

# SİNİR SİSTEMİ- SYSTEMA NERVOSUM

**Sinir sisteminin esas bölümünü sinir hücreleri (neuron'lar) ve bu hücrelerin uzantıları oluşturur, ayrıca glia hücreleri adı verilen destek hücreleri de bulunur.**

## **Neuron**

**Hücre gövdesi (corpus neurale=soma)**

**Nucleus ve perikaryon**

**Dendrit (Dallanarak diğer neuronların uzantıları ile bağlantı kurar, uyarıları hücre gövdesine iletir)**

**Axon (Hücre gövdesinden gelen uyarıları diğer neuron'lara yada efektör organlara iletir. Büyük çaplı aksonlar myelin adı verilen bir kılıfla sarılıdır.**

**Miyelin**, tabaka biçiminde yalıtkan bir malzemedir. **Miyelinli**, etrafı Schwann hücreleri tarafından sarılmış olan axon'ları tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Axon'un çevresini bir yağ tabakası şeklinde sarar.

Beyaz renktedir. İmpulsların (uyarıların) daha hızlı bir şekilde iletilmesini sağlar. Myelin kılıf lipit ve proteinden oluşur.

**Synaps**, neuron'ların (sinir hücrelerinin) diğer neuron'lara ya da kas veya salgı bezi hücreleri gibi neuron olmayan hücrelere uyarı iletmesine olanak tanıyan özelleşmiş bağlantı noktalarıdır. Synaps en basit tanımlama ile iki sinir hücrelerinin uzantıları arasındaki bitişme, deği bölgesi olarak tanımlanabilir

Uyartı iletimi sırasında sinaps aralığına bir takım kimyasal maddeler salgılanır. Uyartıyı ileten bu kimyasal maddelere neurotransmitter maddeler denir.

## NEURON'LARIN SINIFLANDIRILMASI

Şekillerine göre 4 grupta incelenir:

**1-Unipolar neuron'lar:** Tek uzantı vardır. Hücre gövdesinden çıkan dendritleri yoktur. Embriyonik gelişim sırasında özellikle omurgasızlarda görülür.

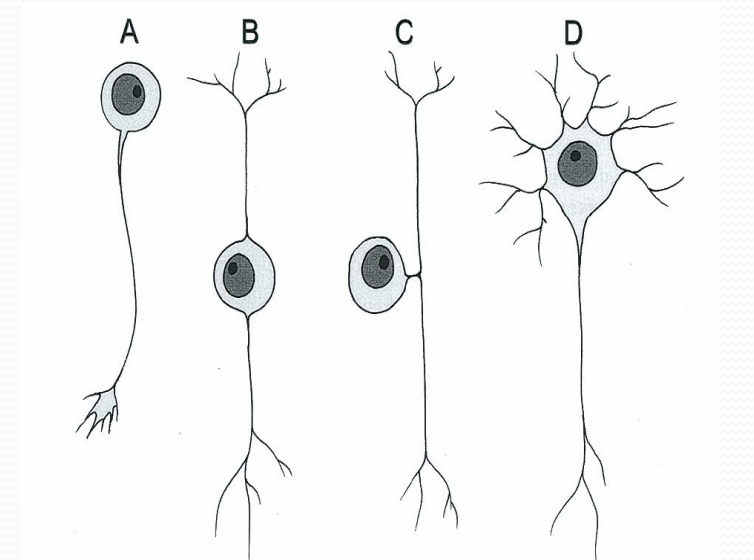
**2-Bipolar neuron'lar:** İki uzantısı vardır. Periferik olanı dendrit, santral olanı akson konumundadır. Retina ve regio olfactoria'daki duyu neuron'ları bu türdedir.

**3-Pseudo unipolar neuron'lar:** Tek bir dal çıkar, santrale ve perifere gidecek dalları yapar. Duyu neuron'larıdır. Santral dal SSS'ne girer ve periferik dal vücuttaki hedefine gider. Spinal sinirlerin dorsal kökleri üzerinde bulunan ganglion'larda ve bazı cranial sinir ganglion'ların da görülür.

**4-Multipolar neuron'lar:** Neuron'ların en sık görülen tipidir.

Çok sayıda dendrit ve tek bir akson çıkar. Sinir sisteminde çok sayıdadır. Çoğunluğu motor neuron'lardır.

