

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**SAĞLIK HİZMETLERİ**

**SİNİR SİSTEMİ**

**Ankara, 2015**

- 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 .....  | ii |
| GİRİŞ .....  | 1  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....  | 2  |
| 1. SİNİR SİSTEMİ.....  | 2  |
| 1.1. Merkezi Sinir Sistemi (MSS) .....                           | 3  |
| 1.2.1. Tüm Beyin (Encephalon) ve Bölümleri .....                 | 3  |
| 1.2.2. Beyin Boşlukları (Ventriküller) .....                     | 9  |
| 1.2.3. Omurilik (Medulla spinalis) .....                         | 10 |
| 1.2.4. Beyin Omurilik Zarları.....                               | 11 |
| 1.2.5. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS ) .....                        | 12 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....  | 13 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....                                      | 14 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....  | 16 |
| 2. PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ.....                                  | 16 |
| 2.1. Kafa Çiftleri (Nervus Cranialis ).....                      | 16 |
| 2.2. Omurilik Sinirleri (Spinal Sinirler- Nervus Spinalis) ..... | 18 |
| 2.3. Otonom Sinir Sistemi (Vegetatif Sinir Sistemi).....         | 20 |
| 2.3.1. Sempatik Sinir Sistemi (SSS).....                         | 21 |
| 2.3.2. Parasempatik Sinir Sistemi (PSS) .....                    | 22 |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....  | 23 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....                                      | 24 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....  | 26 |
| CEVAP ANAHTARLARI.....   | 29 |
| KAYNAKÇA .....   | 31 |

# AÇIKLAMALAR

|  |   |
|--|---|
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Sağlık Hizmetleri</b>  |
| <b>DAL</b>                                     | <b>Alan Ortak</b>   |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Sinir Sistemi</b>  |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/16   |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | Bireye/öğrenciye; sinir sisteminin yapısı ve işlevleri ile ilgili bilgi ve beceri kazandırmaktır.   |
| <b>MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>             | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Merkezi sinir sisteminin yapısını ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.</li><li>2. Periferik sinir sisteminin yapısını ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.</li></ol> |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | <b>Donanım:</b> Maket, afiş, resim, CD, DVD, bilgisayar, tepegöz, projeksiyon cihazı, vb.<br><b>Ortam:</b> Teknik sınıf ve laboratuvar ortamı   |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.  |

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Sinir sistemi ve endokrin sistem, vücudun haberleşme sistemi olarak çalışır. Bu iki sistemin temel amacı, vücudun bir bütün olarak hareket etmesini sağlamak için bedenden veya dış ortamdaki gelen uyarılara uygun yanıtları vermek ve vücut iç ortamının dengesini korumaktır.

İnsan sağlığını koruma, hastalığı iyileştirme ve bakım hizmetlerinde görev alacaksınız. Sinir sistemi ile ilgili patolojik durumlarda ortaya çıkan belirti ve bulguları anlayabilmeniz için bu sistemin normal yapı ve fonksiyonlarını tanımanız gerekmektedir.

Bu modüldeki bilgi ve becerileri kazandığınızda, insan hayatında büyük önem taşıyan sinir sisteminin işlevlerini ve fonksiyonlarını öğrenmiş olacaksınız. Edindiğiniz bilgilerle üst sınıflarda alacağınız meslek derslerinizi daha kolay anlayarak başarılı olacaksınız.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## ÖĞRENME KAZANIMI

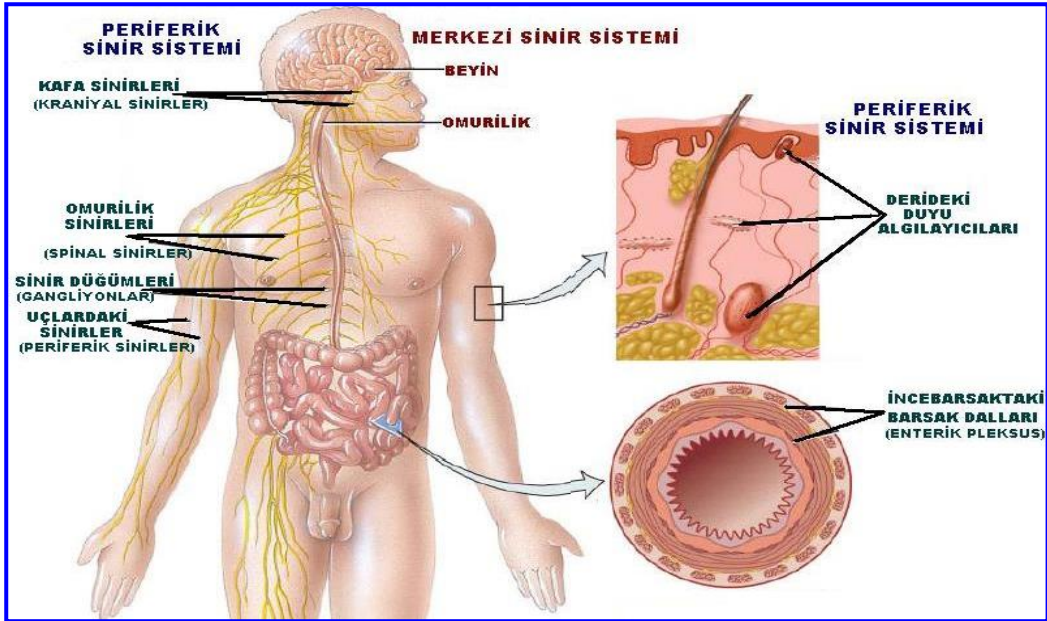
Merkezi sinir sisteminin yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Sinir sisteminin yapısını poster üzerinde inceleyiniz.
- Arkadaşınıza ani sesli uyarı yaptığınızda (el çırpma) arkadaşınızın gösterdiği refleks tepkiyi gözlemleyip değerlendiriniz.

## 1. SİNİR SİSTEMİ

Sinir sistemi, (systema nervosum) sinir hücreleri ve bunlara destek olan nöroglia hücrelerinden oluşan en karmaşık sistemdir. Değişik duyu organlarından gelen binlerce bilgi, bu sistem sayesinde taşınır, işlenir ve bunlara uygun cevaplar oluşturulur. Hücrelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri, iç ortamın sıcaklık ve kimyasal içerik yönünden sürekli olarak değişmez tutulmasına bağlıdır. İç ortamın değişmez tutulmasına yani iç dengeye, homeostazis denir. Homeostazis, sinir sistemi ve hormonlar tarafından sağlanır.



Resim 1.1: Sinir sisteminin anatomisi

Sinir sistemi iç ve dış ortamdaki değişiklikleri reseptörler aracılığı ile algılar. Reseptörler sinir hücreleri ile bağlantıları sayesinde ısı, ışık, ses, koku, mekanik gibi enerji tiplerini sinir hücresinde aksiyon potansiyeline dönüştürür.

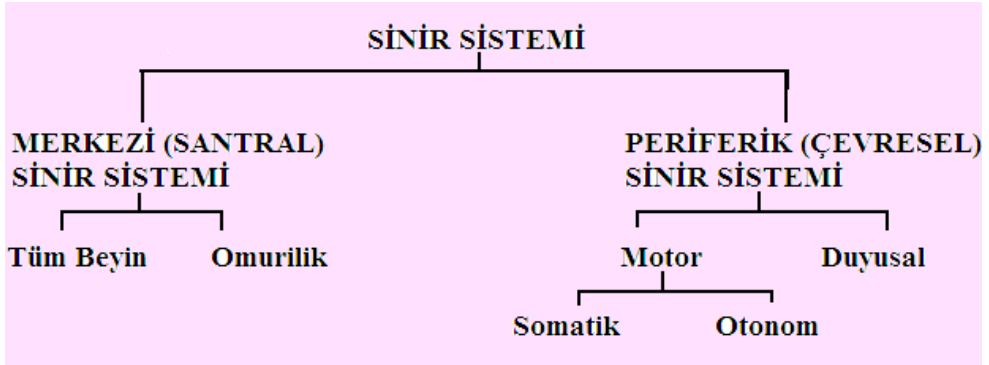
➤ **Sinir sisteminin görevleri**

- Vücudun iç dengesini sağlar.
- İç organların faaliyetlerini kontrol eder.
- Hareketlerin istemli kontrolünü sağlar ve istemli hareketleri başlatır.
- Omurilik reflekslerinin kontrolünü sağlar.
- Öğrenme, hatırlama, düşünme, mantık gibi faaliyetleri düzenler.

Sinir sistemi; merkezi sinir sistemi (central-santral) ve çevresel (periferik) sinir sistemi olarak iki bölümde incelenir.

## 1.1. Merkezi Sinir Sistemi (MSS)

Santral sinir sistemi olarak da adlandırılır. Tüm beyin (encephalon) ve medulla spinalisten (omurilik) oluşmaktadır. MSS'nin yapısında beyaz cevher (substantia alba ) ve gri cevher (substantia grisea) şeklinde iki tabaka bulunur. Gri katmanda, sinir hücrelerinin gövdeleri; beyaz katmanda ise uzantıları bulunur. Beyinde gri cevher dışta, beyaz cevher içtedir. Omurilikte gri cevher içte, beyaz cevher dışıdır.



