

Sinir Sisteminin Yapı, Görev ve İşleyişi

Sinir hücrelerine **NÖRON** denir.

Sinir doku, nöron denilen sinir hücreleri ile ara maddeyi oluşturan **nöroglia** ya da kısaca **glia** denilen yardımcı hücrelerden oluşur.

Nöronlar içten ve dıştan gelen uyarıları alma, değerlendirme ve oluşan cevapları ilgili kas ve bezlere iletme işlevini gerçekleştirir.

Glia hücreleri ara maddenin oluşumundan başka, sinir dokunun beslenmesi, solunumu ve onarımında görevlidir. Sinir sistemindeki hücrelere desteklik sağlar, ortamdaki iyon konsantrasyonunu kontrol ederek nöronların işlevlerini düzenler. Ayrıca pek çok nöronun uzantıları etrafında kılıf oluşturur.

Nöronun Yapısı ve Çeşitleri

**Bir nöron (sinir); hücre gövdesi, dendrit ve akson olmak üzere üç kısımdan oluşur.

Hücre Gövdesi: Hücre gövdesinde çekirdek, mitokondri, golgi ve diğer organeller bulunur ancak sentrozom bulunmaz. Bu nedenle sinir hücreleri bölünme yeteneklerini yitirmiştir.

Dendrit: Hücre gövdesinden çıkan kısa uzantılardır.

Akson: Hücre gövdesinden gelen uyarıyı diğer sinir hücrelerine veya efektör organlara (kas, salgı bezi, elektrik organı vb.) taşıyan ince, uzun uzantıdır.

Nöronlar görevlerine göre: duyu nöronu, ara nöron ve motor nöron olmak üzere üç gruba ayrılır.

a. Duyu nöronları: Göz, kulak, deri, kas gibi vücudun çeşitli kısımları aracılığı ile alınan uyarılar duyu nöronları ile merkezî sinir sistemine (beyin ve omurilik) taşınır.

b. Ara nöronlar: Duyu ve motor nöronlar arasında bağlantı kurar.

c. Motor nöronlar: Duyu nöronu ya da ara nörondan alınan uyarıları ilgili tepki organına yani efektöre (kas veya iç salgı bezi) taşır.

*Nöron uyarıldığı zaman, hücrede elektriksel ve kimyasal değişiklikler olur. Bu değişikliklere **impuls (uyartı)** denir.

Bir sinir hücresinde impuls oluşumunu sağlayan en düşük uyarı şiddetine **eşik şiddeti** veya **eşik değer** denir. Eşik değer altındaki uyarılara sinir hücresi cevap vermez. Eşik değerdeki veya üzerindeki uyarılara ise aynı şiddette cevap verir. Buna **ya hep ya hiç kuralı** denir.

*İmpulsun akış yönü, bir sinir hücresinde dendritten aksona doğrudur.

*İmpuls, nöron boyunca elektriksel ve kimyasal değişikliklerle iletilir.

*İki nöron ya da nöron ile hedef hücrenin karşılaştığı ve kimyasal iletimin kurulduğu bölgeye **sinaps** denir.

İNSANDA SİNİR SİSTEMİ

Merkezî sinir sistemi ve çevresel sinir sistemi olmak üzere iki bölümde incelenir.

1. Merkezî Sinir Sistemi: Merkezî sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşur. Beyin ve omurilik **meninges (beyin zarı)** denilen üç katlı zar ile çevrilidir. Bu zarlar dıştan içe doğru; **sert zar, örümceksi zar ve ince zar** olarak isimlendirilir.

Sert zar, beyinde kafatasına yapışık olarak bulunur. **Örümceksi zar,** iki zarı birbirine bağlar. **İnce zar,** beyinin tüm kıvrımlarını sarar ve zengin kan damarları ile çevrilidir. İnce zar ile örümceksi zar arasında dolduran **BOS**(beyin omurilik sıvısı) sarsıntı ve darbelere karşı beyin ve omuriliği korur. Sinir hücreleri ile kan damarları arasındaki madde alışverişinde görev alır.

BEYİN: Ön beyin, orta beyin ve arka beyin olmak üzere üç bölümde incelenir.

ÖN BEYİN: Uç beyin ve ara beyinden oluşur.

UÇ BEYİN: Uç beyinde öğrenme, değerlendirme, bellek, hayal kurma, bilinçli davranışların tümü ve duyu organlarından gelen uyarıları algılayan merkezler bulunur.

ARA BEYİN: Epitalamus, talamus ve hipotalamus bölgelerini içerir.

