

Sinir Sistemi – I

Gülşah Koltaş¹

Özet

Sinir sistemi iç ve dış uyarıları kavrayan, değerlendirilip gerekli cevabı vermek üzere organizmayı yöneten sistemdir. Sinir sisteminin temel fonksiyonel birimi olan ve nöron olarak isimlendirilen sinir hücreleri gövde ve bu gövdeden çıkan çok sayıda kısa ve uzun uzantılardan oluşur. Sinir sistemi anatomik olarak çevresel ve merkezi sinir sistemi şeklinde iki kısımdan oluşur. Merkezi sinir sistemi, kafatası içine yerleşmiş olan beyin ile omurga kanalına yerleşmiş olan omurilikten oluşur. Beyin ve omurilik, beyni dıştan saran zarlar ile aralarında boşluklar bulunan üç tabakadan oluşmuştur. Dıştan içe doğru bu zarlar sert zar, örümceksi zar ve iç zar şeklinde adlandırılmaktadır. Bu zarlar organları koruyarak, BOS sıvısının salgılanmasını ve bu sıvının absorbe edilerek venöz dolaşımına katılmasında görevlidir. Beyin, sinir sistemindeki en üst merkezdir. Beyin üç kısma ayrılır. Bunlar; rhombencephalon, mesencephalon, prosencephalon'dur. Medulla oblongata merkezi sinir sisteminin ikinci parçasıdır. Omurilik, beyin ile periferde yer alan yapılar arasında iletişimi sağlayan, spinal reflexleri kontrol eden birimdir. Çevresel sinir sistemi, vücuttaki diğer tüm yapılar ile beyin ve omurilik arasındaki iletişimi sağlayan sistemdir.

1.Giriş

Sinir sistemi kas ve organların işleyişini düzenler. Çevre ve vücudun içiyle iletişime geçer. Yaşanıların ve deneyimlerin depolanması (bellek), düşünme, duygular gibi karmaşık fonksiyonları yerine getirerek organizmanın değişen çevresel ve vücut içi koşullara hızla uyum sağlamasına yarar (Pawlina W, Ross MH. 2018).

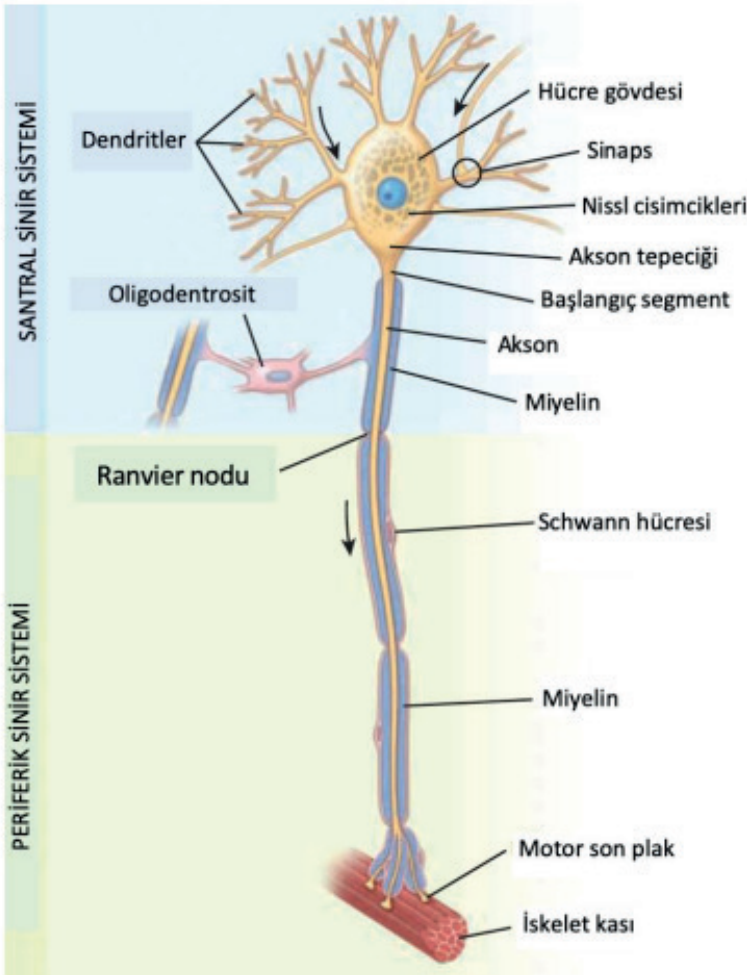
Sinir sistemi, birbirleri ile ağ oluşturacak şekilde birleşmiş,impulsları ileten, uyarılan hücrelerden oluşur. Sinir hücreleri elektriksel, kimyasal, mekanik uyarılara yanıt verirler (Arnold ve ark., 2016).

1 Hemşire, SBÜ Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi, gulshahkoltas13@gmail.com

2. NÖRONLAR

Sinir hücreleri ya da nöronlar, karmaşık yapısal özellik gösteren bağımsız anatomik ve işlevsel birimlerdir. Bir nöron hücrelerini meydana getiren yapılar;

Hücre gövdesi (corpus neurale, soma), nucleus ve perikaryon (sitoplazma), akson, miyelin kılıf, dendrit, sinaptik terminaller, sinaps, sinir impuls'dan meydana gelir (Pawlina W, Ross MH. 2018). Dendritler, uyarıyı almak üzere özelleşmiş yapılardır. Hücre gövdesi tüm hücrenin beslenmesini sağlayan merkez yapıdır. Akson ise sinir uyarısını iletmek üzere özelleşmiş tek bir uzantıdır (Pawlina W, Ross MH. 2018).



Şekil 1. Nöronun yapısı (Pawlina W, Ross MH. Histology: a text and atlas)

Nöron'un yapı ve uzantı şekillerine göre 3 çeşit nöron bulunmaktadır. Bunlar; Unipolar nöronlar, Bipolar nöronlar, Multipolar nöronlardır (Pawlina W, Ross MH. 2018).

