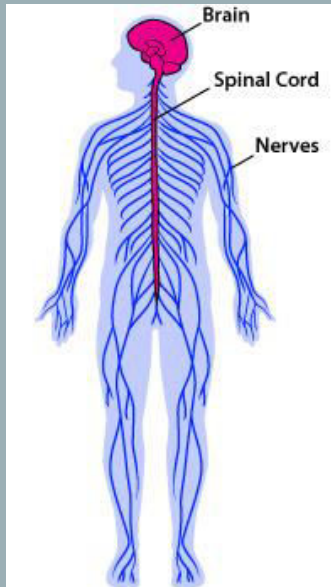


# SINIR SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ-1



Central Nervous System (CNS)  
Peripheral Nervous System (PNS)

- Canlılar yaşadığı dış ortamda meydana gelen değişimlere uyum sağlamak ve iç ortamlarındaki dengeyi korumak zorundadır.
- İç ortamın dengede tutulması olayına **homeostasis** denir.
- Homeostasisin sağlanmasında özellikle 2 sistem görev alır. Bu sistemlerden birisi **sinir sistemi\***, diğeri ise **endokrin sistemdir\***.
- Bu iki sistem gerektiğinde koordineli çalışırlar.

- Sinir sistemi organizmanın yaşadığı çevreye (ısı, ışık, atmosfer basıncı değişiklikleri vb.) adaptasyonunu sağlar.
- Bunu Endokrin sistemle birlikte diğer sistemlerin faaliyetlerini kontrol ederek düzenler.
- Çok hücrelilerde vücudun uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlayan sistemlere düzenleyici sistemler denir. Düzenleyici sistemler **Endokrin sistem** ve **Sinir sisteminden** oluşur.
- Sinir sistemi bu etkilerini **HIZLI** ve **KISA** süreli düzenlerken, Endokrin sistem **YAVAŞ** ve **UZUN** süreli düzenler.

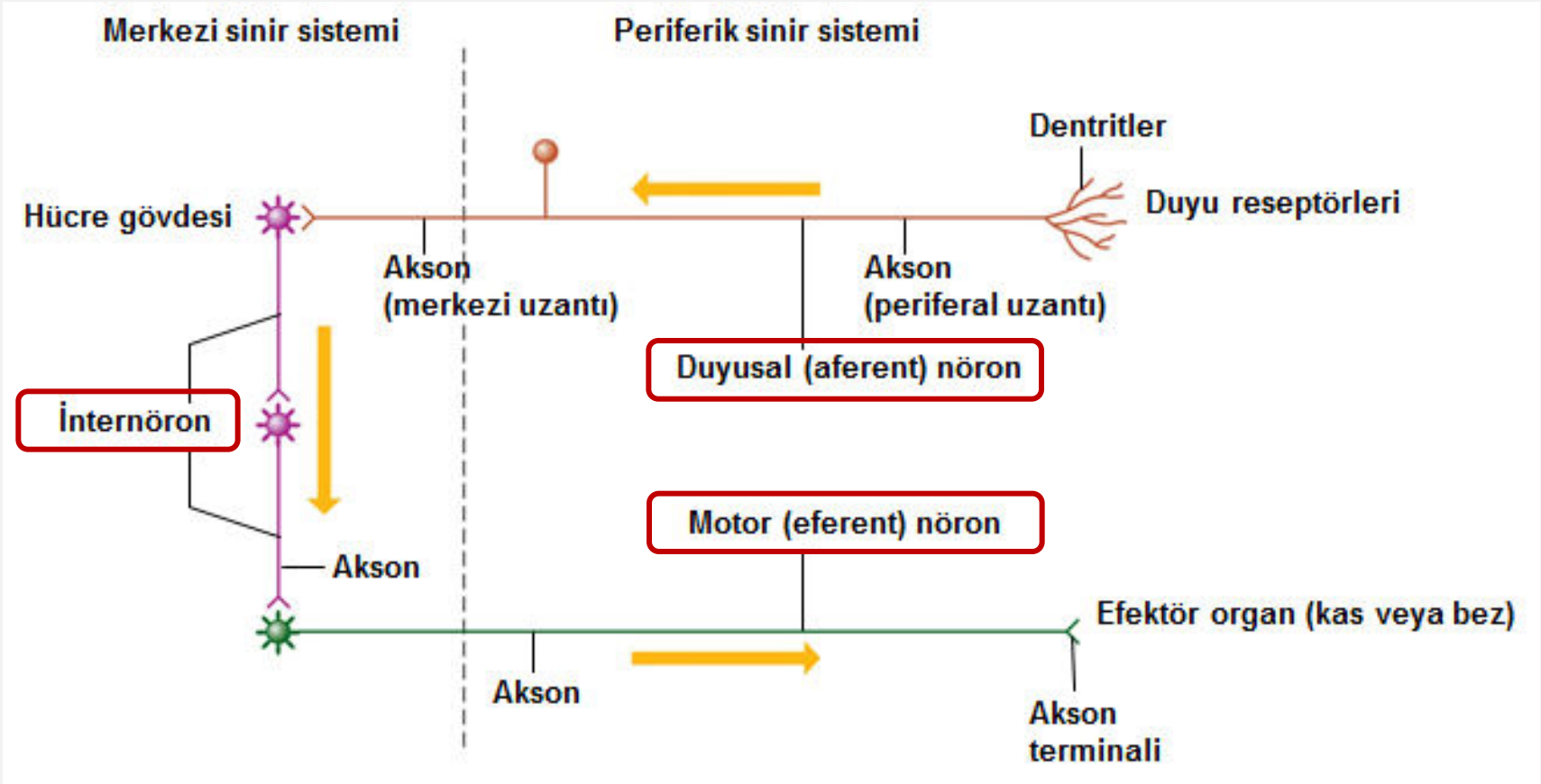
- Çok hücreli bir organizmada hücreler **hareket, beslenme, savunma** ve bunun gibi pek çok görev bölümü yapmışlardır.
- Bu hücrelerin birbirleriyle haberleşebilmesi için özel bir sisteme ihtiyacı vardır.
- Küçük ve yavaş organizmalarda bu haberleşme kimyasal olabilir.
- Organizmanın bir kısmındaki hücreler hormon veya transmitter denilen kimyasal haberciler salıverir ve böylece organizmanın öteki kısmının ne yapması gerektiğini belirler.

- Fakat organizma büyüdükçe zaman bir problem olmaya başlar.
- Hızlı ve sınırlı bir etki için bu kimyasal habercilerin mümkün olan en yüksek hızda ve etkinin görülmesi istenen yerde salınması gerekir.
- **Sinir sistemi bu özelliklere sahip bir organizasyondur.**

## **Sinir Sisteminin Özellikleri!!!**

- **Uyarılabilme:** İç ve dış ortamda oluşan değişiklikler, duyu sinirlerinin uçlarında bulunan reseptörler tarafından alınır.
- **İletibilme:** Reseptörler tarafından alınan uyarılar, afferent sinirler ile beyin omuriliğe taşınır.
- **Duyuları algılama:** Merkeze gelen bilgiler değerlendirilir ve yorumlanır.
- **Uyarıya cevap verme:** Merkezdten verilen cevaplar motor sinirlerle tepki verecek olan kas veya salgı bezine iletilir. Örneğin: araç kullanırken kırmızı ışıkta ayak gaz pedalından çekilir, frene basılır.

# NÖRONLARIN FONKSİYONEL ROLLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI



- **Örneğin:** Üzerimize gelen bir köpekten kaçmak, elimizi acı veren bir etkenden hızla çekmek **dış ortamdaki değişikliklere yanıt iken,** kan basıncı düştüğü zaman, damar çaplarının daralıp kalp atım hızının artması, dokularda oksijen azaldığı zaman solunumun hızlanması, kan şekerimiz düştüğü zaman, açlık hissedilmesi **iç ortamdaki değişikliklerle oluşan düzenleyici yanıtlardır.**



# Sinir sistemi\*\*

- Hareket etme,
- Konuşma,
- Vücudumuzdaki milyonlarca hücrenin koordineli bir şekilde çalışmasını sağlayan **iç haberleşme yoludur.**
- Bu nedenle, sinir sistemi homeostazizin (iç denge) devam ettirilmesinde kritik bir rol oynar.

# *SİNİR SİSTEMİ (ÖNEMLİ!!!)*



```
graph TD; A["SİNİR SİSTEMİ (ÖNEMLİ!!!)"] --> B["*Merkezi Sinir Sistemi"]; A --> C["*Periferik Sinir Sistemi (Çevresel Sinir Sistemi)"]
```

\*Merkezi Sinir Sistemi

\*Periferik Sinir Sistemi  
(Çevresel Sinir Sistemi)

## PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ

## MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ

KAFA SİNİRLERİ  
(KRANİYAL SİNİRLER)

BEYİN

OMURİLİK

OMURİLİK SİNİRLERİ  
(SPİNAL SİNİRLER)

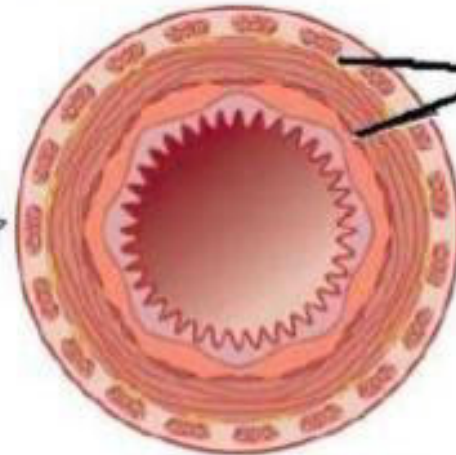
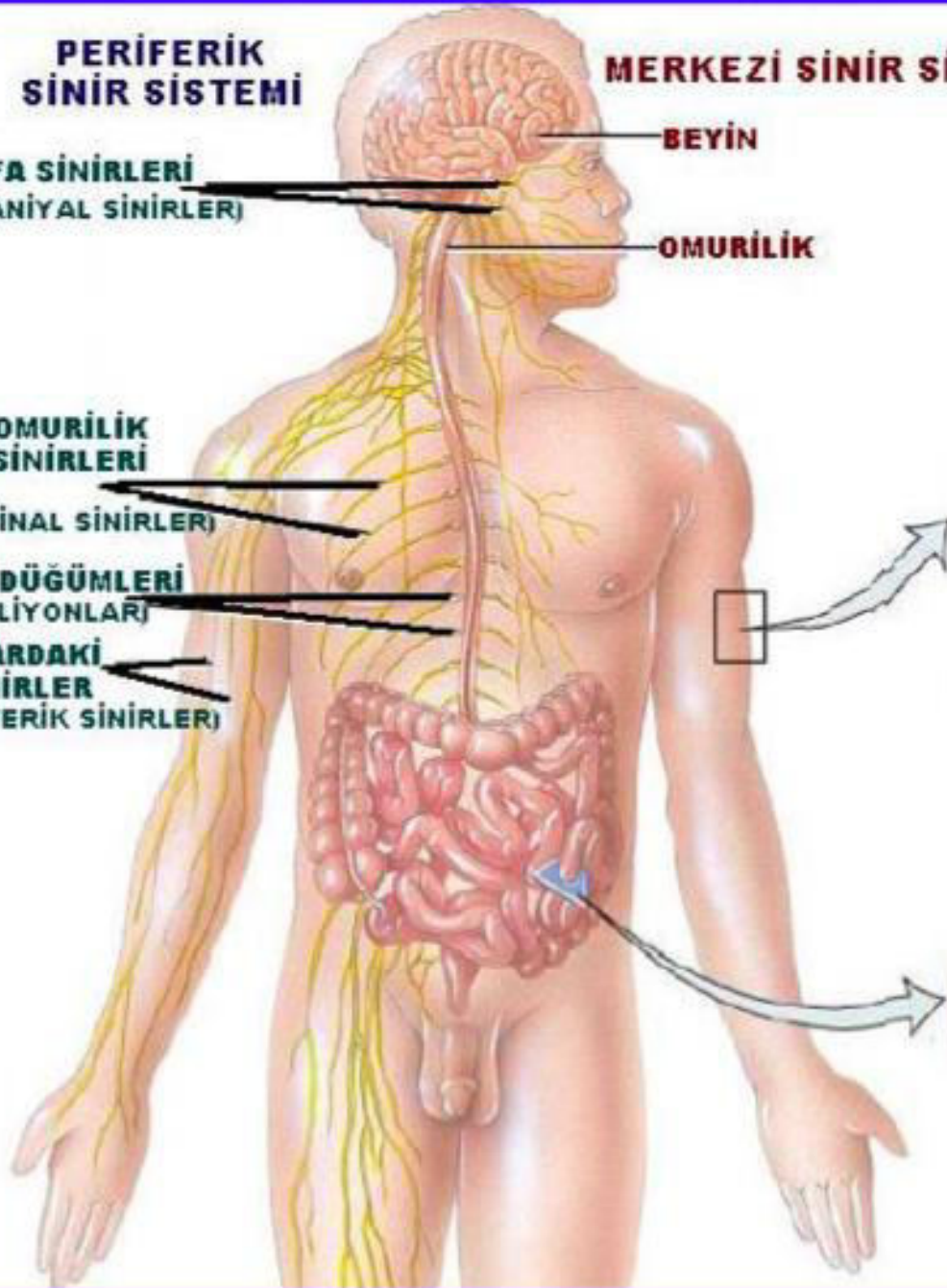
SİNİR DÜĞÜMLERİ  
(GANGLİYONLAR)

UÇLARDAKİ SİNİRLER  
(PERİFERİK SİNİRLER)

## PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ

DERİDEKİ DUYU ALGILAYICILARI

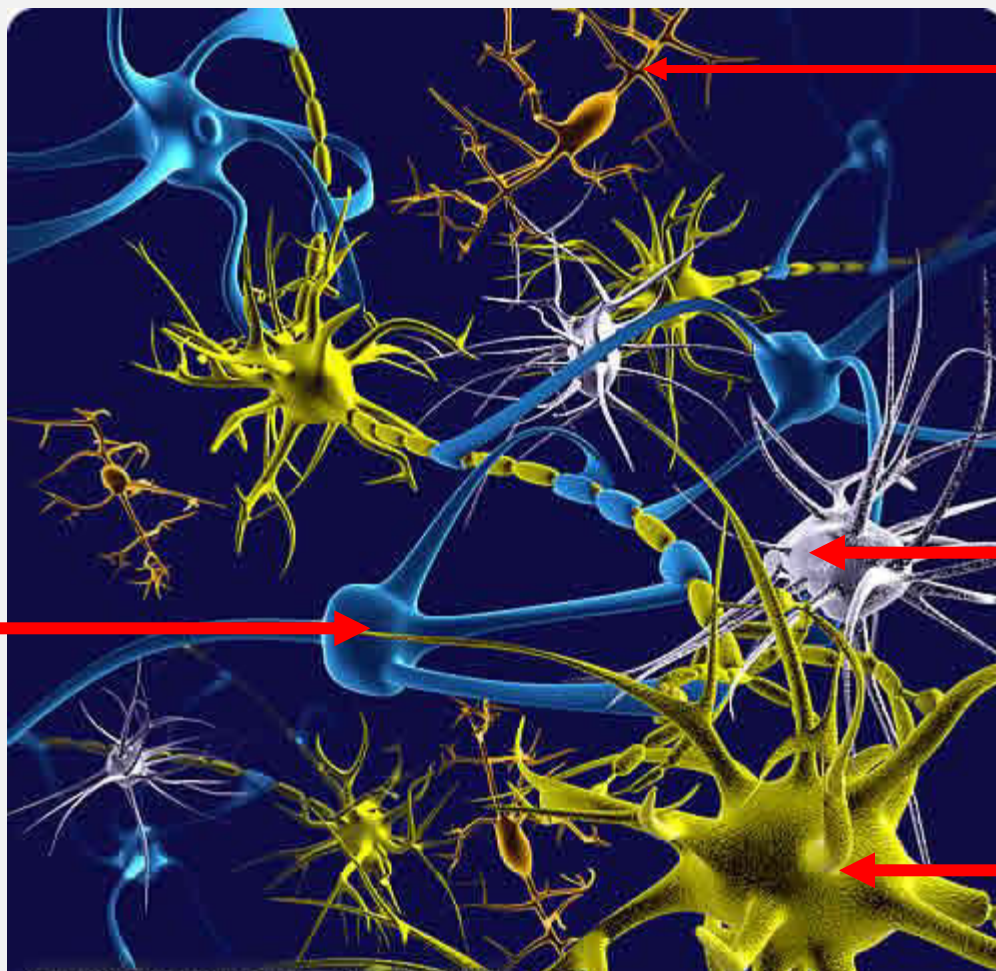
İNCEBARSAKTAKİ BARSAK DALLARI  
(ENTERİK PLEKSUS)



# Sinir Sistemi

Neuron

Glia



mikrogilia

astroisit

nöron

2004 ABCAM

oligodendrosit

# *NÖRON (ÖNEMLI!!!)*

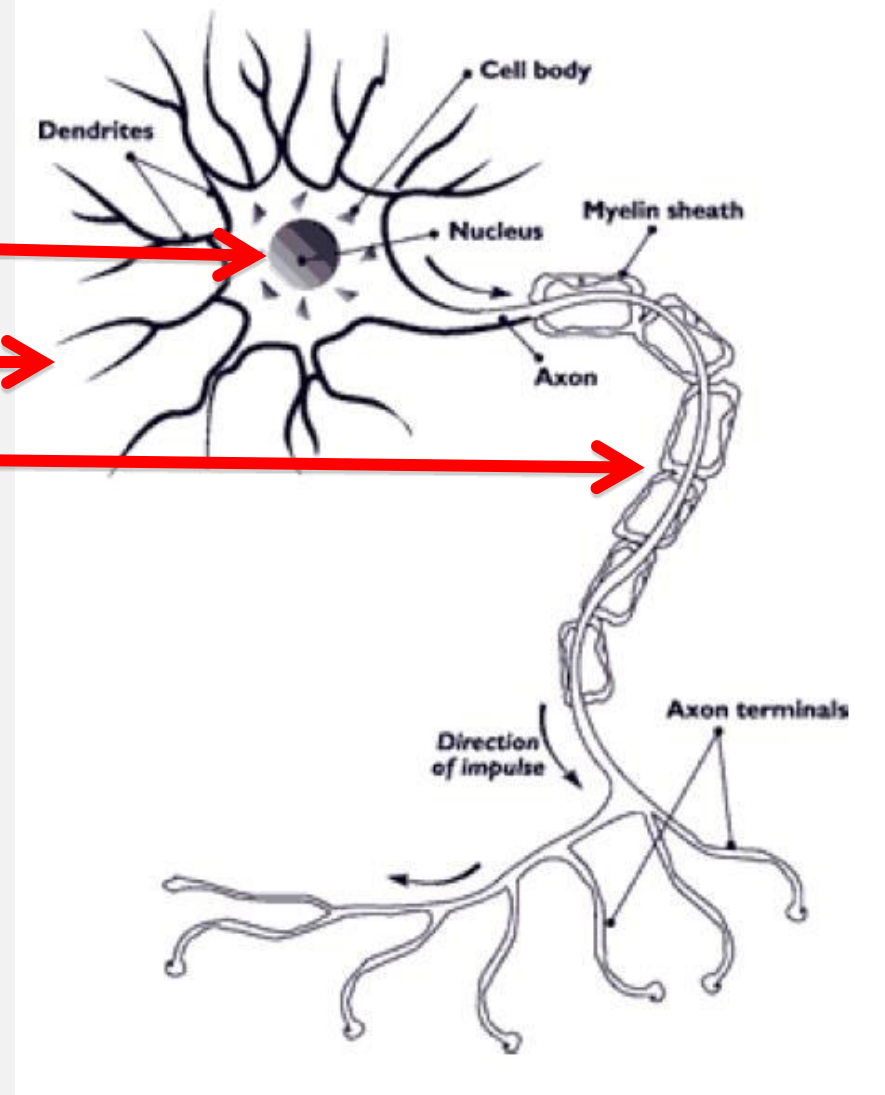
- Sinir sisteminin yapı taşı **nöronlardır.**

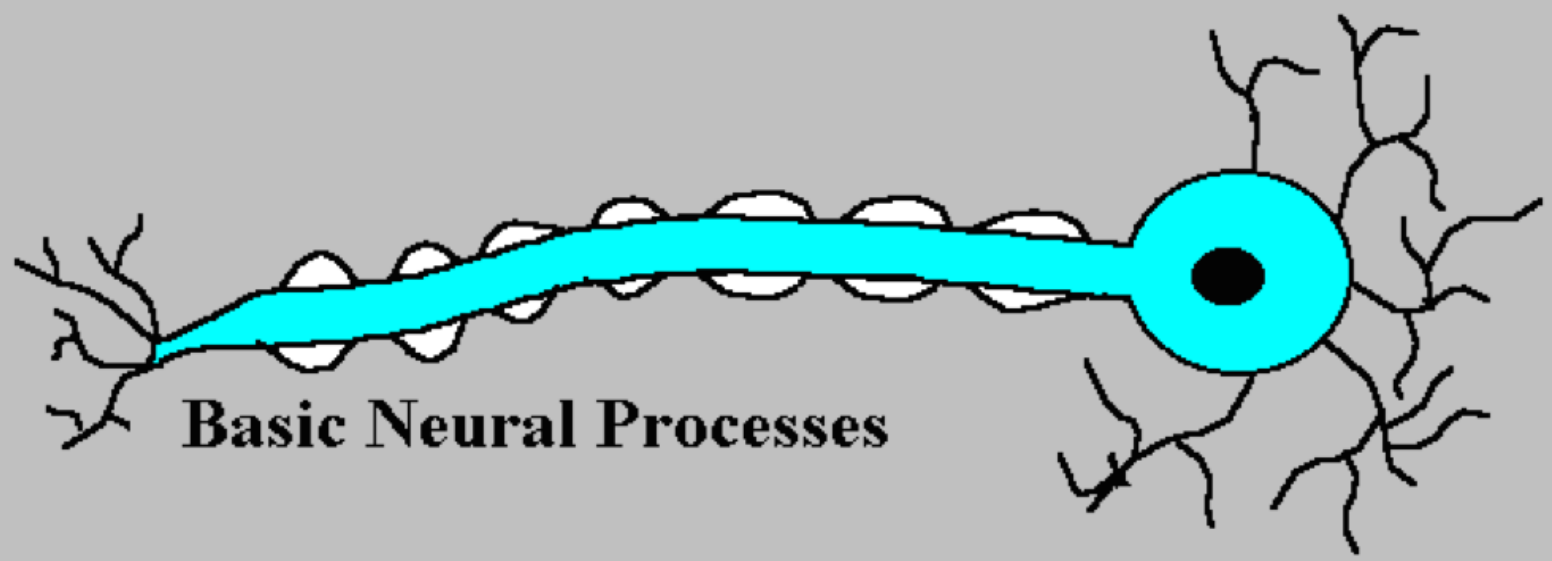
- Sinir hücrelerine **nöron** adı verilir.
- • Nöronlar 3 temel bölgeye ayrılır;

– **Hücre gövdesi (soma)**

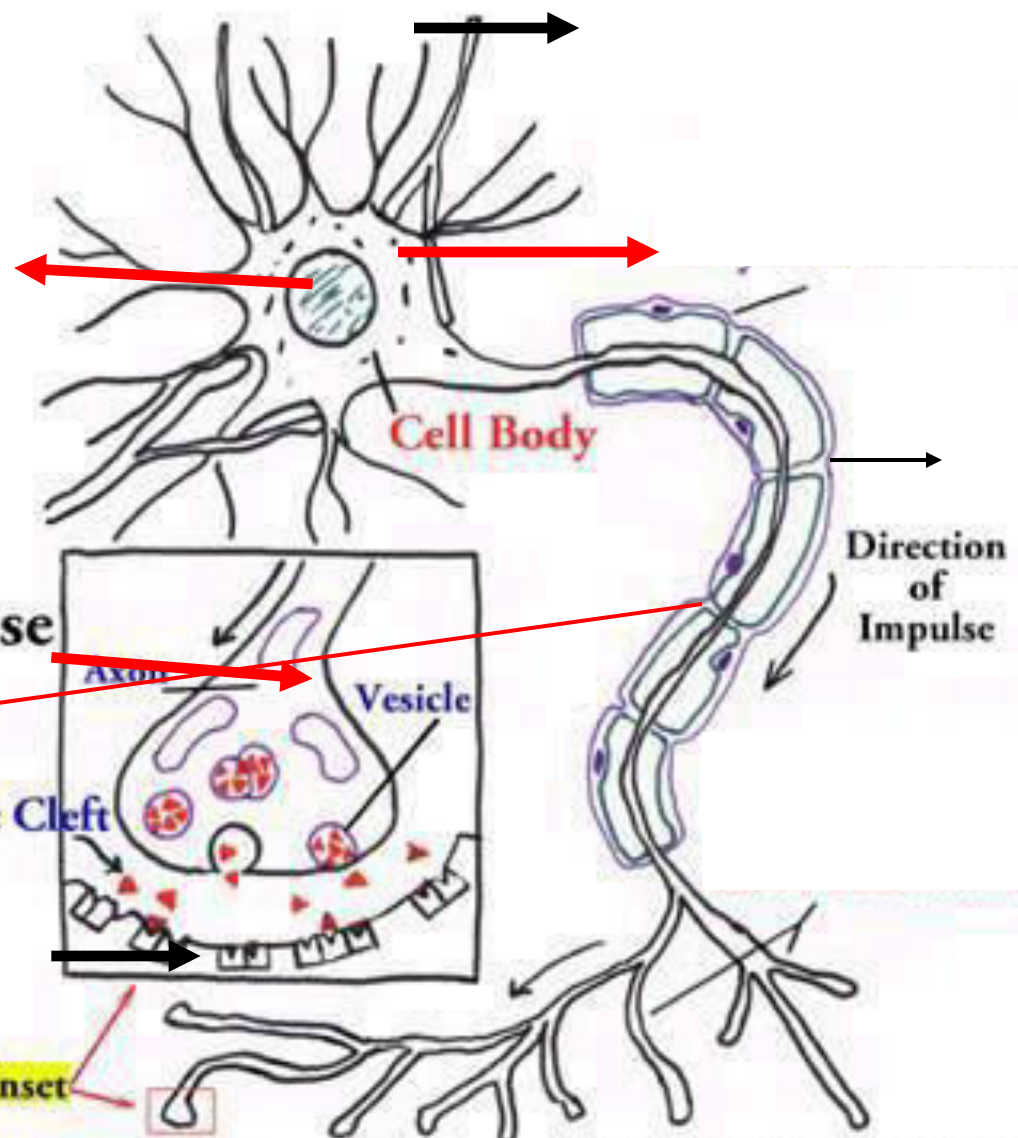
– **Dentritik bölge**

– **Akson**





- **Hücre gövdesi (soma)** çekirdek, ribozom (protein sentezi) ve diğer tüm hücresel işlevleri için gerekli bileşenleri barındırır.
- **Dendritik bölge** hücre gövdesinin dallanmış çıkıntılarıdır.
- Başka sinirlerden gelen uyarıları alırlar.
- **Akson** Hücre gövdesinde oluşan uyarıları ve sentezlenen maddeleri diğer nöronlara veya efektör organlara (örneğin kas) taşıyan ince uzun uzantı.



