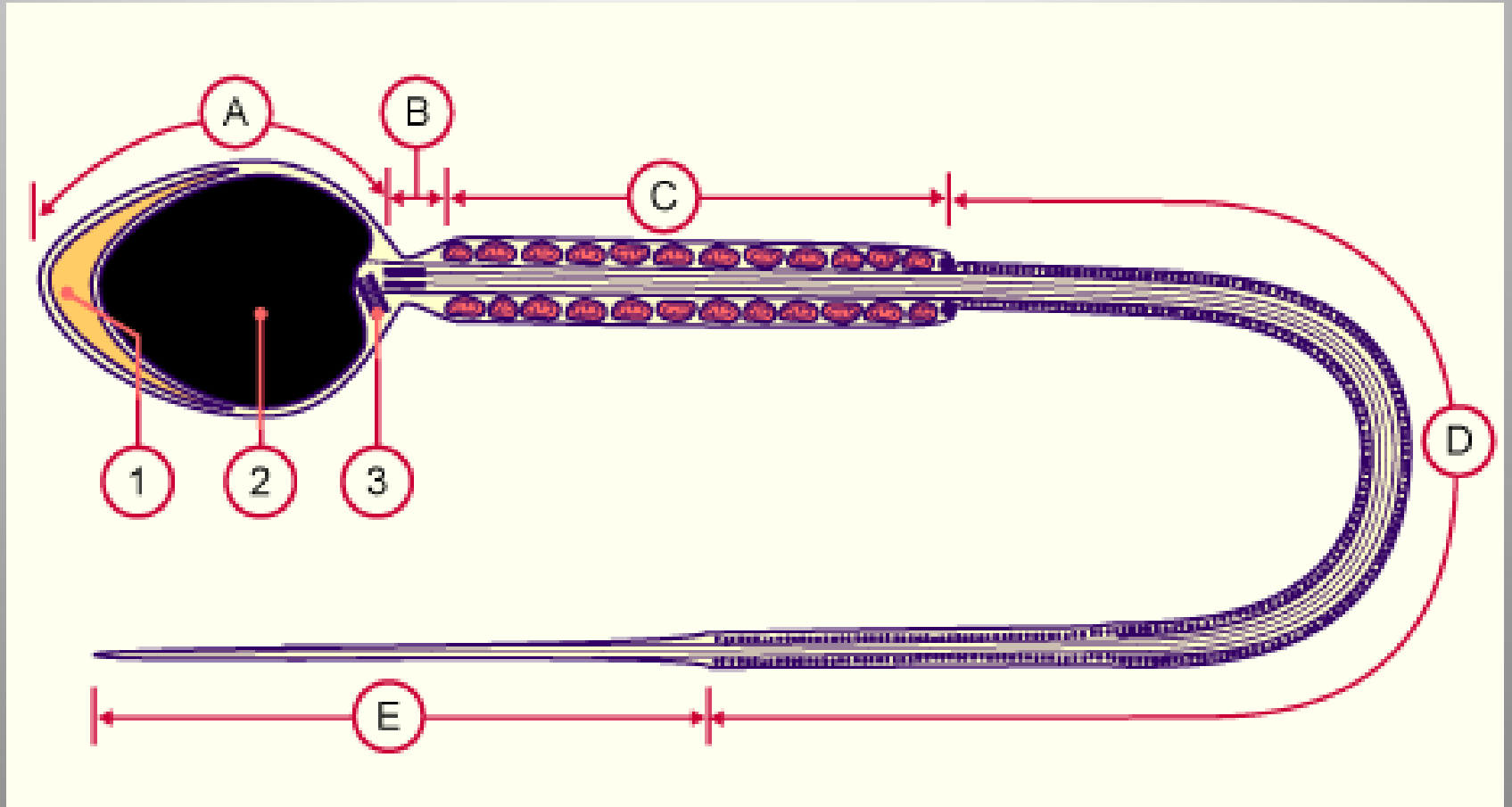
SPERMATOZOON (Spermium)

(Olgun erkek eşey hücresi)

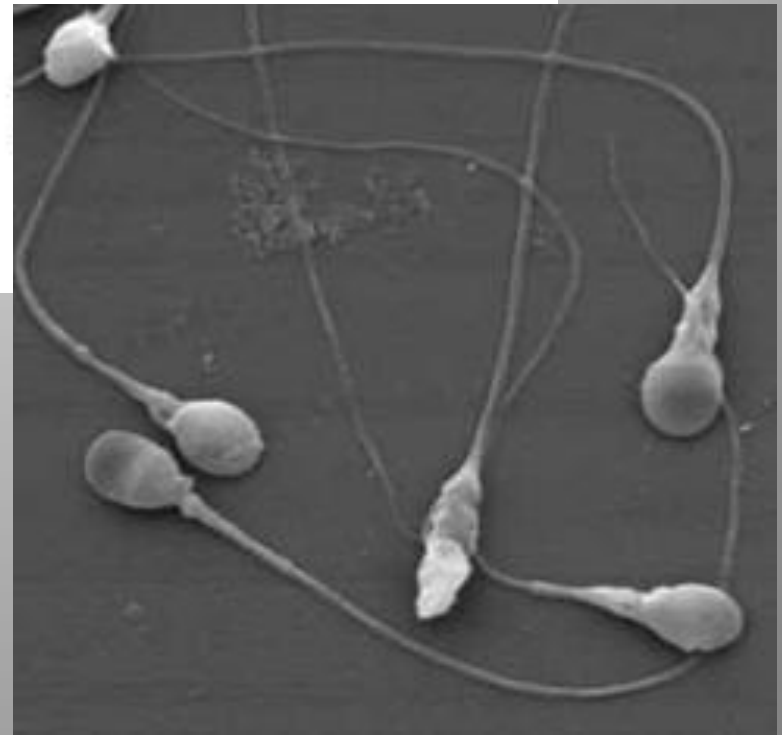
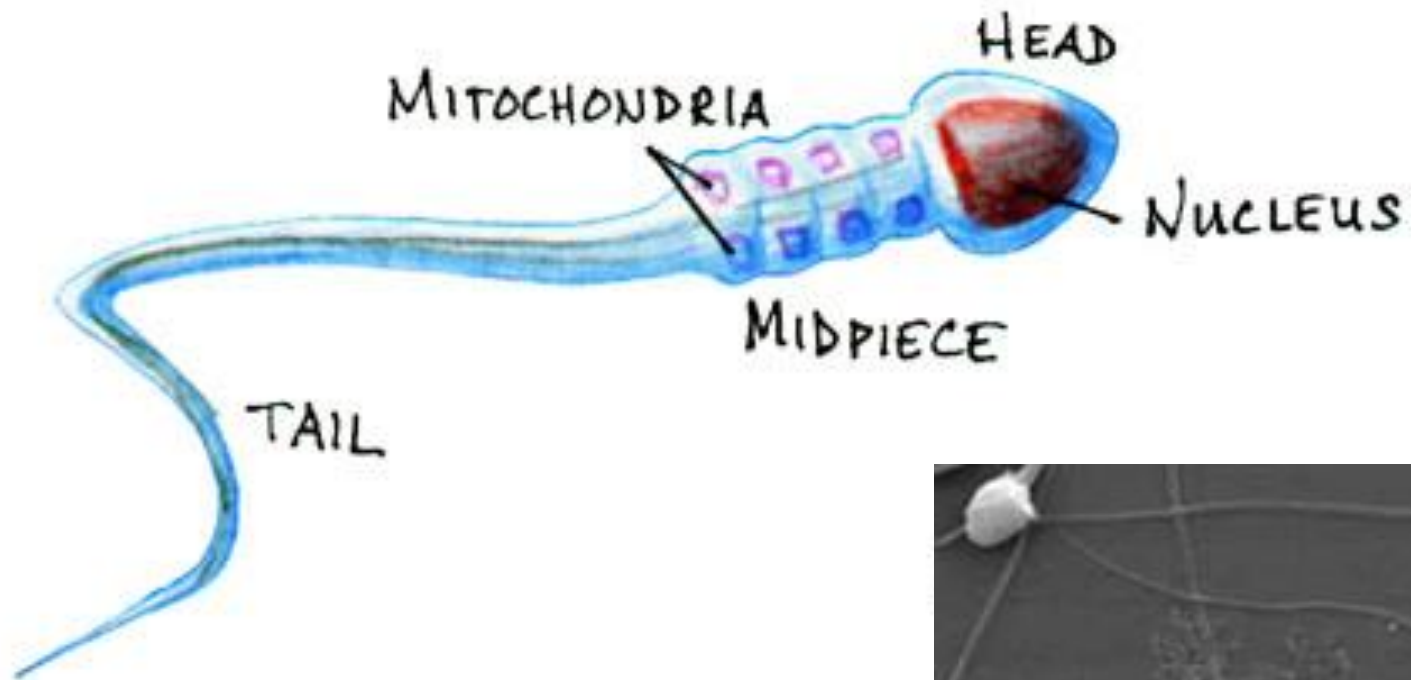
- Gelişmesini tamamlamış erkek eşey hücresidir.
- Baş, boyun ve kuyruk kısımları vardır.
- 1. **BAş**: Büyük ölçüde çekirdek materyalinden ibarettir. Ön kısmına galea capitis denir. Bunun uç kısmında AKROZOM (hiyaluronidaz, asit fosfataz, akrozin gibi enzimler) bulunur.
- 2. **BOYUN**: Spermatozoonların hareket merkezidir. Bazal plak, ön ve arka sentriyol (**flagellum gelişir**) bulunur.
- 3. **KUYRUK**: Orta parça, Ana parça ve Son parça'dan oluşur.

Spermatozoonların dişi vücudunda yaşama süresi 2-3 gündür.

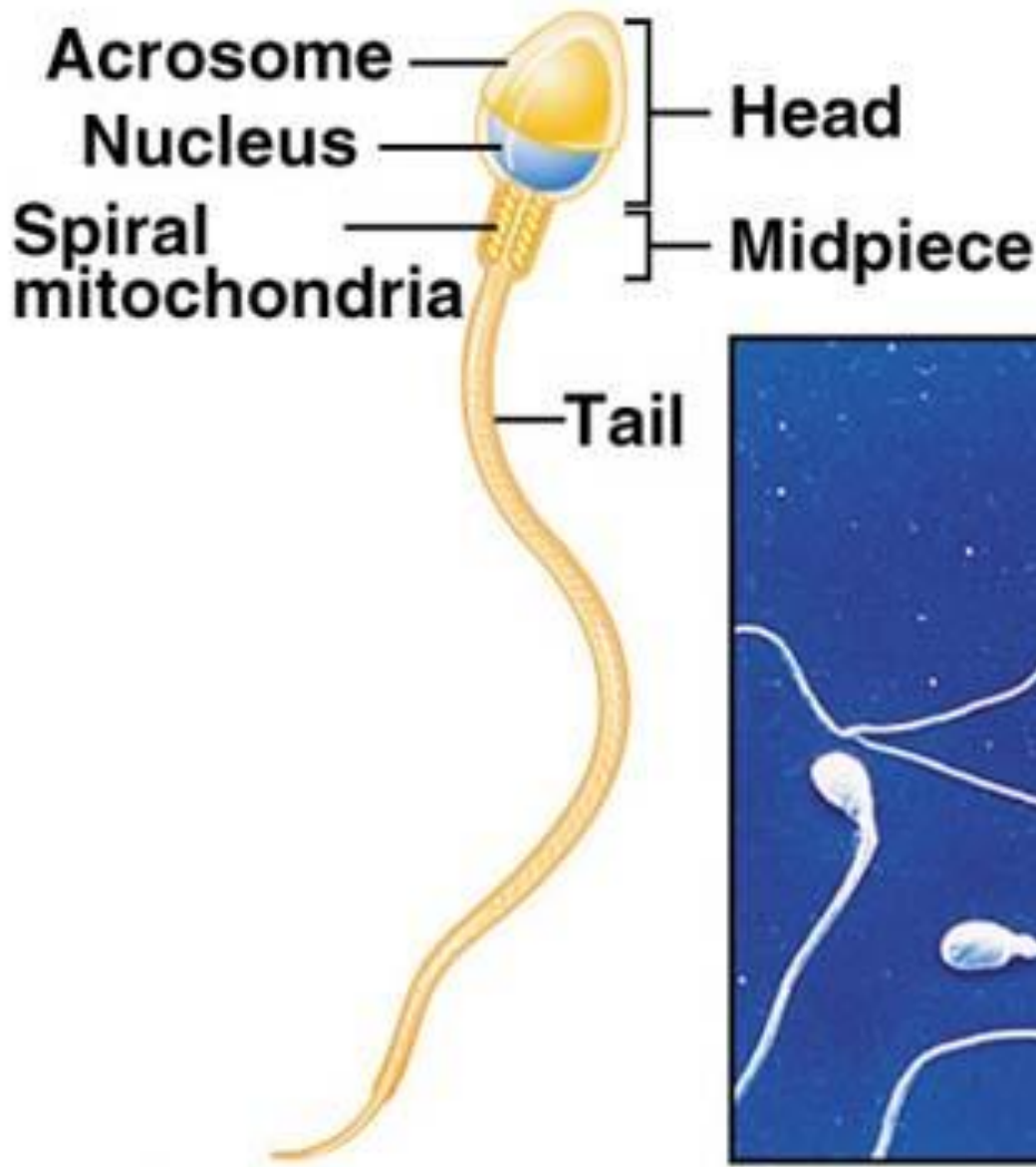
SPERMATOZOON



SPERM



Structure of human sperm

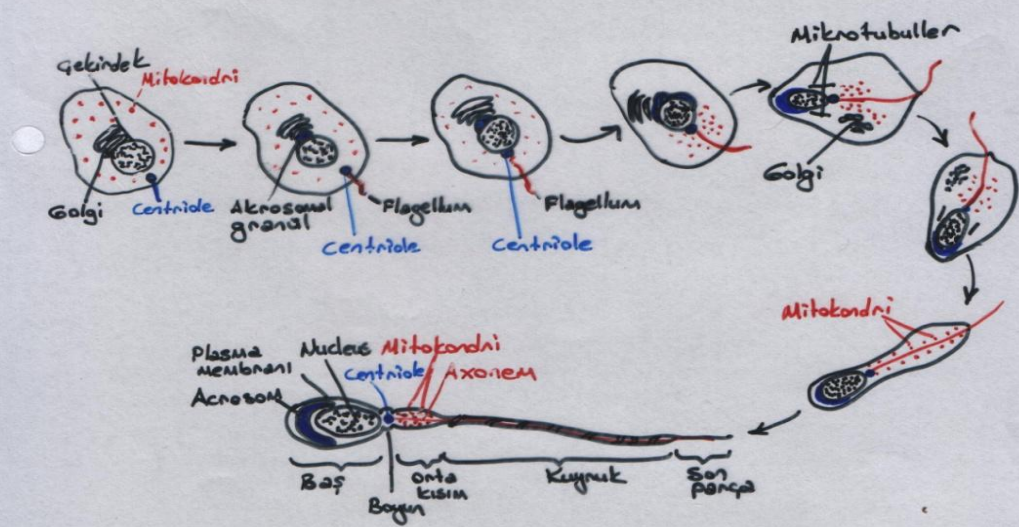
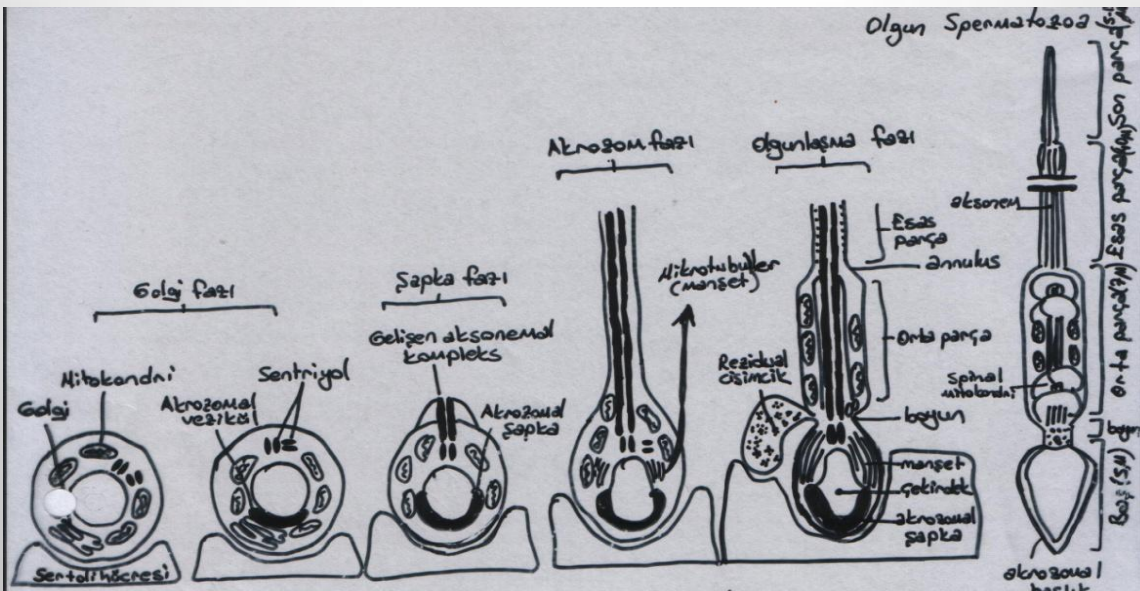


A

B

$1.0\ \mu\text{m}$

C



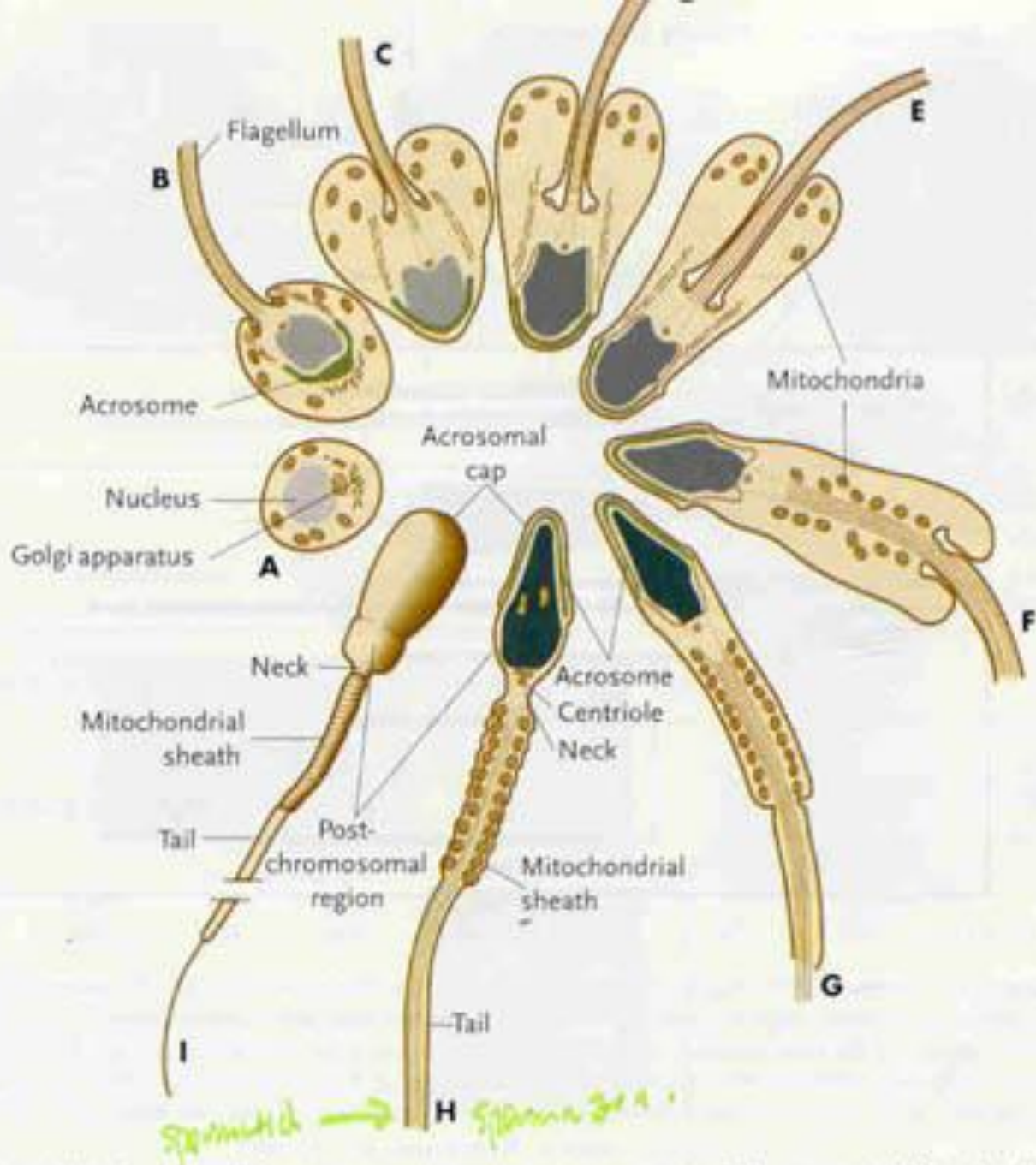


Figure 1-11 Summary of the major stages in spermiogenesis, starting with a spermatid (A) and ending with a mature spermatozoon (I).

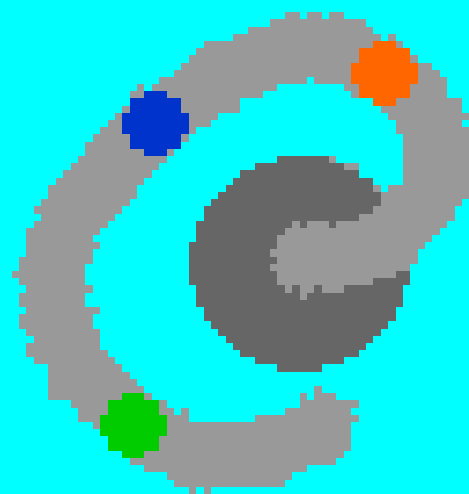
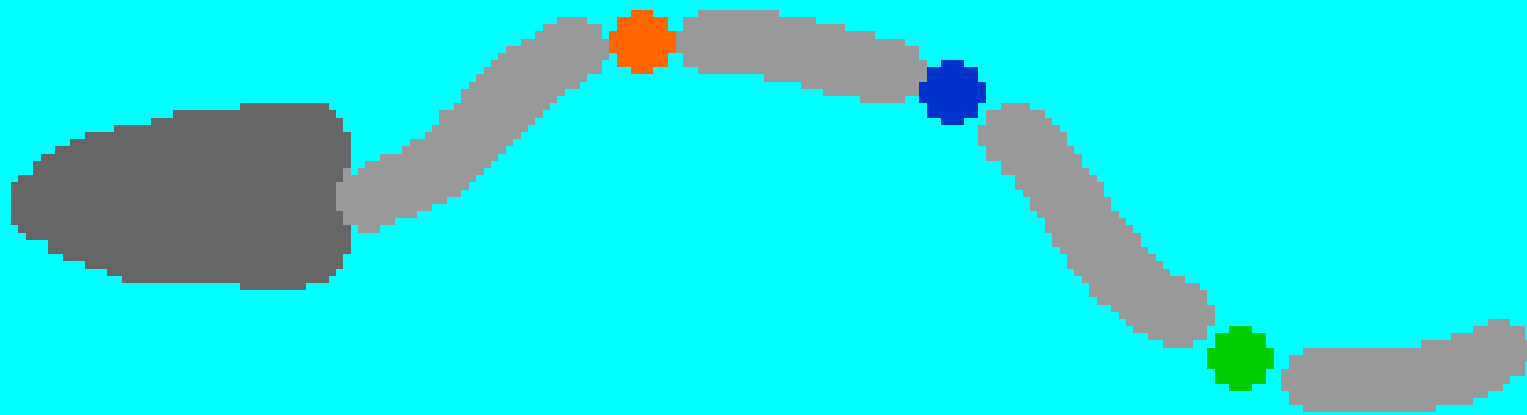
SPERMA (EJAKULAT)

Sperma, testislerde yapılan spermatozoonlar ile epididimis, d. deferens ve eklenik genital bezlere (vesicula seminalis, prostat, gl. Bulbouretralis) ait salgıları içeren sıvı bir kitledir.

Ejakulatın % 10'dan azını **spermatozoonlar**, geri kalan kısmını da **seminal plazma** oluşturur.



SIDE VIEW



END VIEW

İnsanda ejakulatın 1 cc'sinde:

250 milyon varsa → Polyspermy

60-120 milyon spermatozoon → Normospermy

30-60 milyon varsa → Oligospermy

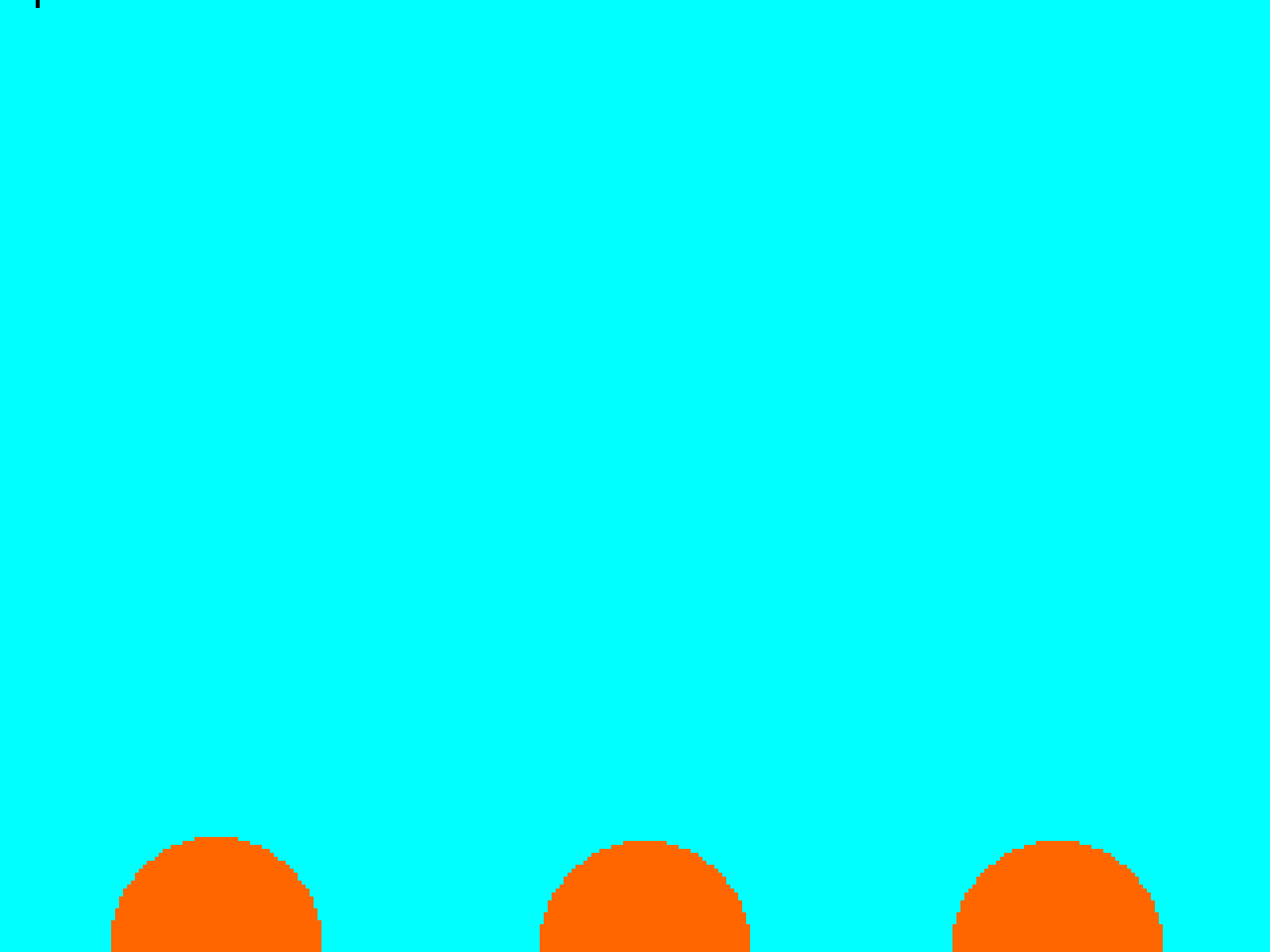
1-30 milyon varsa → Hypospermy

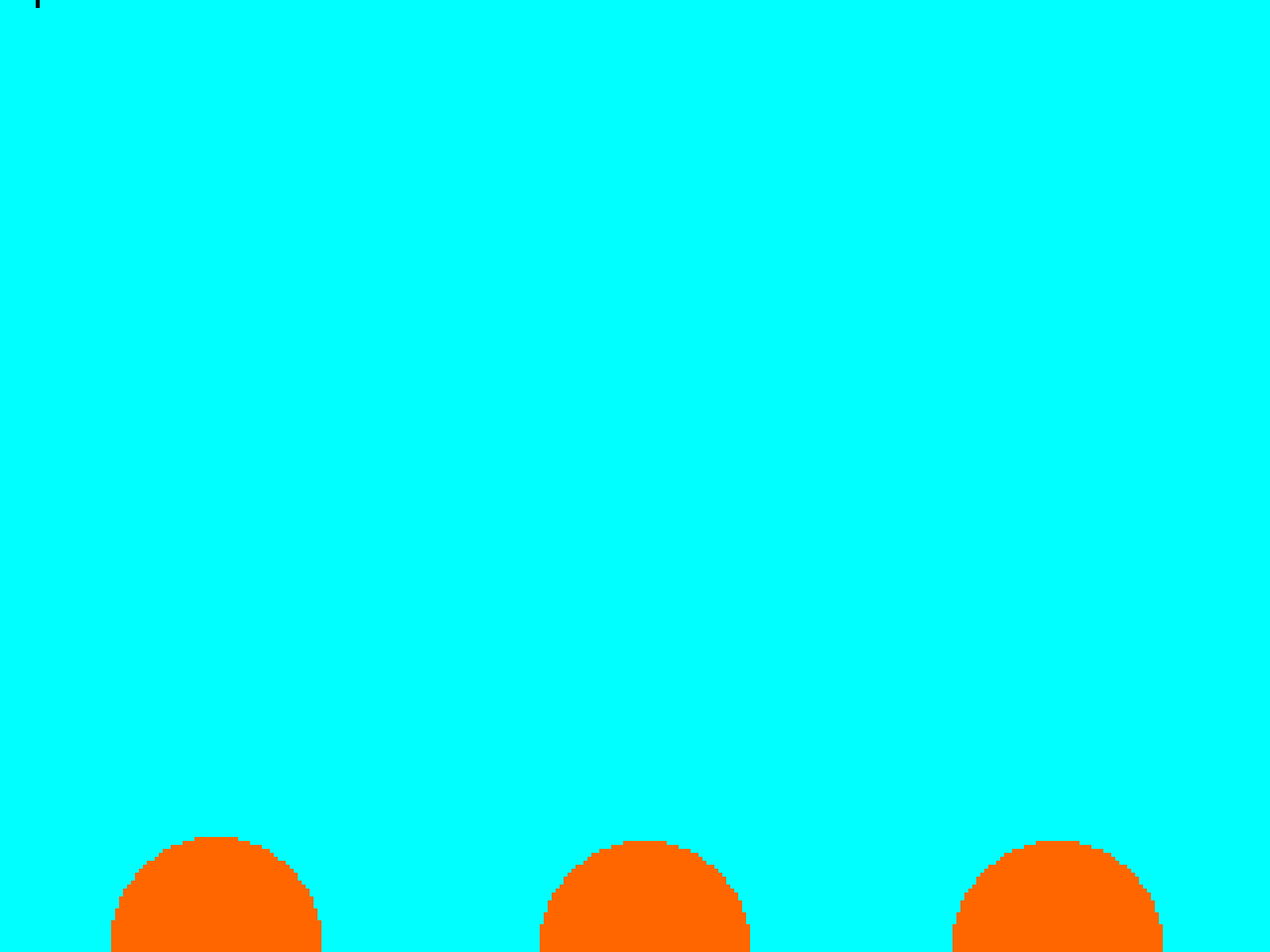
1 milyondan az ise → Kriptospermy

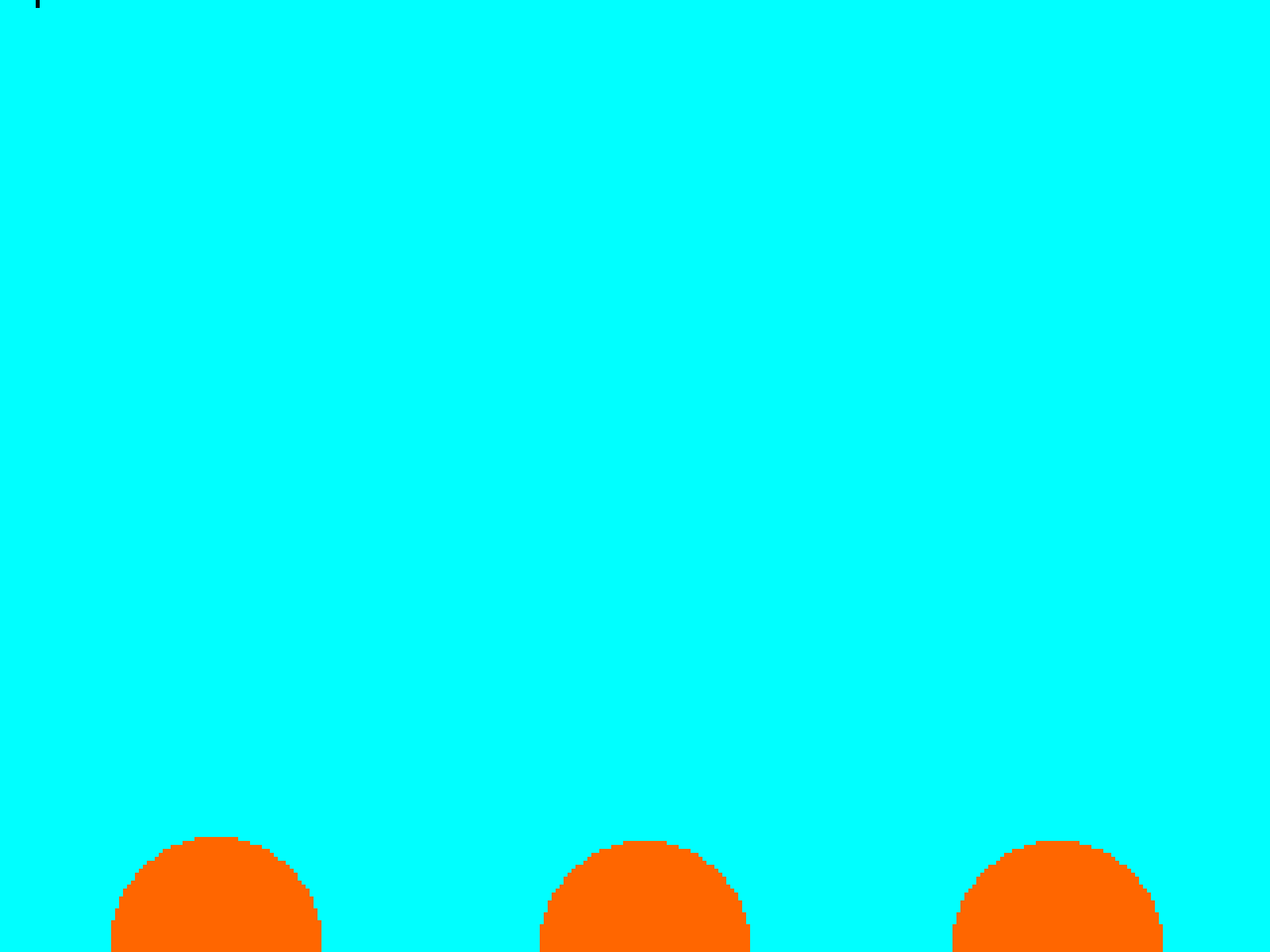
Spermatozoon yoksa → Azospermy

Var fakat hareketsiz ve cansız ise → Necrospermy

❖ İnsanlarda fertilité sınırı 1 cc'de 50 milyon spermatozoon olarak kabul edilir.







DİŞİ GENİTAL SİSTEM

-Ovaryumlar (eşey hücrelerini yapar)

Genital yollar;

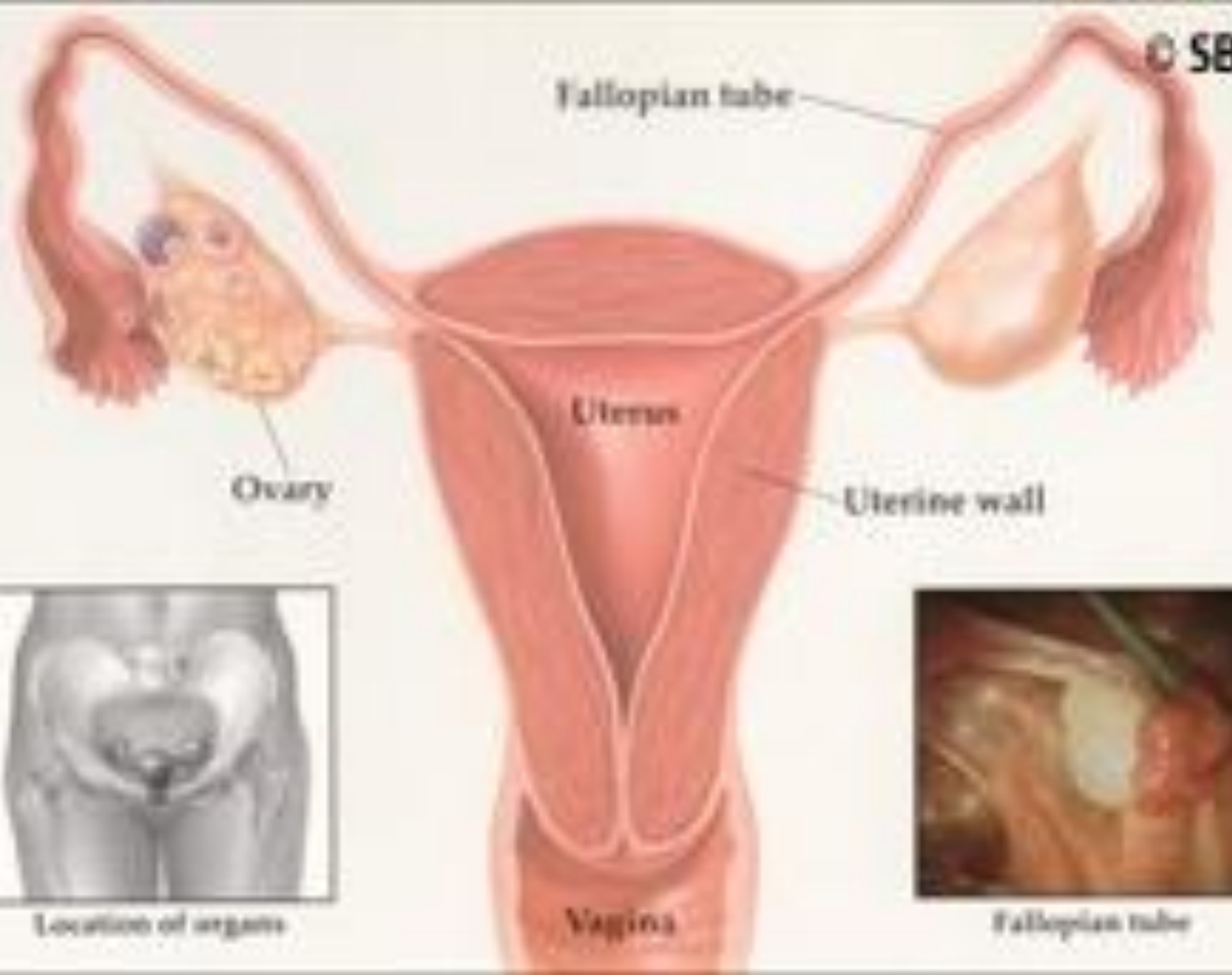
-Tuba Uterina (Oviduct, Salpinx, Fallop tüpü)

-Uterus

-Vagina

-Vulva (dış genital organ)

© SBK



Ovary

Fallopian tube

Uterus

Uterine wall

Vagina



Location of organs



Fallopian tube

SUSPENSORY
LIGAMENT

UTERUS

FIMBRIAE

UTERINE
TUBE

MESOVARIUM

OVARY

OVARIAN
LIGAMENT

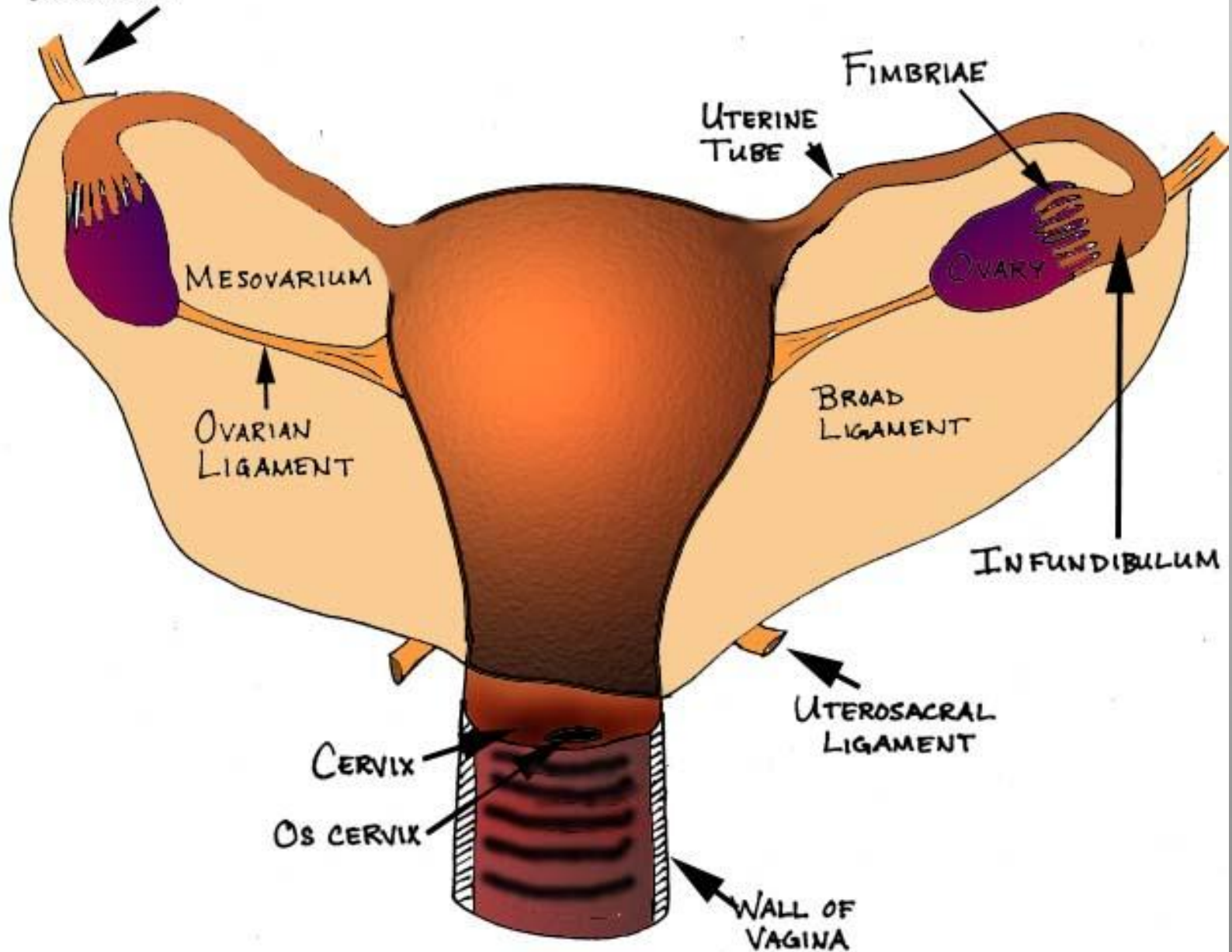
BROAD
LIGAMENT

INFUNDIBULUM

CERVIX
OS CERVIX

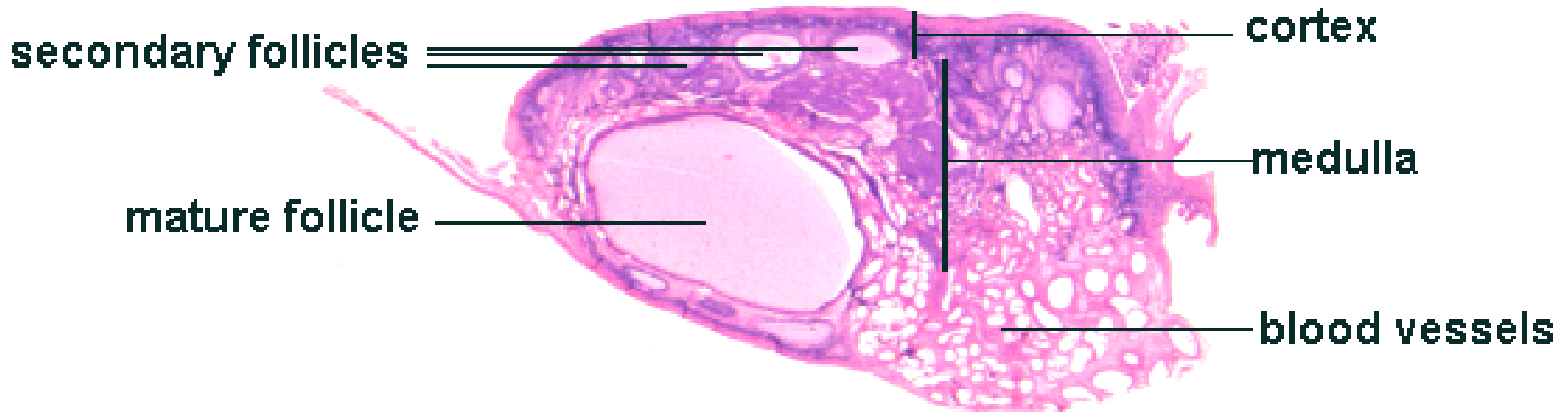
UTEROSACRAL
LIGAMENT

WALL OF
VAGINA



OVARYUM

- Eşey hücrelerini oluşturur.
- Salgıladığı hormonlarla genital siklusu düzenler.



❖ **Oogoniumlar** ; Dişi cinsiyet hücrelerini oluşturacak ilk hücreler

FOLLİKÜL TIPLERİ

1. Primordiyal Folliküller
2. Primer Follikül
3. Sekunder Follikül
4. Tersiyer Follikül
5. Graaf Follikülü
6. Atretik Follikül

Ovogenezis

Dişey hücrenin (oocyte) gelişip olgunlaşması.

- **Çoğalma** → Prenatal dönemde !!!!

Primitif eşey hücresi → Oogoniumlara farklanır (Gonad taslaklarına gelince)
Oogoniumlar (mitoz) bir kısmı büyüyerek → Primer oositlere (oocyte I) dönüşür.
Ve → DNA replike olur. 1. olgunlaşmanın profaz evresine girerek etraflarından tek katlı epitel sarılarak → Primordiyal folikül oluşur. (**Ergenliğe kadar bekler**)

- **Büyüme** → Puberti → Folikül epiteli (kübik, prizmatik) Mitoz geçirir (çok katlı)
→ FSH – LH'nın etkisiyle →

Primordiyal folikülden sırasıyla → Primer – Sekunder – Tersiyer - Graaf folikül

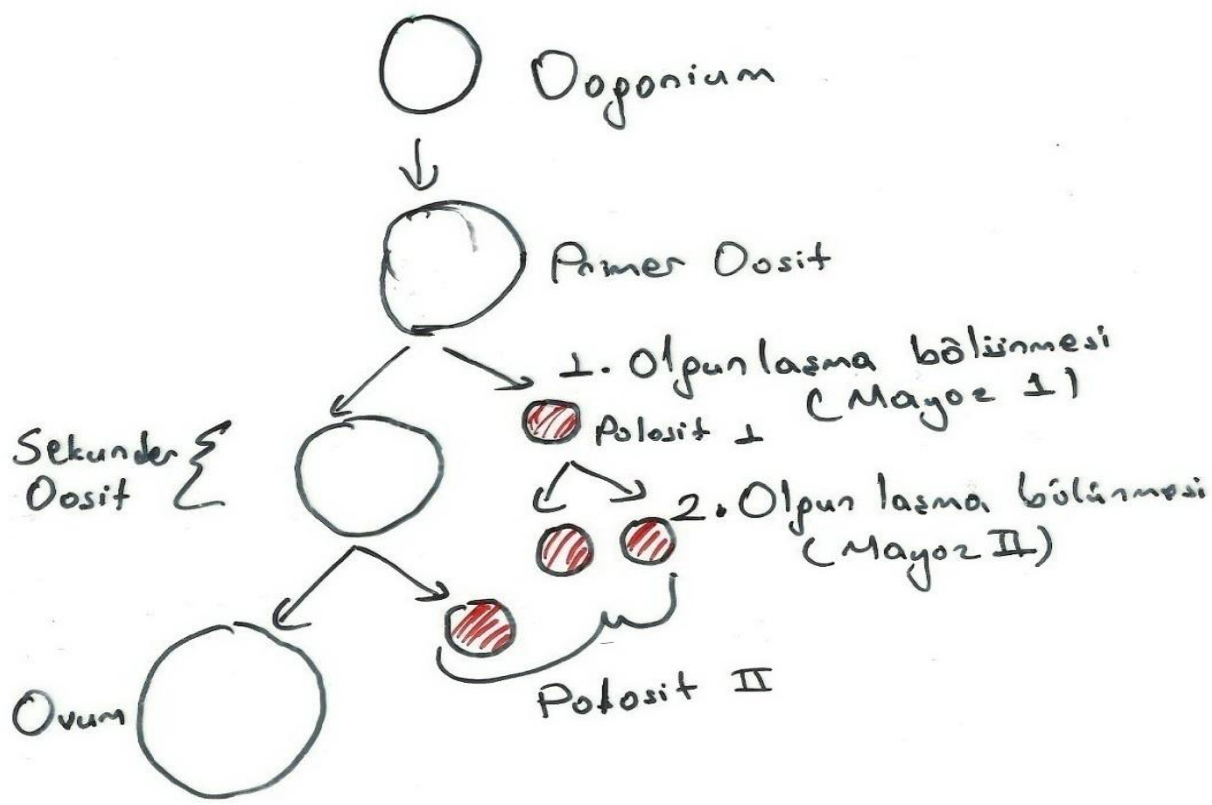
- **Olgunlaşma** → Mayoz Bölünme

- **1.Olgunlaşma Böl.** (Ovulasyondan az önce veya ovulasyon sırasında)

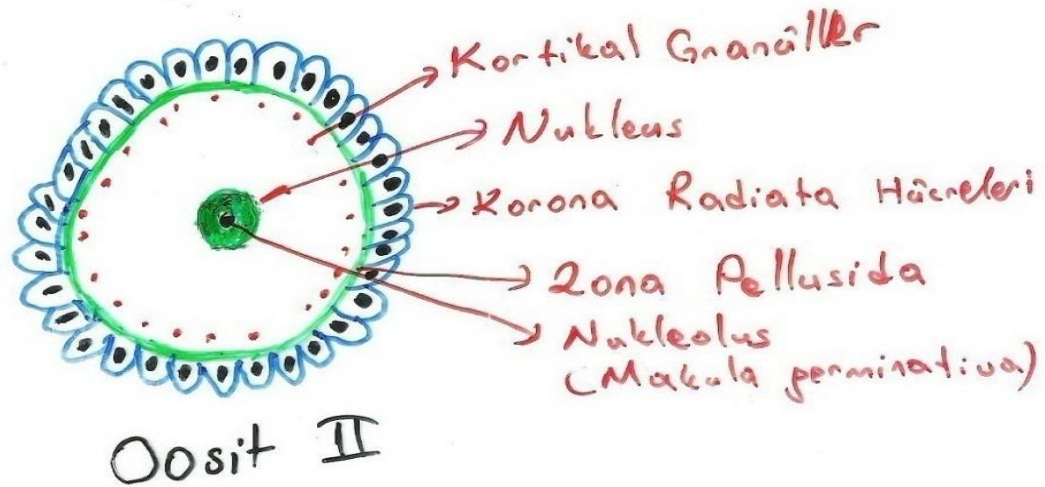
↳ Primer Oocyte'ten → Oocyte II ve Polocyte I şekillenir.

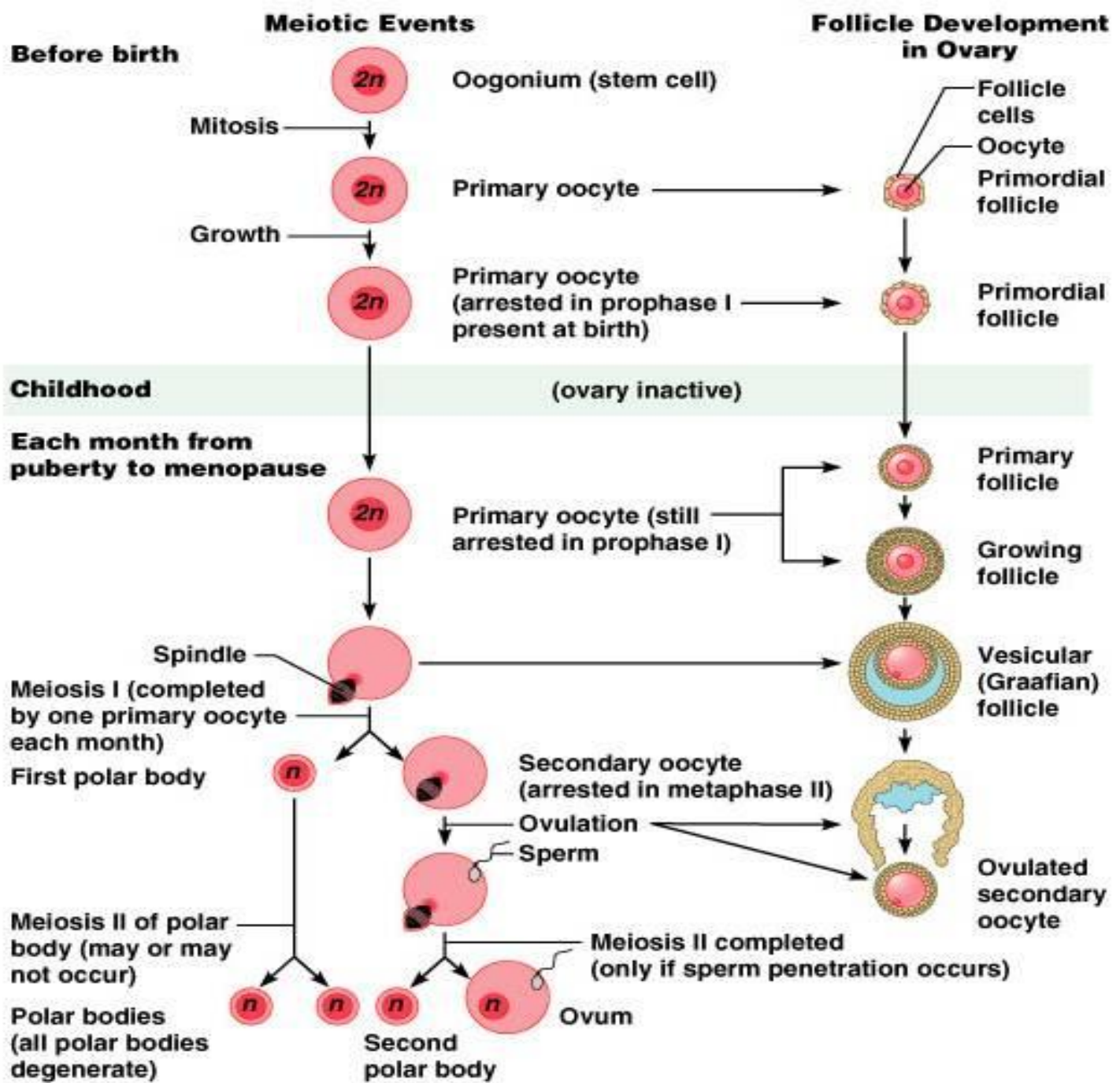
- **2.Olgunlaşma Böl.** (Tuba uterinada spermatozoon'un Oocyte II ye girişi sırasında)

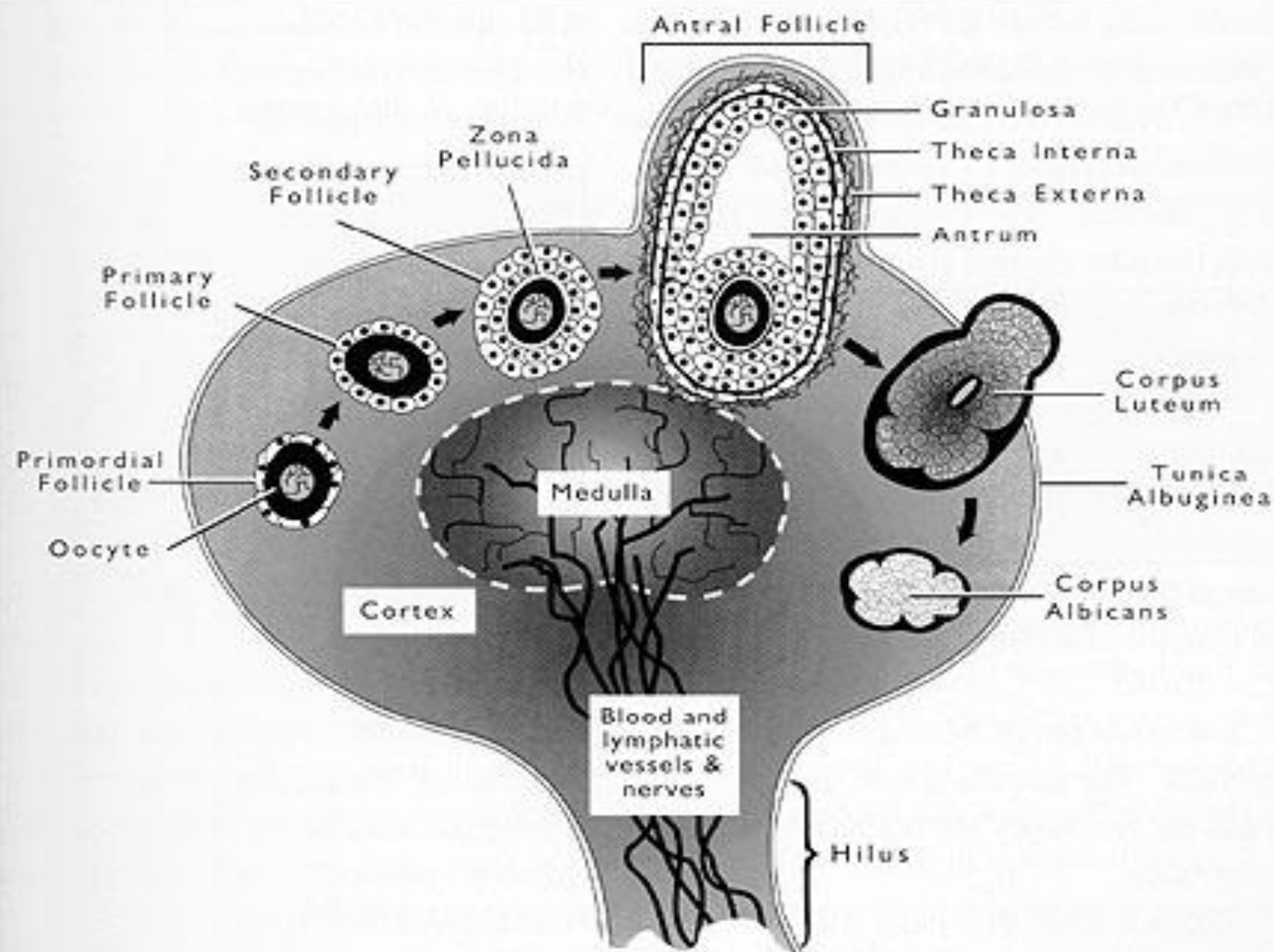
↳ Sekunder Oocyte'ten → Ovum ve Polocyte II şekillenir.