- A. Unipolar neuron
- B. Bipolar neuron
- C. Pseudo unipolar neuron
- D. Multipolar neuron



**Sinir hücreleri fonksiyonlarına göre 3 grupta incelenir.**

**1-Duyu neuron'ları (Afferent neuron'lar):** Bir duyu reseptöründen aldıkları impulsu SSS'ne iletirler.

Somatik duyu neuronları: Deriden gelen ağrı,ısı, dokunma ve basınç gibi somatik duyuları alırlar

Özel duyu neuron'ları: Görme, koku, işitme, tat gibi özel duyuları alırlar.

Visceral duyu neuronları: Organlardan, salgı bezlerinden, damarlardan gelen duyuları alırlar.

**2-Motor neuron'lar (Efferent neuron'lar):** Periferik yapıların, organların sistemlerin çalışmasını SSS'nden gelen implus'lar doğrultusunda aktive veya inhibe ederek düzenlerler.

Somatik motor neuronlar: İskelet kaslarını innerve ederler.

Visceral motor neuronlar: Organlar, bezler, damarlar gibi istek dışı çalışan yapıların aktivitelerini düzenlerler.

**3-Ara neuron'lar (Interneuron'lar):** SSS'nde yerleşmiştir, iletici ve bütünleyici olarak görev yapar.

Aldıkları implusları SSS içinde bir neuron'dan diğerine taşırlar. Uzantıları SSS dışına çıkmaz.

## **Glia Hücreleri**

Sinir dokusuna metabolik ve yapısal destek sağlayan hücrelerdir.

- Merkezi sinir sisteminin ara dokusudur.
- Diğer dokulardaki bağ dokunun fonksiyonunu yapar.
- Sinir doku beslenmesinde ve metabolizmasında önemli rol oynar.
- Bağ dokunun diğer dokularda yaptığı gibi yıpranmış sinir hücrelerinin yerini alarak neuroglia cicatrix'lerini oluşturur.
- Sinir hücreleri gibi ektodermal kökenli olmasına rağmen uyarı ve uyarımlarla ilgisi yoktur.

Periferik sinirlerin glial hücrelerinden Schwann hücreleri, periferik aksonlarda miyelin kılıfı oluşturur ve gerektiğinde artık maddelerin fagositozunu yapar. Satellit hücreler periferik sinir sisteminde ganglionlar'da bulunan neuron'lar için destek fonksiyonu görürler.

Merkezi sinir sisteminde glial hücreler ise başlıca; 1) Oligodendroglisitler 2) Astrositler 3) Mikroglialar 4) Ependimal hücreleridir.



## **Ganglion'lar**

SSS dışında periferik sinirler üzerinde bulunan sinir hücreleri kümelerinden oluşan sinir düğümleridir. Sinir ganglion'larında ara doku bağ dokudur Duyu ve otonomik olmak üzere iki tip ganglion vardır. Duyu ganglion'larında unipolar ve pseudo unipolar neuron'lar bulunur.

## **Duyu ganglion'ları**

### **Spinal**

Tüm spinal sinirlerin dorsal kökleri üzerinde bulunur ve sensibl sinir hücrelerini kapsar (pseudo unipolar neuron)

Cranial sinir ganglionları: Bazı cranial sinirlerin afferent sinir fibrilleri üzerinde bulunan ganglionlardır.

**I) Trigeminal ganglion:** Ganglion Gasseri; Semilunar (yarımay şeklindeki) ganglion: Trigeminal sinir üzerinde bulunur (V). Pars petrosa'daki impressio trigeminale'ye oturmuştur.

Yapısında ağrı, ısı, basınç ve temas duyularını ileten aksonların hücre gövdeleri yer alır. Bu ganglion'da yer alan neuron'lar spinal ganglion'lardaki gibi pseudounipolar özelliktedir.

Duyu lifleri trigeminal sinirin büyük kısmını teşkil eder.

**II) Ganglion geniculi:** Fascial sinirin (VII) duyu ganglion'udur (Canalis facialis). Bu ganglion'daki neuron'lar Pseudounipolar'dır. Bu hücrelerin periferik uzantıları tad tomurcuklarından duyu impulsları alır. Aynı neuron'ların santral uzantıları ise, merkezi sinir sistemine tad duyu impulslarını taşır.

