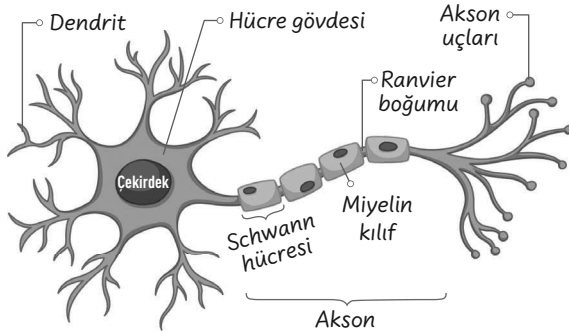




Sinir Sistemi

Sinir sistemi nöron ve nöronlara yardımcı olan glia hücrelerinden oluşur.



Bir nöron dendrit, hücre gövdesi ve aksondan oluşur.

Dendrit - Gövdeden çıkan kısa uzantılar. Uyarıları alır.

Hücre Gövdesi - Olgun nöronlar sentrozom taşımaz.

Bölünme yeteneğini kaybetmiştir. Sadece aerobik solunum yapar.

Başlıca glikoz tüketir. NH_3 oluşmaz. Laktik asit üretilmez.

Akson - Gövdeden çıkan en uzun dendrittir.

İmpulsu bir diğer nörona veya hedef dokuya iletir.

Schwann hücresi bazı nöronlarda lipoprotein yapıda miyelin kılıf üretir.

Miyelin kılıf, impuls iletimini hızlandırır.

Miyelin kılıfın kesintiye uğradığı bölümlere Ranvier boğumu denir.



Görevlerine göre nöronlar

Duyu (afferent)	Ara (inter)	Motor (efferent)
Duyu organlarından aldığı uyarıları MSS'ye taşır.	MSS'de bulunan nöronlardır. Gelen uyarıları değerlendirip cevap oluşturur.	MSS'de oluşan tepki uyarılarını efektör organa götürür.

R - D - A - M - E
Reseptör Duyu Ara Motor Efektör

Lokal anestezi --- Duyu nöronları çalışmaz.
(Diş çekimi)

Felç --- Ara ve motor nöronlar çalışmaz.

Botoks --- Motor nöronlar çalışmaz.

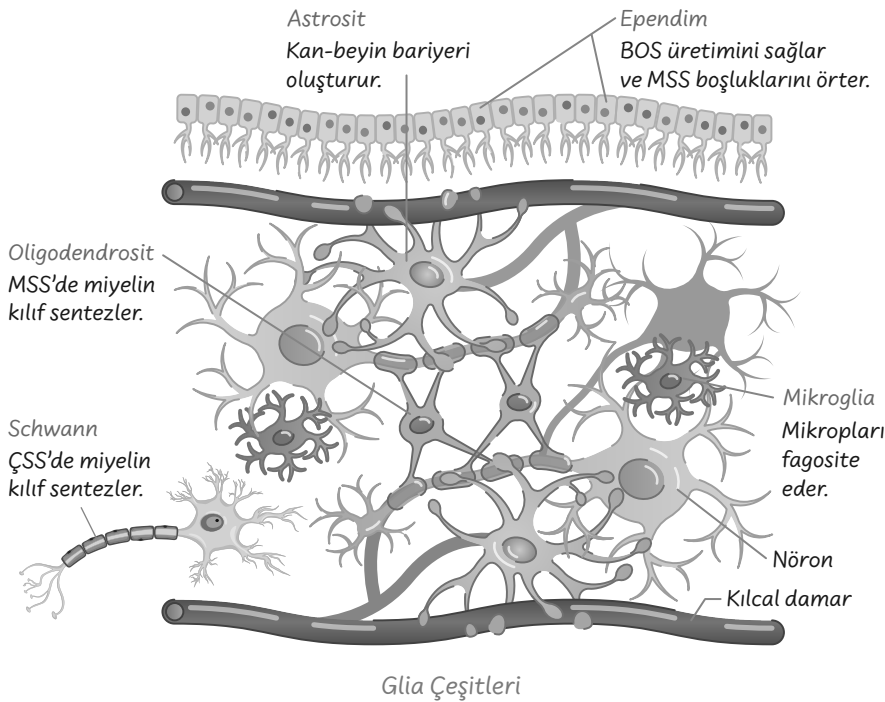
(Uykuda diş sıkma botoks tedavisi, estetik talepler)

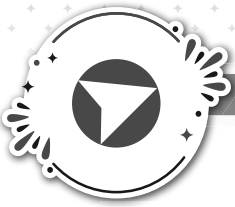
İmpuls Oluşumu

Uyarılan nörondaki elektriksel ve kimyasal değişimlere "impuls" denir.

