

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**RADYOLOJİ**

**SİNİR SİSTEMİ  
RADYOLOJİK ANATOMİSİ  
720S00059**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	i
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. BEYNİN ANATOMİSİ .....	3
1.1. Tümbeynin (Encephalon) Bölümleri ve Yapısı .....	5
1.1.1. Beyin Yarımkürelere (Cerebrum) .....	7
1.1.2. Ara beyin (Diencephalon) .....	9
1.1.3. Beyin Sapı (Truncus Cerebri).....	10
1.1.4. Beyincik (Cerebellum) .....	11
1.2. Beyin Ventrikülleri .....	12
1.3. Beyin Zarları (Meninges) .....	14
1.4. Beynin Arterleri .....	16
1.5. Beynin Venleri .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	21
2. OMURİLİĞİN ANATOMİSİ .....	21
2.1. Omuriliğin Dış Yapısı.....	21
2.2. Omuriliğin İç Yapısı .....	24
2.3. Myelografide Anatomik Yapı .....	24
UYGULAMA FAALİYETİ .....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	28
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	29
CEVAP ANAHTARLARI.....	31
KAYNAKÇA .....	32

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>720S00059</b>
<b>ALAN</b>	<b>Radyoloji</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Radyoloji Teknisyenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Sinir Sistemi Radyolojik Anatomisi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Sinir sistemi organlarının anatomisi ve doğrudan radyografilerinde anatomik yapı ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	20/08
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Sinir sistemi yapılarını radyografide ayırt etmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli araç gereç ve ortam sağlandığında, sindirim sistemi organlarının yapısını ve doğrudan radyografilerinde anatomik yapıyı ayırt edebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Beynin anatomisini ayırt edebileceksiniz. <b>2.</b> Omuriliğin anatomisini ayırt edebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Donanım:</b> Projeksiyon cihazı, tepegöz cihazı, VCD, bilgisayar, yarım insan maketi, beyin ve omurilik maketleri, sinir sistemi ile ilgili posterler, anatomi ve radyolojik anatomi atlası, yazı tahtası <b>Ortam:</b> Anatomi ve radyoloji laboratuvarı
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Anatomi, tıp biliminin temel dallarından biridir. Radyoloji teknisyenliğini seçen sizler için anatomi ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü radyolojik incelemelerin hepsinde iyi bir anatomi bilgisi gerekmektedir.

Radyolojik anatomi, radyografi sonucu elde edilen radyogramda organ yapılarının ve organlar arası ilişkilerin incelenmesidir. Radyolojik anatomi, canlıda normal ve patolojik şekilleri görmeyi sağlayarak tıbbi ve cerrahi teşhise yardımcı olur. Radyolojik inceleme yöntemlerinden en eskisi ve en sık kullanılanı, X ışınlarından yararlanılan radyografi çekimleridir. Radyografiyi doğru elde etmek için vücut sistemlerinin yapısını, insan vücudu ve radyografi üzerinde çok iyi tanımanız gerekmektedir.

Bu modül ile öğreneceğiniz bilgi ve beceriler, size diğer dersleriniz ve meslek hayatınızda rehber olacaktır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda beynin anatomisini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Beynin anatomisini araştırınız.
- Beyin ile ilgili yapılan tıbbi görüntüleme tekniklerini araştırınız.

## 1. BEYNİN ANATOMİSİ

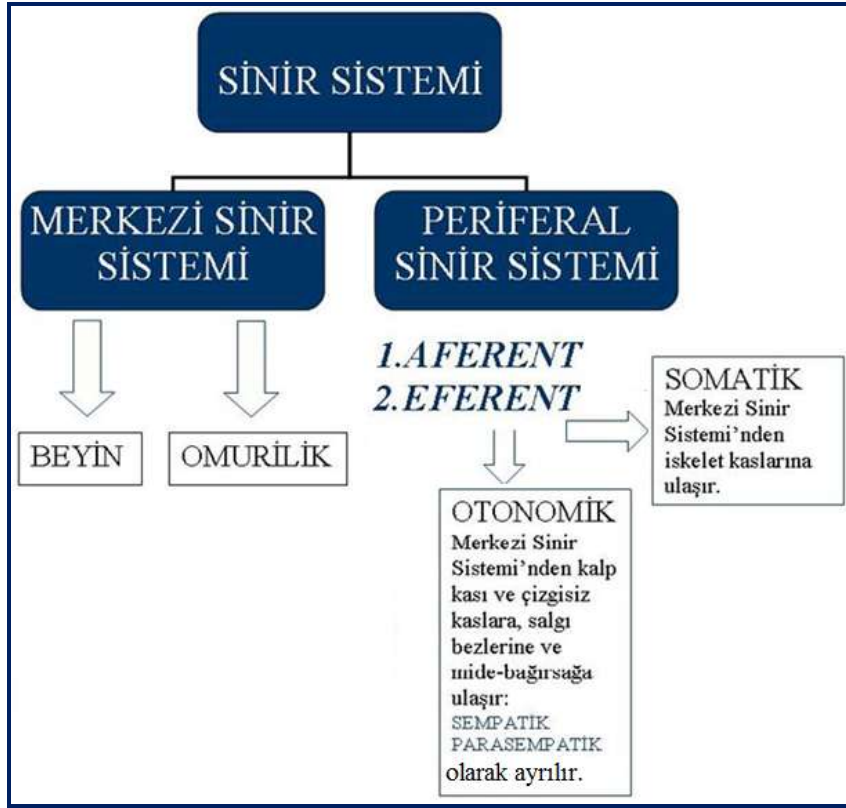
Sinir sistemi (systema nervosum), iç ve dış çevrede oluşan değişimleri saptamak, değerlendirmek ve kasların veya endokrin bezlerin aktivitesini değiştirerek gerekli cevabın oluşturulmasını sağlamak için organize olmuş bir sistemdir. Sinir sistemi vücuttaki organların çalışmalarını yönetir ve sistemlerin fonksiyonlarını koordine eder. Homeostasisi (vücudun iç dengesini) korumak için sinir sistemi ile endokrin sistem birlikte çalışır. Sinir sistemi, uyarılara hızlı yanıtlar hazırladığı hâlde, endokrin sistem daha çok büyüme, üreme, idrar oluşumu vb. olayların düzenlenmesinde yavaş yanıt hazırlayan bir sistemdir.

İç ve dış ortamdaki gelen bir uyarı (impuls) reseptörler aracılığı ile alınır, reseptörler belirli uyarıcılara karşı özelleşmiş yapılardır. Tat reseptörü, ağrı reseptörü gibi reseptörler aldıkları bu duyarıları afferent sinirlerle merkeze iletir, merkezde bu uyarılar değerlendirilir ve verilen emir ilgili organlara efferent sinirler ile iletilir.

Sinir sistemi, morfolojik ve fonksiyonel olarak sınıflandırılır.

Morfolojik sınıflamaya göre sinir sistemi merkezi (santral) ve çevresel (periferik) sinir sistemi olarak iki bölüme ayrılır. Merkezi sinir sistemi (MSS), beyin ve omurilikten oluşur. Bu iki yapıya bağlanan ve çevrede bulunan sinirleri, sinir ağlarını ve reseptörleri kapsayan sinir sistemi bölümüne de periferik sinir sistemi (PSS) denir.

Fonksiyonel sınıflamaya göre somatik sinir sistemi (serebro - spinal sinir sistemi) ve otonom sinir sistemi (visseral sinir sistemi) olarak incelenir. Somatik sinir sistemi, isteğimiz doğrultusunda çalışan sinir sistemi bölümüdür. Bütün duyarıları merkeze taşır, isteğimiz doğrultusunda çalışan çizgili kaslara giden motor emirleri de kaslara iletir. Otonom sinir sistemi, istek ve irade dışı çalışan sinir sistemi bölümüdür. Organların çalışmalarını düzenler ve yürütür.



Şema 1.1: Sinir sisteminin sınıflandırması

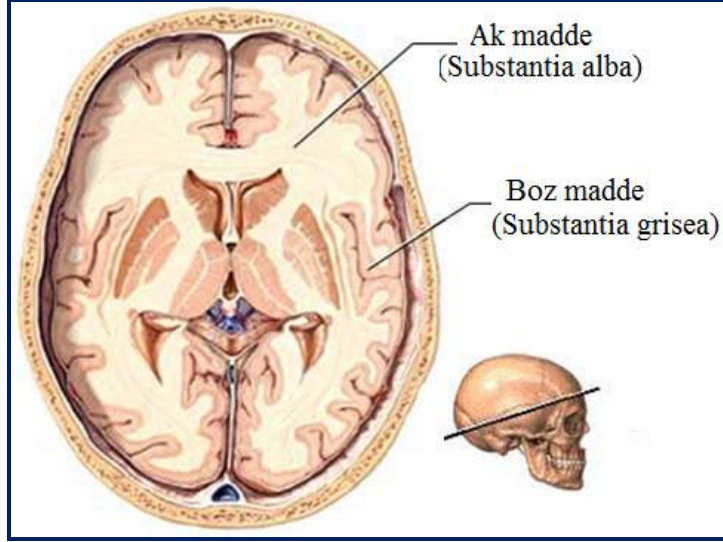
Yapısal olarak sinir dokusu, sinir hücreleri (**nöron**) ile nöronları destekleyip besleyen, nöronların etrafındaki örtüleri oluşturan glia (**nöroglia**) hücrelerinden oluşmuştur.

Nöronlar, karmaşık morfolojik özelliklere sahip olan fonksiyonel birimlerdir. Her bir nöron, impuls alma, impuls iletme ve impuls üretme yeteneğine sahip çok özel bir hücredir. Nöronlar bölünerek çoğalma yeteneğinden yoksundur. Bireyin vücudunun iç ve dışından gelen uyarıları alarak merkeze ve merkezden verilen tepkileri ilgili organa taşır, nörotransmitterler ve haberleşmeyi sağlayan diğer molekülleri sentezler.

Nöronlar üç bölümden oluşur. Çevreden gelen uyarıları alan, çok sayıda ve kısa olan, özelleşmiş uzantılar (**dendrit**); hücreye gelen uyarıları başka bir hücreye taşıyan, tek ve uzun olan (**akson**) ve hücre gövdesidir. Akson, nöronların çoğunda gözlenen tek bir uzantıdır, sinir uyarılmasını başka bir sinir, kas, bez hücresine iletmek için özelleşmiştir. Aksonların çoğunun üzerinde **miyelin kılıfı** denilen bir örtü vardır. Miyelin kılıfı, uyarının hızlı taşınmasını sağlar ve **schwann** hücreleri denilen bir çeşit nöroglia hücresi tarafından oluşturulur. Schwann hücreleri miyelin kılıf üzerinde sürekli olmayan schwann kılıfını oluşturur. Miyelin tabakanın devam etmediği yerler **ranvier boğumları** adını alır.



MSS dışında yer alan nöron gruplarına gangliyon, MSS içindeki nöron gruplarına nucleus denir. Histolojik kesitlerde beyin, beyincik ve omurilikte, beyaz (ak madde- substantia alba) ve gri (boz madde- substantia grisea) renkli bölgeler görülür. Ak madde içinde aksonlar ve miyelini oluşturan hücreler bulunurken gri madde içinde nöron hücre gövdeleri, dendritler, aksonlar, glia hücrelerinin başlangıçtaki miyelinsiz kısımları bulunur. Bu bölge sinapsların olduğu alandır. Sinaps bir nöronun aksonu ile diğer bir nöronun dendriti arasındaki birleşme noktasıdır.