2.1. Unipolar nöronlar;

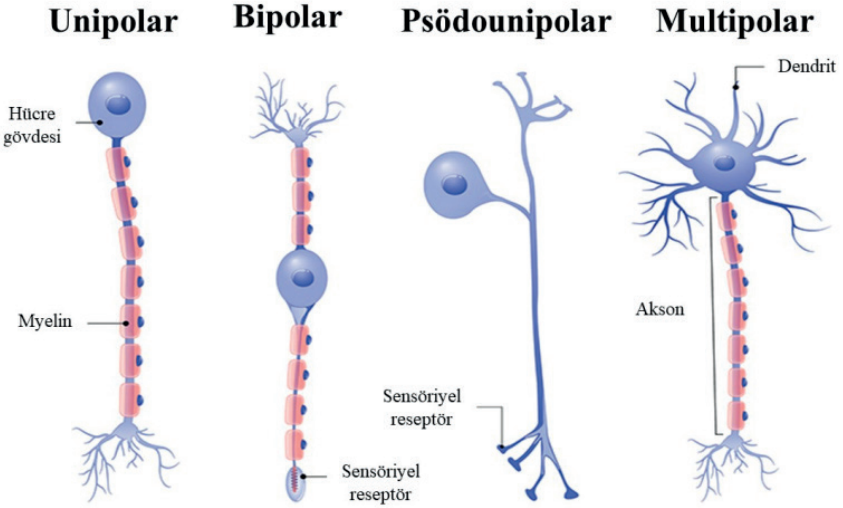
Hücre gövdesinden uzanan dendritleri yoktur. Tek çıkıntı dallanarak bir akson ve çok sayıda dendrit oluşur ve otonom sinir sistemine ait bazı ganglionlarda bulunur. Otonom sinir sistemi (Vejetatif, visseral sinir sistemi) bu sistem iç organların faaliyetinden sorumludur ve büyük oranda istemsizdir.

2.2. Bipolar nöronlar;

İki uzantısı vardır. Periferdeki uzantılar dendrit olup, hücre gövdesine impuls taşır. Santral uzantı akson olup merkezi sinir sistemine gelen uyarıları iletir. Duyu nöronlarında (retina, regio olfactoria'daki neuronlar) bulunur.

2.3. Multipolar nöronlar;

Bir akson ve hücre gövdesinden çıkan çok sayıda dendrit vardır.



Şekil 2. Başlıca nöron tipleri (Junqueira L ve Mescher A, 2013)

3. NÖRONLARIN FONKSİYONEL SINIFLAMASI

3.1. DUYU NÖRONLARI

Duyu organlarından veya diğer organlardan gelen koku, tat, ses, basınç, ağrı gibi uyarıları dendritleriyle alarak merkezi sinir sistemine (beyin veya omurilik) taşır.

Duyu nöronları; somatik duyu, özel duyu, visseral duyu nöronu olmak üzere 3 bölüme ayrılır.

Somatik duyu nöronları; deriden ağrı oluşumunda, dokunma, basıç yapma, yüksek ısı aldığı anda kısacası kas, tendon, facialardaki hareketle ilgili duylardan, iskelet kaslarının inversiyonu, duyların bilinçli şekilde algılanması çevre ile iletişimde ortaya çıkmaktadır.

Özel duyu nöronları; işitme, tat alma görme, koku duylarında ortaya çıkmaktadır.

Visseral duyu nöronları; salgı bezlerinden, damarlardan, organlardan ortaya çıkan nöronlardır (Arnold ve ark., 2016).

3.2. MOTOR NÖRONLAR

Merkezi sinir sisteminden aldıkları cevabı tepki verilecek organa (kas, salgı bezleri vb.) ileten götürücü nöronlardır.

Motor nöronlar; somatik motor, visseral motor nöron olmak üzere ikiye ayrılır.

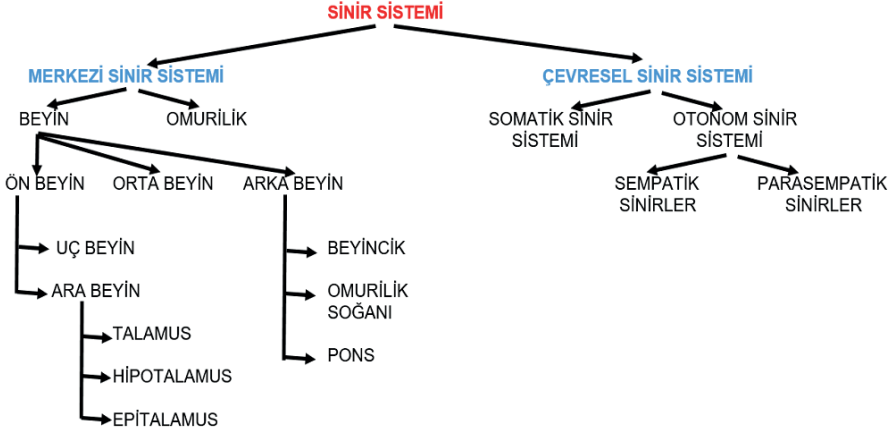
Somatik motor nöronları; kas liflerinde bulunur

Visseral motor nöronları; nöroendokrin, hücrelerde, organlar, bezler ve damarlarda bulunur.

3.3. İTERNÖRONLAR

Merkezi sinir sistemine ait hücrelerdir. Duyu nöronlarından gelen uyarıları alır ve değerlendirir. Değerlendirme sonucu oluşturdukları cevabı da motor nöronlara iletir. İternöron (internuncial nöron, röle nöron, birleştiren nöron, bağlayıcı nöron, ara nöron veya yerel devre nöron) insan vücudunda bulunan geniş bir nöron sınıfıdır. İternöronlar sinirsel devreleri oluşturur, duysal ya da motor nöronlar ve merkezi sinir sistemi (MSS) arasındaki iletişimi sağlar (Arnold ve ark., 2016)..

4. SİNİR SİSTEMİ BÖLÜMLERİ



Şekil 3. Sinir sistemi bölümleri (Anonim 1)

Sinir sistemi morfolojik olarak bir bütündür. Ancak, bazı anatomik ve fonksiyonel alt bölümlere ayrılarak incelenir.

Anatomik olarak Merkezi sinir sistemi (MSS) systema nervosum centrale ve çevresel sinir sistemi (ÇSS) systema nervosum periphericum olarak 2'ye ayrılır. Fonksiyonel olarak somatik (cerebrospinal) sinir sistemi ve otonom sinir sistemi olarak 2'ye ayrılır.

