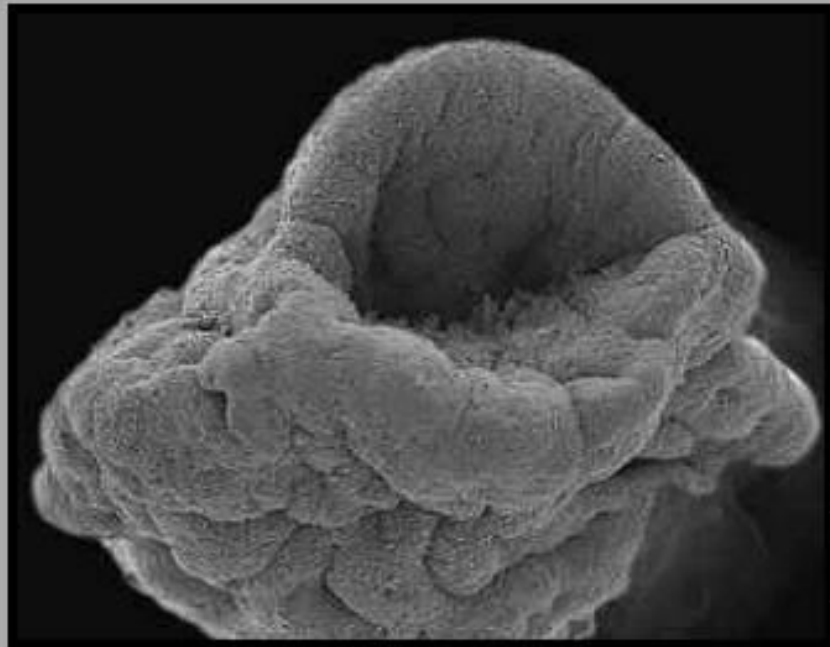


Memelilerde Embriyo Gelişimi

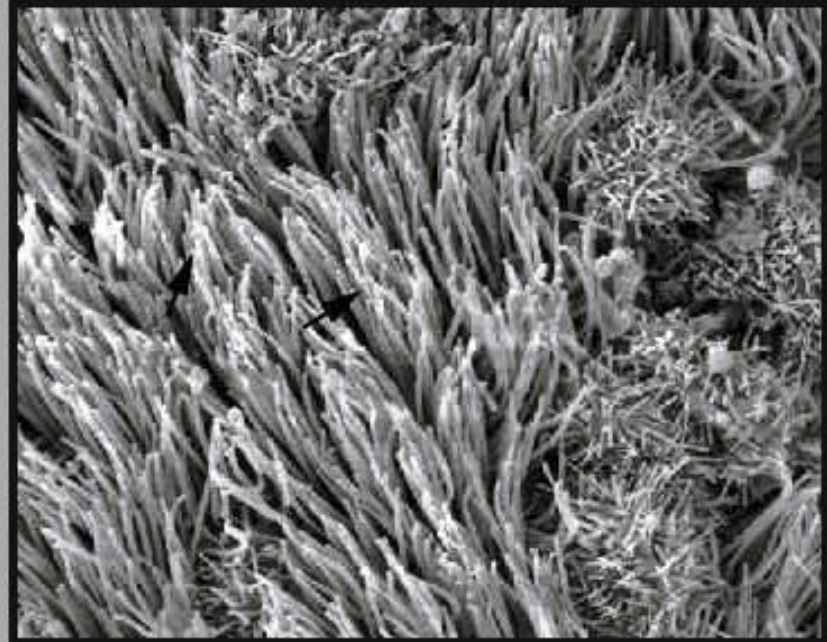
Memelilerde gelişim

- Ovaryumdan atılan oosit oviduktta fimbriyalar tarafından yakalanır.
- Döllenme oviduktun ampullasında gerçekleşir.
- Spermiyumun sekonder oosit içine girmesiyle II. mayoz bölünme tamamlanır ve zigotta yaklaşık bir gün sonra ilk bölünme başlar.
- Hayvanlar aleminde yarıklanmalar en yavaş olarak memeli zigotunda gerçekleşir (12-24 saat).



TALBOT LAB

OSTIUM OF OVIDUCT



TALBOT LAB

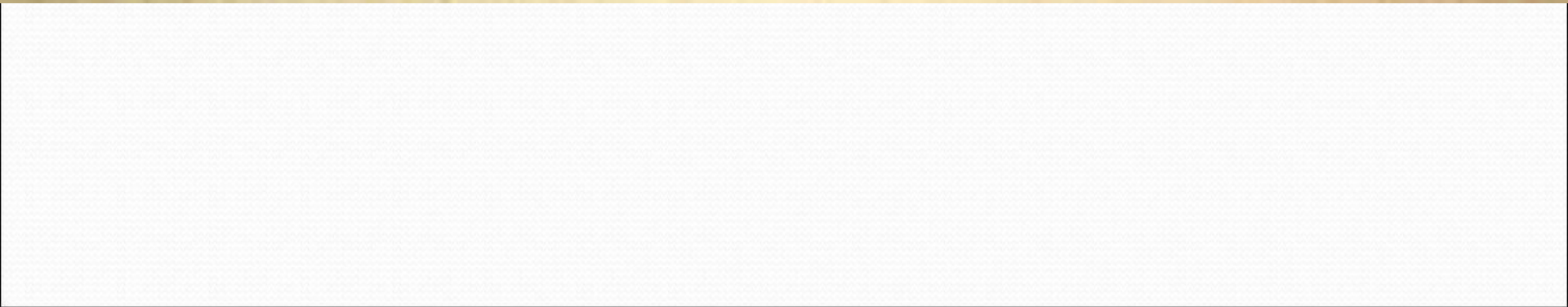
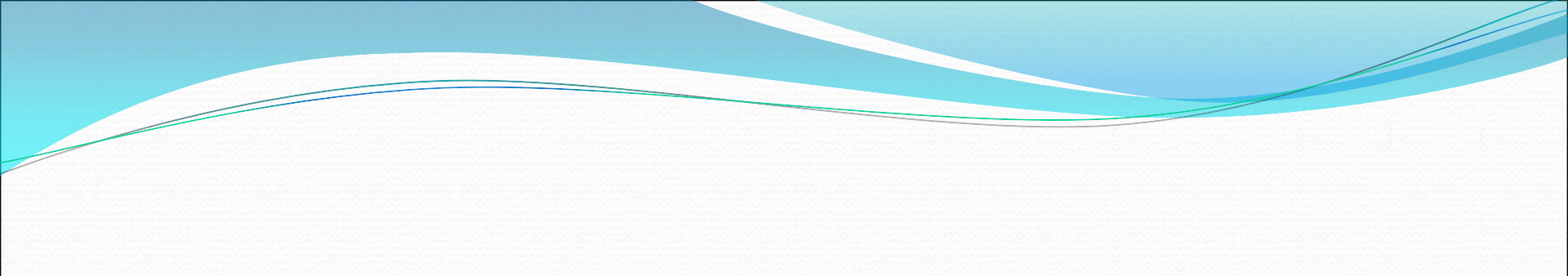
CILIA ON OUTER SURFACE OF OVIDUCT

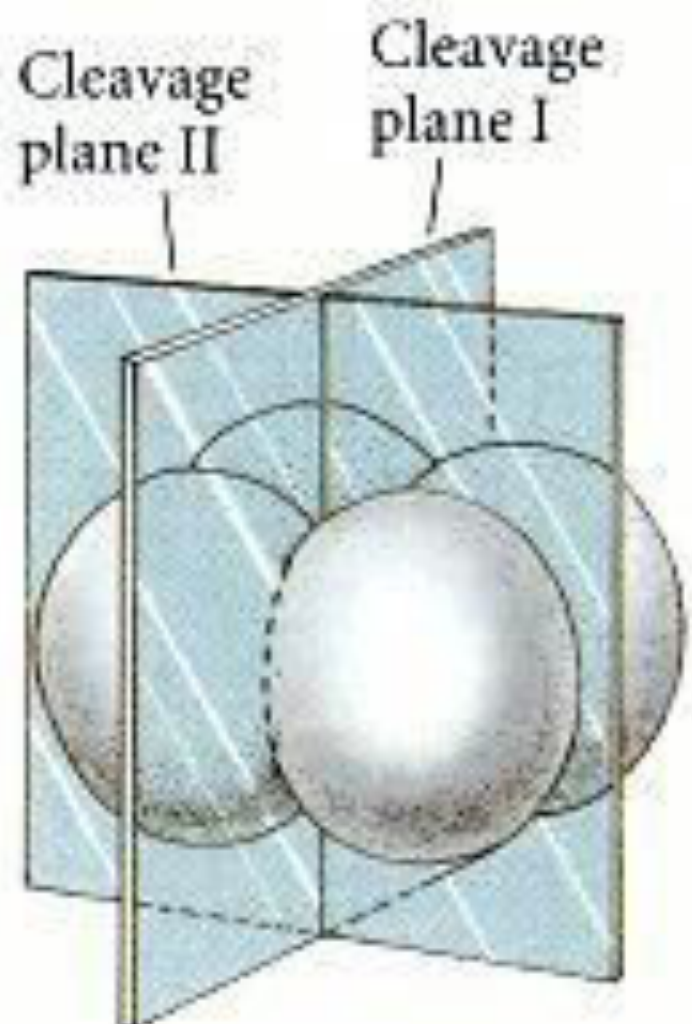
Memeli Hayvanlarda Bölünmeler

- Memelilerde **oligolecithal (isolecithal)** olan yumurta **total aequal** olarak bölünür.
- Döllenmiş yumurta hücrelerinden **birinci meridyonal bölünme** ile iki kardeş hücre meydana gelir. Bunlar eşit büyüklükte dirler.
- **İkinci meridyonal bölünme** sonunda ise 4 değil 3 kardeş hücre şekillenir. Çünkü, ikinci meridyonal bölünme iki kardeş hücrenin her ikisinde de aynı zamanda gerçekleşmez.

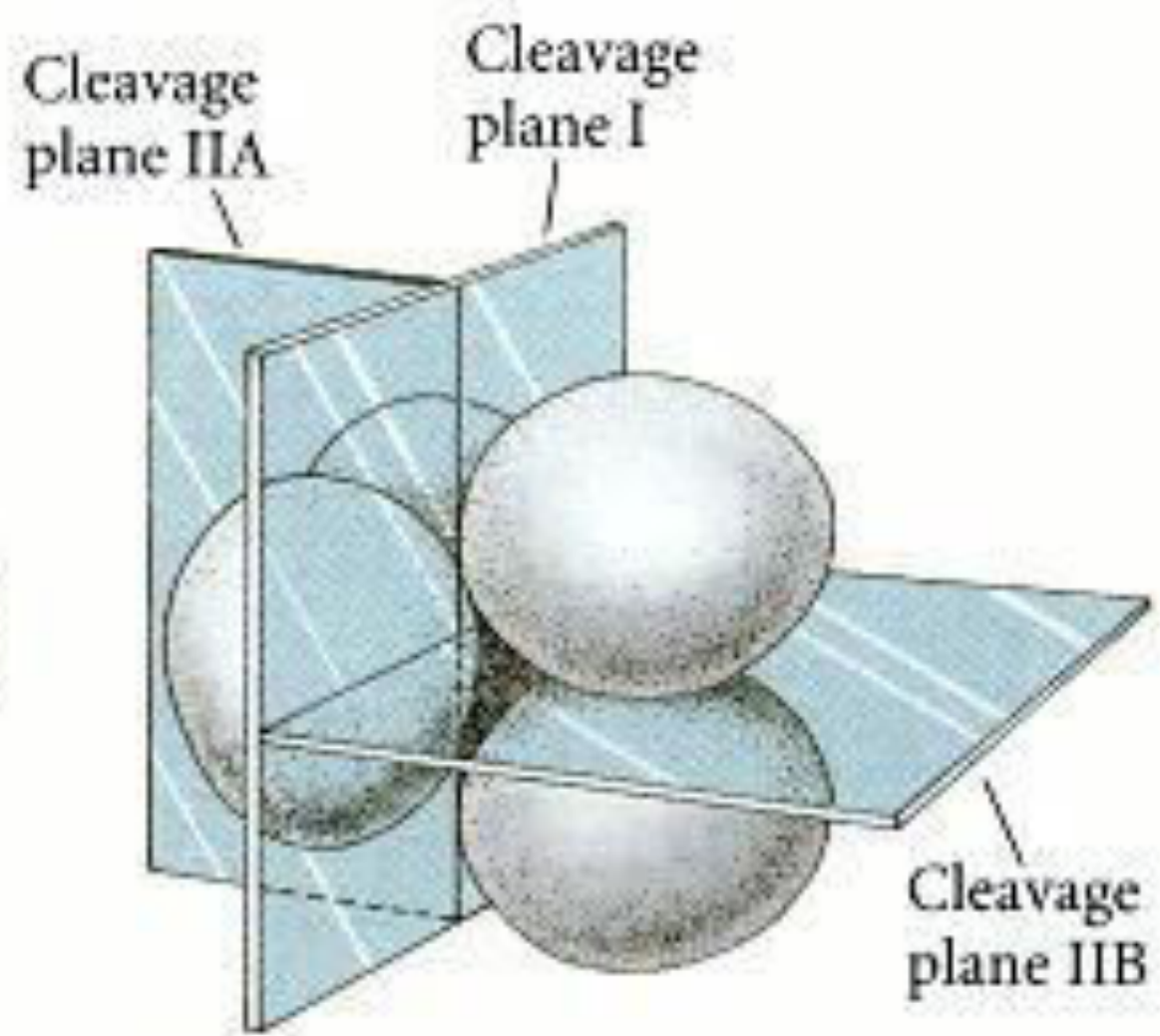
Memeli Hayvanlarda Bölünmeler

- **Üçüncü bir meridyonal bölünme** ile bölünmemiş blastomer de bölünerek hücre sayısı 4'e çıkar. Buradaki fark, iki meridyonal bölünme yerine üç meridyonal bölünmenin oluşudur.
- Bunu izleyen ekvatoryal ve meridyonal bölünmelerle OLİGOLECİTHAL yumurtalara özgü, eşit büyüklükteki blastomerlerden ibaret bir morula meydana gelir.
- Memelilerde blastomerler eş zamanlı olarak bölünmezler. Yani embriyoda hücre sayısı 2, 4, 8 şeklinde gitmez, tek sayılardan oluşur.





(A) ECHINODERM AND AMPHIBIAN

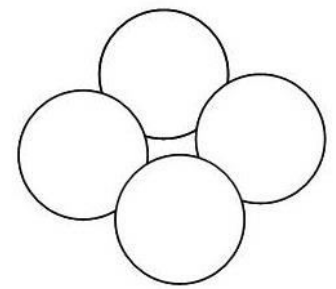
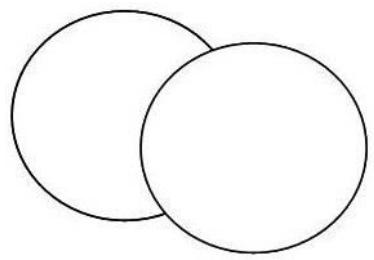
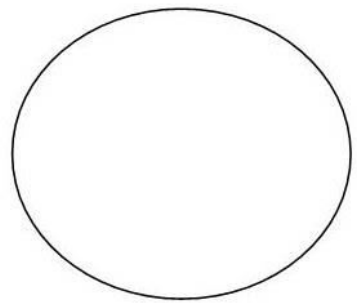


(B) MAMMAL

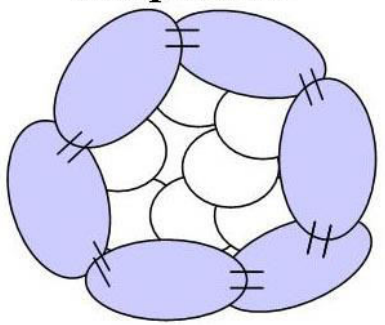
KOMPAKSİYON

- İnsan ve farede embriyo 8 hücreli, koyunda 16 hücreli ve sığırdaki 32 hücreli evrede olduğu zaman blastomerlerin davranışlarında değişimler başlar.
- Aniden birbirlerine yanaşırlar ve küre şeklindeki görünümünü kaybederek birbirlerine hücre bağlantı kompleksleriyle sıkıca tutunan kompakt bir hücre kümesi haline alırlar. Bu duruma **kompaksiyon (sıkıştırma)** denir.

Mammal (p.83-85)

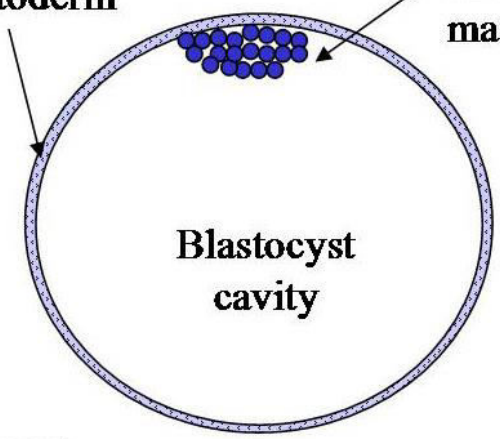
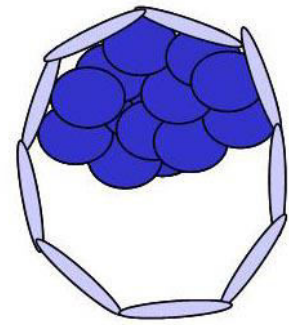


Compaction

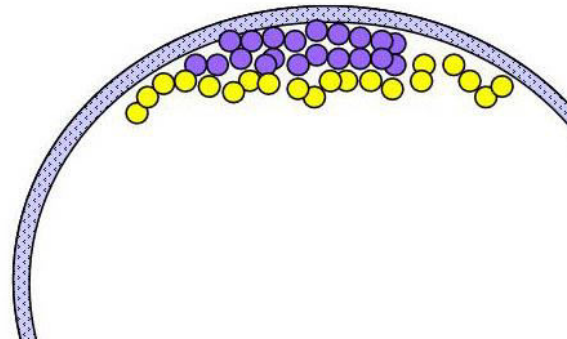


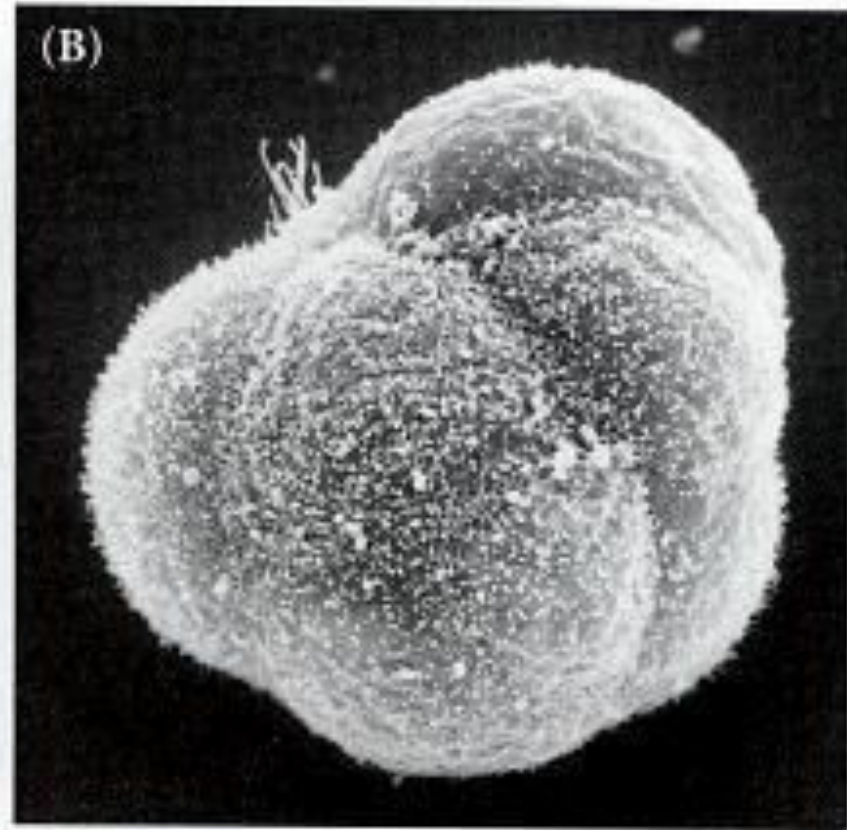
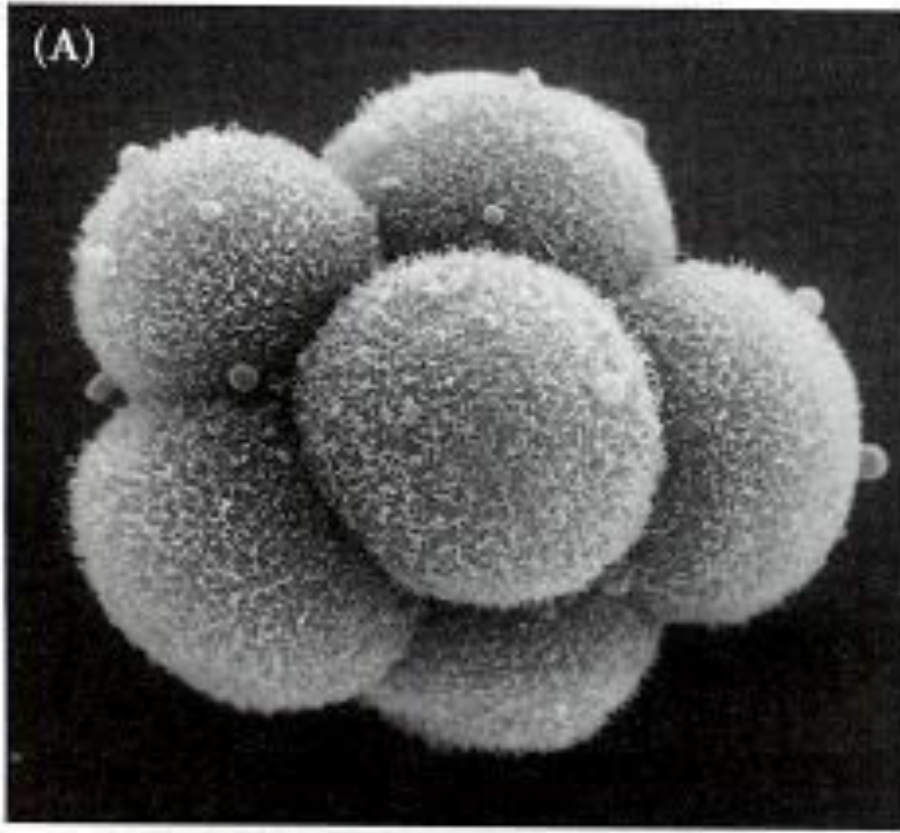
Trophectoderm

Inner cell mass



Blastocyst





Scanning electron micrographs of (A) uncompacted and (B) compacted 8-cell mouse embryos.

Compaction in the Human Embryo



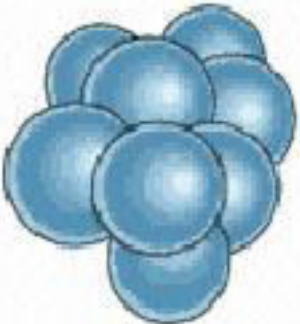
8 Cell

Compaction



16 Cell Compacted
(Morula)

Early 8-cell stage

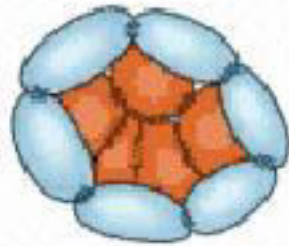


Later 8-cell stage (compaction)



Tight junctions maximize contact between cells.

16-Cell stage



32-Cell stage (blastocyst)

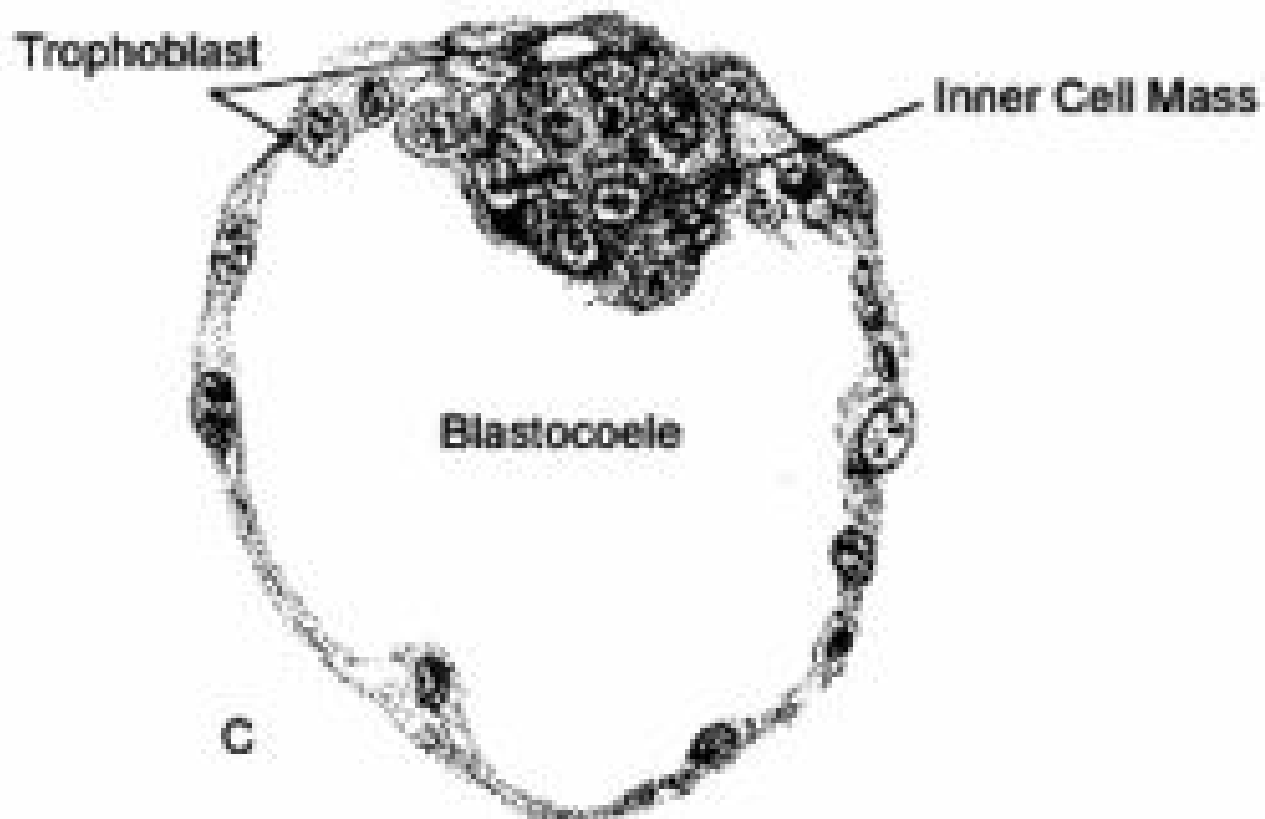
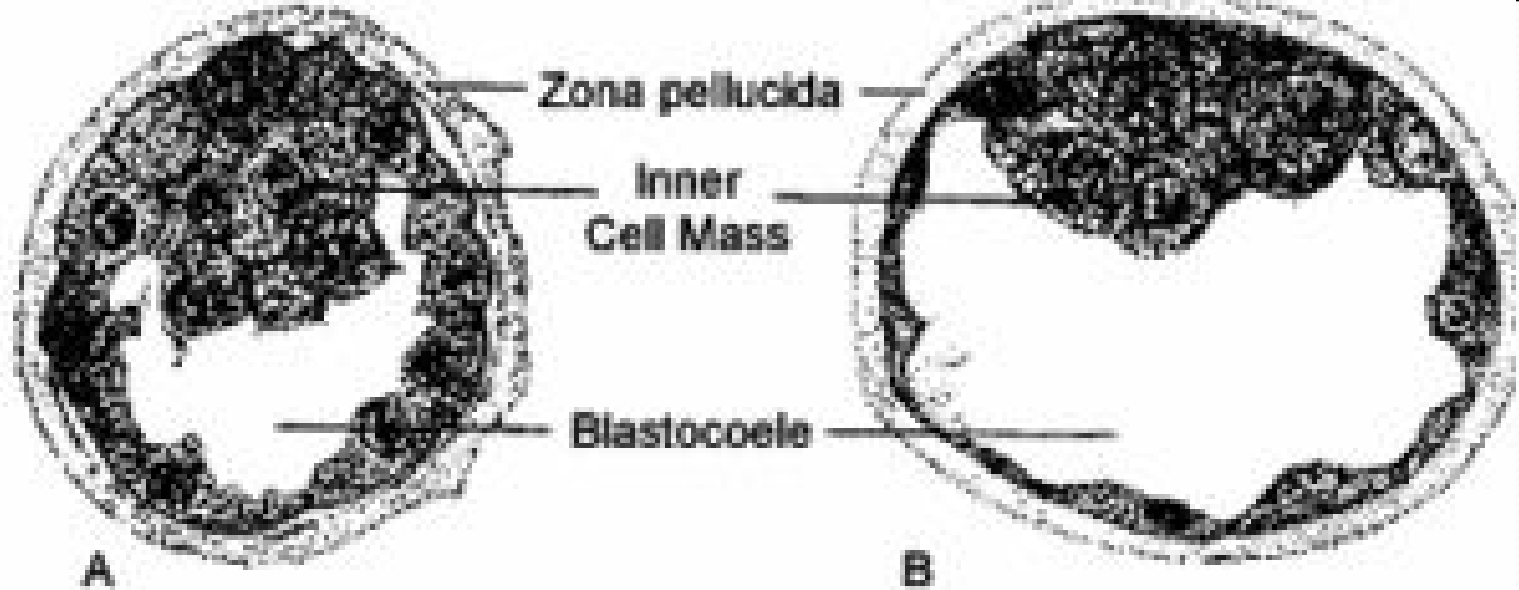


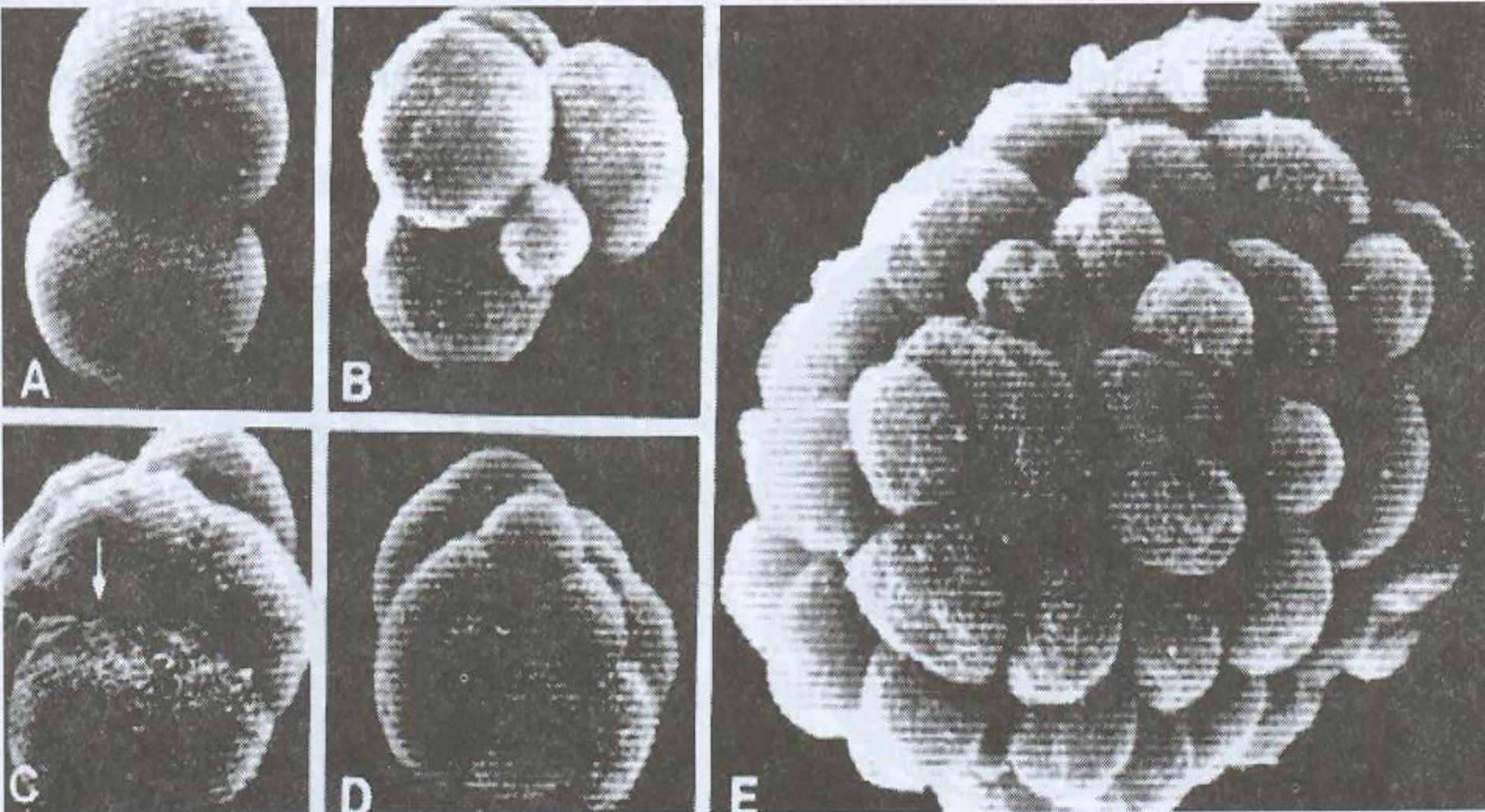
The inner cell mass will form the embryo.

The trophoblast will become part of the placenta.

Morula

- Kompaksiyon sonucu embriyonun hücreleri kompakt bir hücre kümesini halini alır. Bu dönemdeki embriyoya **MORULA** adı verilir.
- Kompaksiyon sürecinde iç hücreler dış hücrelerden ayrılır.
- İç hücreler morulanın iç hücre kütlesini, dış hücreler ise dış hücre kütlesini oluştururlar.
- Daha sonra bu iç hücre kütlesindeki hücreler yumru şeklindeki **nodus embriyonalisi (embriyoblast)**, dış hücre kütlesindeki hücreler ise yassı ve tek sıralı **trofoblastları** meydana getirir.
- Nodus embriyonalis embriyonal dokuları şekillendirirken, trofoblastlar plasentayı oluşturarak yavrunun beslenmesini sağlar.