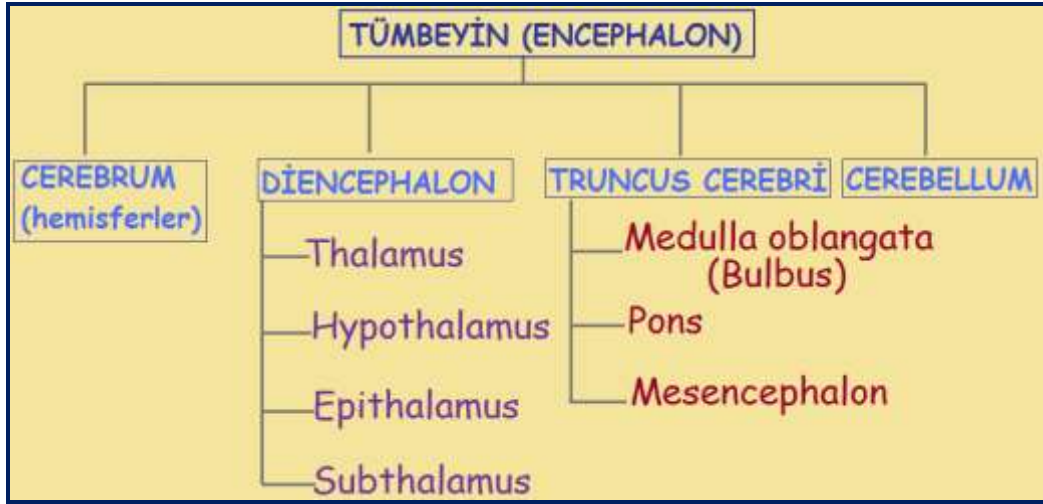
**Resim 1.1: Beynin sinirsel yapısı**

Nöronlar, fonksiyonel rollerine göre sınıflandırılır. Motor (efferent-götürücü) nöronlar, kasları, ekzokrin ve endokrin bezleri kontrol eder. Duyusal (afferent-getirici) nöronlar, vücuttan ve çevreden gelen uyarıları merkeze iletir. İnternöronlar (ara nöronlar), nöronlar arasındaki bağlantıyı sağlar.

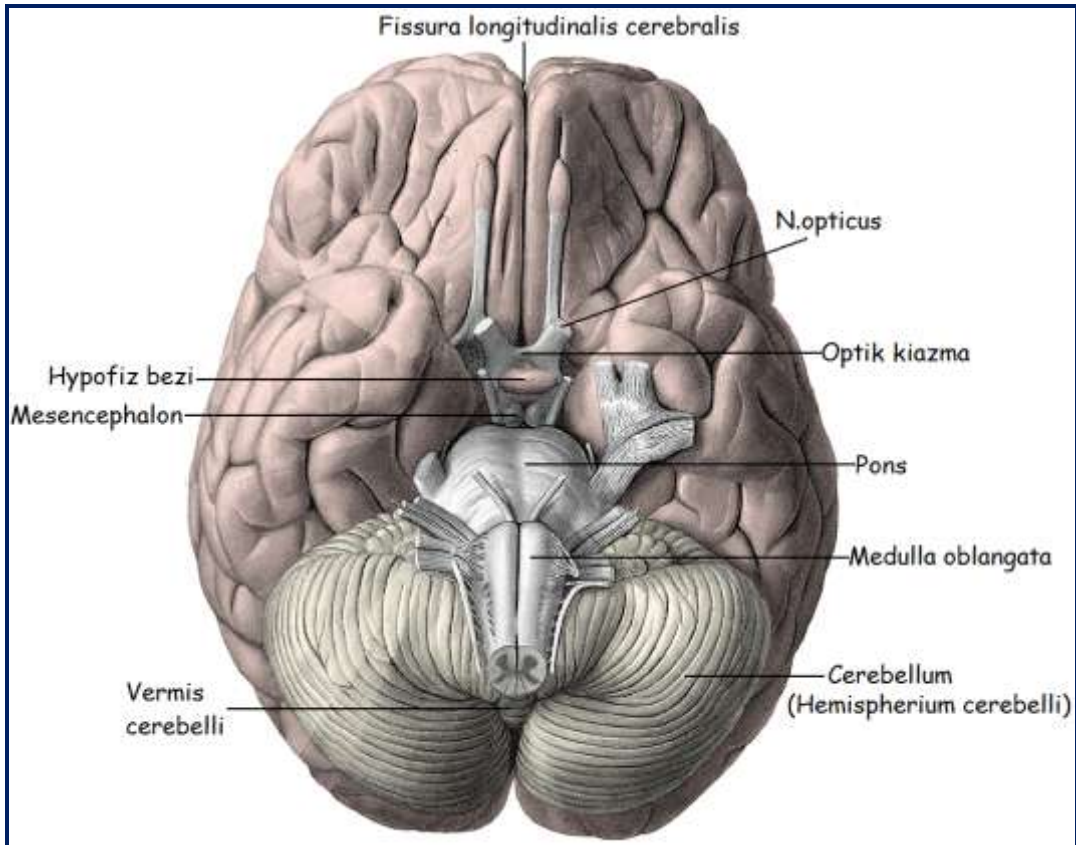
Nöroglia (glia) hücreleri, sinir sistemi içindeki sayıları çok fazla olmasına rağmen, hacim olarak nöronların yarısı kadar yer kaplar. Glia hücreleri, kendilerini yenileyebilir. Sinir dokusunda hücreler arası materyal yok denecek kadar azdır. Glia hücreleri nöronların aralarında yerleşerek hem hücre gövdesini hem de dendrit ve aksonları sararak desteklik verir, nöronların işlevleri için gereken çevreyi oluşturur.

## **1.1. Tümbeynin (Encephalon) Bölümleri ve Yapısı**

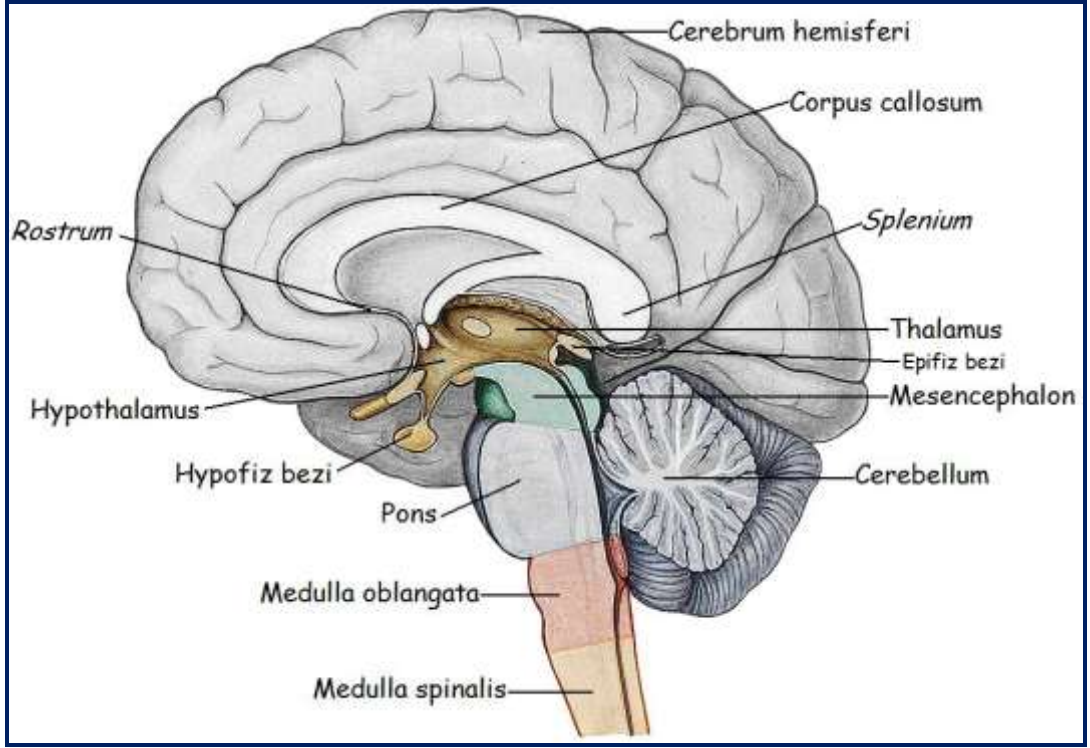
Merkezi sinir sisteminin kafatası boşluğunda yer alan bölümü olan beyin, yaklaşık 1400 g ağırlığında bir organdır. Tüm beyin; cerebrum (beyin yarımküreleri), diencephalon (ara beyin), truncus cerebri (beyin sapı) ve cerebellum (beyincik) olmak üzere dört alt bölüme ayrılarak incelenir.



Şema 1.2: Tüm beynin bölümleri



Resim 1.2: Tüm beynin bölümleri (Alttan görünüş)



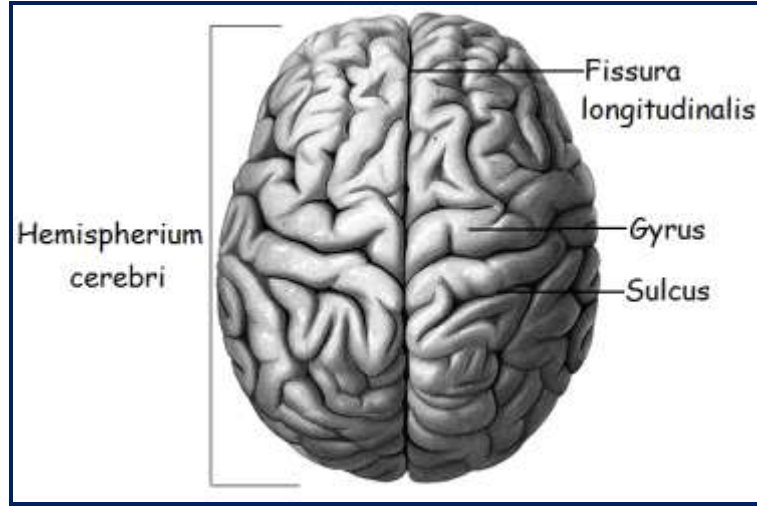
Resim 1.3: Tüm beynin bölümleri (Sagittal kesit)

### 1.1.1. Beyin Yarımküreleri (Cerebrum)

Cerebrum, insan beyninin en büyük, en gelişmiş bölümüdür. Cerebrum, hafıza, konuşma, bilinçlilik, motor aktiviteler ile duyu algılanımı-yorumu gibi tüm zihinsel fonksiyonları koordine eder ve yönlendirir.

Cerebrum, longitudinal seyirli derin bir yarık (fissura longitudinalis cerebri) ile sağ ve sol hemisfere (hemispherium cerebri) ayrılır. Bu yarık içerisinde falx cerebri uzanır. Sağ ve sol hemisfer, fissura longitudinalisin tabanında yer alan, transvers liflerden oluşan **corpus callosum** ile birbirlerine bağlanır. Corpus callosumun kalın serbest arka ucuna splenium, aşağıya doğru sivrilerek inen ön ucuna rostrum adı verilir.

