



Doku ve Organ Sistemlerinin Gelişmesi

3-8. Haftalar

Prof.Dr. Alp Can
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Histoloji-Embriyoloji ABD

www.alpcan.com

Yaşamın Üçüncü Haftası

İki tabakalı embriyon



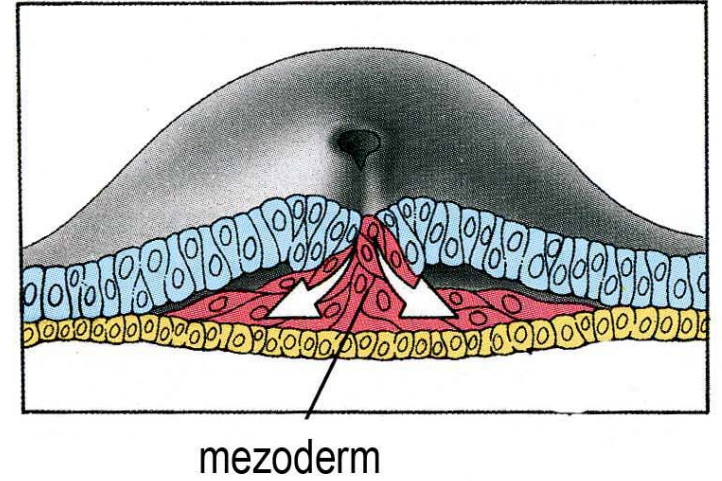
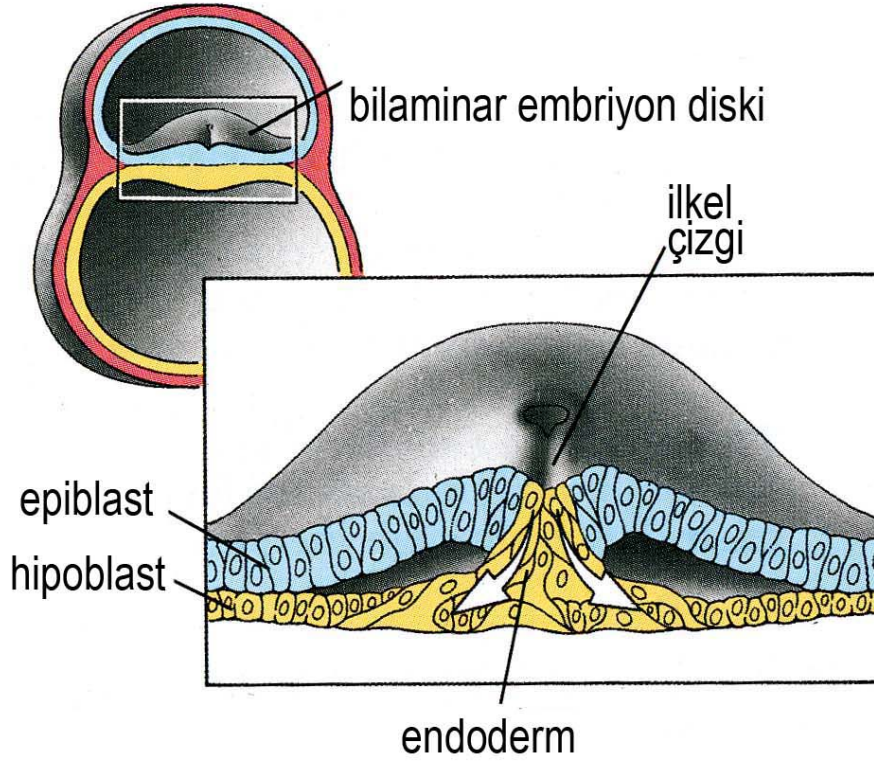
Üç tabakalı embriyon

- Gastrülasyon (üç hücre tabakasının oluşması)
- Baş-kuyruk (kraniyo-kaudal) eksenin ortaya çıkışı
- Organogenezin başlaması
- Somitomer, somit, nöral plakanın oluşumu