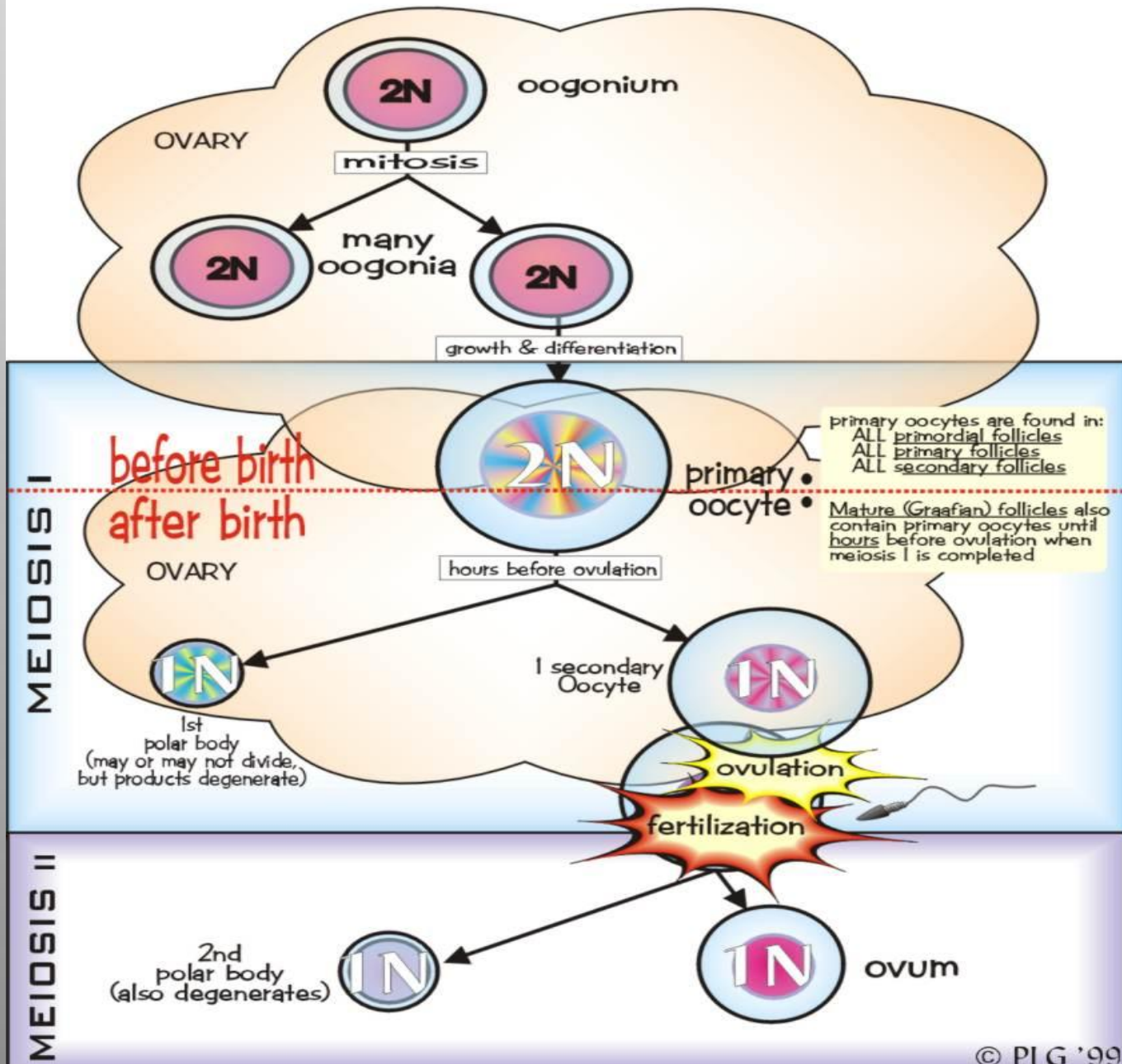
Dişi Esey Hücrelerinin Olgunlaşması

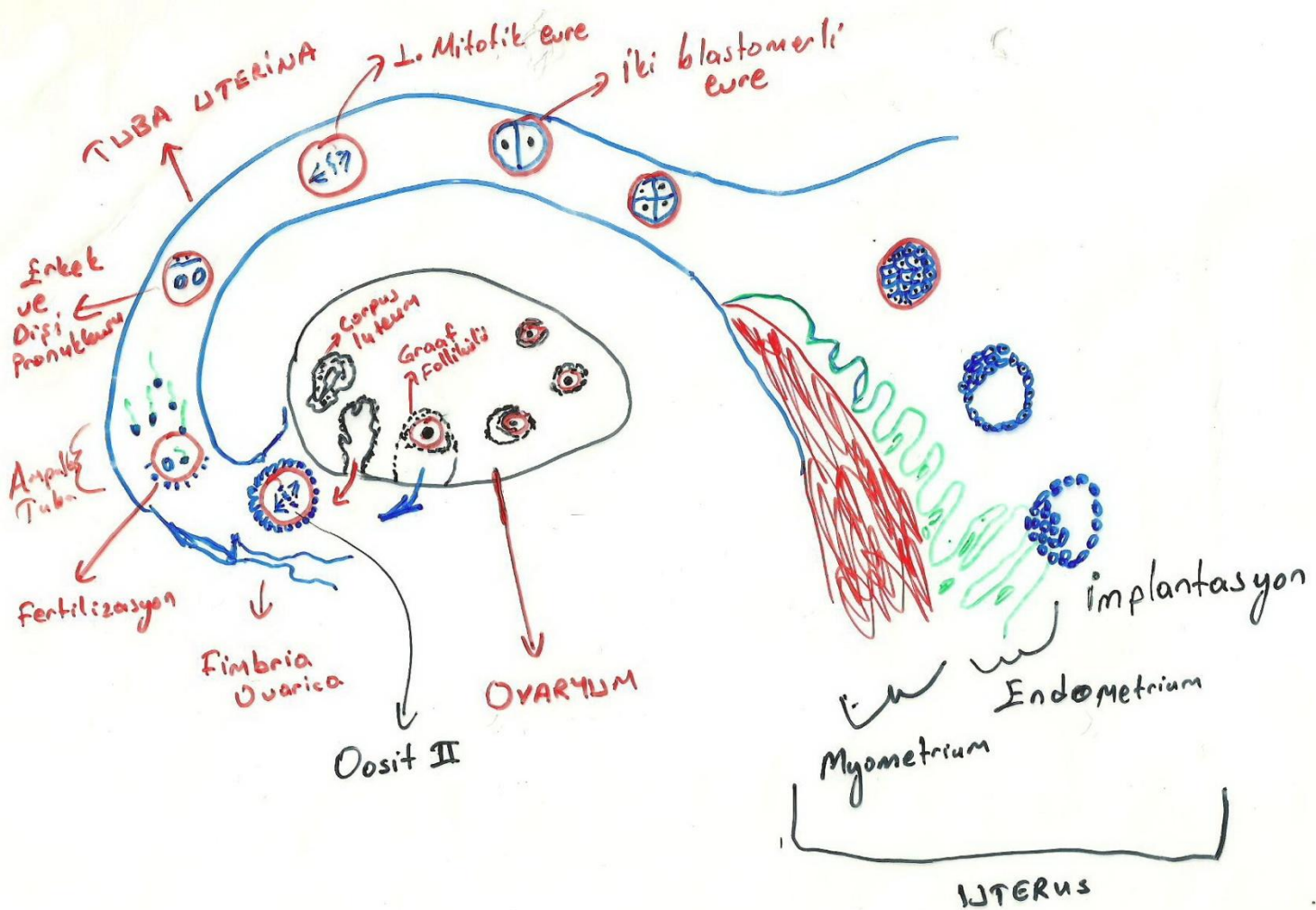






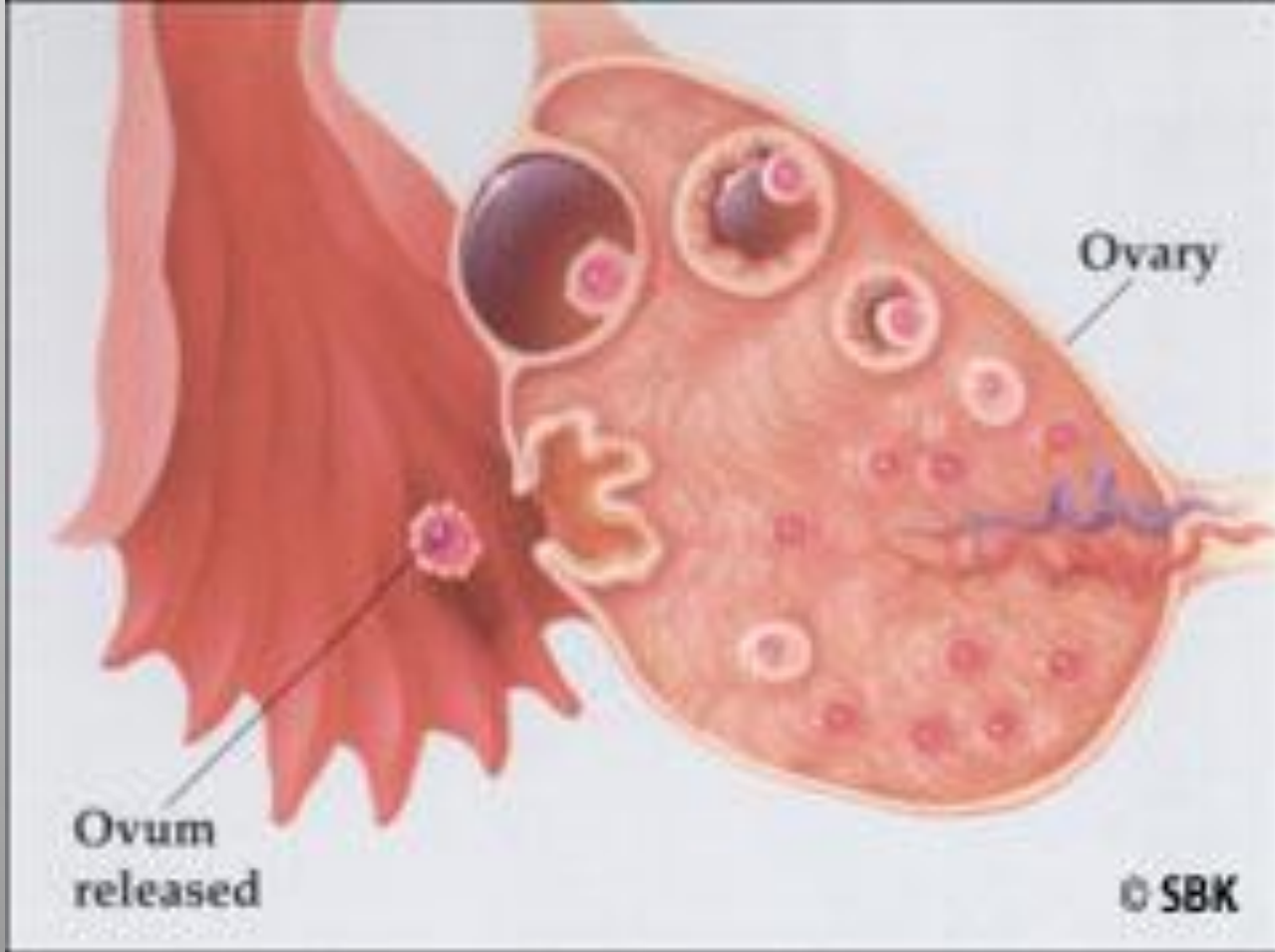
O O G E N E S I S





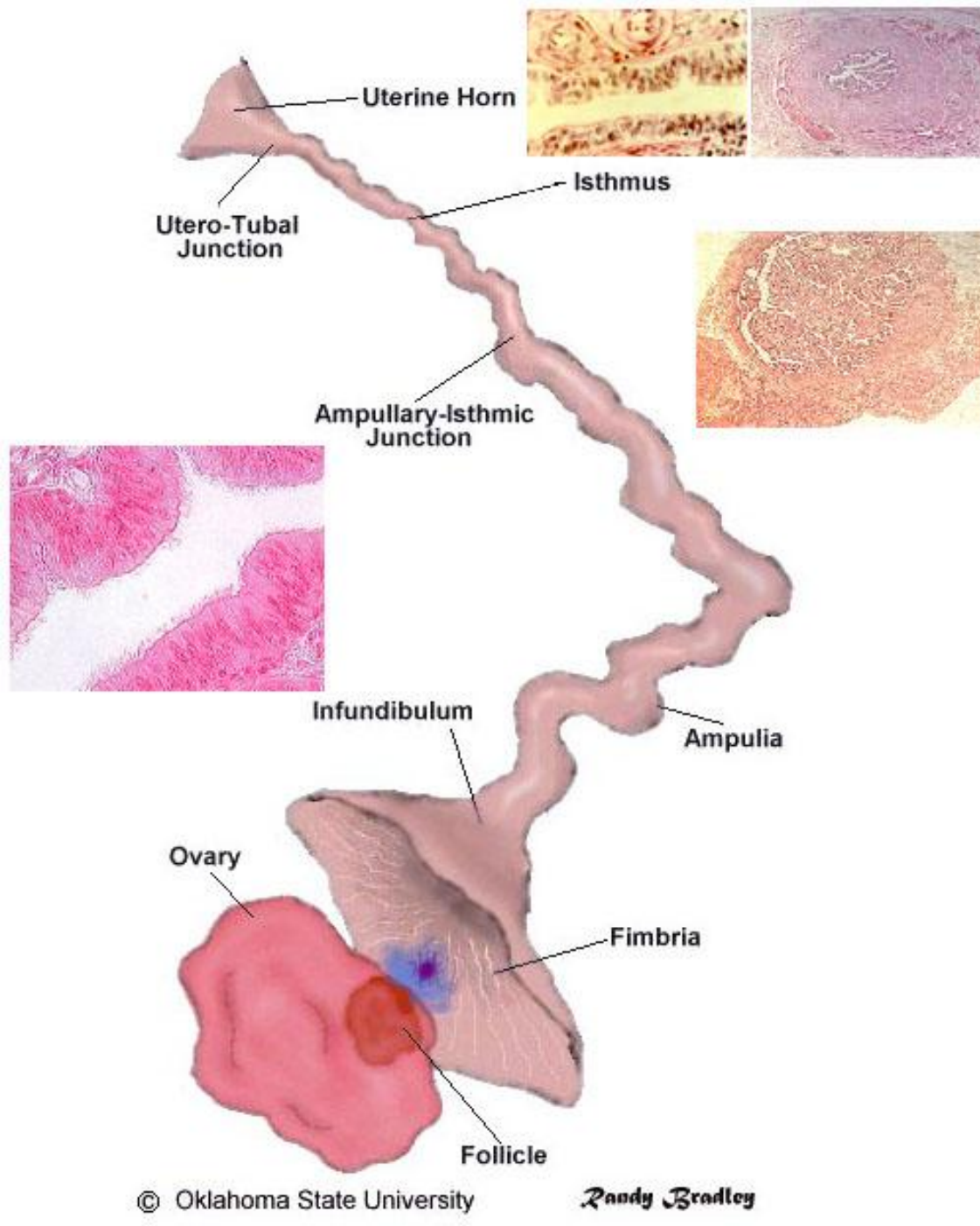
Ovulasyon, Fertilizasyon, implantasyon aşamaları (INSAN)

Ovulasyon: Graaf folikülünün patlayarak ovaryumdan dişi cinsiyet hücresinin atılması



- FSH; Follikül gelişimi
- LH; Ovulasyonun gerçekleşmesi

OVIDUCT (Tuba Uterina)



- Ovulasyonla atılan Oosit II tuba uterinanın fimbriya ovarikaları ile tutularak ampulla tuba bölümüne gelir.

Follicle Progression

PRIMORDIAL FOLLICLE

BASEMENT LAMINAE
DICTYATE OOCYTE
GRANULOSA CELLS

PRIMARY FOLLICLE

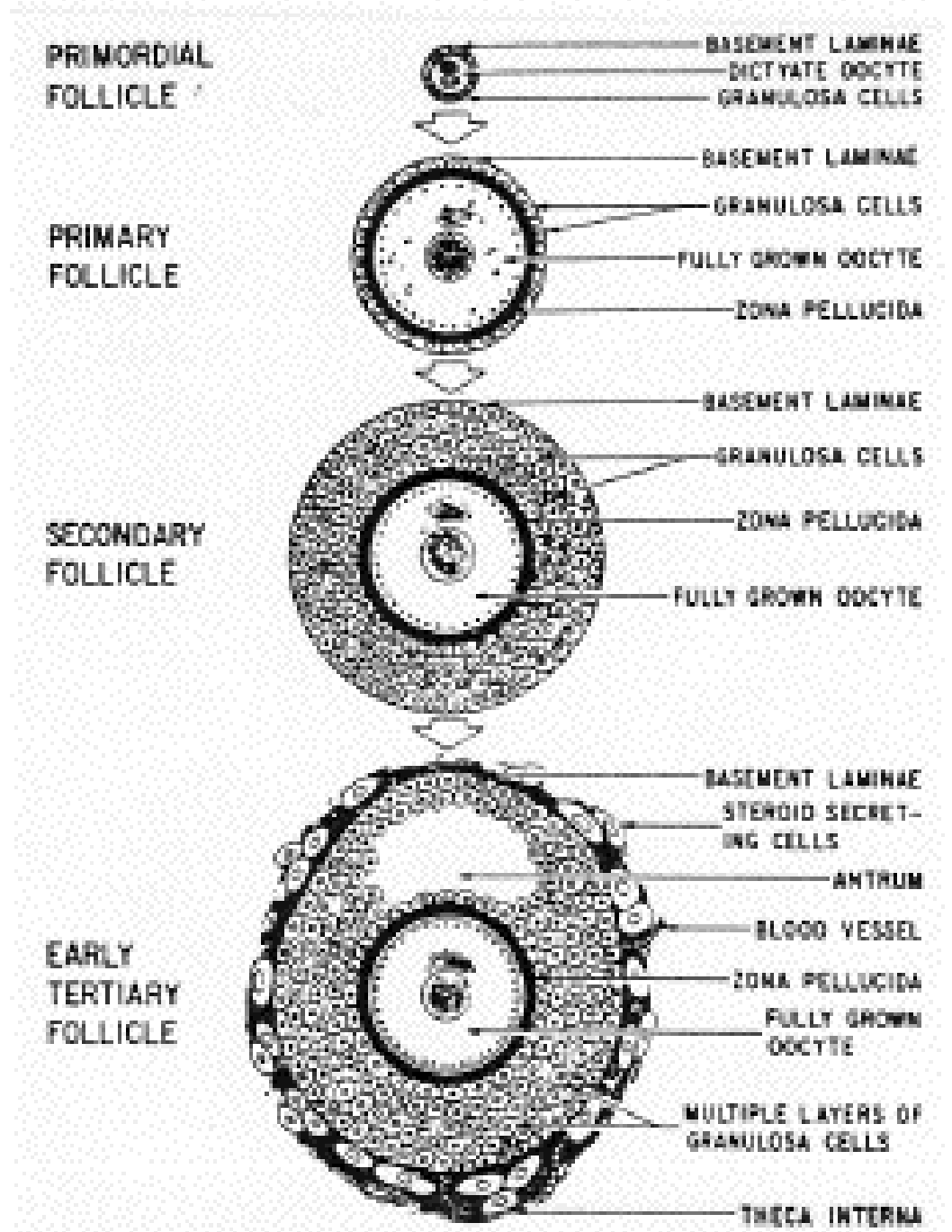
BASEMENT LAMINAE
GRANULOSA CELLS
FULLY GROWN OOCYTE
ZONA PELLUCIDA

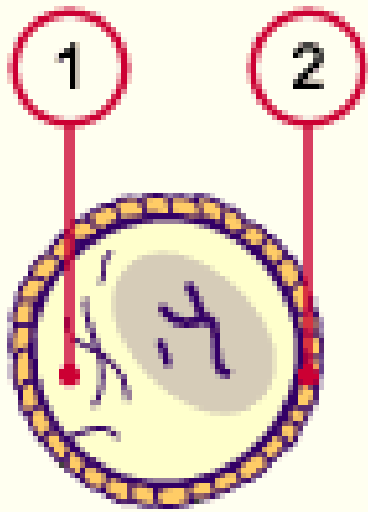
SECONDARY FOLLICLE

BASEMENT LAMINAE
GRANULOSA CELLS
ZONA PELLUCIDA
FULLY GROWN OOCYTE

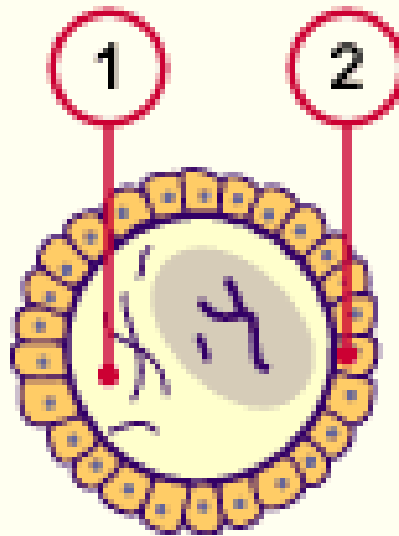
EARLY TERTIARY FOLLICLE

BASEMENT LAMINAE
STEROID SECRETING CELLS
ANTRUM
BLOOD VESSEL
ZONA PELLUCIDA
FULLY GROWN OOCYTE
MULTIPLE LAYERS OF GRANULOSA CELLS
THECA INTERNA



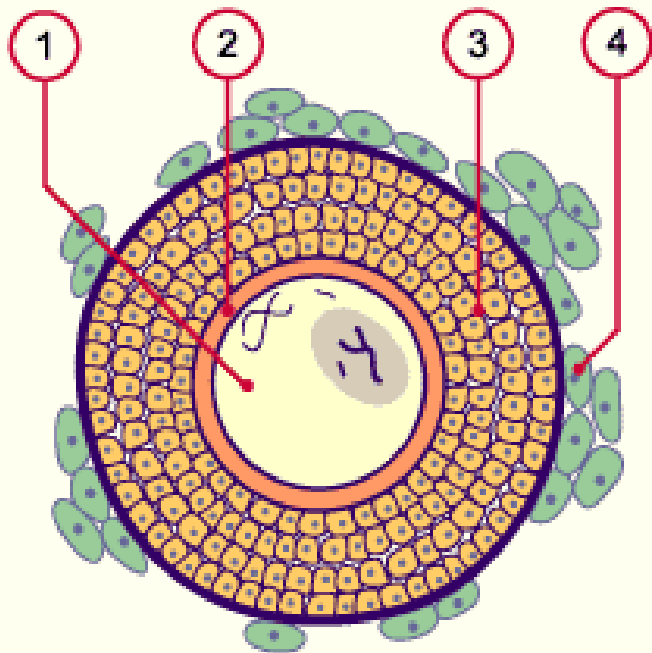


A



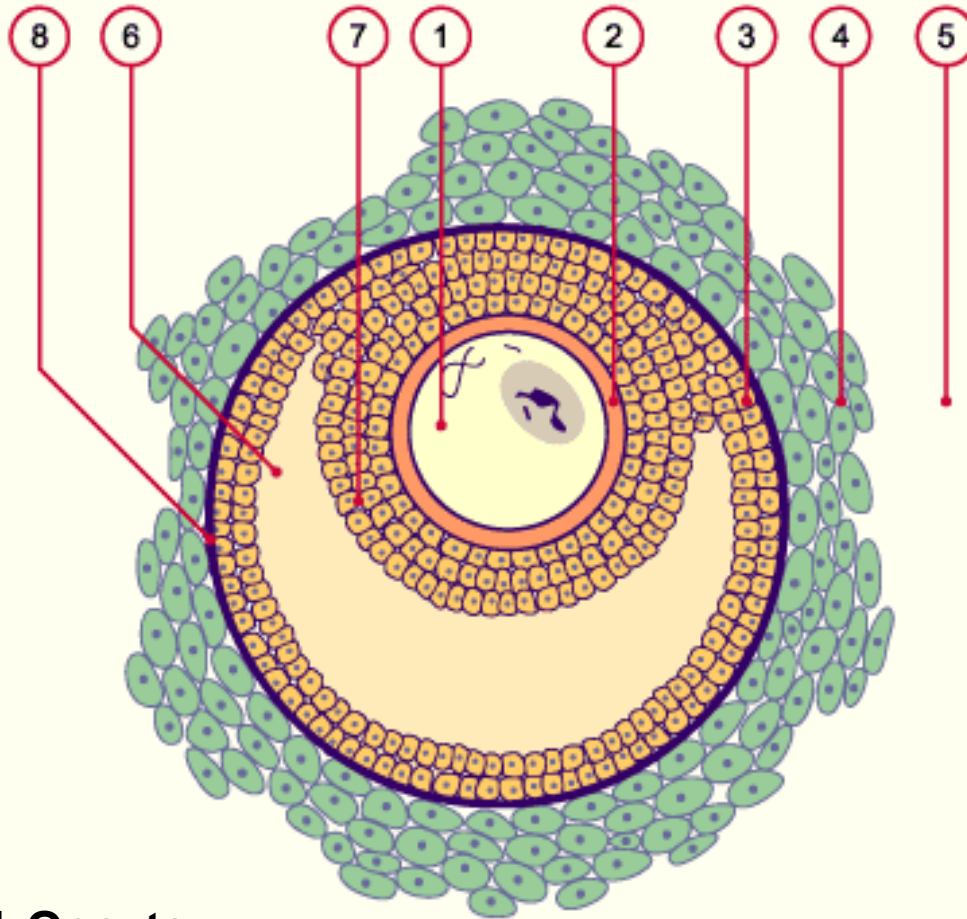
B

A-Primordial follicle
B-Primary follicle
1-Oocyte
2-Follicular epithelium



1-Oocyte
2-Pellucid zone
3-Stratum granulosum
4-Theca folliculi cells

Tersiyer follikül



1-Oocyte

2-Pellucid zone

3-Stratum granulosum

4-Theca interna

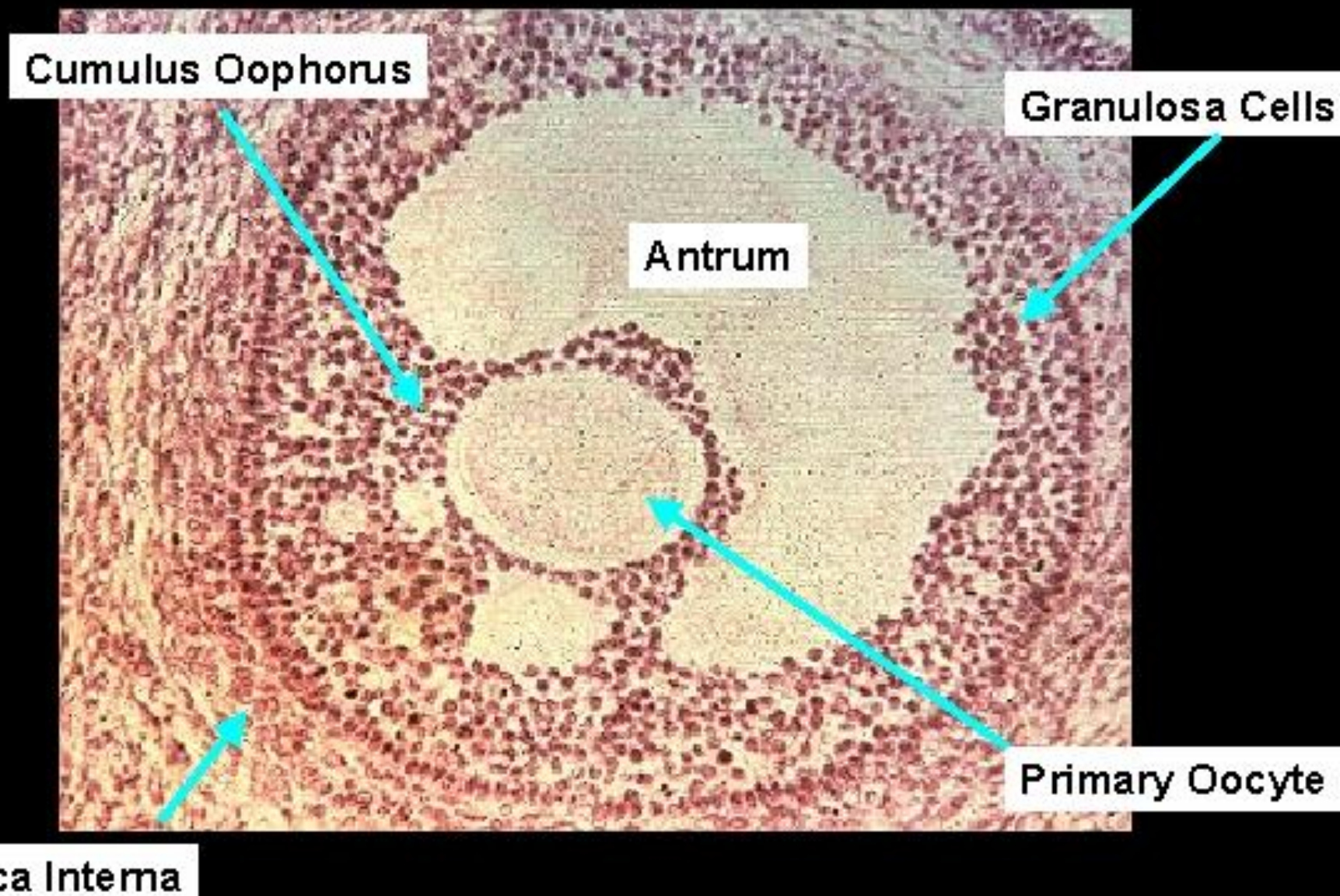
5-Theca externa

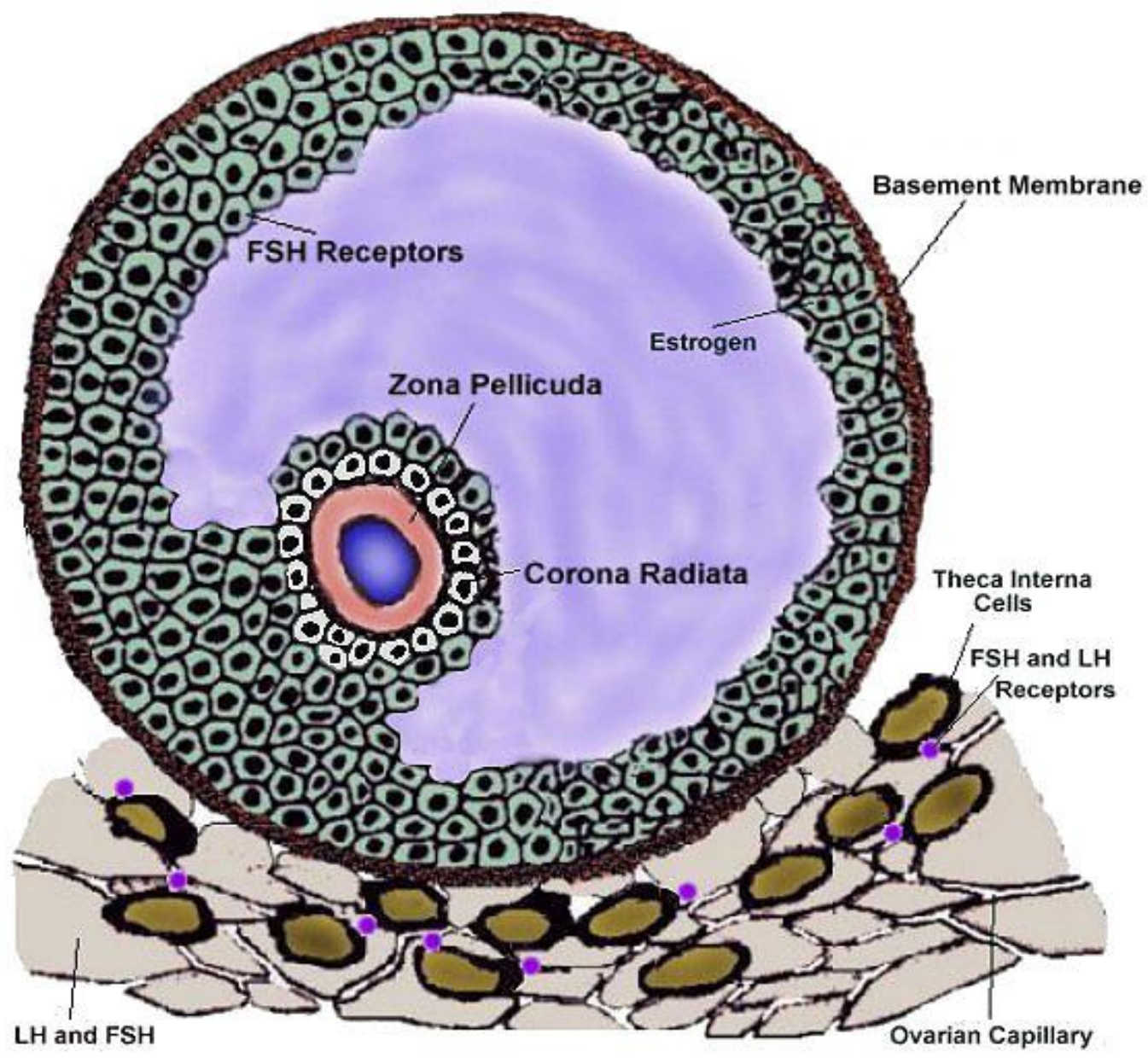
6-Antral follicle

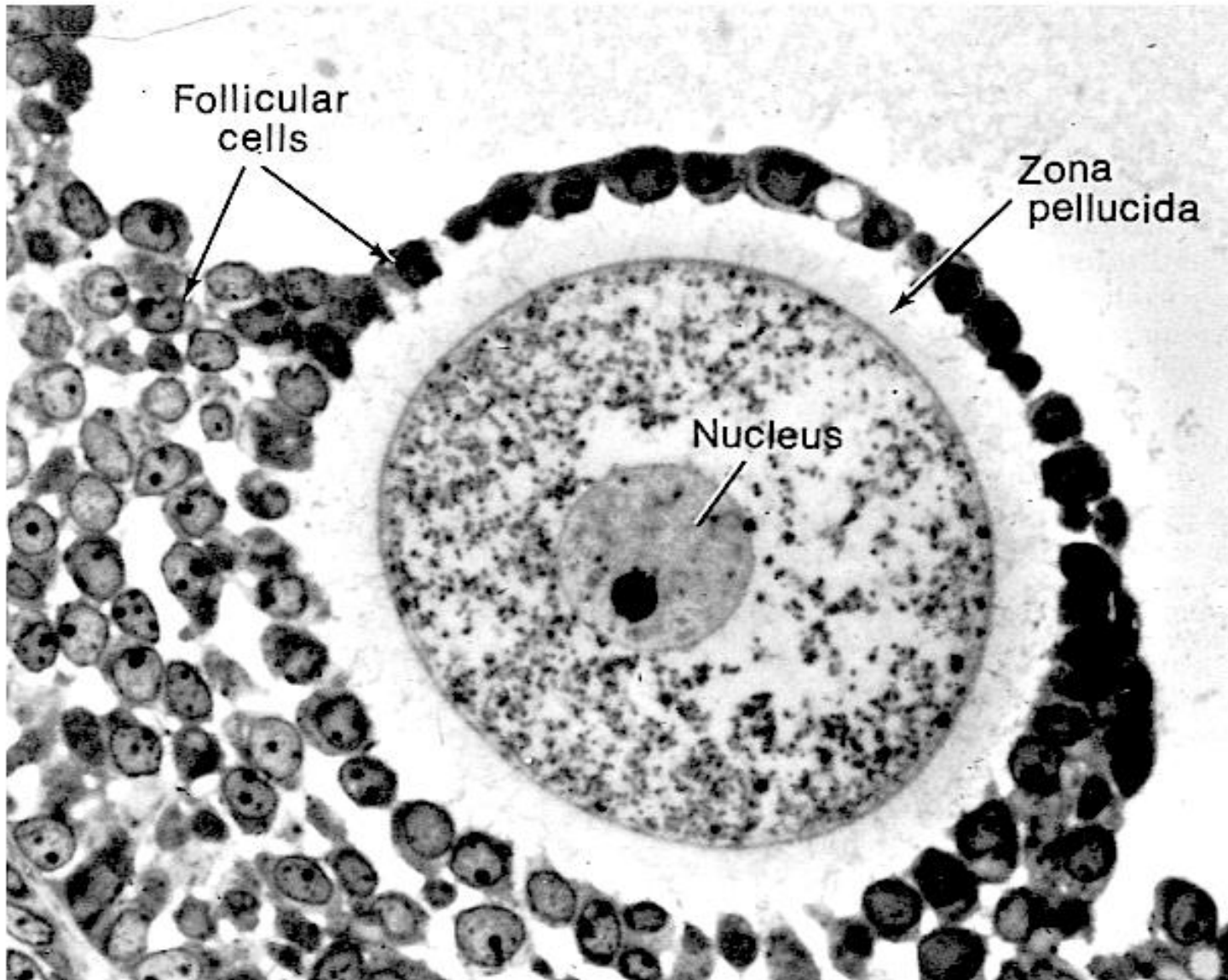
7-Cumulus oophorus (Granulosa cells, together with the oocyte)

8-Basal lamina between theca and stratum granulosum

Tertiary Follicle

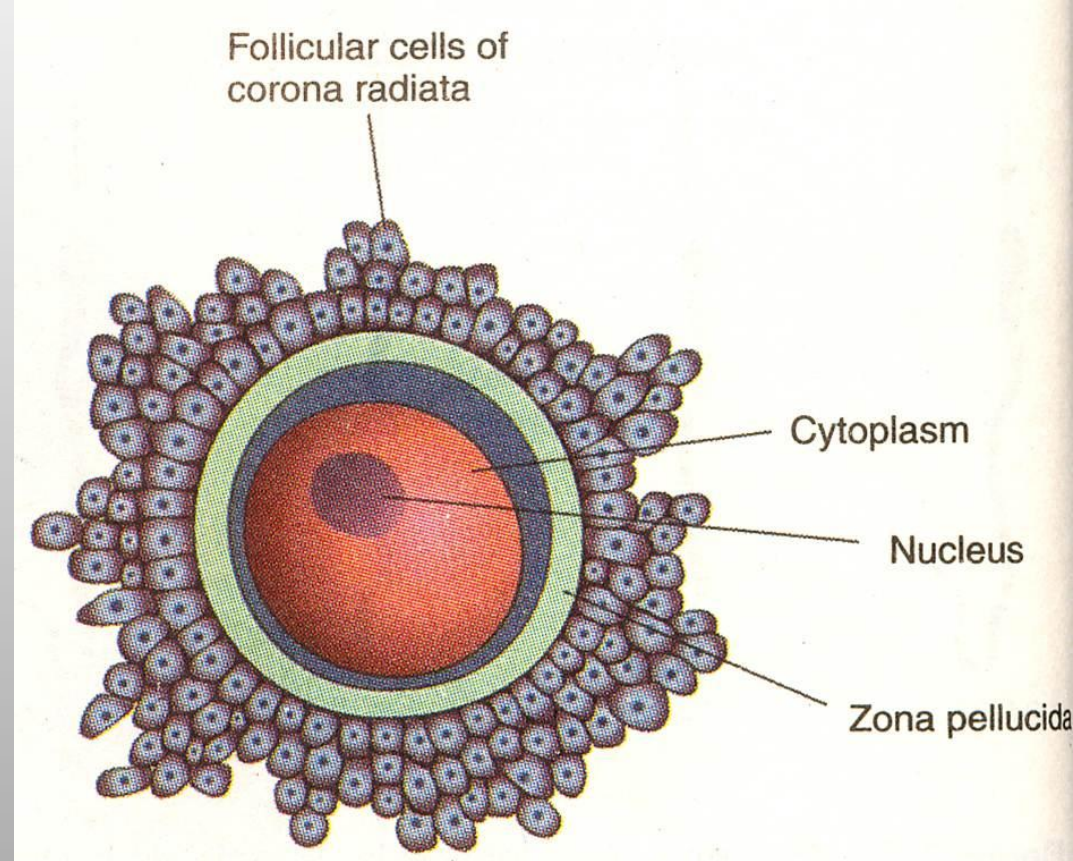




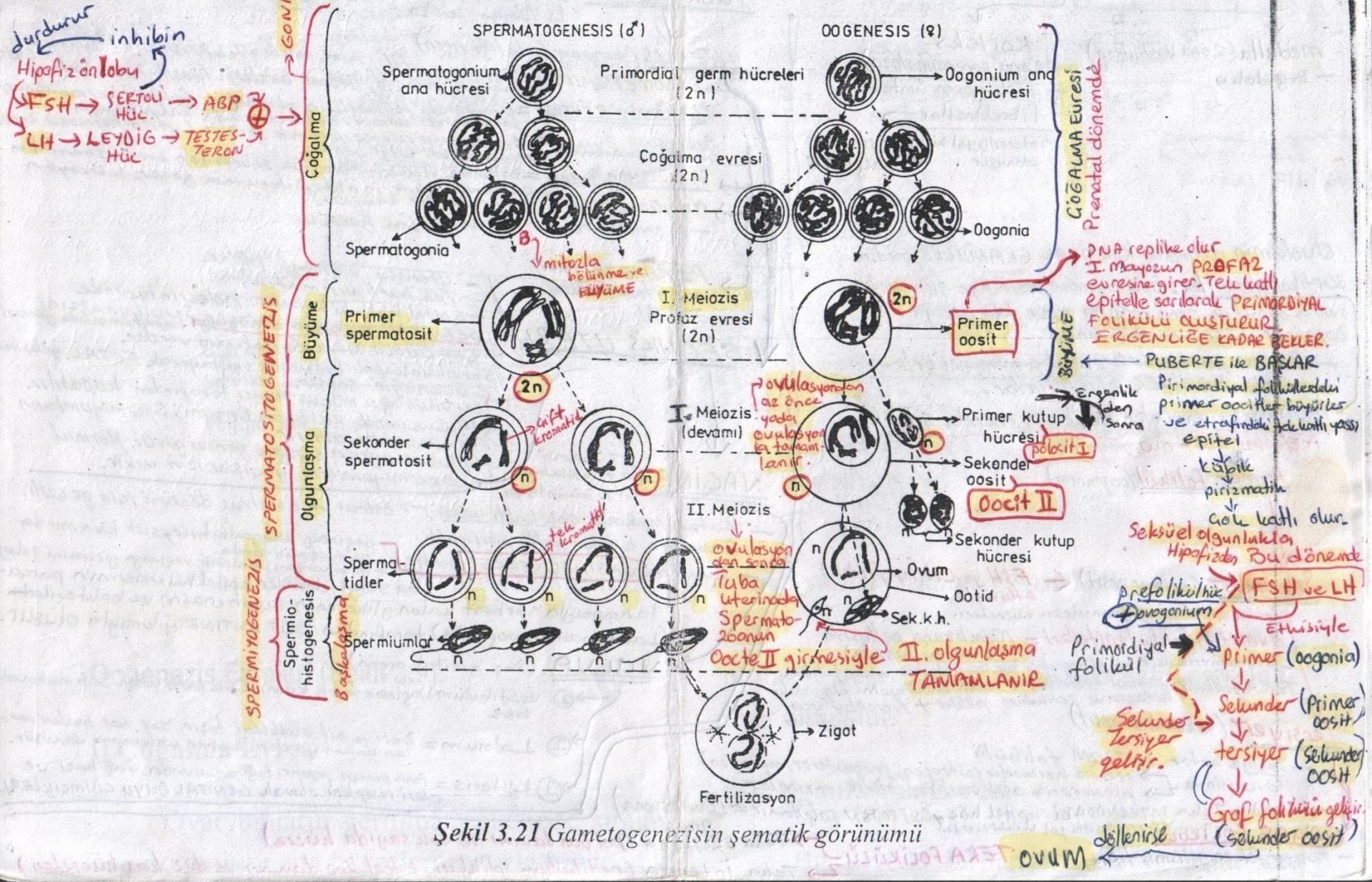


Olgun Dişi Eşey Hücresi (Ovum, Ovium)

- Ovulasyonla yumurtalıktan atılan oocyt II dir.
- 150-200 mikron çapında, besin maddelerinden zengindir.
- Tuba uterinada epitellerdeki silyumların ve lumendeki sıvı akıntısının yardımı ile yol alır.
- Sitoplazmanın protein, karbonhidrat, yağ, mineraller vb. içeren kısmı **vitellus (lecithus)** olarak adlandırılır.
- Etrafındaki glikoprotein yapıya **zona pellucida**, bu zarın dışındaki yapıya **corona radiata** denir.



Oocyte II'nin ömrü 24-48 saat kadardır.



Şekil 3.21 Gametogenezinin şematik görünümü

ovum

GENİTAL SİKLUŞ



- Ovaryumda meydana gelen değişiklikler; ovogenesis ve ovulasyonla ilgili
 - Uterusda meydana gelen değişiklikler.
- Seksüel siklusun kesintiye uğramadan devam edebilmesi için hipotalamustan **GnRH**'ın salgılanması gerekir.

Ovarial siklus + Uterinal siklus = Genital Siklus

- Hipotalamus'tan → **GnRH** (Gonodotropin Releasing Hormone) salg. → Kan yolu ile → Hipofiz ön lob. gelir ve → **FSH-LH** salgı. → Kandaki **FSH** (Ovaryumda sekonder ve tersiyer folikül gelişmesi → **Östrojen** (Folikül epitel hc., teka interna, interstisyel hc.) salgı. → Kan ile → Ovaryum, Uterus, Vagina gelir. → Uterus mukozasında kalınlaşma, damarlaşma artar.
- **Östrojen** artışı → Hipotalamusu etkiler ve → **GnRH** salgı. → Hipofiz ön loba etkir ve **LH – LTH** salgı. → Kan yolu ile → Ovaryum'a gelen (**LH**) → Graaf folikülü patlar = **Ovulasyon** (*Yumurta hüç. Yumurta yoluna düşer*) → Östrojen azalır → **Corpus luteum** (*Progesteron salgılar*) şekillenir.
- **Progesteron** → Hipotalamusa etkir → GnRH salgısı durdurur.

----- FEKONDASYON (Döllenme) ŞEKİLLENMEMİŞSE -----

- Oksitosin (Hipofizden salgı.) - Östrojen (Ovaryumdan salgı.) → 16. günde → **PGF2α** (endometriyumdan) → Kan yoluyla → Ovaryuma gelen Prostaglandin → Corpus luteumu luteolizis → Progesteron durur → Kanda progesteron ve östrojen düşer → Uterus mukozası incilir ve kanama olur = **Menstruasyon**
- Progesteron düşünce → GnRH salgı. ve → Östrus → Ovaryum folikülleri tekrar gelişir

