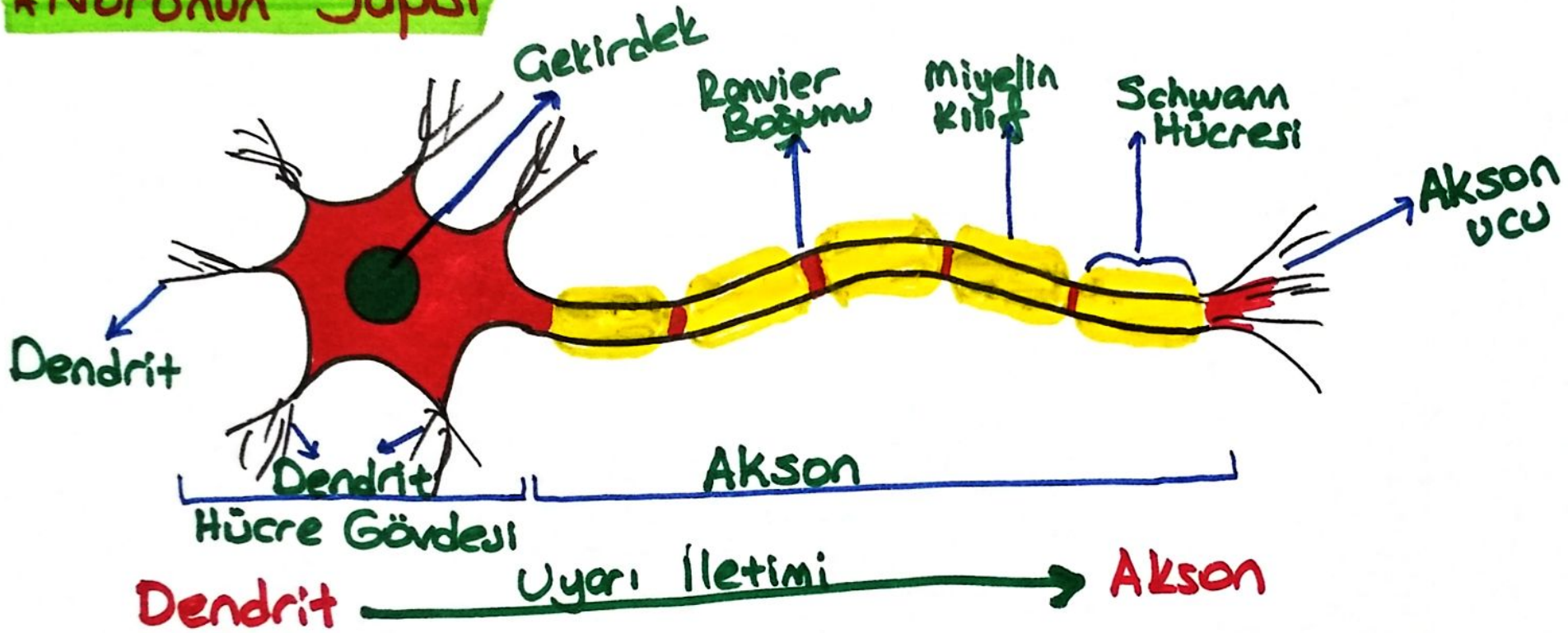


SINIR SİSTEMİ

- * İnsan vücudunda iletişim ve haberleşmenin merkezi sinir sistemidir.
- * Sinir sisteminin temelinde sinir hücreleri ve bu hücrelerin işleyiş mekanizması vardır
- * Sinir sistemi sinir dokudan oluşur. Sinir dokusu ise **nöron** adı verilen sinir hücrelerinden ve **glia** denilen yardımcı hücrelerden oluşur

Vücuttaki sistemlerin birbirleriyle uyumlu gelişmesi ve homeostasinin korunması **sinir sistemi**, **endokrin sistem** ve **bağışıklık sistemi** gibi denetleyici ve düzenleyici sistemlerde sağlanır

*Nöronun Yapısı



- * Bir canlının embriyonik dönemde en fazla değişikliğe uğrayan dokularından biri sinir dokudur.
- * Sinir hücreleri gelişimlerini tamamladıktan sonra **sentrozomlarını** kaybederler. Sinir hücreleri bölünmez
- * Sinir hücresinin zarına **nörolemma** sitoplazmasına **nöroplazma** denir

