

# SİNİR SİSTEMİNİN GELİŞİMİ

Embriyonal yaprakların (ektoderm, endoderm ve mezoderm) gelişmesi tamamlandıktan sonra **embriyonal devre** sona erer, **fötal devre** başlar.

- Fötal devre, bu yapraklardan organ ve sistemlerin meydana geldiği devredir.

- Ancak, her bir organ mutlaka tek bir embriyo yaprağından değil, çoğu zaman iki hatta üç yaprağın katılımı ile meydana gelir.

Blastula gelişmesini tamamladıktan sonra vejetatif yarımındaki hücreler yavaş yavaş blastosöle doğru çökmeye ve kıvrılmaya başlar. Bu içe kıvrılma olayına **İNVAGİNASYON** denir.

İnvaginasyonun ilerlemesiyle blastulanın ventral yarımını oluşturan hücre dizisi alttan animal yarıma yaklaşır.

Blastosol gittikçe küçülür ve blastula mideye benzer bir biçim alır. Bu biçimden dolayı bu oluşuma *gastrula* denir, olay da *gastrulasyon* olarak tanımlanır.

Yeni şekillenen boşluk *Gastrocoel*'dur. Gastrocoel invaginasyonunun başladığı yerdeki ağız kısmı ilk ağız (*blastopor*) olarak tanımlanır.

Bu gelişmeler sırasında animal yarımındaki ektoderm değişikliğe uğrayarak sinir sisteminin kökeni olan *neural plak*'ı meydana getirir. Neural plak, bir yarık halini almış bulunan ilk ağız kanalı aracılığıyla archenteron'a bağlılığını devam ettirir.

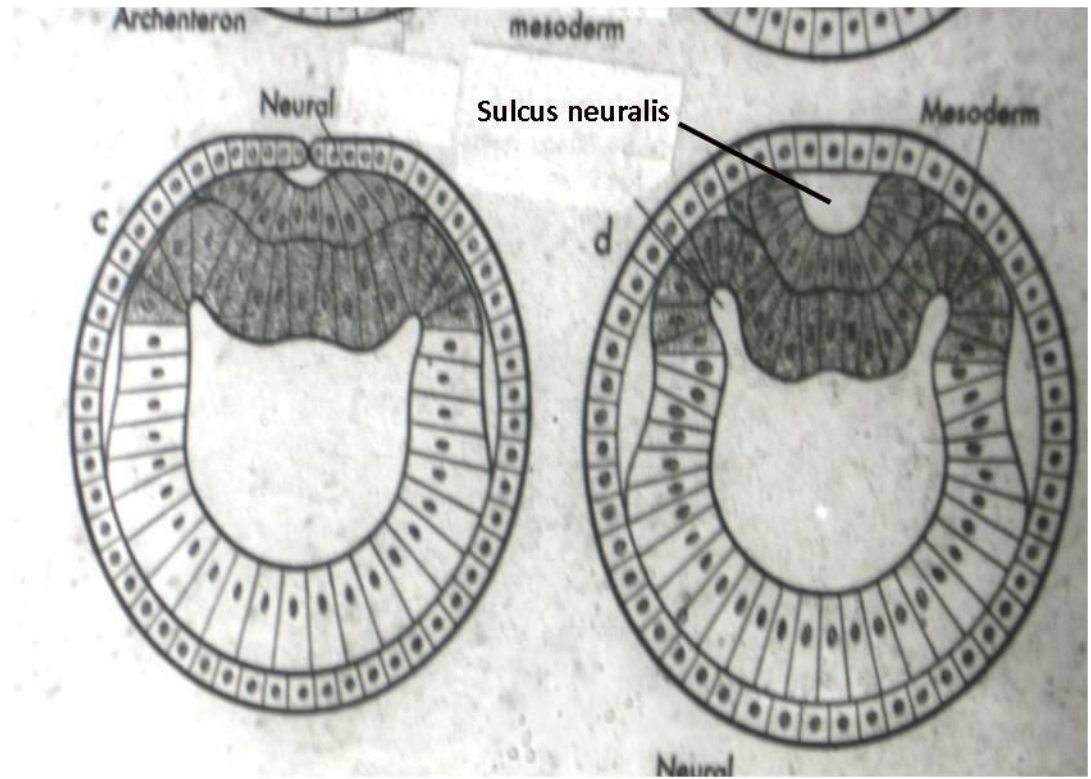
Neural plak ile archenteron arasındaki bu bağlantı kanalı *canalis nöro-entericus* adını alır.