Uyarı(uyaran) - İç ve dış çevredeki canlıyı etkileyen (impuls oluşturan) faktörler

(Uyarı = impuls)

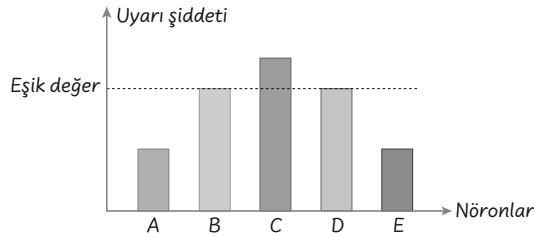




Sinir Sistemi

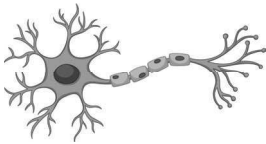
Eşik Şiddeti

Bir nöronda impuls oluşabilmesi için gereken en düşük uyarı şiddetine eşik değeri denir.

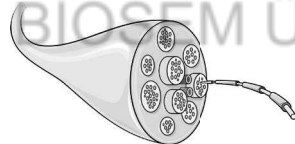


Hangi nöronlarda impuls oluşumu görülür?

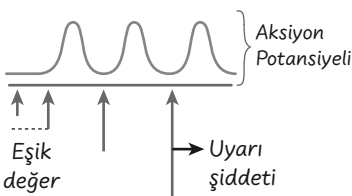
Nörona verilen uyarı, eşik değeri veya eşik değeri üzerinde ise nöronda impuls oluşur. Eşik değeri altındaki uyarılar impuls oluşturmaz. Bu duruma "ya hep ya hiç" prensibi denir.



Sinir Teli = Sinir Hücresi



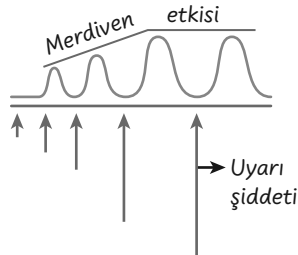
Sinir Demeti = Sinir Kordonu



Uyarı şiddeti artarsa oluşan impuls sayısı artar.

Uyarı eşik değeri üzerinde ise impuls oluşur.

Ya hep ya hiç prensibine uyar.

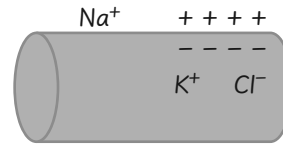
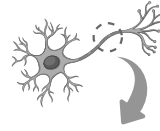


Eşik değeri uyarı verildiğinde sinir demetindeki tüm nöronlar uyarılmaz.

Uyarı şiddeti arttıkça uyarılan nöron sayısı artar. (merdiven etkisi)

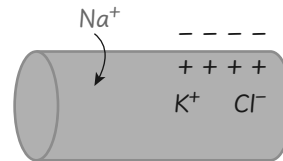
Uyarı şiddeti arttıkça impuls sayısı ve tepki şiddeti de artar.

Polarizasyon - Depolarizasyon - Repolarizasyon (Ekstra)



Polarizasyon (Dinlenme hali)

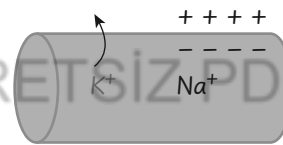
Uyarılmamış nöronun dışı + içi - yüklüdür. Bu dengeyi sabit tutabilmek için ATP harcanır! (Na-K pompası)



Depolarizasyon

(Yük dengesinin bozulması)

Eşik değeri ve üzerinde uyarı gelirse Na kanalları açılır ve Na difüzyon ile hücre içine girer.



Repolarizasyon

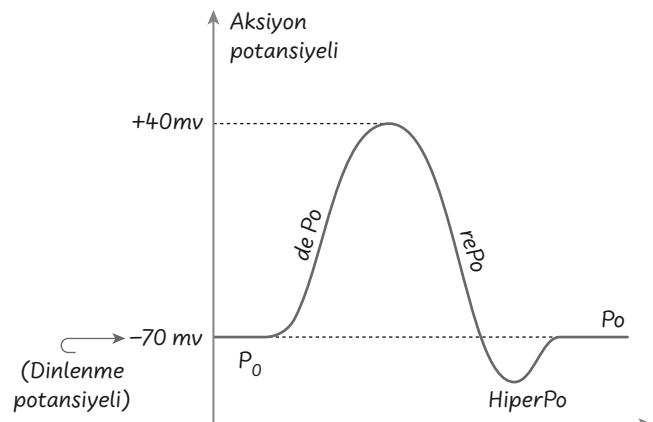
(Yeniden dengelenme)

K kanalları açılır ve K'lar difüzyonla hücre dışına çıkar.

Nöron eski haline dönmeden, yeniden impuls oluşturmaz! Repolarizasyon sonrası Na-K pompası ile enerji harcanır ve nöron yeniden polarizasyon haline döner.

