

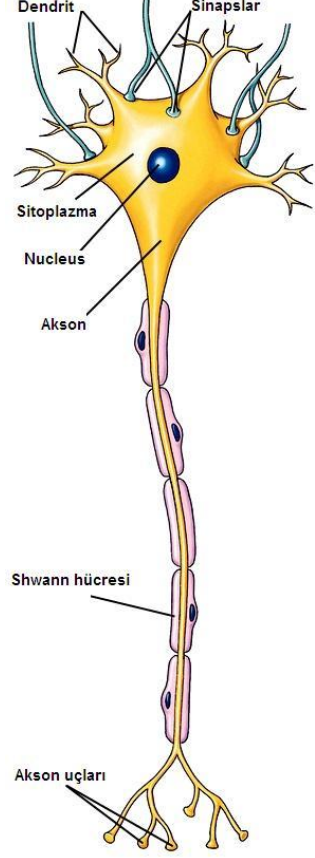
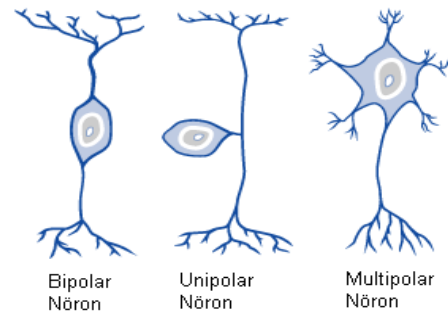
CANLILARDA SİNİR SİSTEMİ**Sinir Dokusu Hücreleri****Nöronlar :**

Uyarılma , uyarıyı değerlendirme , uyarıyı taşıma (iletme) ve diğer hücreleri uyarma Yeteneği vardır. Sinir sisteminin esas hücreleridir.

Uyarıyı alma : Kimyasal veya fiziksel etkilerle dendrit , hücre gövdesi ve ranvier boğumlarından olur.

Uyarıyı İletme (taşıma) : Elektriksel etkiyle gerçekleşir.

Uyarma : Kimyasal olarak gerçekleşir.

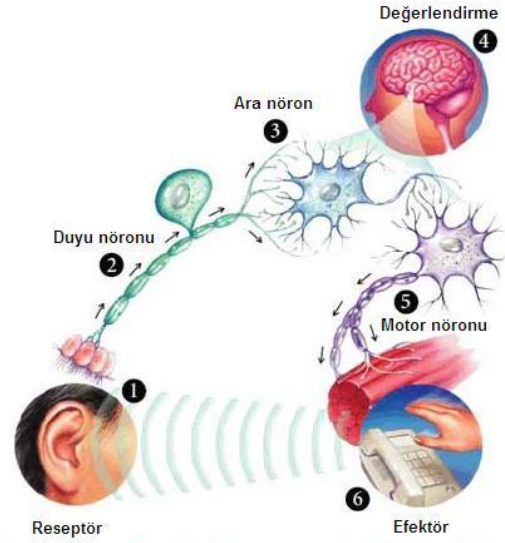
**Morfolojilerine göre üçe ayrılır.**

1-Uni polar (tek kutuplu) : Daha çok omurgasızlarda , omurgalılarda embriyonal gelişiminde görülür.

2-Bi polar (iki kutuplu) : Kulakta (korti organında) duyma , burunda koklama , retinada ve sinir merkezinde görülür.

3-Multi polar (çok kutuplu) : Sinir sisteminin çoğu hücreleri böyledir.

- Uni polar ve bi polar nöronlar sensorik (duyu nöronu) karakterindedir.
- Multi polar nöronlar ise ara ve motor nöronları karakterindedir.

Görevlerine göre nöronlar üç çeşittir.

Uyarının alınışı , değerlendirme ve uygun tepkinin verilışı.

1-Duyu nöronları:Reseptörlerden aldığı uyarıları arannöronlar taşıyan nöronlardır.

2-Ara nöronlar: Duyu nöronlarından aldıkları uyarıları değerlendirip ilgili davranışın oluşması için efektörle ilgili motor nöronlara aktaran ve M.S.S yi oluşturan nöronlardır

3-Motor nöronlar:Ara nöronlardan aldıkları uyarıları ilgili efektörlere taşıyan nöronlardır

Nöroglia Hücreleri

1-Nöronların beslenmesi .

2-Artık maddelerin uzaklaştırılması .

3-Nöronların izolasyonu ve İmpulsların düzenli iletimi .

4-Nöronların desteklenmesi .

5-Sistemin toksin ve mikro organizmalara karşı korunması .

6-Dokusal dejenerasyonda dejenere olan bölgenin doldurulması ve yamanmasında .

7-Merkezi sistemde nöronlarda miyelin kınını oluşturma (beyin ve omurilik ak maddesinde) rol oynar.

Schwann Hücreleri

1-Periferik sinirlerde miyelin kınını oluşturmak.