4.1. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ (MSS)

Beyin ve omurilikten oluşur. Sinir sisteminin en büyük bölümüdür. Cranium ve columna vertebralis'den oluşan kemiksel korumanın içerisinde bulunur. Encephalon (beyin), prosencephalon; telencephalon (beyin hemisferleri), diencephalon (epithalamus, thalamus, hypothalamus), mesencephalon, rhombencephalon, metencephalon (pons ve cerebellum), myelencephalon (medulla oblongata), medulla spinalis (omurilik) yapılarından oluşur (Arnold ve ark., 2016)

4.2. ÇEVRESEL SİNİR SİSTEMİ

Çevresel sinir sisteminin ana işlevi MSS ile organ ve uzuvlar arasındaki iletişimi sağlamaktır. Cranium ve columna vertebralis'den oluşan kemiksel muhafazanın dışında bulunur. 48 çift periferik sinir bulunmaktadır. Bunlardan 12 çift cranial (nevi craniales), 36 çift spinal (nevi spinales), çok sayıda ganglion (mikroskobik ve makroskobik) cranial sinirlerde spinal sinirlerde

bulunmaktadır. Otonomik ganglionlarda Vertebral ganglionlar (sempatik), Preavertebral ganglionlar (parasempatik) olarak adlandırılır. Çevresel sinir sistemi Otonom sinir sistemi ve somatik sinir sistemi olarak 2'ye ayrılır.

4.2.1. Otonom sinir sistemi (vejetatif, visseral sinir sistemi)

İç organların falliyetinden sorumludur. Büyük oranda istemsiz çalışır. Canlılığın kendi vücudunda olan ve dışı aksetmeyen olayları yönetir. Vucutta yalnız üç bölümü hedef alır. Kalp kası, düz kaslar, bezler (Arnold ve ark., 2016). Otonom sinir sistemi sempatik ve parasempatik olarak 2'ye ayrılır;

4.2.1.1. Sempatik sinir sistemi

Faaliyet ve acil durumlarda vücudu mobilize eder. Temel görevleri şunlardır; Stresli bir durum yada tehlike algılandığında vücudun bu duruma karşı tedbir almasını sağlar. Tehlike anında hızlı tepki vermeyi sağlar. Göz bebeklerin büyümesini sağlayarak görüş alanını arttırır. Vücuda daha hızlı oksijen dağıtılması için kalp hızını arttırır. Böylece organ ve dokulara daha fazla kan gitmesini sağlar. Akciğerin daha fazla oksijenlenmesi için solunum yolu kasların gevşemesini sağlar. Sempatik sinir sistemi vücudun ter sistemini arttırarak vücudun sıcaklık düzeyini ayarlar. Vücuda enerji için glikoz düzeyini arttırır. Sempatik sinir sistemi bağırsak hareketlerini azaltarak vücudun ihtiyacı olan bölgeye enerjiyi yönlendirir.

Sempatik sinir sistemi, hızlı düşünme, hızlı hareket etme ve stresle başa çıkma gibi durumlarda vücuda yardımcı olur. Ayrıca, egzersiz veya hastalık gibi vücudun zorlandığı zamanlarda da aktive olabilir. Bu etkiler, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve yaralanma durumunda hızlı iyileşme süreçlerine katkıda bulunabilir (Arnold ve ark., 2016).

4.2.1.2. Parasempatik sinir sistemi

Besinlerin alımı ve işlenmesinin yanı sıra cinsel uyarılmayı sağlar. Sempatik sinir sisteminin antagonistidir. Vücut hareketsiz olduğu zamanlarda devreye girer. Vücut olaylarında vücudu sakinleştirme yavaşlatma etkisine sahiptir. Göz bebeklerini küçültür. Kalp hızını yavaşlatır. Kan şekerini düşürür. Akciğerin alveollerini daraltır. Bağırsak hareketlerini arttırır. Tükürük salgısını arttırır (Arnold ve ark., 2016).

4.2.2. Somatik sinir sistemi

Çevresel sinir sisteminin bir bölümüdür. İskelet kaslarının inervasyonunda, duyuvarın bilinçli şekilde algılanmasında, çevre ile etkileşim halindedir. Sinir sisteminin yanısıra endokrin sistemde organizmanın kontrolüne katılır.

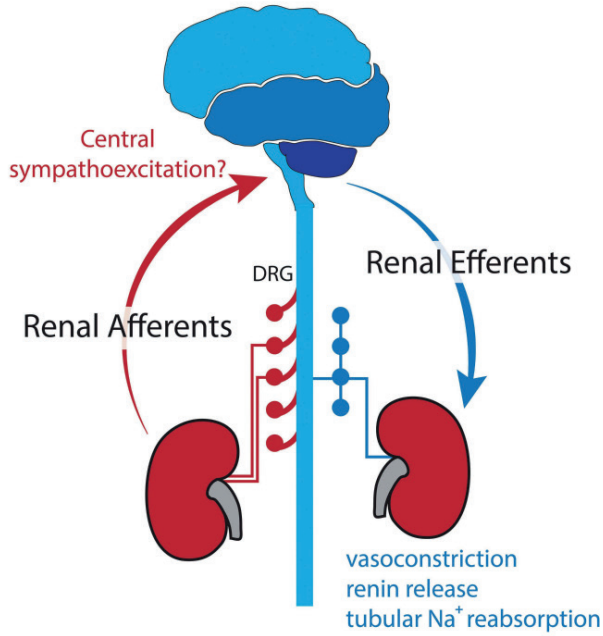
Çizgili kas vasıtası ile vücut hareketlerinin istemli hareketini sağlar .Motor sinir lifinden oluşmaktadır böylece kas kasılmalarını sağlamaktadır. Somatik sinir sistemi motor ve duyu sinirlerinden oluşmaktadır. Somatik sinir sistemi bilinç dahilinde yapılmaktadır.Bu sinirlerin hücre gövdeleri beyin ve omur ilikte bulunmaktadır. Aksonlar ile iskelet kaslarına gitmektedir. Koşmak, yazı yazmak, resim yapmak ve şarkı söylemek gibi beynin kontrolünde olan hareket ve davranışlar bu sistemle sağlanır. Somatik sinir sistemi duyuşal (afferent) ve motor (efferent) bölümlerden oluşmaktadır (Arnold ve ark., 2016).