Hücre gövdesi; çekirdek, granüllü E.R (nisli cisimcikleri), mitokondri, golgi gibi organellerin bulunduğu, dendrit uzantılarının ve aksonun çıktığı merkezdir. Ayrıca hücre gövdesinde **nörofibriller** vardır

Dendritler; hücre gövdesinden çıkan aksona göre kısa, ince ve çok sayıda olan uzantılardır. Uyarıların alınmasını ve hücre gövdesine iletilmesini sağlar

Akson; hücre gövdesinden çıkan, uzun, işlevine göre kalın olan uzantıdır. Üzerinde etrafını saran **miyelin kılıfı** meydana getiren Schwann hücreleri bulunur. **Schwann hücreleri** aksonu sararak besler, korur ve onarır. **Schwann hücreleri** her nöronda miyelin kılıf meydana getirmez

Schwann hücreleri çevresel sinir sisteminde bulunur

- Miyelin kılıf aksonda yalıtımı sağlar. Sinirsel iletimi hızlandırır. Beyin, omurilik ve çizgili kasları uyarıcı sinirler miyelinlidir. İç organlar ve düz kasları uyarıcı nöronlar miyelinlidir.
- Miyelin olmayan yerlerde Schwann hücreleri aksona temas ederek Ranvier bağumlarını oluşturur.
- İmpuls iletimi bir sinir hücresinde dendritten aksona doğrudur. İki sinir hücresi arasında ise aksonda dendrite doğrudur.
- Miyelin kılıf zarar görür tahrip olursa multiple skleroz (MS) hastalığı ortaya çıkar

Görevlerine Göre Nöronlar Üçe Ayrılır

*Duyu Nöronları (Afferent Nöronlar) => İa organlardan ve duyu organlarındaki reseptörlerden aldığı uyarıları beyin ve omuriliğe iletir. Getirici nöronlar da denir.

Duyu nöronları zarar gören bir kişide ele iğne batılırsa kişi bunu hissetmez. Ancak kolunu istemli olarak oynatabilir.

*Ara Nöronlar (Internöronlar) => Merkezi sinir sisteminde yer alan nöronlardır. Duyu nöronlarının getirdiği bilgiyi işler, anlamlandırır ve oluşturduğu yanıtı motor nöronlara iletir.

Ara nöronları zarar gören bir kişide uyarı değerlendirilemez tepki oluşmaz (Fela olayı)

*Motor Nöronlar (Efferent Nöronlar) => MSS'den verilen cevabı teпки organına götüren nöronlardır. Götürücü nöron da denir.

Motor nöronları zarar gören bir kişide uyarı alınır acı oluşur ancak tepki verilemez. Botoks'da motor sinirler fela edilir. Mimikler azalır.

GLIA HÜCRELERİ

Sinir sisteminde nöronlara yapısal ve işlevsel desteklik sağlayan yardımcı hücrelere **glia hücreleri** denir.

Mikroglia ⇒ Sinir sisteminde fagositoz yaparak savunmayı sağlar

Schwann Hücreleri ⇒ Çevresel sinir sistemi nöronlarında miyelin kılıfı oluşturur

Oligodendrositler ⇒ Merkezi sinir sistemi nöronlarında miyelin kılıfı oluşturur

Ependim Hücreleri ⇒ Merkezi sinir sisteminin boşluklarını örter BOS üretimini ve akışını düzenler

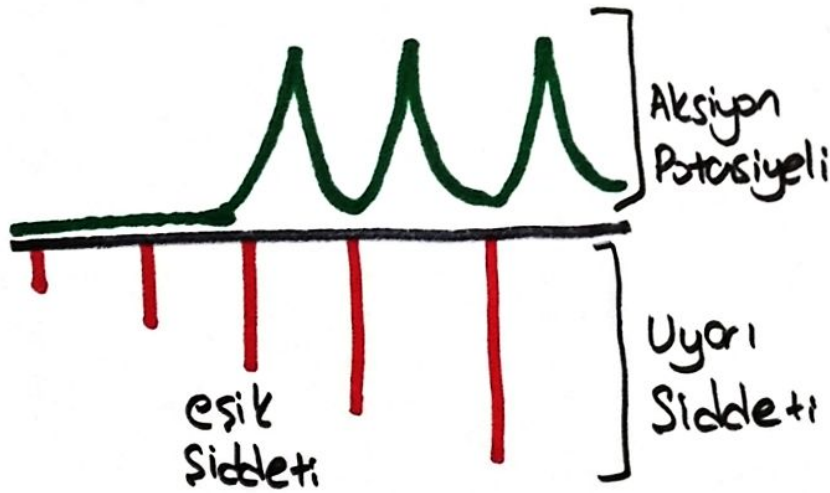
Astrositler ⇒ Madde alışverişini düzenler, kan-beyin bariyerini oluşturarak zararlı maddelerin girişini engeller