Ranvier düğümü

Synapse

Cell Body

Direction of Impulse

Axon

Vesicle

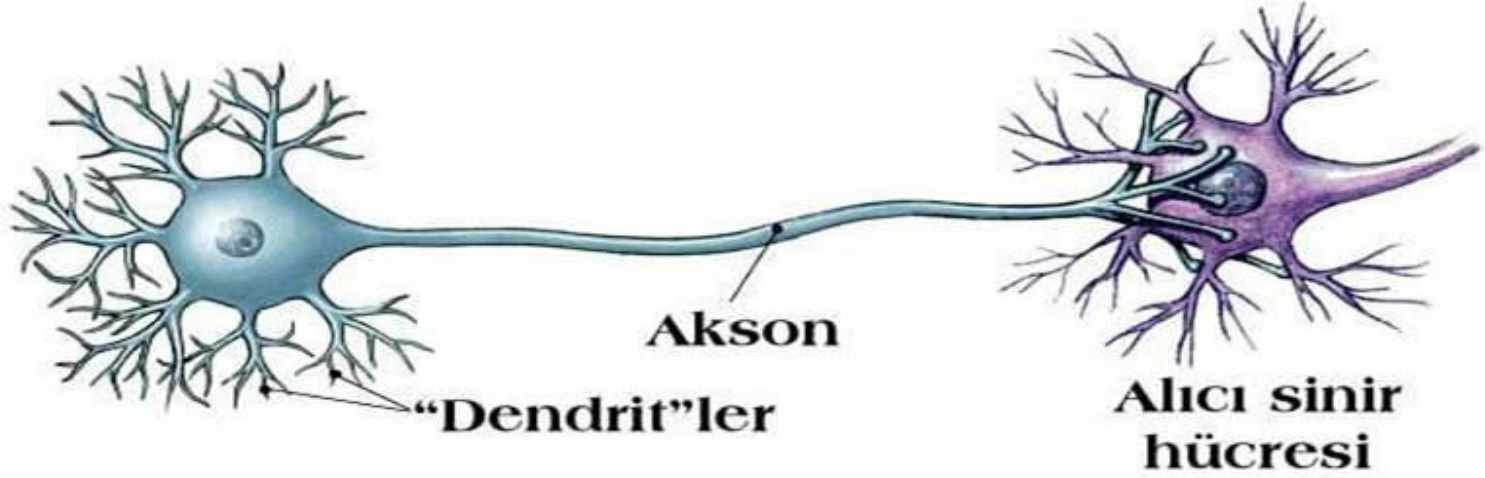
Synaptic Cleft

Area of Inset

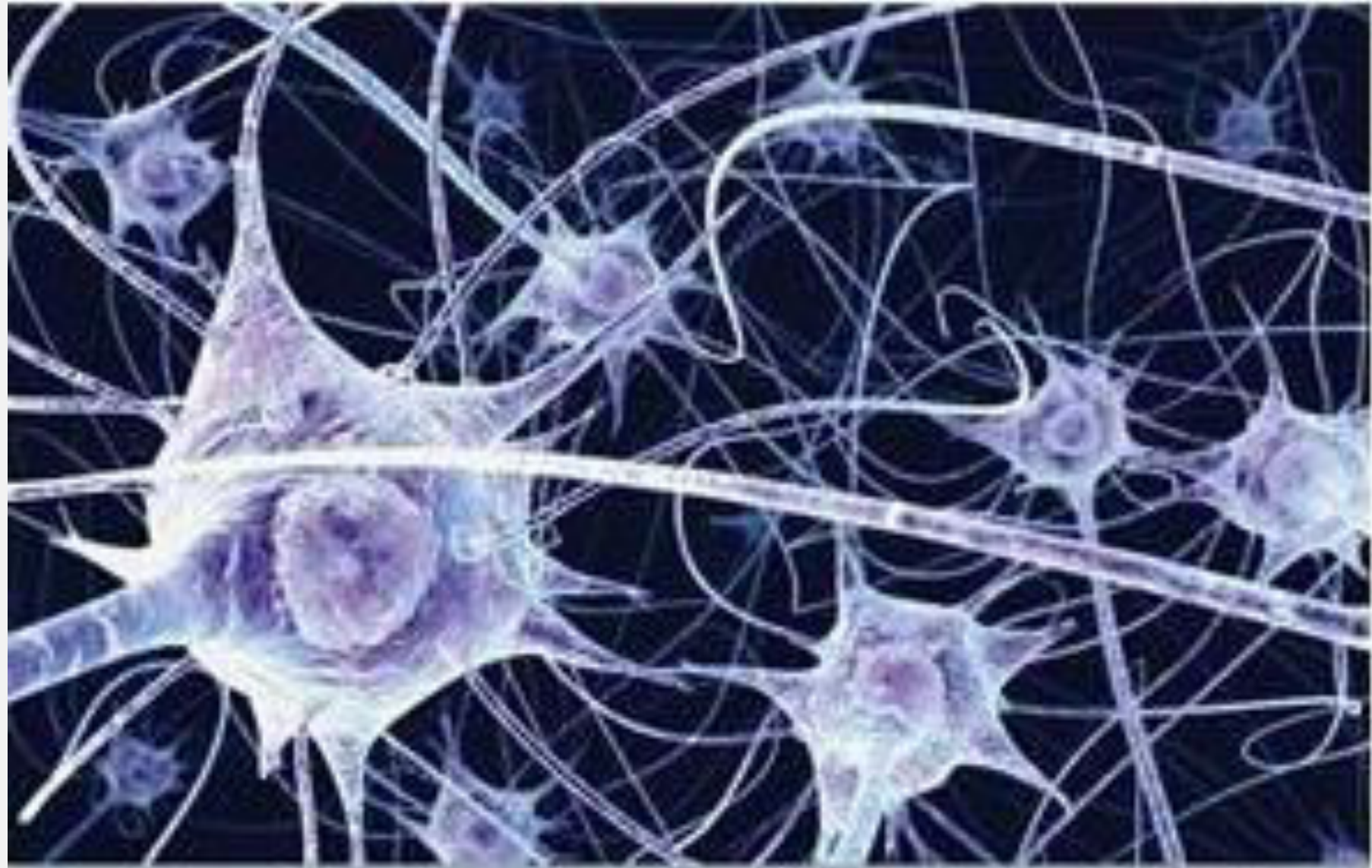


- Nöron denilen sinir hücreleri, aksonları ile etki etmek istedikleri efektör organlara kadar uzanırlar ve **nörotransmitter\*\*\*** denilen kimyasal maddelerle etkinin görülmesi istenen hücreleri uyarırlar.\*

# İKİ NÖRON ARASINDAKİ İLETİM KİMYASALDIR.

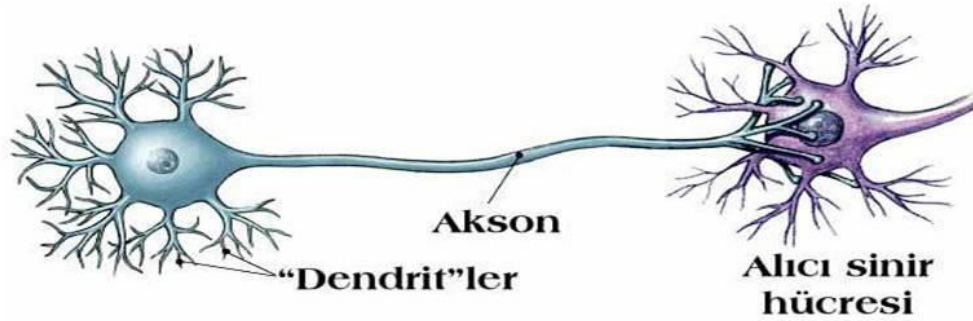


**İLETİM YÖNÜ**



- Nöronlar **1. Aksiyon potansiyelleri\*\*\*** aracılığı ile bilgiyi hücrenin bir kısmından diğer kısmına iletir,
- **2. nörotransmitter** denilen kimyasal maddeler aracılığı ile de bu bilgiyi başka hücrelere iletir.\*

## İKİ NÖRON ARASINDAKİ İLETİM KİMYASALDIR.

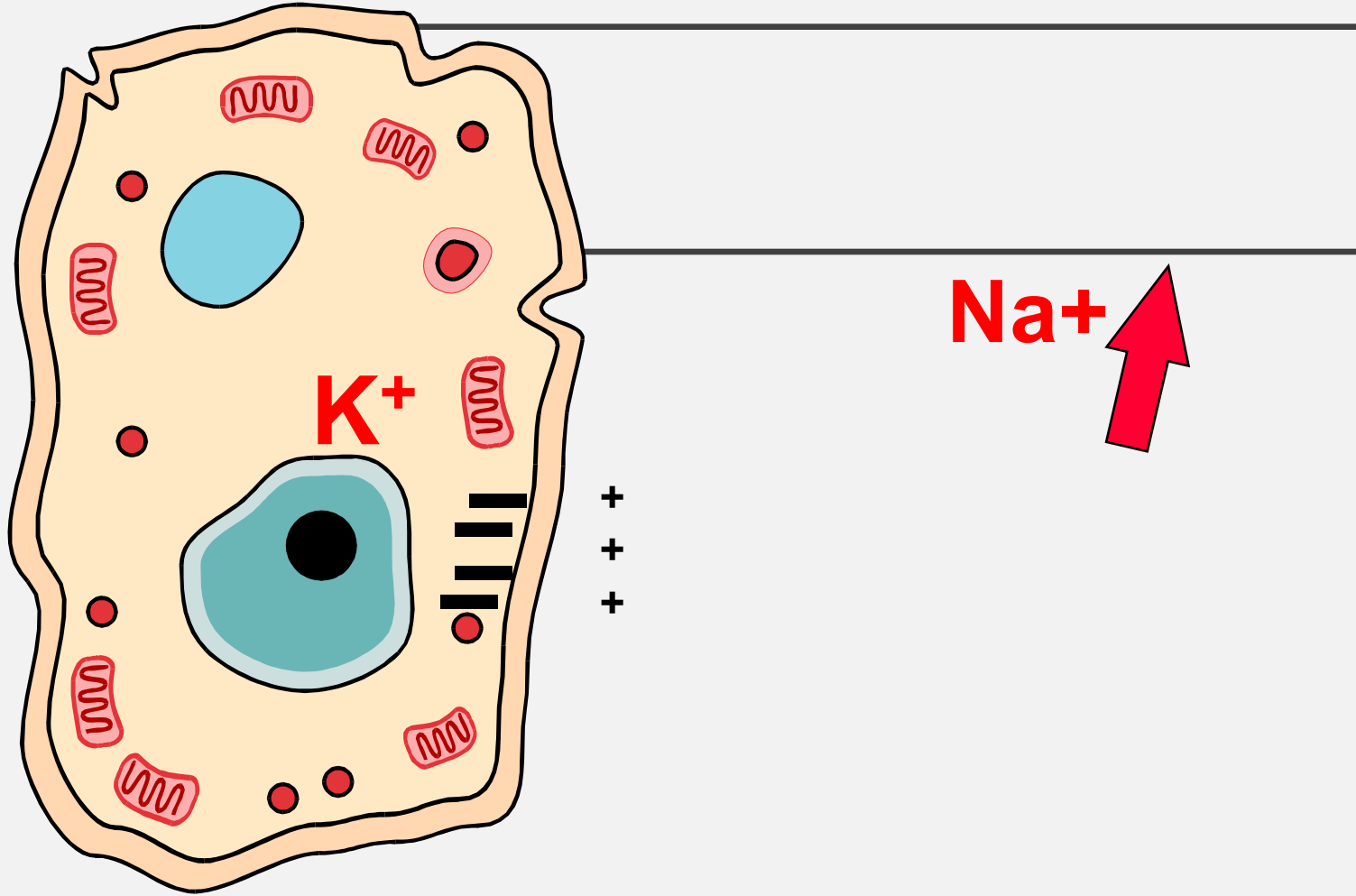


**İLETİM YÖNÜ**

- **Membran dinlenme potansiyeli\*\*\*;** hücrenin içiyle dışı arasındaki elektriksel potansiyel farkı ifade eden bir değer olup, hücre içi ve dışında; anyon (-yüklerin) ve katyonların(+ yüklerin) farklı oranlarda bulunması sebebiyle oluşur.
- **Normalde hücre içinde potasyum(K), hücre dışında sodyum(Na) baskın katyonlardır** ve bunların dengesi aktif taşıma yapan Na/K pompalarıyla korunur. **Hücre içi hücre dışına göre daha negatif elektrik yüke sahip olup; bu değer bir sinir hücresi için dinlenme membran potansiyeli olan -70milivolt\* olarak ölçülmüştür.**

HÜCRE İÇİ

HÜCRE DIŞI



**Na+**

**K+**

+  
+  
+

**POLAR HÜCRE**

**- 70 mV\*\*\* (Potansiyel farkı)**

**Hücre zarı sodyuma geçirgen değil**

Polarize hücre = dinlenim membran potansiyeline sahip hücre

● Tüm vücut hücreleri (-) dinlenim membran potansiyeline sahiptir:  $-5 \text{ mV} \rightarrow -100 \text{ mV}$

Dinlenim membran potansiyeli:

- Nöronda:  $-70 \text{ mV}$
- İskelet kasında:  $-90 \text{ mV}$
- Kalp kasında:  $-90 \text{ mV}$

- Dinlenme sırasında, çoğu hücre membranı üzerinde **iyon geçişini** sağlayan **iki önemli mekanizma** aktiftir:

**1. Sürekli açık olan K<sup>+</sup>-sızıntı (leak) kanalları:** K<sup>+</sup> konsantrasyon gradyanı yönünde (elektrik gradyanın aksi yönünde) hücre dışına net çıkış yapar!

**1. Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPaz pompası:** 3 Na<sup>+</sup>'u hücre dışına atarken 2 K<sup>+</sup>'u hücre içine taşır: Hücre içinde [anyon] artar!

- Dinlenme sırasında membranın:

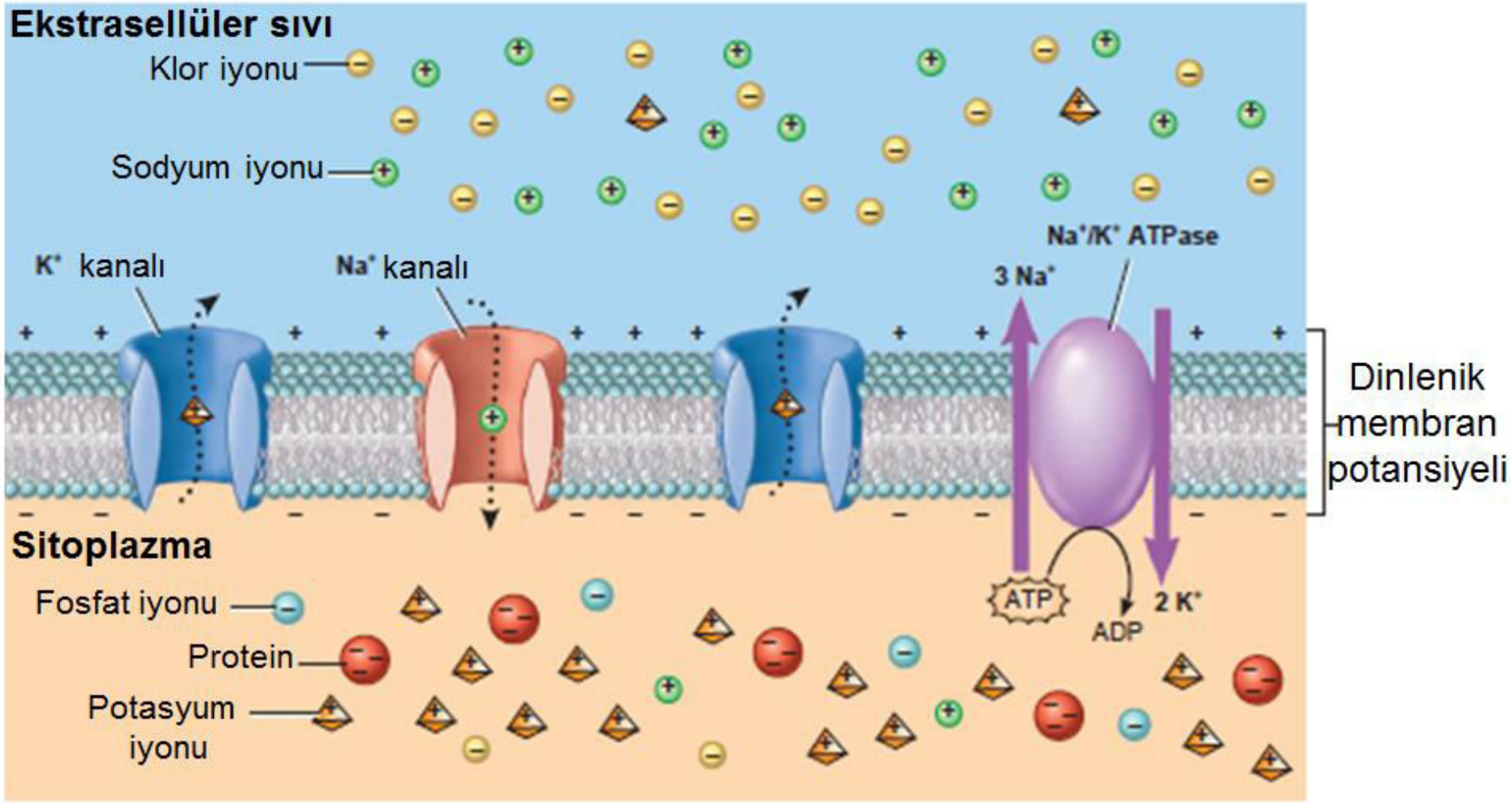
K<sup>+</sup> permeabilitesi > Na<sup>+</sup> permeabilitesi

- Bu iki süreç dinlenme membran potansiyelini meydana getirir.



# DİNLENİM MEMBRAN POTANSİYELİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER

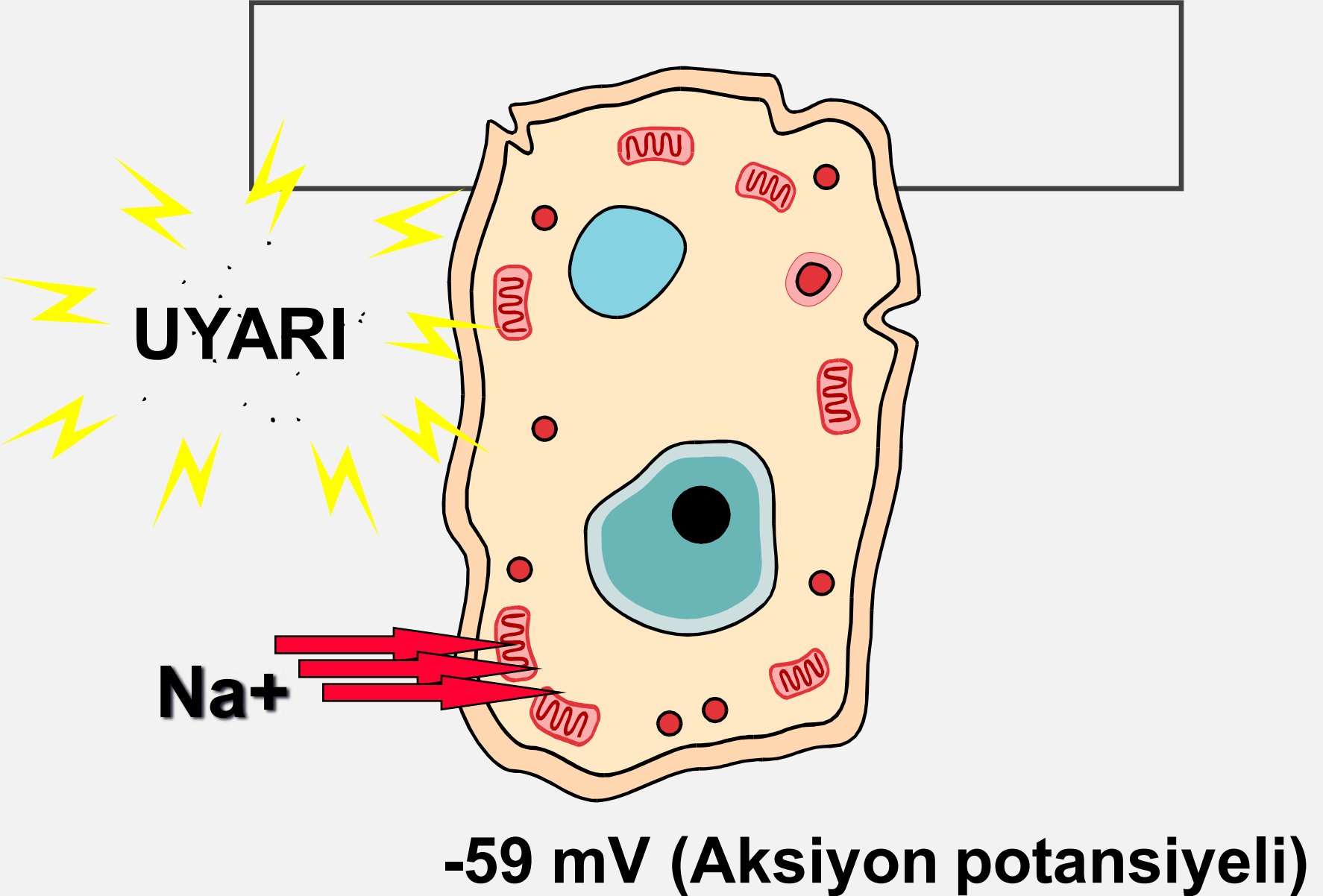
Ekstrasellüler sıvı      Hücre zarı      Sitoplazma



# AKSİYON POTANSİYELİ

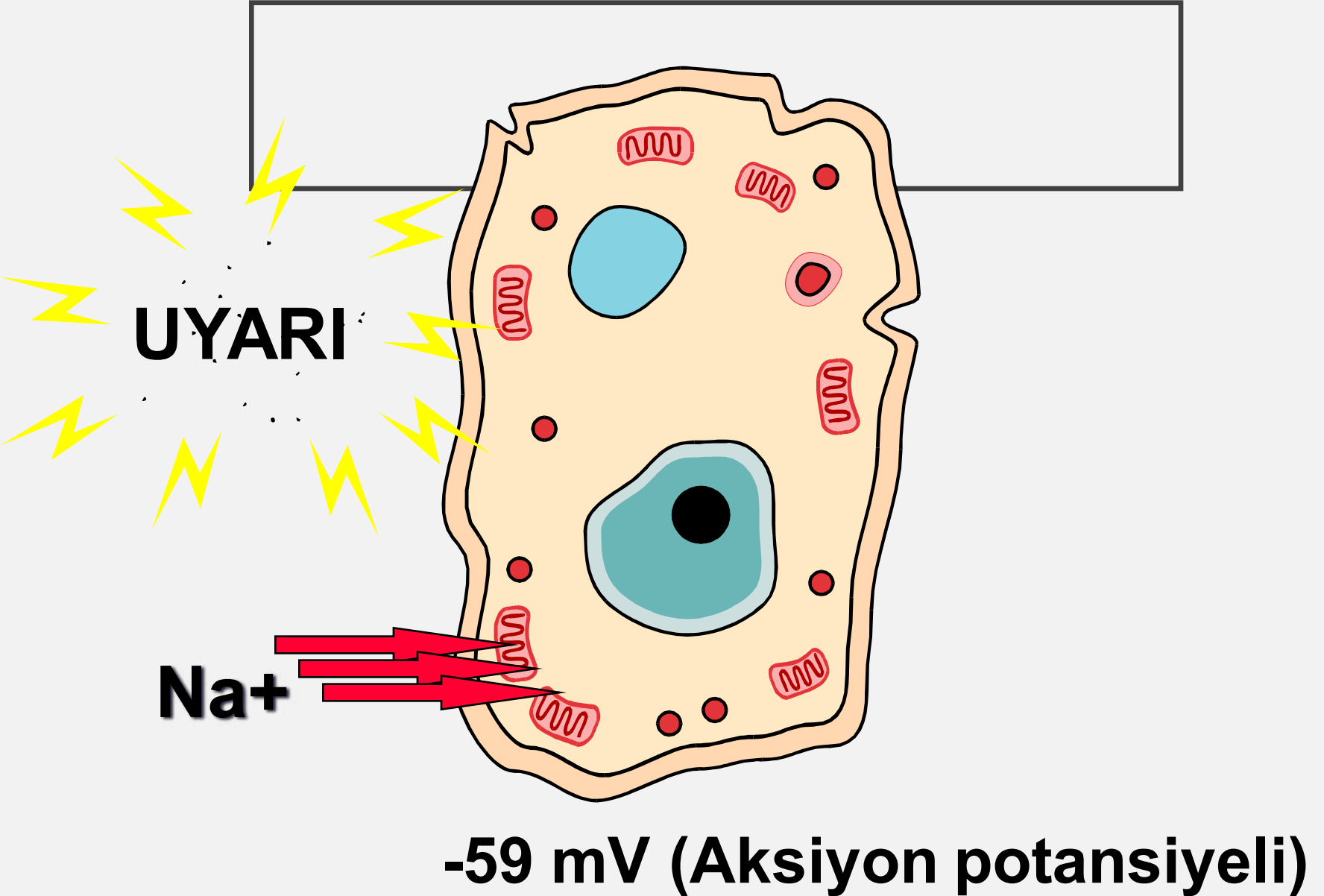
- Yeterince kuvvetli bir stimulus/uyarı nöron membranına ulaştığında membran geçirgenliğinde değişikliğe yol açar.
- Hücre membranı  $\text{Na}^+$  'nın hücre içine girmesine izin verir.\*\*\*
- Sodyum iyonları hücre içine girer ve hücre içi ortamı pozitif yükler (hücre **depolarize\*\*\*** olur)
- Depolarizasyon eşik noktasına ulaştığında aksiyon potansiyeli gerçekleşir.