Şema 1.1: Sinir sisteminin sınıflandırılması

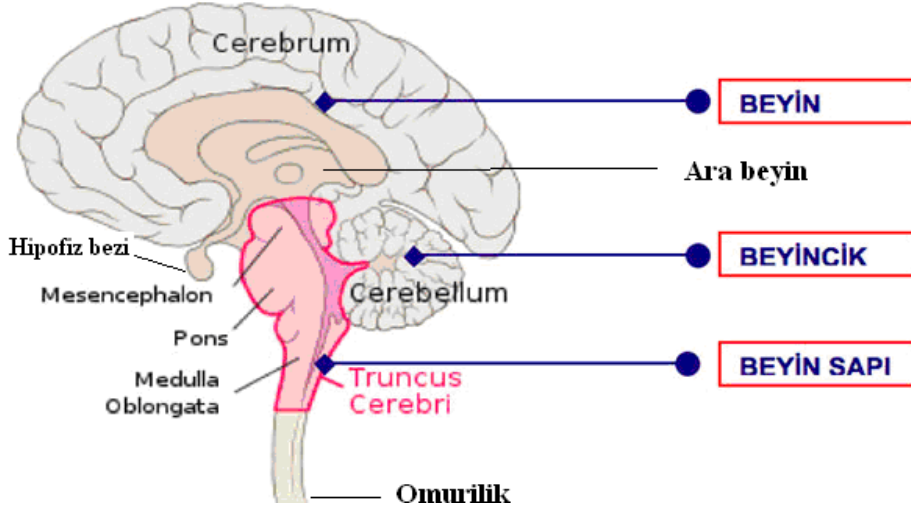
### 1.2.1. Tüm Beyin (Encephalon) ve Bölümleri

Tüm beyin, genelde beyin olarak da ifade edilir. Bir erişkinin beyni ortalama 1300-1400 gramdır. Kafatası boşluğunda yer alan beyin, 100 milyar nöron (sinir hücresi) ve trilyonlarca destek hücrelerinden (nöroglia) oluşur.

Kafatası bir kask gibi tüm beyni travma ve darbelerden korur. Tüm beyin; beyin sapı, beyin, ara beyin ve beyincikten oluşur.

### 1.2.1.1. Tüm Beyin Sapı (Truncus encephali)

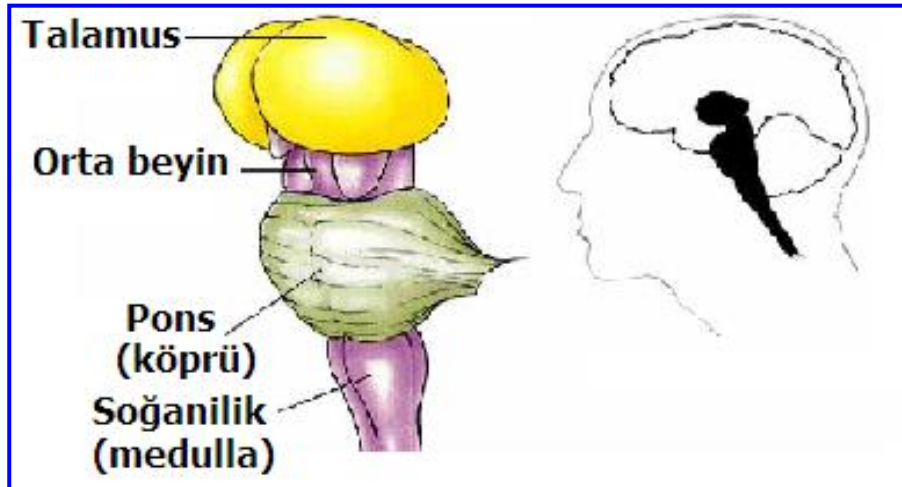
Tüm beyin sapı, anatomik olarak omuriliği beyne bağlayan bir köprü gibidir. Tüm beyin ile omurilik arasındaki bilgi taşıyan sinir liflerinin geçtiği bölgedir. Soğanilik, köprü ve orta beyin olmak üzere üç kısımdan oluşur.



Resim 1.2: Tüm beyin (<http://tonv.org.tr/tr//beyin>)

#### ➤ Soğanilik (Bulbus, medulla oblangata )

Beyin sapının en alt bölümünde bulunan medulla oblangata, medulla spinalisin devamı olup birinci boyun omuru atlasın ön kemeri hizasından başlar ve art kafa kemiğinde bulunan foramen magnum denilen delik düzeyinde devam eder. Yukarı kısmı ise pons ile birleşir. Omuriliğin üst kısmı ile pons arasında, beyinciğin altındadır.



Resim 1.3: Beyin sapı



Dolaşım ve solunum merkezleri soğanilikte olduğu için bu bölgenin hasarı ölümlle sonuçlanır. Ayrıca yutma, çiğneme, öksürme, hıçkırma, hapşırma, kan damarlarının büzülmesi ve kusma gibi refleksleri kontrol eden merkez buradadır. Motor sinirler burada çaprazlaşır.

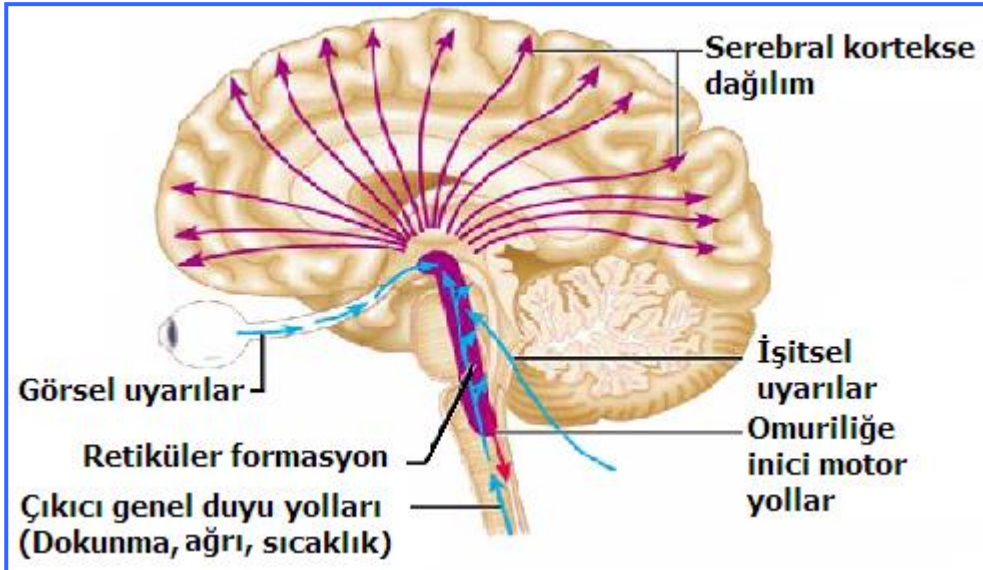
### ➤ Köprü (Pons)

Medulla oblangata ile mesencephalonu ve merkezi sinir sisteminin üst ve alt bölümlerini birbirine bağladığı için köprü adını almıştır. Solunum kontrolüne katkıda bulunur. Afferent ve efferent sinir yolları buradan geçer.

### ➤ Orta beyin (Mesencephalon)

Pons ve ara beyin arasında yer alan orta beyin, beyin sapının en kısa bölümüdür. Pupilla refleksi ile yürüme ve yer değiştirme merkezi buradadır. Dopamin salgılayan merkezleri taşır. Dopamin eksikliğinde parkinson hastalığı, fazlalığında ise şizofreni görülür.

Orta beyinde hem duyuusal hem de motor fonksiyonları olan retiküler formasyon alanı bulunur. Burası iskelet kasının gerginliğini ayarlayan yüksek beyin bölgelerinden uyarılar alır. Ayrıca; uyanık kalmayı, bilincin açılmasını ve devamını sağlar. Kulak göz ve deriden gelen uyarılar, bu alanın etkili uyarınlardır. Örneğin zil sesi, kuvvetli bir ışık ya da çimdik atılması gibi.