**III) Ganglion vestibulare:** İç kulak yolunun dibinde yer alır. Bu ganglion'da diğer cranial sinir ganglion'larının aksine bipolar (iki) kutuplu neuron'lar bulunmaktadır. Bu neuron'ların santral uzantıları iç kulak yolunda birleşip vestibular siniri meydana getirirler

**IV) Ganglion spirale cochleae:** Bu ganglion'larda bipolar neuron'lar bulunmaktadır. Santral uzantılarının iç kulak yolunda birleşmesi ile cochlear sinir meydana gelir. İç kulakta, modiulus'da yer alır.

**V) Proximal ve distal ganglion'lar:** Bu ganglion'larda da pseudo unipolar neuron'lar vardır. Bu iki ganglion, n. glossopharyngeus ve n. vagus'un duyu liflerini meydana getirirler. N. glossopharyngeus'a ait lifler, dilin 1/3 arka kısmındaki tad tomurcuklarından duyu impulslarını alırlar. N. vagus'a ait duyu lifleri ise, dil kökü ve çevresinden tad duyusunu alırlar .



**Otonomik ganglion'larda** ise multipolar neuron'lar yer alır. SSS nin visceral motor neuron'ları bu ganglion'larda synaps yapar. SSS'nden bu ganglion'lara gelen sinire preganglioner sinir, ganglion'da bulunan sinir hücrelerinin aksonları ise postganglioner sinir adını alır. Üzerinde bulunduğu sinirin türüne göre isimlenirler.

### **Sympathic**

Truncus sympathicus üzerinde segmental olarak sıralanan ganglion'lar (paravertebral) ile sympathic sinirlerin innerve ettiği organlar yakınında bulunan ganglion'lardır (prevertebral).

### **Parasympathic**

Bazı beyin sinirleri üzerinde bulunurlar, bu sinirler N. oculomotorius, N. facialis, N. glossopharyngeus'dur.

Yakınında bulunan organa göre ;

Ggl. coeliacum, ggl. cervicale craniale, ggl. mesentericum craniale

Şekline göre ;

Ggl. stellatum şeklinde isimlenirler

Beyin ve omurilikte sinir hücrelerinin bulunduğu gri renkli dokuya substantia grisea denir.

Sinir hücreleri:

Merkezi sinir sistemi üzerinde (encephalon – medulla spinalis)

Merkezi sinir sisteminde yer alan sinir hücreleri :

Beyinde; dıştaki cortex( kabuk) ve nucleus'larda (çekirdek)

Omurilikte (medulla spinalis) ortada yer alırlar.

Periferik sinirler üzerindeki sinir düğümlerinde (ganglion'larda) bulunur.

Beyinde ortada, omurilikte dışta yer alan beyaz renkli dokuya substantia alba denir.

Substantia alba'yı myelinli sinir uzantıları (axon) oluşturur.

Myelin tabakasının görevi axon'ları izole etmektir.

# SİNİR SİSTEMİNİN BÖLÜMLERİ

## MORFOLOJİK BÖLÜMLENME

### 1. Santral (Merkezi) Sinir Sistemi- Systema Nervosum Centrale

Encephalon

Medulla spinalis

SSS'nde belirli fonksiyonu yerine getirmek üzere bir arada bulunan neuron grupları nucleus, benzer şekilde belirli fonksiyonla ilgili olan akson gruplarına ise tractus ya da nadir olarak fasciculus adı verilir. Aksonların yoğun olduğu bölgeler myelin kılıfından dolayı açık renkte görülür ve substantia alba (beyaz cevher) adını alır. Neuron'ların yoğun olduğu bölgeler ise koyu renkte görülür ve substantia grisea (gri cevher) adını alır.

### 2. Çevresel Sinir Sistemi - Systema Nervosum Periphericum

SSS dışına çıkan axon'ların oluşturduğu periferik sinirler ile SSS dışındaki nöron toplulukları (ganglion, sinir düğümü) tarafından oluşturulur.