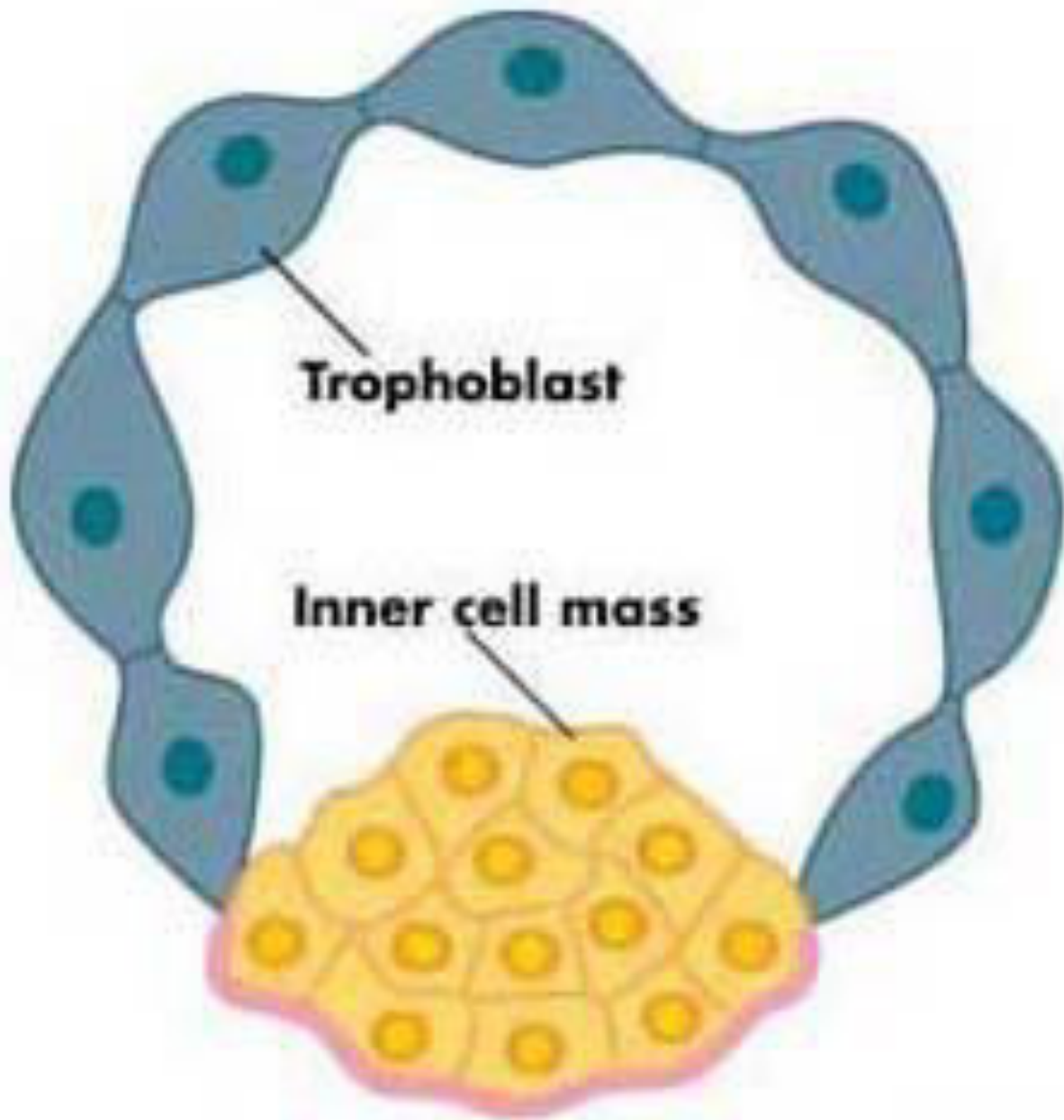




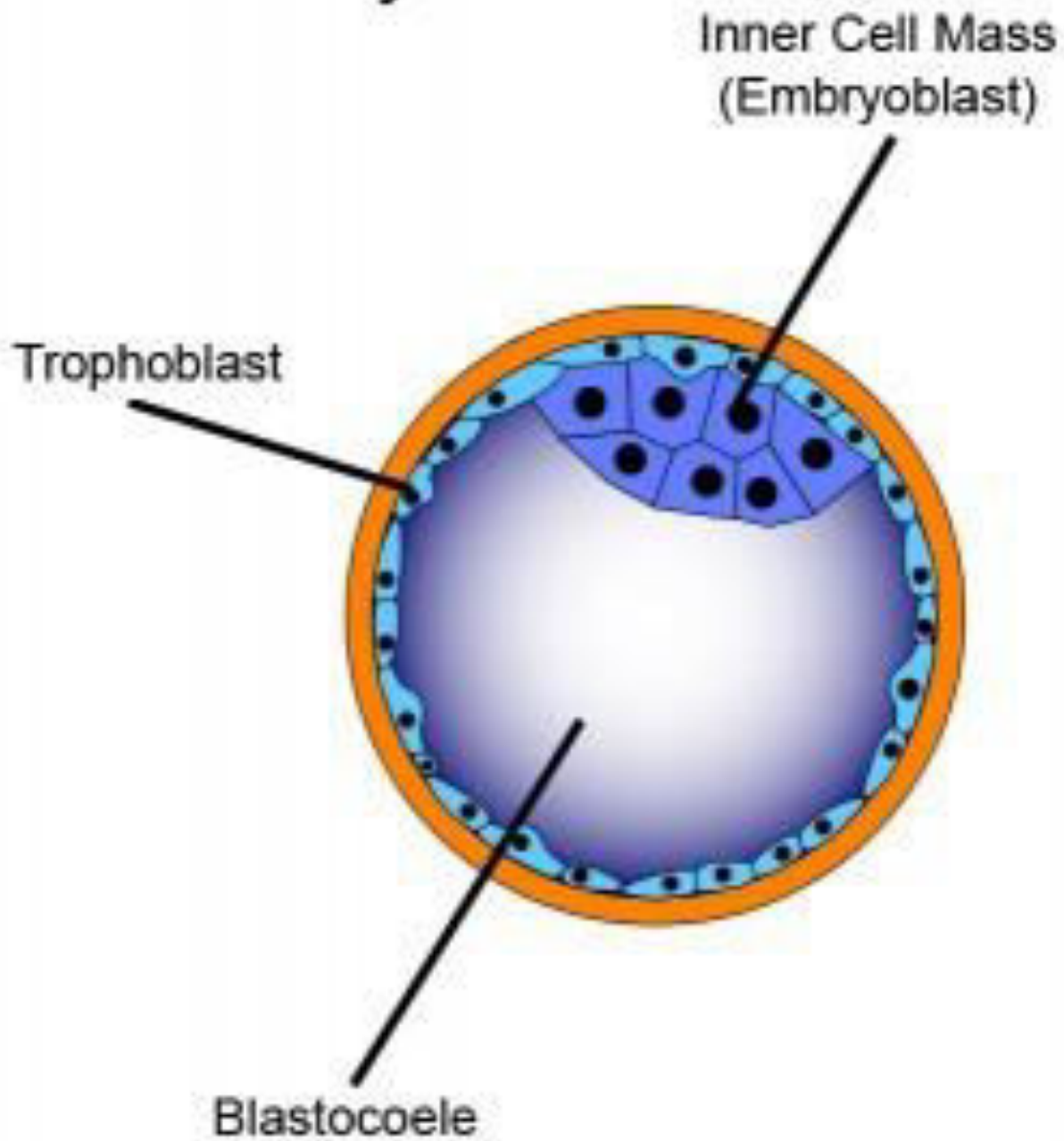
Şekil 5 - 7: Farede gelişmenin başlangıcı. A-D) ilk yarıklanmalar, E) Morula (Noden ve Lahunta'dan).

Blastula

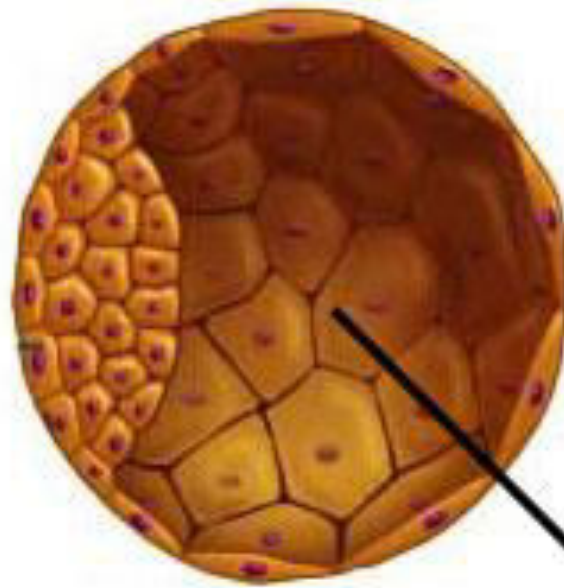
- Fertilizasyondan yaklaşık 4 gün sonra morula döneminde çoğalan blastomerlerin salgıları hücreler arasında toplanmaya ve birbiriyle birleşmeye başlar.
- Bu olay **kavitasyon** (boşluk oluşumu) olarak, sıvının doldurduğu boşluk ise **blastosöl (blastula boşluğu)** olarak adlandırılır.
- Sıvının artmasıyla merkezi iç hücre yığını trofoblastın sadece bir bölgesine (kutbuna) bağlı durumda kalır.
- **Blastula** olarak tanımlanan bu basamakta zona pellusida yırtılır, embriyo serbest kalır ve uterus mukozasına implante olur. Bu durum **hatching** olarak tanımlanır.
- Blastocoel, trofoblast ve nodus embriyonalis'ten ibaret olan ve kesit yüzü tek taşlı bir yüzüğü andıran memeli blastulası **CYSTOBLASTULA (blastosist)** olarak isimlenir.



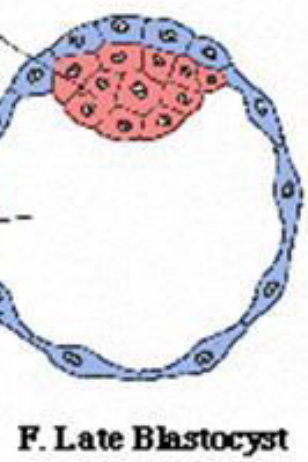
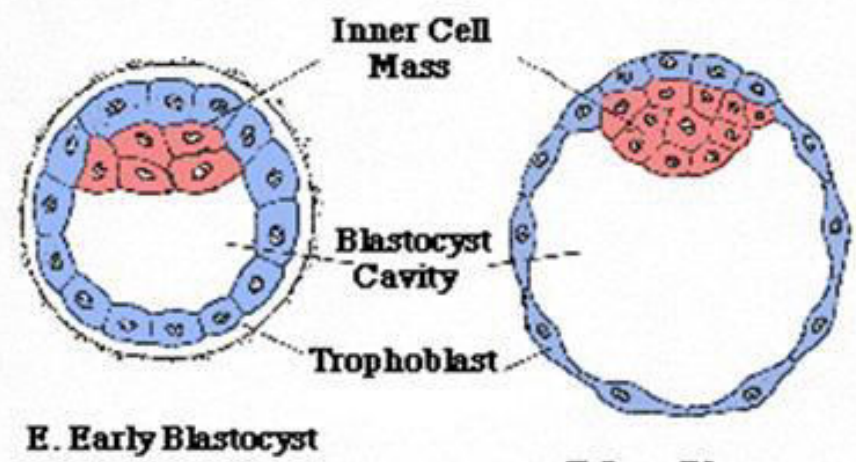
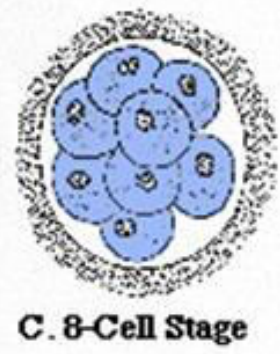
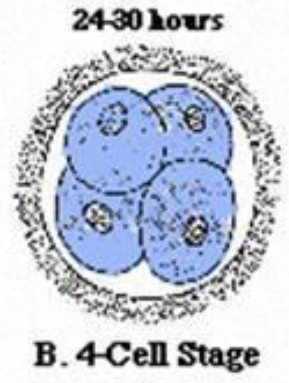
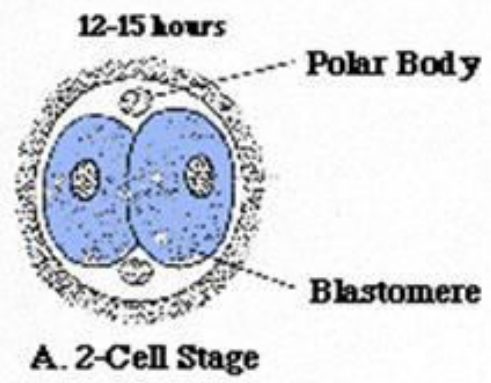
The Blastocyst

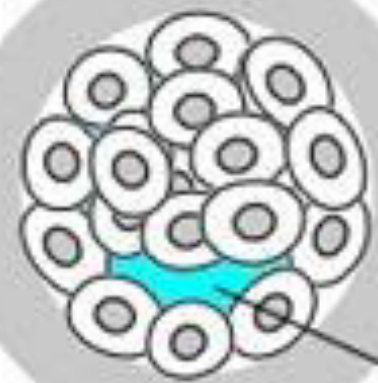


Blastocyst



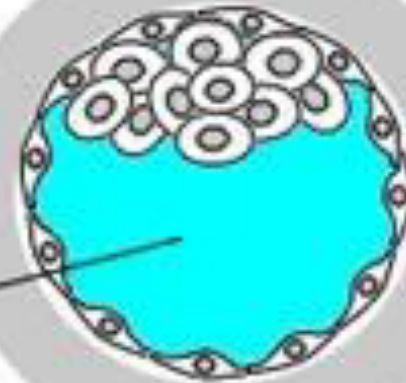
Blastocoel





Early Blastocyst

Fluid
accumulates



Blastocyst

Fluid

Blastocoele

Cavitation of Human Embryo

O'Day

Cells of Blastocyst
secrete proteases



Blastocyst

Proteases
digest
proteins
in zona



Hatching Blastocyst

Embryo
escapes
through
digested
zona



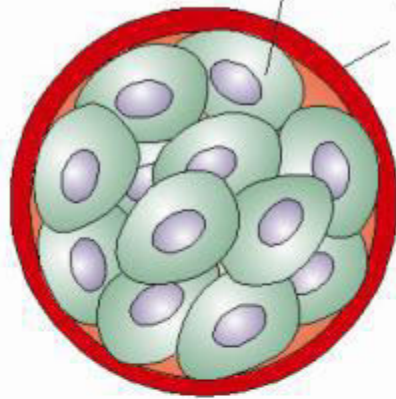
Hatched
Blastocyst

Hatching of Human Embryo

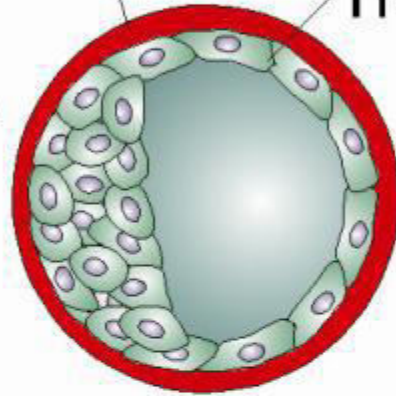
O'Day

Cleavage Cells

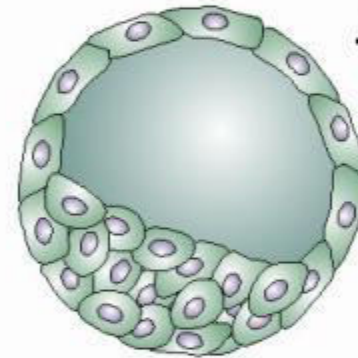
Zona pellucida



Trophoblast



Hatched Trophoblast



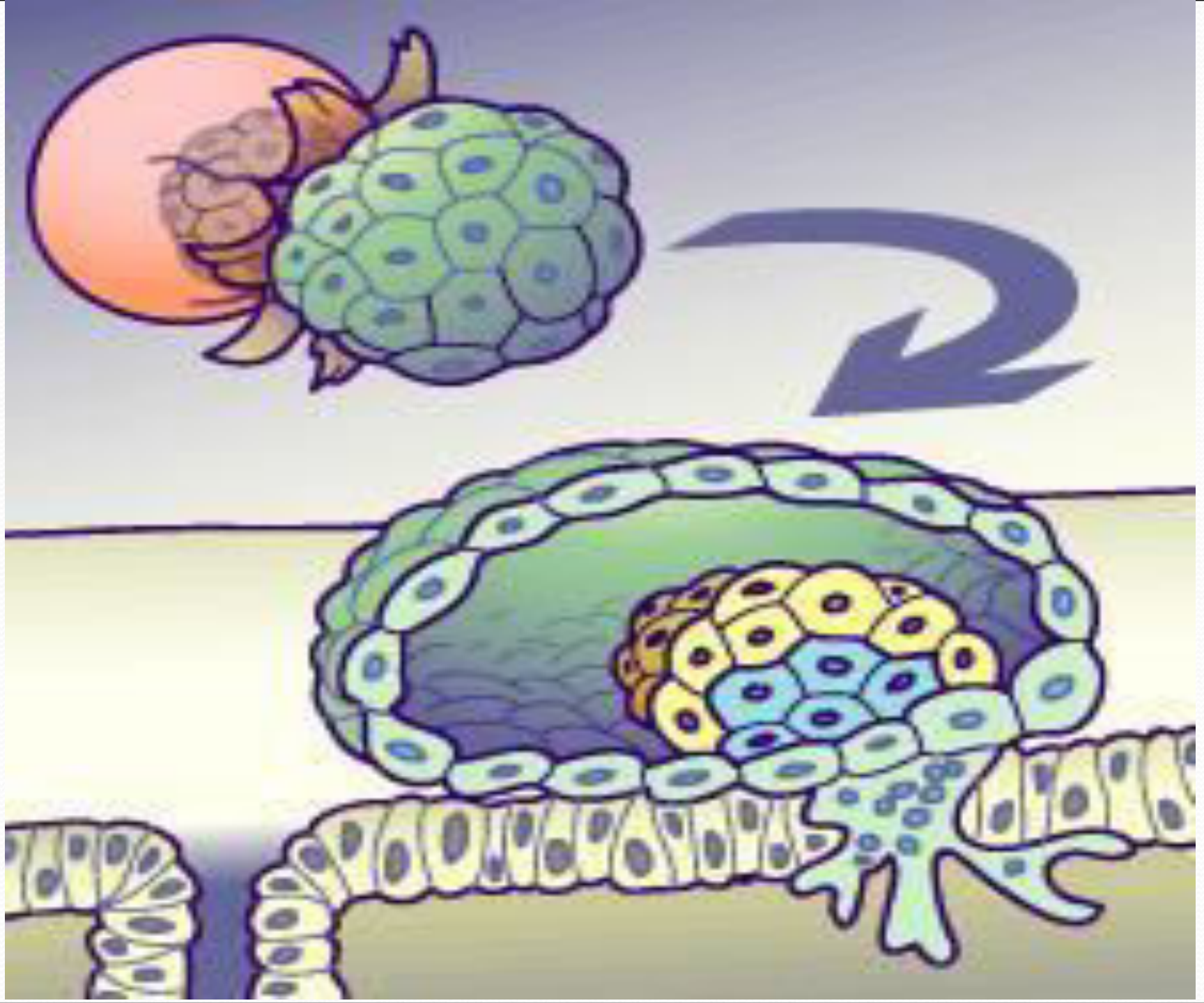
Implanting Trophoblast

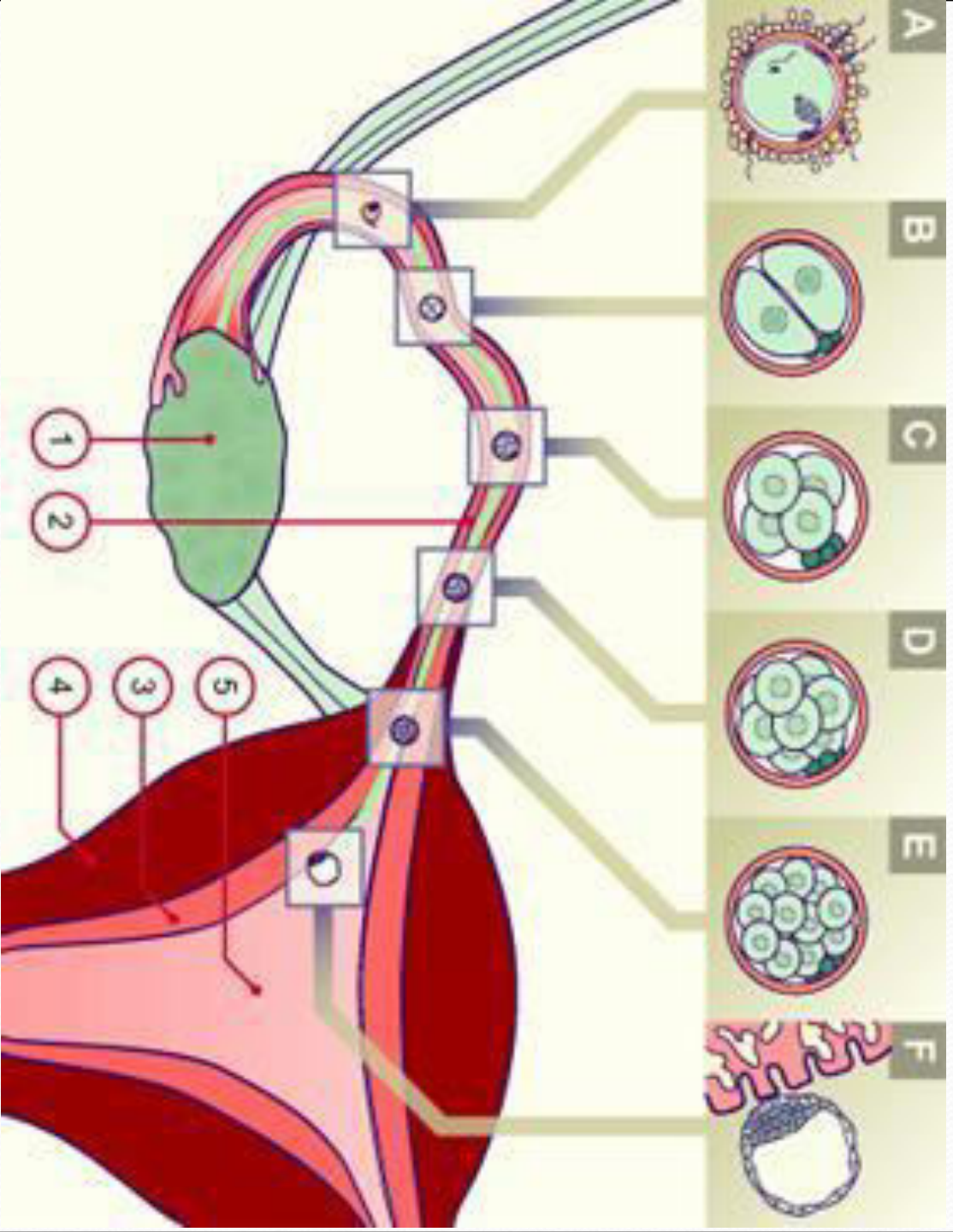


Endometrium



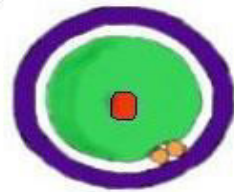
Implanta





Location Day Development

Isthmus 0-2 One Cell



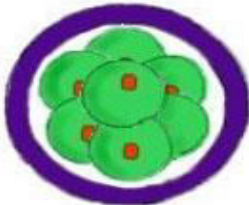
Isthmus 1-3 Two Cell



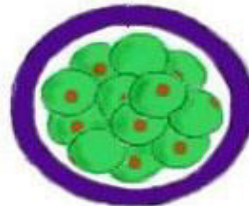
Ampullary Isthmic Junction 2-3 Four Cell



Ampullary Isthmic Junction 3-5 Eight Cell



Uterus 4-5 Sixteen Cell

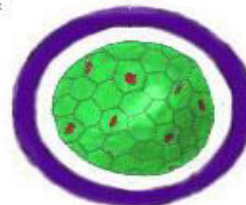


Uterus 5-6 Morula



Day Development

5-7 Tight Morula



7-8 Early Blastocyst



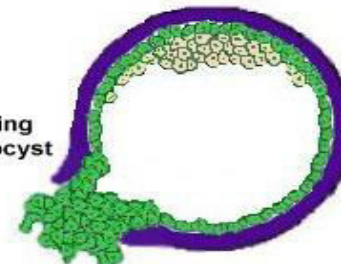
7-9 Blastocyst

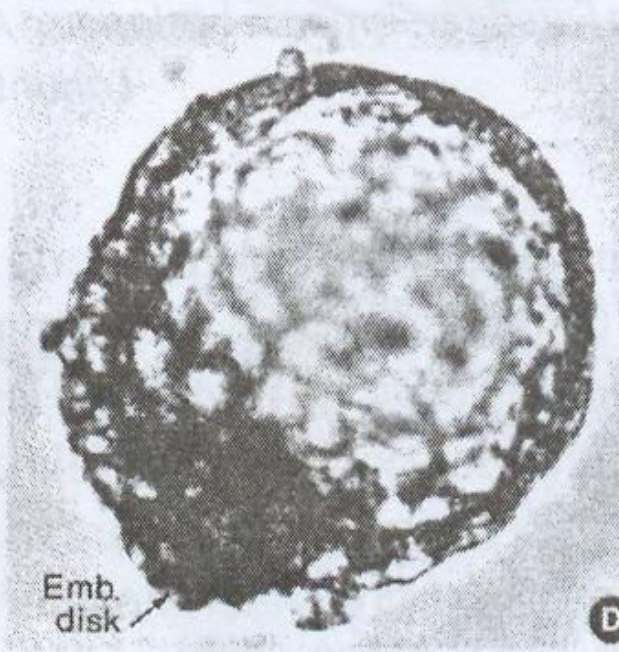
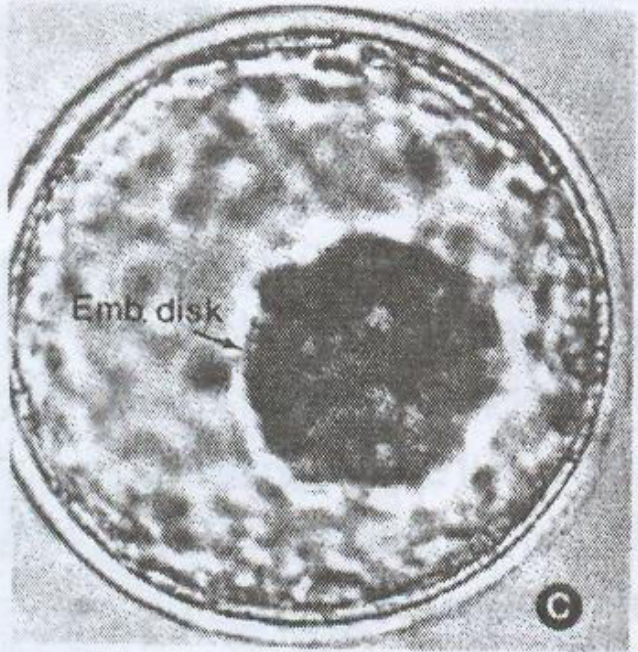
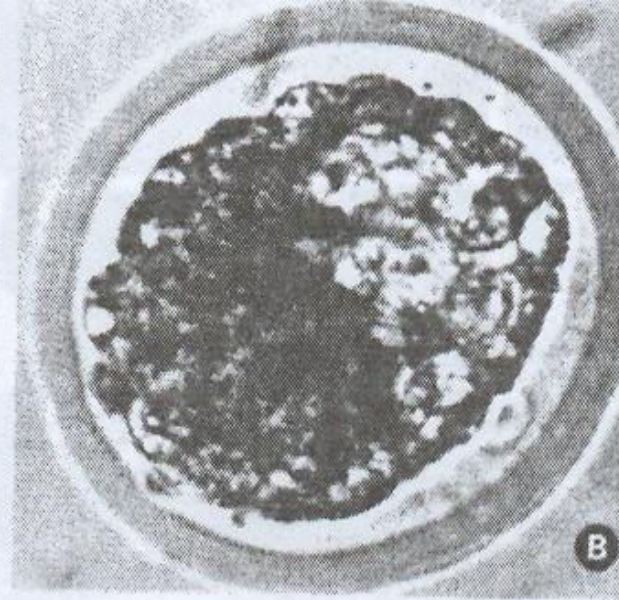
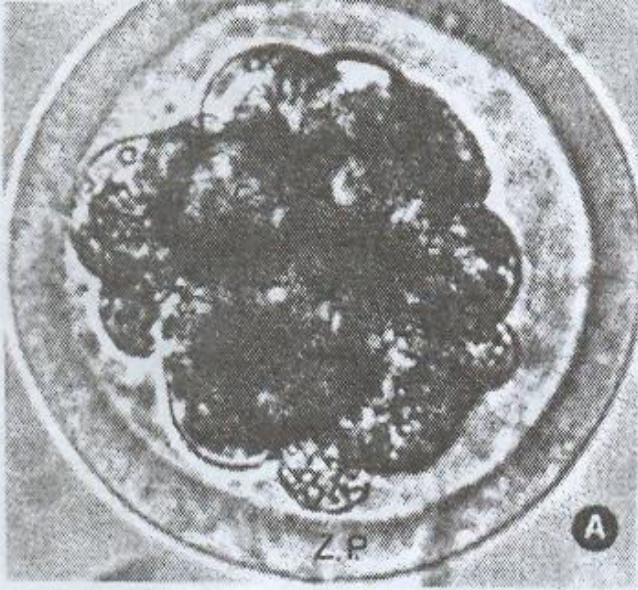


8-10 Expanded Blastocyst



9-11 Hatching Blastocyst



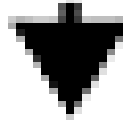


Şekil 5 - 8: Sığır embriyosunda: A) Morula, B) erken blastosist, C) blastosist, D) ileri blastosist. Z.P: Zona pellusida (Noden ve Lahunta'dan).

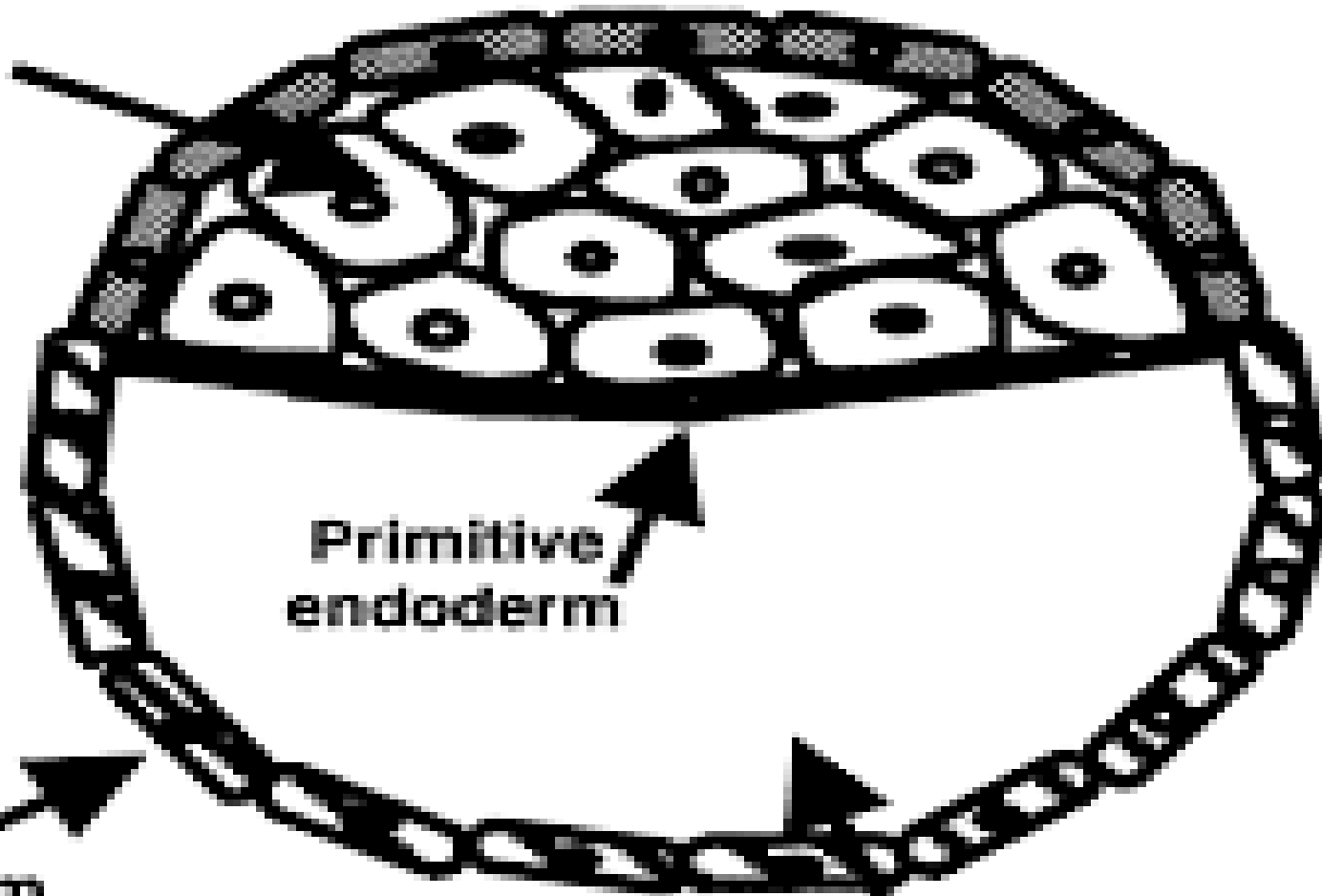
Blastosist

- Blastosist bir kutupluluk (polarite) gösterir. Embriyoblastın bulunduğu kutup **embriyonik kutup**, bunun tam karşısı ise **abembriyonik kutup** olarak adlandırılır.
- Blastosistin dışını örten trofoblast iki bölüme ayrılır. Embriyonik kutbu yani nodus embriyonalisi örten trofoblast **polar trofoblast (Rauber tabakası)** blastosölü çevreleyen trofoblast ise **mural (pariyetal) trofoblast** olarak tanımlanır.