# DEPOLARİZASYONDA



- Hücrelerde herhangi bir etkiyle, membran üzerinde iyon hareketi oluşmasına ve bunun sonucunda da **-70mv'luk değerin sıfıra doğru yaklaşmasına depolarizasyon\*\* denir.**
- Hücrelerde bazal bir iyon akışı her zaman olup, çoğu depolarizasyon hareketi aktif pompalarca sınırlandırılarak hücreler stabil tutulur. Ancak bu depolarizasyon belli bir eşik değerinin\* üstüne çıkarsa voltaj bağımlı iyon kanalları açılarak pozitif feedback etkisi oluşur ve membran potansiyeli aşırı hızlı bir biçimde **+40mv düzeyine fırlar\*\***.
- Sonra aynı hızda sıfırlanır, ve hücre, dinlenme potansiyeline geri döner. **işte bu hızlı potansiyel değişimi aksiyon potansiyelinin\*\*\* kendisidir.**
- **Aksiyon potansiyeli için ya hep ya hiç kuralı vardır. \*\*\***
- Şöyle ki: eşik değeri geçemeyen depolarizasyonlar hiçbir şekilde aksiyon potansiyeli oluşturamazlar; eşik değeri geçenler ise, ne kadar geçtikleri fark etmeksizin, standart aksiyon potansiyelini oluştururlar.

# DEPOLARİZASYONDA



# AKSİYON POTANSİYELİ

Yeterince güçlü bir stimulus



Membran geçirgenliğinde artış



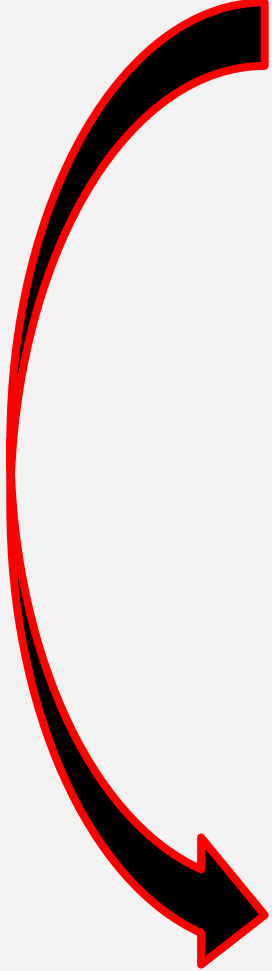
Membranda depolarizasyon



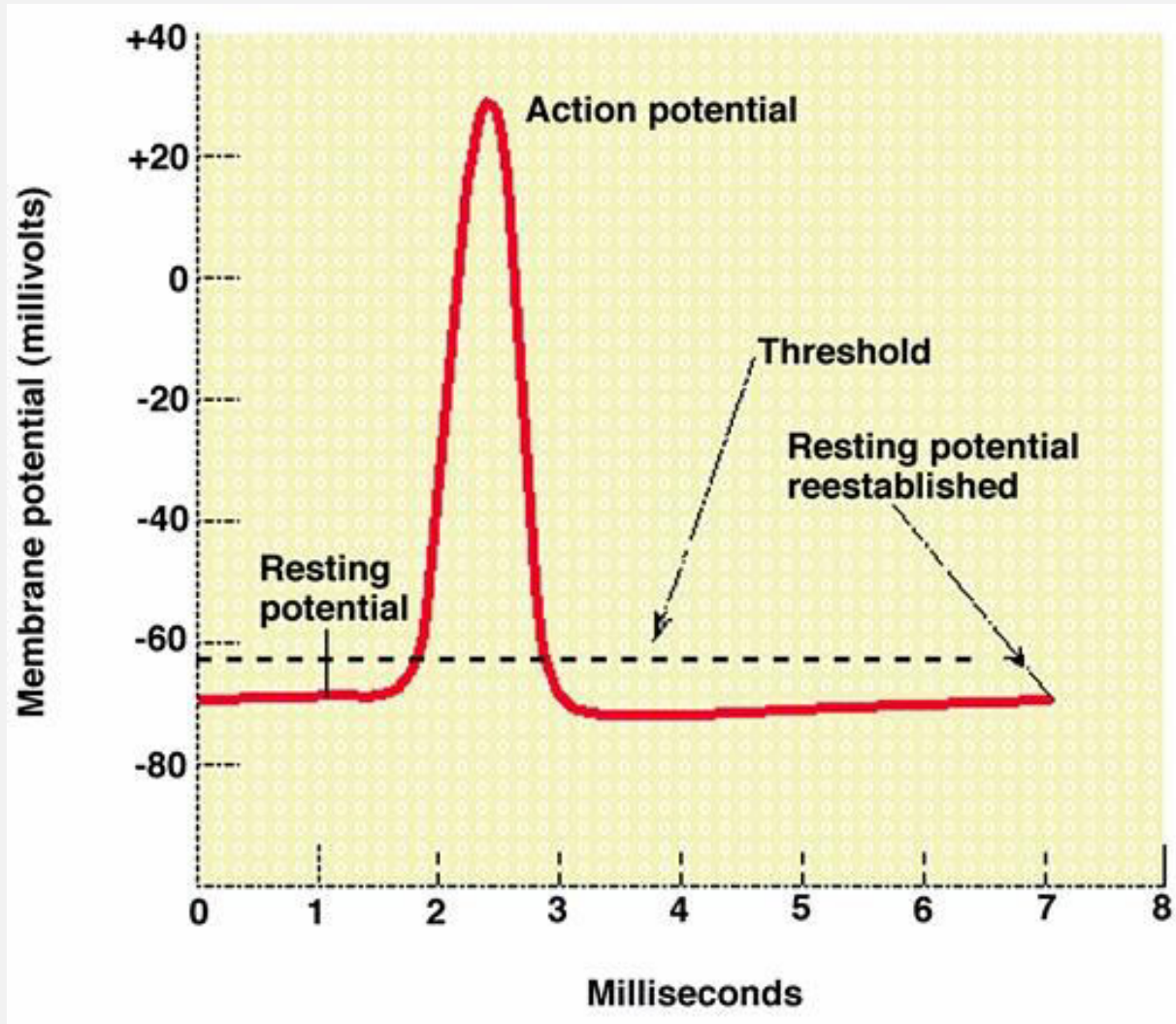
Depolarizasyon eşik noktası

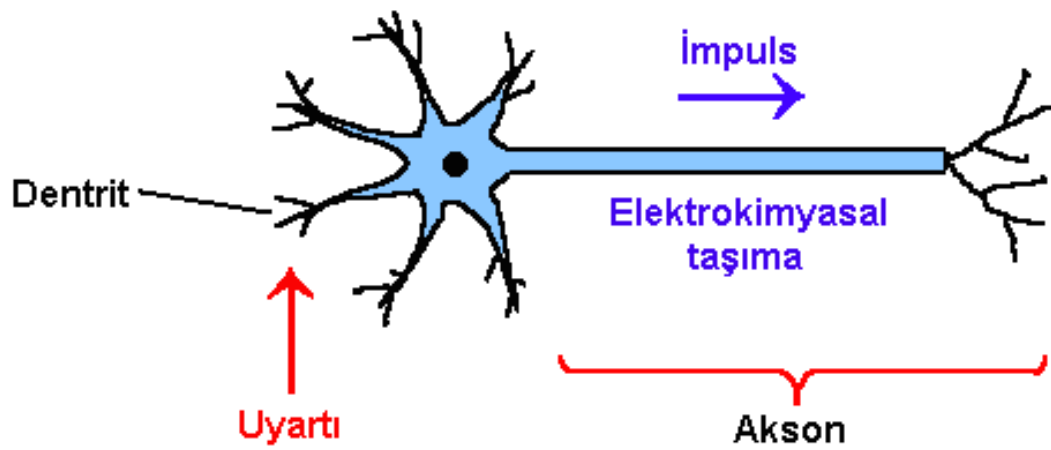


Aksiyon potansiyeli



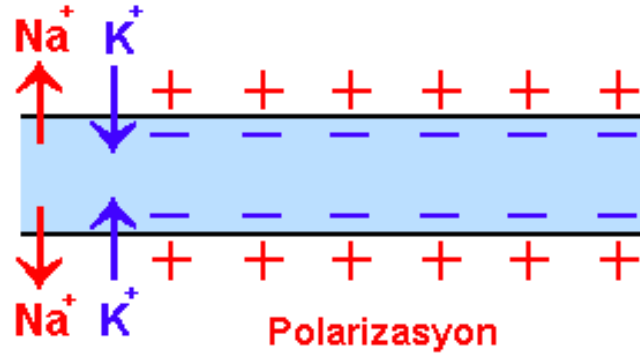
# AKSIYON POTANSİYELİ





→Elektrokimyasal taşımada, **sodyum-potasyum pompası** görev alır.

→**Dinlenme** halindeki bir sinir hücresinde;  $\text{Na}^+$  hücre dışına,  $\text{K}^+$  ise hücre içine **aktif taşıma** ile pompalanır.

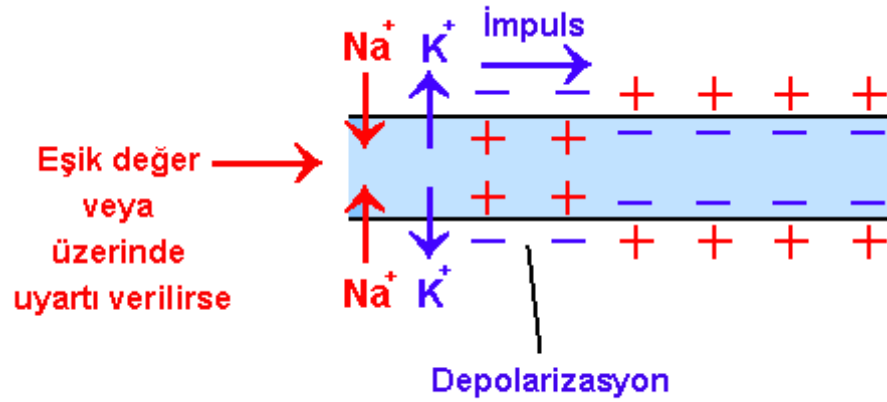


→Böylece sinir hücresinin **dış kısmı pozitif (+)**, **iç kısmı ise negatif (-)** yüklü hale geçer.

→Bu olaya **POLARİZASYON** denir.

→Polarizasyonda **Na-K pompası** kullanıldığından, **ATP** harcanır.





→ Böylece sinir hücresinin **dış kısmı negatif (-)**, **iç kısmı ise pozitif (+)** yüklü hale geçer.

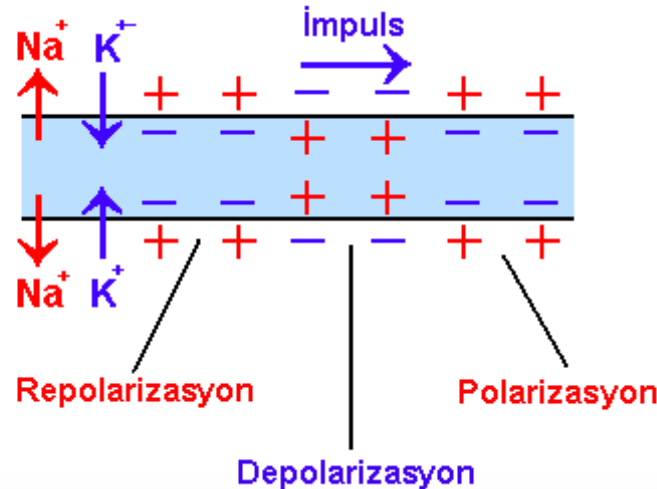
→ Bu olaya **DEPOLARİZASYON** denir.

→ Böylece sinir hücresi **uyarılmış** olur. (impuls oluşur)

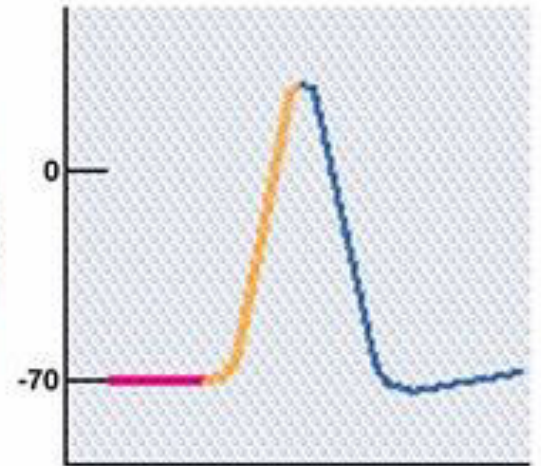
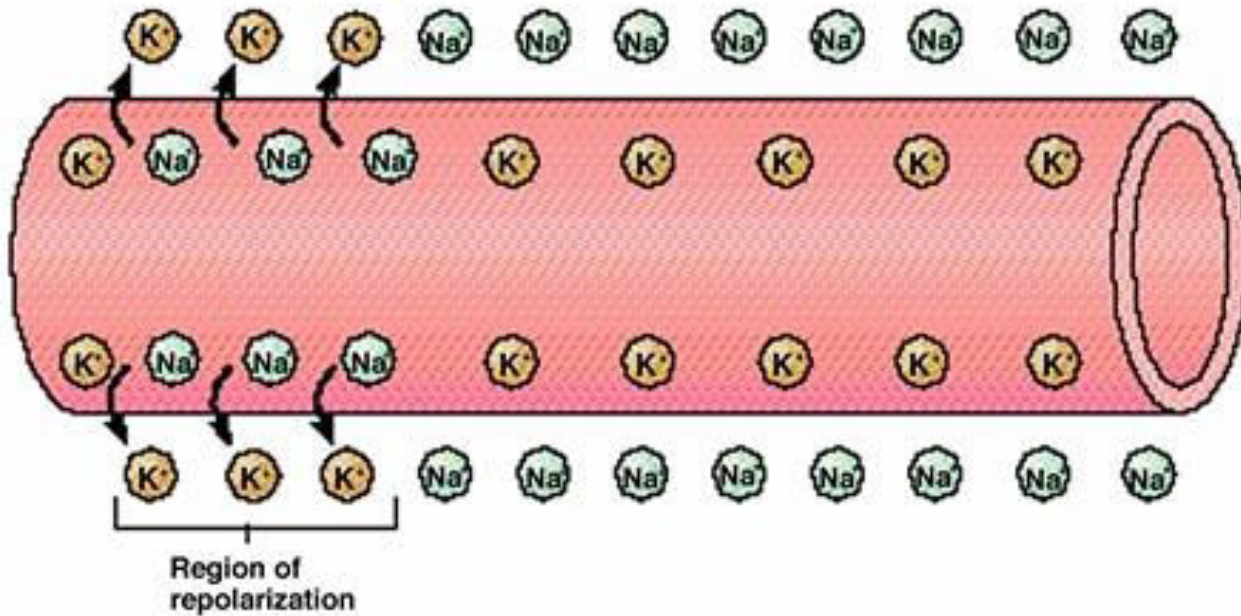
→ Depolarizasyonda, **Na-K pompası** görev **yapmadığından ATP harcanmaz**.

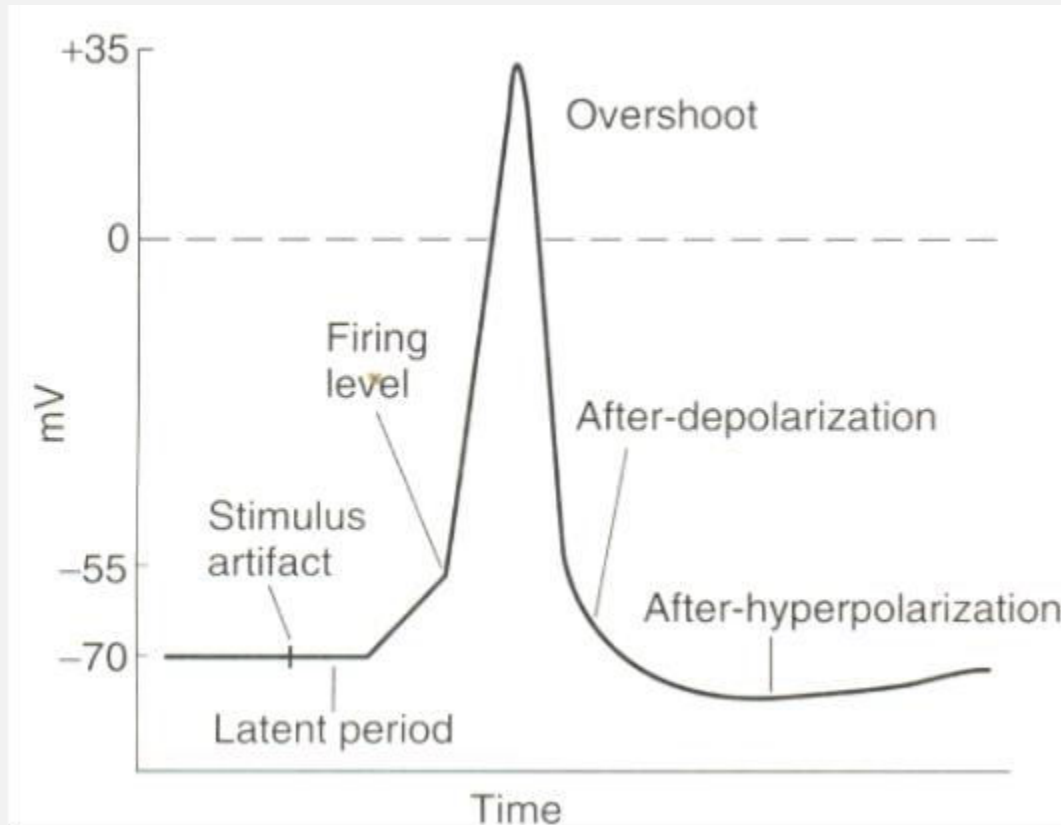
→ Uyarıtı alan bir sinir hücresinin, tekrar **ikinci bir uyarıtı** alabilmesi için **eski haline** geri dönmesi gerekir.

→ Bunun için sinir hücresinde tekrar; **Na<sup>+</sup>** hücre dışına, **K<sup>+</sup>** ise hücre içine **aktif taşıma** ile pompalanır.



# REPOLARİZASYON





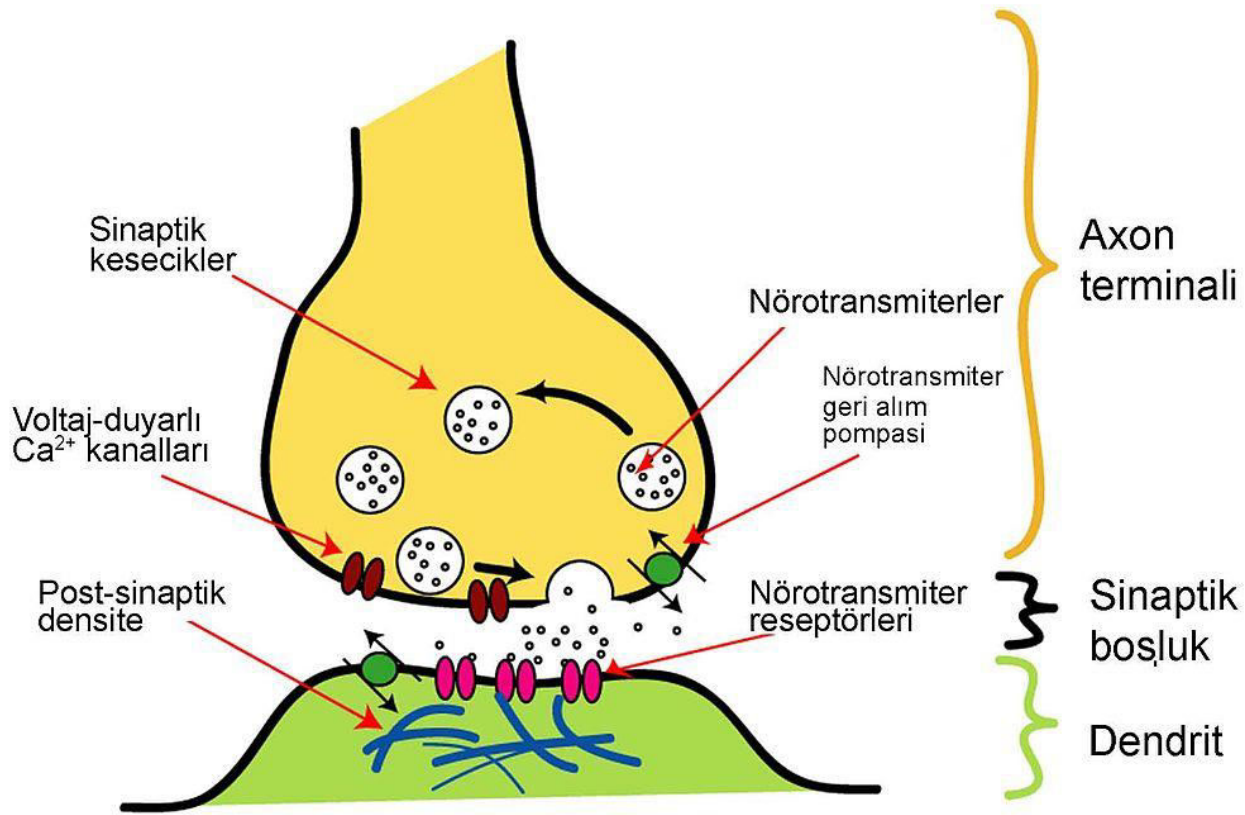
● Bir **aksona** bir uyarı uygulandığı zaman:

**1. Yavaş depolarizasyon evresi:** +15mV (-70 mV → -55 mV).

**2. Eşik değeri:** ateşleme düzeyi

**3. Hızlı depolarizasyon:** -55 mV → +35 mV (**Aşırı fırlama:** 0 → +35 mV)

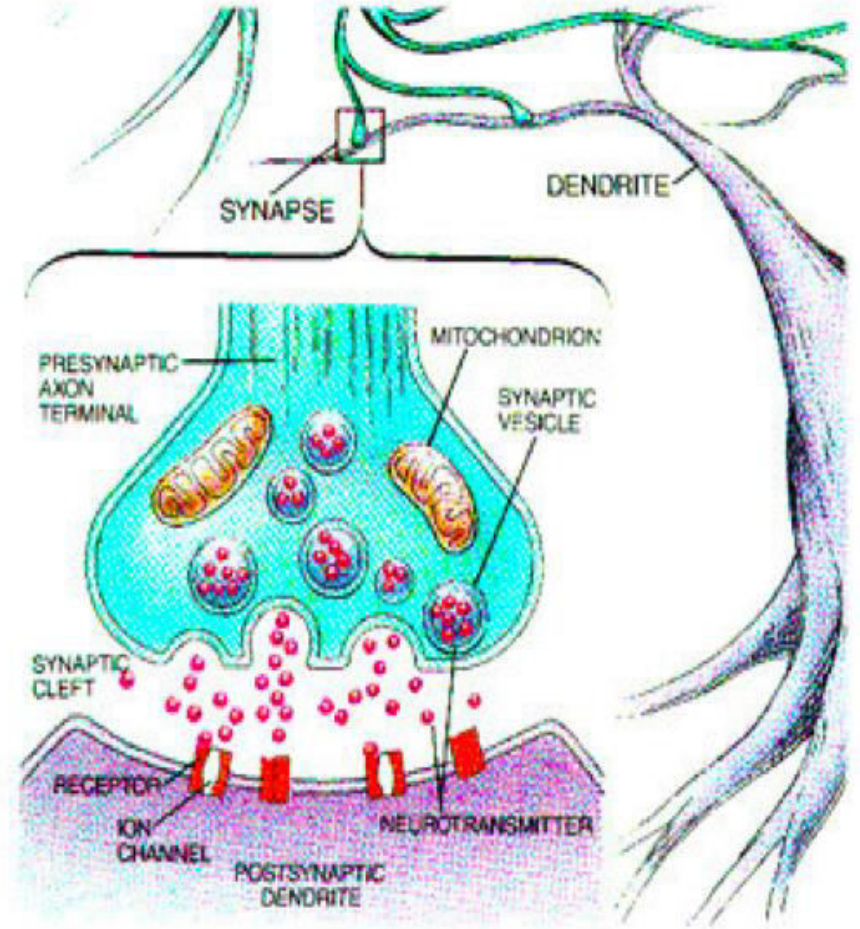
- Bütün hücrelerde membran boyunca bir potansiyel farkı (iç tarafta negatif) bulunmaktadır.
- **Hücre dışı sıvıda sodyum ( $\text{Na}^+$ ) konsantrasyonu potasyum ( $\text{K}^+$ ) konsantrasyonundan 30-40 kat daha fazladır.**
- İyonların hücre içi ve dışında iyon geçişlerinin iyon kanalları ile kontrol edilmesi, dinlenme membran potansiyelinin oluşmasını sağlar.
- **Dinlenme sırasında sinir hücre membranının  $\text{K}^+$  geçirgenliği, uyarı durumunda ise  $\text{Na}^+$  geçirgenliği geçici olarak 600 kat artar.** Bir akım veya nörotransmitter ile uyarılan sinirde membran potansiyeli (-70mV), voltaja duyarlı  $\text{Na}^+$  kanalları açılır.
- $\text{Na}^+$  girişi ile membran potansiyeli pozitif (+30 mV) olur ve aksiyon potansiyeli akson boyunca yayılmaya başlayarak en uç noktaya kadar iletilir ve bir diğer sinir hücrelerine aktarılır. Bu geçiş bölgelerine *sinaps* denir.