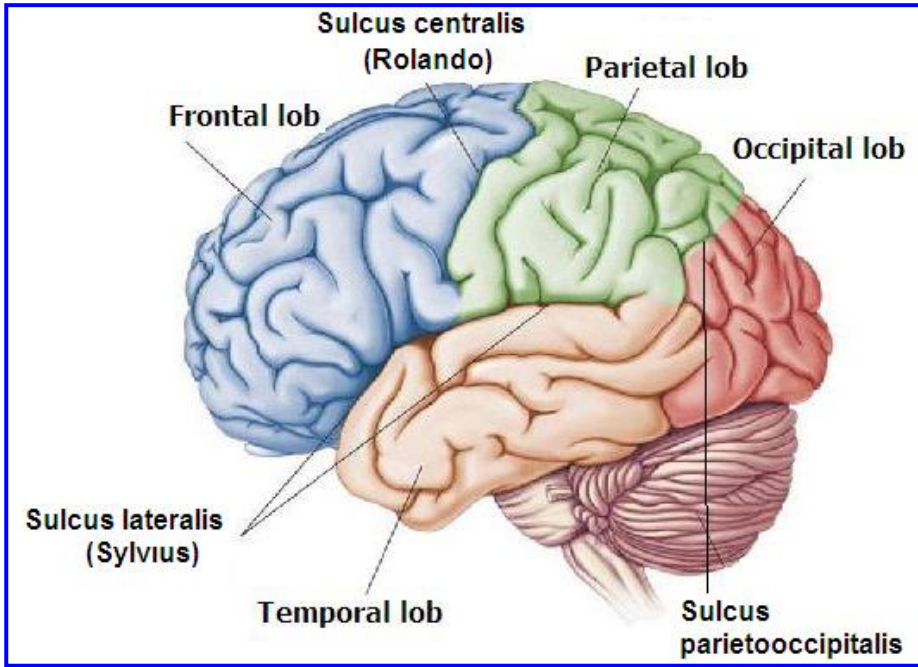
Resim 1.5: Retiküler formasyon

### 1.2.1.2. Beyin (Cerebrum)

Beyin, tüm beynin en büyük ve en kompleks parçasıdır. Üzeri girintili çıkıntılıdır. Önden arkaya doğru uzunlamasına derin bir yarıkla sağ ve sol iki yarımküreye (hemisfer) ayrılır. Bu iki yarım kürenin arasındaki yarığa, fissura longitudinalis denir. Her iki hemisfer tabanda corpus callosum ile birbirine bağlanır. Cerebrumun sağ yarım küresi vücudun sol, sol yarım küresi de vücudun sağ tarafını yönetir. Örneğin; sağ el sol yarım küre, sol el sağ yarım küre tarafından kontrol edilir.

Beynin gri cevherden oluşan en dış tabakasına, serebral korteks (beyin kabuğu) denir. Korteks kelimesi latince “kabuk” kelimesinden gelmektedir. Kalınlığı 2-6 mm arasındadır. İnsanlarda, serebral korteksin yüzeyi pek çok girinti ve çıkıntıyla kaplıdır. Korteksteki çıkıntılara gyrus, girintilere ise sulcus denir. Korteks en yüksek sinir işlevlerinin yapıldığı alandır. Kortekste motor merkez ve duyu merkezi bulunur.

Beyin yarım kürelerinin her biri; frontal, parietal, temporal ve oksipital olmak üzere dört ana loba ayrılmıştır. Her lobun farklı işlevleri vardır. Bu loblar, adlarını komşu oldukları kafatası kemiklerinden alır.



Resim 1.6: Beyin sulcusları ve lobları

#### ➤ Frontal lob (Alın lobu)

Beynin en gelişmiş ve en büyük lobudur. Alın lobu üzerinde motor ve duyu merkezleri ile konuşma merkezi ( Broca merkezi) bulunur.

➤ **Parietal lob (Yan kafa lobu)**

Bu lob üzerinde duyu merkezlerinin yanı sıra duyuların değerlendirildiği öğrenme, hafıza ve mantık gibi merkezler de bulunur.

➤ **Temporal lob (Şakak lobu)**

Bu lob üzerinde işitme duyusunun alınması ve düzenlenmesi ile ilgili temel işitme merkezleri bulunur. Koku ve tat merkezleri de temporal lobda yer alır.

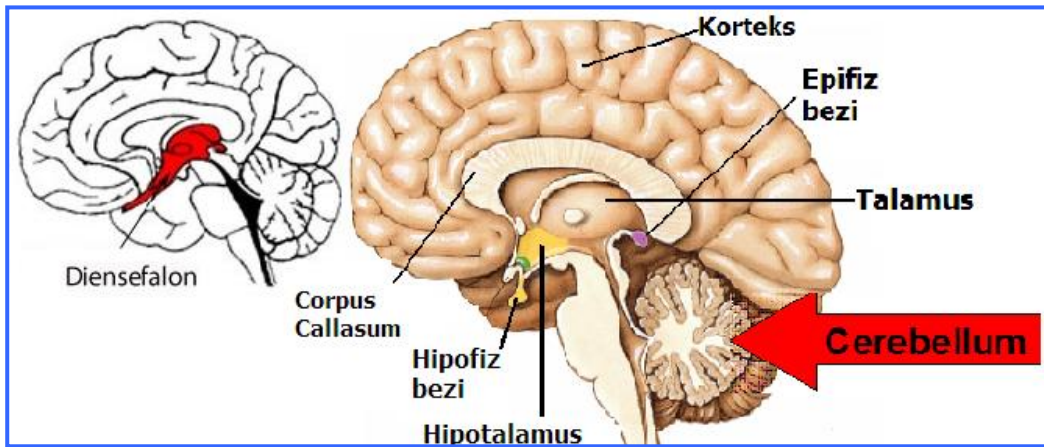
➤ **Oksipital lob (Art kafa lobu)**

Görme ve görüntüleme merkezleri bu alanda yer alır. Bunun hasarında görme defektleri ortaya çıkar.

### 1.2.1.3. Ara Beyin (Diencephalon)

Orta beyin (mesencephalon) ile beyin yarım küreleri arasındadır. 3. karıncık ara beynin içine yerleşmiştir.

Ara beyin; thalamus, hypothalamus, epithalamus ve supthalamustan meydana gelir.



Resim 1.7: Diancephalon ve cerebellum

➤ **Thalamus**

Thalamus, ara beynin en büyük ve en alt bölümüdür. Alınan duyu, burada değerlendirilip düzenlendikten sonra cerebruma yollanır.

➤ **Hypothalamus**

Hypothalamus, thalamusun altında yerleşiktir. Hipofiz bezi ince bir sapla hypothalamusa bağlıdır. Hipofiz bezinin çalışması hypothalamus tarafından kontrol edilir. Ayrıca hipofiz arka lobunun salgıları hypothalamus tarafından üretilir. Endokrin sistem modülünde de görüleceği gibi hipofiz bezinin salgıları diğer tüm bezleri, bir orkestra şefi

gibi koordine ve kontrol etmektedir. Dolayısıyla hipotalamusun işlevlerinin neler olduğunu, hipofiz bezi ile olan ilişkisini göz önüne alarak değerlendirmekte fayda vardır. İç salgı bezlerinin yaptığı tüm görevler, dolayısıyla hipotalamusun kontrolünde gerçekleşmektedir. Hipotalamusun işlevleri aşağıda verilmiştir.

- Hipofiz bezi ve diğer iç salgı bezlerini kontrol eder.
- Susama, açlık ve tokluk merkezi buradadır.
- Sıvı elektrolit dengesini kontrol eder.
- Uyku ve uyanıklık hâlini ayarlar.
- Seksüel faaliyetleri yönetir.
- Ağrı, korku, heyecan, kızgınlık ve şiddet gibi hislerin kontrolünde rol alır.
- Vücut sıcaklığını ayarlama merkezi buradadır.

#### ➤ **Epithalamus**

Epithalamus, ara beynin arka ve üst bölümüdür. Burada, melatonin hormonu salgılayan epifiz bezi bulunur. Melatonin hormonu gece salgılanıp uyku getirir, bu nedenle uyku hormonu olarak da bilinir. Sabah ise uyanmaya katkıda bulunur.

#### ➤ **Subthalamus**

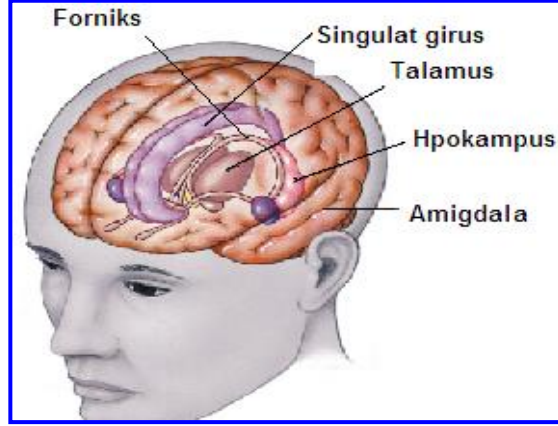
Subthalamus, ara beynin önünde thalamusun aşağısında orta beyin ile thalamus ve hypothalamusun arasındadır. Motor aktiviteyi (kas kasılmasını) kontrol eder.

#### **1.2.1.4. Beyincik (Cerebellum)**

Beyincik, tüm beynin ikinci büyük parçasıdır. Beyin yarım kürelerinin arkasında, oksipital lobun altındadır. Kafa arka çukuruna yerleşmiştir. İki yarım küreden oluşmaktadır. Dış kısmı gri madde; iç kısmı ak madde içerir. Ak madde boz madde içinde dallanmalar yaparak hayat ağacı adını alır. Beyin kabuğu ile birlikte hareketleri kontrol eder. Özellikle koşma, daktilo yazma, yazı yazma, piyano çalma, konuşma gibi hızlı kas aktivitelerini kontrol eder. Motor aktivitelerin sırasını belirler. İç kulaktaki denge merkezi ile birlikte vücudun dengesini sağlar. Beyinciğin işlevsel bozukluğunda denge bozukluğu görülür.