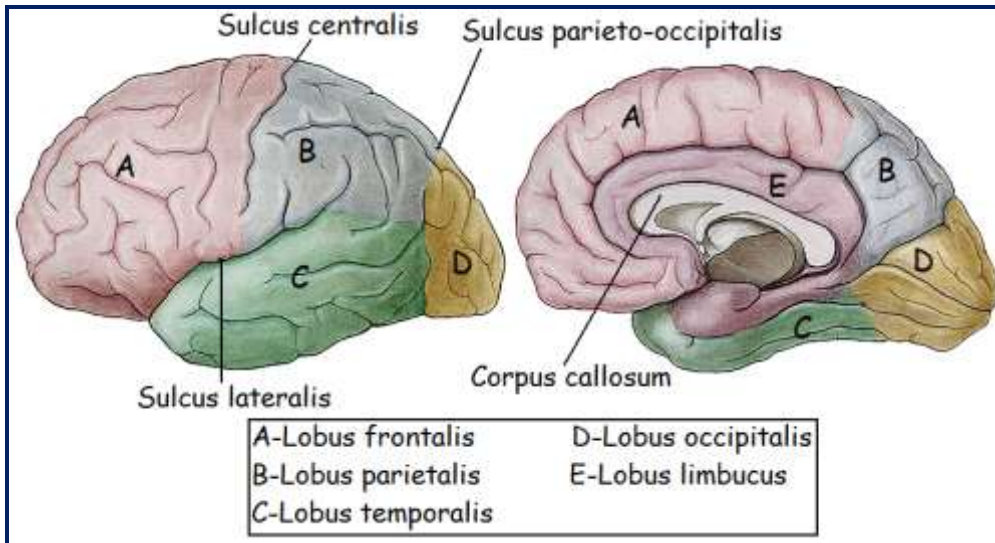
Her bir hemisfer içinde ventriculus lateralis olarak adlandırılan bir boşluk vardır. İçi beyin-omurilik sıvısı ile dolu olan bu boşluk, beyinin diğer bölümlerinde bulunan ventriküller ile bağlantı hâlidir. Cerebrumun gri maddeden oluşan ince dış tabakasına **cortex cerebri** denir. Hemisferlerin yüzeye yakın 1,3 - 4,5 mm kalınlıktaki gri doku kitlesi olan cortex cerebri, analiz ve sentezin en yüksek merkezi olup burada birçok duyu, motor bölgeleri ve assosiasyon bölgeleri (istemli hareketler, duyumsal algılama, kavrama, hafıza, lisan gibi fonksiyonlar) vardır. Korteksin hemen altında beyaz cevher vardır. Bazı substantia alba bölgelerinde bulunan sinir hücre gövdesi topluluklarına çekirdek - nucleus (örneğin, nuc. caudatus) adı verilir. Cerebrumun üstündeki oluklara **sulcus cerebri** kabartılara ise **gyrus cerebri** adı verilir.



Resim 1. 4: Cerebrum

Her bir hemisferde oldukça derin olan bazı sulkuslar fonksiyon ve yapı farklılıkları gösteren, lob olarak adlandırılan bölgeleri sınırlar. Bu sulkuslar şunlardır:

- **Sulcus lateralis (Sylvii):** Hemisferin alt yüzünün ön bölümünden başlayarak arkaya ve yukarıya doğru seyreden, frontal ve temporal loblar ile parietal ve temporal lobun bir bölümünü birbirinden ayıran oluktur.
- **Sulcus centralis (Rolandi):** Hemisferin üst kenarından başlayıp oblik olarak aşağıya öne doğru seyreden, frontal ve parietal lobları birbirinden ayıran oluktur.
- **Sulcus parieto-occipitalis:** Hemisferin arka ucunun ön-dış yüzünden başlayıp üst kenarı çaprazladıktan sonra iç yüzde öne-aşağıya doğru seyreden, parietal ve oksipital lobları birbirinden ayıran oluktur.



Resim 1. 5: Serebrumun sulkusları ve loblari

Her bir hemisfer altı lobdan oluşur. Bu loblar şunlardır:

- **Lobus frontalis:** En büyük lob olup sulcus centralis ile lobus parietalisten, sulcus lateralis ile de lobus temporalisten ayrılır. Motor korteksi kapsar. Konuşmanın motor yönüyle ilgilidir.
- **Lobus parietalis:** Frontal lob ile arasında santral oluk vardır, arkada sulcus parietoccipitalis ile lobus occipitalisten ayrılmıştır. Temel fonksiyonu duyu algılanımıdır. Duyu impulslarının tanınması ve ayrıştırılmasında görevlidir.
- **Lobus temporalis:** Sulcus lateralisin aşağısında kalan lobdur. Temel fonksiyonu işitme algılanımıdır. Burada sesler yorumlanır.
- **Lobus occipitalis:** Sulcus parietoccipitalisin arkasında kalan lobdur. Görme burada gerçekleşir.
- **Lobus insularis (İnsula):** Sylvian oluğun derininde yer alır. Visseral fonksiyonlarla ilişkilidir.
- **Lobus limbicus (Limbik sistem):** Hemisferlerin iç yan ve alt yüzlerinde görülen, ara beyin etrafını sarmış bazı kortikal yapılardan oluşur. Kokunun yorumlanması, psişik (ruhla ilgili olan, ruhsal) dünya, hafıza ve öğrenme, duygusal, seksüel tepkiler ile ilgili bazı olayları idare eder.

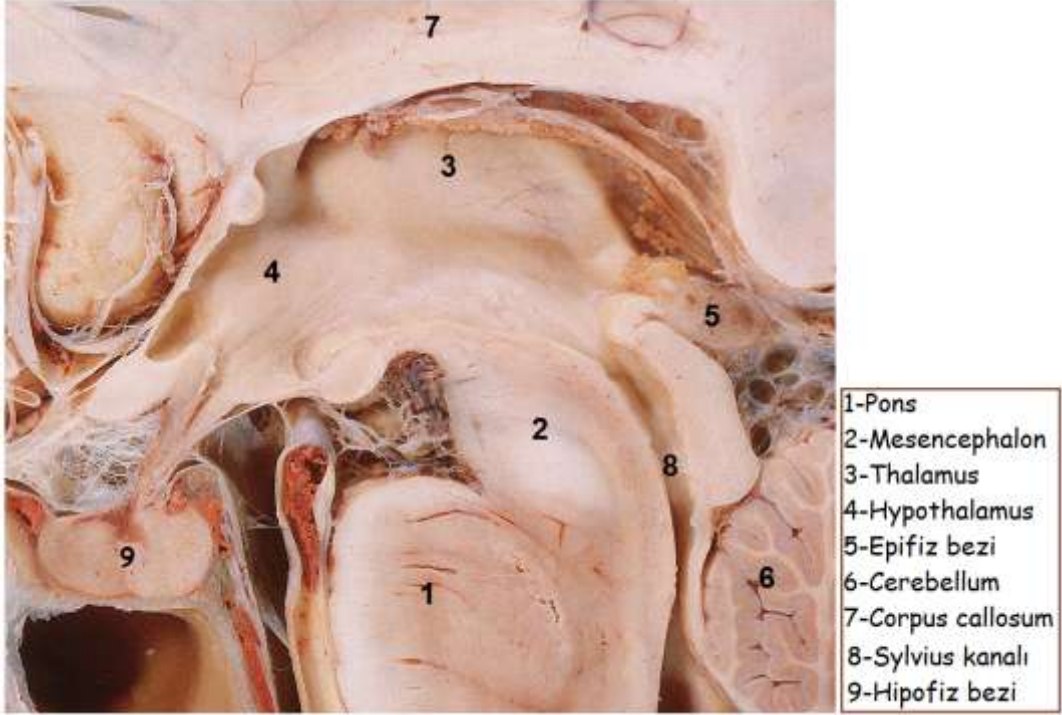
### 1.1.2. Ara beyin (Diencephalon)

Ara beyin, beyin sapı ile beyin hemisferleri arasında yer alan beyin bölümü olup üçüncü ventrikülün etrafında bulunur. Diencephalonun, talamus, hipotalamus, subthalamus ve epitalamus olmak üzere dört alt bölümü vardır.

- **Thalamus:** Thalamus diencephalonun dorsaline yerleşmiş bir çift gri cevher kitlesidir. Her bir talamus, üçüncü ventrikülün dış üst bölümünü oluşturur. Koku impulsları hariç, serebral kortekse ulaşan tüm duyu yolları talamustan geçer. Dokunma, ağrı ve ısının korteksten önce kabaca algılanımı talamusta yapılır.
- **Hypothalamus:** Hipotalamus üçüncü ventrikülün taban ve yan duvarlarının alt bölümünü oluşturan, talamusun ön altında yer almış bir diencephalon bölümüdür. Hipotalamus, sinir ve endokrin sistem arasındaki bağlantıyı kurar. Hipotalamusta ayrıca açlık, susuzluk, vücut ısısı ve dolaşım kontrolünde rol oynayan merkezler vardır.
- **Epithalamus:** Epitalamus, ara beyin arka üstünde yer alır. Pineal cisim (gl.pinealis,epifiz bezi), bu bölüme aittir. Pineal cisim, melatonin salgılayan, üreme davranışları ile fizyolojik ve davranışsal ritimlerin düzenlenmesinde rol oynayan endokrin bir bezdir.



- **Subthalamus:** Subtalamus talamusun aşağısında orta beyin, talamus ve hipotalamus arasında kalan ara beyin bölümüdür.



Resim 1. 6: Ara beyin ve tüm beynin diğer bölümleri

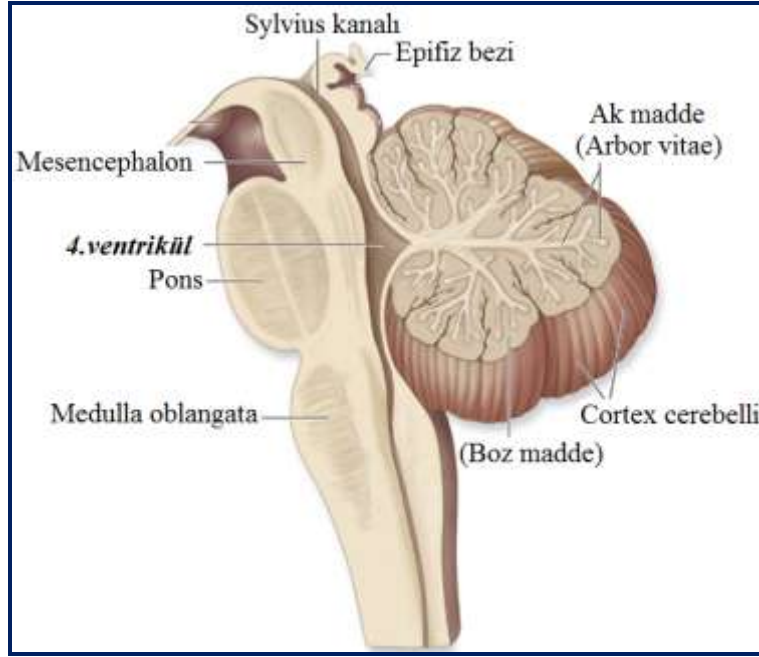
### 1.1.3. Beyin Sapı (Truncus Cerebri)

Kranial kavitenin tabanına oturan beyin sapı, üstte diencephalon, aşağıda medulla spinalis ile uzanır. Beyin sapı beyinin alt yüzünden veya sagittal kesitlerde görülebilir. Birinci ve ikinci kranial sinir hariç tüm kafa çiftleri beyin sapından çıkar, bunlara ait çekirdekler de beyin sapında bulunur. Omurilikte sonlanan tüm inen yollar ile beyin sapına ve serebral kortekse ulaşan tüm çıkan yollar beyin sapından geçer.