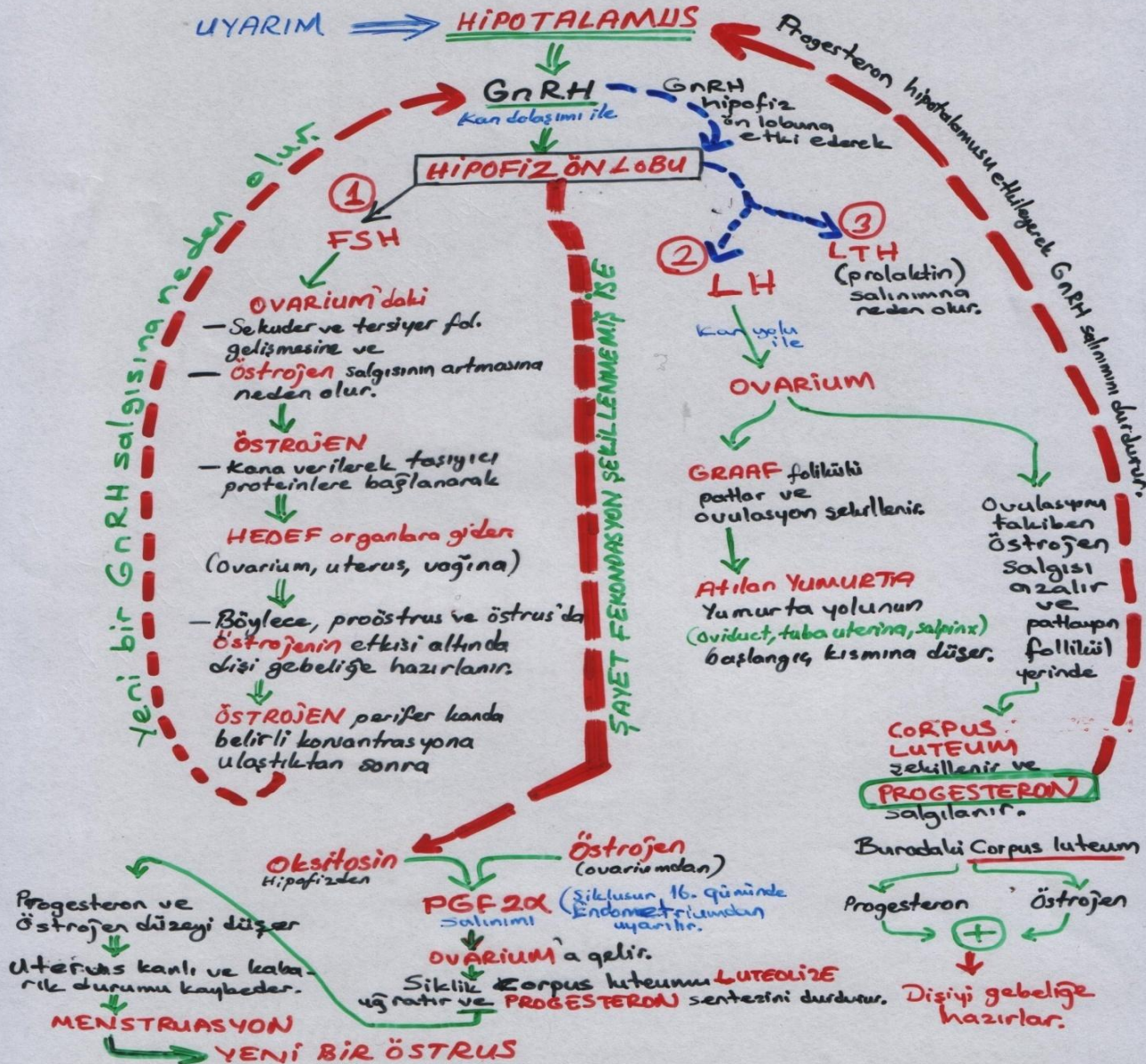
GENİTAL SIKLUS

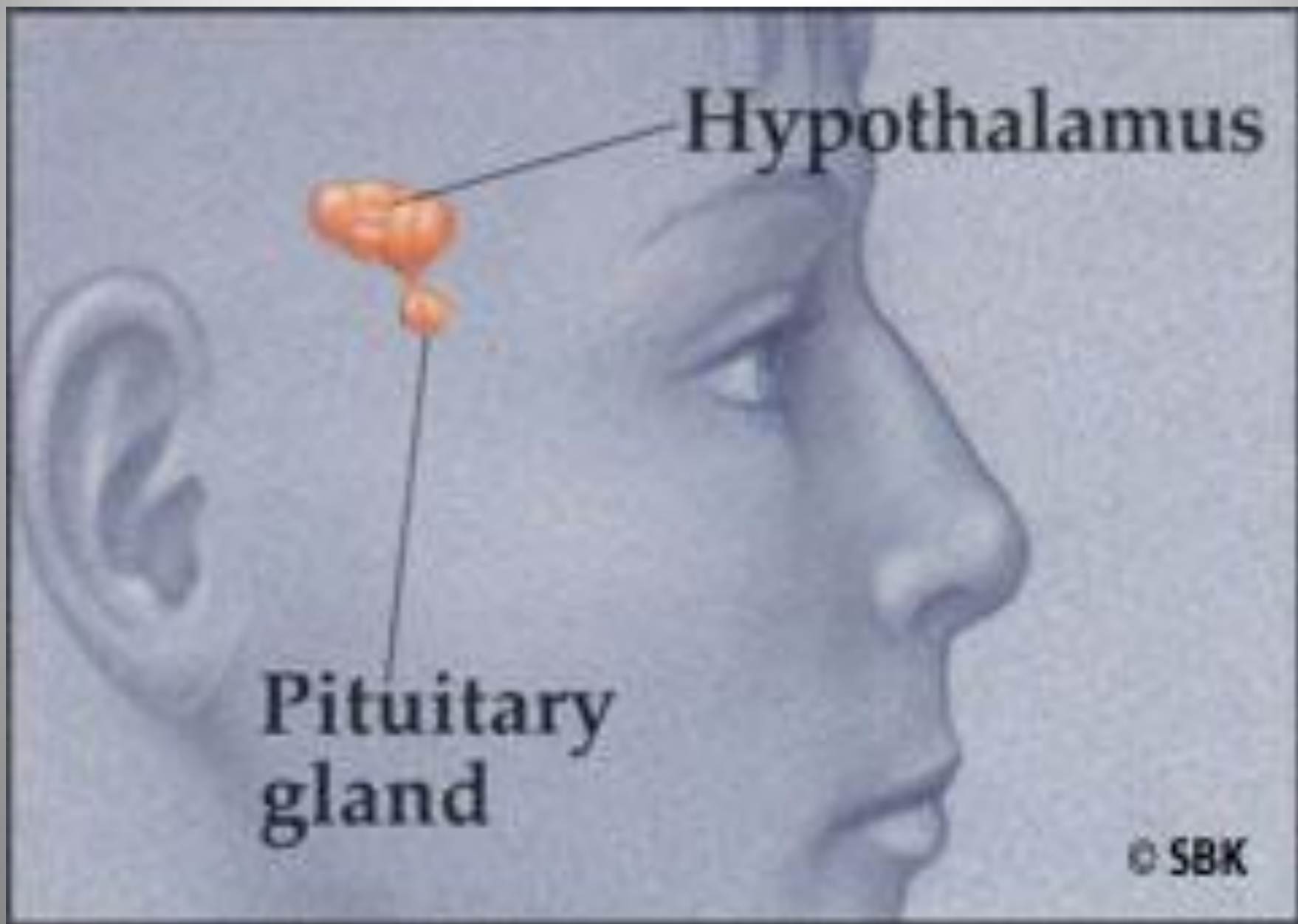
Ovarial Siklus

- Ovarium'da meydana gelen değişiklikler

Uterinal Siklus

- Uterus'taki değişiklikler

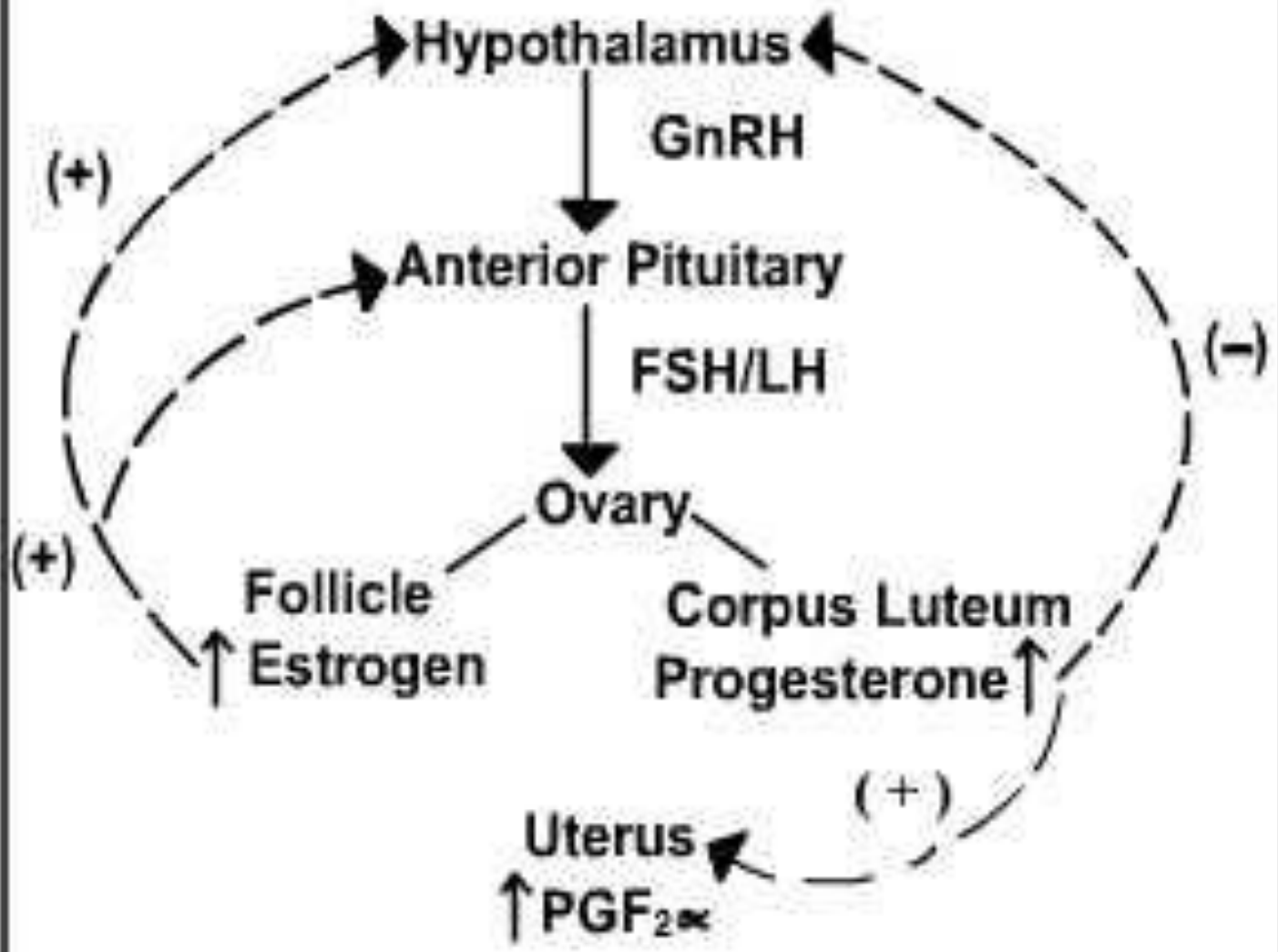


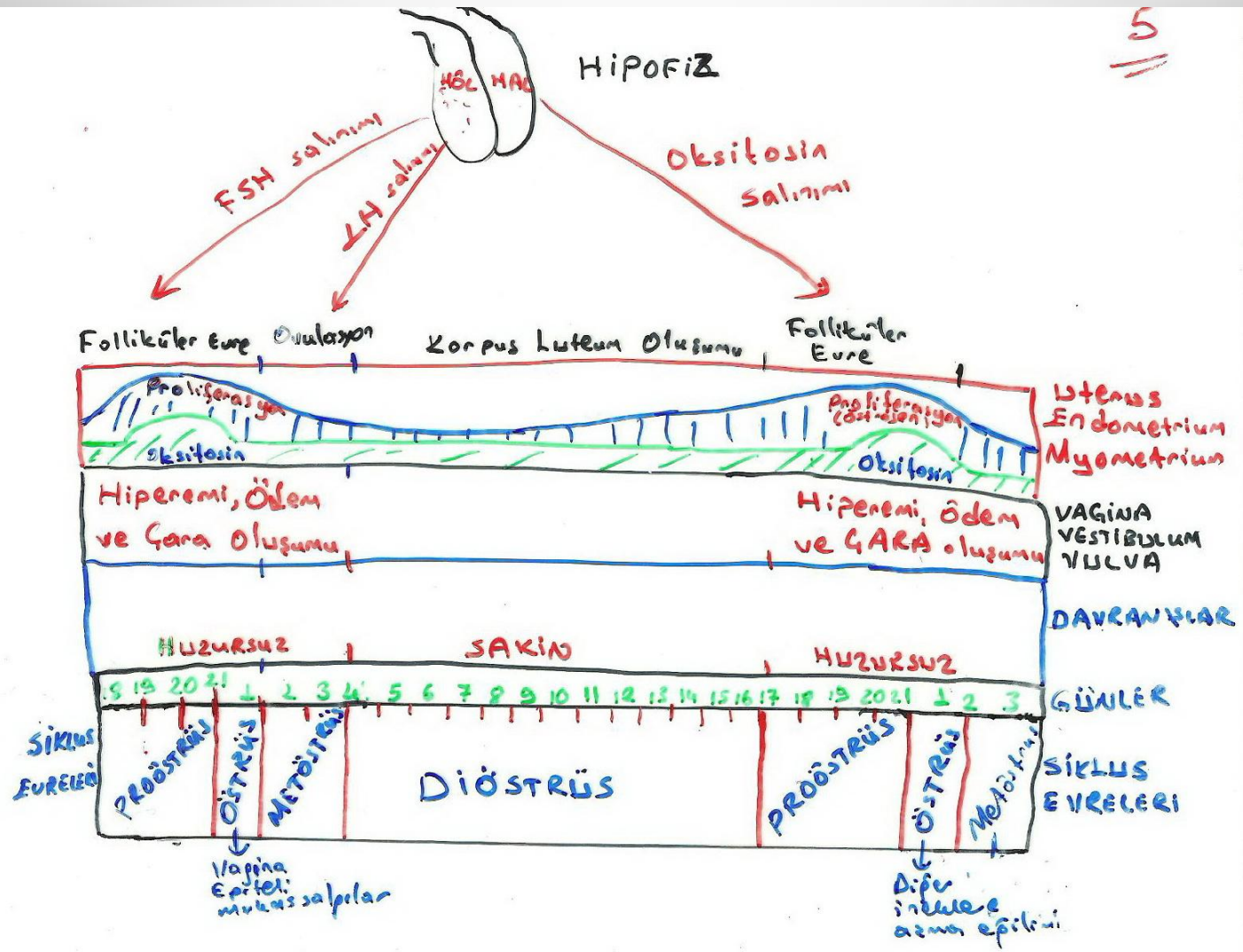


Hypothalamus

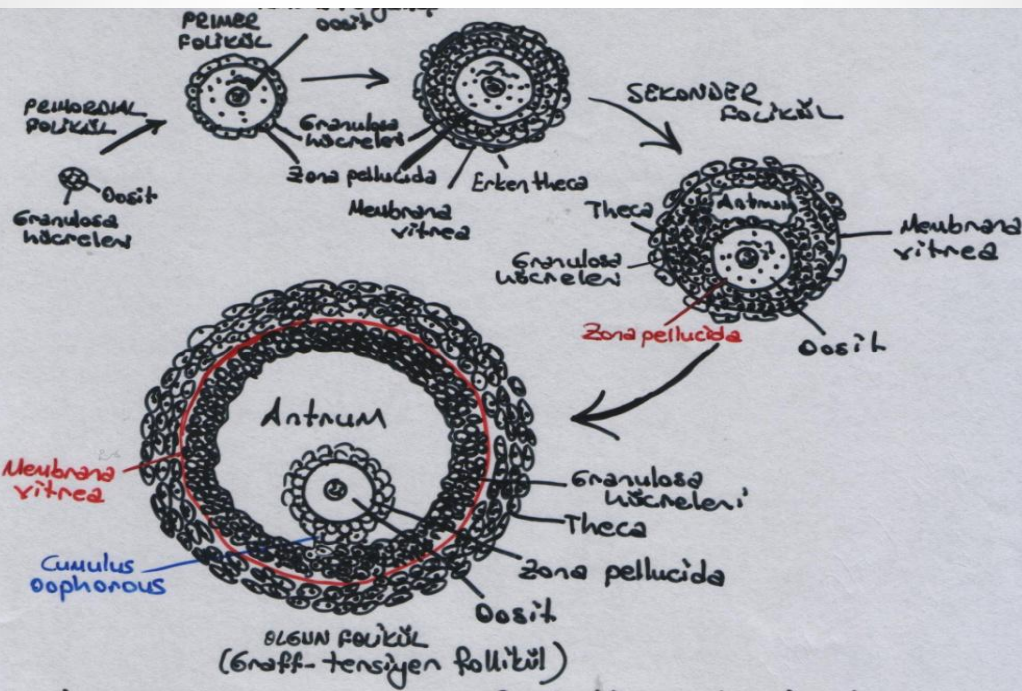
**Pituitary
gland**

HYPOTHALAMIC-PITUITARY GONADAL AXIS

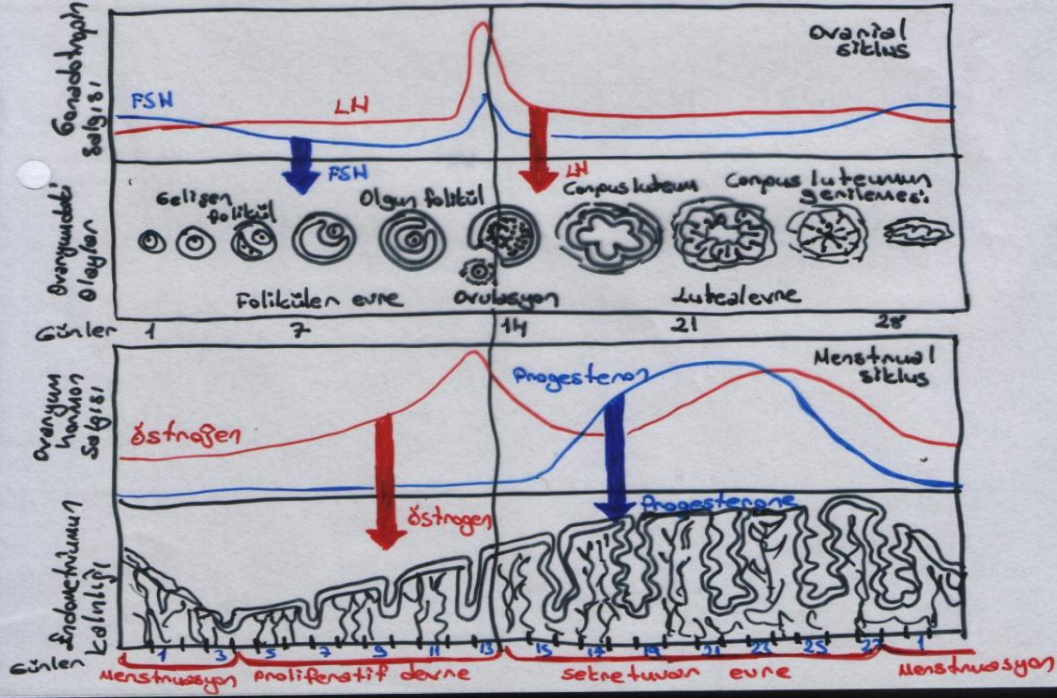




GENİTAL SIKLUS'TA İNEKTE OLUŞAN DEĞİŞİMLER



insan oositinin ve ovaryum folliküllerinin gelişimi



GENİTAL SİKİLUS

Dişi gebeliğe hazırlanırken;

- Uterus mukozası kalınlaşır ve vaskularizasyon artar.
- Spermatozoonların oviduct'a ulaşması için uygun ortam hazırlanır.

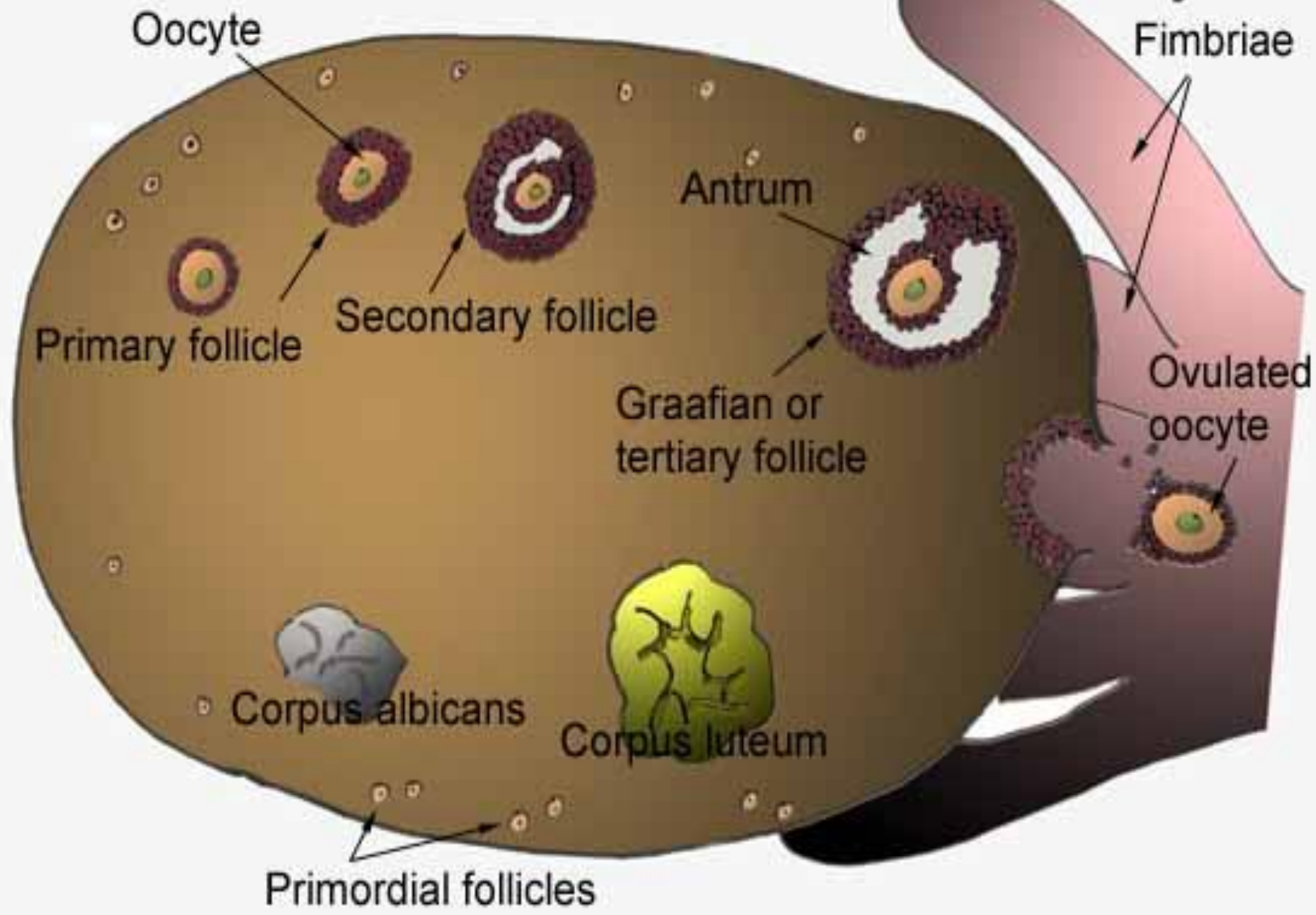
Progesteronun Önemi

- Uterus kontraksiyonlarını engeller.
- Endometriyum bezlerini etkileyerek uterustan uterus sütünün salgılanmasını sağlar.
- Cervical mukusu (çara) koyulaştırarak cervix'in kapanmasını sağlar.
- GnRH salınımını durdurur.

Prostoglandin'in Etkisi;

- ❖ Progesteron salınımını durdurması.
- ❖ Corpus luteumun gerilemesi.

Ovarian cycle



OVARIAN CYCLE

1

Primordial Follicle:

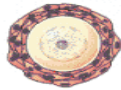
has unilamellar structure
contains a primary oocyte
--approximate size 20-30 μm



2

Early Primary Follicle:

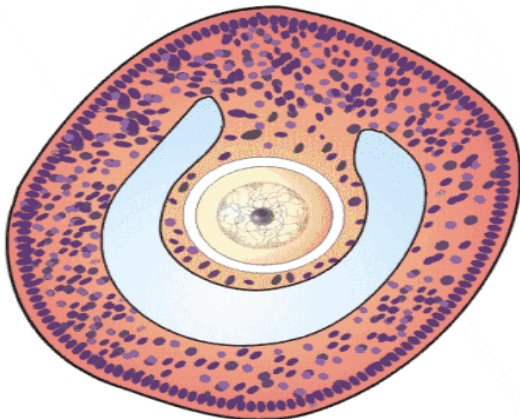
has multilamellar structure
has a zona pellucida
contains a primary oocyte
--approximate size 45 μm



3

Secondary Follicle:

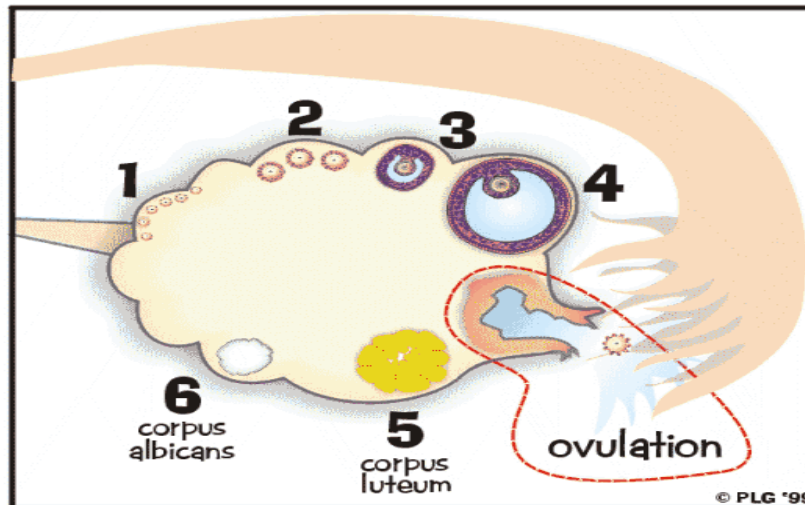
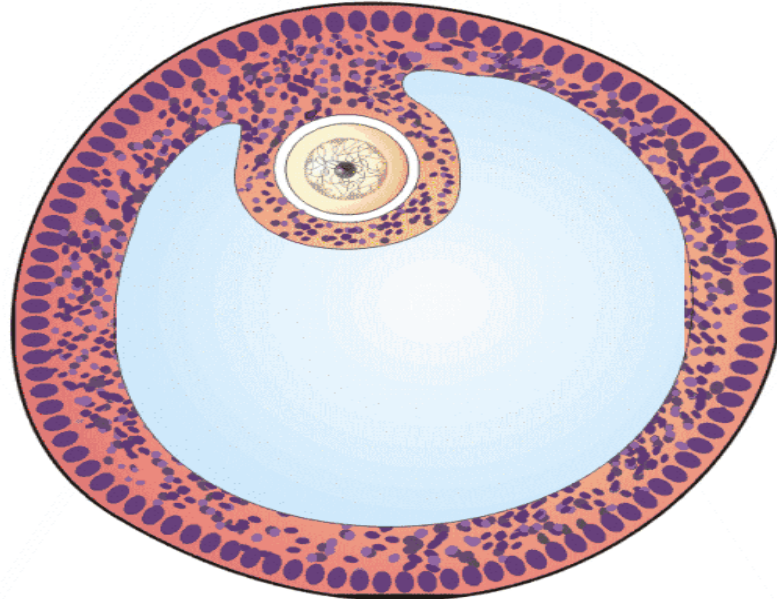
has an antrum
contains a primary oocyte
--approximate size 125-150 μm

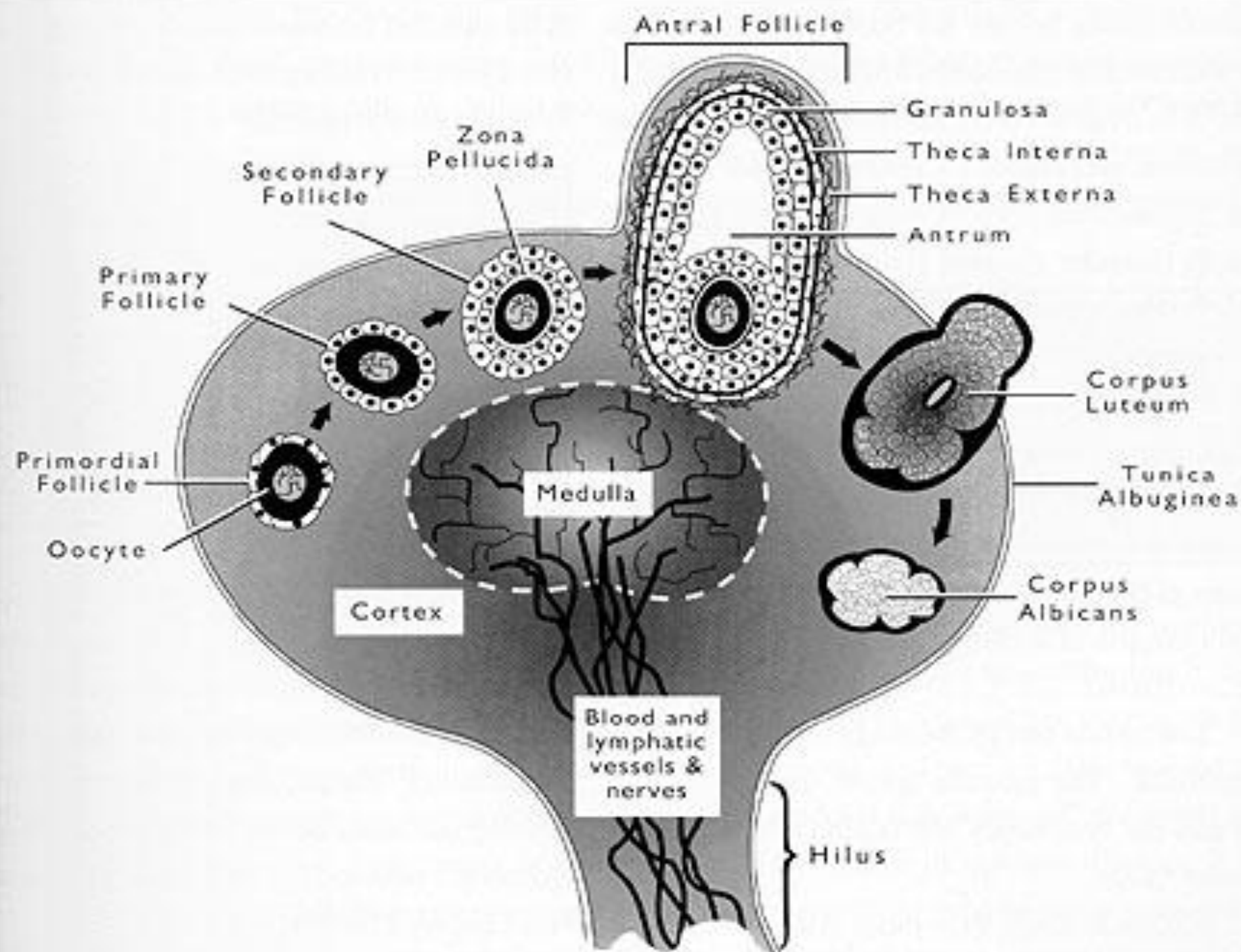


4

Mature (Graafian) Follicle

contains a primary oocyte
(approximate size 125-150 μm)
until hours before ovulation
when meiosis I is completed
presence of first polar body
indicates secondary oocyte





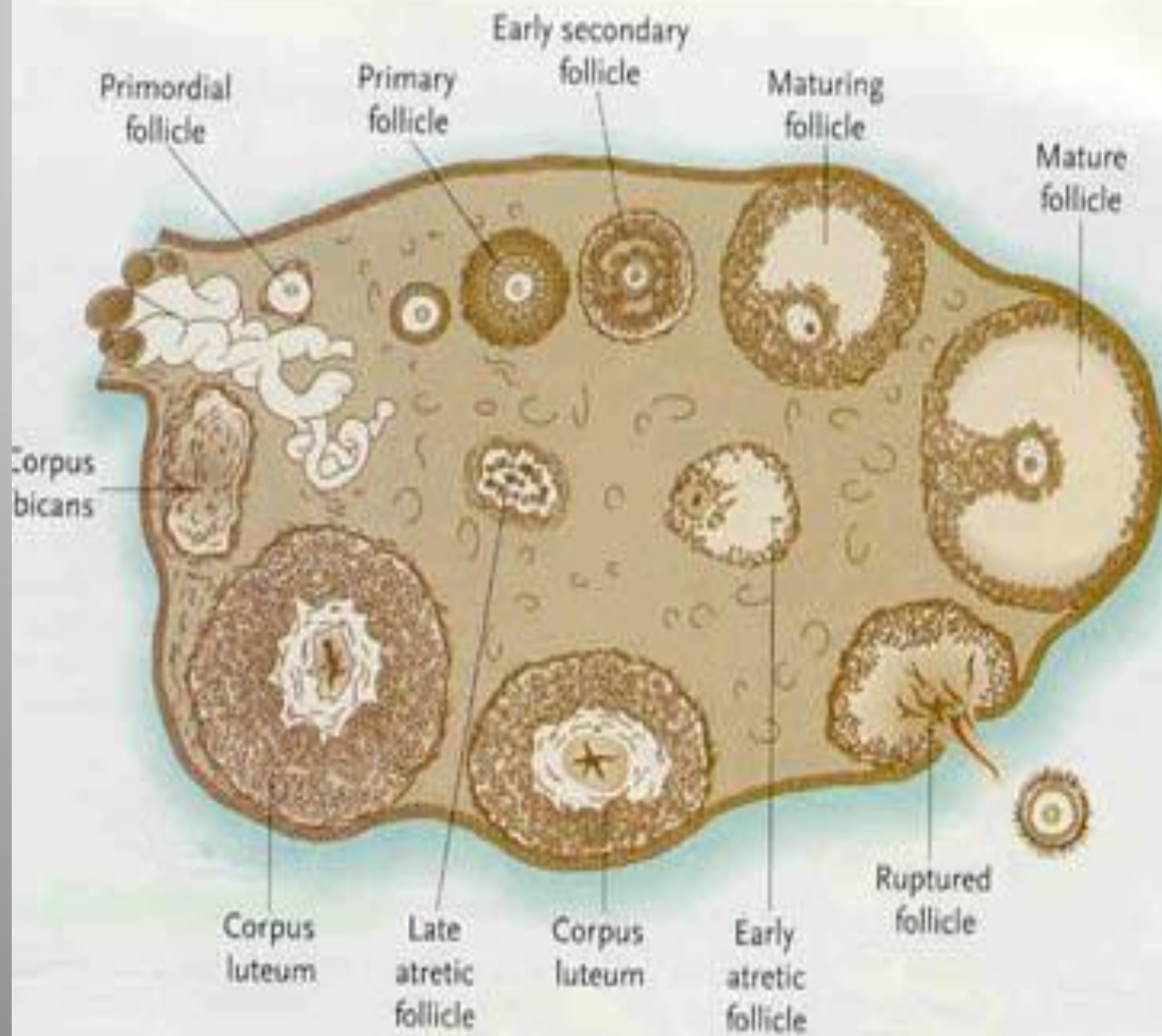
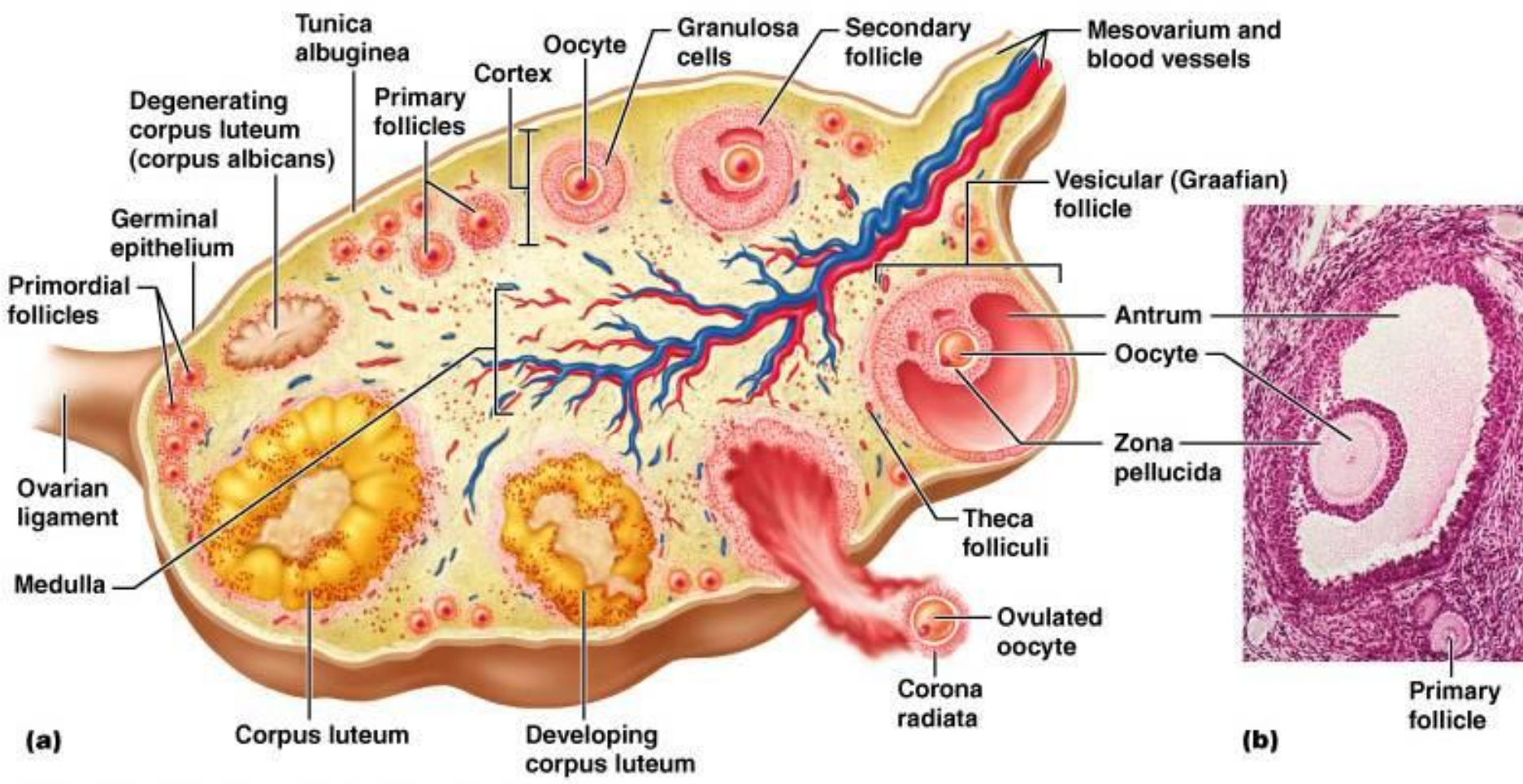
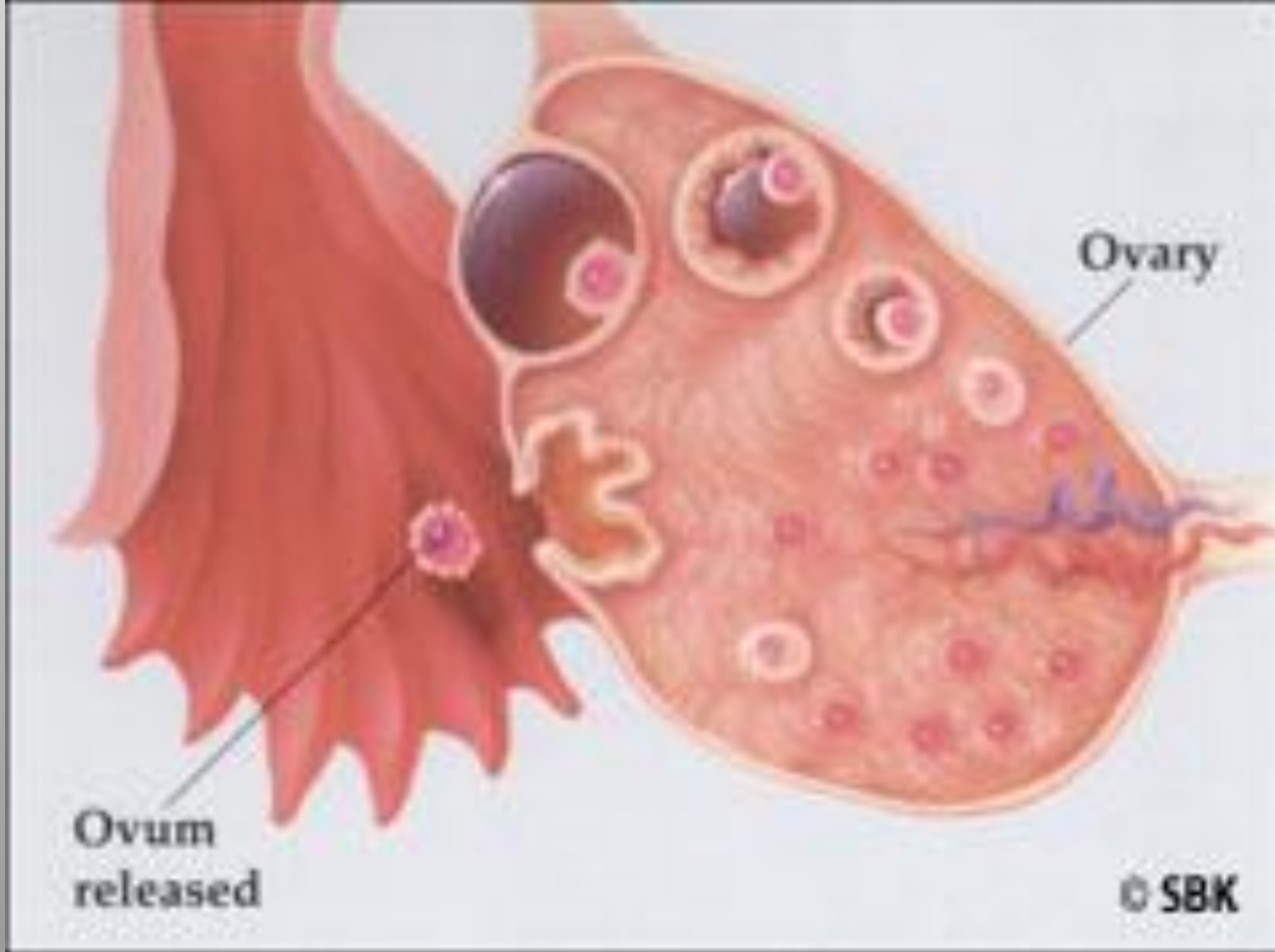


Figure 1-8 The sequence of maturation of follicles within the ovary, starting with the primordial follicle and ending with the formation of a corpus albicans.

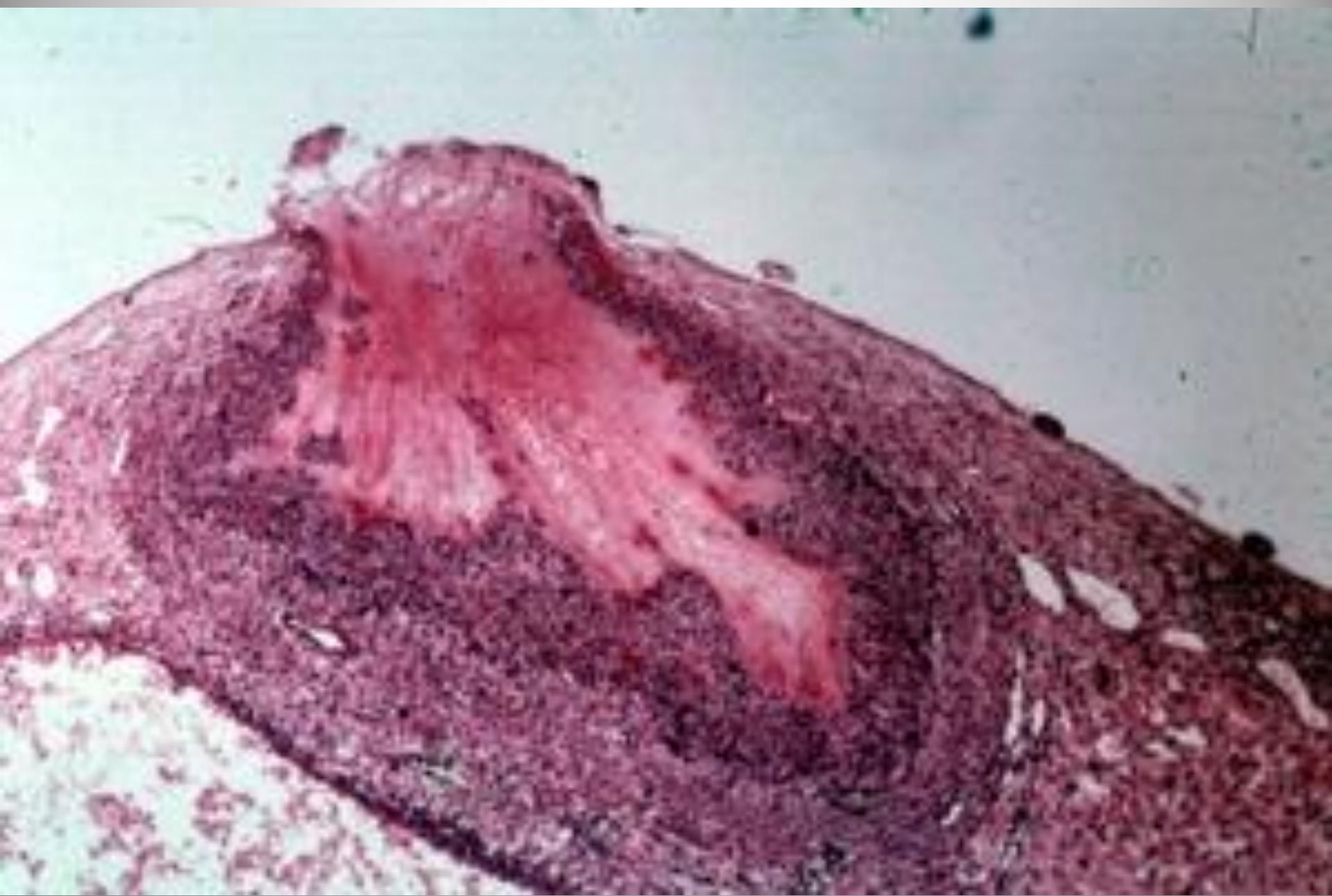
*1. Primordial follicle
estrogen production*

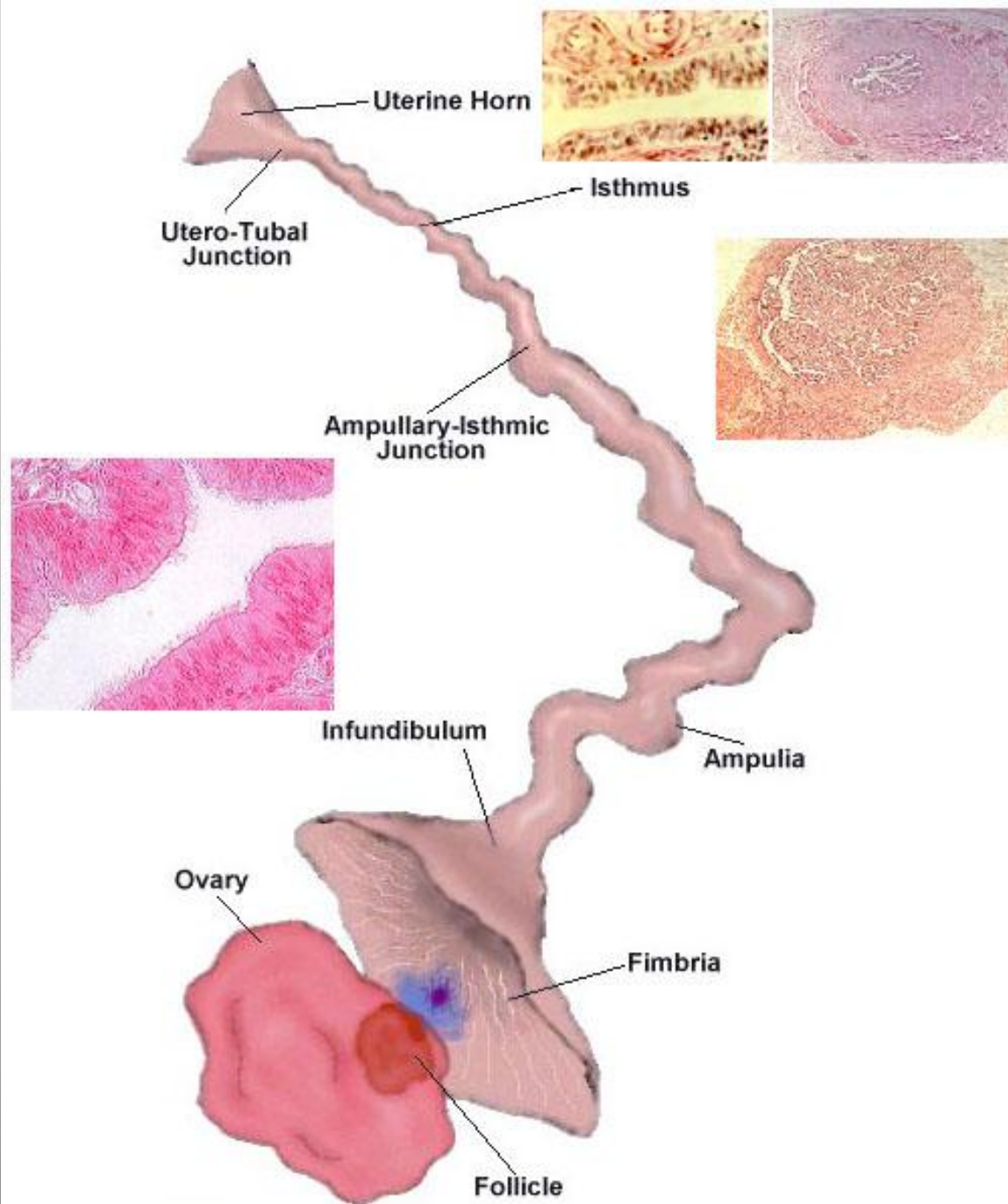


Ovulasyon: Graaf folikülünün patlayarak ovaryumdan dişi cinsiyet hücresinin atılması

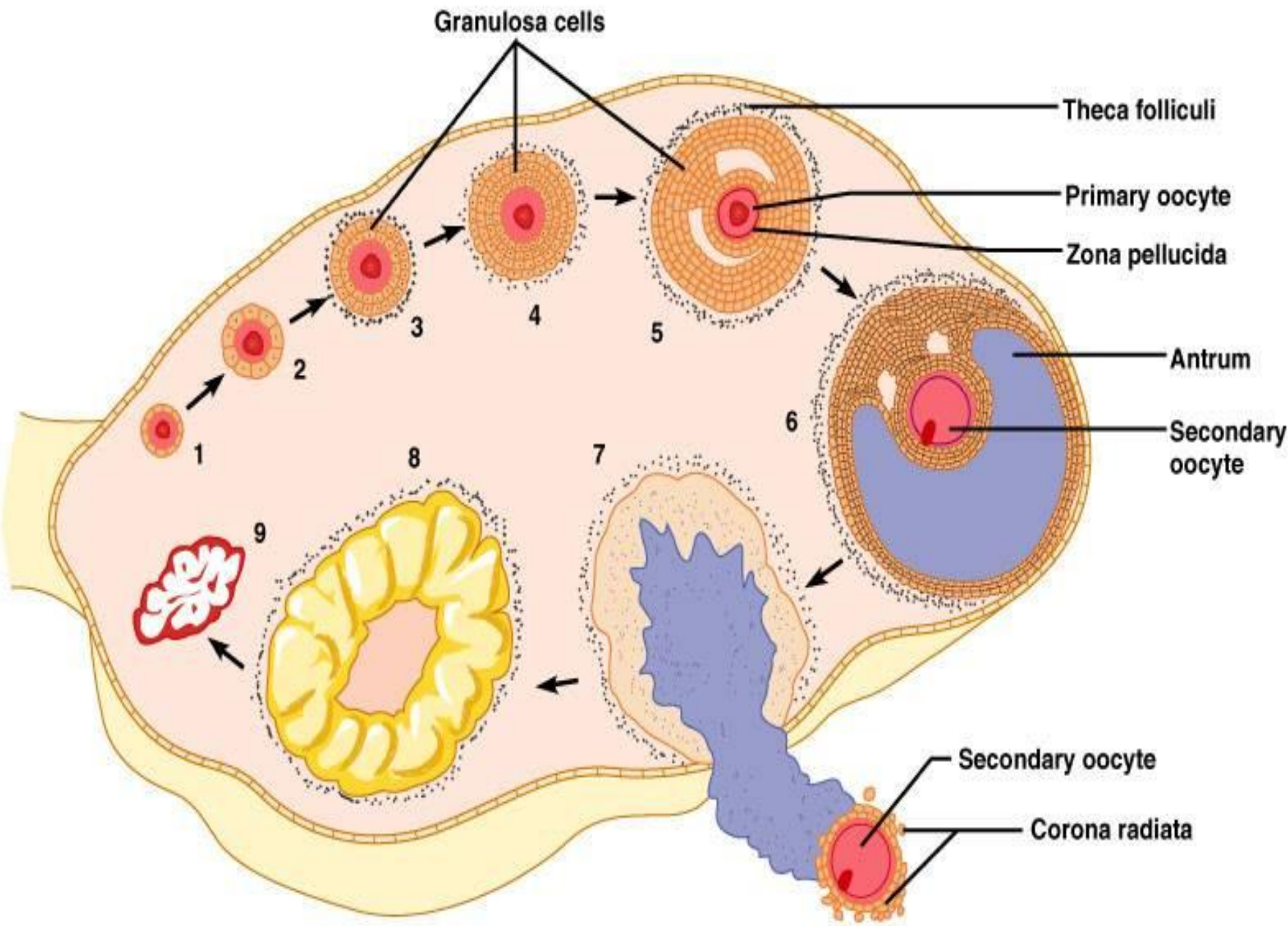


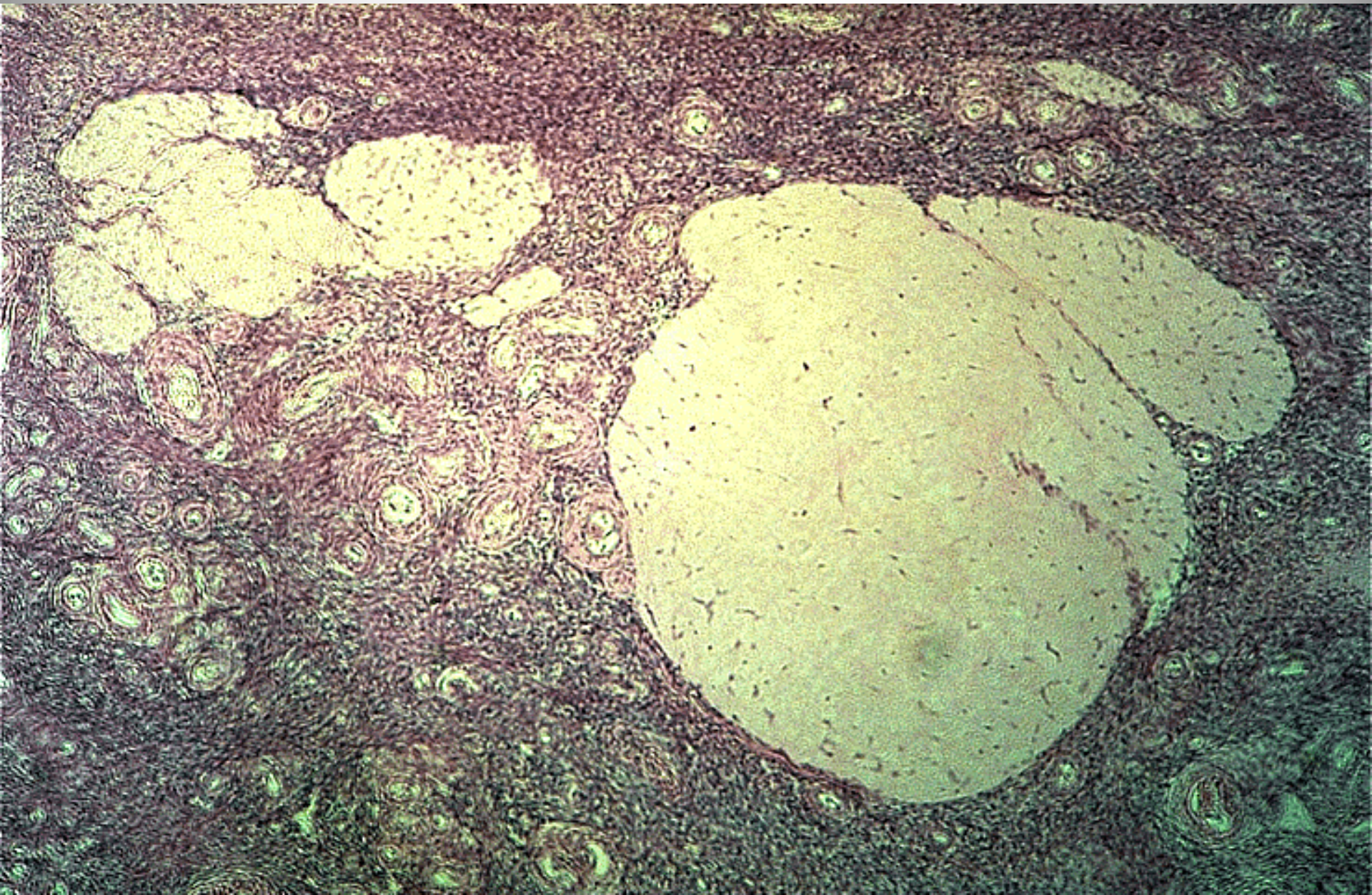
- FSH; Follikül gelişimi
- LH; Ovulasyonun gerçekleşmesi