**Polar
trophectoderm**



ICM



**Primitive
endoderm**

Mural

trophectoderm



Blastocoel

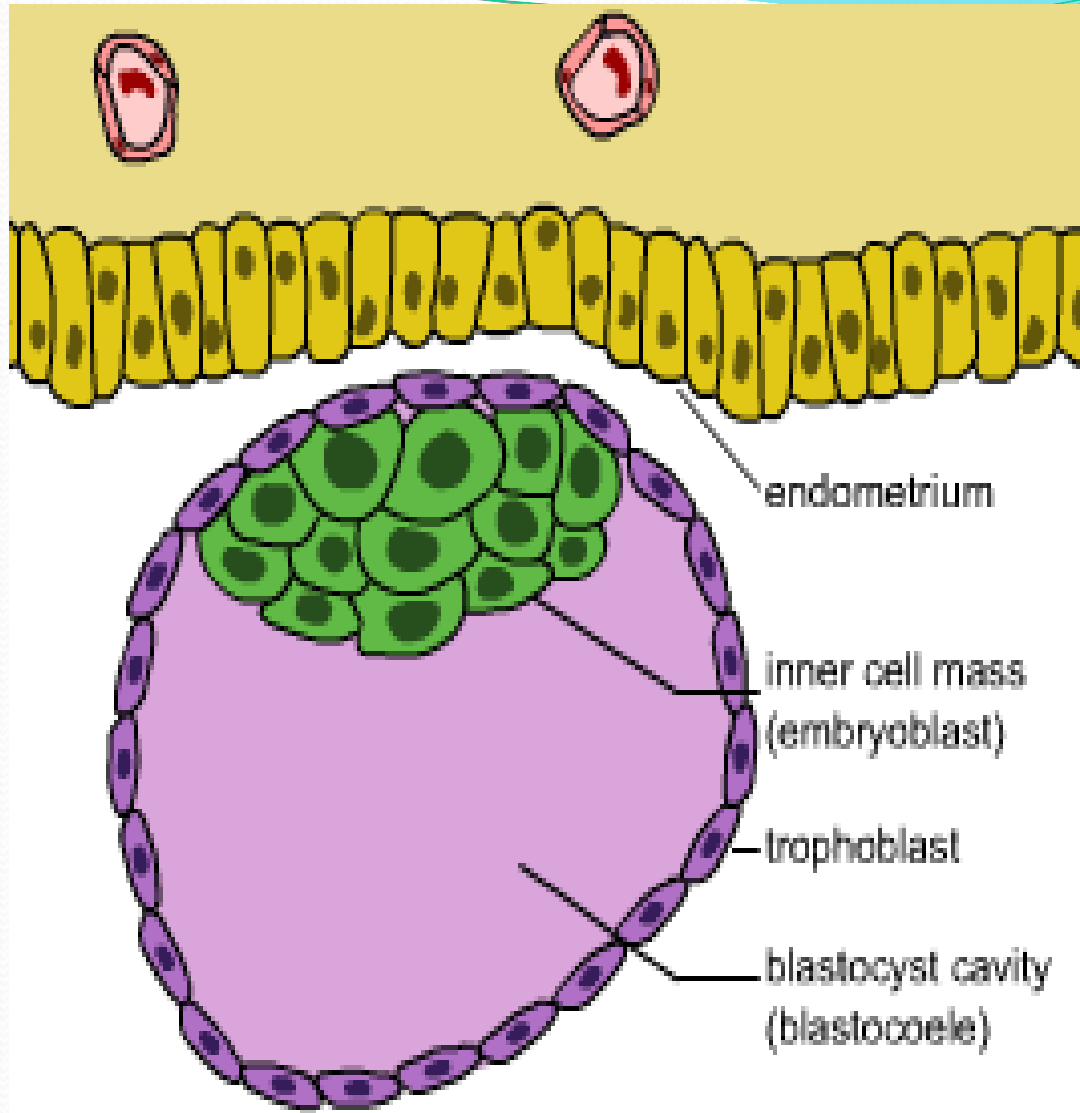


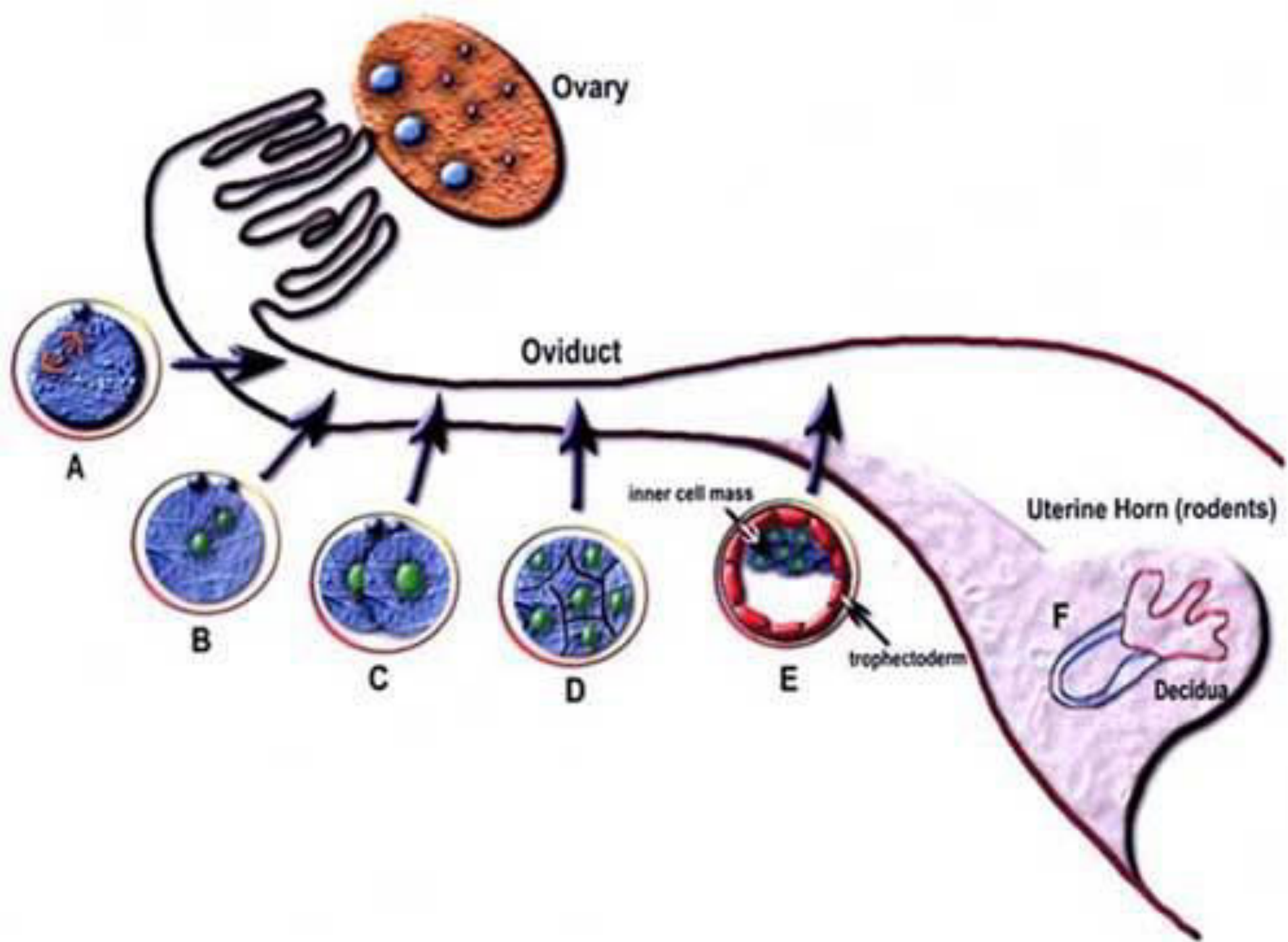
Blastosist

- Rauber tabakası primatlarda, yarasalarda ve bazı kemiricilerde devamlı olarak kalır. Oysa evcil memelilerde implantasyondan önce ortadan kaybolur.
- Bu tabakadaki trofoblastik hücrelerin aralarında tight junctionlar bulunur. Bunların görevi embriyoblastın yakın çevresi ve dış ortam arasında bir bariyer oluşturmaktır.

Blastosist

- Blastosölü çevreleyen trofoblast hücreleri (mural trofoblast) yassı bir biçime sahip olup sürekli çoğalırlar.
- Blastosöle doğru sarkmış bir durumda bulunan embriyoblast hücreleri mural trofoblast hücrelerinden daha büyük hücreler olup embriyonun gelişeceği alan olan **embriyonik diski (discus embriyonalisi)** şekillendirir.
- Embriyonik disk kanatlılardaki blastodermin karşılığıdır.





Trofoblast

- Trofoblast blastosistin implantasyona ve plasentasyona katılan dış katmanıdır.
- Fertilizasyondan sonra yaklaşık 4. günde ortaya çıkar.



Trofoblast

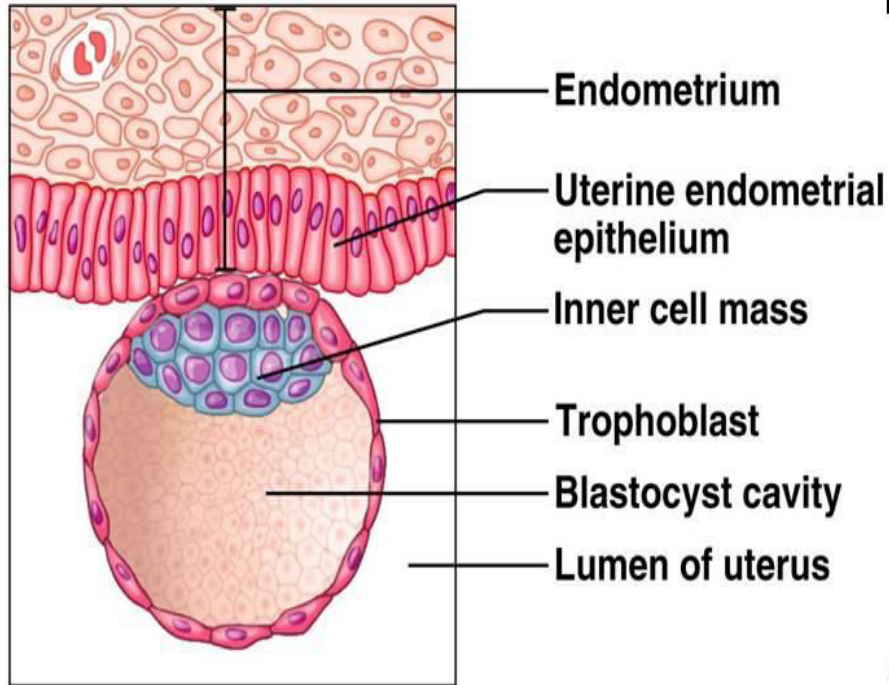
- Trofoblast hücreleri plasentanın yapısında bulunan tüm hücrelere farklılaşma yeteneğinde olan köken hücrelerdir. Trofoblast;
- İmplantasyon,
- Gebelik hormonlarının üretimi,
- Fötüsün immunolojik açıdan korunması,
- Maternal kan damarlarından plasentaya kan akışının artışı,
- Doğum gibi olaylara aracılık ederek başarılı bir gebeliğin sürdürülmesini sağlar.

Trofoblast

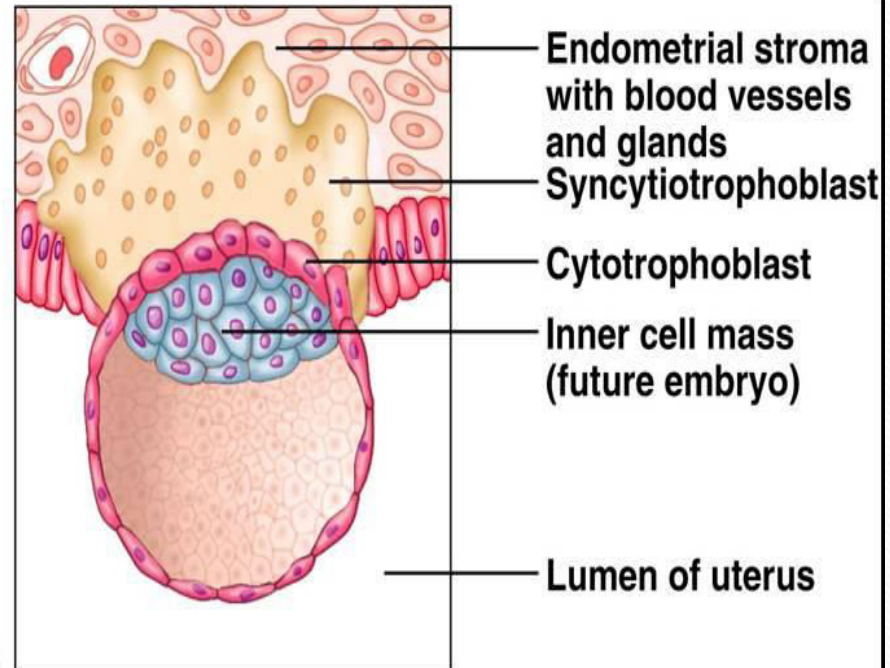
- Zona pellucidadan çıktıktan sonra blastosist implantasyon için hazırdır.
- Bu dönemde trofoblast hücreleri gebelik hormonu (insanda HCG) salgılamaya başlar.
- İmplantasyon sırasında trofoblast **sitotrofoblast (Cytotrophoblast)** ve **sinsityotrofoblast (Syncytiotrophoblast)** olarak adlandırılan iç ve dış katmanlara ayrılır.

Trofoblast

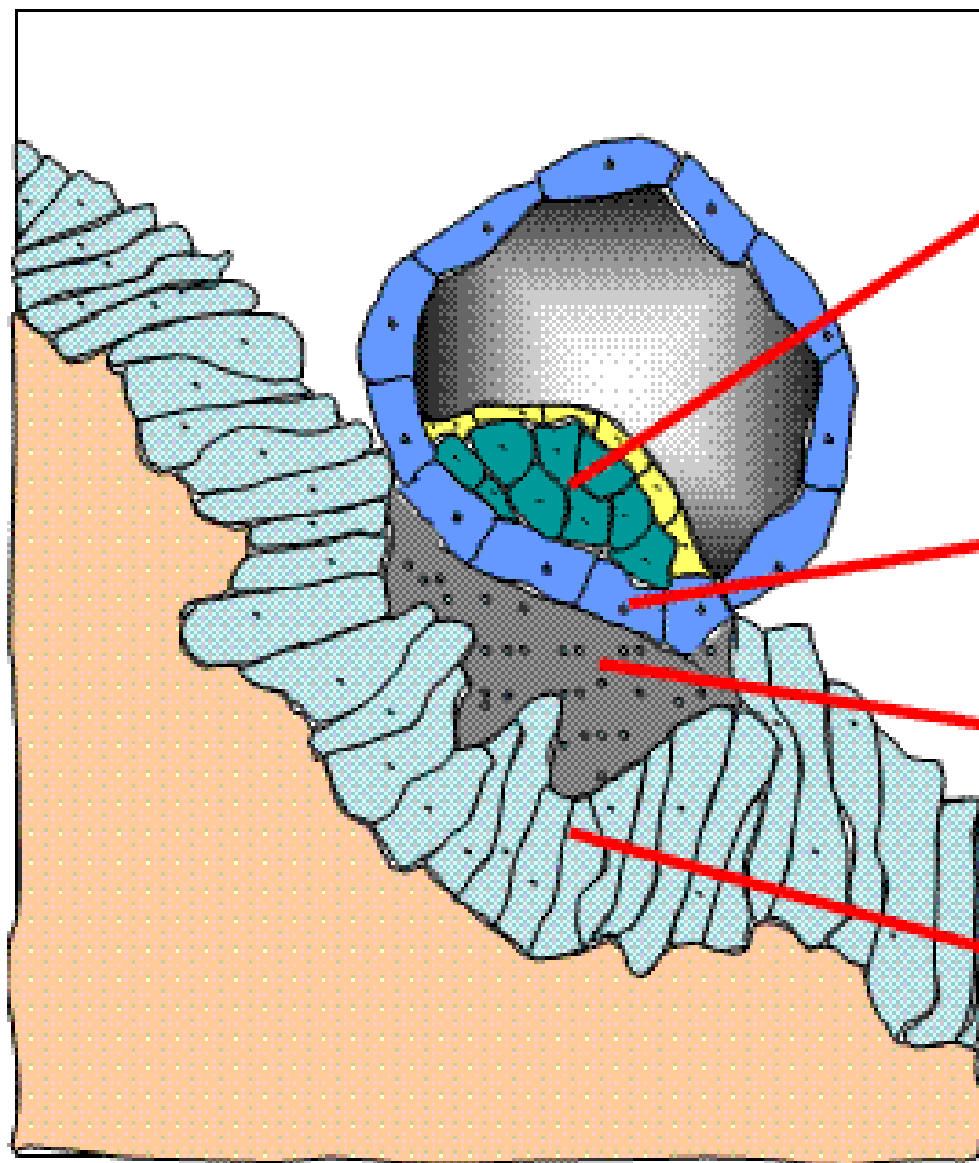
- **Sitotrofoblast** tek katlı kübik hücrelerden oluşur. Bunlar bölünme yeteneğinde olan hücrelerdir.
- **Sinsityotrofoblast** ise sitotrofoblasttan köken alan, düzensiz, parmak benzeri uzantılara sahip çok çekirdekli hücrelerden oluşur.
- Bu katta bölünme görülmez.
- Sinsityotrofoblastın farklılaşması embriyonik kutupta başlar ve embriyonun her tarafına yayılır.



(a)



(b)



inner cell mass

cytotrophoblast

syncytiotrophoblast

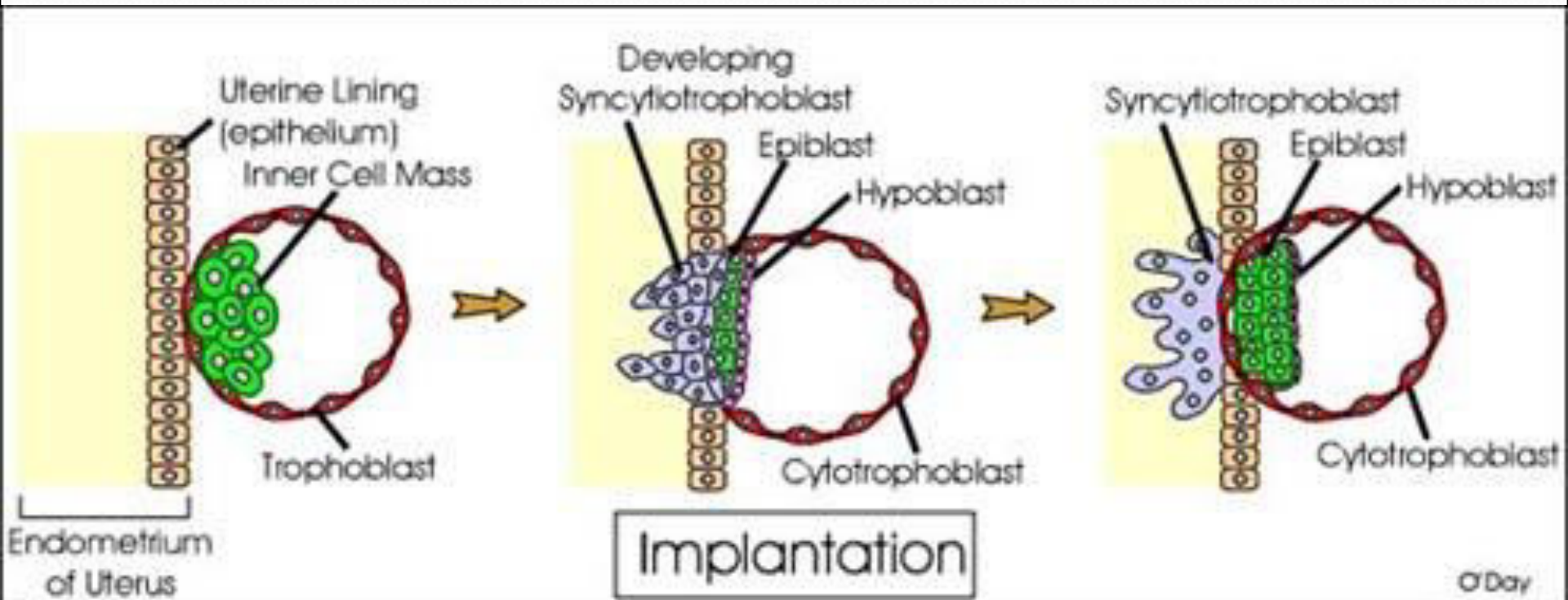
endometrium

Trofoblast

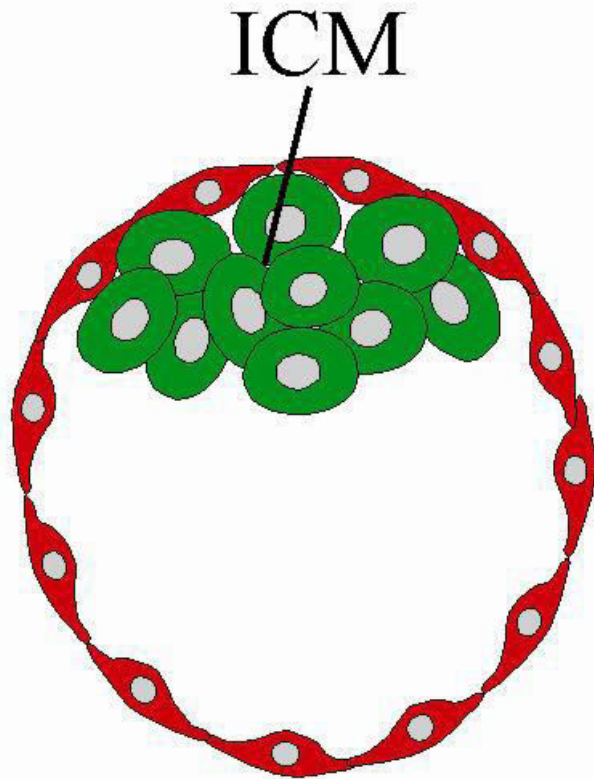
- Sinsityotrofoblastın iki önemli görevi vardır:
- 1. Endometriyumun penetrasyonu ve erozyonu için gerekli olan hidrolitik enzimleri salgılamak,
- 2. Chorionic Gonadotrophin (CG)leri salgılamak,
- Chorionic Gonadotrophin, LH'nın özelliğine sahiptir. Corpus luteumun ve dolayısıyla gebeliğin devamlılığı için gereklidir. Embriyo varlığına ilişkin sinyaller vermesinde etkilidir.

Memelilerde Gastrulasyon

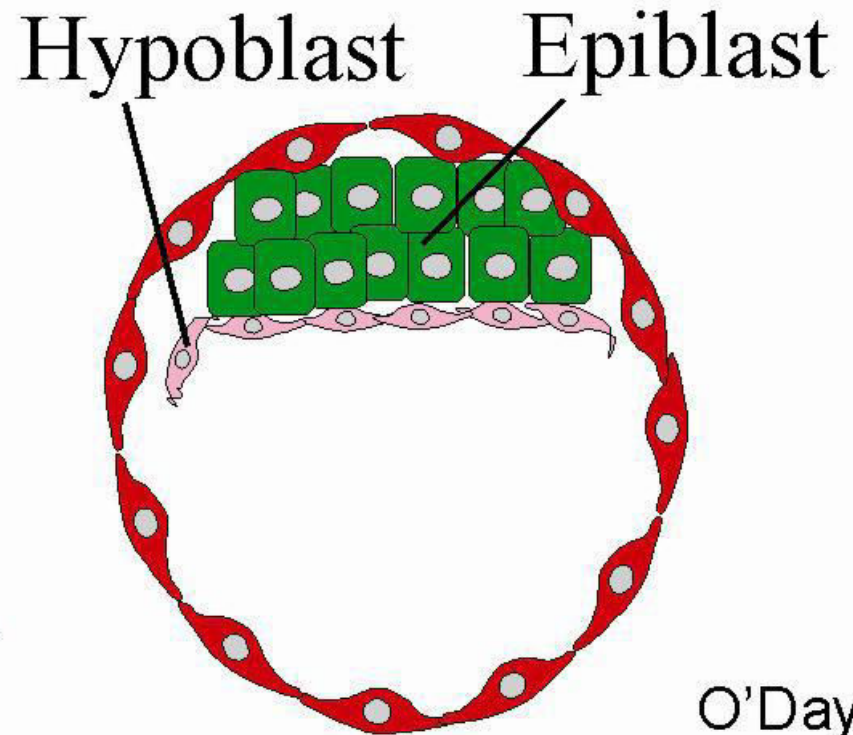
- Memelilerde gastrulasyonun ilk basamağı iç hücre yığınındaki hücrelerin bir kısmı embriyonik diskin alt yüzüne doğru göç ederek yassı hücrelerden oluşan bir hücre katmanını şekillendirmesidir.
- Bu katman kanatlılardaki **hipoblastın** karşılığıdır.
- Embriyonik diskin geriye kalan hücreleri ise kanatlı **epiblastının** karşılığı olarak kabul edilir.
- Bu dönemde embriyo **bilaminar** olarak adlandırılır.
- Epiblast iki katlı kübik hücrelerden oluşur.
- Epiblast ve hipoblastın şekillenmesi implantasyondan hemen önce meydana gelir.



Formation of the Epiblast & Hypoblast

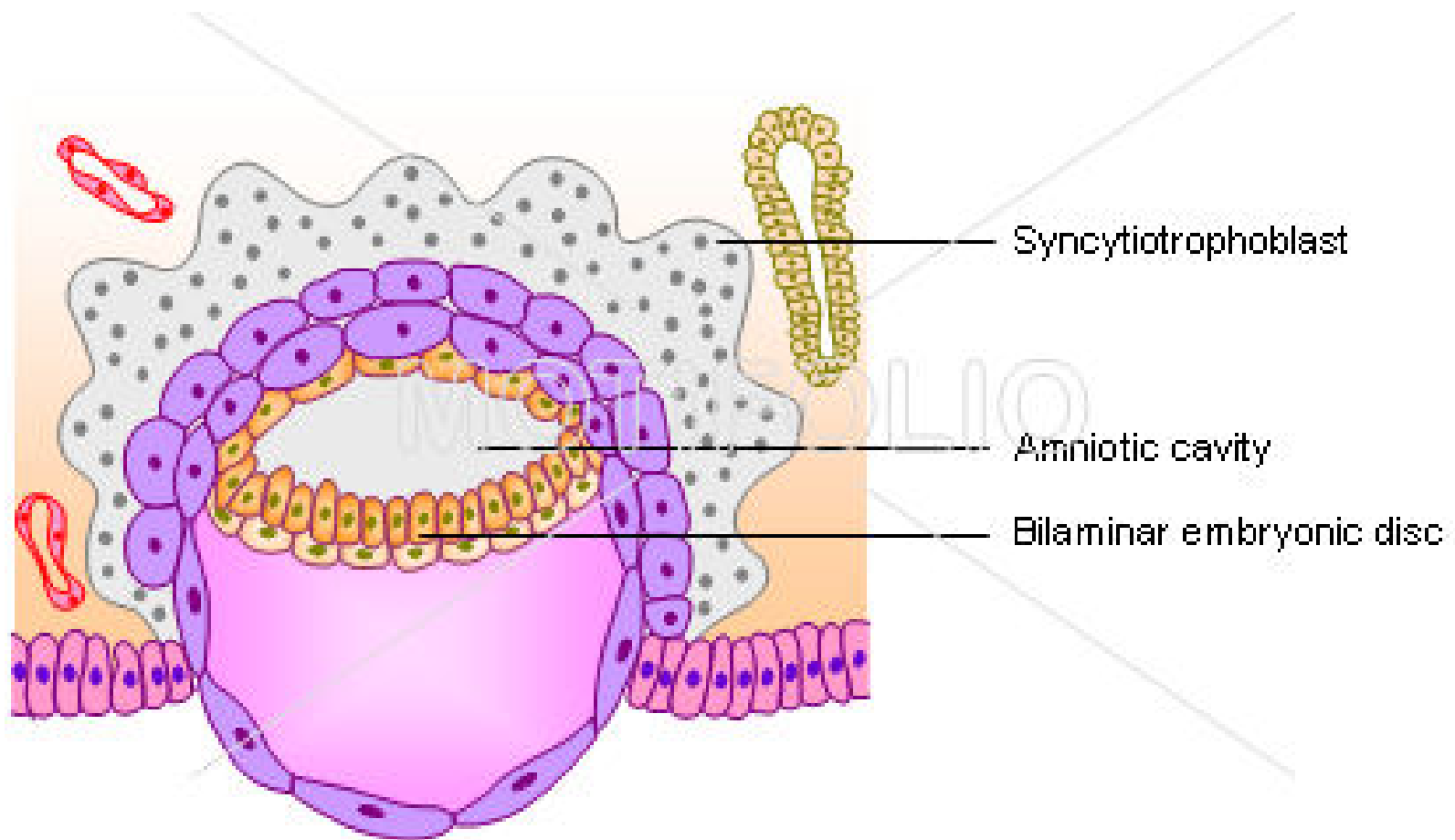


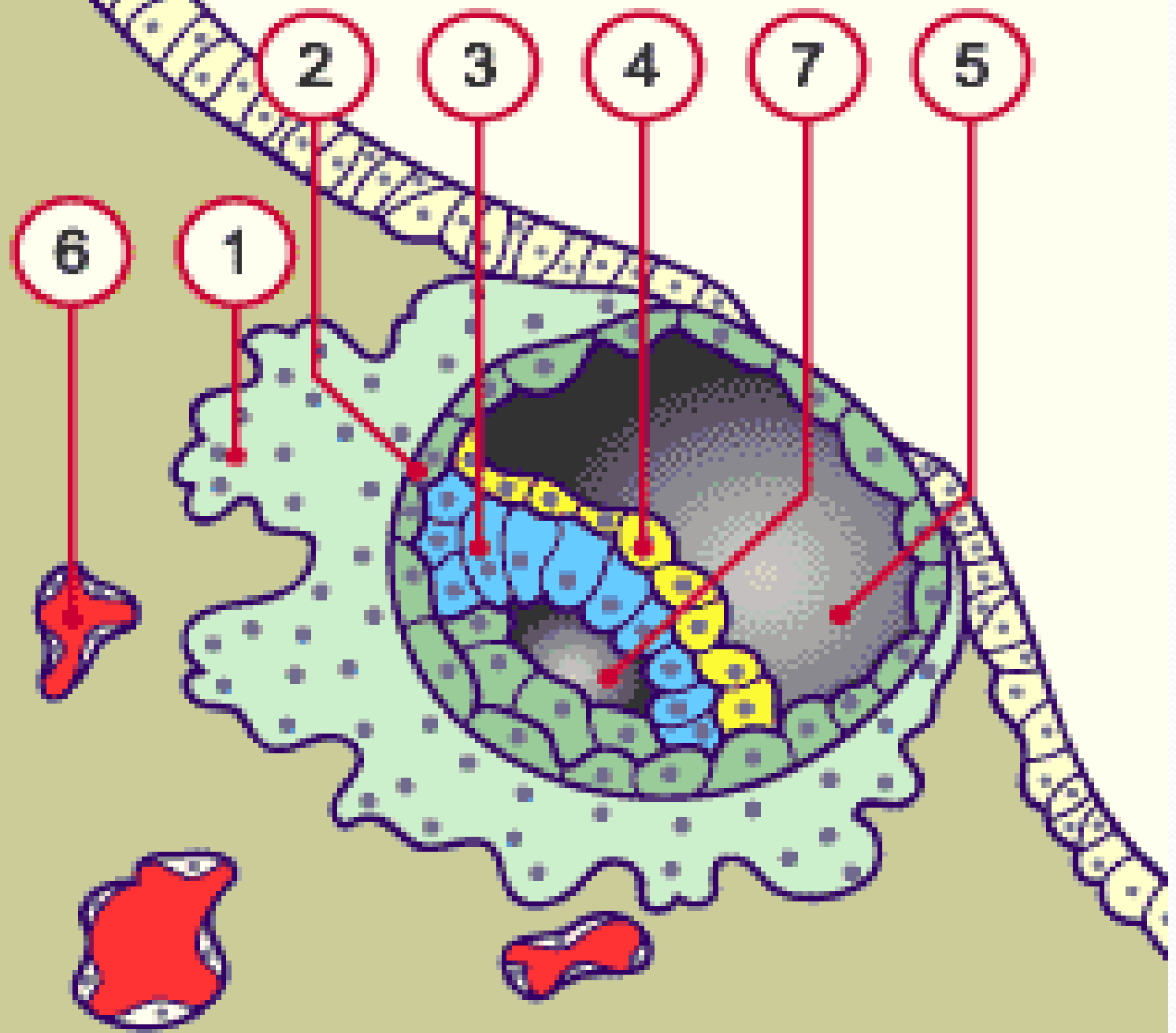
Delamination



O'Day

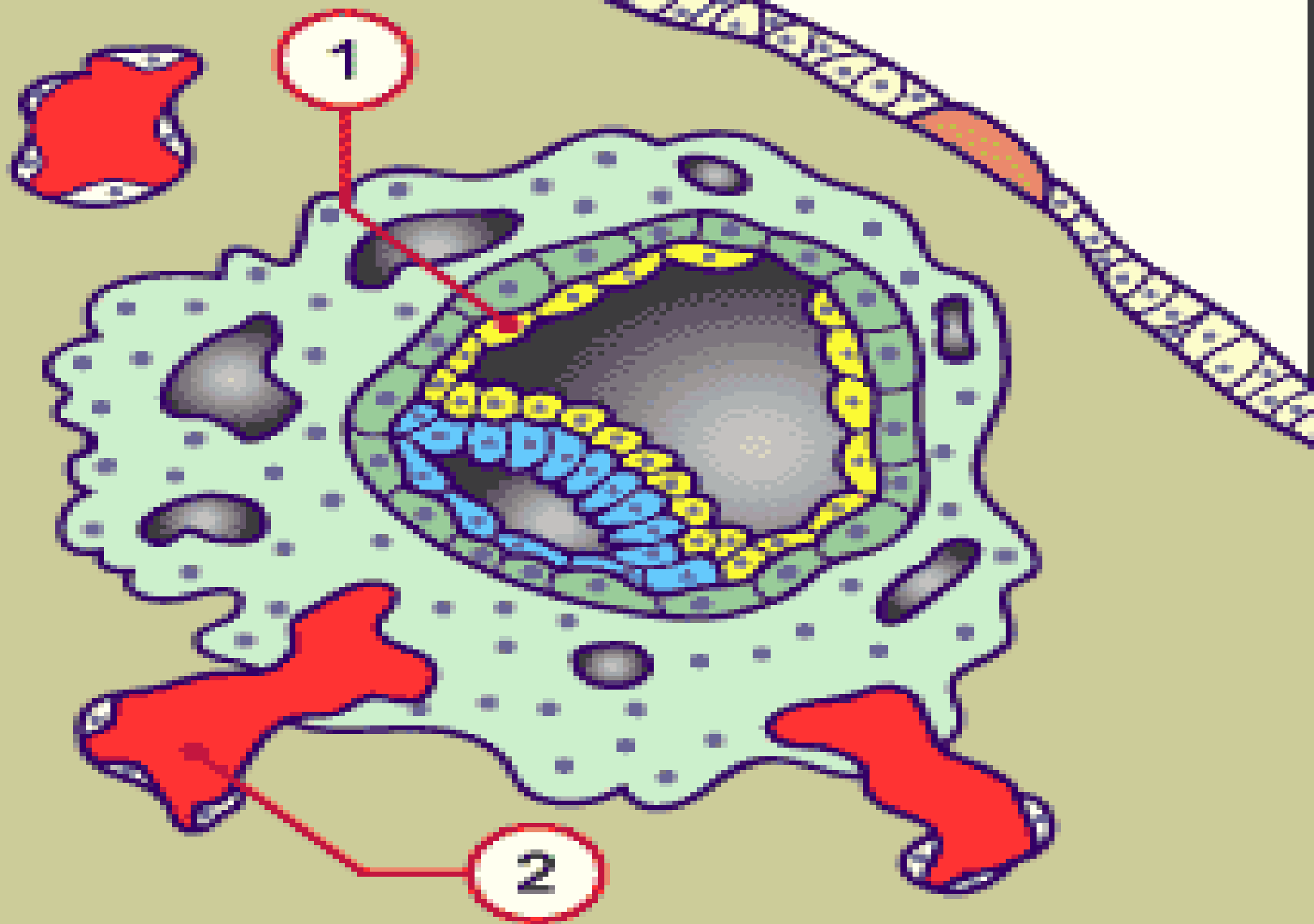
Implantation of blastocyst – 8 days, amniotic cavity appears