## FONKSİYONEL BÖLÜMLENME

Somatik= Cerebrospinal- İsteğimiz doğrultusunda çalışır

Autonom sistem- İstem dışı çalışır

Sempatik

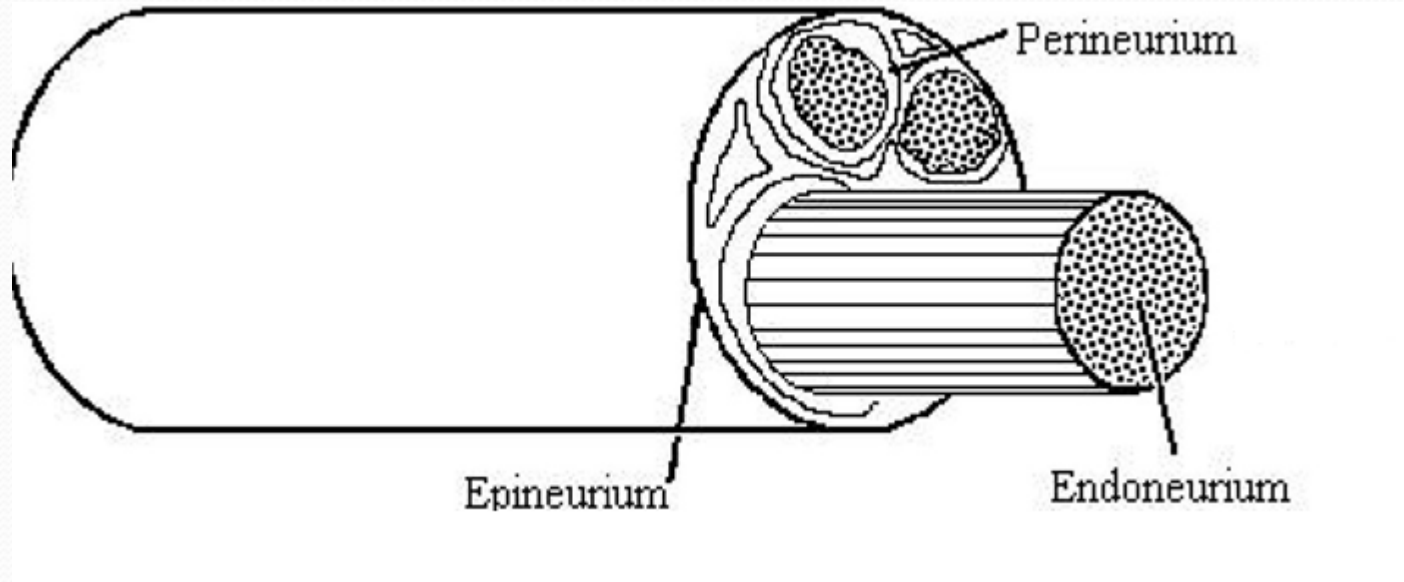
Parasempatik

## Periferik sinirler-

- Aksonlar topluluğudur.Çok sayıda sinir lifinin (axson'un) bağdokusu kılıflarıyla çevrilmesiyle biraraya gelirler.
- Her demette hem duyuusal hem de motor içerik vardır.

Axon çevresindeki bağ dokusu kılıfları dıştan içe

-Epineurium--Perineurium--Endoneurium



**Epineurium:** Siniri saran en dıştaki bağ dokusundan kılıftır. Düzensiz sıkı bağ dokusu yapısındadır. Kılıfların en kalınıdır. Sinir lifinin gerilmeler sırasında ezilmesini engeller.

**Perineurium:** Sinir demetlerini saran daha ince sıkı bağ dokusundan kılıftır. İç yüzeyinde çok tabakalı epiteloid hücreler yer alır.

**Endoneurium:** En iç tabakadır. Aksonların çevresindedir. İnce reticulum tellerinden oluşan gevşek bağ dokusu yapısındadır.

**REFLEKSLER:** Refleks, reseptörlerin uyarılmaları ile efektör organlarda oluşan istem dışı yanıtlardır. Örneğin, sıcak bir objeye dokunduğumuzda elimizi aniden çekmemiz refleks bir yanıttır. Reflekslerin oluşmaları sırasında sinirsel impulslar refleks kemeri adı verilen anatomik bir yolu izler.