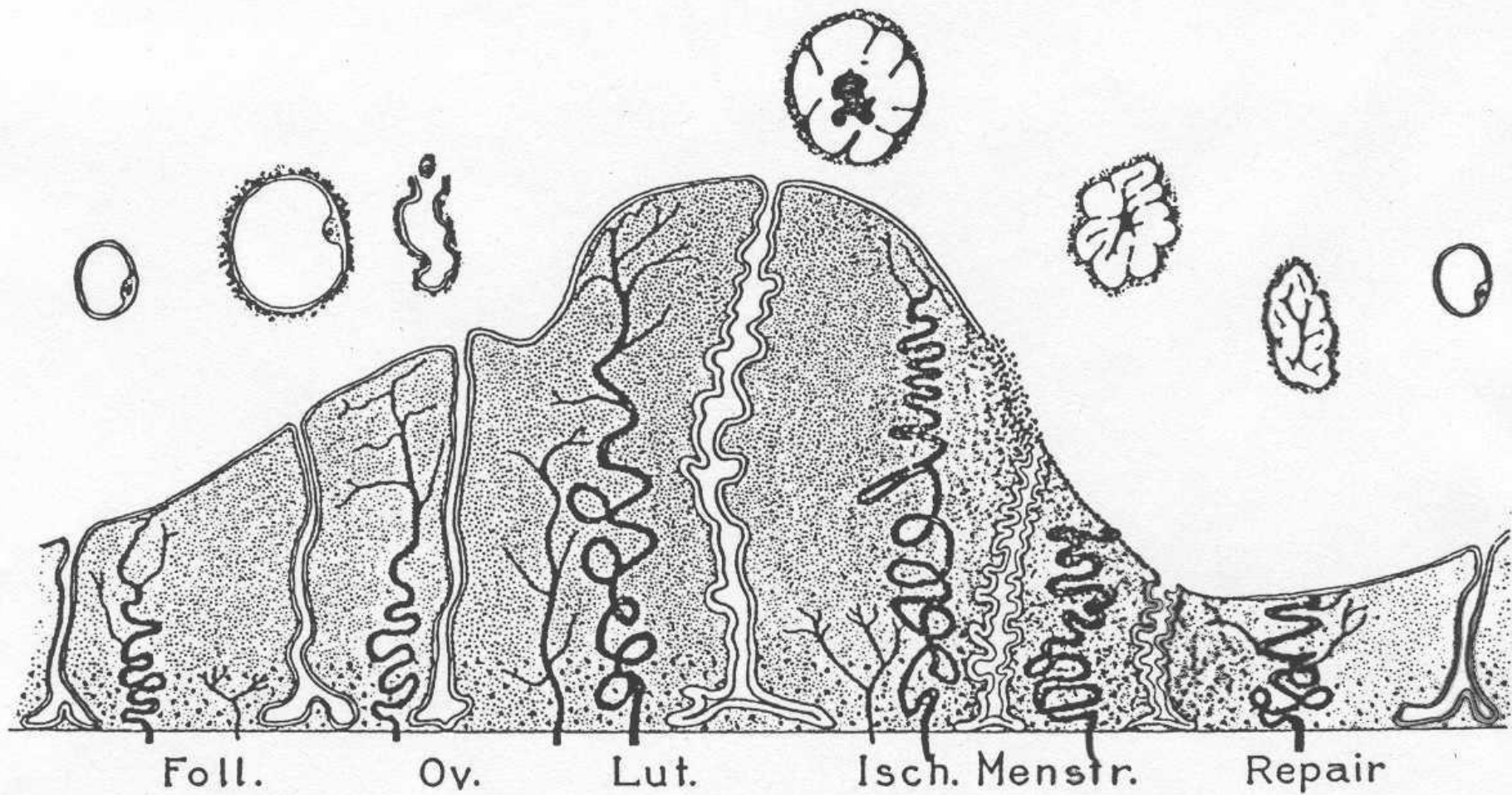




VIDUCT

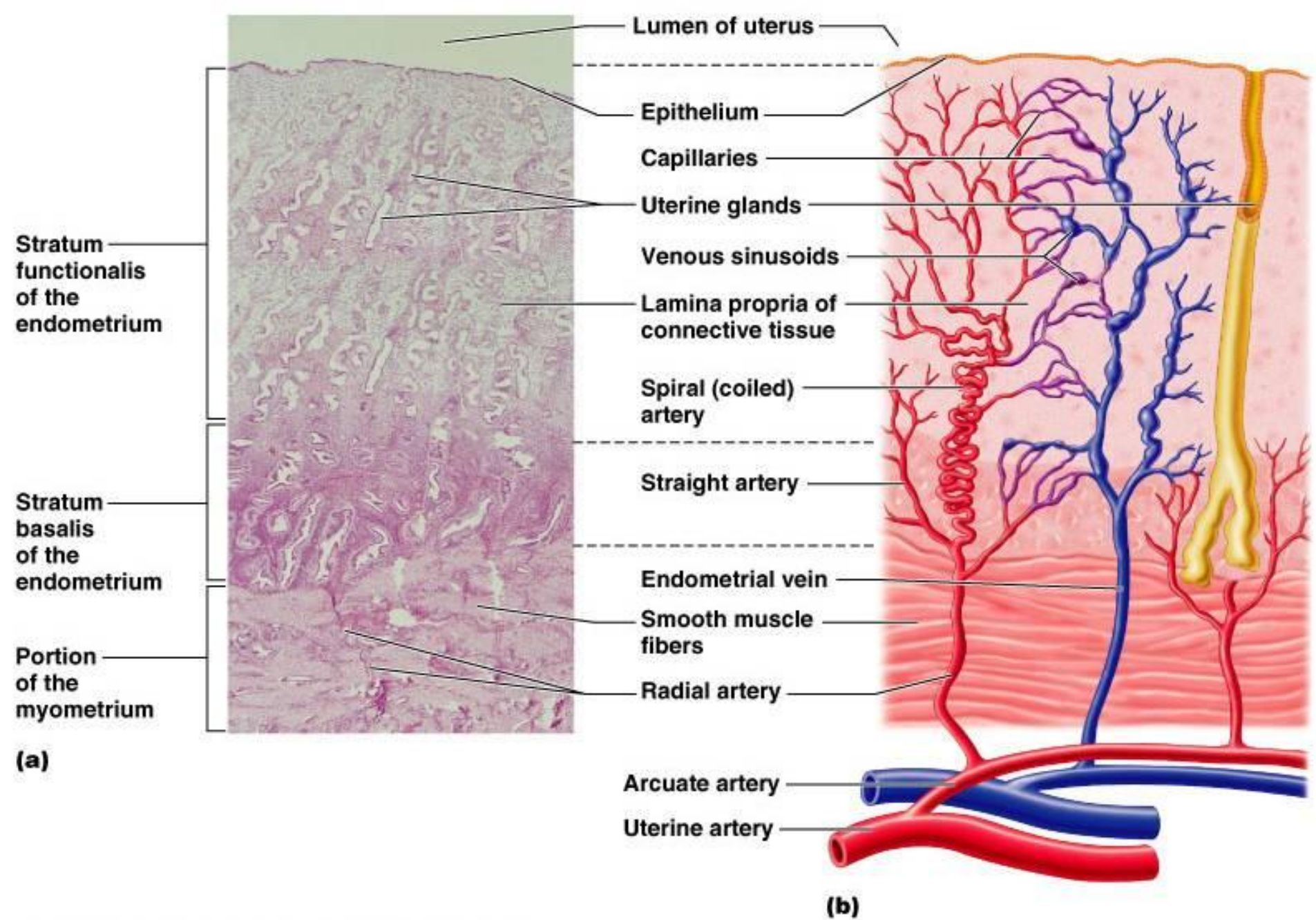


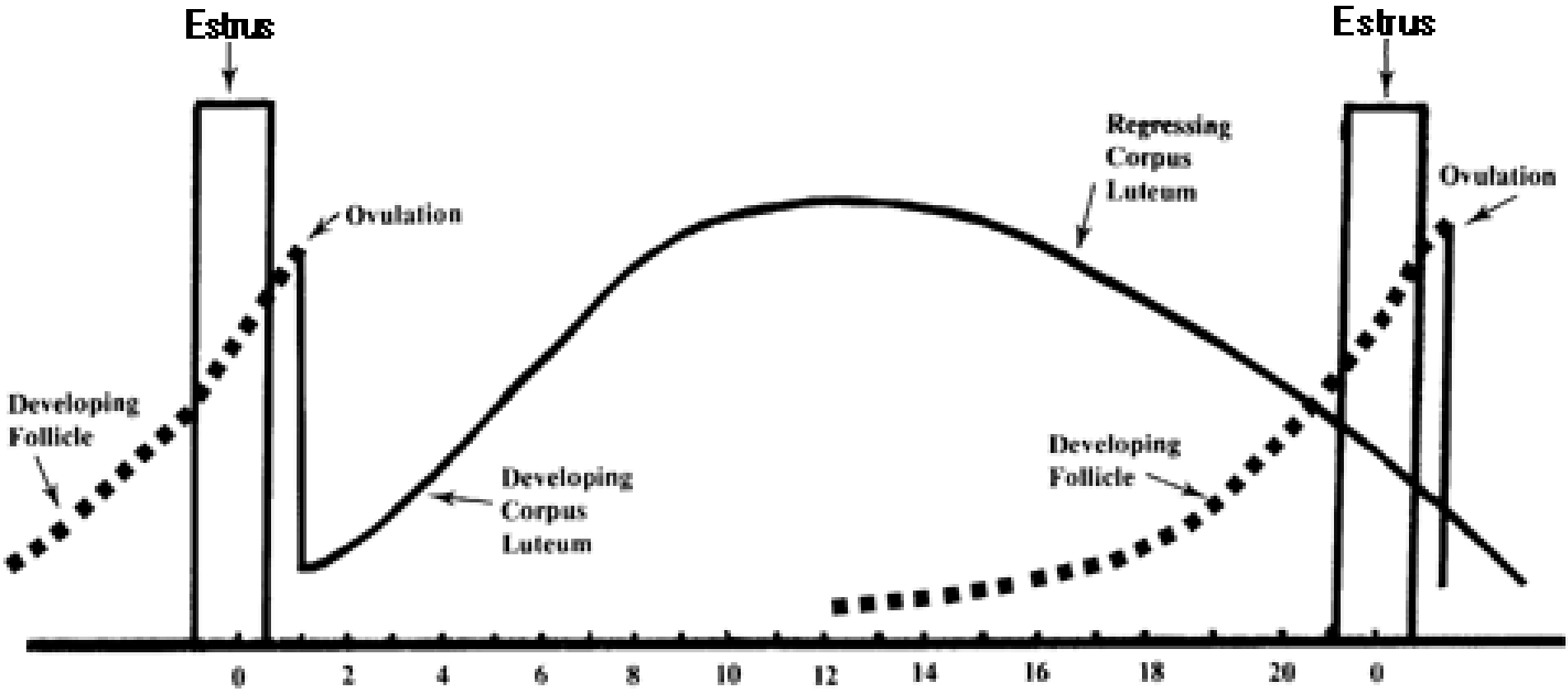


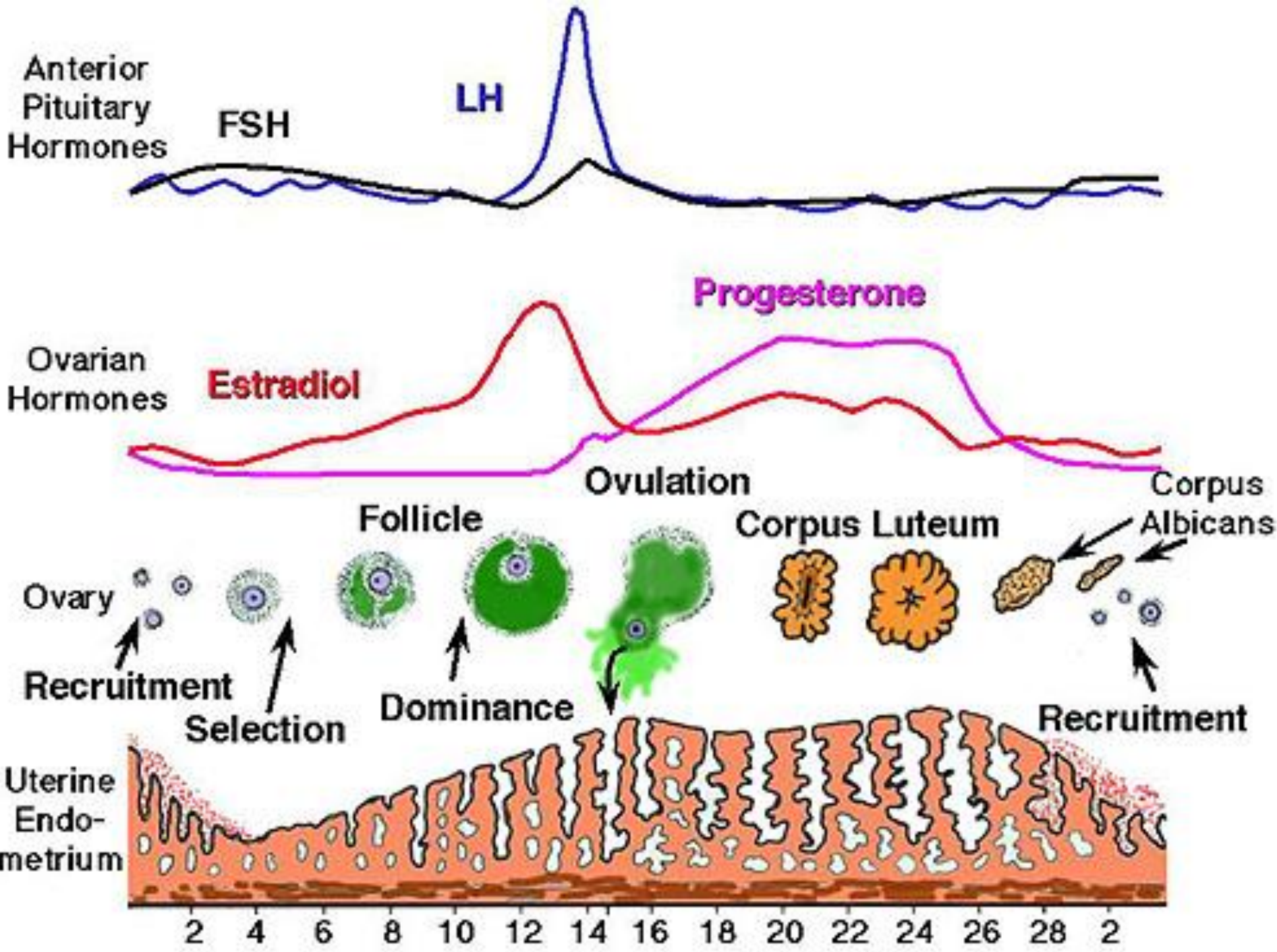


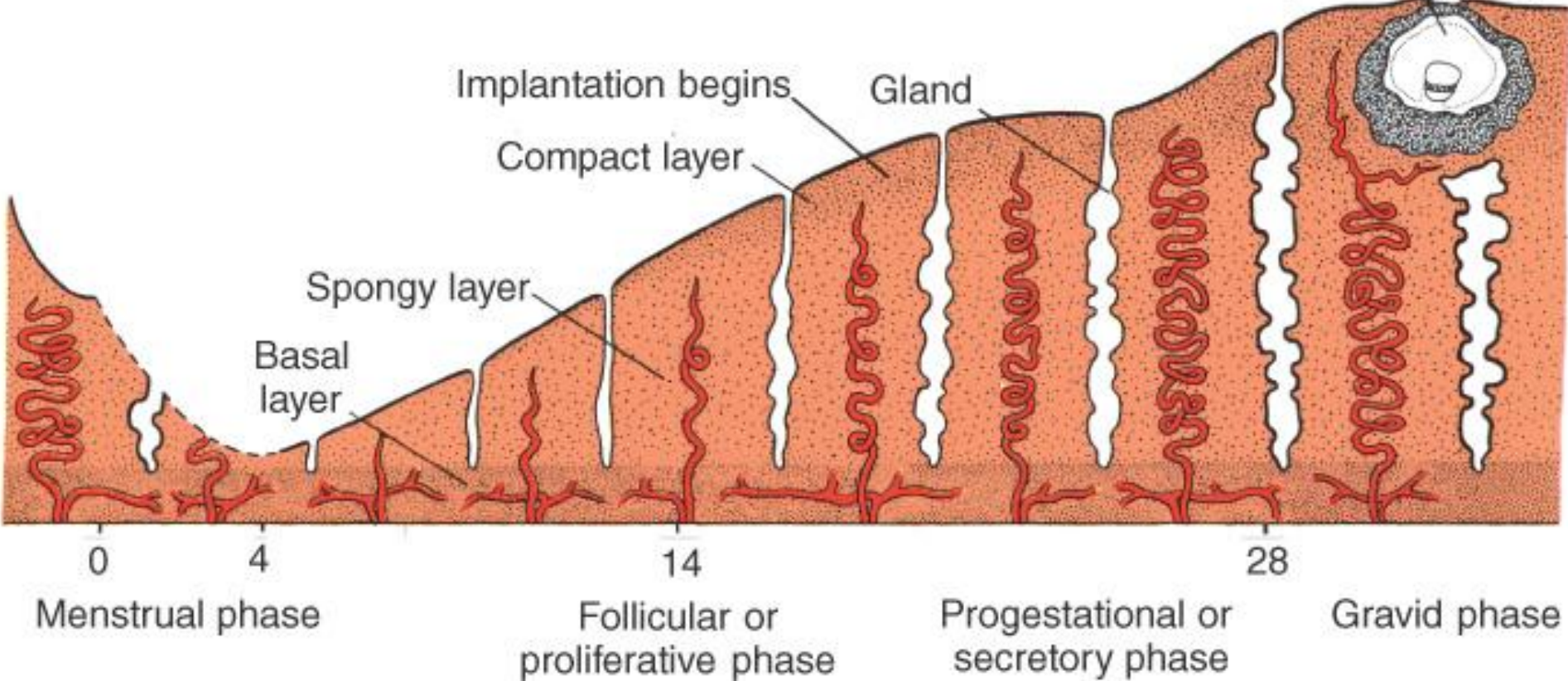
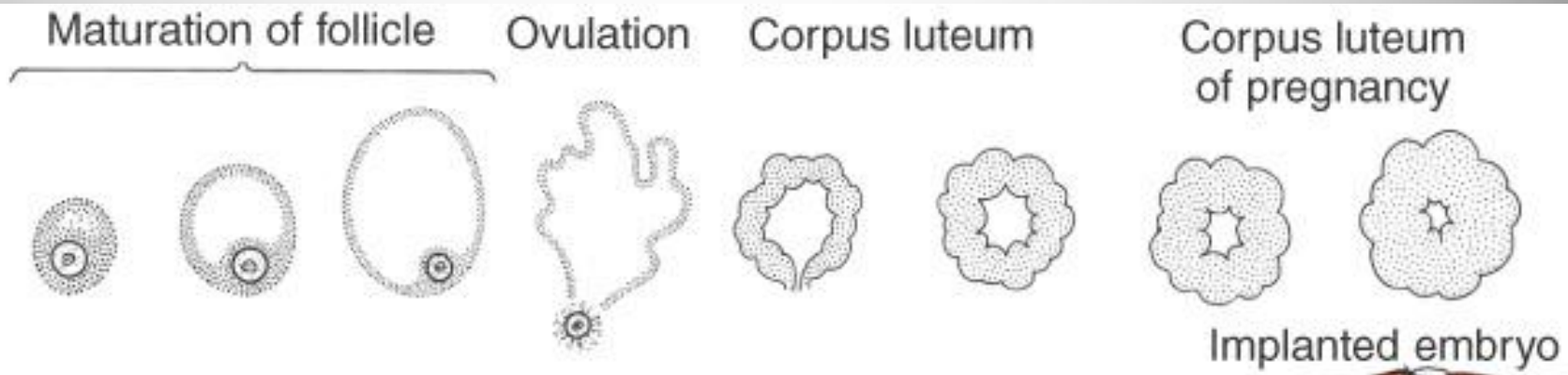
Menstruasyon

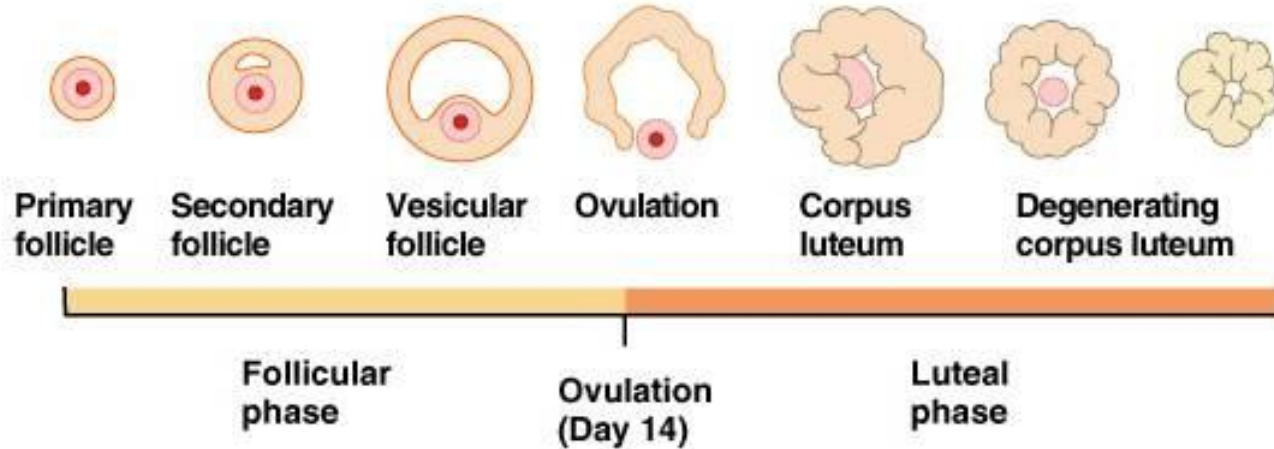
- Endometriyumdaki yapısal değişiklikler puberteden (11-15 yaş) menapoza (47-52 yaş) kadar devam eder ve yaklaşık 28 günde bir tekrarlanır
- Her siklus sonucunda endometriyum fonksiyonalis yıkılır ve dökülür (*menstruasyon kanaması*)
- Endometriyum basalis kalır ve basalisten fonksiyonalis yeniden yapılır.
- Menstruasyon ovulasyonun başlangıcından sonra ortalama 14. günde görülür.



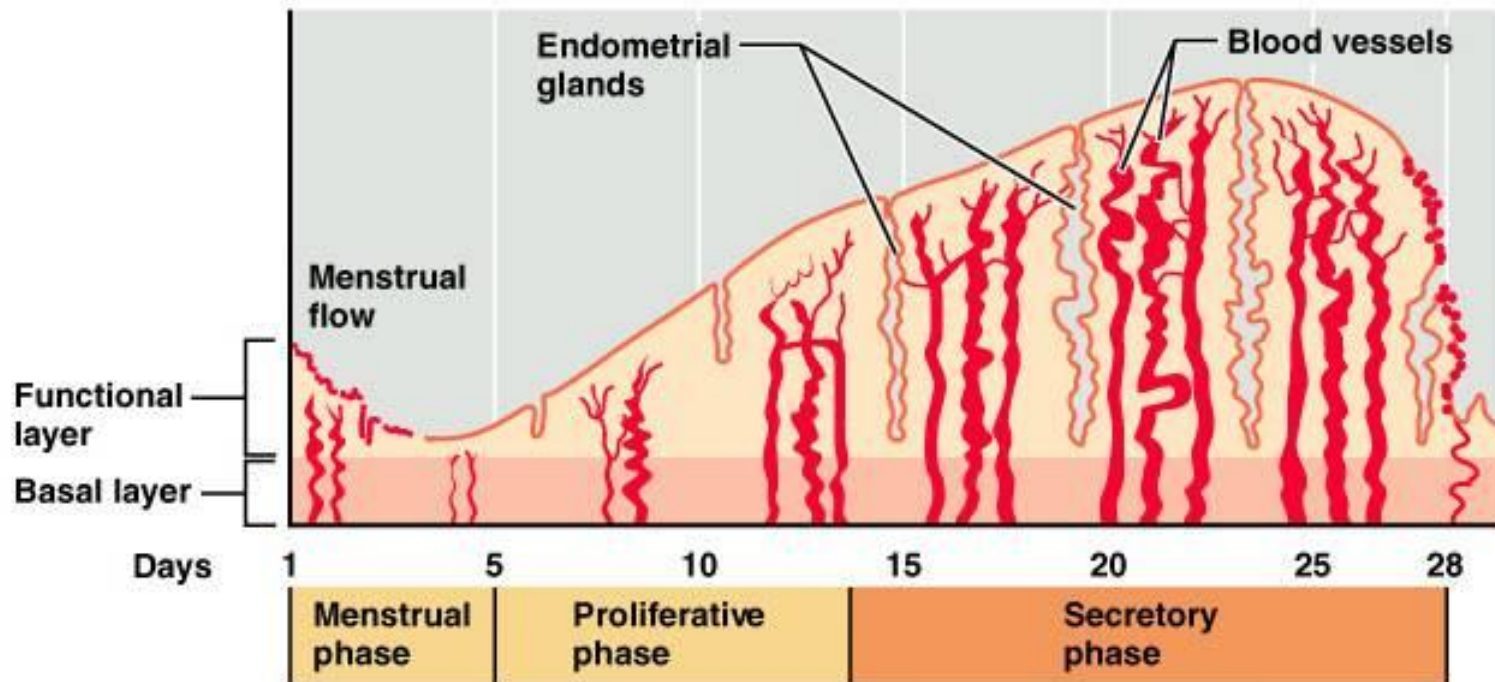




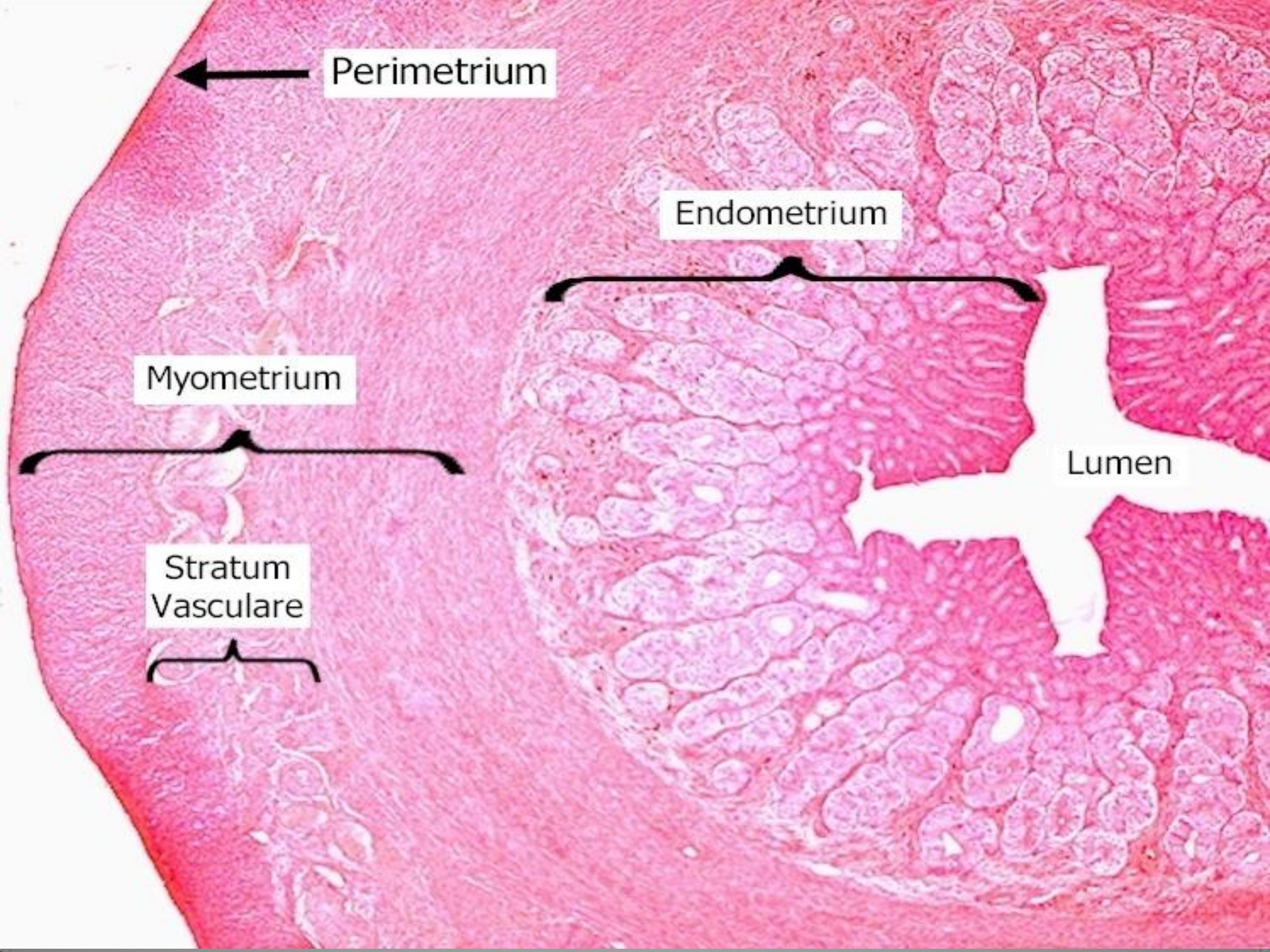




(c) Ovarian cycle



(d) Uterine cycle



Perimetrium

Endometrium

Myometrium

Lumen

Stratum Vasculare

- İnsan ve memeli hayvanlarda ovulasyondan sonra gebelik oluşmamışsa geçici bir corpus luteum gelişir. Buna;
Memeli hayvanlarda → **Corpus luteum spurium**
İnsanda → **Corpus luteum periyodikum** denir.
- Gebelik oluşmuşsa → Corpus luteum graviditatis denir.
Ve bu Corpus luteum → Progesteron ile Östrojen salgılar.

Bu periyodik değişiklikler evcil memelilerde hayvan türlerine göre değişiklik gösteren devreler halindedir ve **Östrus Siklusu** adını alır.

ÖSTRUS SIKLUSU

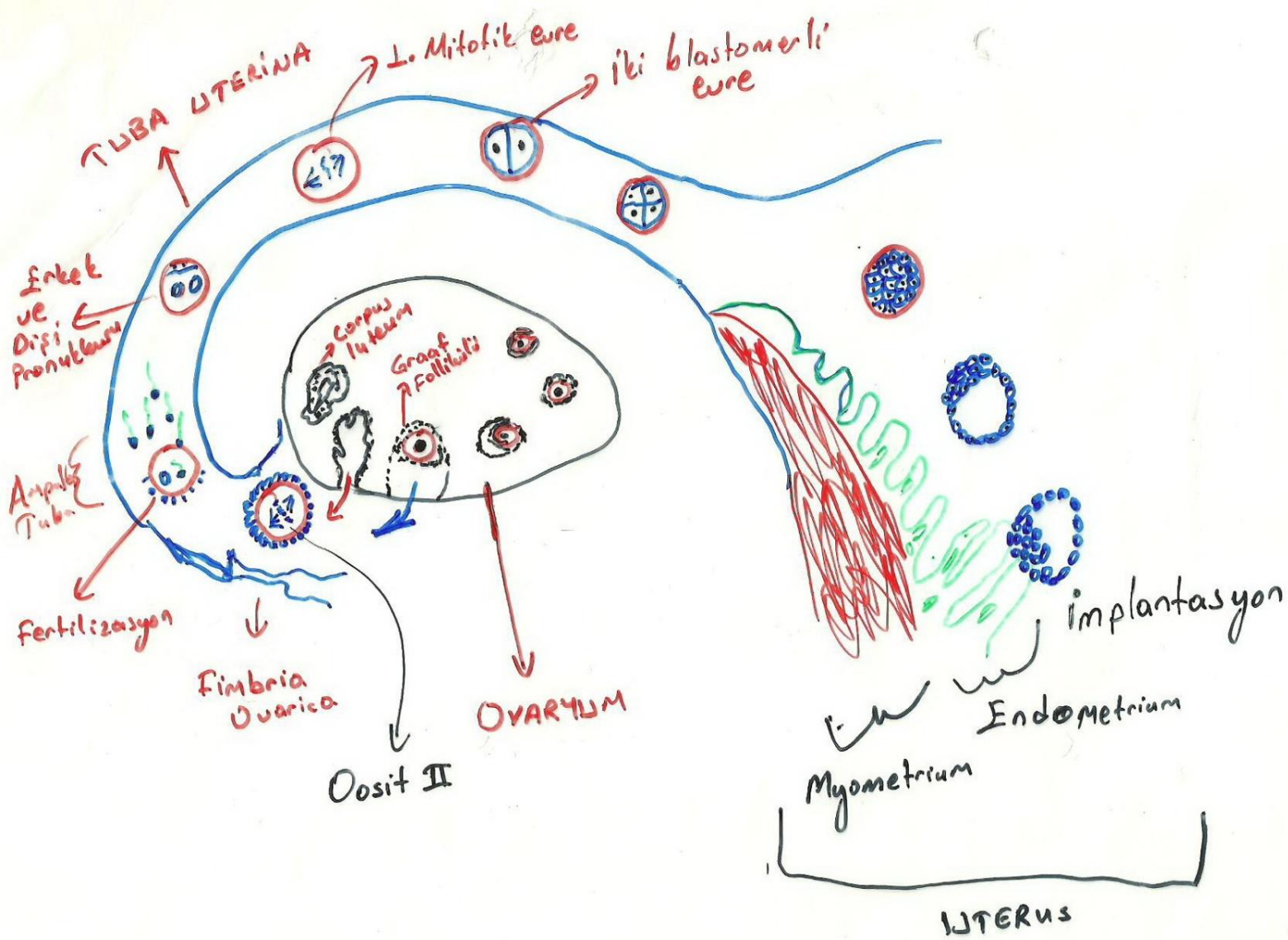
- Proöstrus
- Östrus
- Metöstrus
- Diöstrus
- Anöstrus

• Proöstrus

- Ovaryumda bir yada birkaç folikül olgunlaşır.
- Oluşan Graaf follikülü (theca interna & granulosa hücreleri) östrojen salgılar.
- Östrojenin etkisiyle;
 - Dişide seksüel heyecanda artış gözlenir.

Ayrıca bu östrojen;

- Oviduct ve uterus epitelinde silyum oluşumunu stimüle eder.
- Endometriyumda vaskularizasyon artar.



Ovulasyon, Fertilizasyon, implantasyon aşamaları (INSAN)

- **Östrus (Kızgınlık)**
- Ovulasyonun meydana geldiği evredir.
- Olgun Foliküllerden biri patlar → Yumurta hücresi ovaryumdan atılır.
- **Oviduct ve endometriyumda** vaskularizasyon ve sekresyon artar
- Miyometriyum kalınlaşır.
- İnek dışındaki diğer hayvanların çok katlı yassı epitele sahip vagina epitelinde kornifikasyon (keratinleşme) gözükür.
- İnekte vagina epiteli çok katlı prizmatiktir
(Bu hücreler mukus salgılar)

Metöstrus

- Ovaryumda korpus luteum şekillenir.
- Progesteron ↑, Östrojen ↓
- Vaginal smear'de bol lökosit, az sayıda kornifiye olmamış hücre

• Diöstrus

- En uzun devre
- Korpus luteumun salgı. Progesteron etkisi ile → Uterus bezleri uzar ve kıvrımlı olur.
- Endometriyumdaki mukoza bezleri ve epitel hücreleri **Uterus sütü** salgılar.
- Endometriyum kalınlaşır.
- **Döllenme olursa;** Endometriyumda kalınlaşma devam eder.
- **Döllenme olmaz ise;** Corpus luteum geriler ve progesteron düzeyi düşer.

Böylece; Uterus bezleri kısalır, sekresyon azalır, mukoza incelir ve büzüşür

• Bu periyot;

Bazı hayvanlarda (**inek**) Proöstrus ile,

Dişi köpekte ise → **Anöstrus (dinlenme evresi)** ile devam eder.

Siklus Özelliklerine Göre Dişi Hayvanlar

1. Monoöstrik Hayvanlar:

İki östrus arasında bir anöstrus dönemi bulunur.

(Köpekler, yaban hayvanları)

2. Poliöstrik Hayvanlar:

Periyodik aralıklarla yıl boyunca östrus gösterirler.

(İnek, domuz)

3. Mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar:

Belirli mevsimlerde östrus gösterirler.

(Kısrak, koyun, keçi, kedi)

ÖSTRUS SIKLUSUNUN TÜRLERE GÖRE ÖZELLİKLERİ

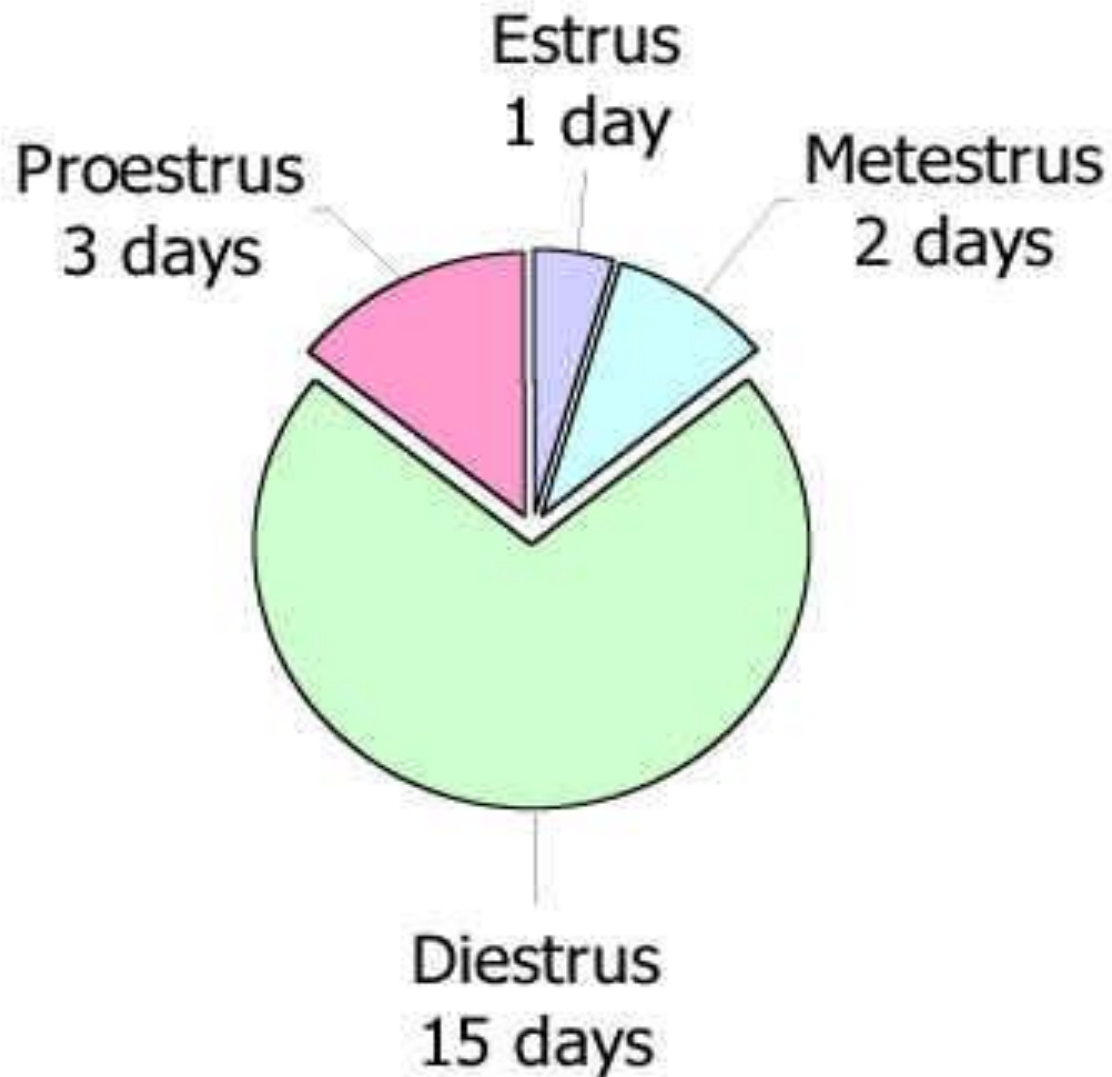
• İnek

- Poliöstrik
- Östrus siklusu 21 gün,
- Östrus süresi: 12-18 saat sürmektedir.
- Östrus, ineğin boğaya izin verdiği dönem
- Vulva dudakları hiperemik ve çara akıntısı

• Kısrak

- Mevsimsel poliöstrik
- İlkbahar aylarında östrus gösterirler.
- Östrus siklusu 21-22 gün,
- Östrus süresi: 4-7 gün sürmektedir.

Bovine Estrous Cycle



ÖSTRUS SIKLUSUNUN TÜRLERE GÖRE ÖZELLİKLERİ

• Koyun

- Mevsimsel poliöstrik
- Haziran ayından sonra kızgınlık
- Östrus siklusu 16-17 gün
- Östrus süresi: 30-36 saat sürmektedir.

• Keçi

- Mevsimsel poliöstrik
- Eylül-aralık aylarında kızgınlık
- Östrus siklusu 17-23 gün
- Östrus süresi: 18-38 saat sürmektedir.

ÖSTRUS SIKLUSUNUN TÜRLERE GÖRE ÖZELLİKLERİ

- **Köpek**

- Monoöstrik
- İki östrus siklusu arasında anöstrus
- Yıl boyunca kızgınlık gösterebilirler.
- Seksüel siklusu 200 gün
- Östrus süresi: 7-10 gün sürmektedir.

- **Kedi**

- Mevsimsel poliöstrik
- İlkbahar aylarında kızgınlık
- İki östrus siklusu arasında anöstrus

YALANCI GEBELİK

(Pseudopregnancy)

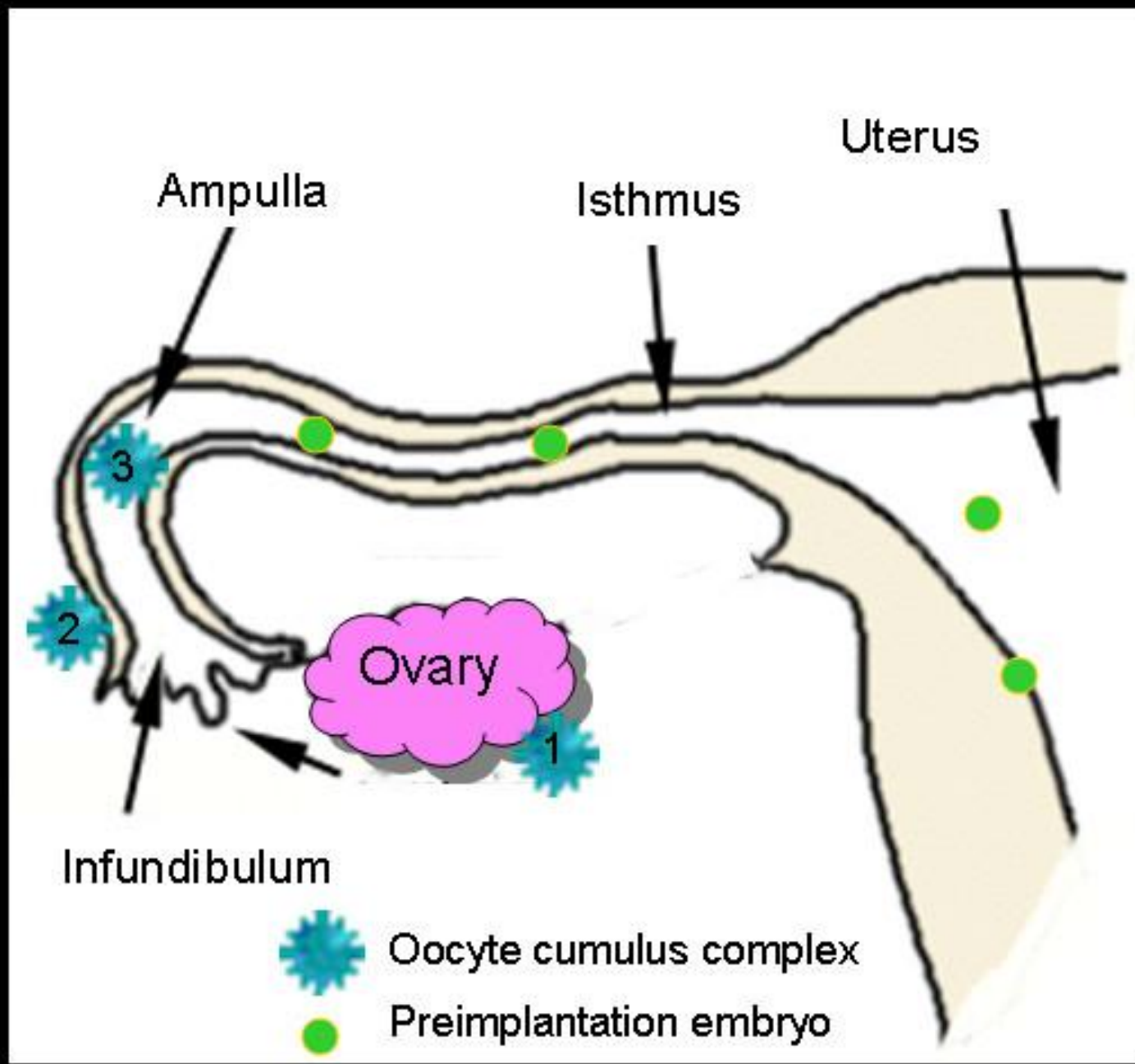


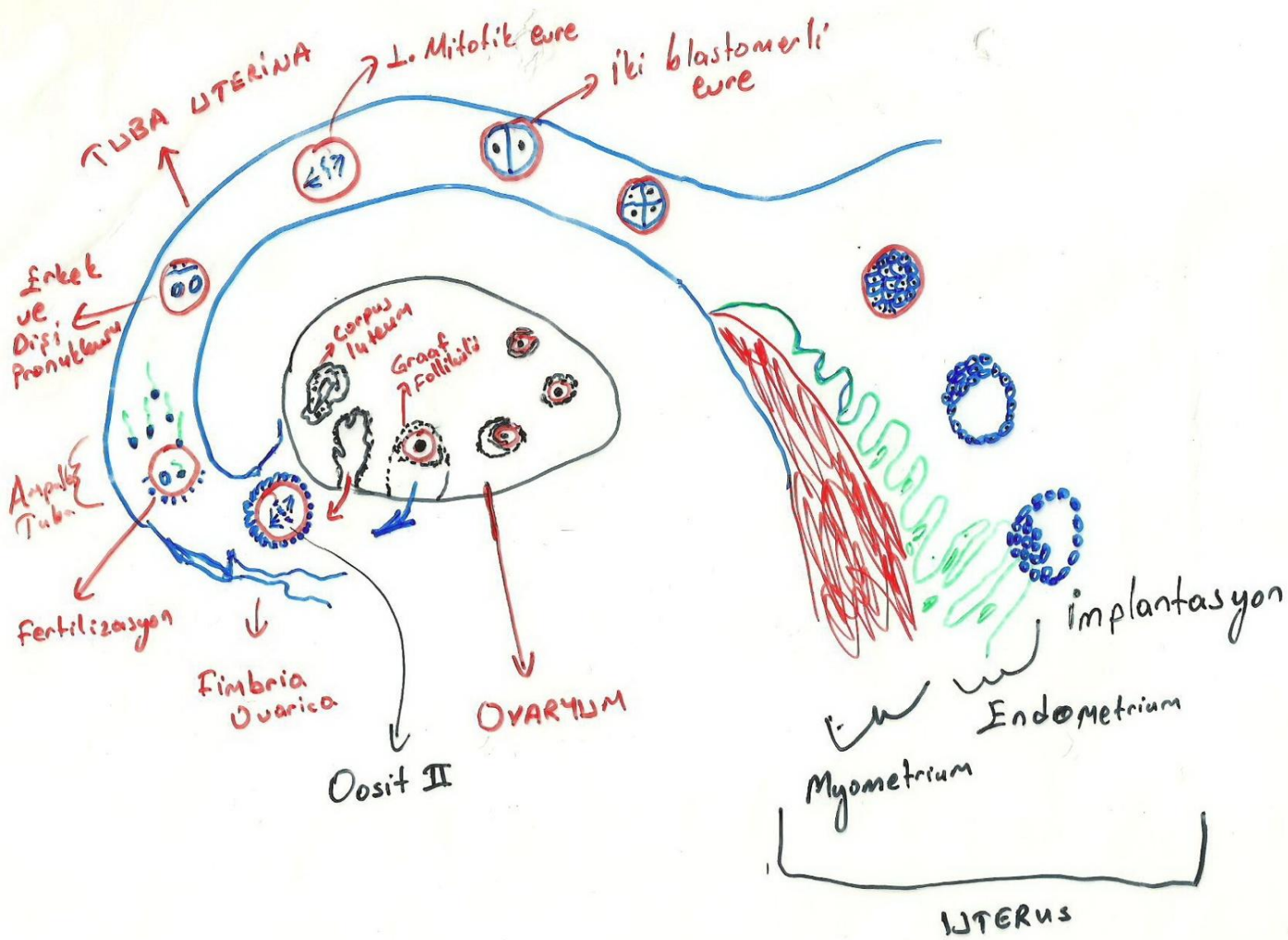
YALANCI GEBELİK

- Döllenme ile sonuçlanmayan bir çiftleşme sonucu hipofiz bezinin gonadotropik hormonlarının etkisi altında gebelik belirtilerinin gösterilmesi.
- En sık köpeklerde
- Bazen tavşan ve kedilerde
- Özellikle köpeklerde Prolaktin hormonu etkili.
- Döllenme olmasa da huy yumuşar, memeler gelişir, iştah artar

DÖLLENME VE BÖLÜNMELELER

- Oosit II → **Ovulasyon sonucu** → Oviduct'ta düşer.
(Oviduct silyumları + düz kas kont etkisi ile) → Ampulla'ya
(fertilizasyon bölgesi) gelir.
- Oosit II bu bölgede beklemez ve yoluna devam eder.
(Spermatoozonun fertilizasyon bölgesine daha önce gelip oocyte II'yi beklemesi
gerekir)
- Şayet Oosit II döllenmez ise uterus'a geçer ve dejenere olur.

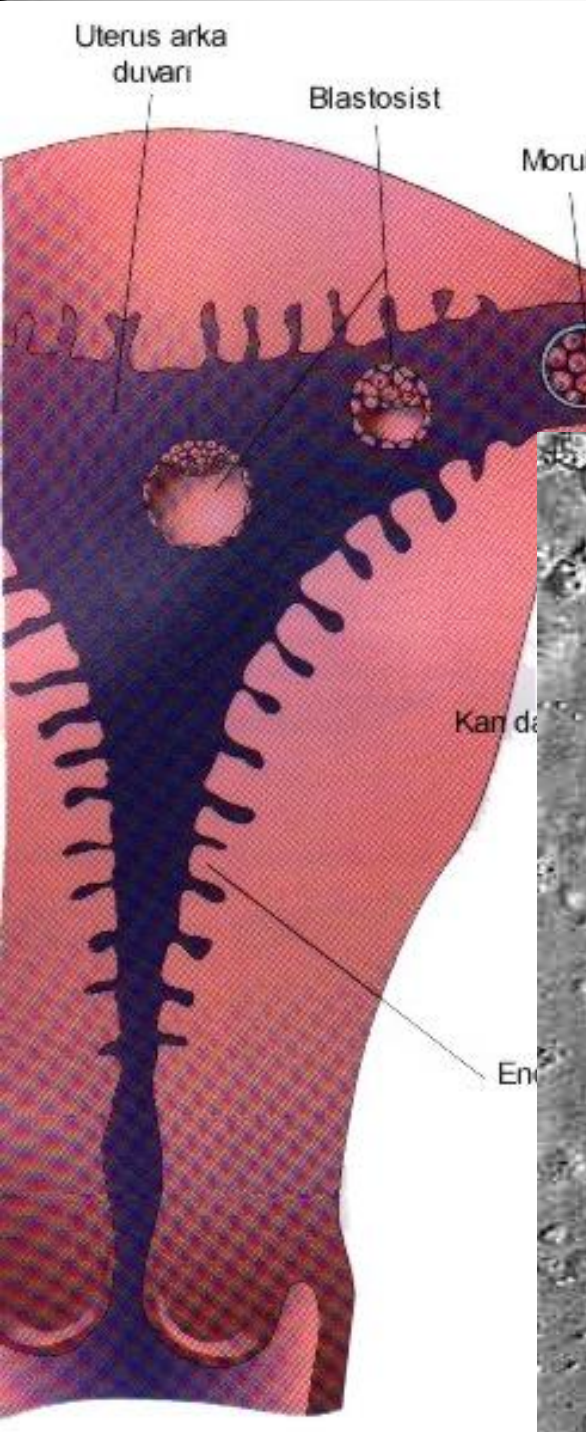




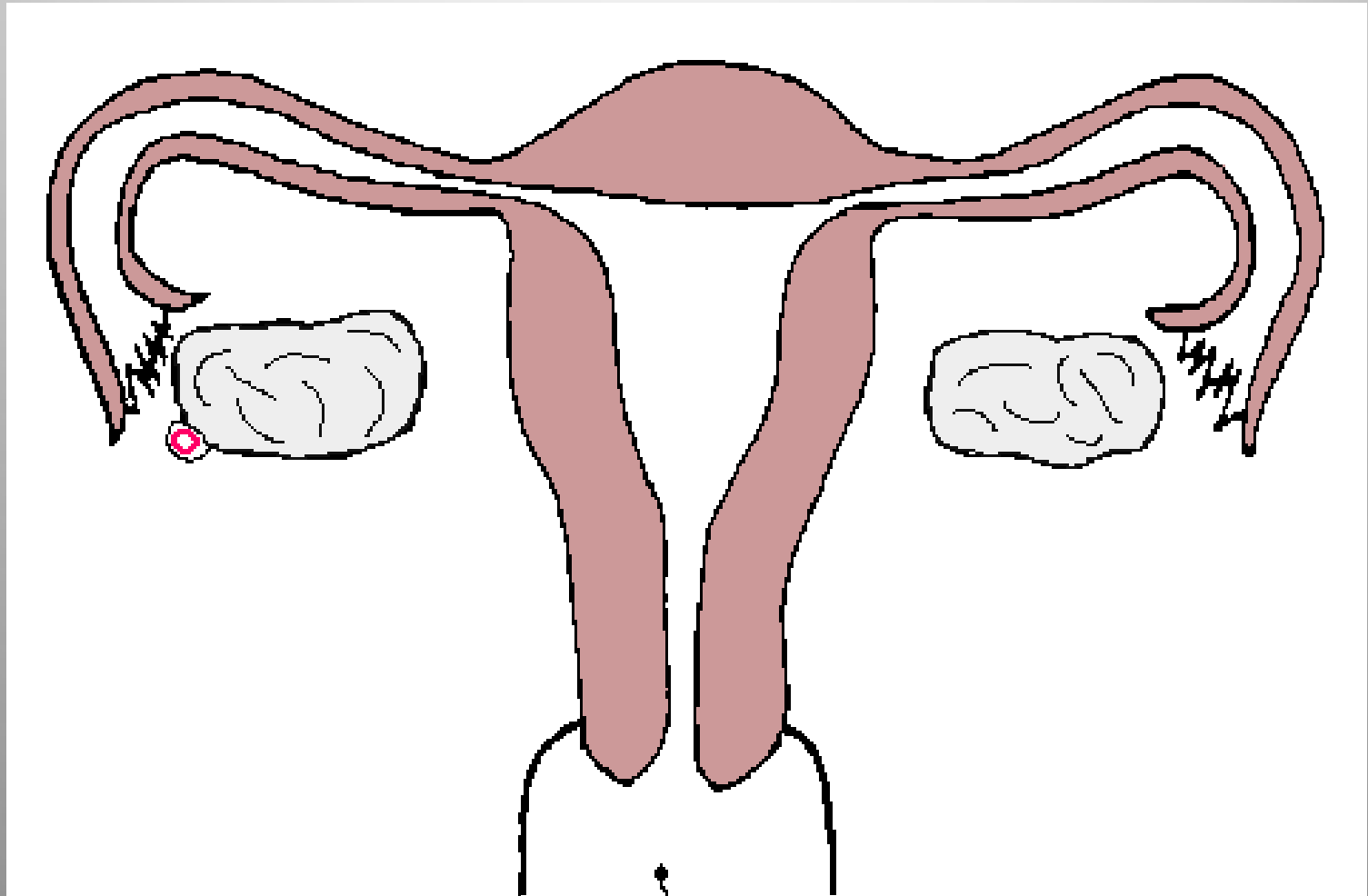
Ovulasyon, Fertilizasyon, implantasyon aşamaları (INSAN)

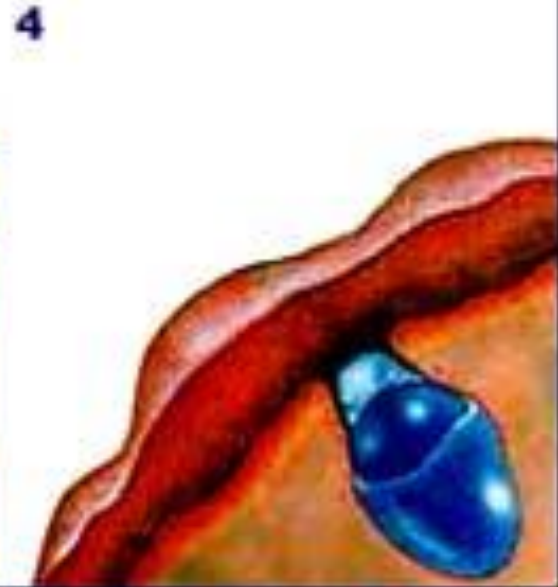
DÖLLENME VE BÖLÜNMELELER

- Dişi genital kanalına verilen spermanın seminal plazması uterus mukozası tarafından absorbe edilerek spermatozoonlar serbest kalırlar.
- Spermatozoon (*Oksitosinin dişi genital sisteminde oluşturduğu düz kas kontraksiyonu sonucu*) → cervix → uterus → oviduct'ta geçer.
- **Cervix ve uterusun müköz örtüsü;**
 1. Bu bölge de spermatozoonların tutulmasını sağlar.
 2. Spermatozoonun deposu gibi hizmet görür.
 3. Spermatozoonlar bu bölgede fertilizasyon için gerekli son değişiklikleri geçirirler.
- ✓ **Spermatozoonun oocyte II'yi dölleyebilmesi için;**
 - A. Spermatozoonun *capasitation*'unu ve
 - B. *acrosome reaksiyonunun* gerçekleştirilmesi gerekir.



DÖLLENME







Spermatozoon'un Capasitasyonu

- Spermatozoonlar bu özelliklerini dişi genital kanalından geçişleri esnasında kazanırlar.
- Uterus ve oviduct'ta bulunan salgıların etkisiyle spermatozoonun akrozom bölgesini örten hücre membranı üzerindeki *glikoproteinler ve seminal plazma proteinlerinin* tamamen uzaklaştırılması ile **kapasitasyon** tamamlanır.
- Ardından **akrozom reaksiyonu** başlar.

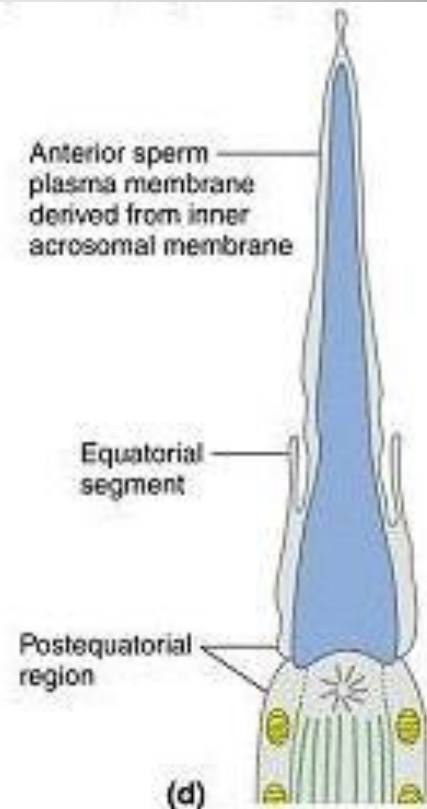
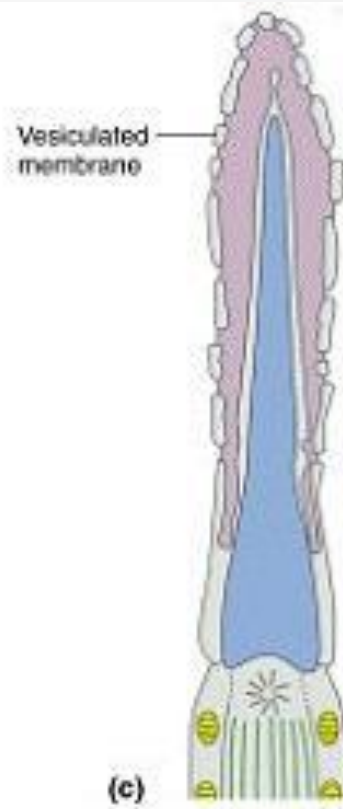
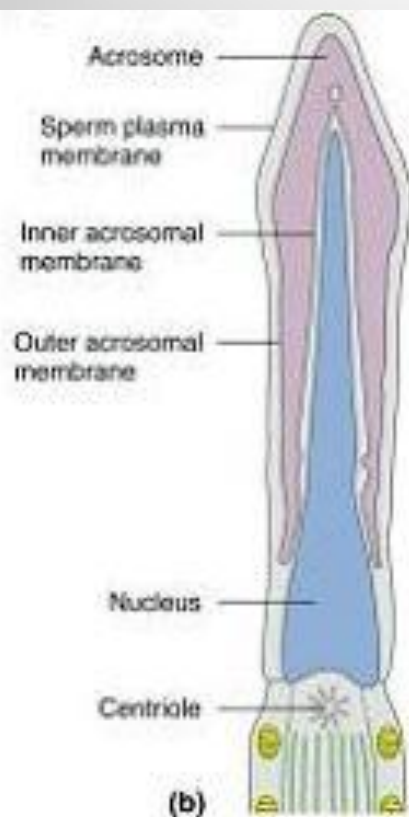
Spermatozoon'un Akrozom Reaksiyonu

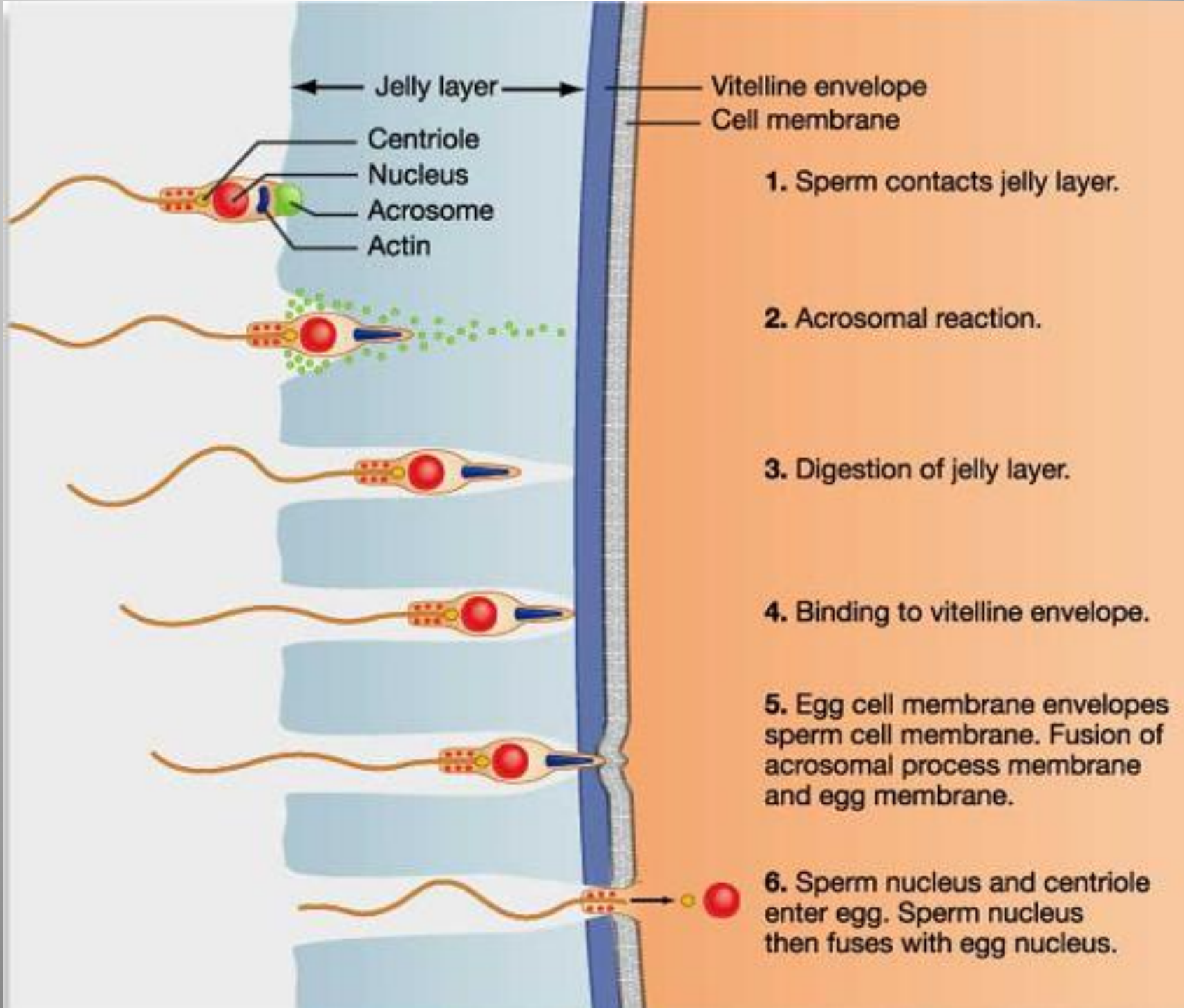
- Spermatozoonlar (yüzey reseptörleri ile) → Oocyte II' yi yakalar (Ampullada)

Oocyte II'nin zona pellucida'sında spermatozoonların yüzey reseptörleri için türe özgü bağlanma bölgeleri bulunur.

- Spermatozoonlar + Oocyte II ile (bağlanma bölgelerine) bağlanır.
(Bölgedeki Ca iyonları spermatozoona alınır ve akrozom reak. başlar)
- Akrozomun dış zarı + spermatozoonun hücre zarı ile kaynaşır.
- Erime sonucu bu bölgeden akrozom enzimleri dışarı çıkar.
- Bu bölgelerdeki hücre zarı ve akrozomun dış zarı tamamen erir ve sadece akrozom iç zarı kalır.(AKROZOM REAKSİYONU)

Figure 4.9





DÖLLENME (FERTİLİZASYON)

- Ovulasyon → Oocyte II (Oviducta düşer ve oviduct silyumlarının + düz kas etkisi ile Ampullaya gelir). **Döllenme AMPULLA'da olur.**
- Akrozom reak başlar → Hyaluronidaz enz salınır. (Corona radiata hüç. birbirine bağlayan hyaluronik asiti hidrolize yarar)
- Spermatozoonlar corona radiatayı geçerek → Zona pellucida'ya gelir. → Akrozomdan salgılanan enzimlerin (hyaluronidaz, akrozin) etkisiyle → zona pellucida da yer yer geçit yolları açılır. --→ Spermatozoonun zarı + oocyte II birleşir → spermatozoon Oocyte II'nin içine girer.
- Bu sırada **ZONA REAKSİYONU** başlar.
- Oocyte II'nin sitoplazmasında kortikal granüllerin salgısıyla → Oolemma'da moleküler değişim sonucu → spermatozoonların bağlanma yeri kaybolur. Böylece spermatozoon baş ve kuyruğu ile Oocyte II'nin sitoplazmasına girer.
- Oocyte II 2. mayozu tamamlar, polosit II'yi atar ve **ovum**'a dönüşür.

Sitoplazma büzüşür,
Oolemma kalınlaşır ve
Membran Potansiyeli +70 mV çıkar



DÖLLENME (FERTİLİZASYON)

Spermatozoonun boyundaki ön sentriyol sentrozoma dönüşür ve ikiye ayrılarak her biri ovumun bir kutbuna gider.



İki sentriyolus arasında bölünme mekiği şekillenir.



Spermatozoon ve ovum birbirine yaklaşarak mekiğin ortasında birleşir.



Pronükleusların zarları kaybolur ve kromozomlar şekillenir.



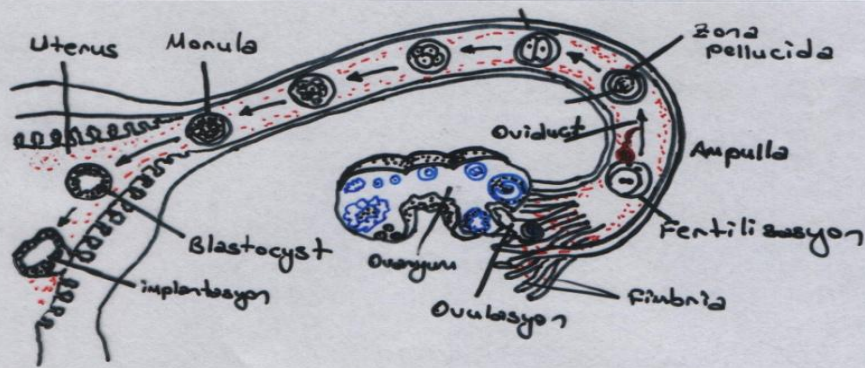
Esas döllenme olur ve → ZYGOTE (diploid) oluşur.