Beyin sapının, medulla oblongata (bulbus), pons ve mesencephalon olarak üç alt bölümü vardır.

- **Medulla oblongata (Bulbus-soğanilik):** Medulla spinalis ile pons arasında bulunan, beyin sapının omurilikle birleşen en alt bölümüdür. **9, 10, 11 ve 12.** cranial sinirlerin nükleusları burada bulunur. Bulbus kardiyak, vazomotor, respiretuar, kusma ve hıçkırık merkezidir.
- **Pons (Köprü):** Bulbus ile mesencephalon arasında beyinciğin önünde yer alan beyin sapı bölümüdür. Pons, beyin sapının beyincikle olan bağlantılarını sağlayan bir köprü olarak fonksiyon görür. 5, 6, 7 ve 8. cranial sinirlerin nükleusları burada bulunur.

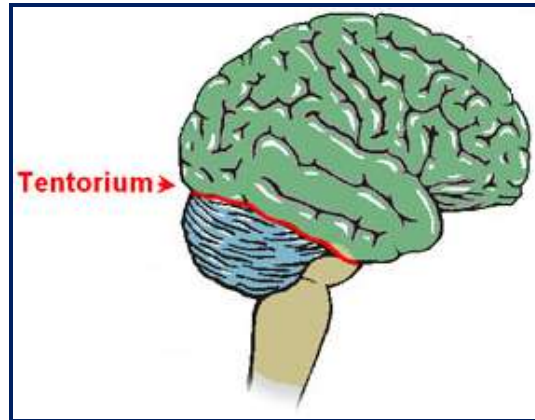
- **Mesencephalon (Orta beyin):** Diencephalon ile pons arasında yer alır. Beyin sapının en üstteki ve en kısa bölümüdür. 3. ve 4. cranial sinirler bu bölümden çıkar.



Resim 1.7: Beyin sapı ve beyincik

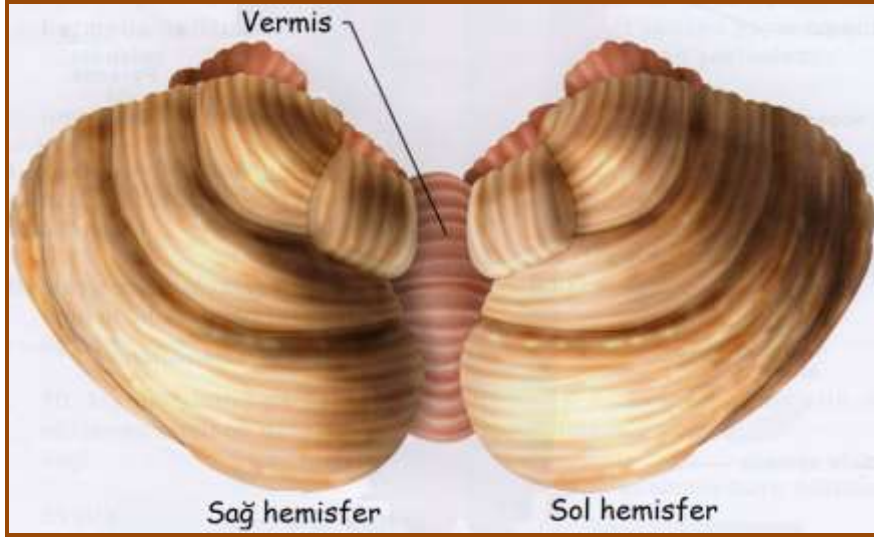
#### 1.1.4. Beyincik (Cerebellum)

Cerebellum, beyin sapının arkasında, cerebrumun oksipital lopunun aşağısında, fossa cranii posteriora yer alır. Beynin ağırlığının çocuklarda 1/20'sini, erişkinde 1/8'ini oluşturur. Üzeri **tentorium cerebelli** (beyincik çadırı) ile örtülü olup tentorium cerebelli aracılığı ile cerebrumun oksipital lobu ile komşudur. Cerebellum üç çift ayakçıkla beyin sapına bağlanır.



Resim 1.8: Tentorium cerebelli

Cerebellum iki yan hemisfer (hemispherium cerebelli) ve ortada vermis parçalarından meydana gelmiştir. Serebellar hemisferlerin dış bölümleri cortex cerebelli olarak adlandırılan gri cevherden yapılıdır. Korteksin yüzeyi, serebral hemisferlere benzer şekilde girinti ve çıkıntılar (fissurae ve folia cerebelli) içerir. Hemisferler içte beyaz cevherden oluşmuştur. Beyaz cevherin gri cevherin içindeki dağılışı ağaç dallarına benzediği için buna arbor vitae yani hayat ağacı adı verilir. Cerebellumda beyaz cevher içine gömülmüş dört çift nükleus vardır. Cerebellum, muskuler aktivite için bir koordinasyon merkezi olarak fonksiyon görür ve dengenin sağlanmasında rol oynar. Motor hareketlerin koordinasyon ve kontrolünde cerebrum ve talamusla ilişkidir.



Resim 1.9: Cerebellum

## 1.2. Beyin Ventrikülleri

Beyin yarım küreleri ve beyin sapı içerisinde yer alan, birbirleri ile bağlantılı, içleri liquor cerebrospinalis (beyin omurilik sıvısı-BOS) ile dolu boşluklara ventriculus (ventrikül) adı verilir. Ventriculuslar aşağıda omuriliğin ortasındaki canalis centralis ile uzanır.

Dört adet ventrikül vardır. Bunlar:

- **Lateral ventrikül (Ventriculus lateralis- 1.Ventrikül,2.ventrikül):** Her bir serebral hemisfer içinde kalan boşluktur. Lateral ventrikül ile üçüncü ventrikül arasındaki bağlantı for.interventriculare (Monro deliği) ile sağlanır.
- **III. ventrikül (Ventriculus tertius):** Sağ sol diencephalon yapıları arasında kalan tek boşluktur. Üçüncü ventrikül ile dördüncü ventrikül ile arasındaki bağlantı aqueductus cerebri (sylvius kanalı) ile sağlanır.
- **IV. ventrikül (Ventriculus quartus):** Pons, bulbus ve cerebellum arasında kalan boşluktur. IV. Ventrikül aşağıda canalis centralis ile devam eder. Foramen luschka ve foramen magendie adı verilen delikler ile de subaraknoid aralığa bağlanır. Bu delikler aracılığıyla subaraknoid aralığa geçen sıvı genel venöz dolaşıma katılır.



**LATERAL VENTRİKÜLLER (2)**

↓ For. İnterventriculare (MONRO)

**III. VENTRİKÜL (1)**

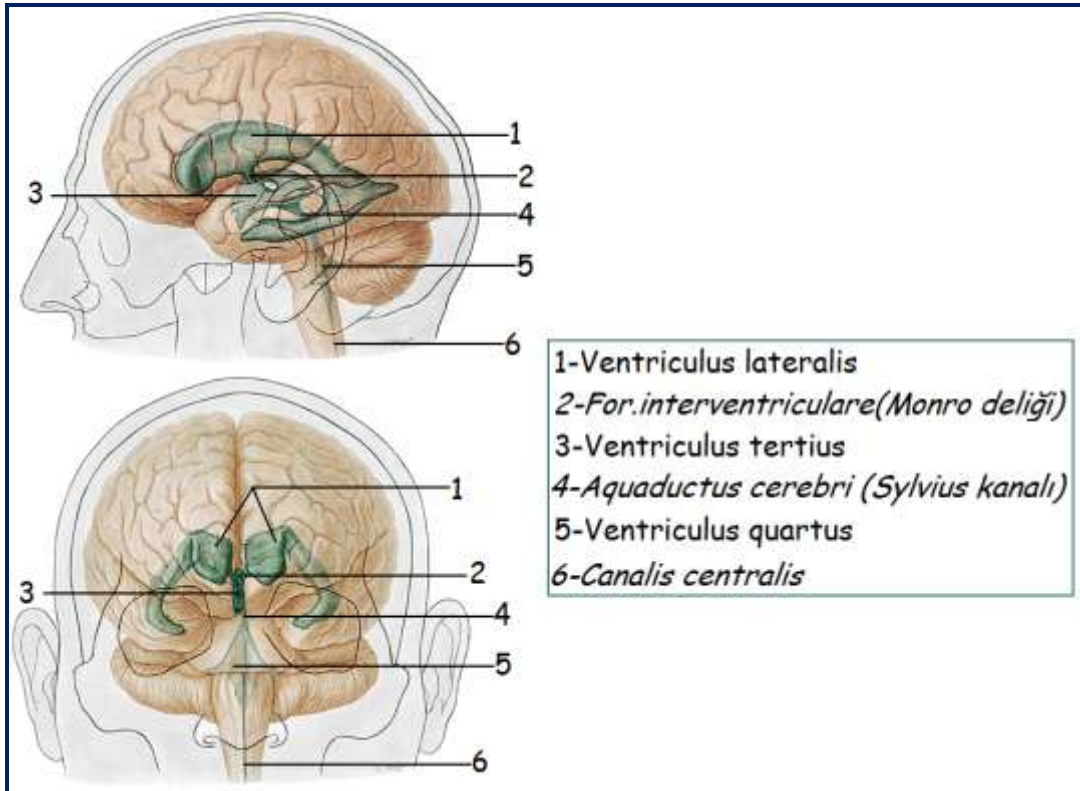
↓ Aquaductus cerebri (SYLVIUS)

**IV. VENTRİKÜL (1)**

↓ Apertura mediana (MAGENDI)

↓ Apertura lateralis (LUSCHKA)