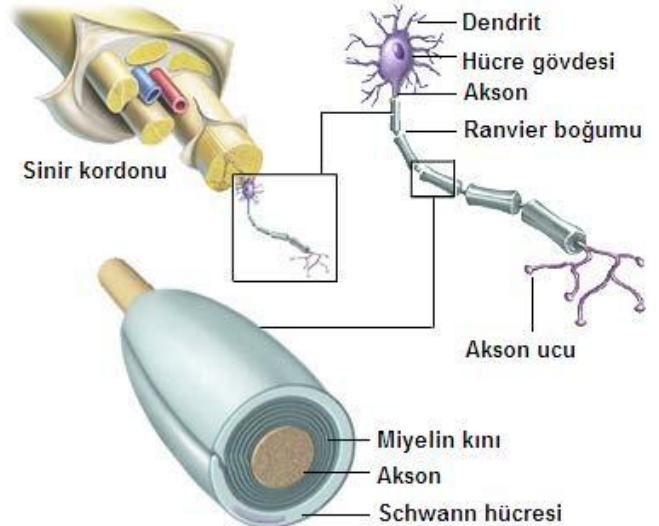
2-Miyelin sinirlerde aksonu kuşatmak.

3-Periferik aksonların İşlevliliğinin devamını sağlarlar.

4-Periferik sinirlerde aksonların yaşamı ve fonksiyonlarının devamı için zorunludur.

5-Periferik sinirlerde aksonların regenerasyon' unu sağlar.

6-Nörolemmayı meydana getirir.



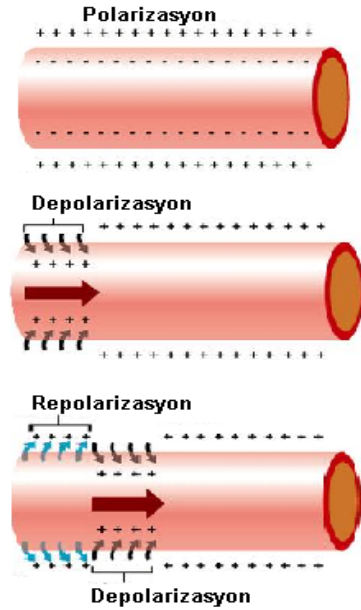
Miyelin Kını

- 1-Aksonlarda izolasyonu sağlayarak uyarı iletim hızını artırır.
- 2-Miyelinsiz nöronlarda aksonlar schwann hücreleri ile örtülüdür.
- 3-Nörona ait oluşum değildir.
- 4-Ranvier boğumlarında bulunmaz.
- 5-Merkezi sistemde glia hücreleri perifer sistemde schwann hücreleri oluşturur.
- 6-Merkezi sinir sisteminin çoğu hücreleri ve otonom sisteminin postganglionik nöronları miyelinsizdir.
- 7-Miyelin izolasyon görevi gördüğü için impulsun iletimi ranvier boğumları arasında sıçramalarla (Saltatorik) gerçekleşir ve ileti hızı artar.
- 8-Nöronlarda enerji tasarrufu sağlar.

Miyelin Kınına Taşıyan Yapılar

- 1-Somatik sinirler
- 2-merkezi sinir sisteminin bazı hücreleri
- 3-Otonom sistemin preganglionik nöronları

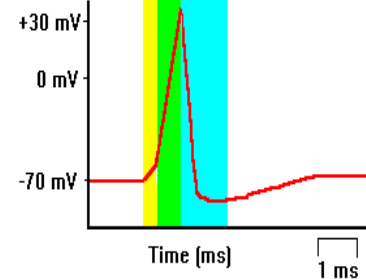
İmpuls Oluşumu ve İletimi



Sinir Hücresi Uyarıldığında (İmpuls oluştuğunda),

- 1-O₂ tüketimi artar.
- 2-Glikoz tüketimi artar.
- 3-CO₂ artar.
- 4-Isı artar.
- 5-Na iyonları hücre içerisine alınır.
- 6-ATP tüketimi artar.
- 7-K iyonları hücre dışına çıkar.

Uyarılan sinir hücresinde elektriksel polarizasyonda gerçekleşen değişimler:



Sinir telinden geçen impuls sayısı

- 1-Uyartının kuvveti
- 2-Uyartının şiddeti
- 3-Uyartının tekrarlanma sıklığı
- 4-Uyartının süresine..... bağlıdır

İmpulsun hızı

- 1-Aksonun miyelinli olup olmaması (Miyelinli sinirlerde daha hızlı)
- 2-Ranvier boğum sayısı (Sayı azaldıkça hız artar) (Arasındaki mesafe arttıkça hız artar.)
- 3-Akson çapı (Çap büyüdükçe hız artar.)