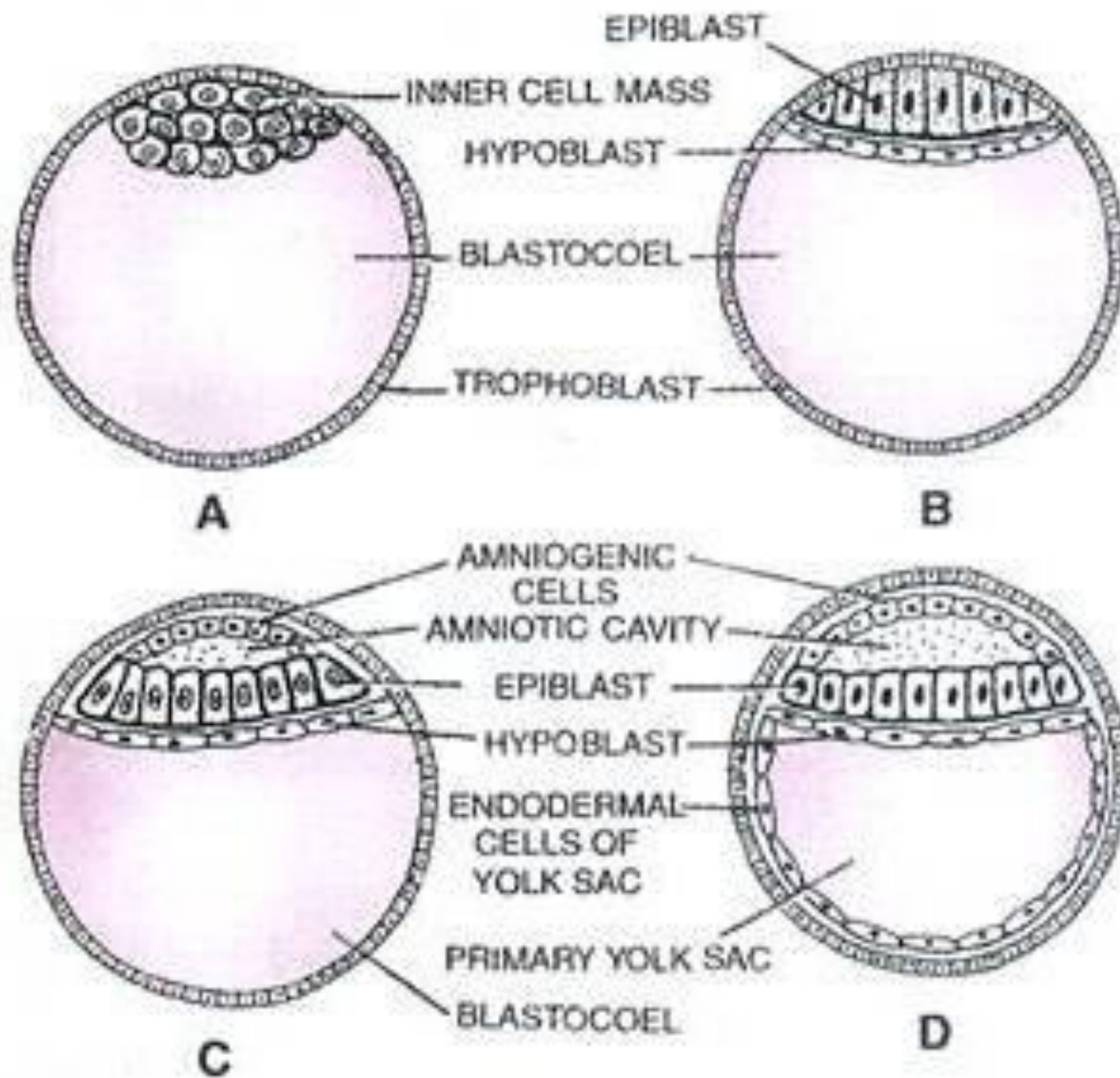




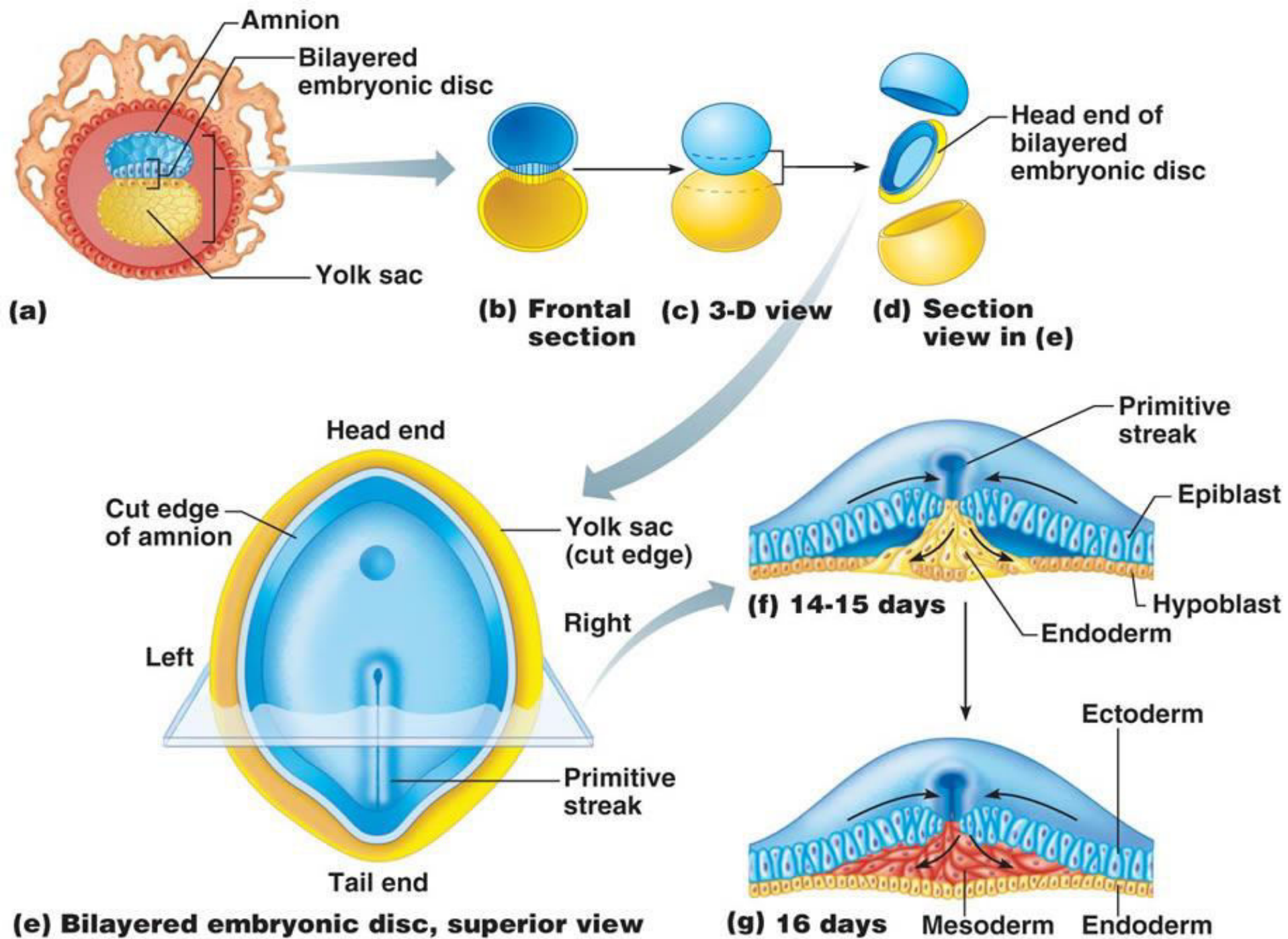
Memelilerde gastrulasyon

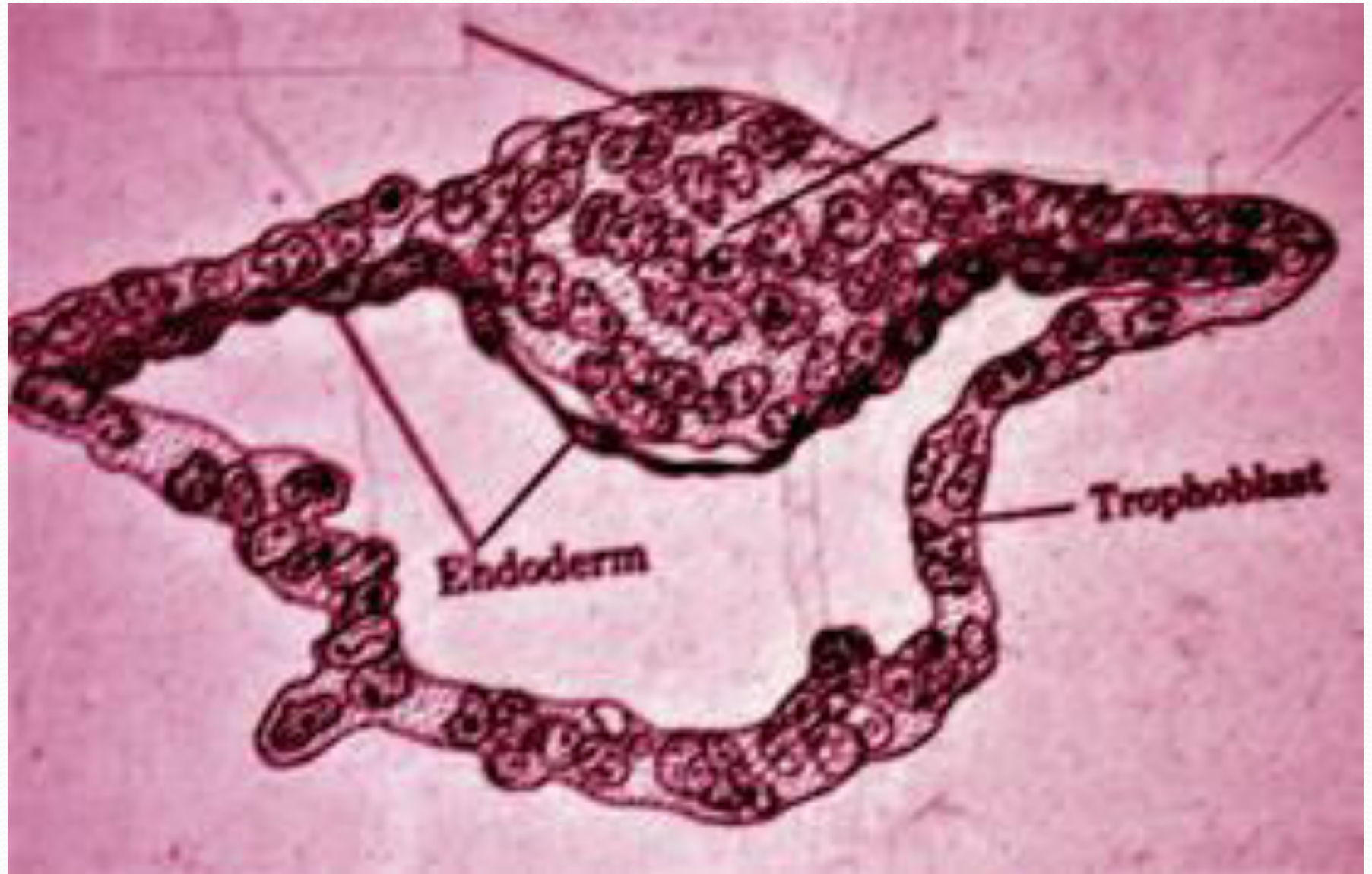
- Sonradan bu hipoblast hücreleri çoğalarak tek sıra halinde epiblastın altında aşağıya doğru ilerler ve endodermi meydana getirirler. Bu olay gastrulasyon karşılığıdır. **Ancak, burada tipik bir gastrulasyon görülmez.**
- Buna rağmen endodermin gelişmesi tamamlanıncaya kadar içte kalan boşluk yine **gastrocoel** olarak isimlendirilir. Endodermin gelişmesi tamamlanınca bu boşluk **VITELLUS KESESİ** adını alır.

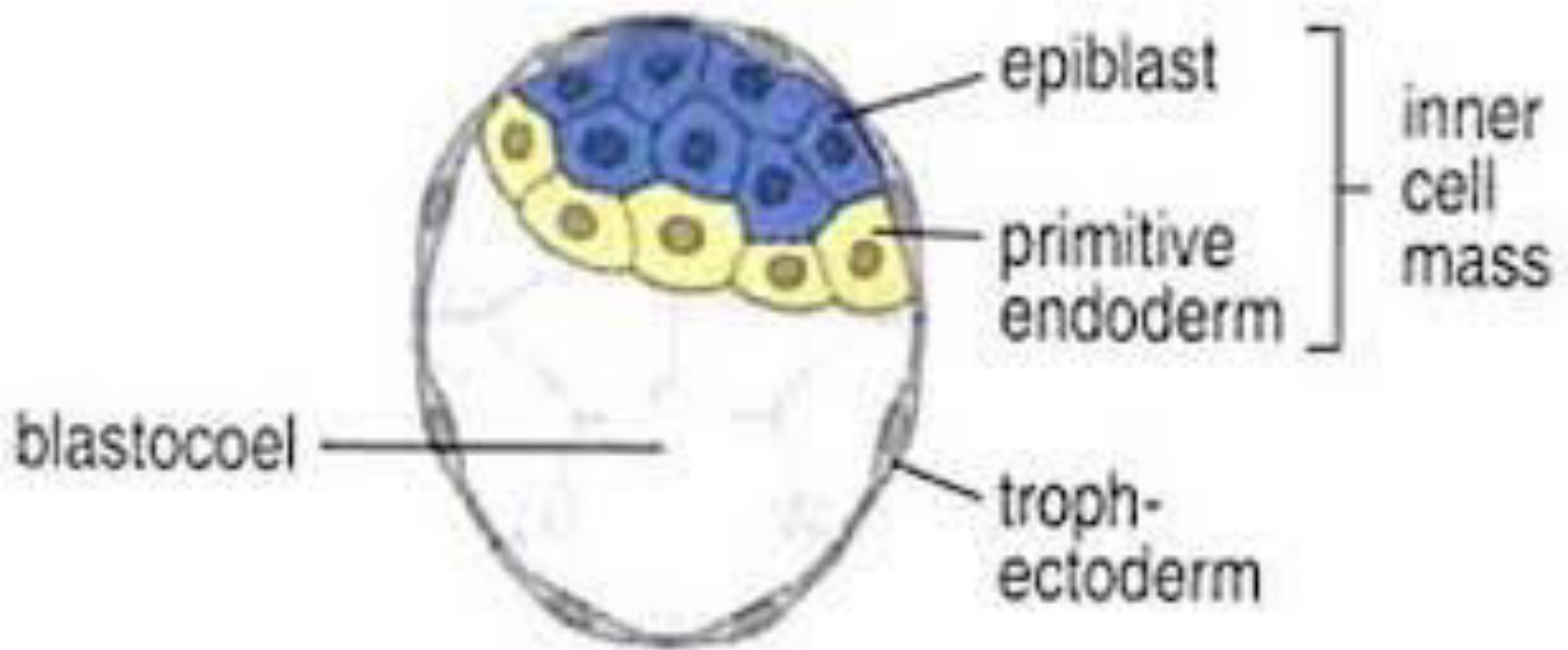


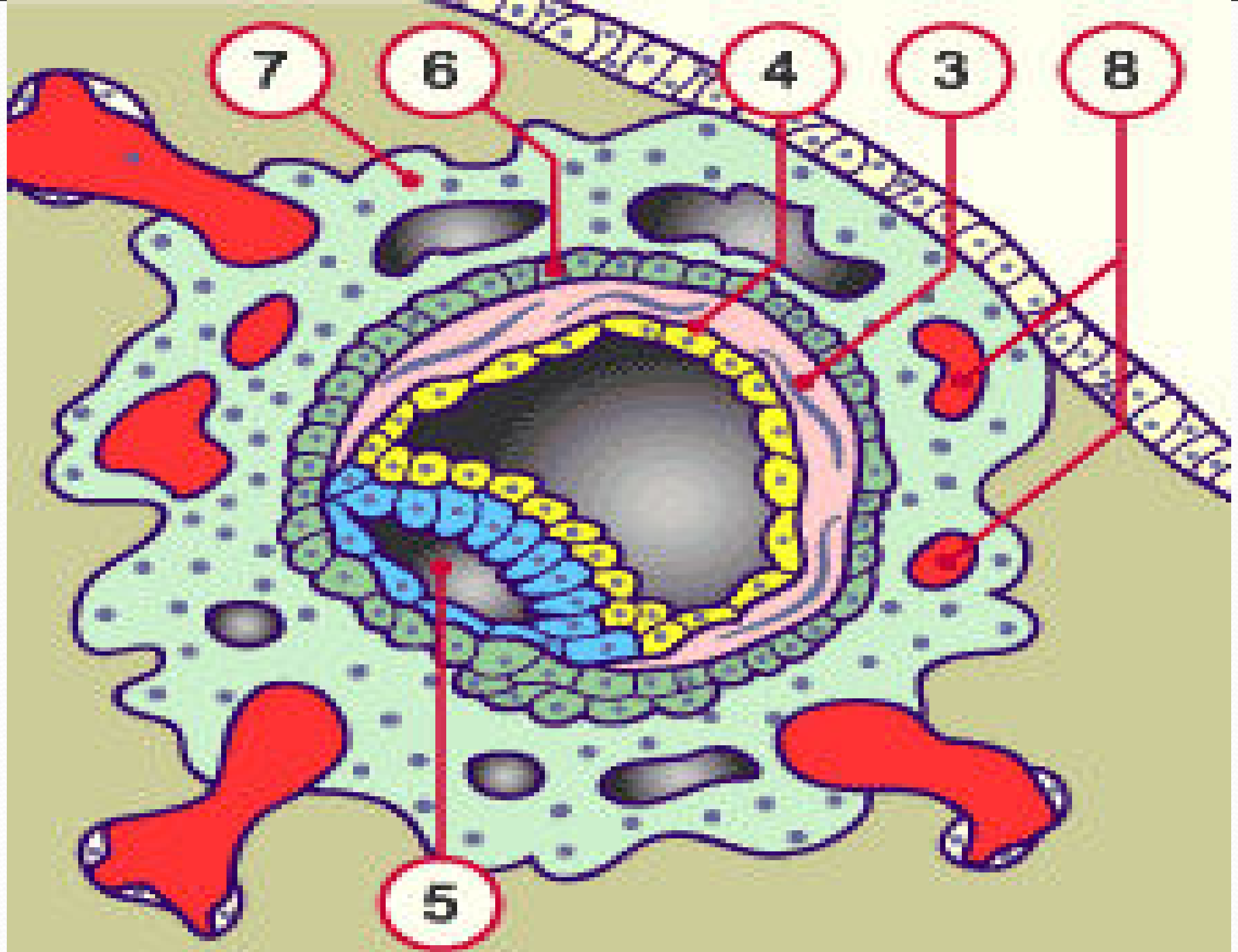


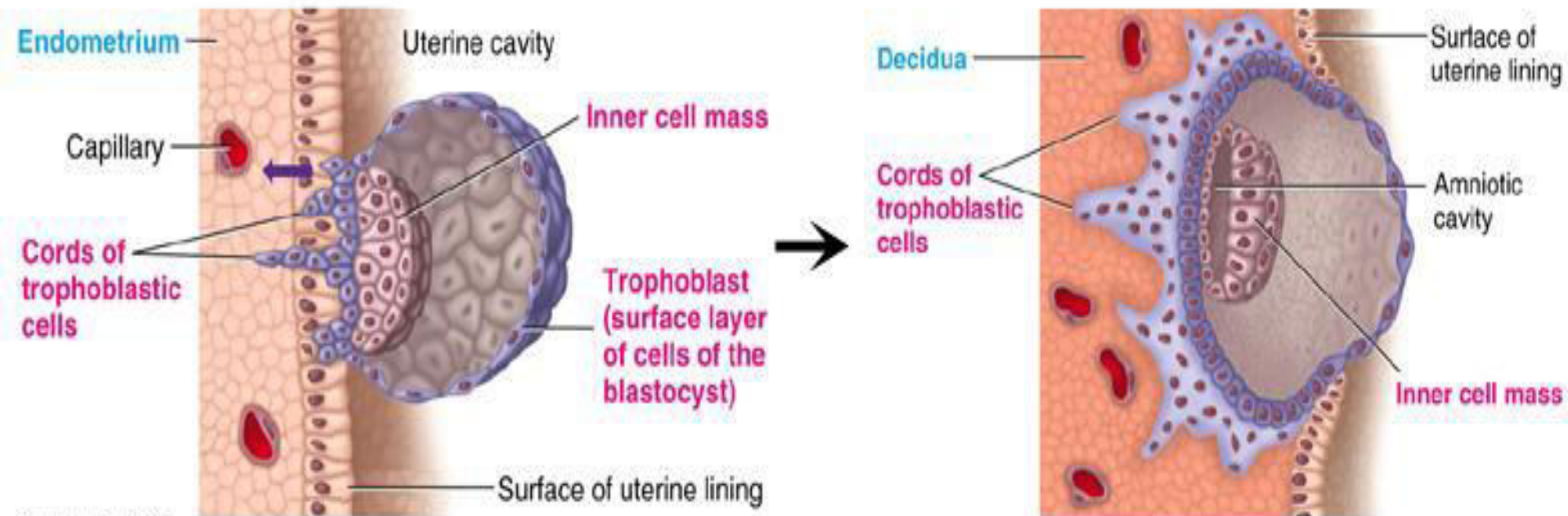
Diagrams showing formation of epiblast, hypoblast, amniotic cavity and yolk sac.







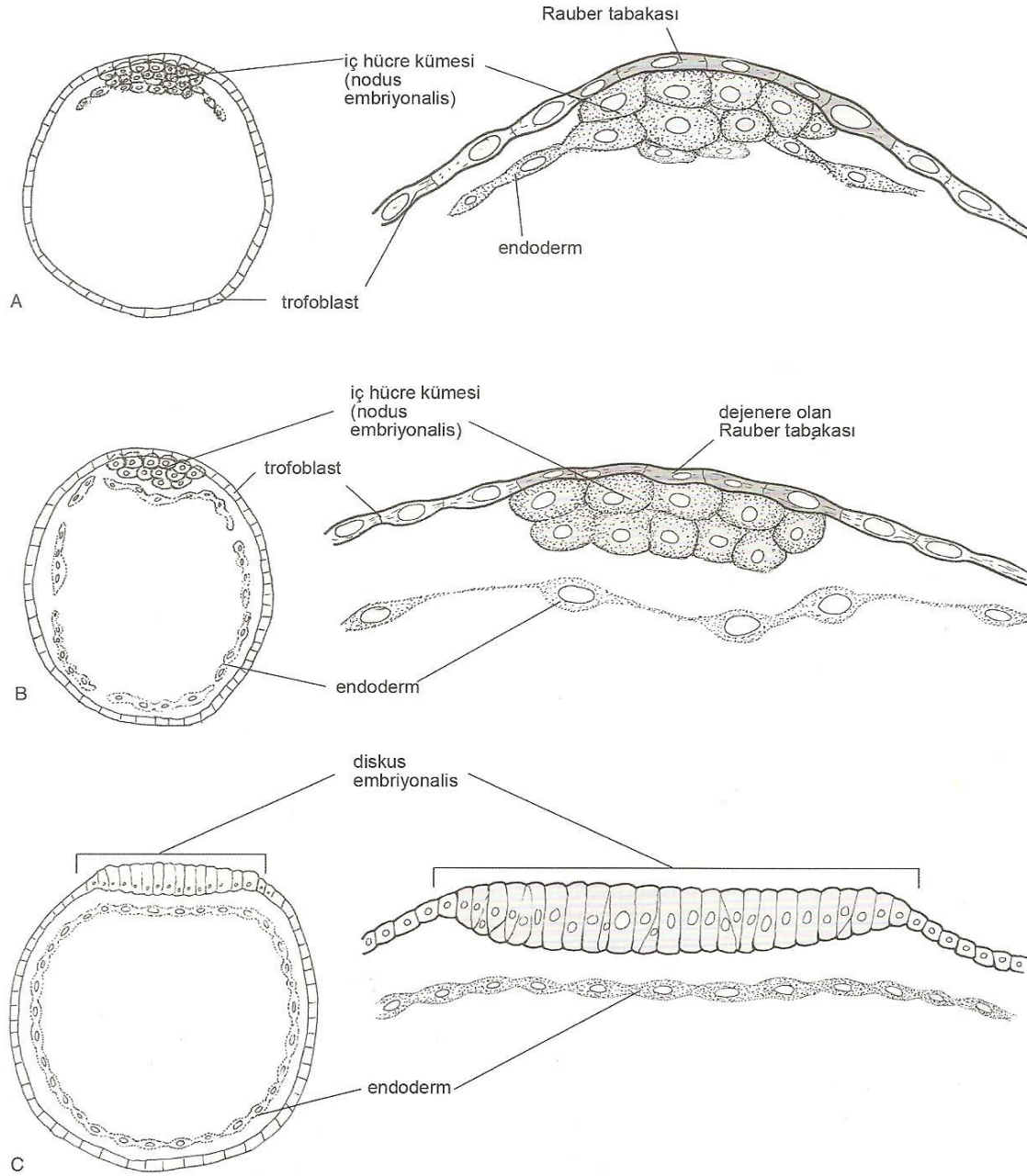




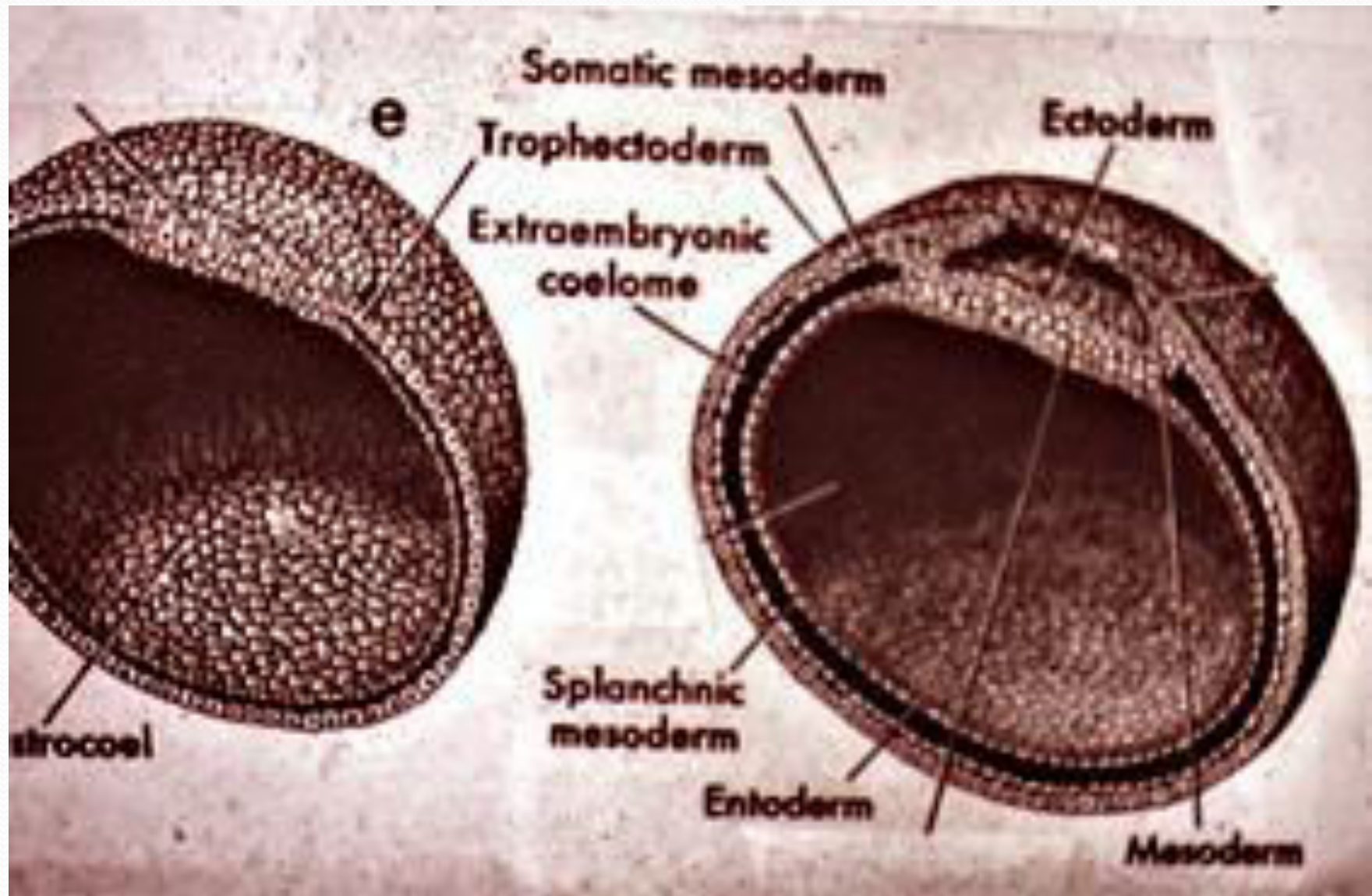
Sherwood Fig. 20-25
 © 2017 Thomson Higher Education

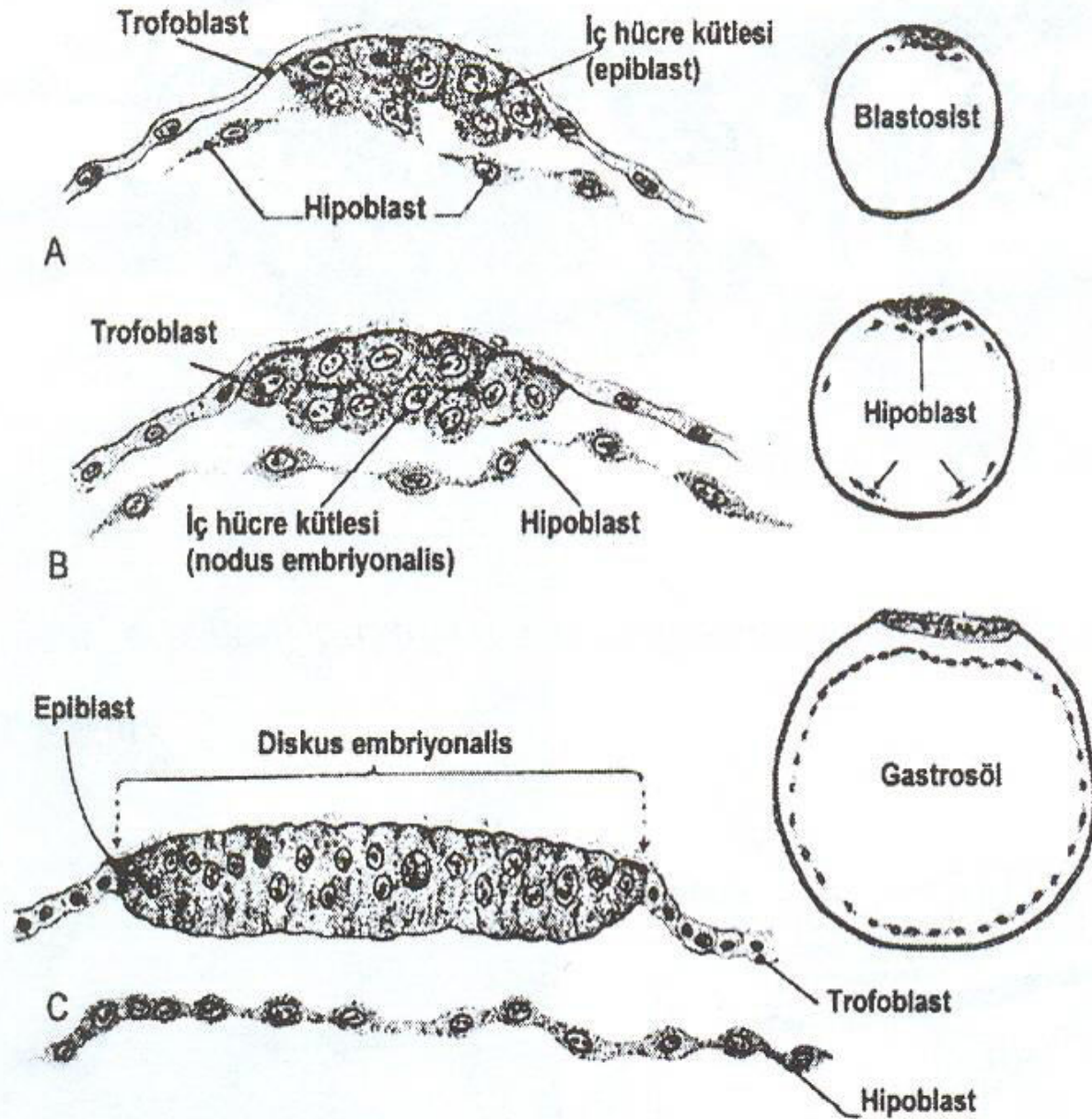
Memelilerde gastrulasyon

- Endoderm şekillendikten sonra bu defa nodus embriyonalis'teki diğer hücreler çoğalarak ve yayılarak disk şeklinde bir saha meydana getirirler.
- ***DISCUS EMBRİYONALİS*** adını alan bu sahanın oluşması sırasında polar trophoblastlar eridiği için diskin üst yüzü serbest hale gelir.
- Embriyonal diskin şekillenmesinden sonraki bütün gelişmeler (sulcus primitivus, nodus primitivus, fossa pimitivus ve canalis nöro-entericusun gelişimi) kanatlılardakine benzer.



Şekil 4.4 Embriyonik disk ve endodermin şekillenmesi ile Rauber tabakasını da içeren değişiklikleri gösteren memeli blastokistinin enine kesitleri.





Şekil 6 -16: Domuzda blastosistin başlangıcı ve gelişimi (Carlson'dan).

- Diskin kaudal kenarında, ektodermde bir oluk (***sulcus primitivus***) belirir.
- Kranial yönde uzayan bu oluk diskin orta kısmına yakın bir yerde bir çukurlukta sonlanır. Bu çukurluğa ***FOSSA PRİMİTİVUS*** denir.
- Fossa'nın ön yarımında meydana gelen hücre (ektodermal) çoğalması ile bir yumru oluşur. Buna da ***NODUS PRİMİTİVUS (Hensen nodusu)*** denir.
- Daha sonraki gelişmelerde nodus primitivus'un ön kısmında cranial yönde ikinci bir oluk şekillenmeye başlar. Bu oluk sinir sisteminin kökeni olan ***SULCUS NÖRALİS'*** tir.