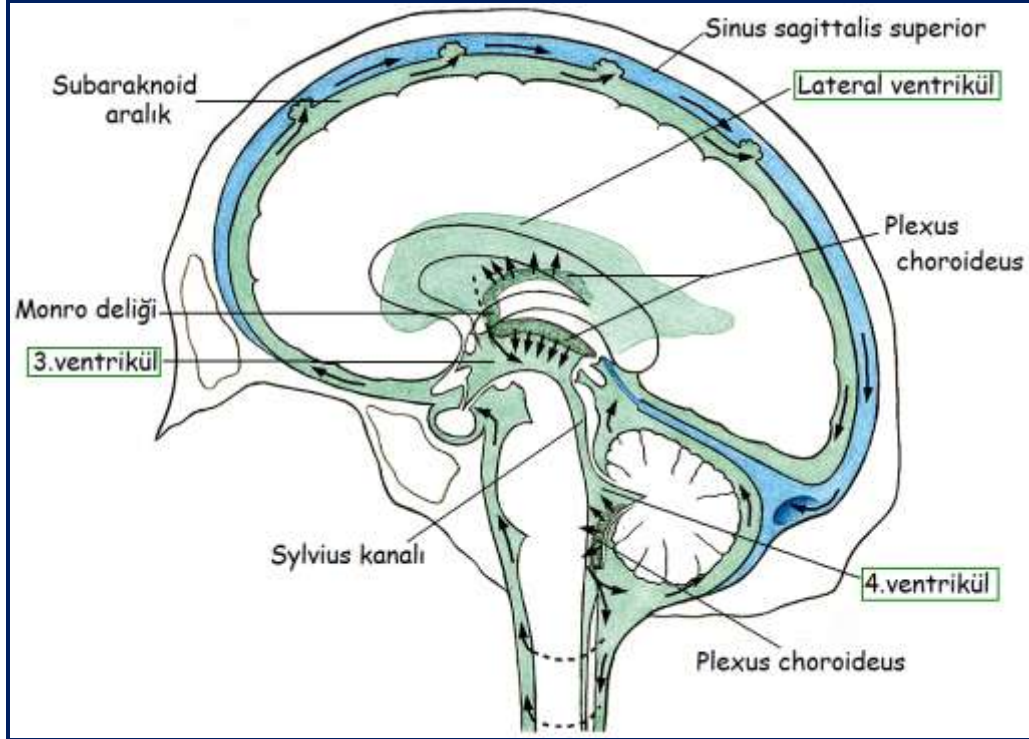
**SUBARAKNOID ARALIK**



Resim 1.10: Beyin ventrikülleri

### ➤ Koroid pleksus ve beyin omurilik sıvısı

BOS'un salgılanmasını **plexus choroideuslar** sağlar. Koroid pleksus, beyin ventriküllerinin iç kısmına uzanan pia materin kılcak damarlarından zengin girinti ve çıkıntılı katmanlarından oluşur. Koroid pleksus esas olarak beyin omurilik sıvısını (BOS) yapar. BOS berrak, düşük yoğunlukta ve protein içeriği çok az olan bir sıvıdır. Merkezi sinir sistemi metabolizmasında ve mekanik darbelere karşı korunmasında rol oynar.



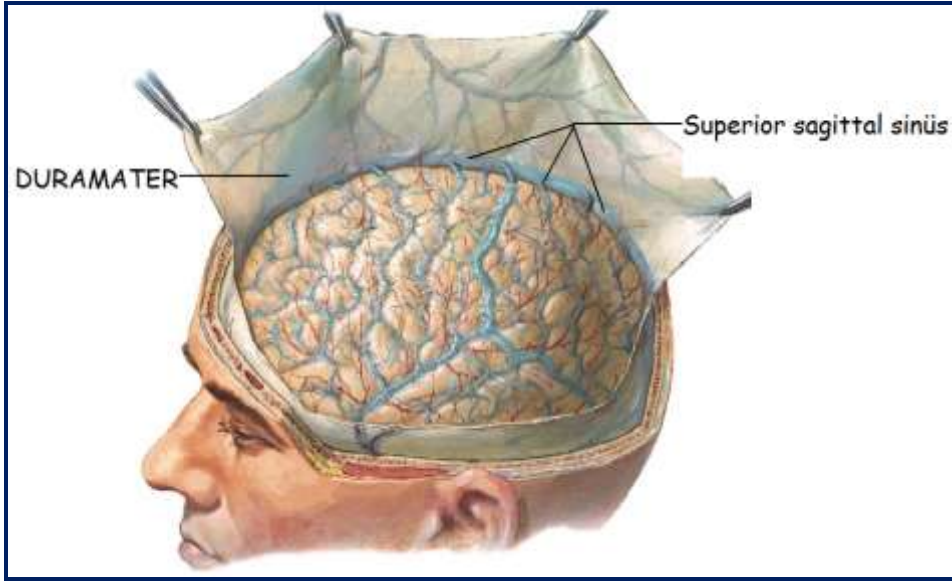
Resim 1.11: Beyin ventrikülleri ve BOS'un dolaşımı

### 1.3. Beyin Zarları (Meninges)

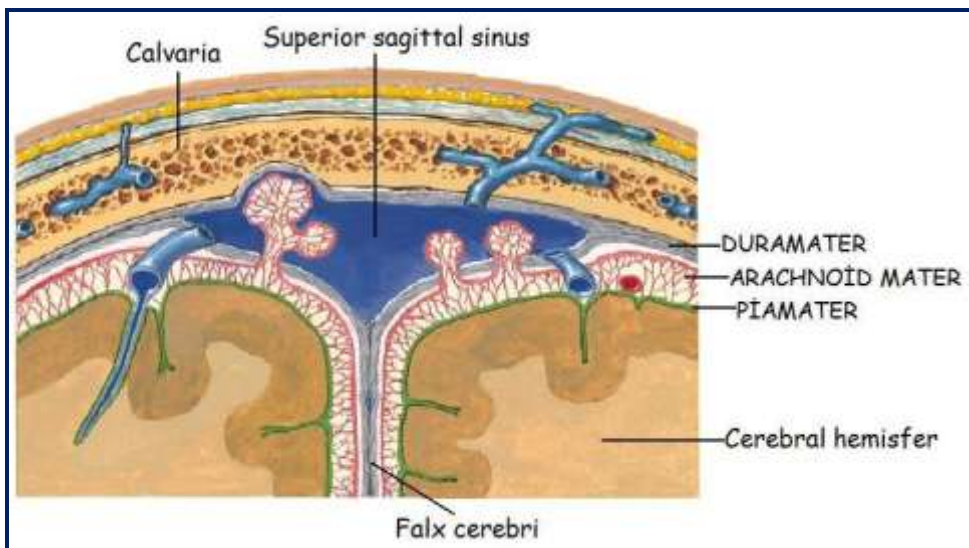
Merkez sinir sistemini oluşturan encephalon ve medulla spinalis, dıştan içe doğru dura mater, arachnoidea mater ve pia mater olmak üzere üç örtü ile sarılmıştır.

- **Dura mater:** Santral sinir sistemini en dıştan saran birbiri ile kaynaşmış iki katmanlı bir örtüdür. Dış katman, arter ve venler içeren fibröz bir katmandır. İç katman, hemisferler ile beyin - beyinciği ayıran yarıklara giren **falx cerebri** (İki hemisfer arasında fissura sagittalis superioradan aşağı doğru iner.) ve **tentorium cerebelli** (Dura materin cerebellumu örten yarım ay şeklindeki uzantısıdır.) olarak uzanır. Dura materin iki katmanı birbiri ile kaynaşarak kafatası kemiklerinin iç yüzüne tutunur. Dura mater ile arachnoidea mater arasında **subdural aralık** yer alır. Subdural aralıkta BOS bulunmaz. Belli bölgelerde, dura materin iki yaprağı arasında sinüs durae matris olarak adlandırılan kanallar oluşmuştur. Venöz sistemin bir parçası olan dura mater ven sinüsleri, beyinin ven kanını toplar.

- **Arachnoidea mater:** Bu örtü, kan damarı içermeyen bağ dokusundan oluşur ve sulkuslara girmeden beyini sarar. Arachnoidea mater ile pia mater arasında serebrospinal sıvı ile dolu olan **subaraknoidal aralık** yer alır.
- **Pia mater:** Beyin örtülerinin en içte yer alan, en ince tabakasıdır. Çok sayıda kan damarı içeren gevşek bağ dokusuyla çevrilmiştir. Merkezi sinir sisteminin yüzeyindeki tüm girinti ve çıkıntıları örter ve kan damarları ile birlikte yüzeyden içeri girer. Pia mater, belli yerlerde beyin ventriküllerine de girerek BOS'un salgılanmasını sağlayan plexus choroideusları oluşturur.



Resim 1.12: Beyin zarları

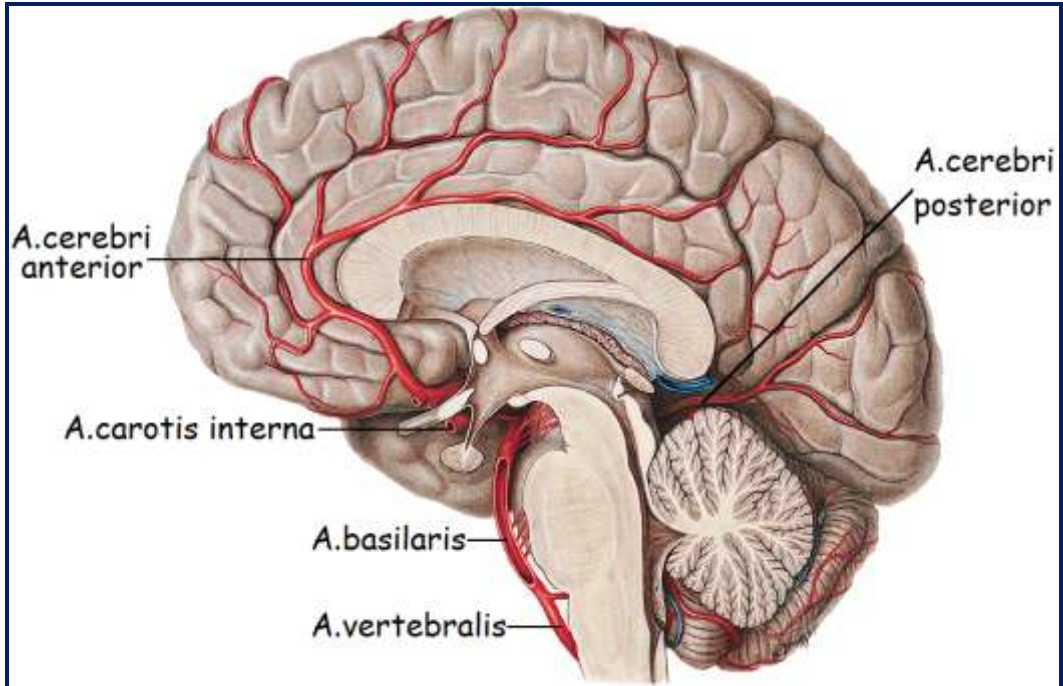


Resim 1.13: Beyin zarları

## 1.4. Beynin Arterleri

Beyin iki çift arter tarafından beslenir. A. carotis interna ve a. Vertebralisin oluşturduğu damar sistemi beyni besler. Bu arterlerin dalları beyin tabanında birbirleri ile anastomoz yaparak willis poligonunu oluşturur.

- **A.vertebralis:** A.subclaviadan ayrıldıktan sonra 6. servikal vertebra'nın transvers çıkıntılarındaki foramen'den girer ve yukarıya doğru seyrederek foramen magnum'dan geçer ve öne doğru seyrederek, ponsun arka yüzünde iki a. vertebralis birleşerek a. basilaris meydana getirir. Birleşmeden evvel a. vertebralis medulla spinalis ve kasları besleyecek olan dallar verir. Cavum cranii içine girdikten sonrada cerebellumu besleyen dallar verir. Daha sonra a. basilaris a. cerebri posterior adında iki dala ayrılır.
- **A.carotis interna:** Thyroid kıkırdağın üst seviyesi hizasında a. carotis communisin iki uç dalından biridir. A. carotis interna, a. carotis communis'den ayrıldıktan sonra boyunda hiç dal vermeden temporal kemiğin petroz parçasındaki canalis carotisten geçerek beyine girer. A. cerebri anterior ve a. cerebri media adında iki dala ayrılır. A. carotis interna'nın iki dalından küçük olanıdır. A.cerebri media a. carotis internanın kalın olan dalıdır. Bu iki arter a.cerebri posterior ile birlikte **willis poligonunu** oluşturur.

