

OTONOM SİNİR SİSTEMİ

Vücutta isteğimiz dışında meydana gelen olayları kontrol eden otonom sinir sistemi sempatik ve parasempatik sinir sistemi olmak üzere iki bölümde incelenir. Sempatik sistem genellikle vücudun stres altında olduğu dönemlerde parasempatik sistem ise dinlenme dönemlerinde daha etkin durumdadır ve birbirlerinin antogonisti yönünde etkiler gösterirler. Otonom sinir sisteminin kontrolü hypothalamus tarafından kontrol edilir. Hypothalamus'un ön bölümü parasempatik arka bölümü sempatik sinir sistemini uyarır.

Sempatik Sistem:

T₁-L₂ medulla spinalis segmentlerinin cornu laterale'lerinden çıkan sempatik sistem lifleri tüm vücutta dağılır. Medulla spinalis'den çıkış anında miyelinli olan bu lifler daha sonra çeşitli ganglionlarda nöron değiştirdikten sonra myelinsiz olarak hedef yapılara uzanırlar.

Medulla spinalis'den ayrılan birinci nöron myelinli olduğu için açık renkte görülür ve rami albus adını alır. Postganglionik ikinci nöron ise myelin kılıfını kaybettiğinden daha koyu renklidir ve rami griseus denilir. Bu sempatik liflerin öncelikle nöron değiştirdiği, columna vertebralis'in her iki yanına dizili ganglionlar ve bunları birbirlerine bağlayan lifler **truncus sympathicus** adını alır. Bir truncus symphaticus kafa tabanından cocyx'e kadar uzanan 22-23 ganglion trunci symphaticus'dan oluşur. Her iki tarafın truncus symphaticus'ları cocyx'in ön tarafında ganglion impar adı verilen tek bir ganglionla birbirleriyle birleşmiş durumdadır.

Parasempatik Sistem:

Sempatik sistemden farklı olarak hem kranial hem de spinal bölümleri bulunur. Kranial bölümü parasempatik lif içeren kranial sinirleri olan n. oculomotorius, n. facialis, n. glossopharyngeus ve n. vagus oluşturmaktadır. Bunlardan n. vagus

vücudun büyük bir bölümünün parasempatik innervasyonunu sağlar. Geri kalan bölgeler spinal bölümü oluşturan S₂₋₄ sakral medulla spinalis segmentlerinin cornu laterale'lerinden çıkar. Bu lifler genellikle sempatik sinir sistemini oluşturan liflerden farklı olarak organ duvarında bulunan ganglionlarda nöron değiştirirler. S₂₋₄ spinal sinirlerinden ayrılan parasempatik lifler **n. splahnici pelvici (n. errigentes)** adı

I. N. olfactorius

II. N. opticus

III. N. oculomotorius

IV. N. trochlearis

V. N. trigeminus

VI. N. abducens

Kranial sinirlerin içerisinde, çıkış merkezine göre somotomotor, sensitif veya parasempatik lifler bulunabilir. I.,

altında plexus hypogastricus'un yapısına katılırlar ve ağırlıklı olarak flexura coli sinistra ve sonrasındaki sindirim sistemi ile boşaltım sisteminin bir bölümü ve genital sistem organlarında dağılırlar.

KRANIAL SİNİRLER

12 çift kranial sinir bulunur ve bu sinirler

Romen rakamlarıyla ifade edilirler:

VII. N. facialis

VIII. N. vestibulocochlearis

IX. N. glossopharyngeus

X. N. vagus

XI. N. accessorius

XII. N. hypoglossus

II., VIII. kranial sinirler özel duyuşal kranial sinirlerdir ve sadece sensitif lifler içerirler. IV., VI., XI. ve XII. kranial sinirler saf motor lif içerirler. III. kranial

sinir motor ve parasempatik lifler içerirken, V. kranial sinir motor ve sensitif lifler içerir. Geriye kalan VII., IX. ve X. kranial sinirler mix kranial sinirlerdir yani her üç sinir lifi türünü de (motor, sensitif, parasempatik) içerirler. Beyine alttan bakışta bu kranial sinirlerin çoğunu görmek mümkündür.

I. N. olfactorius:

Koku siniri olan n. olfactorius, burundaki regio olfactoria'da bulunan özel reseptör hücrelerinin uzantıları şeklinde başlar. Bu uzantılar ethmoid kemikte bulunan lamina cribrosa'daki deliklerden geçerek frontal lobun altındaki bulbus olfactorius'da bulunan hücrelerle sinaps yaparak sonlanır. Daha sonra buradan başlayan lifler **tractus olfactorius** adı altında uncus korteksine ve substantia perforata anterior'a uzanır. Koku duyusu bütün bilinçli duyular içerisinde thalamus'da sinaps yapmayan tek duydur.