Internal cell movements

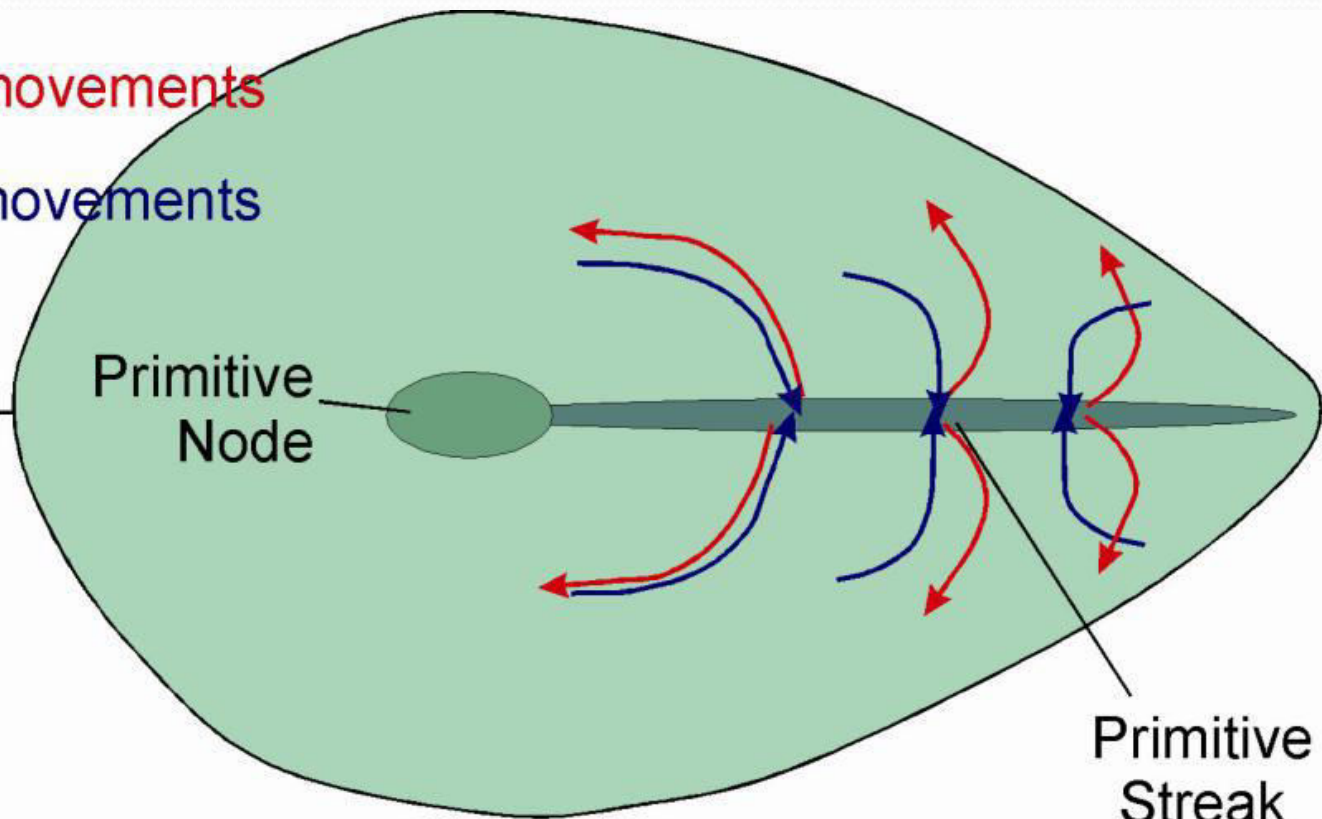


Surface cell movements



Cranial ←

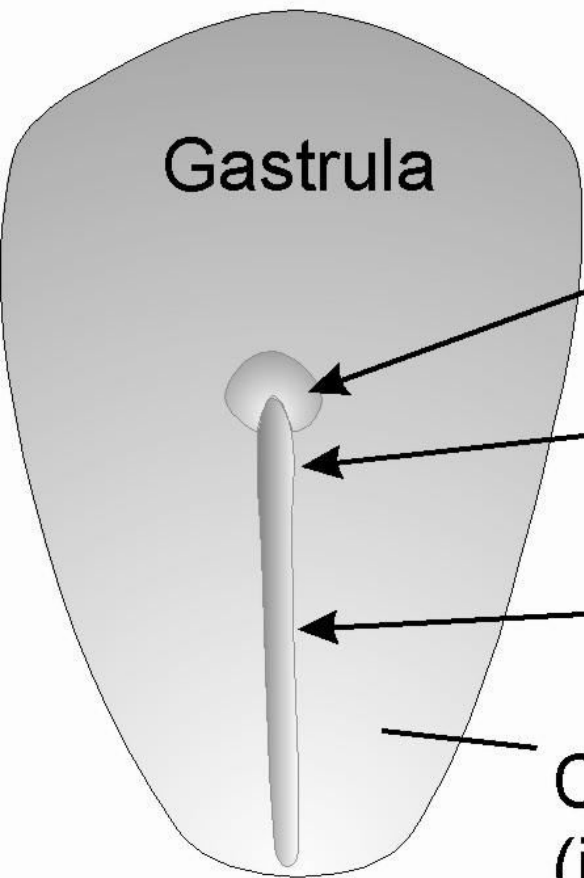
Primitive
Node



→ Caudal

Primitive
Streak

Tissue Formation

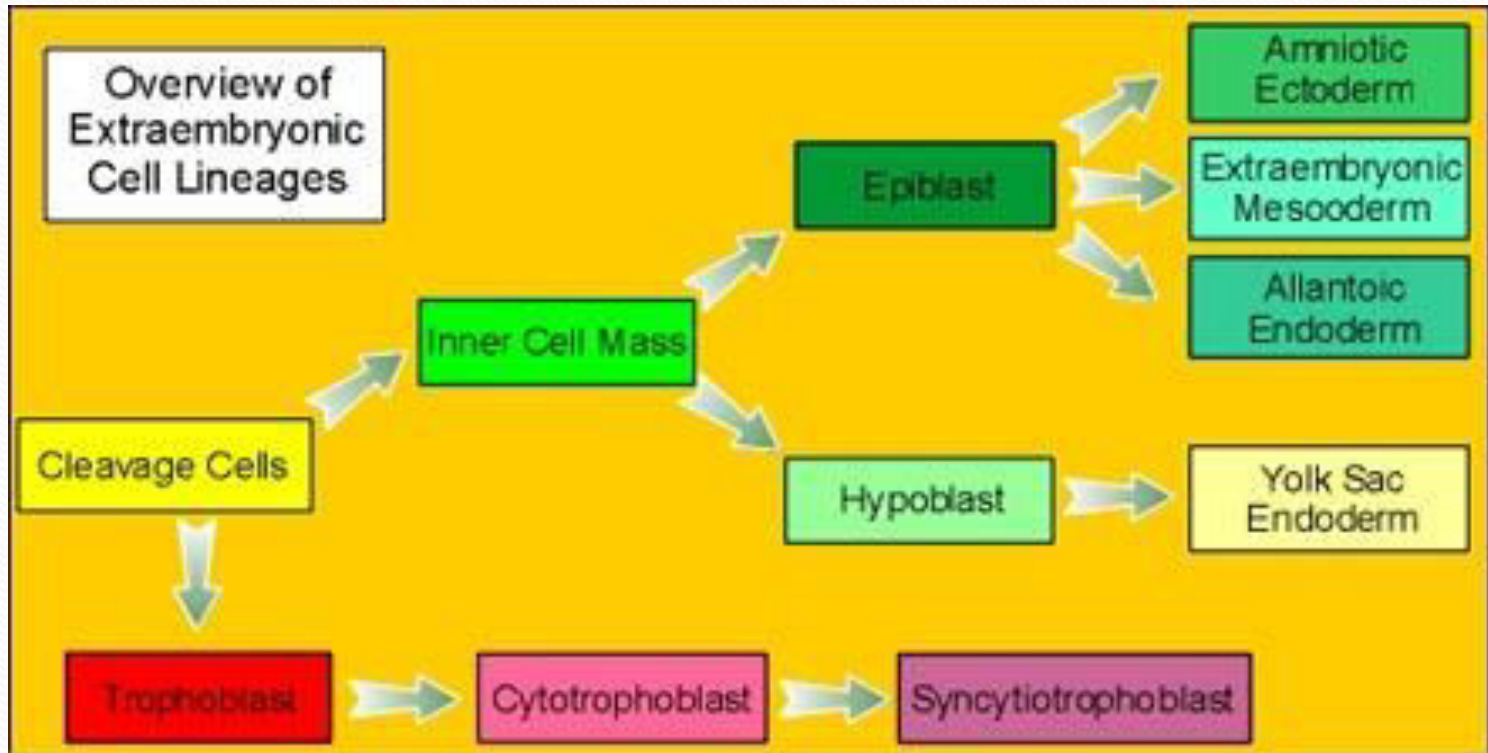


Cells entering the Node
become notochord

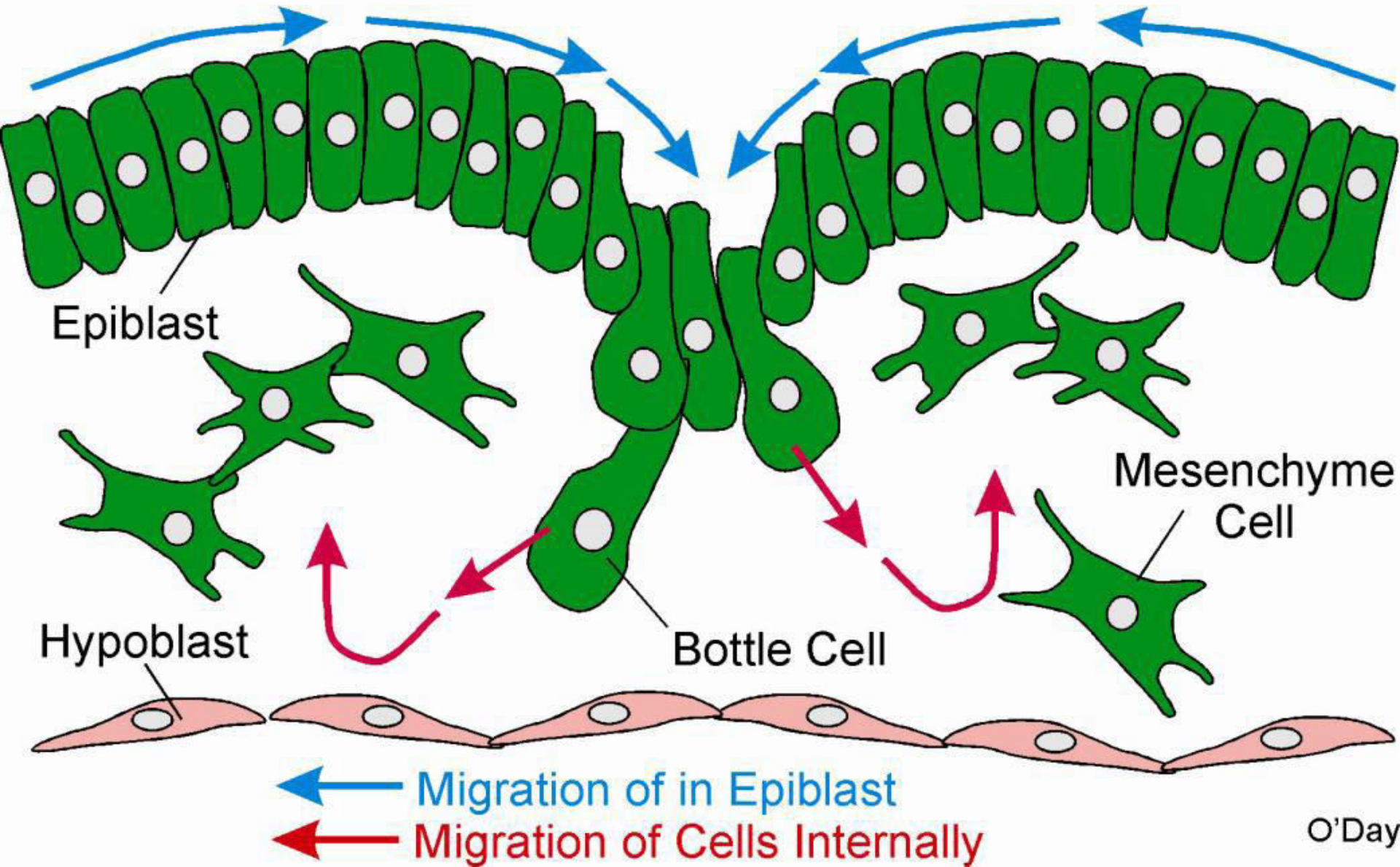
1st cells entering Primitive streak
become endoderm

Later cells entering Primitive streak
become mesoderm

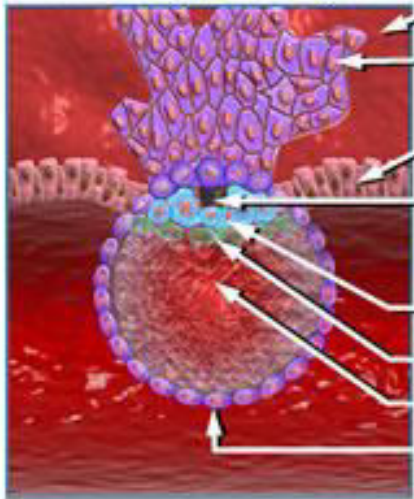
Cells that don't enter Primitive streak
(i.e., remain on surface) become ectoderm



Cell Movements & Shape Changes During Human Gastrulation

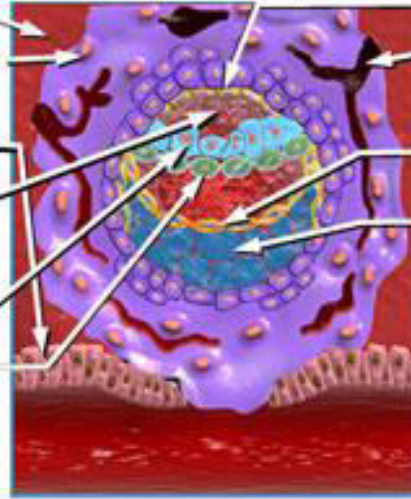


Blastocyst at Day 8



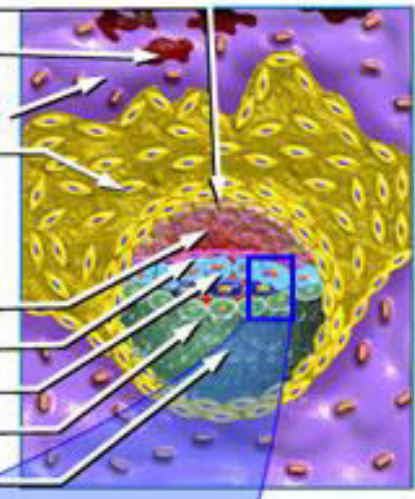
- Uterine Lining
- Syncytiotrophoblast
Hash, GCM1, ID2
- Uterine Epithelium
- Amniotic Cavity
- Epiblast
- Hypoblast
- Blastocoel
- Trophoblast

Blastocyst at Day 10-11



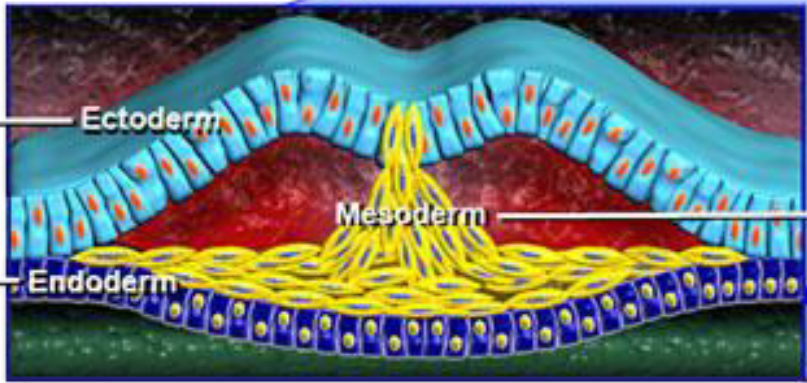
- Amniotic Cells
- Trophoblastic Lacunae
- Syncytiotrophoblast
- Extraembryonic Mesoderm
- Extraembryonic Reticulum
- Amniotic Cavity
- Primitive groove
- Epiblast
- Hypoblast
- Yolk Sac

Gastrula at Day 15

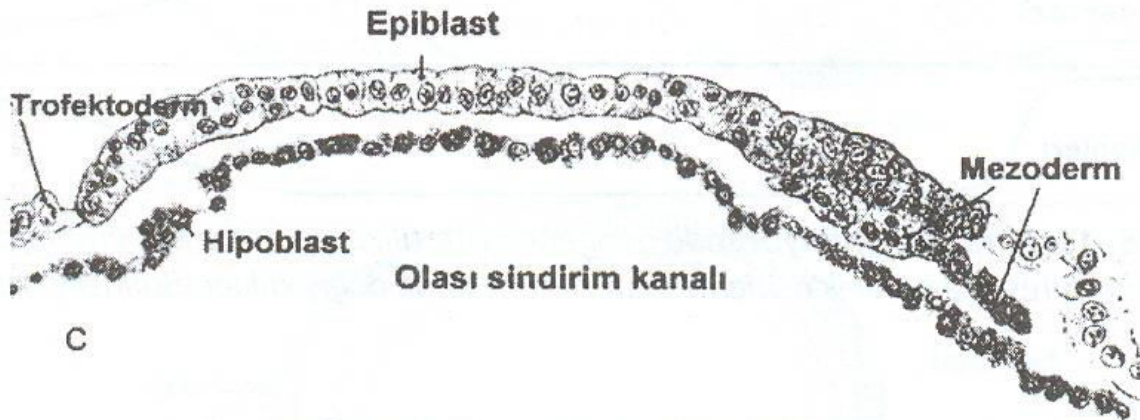
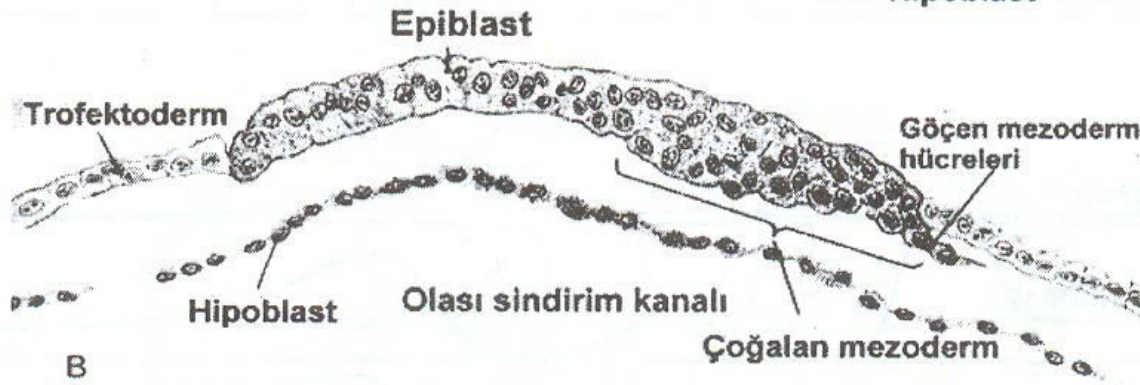
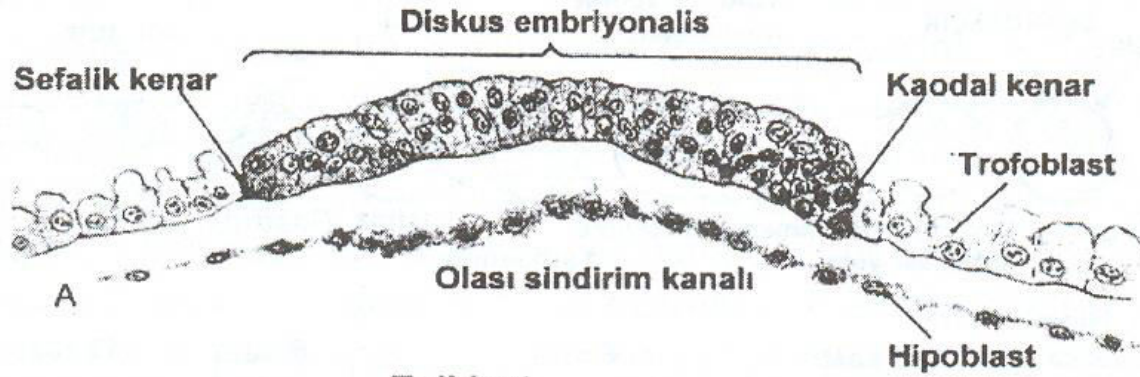


Nervous System, Skin, Cornea and Lens of Eye

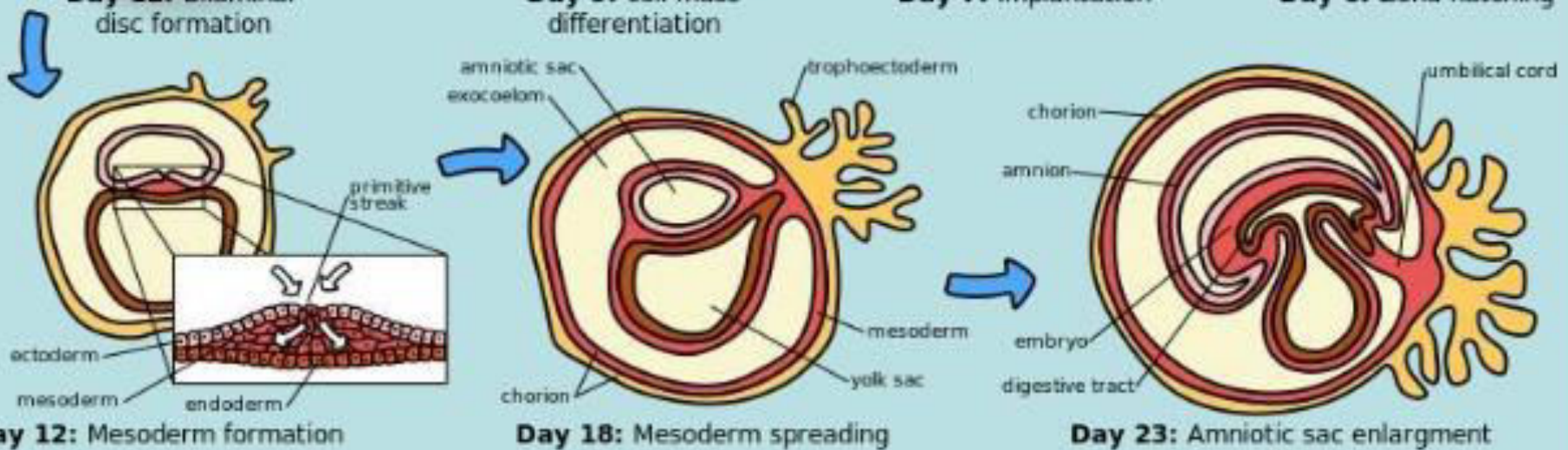
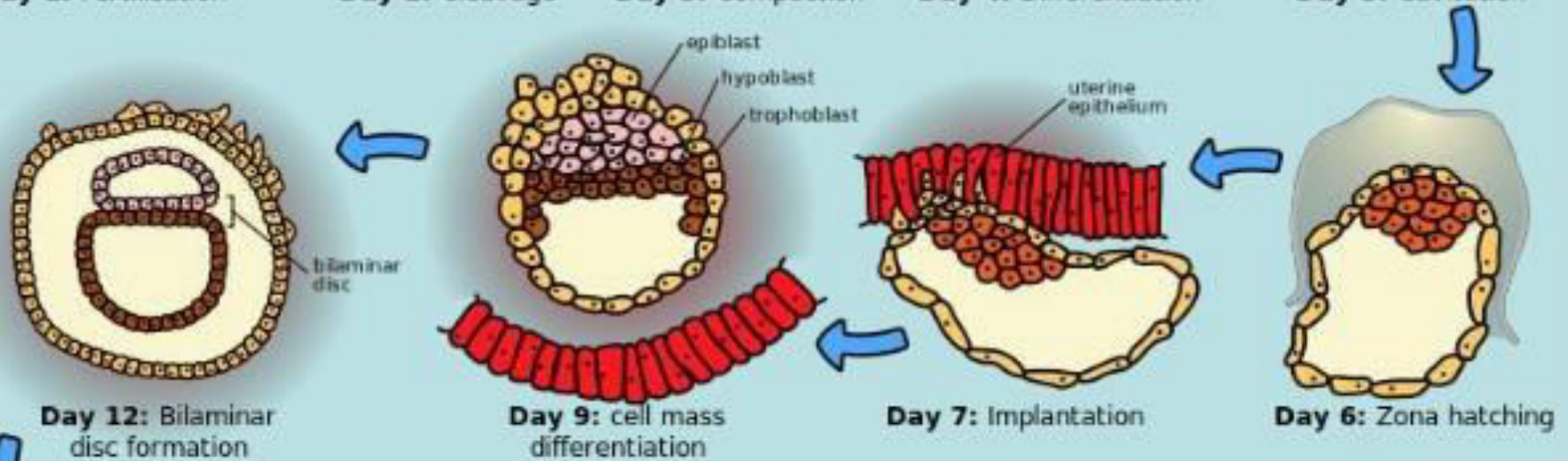
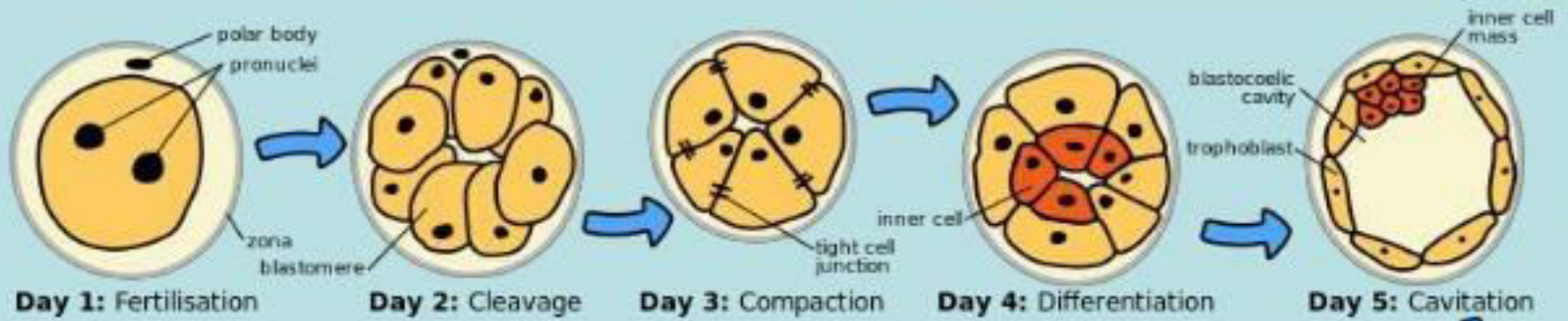
Lines of Digestive and Respiratory Tract



Muscle, Bone, Blood, Connective Tissues



Şekil 6 -18: 9 günlük domuz embriyosunda diskus embriyonalisin uzunlamasına kesitleri (Carlson'dan).



Notokord (chorda dorsalis)

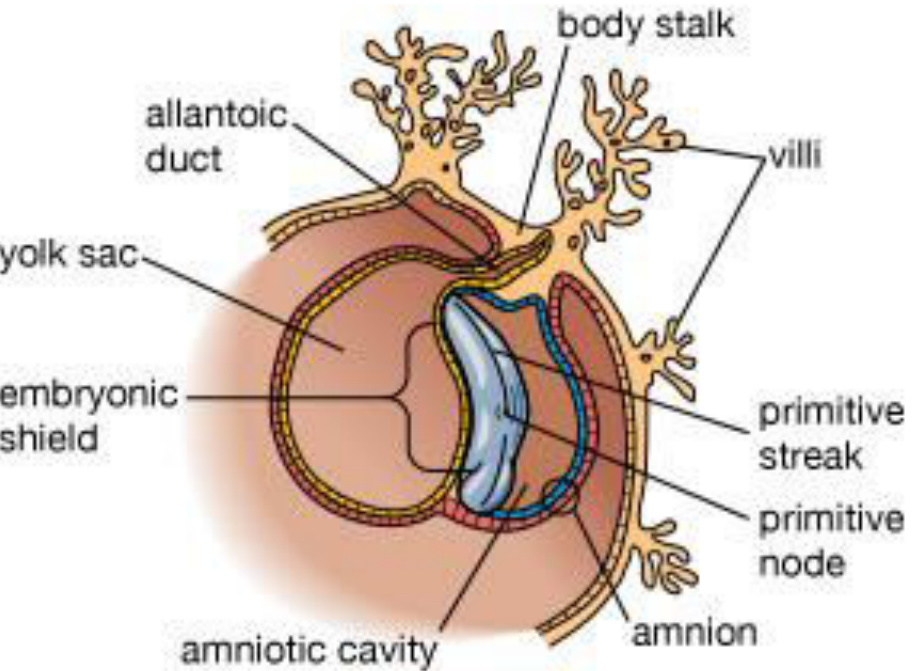
- Memelilerde notocord ve mezoderm, kanatlılarda olduğu gibi ektodermden kökenini alan **indiferent hücre topluluğundan meydana gelir.**
- Bu hücre topluluğunun Hensen nodusundan gelişen kısmı **notocord'u**, **sulcus primitivus tabanından gelişen kısmı ise mezodermi yapar.**

Notokord (chorda dorsalis)

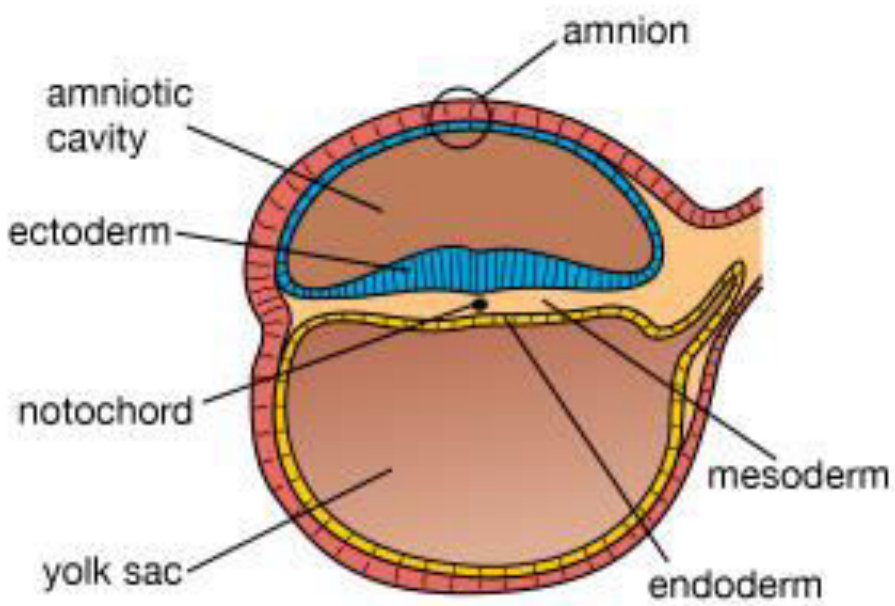
- Notokord embriyonun orta hattını belirler ve iskeletin gelişmesine yön verir.
- Notokord kolumna vertebralisin gelişmesine rehberlik yapar.
- Erişkin insan, kanatlı ve memeli hayvanlarda omurganın gelişmesi ile körelen notocord, omurlar arasındaki disklerin orta kısmında nükleus pulposus olarak varlığını sürdürür.
- Notokordun en önemli özelliği çevresindeki hücre grubuna indüktif etki yapmasıdır.
- Notokord ektodermin altında yer alarak ektodermal hücrelerin farklılaşmasını indükler ve nöral plak gelişimini başlatır.

Human embryonic disk at 18 days

three-quarter view

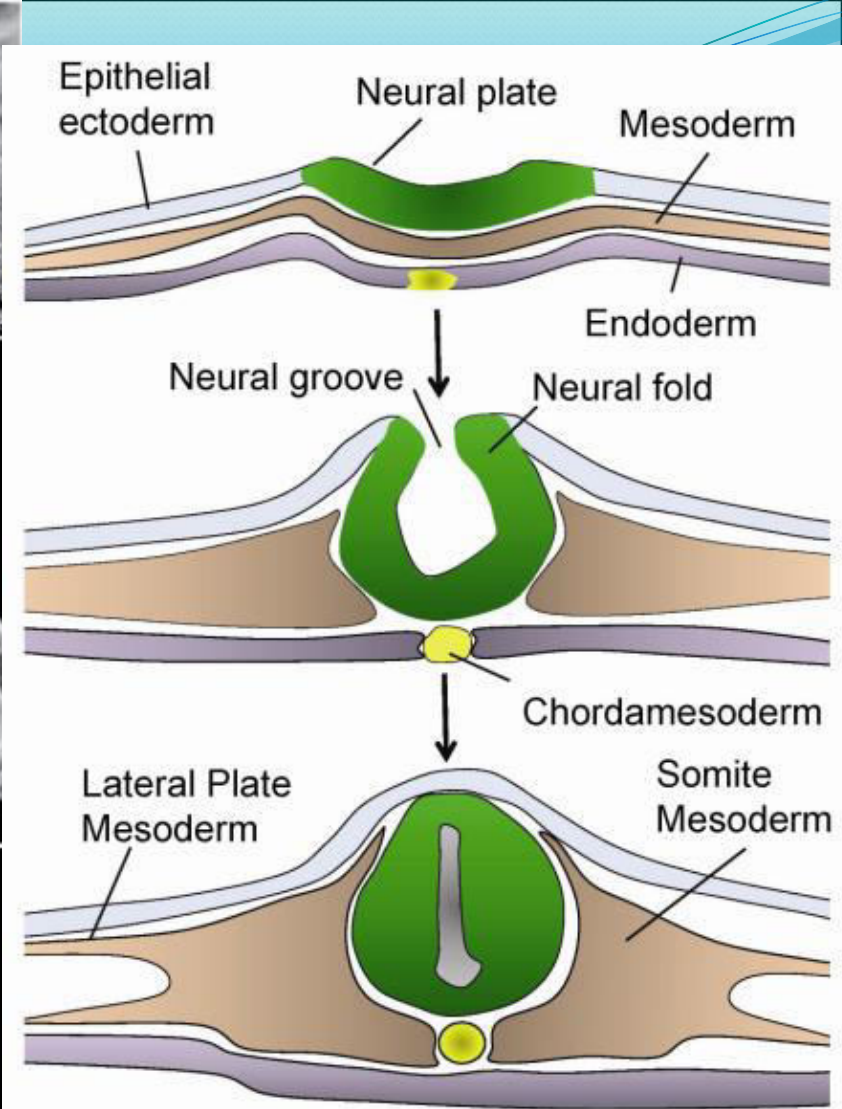
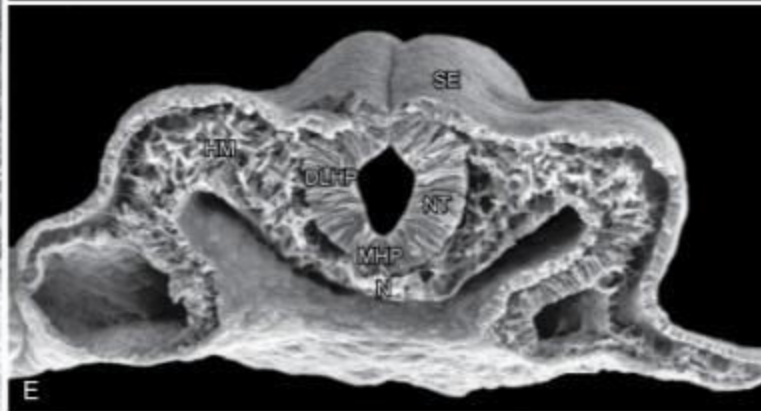
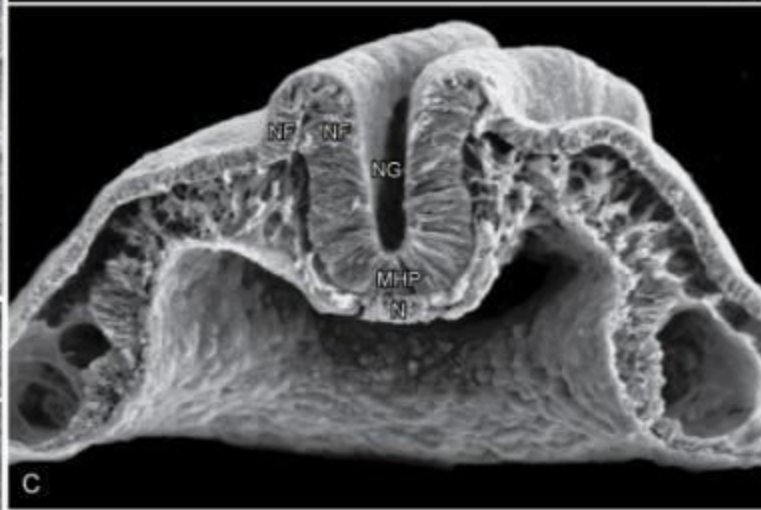
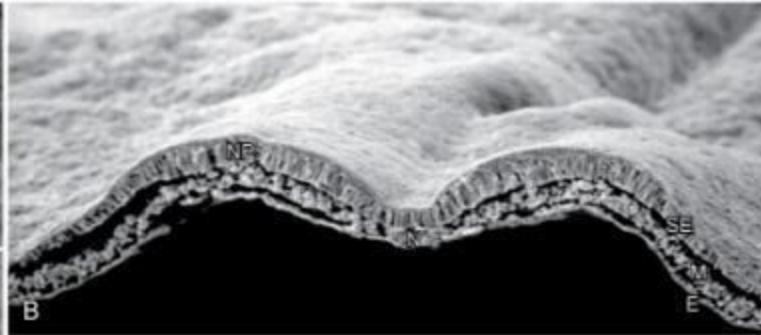
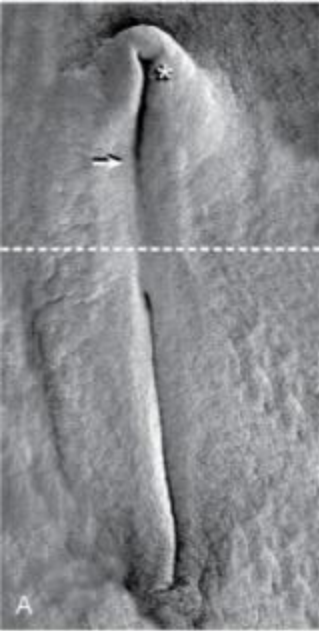


cross section



Nöral tüpün (canalis neuralis'in) oluşması

- Nöral plağın lateral kenarları daha fazla büyüyerek nöral kıvrımları oluşturur.
- Bu kıvrımların ortasında çukur bir bölge şekillenir ve **sulcus neuralis(nöral oluk)** olarak tanımlanır.
- Nöral kıvrımlar bir süre sonra birbirine doğru yaklaşarak orta hatta birbirleri ile kaynaşır ve **canalis neuralis (nöral tüp)** oluştururlar.
- Nöral tüpün ön (**nöroporus cranialis**) ve arkasında (**nöroporus caudalis**) iki tane açıklık vardır.
- Nöroporların kapanması ile **nörulasyon** tamamlanır.
- Nöral tüpün ön ucunda gelişmeler olur, beyin kesesi şekillenerek MSS meydana gelir.



stage 10

brain
fold

neural
groove



early

cranial
neuropore

closing
neural tube

caudal
neuropore



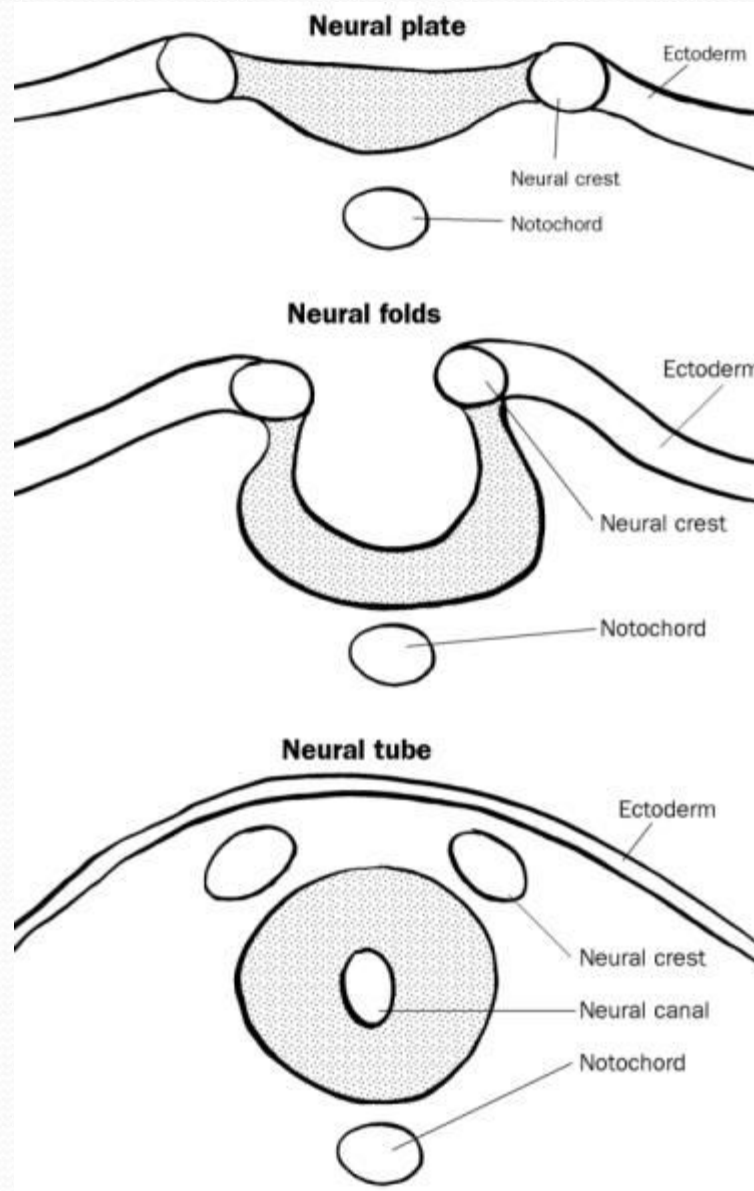
late

Nöral tüp (canalis neuralis)

- Nöral tüpü döşeyen epitel nöro-epitel olarak adlandırılır.
- Nöroepitelden önce nöroblastlar, sonra da glioblastlar farklılaşır.
- Nöroblastlardan nöronlar,
- Glioblastlardan glia hücreleri oluşur.
- Sindirim kanalının oluşumu da nörolasyon döneminde başlar.