#### **1.2.1.5. Limbik Sistem**

Beyin kabuğunun hemen altında, ara beyni halka gibi saran yapıdır. Limbik sistem duygular ve motivasyonla ilgili alandır. Bu sistem daha çok içgüdüsel davranışları, korku, heyecan gibi duyuları ve seksüel dürtüleri idare eder.

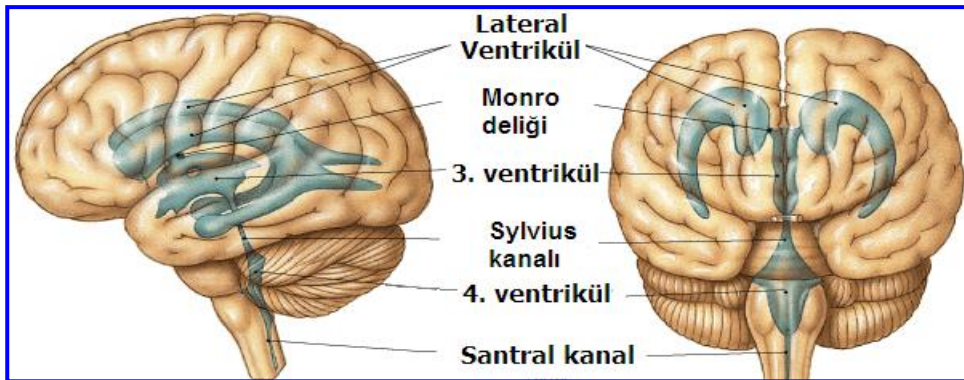


Resim 1.10: Limbik sistemin bölümleri

### 1.2.2. Beyin Boşlukları (Ventriküller)

Beyinde, birbirleri ile bağlantılı dört boşluk bulunur. Bu boşluklara, ventrikül adı verilir. Ventriküllerde beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur. BOS; ventriküller, subaraknoid aralık, canalis centralis ve beyin etrafındaki sisternalar arasında sürekli sirkülasyon hâlinindedir.

- **1. ve 2. ventrikül (Ventriculus lateralis)**
- Beyin yarım küreleri içinde bulunan boşluklardır.
- **3. Ventrikül (Ventriculus tertius)**
- Hipotalamus ile talamus arasında yerleşmiştir. 4. ventrikül ile bağlantılıdır.
- **4. ventrikül (Ventriculus quartus)**
- Beyinciğin önünde, köprünün arkasında yer alır. Aşağıda canalis centralis ile omuriliğe uzanır.



Resim 1.11: Beyin boşlukları ve bağlantıları

### 1.2.3. Omurilik (Medulla spinalis)

Omurilik, MSS'nin önemli bir parçasıdır. Beyin sapının alt bölümü olan; soğaniliğin alt ucundan başlayarak omurga içinde, aşağıda 1. lumbal ve 2. lumbal vertebralar hizasında sonlanır. Ağırlığı 25-30 gr kadar, uzunluğu ise 40-50 cm'dir. Silindirik bir yapısı vardır.

Omuriliğin ortasındaki kanala canalis centralis veya ephandim kanalı denir. Bu kanalın içinde beyin omurilik sıvısı (BOS) vardır.

Medulla spinalis, enine kesilerek incelendiğinde; ortada canalis centralis, kanalın etrafında kelebek şeklinde gri bir yapının, dış tarafında ise beyaz yapının olduğu görülür. Yani omurilikte, beynin tersine gri tabaka içte, beyaz tabaka dıştadır.

Omurilikte sağlı sollu ve bölgelere göre farklı sayıda toplam 31 çift sinir vardır. Bu sinir çiftleri aşağıda verilmiştir.

| Omuriliğin bölümleri             | Sinir sayısı |
|----------------------------------|--------------|
| Boyun bölümü (pars cervicalis)   | 8 çift       |
| Göğüs bölümü ( pars thoracica)   | 12 çift      |
| Bel bölümü ( Pars lumbalis )     | 5 çift       |
| Sakral bölüm (Pars sacralis)     | 5 çift       |
| Koksigeal bölüm ( Pars coccega ) | 1 çift       |
| Toplam                           | 31 çift      |

#### 1.2.3.1. Omuriliğin İşlevleri

- Beyin ve periferik sinir sistemi arasında bağlantı ve iletimi sağlar.
- Otonom sinirlere merkezlik yapar
- Refleks oluşturur.

Çevreden alınan uyarıların beyne ulaştırılmadan isteğimiz dışında bu uyarılara karşı gösterilen ani tepkilere **refleks** denir. Refleks hareketinin oluşması için en az bir reseptör, bir duyu siniri, bir merkez, bir motor sinir ve efektör organ gereklidir. Bu yapıların hepsine refleks arki denir.

**Reseptör** ⇨ **Afferent (duyu) sinir** ⇨ **Merkez (beyin veya omurilik merkezleri)**

⇨ **Efferent (motor) sinir** ⇨ **Effektör organ (iskelet kası, kalp kası vb.)**



- Refleksler ikiye ayrılır.
  - **Kalıtıl (şartsız) refleksler:** Doğuştan gelen reflekslerdir. Örneğin; göz kırpmaya hareketi.
  - **Koşullu (şartlı) refleksler:** Öğrenme sonucu oluşan reflekslerdir. Dans etme, örgü örme vb. Öğrenme oluncaya kadar beyin tarafından kontrol edilir. Daha sonra kontrol omuriliğe geçer.

Refleks, medulla spinalisten başlayarak (serebral korteks hariç) tüm merkezi sinir sisteminin yapılarında meydana gelebilir.

#### 1.2.4. Beyin Omurilik Zarları

Beyin ve omurilik meninks denen üç tabaka zarla çevrilerek koruma altına alınmıştır. Bu zarlar dıştan içe doğru sert zar (dura mater), örümceksi zar (araknoid mater) ve ince zar (piamater)dır.

##### ➤ Dura mater (Sert zar)

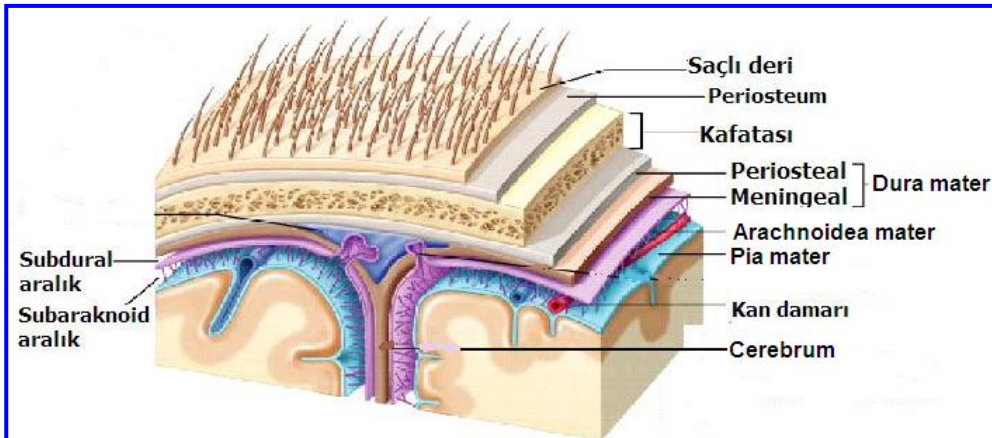
En dışta yer alan, kafatası kemiğine yapışık, kalın, dayanıklı iki katmanlı zardır. Beyni, kafatasına bağlar ve dıştan gelen darbelere karşı korur. Dura mater ile araknoid mater arasında subdural aralık yer alır.

##### ➤ Araknoid mater (Örümceksi zar)

Sert zarın altındadır. Araknoid mater ile piamater arasında yer alan subaraknoid aralıkta beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur.

##### ➤ Pia mater (İnce zar)

En içteki pia mater tüm beyin ve medulla spinalisi sarar. Çok ince bir tabakadır. Bu zarda bulunan kan damarları, beyin dokusunu besler ve solunum gibi olaylarda görevlidir.



Resim 1.14: Beyin zarları

### 1.2.5. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS )

BOS, beyin ventriküllerinde kandan süzülerek oluşturulan sıvıdır. Büyük bölümü 4. ventriküllerden salgılanır. Herhangi bir nedenle fazla salgılandığında kafa büyür. Bu tabloya, hidrosefali denir. Bu sıvı beyin ventrikülleri, canalis centralis, beyin etrafındaki sisternalar ve subaracnoid aralıkta bulunur. BOS, sinir sistemi dokusunun beslenmesi ve atıklarının atılmasında hayati öneme sahiptir. Sinir sistemi, boşluklardaki bu sıvı sayesinde bir bütün olarak yüzer durumda bulunur. Beyne gelen darbeyi bölgesel olarak değil bir bütün olarak karşılar, absorbe eder.