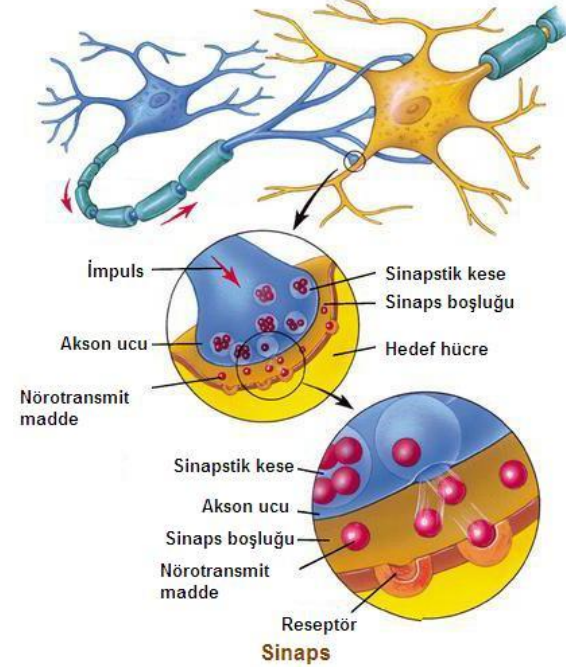
NOT : Ranvier boğumları arasındaki mesafenin uzaması iletimi hızlandırır.

İmpulsların Özelliği ve Sonuçları (Etkileri)

- 1-Eşik şiddeti altındaki uyarılar sinirde tepki oluşturmaz.
- 2-Eşik şiddetindeki uyarı sinirde bir veya birkaç impuls oluşturur. Bu impulsun sinir boyunca ilerler. İmpulsun sinapsları geçse bile efektif yapıda tepki zayıf ve bölgesel olur.
- 3-Eşik şiddetinden fazla uyarı sinirde
 - a-İmpuls sayısının artmasına
 - b-Sinapstan geçen impuls sayısının artmasına
 - c-Tepkinin şiddetinin artmasına
 - d-Daha fazla efektörle cevap verilmesine neden olur.
- 4-Uyartının şiddeti impulsun hızını ve etkisini değiştirmez.
- 5-Uyartının şiddeti oluşan impuls sayısı ile doğru orantılıdır.
- 6-İmpuls sayısı uyartının şiddeti ve süresine bağlıdır.
- 7-Uyartının şekli (Kimyasal veya Fiziksel) impuls özelliklerini etkilemez.
- 8-İmpuls sinapslardan daha yavaş geçer.(Kimyasal yol)
- 9-İmpulsun sinapslarda engellenmesi veya desteklenmesi (kolaylaştırılması) diğer sinapslarla salgılanan nörotransmitter maddeler veya kimyasal alıcılarla olur.
- 10-Farklı resöptörlerden alınan farklı uyarılar sinir hücrelerinde aynı mekanizma ile taşınır.

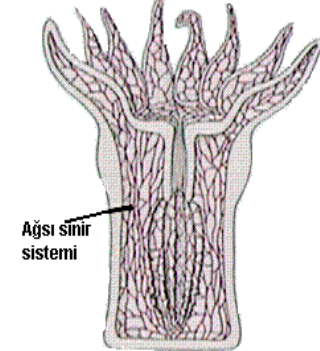
Tepkinin Derecesinde

- 1) Nöronların sayısı
- 2) Dizilişleri
- 3) İmpuls sayısı
- 4) Uyarı süresi
- 5) Nöronlar arasındaki bağlantı sayısı önemlidir.



Omurgasızlarda sinir sistemleri ve özellikleri

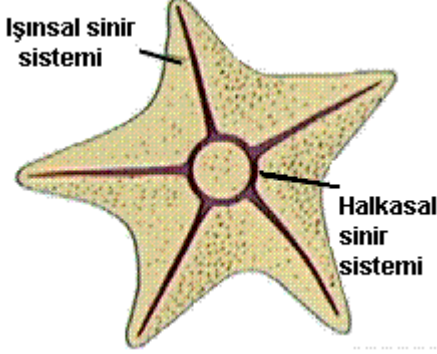
A-Difüz (Ağsı) Sinir Sistemi :



- 1-Hidralarda görülür. İlk özelleşmiş sinir sistemidir.
- 2-İlk özelleşmiş hücreler (Nöronlar) bu sistemde görülür.
- 3-Merkezileşme yoktur. Tek tip nöronlardan oluşur. Ancak getirici götürücü roller üstlenir.
- 4-Nöronlar arası sinaps bölgesi bulunmaz., impuls hücreden hücreye fiziksel temas bölgelerinden geçer.
- 5-İmpulsun hücreler arasında zayıflayarak taşınır.

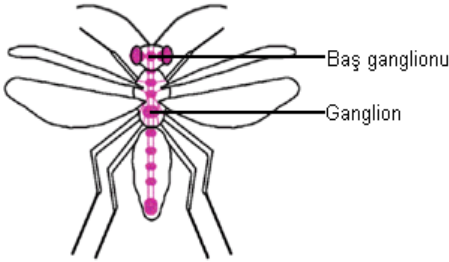
- 6-Uyartının şiddeti önemlidir. Zayıf uyarana lokal şiddetli uyarana genel tepki verirler.
- 7-Anlamlı tepkiler yoktur. Değişik uyarana tek tip tepki verirler.
- 8-Tepki tüm vücut a verilir. (Uzaklaşma , Trikositlerin açılması vb.)
- 9-Nöronlarda impuls her yönde iletilir. (Uyartı vücudun her yönüne yayılır.)