İMPULS OLUŞUMU VE İLETİMİ

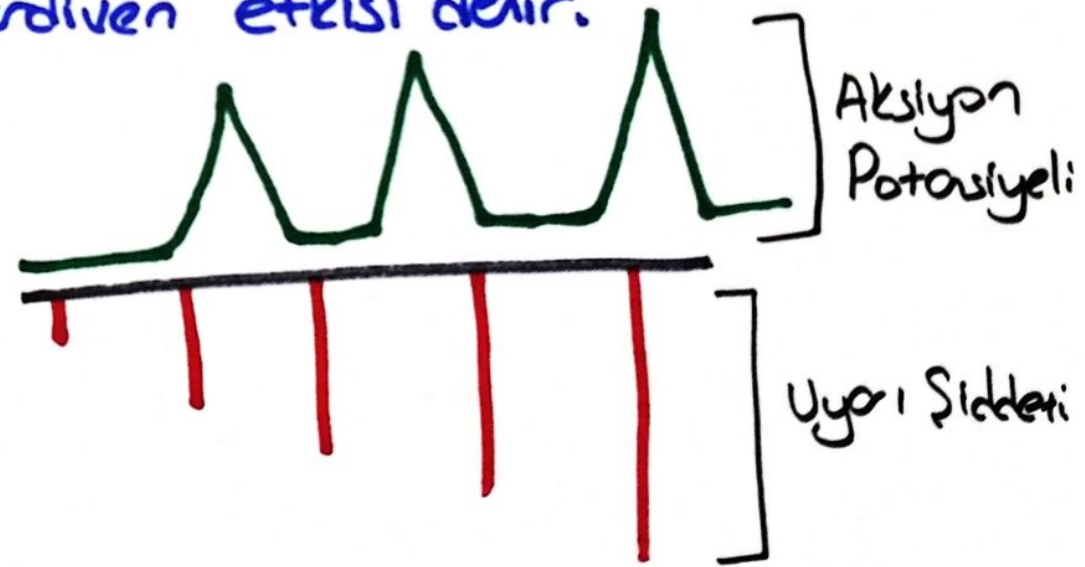
- *İç ve dış çevreden gelen geçitli uyarıların nöronlarda başlattığı elektriksel ve kimyasal değişikliklere **impuls(uyartı)** denir
- *Bir uyarının sinir hücresinde uyartı oluşturmaları için belli bir şiddette olması gerekir. Sinir hücresinde impuls oluşturan en düşük uyarı şiddetine eşik şiddeti denir.
- *Sinir hücreleri sadece eşik şiddeti ve üzerindeki uyarılara tepki verirler. Buna ya hep ya hiç prensibi denir. Tek bir sinir telinde uyarının şiddetinin artması, oluşan impulsun iletim hızını ve büyüklüğünü (şiddetini) değiştirmez. Ancak uyarı şiddetinin artması uyarılan sinir hücresi sayısını ve iletilen impuls sayısını artırır. İmpuls sayısının artması tepki şiddetini de artırır

Mendiven Etkisi

- * Sınır demeti ya hep ya hiç prensibine uymaz. Çünkü sınır demetinde bulunan her bir sinir telinin eşik değeri farklıdır.
- * Sınır demetinde uyarılma eşik değeri düşük olan sinir telinde eşik değeri yüksek olan sinir teline abgru olur.
- * Uyarı şiddetinin artmasına bağlı olarak sınır demetinin tepkisinin kademeli olarak artmasına mendiven etkisi denir.