GASTRÜLASYON

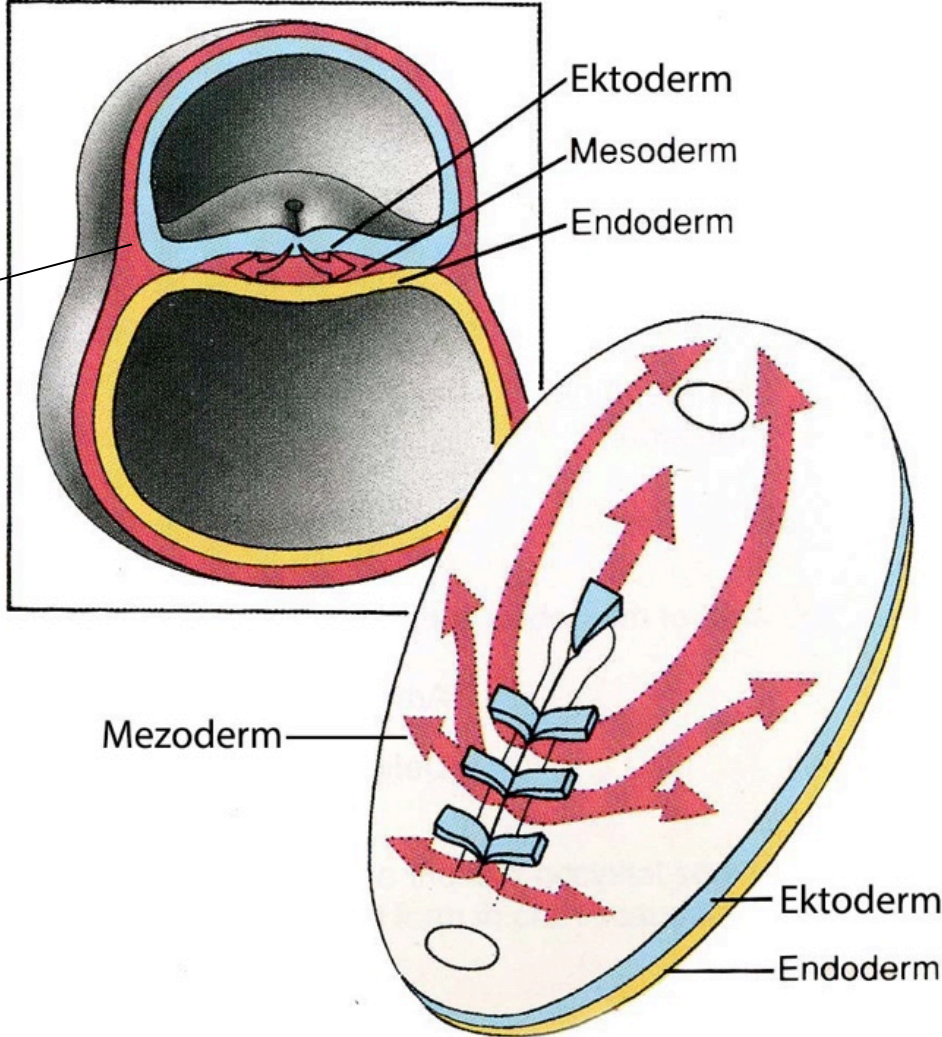
14-15. GÜNLER

16. GÜN



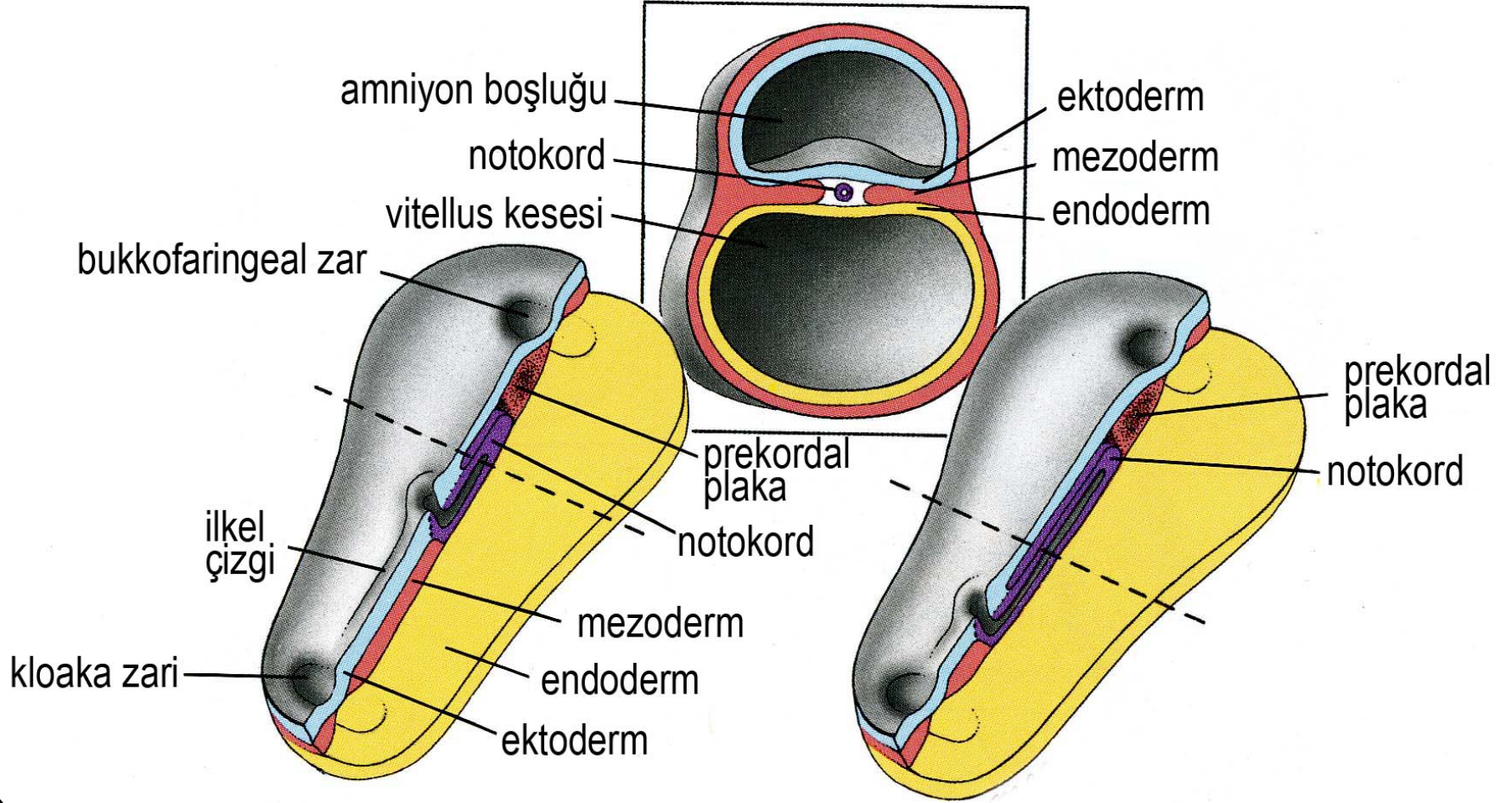
16. GÜN

16. GÜN



Mezodermin yayılış yönleri

Notokord'un oluşumu

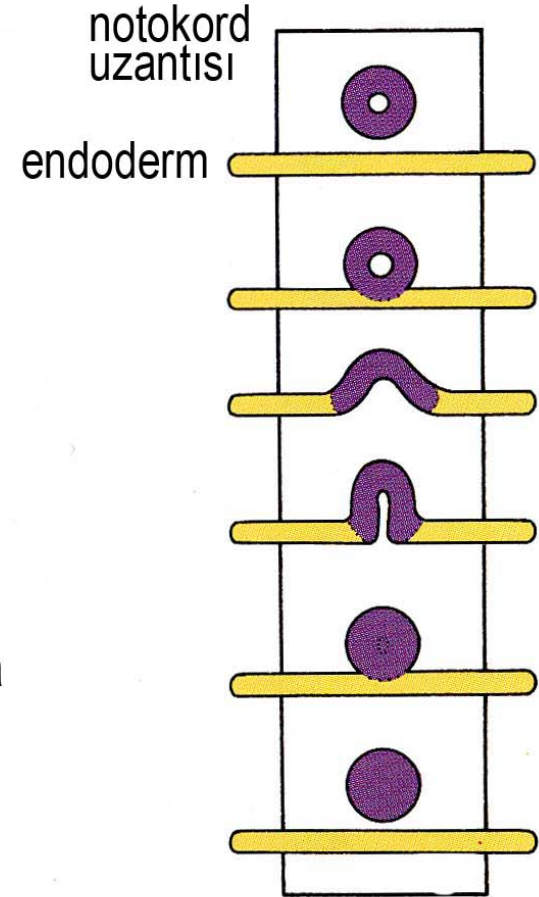
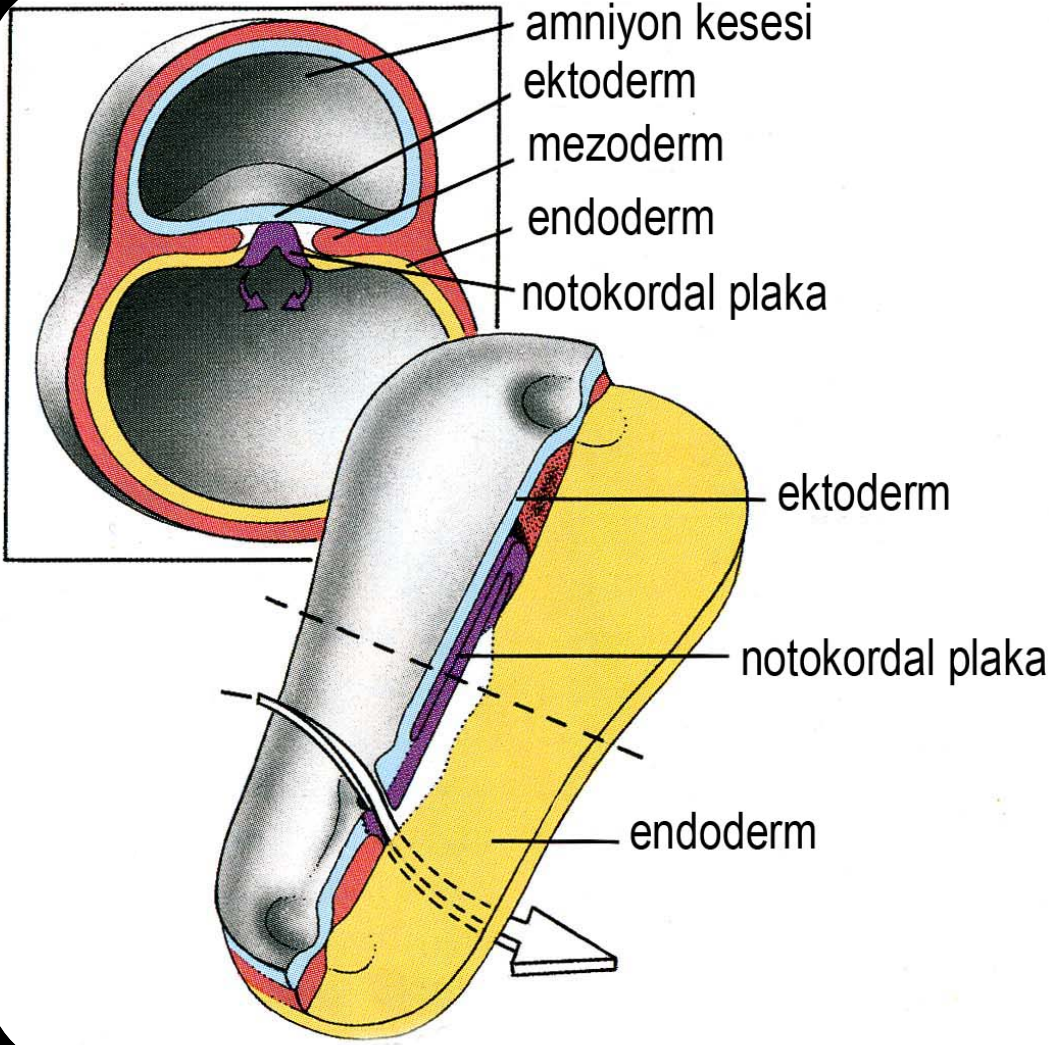


17. GÜNÜN BAŞI

17. GÜNÜN SONU

İlkel çizgi gerilemeye başlar

16-22. GÜNLER

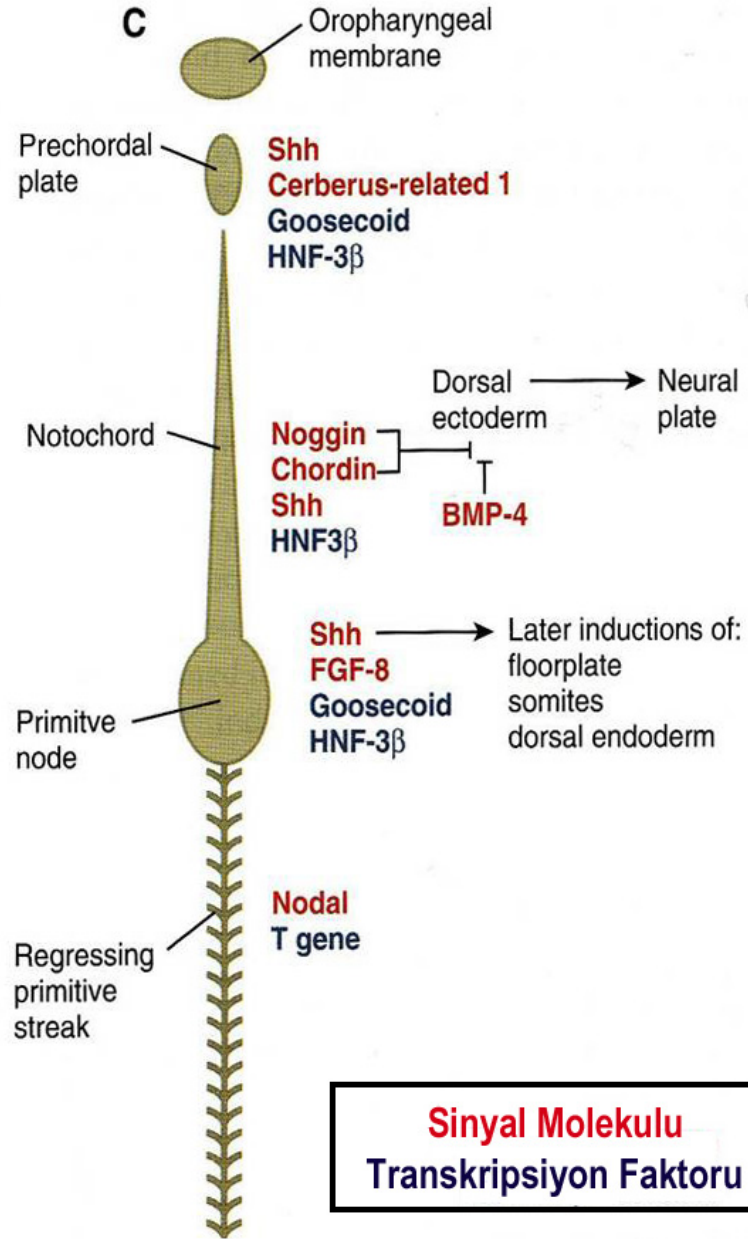
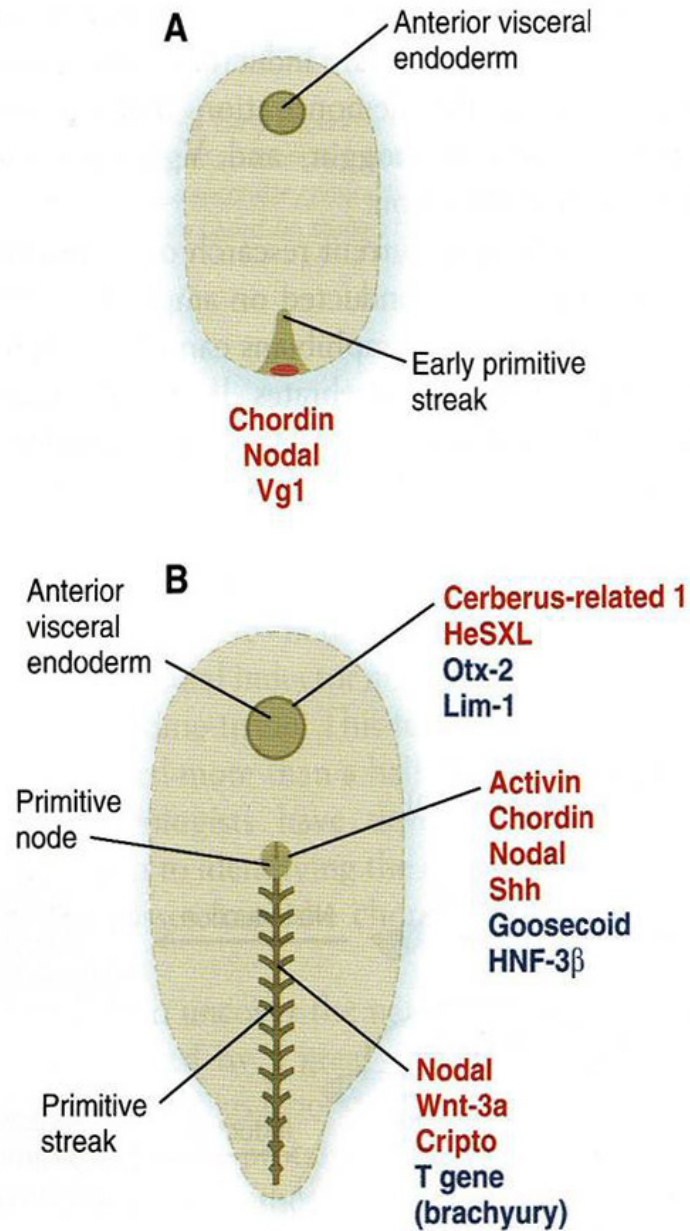


tüp

kordon

Notokord'un Görevleri

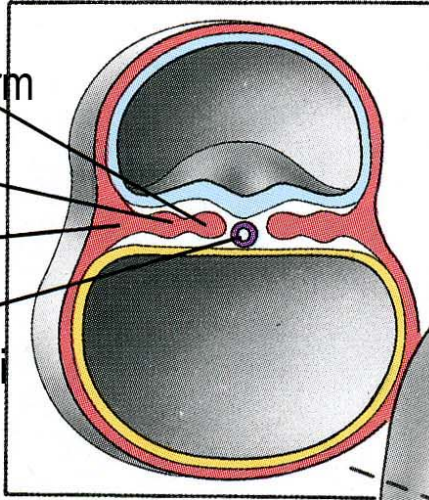
1. Embriyoya diklik sağlar ve longitudinal aksı belirler.
2. Etrafında vertebra kolonu gelişir ve vertebralar oluşuktan sonra nucleus pulposus'u oluşturur.
3. Üstündeki ektodermi uyararak MSS'nin gelişmesini sağlayacak nöral plağın gelişimini sağlar.