BOS' un içinde az miktarda protein, Na, Cl, K, Ca, glikoz, oksijen vardır. Devamlı akış hâlinindedir. Günde 500 ml üretilir. Boşluklar içindeki normal miktarı 150 ml'dir.

#### ➤ BOS' un görevleri

- Beyni; vurma, çarpma gibi mekanik etkilerden korur.
- Kan ve sinir hücreleri arasında madde alışverişini sağlar.
- Merkezi sinir sisteminde iyon değişiminin dengede kalmasına yardım eder.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

| İşlem Basamakları  | Öneriler   |
|--|--|
| ➤ Sinir sisteminin yapı ve bölümlerini eğitim materyalleri üzerinde ayırt ediniz.                | ➤ Sinir sisteminin yapı ve bölümlerini anatomi atlası, şema, afiş vb. üzerinde inceleyebilirsiniz.       |
| ➤ Sinir sisteminin özelliklerini sıralayınız.  | ➤ Sinir sisteminin özelliklerini yazarak çalışabilirsiniz.   |
| ➤ Sinir sisteminin görevlerini ayırt ediniz.   | ➤ Sinir sisteminin görevlerini anatomi ve fizyoloji ile ilgili önerilen kaynaklardan araştırabilirsiniz. |
| ➤ Merkezi sinir sistemini oluşturan beyin ve omuriliği, eğitim posterleri üzerinde ayırt ediniz. | ➤ Anatomi atlası ve faaliyette yer alan resmi inceleyebilirsiniz.  |
| ➤ Beyin maketi üzerinde tüm beyni oluşturan yapıları gösteriniz.                                 | ➤ Anatomi atlası ve faaliyette yer alan resmi inceleyebilirsiniz.  |
| ➤ Beynin boşluklarını maket üzerinde gösteriniz.   | ➤ Beyin maketi kullanabilirsiniz.<br>➤ Anatomi atlası ve modülde yer alan resmi inceleyebilirsiniz.      |
| ➤ İskelet üzerinde omurga kanalını ve omurun yapısını inceleyiniz.                               | ➤ Yazarak çalışabilirsiniz.  |
| ➤ Omuriliğin işlevlerini sıralayınız.  | ➤ Anatomi atlası ve faaliyette yer alan resim 1.13'ü inceleyebilirsiniz.                                 |
| ➤ Beyin omurilik zarlarını afiş, şema, poster vb. eğitim materyalleri üzerinde gösteriniz.       | ➤ Şekil çizerek beyin zarlarını gösterebilirsiniz.<br>➤ Resim 1.14'ü inceleyebilirsiniz.                 |
| ➤ BOS'un görevlerini sıralayınız.  | ➤ Yazarak çalışabilirsiniz.  |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, ara beyni oluşturan yapılardan değildir?  
A) Thalamus  
B) Hypothalamus  
C) Pons  
D) Epithalamus  
E) Subthalamus
2. Aşağıdakilerden hangisi, omuriliğin işlevlerindedir?  
A) Omurgayı korur.  
B) Vücut sıvıları arasında iyon değişimini sağlar.  
C) Zeka, şuur, hafıza ve öğrenme gibi zihinsel faaliyetlere merkezlik yapar.  
D) Vücudun dengede kalmasını sağlar.  
E) Otonom sinirlere merkezlik yapar.
3. Duyuların değerlendirilip düzenlendikten sonra beyin kabuğuna gönderildiği ara beyin bölümü hangisidir?  
A) Thalamus  
B) Hipotalamus  
C) Epitalamus  
D) Subtalamus  
E) Metotalamus
4. Aşağıdakilerden hangisi hipotalamusun görevlerinden değildir?  
A) Susama, açlık ve tokluk merkezi buradadır.  
B) Sıvı elektrolit dengesini kontrol eder.  
C) Hipofiz bezi ve diğer iç salgı bezlerini kontrol eder.  
D) İç kulakla birlikte vücut dengesini sağlar  
E) Vücut sıcaklığını ayarlama merkezi buradadır.
5. Cerebrum ile ilgili açıklamalardan hangisi yanlıştır?  
A) Beyin, tüm beynin en büyük ve en kompleks parçasıdır. Üzeri girintili çıkıntılıdır.  
B) Önden arkaya doğru uzunlamasına derin bir yarıkla sağ ve sol yarım küreye (hemisfer) ayrılır.  
C) Bu iki yarım kürenin arasındaki yarığa, fissura longitudinalis denir.  
D) Her iki hemisfer tabanda corpus callosum ile birbirine bağlanır.  
E) Cerebrumun sağ yarım küresi vücudun sağ tarafını, sol yarım küresi de vücudun sol tarafını yönetir.

6. Beyin lobları ile işlevlerini eşleştiriniz.

|               |  |   |
|---------------|--|---|
| Temporal lob  |  | Motor ve duyu merkezleri ile konuşma merkezi        |
| Oksipital lob |  | Öğrenme, hafıza ve mantık gibi merkezlerde bulunur. |
| Paryetal lob  |  | İşitme, koku ve tat merkezleri bu lobda yer alır.   |
| Frontal lob   |  | Görme ve görüntüleme merkezleri bu alanda yer alır. |

### 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

## ÖĞRENME KAZANIMI

Periferik sinir sisteminin yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Dış ortamdaki hiçbir uyaran alamadığınız (ışık, ısı, koku, tat vb.) durumlarda neler hissedeceğinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.
- Korku ve heyecan duyduğunuz anlarda vücudunuzda hissettiğiniz değişiklikleri arkadaşlarınızla tartışınız.

## 2. PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ

Periferik sinir sistemi (çevresel sinir sistemi) 12 çift kafa siniri ve 31 çift omurilik sinirlerinden oluşur. Periferik sinirler, merkezi sinir sistemi ile duyu organları, kaslar, bezler, organlar arasındaki bağlantıyı sağlar. Organlardan merkezi sinir sistemine mesaj getiren (duyu) ve merkezi sinir sisteminden organlara (çalıştırıcı) emir ileten sinirlerden oluşur.

### 2.1. Kafa Çiftleri (Nervus Cranialis )

Cranial sinirler, beyinden çıkan ve kafatası tabanındaki deliklerden geçerek baş ve boyuna dağılan 12 çift sinirdir. Bu sinirlerden yalnızca 10. kafa çifti olan nervus vagus, göğüs ve karın organlarına kadar dağılır. Kafa çiftlerinin numaralandırılması beyne bağlantı sırasına göre (önden arkaya doğru) yapılmıştır. Numaralar özeldir ve değişmez. Kranial sinirler şunlardır:

#### ➤ I. Kafa Çifti (N. Olfactorius - Koku siniri)

Koku uyarılarını temporal lobdaki koku merkezine götüren duyu siniridir.

#### ➤ II. Kafa Çifti(N. Opticus - Görme siniri)

Aldığı görme ile ilgili uyarıları oksipital lobdaki görme merkezine götüren duyurucu siniridir.

➤ **III. Kafa Çifti (N. Oculomotorius - Göz oynatıcı sinir)**

Motor ve parasempatik lifler taşıyan bir sinirdir. Motor lifleri, gözün aşağı-yukarı, içe-dışa hareketlerini ve göz kapağının hareketlerini sağlar. Parasempatik lifleri ise gözbebeğini (pupilla) daraltır.

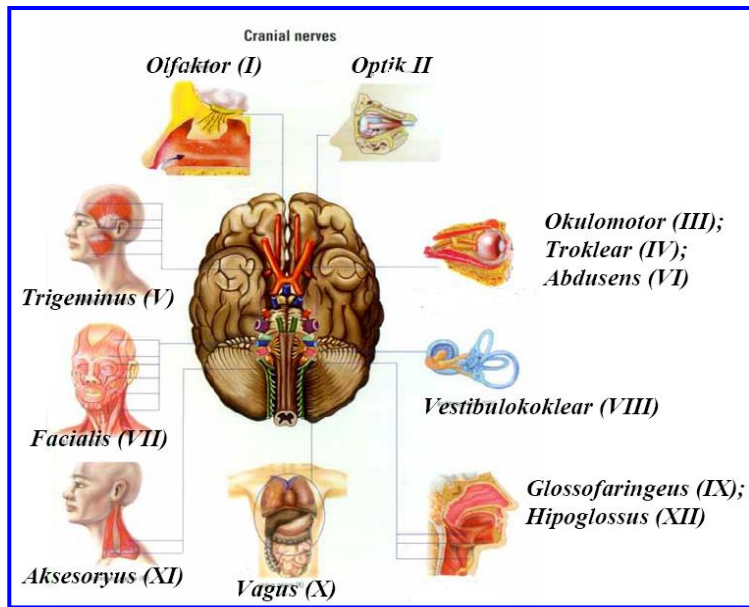
➤ **IV. Kafa Çifti (N. Trochlearis –Makara siniri)**

Gözün hareketlerini yapmasını sağlayan motor lifler taşıyan bir sinirdir.

➤ **V. Kafa Çifti (N. Trigeminus -Üçüz sinir)**

Hem motor hem de duyu sinir liflerini taşır. Üç dalı vardır.