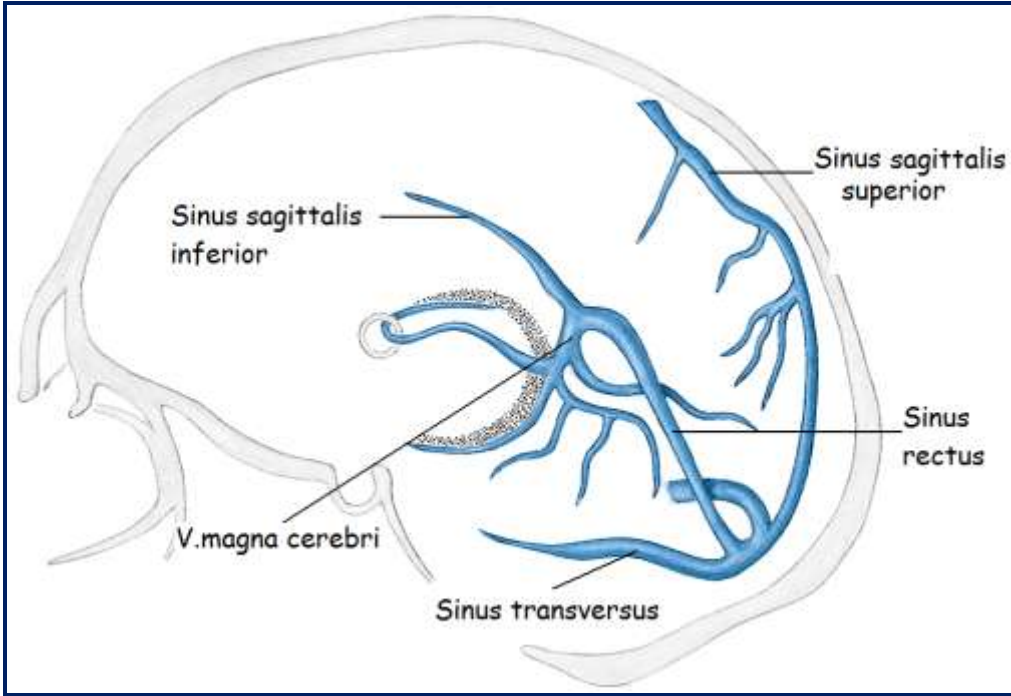


Resim 1.14: Beyin arterleri



## 1.5. Beynin Venleri



İnce duvarlı ve kapak içermeyen bu venler vücudun diğer bölümlerinde olduğu gibi arterlere eşlik etmez. Beyin venleri sonunda doğrudan veya dolaylı(indirekt) olarak dura mater ven sinüslerine (sinus duramatis) direne olur. Dura mater ven sinüsleri de sonunda sağ-sol internal juguler venlere drene olur. Beynin venleri yüzeysel ve derin olmak üzere iki kısma ayrılarak incelenir. Yüzeysel venler beynin dış yüzeyinde yer alan venlerdir. Yüzeysel venler sinüs sagittalis superiora ve sinüs sagittalis inferiora açılır. Derin venler v.magna cerebri (Galen veni) 'de toplanarak sinüs rectusa direne olur.

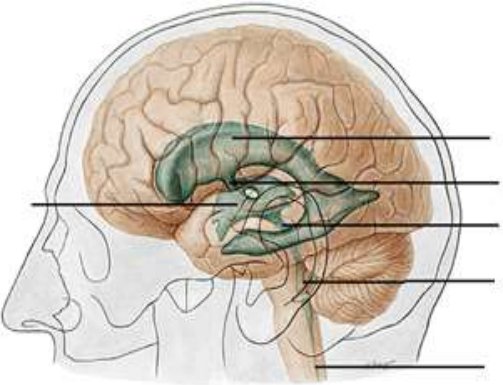
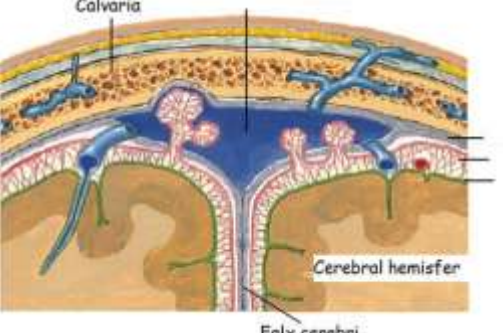


Resim 1.15: Beyin venleri

## UYGULAMA FAALİYETİ

Beynin anatomisini ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sinir sistemi organlarını sınıflandırınız.</li><li>➤ Tüm beynin bölümlerini resimde gösteriniz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şema çizebilirsiniz.</li><li>➤ Tüm beyin bölümlerini şematize edebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cerebrumun sulkusları ve loblarını resimde gösteriniz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tüm beyin modelinde cerebrumun yapısını inceleyebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ara beyin yapısını açıklayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tüm beyin modelinde ara beyin bölümlerini inceleyebilirsiniz.</li></ul>

<p>➤ Beyin sapının yapısını açıklayınız.</p>	<p>➤ Tümbeyin modelinde beyin sapının yapısını inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Beyinciğin yapısını açıklayınız.</p>	<p>➤ Tümbeyin modelinde beyinciğin yapısını inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Beyin ventrikülleri ve bağlantılarını resimde gösteriniz.</p> 	
<p>➤ Beyin zarlarını resimde gösteriniz.</p> 	
<p>➤ Beyin arterleri ve venlerini sayınız.</p>	<p>➤ Dolaşım sistemi modülünde yer alan beyin arterleri ve venleri ile ilgili resimleri inceleyebilirsiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, cerebrumun sağ –sol hemisferlerini birbirine bağlayan yapıdır?  
A) Cortex cerebri  
B) Falx cerebri  
C) Gyrus  
D) Sulcus  
E) Corpus callosum
2. Aşağıdakilerden hangisi, hemisferin üst kenarından başlayıp oblik olarak aşağıya öne doğru seyreden, frontal ve parietal lobları birbirinden ayıran oluktur?  
A) Sulcus lateralis  
B) Sulcus centralis  
C) Sylvii oluğu  
D) Sulcus parieto-occipitalis  
E) Sulcus temporalis
3. Aşağıdakilerden hangisi, beyin sapı ile beyin hemisferleri arasında üçüncü ventrikülün etrafında yer alan tüm beyin bölümüdür?  
A) Truncus cerebri  
B) Diencephalon  
C) Cerebrum  
D) Cerebellum  
E) Mesencephalon
4. Aşağıdakilerden hangisi, pons, bulbus ve cerebellum arasında kalan beyin ventrikülüdür?  
A) Ventriculus lateralis  
B) Ventriculus tertius  
C) Ventriculus quartus  
D) 1.ventrikül  
E) 2.ventrikül
5. Aşağıdaki yapılardan hangisinde BOS bulunmaz?  
A) Lateral ventrikül  
B) 3.ventrikül  
C) 4.ventrikül  
D) Subdural aralık  
E) Subarachnoid aralık

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda omuriliğin anatomisini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Myelografinin çekim tekniğini araştırınız.

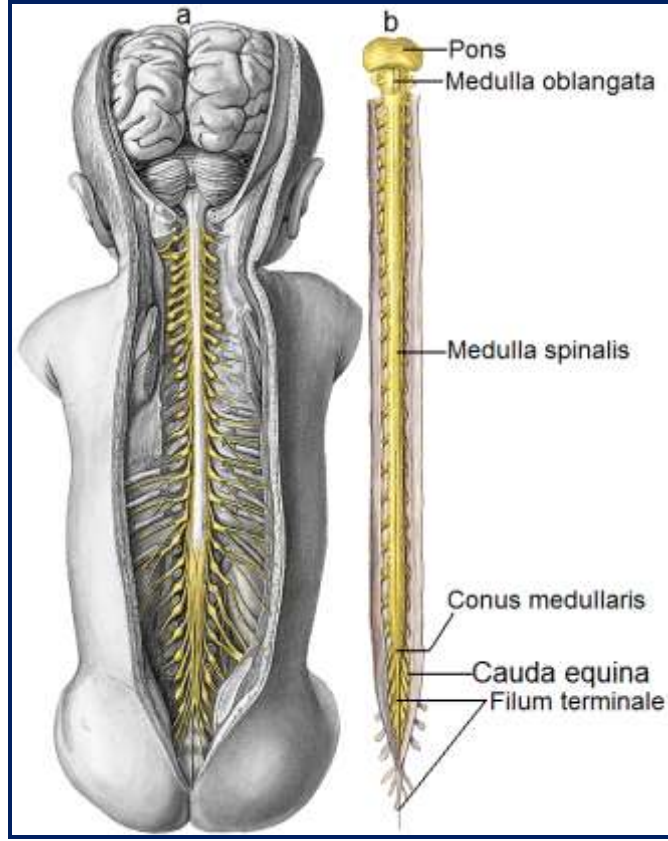
## 2. OMURİLİĞİN ANATOMİSİ

### 2.1. Omuriliğin Dış Yapısı

Merkezi sinir sisteminin bir bölümü olan omurilik (medulla spinalis), canalis vertebralis'te yer alır. Medulla spinalis, for.magnum'dan L 1 - L 2 düzeyine (yetişkinde) kadar uzanır. Medulla spinalis lumbal 2. vertebra seviyesinde konik bir şekilde sonlanır, buraya **conus medullaris** denir. Ortalama uzunluğu 40-45 cm, çapı ortalama 1 cm olan omurilik boyun ve bel bölgelerinde olmak üzere iki şişkinliğe sahiptir.

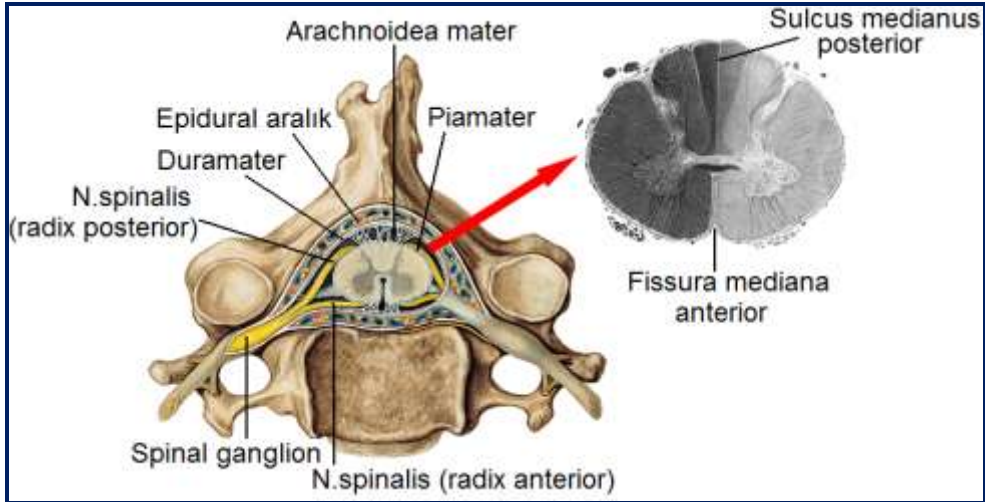
Medulla spinalis intrauterin hayatta kanalın içini tamamen doldurur. Columna vertebralis ve medulla spinalis farklı büyüme hızı gösterir ve medulla spinalis kanala oranla daha kısa kalır. Bu farklı gelişmeden dolayı her bir spinal sinir kendine ait intervertebral delikten çıkabilmek için yukarıdan aşağıya eğik olarak seyreder ve kendilerine ait delikten geçerek kanalı terk eder. Kanal dışına çıkmadan önce hepsi birlikte at kuyruğuna benzer bir görünüm gösterir, buna **cauda equina** denir. Cauda equina topluluğunun ortasında, conus medullaris'in tepesinden coccyx'e kadar uzanan pia mater oluşumu olan **filum terminale** adı verilen ince bir demet yer alır. Filum terminale dura matris tarafından sarılmıştır.