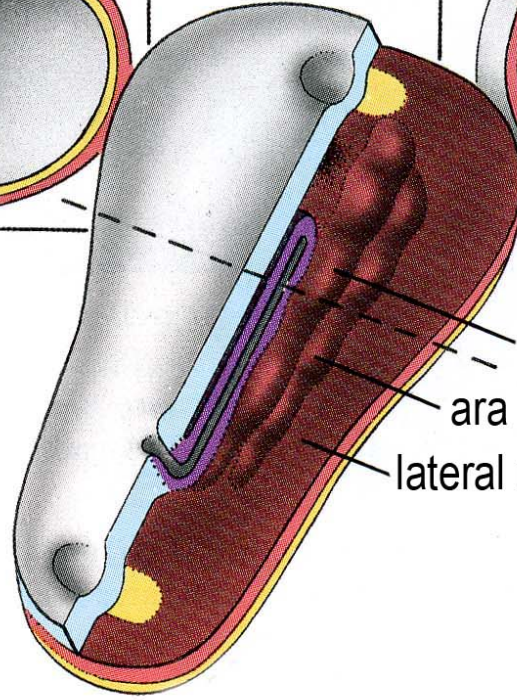
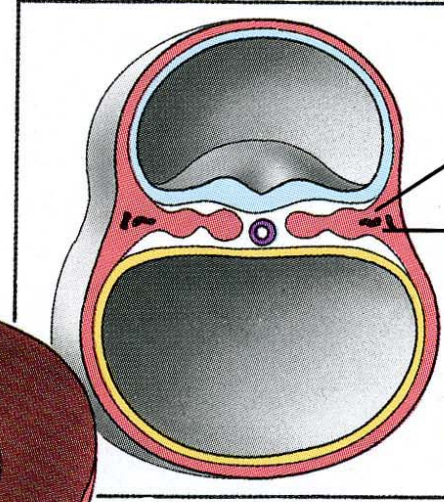
17. GÜN

18. GÜN

paraksiyel mezoderm
ara mezoderm
lateral mezoderm
notokord uzantısı



somatopleurik mezoderm
splanopleurik mezoderm



paraksiyel mezoderm
ara mezoderm
lateral mezoderm

Paraksiyel Mezoderm

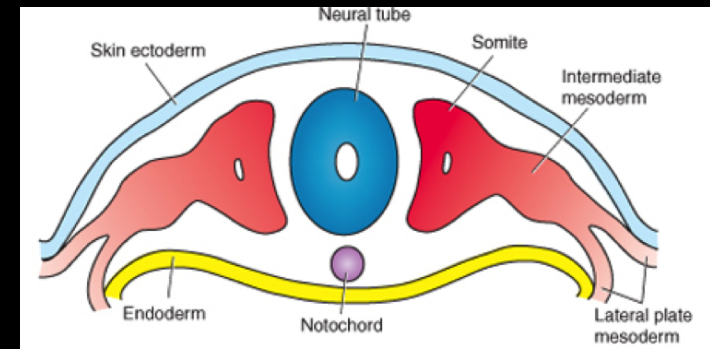
- Gövde iskeleti ve bağ dokuları
- İskelet kasları
- Dermisin bir bölümü

Ara Mezoderm

- Üriner sistem
- Genital sistemin bir bölümü

Lateral Mezoderm

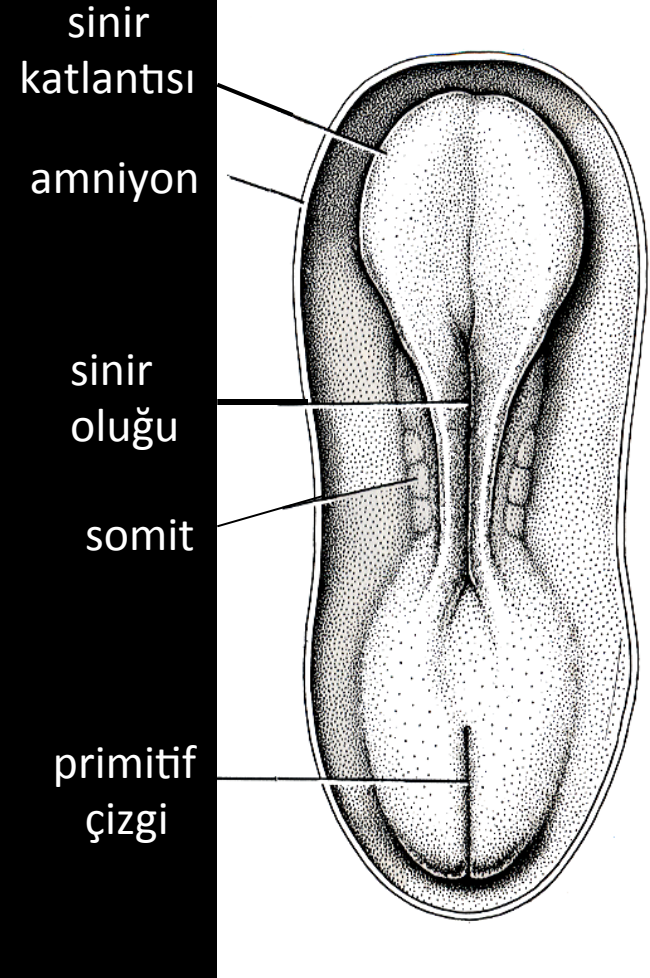
- Üst tabaka (ektodermle süren)
(Somatoplörük mezoderm)
 - Vücut boşluklarının içini döşer (plevra, periton vb.)
 - Kol ve bacakların bir bölümü
 - Dermisin büyük bölümü
- Alt tabaka (endodermle süren)
(Splanoplörük mezoderm)
 - İç organların mezosu



Ektodermin İleri Gelişimi=Nöral Gelişim

3 haftanın sonuna doğru

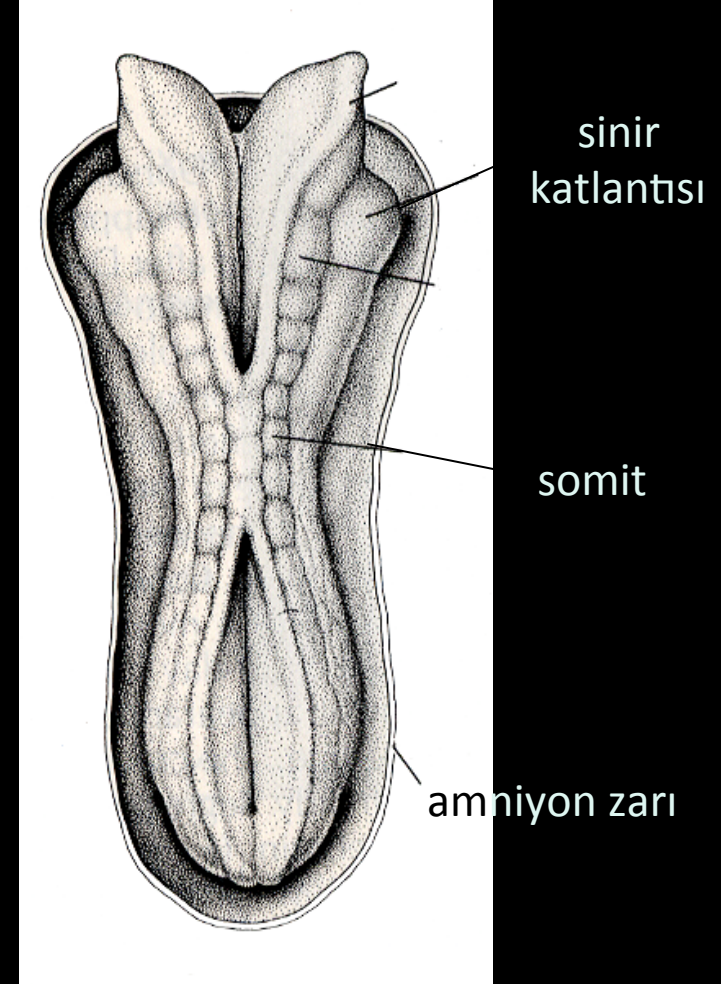
- Sinir plakası'nın yan taraflarında yukarı doğru kabarma belirginleşir ve sinir katlantıları oluşur.
- Orta hattaki çizgi şeklindeki çöküntü sinir oluğu adını alır.



Üstten bakış

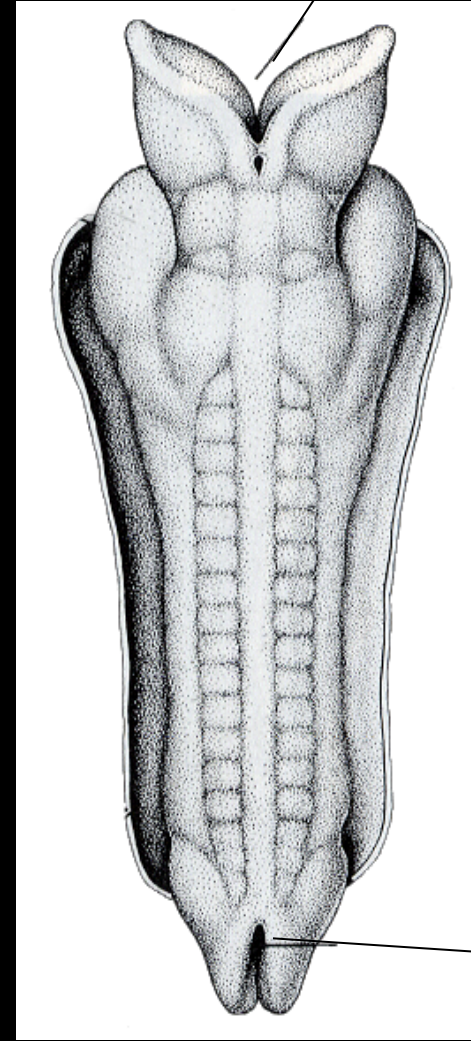
20. günde

- Sinir katlantıları orta hatta birbirine yaklaşır ve kaynaşırlar.
- Bu birleşme, önce 4. somitin olduğu boyun bölgesinde başlar, baş ve kuyruk bölgesindeki birleşmelerle sürer.



23. günün sonunda

- Katlantıların ortada birleşmesi tamamlanınca **sinir borusu (tüp)** ortaya çıkar.
- Bu boru, baş (sefalik) ve kuyruk (kaudal) bölümlerde geçici olarak açıktır.
 - **Ön sinir açıklığı**
 - **Arka sinir açıklığı**



ön sinir açıklığı

arka
sinir açıklığı

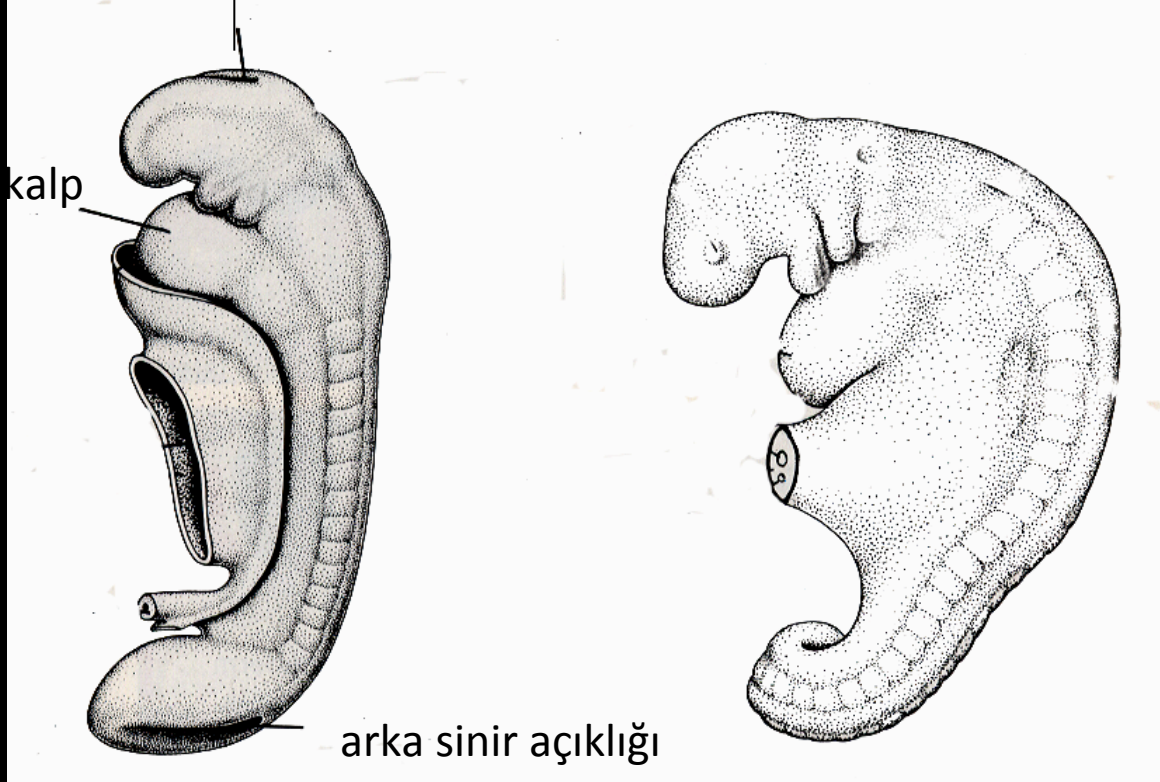
Ön sinir açıklığının kapanması

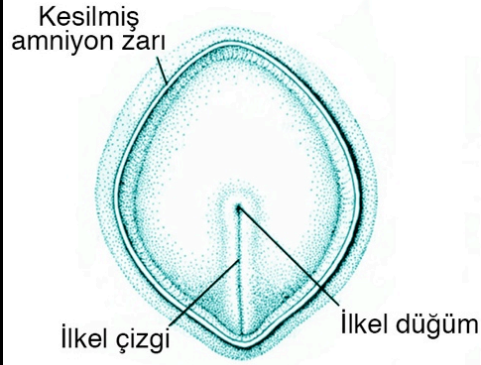
- 25. günün sonunda olur
- 18-20 somitli dönemdir