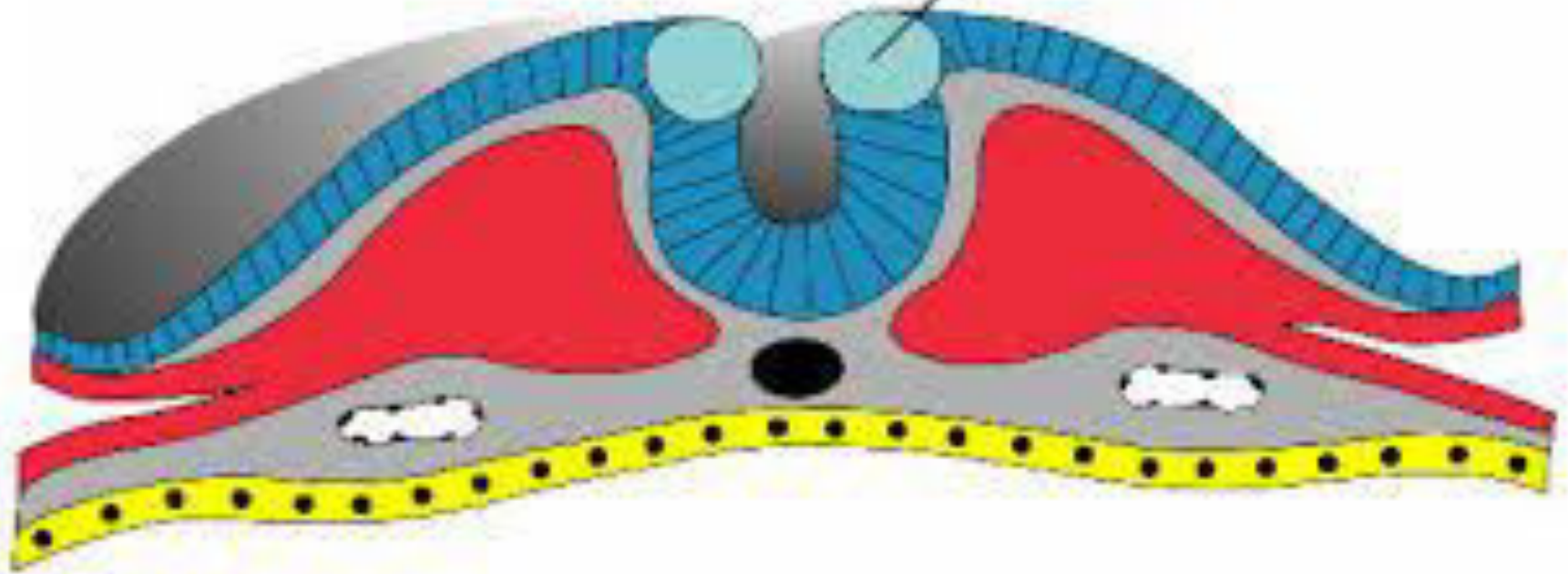
Nöral Krista (crista neuralis)

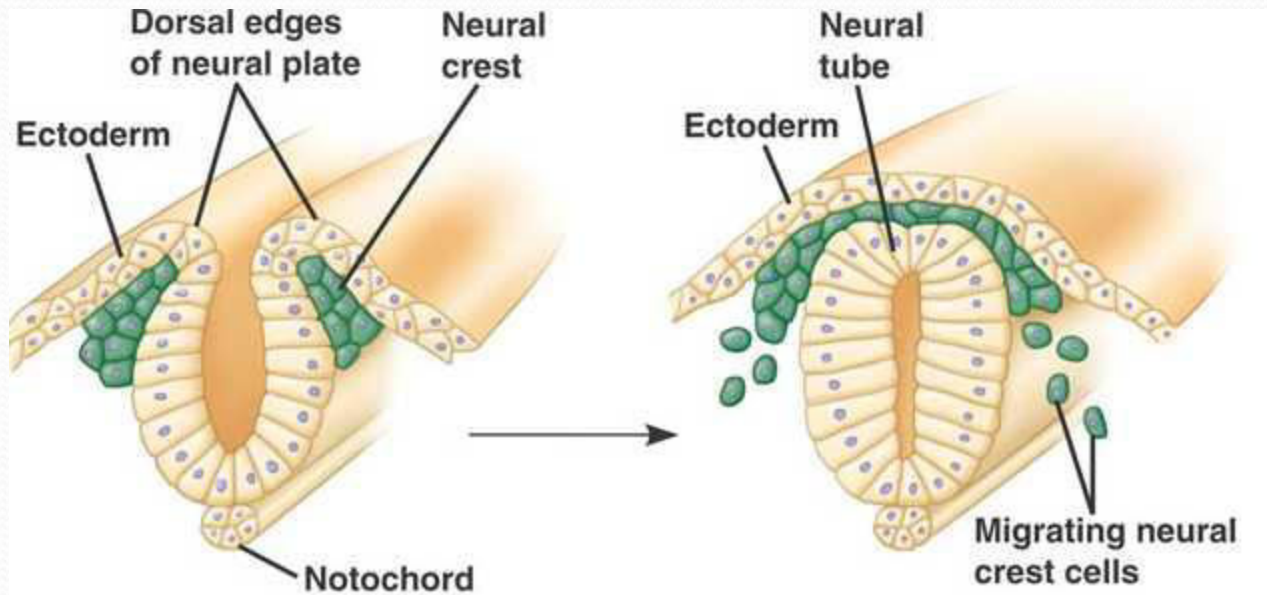
- Nöral tüpün oluşumu esnasında nöral kıvrımın lateral duvarında ektodermal hücreler şekillenir bu hücre grubuna **neural crest (Krista nöralis)** denilir.
- Bu hücreler orta hat üzerine yayılarak dorsale ve ventrale doğru göç ederler.
- **Dorsale göç edenler** ektoderm içinde farklılaşarak pigment hücrelerini oluştururlar.
- **Ventrale göçenler ise** parasempatik ve sempatik ganglionları ve adrenal medullayı şekillendirirler.
- **Schwann hücreleri de krista nöralisten köken alırlar.**



Nöral tüp
şekillenmesi

Neural crest

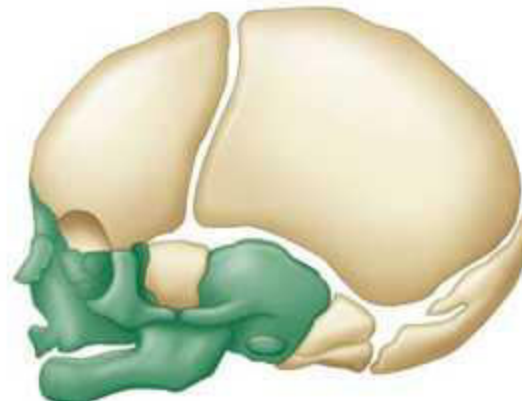


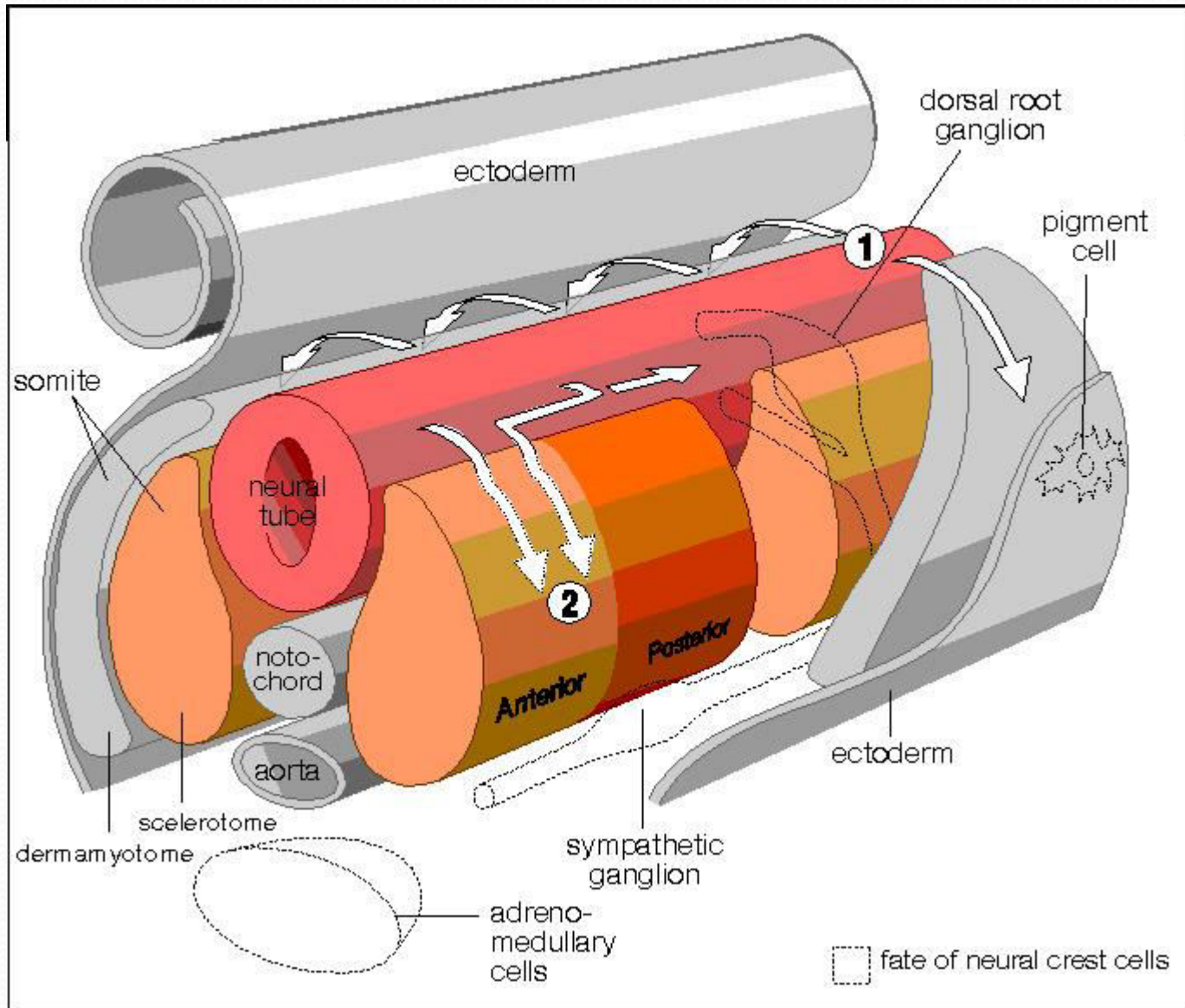


(a) The neural crest consists of bilateral bands of cells near the margins of the embryonic folds that form the neural tube.

(b) Neural crest cells migrate to distant sites in the embryo.

(c) The cells give rise to some of the anatomical structures unique to vertebrates, including some of the bones and cartilage of the skull.

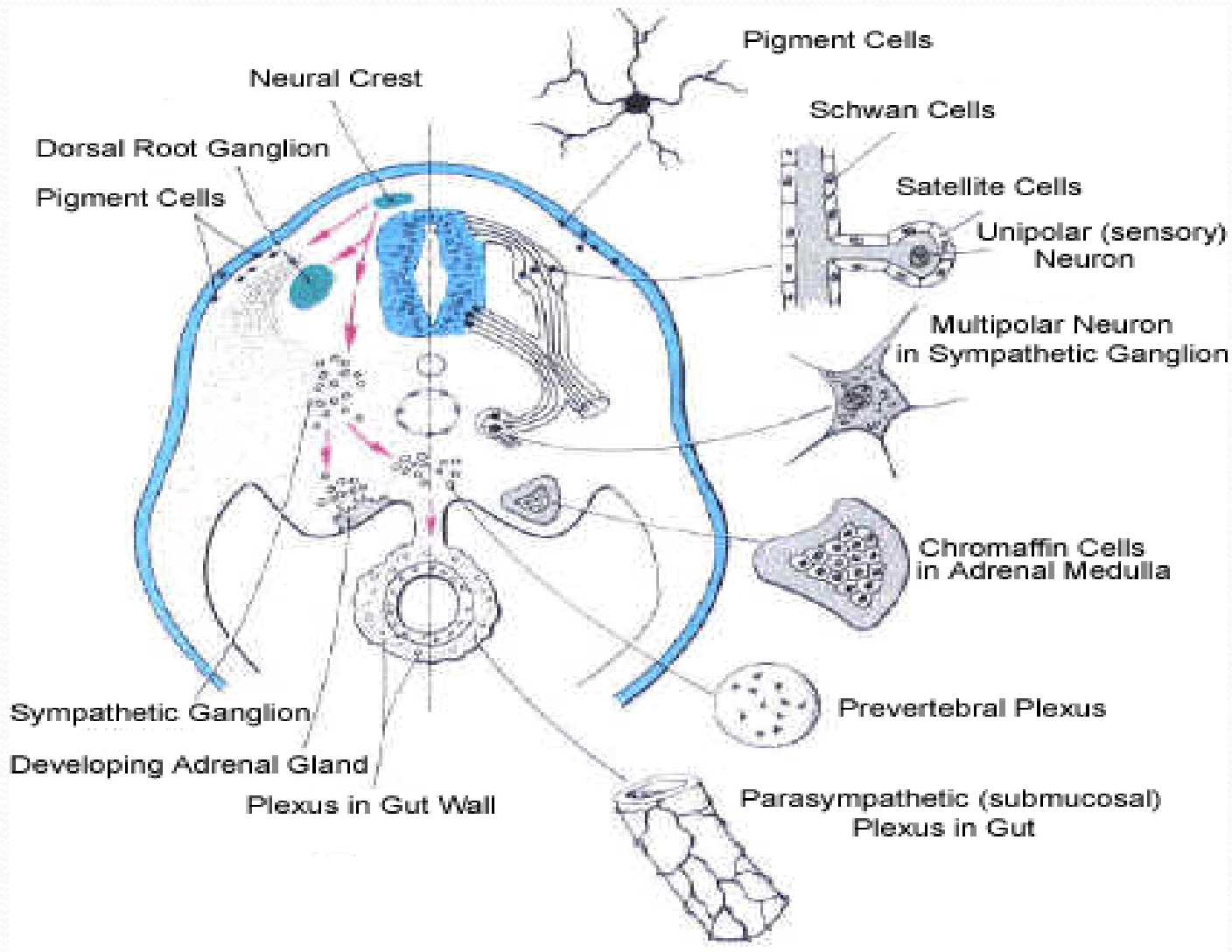




Krista nöralisden gelişen hücreler

Krista nöralisden başlıca;

- Serebro-spinal ganglionlar,
- Otonom sinir sistemi ganglionları,
- Schwann hücreleri,
- Odontoblastlar,
- Pigment hücreleri,
- Diffuz nöroendokrin sisteme ait bazı hücreler gelişir.

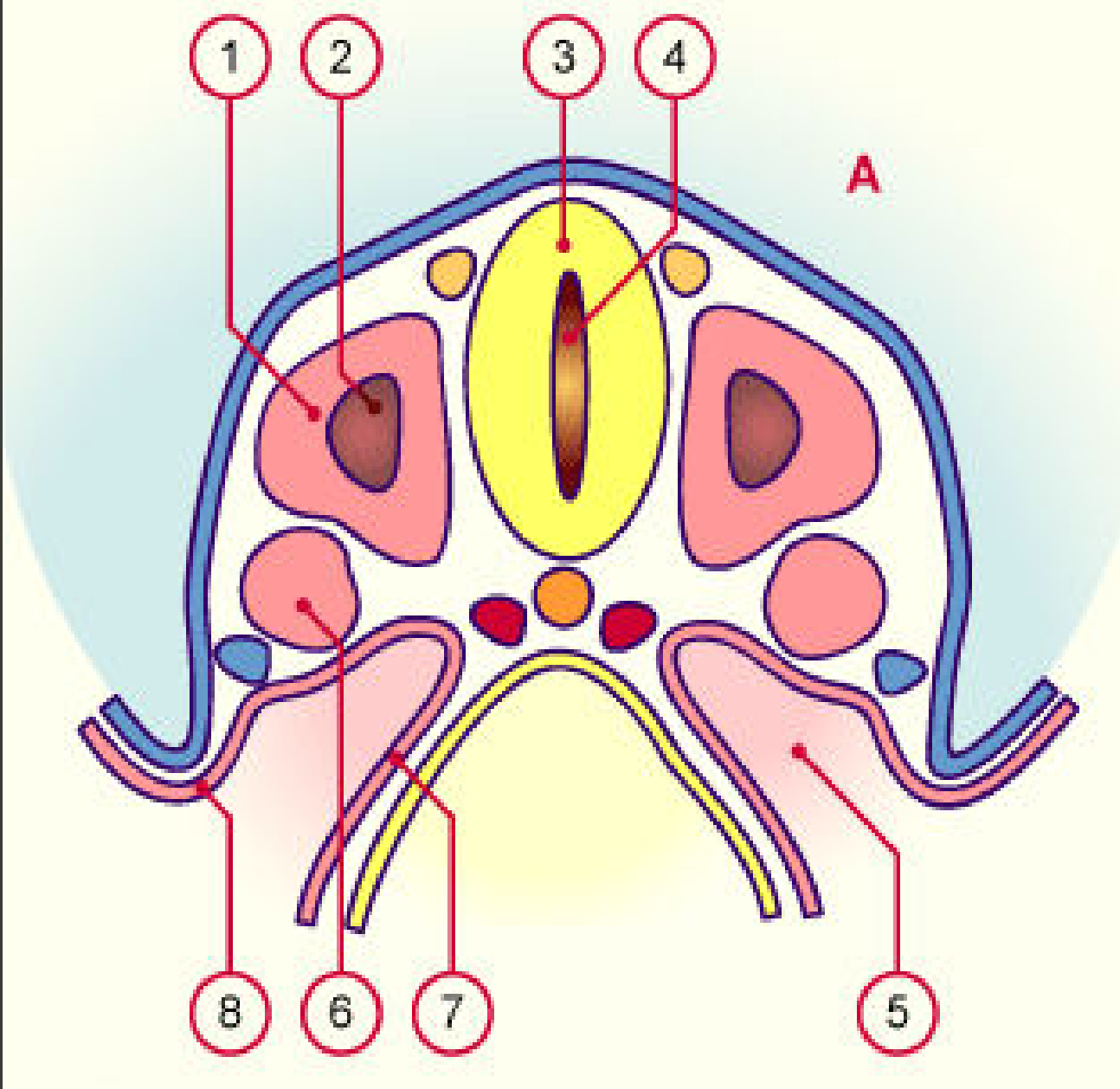
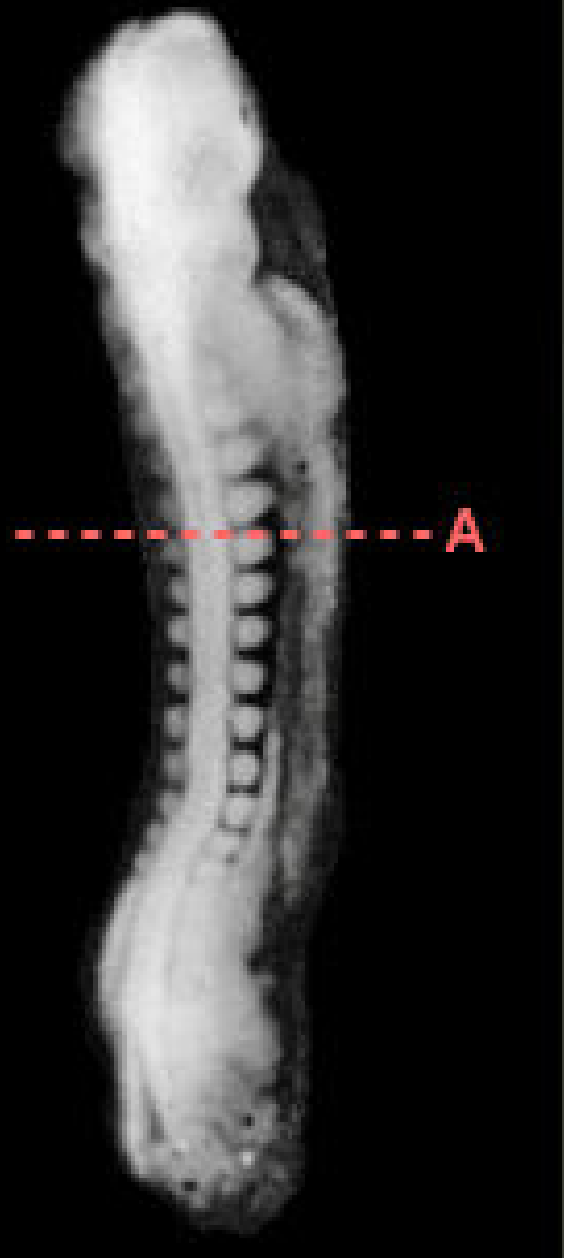


Mezoderm ve Bölümleri

- İndifferent hücre topluluğundan oluşan mezoderm sonradan yaygın bir gelişme göstererek **dorsal**, **intermedier**, **lateral mezoderm** bölümleri ile mezenşimi meydana getirir.
- ***Dorsal mezoderm:*** Önce *sulcus primitivus*'un sonra da *chorda dorsalis*'in her iki tarafında ve *ektoderm* ile *endoderm* arasında uzayan iki kordon halindedir. Bu kordonlar belirli aralıklarla boğumlanarak **SOMİT** adı verilen segmentlere ayrılırlar.

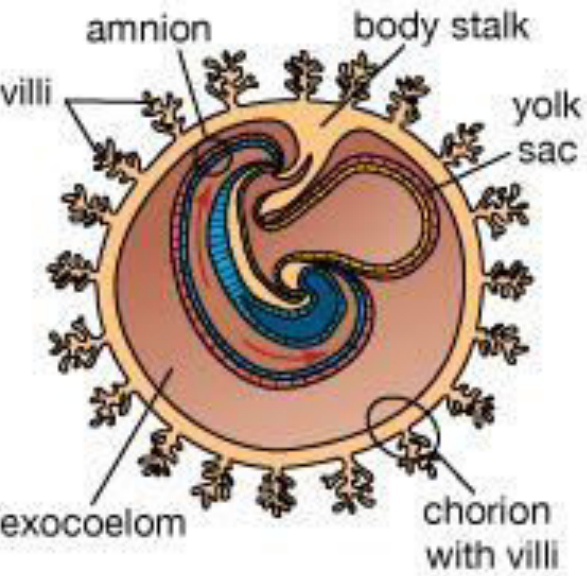
Somitlerin yapısı

- Gelişmesini tamamlamış bir somitin kesit yüzü oval şekildedir. Yapısı epitheloid karakterde hücre kümesi şeklindedir. Bu hücrelerden somitin çevresinde bulunanlar çok sayıda ve büyük, ortadakiler ise az sayıda ve küçüktürler.
- Somit geliştikçe orta bölgesinde bir boşluk (**MYOCOELOM**) belirir.
- Bu yapıdaki somit kısa bir süre sonra diferensiye olarak 2 kısma ayrılır. Bunlardan canalis neuralis ve chorda dorsalis'e bakan ventromedial kısmı **SCLEROTOM** adını alır.
- Hücreler bu kısımda epitelooid karakterlerini kaybederek yıldız şeklini alır ve sonra canalis nöralis ile chorda dorsalis'e doğru göç ederek mezenşim dokuyu meydana getirirler.



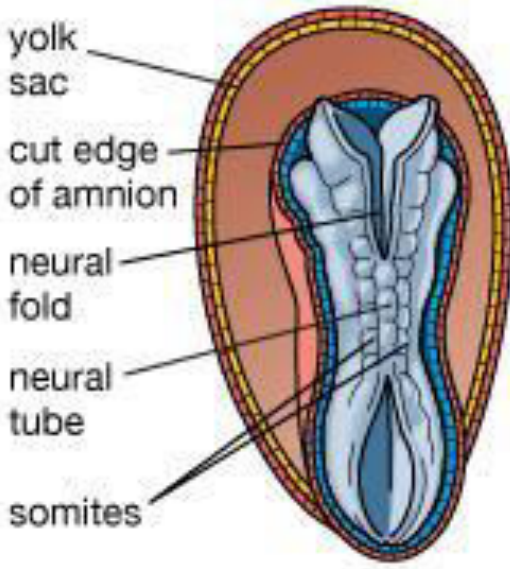
Development of amnion and human embryo

23 days



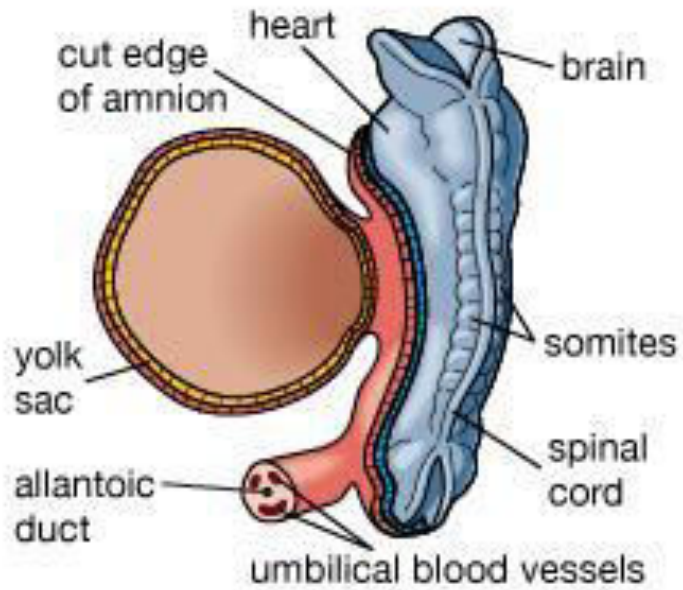
growth of amnion

21 days (back view)



embryo with amnion cut open

23 days



embryo with yolk sac and amnion cut open

Somitlerin yapısı

- Somitin dorsa-lateral kısmı ise ektoderme bakar (**DERMOMYOTOM**). Bunun iki yarımı vardır.
- Dış yarım ektodermin hemen altında bulunur (**DERMATOM**). Ektodermin altına yayılarak derinin dermisi ve derialtı bağ dokusunu meydana getirir.
- İç yarım ise **MYOTOM** adını alır. Myotom, gövde kasları ile kol, bacak ve boyun kaslarını meydana getirir.

Mezodermin Yapısı

- **-İntermedier mezoderm:** *Dorsal mezoderm ile lateral mezoderm arasında bulunur. Bu bölümden ürogenital sistem (böbrekler ve iç genital organlar) şekillenir.*
- **-Lateral mezoderm:** *İntermedier mezodermin yanlara doğru yayılması ile meydana gelen lateral mezoderm, sonradan iç kısmında meydana gelen bir boşlukla 2 tabakaya ayrılır.*
- **Mesocoelom** adını alan bu boşluk genişleyerek embriyo içi ve embriyo dışı sahalara ayrılır.
- Boşluğun embriyonal saha içerisinde kalan kısmına **ENDOCOELOM,**
- Embriyonal saha dışında kalan kısmına da **EXOCOELOM** ismi verilir.

- Endocoelom karın, göğüs ve kalp kesesi boşluklarını meydana getirir. Exocoelom ise embriyo dışı keseleri içinde bulunduran büyük bir boşluktur.
- Lateral mezoderm **somato** ve **splanchnopleura**'ların yapısına katılır.
- Lateral mezodermin dış yaprağı (**somatik mezoderm**), kendisini örten ektoderm ile birleşerek **SOMATOPLEURA**'yı,
- İç yaprağı da(**splanchnik mezoderm**) endoderm ile kaynaşarak **SPLANCHNIOPLEURA**'yı meydana getirir.
- Embriyonun lateral ve ventral kısımları, ekstremiteler dahil somatopleuradan, sindirim ve solunum yollarının bağ dokusu, düz kasları ve seröz örtüleri ise splanchniopleuradan gelişirler.

Mezenşim

- Bağ dokuları, kıkırdak ve kemikleri, kan, kalp ve damarları yapan önemli bir mezoderm kısmıdır.
- Kökenini somitlerin sklerotom'undan ve dermatom'undan alan mezenşim, buralardan embriyonun her tarafına ve embriyo dışı keselerin duvarlarına yayılır.
- Bu nedenle mezenşimi orijini itibariyle **SKLEROTOMİK MEZENŞİM** ve **DERMATOMİK MEZENŞİM** olmak üzere 2 ana gruba ayırmak mümkündür.

Sklerotom'dan gelişen mezenşim hücreleri

- Önce canalis nöralis ve chorda dorsalis çevresine yayılarak buradaki bağ dokuları ve vertebraların kıkırdak taslaklarını, damarların düz kaslarını yaparlar.
- Sindirim kanalına doğru göç edenler endoderm üzerine yayılarak kanalın bağ dokusunu, düz kaslarını, kan ve lenf damarlarını, lenf folliküllerini yapar.
- Ayrıca vitellus kesesinin barsak kanalına yakın olan kısmındaki sclerotomik mezenşim de bu kesenin kan hücreleri ve damarlarını meydana getirir. Kalp bölgesindeki bir kısım mezenşim hücreleri de kalp kası yönünde diferensiyasyon olarak kalp kasını yapar.

Dermatomik mezenşim

- Ektodermin altına yayılarak derinin dermisini ve deri altı bağ dokusunu yapar.
- Somatopleura'nın somatik mezodermi, amniyon ve chorion keselerinin mezenşimi de dermatomik kökenlidir.
- Periton, pleura ve perikard mezenşimden gelişir (sclerotomik ve dermatomik mezenşim)
- Baş bölgesinin çizgili kasları, baş kemiklerinde olduğu gibi baş bölgesi mezenşiminden gelişirler.

ÖZET

- Mezenşim, vücudun bütün destek dokularını (bağ dokular, kıkırdak, kemik ve kan) ve düz kasları meydana getiren bir mezoderm bölümüdür.
- Ancak, gözün iris tabakasındaki iki kas (**M. sphincter pupilla** ve **M. dilatator pupilla**) düz kaslardan olmasına rağmen ektodermden oluşmuşlardır.

The Gastrula

Ectoderm

Mesoderm

Endoderm

Mesenchyme
Differentiation

Bone



Cartilage



Connective
Tissue



Adipose
Tissue



Embriyonal yapraklardan gelişen organlar

Embriyonal yaprak

Organlar

Ektoderm

1. Merkezi sinir sistemi
2. Duyu organları
3. Meme

4. Ter bezleri
5. Deri
6. Kıl
7. Toynaklar

Mezoderm

1. Dolaşım sistemi
2. İskelet sistemi
3. Kaslar

4. Erkek ve dişi genital sistem
5. Böbrek
6. Üriner kanal

Endoderm

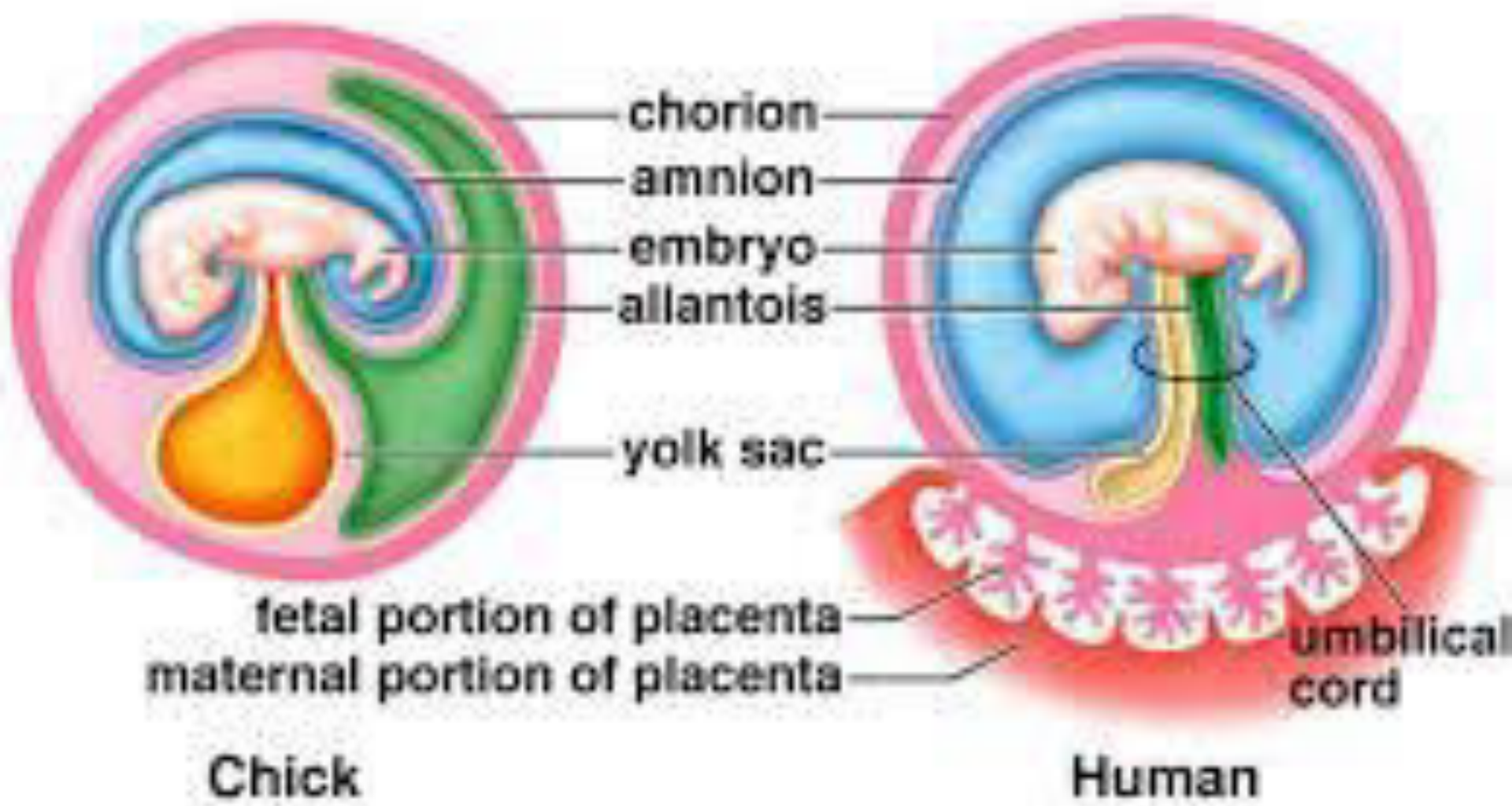
1. Sindirim sistemi
2. Karaciğer
3. Akciğerler

4. Pankreas
5. Tiroid bezi
6. Bezler
7. Primordial germ hücreleri

Ekstraembriyonal keselerin meydana gelişi ve göbük kordonu

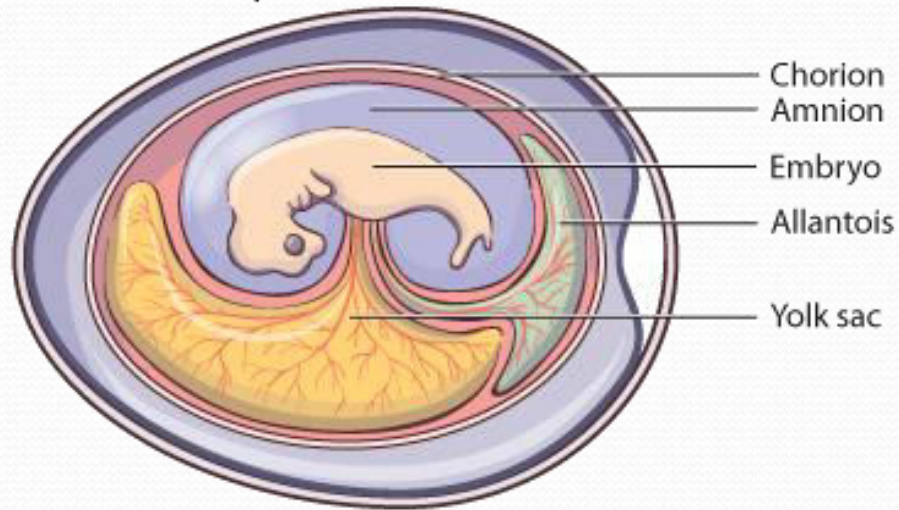
- Zigottan sonraki gelişmelerle uterusu ulaşmış olan blastosist'in intrauterin etkilere ve dış basıncılara karşı korunması gerekir.
- Bunun için embriyo yapraklarında birtakım değişiklikler olur ve extraembriyonal keseler meydana gelir.
- Bunlar; **amnion**, **vitellus** ve **allantois** keseleridir.
- Bir de bu keseleri içinde bulunduran **chorion kesesi** vardır.