Talamus, koku duyusu hariç duyuusal impulsların toplandığı, değerlendirildiği ve beyin kabuğunun ilgili merkezlerine iletildiği bölgedir.

Hipotalamus, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını, iştah, kan basıncı, uyku, uyanıklık, açlık, tokluk, vücut su dengesi, vücut sıcaklığı ve eşeyssel olgunlaşmayı düzenler. Salgıladığı hormonlar ile hipofizi uyarır.

ORTA BEYİN: Orta beyinde, dinlenme sırasında kasların hafif kasılı kalma durumu olan kas tonusunu ve vücut duruşunu düzenleyen merkezler bulunur. Ayrıca görme ve işitme reflekslerini kontrol eder.

ARKA BEYİN: Pons, omurilik soğanı ve beyincik olmak üzere üç bölümden oluşur.

Pons: Varoli köprüsü de denilen bu yapı, omurgalı canlılar arasında sadece memelilerde bulunur.

Omurilik soğanı: Solunum, dolaşım, sindirim, karaciğerin şeker depolaması gibi yaşamsal olayları; çiğneme, hapsirme, öksürme, yutkunma, kusma ile ilgili refleksleri düzenler. Hayat düğümü olarak da tanımlanır.

Beyincik: İç kulaktaki yarım daire kanallarından ve görme merkezinden gelen impulslar ile birlikte vücudun dengesini sağlar. Hayat ağacı da denir.

OMURİLİK: Omurilikte de beyinde olduğu gibi dıştan içe doğru sert zar, örümceksi zar ve ince zar bulunur. Omurilikteki kanal ve zarların arası BOS ile doludur.

Omuriliğin iki temel görevi vardır: *Çevreden çeşitli reseptörlerle alınan uyarılar sonucu sinir hücrelerinde oluşan impulsları beyne, beyinden gelen impulsları da efektör organlara iletmek.

*Refleksleri ve alışkanlık hareketlerini denetlemek

Refleks, vücutta sinir ve kas sisteminin birlikte hareket etmesiyle ani uyarılara karşı verilen istemsiz en kısa yanıtıdır. Reflekslerin çoğu doğuştandır bu reflekslere **kalıtsal refleksler (doğuştan gelen refleksler)** denir. Diz kapağı refleksi, bebeklerin emme refleksi, göz kapağının ani ışıkta kapanma refleksi kalıtsal reflekslere örnektir. Kalıtsal reflekslerin yanı sıra öğrenme ile oluşan reflekslere ise **kazanılmış refleksler (şartlı refleksler veya sonradan kazanılan refleksler)** denir.

2. Çevresel Sinir Sistemi: somatik sinir sistemi ve otonom sinir sistemi olarak iki grupta incelenir.

1. Somatik sinir sistemi: Beynin kontrolü altında, istemli hareketleri yöneten sinirlerinden oluşan sinir sistemidir.

2. Otonom sinir sistemi: Bu sistem istemsiz çalışır. Bazı salgı bezlerinin ve iç organların çalışmasını düzenler.

Endokrin Bezler ve Salgıladıkları Hormonlar

Endokrin bezler (iç salgı bezleri), salgılarını doğrudan kana veren kanalsız bezlerdir. Bu bezlerin salgılarına hormon denir.

****İnsanda bulunan başlıca endokrin bezler;** hipofiz, tiroit, paratiroit, böbrek üstü bezleri, eşeyssel bezler, pankreas, epifiz ve timüs bezleridir.

Hipofiz Bezinin Ön Lop Hormonları:

Adrenokortikotropik hormon (ACTH): Böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesini uyarır.

Tiroit uyarıcı hormon (TSH): Tiroit bezinin gelişmesini ve hormon salgılamasını düzenler.

Büyüme hormonu (STH): Büyüme hormonu çocukluktan itibaren az salgılandığında cücelik, çok salgılandığında devlik oluşur. Ergenlik tamamlandıktan sonra büyüme hormonunun fazla salgılanması ise çene, alın, burun, parmak, kulak gibi yapılarda orantısız büyümeye neden olur. Buna akromegali denir

Folikül uyarıcı hormon (FSH): FSH, dişilerde yumurtalıktaki folikülün gelişmesini, erkeklerde ise sperm oluşumunu başlatır.

Prolaktin (PRL): Gebelikte süt bezlerinin gelişmesini, doğumdan sonra süt salgılanmasını sağlar. Ayrıca analık duygusunun gelişiminde de etkilidir.

Hipofiz Bezinin Arka Lop Hormonları:

Antidiüretik hormon: Böbreklerden suyun geri emilmesini sağlayarak vücudun su dengesini ve idrar yapımını düzenler.