Arka sinir açıklığının kapanması

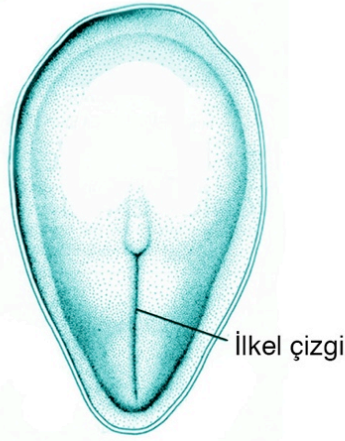
- 27. günün sonunda olur
- 25 somitli dönemdir

ön sinir açıklığı

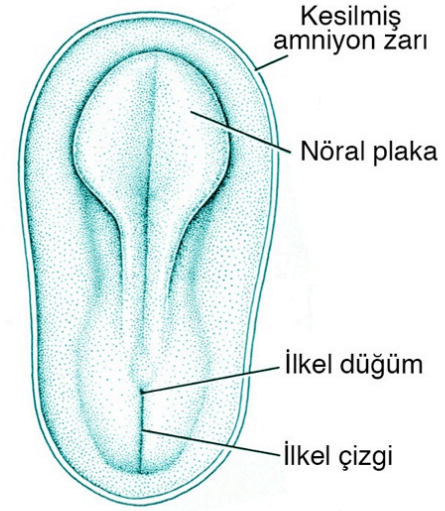




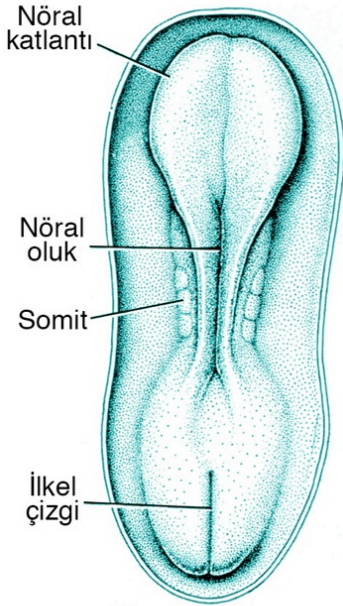
16. gün



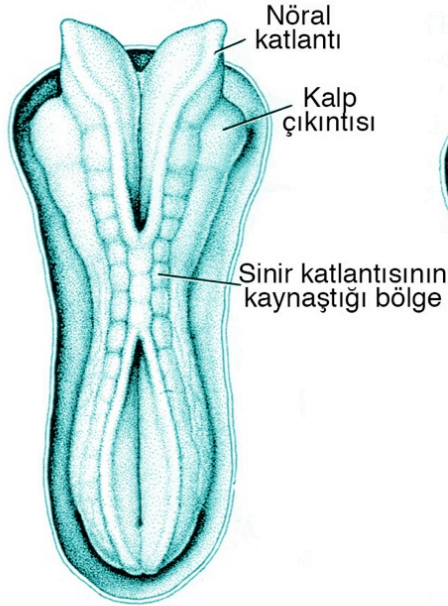
18. gün



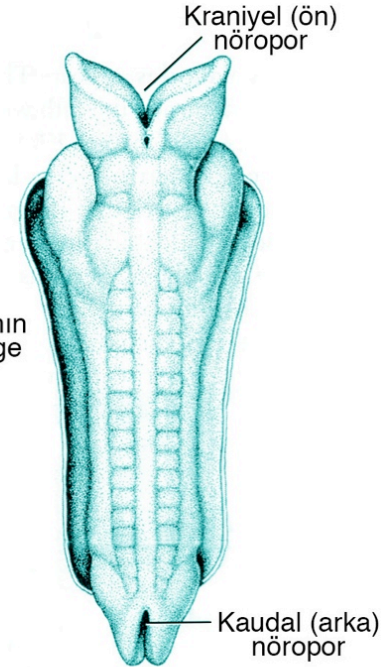
19. gün



20. gün



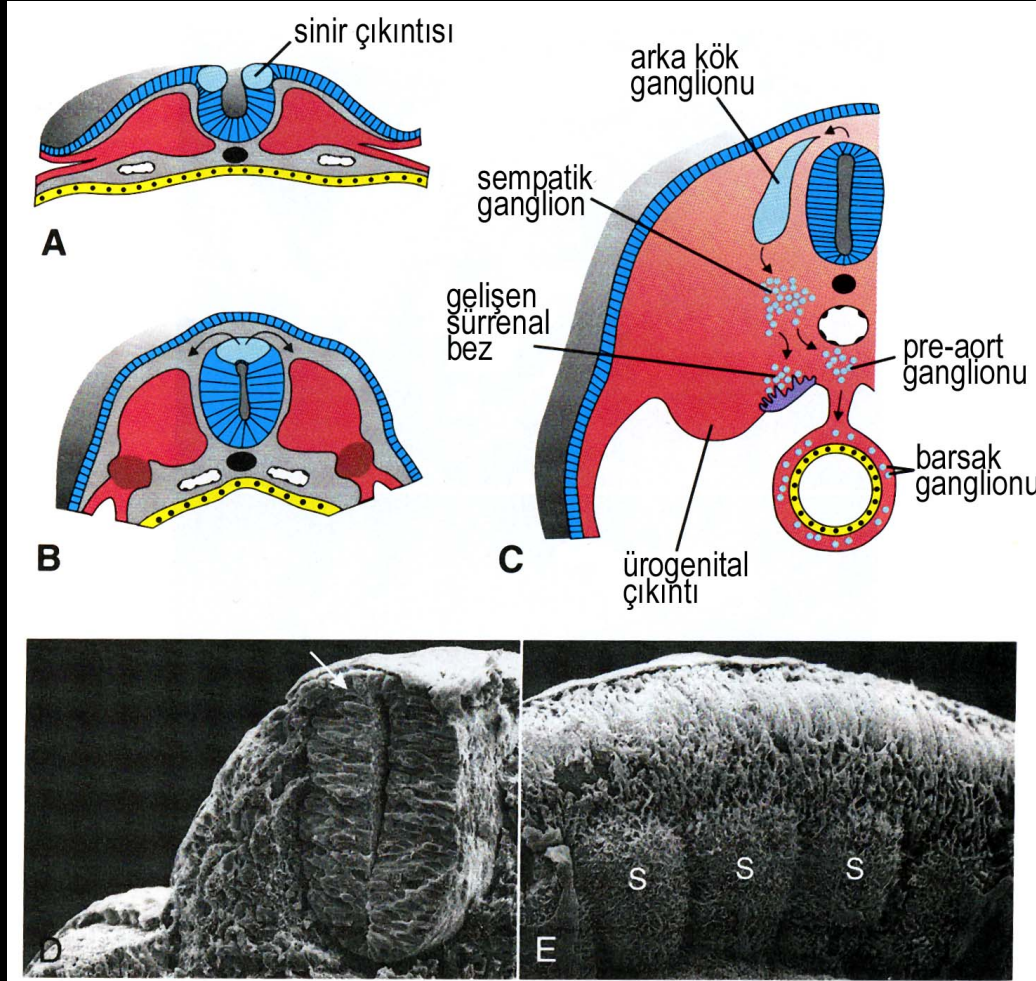
22. gün

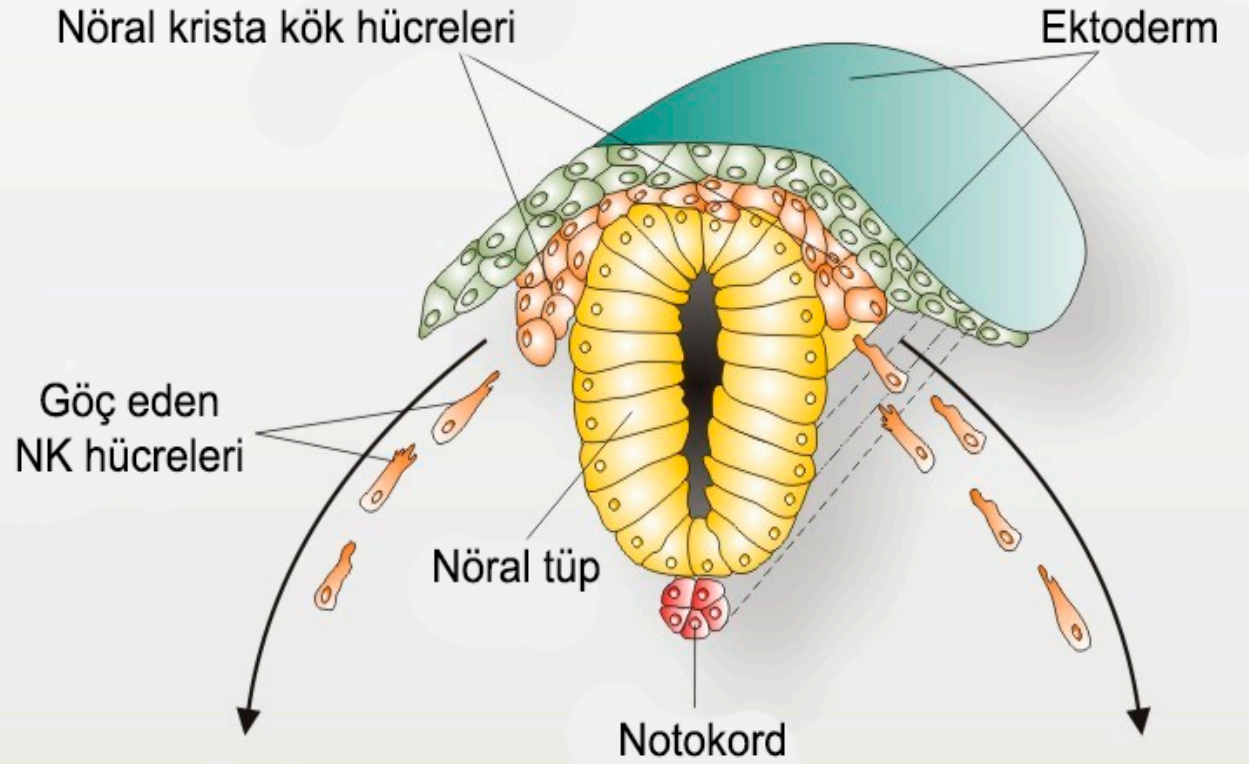


23. gün

Sinir katlantıları orta hatta doğru yükselirken;

- **Sinir çıkıntısındaki** hücreler diğerlerinden farklı hâle gelir ve aşağıdaki mezoderme doğru **göç edip** epiteliyal görünümünden mezodermal görünüme değişirler.



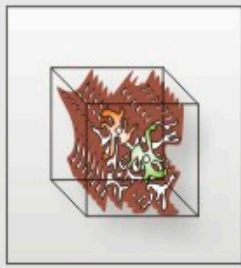


Mezoderm

Ektoderm



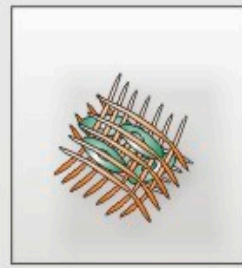
Düz kas hc.



Osteoblast
Osteoklast



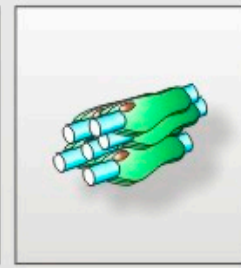
Adiposit



Kondrosit



Melanosit



Schwann hc.