4.2.2.1. Duyuşal (afferent) nöronlar

Reseptörlerden aldıkları duyuları merkezi sinir sistemine iletirler. Kas , eklem,tendonlardan aldıkları uyarıları değerlendirmesi için merkezi sinir stsemine götüren nöronlardır. Somatik afferent şuura ulaşan duyulardır. Deride algılanan ağrı, sıcak, soğuk duyuları, kas ve eklemeden gelen hareket ile ilgili duyuları değerlendirilmek üzere merkezi sinir sistemine ulaştırırlar. Özel somatik afferent sinirler işitme, görme, ve denge duyularıdır. Visseral afferent sinirlerde; otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilen organ ve yapılardan gelen ve şuura ulaşmayan duyulardır ancak iç organlarda oluşan düz kas spazmı ve oluşan gerilmeler şuura ulaşır. Özel visseral afferent sinirler koku ve tat duyusudur (Arnold ve ark., 2016).

4.2.2.2. Motor (efferent) nöronlar

Merkezi sinir sistemindeki motor nöronlardan gelen sinyalleri kaslara iletir. Somatik efferent sinirler çizgili kaslara gider ve motor son plakta sonlanır. Visseral efferent nöronlar;kalp kası (cardiomotor),organlardaki düz kaslar (visceromotor), damar duvarındaki düz kaslar (vasomotor), kıl köklerindeki düz kaslar (pilomotor), sindirim sistemi bezleri (secretomotor), ter bezleri (sudomotor) kısımlarında bulunmaktadır (Arnold ve ark., 2016)



Şekil 4. Sempatik efferent ve duyuşsal afferent böbrek sinirleri (Booth ve ark., 2015)

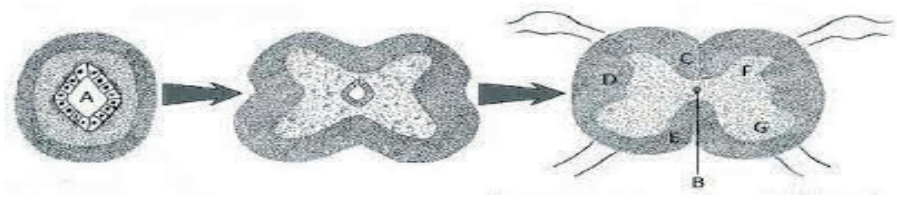
5. SYSTEMA NERVOSUM CENTRALE (Merkezi sinir sistemi)

5.1. MEDULLA SPINALİS (OMURİLİK)

Canalis vertebralis içinde bulunan medulla spinalis fonksiyonel işlevi olarak MMS'nin alt bölümüdür. Lokalizasyon olarak caudal parçasıdır. Yapısal olarak ortada gri cevher (substantia), çevresinde beyaz cevher (substantia alba)'dan meydana gelmiştir. Tam orta kısmında canalis centralis bulunur. Medulla spinalis, ön kısımdan beyin kökünden (medulla spinalisten) başlar. Foramen magnum düzeyinde, belirli sınır göstermeden medulla oblongata (bulbus)'nın arkasından başlar, sakrumun orta düzeyine kadar uzanır. Bu nedenle canalis vertebras'ın uzunluğundan kısadır. Medulla spinalisin arka ucu daralır, aynı zamanda inceler ve bu sebeple konik uçla sonlanır. Buna conis medullaris adı verilir. Medulla spinaliscaudale uzanır ve conus medullaris ile kidede S3 kısmında, köpekte L5-L7 kısmında, atta ve geviş getiren hayvanların S2 hizasında sonlanmaktadır. Medulla spinalis birbirini takip eden segmentlerden oluşmaktadır; 8 Servikal, 13 Torakal (atta 18), 6 lumbal (köpekte 7), 5 sacral (köpekte 3, koyunda 4), 5 kaudal, metamer, dermatom yapılarından oluşmaktadır (Dursun, 2000).

Medulla spinalis'in uzunluğu boyunca kalınlığı aynı değildir. Extremitelerin innervasyonu için gerekli ek sinirsel unsurlar için iki kısımda kalınlaşma mevcuttur. Birinci kalınlaşma *Intumescentia cervicalis* (C5 –T2), bu bölümden ön extremiteler ile göğsün ön yan duvarını innerve eden sinirler başlangıç alırlar. İkinci kalınlaşma *intumescentia lumbalis* (L4-15), bu kısımdan arka extremitelerin innervasyonu sağlayan sinirler başlangıç alır (Dursun, 2000).

Medulla spinalis ile canalis vertebralis'in büyüme hızı aynı değildir. Bu sebepten dolayı spinal sinirler kendi segmenti ile uyumlu vertebral deliklerden çıkmak için vertebral canal içerisinde caudale doğru uzanır. Bu durum conus medullaris'te daha belirgindir ve cauda equina olarak adlandırılır. Medulla spinalis'in her yan bölgelerinden spinal sinirler çıkmaktadır. Spinal sinirler çıkış yerlerine göre adlandırılmaktadırlar. Boyun bölgesinden çıkan kısımlara pars cervicalis, göğüs bölümden çıkan kısımlara pars thoracalis, bel bölgesinden çıkan kısımlara pars lumbalis, sakral bölgeden çıkan kısımlara pars sacralis, ve son olarak kuyruk kısmı pars caudalis olmak üzere 5 kısma ayrılmaktadır.



Şekil 5. Medulla spinalis'in gelişiminin enine kesitsel görünüşü (Frandsen ve ark., 2009).

Medulla spinalis nispeten dorsoventral bölgeden basık olduğundan alt ve üst iki yüzü vardır. Alt kısmında tam orta bölümünde uzunlamasına bir yarık bulunmaktadır. Bu bölüme *fissura mediana* adı verilir. Bu yarığın iki yan taraflarında ve ona paralel iki oluk *sulcus lateralis ventralis* bulunmaktadır. Bu kanallardan spinal sinirlerin ventral kökleri bunlar motor kökenlidir. Üst yüzeyinde tam ortada uzunluğu boyunca seyreden bir oluk *sulcus medianus dorsalis* bulunmaktadır. Bu oluğa iki paralel *sulcus lateralis dorsalis* bulunmaktadır. Bu kanallardan spinal sinirlerin dorsal kökleri bunlar duyu kökenlidir. Aldıkları iletiyi medulla spinalise götürür. *Sulcus medianus dorsalis* ile *sulcus lateralis dorsalis* arasında üçüncü ve daha az belirgin bir oluk olan *sulcus intermedius dorsalis* bulunmaktadır. Omur ilik bu kanallar aracılığı ile üç kordona ayrılmaktadır. Bu kordona *funiculi medullae spinalis* denir. Üst kordona *funiculus dorsalis*, ortada kalan kordona *funiculus lateralis*, alt