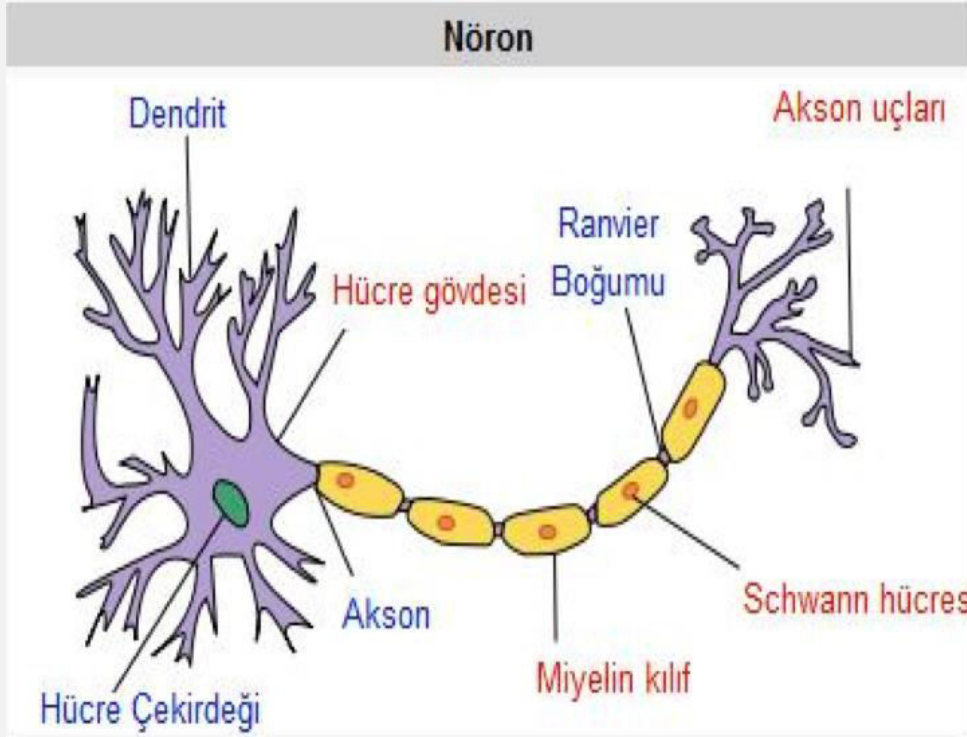
- Dendritler başlıca sinaps aracılığı ile diğer nöronlardan bilgi alırlar. Nöronlar arasındaki haberleşmenin sinaptik bağlantılarla sağlandığı uzun zamandır bilinmektedir. Sinapslar dendritlere yakın olan diğer nöronlardan salınan nörotransmitterlerin bağlanacağı reseptörleri içeren özelleşmiş yapılardır.

# Sinaps

- Bir nöronun aksonu ile diğer bir nöron arasındaki bağlantıya sinaps denir.
- Sinapslar bir nöron dan diğerine uyarı iletirler.\*



# MYELIN KILIF!!!



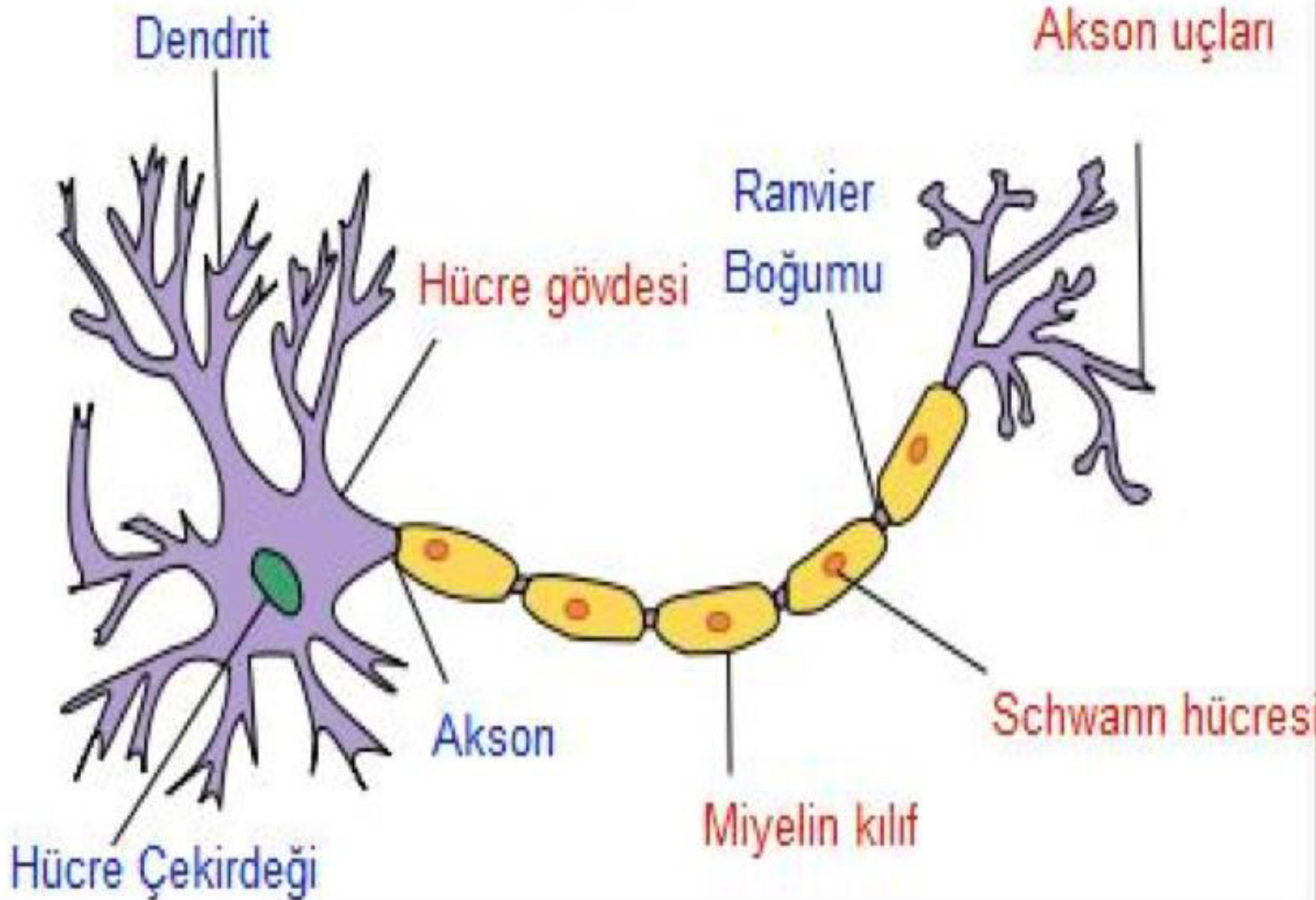
- Aksonların çevresini bölüm bölüm katlar halinde saran yapıya **MYELİN KILIF** denir.
- Myelin kılıfı **Schwann hücrelerinden\*** oluşur.
- Myelin kılıfı her 1-3 mm de bir kesintiye uğrar, bu kesinti yerlerine **Ranvier boğumu\*** (nodu) denir.
- Myelin kılıf, aksonu çevredeki dokulardan izole eder ve sinirdeki uyarı iletimini hızlandırır, çünkü myelinli sinirlerde uyarı bir boğumdan diğerine sıçrayıcı tarzda iletilir.
- Myelinsiz sinirlerde ileti hızı 0,25m/sn iken myelinli sinirlerde 100 m/sn olabilir.\*

## *Myelin kılıfın 2 önemli görevi vardır\*\*\**

- 1- Aksiyon potansiyelinin akson boyunca son derece hızla yayılmasını sağlamak.
- 2- Aksonu çevre nöronların uyarılarından etkilenmesini önlemek amacı ile izole etmektir.

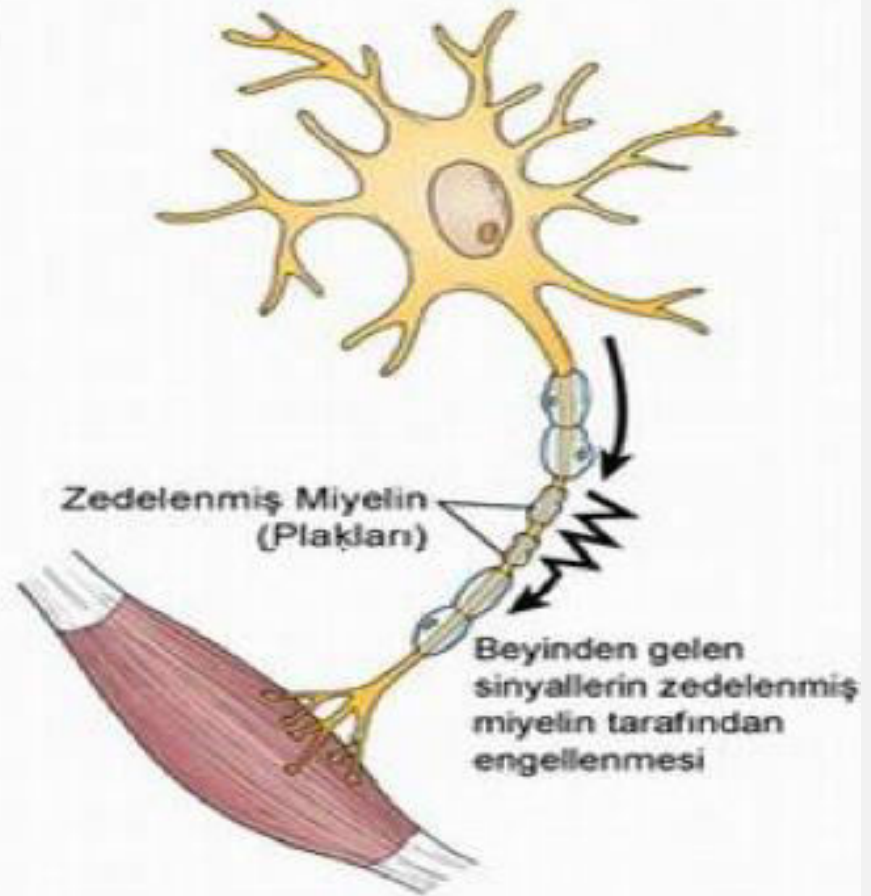
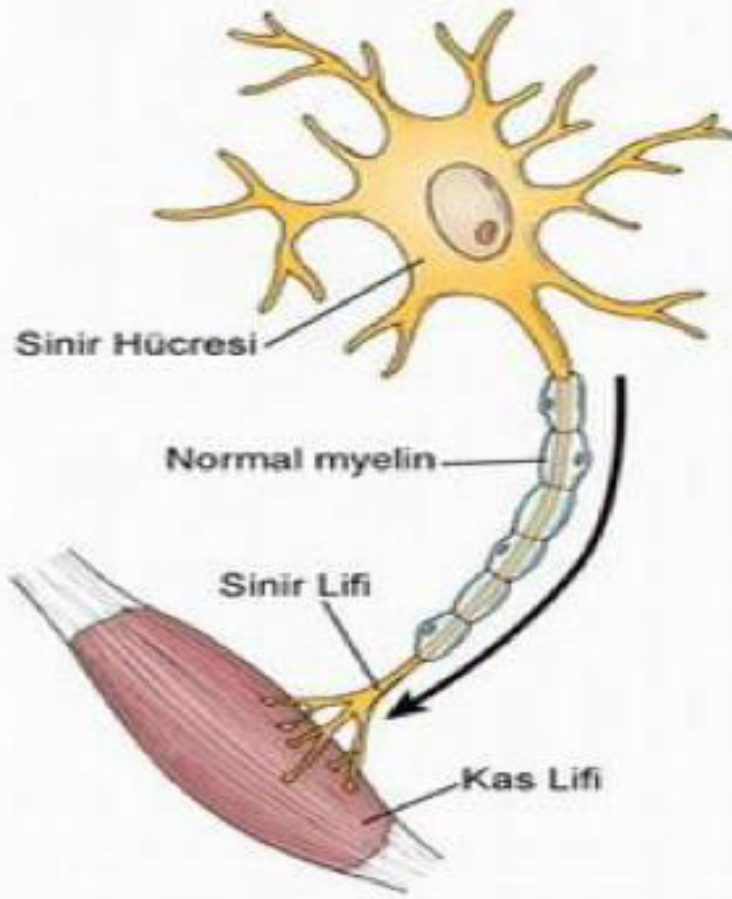


# Nöron

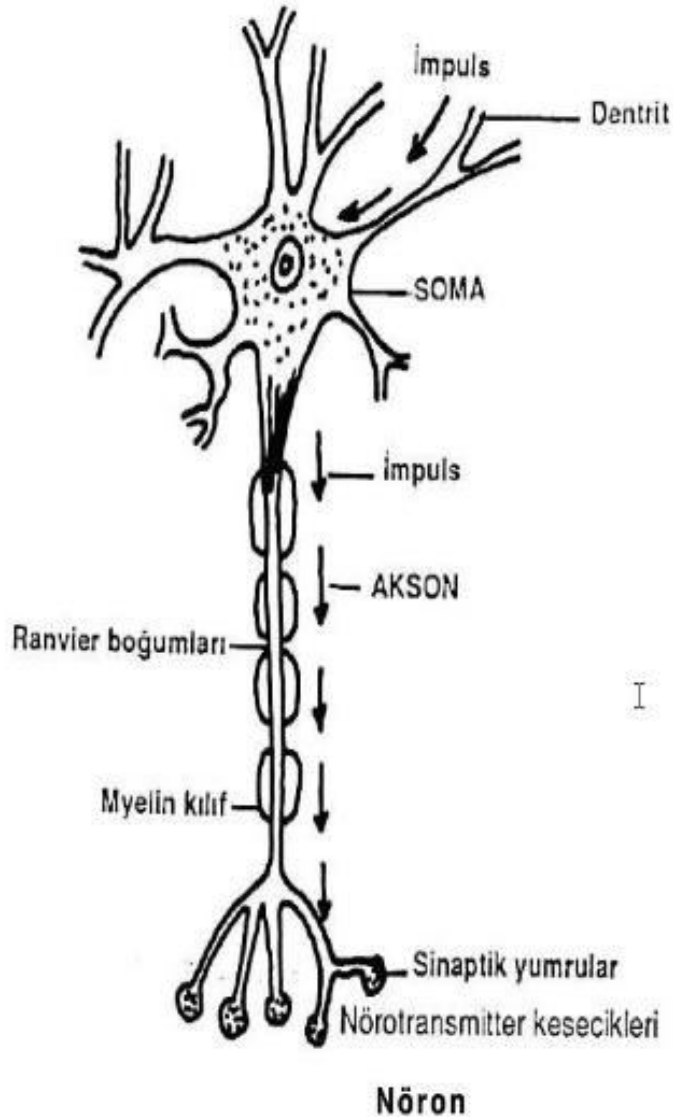


- Nedeni bilinmeyen otoimmün dejeneratif bir hastalık olan multipl sklerozda (MS),
- Merkezi sinir sisteminde ortaya çıkan yama tarzı **miyelin harabiyeti**, hastada motor ve duyu kayıplarına ve felç durumuna yol açmaktadır.

# Multiple Sklerozda Miyelin Zedelenmesi



# NÖROTRANSMİTERLER!!!



- Aksonlar, akson yumruları veya sinaptik yumrular adı verilen ve içerisinde bol miktarda veziküller içeren çok sayıda düğme şeklindeki (**sinaptik düğümler**) oluşumlarla sonlanırlar.
- Veziküller içinde **nörotransmitter** olarak tanımlanan ve bir nöronda aksiyon potansiyeli olarak taşınan bilginin, diğer bir nörona aktarılmasına aracılık eden moleküller bulunmaktadır.

## **Fonksiyonel özelliğine Göre Nöronlar 3 tiptir!!!**

### **1-Afferent (Duyu) Nöronlar;**

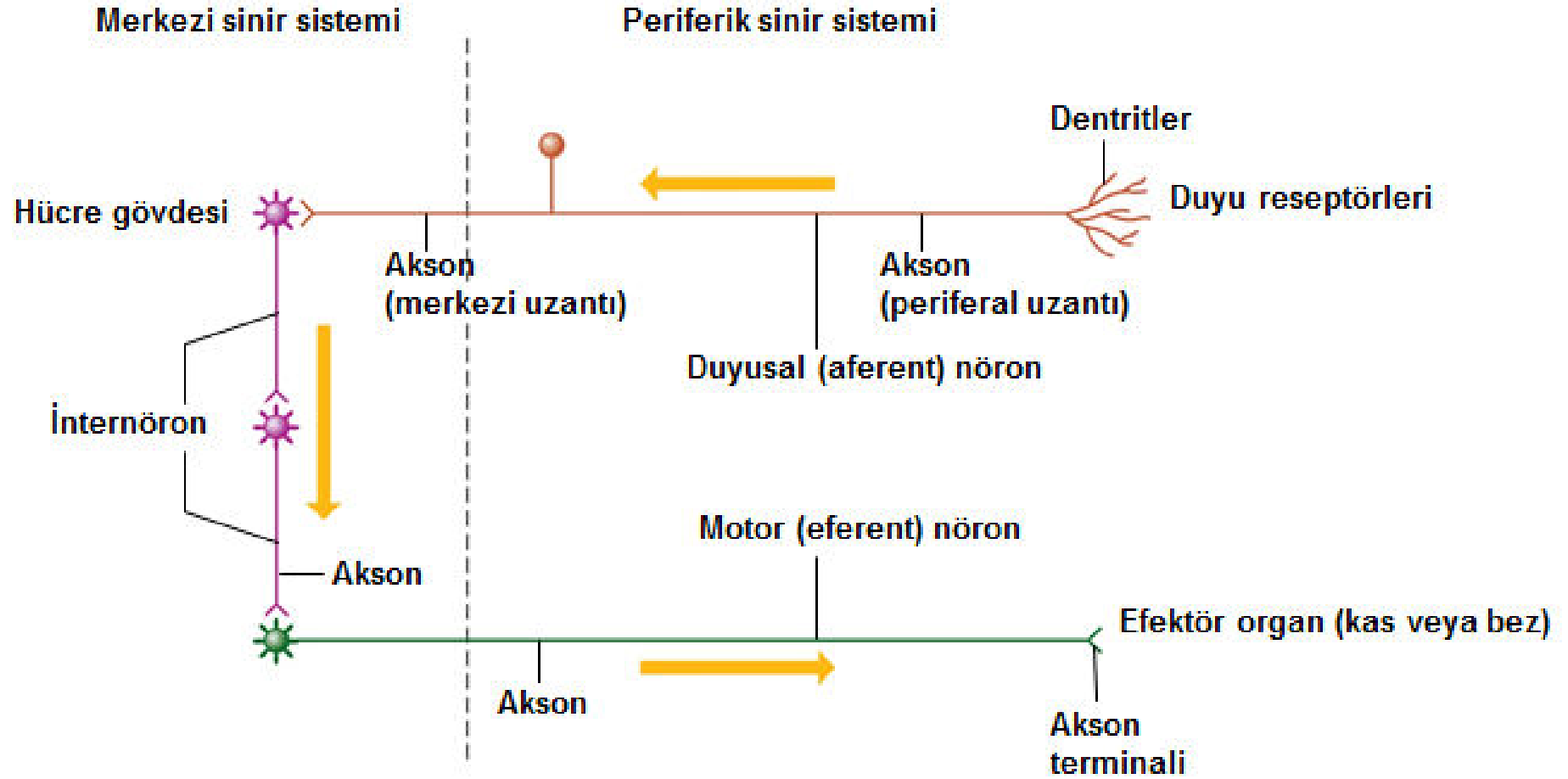
- Reseptörleri ile merkezi sinir sistemi arasında,
- İç ve dıştan gelen uyarıları algırlar.
- Deriden, kaslardan, eklemlerden, duyu organlarından ve organlardan gelen uyarıları MSS ne iletirler.

### **2-Efferent (Motor) Nöronlar;**

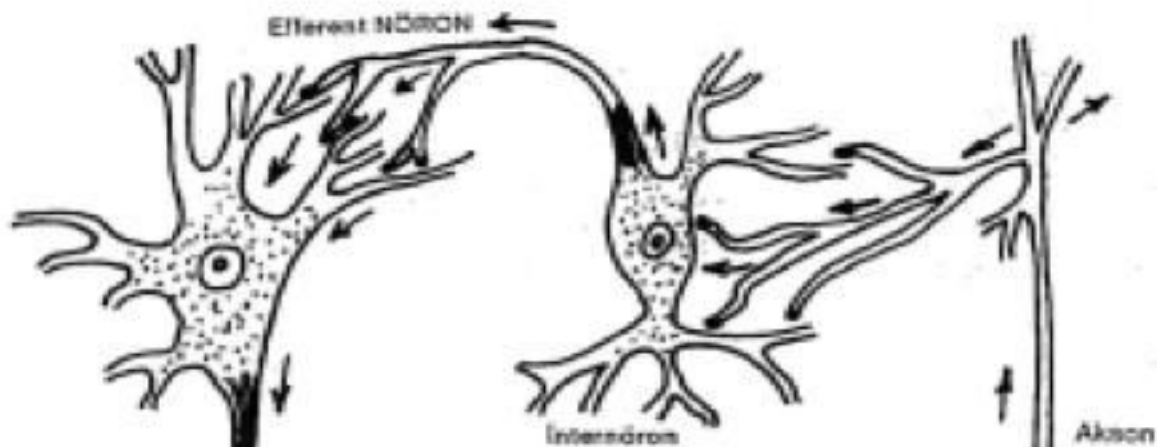
- Merkezi sinir sistemi ile efektör organ arasında,
- Hareketi sağlayan sinir hücreleridir; uygun kas hareketinin yapılmasını sağlarlar.
- Gelen emirleri kaslara ve salgı bezlerine ulaştırır.

### **3-Aranöronlar;**

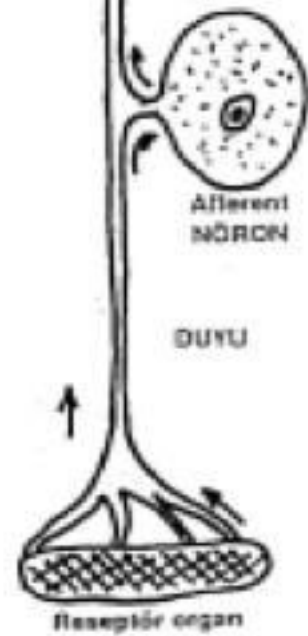
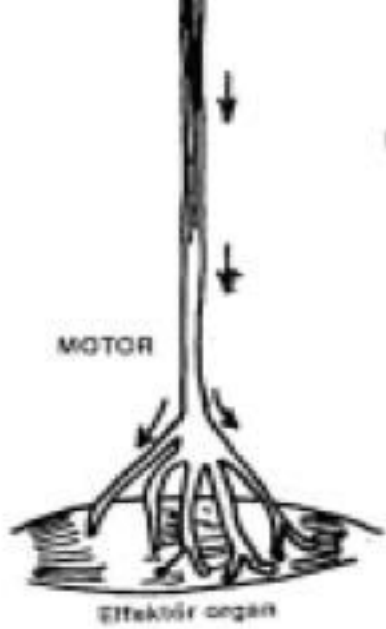
- Merkezi sinir sistemi içerisinde duyu nöronu ile motor nöron arasındaki bağlantıyı kuran nöronlardır.