Bu kanal, muhtemelen neural plak'ın beslenmesi için kısa bir süre daha varlığını sürdürür.

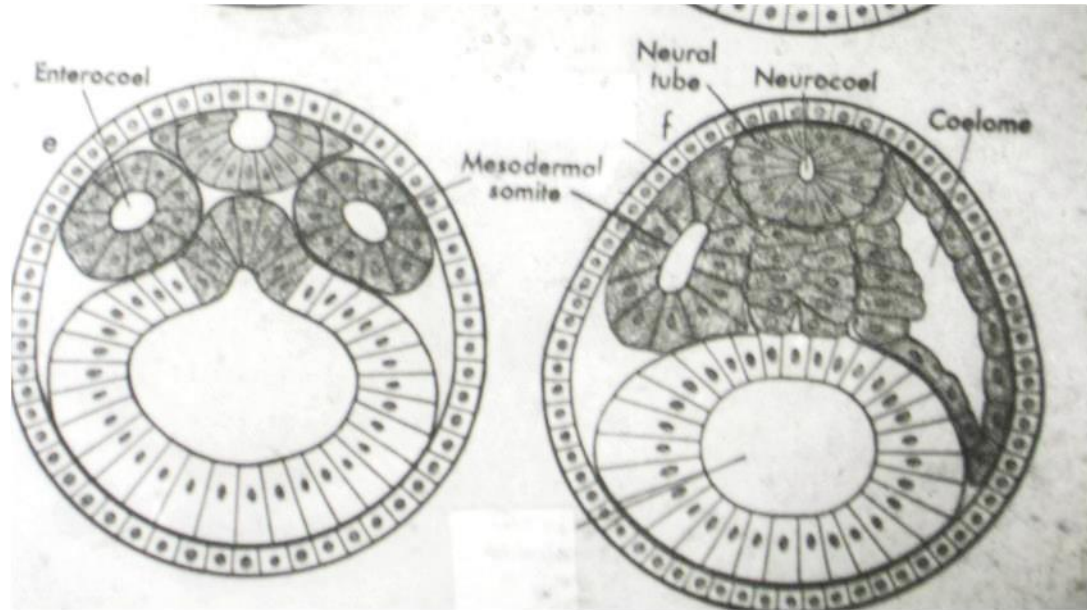
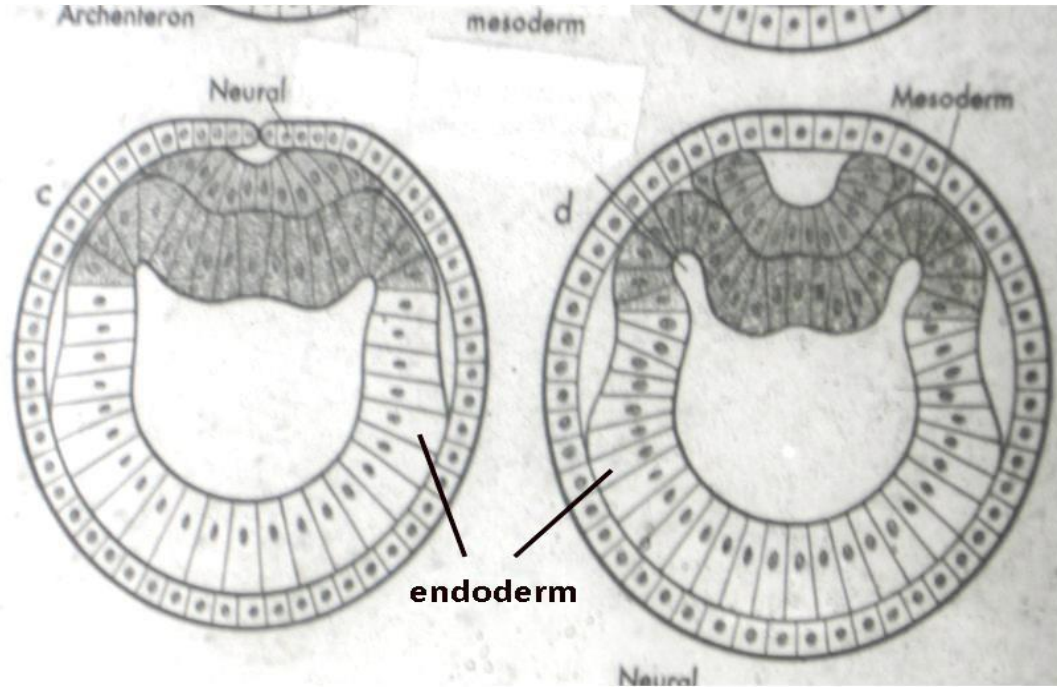
Neural plak sahasında caudalden craniale doğru median hat boyunca bir oluk belirir.