B-Radyal (Halkasal) Sinir Sistemi :



- 1-Medüzlerde görülür.
- 2-Halkasal ve ışınsal olarak bağımsız organize olan iki sistemden oluşur.
- 3- Ektodermal sistemle beslenme sağlanır. (Multipolar nöronlar.)
- 4- Işınsal ve radyal sistemle ritmik hareket sağlanır. (Bipolar nöronlar.)
- 5-İlk sinaps oluşumu bu canlılarda görülür ve iletim (impuls) tek yönde iletilir.
- 6-Beslenme ve hareket birbirinden bağımsız şekilde gerçekleşebilir.
- 7-Merkezi sinir sistemi bulunmaz.

C-İp Merdiven Sinir Sistemi :



İp merdiven sinir sistemi

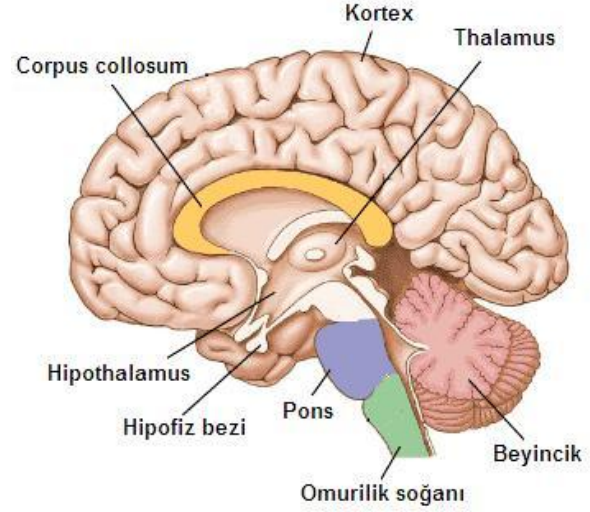
- 1-Planaryalardan itibaren tüm organizmalarda görülür.
- 2-Organizmanın ventral (karın) bölgesinde yer alır.
- 3-Sistem sağ ve sol iki sinir kordonu ve bunları enine bağlayan sinirlerden oluşur.
- 4-Baş bölgesinde merkezi ganglion (beyin görevi görür) ve her halkada bir çift ganglion bulunur. (omurilik görevi görür.)
- 5-Reseptör ve efektörler gelişkindir. Bu nedenle sinir sisteminde ilk kez nöronlar yapı ve işlevsel olarak duyu, ara ve motor nöronları şeklinde organize olmuşlardır.
- 6-İlk merkezileşme bu sistemle başlar.
- 7-İlk öğrenme bu sistemle başlar.
- 8-İlk anlamlı tepkiler (uyarıya göre değişen) bu sistemle ortaya çıkar.

- 9-Baş ganglionunun (beyin işlevli) diğer ganglionlara (omurilik işlevli) baskınlığı omurgalıların beyninin omuriliğe baskınlığına göre daha azdır.

Omurgalılarda Merkezi Sinir Sisteminin Karşılaştırılması

- 1-Koklama lobu memelilere doğru beyindeki oranı küçülür.
- 2-Orta beyin memelilere doğru beyindeki oranı küçülür.
- 3-Ön beyin memelilere doğru büyür.
- 4-Arka beyin memelilere doğru büyür.
- 5-Beynin vücuda oranı memelilere doğru büyür.
- 6-Ön beyin balıklarda tek diğer omurgalılarda iki parçadır.
- 7-Ön beyin girintileri memelilerde görülür.
- 8-Nasırlı cisim memelilerde görülür.
- 9-Beyincik En gelişkin şeklini memelilerde almıştır.
- 10-Beyin üçgeni sürüngen , kuş ve memelilerde görülür.
- 11-Beyinciğin beyne oranı en fazla kuşlarda görülür.
- 12-En fazla beyin kıvrımı insandadır.
- 13-Beynin; omuriliğe ve vücuda oranı en fazla insandadır.
- 14-Memelilerde gelişkin ve kıvrımlı korteks görülür.