kordona funiculus ventralis oluşumu bulunmaktadır. Medulla spinalisten alınan tüm kesitlerde iki renkte olduğu görülmüştür. Bunlardan ilki medulla spinalisintam merkezinde H harfine benzer gri cevher katmanı substantia grisea bulunur. Beyaz cevher (substantia alba) ile tamamen kaplanmıştır. Miyelinli liflerin fazla olması sebebiyle beyaz renkte görülür. Miyelinsiz sinir lifleri kan damarları sinir hücrelerini kapsar. Enine yapının alt bölümündeki iki çıkıntıya cornu ventrale, üst kısmındaki sağ sol çıkıntıya cornu dorsale denir. Cornu dorsaller uzun ve dar iken, cornu ventraller kısa ve geniştir. Ventral boynuzların başlangıç kısmından yanlara doğru uzanan çıkıntıya cornu laterale denir. Gri cevherin tam merkezinde canalis centralis bulunur. Canalis centralis medulla spinalisin tüm uzunluğu boyunca mevcuttur.

6. ENCEPHALON (BEYİN)

Encephalon Cavum cranii içinde yer alan ve santral sinir sistemini oluşturan organdır. Üç kesecikteki en öndeki prosencephalon, orta kısımdaki mesencephalon, arka kısımdaki bölümü ise rhombencephalon olarak isimlendirilir. Öndeki kesecikte olan prosencephalon iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar; telencephalon ve diencephalon'dur. Rhombencephalon da iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar; metencephalon, myelencephalon'dur. Ve toplamda beş kesecikten oluşmaktadır. Ayrıca telencephalon'dan hemisferler, corpus striatum, rhinencephalon meydana gelmektedir. Diencephalonda; thalamus, epithalamus, hypothalamus olmak üzere üç kısma ayrılır. Mesencephalon alt kısımlara ayrılmaz. Fakat ön bölümünde pedunculus cerebri, arka bölümünde tectum mesencephali gelişir. Rhombencephalon'un birinci kısmı olan metencephalon bölümünde pons ve cerebellum gelişir. İkinci kısmı olan myelencephalon'dan ise medulla oblongata gelişir.

7. MEDULLA OBLANGATA (BULBUS)

Medulla oblongata rhombencephalon'un alt bölümlerinde bulunan yapıdır. Ventral ve dorsal iki yüzü bulunmaktadır. Medulla oblongata'nın ventral yüzü dış bükeydir. Orta noktasında fissura mediana denilen bir yarık bulunur. Fissura mediana her iki yan tarafında pek belli olmayan oluk görülür. Bu yapıya sulcus lateralis ventralis denir. Fissura mediana ventralis ile sulcus lateralis ventralis arasında her iki yan tarafta tractus pyramidalis liflerinin olduğu birer kabartı pyramis (medulla oblongata) yer alır. Tractus pyramidalis beyin korteksindeki hücrelerden başlangıç olarak capsula interna'nın crus caudalesinden, pedunculus cerebri'den, ponsun ventral yüzünden ve medulla oblongatanın pyramisinden geçerek medulla spinalise ulaşan yoldur. Pyramisi oluşturan liflerin çoğu fissura mediananın biraz geri kesimlerinde canalis centralisin derin kısımlarında çaprazlaşır. Bunun

sonucunda decussatio pyramidum oluşur. Çaprazlaşma seviyesi bütün türlerde aynı değildir (Dursun, 2000)

Medulla oblangatanın ventral yüzünde pons ile olan sınırı düzeyinden n.abducens orjin alır. Ponsa komşu olan ucu üzerinde enlemesine kordon şeklinde bir kabartı bulunmaktadır. N. Vestibulocochlearis işitme ile ilgili çekirdeklerden nucleus cochlearis dorsalis ve nucleus cochlearis ventralisten orjin alan lifler ile nucleus trapezoideum'dan gelen liflerden oluşan kabarıklık yapıya corpus trapezoideum denir. Medulla oblangata'nın ventrolateral'inden ön kısımdan arka kısma doğru beyin sinirleri çıkmaktadır. Bunlar 7. Sinir (nervus facialis), 8. Sinir (nervus vestibulocochlearis), 9. Sinir (nervus glossopharyngeus), 10. Sinir (nervus vagus), 11. Sinir (nervus accessorius), 12. Sinir (nervus hypoglossus)'tur (Dursun, 2000).

Medulla oblangatanın dorsal yüzü çukurdur. Ayrıca beynin dördüncü ventricülünün tabanını oluşturan çukursal yapıya fossa rhomboidea denir. Bu çukur eşkenar dörtgen şeklindedir. Bu çukurun ön üçgeni ponsa arka üçgeni medulla oblangataya aittir. Arka üçgenin tam ortasında önden arkaya doğru derinleşerek uzanan bir oluk bulunmaktadır. Bu oluğa sulcus medianus (dorsalis) denir. Sulcus medianus (dorsalis) ile onun dış yanında yer alan ve öne doğru açılarak yönelen sulcus intermedius dorsalis bulunur. Ayrıca bu iki yapının bir sütun bulunur. Bu sütuna fasciculus cuneatus denir. Bu sütunların ön kısımda oluşturdukları tümsek yapılar tuberculum nuclei gracilis ve tuberculum nuclei cuneati denir. Bu tümseklerin içinde derin duyuları alan (propriyetiv) lifler, 2. Nöronları olan nucleus gracilis ve nucleus cuneatus medialis bulunur. Bu liflerin 1. Nöronları ganglion spinaldeki ünipolar nöronlardır. 1. Nöronların periferik uzantıları duyusunu aldığı kemik, ligament, eklem, tendo ve kaslarda bulunur. Funiculus dorsalis içinde 2. nörona kadar uzanırlar. 2. Nöronları olan nucleus gracilis ve nucleus cuneatus medialis'ten başlayan liflerin bütününe fibrae arcuatae profundae denir. Bu iplikler median düzlemde birbirine yaklaşarak çaprazlaşırlar. Bu çaprazlaşma olayına decussatio lemniscorum medialis denir. Çapraz yapan liflere lemniscus medialis adı verilir. Bu lifler 3. nöronların bulunduğu thalamus'asonrasında 4. nöronların bulunduğu gyrus postcruciatu'a geçer parietal lop kortexinde sonlanır (Dursun, 2000).