**Sulcus nöralis** adını alan bu oluk sonraki gelişmelerde kapanarak **canalis nöralisi** meydana getirir. Bu kanal, MSS'nin oluşma yeridir.

- Gelişme ilerledikçe neural plak altındaki endoderm tabakasında **dorsal ve dorso-lateral yönlerde 3 evaginasyon** meydana gelir.



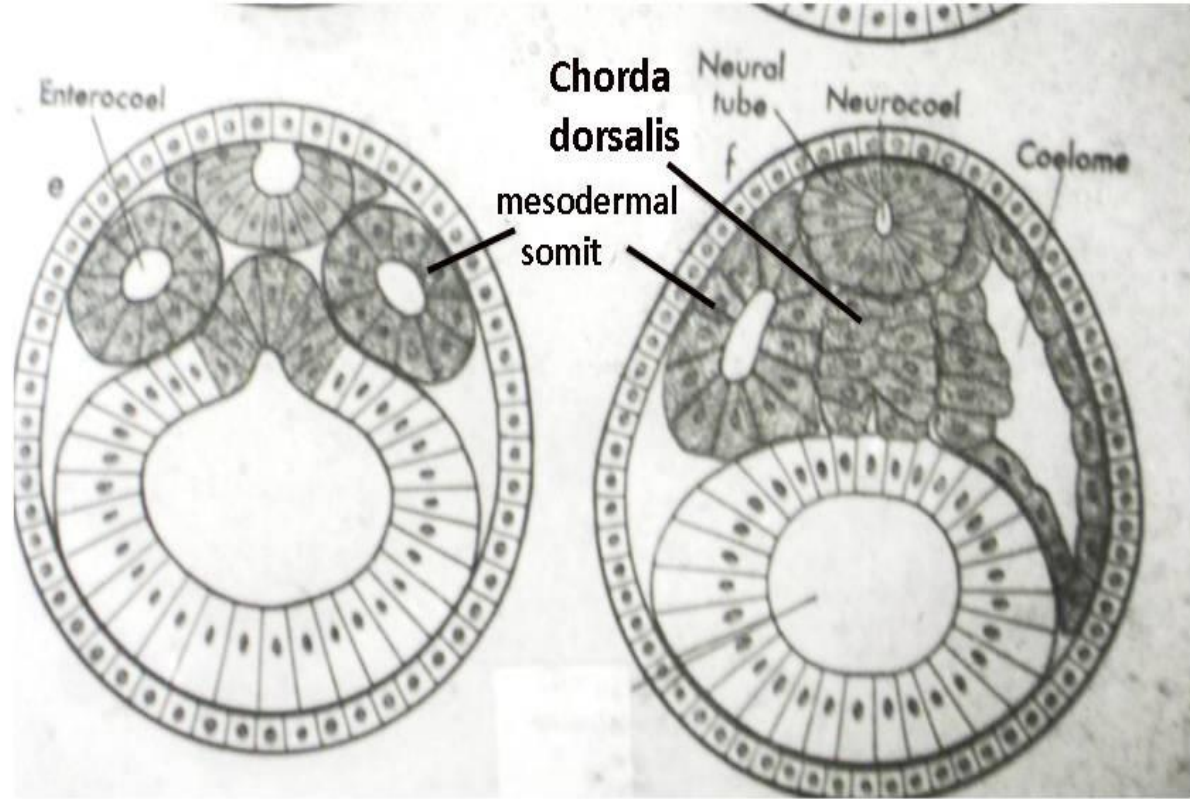
- Kese şeklinde gelişen bu evaginasyonlar başlangıçta endodermle bağlantı halindedirler, sonradan bağlantıları kopan bu keseler ektoderm ile endoderm arasında serbest hale geçerler.



Ortadaki kese farklılaşarak **korda dorsalis (notokordu)** şekillendirirken bunun sağ ve solundaki (bilateral) keseler de değişikliğe uğrayarak **mezodermi** meydana getirirler.