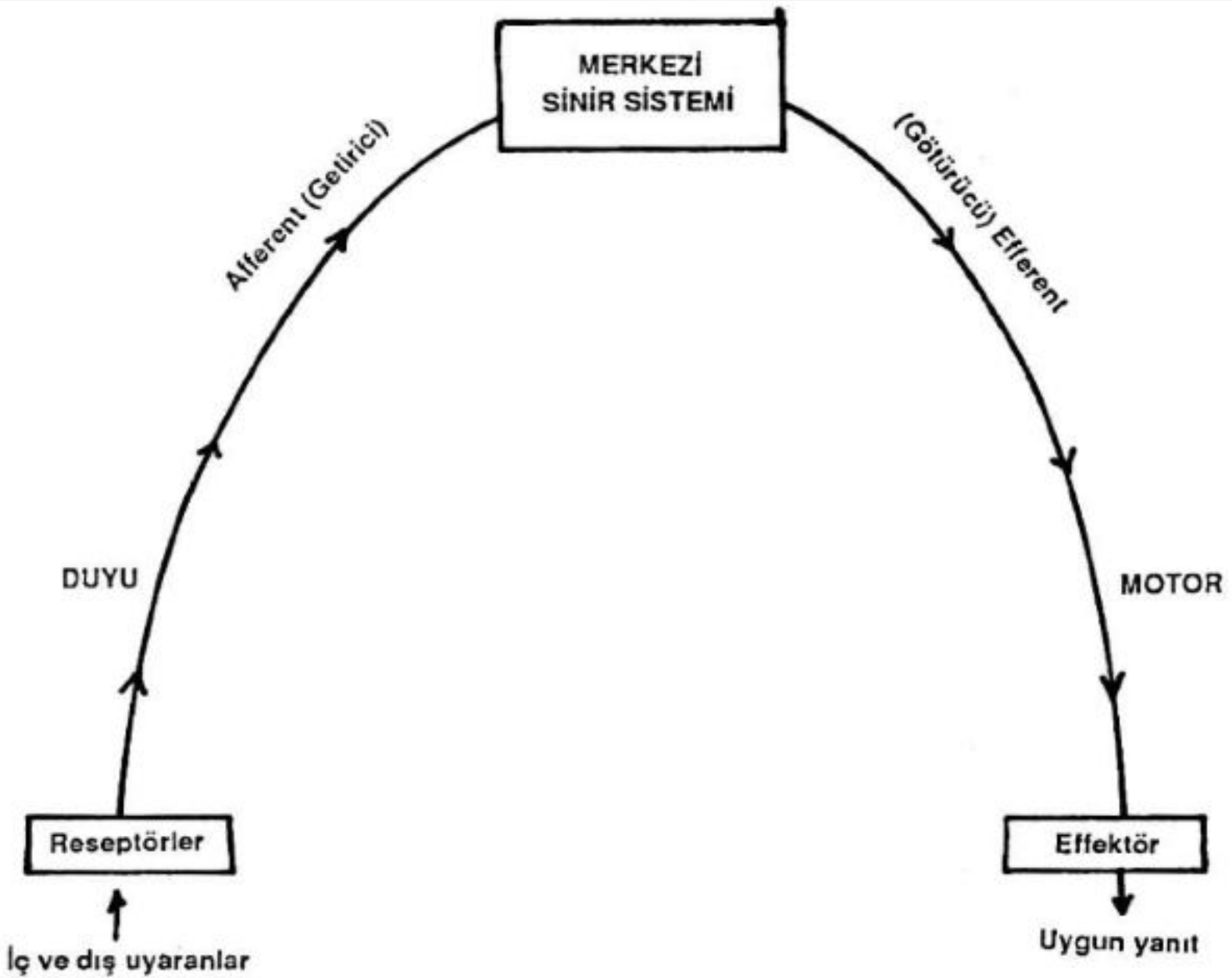


MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ



PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ





**Reseptörler, merkez ve efektör organlar arasındaki bağlantı**



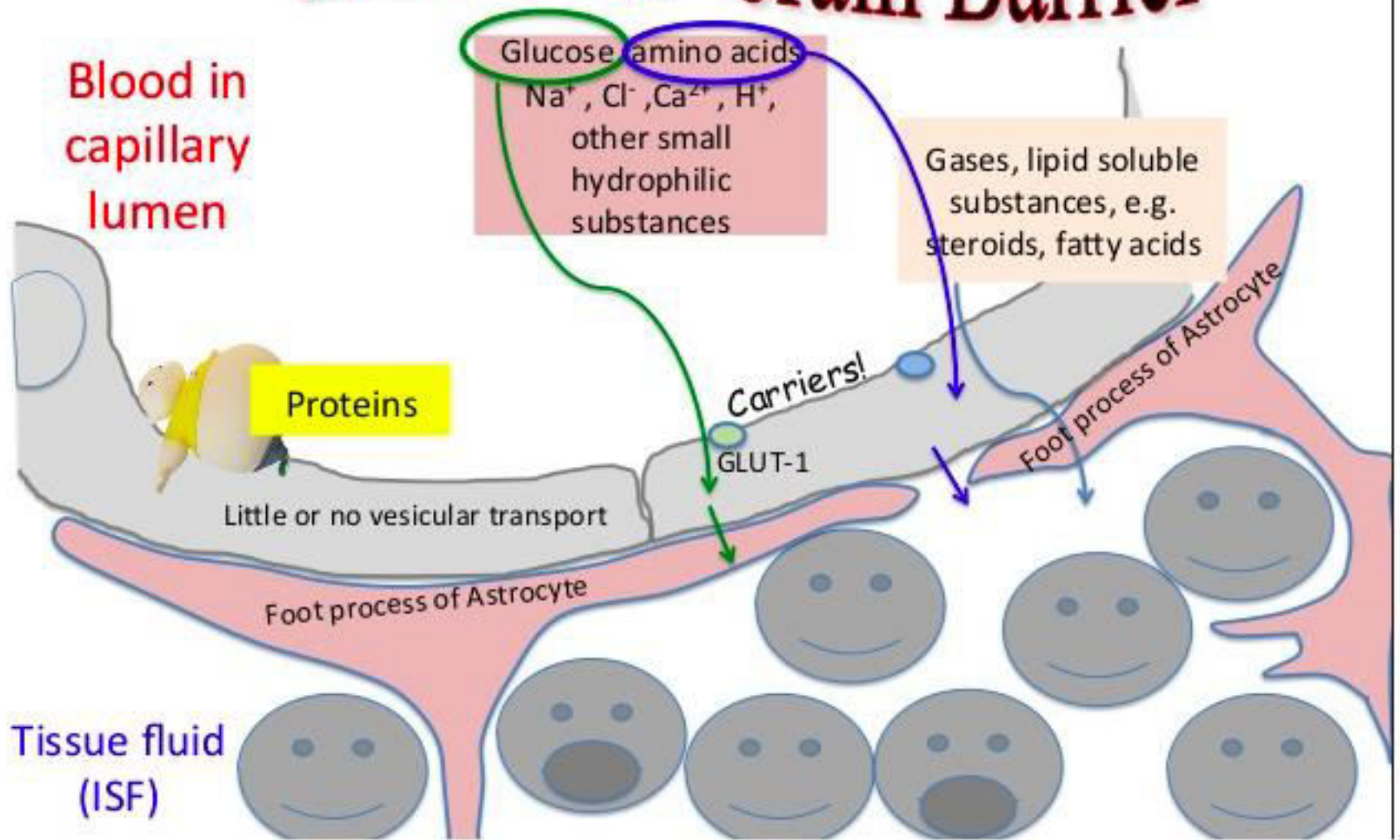
# GLIA HÜCRELERİ (ÖNEMLI!!!)

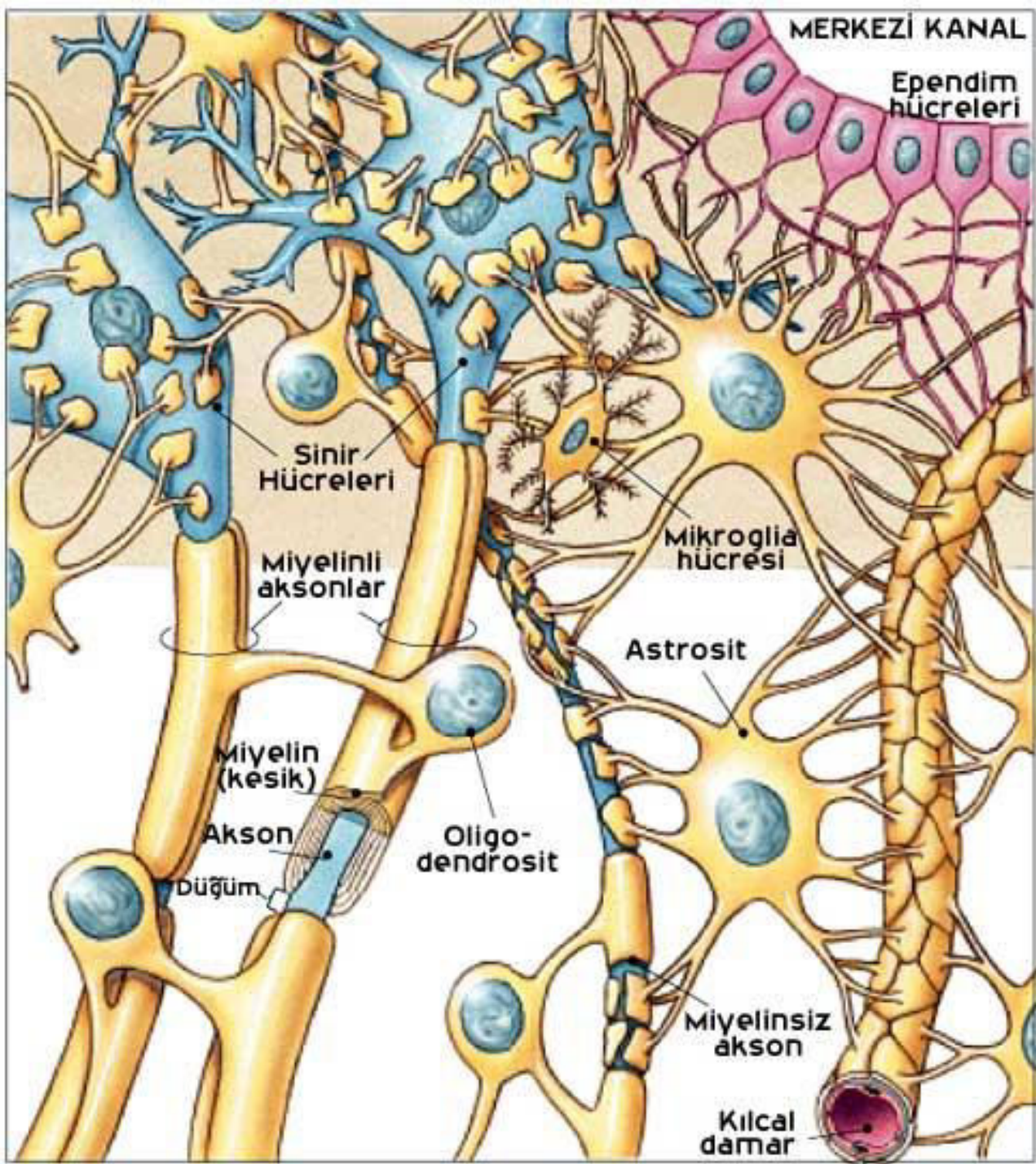
- Nöronlar sinir sistemindeki hücrelerin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır.
- Geri kalan yarısı ***Glia hücreleridir.***
- Glia hücreleri nöronların akson ve dentritlerini kuşatarak bunlara ***destek\*\*\**** sağlar.
- Çoğu nörondan farklı olarak glia hücreleri bölünme becerilerini yaşamları boyunca sürdürür.\*\*\*

# GLIA HÜCRELERİ SINIFLANDIRIRSAK; \*\*

- **Oligodendrosit;** MSS de bulunan nöronların miyelin kılıflarını oluştururlar.
- **Astrosit;** (yıldızlı hücre; astroglia) denilen glia hücreleri, sinir hücrelerinin beslenmesine ve kimyasal işlemlerine çok önemli katkılar sağlarlar. Beyin ve kan arasında engel oluşturarak\* çoğu maddenin kandan sinir dokusuna geçişini engellemektedir.
- **Mikroglia;** En küçük glia hücrelerindedir; görevi, sinir sistemini yabancı madde ve mikroorganizmalara karşı korumaktır. Mikroglialar, fagositoz yaparlar yani, yabancı maddeleri yiyerek yok ederler.
- **Ependimal hücreler;** Beyin içerisinde omurilik sıvısını oluşturma da önemli rolü vardır.\*
- **Schwann hücreleri;** PSS de bulunan miyelin kılıfları oluştururlar.

# The Blood- brain Barrier





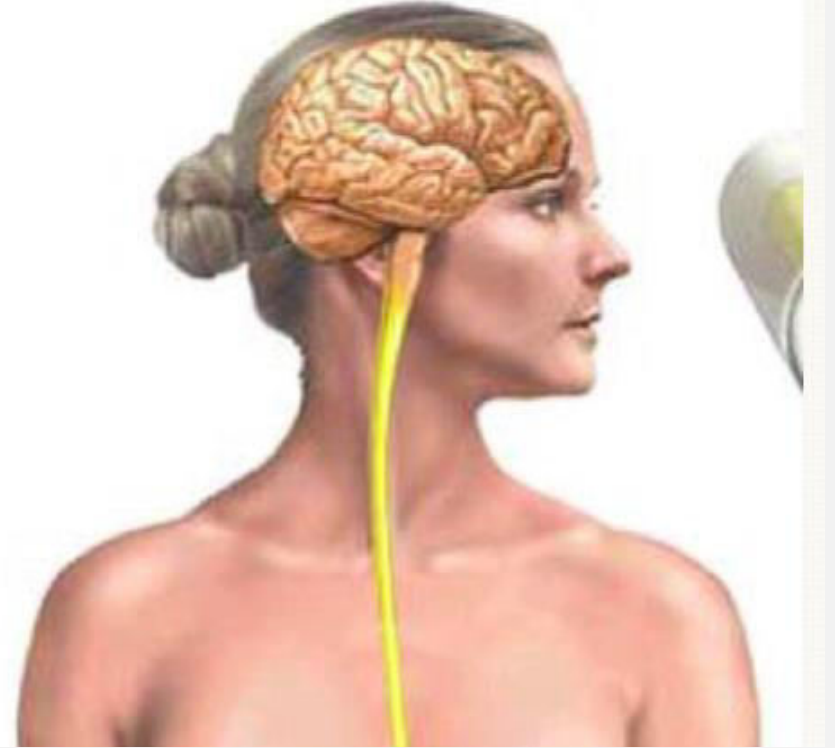
# MERKEZİ SINIR SİSTEMİ!!!

- Merkezi Sinir Sistemi 2 kısımdan oluşur:

## – **1.Beyin ve 2.Omurilik**

- Ortalama bir erişkinin beyini 1300-1400 gramdır.
- **Beyin 100 milyar sinir hücresi (nöron) ve trilyonlarca “glia” denilen destek hücrelerinden oluşur.**
- Omurilik ise yaklaşık olarak kadınlarda 43cm erkeklerde ise 45 cm uzunluğunda ve 35-40 gram ağırlığındadır. \*

Merkezi sinir sistemi  
(beyin ve omurilik)



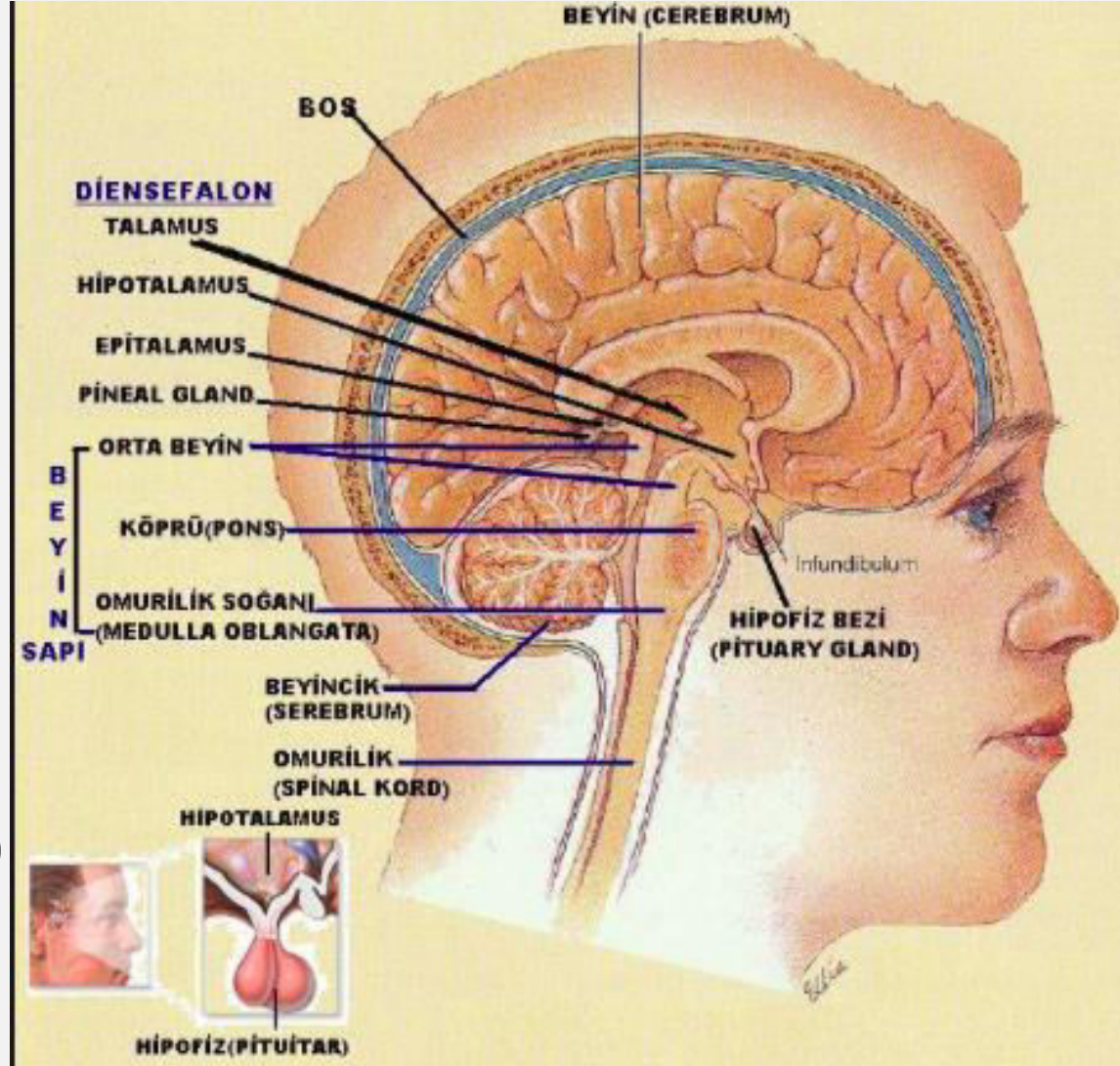
# BEYİN 4 TEMEL BÖLÜMDEN OLUŞUR!!!

1-Beyin sapı

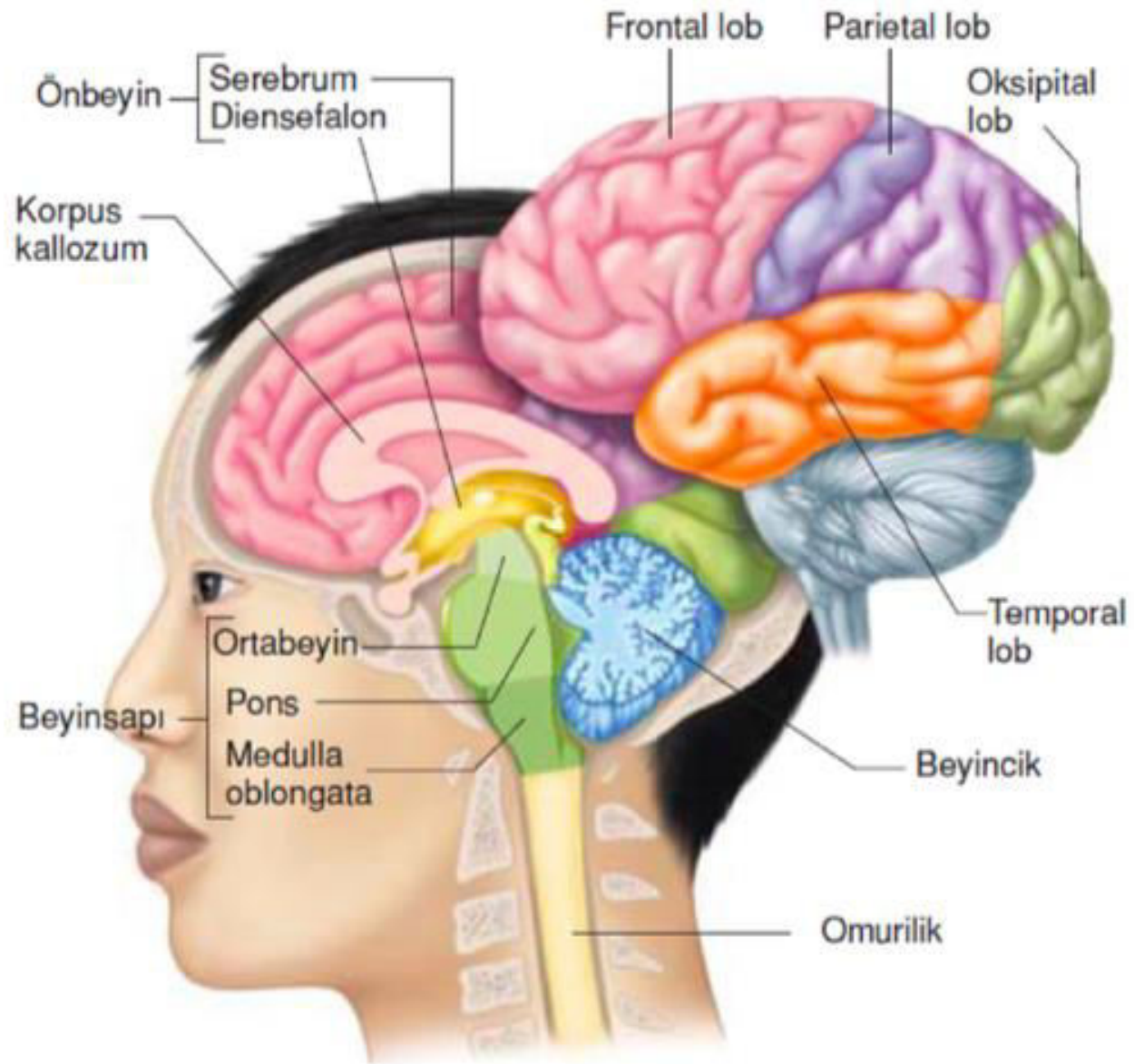
2-Serebellum(Beyincik)

3-Diensefalon (Talamus, Hipotalamus, Epitalamus, )

4- Serebrum (Telensefalon)

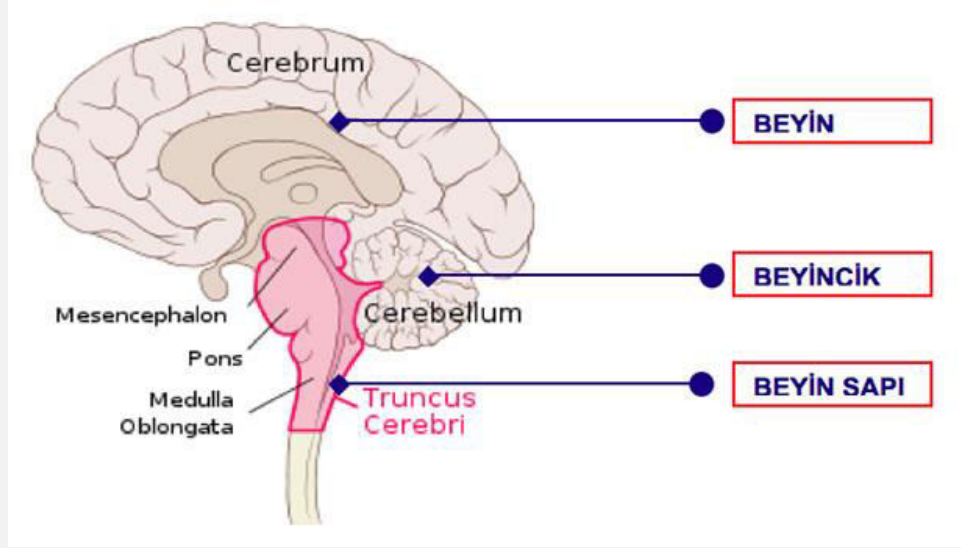




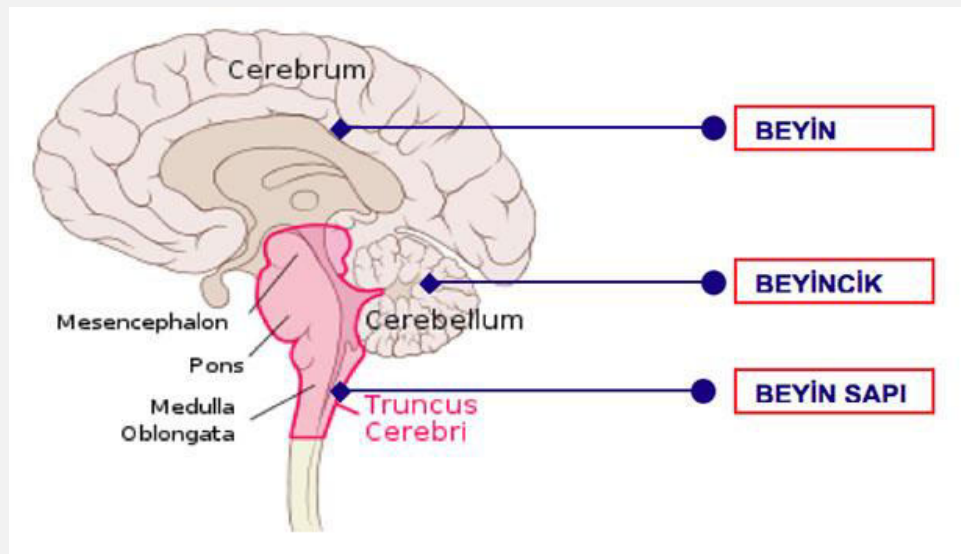




# 1- BEYİN SAPI !!!

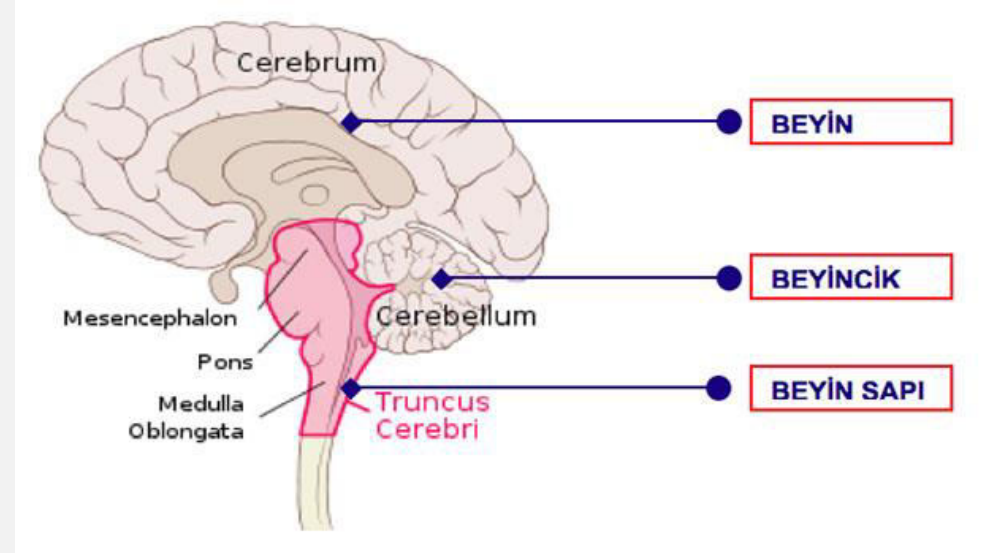
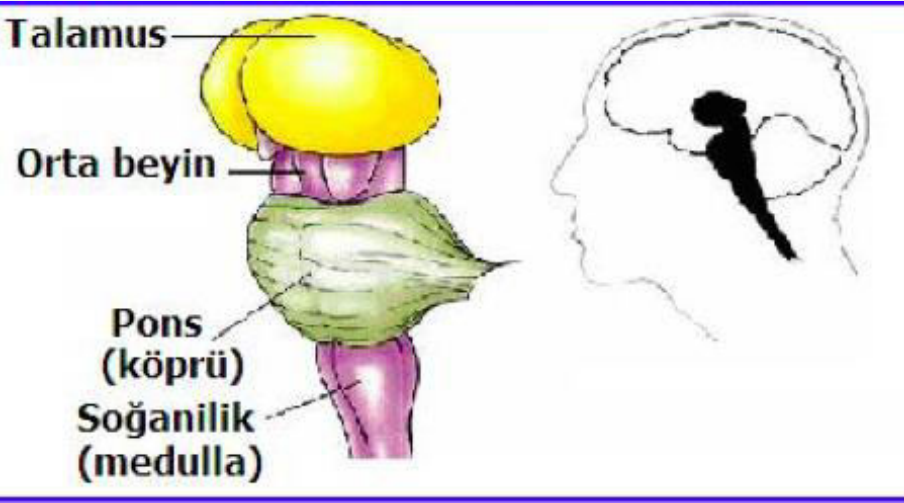