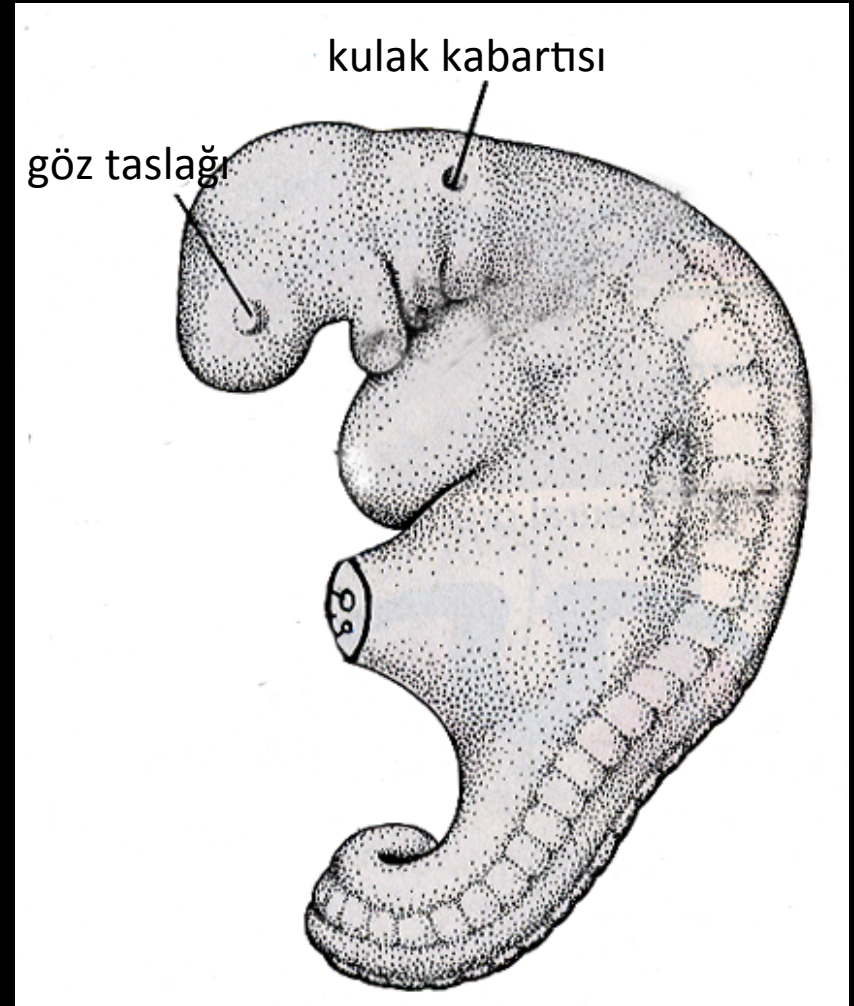


Nöronlar

Sinir tepeciğinden (Nöral krista)
göç eden hücrelerden köken alanlar
(BMP'lerin indüksiyonuyla)

- Kraniofasial kemikler ve bağ dokuları
- Yüz ve boyunda dermis
- Spinal (duyu) ve otonom ganglionlar
- Kafa sinirlerinden 5, 7, 9 ve 10'un bazı ganglionları
- GIS parasempatik ganglionları
- Schwann hücreleri
- Meninksler (pia, araknoid)
- Gliya hücreleri
- Melanositler
- Sürrenal bezin medüllası
- Tiroiddeki C hücreleri
- Odontoblastlar

- Sinir borusu kapanırken;
 - Kulak kabartısı (Otik plakod)
 - Sonra kulak vezikülü
 - Göz taslağı (Lens plakod)
 - Sonra mercek



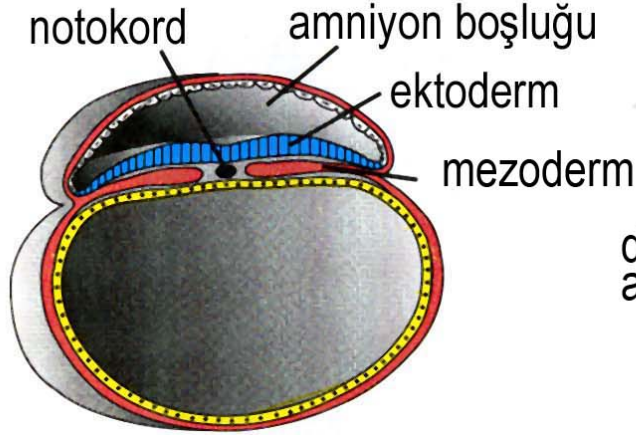
Böylece;

- Sinir sistemi taslağının gelişimi tamamlanmış olur.
- Merkezi sinir sistemi (MSS) iki ucu kapalı, kuyruk bölümünde ince, uzun (medulla spinalis), baş bölümünde büyük, genişlemeler (beyin lobları) gösteren şekliyle tanımlanır.

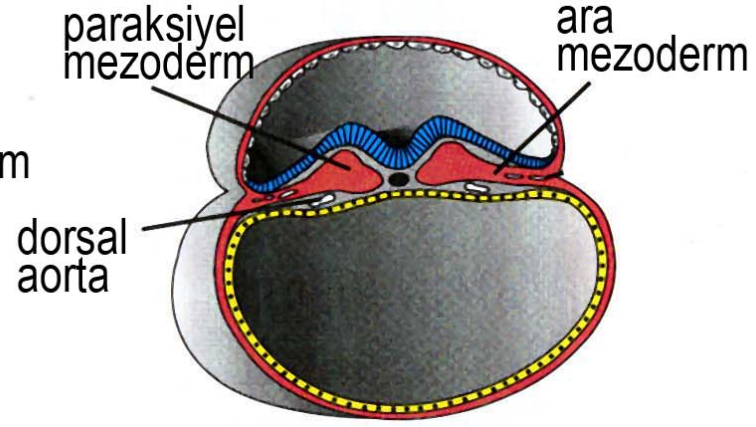
Ektoderm'in Özeti

- Merkezi sinir sistemi (MSS)
- Çevre sinir sistemi (ÇSS)
- Duyu epitelleri (kulak, burun, göz)
- Epidermis, kıllar ve tırnaklar
- Deri altı bezler (meme, hipofiz)
- Dişteki mine tabakası, odontoblastlar

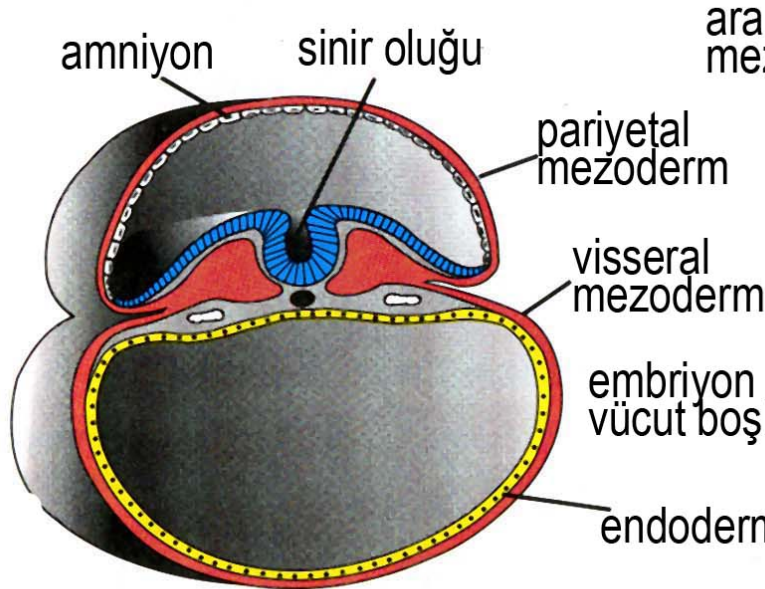
Mezodermin İleri Gelişimi



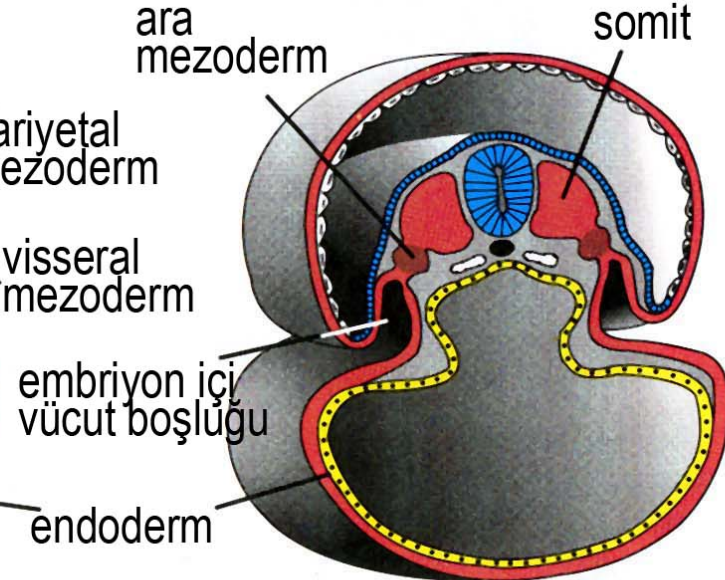
17. GÜN



19. GÜN



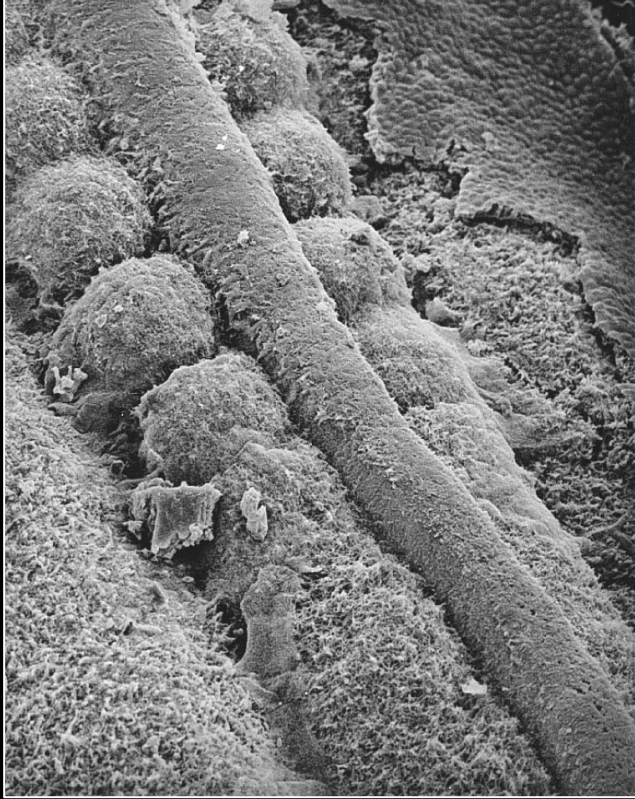
20. GÜN



21. GÜN

Somitlerin Gelişimi

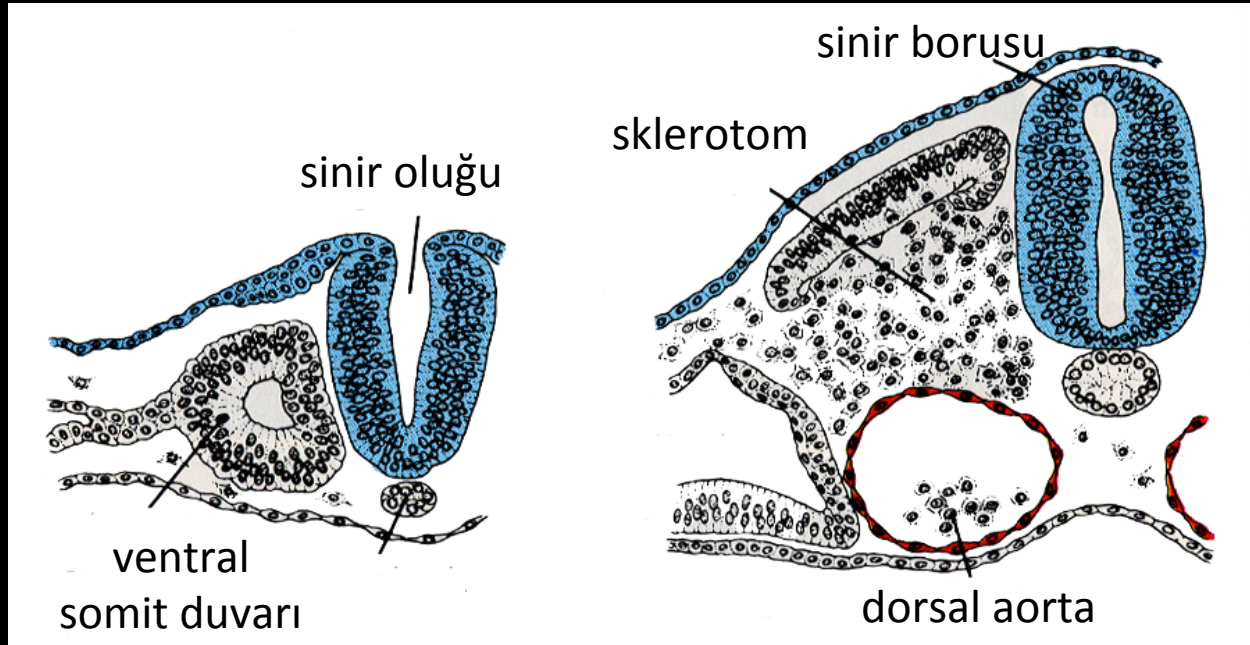
- 3. haftanın başında paraksiyel mezodermin ilk ileri gelişimiyle ortaya çıkan somitomerler somitlere dönüşür
 - Birinci çift ense bölgesinde 20. günde
 - 3 somit çifti / gün olmak üzere 5. haftanın sonuna kadar 42-44 çift olurlar.
 - 4 ense (oksipital) → ilki kaybolur
 - 8 boyun (servikal)
 - 12 sırt (torasik)
 - 5 bel (lumbar)
 - 5 kalça (sakral)
 - 8-10 kuyruk sokumu (koksigeal) → 5-7 tanesi kaybolur