Bölünerek çoğalma (animal kutupta)





BLASTOMERLER

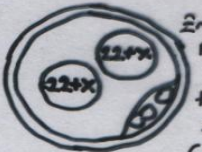




FERTİLİZASYON


Primer oosit
(I. mayoz bölünmenin)
profazında  $44+XX$
 $4c$ DNA
(tetraploid kromozom)

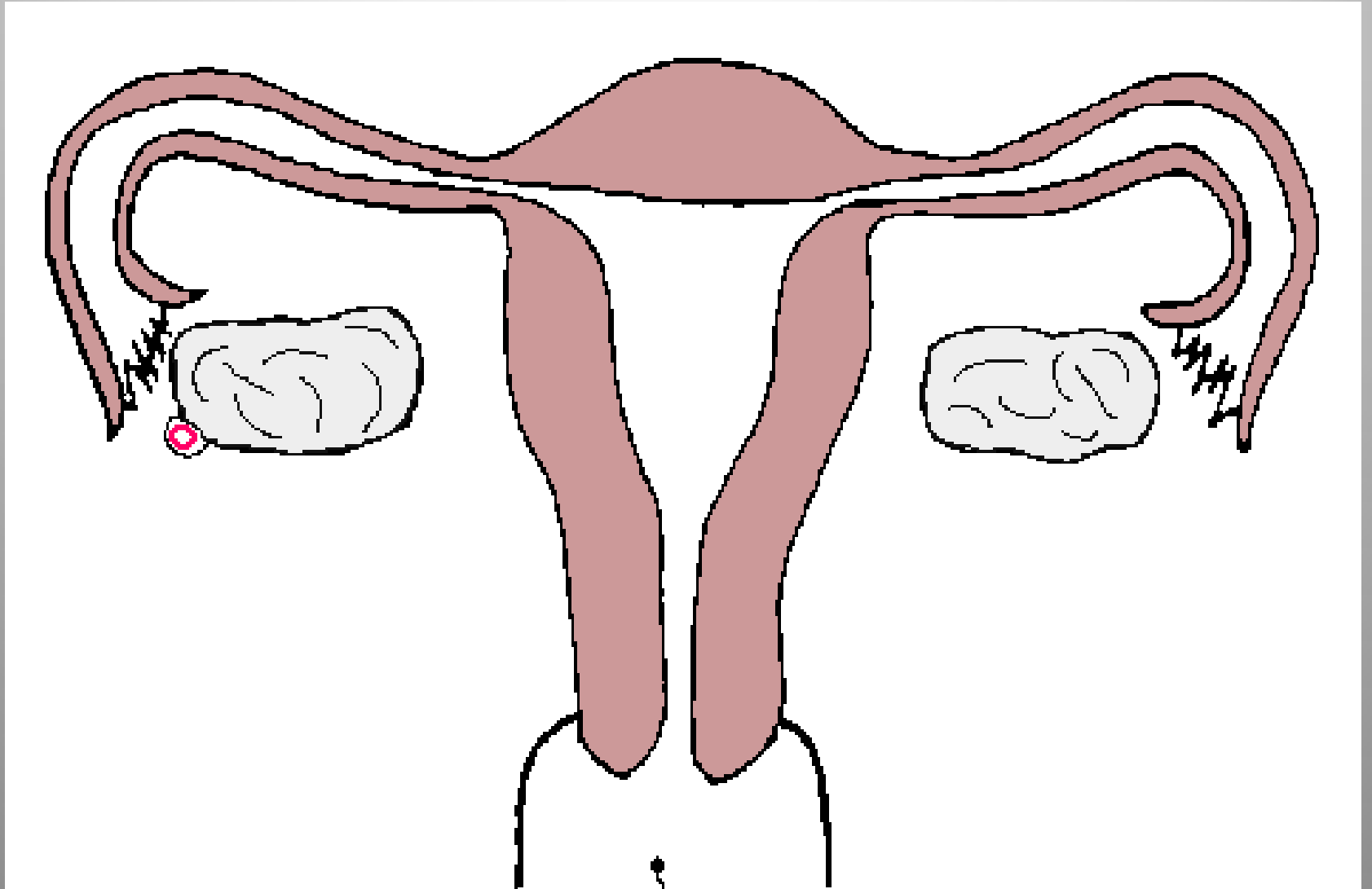
Birinci olgunlaşma
(mayoz)
bölünmesinden sonra
Sekonder oosit  $22+X$
 $2c$ DNA
(diploid kromozom)
1. polar cisim

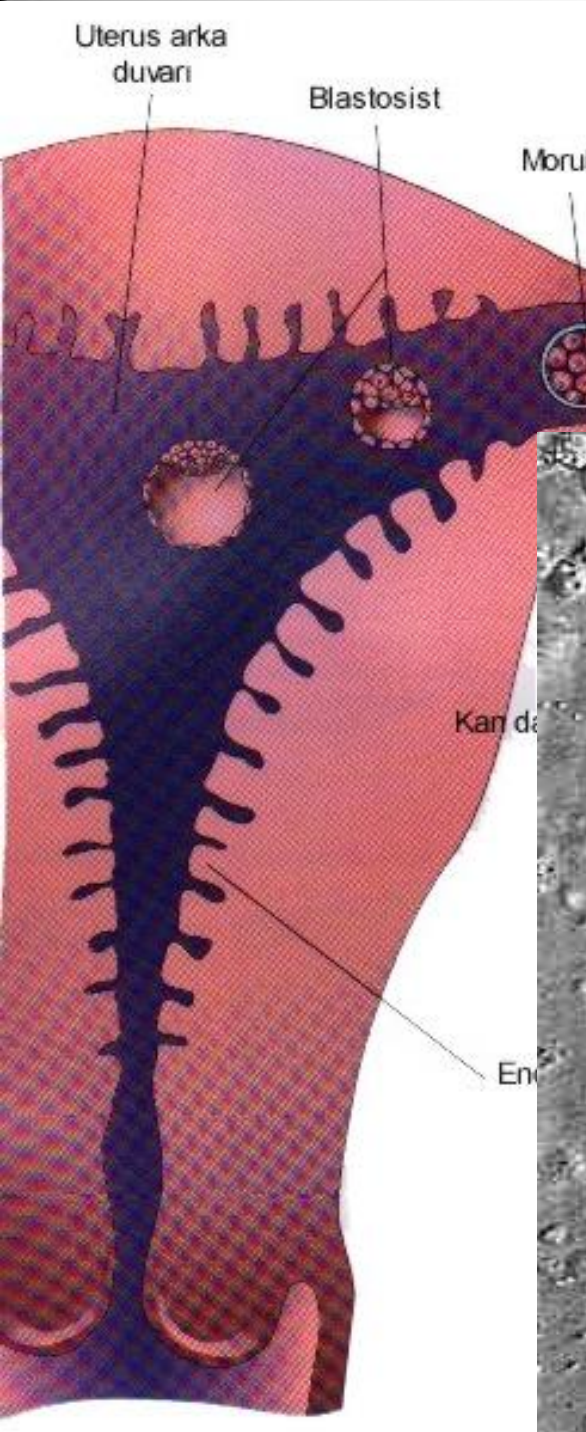
Fertilizasyon esnasında
II. mayoz bölünmenin
metafazında  $22+X$  $22+Y$

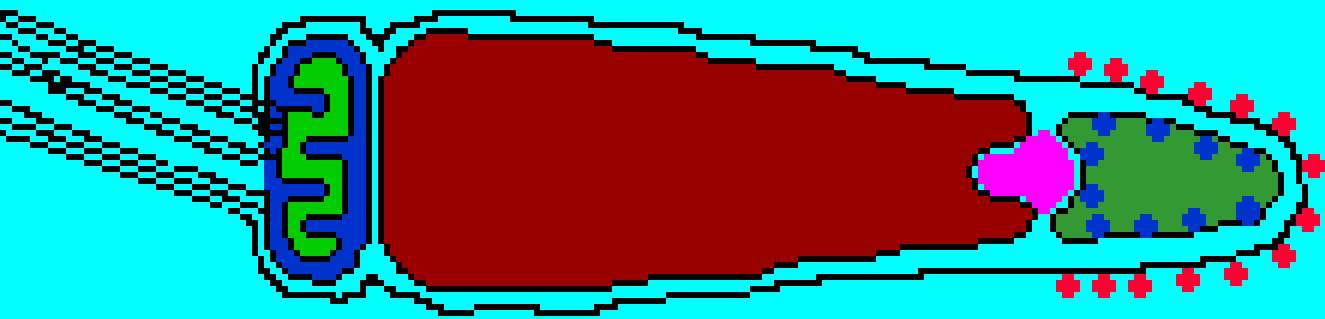
Erkek ve dişiye ait
pronükleuslar
II. mayoz bölünme
tamamlanması
 $22+X - 22+Y$
(haploid kromozom)  $22+X$  $22+Y$
2. polar cisim

 $44+XX$
Dişi fendi oluşturacak
diploid kromozoma sahip
hücre

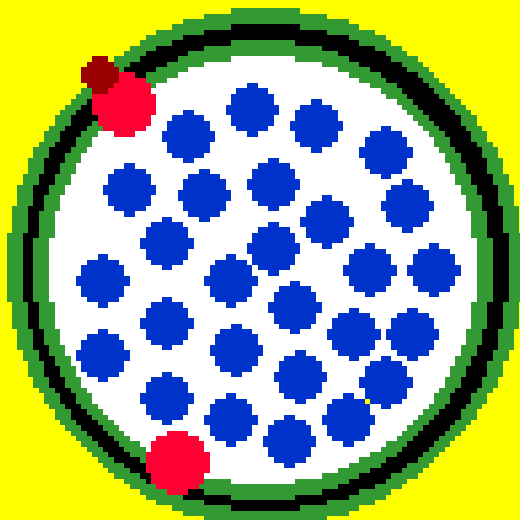
 $44+XY$
Erkek fendi oluşturacak
diploid kromozoma sahip
hücre

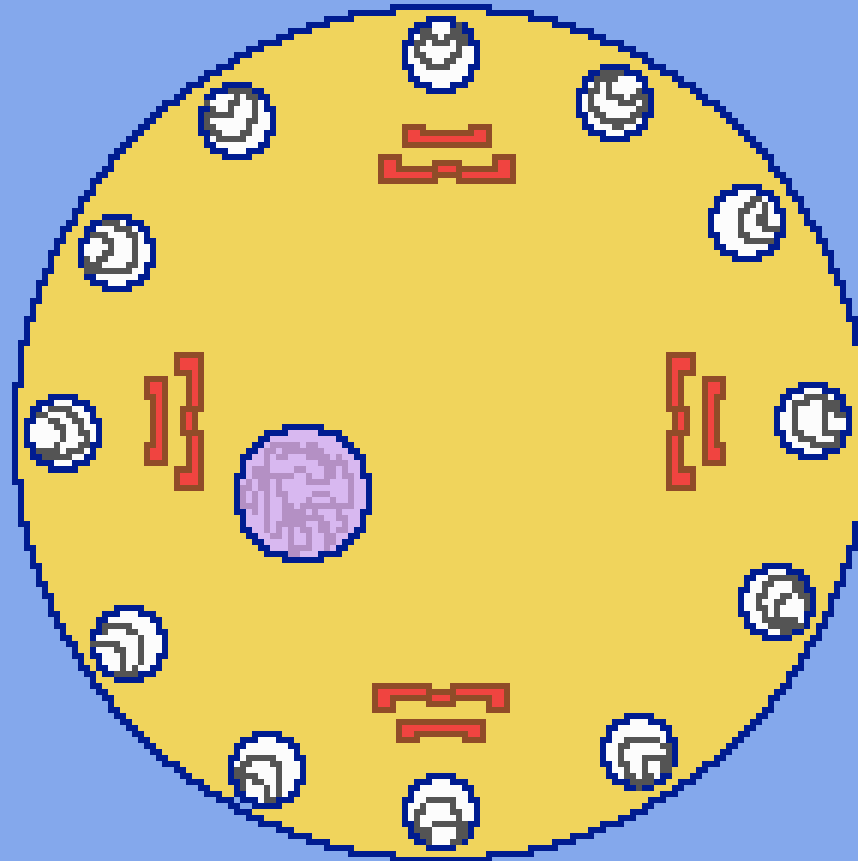


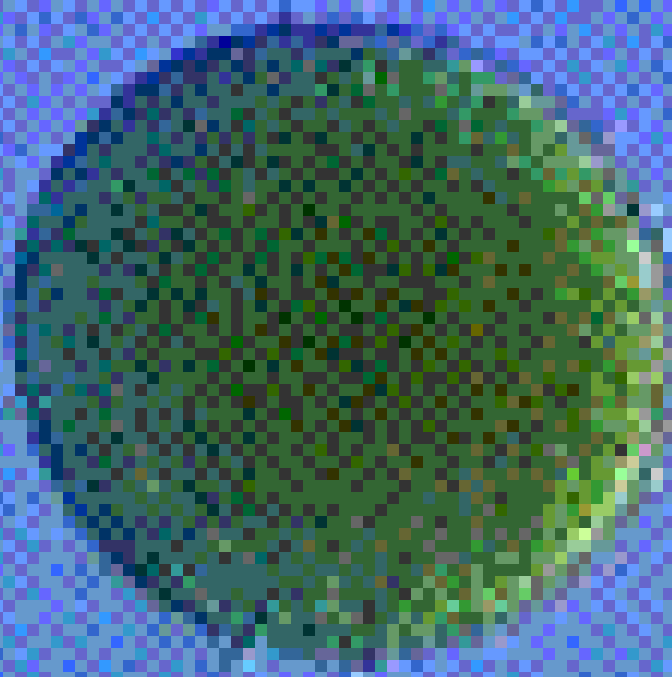






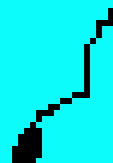
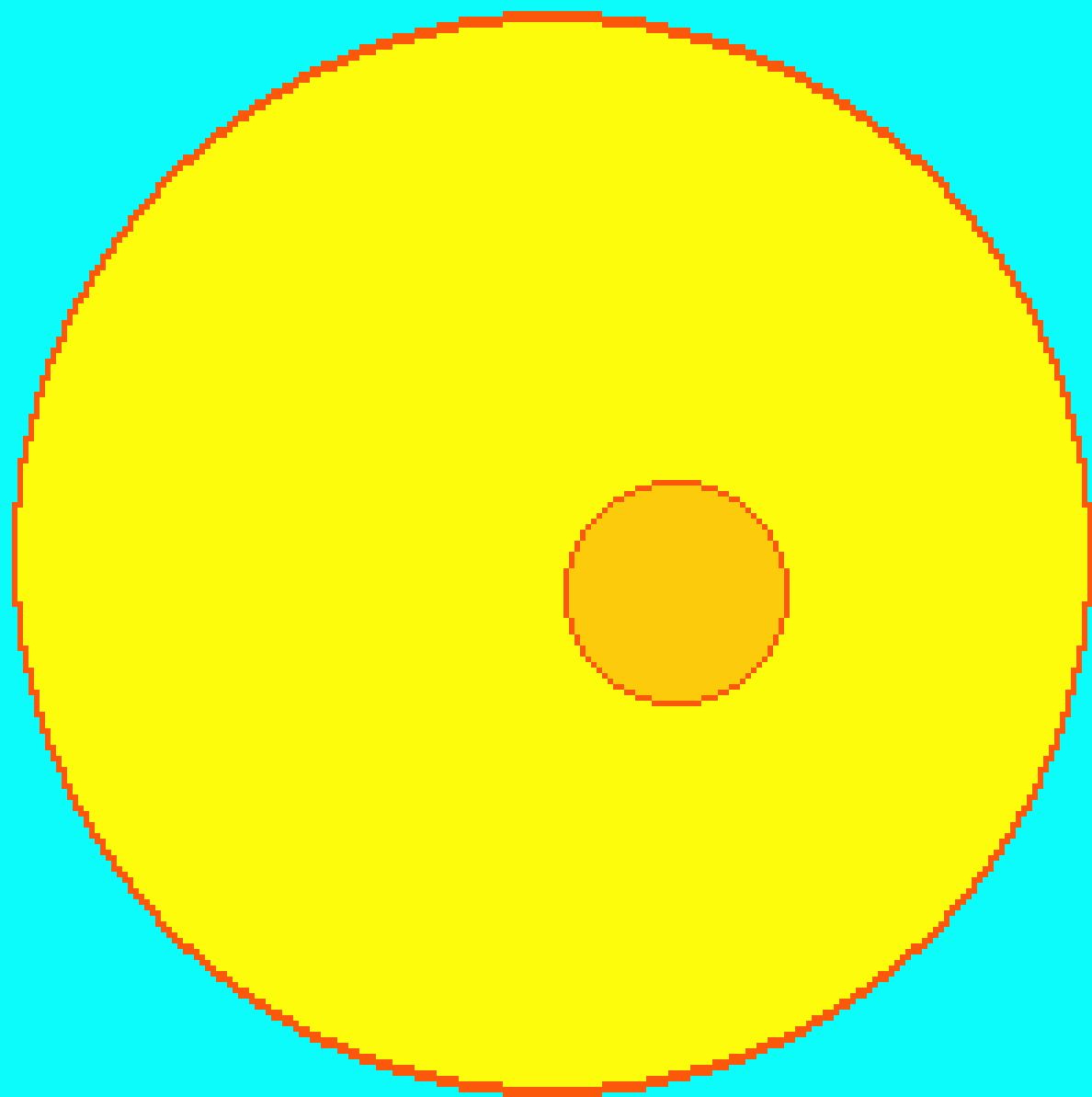


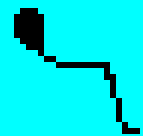
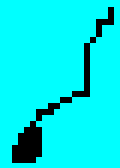
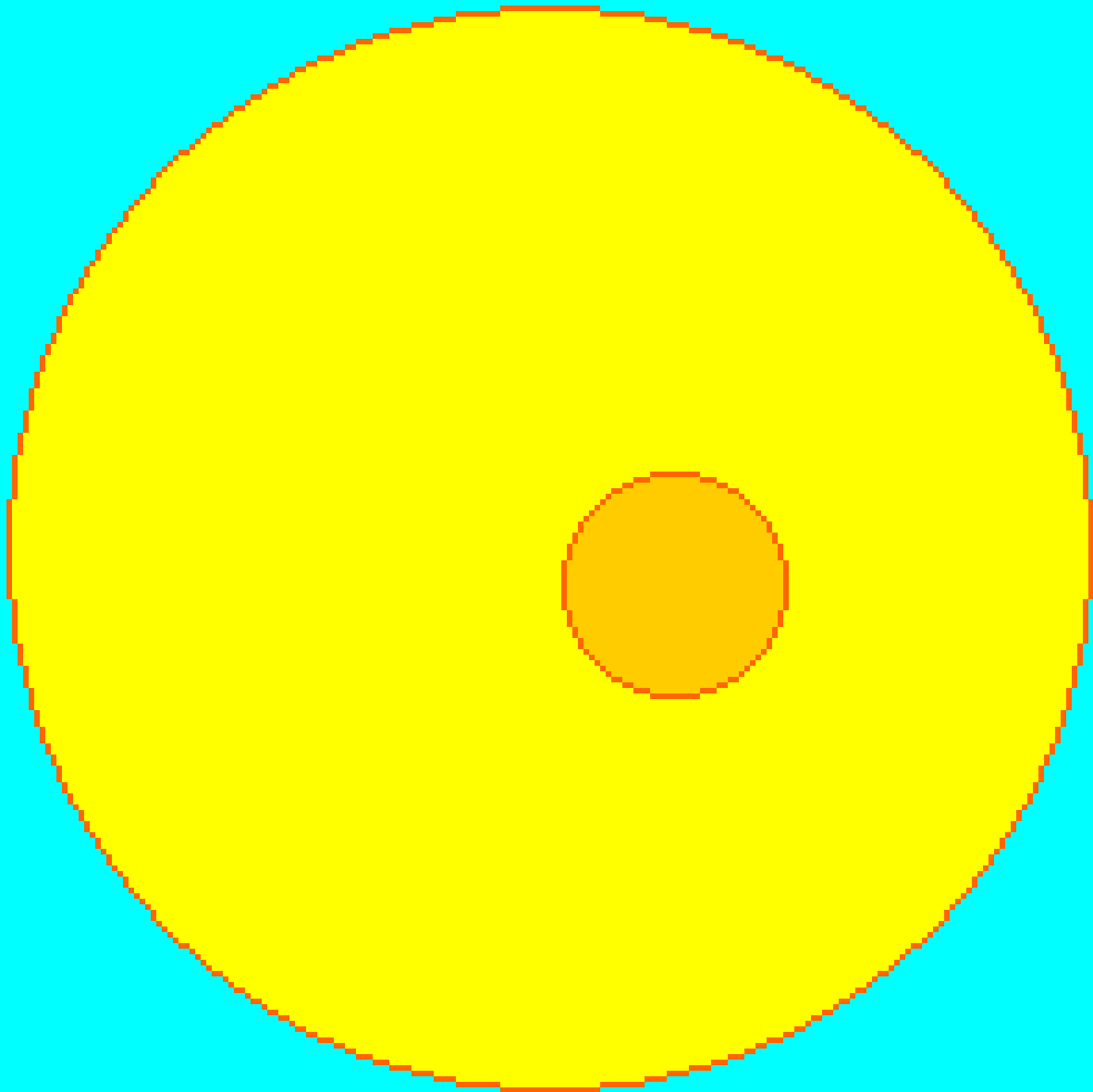


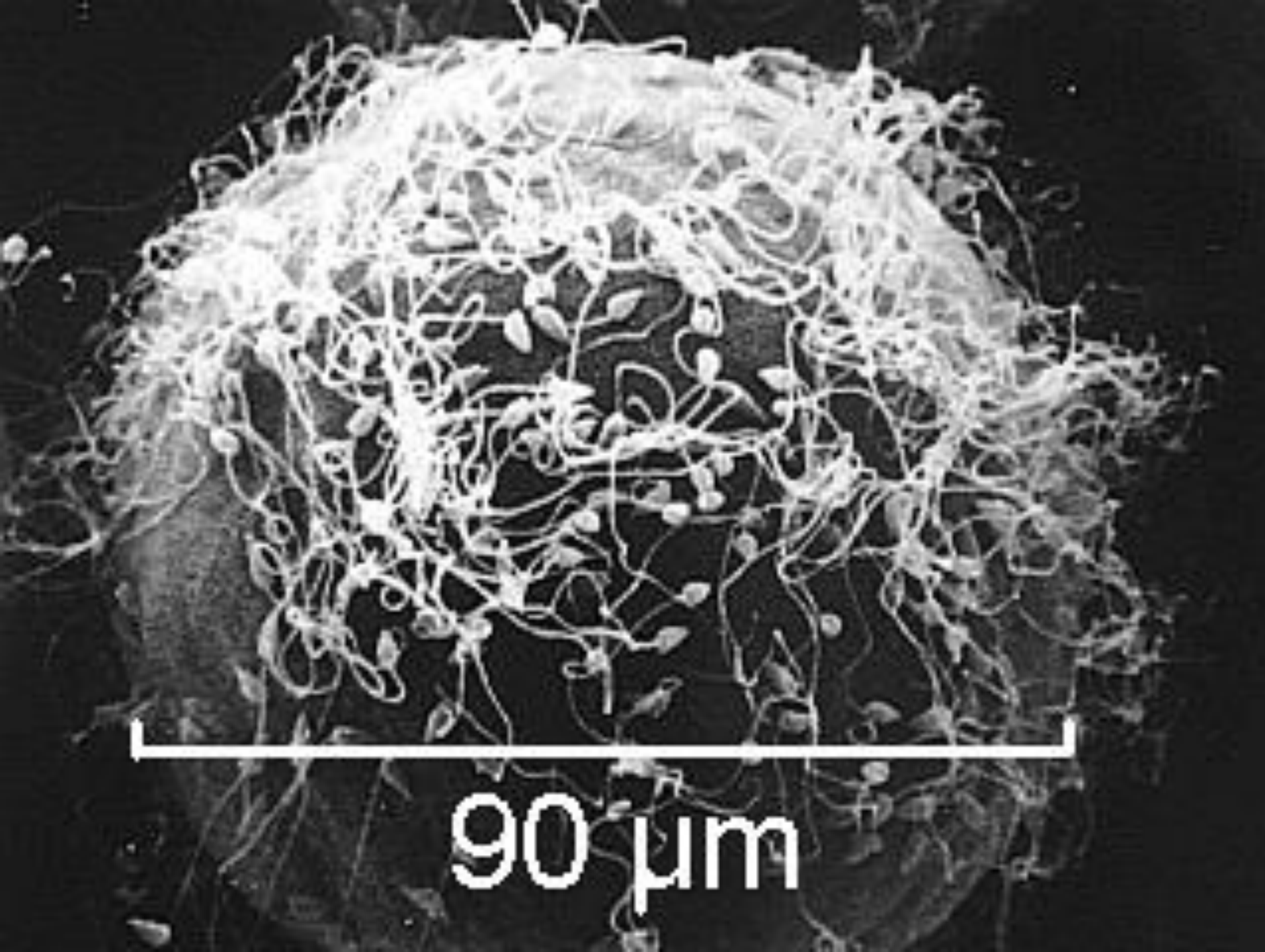




30







YUMURTA TIPLERİ

1-Oligolecithal yumurtalar: (isolecithal)

- Lecithus (vitellus) az,
- Yumurta içerisinde eşit dağılım (isolecithal).
(*insan, amphioxus ve memeli hayvanlarda*)

2- Mesolecithal yumurtalar: (anisolecithal)

- Lecithus (vitellus) orta derecede,
- Yumurta içerisinde eşit dağılmaz (anisolecithal).
(*Kurbağa yumurtaları*)

3-Polylecithal yumurtalar: (anisolecithal)

- Lecithus (vitellus) çok,
- Yumurta içerisinde eşit dağılmaz (anisolecithal).
- Vitellus hücrenin büyük kısmına yayılmış.
(*kanatlı ve balık yumurtaları*)

4-Centrolecithal yumurtalar: (polylecithal)

- Lecithus (vitellus) çok,
- Vitellus yumurtanın ortasında toplanmış.
(*böcek yumurtaları*)

BÖLÜNME ŞEKİLLERİ

1. Total bölünme (Holoblastik tip)

Yumurta hücresinin **Tümü** bölünmeye katılır.

1A. Total – aequal;

Eşit büyüklükte **OLAN** yavru hücreler
(*insan, amphioxus ve memeli hayvanlarda*)

1B. Total – inaequal;

Eşit büyüklükte **OLMAYAN** yavru hücreler
(*Kurbağa yumurtaları*)

2. Partial bölünme (Meroblastik tip)

Yumurta hüç.**BELİRLİ BİR BÖLGEDE** Bölünür.









2A. Partial – discoidal;

Bölünmüş hücrelerden **DİSK** şekl. yapı oluşur
(*kanatlı ve balık yumurtaları*)

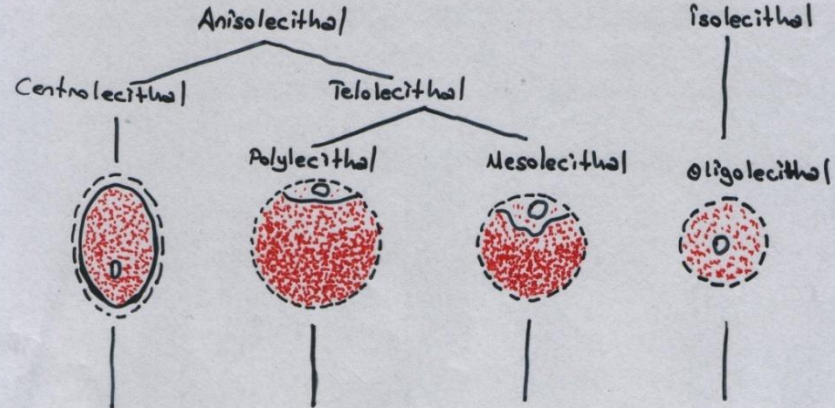
2B. Partial – superficial (yüzlek)

Sadece **YÜZLEK KISIMLAR** bölünmeye uğrar.
(*böcek yumurtaları*)

7

Yumurtatipi	Bölünme Şekli	Görüldüğü Türler
 Diplocyathal	 total-aequal	Amphioxus insan Memeli hayvan
 Mesolecyathal	 total-inaequal	Kurbağa
 Polylecyathal	 partial discoidal	Kanatlı hayvan Balık
 Centrolecyathal	 partial-superficial	Böcek yumurtası

Jumurtâ tipleri ve segmentasyonları



Partial superficial segmentasyon (Böcek)

Partial distal segmentasyon (Kuş, balık, sürüngen)

Total unequal segmentasyon (Kurbajâ)

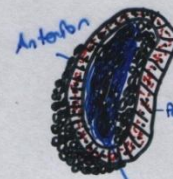
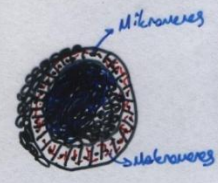
Total equal segmentasyon (Meveli İnsan, Amphioxus)



-ikinci meridional bölünme-

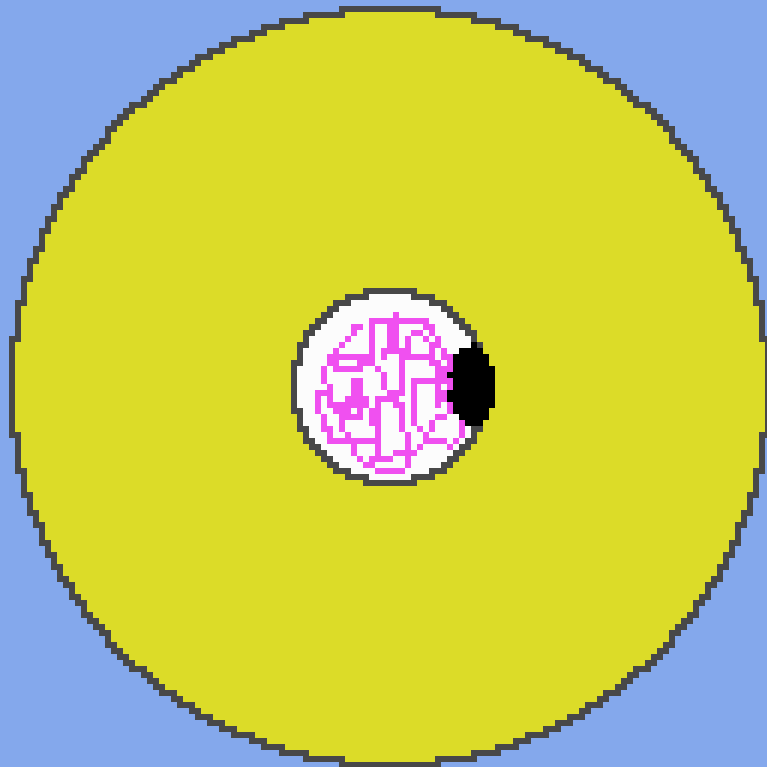
-blastula- (Cada blast.)

~ AMPHIOXUS'TA İLK BÖLÜNMECELER ~

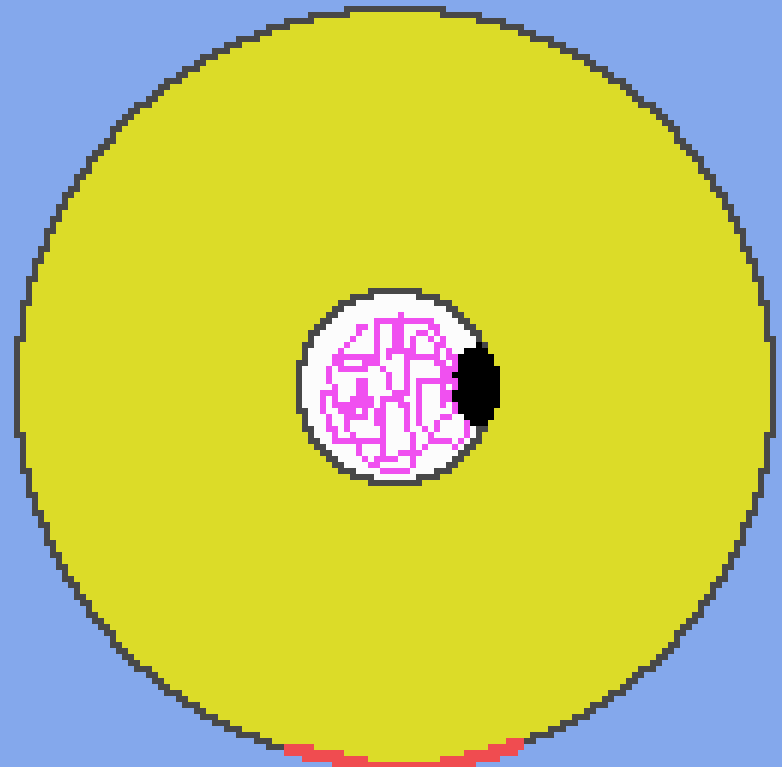


Blastocoel

AMPHIOXUS'TA GASTRULASYON BAŞLANGICI



EQUAL

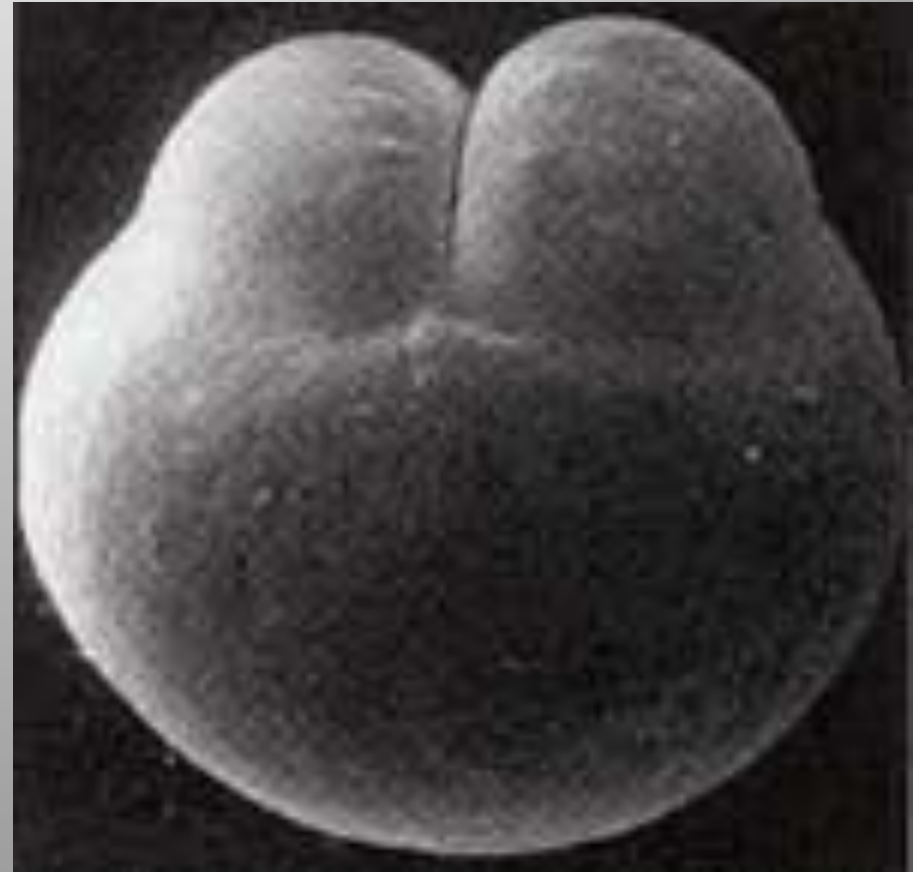


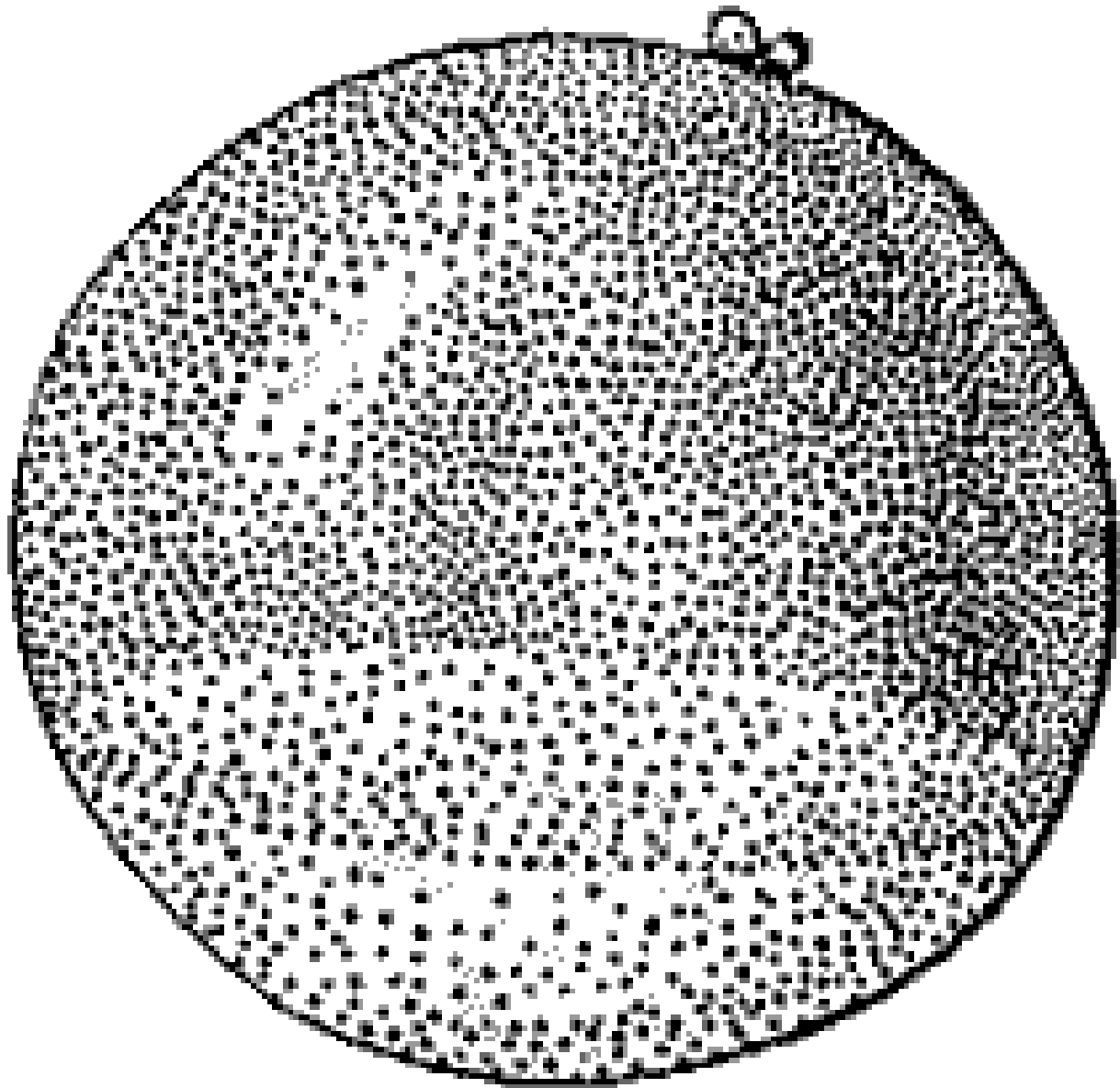
UNEQUAL

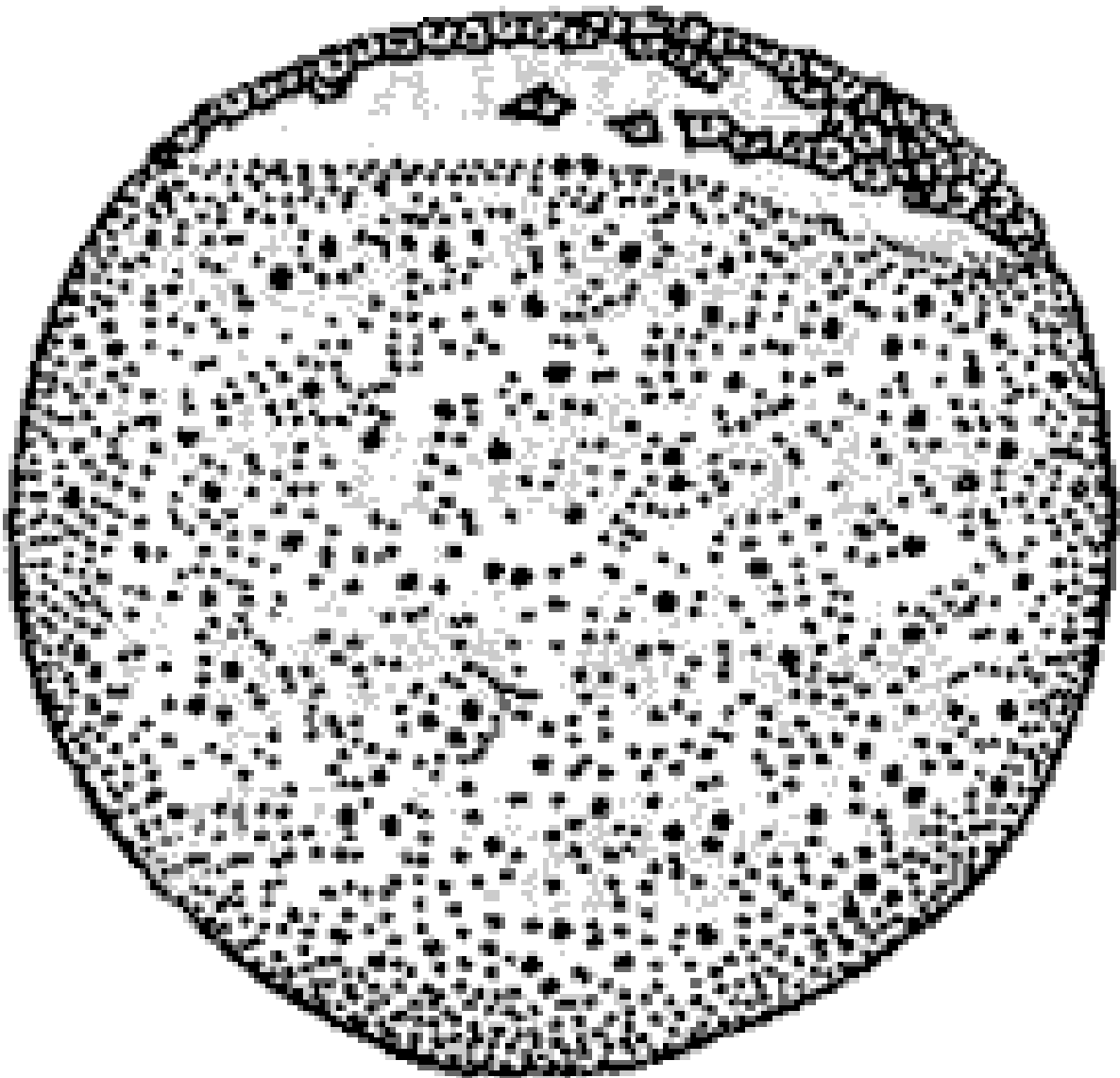


Holoblastic cleavage of a sea urchin embryo

Meroblastic cleavage of a zebrafish embryo





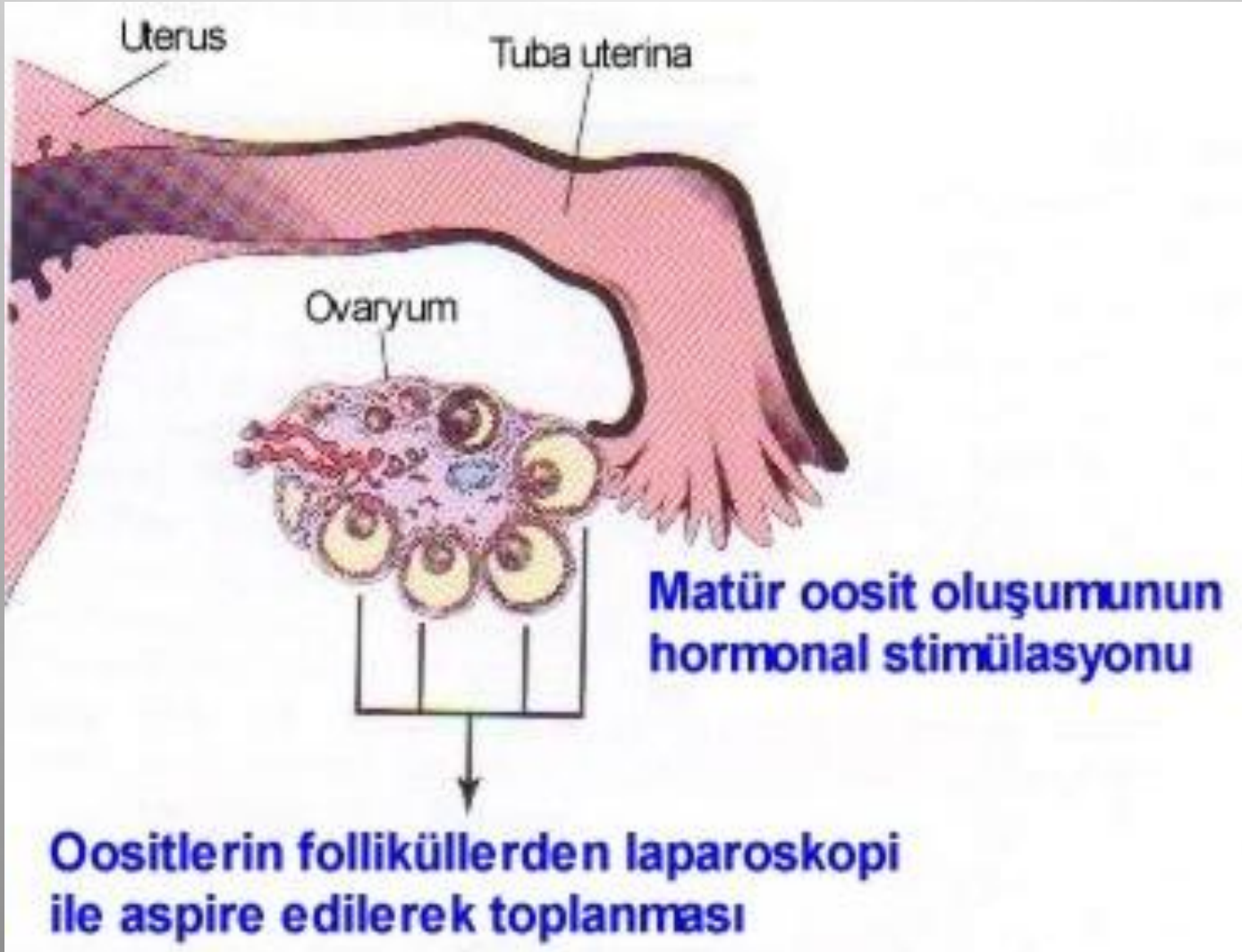




morula

In Vitro Fertilizasyon ve Embriyo Transferi

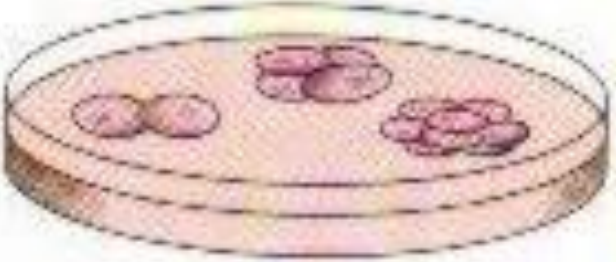
- ❖ *In Vitro Fertilizasyon*; Tüp içerisinde, sekonder oositlerin döllenmesi ve yarıklanan zigotların uterusu nakledilmesidir.



In Vitro Fertilizasyon ve Embriyo Transferi

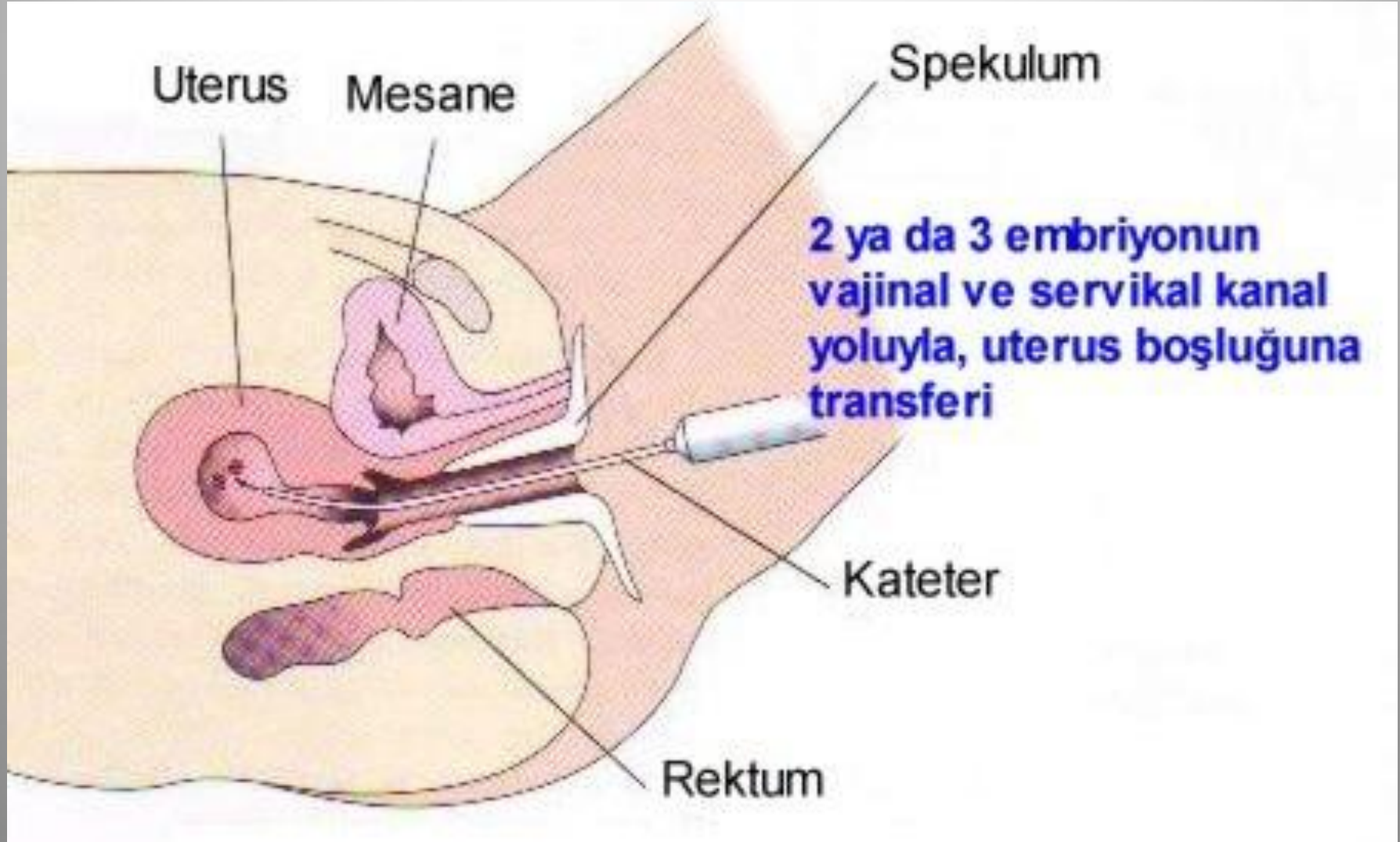


Oositlerin IVF için kapasite edilmiş spermilerin bulunduğu petri kutusuna konulması



Zigotların kültür ortamında 4 ya da 8 hücreli evreye kadar çoğaltılması

In Vitro Fertilizasyon ve Embriyo Transferi

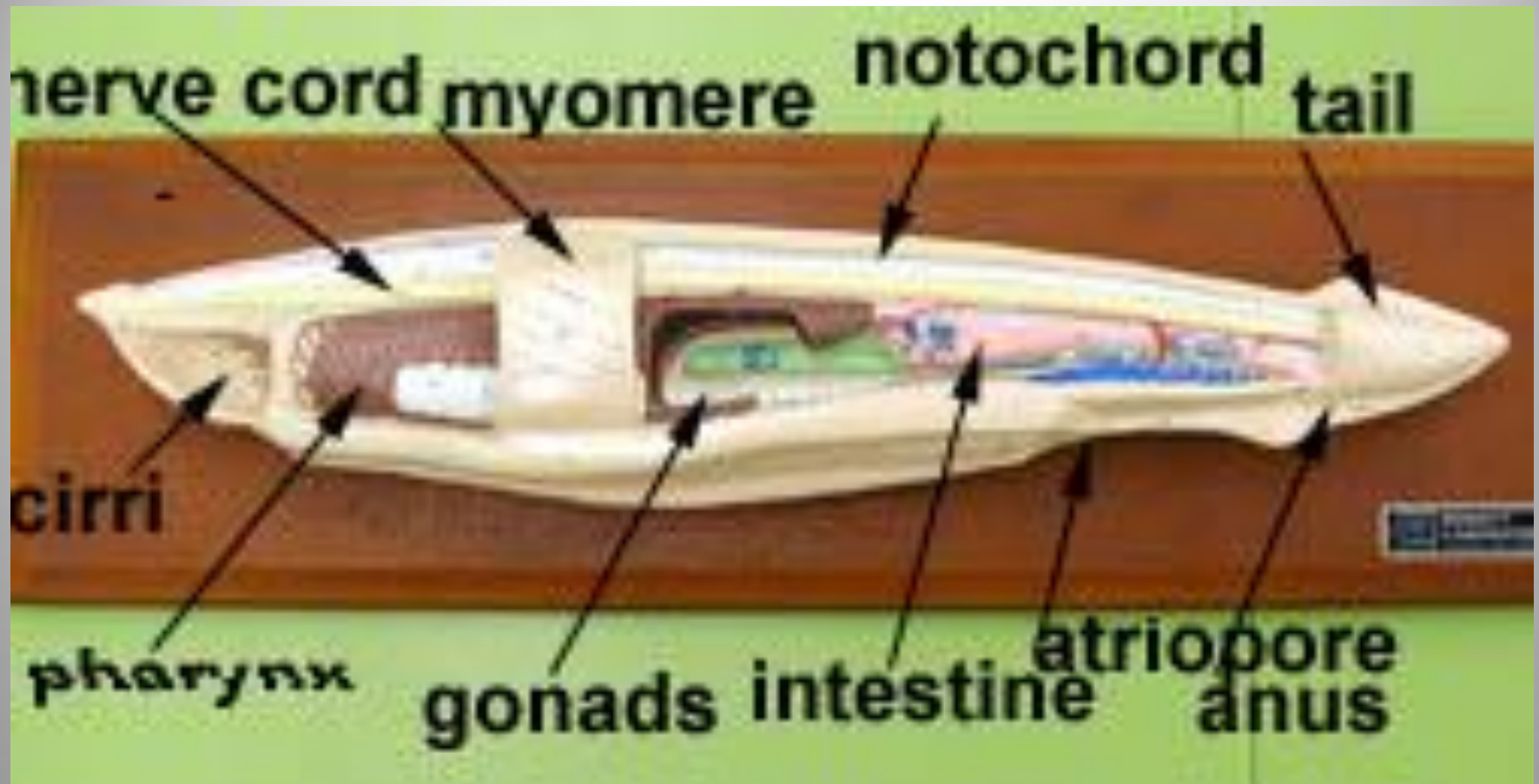


FERTİLİZASYONUN SONUÇLARI

- ✚ Sekonder oosit ikinci mayoz bölünmesini tamamlar.
- ✚ Kromozom sayısı diploid (46) olur.
- ✚ Embriyonun cinsiyeti belirlenir.
- ✚ Zigotun mitoz bölünmesi başlar.
- ✚ Anne ve babanın kromozomlarının karışması sonucu türlerin çeşitliliği sağlanır.