II. N. opticus:

Görme siniri olan n. opticus, retinada bulunan hücrelerin uzantıları şeklinde başlayarak discus nervi optici bölgesinde birleşir ve göz küresini terk eder. Göz küresini hareket ettiren rectus kaslarının oluşturduğu **annulus tendinous communis (Zinn halkası)** içerisinde geçtikten sonra sphenoid kemikteki canalis opticus'dan geçerek kafatası içerisine girer. Burada her iki tarafın n. opticus'ları a. carotis interna iç tarafında seyrederek birbirleriyle birleşirler ve **chiasma opticum'u** oluştururlar. Chiasma opticum'dan sonraki her iki gözden gelen uyarıları taşıyan karışık lifler **tractus opticus** olarak isimlendirilir. Tractus opticus'la taşınan liflerin çoğunluğu corpus geniculatum laterale'de nöron değiştirirken reflekslerle ilgili az bir bölümü burayı nöron değiştirmeden geçerek colliculus superior'a uzanır. Corpus geniculatum laterale'den başlayan lifler **radiatio optica** adı altında

occipital lobdaki sulcus calcarinus çevresindeki kortikal görme merkezine uzanır.

III. N. oculomotorius:

Somatomotor lifleri m. obliquus superior (n. trochlearis) ve m. rectus lateralis (n. abducens) dışındaki göz küresinin hareketinden sorumlu olan bütün kasların ve göz kapağının açılmasını sağlayan m. levator palpebrae superioris'in innervasyonunu, parasempatik lifleri ise m. sphincter pupilla (miyozis) ve m. ciliaris'in (akomodasyon) innervasyonunu sağlar. Motor (nuc. nervi oculomotorii) ve parasempatik (nuc. oculomotorius accessorius (Edinger-Westphal çekirdeği)) çekirdeklerinin çıkış merkezi mesencephalon'da colliculus superior'lar seviyesinde olan oculomotor sinir a. cerebri posterior ile a. superior cerebelli arasından geçtikten sonra fissura orbitalis superior'dan geçerek orbita içerisine girer. Parasempatik lifleri

burada ganglion ciliare'de nöron değiştirerek ilgili kaslara gider. Parasempatik Edinger-Westphal çekirdeği her iki tarafın nuc. pretectalis'inden lifler alır. Işık testi sırasında tek göze tutulan ışık bu bağlantıdan dolayı her iki gözün pupillasında daralmaya (miyozis) neden olur.

IV. N. trochlearis:

Sadece somatomotor lifler içeren ve m. obliquus superior'un innervasyonunu sağlayan n. trochlearis, kranial sinirlerin en incesidir. Motor çekirdeği mesencephalon'da colliculus inferior'lar seviyesinde yerleşmiştir. Beyin sapını arkadan terk eden tek kranial sinir olan n. trochlearis, velum medullare superior'lar seviyesinden öne doğru döner ve fissura orbitalis superior'dan geçerek orbita'ya girer. Lezyonlarında şaşılık ortaya çıkar.

V. N. trigeminus:

Sensitif ve somatomotor lifler içeren n. trigeminalis en kalın kranial sinirdir. Başın özellikle de yüzün temel duyuusal siniri olduğu için anestezide trigeminal sinir çok önemli bir yer tutmaktadır.

Sensitif lifler bütün beyin sapı ve medulla spinalis'in üst bölümünde yerleşmiş olan üç ayrı çekirdeğe gelirler. Bu çekirdekler: mesencephalon'da bulunan nuc. mesencephalicus nervi trigemini; pons'da motor çekirdeğin arkasında yerleşmiş olan nuc. principialis nervi trigemini; C₂ ve üstündeki medulla spinalis segmentlerinde ve bulbus'ta yerleşmiş olan nuc. spinalis nervi trigemini'dir. Bu çekirdeklere gelen sensitif liflerin hücre gövdeleri ganglion trigeminale'de bulunur. Bu gangliona gelen afferent lifler **n. ophthalmicus**, **n. maxillaris** ve **n. mandibularis** olmak üzere üç ayrı dal halinde uzanırlar.

