

SİNİR DOKUSU

Sinir Sisteminin İşlevi

- İç ve dış çevrede yer alan kimyasal ve mekanik değişimlerle üretilen tüm bilgileri algılamak, analiz etmek, birleştirmek ve iletmek.
- Vücudun birçok işlevini, özellikle motor, visseral, endokrin ve mental aktivitelerini direkt ve indirekt olarak organize ve koordine etmek.

Sinir Dokusunun Genel Özellikleri

- Temelde 2 tip hücreden oluşur.
 - Sinir hücreleri–NÖRON
 - Glia hücreleri–NÖROGLİA
- Diğer dokularda bulunan ara madde ve lifler yoktur.
- Entegre bir iletişim ağı halinde vücuda dağılmıştır.
- Merkezi Sinir Sistemi:
 - beyin
 - beyincik
 - medulla spinalis
- Periferik Sinir Sistemi
 - sinir lifleri
 - ganglionlar

- Sinir hücrelerinin gövdeleri MSS'de gri cevher ve çekirdeklerde, PSS'de ganglionlarda yerleşiktir.
- Sinir hücrelerinin uzantıları (aksonlar) ise beyaz cevherde yer alır.
- Glia hücreleri her yerde bulunan, nöronları koruyan ve destekleyen, nöral aktiviteye, beslenme ve savunmaya katılan hücrelerdir.

- Uyarıları almak ve iletmek,
- Belli hücresel aktiviteleri başlatmak,
- Nörotransmitterleri ve diğer bilgi moleküllerini sentezlemek ve salgılamaktan sorumludur.

- 3 bölümden oluşur;
 - Dendrit: Uyarıları almak için özelleşmiş çok sayıdaki kalın ve kısa uzantılardır.
 - Akson: Sinir impulsunu diğer hücrelere ileten ve her sinir hücresinde bir adet bulunan uzantı
 - Perikaryon (Hücre gövdesi-Soma): sinir hücresinin gövde kısmıdır, ortasında çekirdek bulunur

- Çekirdek etrafındaki sitoplazmaya nöroplazma
- Hücre zarına nörolemma
- Hücre içi fibrillere nörofilaman
- Akson içi plazmaya aksoplazma
- Aksonu saran zara aksolemma denir

Uzantılarına göre;

- Bipolar nöron: 1 aksonu, 1 dendriti var
- Psödounipolar nöron: Gövdeden çıkan bir tek uzantı var, daha sonra T şeklinde ikiye ayrılır.
- Multipolar nöron: 1 akson, birden çok dendrite sahip

İşlevlerine göre;

- Motor nöron: Kas hücreleri, endokrin ve ekzokrin bezler gibi efektör organları kontrol eder.
- Duyusal nöron: Çevreden ve vücuttan gelen duyuşal uyarıları alır.
- İnternöron: Nöronlar arası iletişimin devamını sağlamada bağlantı kuran aracı nöronlardır.
- Nöroendokrin nöron: Endokrin sistemin düzenlenmesinde rol oynayan hormonları sentezler ve salgılar

Perikaryon–Soma

- Hücre membranıyla çevrili sitoplazmayı içeren ana gövdedir.
- Uyarı alıcı özelliği vardır.
- Çekirdek ökromatin özellikle boyanır, belirgin çekirdekçiğ sahiptir.
- Bol GER ve çok sayıda serbest polizomlar vardır (Nissl cisimcikleri)
- Çekirdek çevresinde çok sayıda Golgi kompleksi yer alır.
- Sitoplazma içinde dağılmış durumda çok sayıda mitokondriyon vardır.
- Nörofilament, nörofibril ve mikrotübülüsler bol miktardadır.
- Lipofuskin ve melanin gibi pigment inklüzyonlarına rastlanabilir.

Nissl Cisimciđi:

- GER ve serbest ribozomların yerel yoğunlaşma bölgelerine uyar.
- Esas olarak RNA dan yapılmıştır. Perikaryonda ve dendritler içinde yayılır.
- Ancak akson tepeciği ve akson içinde gözlenmez.
- Nissl cisimcikleri nöron proteinlerinin sentez bölgeleridir.
- Baz boyalarla boyanır.

Dendrit

- Nöronlar çok sayıda dendrite sahiptir. Böylece bir nöron üzerinde çok sayıda sinapsın oluşması sağlanır.
- Dendritler seyri boyunca dallanır, dallandıkça incelirler.
- Dendritlerin dışında nörolemma vardır. Sitoplazması perikaryonunkine benzer. Golgi kompleksi dışında tüm organellere sahiptir.
- Çok ince dendritlerde Nissl cisimcikleri ve mitokondri yoktur.
- Çok fazla sayıda nörofilament ve mikrotubul içerir.

Akson

- Nöronun tipine göre değişen uzunluk ve çapta, silindirik bir yapıda olup her nöronda bir tanedir.
- Hücreden çıktığı bölgede **akson tepeciği** denilen küçük bir çıkıntı bulunur. Uyarıyı hücreden ileri doğru iletirler.
- Sabit bir çapa sahiptir ve fazla dallanmaz.
- Her bir dalın ucu sinaps için özelleşmiş bir yumru taşır. Buna son **düğmecik / terminal buton** denir.