Not: Nöron impuls oluşturmak için gereken enerjiyi, aerobik solunumla kendisi üretir. Uyarandan enerji alınmaz.

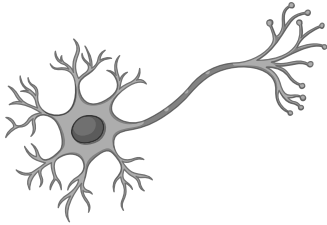
Aksiyon Potansiyeli (İmpuls)





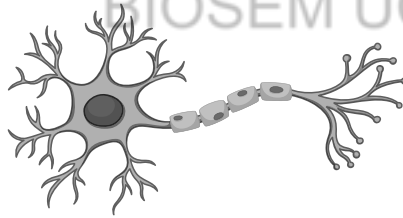
Doğru / Yanlış ? (D/Y)

- ❑ MSS'de miyelin kılıfı schwann hücreleri sentezler. ☐
- ❑ Eşik değeri ve üzerindeki uyarılar nöronlarda impuls oluşturur. ☐
- ❑ Sinir demetinde farklı eşik değerlere sahip nöronlar bulunur. ☐
- ❑ Nöron impuls oluşturmak için gereken enerjiyi uyarıdan alır. ☐



ÇSS nöronlarında impuls yönü dendritten aksone doğrudur.

Miyelin kılıfı sahip nöronlarda impuls, bir ranvier boşumundan diğerine iletilir. Bu duruma atlamalı iletim denir.

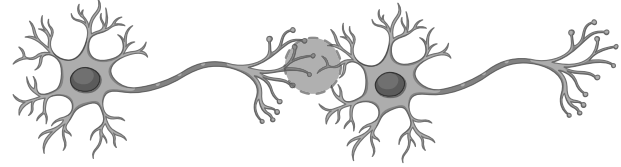


Not: Miyelin kılıfı yük değişimi gerçekleşmez. Ranvier boşumlarında iletim gerçekleşir.

İmpuls iletim hızını ve sayısını etkileyen faktörler

İmpuls Sayısı	İmpuls iletim hızı
Uyarının sayısı	Miyelin kılıf varlığı
Uyarının şiddeti	Varsa - hızlı 120 m/sn
Uyarının frekansı	Yoksa - yavaş 12 m/sn
(gerçekleşme sıklığı)	Akson çapı
oluşan impuls sayısını artırır. (Hızı etkilemez)	Kalın - hızlı
	İnce - yavaş
	Ranvier boşumu sayısının impuls iletim hızına etkisi bilinmemektedir.

Sinaps



İki nöronun kesiştiği yere sinaps denir.
(motor nöron -- efektör)

Sinapsta impuls taşıma yönü

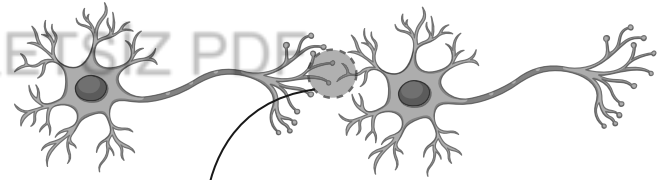
Akson -----> Dendrit

Nöronda impuls taşıma yönü

Dendrit -----> Akson

Nöronda impuls -----> Elektrokimyasal (hızlı)

Sinapsta impuls -----> Kimyasal olarak taşınır. (yavaş)

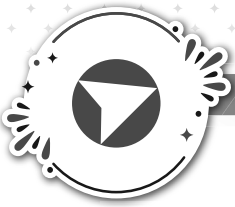


Nörotransmitter maddeler

- ❑ Asetilkolin
- ❑ Nöradrenalin
- ❑ Histamin
- ❑ Dopamin
- ❑ Serotonin

Sinapsta gerçekleşen olaylar

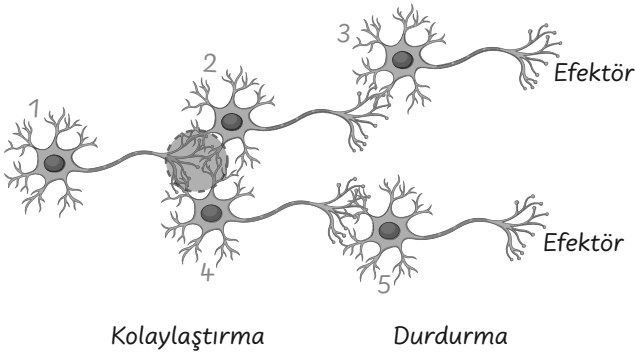
- ❑ Golgide paketlenmiş nörotransmitter maddeler, sinaptik keseciklerle sinaps boşluğuna doğru taşınır.
- ❑ Nörotransmitter maddeler ekzositoz ile sinaps boşluğuna dökülür.
- ❑ Sonraki nöronun dendritindeki reseptörlere nörotransmitterler bağlanır.
- ❑ Sonraki nöronda depolarizasyon başlar ve impuls özdeş bir şekilde aktarılmış olur.
- ❑ Görevi biten nörotransmitter maddeler ya tekrar aksone ucuna geri alınır veya enzimler yardımıyla parçalanır.