Extraembryonic membranes

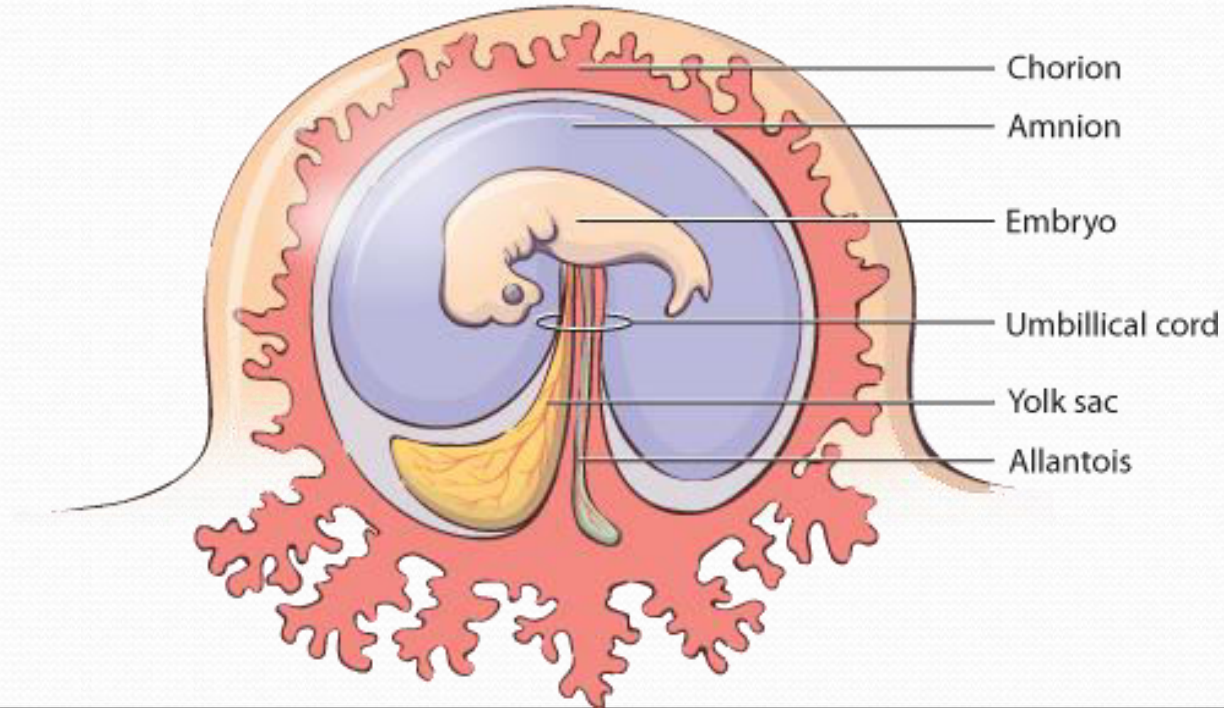


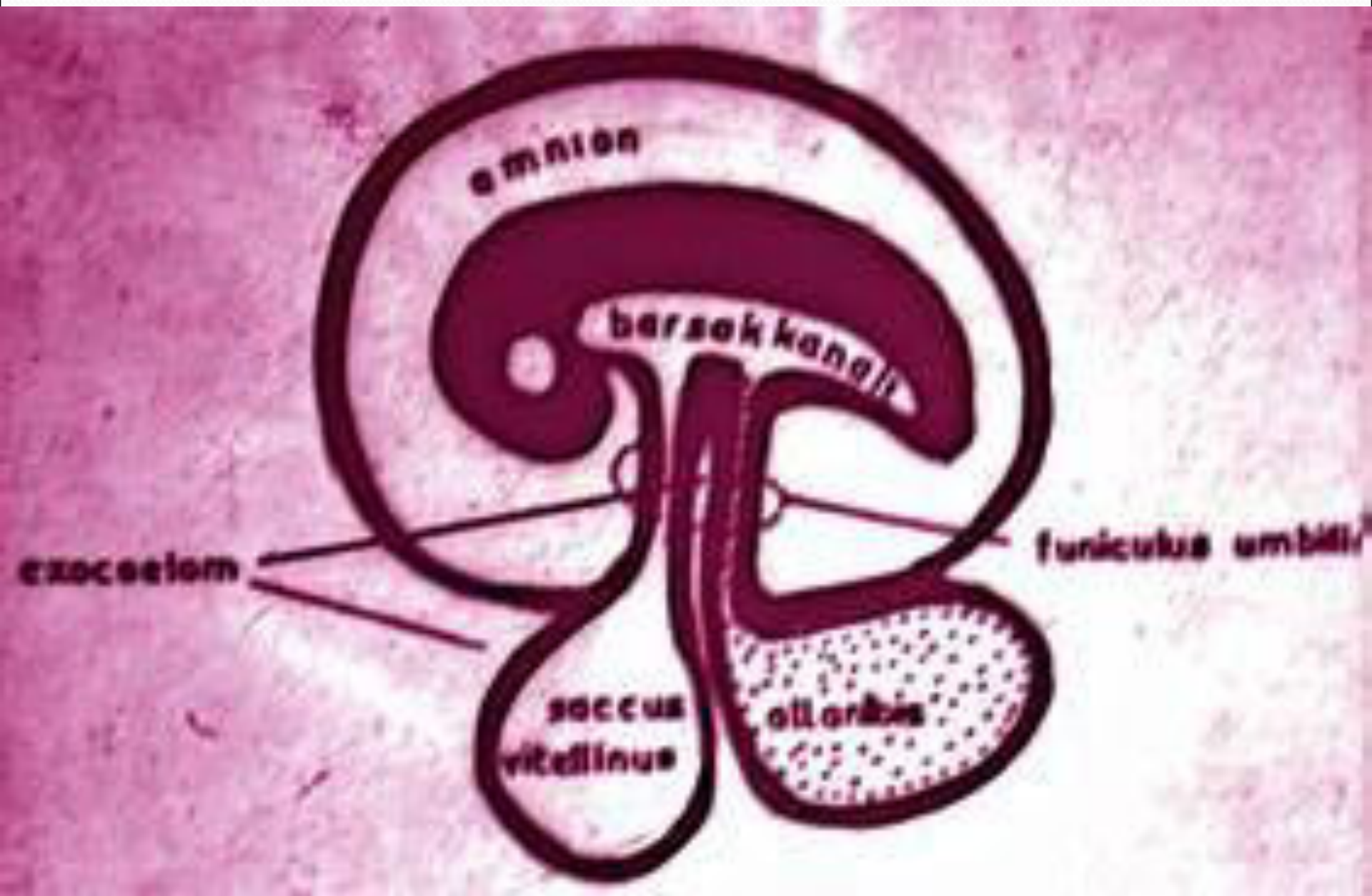
Embryonic Membranes

Reptile and Bird



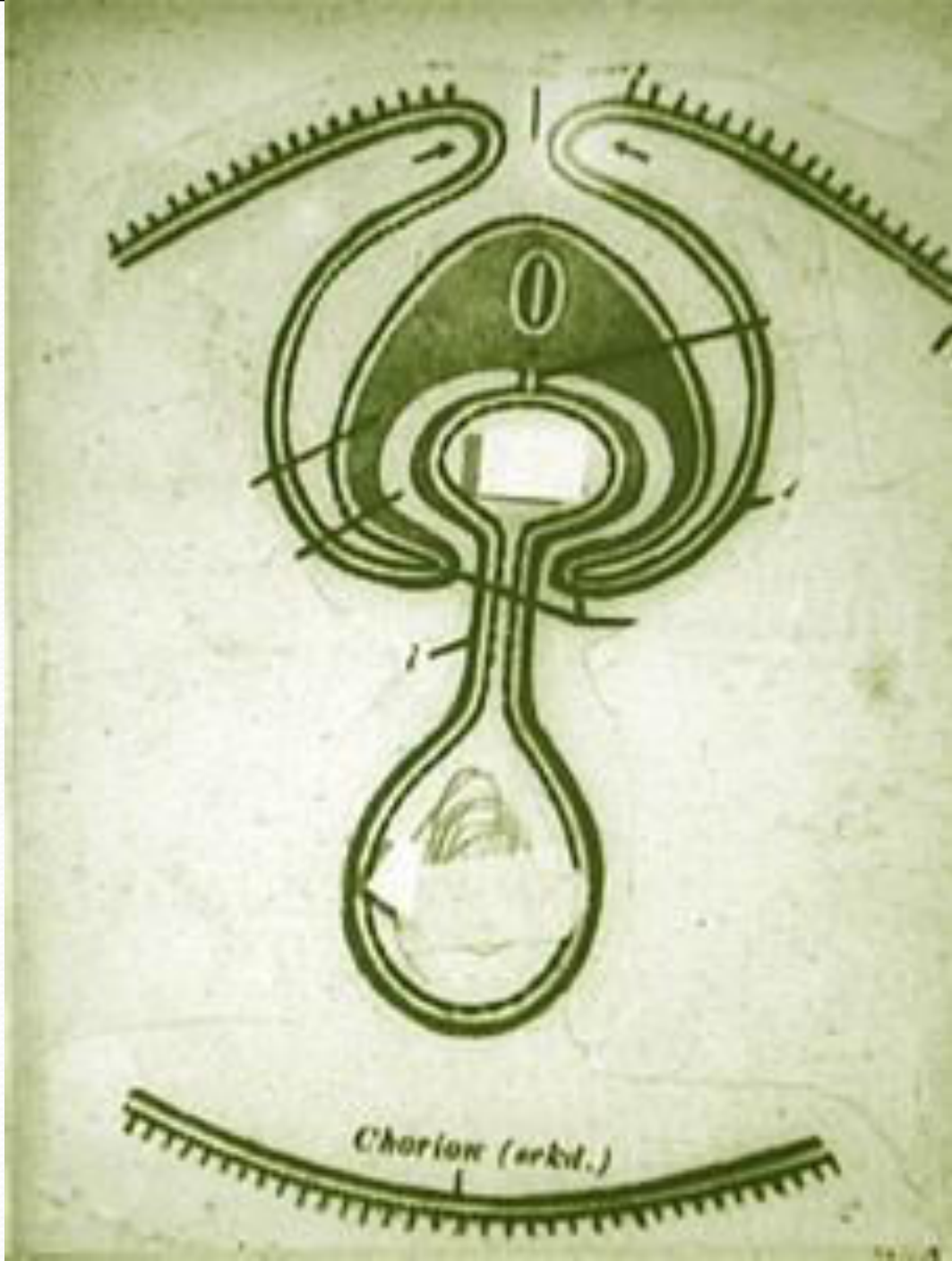
Mammal





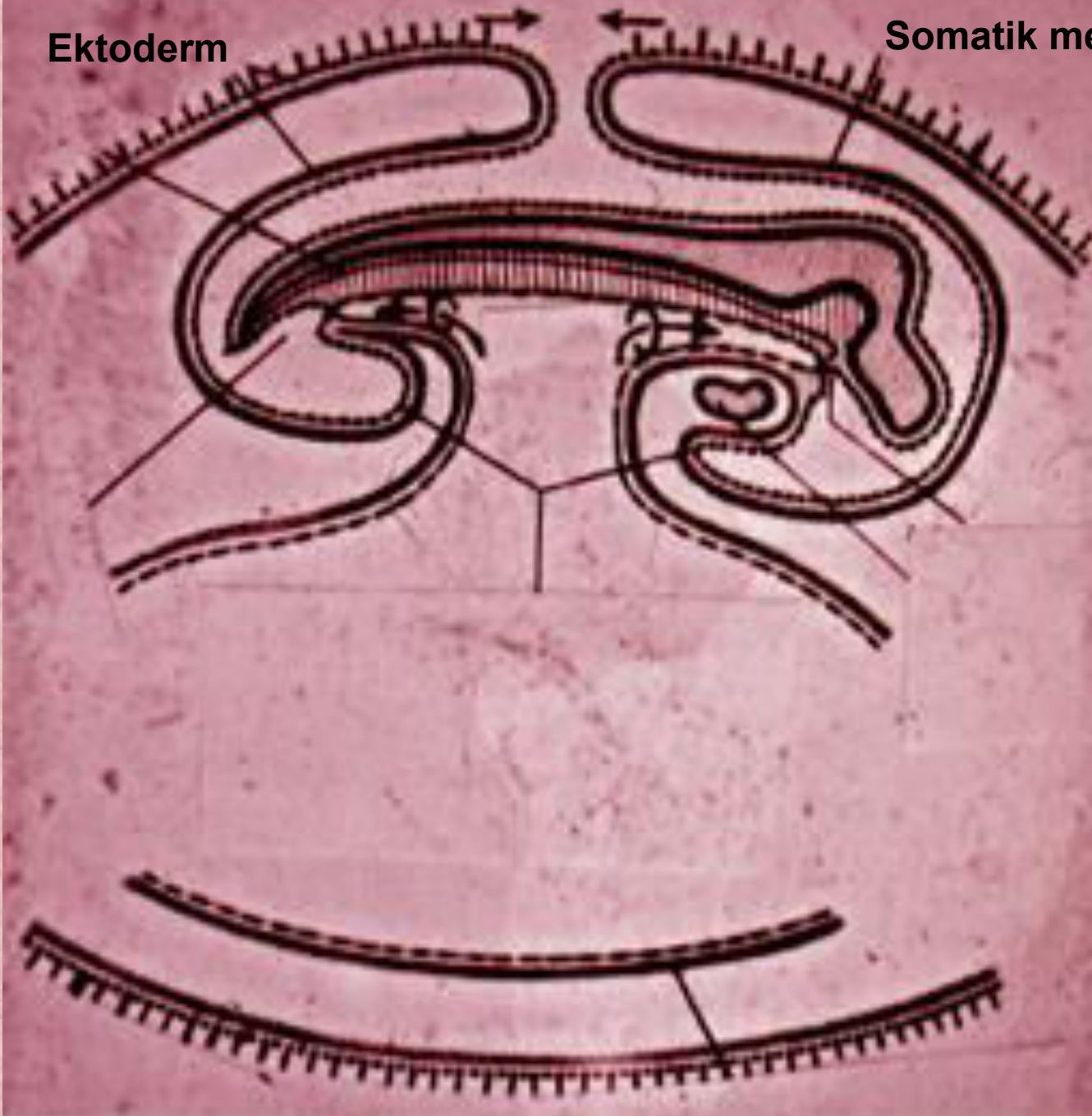
Amnion ve chorion'un oluşması

- Önce somatopleura üzerinde embriyonal sahayı çepeçevre sınırlandıran bir oluk şekillenir.
- Bu oluğun yapısına yalnızca somatopleura katılır.
- Zamanla derinleşen bu oluğun dış kıvrımları yükselerek embriyoyu üstten sarmaya başlar.
- Sonuçta embriyo üzerinde karşı karşıya gelen bu kıvrımlar kaynaşırlar ve aradaki bağlantı da eriyerek embriyo dışında iki kese meydana gelir.
- Bunlardan embriyoyu saran ilk kese **AMNİON** kesesidir.
- İkinci kese daha dıştadır ve **CHORİON** adını alır.
- Amnion ve chorion arasındaki boşluğa ise **ekstraembriyonik sölom** adı verilir.

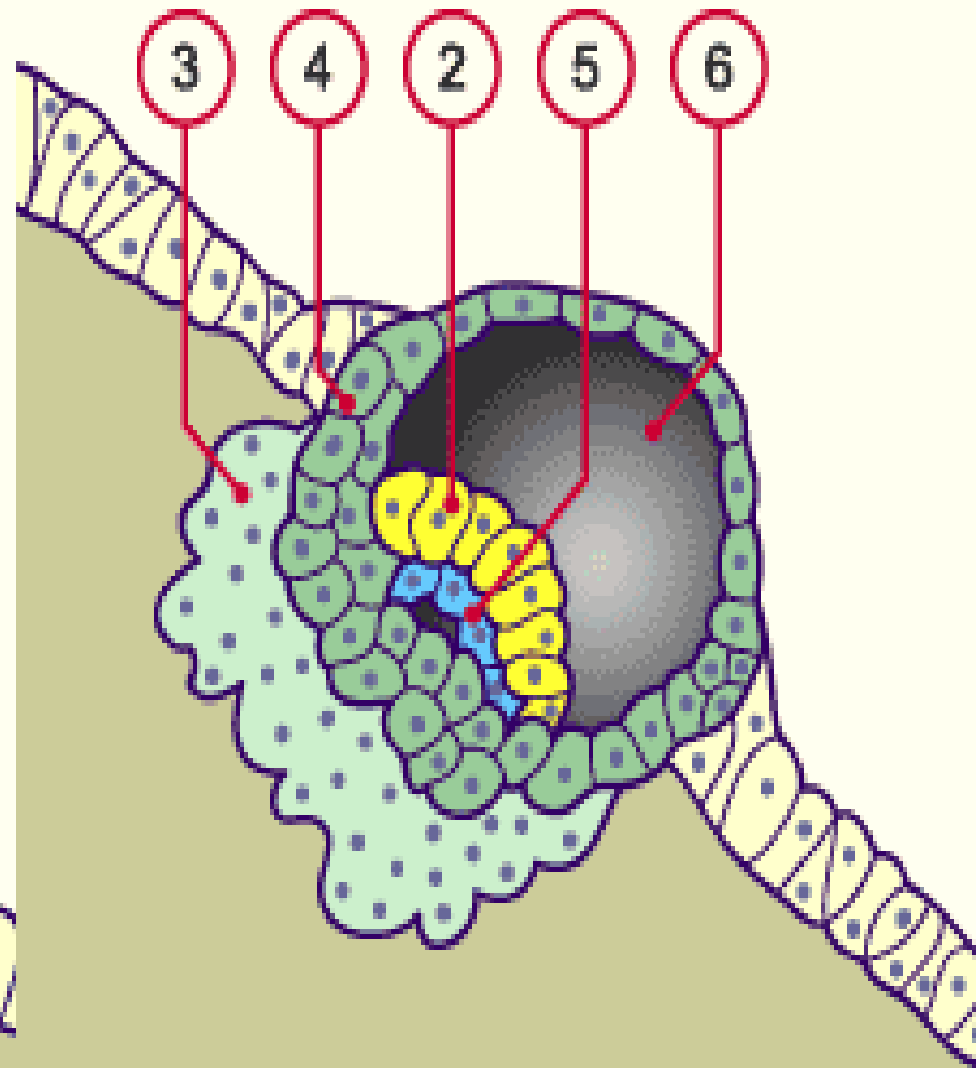
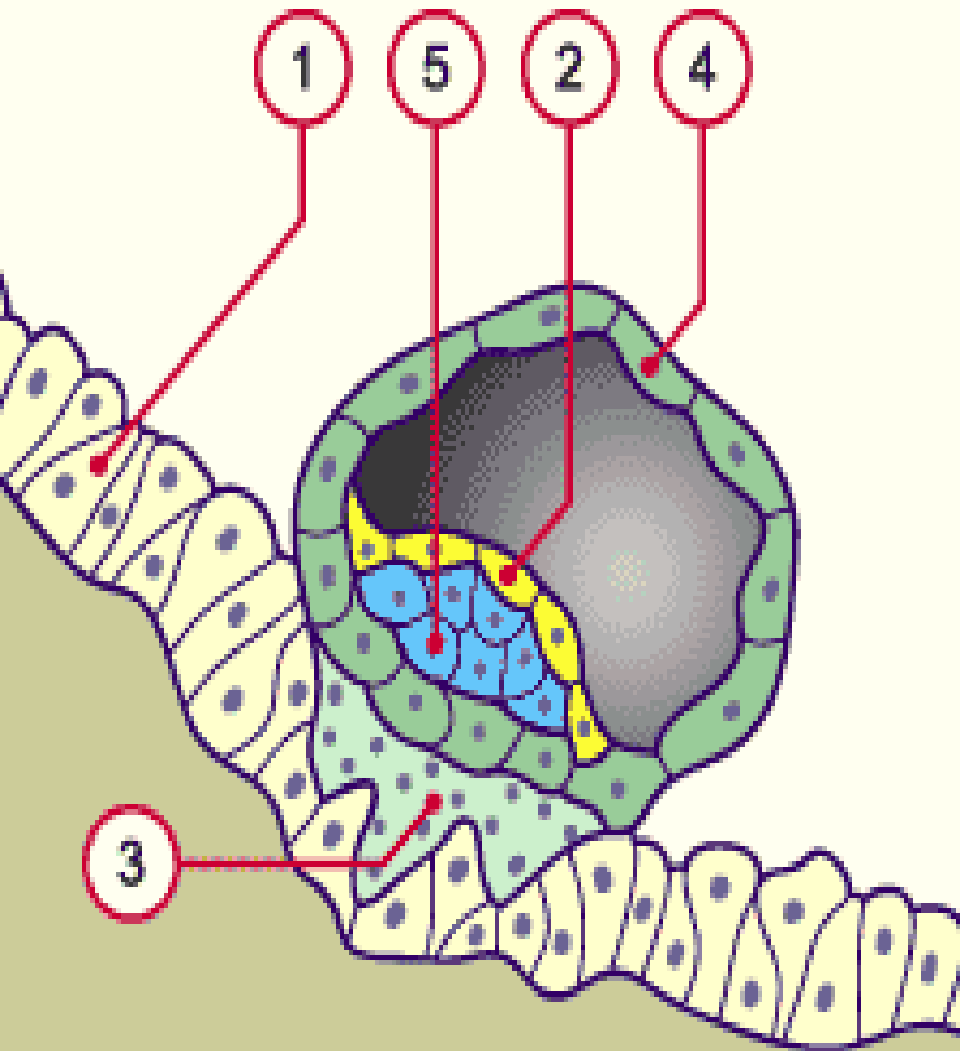


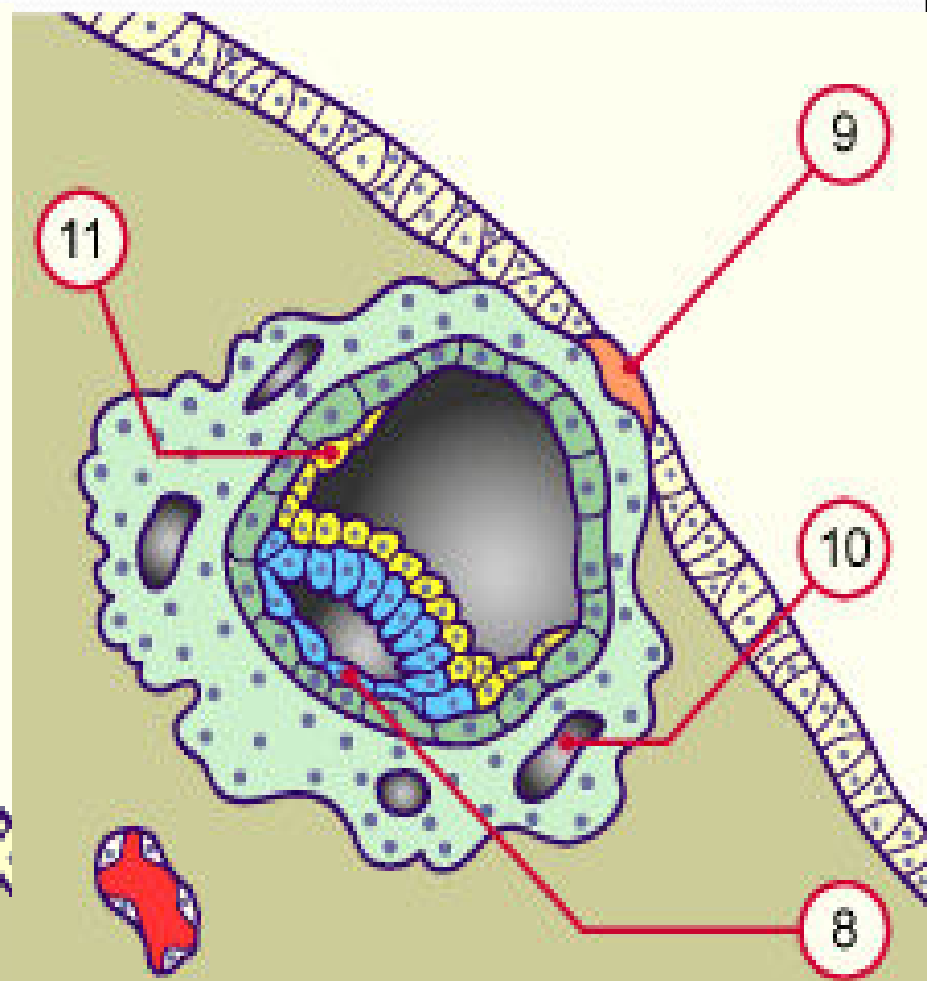
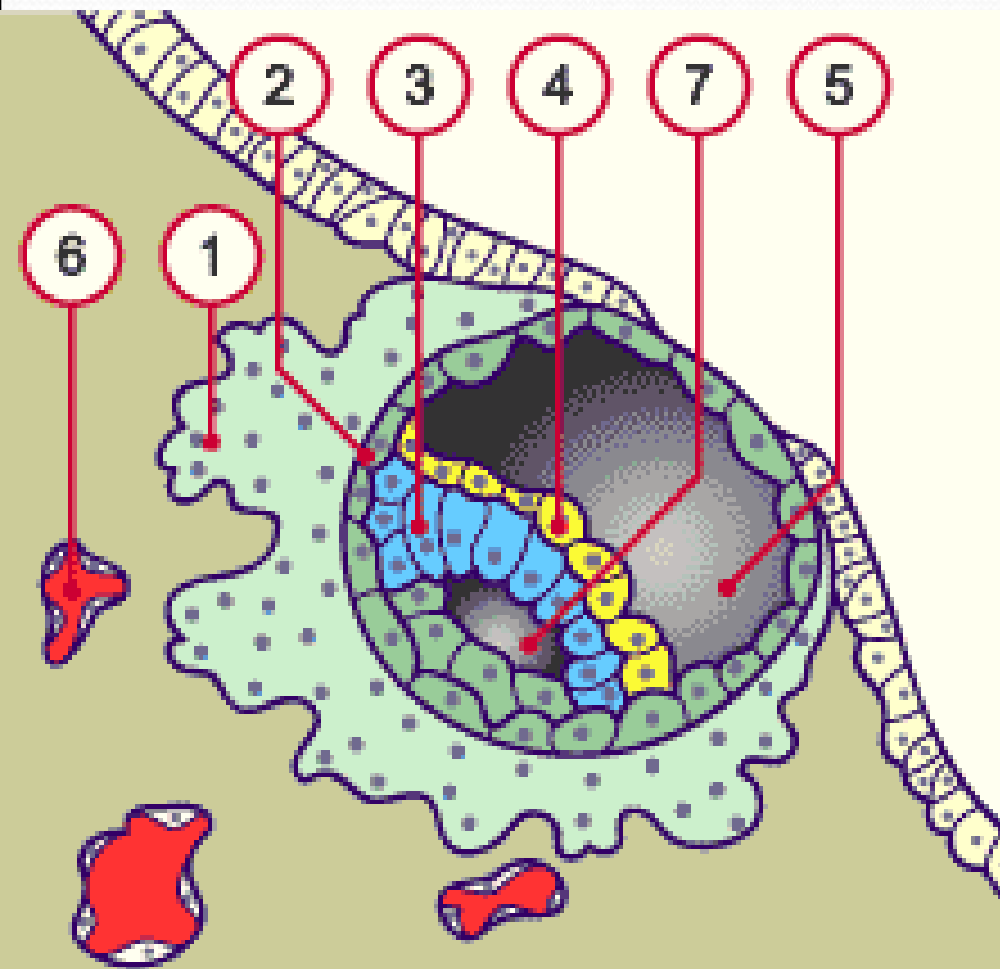
Ektoderm

Somatik mezoderm



- İnsanda amnion kesesi somatopleuranın kıvrılması sonucu değil, nodus embriyonalis'te içte bulunan hücrelerin erimesi sonucu bir boşluk halinde gelişmeye başlar.
- Çünkü blastosist, zigotun şekillenmesinden 13 gün sonra uterus mukozasına tamamen gömülür ve somatopleura, uterus mukozası içinde embriyoblast üzerine kıvrılma olanağı bulamaz.
- Bu yüzden insanlarda erken implantasyon şekillenirken, amniyonun kıvrım oluşumuyla şekillendiği hayvanlarda geç implantasyon şekillenir.





Allantois'in oluşması

- Amniyon ve chorion keselerinin oluşmaları sırasında ilk barsak kanalının arka bölgesinin ventral duvarında da exocoelom'a doğru bir evaginasyon meydana gelir.
- Bunun genişlemesi ile allantois şekillenir.
- Bu kese idrar kesesi görevini görür, burada metabolizma artıkları toplanır.

Amniotic folds

Coelom

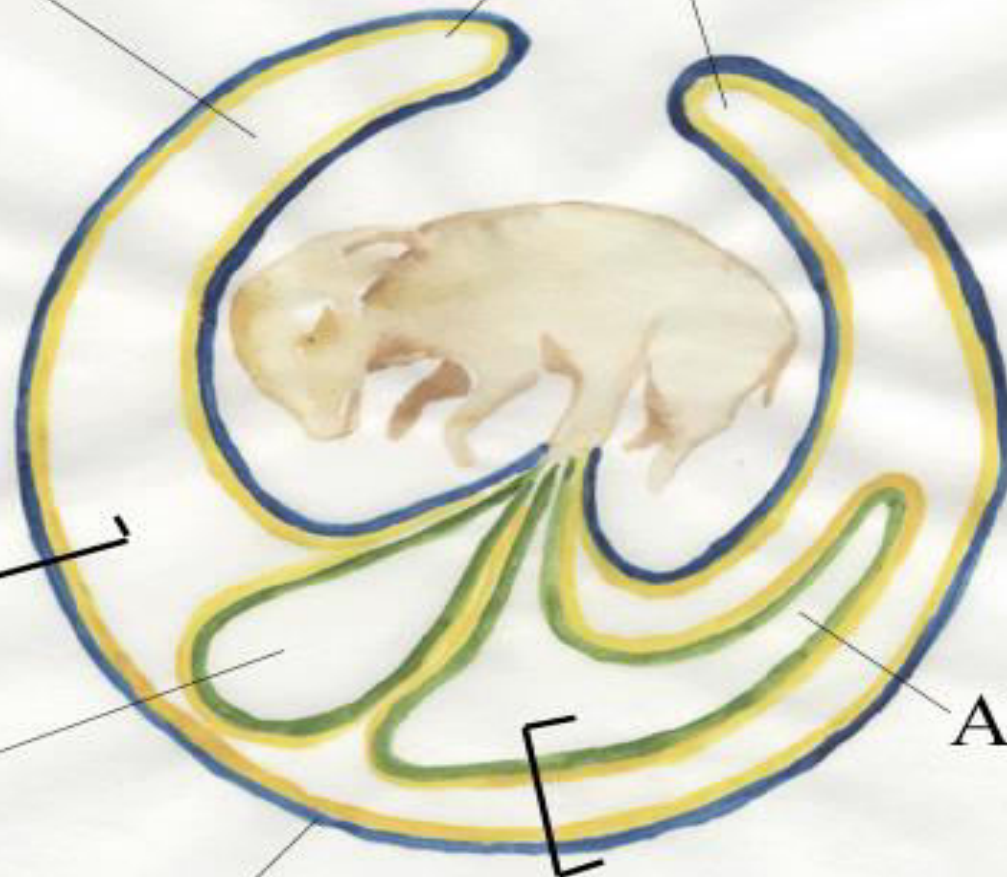
Chorion

Yolk sac

Trophoblast
(ectoderm)

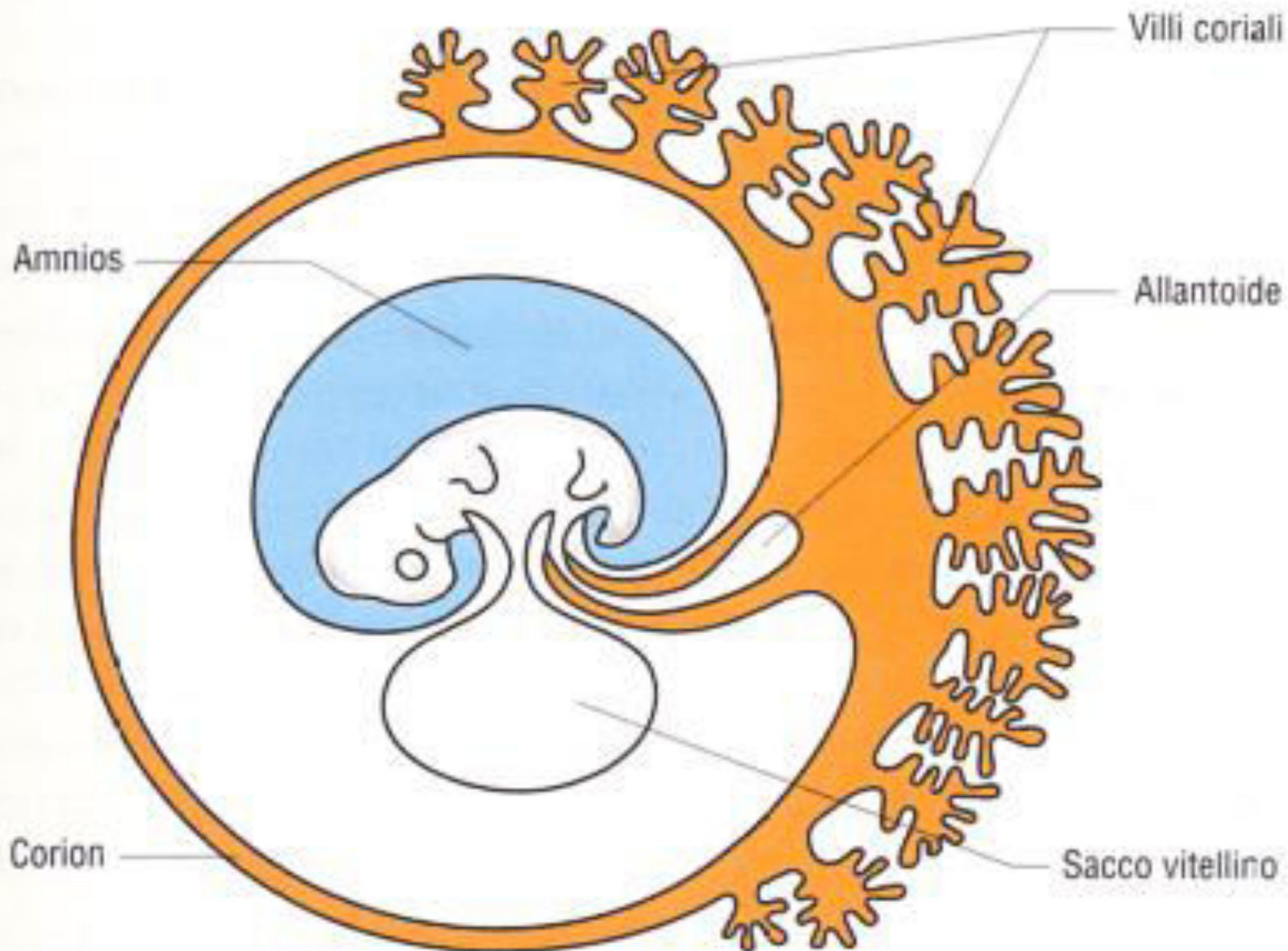
Allantois

Allantochochion



Vitellus kesesi

- Duvarı splanchniopleura'dan yapılmış olan bu kese, ilk şekillenen extraembriyonal kesedir ve kanatlılardakinin aksine vitellus maddesi içermez.
- Yani beslenme fonksiyonu ile doğrudan bir ilişkisi yoktur.
- Ancak, üzerinde oluşan ilk kan damarları (V. vitellina'lar) aracılığı ile allantois kesesi ve damarları oluşuncaya kadar, besin maddelerinin embriyoya taşınmasında yardımcı olur.
- Vitellus kesesinin esas fonksiyonu ise primitif kan hücreleri ile eşey hücrelerinin oluşumu ve barsak kanalının meydana gelişi ile ilgilidir.