Yaş (gün)	Somit sayısı
20	1-4
21	4-7
22	7-10
23	10-13
24	13-17
25	17-20
26	20-23
27	23-26
28	26-29
30	34-35

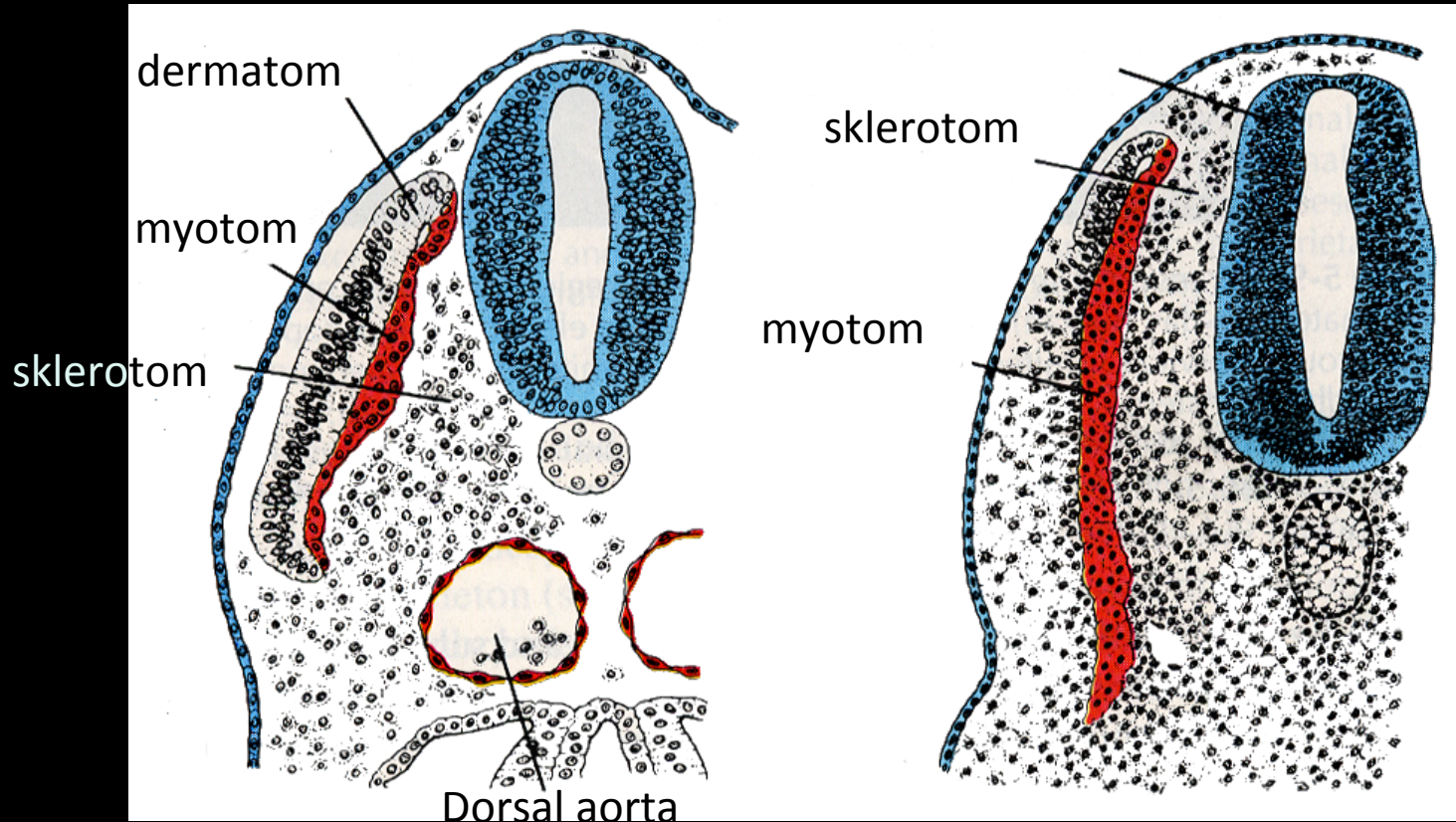
Somitlerin Farklanması

- 4. haftanın başında
 - Somitler büyümeye ve notokorda doğru hareketlenip onu çevrelemeye başlar, bunlara sklerotom, oluşturdukları dokuya mezenkim denir.
 - Sklerotomlardan kemik, kıkırdak ve bağ dokusu oluşur.



- 4. haftanın sonunda

- Somitlerin dış yüzüne bakan bölümünde dermatom, bunun iç yüzünde miyotom oluşur.
- Her miyotom kendi bölge kaslarını oluşturur.
- Dermatomlardan da o bölgenin dermis ve hipodermisi oluşur.

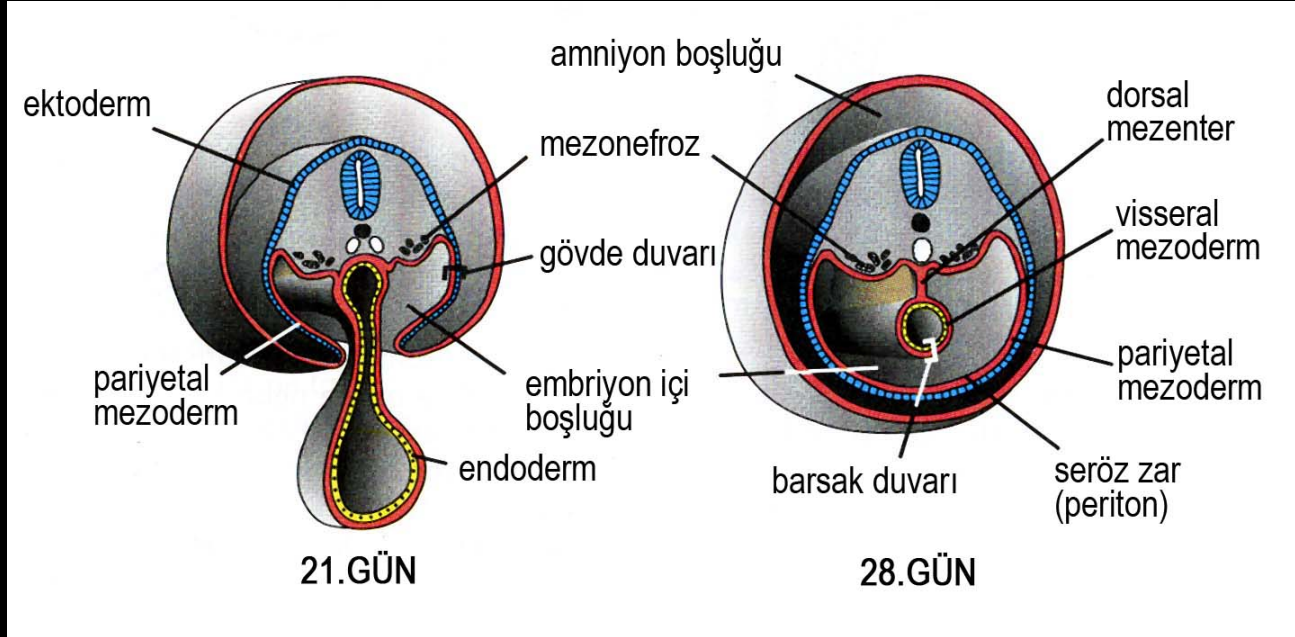


Somitlerden köken alan olgun hücreler.

Bazı hücrelerin baş bölümünde bulunanları ektoderm ve nöral krista kaynaklıdır.

Adipositler
Kondrositler
Osteositler
Endotel hücreleri (arterler, venler, kılcallar, lenfatikler)
Perisitler
Fibroblastlar (bağ dokusu, dermis, tendon ve ligamanlar)
Kas hücreleri (iskelet ve düz)
Sinir sistemi (araknoid hücreleri, epinöral hücreler, perinöral hücreler, dura materdeki fibroblastlar)

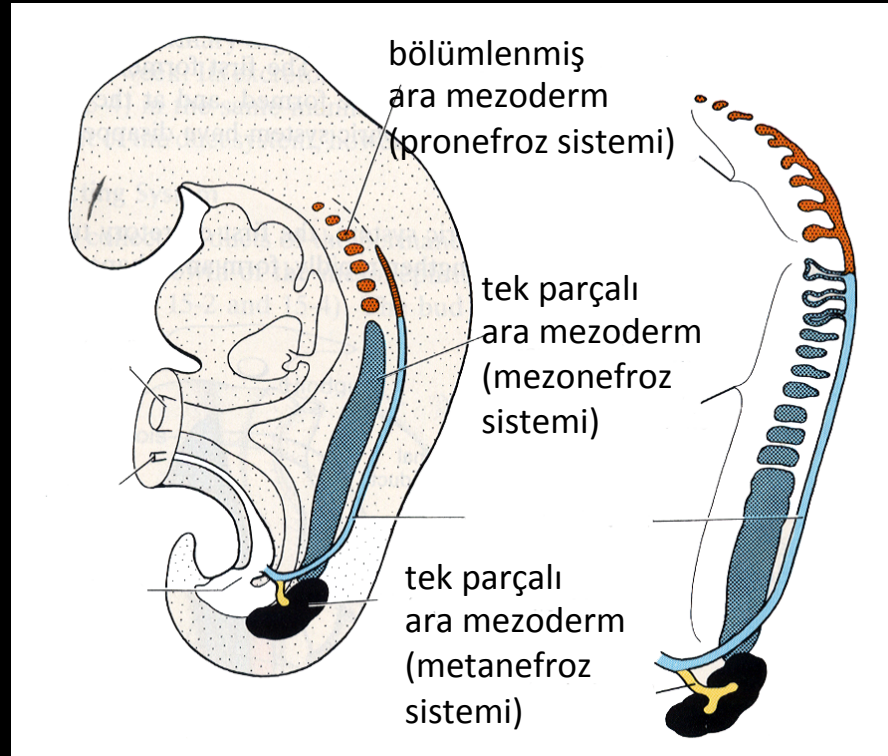
Pariyetal ve Visseral Mezoderm



- Her ikisi içeriden ve dışarıdan embriyon içi sölom (boşluğunu) döşer. Yani bunlar vücut iç boşluğunun iç ve dış duvarlarını yapar.