**Cerebral organların, medulla spinalis'in ve sinir gangliyonlarının gelişmesi:**

•Evcil hayvanlarda nöral plak, **korda dorsalis'in** uyarılmasıyla şekillenir.

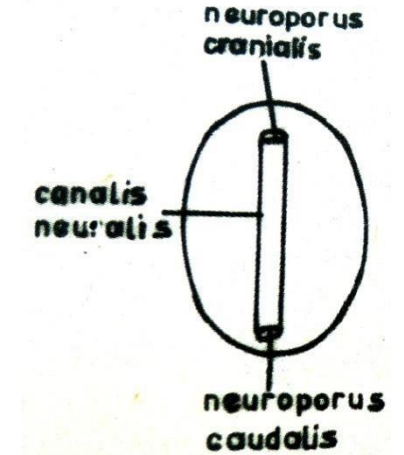


- Nöyral plağın ön tarafta, geniş bölgesi beyin taslağını şekillendirirken; arkadaki dar bölge, tubulus nöralisi oluşturur.
- Nöral plağın lateral sınırları nöral kıvrımları şekillendirirken, plağın orta hattı çökerek **sulkus nöralis** denen oluğu oluşturur.
- Prizmatik olan nöroepitel, yalancı çok katlı hale gelirken nöral plak dışı doğru kıvrılır.
- Nöral kıvrımların medial taraflarındaki hücre çoğalması, bu yapıların orta hat boyunca yavaş yavaş birbirlerine yaklaşıp karşılaşılarak kaynaşmaları ve merkezi bir **kanalis nöralis**'e sahip olan bir **tubulus nöralis**'in şekillenmesiyle sonuçlanır.

- Tubulus nöralis'in kapanması 4. somit seviyesinde başlar ve bu noktadan itibaren kraniyal ve kaudale doğru bir fermuarın kapanması gibi ilerler.

- Tubulus nöralis**'in bir süre daha varlığını sürdüren kraniyal ve kaudal uçlarındaki delikler, **nöroporus kraniyalis** ve **nöroporus kaudalis** olarak isimlendirilir.

- Nöroporusların kapanmasına az bir zaman kala kanalis nöralis amniyon boşluğu ile direkt bağlantılıdır.

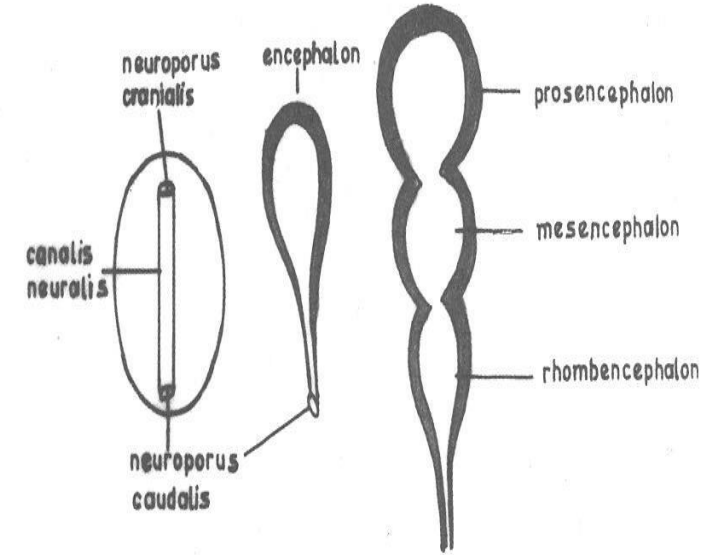




- Beyin ve medulla spinalis'in bu evrede kan damarları aracılığı ile beslenmesi sınırlı olduğundan amniyon sıvısından nöroporuslar yoluyla sağlarlar.

- Nöroporus kranialis embriyonal dönemin ortalarına doğru kapanırken, nöroporus kaudalis daha geç kapanır.

- Sulkus nöralisin kapanmasıyla oluşan **tubulus nöralis**, yüzey ektodermiyle bağlantısını yitirerek onun hemen altına yerleşir.