(BİR NÖRON)

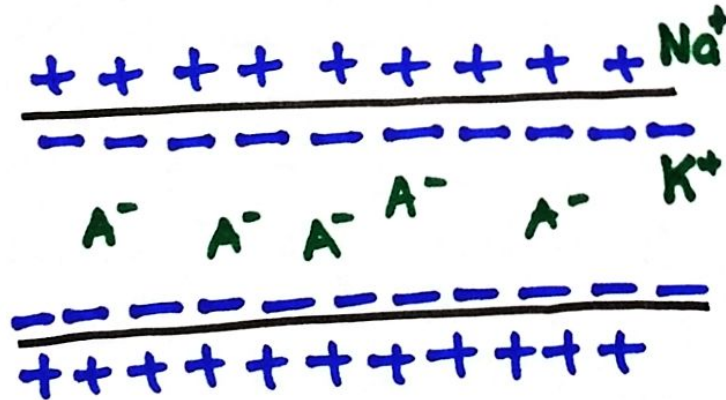


(SINIR DEMETİ)

BİR NÖRONDA İMPULS İLETİMİ

* Polarizasyon

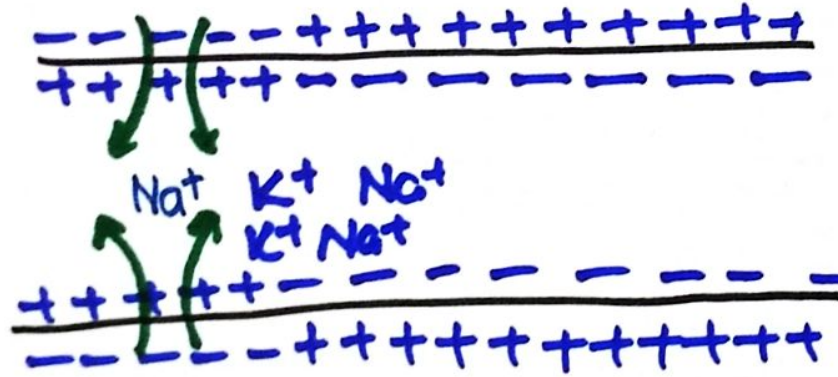
Dinlenme durumundaki bir sinir hücresi belirli bir zar potansiyeline sahiptir. Hücre içi ve dışı iyon konsantrasyonu sodyum potasyum pompası sayesinde korunur. Dinlenme durumundaki bir nöronun aksonunun hücre içi negatif hücre dışı pozitif yüklüdür. Na-K pompası ATP harcayarak Na'ı hücre dışına, K'ı hücre içine pompalar



*Depolarizasyon

Nöronun uyarılması ile zardaki voltaj kapılı sodyum kanalları açılır. Bu durumda Na^+ iyonları hızla hücre içine girer. Sonuçta hücre içi pozitif yüklü hücre dışı negatif yüklü hale gelir.

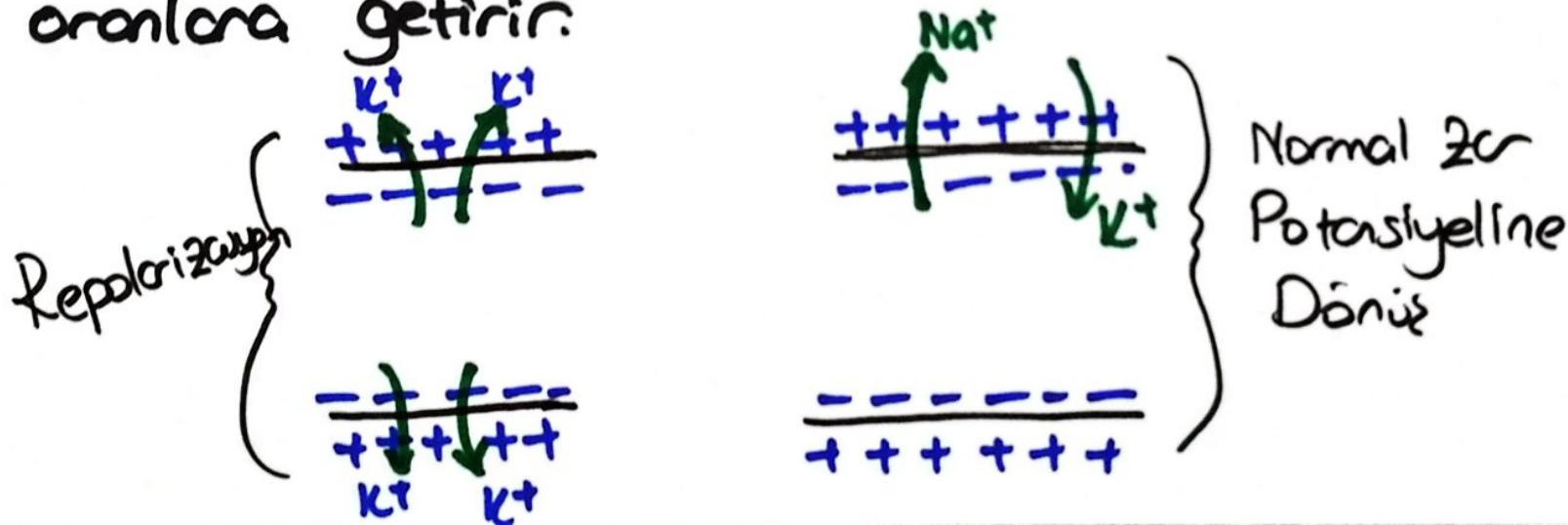
Na^+ 'ların geçisi difüzyondadır.