Merkezi Sinir Sistemi ve Bölümlerin Görevleri BEYİN

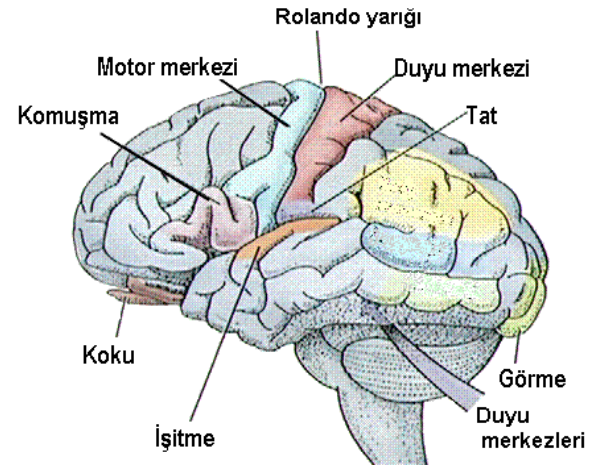


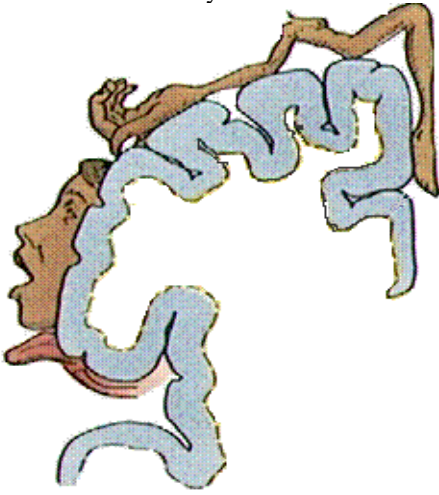
Kısımları ve görevleri

A) Ön beyin :

a) Uç beyin :

- 1-Koklama lobu ve beyin yarım kürelerinden oluşur.
- 2-Beyin yarım küreleri Rolando yarığı ile önden arkaya doğru ayrılmıştır.
- 3-Rolando yarığının önünde motor arkasında ise duyu merkezleri bulunur.
- 4-Merkezlerin kapladığı alan kas faaliyeti ve duyu yoğunlukla ilgilidir. Örn:El, dudak, yüz ile ilgili alanlar fazla, sırt, bel, kol ile ilgili alanlar azdır.
- 5-Dış yüzeyine korteks denir ve (memelilerde görülür) Nöron gövdelerinden oluşur.
- 6-İç kısmı aksonlardan meydana gelir ve medulla adı verilir.
- 7-Yarım kürelerin içinde 1. ve 2. karıncıklar bulunur.
- 8-Yarım küreler beyin üçgeni ve nasırlı cisimle birbirine bağlantılıdır.
- 9-Yarım küreler vücudu çapraz kontrol ederler.
- 10-Bu bölgede görme, işitme, koklama, tadma, istemli hareketler, konuşma, yazma, anlama, zeka, hafıza gibi mental yetenekler bulunur.
- 11-Beyin yarım küreleri çıkarılan canlı yaşar ancak; dış uyarılara tepkisiz, hafızasız ve iradesizdir.
- 12-Düşünerek ve isteyerek yaptığımız her davranışın merkezi buradadır.
- 13-Uyku halinde işlevsizdir.





Not: Beyin yarım küresi çıkarılmış kuşlarda görülen sonuç:

- 1-İtilirse yürür.
- 2-Ağızına yiyecek konursa yer.
- 3-Havaya atılırsa uçar.
- 4-Önüne yiyecek konursa aç olsada yemez.

b-Ara beyin

- 1-Beyin yarım küreleri arasında yer alır.
- 2-3. karıncığın duvarlarından meydana gelir.
- 3-Karıncığın yan duvarları thalamus, tabanı hipotalamus, tavanı ise epithalamus tur.

Epithalamus:

- 1-Bazı sürüngenlerde üçüncü gözü oluşturur.
- 2-Kuş ve memelilerde salgı bezi olarak gelişir.

Hipotalamus:

- 1-Otomatlaşmış işlevleri yönetir.
 - 2-Evrimsel süreçte fazla değişmemiştir.
 - 3-Denetlemeyi sinirsel veya humoral gerçekleştirir.
- Denetlediği önemli işlevler:
- Vücut ısı-Su dengesi -İştah-Karbonhidrat metabolizması - yağ metabolizması -Uyku ve uyanıklık-Heyecan -Kızgınlık -Korku
 - Seksüel istek -İç salgı isteminin denetlenmesi
- 4-Otonom sistemin denetlenmesinde rol oynar.

Thalamus:

- 1-Koklama hariç bütün duyunların toplandığı yerdir.
- 2-Dokunma ,ısı ve acı ile ilgili duyunlar thalamus ta değerlendirilir.
- 3-Gelen duyunlar iyi, kötü, hoş, güzel gibi özelliklerle değerlendirdikten sonra korteksteki ilgili merkeze iletilir.
- 4-Korku, sevinç, tasa, üzüntü, ceza gibi hissi duyunları etkiler.
- 5-Görsel yataklar olarak adlandırılır.

B) Orta beyin:

- 1-Ön ve arka beyin arasında pons un önünde bulunur.
- 2-Görme ile ilgili refleks merkezlerini taşır.(Işık karşısında göz bebeklerinin hareketi.)
- 3-İşitme ile ilgili refleks merkezlerini taşır.(Kulakların sesin geldiği yöne dönmesi.)