Sinapslar

- Sinir impulsunun iletiildiği özelleşmiş yapılardır.
- Sinapslar nöronların ya da diğer efektör hücrenin membran potansiyelini değiştirerek işlev görür.
 - Akso-dendritik \Rightarrow aksonla dendrit arasında
 - Akso-somatik \Rightarrow aksonla soma arasında
 - Akso-aksonik \Rightarrow iki akson arasında
 - Dendro-dendritik \Rightarrow iki dendrit arasında

Glia hücresi

- Sinir sisteminde nöronların 10 katı kadar glia hücresi vardır.
- Nöronları mekanik ve metabolik anlamda destekler.
- Birbirleri ile **gap junction** aracılığı ile bağlantı kurarlar.
- Sinir impulslarına yanıt oluşturma ya da diğer hücrelere iletme gibi bir fonksiyonları yoktur.
- **MSS**'de bulunan glia hücreleri: **astrozit, oligodendrosit, mikroglia, ependim hücreleri**
- **PSS**'de bulunan glia hücreleri: **Schwann hücreleri, satellit hücreler**

Astrosit

- MSS'de bulunan nörogliaların en büyükleridir.
- Gri cevherde bulunan tipine protoplazmik, beyaz cevherde bulunan tipine fibröz astrosit denir.
- Sitoplazmalarında astrositlere özgü **glial fibriler asidik protein (GFAP)** denen intermediate filament demetleri bulunur.
- Protoplazmik astrosit; yıldız biçimli, geniş sitoplazmalı, büyük nukleuslu ve kısa dallanan sitoplazmik uzantılara sahip hücrelerdir.
- Hücre gövdeleri ve uzantılarından bazıları damarlar çevresinde vasküler ayak denen genişlemeler yapar.
- Beyin yüzeyine yakın olanlar uzantıları ile pia matere temas ederek pia-glial membranı oluşturur.
- Kimileri de nöron gövdelerine komşu olarak yerleşirler.

Astrosit

- İşlevleri:
 - Nöron metabolizma artıklarını uzaklaştırmak,
 - Depoladıkları glikojenden glikoz yaparak sinir dokusunun enerji metabolizmasına katkıda bulunmak,
 - Kan-beyin bariyerine katılmak,
 - Sinir dokusunda hasar sonrası çoğalarak skar (astrosit yaması) oluşturmak.

Oligodendrosit

- Astrositlerden daha küçüktür. Daha az sayıda ve kısa uzantılara sahiptir. Daha az dallanma gösterir.
- Hem gri hem de beyaz cevherde bulunurlar.
- İnterfasiküler tipleri akson demetleri arasında yerleşiktir ve **MSS'de miyelin kılıfın** yapımından sorumludur. Birden fazla aksonun miyelinleşmesine katılır.
- Satelit tipleri ise nöron soması çevresinde bulunurlar.

Mikroglia

- Mononükleer fagositik sisteme ait hücrelerdir. Kemik iliğinden köken alır.
- Hücre gövdeleri küçük, yoğun ve uzamıştır.
- Çekirdek oval/ üçgenimsi ve heterokromatindir.
- Hücreye dikenli bir görünüm veren kısa uzantılara sahiptir.
- MSS'de her yerde bulunurlar.
- Sinir dokusunda hasarlanmış yapılar ve debrislerin ortadan kaldırılmasından sorumludurlar.

Ependim hücreleri

- Beyinde ventriküllerin, medulla spinaliste santral kanalın içini döşeyen alçak silindirik ya da kübik epitelyal hücrelerdir.
- Gelişim sırasında embriyonik nöroepitelden köken alır ve epitelyal düzenini korur.
- Sitoplazmaları bol mitokondri, apikal yerleşimli Golgi komp., GER, intermediate filament demetleri içerir. Bazı yerlerde hücrelerin apikal yüzlerinde sil bulunur.
- Koroid pleksus yapısına katılıp beyin-omurilik sıvısının yapımına katılırlar.
- Sil hareketi BOS akışına yardımcı olur.
- Tanisit denen tipleri uzantılarını hipotalamustaki nörosekretuar hücreler civarına gönderir ve bu hücrelere BOS'tan aldıkları kimyasal sinyalleri iletirler.

Schwann hücreleri

- PSS'de bulunan ve aksonları miyelin kılıf ile kuşatan hücrelerdir.
- Yassılaştırmış hücrelerdir, sitoplazma küçük bir Golgi komp. ve birkaç mitokondri taşır.
- Nöral kristadan köken alırlar.
- Miyelin kılıf, Schwann hücre membranının akson etrafında defalarca kıvrılmasıyla oluşur.

Satellit hücreler

- Ganglion hücreleri çevresinde bir sıra halinde dizilmiş olan küçük küboid ya da yassılaştırmış glia hücreleridir.
- Ganglion hücrelerinin (nöron) metabolik ve mekanik desteklenmesi görevi ile yükümlüdürler.
- Uydu hücreleri olarak da adlandırılırlar.

Ganglionlar

- MSS dışındaki sinir hücre gövdelerinin kümeler halinde yerleştiği yapılar ganglion olarak adlandırılır.
- Ganglionlar sıkı bağ dokusu bir kapsül ile sarılmış, periferik sinir lifleri ile ilişkili ovoid yapılardır.

- Morfolojik ve işlevsel olarak 2 tiptir:
 - Duyusal ganglionlar: Kranio-spinal ganglionlar. ganglion hücreleri psödounipolar tipte nöronlardır. Ökromatik veziküller tipte çekirdeği vardır.
 - Otonomik ganglionlar: Temelde motor fonksiyona sahiptir. Ganglion hücreleri multipolar nöronlardır. İntramural ganglionlar bu tiptedir.

Trunkus: Epinöriyum

Fasikulus: Perinöriyum

Sinir lifi: Endonöriyum

Epinöriyum:

Sıkı bağ dokusu

Perinöriyum:

Düzensiz sıkı

bağ dokusu

Endonöriyum:

İnce gevşek bağ dokusu