- **N. Ophthalmicus(Göz siniri):** Gözyaşı bezine, göz kapağı ve alın derisinin duyularını alır.
- **N. Maxillaris:** Üst çene kemiği ve çevresinin duyularını alır.
- **N. Mandibularis(Alt çene siniri):** Duyu ve motor sinir lifleri bulunan karma bir sinirdir. Motor lifleri çiğneme kaslarını oynatır. Duyu lifler, alt çene ve çevresindeki oluşumların duyularını alır.



Resim 2.1: Kafa çiftleri

➤ **VI. Kafa Çifti (N. Abducens )**

Motor sinir lifleri taşır. Gözü oynatır ve dış yana döndürür.

➤ **VII. Kafa Çifti (N.Facialis)**

Yüz siniridir. Motor, duyu ve parasempatik lifler taşır. Tat duyusunu alır. Dil mukozası, damak ve tükürük bezlerine parasempatik lifler taşır. Tükürük salgısını artırır.

➤ **VIII. Kafa Çifti(N. Vestibulo-cochlearis)**

İşitme ve denge siniridir. Vestibular sinir denge ile ilgili, cochlear sinir ise işitme ile ilgilidir.

➤ **IX. Kafa Çifti (N. Glossopharyngeus -Dil yutak siniri)**

Motor, duyu ve parasempatik lifler taşır. Motor sinir lifleri yutak ve dil kaslarının bir bölümüne, duyu sinir lifleri ise dilin arka kısmı, yutak ve orta kulağa dağılıp duyumlar alır. Parasempatik lifler ise kulak altı tükürük bezlerine gider. Tükürük salgısını artırır.

➤ **X. Kafa Çifti (N. Vagus – Serseri sinir)**

Kranial sinirlerin en uzun ve en geniş dağılıma sahip olanıdır. Göğüs boşluğunda kalp, akciğerler, bronşlar, soluk borusu ve gırtlığa dallar verir. Karın boşluğu içinde karaciğer, safra kesesi, yemek borusu, böbrekler, mide, bağırsak ve pankreasa dallar verir.

➤ **XI. Kafa Çifti(N. Accessorius -Kafa spinal siniri)**

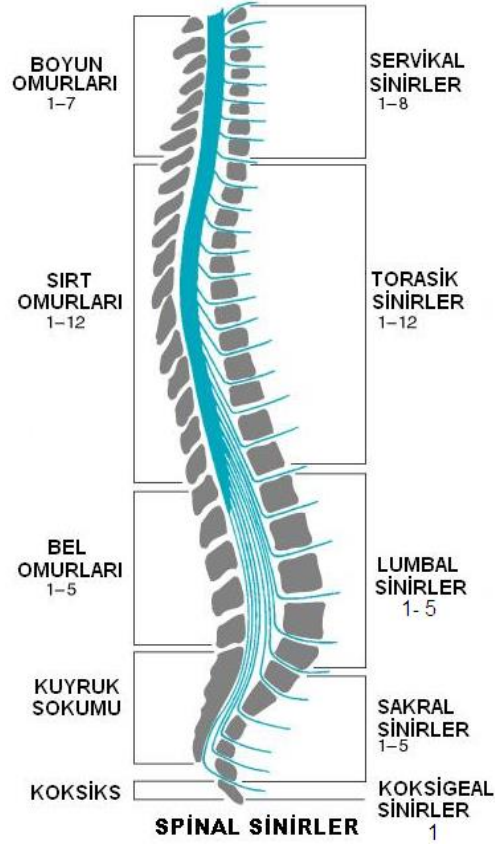
Çene, boyun ve omuz kaslarına lifler veren motor bir sinirdir. Bulbustan başlar, trapez kas ve sternokleidomastoid kasta sonlanır.

➤ **XII. Kafa Çifti (N. Hypoglossus - dilaltı siniri )**

Motor bir sinirdir. Dil kaslarına lifler vererek hareketini kontrol eder.

## **2.2. Omurilik Sinirleri (Spinal Sinirler- Nervus Spinalis)**

Merkezi sinir sisteminin medulla spinalis bölümünden 31 çift sinir çıkar. Bu sinirler omurilikten çıkan ön kök (radiks anterior) ve arka kökün (radiks posterior) omurlar arası delikler hizasında birleşmesinden meydana gelir. Arka köklerden duyu, ön köklerden motor sinirler çıkar. Spinal sinirlerin ön dalları birbirleriyle birleşerek sinir ağı (plexus) oluşturur. Bu sinir ağları aşağıda verilmiştir.



Resim 2.2: Omurilik sinirleri

➤ **Plexus cervicalis (Boyun sinir ağı)**

Cervical sinirlerin ilk dördünün ön kollarının birleşmesinden meydana gelir. Bu plexustan çıkan sinir, boyun ve diyafragma motor dallar verir. En önemli siniri, diyafragma kontrol eden N. Phrenicus'dur.

➤ **Plexus brachialis (Kol sinir ağı)**

5- 8. boyun sinirlerinin ön dalları ile 1. göğüs sinirinin ön dalından ayrılan sinirlerin birleşmesi ile meydana gelir. Üst ekstremité kaslarını ve elde bulunan kasları inerve eder. Çıkan önemli sinirler N. Ulnaris, N.Radialis, N. Axillaris'tir.

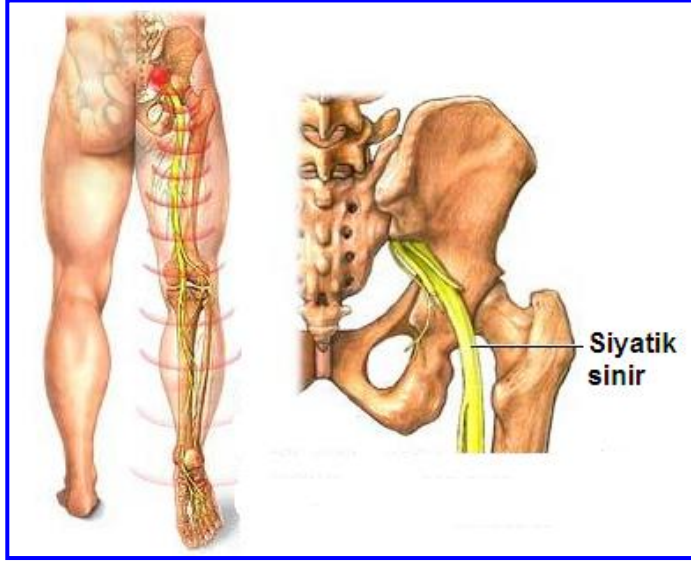
➤ **Plexus lumbalis (Bel sinir ağı)**

İlk dört lumbal sinirin ön dallarının birleşmesinden meydana gelir. Duyu ve motor sinirler çıkar. Karın kaslarına ve derisine, kasık ve kalça bölgesine, genital organlara ve uyluğa dallar verir. N. Femoralis en kalın siniridir.

➤ **Plexus sacralis (Sakrum sinir ağı)**

5. lumbal sinir ile ilk üç sacral sinirin ön dallarının birleşmesinden oluşur. Plexus sacralisten çıkan sinirler pelvis arka yan duvarlarına ve alt ekstremitelere dağılır. Önemli siniri N. İchiadicustur (siyatik sinir).

Siyatik sinir, vücudun en uzun ve en kalın siniri olup plexus sacralisin oluşumuna katılan tüm sinirlerden lifler alır; kaslarına motor, bacağın dış yan ve arka, ayağın duyuusal innervasyonunu sağlar.



**Resim 2.3: Siyatik sinir**

➤ **Plexus pudendalis (Edep siniri)**

Plexus pudendalis, 2. 3. ve 4. sacral sinirlerin ön dallarının birleşmesinden oluşur. Dış genital organlar, pelvis ve perineye dallar verir.

➤ **Plexus coccygeus**

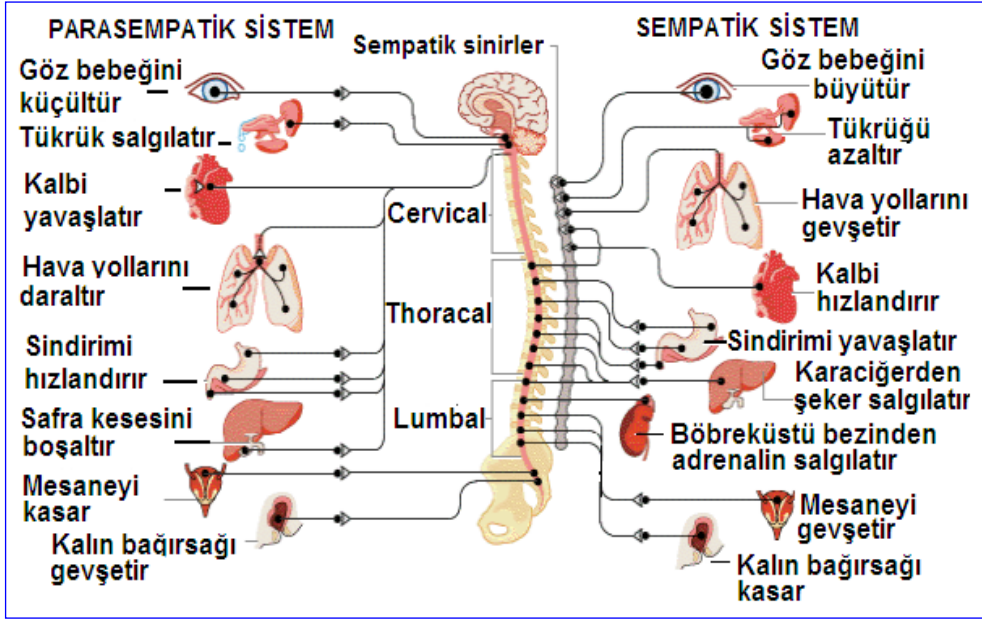
Plexus coccygeus, N. coccygeus siniri ile 5. sacral sinirin ön dallarının birleşmesiyle oluşur. Coccygeus bölgesi derisine ve anüsün arka kısım derisine dallar verir.