[**N. ophthalmicus (V₁):**]

Fissura orbitalis superior'dan geçerek kafa içerisine giren n. ophthalmicus, üst göz kapağı, göz küresi, konjuktiva, aln ve burun derisi, saçlı derinin vertekse kadar olan ön bölümü, burun mukozası ve paranasal sinüslerden duyu alır. Bu bölgelerden gelen üç ana dalı olan **n. lacrimalis**, **n. frontalis** ve **n. nasociliaris**, fissura orbitalis superior'dan geçerken birleşirler ve oluşturdukları ana sinir sinus cavernosus'un dış duvarında oculomotor ve trochlear sinirler arasında seyreder. N. lacrimalis içerisinde facial sinirden köken alıp pterygopalatin ganglionda nöron değiştiren postganglionik parasempatik lifler bulunur. Bu lifler lacrimal bezin salgı yapmasını sağlarlar. N. ophthalmicus'un en kalın dalı olan frontal sinir üst göz kapağının medial yarısındaki konjuktiva ve deriden gelen duyuyu alan n. supratrochlearis ve kafa derisinden duyu alan ve orbitaya girerken incisura supraorbitalis'den gelen n.

supraorbitalis'in birleşmesi sonucu oluşur. Foramen ethmoidale anterior'dan geçerek orbita'ya giren n. ethmoidalis anterior burada isim değiştirir ve n. nasociliaria adını alır. Seyri boyunca bu sinire n. ciliaris longus'lar, n. ethmoidalis posterior ve n. infratrochlearis katılır. N. ciliaris'lerin içerisinde ganglion ciliare'de nöron değiştirip m. sphincter pupilla ve m. ciliaris'e giden oculomotor sinir'e ait parasempatik lifler bulunur.

[N. maxillaris (V₂):]

Alt göz kapakları, üst dudak, üst çene dişleri, damak, nazopharynx ve dura mater'in bir bölümünden gelen duyuyu taşıyan n. maxillaris kafa tabanında foramen rotundum'dan geçerek kranium içersine girer. Kafa içerisinde, fossa ptreygopalatina'da, infraorbital kanalda ve yüzde dağılan dalları vardır.

[N. mandibularis (V₃):]

Trigeminal sinirin en kalın dalı olan n. mandibularis diğerlerinden farklı olarak

sensorial liflerin yanı sıra somatomotor lifler de içerir. Sensitif lifleri alt çene dişleri, temporal bölge derisi alt dudak ve aşağısındaki bölgenin derisi, dura mater'in bir bölümü, çene eklemi, kulak kepçesi, zarı ve dış kulak yolunun bir bölümünden ayrıca dil ön 2/3'ünden genel duyuyu alır. Kafa tabanında foramen ovale'den geçen mandibular sinir blokajı bu delikten geçmeden hemen önce mandibula'nın coronoid çıkıntısı ile arcus zygomaticus arasındaki mesafenin ortasından girilerek gerçekleştirilir. Arka kökünden çıkan mandibular sinirin en kalın dalı olan n. alveolaris inferior alt çeneden, n. lingualis dil ön 2/3'lük bölümünden genel duyu alır. Yine arka kökten ayrılan n. auriculotemporalis, parotis bezi üzerini örten deriden, temporal bölgeden ve kulaktan duyu alır. Bu dalın yapısına katılan n. glossopharyngeus'dan gelen ganglion oticum'da nöron değiştirmiş postganglionik parasempatik lifler

glandula parotidea'nın salgı yapmasını sağlar.

VI. N. abducens:

Sadece m. rectus lateralis'in somatomotor siniri olan n. abducens'in motor çekirdeği 4. ventrikülün altında pons'da bulunur. Sinir beyin sapını bulbus ile pons arasındaki sulcus pontobulbaris adı verilen oluktan terk eder. Seyri esnasında sinus cavernosus'un içerisinde geçtikten sonra fissura orbitalis superior'dan orbita'ya girer. Seyri boyunca görülen hasarlarında çift görme ve şaşılık problemleri ortaya çıkar.

VII. N. facialis:

Facial sinir, somatomotor, parasempatik ve sensitif lifler içeren mix bir kranial sinirdir. Motor lifleri mimik kaslarının yanı sıra m. stapedius, m. stylohyoideus ve m. digastricus'un arka karnının innervasyonunu sağlarken, parasempatik lifleri glandula lacrimalis ve ana tükürük bezlerinden sublingual ve submandibular

bezlerin salgı yapmasını sağlar. Sensitif lifleri ise dil ön 2/3'lük bölümünden tad duyusunu ayrıca dış kulak yolunun bir bölümünden, yumuşak damaktan, pharynx'in bir bölümünden genel duyuyu alır.

Facial sinirin beyin sapında bulunan iki ayrı parasempatik çekirdeği vardır: Tükürük bezlerine salgı yaptıran liflerin çıkış merkezi olan **nuc. salivarius** ve glandula lacrimalis'e giden liflerin çıktığı **nuc. lacrimalis**. Bu çekirdeklerden çıkan lifler hedef organlara gitmeden önce sırasıyla ganglion submandibularis ve ganglion pterygopalatina'da nöron değiştirirler. Sensitif liflerin çekirdeği olan **nuc. solitarius**'un üst bölümüne ganglion geniculi'deki hücrelerin uzantıları tad duyusunu taşır.