Omurilik, dört yüzlü olarak kabul edilir. Ön yüzde, orta hatta yukarıdan aşağıya doğru uzanan yarığa fissura mediana anterior, arka yüzde, orta hatta yukarıdan aşağıya doğru uzanan oluğa da sulcus medianus posterior denir. Ön yarığın dış tarafında sulcus anterolateralis (ventro-lateralis), arka oluğun dış tarafında da sulcus posterolateralis (dorsolateralis) yer alır. Medulla spinalis boyunca 31 segment ve buna bağlı olarak 31 çift spinal sinir çıkar. Bir çift spinal sinirin çıkış yerine uyan medulla spinalis kısmına bir segment denir. Her bir spinal sinir, for.intervertebrale düzeyinde ön ve arka iki kökün birleşmesi ile oluşur. Spinal sinirler çıktıkları segmentlere göre adlandırılır. Buna göre boyun bölümünden 8 çift sinir, göğüs bölümünden 12 çift sinir, bel bölümünden 5 çift sinir, Sakral bölümden 5 çift sinir, koksigeal bölümden 1 çift sinir çıkar.

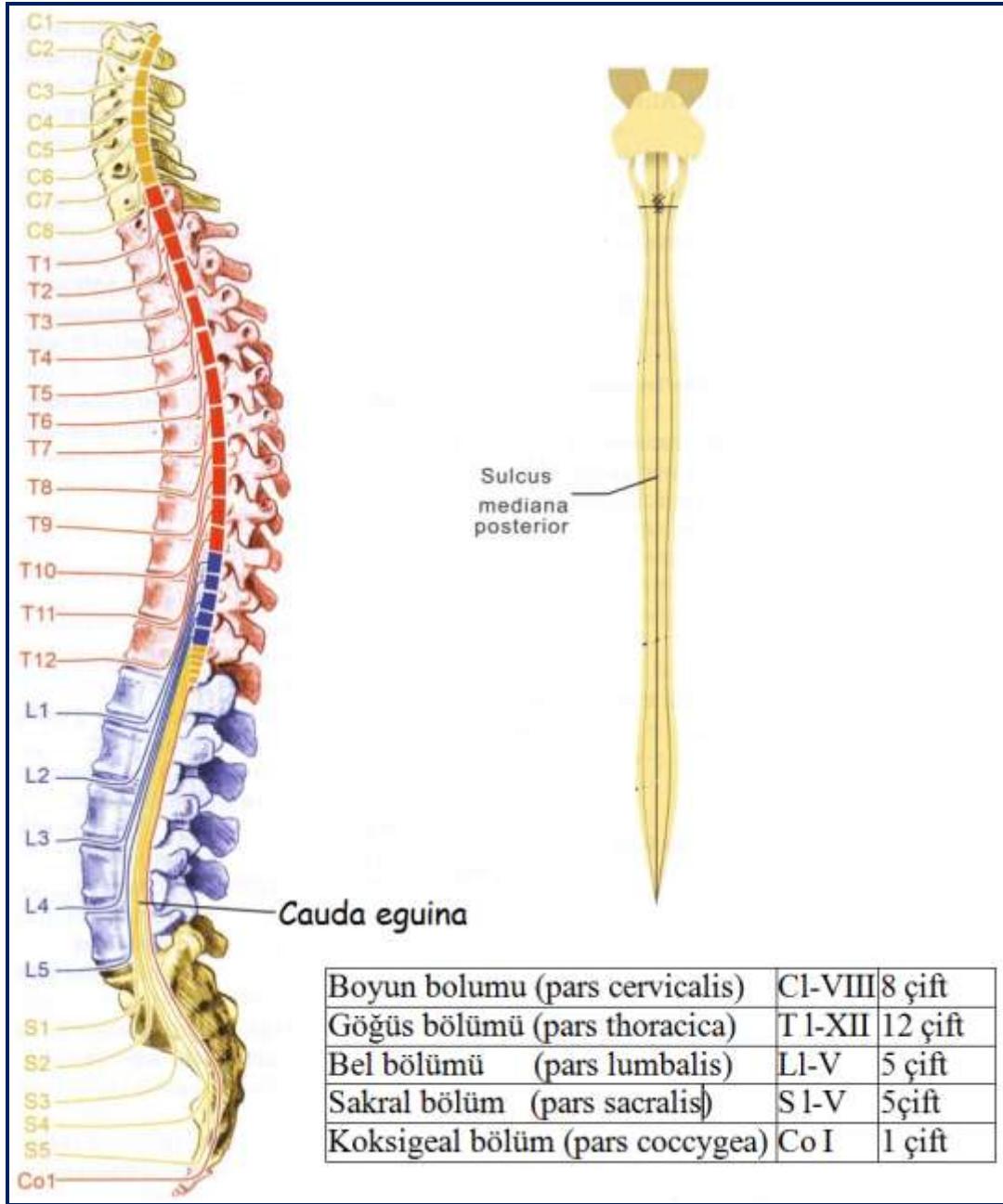


**Resim 2. 1: Omuriligin dış yapısı**

Medulla spinalis, dıştan içe doğru dura mater, arachnoidea mater ve pia mater olmak üzere üç örtü ile sarılmıştır. Omuriliği saran dura mater, omurganın periosteumundan bir boşlukla ayrılır. Bu boşluğa **epidural boşluk** adı verilir.



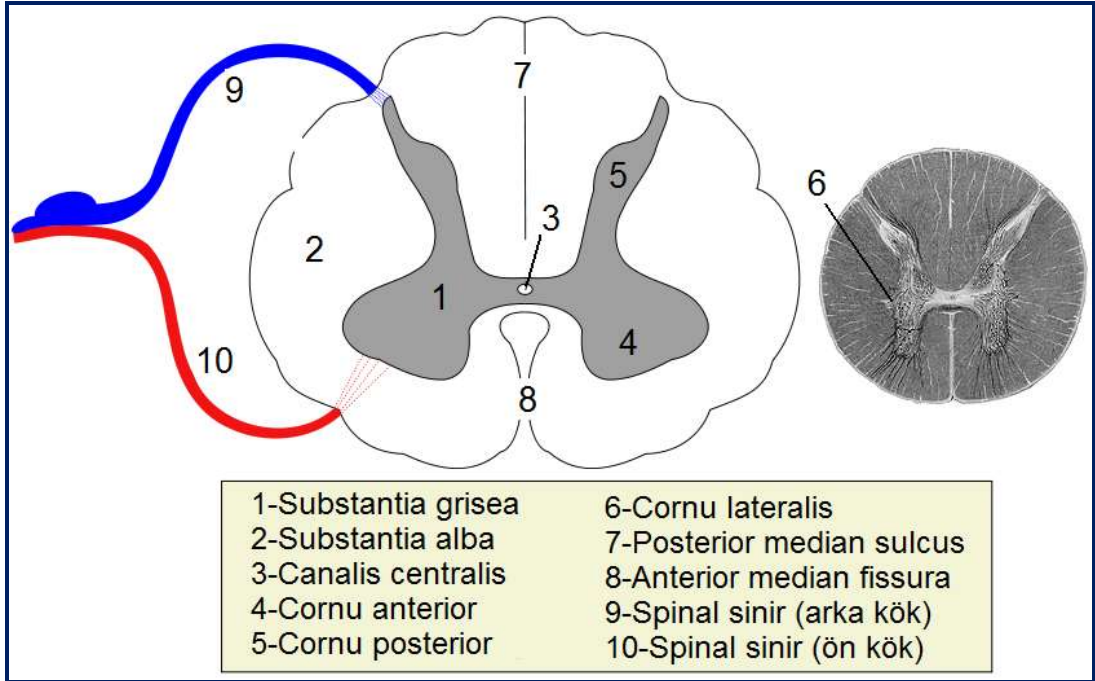
**Resim 2. 2: Omuriligin yapısı**



Resim 2. 3: Omuriliğin segmentleri ve sınırları

## 2.2. Omuriliğin İç Yapısı

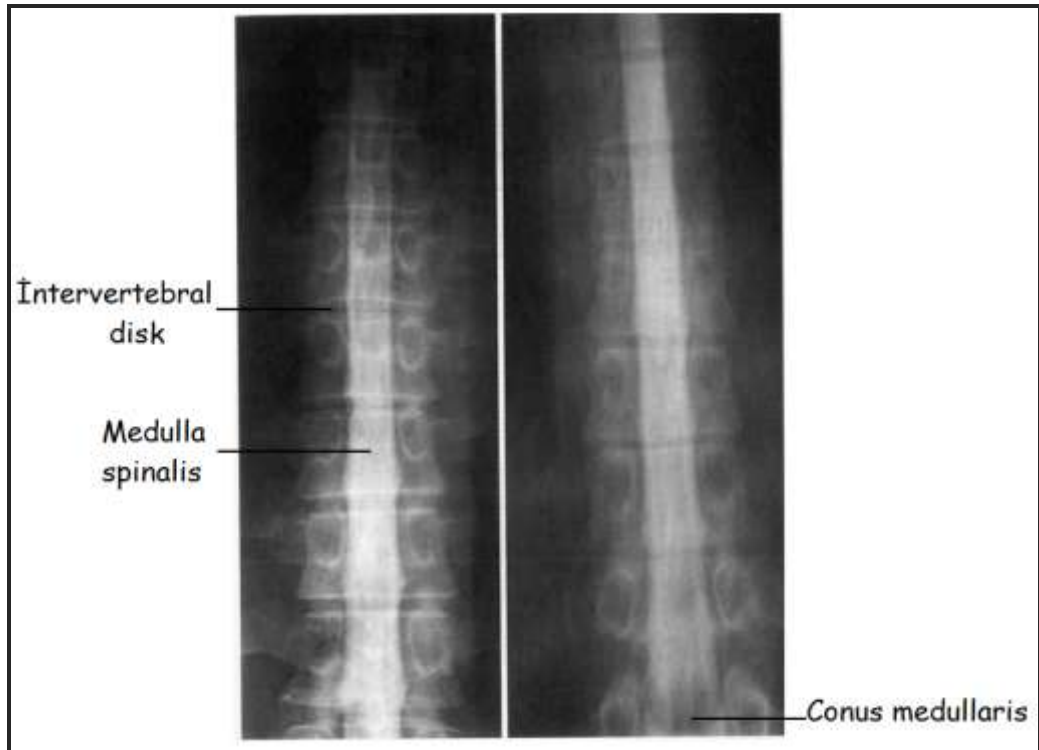
Medulla spinalis, transversal bir kesit yapılarak incelenecek olursa ortasında H harfi şeklinde gri renkli bir kısım görülür. Nöron gövdeleri ve bunların uzantılarından oluşan bu bölüme substantia grisea denir. Boz maddenin etrafındaki beyaz cevhere ise substantia alba denir ve miyelinli aksonlardan oluşmuştur. H harfi kemerinin ortasında içi BOS ile dolu canalis centralis adı verilen boşluk bulunur. Kesitleri H harfine benzeyen gri cevherin öne doğru olan uzantılarına cornu anterius (ön boynuz) arkaya doğru olan uzantılarına cornu posterius (arka boynuz), T1 - L2 düzeylerinde dış yana doğru olan uzantılarına cornu laterale (dış yan boynuz) denir. Ön boynuzlar motor nöronlardan, arka boynuzlar duysal nöronlardan, dış yan boynuzlar ise sempatik nöronlardan oluşur.