Ara Mezoderm

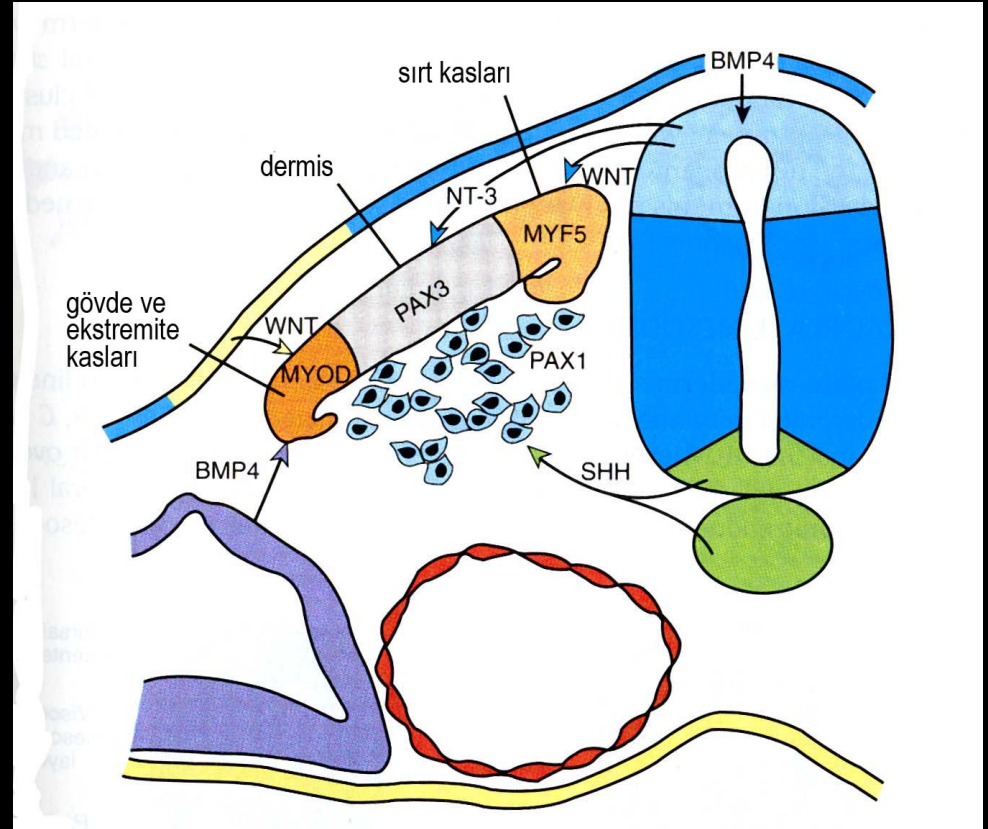
- Boyun ve üst sırt bölgesindekilerden
 - Nefrotom gelişir
- Daha aşağıdakilerden
 - Nefrojenik kordonlar gelişir

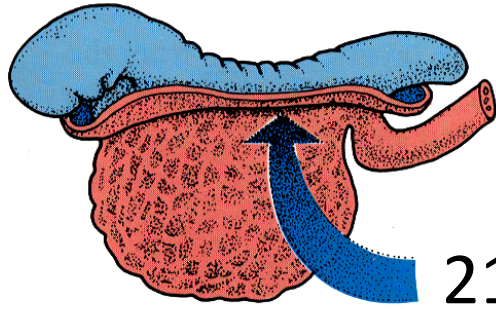


Somit farklılaşmasının düzenlenmesi

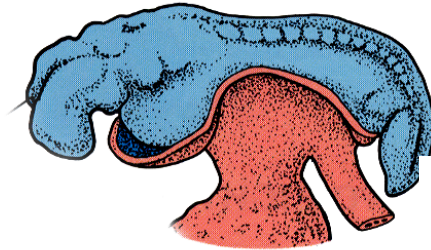
- Notokord
- Sinir borusu
- Epidermis
- Lateral mezoderm

sorumlu indüktör alanlar

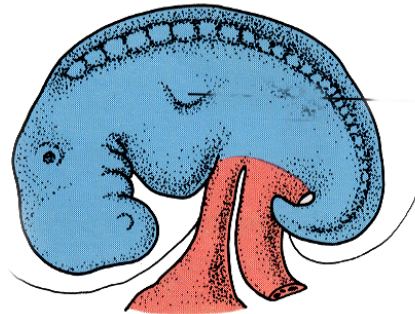




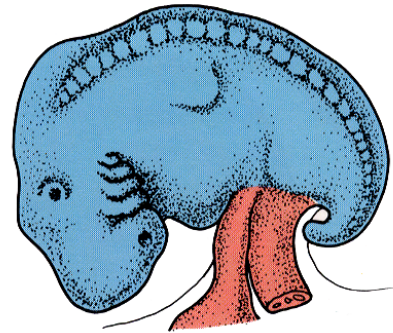
21. gün



25. gün



26. gün

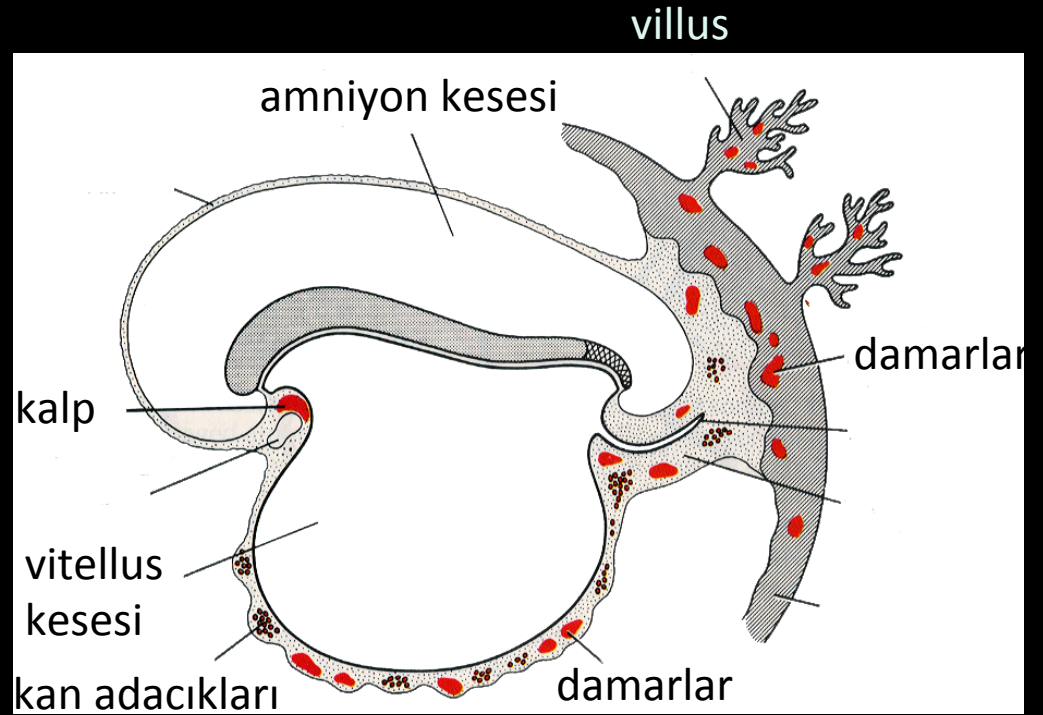


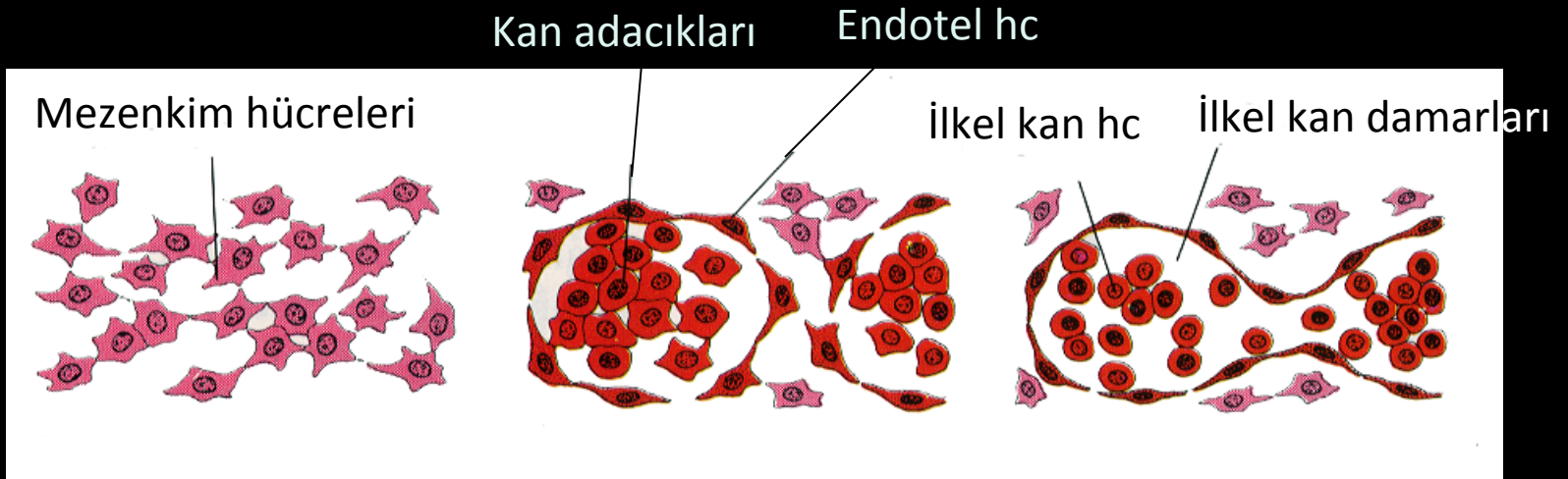
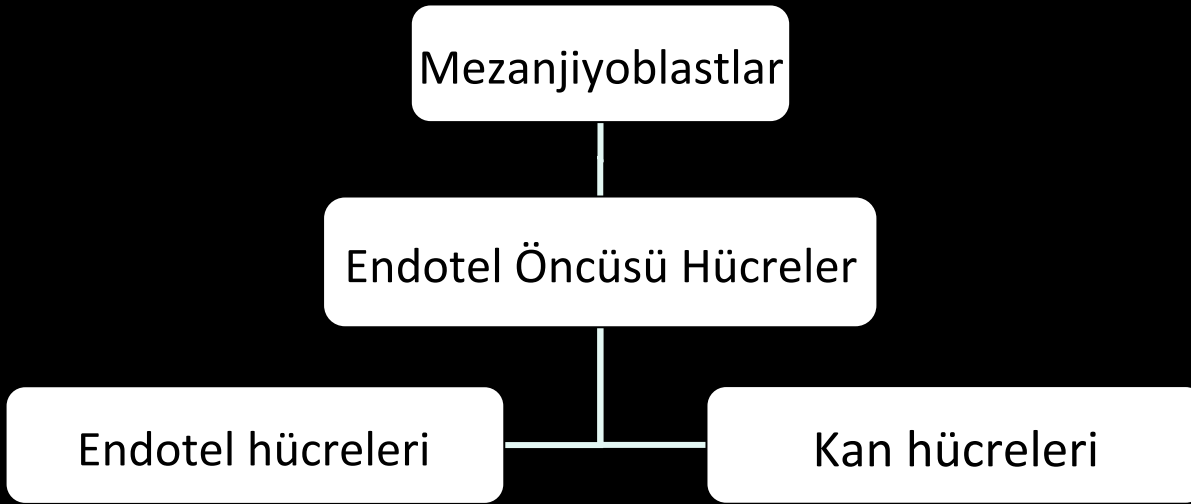
28. gün

Kan ve Kan Damarları

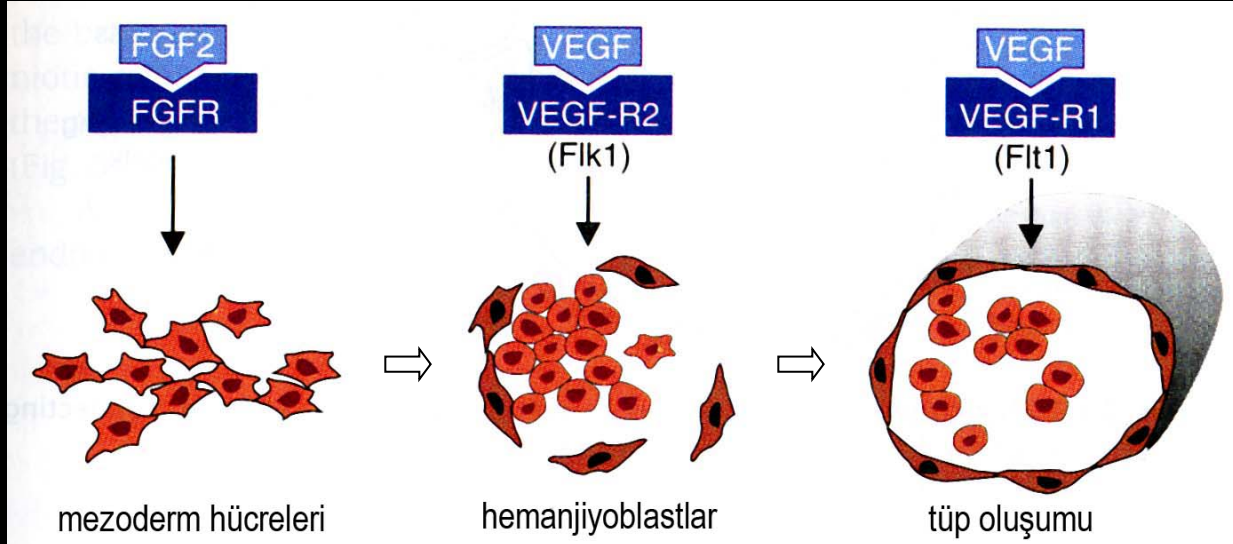
- Visseral mezodermden vitellus kesesinin duvarına göç eden hücreler