Refleks kemeri : Uyarıları alan organ ile uyarılara cevap veren organ arasında ilişkiyi kuran sinir hücre ve uzantıları

Reseptör organ : Çevreden duyuları toplayan organ

Afferent yollar : Çevreden aldıkları uyarımları merkeze getiren sensibl (sensorik) sinir hücresi uzantıları

Refleks merkezi : Afferent ve efferent yolları oluşturan sinir uzantılarının hücreleri arasında bağlantıyı kuran merkezdeki oluşum.

Efferent yollar : Merkezden aldıkları emirleri çevreye (uygulayıcı organ) götüren motor sinir hücre uzantıları



Refleks merkezi, m. spinalis'ten başlayarak cerebral cortex'e kadar (serebral korteks dışında) MSS yapılarından herhangi biri olabilir. Örneğin, patella refleksinin (bir çekiç ile diz kapağının altındaki tendo'ya vurulması sonucunda bacağın dizden aşağı bölgesinin aniden yukarıya hareketi) merkezi; m.spinalis'tir. Göz bebeklerinin (pupil) ışığa karşı refleks yanıtlarında (kuvvetli ışıkta daralmaları, az ışıkta genişlemeleri) merkez; mesencephalon'dur. Refleks merkezinin m. spinalis olduğu refleksler basit reflekslerdir. Karışık ve kompleks yanıtların olduğu reflekslerde, merkez üst bölgelere doğru kaymaktadır.

## Santral Sinir Sisteminin Örtüleri (Meninx, Meninges)

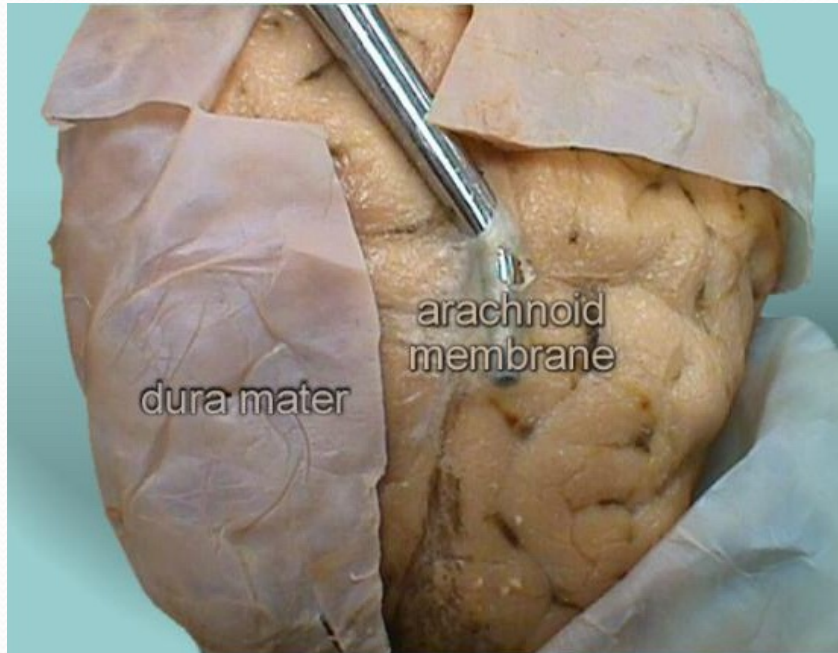
**Dura mater,**

**Cavum subdurale**

**Arachnoidea**

**Cavum subarachnoidale**

**Pia mater**



## **PIA MATER**

Son derece ince, damardan zengin, beyin ve medulla spinalis'in yüzeyini örten bağ dokudan bir zardır. Arachnoidea ile birlikte santral sinir sisteminin yumuşak örtüsünü (leptomeninx) şekillendirir.

-Sulcus'ların içine, derinlere girerek beyini en içten sarar.

-İki pia katlantısı bir araya gelerek ventriküllerin içerisine sokulur ve ventriküllerin duvarını döşeyen ependim dokusuyla birlikte thela choroidea'yı oluşturur. Parmaksı uzantılarıyla yüzeyi genişleyen thela choroidea plexus choroideus'u şekillendirir.

Plexus choroideus BOS salınımını yapar. Pia mater, kan damarlarının geçmesine ve beyinin beslenmesine izin verir. Kan damarları ve pia mater arasında oluşan perivasküler boşluk, beyin için lenfatik bir sistem olarak işlev görür.