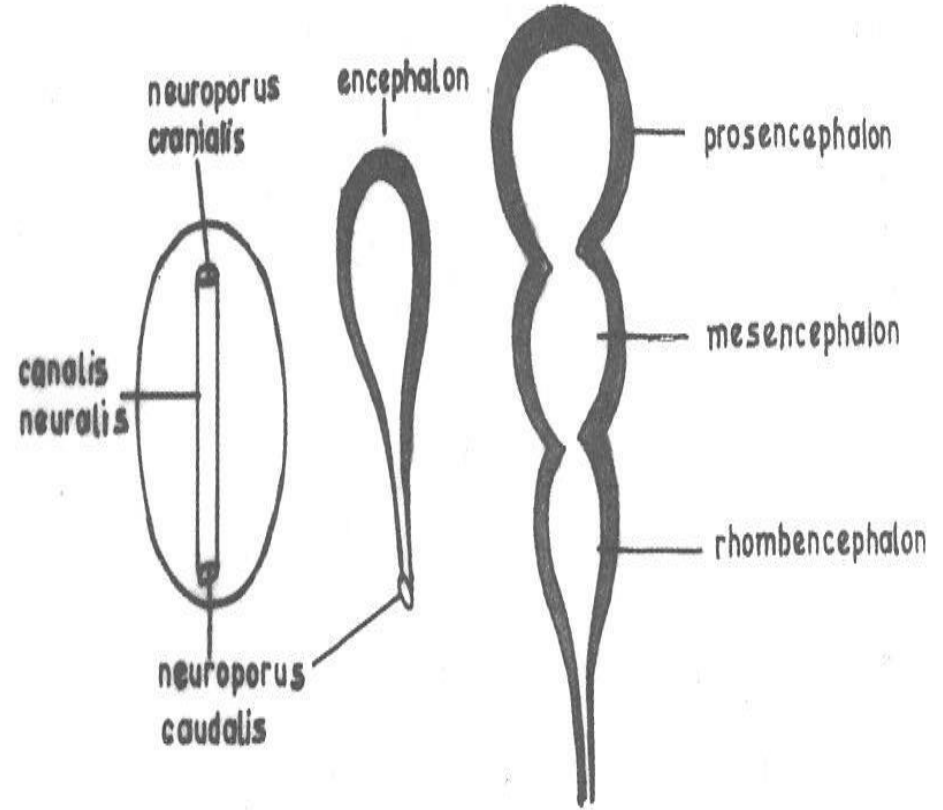


- Nöroektodermin katlanmasıyla tubulus nöralisin gelişmesi olayına **primer nörolasyon** denir.

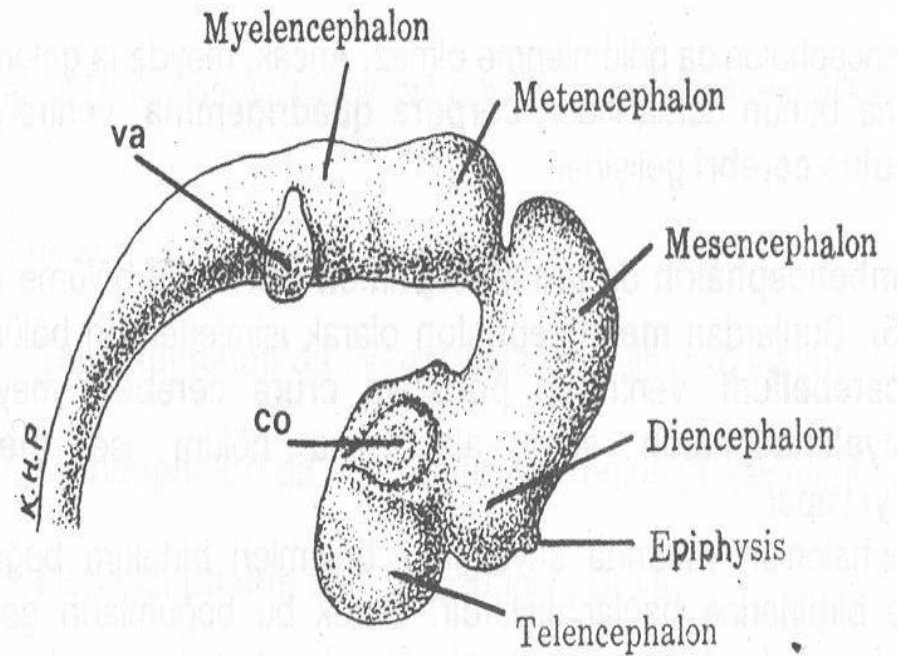
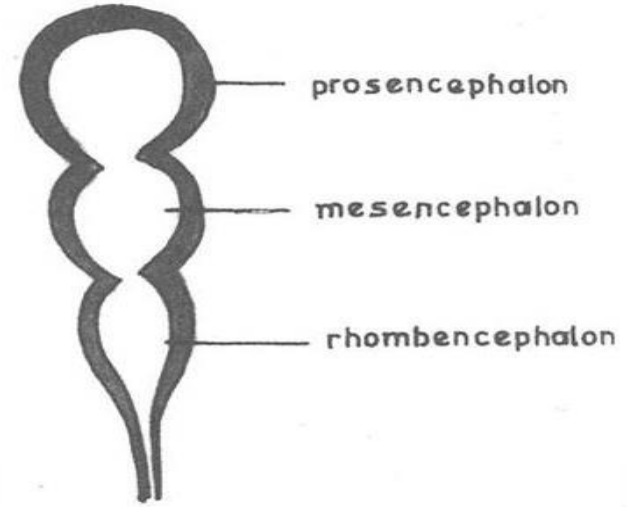
- Gelişmekte olan embriyonun sakral ve kaudal bölgelerindeki tubulus nöralis, **sekonder nörolasyon** denen bir olayla şekillenir.
- Gelişmekte olan embriyonun kaudal bölgesindeki sulkus primitivustan köken alan, ortasında boşluk bulunmayan solid bir mezenşimal hücre kordonu, **tubulus nöralisin** kapalı olan kaudal ucuyla kaynaşır.
- Bu hücre kordonunda kavitasyon olayı ile şekillenen merkezi boşluk, primer nörolasyon sırasında şekillenmiş olan **kanalis nöralis** ile devam eder.
- Sekonder nörolasyonla medulla spinalisin olduğu bölümün uzunluğu kaudal vertebraların sayısına bağlı olduğundan, uzun kuyruklu hayvanlarda uzun, yüksek yapılı primatlarda ise kısadır.