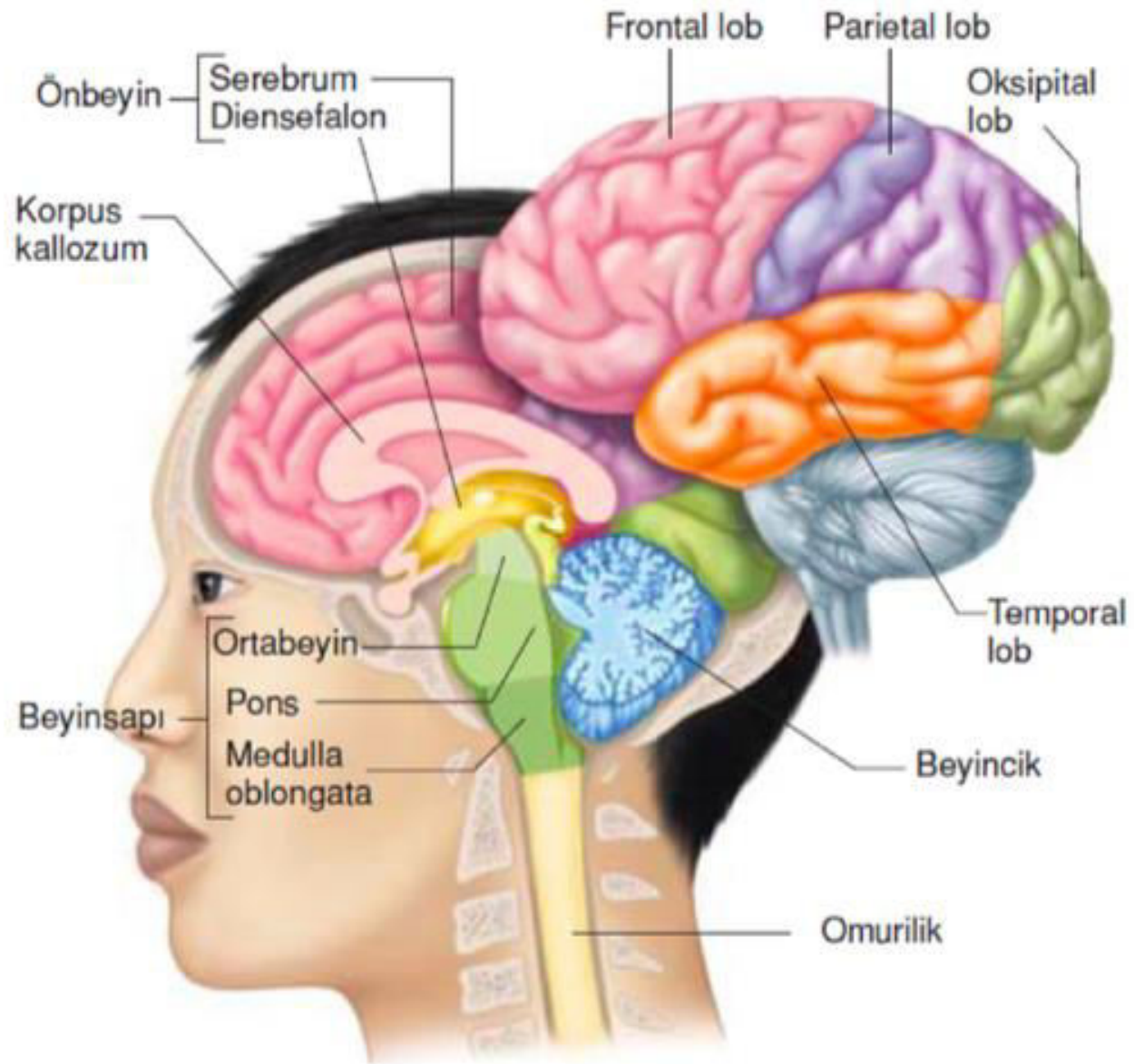
- Önbeyin\*, beyincik\* ve omurilik\* arasında bulunan ve bütün sinir liflerinin geçtiği yerdir.
- Beyin sapındaki yapılar; **medulla oblongata (omurilik soğanı)\*, pons (köprü)\*, ve orta beyin (mesencephalon)\***



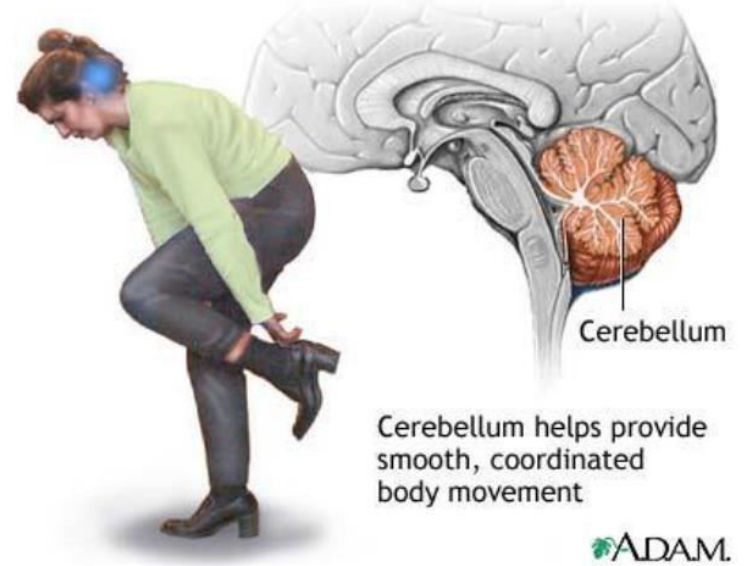
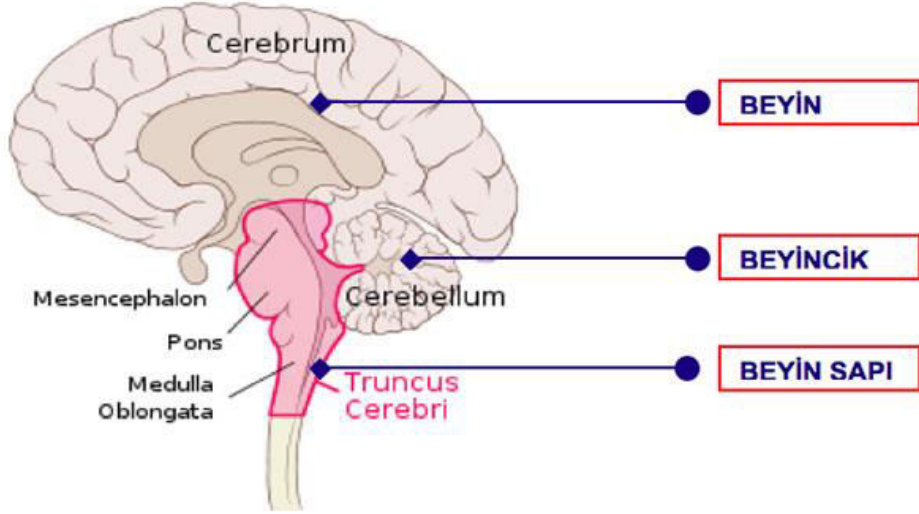
- **Beyne gelen ve beyinden giden tüm bilgi** (Afferent (duysal sinir hücreleri): Uyarıları periferden beyine iletir. Efferent (motor sinir hücreleri): Uyarıları beyin ve omurilikten kaslara ve bezlere iletir) **beyin sapından geçer.\*\***
- Beyin sapındaki bazı alanlar kan basıncı\*, kalp hızı\* ve solunum\* gibi hayati fonksiyonların düzenlenmesinden sorumludur.
- (Kalp ve solunum sistemi)\*

- **Medulla oblongata;** Omuriliğin üst kısmı ile pons arasında beyinciğin altındadır. Solunum, kan basıncı kontrolü ile yutma, kusma, öksürme ve hapşırma
- **Pons;** Beyin sapının ortasında köprü gibidir. Solunum kontrolüne katkıda bulunur. MSS parçalarını birbirine bağlar.
- **Mesencephalon;** Beyin sapından cerebral hemisferlere (beyin yarım kürelerine) bilgi taşır.
- Dopamin\* salgılayan merkezleri taşır.
- Dopamin eksikliğin parkinson hastalığı ile, Dopamin artışının ise Şizofreni ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

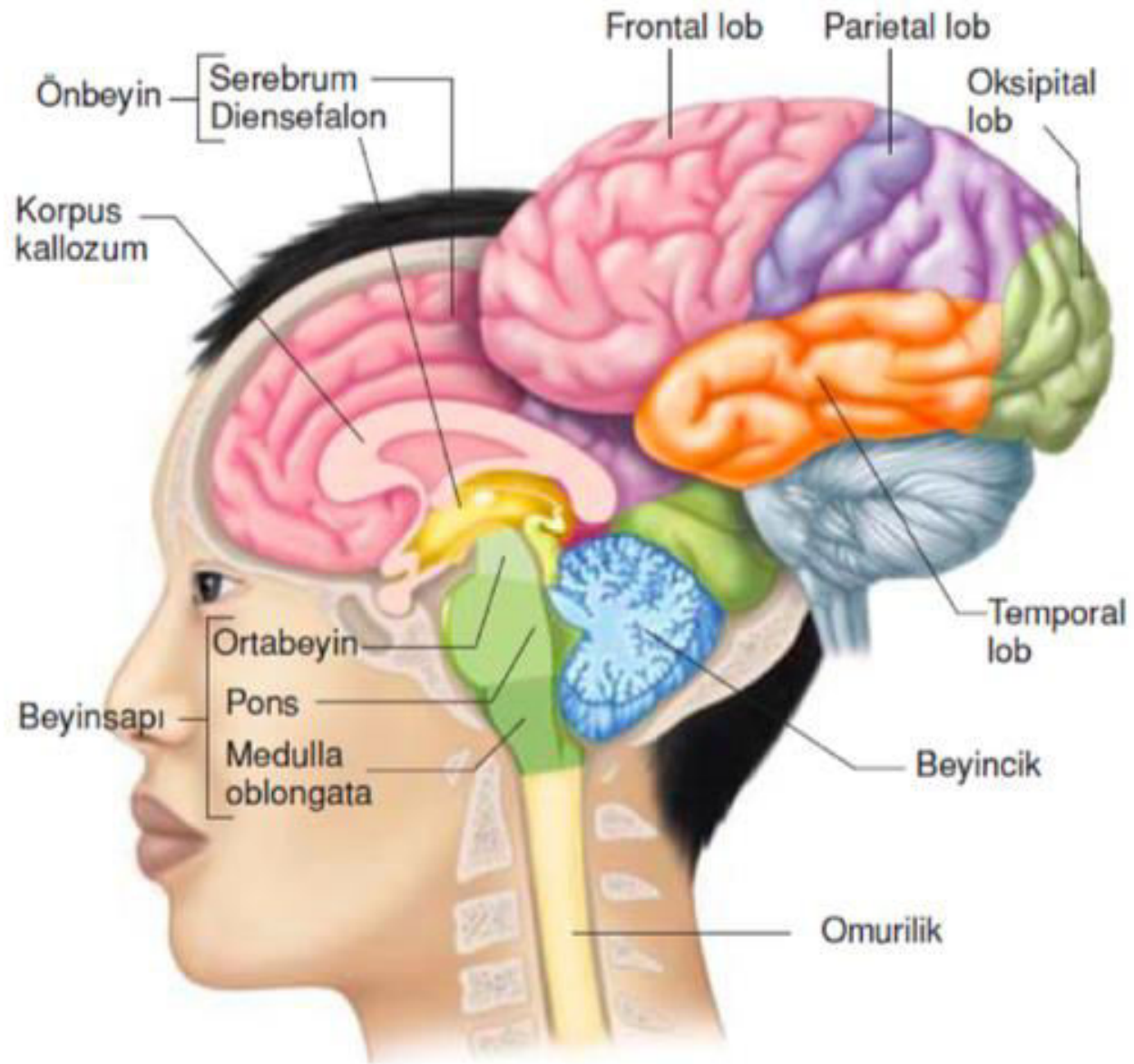




## 2- BEYİNCİK (SEREBELLUM) !!!



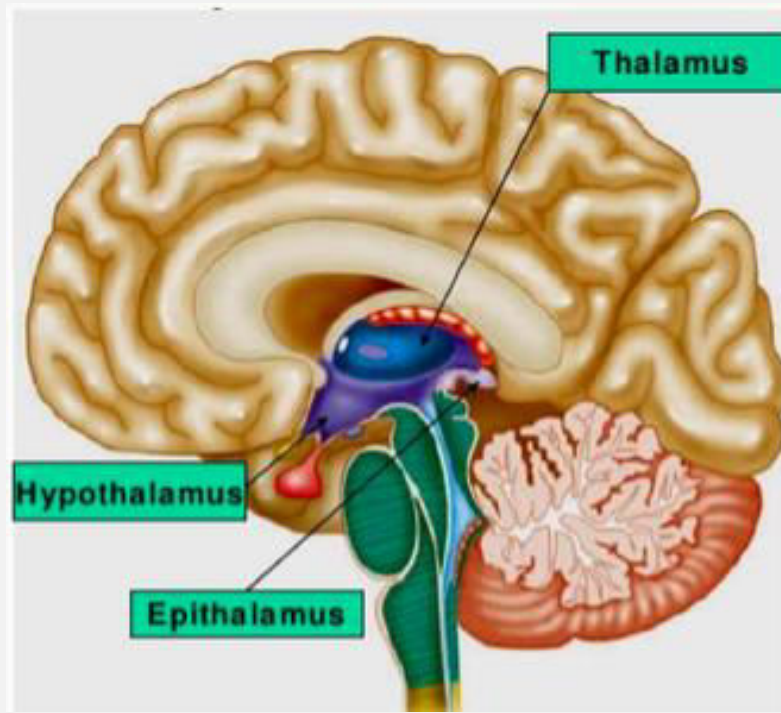
- Serebellum beyin sapının hemen arkasındadır.
- Beynin 2.büyük parçasıdır.
- Beyin kütlesinin %10'unu kaplamasına rağmen, tüm beyindekinden daha fazla sinir hücresi vardır.
- Serebellumun fonksiyonu hareket\*, denge\* ve postürün\* sağlanmasıyla ilgilidir.
- Kasal aktivitenin koordinasyon merkezidir.\*



# 3- DIENSEFALON!!!

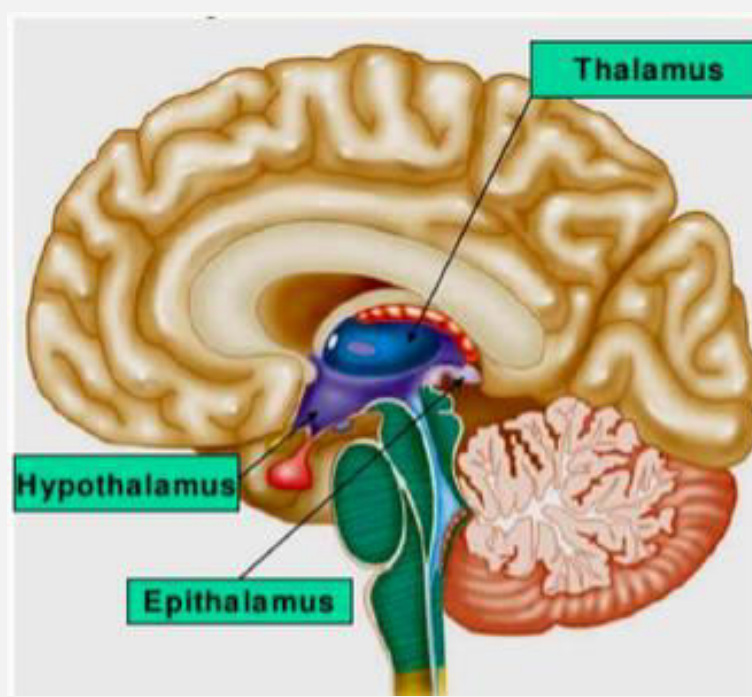
- Diensefalon ve telensefalon/serebrum beraberce ön beyni meydana getirirler.\*\*
- *Diensefalon 3 temel yapı içerir;*
- Talamus, hipotalamus, Epitalamus
- **Talamus; Bilincin kapısıdır.**
- **Afferent uyarılar için bir kapı görevi görür\*\*\*\*\*.**
- Tüm afferent liflerden gelen uyarılar buraya uğrar, süzülür ve korteksin ilgili bölümlerine gönderilir.
- Çevreden gelen **bilgi bilinç düzeyine ulaşmadan işlenmek üzere talamusa gelir.\***



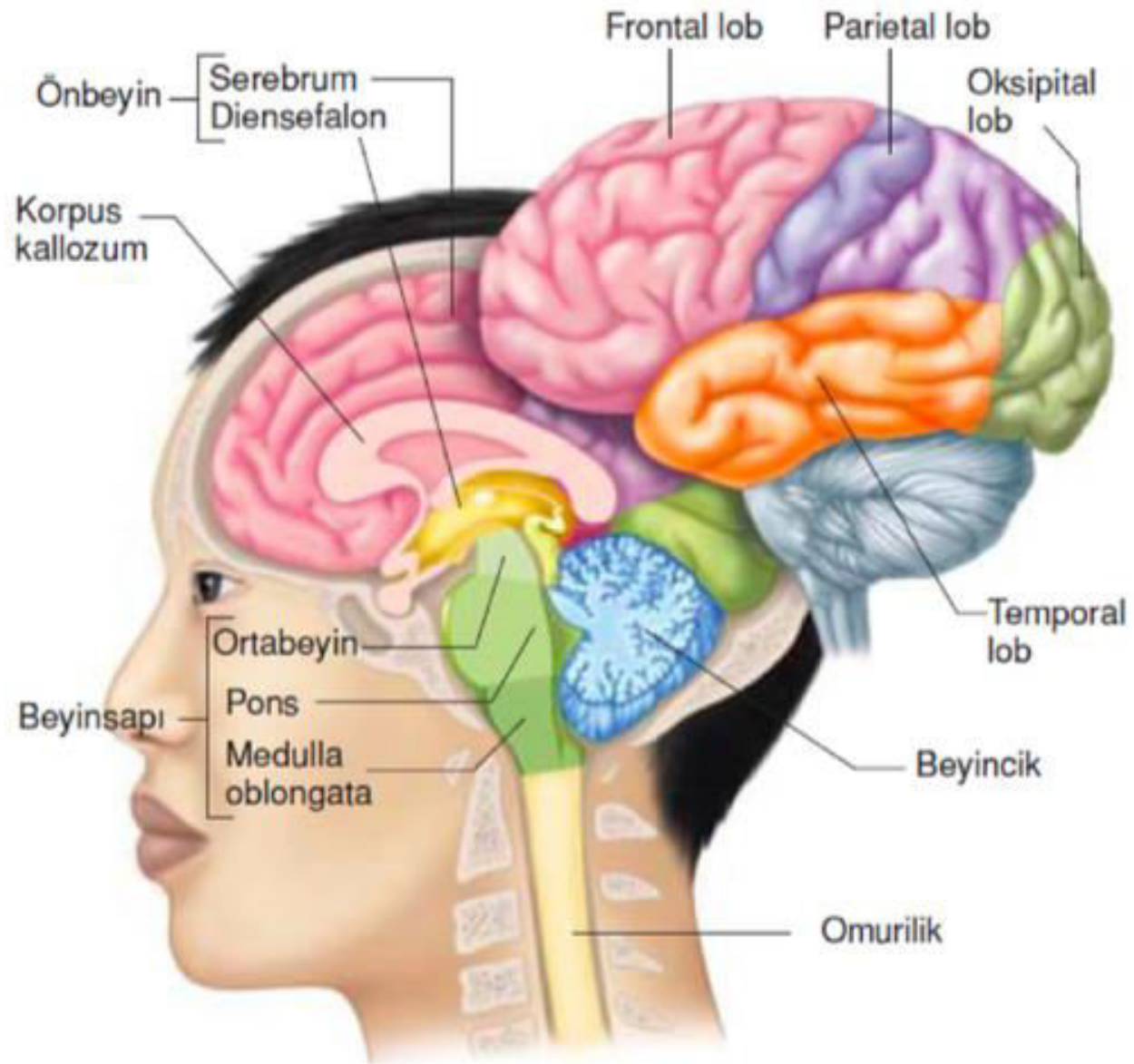


- **Hipotalamus**; talamusun hemen altında yer alır.
- **1.Otonom sinir sisteminin** ana kontrol merkezidir.\*
- -Hipofiz bezi aracılığıyla beyin ve endokrin sistem arasındaki bağlantıyı sağlar.\*\*
- Bireyin var oluşunu koruyan davranışlar (**yeme, içme**), türün korunmasını sağlayan (**üreme**) davranışları hipotalamusun birçok işlevinin arasında yer alır.
- İç ortamın homeostatik düzenlenmesi\* için en önemli denetleme alanıdır.



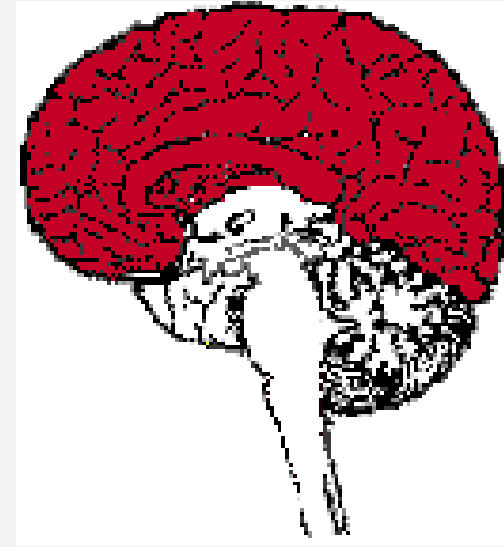


- **Epithalamus;** *Melatonin* hormonu salarak biyolojik saatin (insan vücudundaki hormonların ne zaman salgılanacağı gibi metabolik işlemleri düzenler.) düzenlenmesinde rol oynayan *epifiz bezinin* içeren küçük doku kitlesidir.
- Sabah gözlerimizi açığımızda gözümüze gelen güneş ışığı hemen beynimize sinyal gönderir.
- Işık aynı zamanda beynimize uykumuzu getiren melatonin hormonunu salgılanmasını durdurmasını söyler.
- Gün ilerleyip hava karardıkça vücudumuz melatonin hormonu salgılamaya tekrar başlar ve uykumuz gelir.