C)Arka beyin:

a-Beyincik:

- 1-İki yarı küreden oluşur.
- 2-Yarı küreler pons la birbirine bağlıdır.
- 3-Dışta boz madde içte ise ak madde vardır.
- 4- Kuş ve memelilerde çok gelişmiştir.
- 5-Vücudun dengesinin korunması ve kas tonusunun sağlanmasında rol oynar.
- 6-Beyine gelen denge, işitme ve görme sinirleri beyincikle ilişkilidir.
- 7-Beyinden çıkan hareket nöronları beyincikle ilişkilidir.
- 8-Beyinciği çıkarılan canlılarda kas hareketleri olur ancak dengesizdir.

b-Pons:

- 1-Beyincik yarı kürelerinin bağlantısını sağlar.
- 2-Beyinciği beyin diğer kısımları arasında bağlantısını sağlar.
- 3-Kas tonusunun korunmasında rol oynar.

3-Omurilik soğanı:

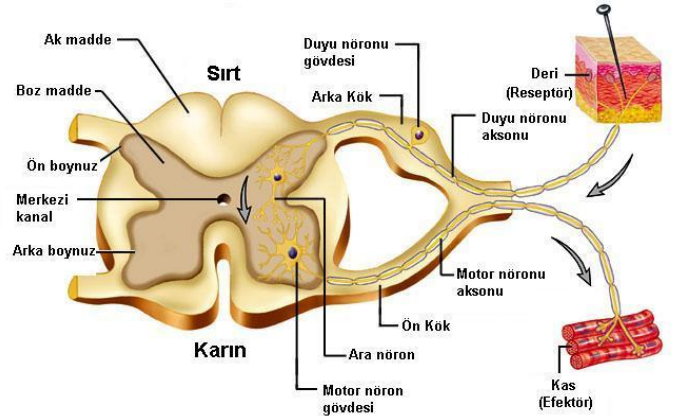
- 1-Dışta ak içte boz madde bulunur.
- 2-Omurilikle beyinin diğer kısımları arasındaki sinirlerin çapraz yaparak geçişini sağlar.
- 3-Çok önemli hayatsal olayların kontrolünü sağlar. Refleks merkezi gibi çalışır.
- Çiğneme , - Yutma - Emme , - Öksürme , - Aksırma , - Hıçkırık , - Kalp atışı , - Soluk alıp verme- Metabolizmanın düzenlenmesi , - Arterlerin daralıp genişlemesi , - Kan şekerinin ayarlanması - İdrar çıkarma
- 4-Zarar görmesi veya darbe alması sonucu reflekslerin durması nedeni ile ölüm görülür.

OMURİLİK

- 1-Dışta ak madde , İçte boz madde vardır.
 - 2-Merkezinde omurilik kanalı bulunur.
 - 3-Refleks merkezi olarak iş görür.
 - 4-Otonom sisteme ait bazı refleksleri kontrol eder.
 - 5-Beyinin etkisi olmadan bazı refleksleri kontrol eder.
 - 6-Otomatlaşan bazı istemli hareketlerin kontrolünü yapar
 - 7-İkel canlılardan gelişmişlere doğru beyinin omuriliğe oranı gittikçe artar.
- Örn:Önce beyinin kontrolünde yapılan dans etme, piyano çalma, örgü örme önce beyinin kontrolünde yapılır daha sonra alışkanlık haline gelerek omuriliğin kontrolüne geçer.
- Not:Embriyonik gelişimde ilk önce omurilik sonra beyin gelişir,hareket, beslenme,duyu önceleri omurilik tarafından yürütülür,davranışlar bilinçsizce sürdürülür. Beyin geliştikten sonra kontrol beyine geçer ve davranışlar bilinçli şekilde gerçekleştirilir.

Çevresel sinir sistemi kısımları ve görevleri

Beyin ve omurilik ile hedef organlar arasında bağlantı oluşturan sinirlerdir. 12 çift beyinden 31 çift omurilikten çıkar. Bunlar çevresel sinir sistemi oluştururlar ve iki kısımda incelenirler.



A-Somatik sinir sistemi:

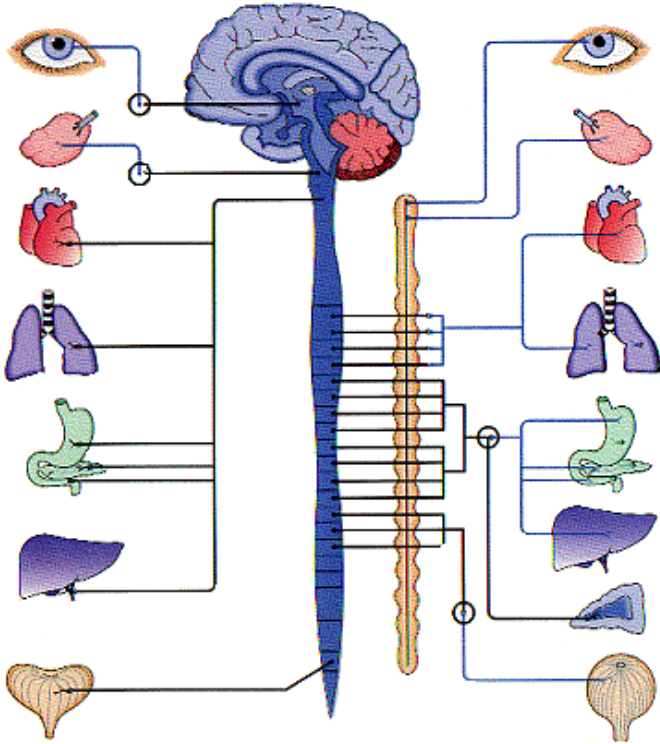
- 1-İstemli faaliyetlerin yürütülmesini sağlar.
- 2-Beyin ve omurilikten çıkan sinir çiftleridir.
- 3-Bunlar duyu ve motor nöronlarını taşırlar, bazı sinirlerde sadece motor bazısında sadece duyu bazısında ise karma nöronlar taşınır.
- 4-Çapları büyüktür.
- 5-Miyelin kını taşırlar.
- 6-İletimleri hızlıdır.
- 7-İşlevlerini kaybettiklerinde ilgili kaslar görevlerini yapamaz ve atrofiye uğrar.(Körelir.)
- 8-Merkezi sinir sistemi ile hedef organ arasında tek nöron bulunur.
- 9-İmpuls oluşumu ve engellenmesi merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edilir.

B-Otonom sinir sistemi:

- 1-İstem dışı çalışan yapı ve iç organların denetimini sağlarlar.
- 2-Yalnız motor nöronlardan oluşur.
- 3-Merkezi sinir sistemi ile hedef organ arasında ganglionlarla bağlantılı iki nöron görev alır.
- 4-Preganglionik nöronlar miyelinli postganglionik nöronlar ise miyelinsizdir.
- 5-Çapları küçüktür.
- 6-İleti hızları azdır.
- 7-İşlevlerini kaybettiklerinde hedef yapı çalışmasını durdurmaz ancak işlevlerin düzenlenmesinde bozukluklar görülür.
- 8-İşlevlerini kaybettiklerinde hedef yapıda gerileme ve atrofi görülmez.

9-Otonom sistem hedef yapıya sempatik ve parasempatik olmak üzere iki zıt özellikte sinir gönderir.

10- İmpuls oluşumu ve engellenmesi hem merkezi sinir sisteminde hemde ara ganglionlarda gerçekleşir.



Sempatik ve parasempatik sistemlerin özellikleri- karşılaştırılması

- 1-Sempatik nöronlar omuriliğin göğüs ve bel bölgesinden çıkar,
*- parasempatik nöronlar ise beyin(Medula oblongata) ve sağrı bölgesinden çıkar.
- 2-Sempatik sistemin ganglionları omuriliğin yanındadır. Preganglionik nöronlar kısa, postganglionik nöronlar ise uzundur.
- *-Parasempatik nöronların ganglionları hedef organın yanındadır. Preganglionik nöronlar uzun, postganglionik nöronlar ise kısadır.
- 3-Sempatik sistem organizmada zor duruma karşı korunma tedbirlerini harekete geçmesini sağlar. (Kızma, heyecan, korkum, vb.)
- *-Parasempatik sistem ise normal durumda vegetatif davranışların harekete geçmesini sağlar.(Beslenme, büyüme ve gelişme, üreme vb.)
- 4- Her ikisinde koordineli çalışır.
- 5-Otonom sistem , hipotalamus, korteks, omurilik soğanı, pons gibi merkezlerden yönetilir.

Belli merkezlerin dejenerasyonu ve buna bağlı olarak organizmada görülen davranış değişiklikleri:

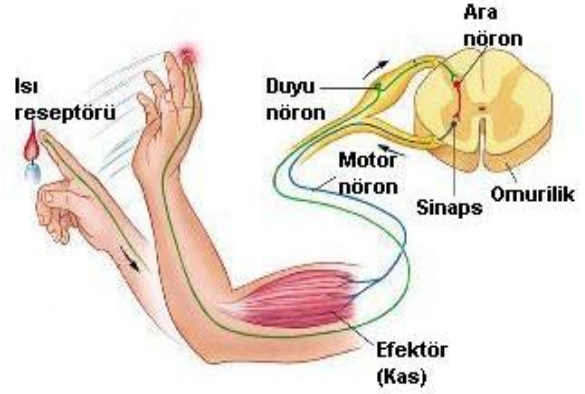
- 1-İp merdiven sinir sistemine sahip canlılarda baş (baş ganglionu) kesilse dahi pek çok vegetatif davranışlar görülür.(Uçma, yürüme, iğne sokma,vb.) Bunun nedeni bu tür davranışların ara ganglionlardan yürütülmesidir.
- 2-Beyin yarım küreleri çıkarılmış kuşlarda , havaya atılırsa uçma, ağzına yiyecek konursa yeme, dala konma, itilince yürüme davranışı görülür. Ancak ;hareketleri bilinçsizdir. Kendiliğinden uçamaz, önündeki yiyeceği yiyemez.
- 3-Omurilik soğanı kalmak şartı ile oluşturulan spinal canlılarda;kan basıncı, yutma, kusma, tükürük salgılama, dolaşım ve solunum refleksleri görülür . Omurilik soğanım kesilen canlılarda bu refleksler görülmez.
- 4-Omurgalılarda sempatik sistem dejenere olursa veya çıkarılırsa sistemler çalışmaya devam eder ancak çalışmaları düzensizdir.