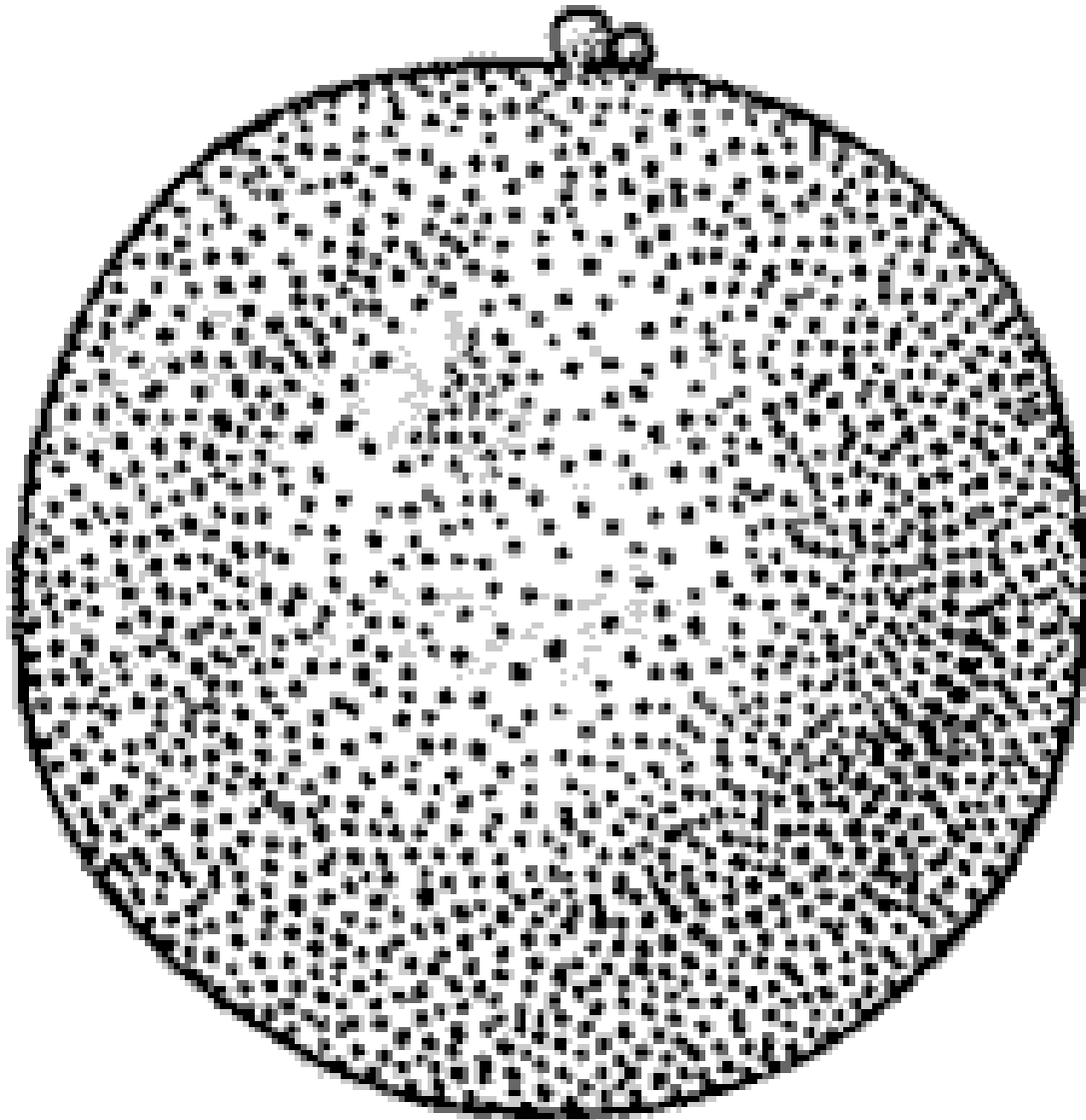
Embriyo Nakli

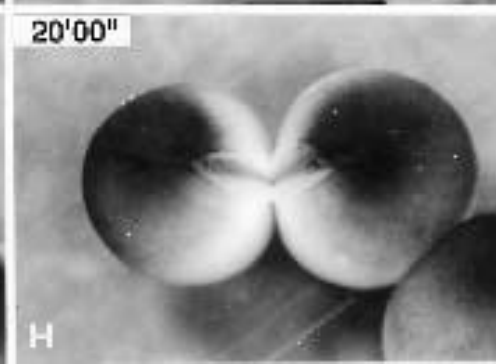
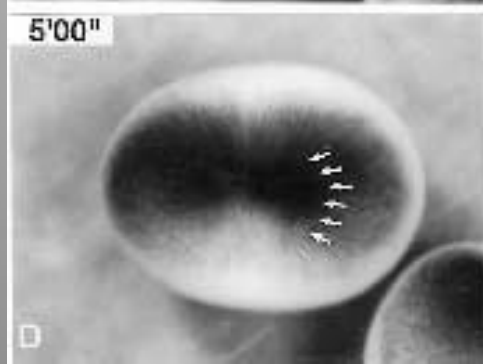
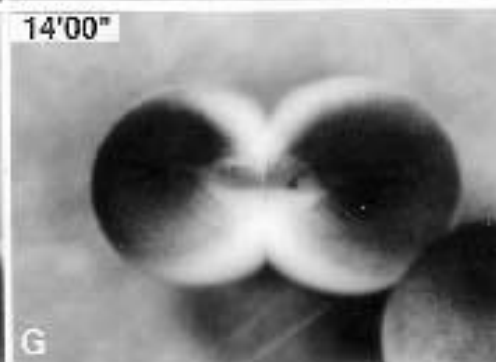
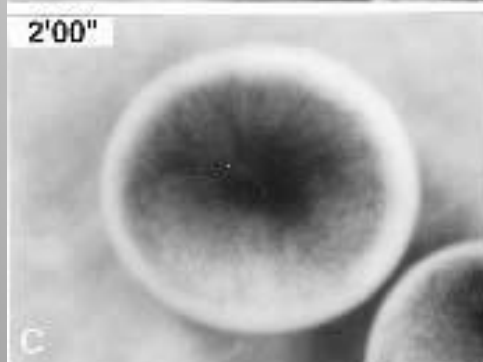
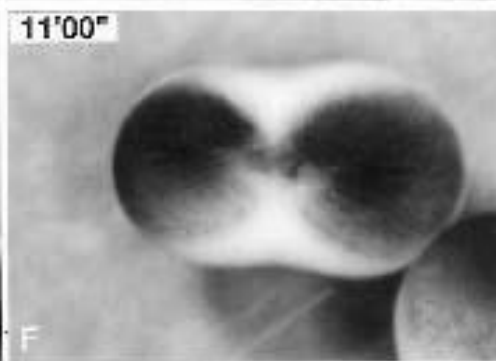
- -verici ve alıcı hayvan seçimi
- -FSH ve PMSG ile superovulason
- - PGF2 α ile hayvanlar arasında sexuel senkronizasyon
- -vericinin tohumlanması
- -vericiden embryo toplanması (operatif)
- -emryonun morfolojik ve işlevsel özelliklerinin değerlendirilmesi
- -9-11 gündeki blastosist evresindeki embryo
- -nakil



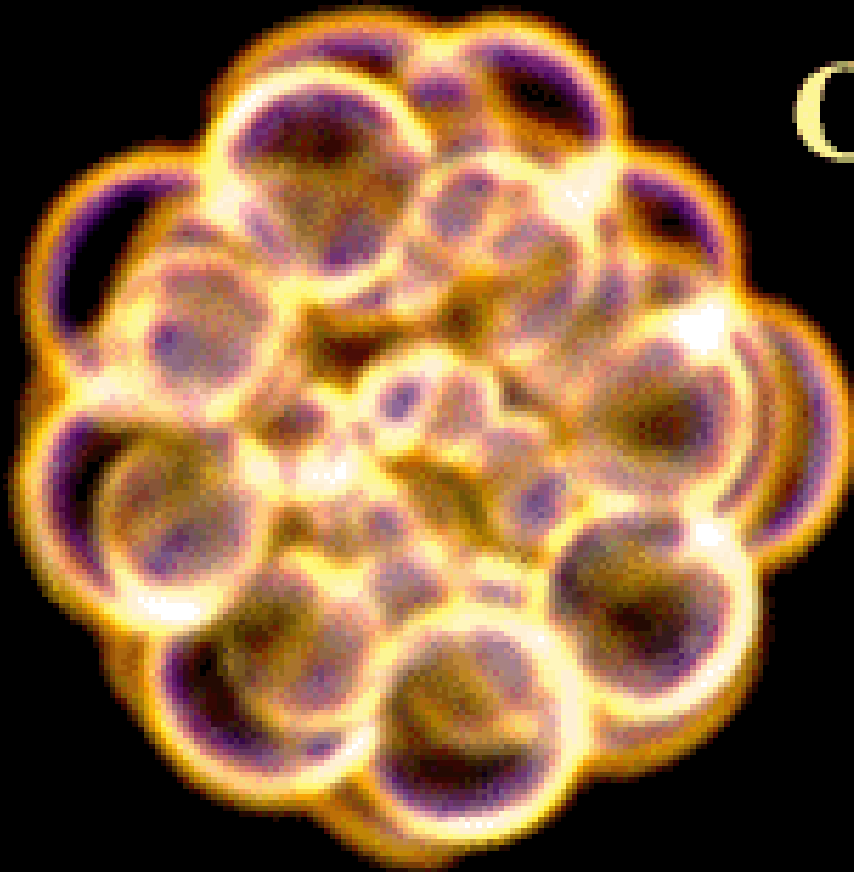
Amphioxys







CLEAVAGE



The 32-cell stage embryo of
the sea urchin *Lytechinus pictus*
Courtesy of G. Watchmaker.

AMPHIOXUS

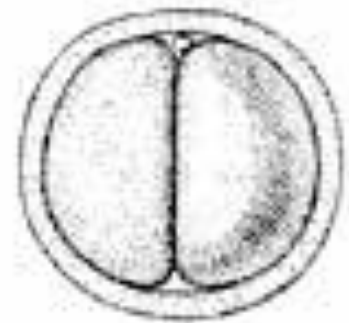
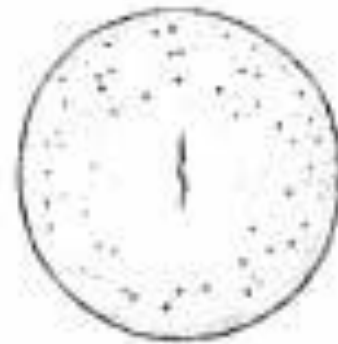
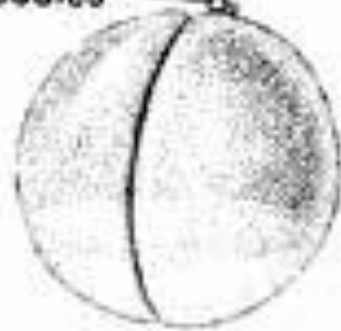
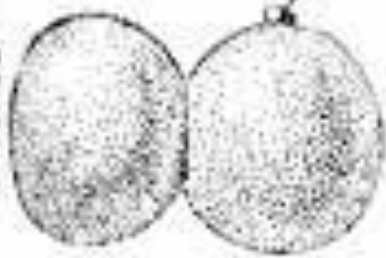
AMPHIBIAN

BIRD

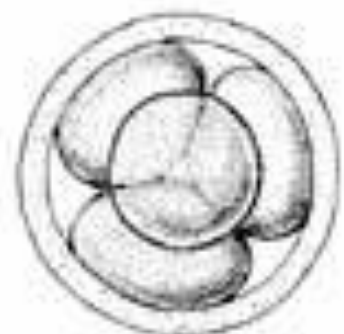
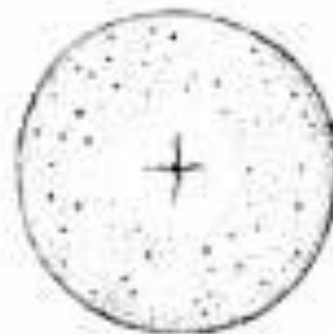
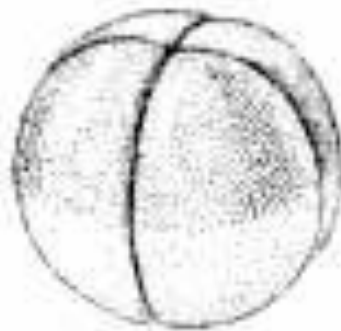
MAMMAL

polar bodies

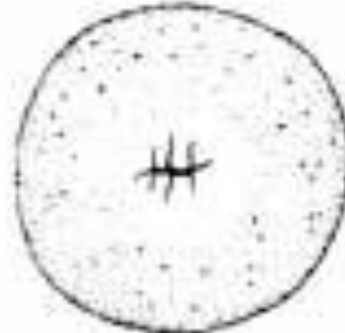
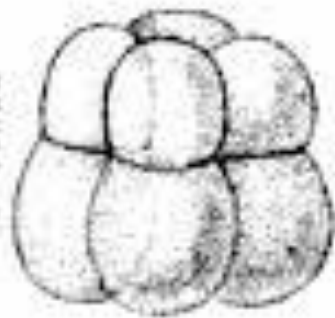
2-celled

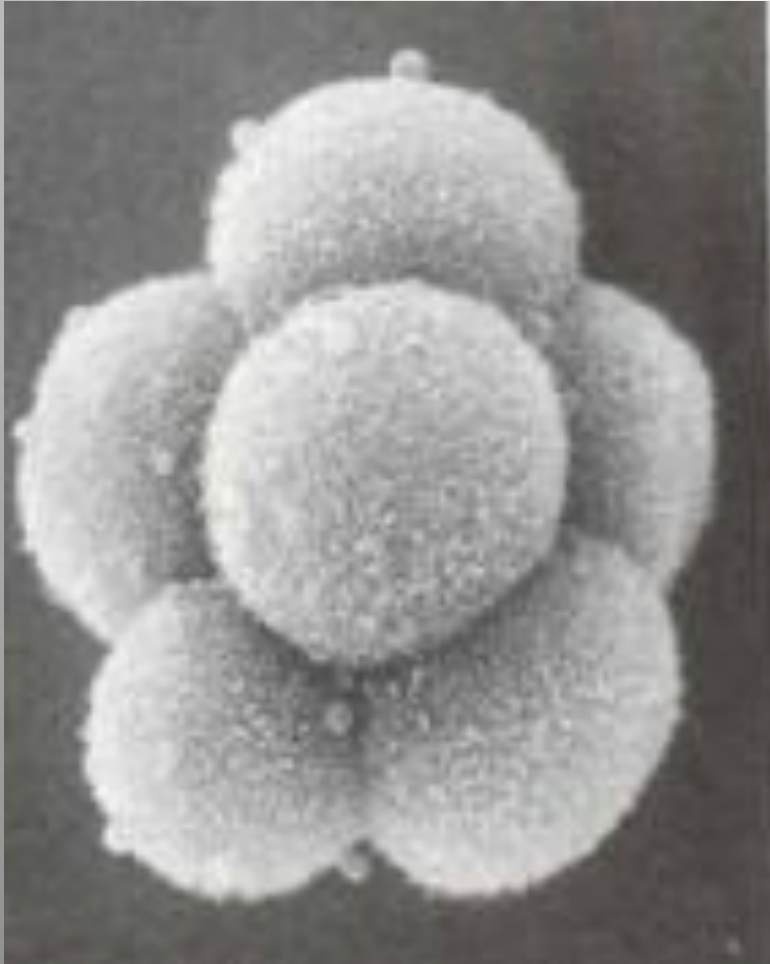


4-celled



8-celled





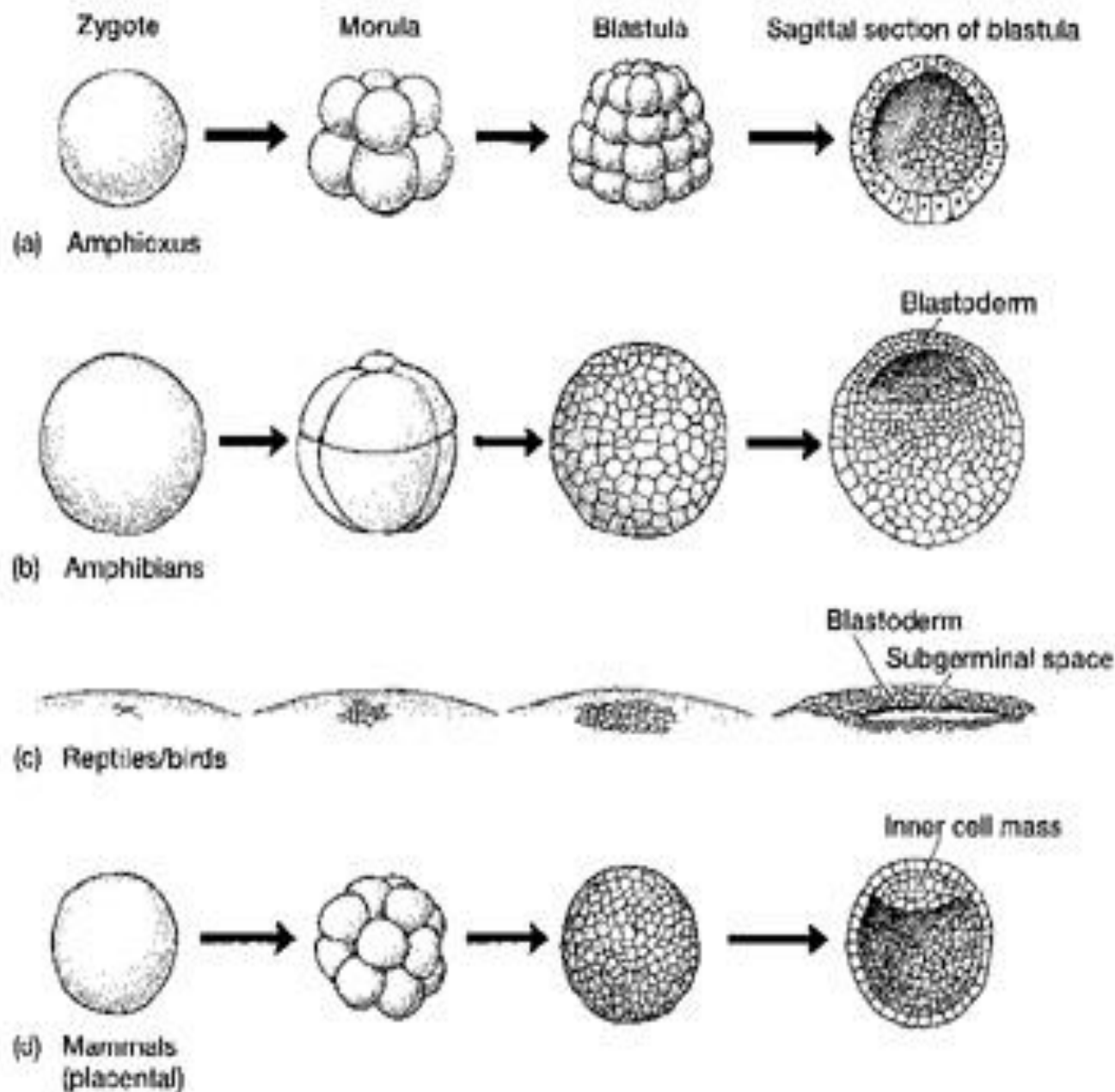
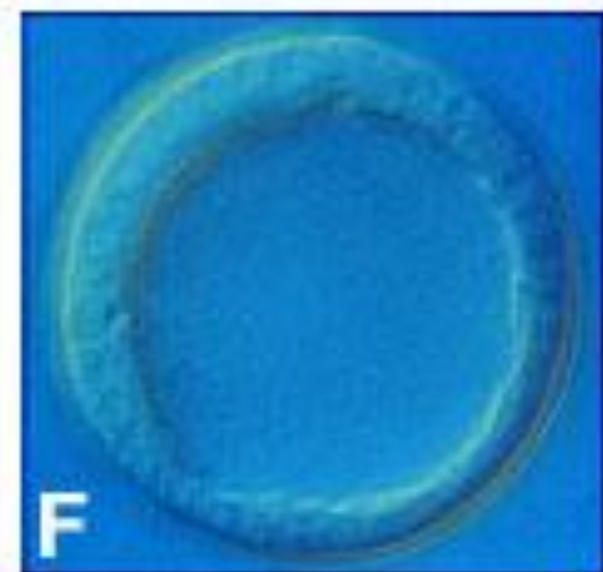
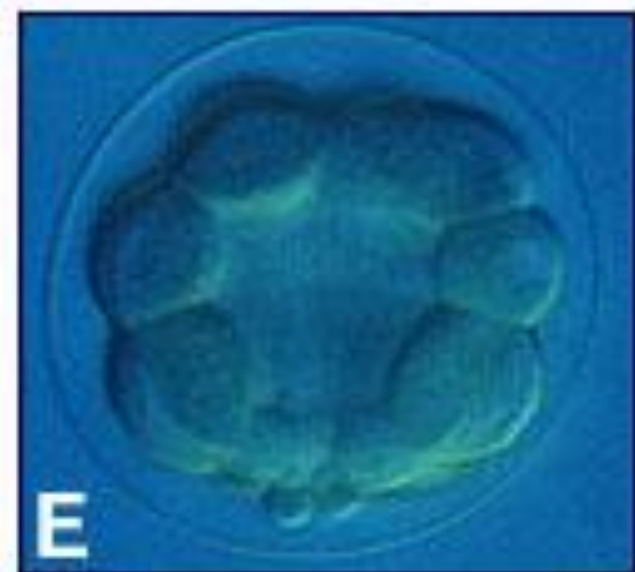
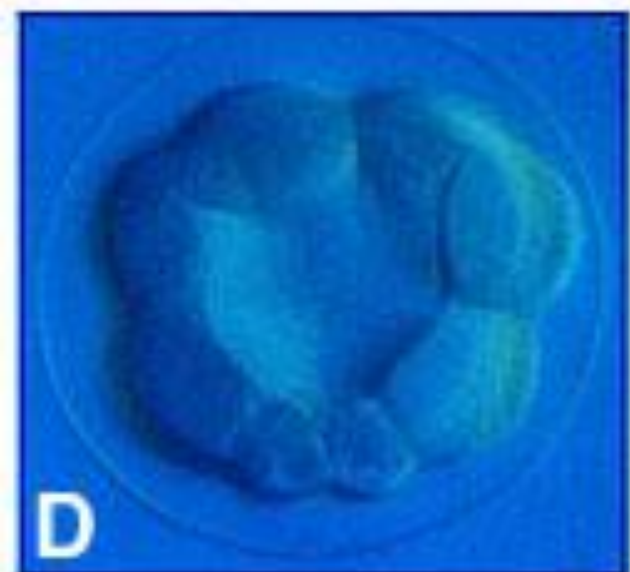
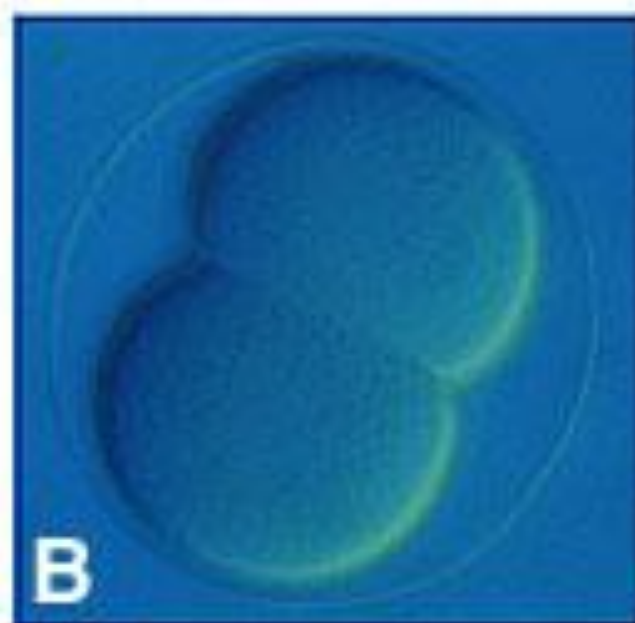
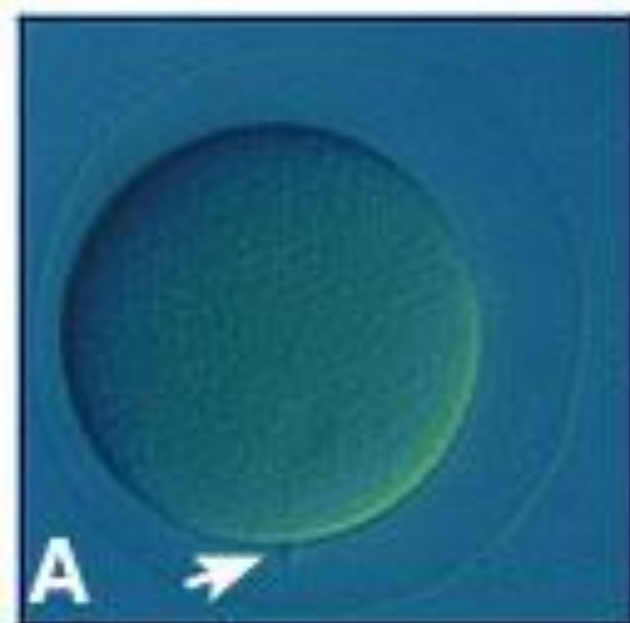
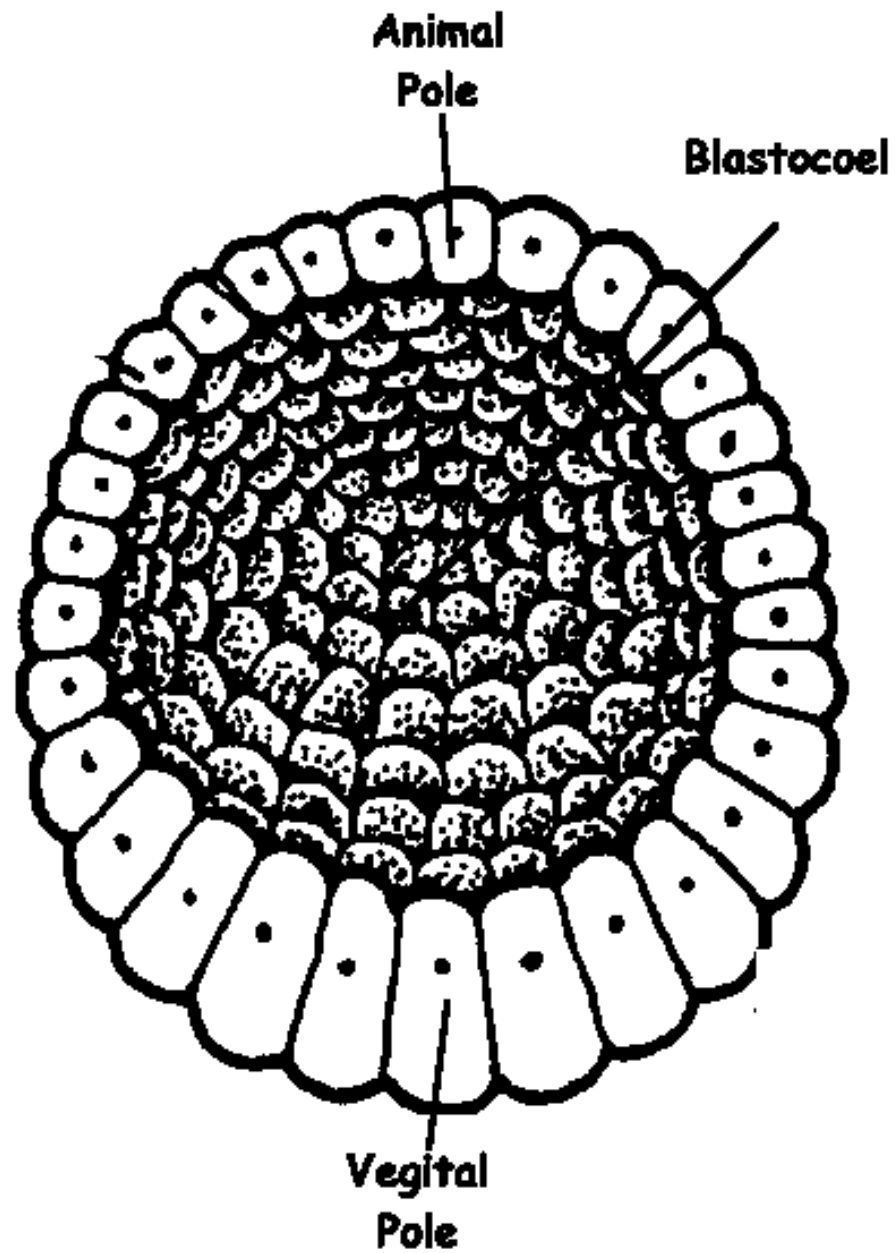
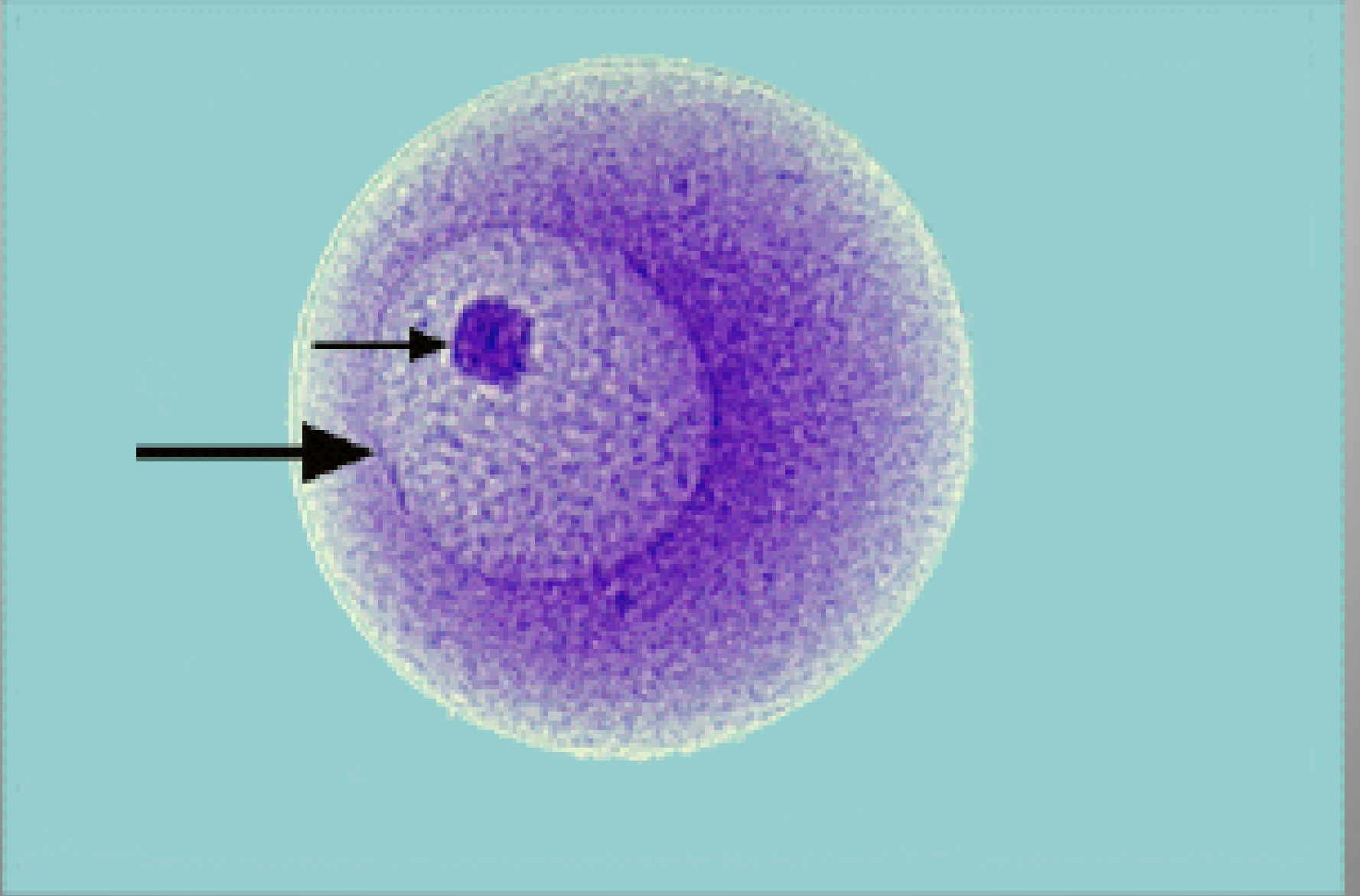


FIGURE 5.2 Cleavage stages in five chordate groups. Relative sizes are not to scale. (a) Amphioxus. (b) Amphibian. (c) Reptiles and birds. (d) Placental mammal.