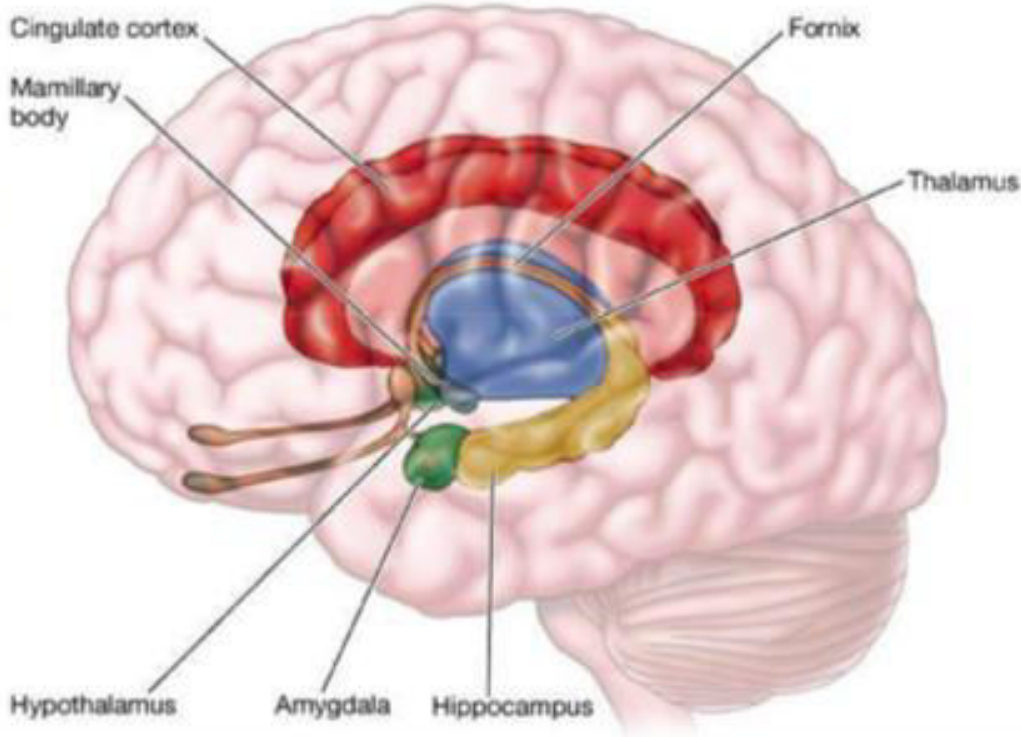


# 4- SEREBRUM (TELENSEFALON)!!!

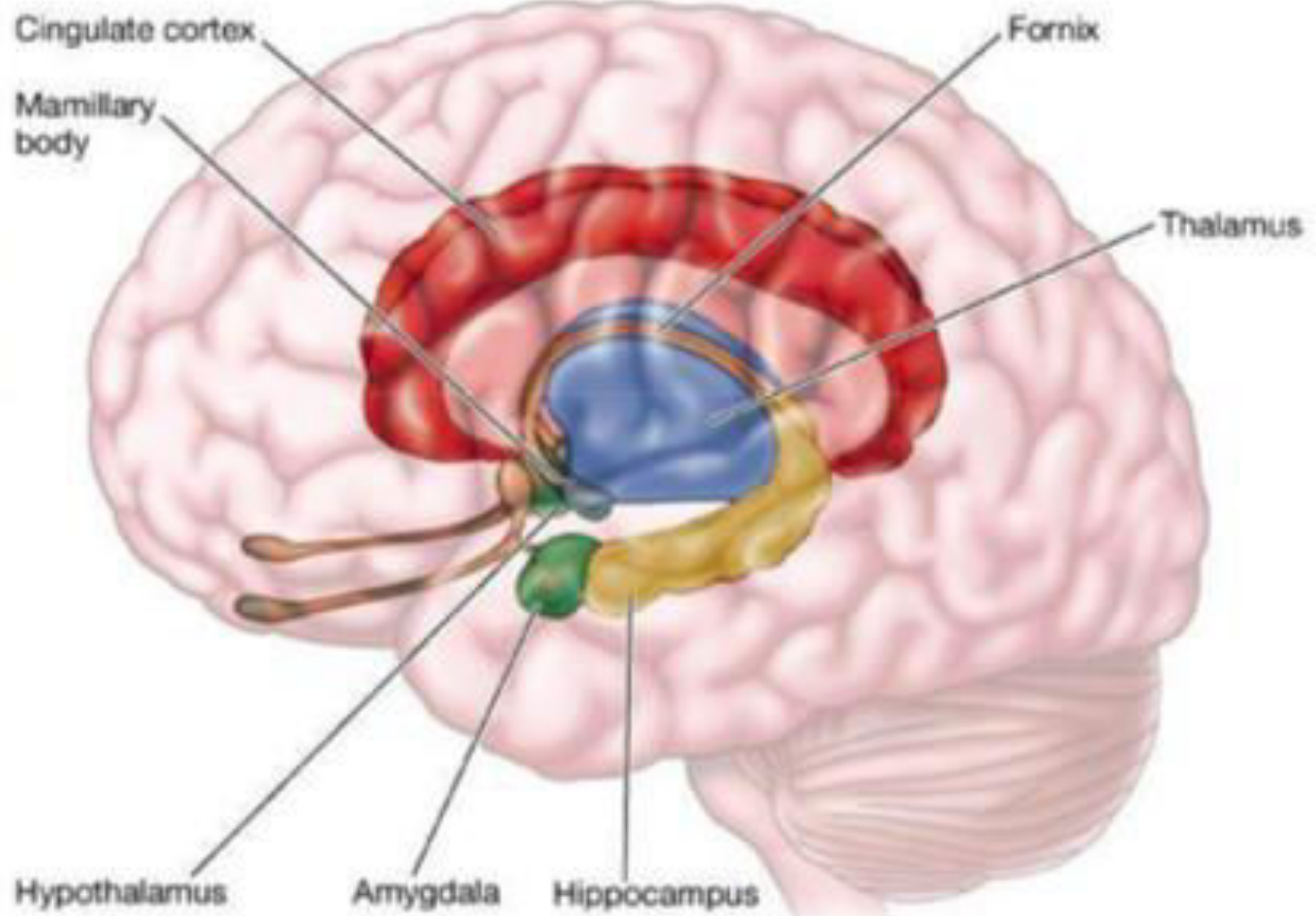
- Beynin en büyük ve en üst kısmında bulunan merkezi sinir sistemi bölümüdür.
- **Bilinç zeka algılama vb. üst düzey görevler**
- Kompleks hareketlerin organizasyonu, öğrenilen şeylerin hafızada saklanması, duyuusal bilgilerin alınması gibi görevleri vardır.



# *Limjik sistem\**



- Beyine komşu bir sistemdir.
- Talamusun iki tarafını da kuşatmış olan bu sistemin birkaç önemli parçası vardır.
- Bu parçalar; **hipotalamus\***, **hipokampus\*** ve **amigdala\***
- Bu kısımlar dışında da limbik sistemin parçası olan çevre bölümler vardır.
- Lenf sistemi nasıl pek bilinmiyorsa, limbik sistem de bilinmiyor denebilir.
- Limbik sistem duygu durumumuz ile ilişkilidir.\*



## *Hipokampus*

- Bu yapının en önemli görevi öğrendiğimiz bir şeyi uzun süreli hafızaya aktarmasıdır.
- İnsanda günlük öğrenilen ve unutulan şeylerin yanında bir de öğrenilip tekrar tekrar hatırlanan bilgiler mevcuttur.
- Öğrenmenin kalıcı olması hipokampus ile ilgilidir.

# *Amigdala*

- İki tane sinirsel yapının bir araya gelmesiyle oluşmuştur.
- Amigdalası alınan hayvanların normalde öfke ile tepki verdikleri şeylere artık tepkisiz oldukları saptanmıştır.
- Ayrıca birçok hissiyatın da amigdala olmadığı zaman çalışmadığı görülmüştür.

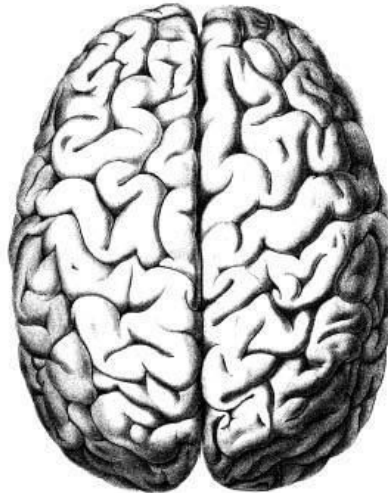
Beyin, tüm beynin en büyük ve en kompleks parçasıdır. Üzeri girintili çıkıntılıdır. Önden arkaya doğru uzunlamasına derin bir yarıkla sağ ve sol yarım küreye (hemisfer) ayrılır.



Her iki hemisfer tabanda **corpus callosum** ile birbirine bağlanır.

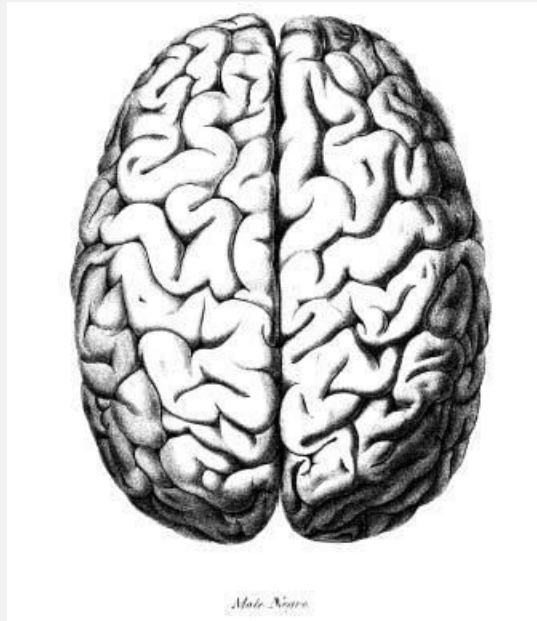


Cerebrumun sağ yarımküresi vücudun sol, sol yarımküresi de vücudun sağ tarafını yönetir. Örneğin; sağ el sol yarımküre, sol el sağ yarımküre tarafından kontrol edilir.

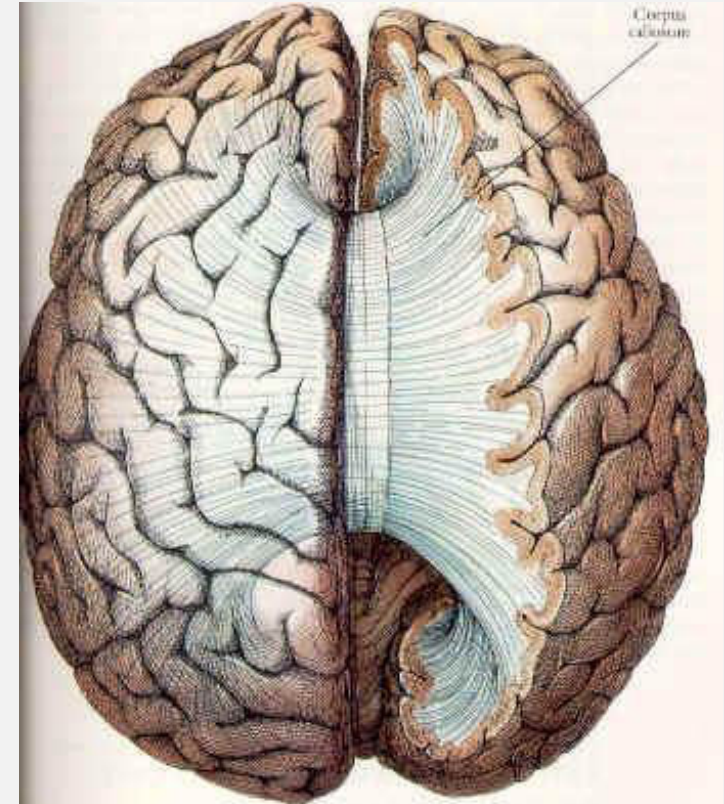
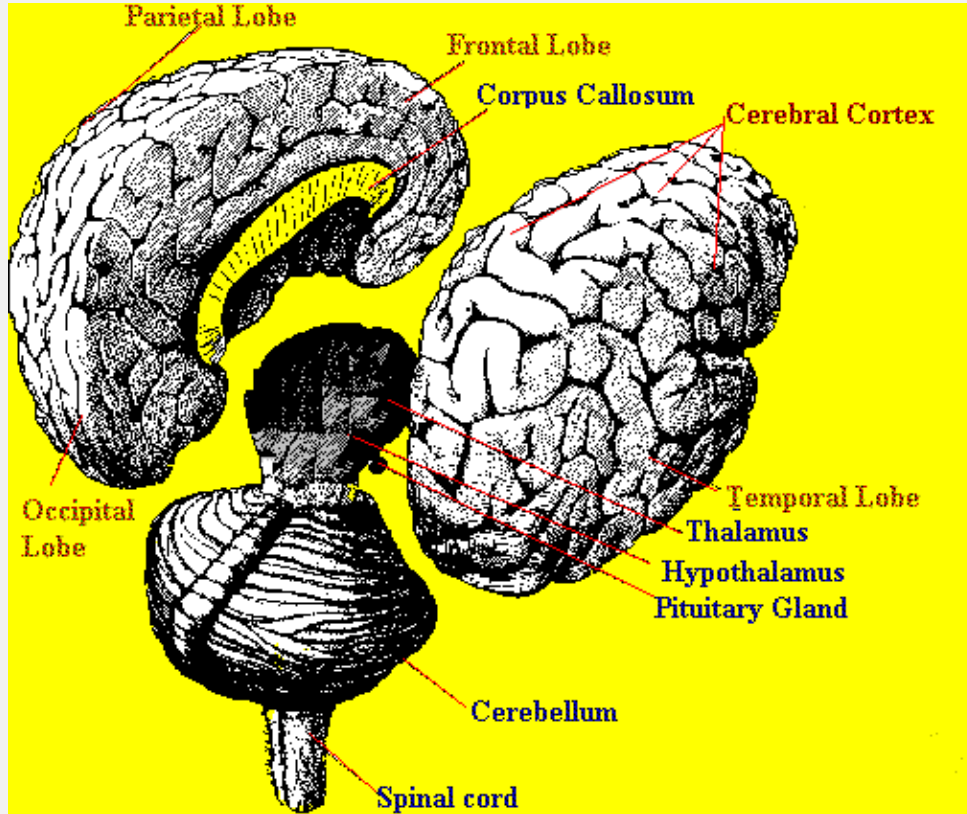




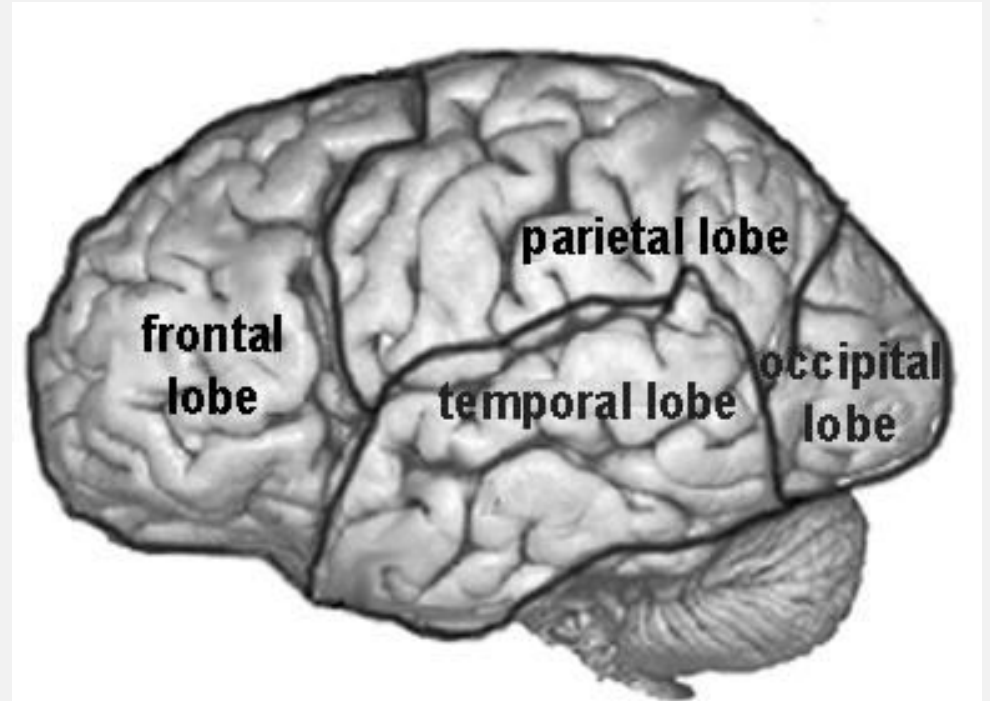
- Serebruma ilgili en ilgi çekici bilgilerden biri, tahmin edilebileceği gibi **10 milyarlarca nörondan oluşuyor olmasıdır.**
- Bu 10 milyarlarca nöron farklı şekillerde bir araya gelerek **sinir liflerini** oluştururlar.
- Bu sinir lifleri, çevreden gelen verileri sürekli değerlendirilerek, bizim tüm yaptığımız davranışları üretirler.\*
- Serebrumun en önemli özelliklerinden bir diğeri, **sağ yarıküre (hemisfer)\*\*\* ve sol yarıküre\*\*\* (serebral hemisferler)** şeklinde iki büyük lobdan oluşmuş olmasıdır.
- Bu lobların varlığı, evrimsel süreçte insan beyninin büyümesi açısından çok büyük önem taşır.

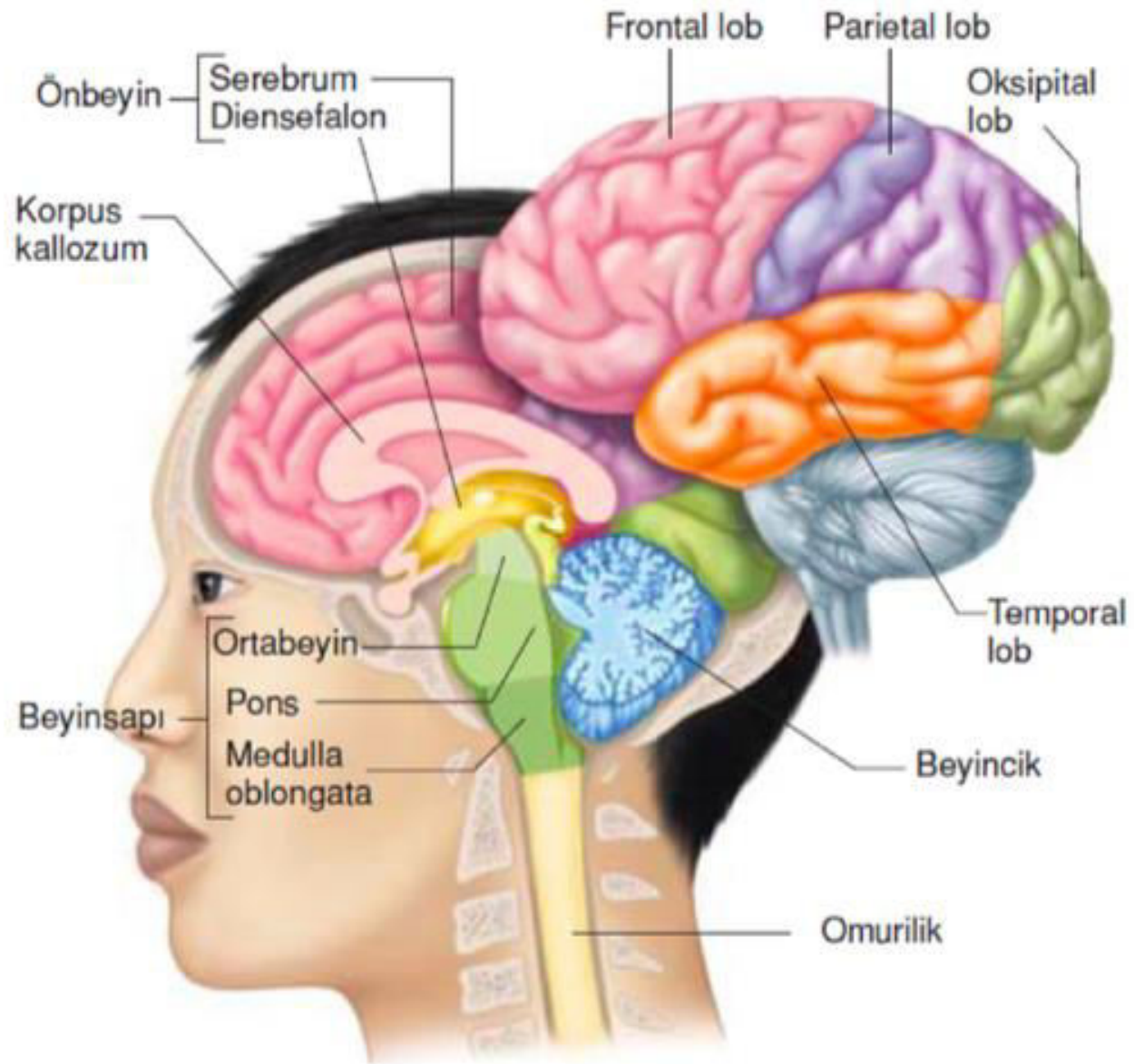


- Telensefalon (serebrum) iki yarı küreden oluşmuştur (serebral hemisfer\*)
- İki hemisfer ortada **corpus callosum**\*\*\* denen bir sinir lifi demeti ile birbirine bağlanmıştır.
- İki beyin yarısını birbirine bağlayarak birbirleri arasında mesaj geçişini sağlarlar.
- Beynin yüzeyi milyarlarca nöron ve glia hücrelerinden oluşmaktadır.



- **Hemisferler:\*\*\***
- **Beyin iki hemisferi loblara ayrılmaktadır, bu loblar çift taraflı olarak bulunmaktadır.**
- Her beyin yarımküresi, beyini örten kafatası kemiklerinin altında yer alan 4 loba bölünmekte olup, bunlar;
  - Frontal lob
  - Parietal lob
  - Oksipital lob
  - Temporal lob'dur.



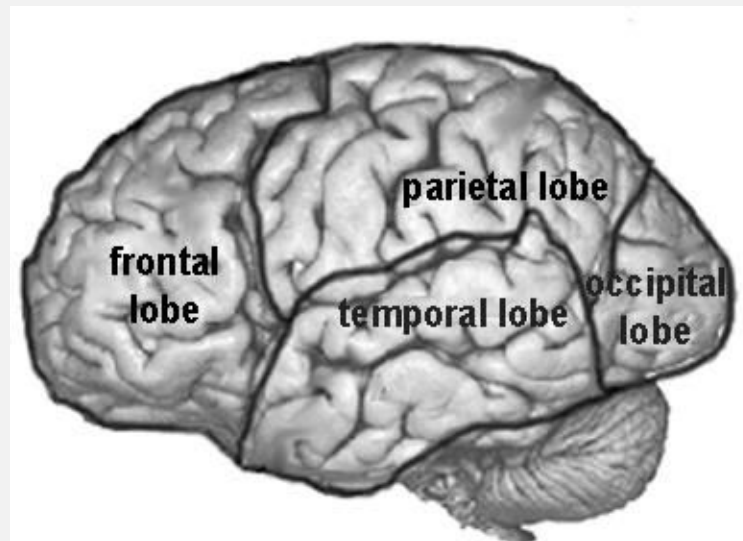


## Frontal Lob:

Beynin ön kısmında bulunan bu lob, akıl yürütme, motor beceriler, yüksek seviyeli bilişsel yetenekler ve konuşma diliyle ilişkilidir. Frontal lobun arka kısmında ise motor korteks uzanır. Beynin bu alanı, beynin çeşitli loblarından gelen bilgiyi alır ve vücut hareketlerini tamamlamak için bu bilgilerden faydalanır.

## Parietal Lob:

Beynin orta kısmında bulunan bu lob basınç, dokunma ve ağrı gibi dokunsal duysal bilgiyi işlemeye ilişkilidir. Somatosensory korteks olarak da bilinen beyin bölümü, bu lobda bulunur ve vücut duyularının işlenmesiyle ilgilidir.

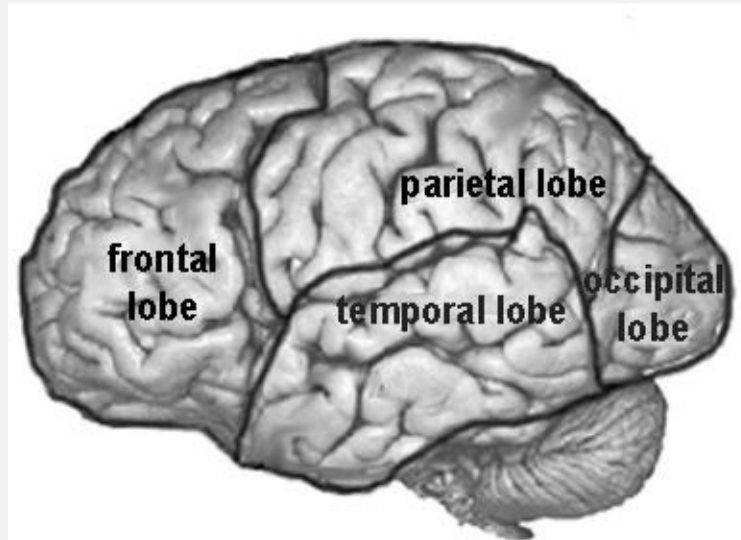


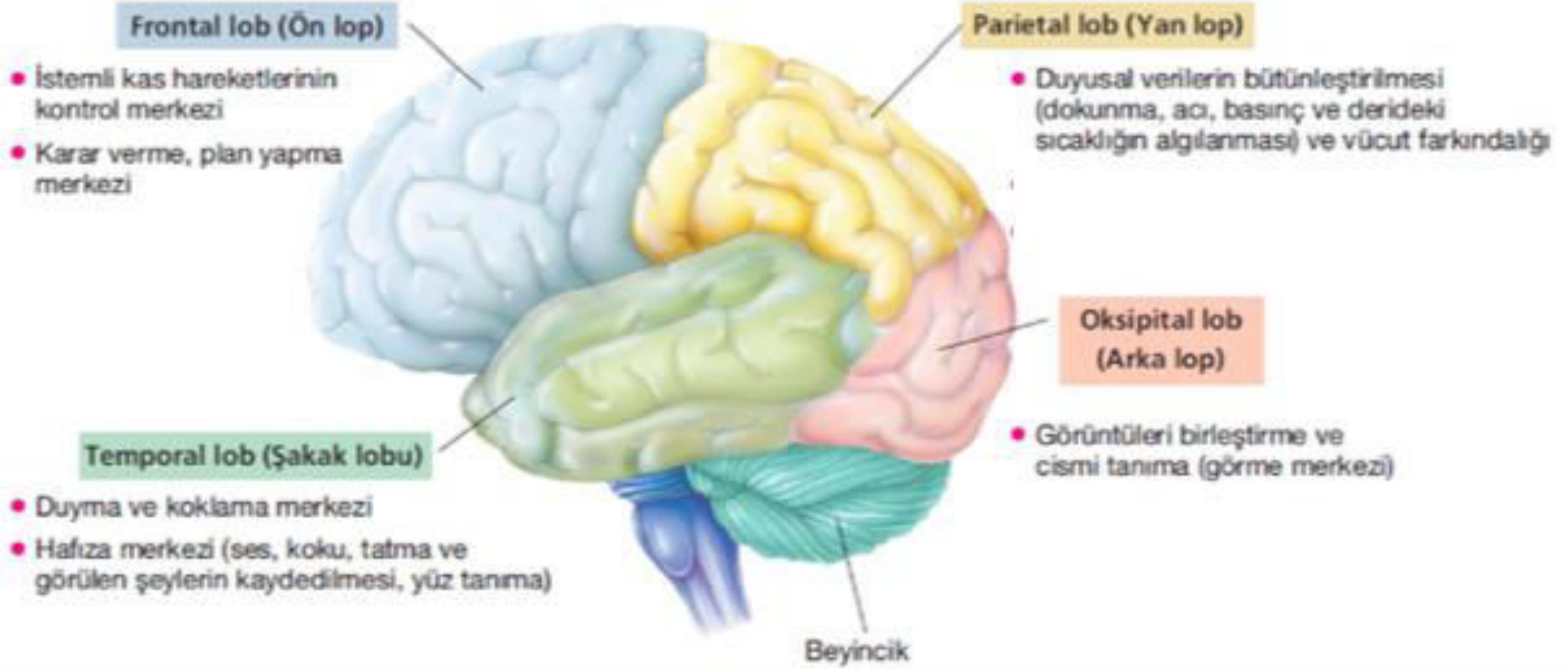
## **Temporal Lob:**

Temporal lob, beynin alt kısmındadır. Bu lob ayrıca primer işitsel korteksin bulunduğu yerdir ve duyduğumuz seslerin ve dilin yorumlanmasında önemlidir. Ayrıca hipokampüste bu lobta yani temporal lobta. Bu yüzden de beynin bu bölümü hafıza türlerinin çoğunlukla birleştirildiği yerdir.