## **2.3. Otonom Sinir Sistemi (Vegetatif Sinir Sistemi)**

Otonom sinir sistemi; solunum, sindirim, metabolizma, salgılama gibi önemli vücut fonksiyonlarını düzenler ve idare eder. Bütün bu faaliyetleri isteğimiz dışında gerçekleştirir.

Otonom sinir sisteminin başlangıcı, beyin ve medulla spinaliste yer alır. Otonom sinir sistemi; sempatik sinir sistemi ve parasempatik sinir sistemi olarak ikiye ayrılır. Her iki bölüm, aynı organ üzerinde birbirini kontrol edici zıt etki yapar. Örneğin; sempatik sistem kalp hızını artırıcı; parasempatik sistem ise yavaşlatıcı etki yapar.





Resim 2.4: Otonom sinirlerin iç organlar üzerine etkileri

Sempatik sinir sisteminin nörotransmitter maddesi **noradrenalin**, parasempatik sistemin nörotransmitter maddesi **asetilkolindir**. Asetilkolin salgılayan nöronlara, kolinerjik nöronlar; noradrenalin salgılayanlara ise adrenerjik nöronlar denir.

### 2.3.1. Sempatik Sinir Sistemi (SSS)

Sempatik sinir sisteminin ana hücreleri, omuriliğin 8. boyun segmenti ile 3. bel segmenti arasında boz maddenin yan boynuzlarında bulunur. Sempatik sinir sistemi, sinir sisteminin duygularla hareket eden kısmıdır. Üzüntü, korku hâllerinde aktiviteleri artar, kalp hızlanır ve sindirim yavaşlar.

#### ➤ Sempatik sistemin organlar üzerine etkisi

- Göz bebekleri (pupilla) genişler/büyür.
- Kalp atımı hızlanır. Kalp kası güçlü kan pompalar ve kan basıncı yükselir.
- Dolaşımdaki kan hayati organlara çekilir. Kalp kaslarına daha fazla kan gider.
- Deride terleme olur.
- Solunum yolları genişler ve solunum hızlanır.
- Kandaki şeker seviyesi artar.
- Sindirim sistemindeki ve idrar yollarındaki sfinkterler kasılır.

### 2.3.2. Parasempatik Sinir Sistemi (PSS)

Parasempatik sinir sistemi, merkezi ve çevresel olmak üzere iki bölümden oluşur. Merkezi bölüm mesencephalon, pons ve medulla oblongatada bulunan parasempatik sinir merkezleri ve omuriliğin sakrum bölgesindeki parasempatik sinir merkezleri tarafından oluşur.

#### ➤ Parasempatik sistemin organlar üzerine etkisi

- Kalp hızını yavaşlatır.
- Solunum yolu ve göz bebeklerini daraltır.
- Tükürük ve bağırsak salgıları ile bağırsak hareketlerini artırır.
- Sfinkterler gevşetir, idrar ve dışkı üzerindeki kontrolü kaybolur.
- Kalp damarlarını daraltır.

| SEMPATİK   | PARASEMPATİK   |
|--|--|
| Göz bebeklerini (pupilla) genişletir.                              | Pupillayı daraltır.  |
| Kalp atımı hızlanır.   | Kalp hızını yavaşlatır.  |
| Koroner damarları genişletir, kalp kaslarına daha fazla kan gider. | Kalp damarlarını daraltır. Kalp kasına daha az kan gider.          |
| Deride terleme olur. Kandaki şeker seviyesi artar.                 | Tükürük ve bağırsak salgıları ile bağırsak hareketlerini artırır.  |
| Solunum yolları genişler ve solunum hızlanır.                      | Solunum yolunu daraltır. Solunum yavaşlar.                         |
| Sindirim sistemindeki ve idrar yollarındaki sfinkterler kasılır.   | Sfinkterler gevşetir, idrar ve dışkı üzerindeki kontrolü kaybolur. |

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

| İşlem Basamakları  | Öneriler  |
|--|---|
| ➤ Periferik sinir sistemini sınıflandırınız.   | ➤ Periferik sinir sisteminin sınıflandırılmasını çeşitli kaynaklardan araştırabilirsiniz. |
| ➤ Kafa çiftlerinin fonksiyonlarını sıralayınız.  | ➤ Yazarak çalışabilirsiniz.   |
| ➤ Kafa çiftlerinin etkilediği organları eğitim posterlerinde gösteriniz.               | ➤ Anatomi atlasından yararlanabilirsiniz.   |
| ➤ Omurilik sinirleri ve plexusların dallarını eğitim materyalleri üzerinde gösteriniz. | ➤ Poster, CD, şema vb. araçları kullanabilirsiniz.  |
| ➤ Parasempatik ve sempatik tepkileri bir biriyle karşılaştırınız.                      | ➤ Yazarak çalışabilirsiniz.   |
| ➤ Sempatik sistemin organlar üzerine etkisini sıralayınız.                             | ➤ Önerilen kaynaklardan yararlanabilirsiniz.  |
| ➤ Parasempatik sistemin organlar üzerine etkisini sıralayınız.                         | ➤ Önerilen kaynaklardan yararlanabilirsiniz.  |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisinde, kraniyal sinirlerin sayısı doğru verilmiştir?  
A) 8 çift  
B) 7 çift  
C) 10 çift  
D) 12 çift  
E) 31 çift
2. Aşağıdakilerden hangisinde, omurilik sinirlerinin sayısı doğru verilmiştir?  
A) 8 çift  
B) 7 çift  
C) 10 çift  
D) 12 çift  
E) 31 çift
3. Aşağıdakilerden hangisi, X. kafa çiftidir?  
A) N. Olfactorius  
B) N. Trochlearis  
C) N. Maxillaris  
D) N. Acusticus  
E) N. Vagus
4. Plexus cervicalisin en önemli siniri, aşağıdakilerden hangisidir?  
A) N. Maxillaris  
B) N. Phrenicus  
C) N. Radialis  
D) N. Axillaris  
E) N. Vagus
5. Parasempatik sinirlerin nörotransmitter maddesi, aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Noradrenalin  
B) Asetolin  
C) Asetilkolin  
D) Efinefrin  
E) Norefinefrin
6. Siatik sinir hangi plexusa aittir?  
A) Plexus cervicalis  
B) Plexus brachialis  
C) Plexus lumbalis  
D) Plexus sakralis  
E) Plexus pudendalis

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Sempatik sinir sisteminin nörotransmitter maddesi....., parasempatik sistemin nörotransmitter maddesi .....**dir**.
8. Sempatik ve parasempatik sistemlerin organlar üzerine etkilerini ilgili sütununa yazınız.

| SEMPATİK | Organ/ Sistem        | PARASEMPATİK |
|----------|----------------------|--------------|
|          | Göz bebekleri        |              |
|          | Kalbin çalışması     |              |
|          | Kalp damarları       |              |
|          | Solunum hızı         |              |
|          | Solunum yolları      |              |
|          | Kan şekeri           |              |
|          | Sfinkterler          |              |
|          | Tükürük salgısı      |              |
|          | Bağırsak hareketleri |              |
|          | Terleme              |              |

## 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 Değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İşitme, koku ve tat merkezleri, aşağıdakilerden hangisinde bulunur?  
A) Oksipital lob  
B) Frontal lob  
C) Temporal lob  
D) Bulbus  
E) Ponsta
2. Beynin gri cevherden oluşan en dış tabakası, aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Cortex cerebri  
B) Corpus callosum  
C) Bazal ganglion  
D) Vermis  
E) Gyrus
3. Konuşma (broca) merkezi, aşağıdakilerden hangisinde yer alır?  
A) Frontal lob  
B) Parietal lob  
C) Temporal lob  
D) Oksipital lob  
E) Ara lob
4. Aşağıdakilerden hangisi, tüm beyin sapını oluşturan bölümlerden değildir?  
A) Soğanilik  
B) Köprü  
C) Orta beyin  
D) Ara beyin  
E) Bulbus
5. Vücut sıcaklığını ayarlayan merkez, aşağıdakilerden hangisindedir?  
A) Medulla spinalis  
B) Hipotalamus  
C) Epitalamus  
D) Cerebellum  
E) Limbik sistem
6. Gözün görme ile ilgili uyarıları görme merkezine götüren duyurucu (sensitif) sinir, aşağıdakilerden hangisidir?  
A) N. Trochlearis  
B) N. Opticus  
C) N. Ophthalmicus  
D) N. Glossopharyngeus  
E) N. Facialis