### **Pia mater encephali**

Tela choroidea

Plexus choroideus

Liquor cerebrospinalis ( Beyin Omurilik Sıvısı - BOS)

Plexus choroideus ventriculi lateralis

Plexus choroideus ventriculi tertii

Plexus choroideus ventriculi quarti

### **Pia mater spinalis**

Ligamentum denticulatum

## **ARACHNOIDEA**

Damardan fakir, ince bağ dokusal bir zardır. Piamater ile arasındaki boşluk cavum subarachnoidale'dir. Bu boşlukta liquor cerebrospinalis bulunur.

### **Arachnoidea encephali**

Cavum subarachnoidale

Liquor cerebrospinalis      Granulationes arachnoideales

### **Arachnoidea spinalis**

Cavum subarachnoidale (Spatium lumbosacrale bölgesinde geniştir. Lumbal punctum yapılır.)

Liquor cerebrospinalis

Cisterna subarachnoidalis

Cisterna cerebellomedullaris - Atlantooccipital punctum yapılır.

Cisterna interpeduncularis

Cisterna chiasmatis

## **DURA MATER (Pachymeninx)**

Merkezi sinir sistemini en dıştan sarar. Oldukça sert, sağlam, kalın fibröz bir zardır.

### **Dura mater encephali**

Dura mater hem kafa kemiklerinin beslenmesini sağlayan periost hem de beyni koruyan , sarsılmasını önleyen, yerinde durmasını sağlayan destek görevini yüklenir.

Dura mater encephali'in lamina externa (periosteal tabaka) ve lamina interna (meningeal tabaka) olmak üzere iki tabakası vardır. Bu iki tabaka birbirine sıkıca yapışıktır. Ancak bu tabakalar belli yerlerde birbirlerinden ayrılarak içerisinde beyin-venöz kanının bulunduğu, beyin venöz sinüslerini (sinus durae matris) oluşturur. Dura mater encephali'nin lamina interna'sı cavum cranii'yi kompartmanlara ayıran uzantılar gönderir.

Bu uzantılar

Falx cerebri

Tentorium cerebelli membranaceum

Diaphragma sellae

Beynin cavum cranii içinde daha stabil bir pozisyonda kalmasını sağlarlar.

## **Dura mater spinalis**

Duramater encephali'in aksine iki yapraklıdır.

Duramater periostalis-Lamina externa

Duramater meningialis-Lamina interna



cavum epidurale  
(cavum extra durale)

Cavum epidurale'yi yağ ve gevşek bağ dokusundan oluşan bir kitle doldurmuştur, medulla spinalis'i koruyucu etkisi vardır.

Dura mater'in dış yaprağı canalis vertebralis'in iç yüzüne yapışmıştır.

Dura mater'in iç yaprağının çapı medulla spinalis'ten daha geniştir, şekli onunkine uyar.

Dura mater'le arachnoidea arasındaki boşluk cavum subdurale'dir, burada subdural lenf sıvısı bulunur. Pia mater'i dura mater'e bağlayan ligamentum denticulatum bu boşluktan geçer.



## Liquor cerebrospinalis

Ventriculus lateralis- plexus choroideus

Foramen interventriculare (for. Monro)

Ventriculus tertius

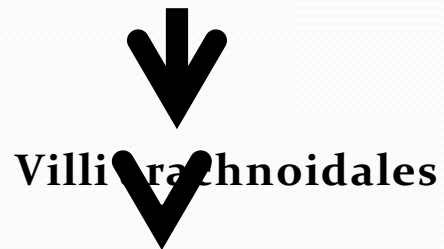
Aqueductus mesencephali

Ventriculus quartus



Cavum subarachnoidale

Apertura lateralis ventriculi quarti-Foramina Luscka  
Apertura medialis ventriculi quarti-Foramen Magendi



Venae extradurales

## BOS' un Görevleri

- **Metabolik**
  - Gerekli besinleri taşır.
  - Atık maddeleri uzaklaştırır.
  - Hormon iletimi
- **Koruma**
  - Darbelerden koruyan bir yastık, amortisör
  - Beynin gelen darbeyi bölgesel olarak değil bir bütün olarak karşılaması
  - Beynin BOS içinde yüzmesi ve 1500 g yerine 50 g hissedilmesi