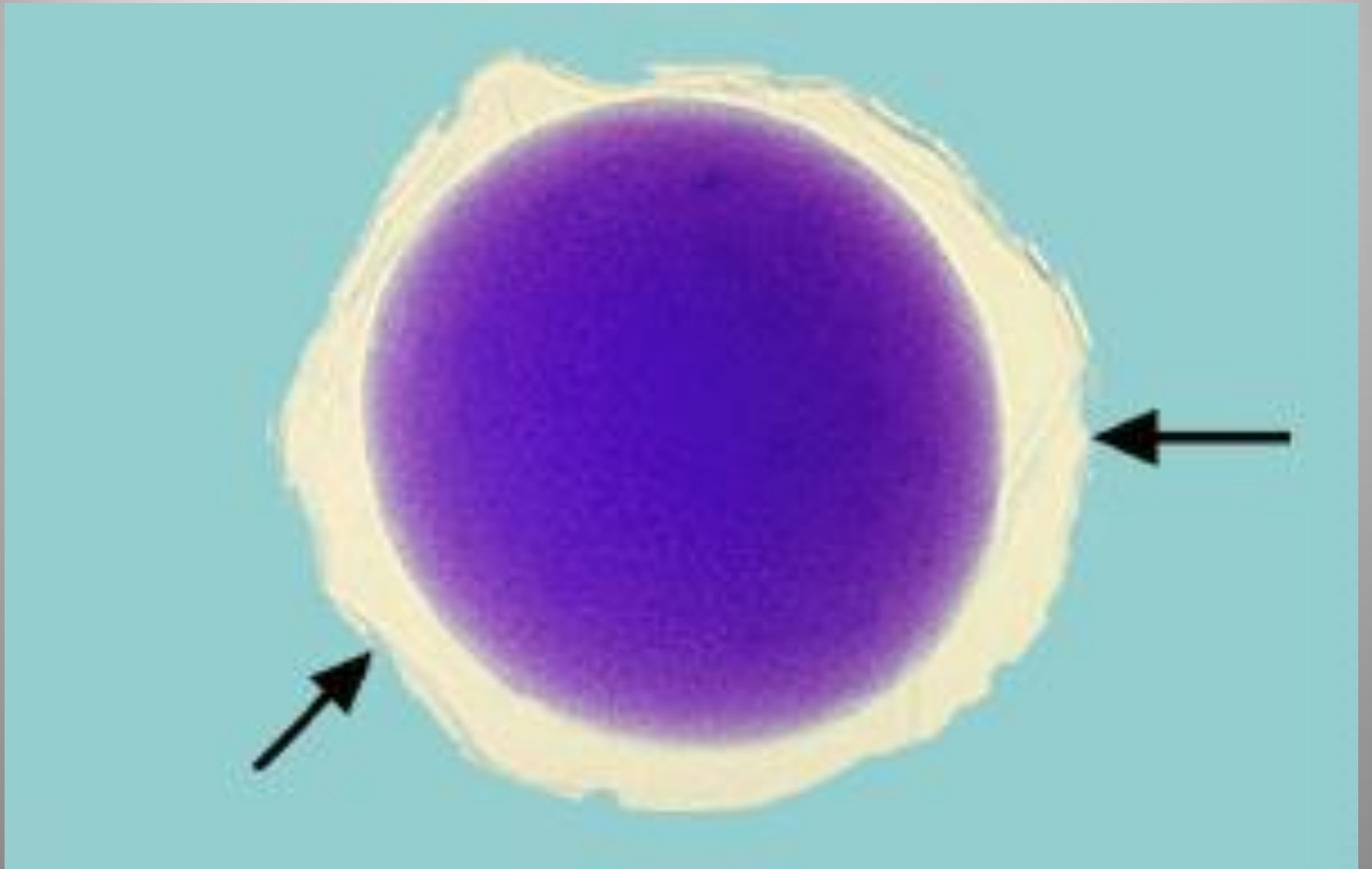




Blastula



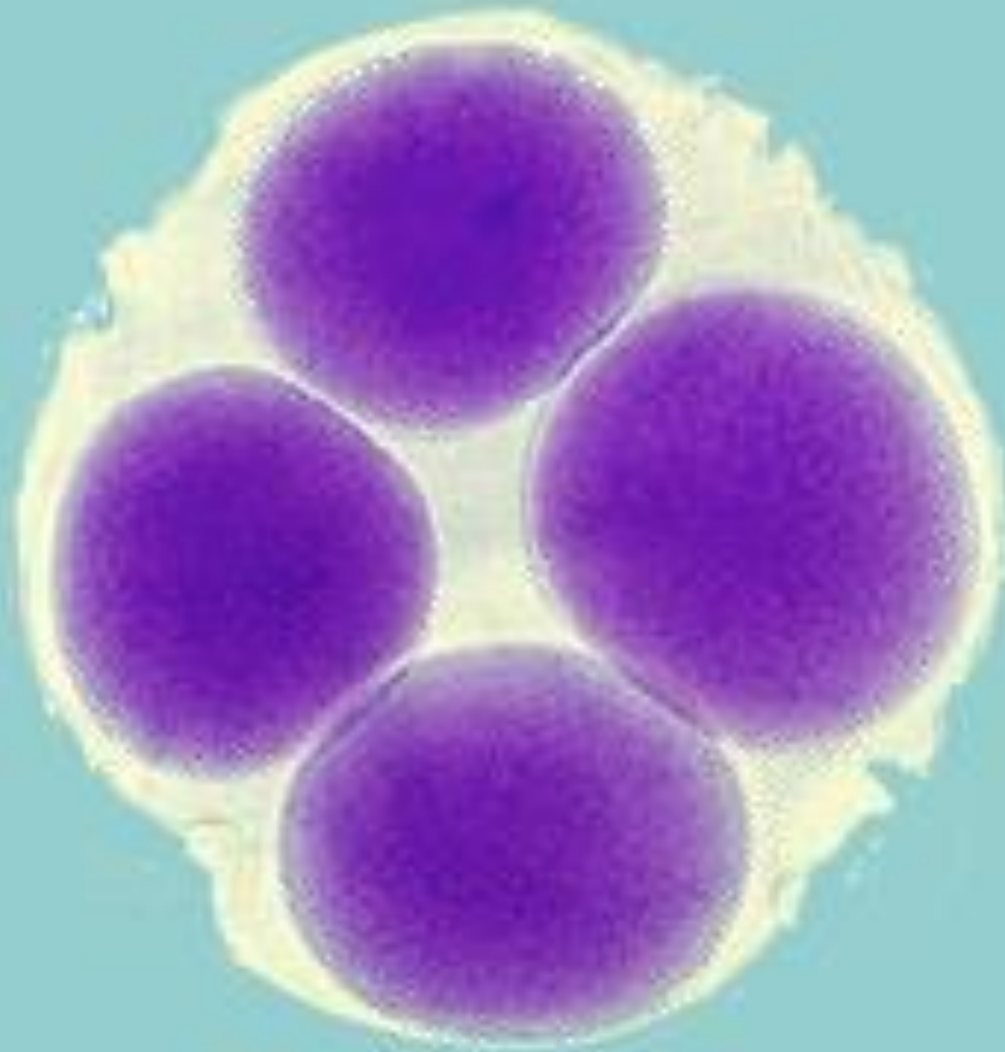
Fertilize olmamış yumurta hücresi



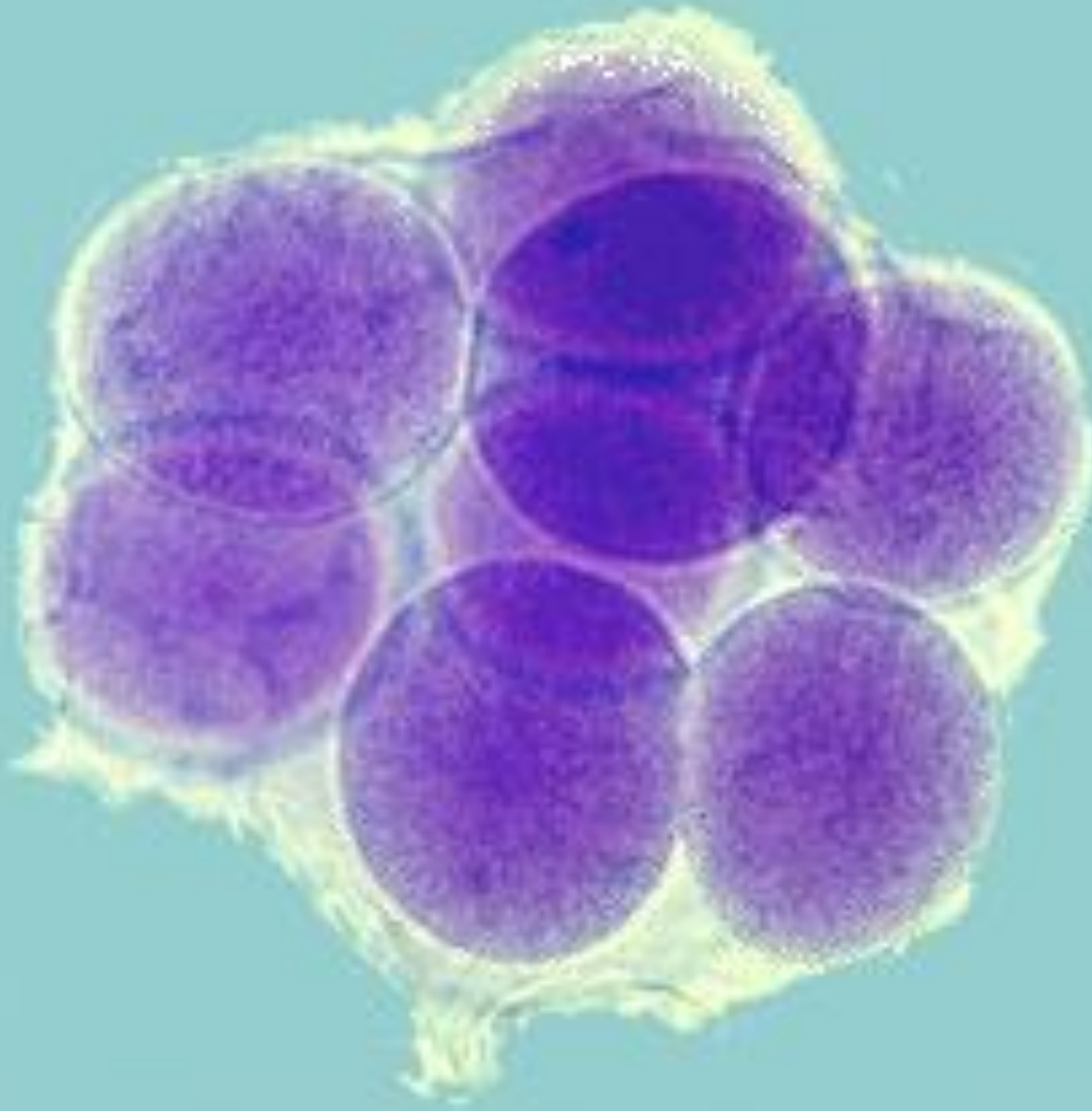
zigot



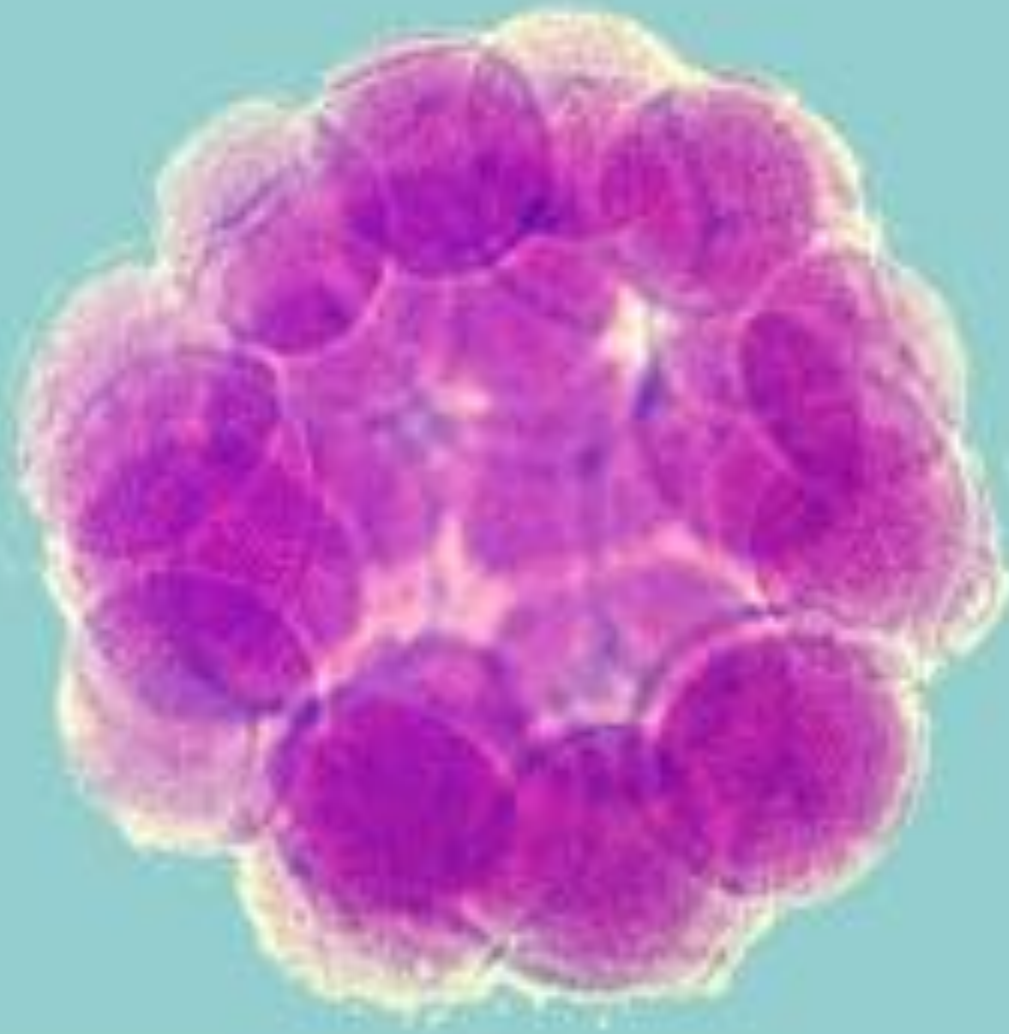
2 blastomerli evre



4 blastomerli evre



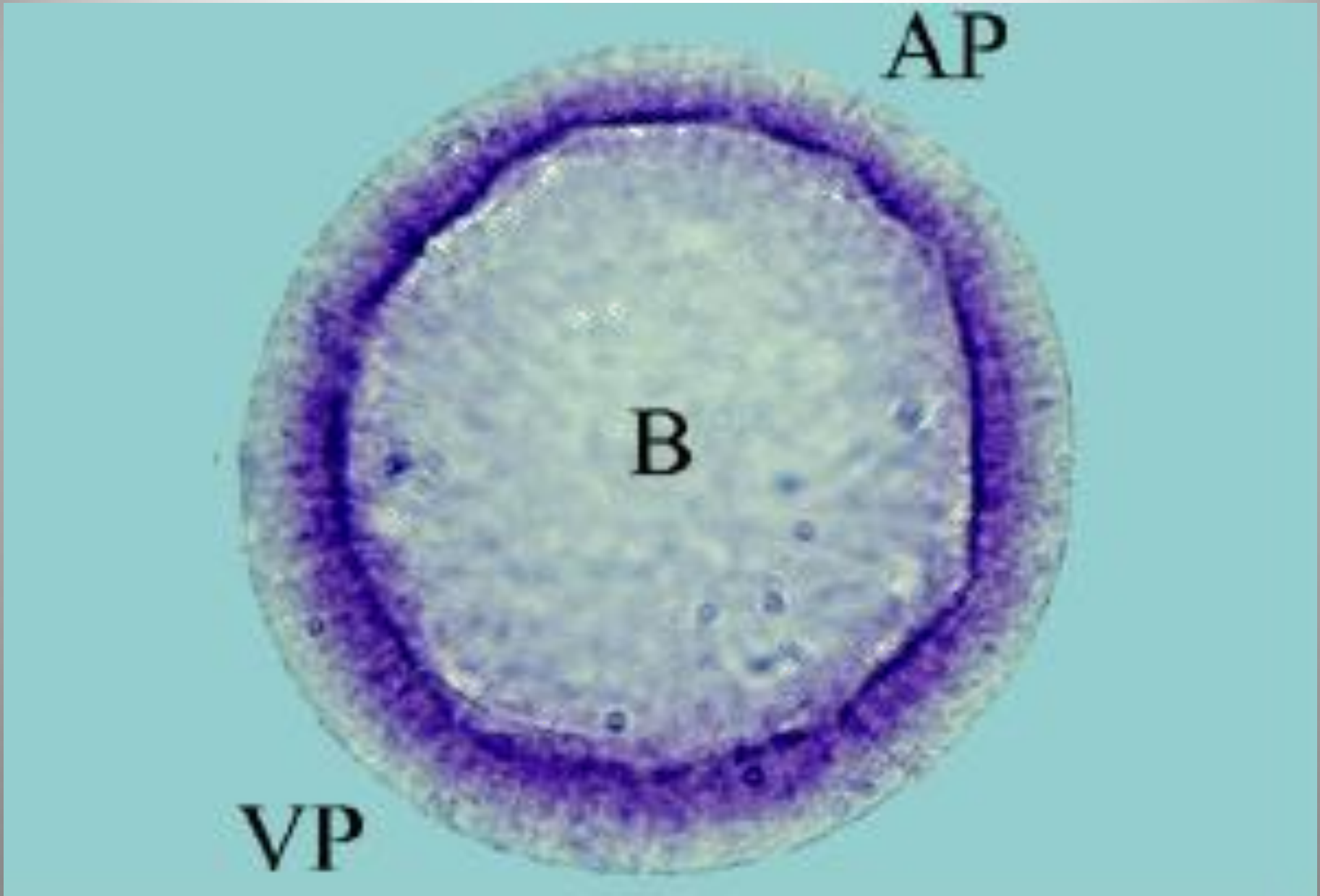
8 blastomerli evre



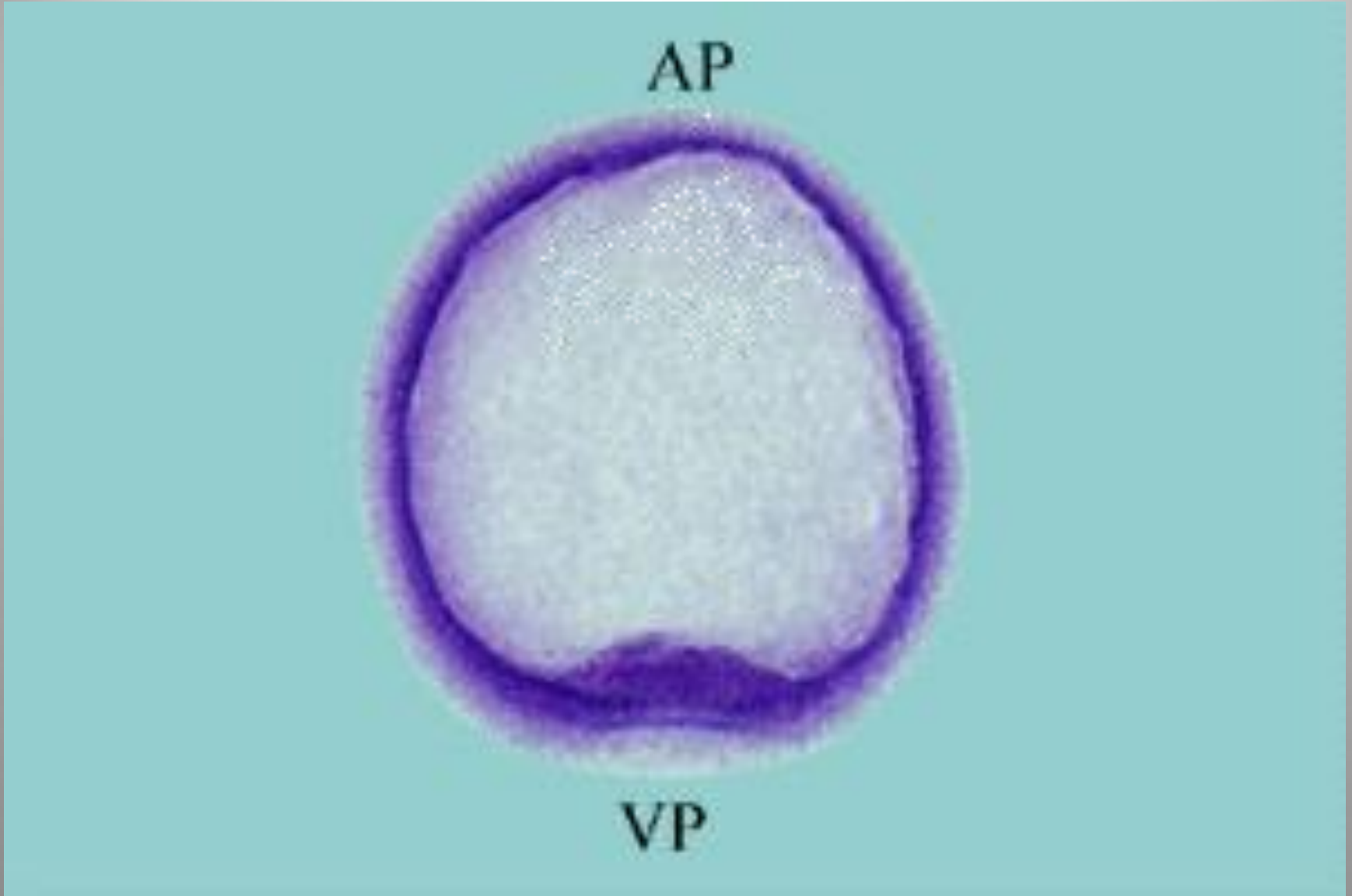
morula



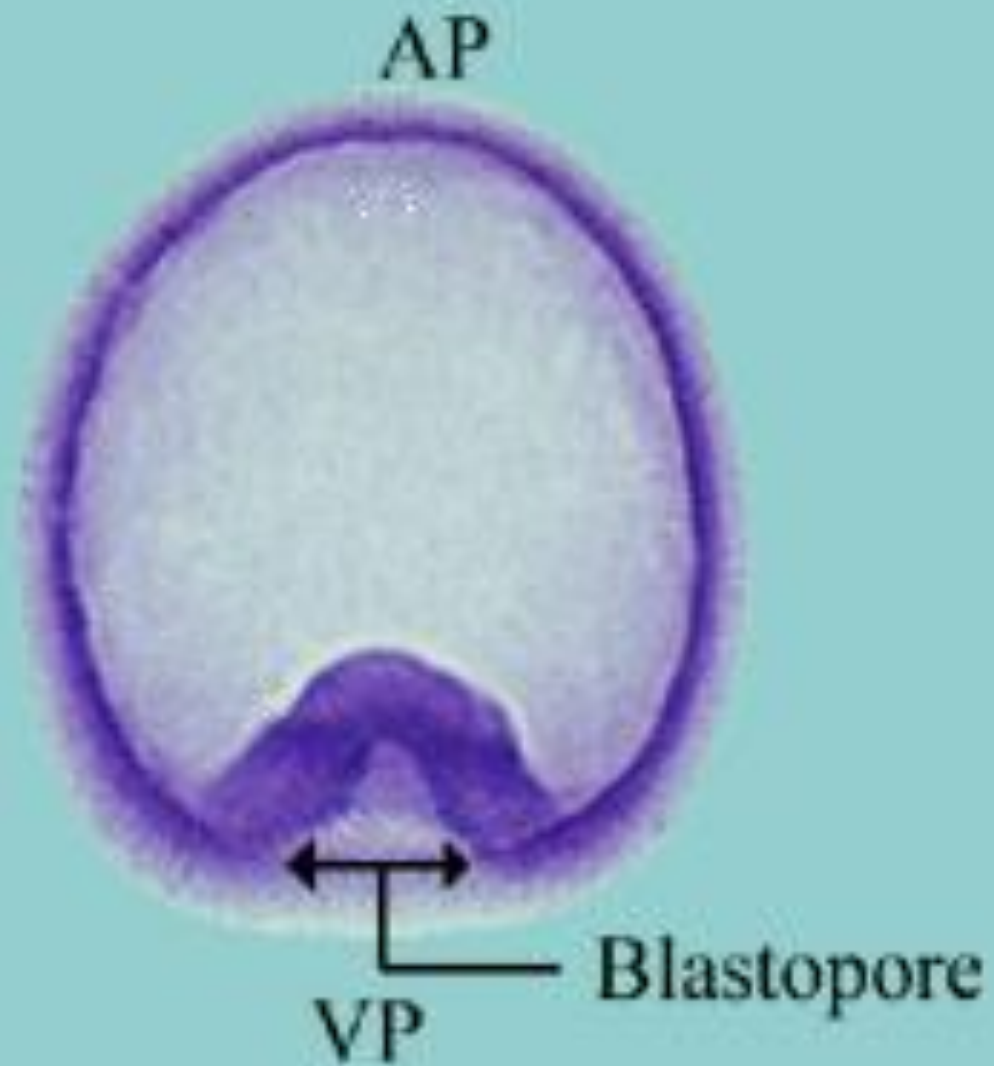
Erken blastula



Geç blastula



Gastrulasyon başlangıcı

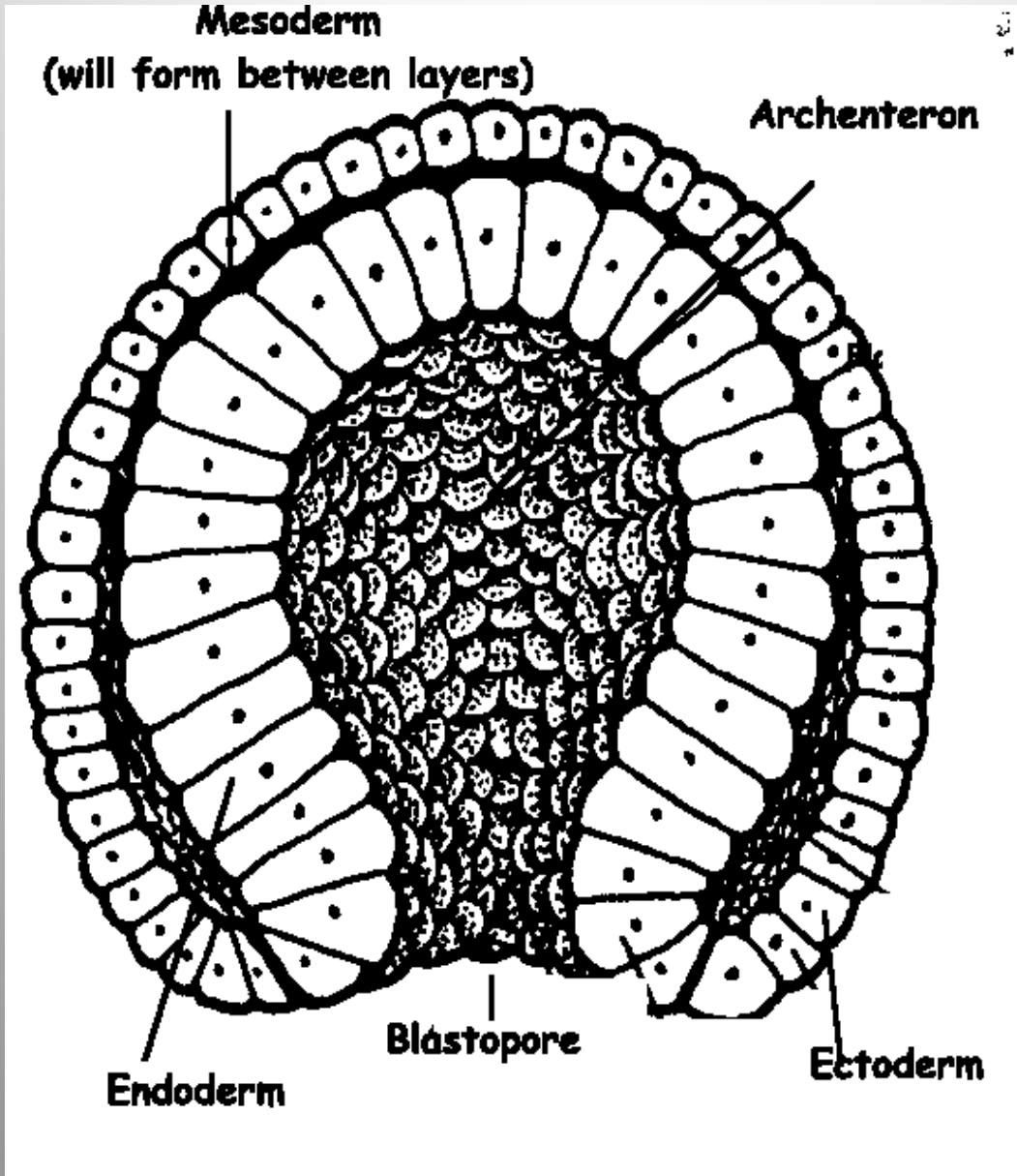


AP



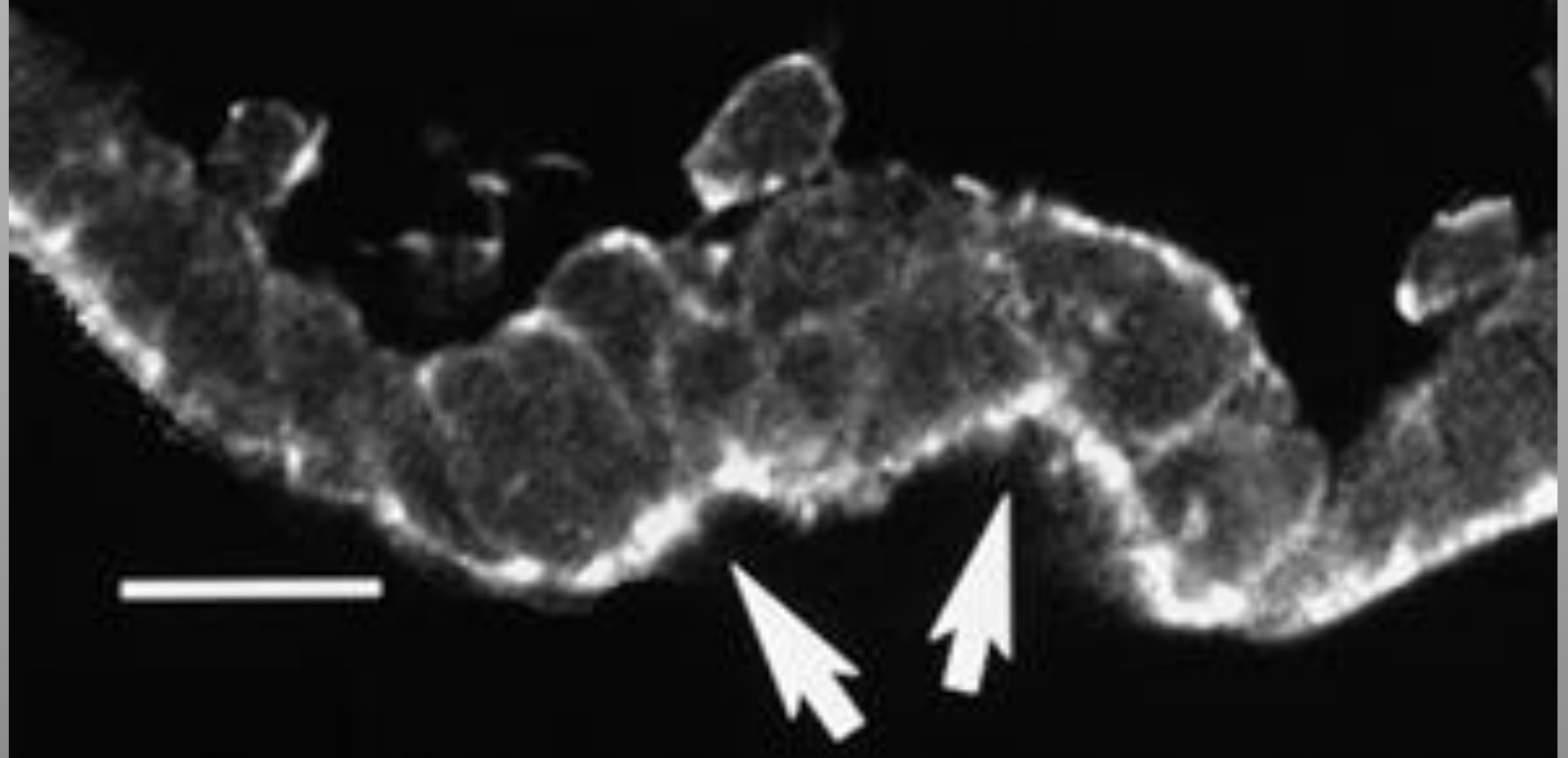
VP

gastrula





Constricted Cells in the Vegetal Plate



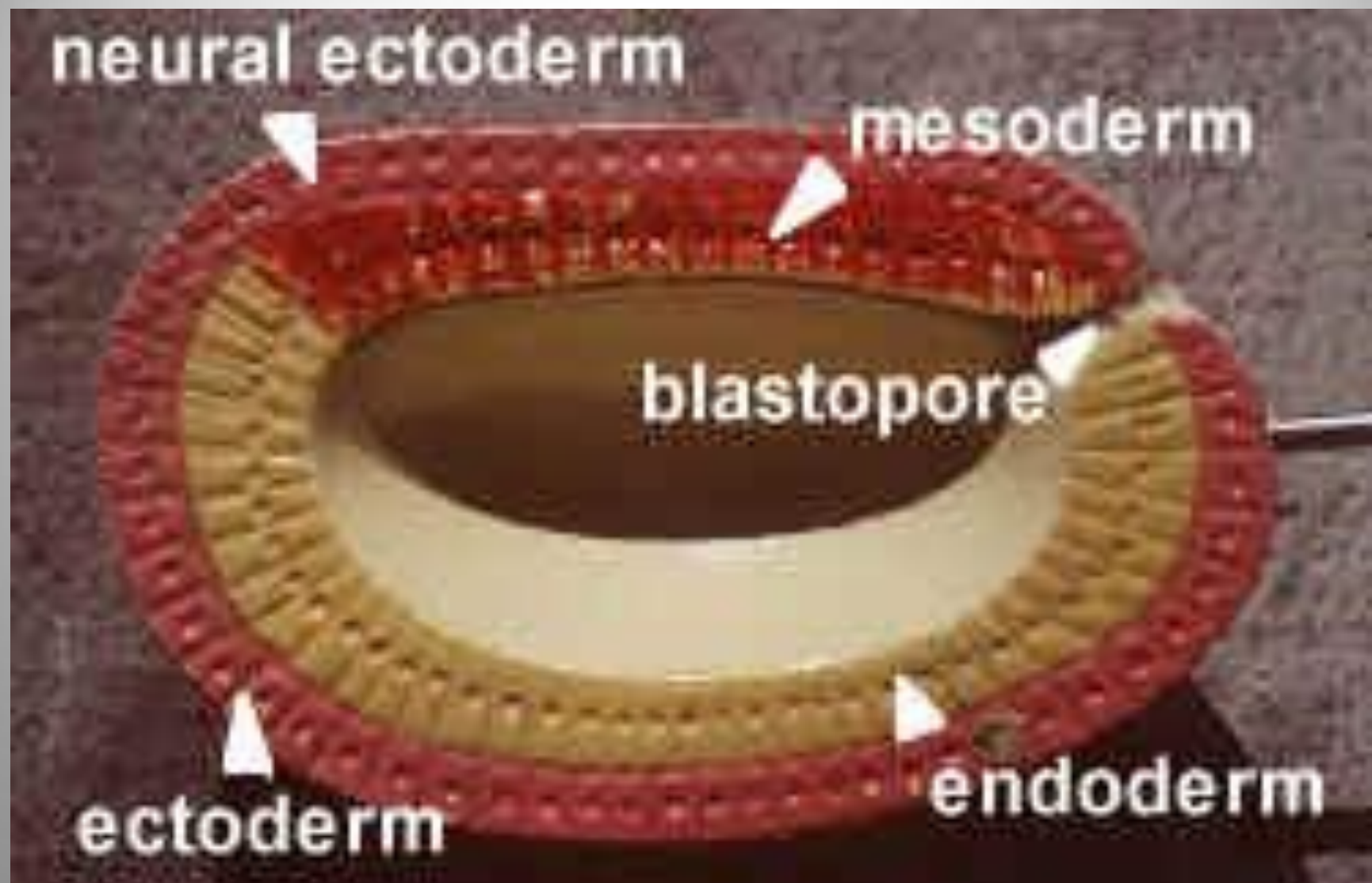
neural ectoderm

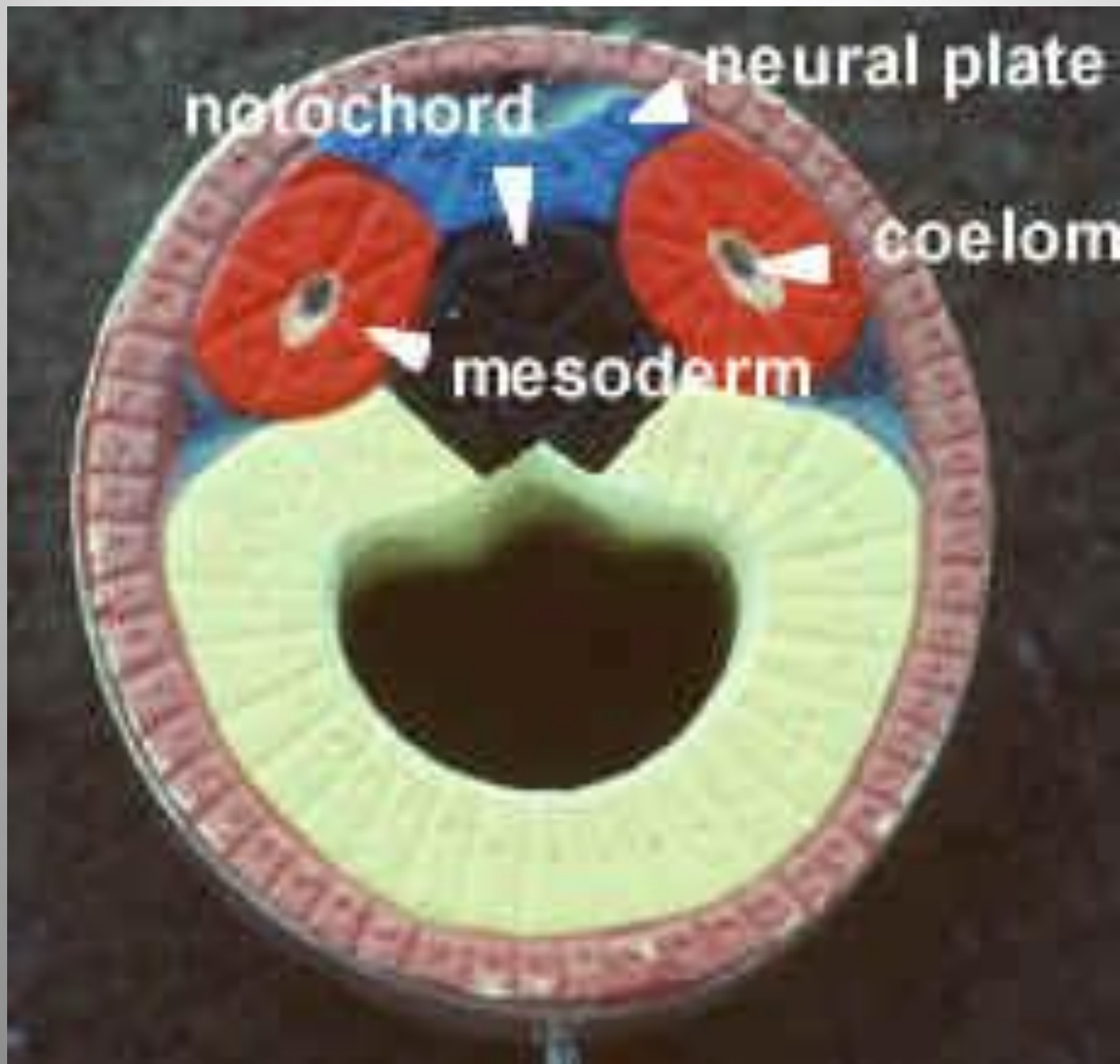
mesoderm

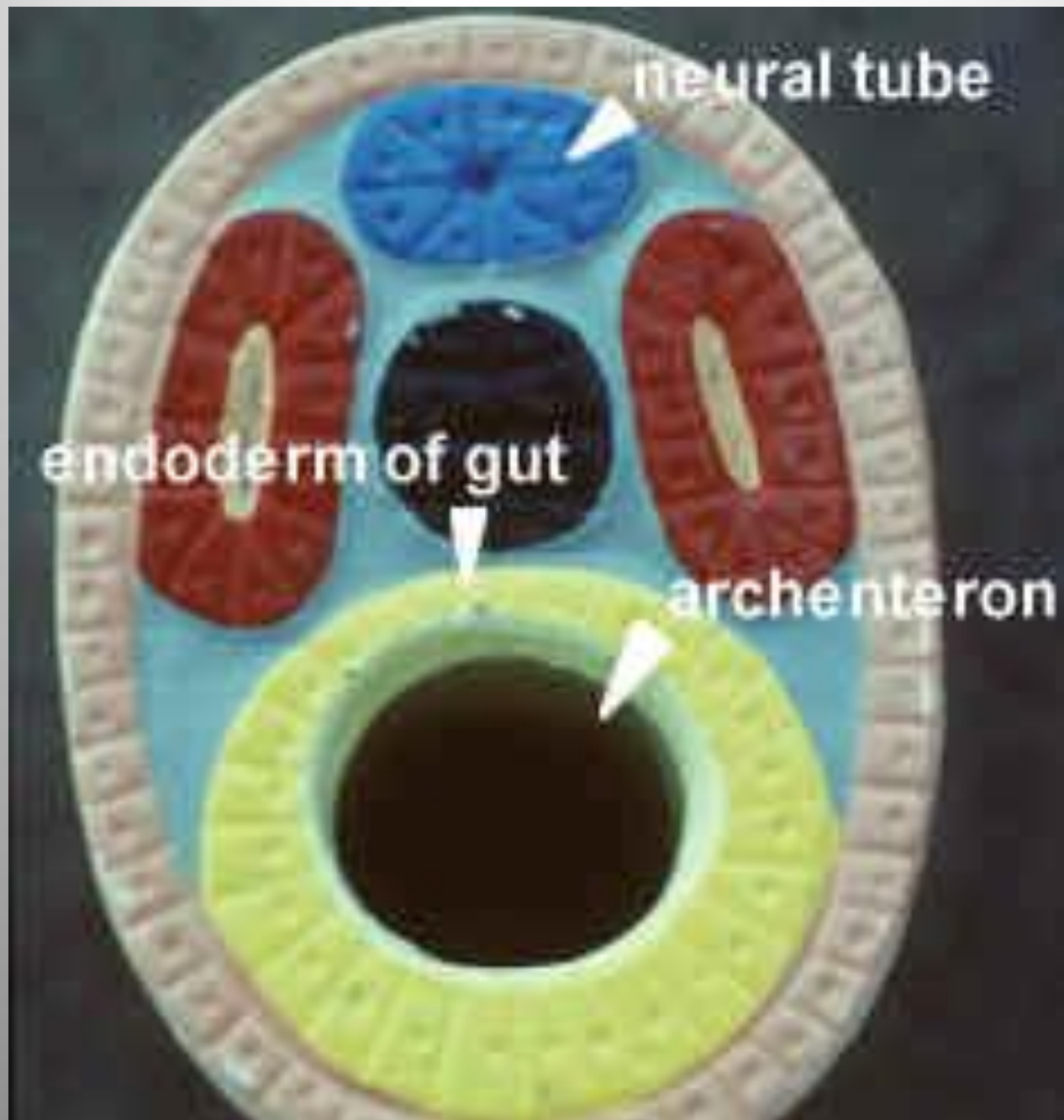
blastopore

ectoderm

endoderm







Cleavage



a.



b.

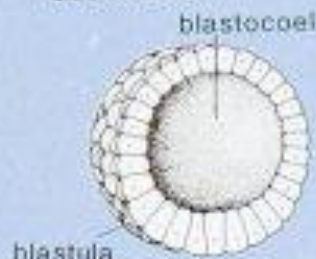


c.

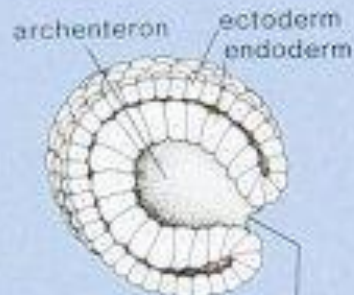


d.

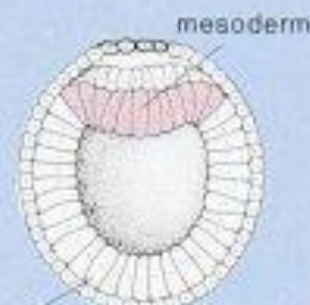
Gastrulation



e.

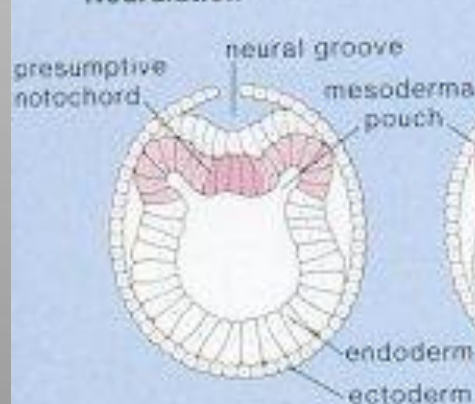


f.

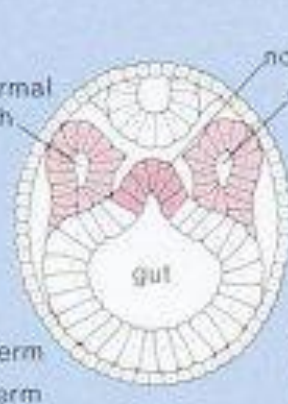


g.

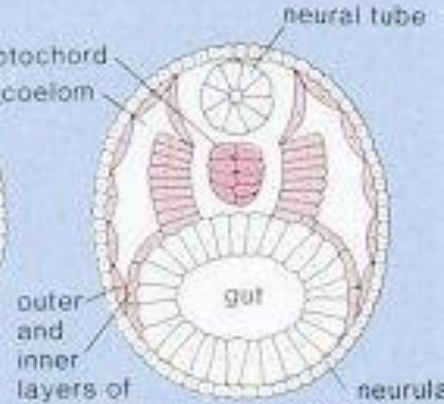
Neurulation



h.



i.



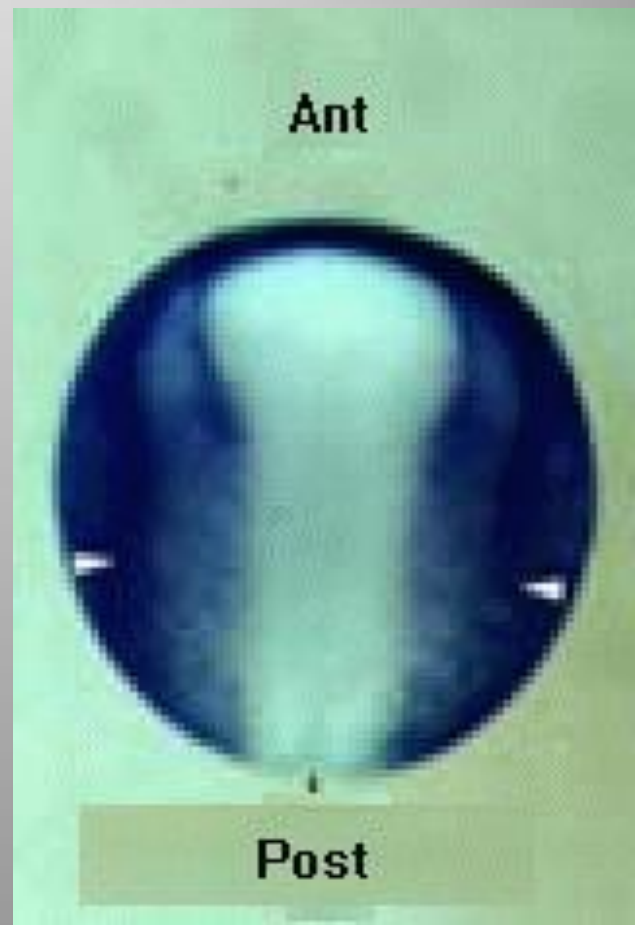
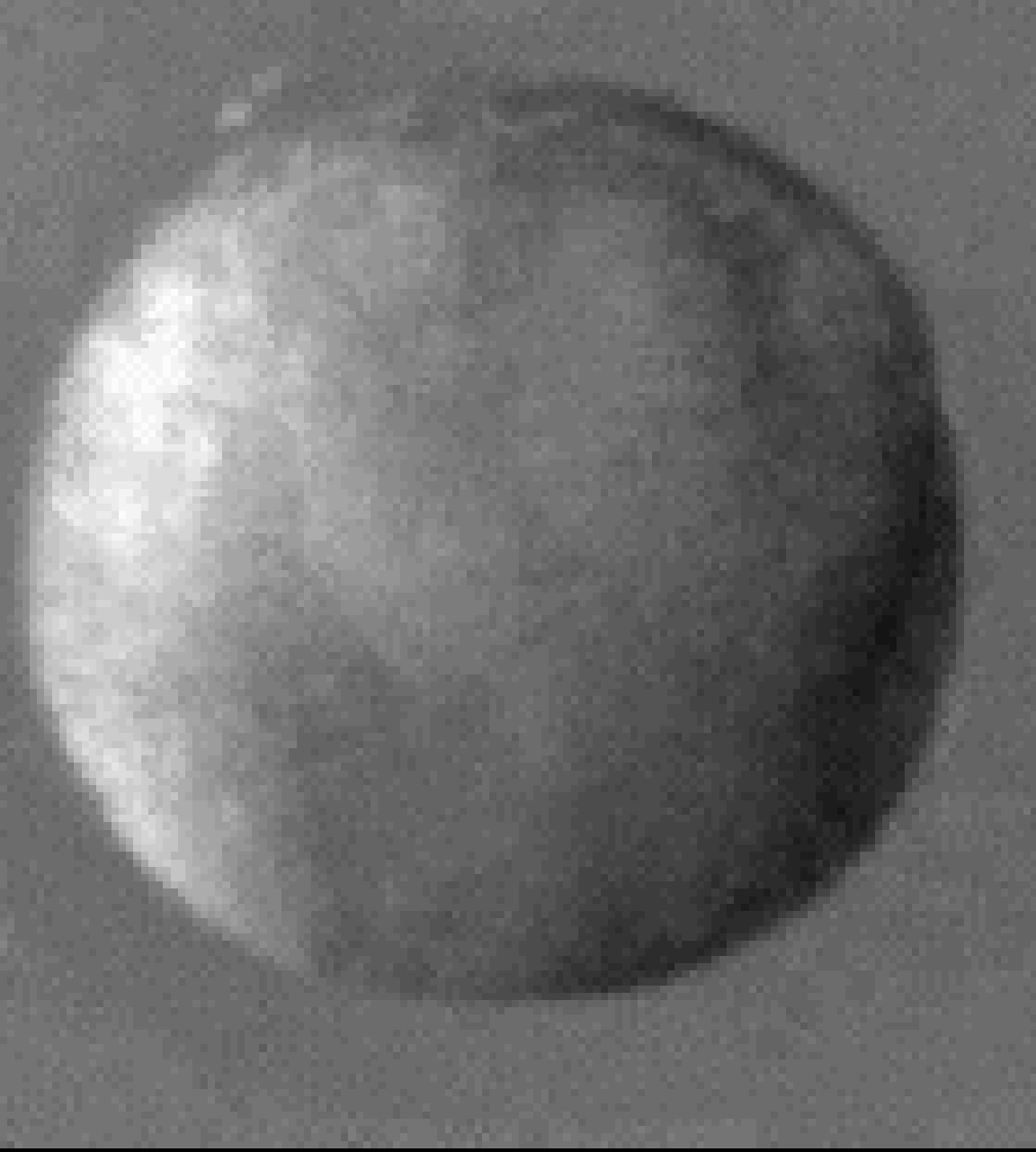
j.

Embryonic Development of Lancelet

Cleavage produces the morula

Gastrulation by invagination produces the three germ layers

Neurulation produces the neural tube called the neurula



Complete Cleavage

FERTILIZED EGG

(a) Sea urchin



0.15 mm

Yolk platelets are evenly distributed.

2-CELL STAGE

Blastomeres



4-CELL STAGE

Blastomeres



8-CELL STAGE



Early cleavage results in cells of similar size.

(b) Frog



Animal pole

Gray crescent

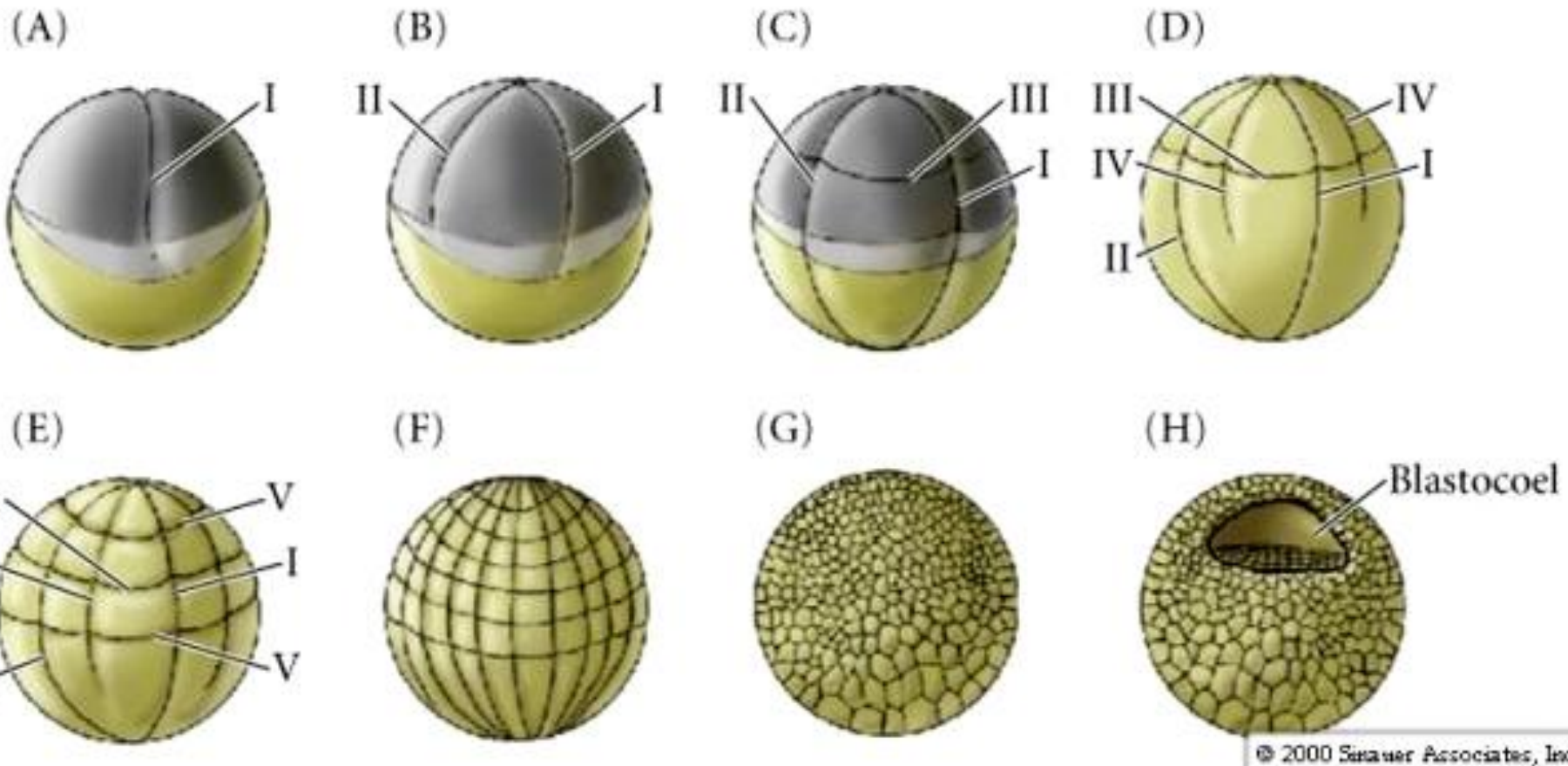
Vegetal pole

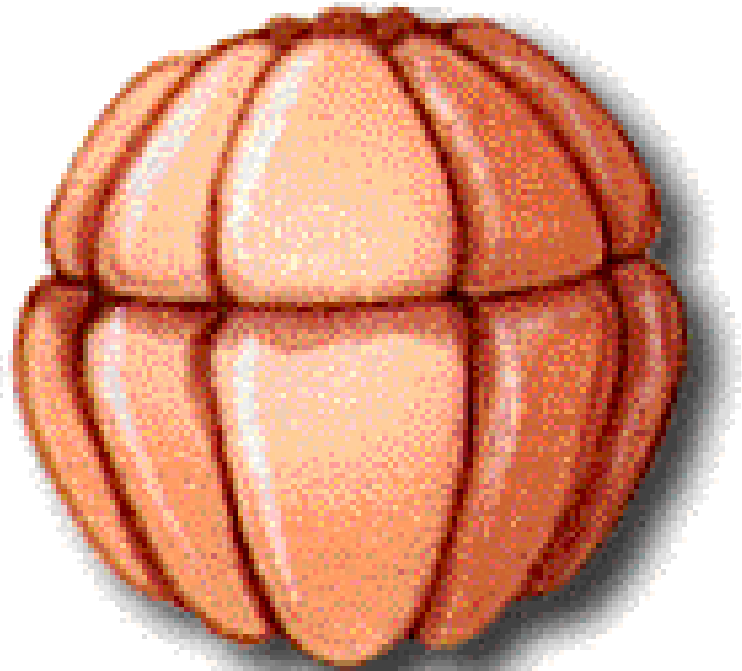
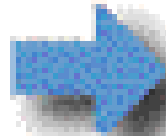
0.5-1 mm

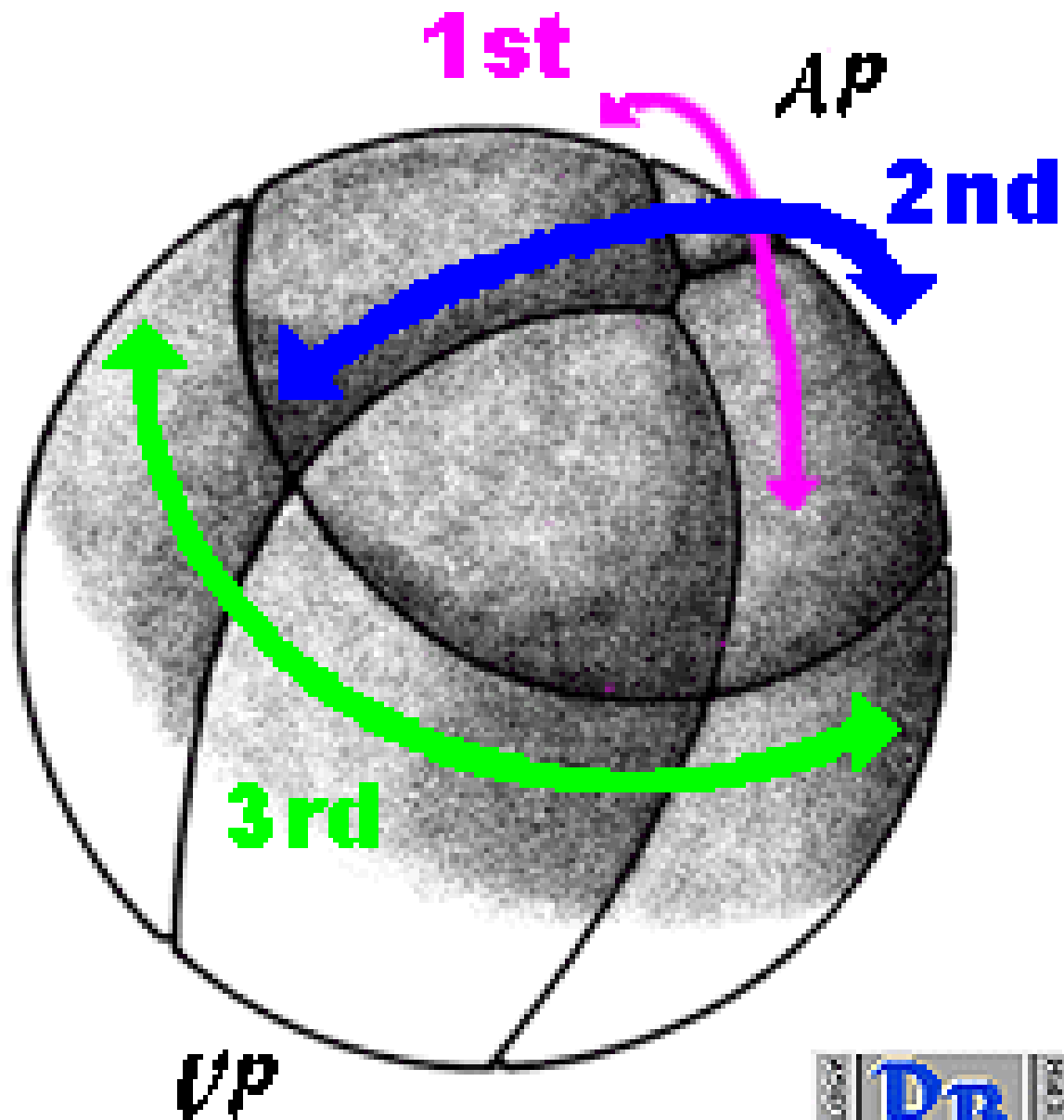
Yolk is concentrated at the vegetal pole.

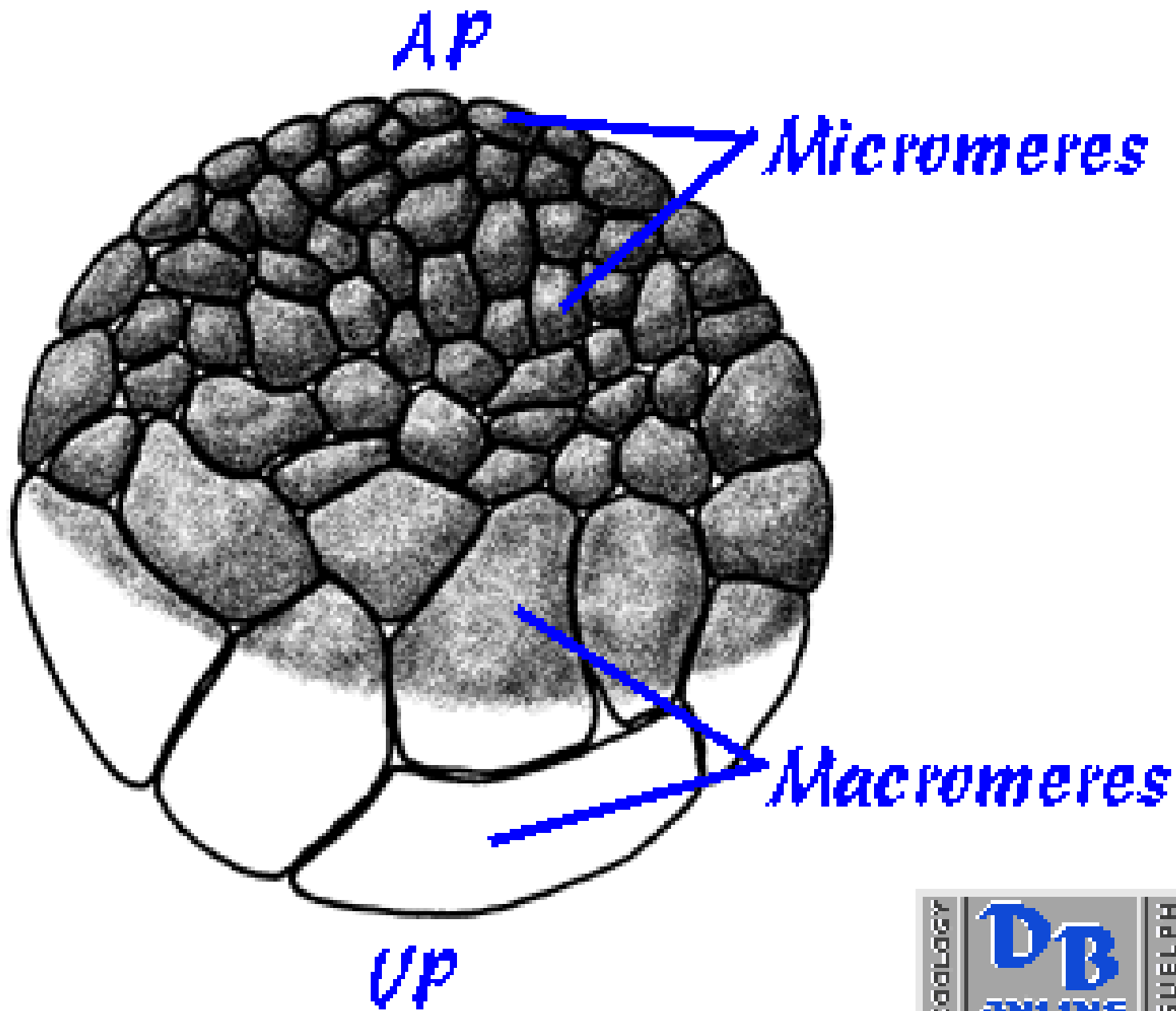


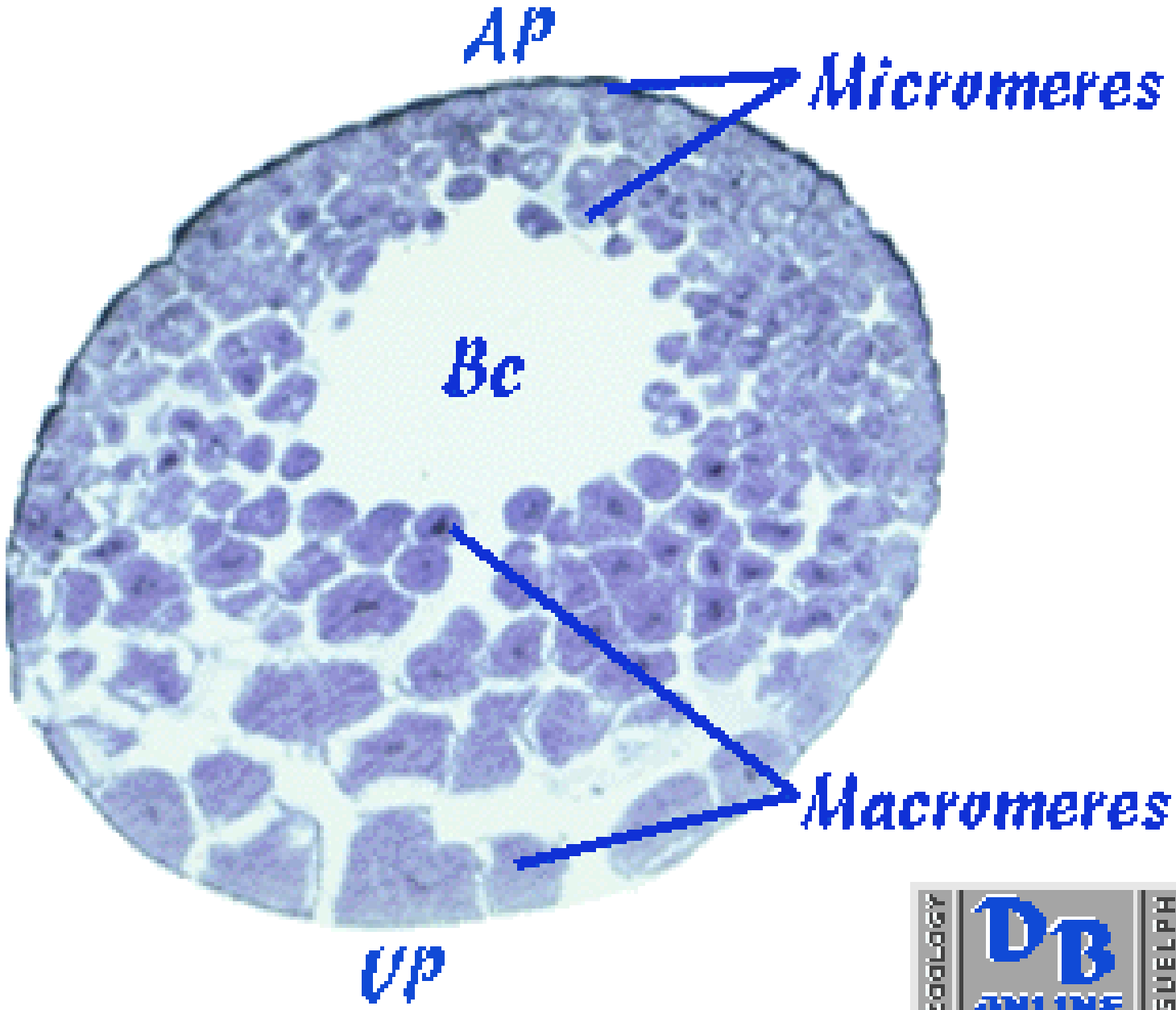
Cells at the animal pole are smaller, and those at the vegetal pole are larger.

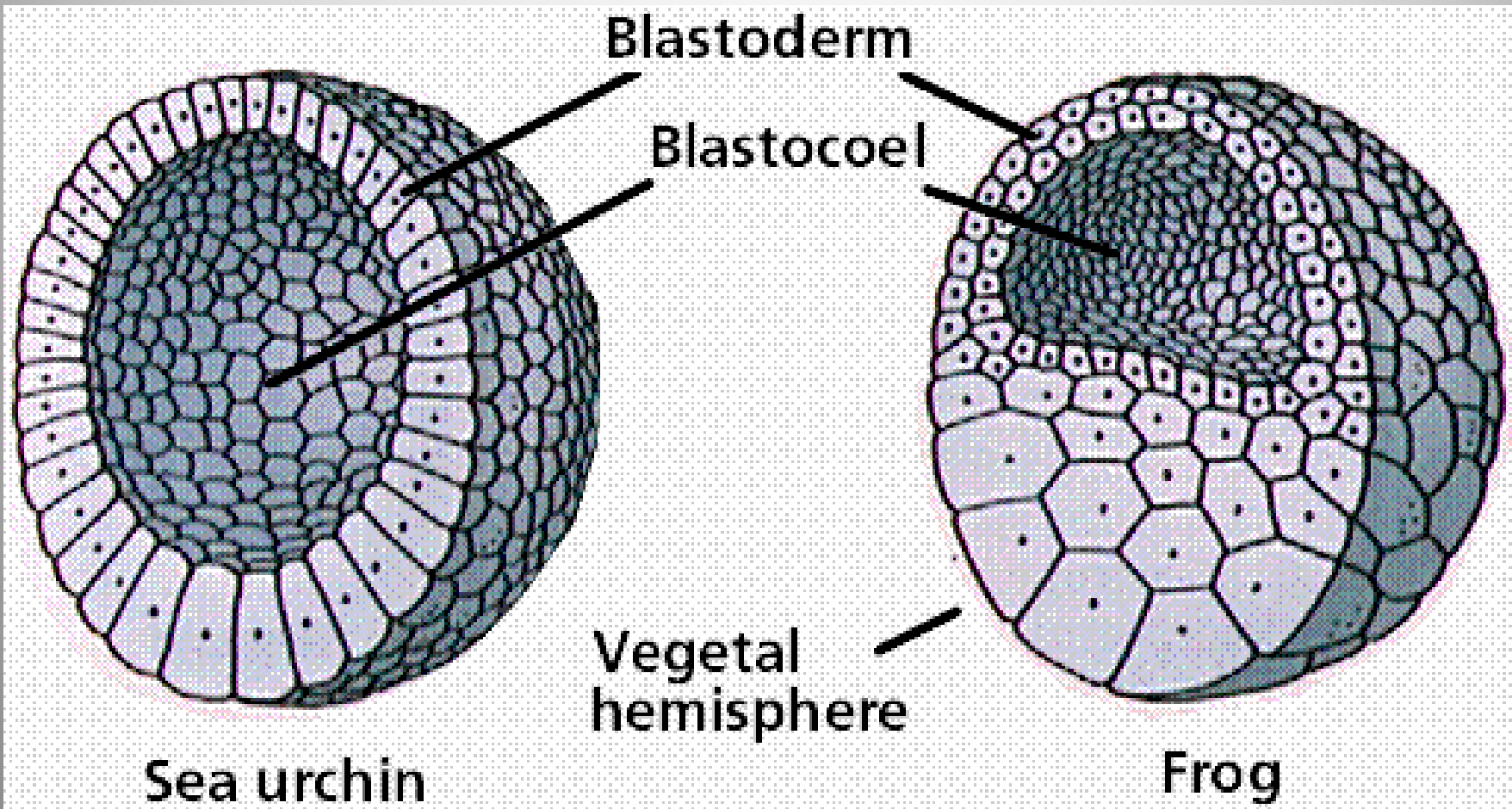


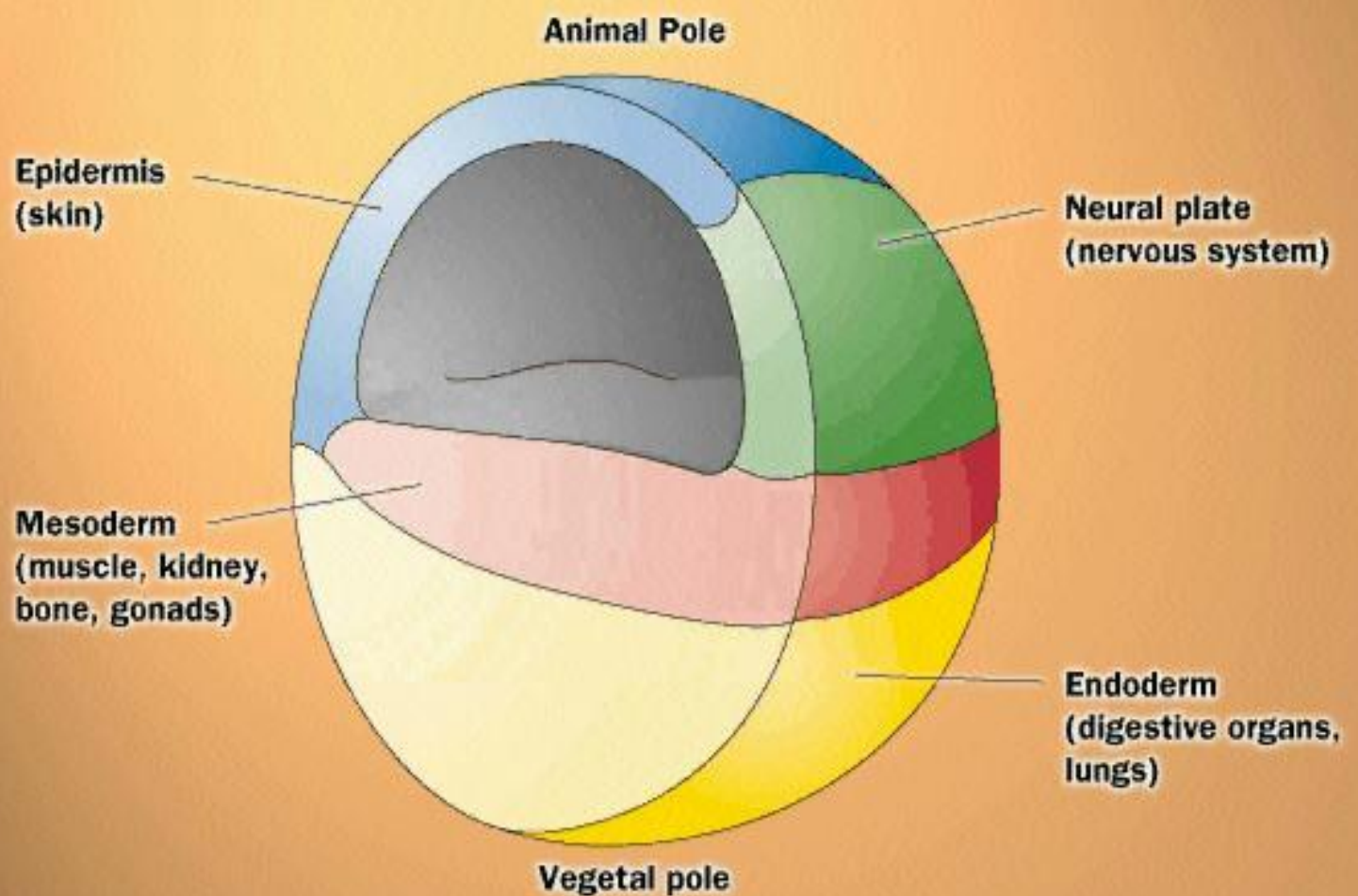




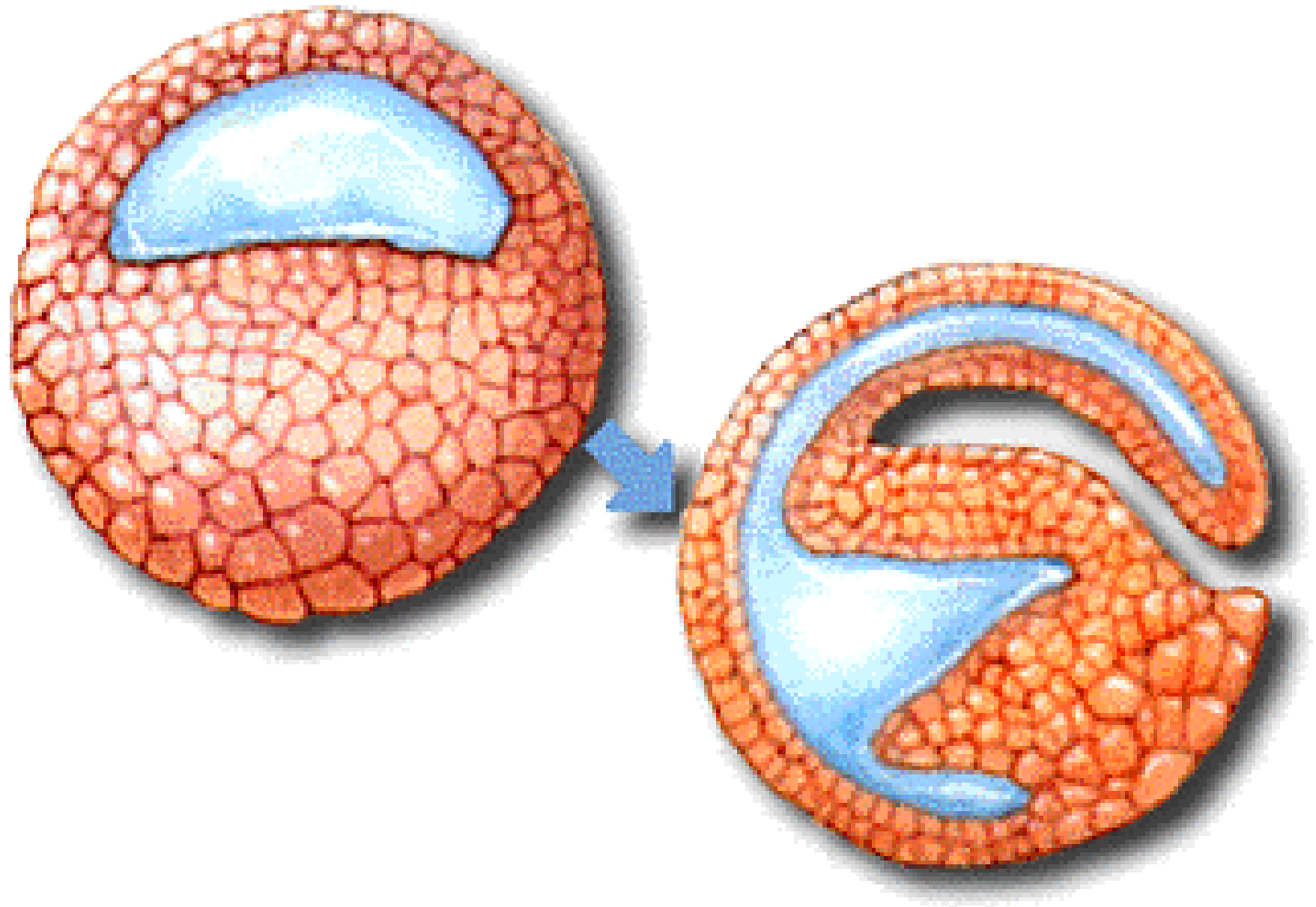


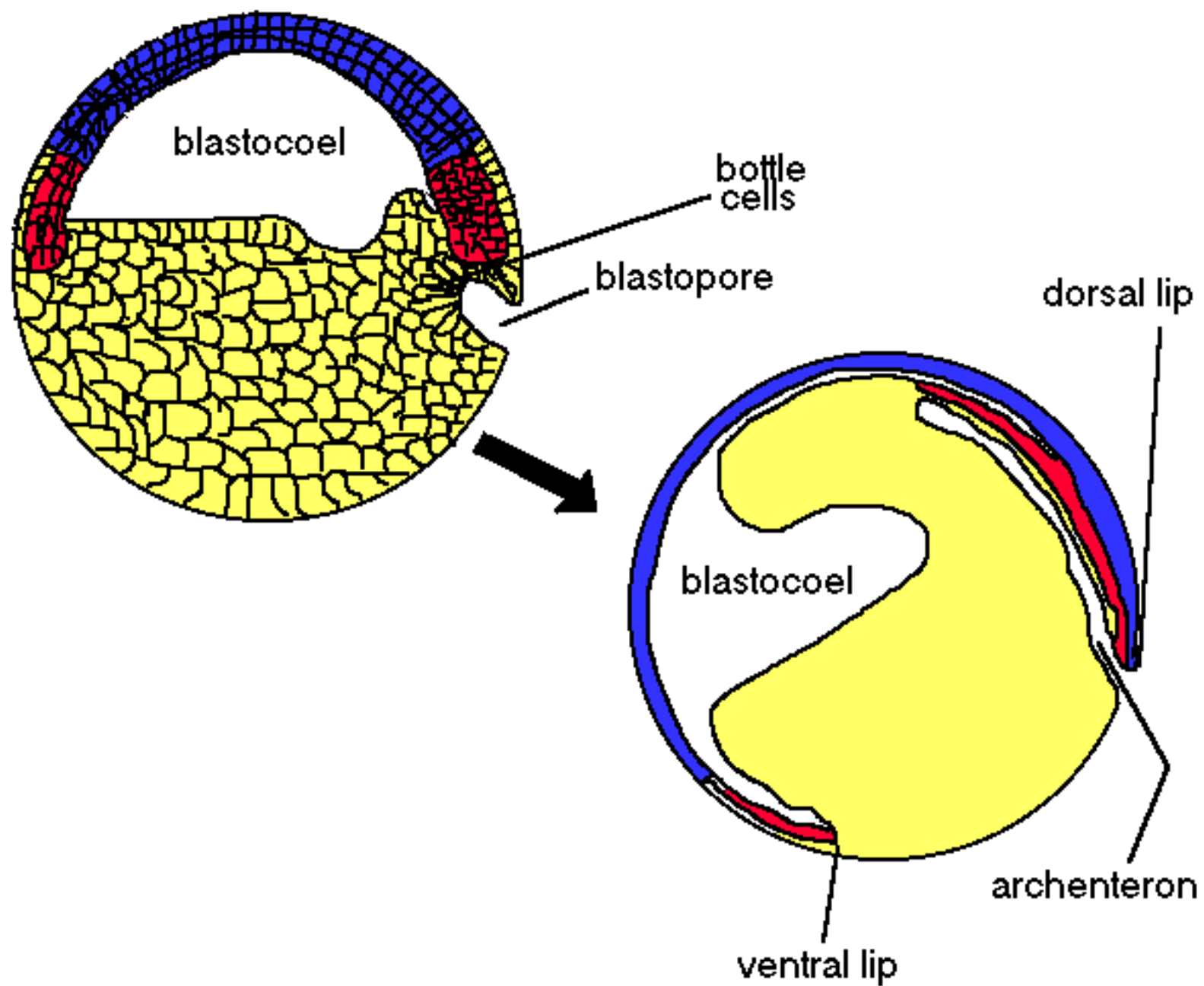


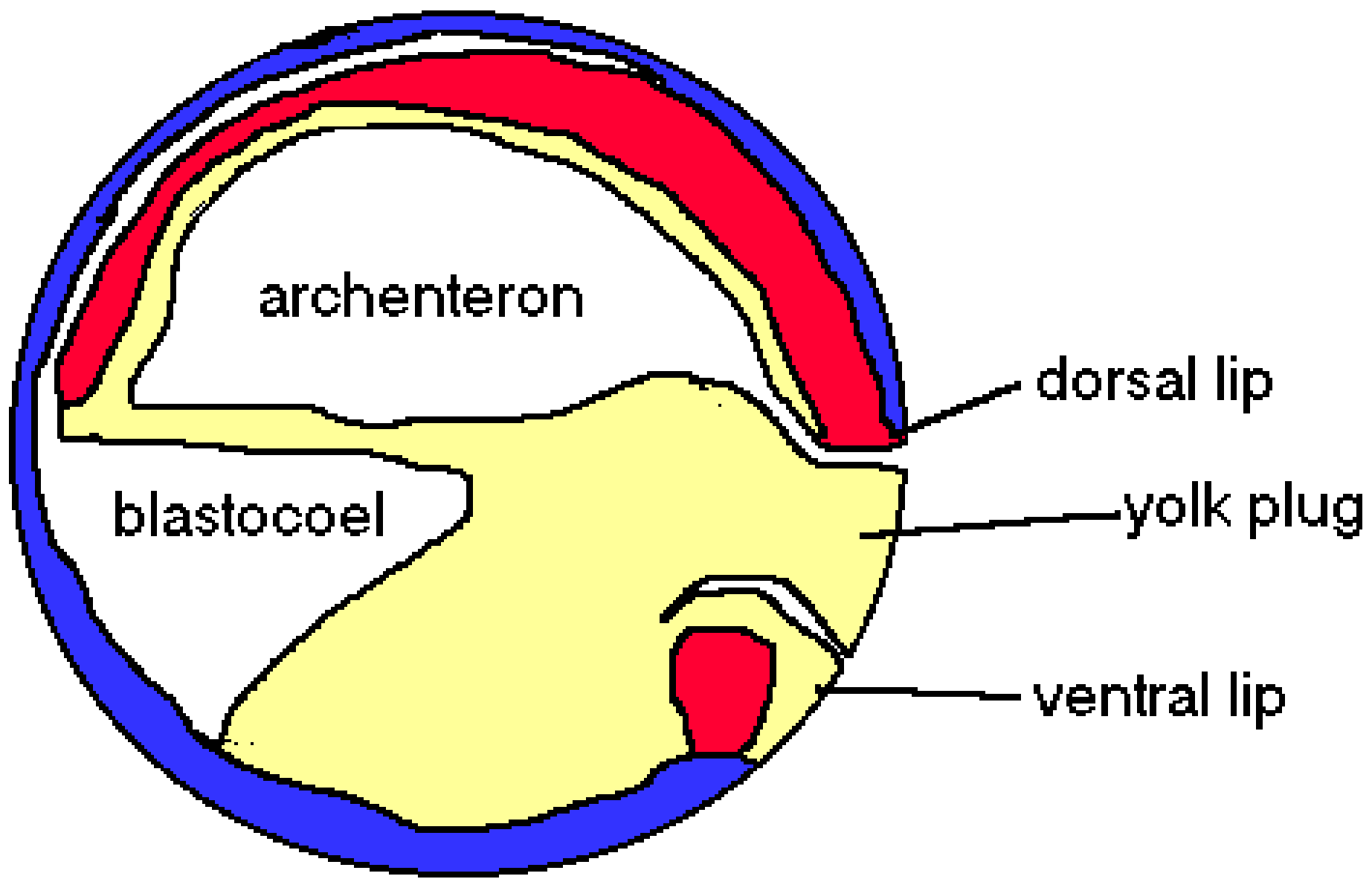


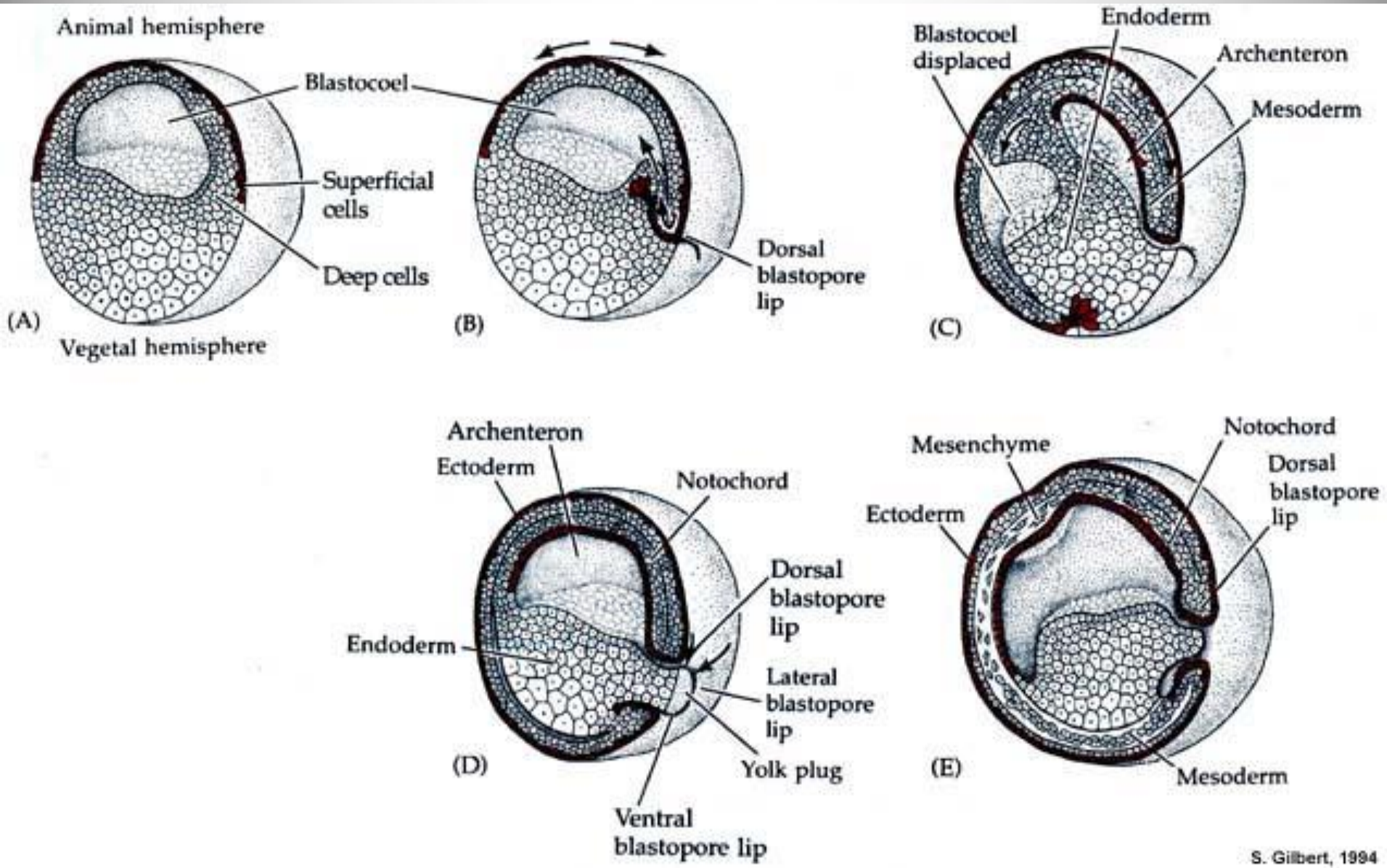


Frog blastula-stage fate map





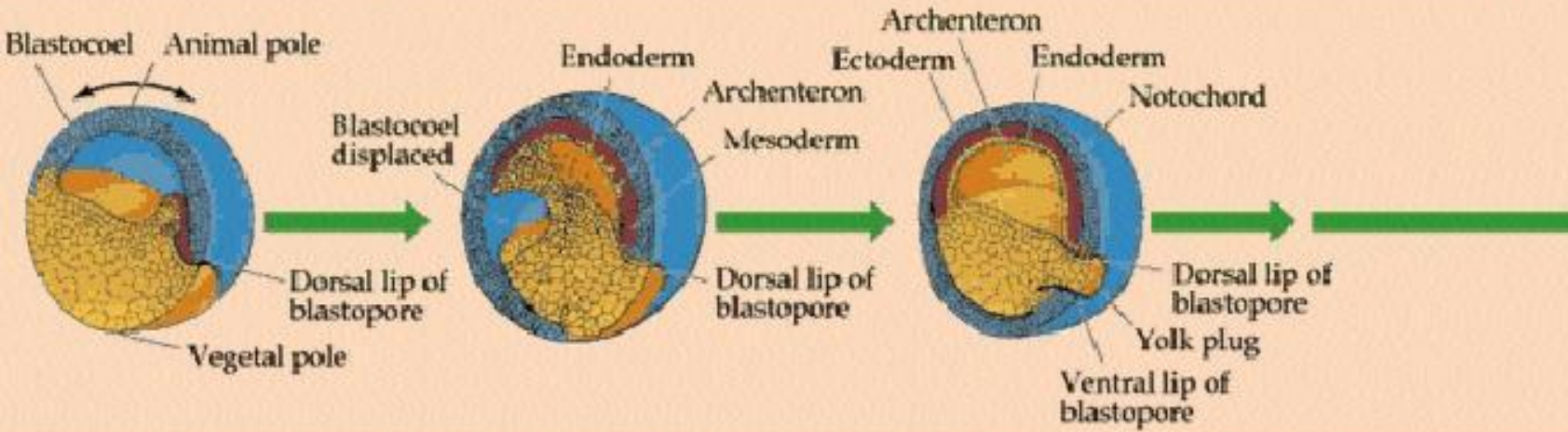




1 Gastrulation begins when cells just below the center of the gray crescent invaginate to form the dorsal lip of the future blastopore.