(mezanjiyoblastlar)
kan hücrelerine ve
kan damarlarına
farklanırlar

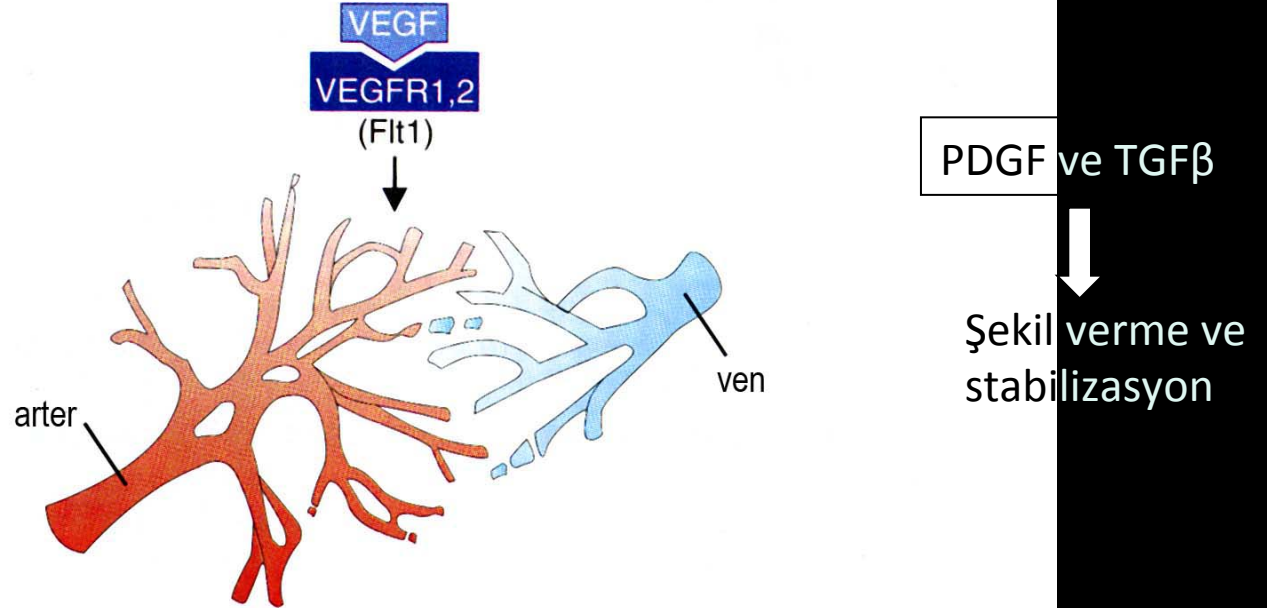




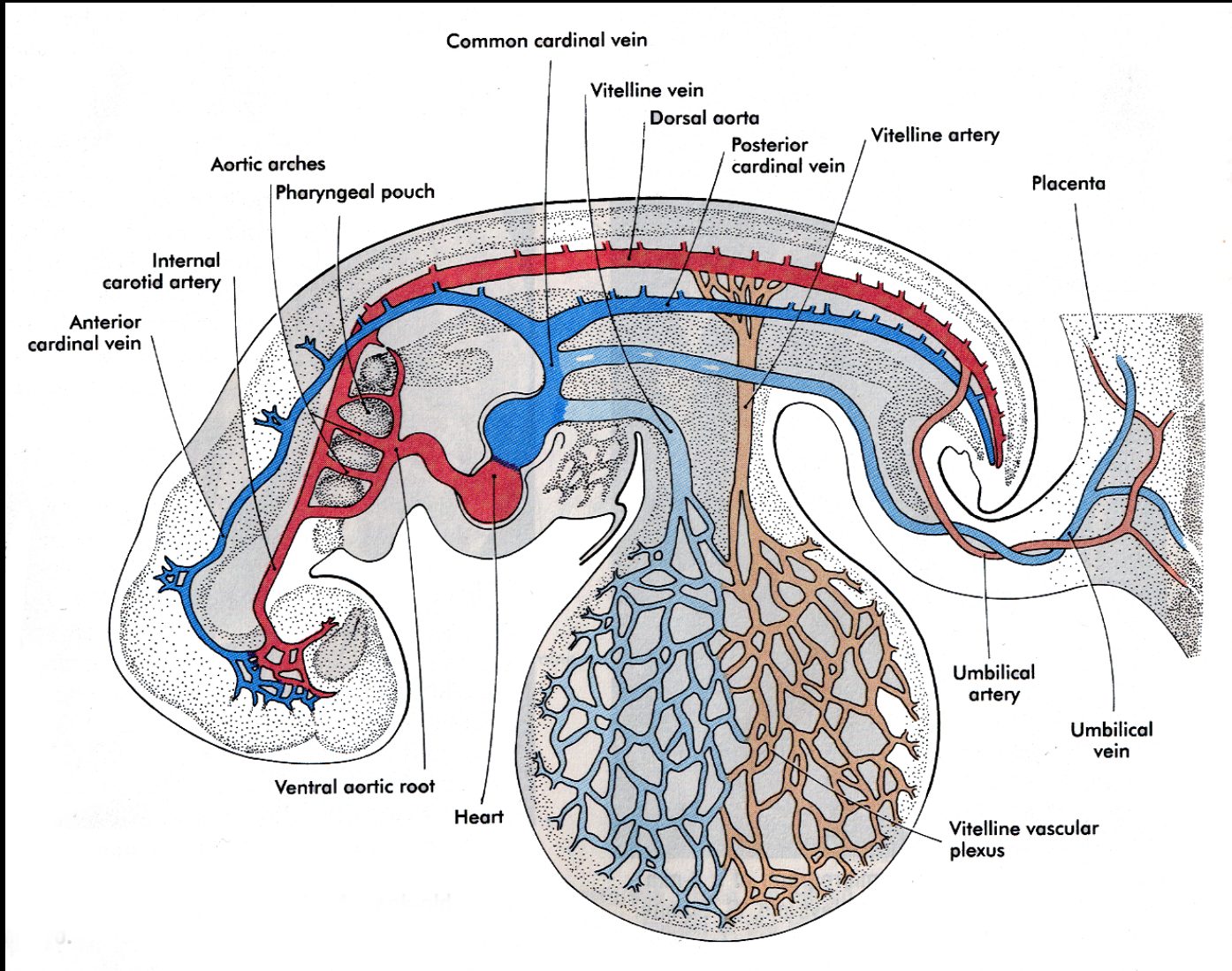
Vaskülojenenez



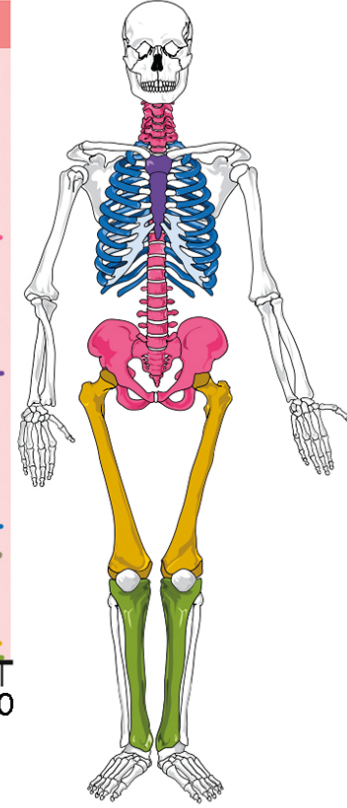
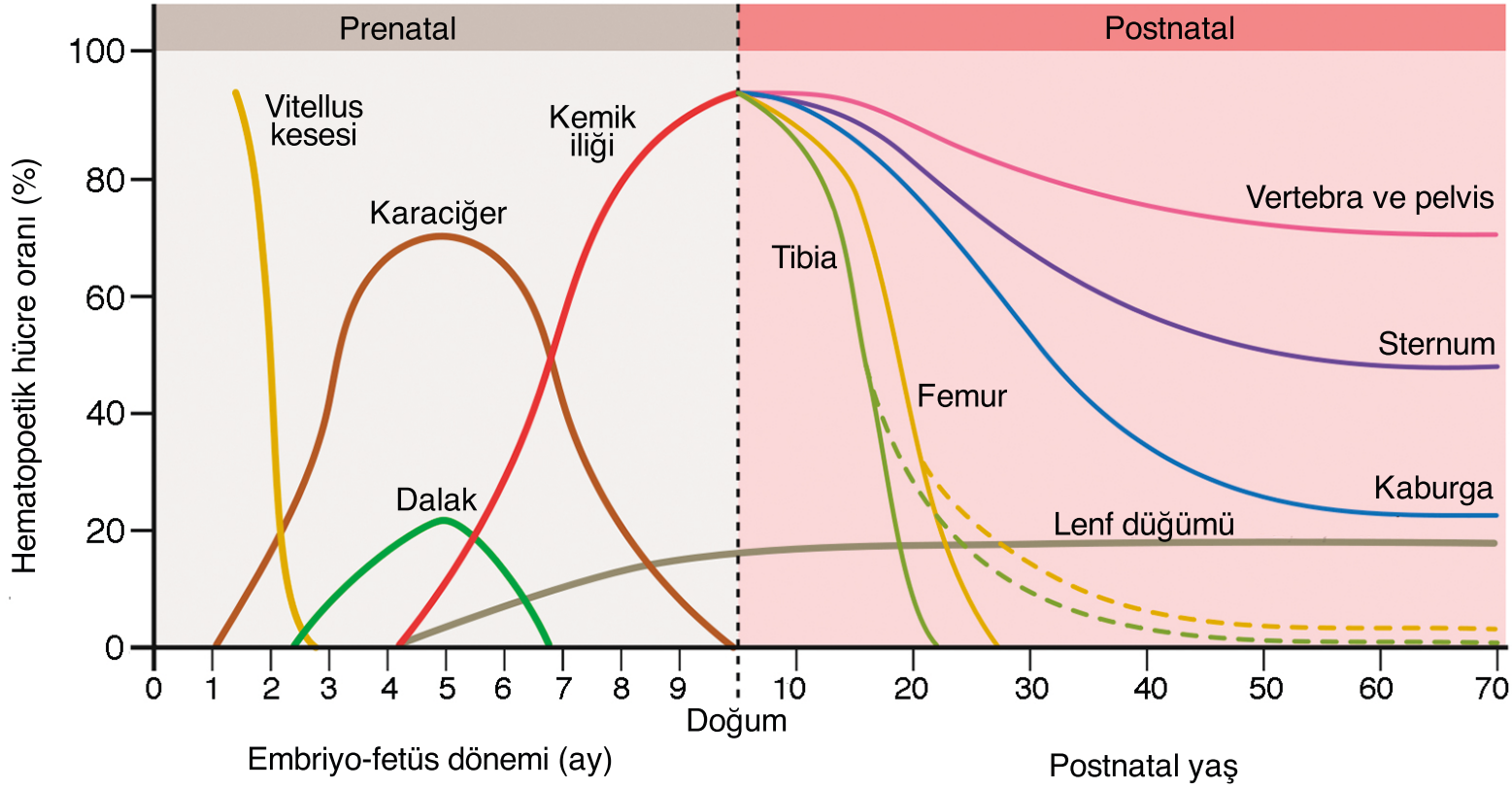
Anjiyogenez



4. Hafta sonunda embriyondaki kan dolaşımı



Hematopoezis (Kan Yapımı)



Mezoderm'in Özeti

- Destek dokuları (bağ, kıkırdak ve kemik)
- Çizgili ve düz kas
- Kan ve lenf damarları, kalp duvarı
- Böbrekler, gonadlar ve ilgili borucuklar
- Sürrenalin korteksi
- Dalak