• **Neuroporus cranialis** kapandıktan sonra kanalın ön ucunda bir şişkinlik meydana gelir. **Encaphalon** (beyin kabarcığı) adını alan bu şişkinlikten zamanla üç bölüm şekillenir :

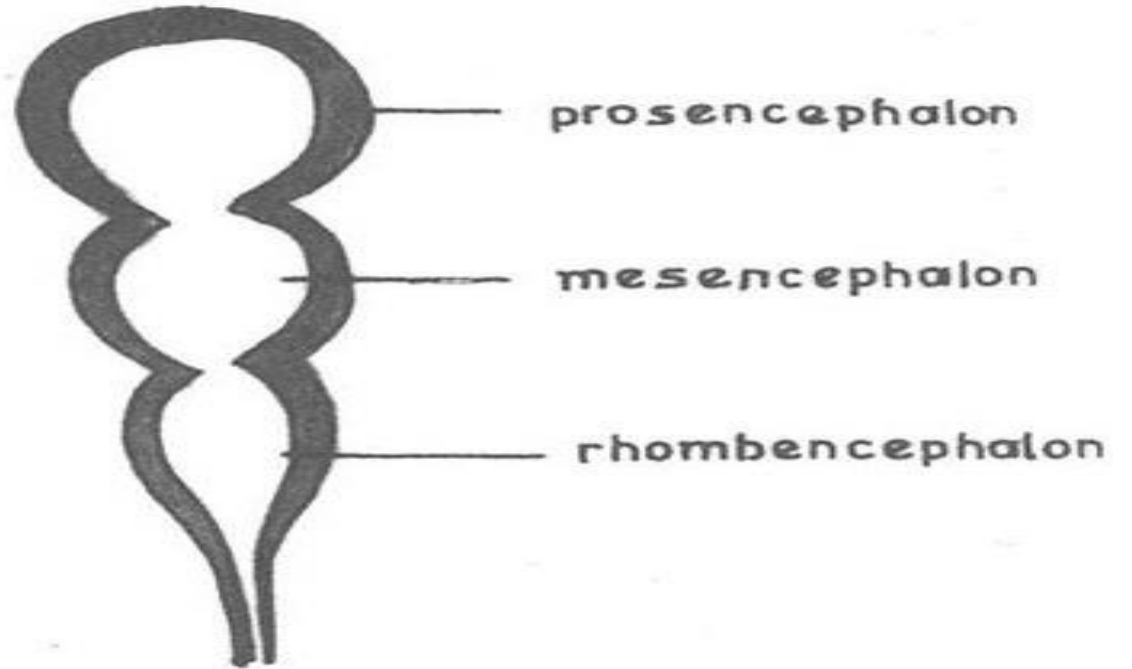
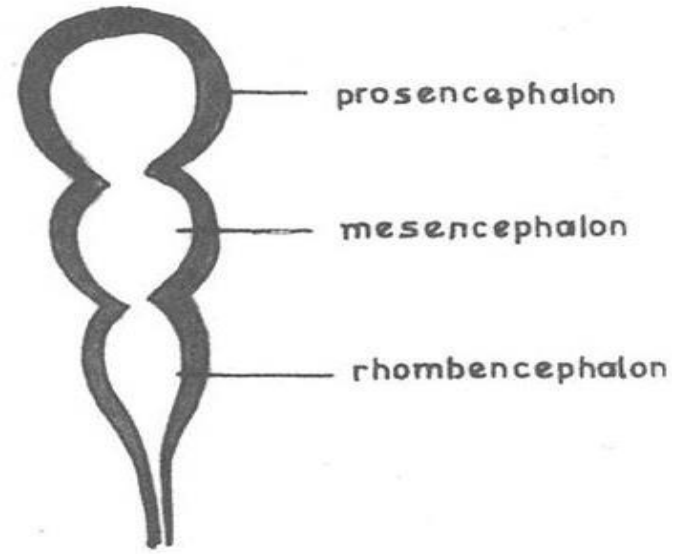
- **prosencephalon** (ön beyin),
- **mesencephalon** (orta beyin)
- **rhombencephalon** (arka beyin)