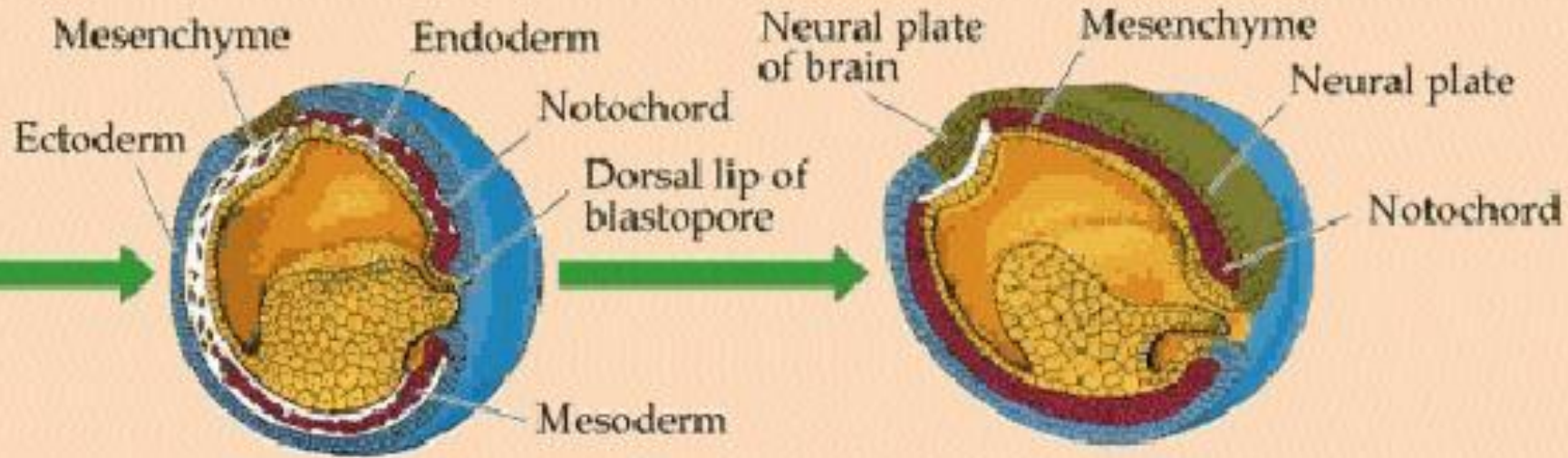
2 Cells of the animal pole spread out, pushing surface cells below them toward and across the dorsal lip. Those cells involute into the interior of the embryo, where they form the endoderm and mesoderm.

3 This involution creates the archenteron and destroys the blastocoel. The dorsal lip forms a circle, with cells moving to the interior all around the blastopore; the yolk plug is visible through the blastopore.

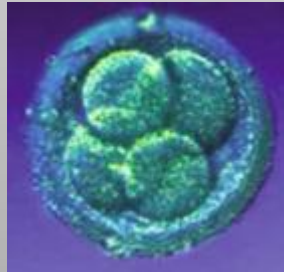
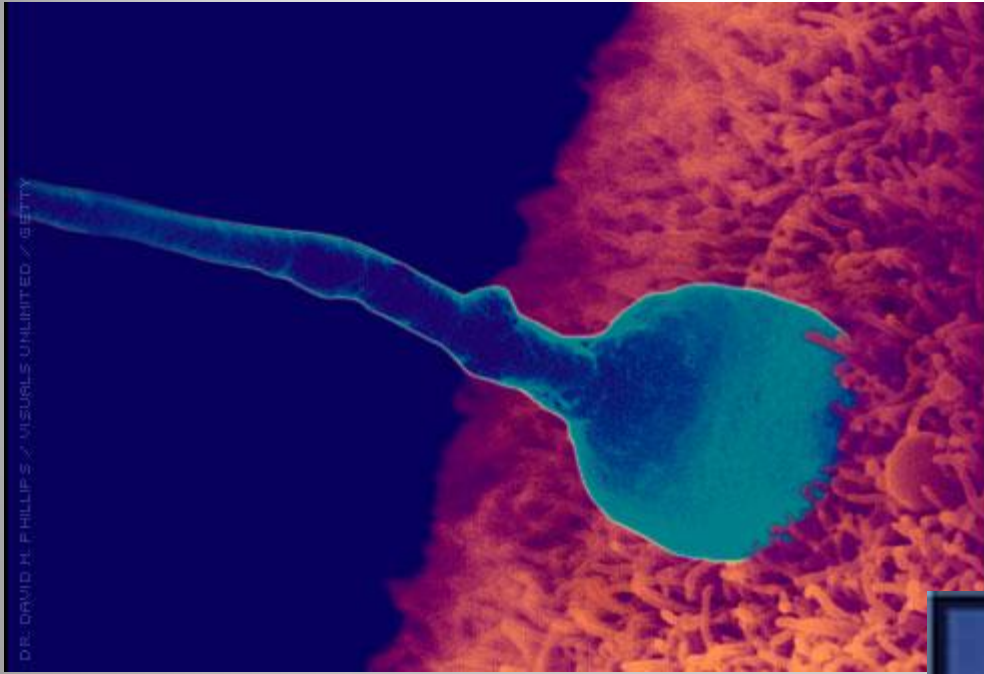


4 Continued development gives rise to a notochord derived from mesoderm.

5 The beginnings of the nervous system (green) are derived from ectoderm.



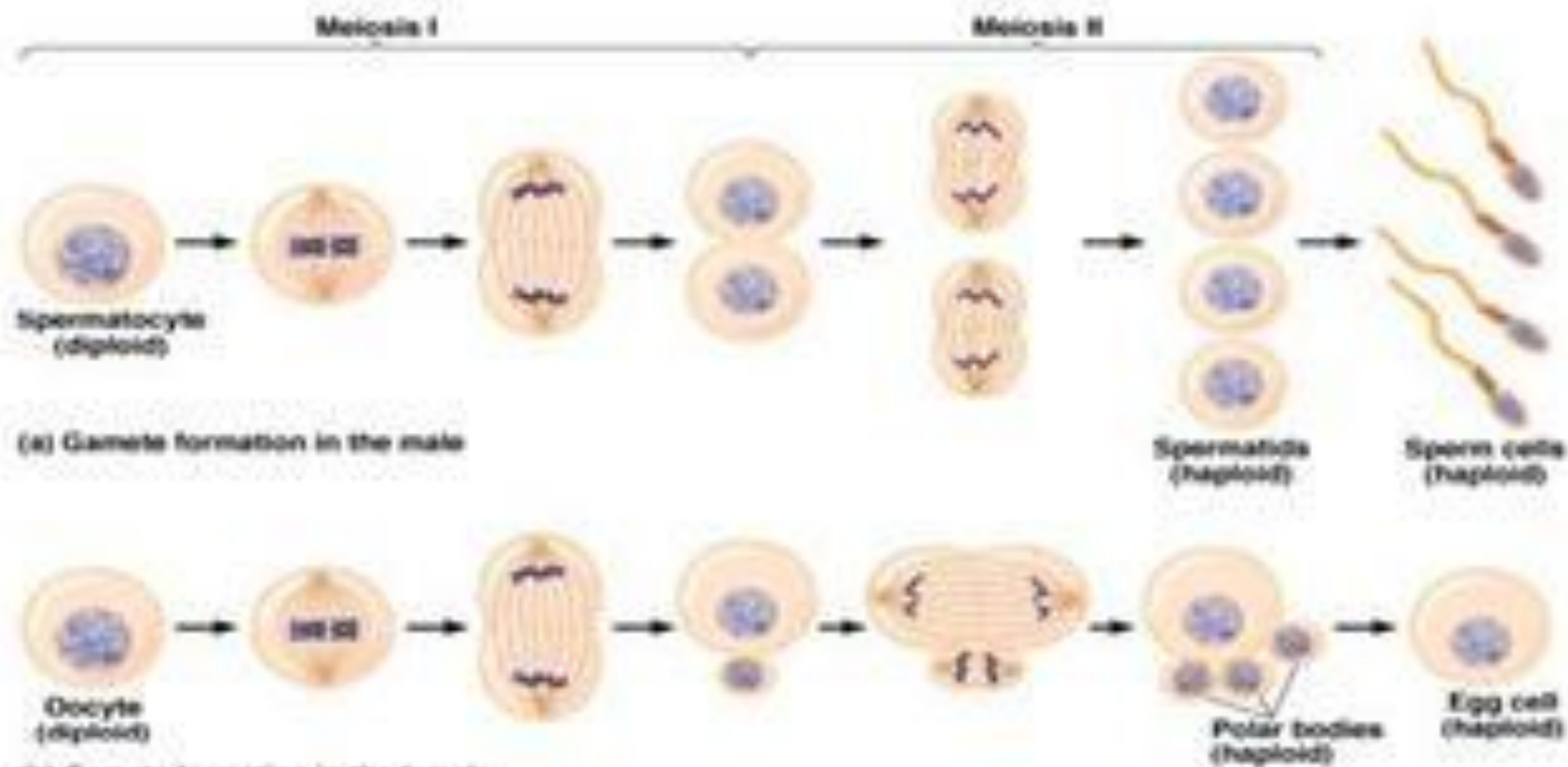
DR. DAVID H. PHILLIPS / VISURELS UNLIMITED / GETTY



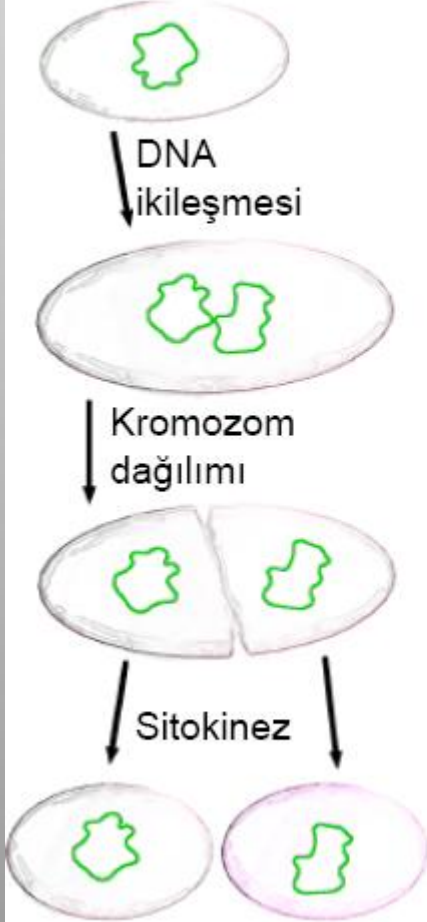
zigot



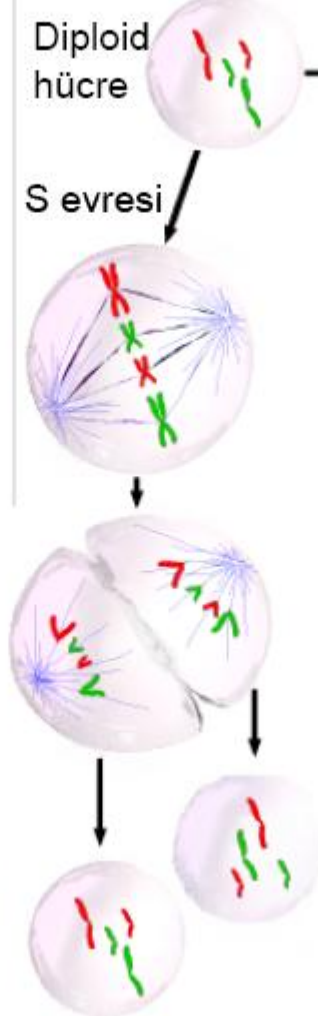




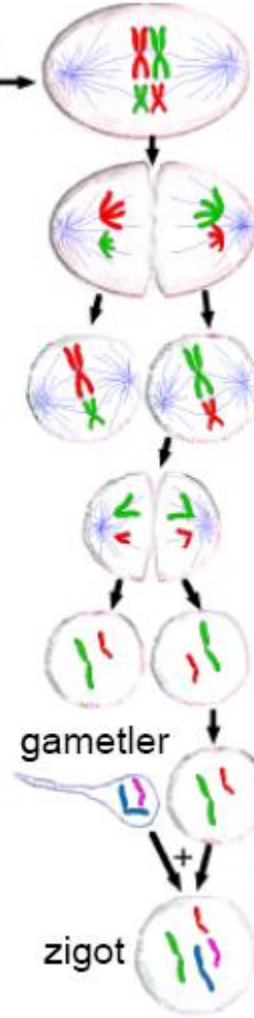
Ortadan ikiye bölünme

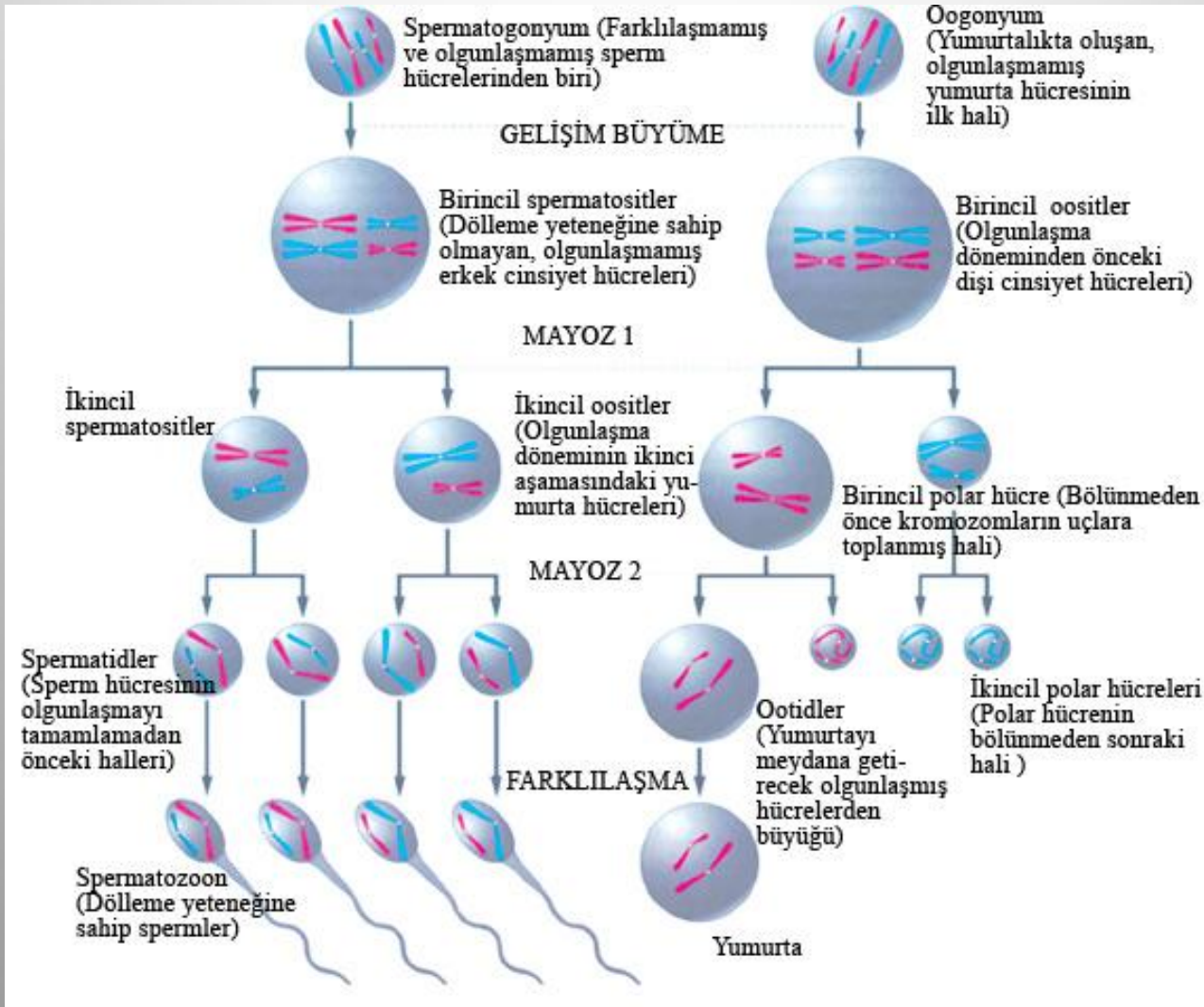


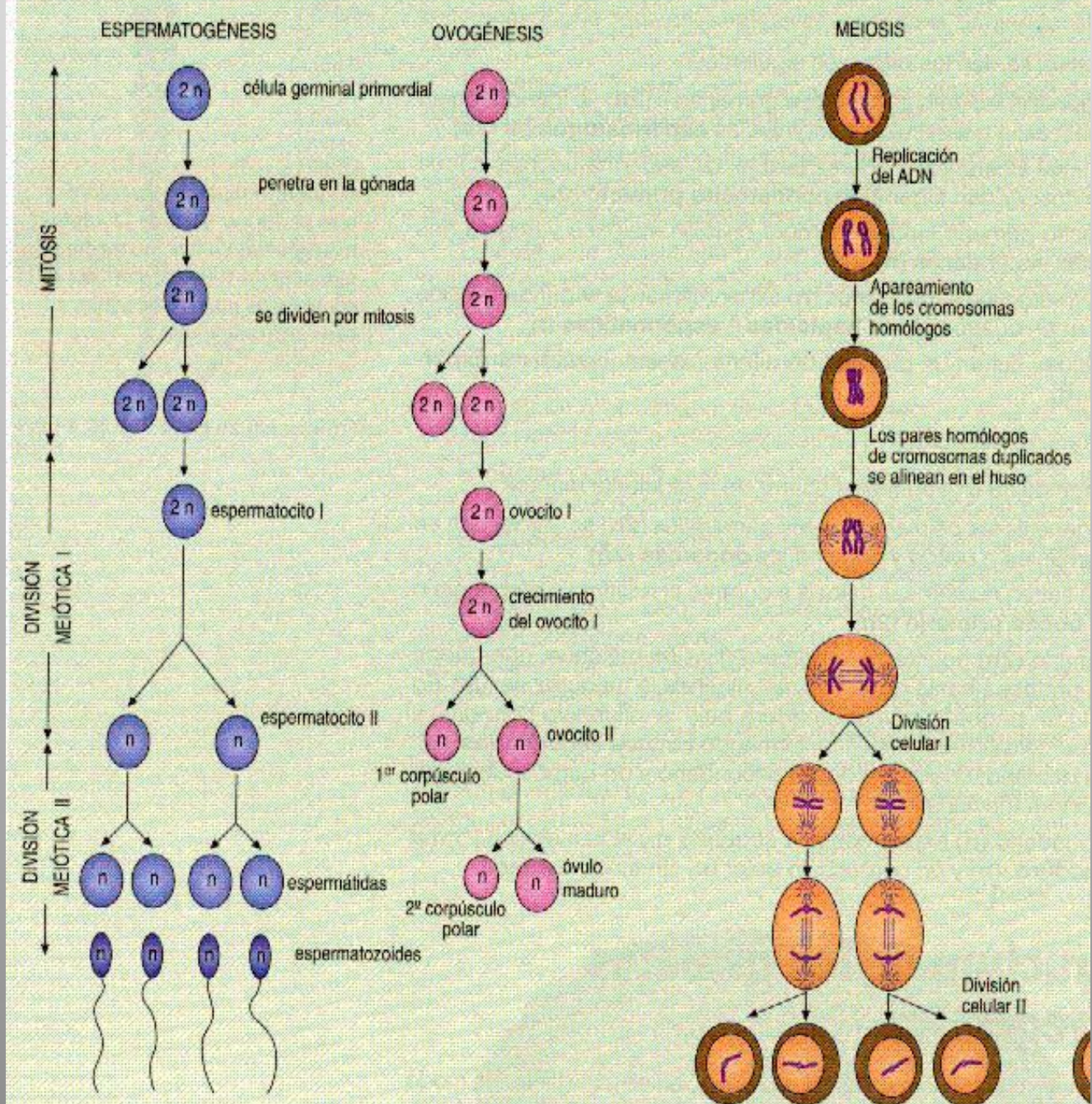
Mitoz

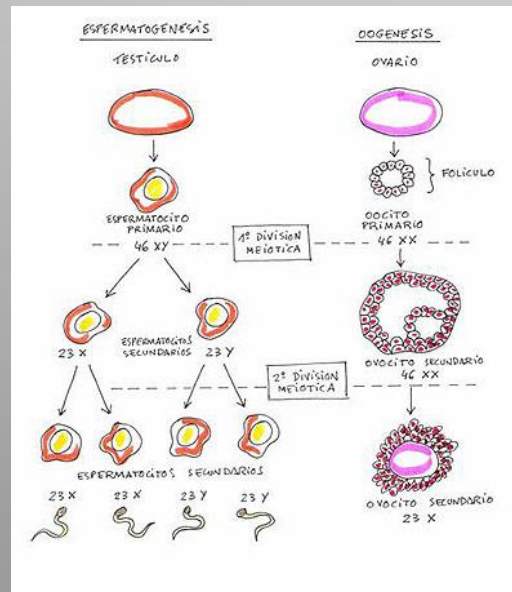
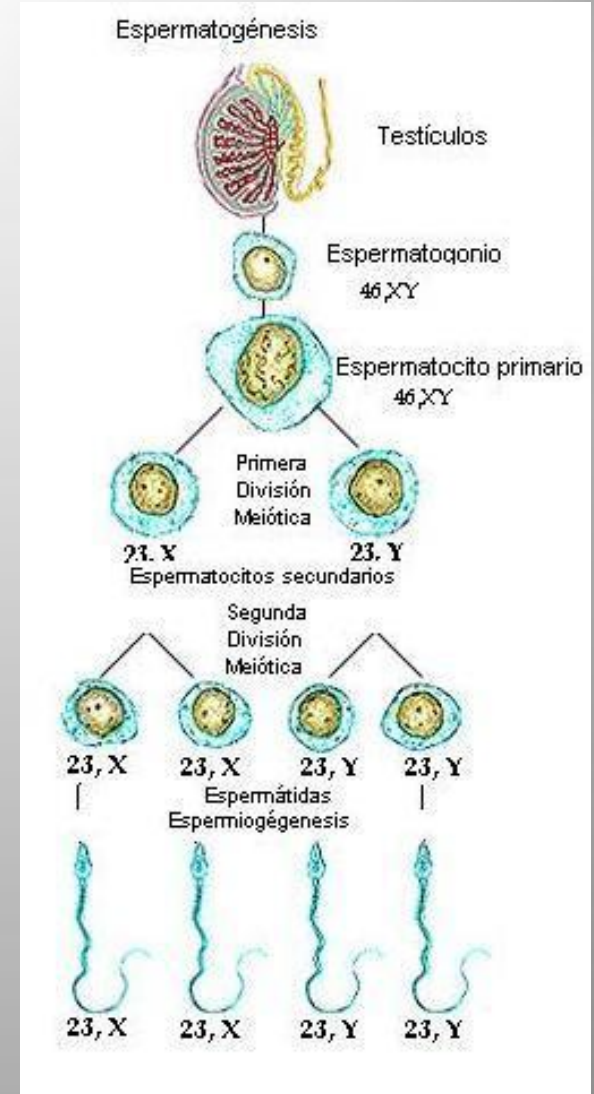
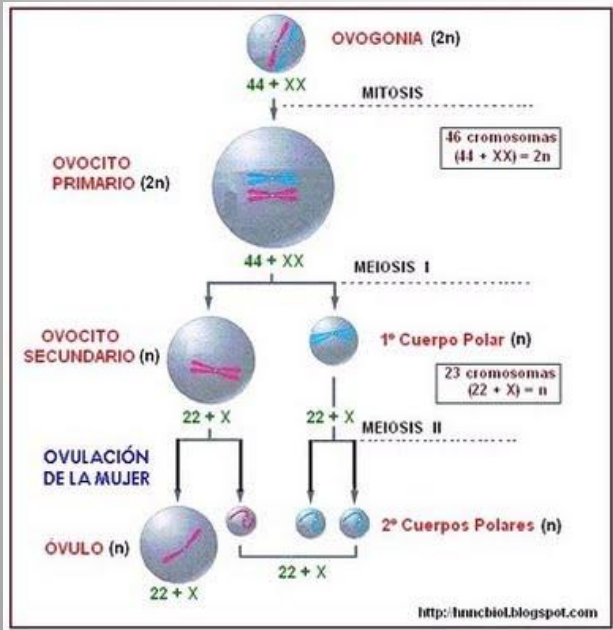


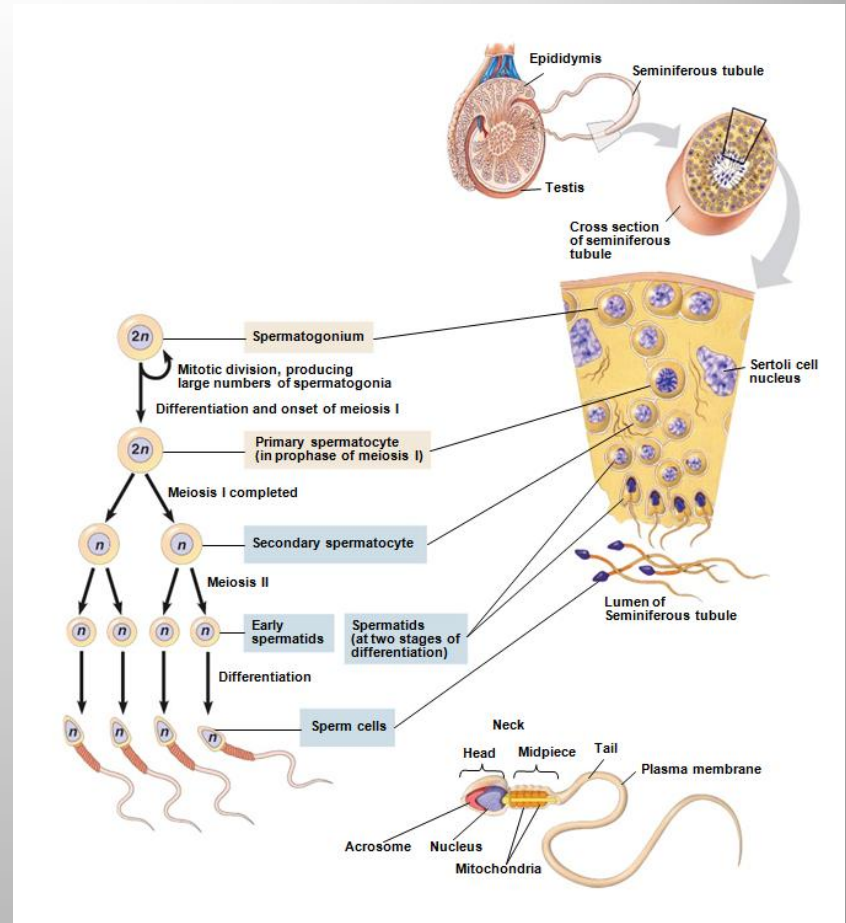
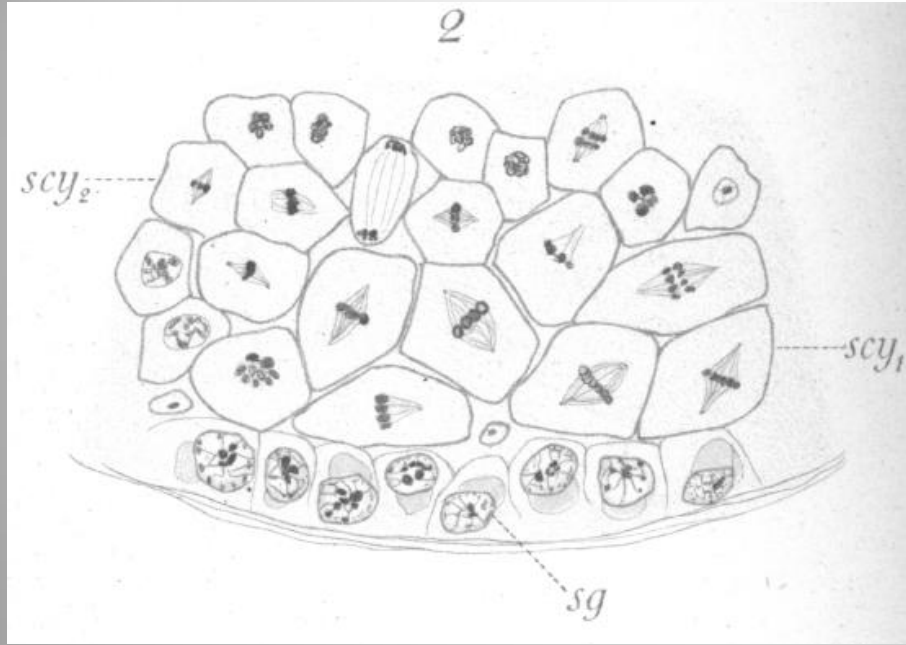
Mayoz

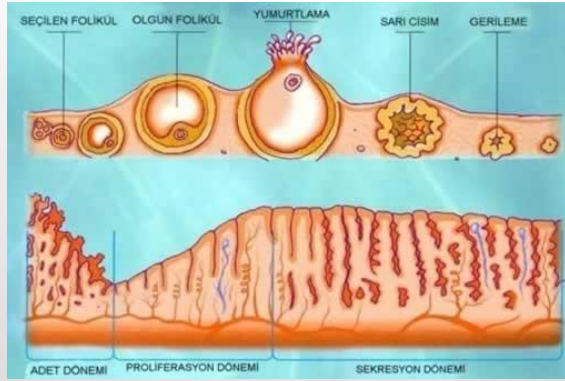
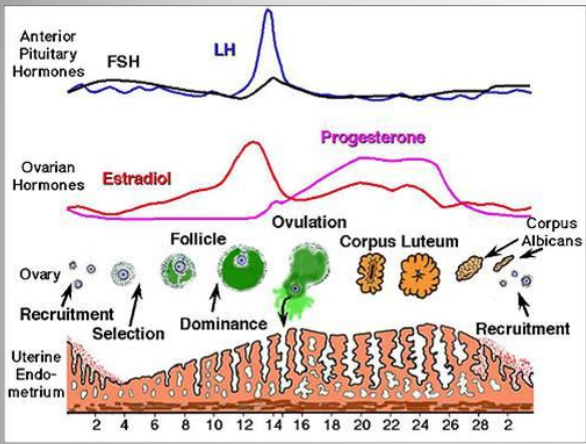




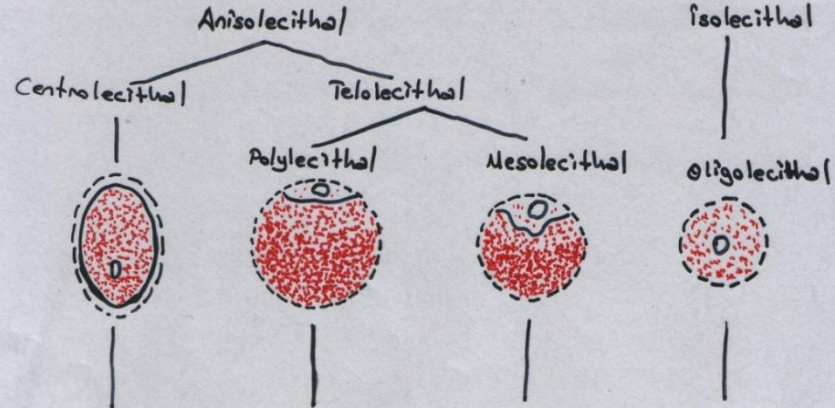








Jumurtâ tipleri ve segmentasyonları



Partial superficial segmentasyon (Böcek)



Partial diskoidal segmentasyon (Kuş, balık, sürüngen)



Total unequal segmentasyon (Kurbağa)



Total equal segmentasyon (Memeli, insan, Amphioxus)



-zygote-



-equatorial bölünme-



-Birinci meridional bölünme-



-morula-



-ikinci meridional bölünme-



-blastula- (Coeloblast)

~ AMPHIOXUS'TA İLK BÖLÜNMECELER ~

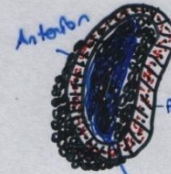
Blastocoel



Mikrovillus

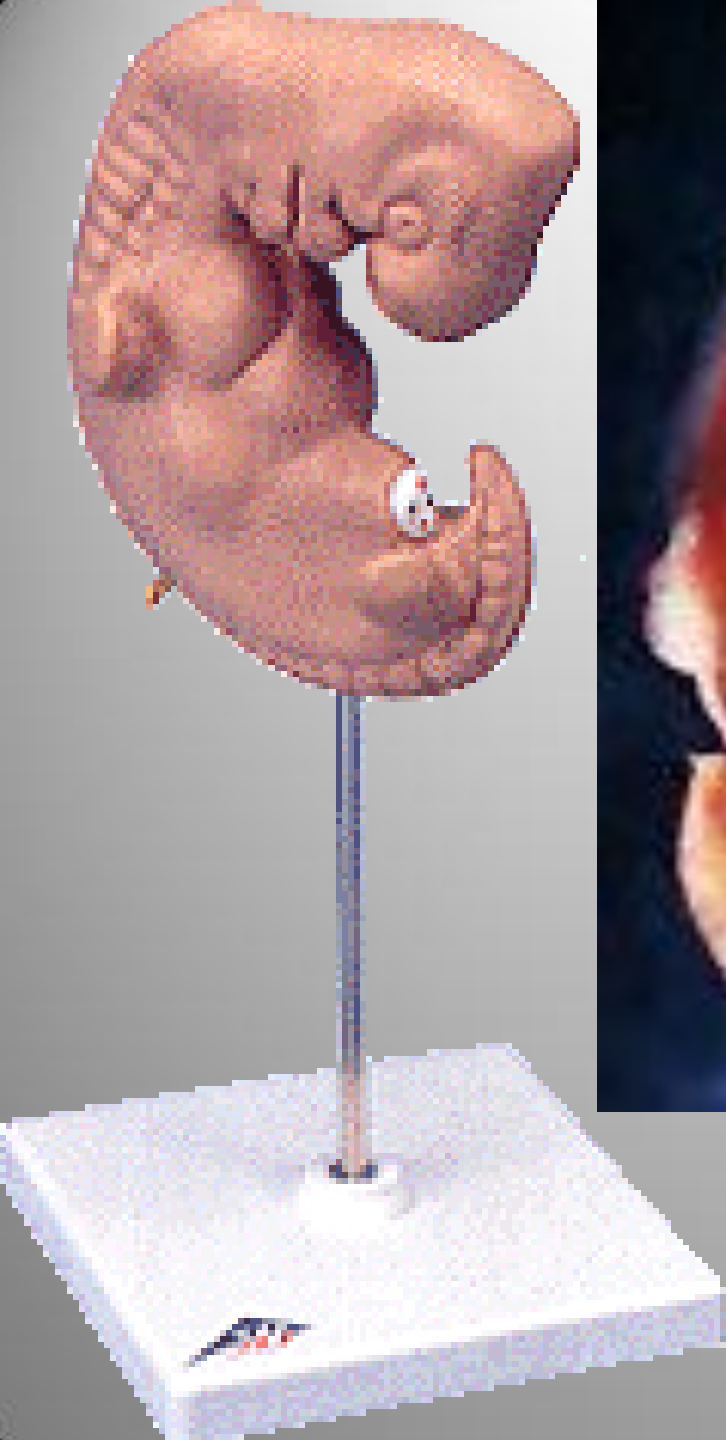


Mikrovillus

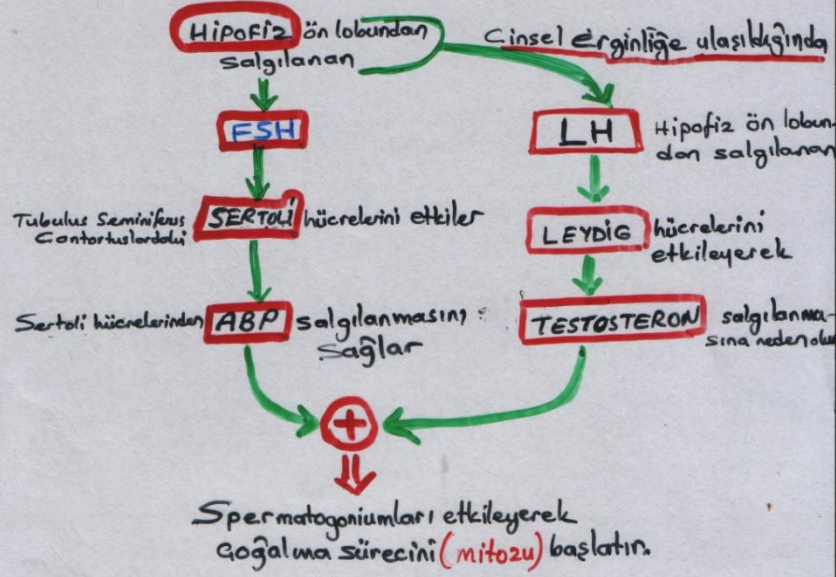
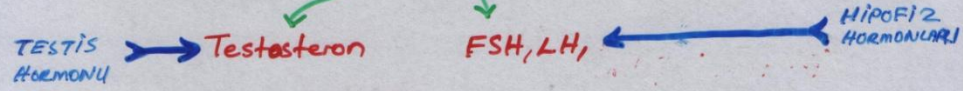


Blastocoel

AMPHIOXUS'TA GASTRULASYON BAŞLANGICI



Spermatogenezis'te Rolü olan Hormonlar



*: FSH spermatogenezis'in başlatılması

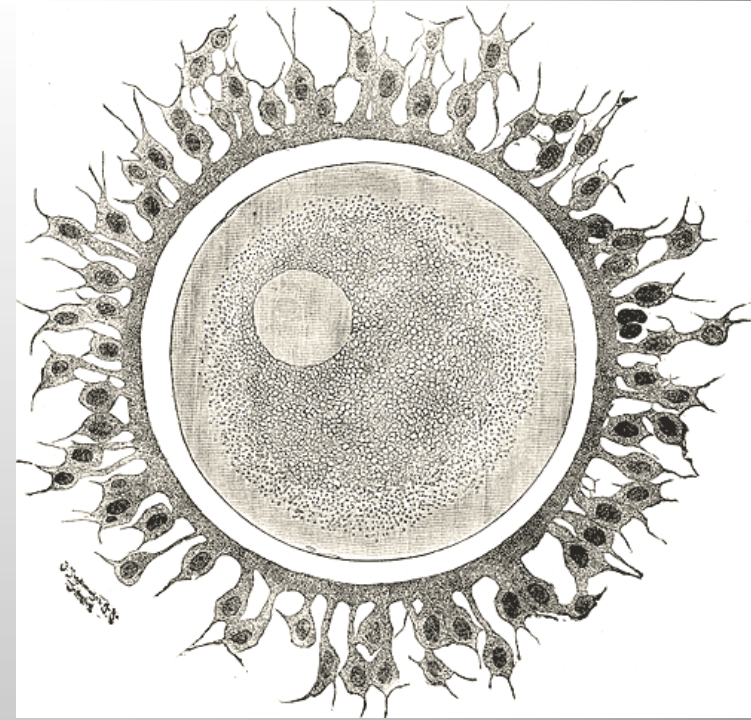
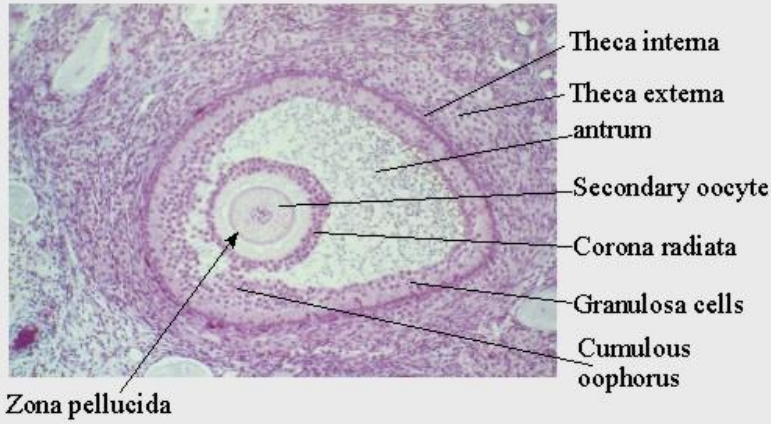
*: LH ve Testosteron hormonu ise sürekliliği için gereklidir.

TESTOSTERON HORMONUNUN ETKİLERİ

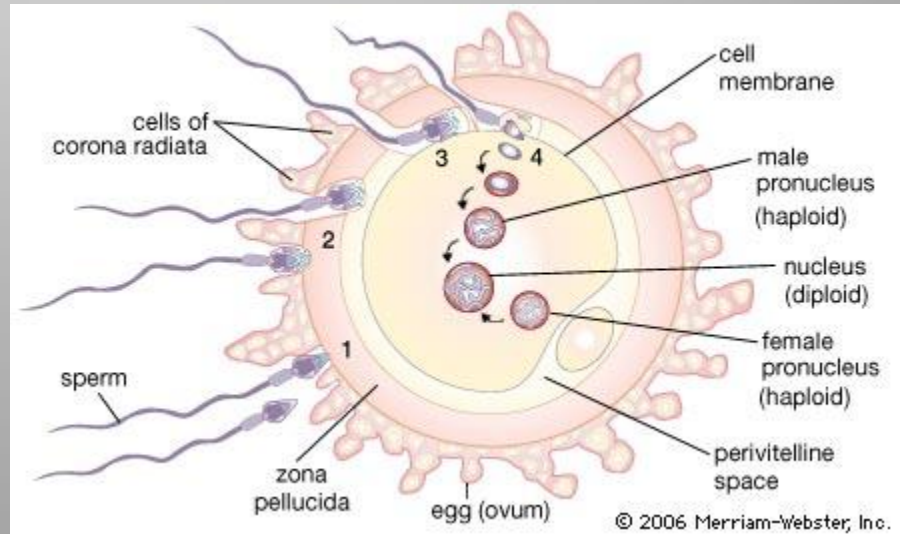
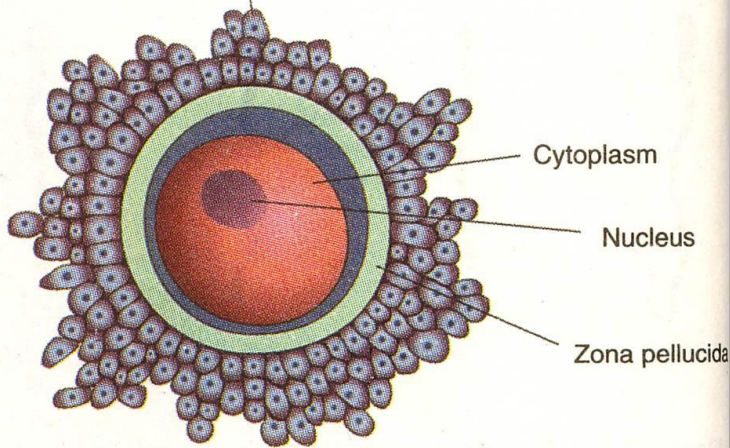
ANABOLİZAN ETKİ
- Doku geliştirici

ANDROJENİK ETKİ
- Seksüel istegin balirmesi (libido)
- Sesin kalınlaşması
- Boyun, yele, ibik ve sakalların büyümesi
- Yani Erkeklik özelliklerinin ortaya çıkması.

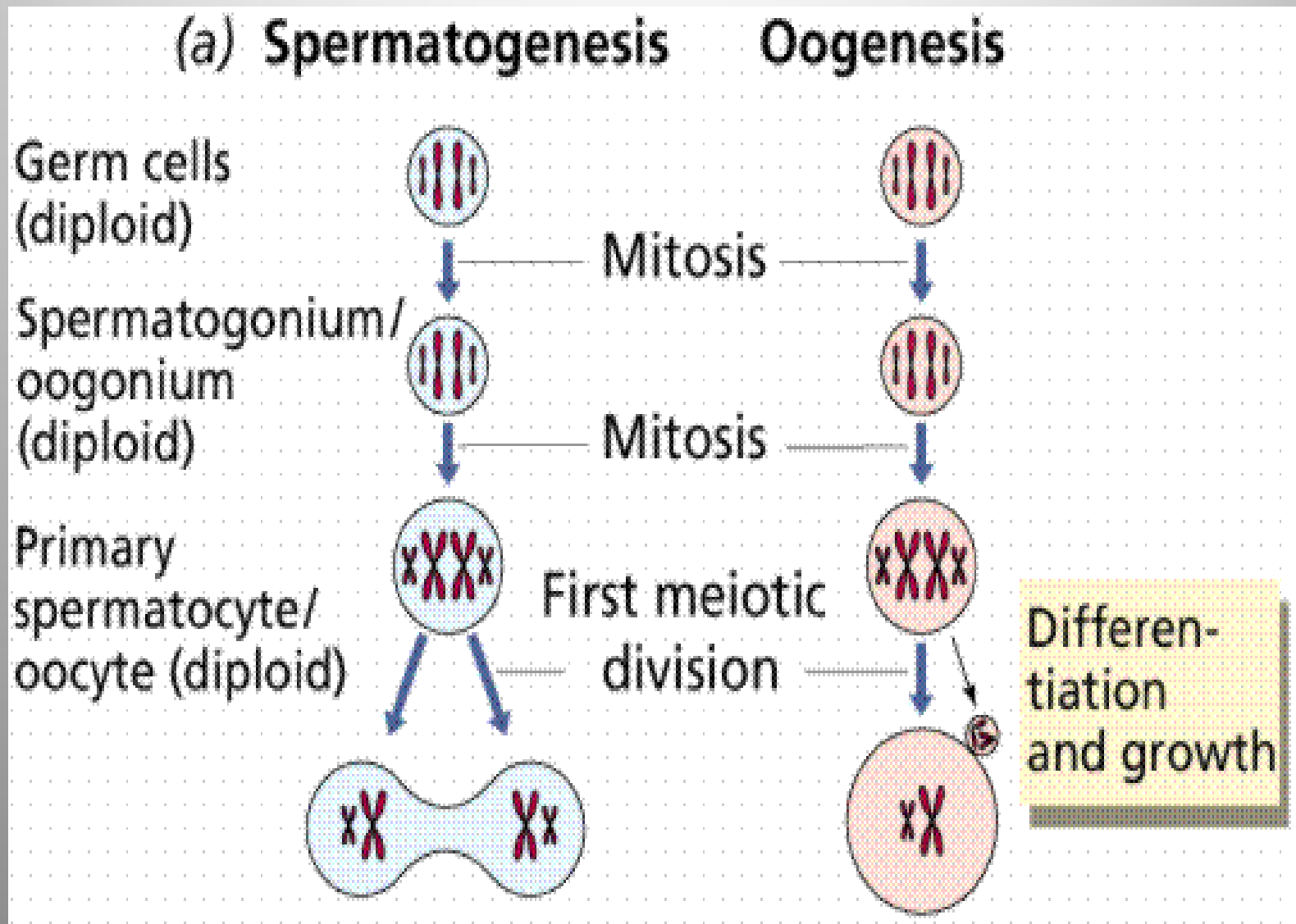
Mature (Vesicular) Follicle

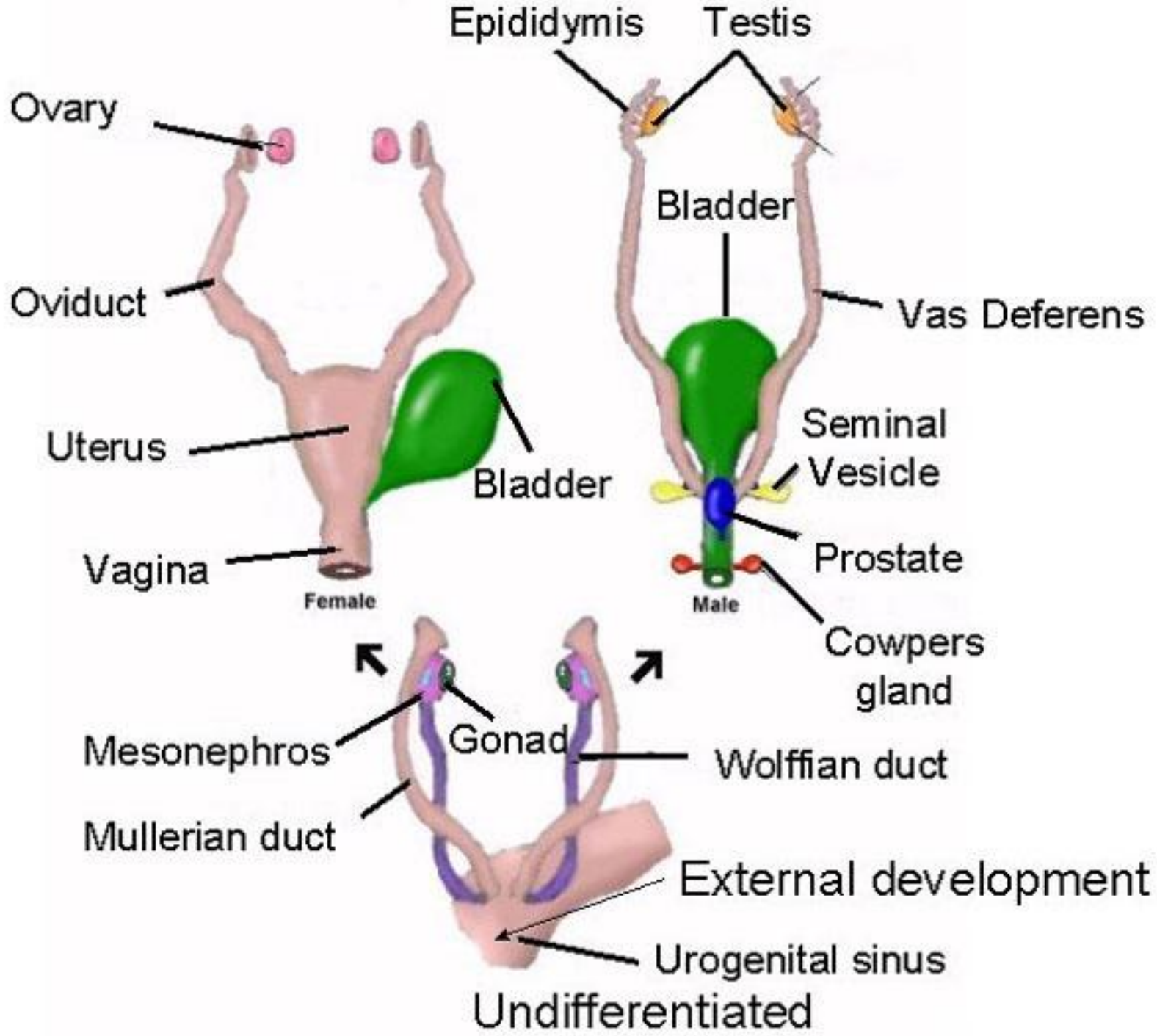


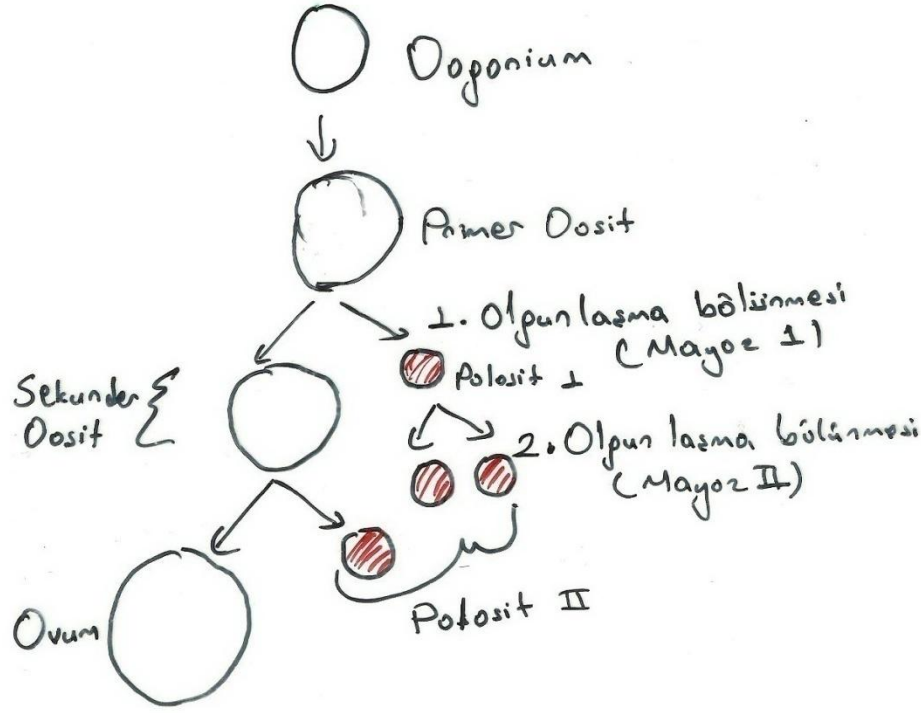
Follicular cells of corona radiata



Oogenesis







Dişi Eşey Hücrelerinin Olgunlaşması