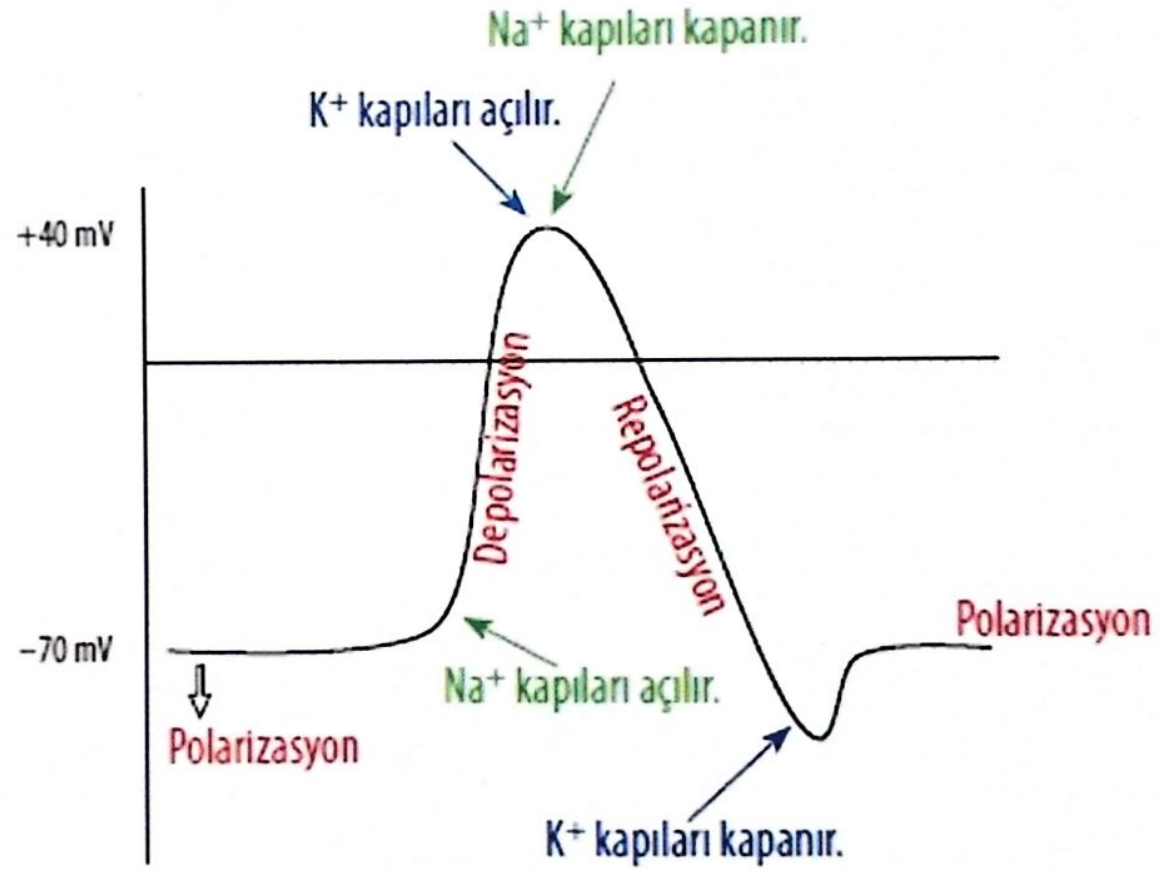
* Repolarizasyon

Depolarizasyonun sonra voltaj kapılı sodyum kanalları kapanır, voltaj kapılı potasyum kanalları açılır. Sodyumun hücre içine girişi durur, hücre içinde fazla olan potasyum difüzyonla hücre dışına çıkmaya başlar

Bu sayede hücre içi tekrardan negatif, hücre dışı tekrardan pozitif yüklü olur. Yeniden impuls oluşturulabilmesi için hücre içi K^+ ve hücre dışı Na^+ konsantrasyonlarının eski haline gelmesi gerekir. Bu durumda Na^+K^+ pompası devreye girerek ATP harcanarak hücre içi ve dışı iyon konsantrasyonlarını başlangıçtaki oranlara getirir.