- Bu bölümlerden **prosencephalon** ve **rhombencephalon** süratle gelişerek ventral yönde bir kıvrılma gösterirler.
- Bunların arasında kalan **mesencephalon** ise yavaş olarak gelişir ve fazla bir değişiklik göstermez.



- Mesencephalon dışındaki diğer iki bölüm, sonraki gelişmelerde birtakım alt bölümlere daha ayrılır.



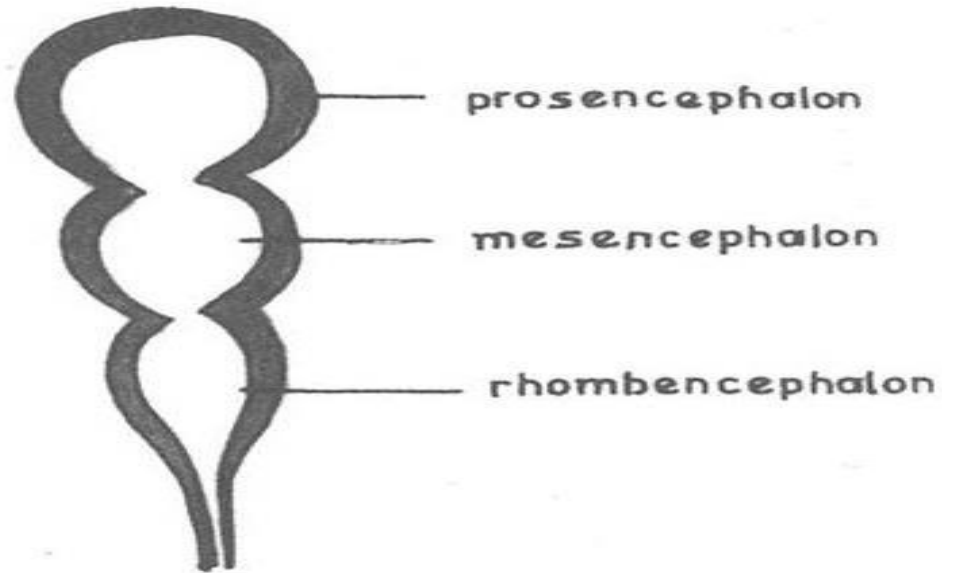
- Prosencephalon'dan

–**Telencephalon** ve

–**Diencephalon**

bölmeleri şekillenir.

- **Telencephalon** adını alan ön bölüm süratle gelişerek **beyin yarım kürelerini** (hemisphaerium cerebri, cerebrum), **tractus** ve **bulbus olfactorius** ile **corpus callosum**'u meydana getirir.



- **Diencephalon** adını alan arka bölümden de, dorsal'de **epiphys**, ventral'de **neurohypophys**, iki yanlarda da (bilateral) **göz keseleri** oluşur.