Refleks yayı:

Reseptör, duyu nöronu, ara nöron, motor nöron ve efektör yapı tarafından oluşur. Reseptörle alınan uyarılar ilgili nöronlardan geçerek efektöre ulaşır ve ilgili tepki çok kısa sürede verilir.

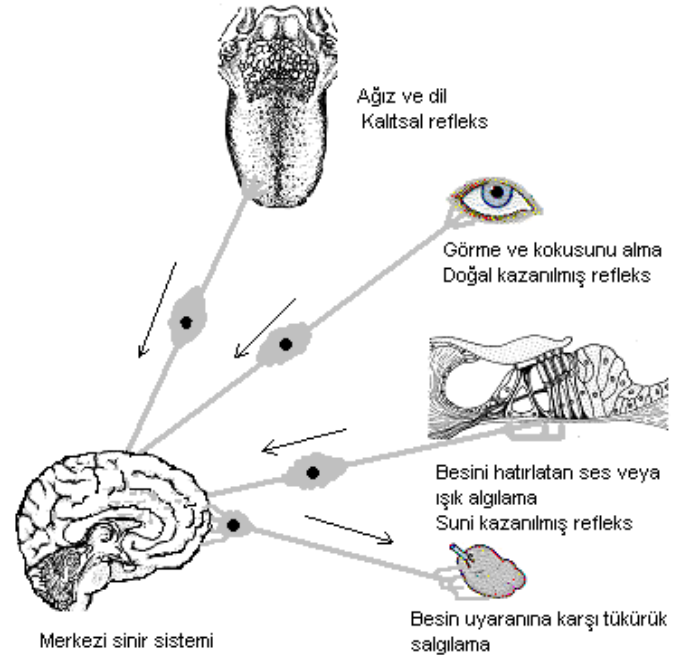
Refleksler iki gruba ayrılır:

- 1-Beyin ve omurilik köklerinde doğuştan var olan refleksler. Türe özgü karakterler içerir.
- Kalp damar refleksi , Sindirim , solunum, boşaltımla ilgili refleksler , Metabolizmanın düzenlenmesi , Vaziyet alma ve yer değiştirme refleksi



2-Çalışma ve deneylerle kazanılan refleksler.

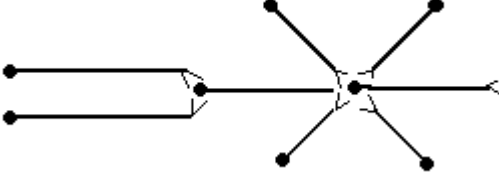
- a) Doğal kazanılan refleksler.(Uyaran etkisi ile gerçekleşen refleksler)
- b) Suni kazanılan refleksler.Uyarını hatırlatan farklı uyarılarla gerçekleşen refleksler)



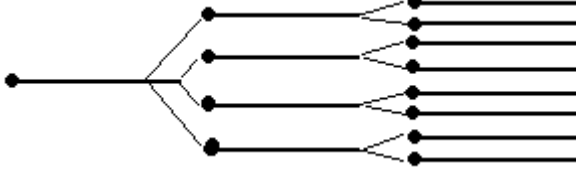
- 1-Doğuştan var olan refleks:Ağıza alınan besinle. (Ağız, dil, damak)
- 2-Doğal kazanılmış refleks:Daha önce tadılan besinin görülmesi ile(Göz)
- 3-Suni kazanılmış refleks:Beslenmeyi hatırlatan zili sesi ile. (Kulak)
- 4-İlgili tepkinin oluşturmak: Tükürük salgısını oluşturmak.

Önemli sinir yolları
Değişik impulsların engelleme ve kolaylaştırmaları

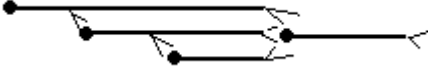
1-Konvergent yol



2-Divergent yol



4-Çoğaltma zinciri



5-Kapalı Devre



Kalp ve solunum uyarı gelir. Kalbin yapısındaki uyarı merkezini uyarır. Bu uyarı aynı nöronun uyarıcı haline gelir. Çalışma ritmik olarak sürdürülür. Kalp masajı ve suni solunum un esasıdır.

NOT : Sempatik siniri çıkarılmış kedide görülen durum nedir?