Oksitosin: Döl yatağı kaslarının kasılmasını kontrol eder. Doğumu kolaylaştırır.

Tiroit Bezi : Hormonları tiroksin ve kalsitonindir.

Tiroksin: Bu hormonun sentezi için iyot gereklidir. İyot yetersizliğinde yeterli tiroksin hormonu üretilemez. Bu durumda tiroit bezinin folikülleri büyür ve şişer. Bu durum basit guatr hastalığı olarak tanımlanır

Kalsitonin: Kalsitonin, kandaki kalsiyumun kemiklere geçmesini sağlar.

Paratiroit Bezi: Hormonu olan Parathormon salgılar. Parathormon: Kemiklerden kana kalsiyum geçişini artırır.

Böbrek Üstü Bezleri: Bu bezler, dışta kabuk (korteks), içte öz (medulla) bölgesi olmak üzere iki kısımdan oluşur.

1. Öz bölgesi: Böbrek üstü bezlerinin öz bölgesinden iki hormon salgılanır. Bunlar: adrenalın (epinefrin) ve noradrenalin (norepinefrin) hormonlarıdır.

Adrenalin: Bu hormonun kandaki miktarı heyecan, korku gibi durumlarda artar. Bunun sonucunda kan basıncı artar, kalp atışı hızlanır. Kas ve karaciğerdeki glikojenin glikoza dönüşümü hızlanır. Karaciğerdeki glikoz kana geçerek kandaki glikoz miktarının artmasına neden olur. Kan damarları genişler, göz bebekleri büyür, saç ve deri diplerindeki kasların kasılması ile tüyler dikleşir, soluk alıp verme hızlanır.

2. Kabuk bölgesi: Böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesinden aldosteron, kortizol ve eşey hormonları salgılanır.

Aldosteron: Böbreklerden sodyum ve klor iyonlarının geri emilimini, potasyum iyonunun idrarla dışarı atılmasını sağlar.

Kortizol: Protein, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını düzenler.

Eşeysel Bezler: Dişilerde, yumurtalıktan östrojen ve progesteron hormonu; erkeklerde ise testislerden testosteron hormonu salgılanır.

Östrojen: Dişilerde ikincil eşey karakterleri üzerinde etkilidir.

Progesteron: Yumurta döllenirse embriyonun döl yatağına tutunmasına ve gelişmesine yardımcı olur.

Testosteron: İkincil eşey özelliklerin oluşması üzerinde etkilidir.

Pankreas: Pankreas hem ekzokrin bez hem de endokrin bez olarak görev yaptığından karma bez olarak adlandırılır. Hormonları: İnsülin ve Glukagon' dur. İnsülin ve glukagon, etkileri birbirine zıt olan hormonlardır.

İnsülin: Kan glikoz düzeyi, normal sınırın üzerine çıktığında fazla glikozun vücut hücrelerine geçişini uyarır. İnsülin yetersizliğinde hücrelere glikoz geçemez, kan glikoz düzeyi yükselir ve şeker hastalığı oluşur.

Glukagon: Kan glikoz düzeyi normal sınırın altına düştüğünde glukagon salgılanır.

Sinir Sistemi Rahatsızlıkları: Bu rahatsızlıklara örnek; multipl skleroz, epilepsi, parkinson, alzheimer ve depresyon verilebilir.

Sinir sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenlerden bazılarını şöyle sıralayabiliriz:

*Doktorun tavsiyesi dışında ilaç kullanılmamalıdır. *Bebeklik ve çocukluk dönemi aşıları zamanında yapılmalıdır. Yüksek ateş, sinir sistemini olumsuz etkilediğinden aşı takvimine uyulması önemlidir.

*Sigara, alkol ve uyuşturucu gibi zararlı alışkanlıklardan kaçınılmalıdır. * Beslenmeye, uyku ve dinlenmeye özen gösterilmelidir. * Stresten uzak durulmalı, çatışmalardan kaçınılmalıdır. * Uyarıcı etkisi olan çay, kahve vb. içecekler fazla tüketilmemelidir. * Yaşanılan ortamın oksijenli ve temiz olması sağlanmalıdır.

DUYU ORGANLARININ YAPISI VE İŞLEYİŞİ

Fotoreseptör: Işığa duyarlıdır. Gözde bulunur.

Kemoreseptör: Kimyasal maddelere duyarlıdır. Burunda ve dilde bulunur.

Termoreseptör: Sıcaklığa duyarlıdır. Deride bulunur.

Mekanoreseptör: Basınca ve dokunmaya duyarlıdır. Deride ve kulakta bulunur.