Fossa rhomboidea'nın arka üçgeninin iki tarafında nervus hypoglossus'un motor çekirdeği olan nucleus prepositus n. hypoglossi bulunur. Bu çekirdekten başlayan motor lifler tüm dil kaslarına gider. (m. Palatoglossus hariç). Motor çekirdek olan Nucleus ambiguus, n. Vagi, n. Glossoopharyngei'nin arka arkaya sıralanmasından oluşmaktadır. Nucleus ambiguus ile hemen yapışık olan nucleus motorius n. Accessorii bulunur. N.

Accessorius'un motor lifleri n. Vagus'a katılarak farinksin kontraksiyon kasına gider. Nervus vagus motor lifleri farinksin kaslarında, larinksin iç kaslarında görevlidir. Ayrıca nucleus motorius n. Facialis'ten başlayan motor lifleri tüm yüz mimik kaslarına dağılır. Nucleus motorius n.abducentis'ten başlayan motor lifleri m. Rectus lateraliste sonlanır. N. Motorius n. Trigeminden çıkan motor iplikler çiğneme kaslarına gider. Ayrıca nucleus ambiguus'un hemen yakınında n. Vagus, n. Glossopharyn ve n. facialisin parasempatik çekirdekleri bulunur. Bunlar; nucleus parasympathicus nervus vagi, nucleus parasympathicus nervus glossopharyngei ve nucleus parasympathicus nervus facialis yer alır. Bu parasempatik lifler trekea, bronşlar, mide, ince bağırsak, kalp, esofagus, kalın bağırsakların bir bölümüne dağılır. Nucleus parasympathicus n. glossopharyngei'den başlayan lifler yanak bezlerine, dil kökü mukozasına, farinks mukozasındaki bezlere gider (Dursun, 2000)

Nucleus parasympathicus n. vagi'nin yanında biraz arka bölümde nucleus tractus solitarii bulunur. Bu çekirdeğe n.facialis, n. glossopharyngeus ve n. vagus aracılığı ile dil ve damak tat duyusunu alan lifler, yutak, yemek borusu, sindirim sisteminin karın bölümünün duyusunu taşıyan lifler gelir (Dursun, 2000)

8. PONS (METENCEPHALON)

Pons medulla oblongata'nın hemen önünde enlemesine yer alan kabarık bir yapıdır. Pons'un ventral ve dorsal iki yüzü bulunmaktadır. Pars ventralis pontis'in tam orta kısmında arka taraftan ön tarafa doğru bir kanal bulunur. Bu kanala sulcus basilaris denir. Bu kanal içinde beyni besleyen ana arterlerden biri olan a. basilaris bulunur. Pons yanlara doğru biraz daralmaktadır. Hemde nispeten kıvrılarak cerebelluma giden brachium pontis'ü oluşturur (Dursun, 2000). Pons'un dorsal yüzü (pars dorsalis pontis) fossa rhomboidea'nın ön üçgenini kapsamaktadır. Bu üçgen tabanının her iki yanında n. vestibulocochlearis'in denge bölümünden gelen dört vestibular çekirdek bulunur. Bunlar buldukları konuma göre; nucleus vestibularis rostralis, nucleus vestibularis medialis, nucleus vestibularis medialis, nucleus vestibularis lateralis, nucleus vestibularis caudalis'tir (Dursun, 2000).

Fossa rhomboidea'nın orta çizginin lateralinde n. abducens'in motor çekirdeği olan nucleus motorius n. abducentis ile nucleus motorius n. facialis bulunur. Aynı çukurun derin kısımlarında nucleus motorius n. trigemini yer alır. Nucleus motorius n. facialis yüzün bir bölümünü, kafa derisi kaslarını innerve eden liflerin nöronları bulunur (Dursun, 2000). Nucleus motorius n. trigemini'den çıkan lifler ise çiğneme kaslarını innerve eder. Nucleus vestibularis lateralisin alt ve biraz arka bölümünde nucleus spinalis trigemini

yer alır. Bu kısım ağrı ve ısı duyusunu alan liflerin bulunduğu yerdir (Dursun, 2000).

9. CEREBELLUM (BEYİNCİK)

Cerebellum rhombencephalon'un en büyük bölümüdür. Medulla oblongata ve pons'un üst tarafında bulunur. Cerebellum her iki yan tarafta yer alan hemispherium cerebelli ile bu iki beyincik hemisferini ortada birleştiren vermis'ten meydana gelmiştir. Cerebellum'un dış yüzey kısmında enlemesine sulci cerebelli denilen derin kanallarla bu kanallar arasında kalan folia cerebelli denilen kabartılar bulunur. Cerebellum fissura uvulonodularis aracılığı ile ikiye ayrılır. Bunlar, lobus flocculonodularis ve corpus cerebellidur. Beyinciğin dış yüzünü örten ince tabakaya cortex cerebelli denir. Beyinciğin tam orta bölümünde corpus medullare bulunur. Corpus medullare'de median çizginin her bir yanında substantia grisea'dan oluşmuş çekirdekler bulunur. Cerebellum zıt fonksiyonlar gösteren kasların koordineli bir şekilde çalışmasında rol oynayan bir yapıdır (Dursun, 2000).

10. MESENCEPHALON

Mesencephalon pons'un önünde, prosencephalon'un arkasında yer alan küçük beyin parçasıdır. Ön kısımdan arka kısma doğru iki parçaya ayrılır. Bunlar, pedunculus cerebri, tectum mesencephali'dir. Pedunculus cerebri iki kısma ayrılır; crus cerebri, tegmentum cerebri'dir (Dursun, 2000).

11. PEDUNCULUS CEREBRİ

Tectum mesencephali bölümü hariç bir yarım bölümü ifade eder. Pedunculus cerebri iki bölüme ayrılır. Crus Cerebri: Her biri beyin yarımküresindeki kortikal merkezlerden başlangıç olarak daha aşağıdaki merkezlere giden myelinli sinir liflerinin oluşturduğu sütundur. Tegmentum Mesencephali: Pedunculus cerebri'nin dorsal parçasıdır. İki yan yarıma ait tegmentum mesencephali birleşmiş olduğundan tek parçadır (Dursun, 2000).