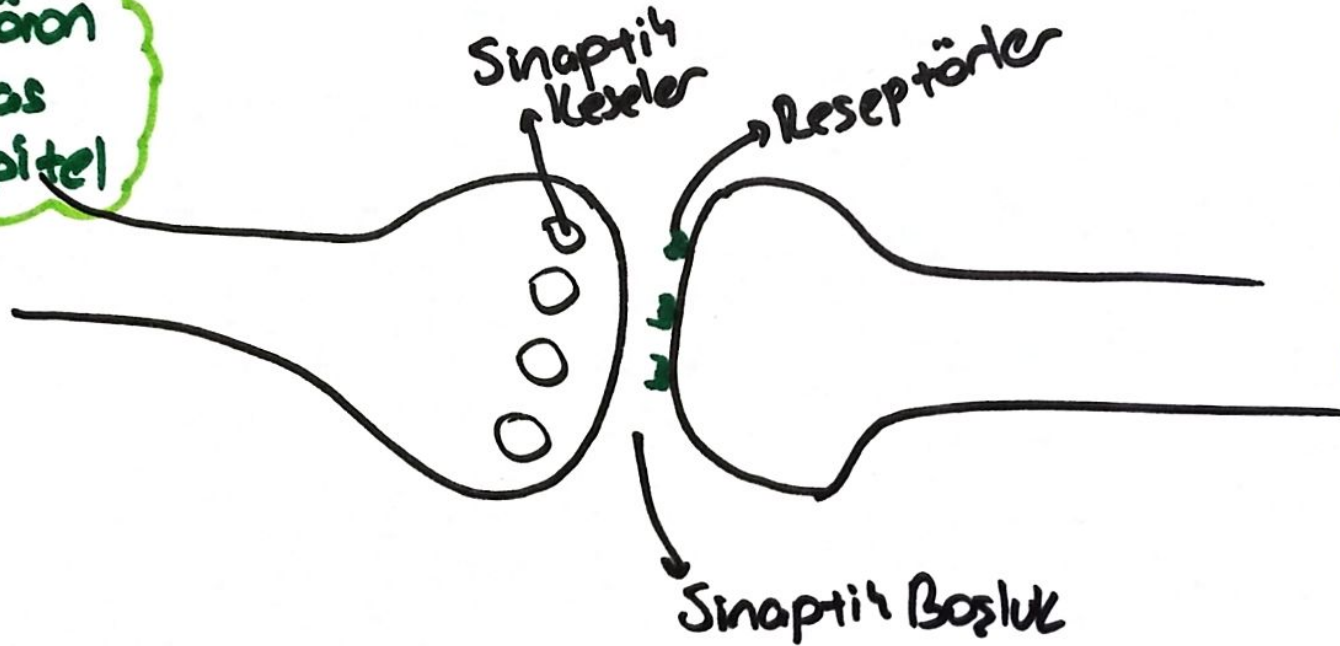


Impuls İletimi Sırasın-
da Hücre Zarındaki Elektriksel Yük
Değişimi (Aksiyon Potansiyeli)



SINAPSTA İMPULS İLETİMİ

Nöron - Nöron
Nöron - Kas
Nöron - Epitel



Nörotransmitter Maddeler

Asetilkolin
Norepinefrin
Histamin
Dopamin
Serotonin
Glutamat

- İletim aksan ucuna geldiğinde hücre içine Ca^{+2} iyonları girer
- Sinaptik keselerin içerisindeki nörotransmitter maddeler sinaptik boşluğa salgılanır
- Nörotransmitter maddeler bir sonraki nöronun hücre zarındaki reseptörlere bağlanır. Diğer nöronda bu sayede depolarizasyon başlamış olur
- Sinapsta iletim kimyasaldır ve yavaşdır