7. Aşağıdakilerden hangisi, parasempatik sistemin organlar üzerine etkilerinden değildir?
- A) Kalp hızını yavaşlatır.
  - B) Solunum yolu ve gözbebeklerini daraltır.
  - C) Tükürük ve bağırsak salgıları ile bağırsak hareketlerini artırır .
  - D) Kandaki şeker (glikoz) seviyesini artırır.
  - E) Kalp damarlarını daraltır.
8. Aşağıdakilerden hangisi, BOS un yapıldığı yerdir?
- A) Pia mater
  - B) Dura mater
  - C) Cerebellum
  - D) Plexus sacralis
  - E) Ventriküller
9. Aşağıdakilerden hangisinde, BOS bulunmaz?
- A) Lateral ventrikül
  - B) 3. ve 4. ventrikül
  - C) Subdural aralık
  - D) Subaraknoid aralık
  - E) Canalis centralis
10. Sakral spinal sinir ağından lifler alan, vücudun en kalın siniri aşağıdakilerden hangisidir?
- A) N. Vagus
  - B) N. Phrenicus
  - C) N. İchiadicus
  - D) N. Femoralis
  - E) N. Radialis
11. BOS'a ait bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Herhangi bir nedenle yetersiz salgılandığında kafa büyür. Buna hidrosefali denir.
  - B) BOS, beyin ventrikülleri, canalis centralis, beyin etrafındaki sisternalar ve subaraknoid aralıkta bulunur ve sürekli sirkülasyon halindedir.
  - C) Sinir sistemi dokusunun beslenmesi ve atıklarının atılmasında hayati öneme sahiptir.
  - D) Beyin, boşluklardaki bu sıvı sayesinde bir bütün olarak yüzer durumda bulunur. Beyne gelen darbeyi bölgesel olarak değil bir bütün olarak karşılar, absorbe eder.
  - E) BOS' un içinde az miktarda protein, Na, Cl, K, Ca, glikoz, oksijen vardır. Devamlı akış halindedir. Günde 500 ml üretilir. Boşluklar içindeki normal miktarı 150 ml'dir.
12. Aşağıdakilerden hangisi, beyin sapının (truncus encephali) bölümlerindendir?
- A) Mesencephalon
  - B) Thalamus
  - C) Hypothalamus
  - D) Subthalamus
  - E) Forniks

**Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.**

13. Beynin gri cevherden oluşan en dış tabakasına, **serebral korteks** (beyin kabuğu) denir. Korteksdeki çıkıntılara....., girintilere ise ..... denir.

**Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

14. ( ) Beyin yarım küreleri her biri; frontal, parietal, temporal ve oksipital olmak üzere dört ana loba ayrılmıştır. Her lobun farklı işlevleri vardır. Bu loblar, adlarını komşu oldukları kafatası kemiklerinden alır.
15. ( ) Beyin sapı (truncus encephali); talamus, hipotalamus, epitalamus ve suptalamus bölümlerinden meydana gelir.
16. ( ) Hipotalamus, ara beynin en büyük ve en alt bölümüdür. Alınan duyular, burada değerlendirilip, düzenlendikten sonra cerebruma yollanır.

**Hipotalamusla ilgili etkinliği yapınız.**

| <b>Aşağıdaki işlevler hipotalamusa aitse Evet (E), değilse Hayır (H) işaretleyin.</b> | <b>E</b> | <b>H</b> |
|---|----------|----------|
| Hipofiz bezi ve diğer iç salgı bezlerini kontrol eder.                                |          |          |
| Susama, açlık ve tokluk merkezi buradadır.  |          |          |
| Duygu durumlarını ve motivasyonu denetler.  |          |          |
| Refleksleri kontrol eder.   |          |          |
| Sıvı elektrolit dengesini kontrol eder.   |          |          |
| Uyku ve uyanıklık hâlini ayarlar.   |          |          |
| Seksüel faaliyetleri yönetir.   |          |          |
| Konuşma merkezi buradadır   |          |          |
| İç kulakla birlikte dengeyi sağlar.   |          |          |
| Ağrı, korku, heyecan, kızgınlık ve şiddet gibi hislerin kontrolünde rol alır.         |          |          |
| Vücut sıcaklığını ayarlama merkezi buradadır.   |          |          |

**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 | C |
| 2 | E |
| 3 | A |
| 4 | A |
| 5 | D |

|               |   |
|---------------|---|
| 6             |   |
| Temporal lob  | İşitme, koku ve tat merkezleri bu lobda yer alır.   |
| Oksipital lob | Görme ve görüntüleme merkezleri bu alanda yer alır. |
| Paryetal lob  | Öğrenme, hafıza ve mantık gibi merkezlerde bulunur. |
| Frontal lob   | Motor ve duyu merkezleri ile konuşma merkezi        |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

|   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | D                            |
| 2 | E                            |
| 3 | E                            |
| 4 | B                            |
| 5 | C                            |
| 6 | D                            |
| 7 | noradrenalin-<br>asetilkolin |

|                 |                      |                     |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| 8               |                      |                     |
| <b>SEMPATİK</b> | <b>Organ/ Sistem</b> | <b>PARASEMPATİK</b> |
| GENİŞLETİR.     | Göz bebekleri        | DARALTIR.           |
| HIZLANDIRIR.    | Kalbin çalışması     | YAVAŞLATIR.         |
| GENİŞLETİR      | Kalp damarları       | DARALTIR.           |
| ARTTIRIR.       | Solunum hızı         | YAVAŞLATIR.         |
| GENİŞLER.       | Solunum yolları      | DARALIR.            |
| ARTAR.          | Kan şekeri           | AZALIR.             |
| KASILIR.        | Sfinkterler          | GEVŞER.             |
|                 | Tükürük salgısı      | ARTAR.              |
|                 | Bağırsak hareketleri | ARTAR.              |
| OLUR.           | Terleme              |                     |

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

|    |              |
|----|--------------|
| 1  | C            |
| 2  | A            |
| 3  | A            |
| 4  | D            |
| 5  | B            |
| 6  | B            |
| 7  | D            |
| 8  | E            |
| 9  | C            |
| 10 | C            |
| 11 | A            |
| 12 | A            |
| 13 | Gyrus-sulcus |
| 14 | D            |
| 15 | Y            |
| 16 | Y            |

## KAYNAKÇA

- HATİBOĞLU M. Tahir, **Anatomi ve Fizyoloji**, Şahin Matbaası, Ankara, 2001.
- KANDEMİR Veysel, **Anatomi**, Türk Sağlık Eğitim Vakfı Yayınları, Ankara, 2005.
- KOCATÜRK Utkan, **Açıklamalı Tıp Terimleri Sözlüğü**, Nobel Yayınevi, Ankara, 1989.
- ORTUĞ Gürsel, **Anatomi**, -Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1991.
- OZAN Hasan, **Anatomi**, Nobel Yayınevi, Ankara, 2004.
- ÖZDEN Mehmet, **Anatomi ve Fizyoloji**, Feryal Matbaası, Ankara, 2003.
- RENDE Leyla, Serpil KUZU, Şükran ŞANKAZAN, **Anatomi Fizyoloji**, Semih Ofset, Ankara, 2006.
- SOLOMON Eldra Pearl, **İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş**, Çev. L. Bikem SÜZEN, Birol Yayınevi, İstanbul, 2002.
- SÜZEN L. Bikem, **İnsan Anatomisine Giriş**, Akademi Yayınevi, İstanbul, 2006.
- VANNINI Vanio, Umberto DIANZANI, Eugenio DE ROSA, **Anatomi Atlası**, Birol Yayınevi, İstanbul, 1992.
- YAKAR Kubilay, **Fizyoloji**, Nobel Yayınevi, Ankara, 2005.
- YILDIRIM Mehmet, **Resimli İnsan Anatomisi**, Nobel Yayınevi, Nobel Yayınevi, İstanbul, 2002.
- [sports.ankara.edu.tr/~koz/ana-fiz/sinir.ppt](http://sports.ankara.edu.tr/~koz/ana-fiz/sinir.ppt)
- [www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/k/Sin/index.htm](http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/k/Sin/index.htm) - 3k
- [faculty.washington.edu/chudler/introb.html](http://faculty.washington.edu/chudler/introb.html)
- [msjensen.cehd.umn.edu/webanatomy/nervous/default.html](http://msjensen.cehd.umn.edu/webanatomy/nervous/default.html) - 19k
- [tip.cumhuriyet.edu.tr/cutf/Donem2/I.Komite\(DokuKomitesi\)/Biyokimya/Ahmet AKER/SinirSistemi.doc](http://tip.cumhuriyet.edu.tr/cutf/Donem2/I.Komite(DokuKomitesi)/Biyokimya/Ahmet AKER/SinirSistemi.doc)