12. TECTUM MESENCEPHALI

Mesencephalon'un dorsalinde bulunmaktadır. Tegmentum mesencephali üzerinde, thalamus'un arkasında yer alan dört yuvarlak kabartıdır. Bu yumrular simetrik, orta çizginin iki yanında, birbiri arkasında bulunur. Bunlardan her birine colliculus adı verilir. Arkadakilere nazaran hem daha büyük hem de açık renkli olan ön kısımda biri sağ tarafta biri sol tarafta olan iki kabartıya colliculi rostrales bulunur. Colliculi rostrales görme ile ilgili reflex merkezidir. Daha koyu renkli olan arka bölgede olan biri sağda biri

solda olan kabartıya colliculi caudales denir. Colliculus caudalesler işitme reflex merkezidir (Dursun, 2000)

13. PROSENCEPHALON

Prosencephalon diencephalon ve telencephalon diye iki bölüme ayrılır.

13.1. DIENCEPHALON

Prosencephalo'nun bir bölümüdür. Simetrik iki yarım olduğundan bu bölüme ait oluşumlar simetrik olarak orta çizginin iki yanında yer alır. Diencephalon yarımı da dorsal ve ventral olarak iki bölüme ayrılır. Dorsal parçadathalamus, metathalamus, epithalamus bulunur. Ventral parçada hypothalamus ile subthalamus bulunmaktadır (Dursun, 2000)

13.1.1. Thalamus

Diencephalon'un dorsal kısmını oluşturur. Önde nucleus caudatus, arkada tectum mesencephali, üste columnae fornicis ile komşudur. Thalamus'un üst yüzü düz yapıda değildir. İç taraftan yan kenara doğru giderek fazlaşan bir yükselti oluşmaktadır. Thalamus'tan bir kesit incelendiğinde substantia grisea'dan oluştuğu, üst yüzünün stratum zonale ile örtülü olduğu, lateral ve ventralde intralaminar olmak üzere büyük çekirdek gruplarına sahip olduğu görülür (Dursun, 2000).

13.1.2. Metathalamus

Thalamus'un üst yüzeyindeki corpus geniculatum laterale ve corpus geniculatum mediale'den oluşur. Corpus geniculatum laterale thalamus'un üst yüzünün arka dış köşesi üzerinde yer alan pek belirgin olmayan bir çıkıntıdır. Corpus geniculatum laterale tractus opticus'un sonlanma yeridir. Buradan başlayan efferent lifler radiatio optica denilen görme ile ilgili alana gider. Corpus geniculatum mediale thalamus'un arka ucunda corpus geniculatum laterale'nin medial'inde bulunur. Brachium colliculi caudalis denilen yolla colliculus caudalis'e tutunur. İşitme ile ilgili reflex oluşumudur. İçinde nucleus geniculatus medialis vardır. Bu çekirdekten başlayan efferent lifler işitme ile ilgili alana gider (Dursun, 2000).

13.1.3. Epithalamus

Glandula pinealis, habenula, commissura habenularum ve stria habenularis thalami denilen yapılardan oluşur. Glandula pinealis, thalamus ile colliculus rostralis'ler arasında median çöküntü içinde yer alır. Equidede keski ağzı, carnivorlarda lanset şekline benzemektedir. Ruminantlarda ise

buğday tanesi büyüklüğündedir.Kıvamı köpekte yumuşak diğer türlerde serttir. Rengi equide ve ruminantlarda esmer, carnivorlarda gri beyazdır.

Habenula, ince ve kısa birer beyin şerididir.Nuclei habenularis'ten başlangıç alarak geriye doğru uzanırlar.orta hat üzerinde birleşir, tek bir şerit halinde corpus pinealis'e bağlanarak sonlanır.Stria habenularis, thalamus'un üst yüzünün medial üst yüzey geçidinde, geride corpus pineale'nin kaidesine kadar uzanarak miyelinli sinir ipliklerinden oluşmuş şeritlerdir (Dursun, 2000).

13.1.4. Hypothalamus

Diencephalon'un en alt kesiminde yer alan oluşumdur.Bu bölüme corpus mamillare,tuber cinereum, hypophysis,chiasma opticum ve tractus opticus dahildir. Corpus mamillare, fossa interpeduncularis içinde yer alan insan ve köpekte iki adet yuvarlak yapıdır.Tuber cinereum, corpus mamillare ile chiasma opticum arasında yer alır. Kül rengi oluşuyla diğer kesimlerden ayrılır. Hypophysis, küçük oval, gri renkte basık bir bezdir. Chiasma opticum,her bir gözün retinasından gelen n. opticus'un kafatasına girdikten sonra infundibulum'un önünde gerçekleştirdikleri, beynin bazal yüzüne yapışık olmayan çaprazdır. Daha sonra corpus geniculatum lateralde birleşir (Dursun, 2000).

13.2. TELENCEPHALON

Telencephalon;hemispherium cerebri, rhinencephalon, corpus callosum, fornix, corpus striatum, ventriculus lateralis denilen anatomik yapılardan oluşmaktadır.En önemli bölümü beyin yarımküreleri yani hemispherium cerebri'dir.

13.2.1. Hemispherium Cerebri yada beyin yarım küresi dışta gri cevher tabakasından oluşan cortex cerebri, içte beyaz cevherden yapılmış corona radiata ve subkortikal çekirdeklerden oluşur. İki beyin yarım küresi ortada uzunlamasına derin yarıklık fissura longitudinalis cerebri ile önde ve arkada tam, ortada ise kısmen birbirinden ayrılır.İki yarım küreyi orta kısımda birbirine birleştiren beyaz cevherden yapılmış yapıya ise corpus callosum adı verilir.İki yarım küre geri de fissura transversa cerebri denilen enine yarıklık ile cerebellum'dan ayrılır. Bir beyin yarımküresinin üç yüzü bulunmaktadır. Ayrıca bir kenarı, ve iki ucu vardır. Hemispherium'un dış yüzünde gyri cerebri denilen kabartılar görülür. Bu kabartıları bir birinden ayıran sulci cerebri olukları vardır.Sayıları ve şekilleri genellikle değişik olmakla beraber bazı oluklar türlerin çoğunda şekillerini korudukları, hatta türler arasında benzerlik gösterir (Dursun, 2000).

13.2.2. Rhinencephalon

Rhinencephalon telencephalon'u oluşturan yapıların bir bölümüdür. Bu bölümün tamamen koku fonksiyonu ile ilişkili olmadığı anlaşılmış olmasına rağmen basal telencephalon, hippocampus bununla ilişkili uygun terimdir. Hatta bu bölgenin kokudan başka önemli fonksiyonlarının olduğu bilindiğinden rhinencephalon terimi yerine limbik sistem kullanımı uygun görülmüştür (Dursun, 2000).