## **Oksipital Lob:**

Beynin arka kısmında olan bu lob görsel uyarıcı ve bilgiyi yorumlamayla ilişkilidir. Oksipital lobda bulunan Primer görsel korteks, göz retinasından gelen bilgiyi alır ve yorumlar.

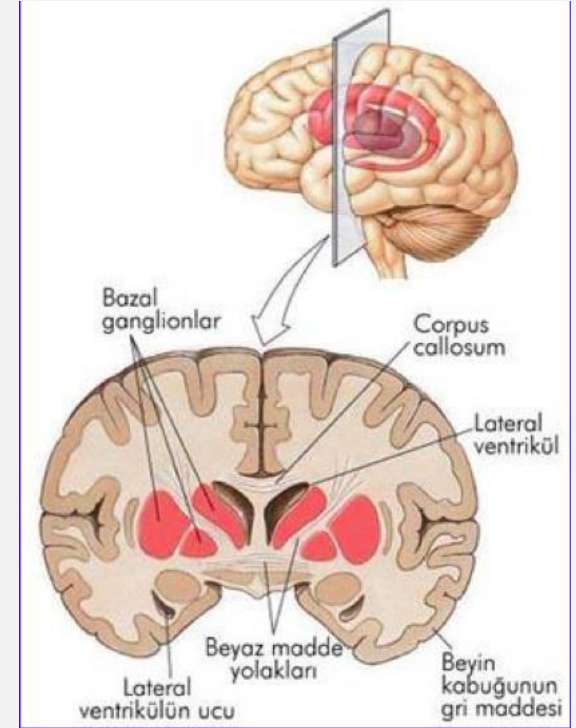




- Hemisferlerde dış katman olarak **serebral korteks (beyin kabuğu)** adı verilen gri madde (gri cevher)\*, iç katman olarak **medulla** adı verilen ak madde (ak cevher)\* bulunur.
- Gri madde aksonun ilk kısmı ve nöron gövdelerinden, ak madde miyelinli liflerden oluşur.

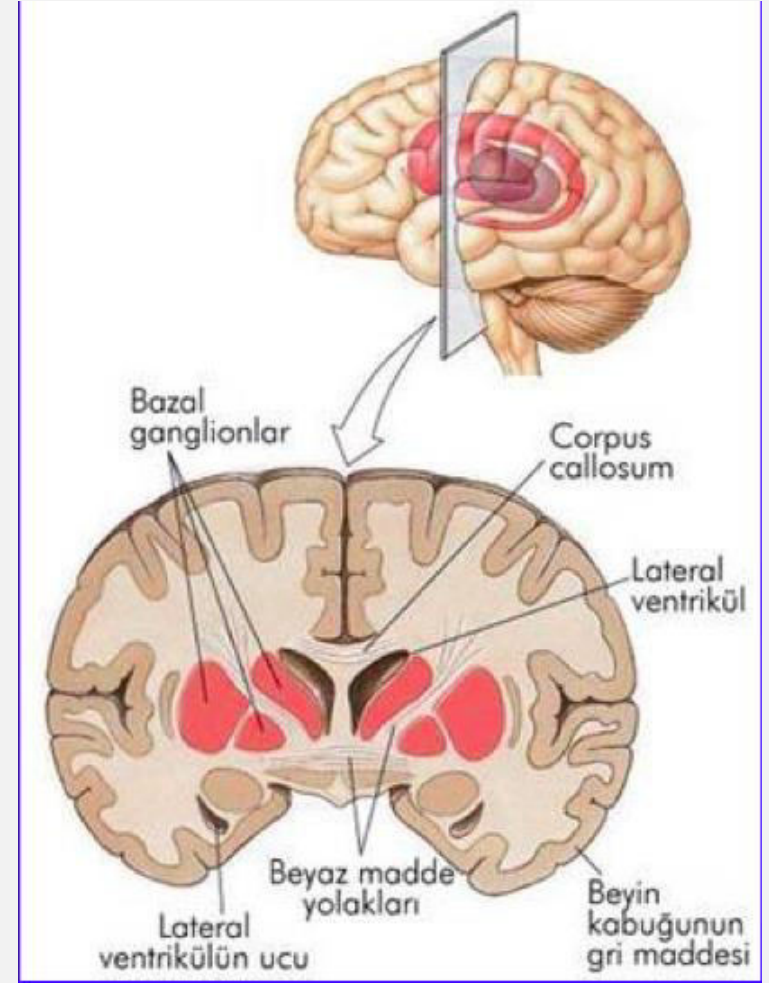


Ak madde  
(akson-miyelin)





- Serebral (serebruma ait) yarıkürelerin en dış kısmı **korteks** adı verilen, **gri madde** ile kaplıdır.
- **Gri madde, miyelinsiz** ve daha yavaş ilettime sahip nöronların görüntüsüne verilen isimdir.
- Bu korteksin alt kısmında ise **beyaz madde**, yani **miyelinli** (yağlı kılıfa sahip), yüksek hızlı nöronlar bulunmaktadır.
- Ancak serebrumun derinliklerinde, bu beyaz madde içerisine gömülmüş gri madde (miyelinsiz nöron) kümeleri de bulunmaktadır.
- Bu kümelere **bazal gangliyonlar\*** diyoruz.
- \*Bu bazal çekirdekler, vücudun motor hareketlerinin koordinasyonunda rol alır.
- \*\*İstemli hareketlerin başlatılmasında, postür kontrolünde rol oynar



Hemisferlerin iç kısmı beyaz cevherden meydana gelmiştir. Beyaz cevher içinde miyelinli liflerden başka **bazal ganglionlar** denilen gri katman kitleleri bulunur.

Bazal ganglionların işlevleri kesin olarak bilinmemekle birlikte, beyincik ve beyin korteksi ile birlikte çalışarak **iskelet kaslarının motor etkinliklerini** düzenlediği sanılmaktadır.

İstekle başlatılan bir hareketin otomatik olarak devam etmesinde rol oynadığı tahmin edilmektedir.

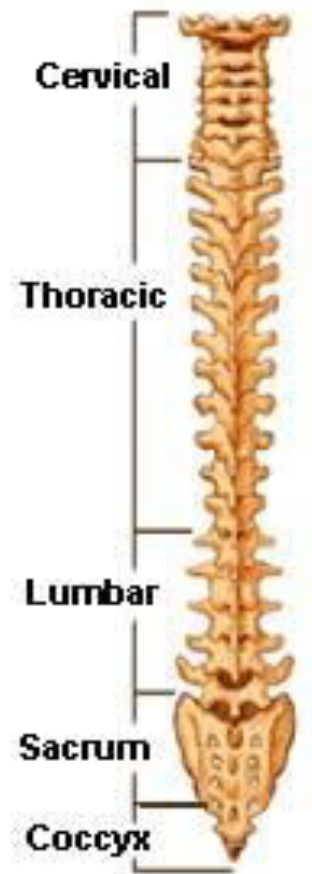
# OMURILIK (SPINAL KORD )

- Kemikten yapılmış omurga sütunu içerisinde uzanır.
- 5 alana ayrılan üst üste gelmiş omurlardan meydana gelir;
- 1-Servikal
- 2-Torasik
- 3-Lumbar
- 4-Sakral
- 5-Koksigeal

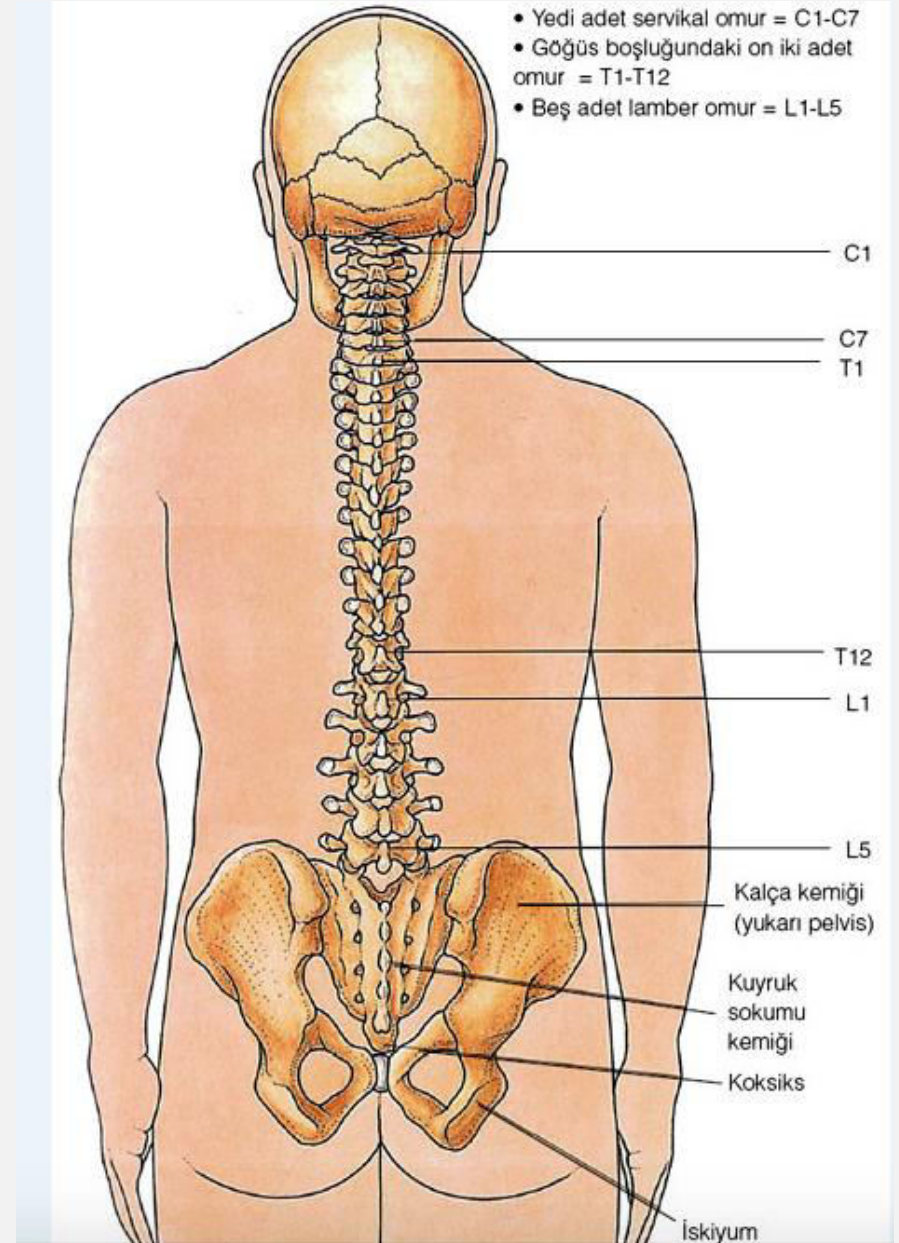
**Lateral (Side)  
Spinal Column**

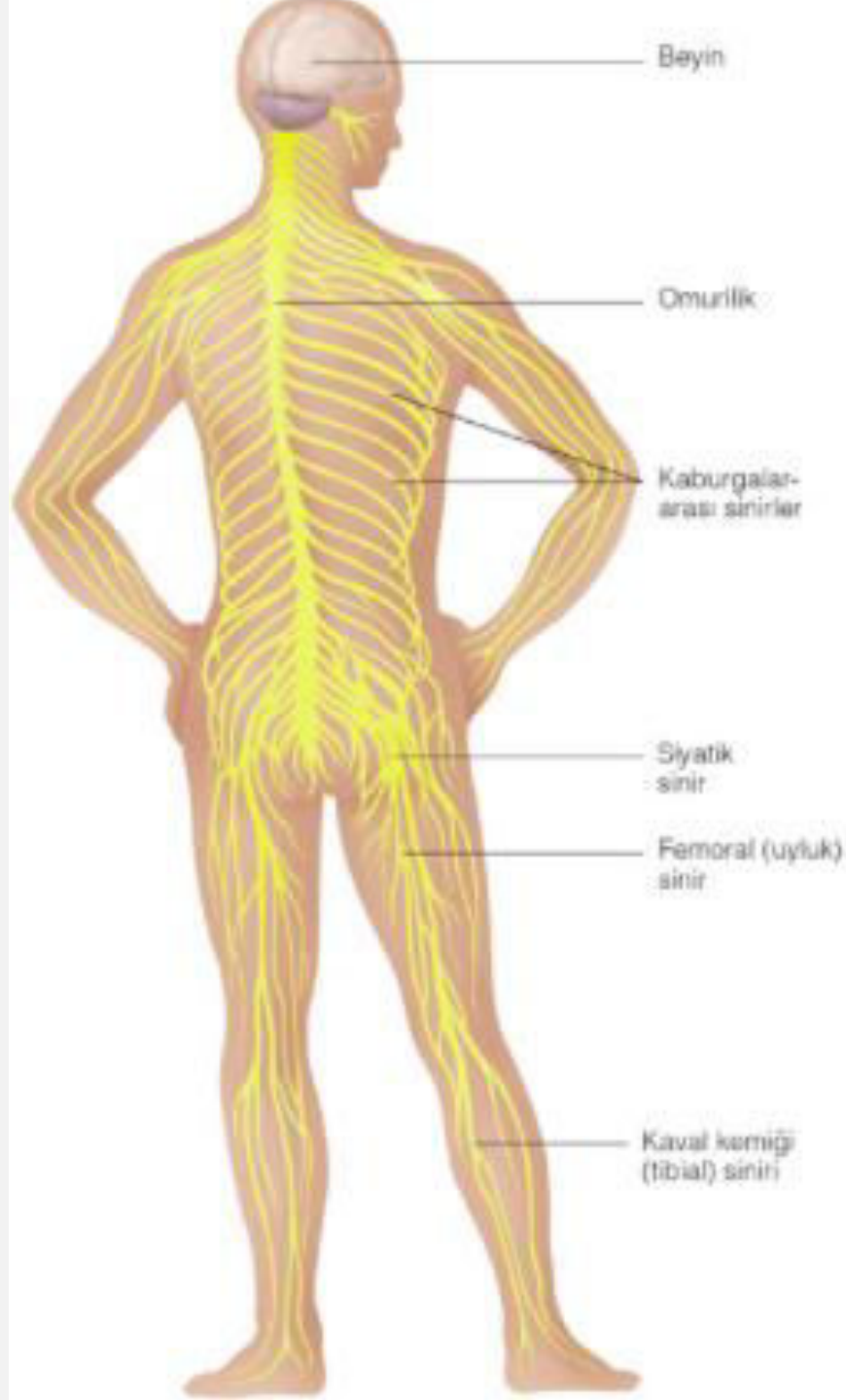


**Posterior (Back)  
Spinal Column**



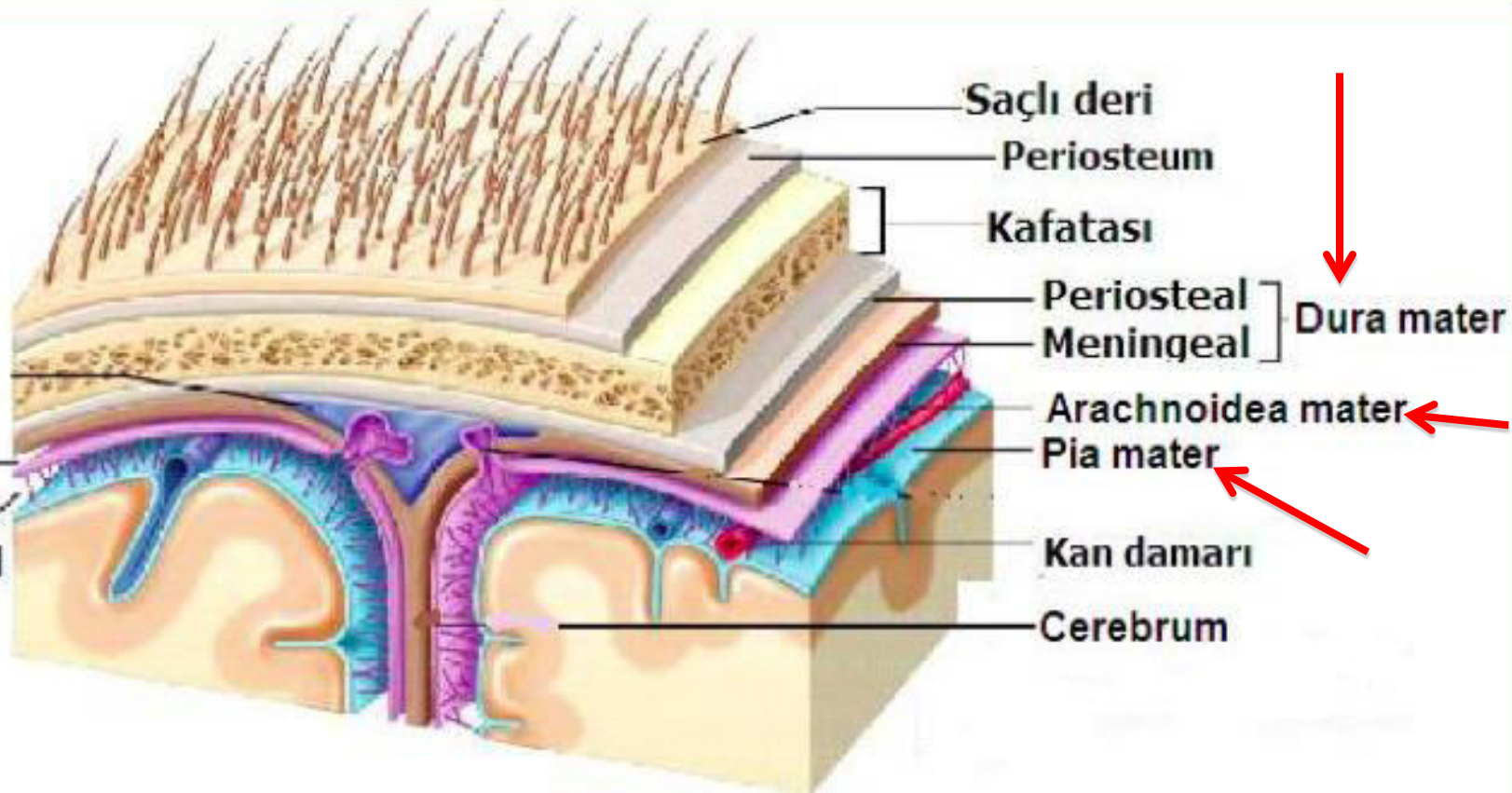
- Ortalama 45 cm uzunluğunda,
- 7 servikal (boyun omuru) (7 çift C1-C7)
- 12 torakal (sırt omuru)(12 çift T1-T12)
- 5 lumbar (bel omuru)(5 çift L1-L5)
- 5 sakral (kuyruk sokumu)(5 çift S1-S5)
- 4 koksigeal (omurganın hareketsiz olan alt ucu)





# OMURILIK SIVISI!!!

- MSS yaşamın tüm yönlerinde merkezi bir role sahip olduğu için sinirleri de çok katmanlı koruma ve destekle donatılmıştır.\*
- MSS üç zar (meninksler), beyin omurilik sıvısı (BOS) ve kemiğin diş katmanını içeren 5 koruyucu tabaka\*\*\* ile çevrilidir.
- Beyin ve omurilik meninks denen üç zarla çevrilerek koruma altına alınmıştır. Bu zarlar diştan içe doğru sert zar (duramater), örümceksi zar (araknoid mater) ve ince zardır (piamater).



Saçlı deri

Periosteum

Kafatası

Periosteal

Meningeal

Dura mater

Arachnoidea mater

Pia mater

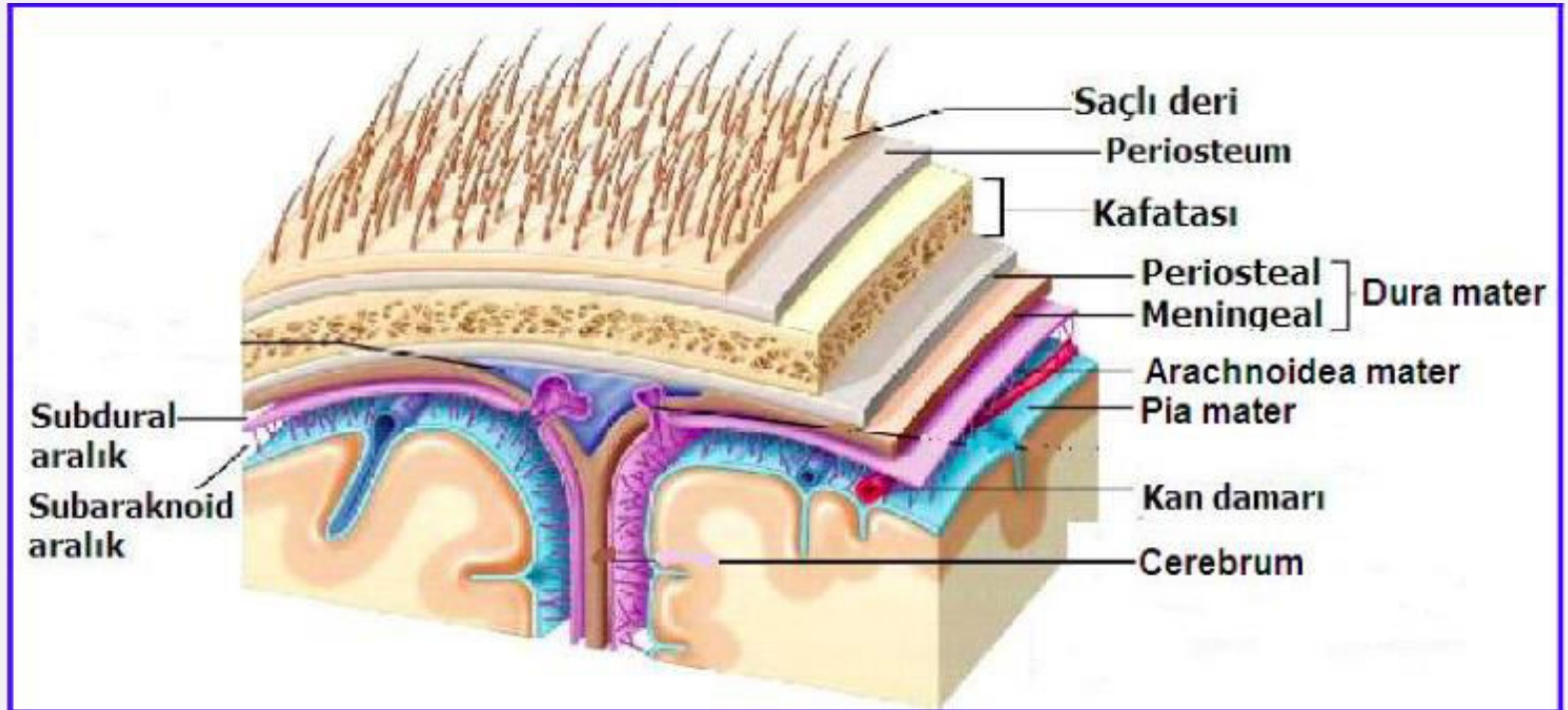
Kan damarı

Cerebrum

Subdural aralık

Subaraknoid aralık

- **Pia mater:** Beyin ve omuriliğin tüm yüzeyi ince bir zar ile sıkıca katlıdır.
- **Araraknoid mater:** Pia matere gevşekçe tutunan epitel bir zardır.
- **Dura mater:** 2 katmanı olan kalın bir zardır. Beyni dıştan gelen darbelere karşı korur.





# KAYNAKLAR

- *Arthur C. Guyton, John E. Hall, Medical Physiology, 11th edition*
- *Elaine N. Marieb, Human Anatomy & Physiology, Global Edition 10th Edition*
- *Vander İnsan Fizyolojisi 13. Baskı, 2013*