DOKUNMA DUYUSU- DERİ: Deri, dış çevreden gelen uyarıların sertlik, yumuşaklık, sıcaklık, düzgünlük gibi özelliklerinin algılanmasını sağlar. Mikroorganizmaların vücuda girmesini engelleyen koruyucu örtü olarak görev yapar. Vücudun su kaybını önler. Fiziksel, kimyasal darbelerden ve güneşin zararlı ışınlarından hücreleri, dokuları korur. Solunum ve terlemeyle boşaltıma yardımcı olur.

**Deri, üst deri (epidermis) ve alt deri (dermis) olmak üzere iki kısımda incelenir.

Üst deri: Çok katlı yassı epitel dokudan oluşur. Üst deride kan damarları ve sinirler bulunmaz.

Alt deri: Alt deride kan damarları, sinir uçları, ter bezleri, yağ bezleri, elastik lifler, kollajen lifler, kıl kökleri ve mekanoreseptörler bulunmaktadır.

TAT DUYUSU- DİL: Dilimiz, tat almanın yanı sıra konuşmada, besinlerin ağız içindeki hareketinde ve yutağa itilmesinde yardımcıdır. Bir maddenin tadının alınabilmesi için sıvı içinde çözünebilir olması gerekir. Tükürükte çözünen maddeler, tat alma tomurcuklarındaki reseptörleri uyarır.

KOKU DUYUSU- BURUN: Burun deliklerinin iç kenarları kıllarla örtülüdür. Kıllar, havanın süzülmesini sağlar. Mukus, burun boşluğunun nemli kalmasını sağlayarak alınan havayı nemlendirir. Burun içindeki, yüzeğe yakın damarlar havanın ısıtılmasında rol oynar. Koku alma duyusu çabuk yorulur. Bu yorulma sadece belirli bir süre alınan aynı koku için geçerlidir. Ortama değişik bir koku verildiğinde hemen ayırt edilebilir.

GÖRME DUYUSU- GÖZ: Göz, koruyucu yapılar ve göz küresi olarak iki kısımda incelenir. **1. Koruyucu yapılar:** Göz kapakları, kirpikler, gözyaşı bezleri, kaşlar ve göz kaslarıdır. **2. Göz küresi:** Göz küresi dıştan içe doğru sert tabaka (göz akı), damar tabaka ve ağ tabaka (retina) olmak üzere üç kısımdan oluşur.

a. Sert tabaka (Göz akı): Sert tabakanın ön kısmı incelikli tümsekleşerek ışığı geçiren korneayı (saydam tabaka) oluşturur. Kornea, göze gelen ışığı kırar ve ışığın göz merceğine ulaşmasını sağlar.

b. Damar tabaka: Zengin kan damarlarına sahiptir. Damar tabaka gözün beslenmesini sağlar. **İris** gözün renkli kısmıdır. İrisin ortasında ışığın göze girmesini sağlayan bir açıklık bulunur. Buna **göz bebeği** denir. İrisin hemen arkasında saydam, ince kenarlı **göz merceği** bulunur.

c. Ağ tabaka: Işık ve renk uyarılarını algılayan kısımdır. Görme sinirleri ile ışığa duyarlı reseptörler olan koni ve çubuk hücreleri bu tabakada yer alır. Göz sinirlerinin, göz küresinden çıktığı yerde duyu reseptörleri bulunmaz. Bu nedenle bu kısma **kör nokta** denir. Kör noktanın yanında, ağ tabakanın en ince olduğu yere **sarı nokta** denir. Sarı nokta, ağ tabakaya ulaşan ışınların toplandığı ve ışığa duyarlı reseptörlerin yoğun olarak bulunduğu yerdir.

İşitme Duyusu ve Denge- Kulak: Kulağın yapısı; dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç bölümde incelenir.

1. Dış Kulak: Kulak kepçesi, ses dalgalarını toplayarak kulak yolundan kulak zarına iletir.

2.Orta Kulak: Çekiç, örs ve üzengi kemikleri bulunur. Östaki borusu ile yutağa açılır. Yutkunma, esneme ya da uçak ve asansördeki ani iniş çıkışlarda açılarak basınç değişikliklerinde kulak zarının zarar görmesini önler.

3.İç Kulak: İç kulak hem işitme hem denge organı olarak görev yapar.

**Kohlear kanal içinde ses titreşimlerine duyarlı hücrelerden oluşan korti organı bulunur.

**İç kulaktaki yarım daire kanalları, tulumcuk ve kesecik denilen yapılar dengenin sağlanmasında etkilidir.