13.2.3. Corpus callosum

Corpus callosum ventricularis lateralis'in tavanında yer alan beyin yarımkürelerini ortalarından horizontal olarak bir birine bağlayan kemer şeklinde bir oluşumdur. Biri ön, diğeri arka iki ucu, bu iki uç arasında kalan bir orta kısım vardır. Corpus callosum'un orta kısmını truncus corporis callosi'dir. Ön tarafta genu corporis callosi, geride splenium corporis callosi ile devam eder. Üst yüzü indusium griseum ile örtülüdür. Corpus callosum'un lifleri beyaz cevher içinden korteks bölümlerine doğru ışınal bir yayılma gösterir. Buna radiatio corporis callosi adı verilir. Bu durum iki hemisfer arasındaki bağlantıyı mümkün kılar (Dursun, 2000).

13.2.4. Corpus striatum

Corpus striatum extrapiramidal sisteme ait üst merkezleri içeren gri cevher kümesidir. Capsula interna ile İki kısma ayrılır; nucleus caudatus, nucleus lentiformis'e ayrılır. Nucleus caudatus ventriculus lateralis'in tabanında ve ön kısmında yer alır. Thalamus opticus'un ön kısmında ve dış yan tarafında bulunur. Üç kısma ayrılır; caput, corpus, cauda bölümlerine ayrılmaktadır.

13.2.5. Ventriculus lateralis

Bütün beyin yarımküresi içinde bulunan ependim tabakası ile sarılı bir boşluktur. Yarımolarak birbirinden ayrılmaktadır. Ventriculus lateralis üç kısımdan oluşmaktadır. Birincisi fornix yakınında orta bulunan aynı zamanda foramen interventriculare'yi kapsayan kısım, pars centralis, ikincisi pars centralisin dış yan kısmı cornu temporale, üçüncü cornu rostrale'dir.

14. MENİNGES (BEYİNİ VE MEDULLA SPİNALİS'İ SARAN ZARLAR)

Beyin ve omurilik üç zar ile sarılmıştır. Bunlar dıştan içe doğru; dura mater, arachnoidea, pia mater'dir.

14.1. DURA MATER

Ağırlıklı olarak gergin, kollojen lifler içeren bağ dokusundan oluşan yapıdır. Damar bakımından fakirdir. Bu nedenle MSS'nin organ kapsülüdür. Encephalon'u örten kısmına dura mater encephali'dir. Cranium kemiklerinin periostuyla kaynaşmıştır. Dura mater ile kemikler arasında fizyolojik boşluk bulunmaz. Dura mater kafatası içine doğru falx cerebri ve tentorium cerebelli membranaceum iki uzantısı vardır. Omuriliği örten kısmına dura mater spinalis'dir. Foramen magnum ile os sacrum yapışmaları hariç kemik kanala kaynaşmamış hortum biçimi bir kılıftır (Arnold ve ark., 2016).

14.1.2. ARACHNOİDEA

Dura mater'in altında yer alan damardan yoksun ikinci katmandır (Dursun, 2000). Arachnoidea mater, cranium'un içinde ve canalis vertebralis'e dura mater'in lamia internasina geniş alanlı olarak bitişiktir. Bu nedenden dolayı dura ile arachnoidea arasında fizyolojik boşluk bulunmazken, arachnoidea pia mater arasında boşluk vardır (Arnold ve ark., 2016). Arachnoidea encephali, beyni gevşek olarak saran kısımdır. Dura mater encephali'nin alt kısmında pia mater'in üstünde beynin dış yüzünde ince ve şeffaf bir katman olarak bulunur. Arachnoidea spinalis, arka kısımda cauda equina'yı sararak ikinci sacral düzeyine kadar uzanır (Dursun, 2000).

14.1.3. PİA MATER

Pia mater encephali, beynin tüm yüzünü sıkıca sararak örten yumuşak, ince bağ dokusu zarıdır. Pia mater spinalis, medulla spinalis'in bütün girinti çıkıntılarını örten bölümdür. Pia mater encephali'den daha az damarlı ve kalın katmalıdır (Dursun, 2000)

15. BEYİN LOBLARI

Beyin başlıca dört lob'dan oluşmaktadır. Bunlar;

Lobus frontalis:Lateralis cerebri'nin ön kısmında bulunan beyin bölümüdür.

Lobus occipitalis:Cerebellum ile komşuluk yapan beyin bölümüdür.

Lobus parietalis:Lobus frontalis ile lobus occipitalis arasında kalan beyin bölümünün dorsal üst kısmıdır.

Lobus temporalis:Lobus occipitalis ile lobus frontalis arasında beyin bölümünün ventral kesimindeki alt bölümüdür.

Lobus olfactorius:Koku ile ilgili beyin bölümünü içeren kısımdır (Dursun, 2000).

16. BEYİN AĞIRLIĞI

Beyin ağırlığı kedide 25-35 g. , Atta yaklaşık olarak 600-750 g. ,domuzda 80-150 g. , köpekte 40-180 g. , koyun ve keçilerde 100-110 g kadardır (Dursun, 2000).

KAYNAKLAR

- Anonim:(internet) [https://www.biyolojihikayesi.com/konu-ayrintisi/insanda-sinir Sistemi](https://www.biyolojihikayesi.com/konu-ayrintisi/insanda-sinir-Sistemi)
- Arnold ve ark., et al Sobotta Anatomi Atlası;2016
- Booth LC, May CN, Yao ST. The role of the renal aferent and eferent nerve fbers in heart failure. *Front Physiol*;2015
- Dursun N. Veteriner anatomi: Medisan Yayıncılık, Ankara.; 2000
- Eşrefoğlu M. Genel ve özel histoloji: renkli resimli: Pelikan Yayıncılık; 2004
- İşler Y.S. Özel Başlangıç Koşulları Altında Lincer LIF Nöron Modelinin Analizive Çözüm Metodu. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Der.*, 2023;6(3),1785-1795.
- Junqueira L, Mescher A. Junqueira's basic histology: text and atlas. New York: Mc Graw Hill, 2013.
- Nomina Anatomica Veterinaria: Fourth Edition. Gent (Belgium); 1992.
- Pawlina W, Ross MH. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology: Lippincott Williams & Wilkins; 2018
- Urban, Fischer ,Friedrich Paulsen,Jens Waschke Sobotta Atlası; 2016.