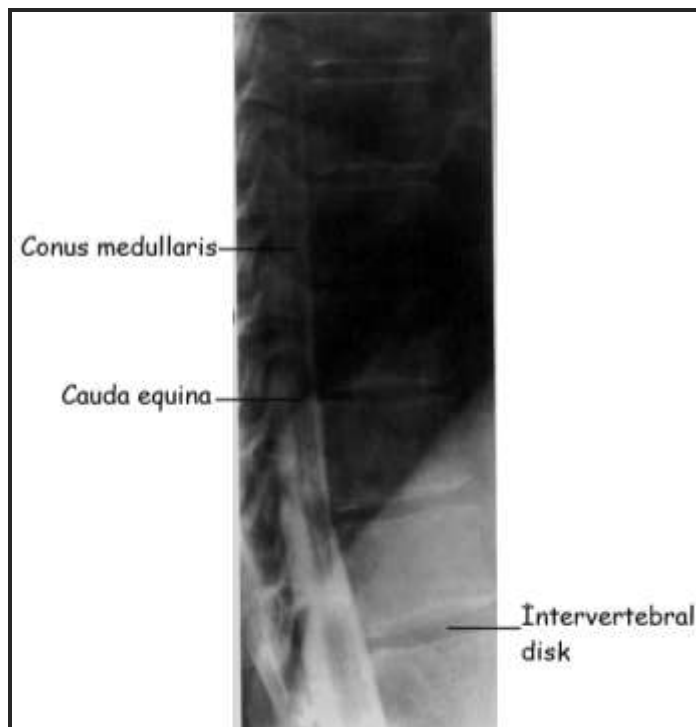
Resim 2. 4: Omuriliğin iç yapısı

## 2.3. Myelografide Anatomik Yapı

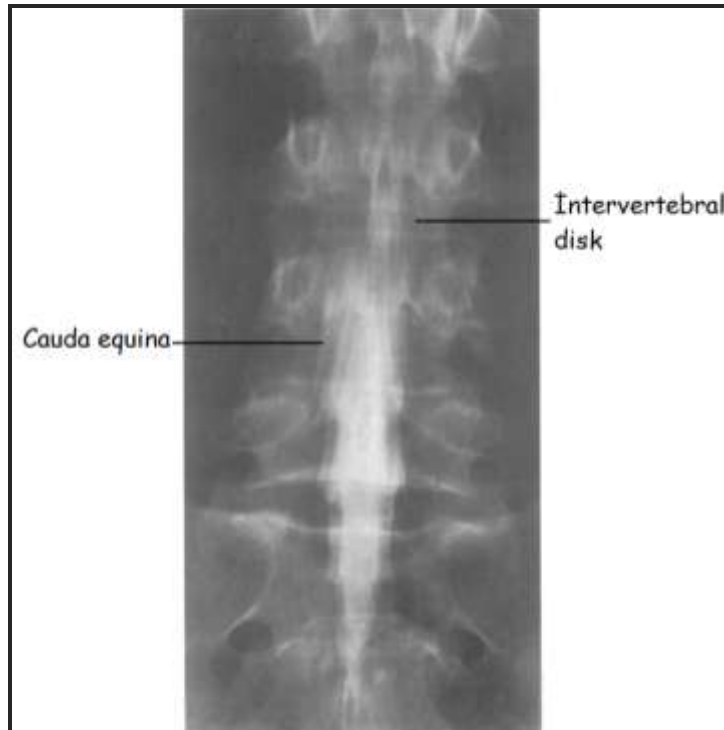
Miyelografi, subaraknoid aralığa kontrast madde verilerek spinal kanalın görüntülenmesidir. Bu yöntem yerini BT myelografi ve MR görüntülemeye bırakmıştır.



Resim 2. 5: Torakal myelografi A-P



Resim 2. 6: Torakal myelografi lateral



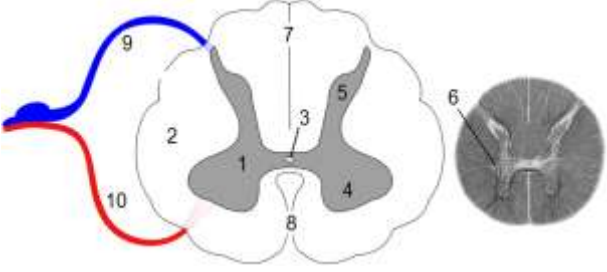
Resim 2. 7: Lumbal myelografi A-P



Resim 2. 8: Lumbal myelografi lateral

## UYGULAMA FAALİYETİ

Omuriliğin anatomisini ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Omuriliğin dış yapısını açıklayınız.</p>	<p>➤ Omuriliğin yerini ve yapısını poster ve modelde inceleyebilirsiniz.</p>
<p>➤ Omuriliğin iç yapısını resimde gösteriniz.</p> 	
<p>➤ Myelografide anatomik yapıyı gösteriniz.</p>	<p>➤ Myelografinin çekim tekniğini araştırabilirsiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, medulla spinalisin lumbal 2. vertebra seviyesinde konik bir şekilde sonlandığı yerine verilen addır?  
A) Cauda equina  
B) Filum terminale  
C) Conus medullaris  
D) Fissura mediana  
E) Sulcus medianus
2. Aşağıdakilerden hangisi, omurilikten çıkan sinir sayısıdır?  
A) 31 çift  
B) 12 çift  
C) 8 çift  
D) 5 çift  
E) 7 çift
3. Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?  
A) Omuriliğin ortasındaki boşluğa canalis centralis denir.  
B) Canalis centraliste BOS bulunur.  
C) Canalis centralis beynin 4. ventrikülünün devamı şeklindedir.  
D) Omuriliğin transversal kesitinde iç kısımdaki H harfine benzer kısım ak maddeden yapılıdır.  
E) Gri cevherin ön boynuzundan motor nöronlar, arka boynuzundan duyu nöronları çıkar.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.



# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, diencephalonun bölümlerinden değildir?  
A) Talamus  
B) Hipotalamus  
C) Subtalamus  
D) Epitalamus  
E) Pons
2. Aşağıdakilerden hangisi, diencephalon ile pons arasında bulunan beyin sapı bölümüdür?  
A) Medulla oblongata  
B) Bulbus  
C) Mesencephalon  
D) Cerebellum  
E) Subtalamus
3. Aşağıdakilerden hangisi, beyin sapının arkasında, cerebrumun oksipital lopunun aşağısında, fossa cranii posteriora da yer alan tumbeyin bölümüdür?  
A) Cerebrum  
B) Cerebellum  
C) Pons  
D) Mesencephalon  
E) Bulbus
4. Aşağıdakilerden hangisi, sağ sol diencephalon yapıları arasında kalan beyin boşluğudur?  
A) 1.ventrikül  
B) 2.ventrikül  
C) 3.ventrikül  
D) 4.ventrikül  
E) Subaraknoid aralık
5. Aşağıdakilerden hangisi, beyin arterlerinden değildir?  
A) A.vertebralis  
B) A.basilaris  
C) A.cerebri anterior-media  
D) Sinüs duramatis  
E) A.carotis interna

**Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.**

6. Corpus callosumun kalın serbest arka ucuna....., aşağıya doğru sivrilerek inen ön ucuna..... adı verilir.
7. Cerebrumun üstündeki oluklara.....kabartılara ise.....adı verilir.
8. BOS'un salgılanmasını ventriküllerinin iç kısmına uzanan pia materin kılcal kan damarlarından oluşan.....adı verilen yapılar sağlar.
9. Beyin örtülerinin en içte yer alan, çok sayıda kan damarı içeren gevşek bağ dokusuyla çevrili olan en ince tabakasına .....adı verilir.
10. Omurilik yetişkinde for.magnumdan başlar .....omurları hizasında sonlanır.
11. Medulla spinalis, dıştan içe doğru....., .....ve .....olmak üzere üç örtü ile sarılmıştır.
12. Omuriliğin subaraknoid aralığına kontrast madde verilerek spinal kanalın görüntülenmesine .....denir.

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	B
3	B
4	C
5	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	E
2	C
3	B
4	C
5	D
6	Splenium, rostrum
7	Sulcus, gyrus
8	Plexus choroidea
9	Pia mater
10	L1-L2
11	Dura mater, Archnoidea mater, Pia mater
12	Myelografi

# KAYNAKÇA

- FERNER H., J. STAUBESAND, **Sobotta Atlas of Human Anatomy**, Urban & Schwarzenberg, Münih, 1982.
- FRANK H. Netter, M. D. T. HANSEN John ph. D., **İnsan Anatomisi Atlası**, University of Rochester School of Medicine and Dentistry Rochester, Nobel Tıp Kitabevleri, 2005.
- GÖZÜN Nezaket, **Sağlık Eğitim Enstitüsü Ders Notları**
- KAYA Tamer, **Temel Radyoloji Tekniği**, Güneş & Nobel, Bursa,1997.
- SÜZEN L. Bikem, **İnsan Anatomisine Giriş**, Akademi Basın ve Yayıncılık, 2006.
- SÜZEN L. Bikem, **Sağlık Dili**, Birol Basın Yayın Dağıtım ve Ticaret Ltd. Ş, 2002-2003.
- SÜZEN L. Bikem, **İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş**, Birol AŞ, İstanbul, 2000-2001.
- VURAL Ferudun, Kaya ÖZKUŞ, Salih Murat AKKIN, A. Derya ERTEM, Ercan TANYELİ, E. Zeynep VURAL, **Anatomi Atlası**, Birol AŞ, İstanbul, 2001.
- YILDIRIM Mehmet, **İnsan Anatomisi**, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1999.
- YILDIRIM Mehmet, **Resimli Anatomi Sözlüğü**, Yüce Yayınları, 1997.
- <http://www.anatomyatlases.org/atlassofanatomy/index.shtml> (15.12.2011)
- <http://www.ect.downstate.edu/courseware/rad/atlas/> (01.01.2011)
- <http://www.rad.washington.edu/sitemap> radiological anatomy (15.01.2011)