Embriyoda beslenme

- V. vitellina'lar oluşmadan önce embriyonun beslenmesi koryon yüzeyindeki trophoblastların faaliyetleri ile olmaktadır.
- Bu hücrelerin gösterdiği sitolitik işlevler sonucu embriyo çevresindeki uterus dokusunda toplanmış bulunan doku atıkları ile uterus bezlerinin salgısı, trophoblastların absorpsiyonuyla ve difüzyon yoluyla embriyoya ulaşır.
- Beslenmede yardımcı olan bu maddelere **EMBRIYOTROF(uterus sütü)**, beslenme tipine de **EMBRIYOTROFİK BESLENME** denir.

Embriyoda beslenme

- V. vitellina'lar oluşunca da yine aynı tip beslenme devam eder. Ancak, allantois dolaşımı (A. ve V. umbilicalisler) meydana geldiğinde artık yavru taslağı devamlı olarak anne kanından yararlanmaya başlar.
- Doğuma kadar devam eden bu tip beslenmeye de **HEMOTROFİK BESLENME** denir.

Göbek kordonu

- Göbek kordonu (umbilikal kordon) bebek ile plasenta arasında uzanan, ortasından kan damarları geçen hortum benzeri bir yapıdır.
- Kordon anne karnındaki gelişimi süresince yavrunun yaşam destek hattıdır.
- Göbek kordonu olmadan yavru canlılığını devam ettiremez.
- Gereksinim duyduğu besin maddeleri ve oksijen göbek kordonu ile bebeğe ulaşır. Benzer şekilde atık maddeler de yine bu yaşam destek hattı ile yavrunun vücudundan uzaklaştırılır.

Göbek kordonu

- Gebeliğin erken döneminde göbek kordonunda iki umbilical arter, bir umbilical ven, allontois kesesinin sapı (**urachus**), vitellus kesesinin sapı (duktus vitellinus), arteria ve vena vitellinalar bulunur.
- Bu oluşumlar **wharton peltesi** adı verilen embriyonal bağdokusu tarafından kuşatılmışlardır.
- Fötal devrenin sonunda vitellus kesesi sapı ve damarları kaybolur sadece allantois kesesi sapı ve damarları kalır.

Göbek kordonu

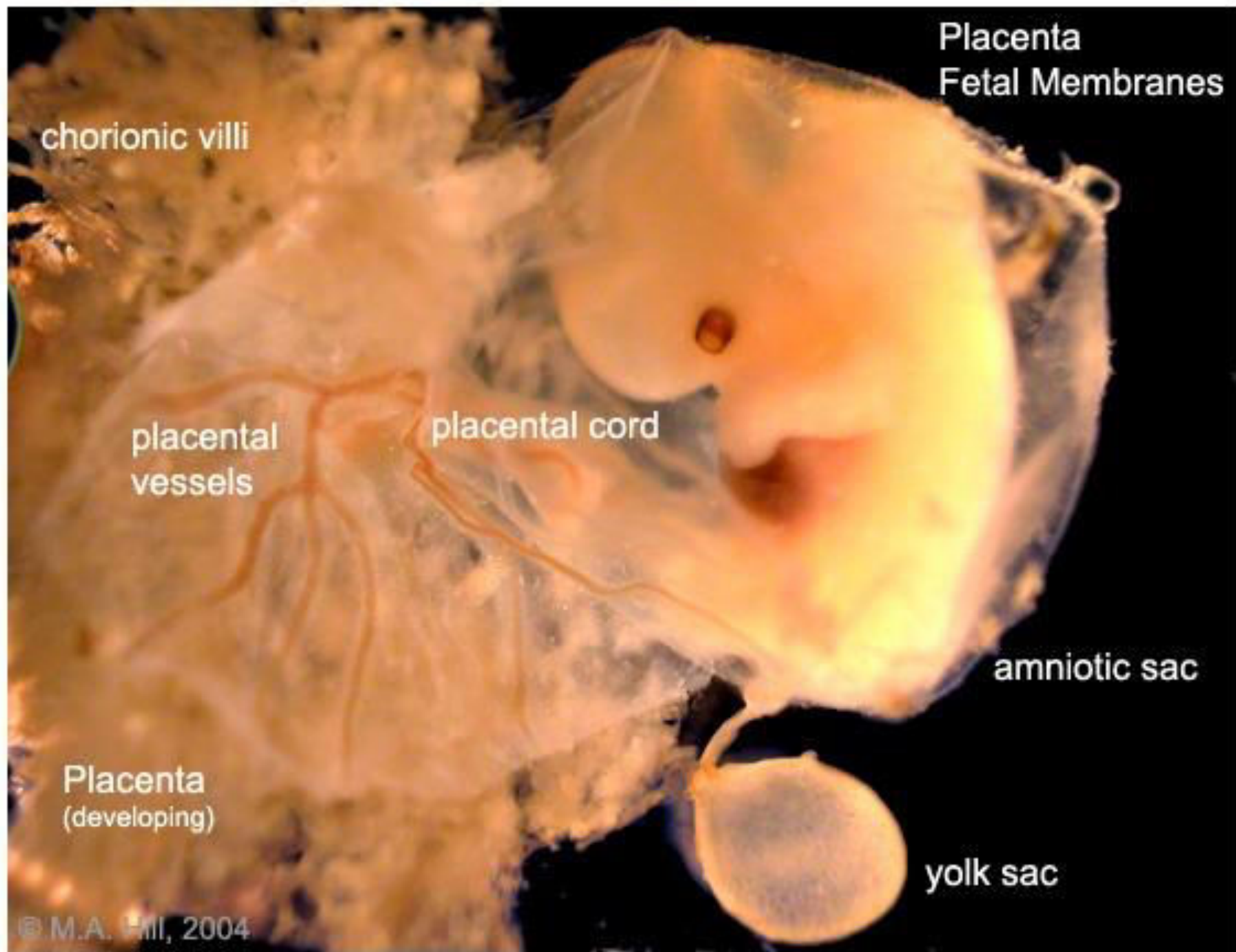
- Kordon içindeki 2 arter yavrunun dolaşımındaki karbondioksit ve diğer atıkları plasentaya taşıırken tek bir tane olan vendeki akım plasentadan fötüse doğrudur ve oksijen ile besin maddelerinden zengin kan taşır.
- Sığır, koyun ve domuzlarda göbek kordonu fötüs doğum kanalından geçerken kopar.
- At, köpek ve kedilerde kordon normal olarak fötüs doğduktan sonra annenin hareketleri sonucunda kopar.

Göbek kordonu

- Urakus kanalı ekseriya göbek kordonunun koıtuğu anda kapanır.
- Kapanmaması göbekten idrar sızması (göbekten işeme) sonucu bölgenin tahriş olmasına yol açar ve enfeksiyona predispozisyon oluşturur.
- Urakusun kalıcı olması durumu cerrahi yolla düzeltilebilir.

Tablo 9.2.Farklı türlerin doğumdaki göbek kordonu uzunlukları.

Türler	Göbek kordonu uzunluğu
Kedi	Fötüs uzunluğunun yaklaşık 3'te biri
İnek	30-40 cm
Köpek	Fötüs uzunluğunun yaklaşık yarısı
At	50 – 100 cm
Domuz	20 – 25 cm
Koyun	20 – 30 cm





Umbilical artery

Umbilical artery

Allantoic duct

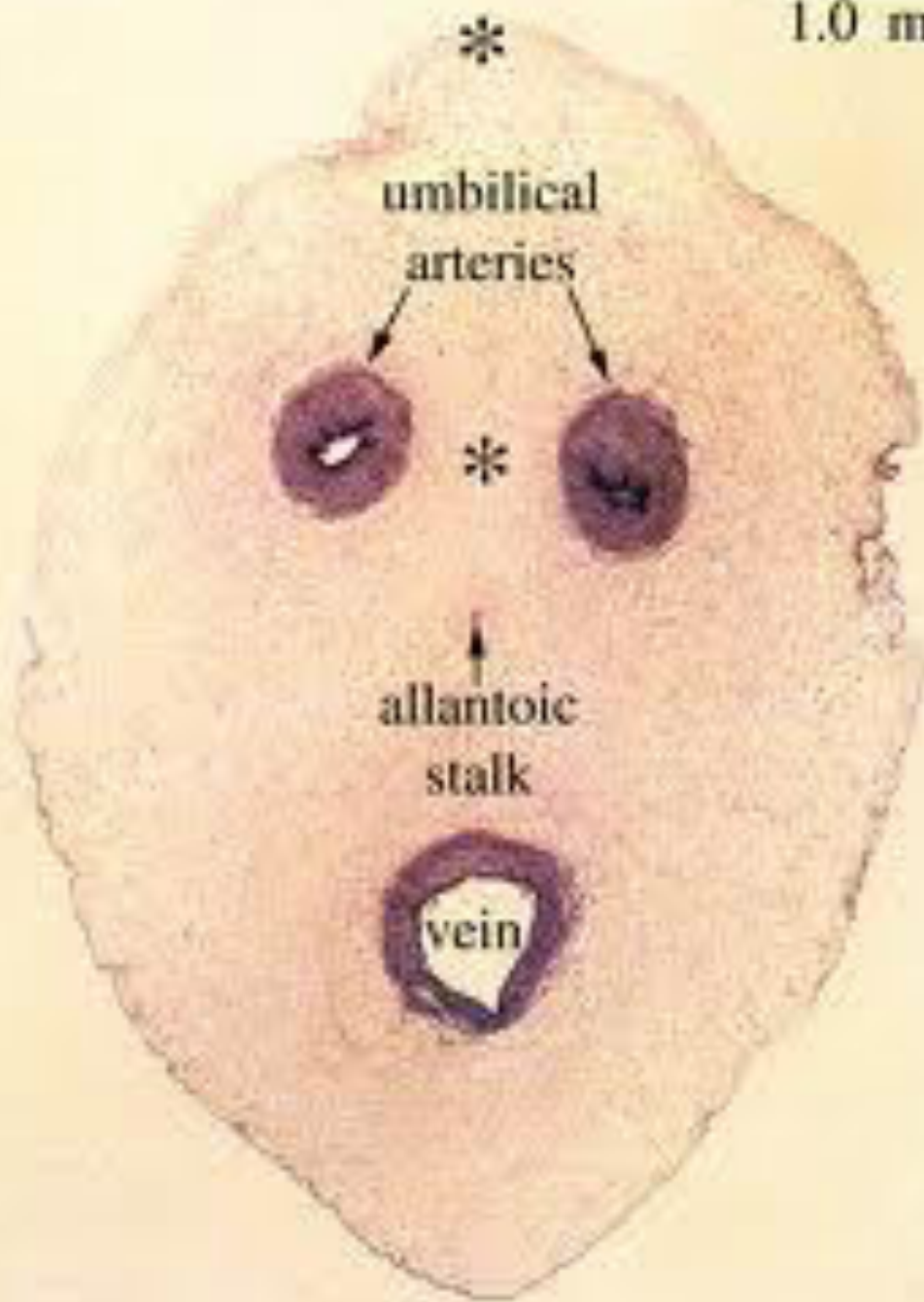
Umbilical vein

Cord lining membrane

Wharton's jelly



1.0 mm



umbilical
arteries

allantoic
stalk

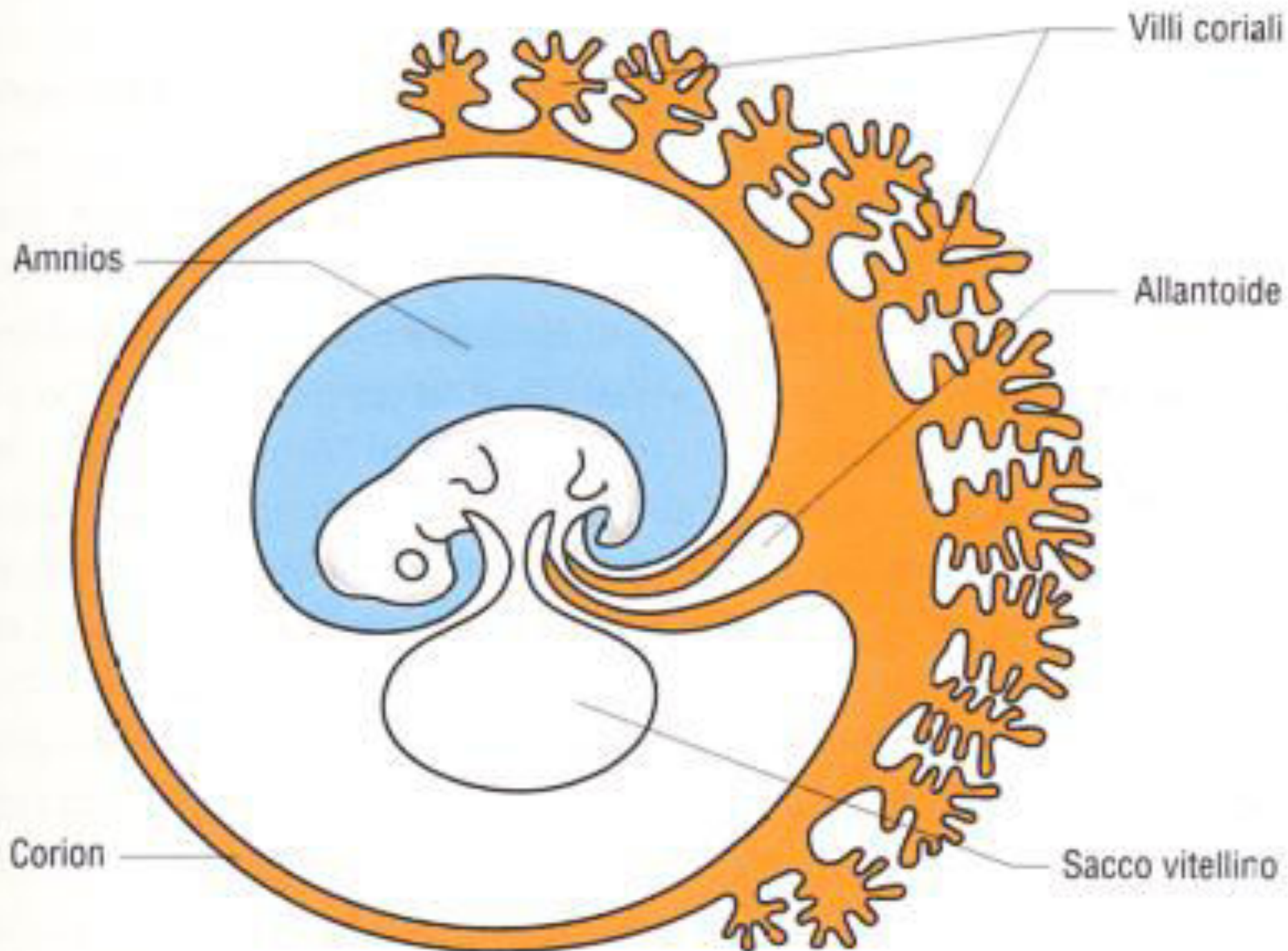
vein

Chorion

- Extraembriyonal keseleri içinde bulunduran ve plasentanın şekillenmesine yardımcı olan bu kesenin duvarı somatopleura'dan (*ektoderm+somatik mezoderm*) yapılmıştır.
- Yumurtlayanlarda chorion'un başlıca fonksiyonu *solunumda gaz değişimini* sağlamaktır.
- Memelilerde ise *solunum, beslenme, salgılama, filtrasyon ve sentez (hormon sentezlemesi)* gibi pek çok fonksiyonu vardır

Chorion Villusları

- Yavrunun gelişmesinde ve beslenmesinde chorion'un uterus mukozasına gönderdiği uzantılar (**CHORION VİLLUSLARI**) önemli rol oynar.
- Villusların da dış yüzü trophoblast hücreleri ile örtülmüştür.
- Villusların iç yapısında chorion mezenşimi (embriyonal bağ doku) ve umbilikal damarlar bulunur.
- Villuslardaki bu damarlar allantois'ten gelen **A. ve V. umbilicalis'lerdir.**



Chorion Villusları

- Ancak memeli hayvanlarda pek yaygın olarak gelişen allantois kesesi, bir çok yerlerinden chorion ile kaynaştığı için bu kesenin üzerindeki damarlarda chorion duvarına ve dolayısıyla villuslara geçerler.
- Anne kanı ile villuslardaki bu damarlar arasında gıda ve gaz alışverişi difüzyon yoluyla olur.
- Chorion'un villusları içeren kısmına **Chorion Frondosum**, villussuz kısmına da **Chorion Laeve** denir.

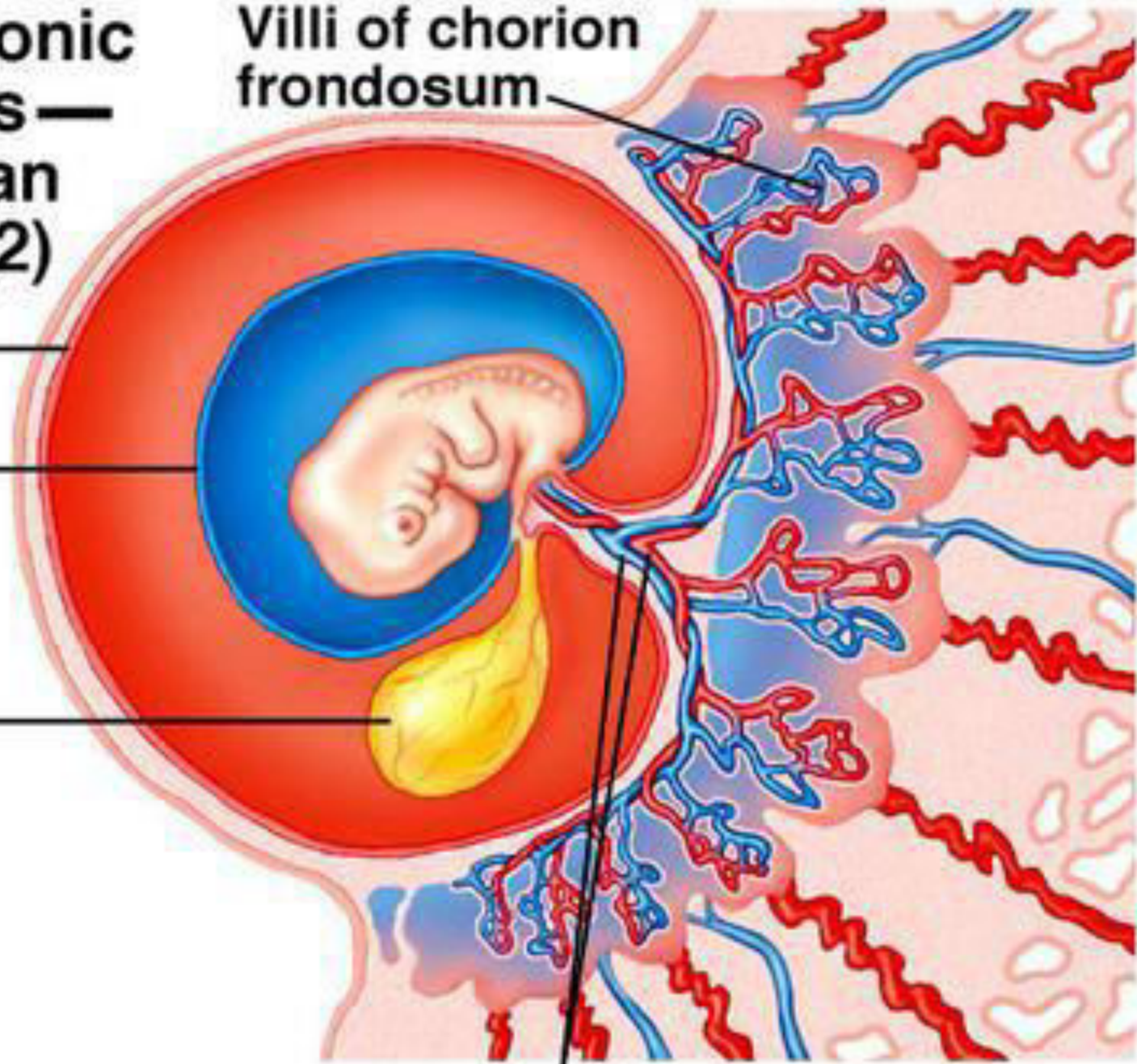
Extraembryonic Membranes — Mammalian Embryo (2)

Chorion

Amnion

Yolk sac

Villi of chorion
frondosum

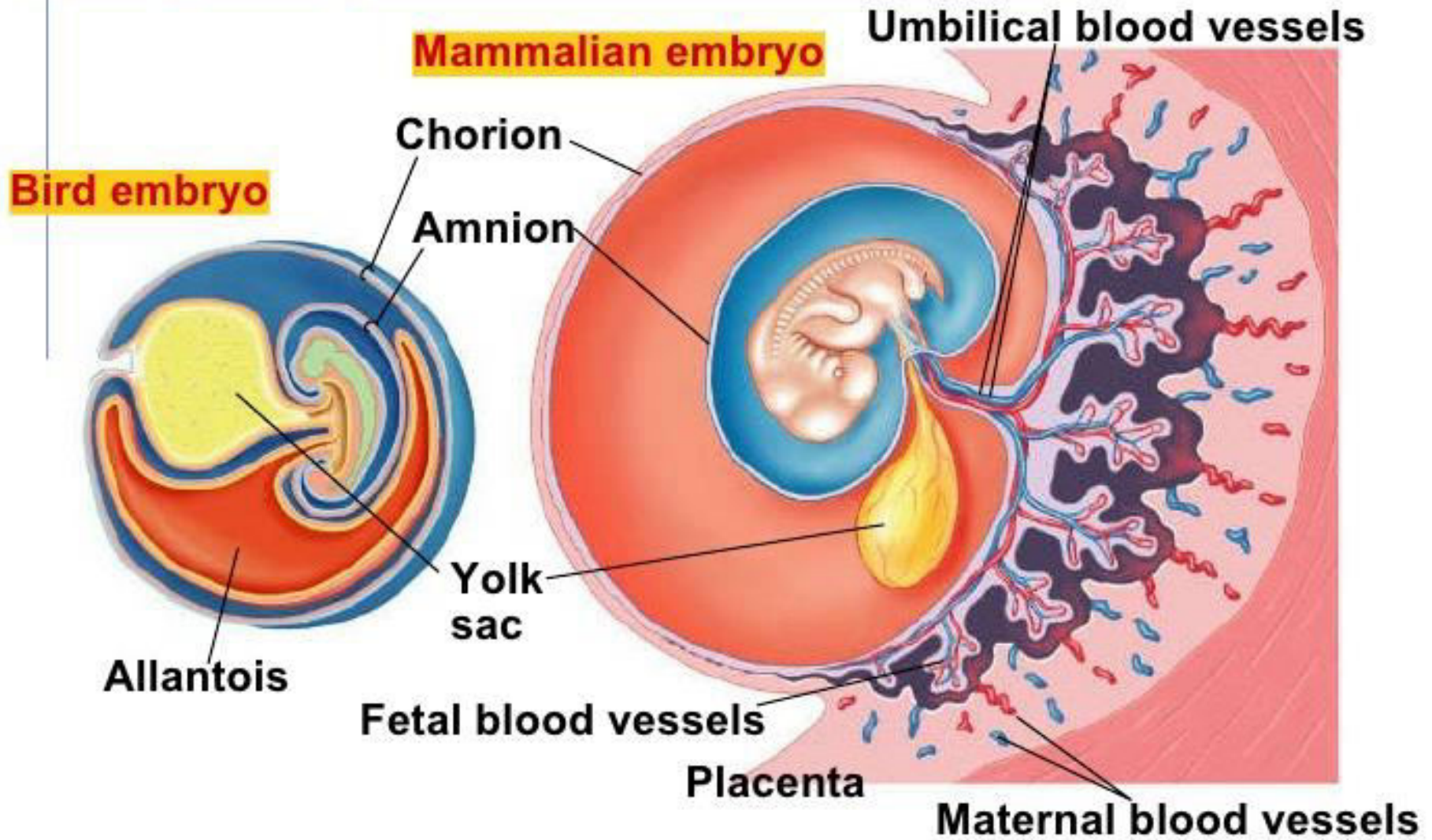


Umbilical blood vessels

Ekstraembriyonal keselerle ilişkisine göre chorion'un isimlendirilmesi

- Chorion, vitellus kesesi ile karşı karşıya veya onunla temas halinde ise **VITELLO-CHORION**. Keseliler ve evrimin daha alt basamaklarındaki canlılarda görülür.
- Kanatlılarda başlangıçta her üç kese de chorion'la karşı karşıyadır (**allanto-vitello-amnio-chorion**).
- Chorion allantois kesesi ile temasta ise **ALLANTO-CHORION** adını alır. Kanatlılarda ve insanda bulunur.

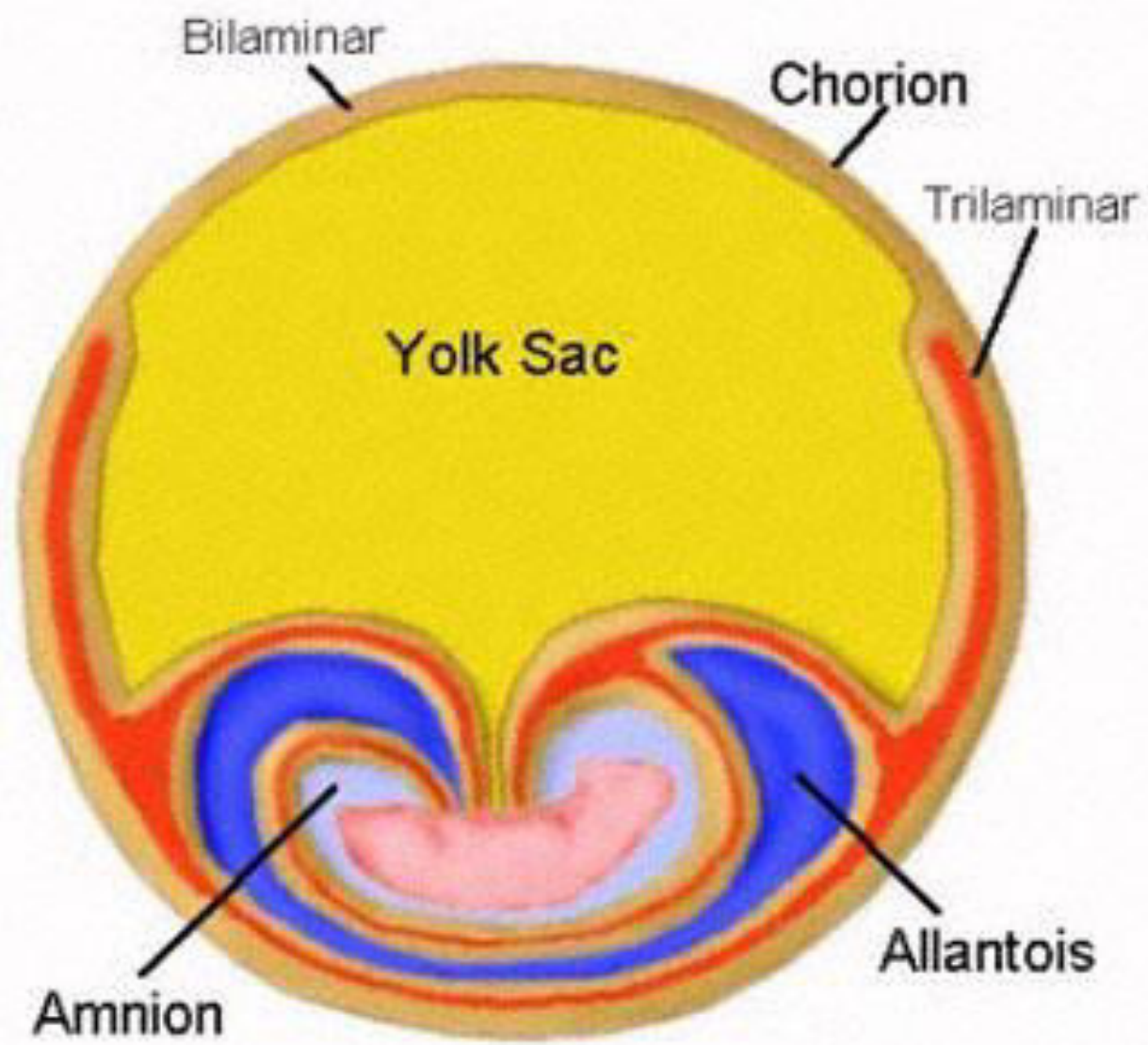
Organogenesis



Ekstraembriyonal keselerle ilişkisine göre chorion'un isimlendirilmesi

- Chorion hem vitellus kesesi hem de allantois ile temasta olabilir. Bu taktirde **ALLANTO-VİTELLO-CHORİON** olarak isimlenir. Karnivor ve tek tırnaklılarda rastlanır.
- Chorion, allantois ve amniyon keseleriyle karşı karşıyadır. Bu durumda chorion, **ALLANTO-AMNİO-CHORİON** adını alır. Domuz ve ruminantlarda rastlanır.

Placental Development in the Mare



Day 25

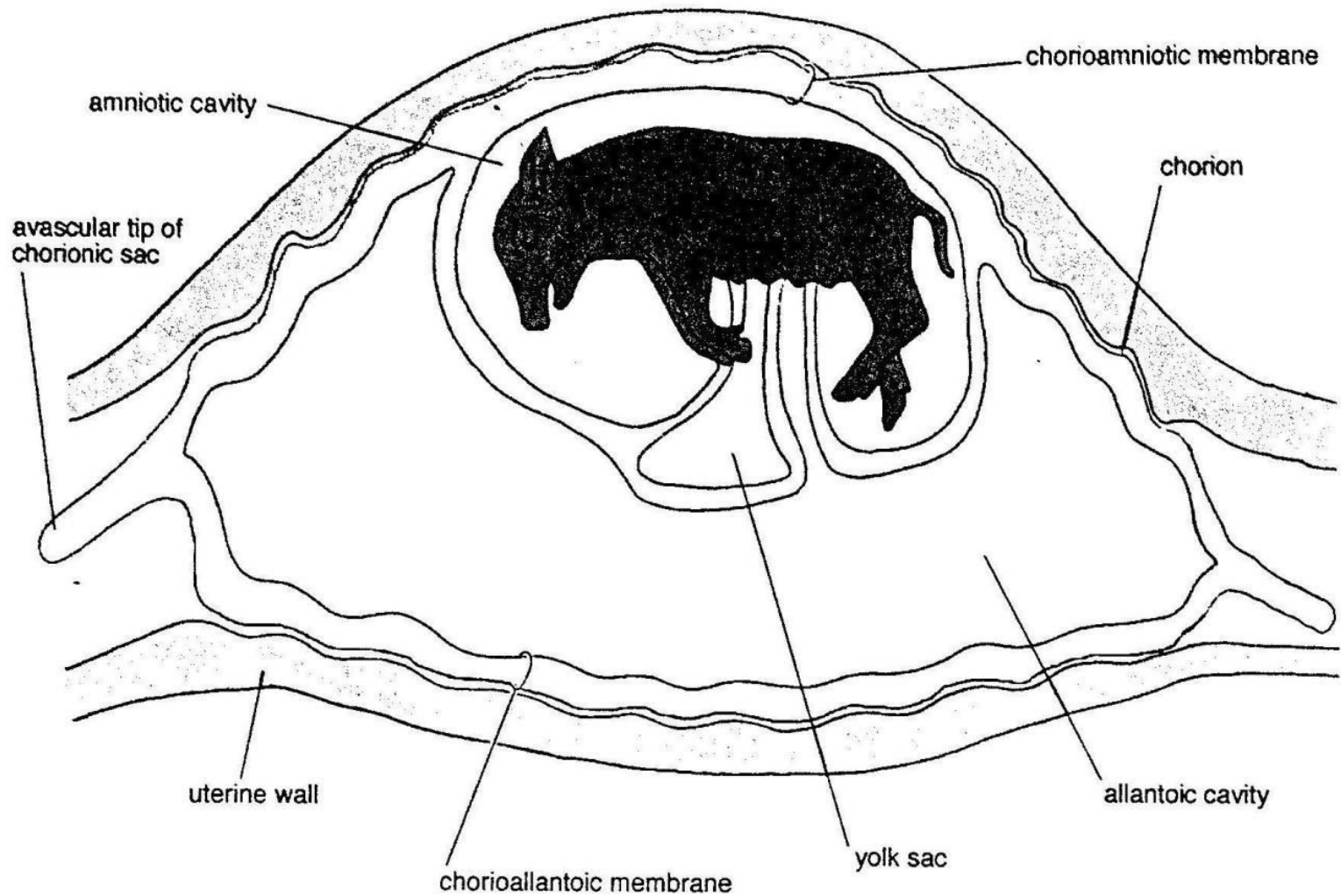


Figure 10.8 Arrangement of porcine foetal membranes *in utero* at day 30 of gestation showing anchor-shaped allantois and avascular tips of the chorionic sac.

Fötal sıvılar

- Gebelik ilerledikçe amnion ve allantois sıvıları gitgide artarak örneğin sığırlarda 20 lt ye kadar ulaşabilir.
- Bu fötal sıvılar gebeliğin ilk üçte birlik döneminde artarken, gebeliğin sonlarına doğru hızla düşer.
- Amnion sıvısında ek olarak solunum yolu salgıları, keratizasyon öncesi deri kaynaklı salgılar da bulunur.
- Embriyonik böbrekler erken fötal dönemde fonksiyonel hale geldiklerinden, oluşan idrar sidik kesesinden urakus kanalı yoluyla allantois boşluğuna taşınır.
- Fötal uretra geliştikten sonra fötüs idrarı amniyon boşluğuna da boşaltır. Bu dönemde fötüs amnion sıvısını yutabilir.

Fötal sıvılar

- Doğumda içleri sıvı ile dolu ekstraembriyonal keselerin basıncı serviksin genişleyip açılmasına yardımcı olur.
- Keselerin yırtılmasıyla serbest kalan fötal sıvılar, fötüsün geçişini kolaylaştırmak için doğum kanalını kayganlaştırır.
- **At, köpek ve kedilerde** doğumda koriyoallantik zar vagina içinde yırtılarak allantois sıvısını serbest bırakır. Korion zarı endometriuma yapışık kalır ve hemen ayrılmaz. Amnion kesesi daha sonra yırtılır.
- **Ruminant ve domuzlarda** allantois, amniyonu tamamen çevrelemez ve sonuç olarak da, amniyonun geniş bir bölümü koryonla kaynaşmış durumdadır. Bu nedenle de doğumda amnion kesesi koriona yapışık kalır ve fötüs amnion zarı olmadan doğar.

Konseptus

- Embriyo ve fötüsle birlikte içleri sıvı dolu ekstraembriyonik keselere **konseptus** denir.
- Gebe kısrak ve inekte gebeliğin 15. gününden itibaren gelişmekte olan konseptus ultrasonla ve her iki türde de 30. günden sonra rektumdan girilerek yapılan palpasyonla belirlenebilir (rektal muayene).

Kalkulus (hippoman)

- Bir çok türün allantois sıvısında bulunur.
- Gebe kısrakta ve ruminantlarda bu yapılar 4 cm çapa ulaşabilen kitleler halindedir.
- Gebeliğin yaklaşık 90. gününde ortaya çıkan bu hippomanlar, merkezde dökülen hücre artıklarından oluşan bir merkezi çekirdek kısmıyla bunu saran allantois çökeltilerinden oluşmaktadır.

Fötal zarlarla ilişkili anomaliler

- Sığırlarda amniyon ve allantois sıvılarının aşırı birikimine fötal zarların **hidropsu** denir.
- **Hidroallantois**, gebeliğin 6-9. aylarında ortaya çıkar ve normal hacmin 10 ila 40 katı allantois sıvısı birikir.
- Sığırlarda görülen **hidroamnionda** amnion sıvısının hacmi 8-10 kat artar ve özofagiya atrezya gibi fötal sindirim sistemi yapısal bozuklukları ile birlikte ortaya çıkar.
- Bu durum koyun, domuz, köpek ve kedilerde nadir olup, atlarda varlığı bildirilmemiştir.