Sinir Sistemi

Seçici Direnç - Kolaylaştırıcı, Durdurucu sinaps

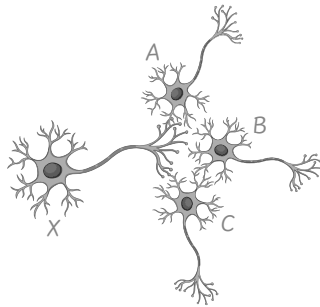
Sinapslar, impulsların ilk değerlendirildiği yerler olup buraya gelen impulslar burada seçici dirençle karşılaşır.



Not: İmpuls durdurucu sinapsa geldiğinde sonraki sinapsta hiperpolarizasyon meydana gelir. Sadece ilgili kaslar ve bezler kasılır. Gereksiz yere enerji harcanmamış olur.

Örnek

Yandaki şekilde X nöronu ve onunla sinaps yapmış olan A, B ve C nöronları gösterilmiştir. X nöronundan salgılanan nörotransmitterler sadece A ve B nöronunda depolarizasyona neden olmuştur.

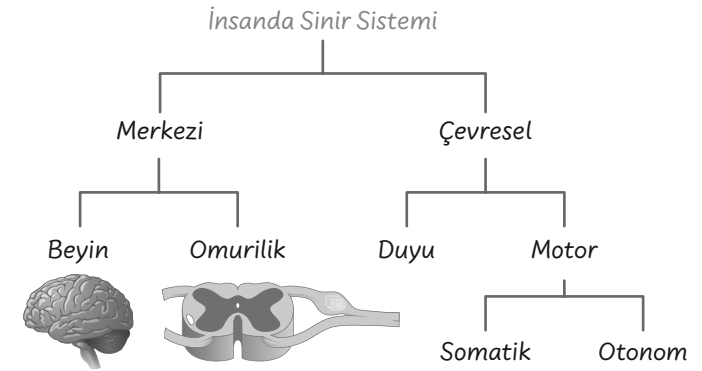


Buna göre;

- I. X nöronunda impuls elektrokimyasal olarak taşınır.
- II. X nöronunun diğer nöronlarla yaptığı sinapsta seçici direnç görülür.
- III. İmpuls X nöronundan geçerek A ve B nöronlarını uyarır.
- IV. C nöronunda durdurucu sinaps gerçekleşmiştir.
- V. Nörotransmitterler golgi aygıtından ayrılan kesecikler ile ile sinaps boşluğuna salgılanır.
- VI. Sinapstaki nörotransmitterler, her zaman bir sonraki nöronda impuls oluşumuna neden olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

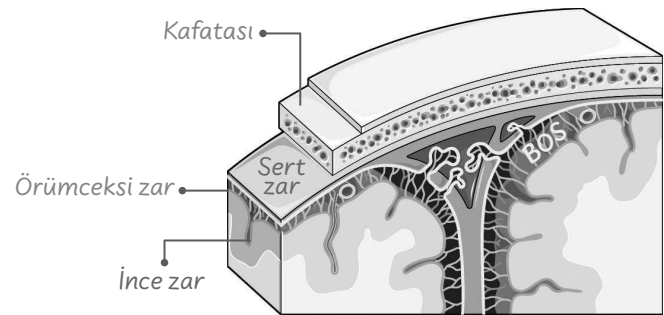
İnsanda Sinir Sistemi



Merkezi Sinir Sistemi

Ara nöronlardan ve motor nöronların gövdelerinden oluşur. İç ve dış ortamdaki uyarıları alır ve değerlendirirler.

Beyin



Kafatası ile korunur. Yaklaşık 100 milyar nörondan oluşur.

Dışı boz, içi ak maddeden oluşur. (beyin kabuğu)

Meninges denilen üç zar tabakası ile korunur.

Sert zar - Kafatası kemiğinin altında bulunur. Mekanik etkilerden beyni korur. Bağ dokudan oluşur.

Örümceksi zar - Sert zar ile ince zarı birbirine bağlar.

B.O.S. (Beyin Omurilik Sıvısı) - Beynin beslenmesini ve sarsıntılara karşı korunmasını sağlar. İyon dengesini sağlar.

İnce zar - Yüzey alanı en geniş olan zardır. Yapısındaki kılcal damarlar beynin beslenmesini sağlar. (O₂ ve Glikoz)