N. facialis beyin sapından ayrıldıktan sonra başlangıçta n. vestibulocochlearis ile beraber seyrederek meatus acusticus internus'a girer. Daha sonra bu sinirden ayrılarak temporal kemikteki canalis

facialis'e geçer ve burada seyreder. Bu kanaldaki seyri esnasında ilk dönüşünün olduğu bölgede ganglion geniculi yerleşmiştir. Kanal dışarıda foramen stylomastoideum'a açılmadan hemen önce **chorda tympani** isimli dalmı verir. Chorda tympani'nin içerisinde dil ön 2/3'ünden duyu alan sensitif lifler ve ganglion submandibulare'de nöron değiştirdikten sonra glandula submandibularis ve sublingualis'e salgı yaptıracak olan parasempatik lifler bulunur. Sinir foramen stylomastoideum'dan geçtikten sonra artık sadece motor dalları kalmıştır. Glandula parotidea'nın arka yüzüne ulaşan facial sinir burada temporofacial ve cervicofacial kökler olmak üzere iki ana dala ayrılır. Parotis bezi içerisinde her iki kökten ayrılan temporal, zygomatik, bukkal, mandibular ve servikal dallar baş ve boyundaki mimik kaslarında dağılırlar.

VIII. N. vestibulocochlearis:

İç kulaktan denge duyusunu taşıyan lifler olan n. vestibularis ve işitme duyusunu taşıyan lifler olan n. cochlearis'e beraberce verilen isimdir. N. cochlearis iç kulaktaki ganglion spirale'deki, n. vestibularis meatus acusticus internus'un altında bulunan ganglion vestibular'deki bipolar nöronların uzantılarından oluşmuşlardır. N. vestibularis ile gelen dengeyle ilgili uyarılar ventriculus quartus'un tabanında bulunan area vestibularis'de yerleşmiş nuc. vestibularis kompleksinde nöron değiştirdikten sonra buradan çıkan nöronlar thalamus'un nuc. ventralis posteromedialis'inde sinaps yapar ve sulcus lateralis çevresindeki kortikal vestibuler sahada sonlanır. N. cochlearis ile gelen işitme ile ilgili uyarılar ise pedunculus cerebellaris inferior'un beyin sapına bağlandığı bölgede yerleşmiş olan nuc. cochlearis'lerde nöron değiştirirler. Buradan başlayan nöronlar önce nuc. olivaris superior'da nöron değiştirirler ve

buradan itibaren lemniscus lateralis adı altında corpus geniculatum mediale ve colliculus inferior'a uzanırlar. Buralarda da nöron değiştirdikten sonra radiatio acustica adı altında gyrus temporalis superior'un üst bölümünde bulunan primer kortikal işitme merkezinde sonlanırlar.

IX. N. glossopharyngeus:

N. glossopharyngeus, somatomotor, sensitif ve parasempatik çekirdeklere sahip olan mix bir kranial sinirdir. Motor çekirdeği aynı zamanda n. vagus ve n. accessorius'un da motor çekirdeği olan ve bulbus'da bulunan nucleus ambiguus'dur. Buradan çıkan lifler m. stylopharyngeus'un innervasyonunu sağlar. Parasempatik çekirdeği olan nuc. salivarius inferior'dan çıkan lifler ganglion oticum'da nöron değiştirdikten sonra postganglionik lifler n. mandibularis'in dallarının yapısına katılarak glandula parotidea'ya giderek bu bezin salgı yapmasını sağlar. Sensitif

lifleri yine bulbus'da bulunan nuc. solitarius'un orta bölümünden çıkarlar. Burada dil arka 1/3'ünden gelen genel duyuyu ve tad duyusunu taşıyan liflerin yanı sıra pharynx ve tonsiller bölgeden gelen sensitif lifler nöron değiştirdikten sonra ikinci nöronlar thalamus'un nuc. ventralis posteromedialis'ine, oradan da gyrus postcentralis'in alt bölümündeki kortekse uzanarak algılanırlar.

X. N. vagus:

Tıpkı n. facialis ve n. glossopharyngeus gibi mix bir kranial sinir olan n. vagus'un bulbus'da yerleşmiş parasempatik, sensitif ve motor çekirdekleri bulunur. Motor lifleri larynx'in m. cricothyroideus'una gider.. Parasempatik lifleri flexura coli sinistra'ya kadar olan bütün sindirim sistemi bölümüne, trachea, bronşlar ve kalbe gider. Sensitif lifler ise bütün bu organların yanı sıra pharynx, larynx, dura mater ve dış kulak yolundan duyu alır.

N. vagus, foramen jugulare'den çıktıktan sonra boyunda a. carotis interna/communis ile v. jugularis interna arasında vagina carotica içerisinde seyreder. Daha sonra göğse geçtiğinde sağ ve sol tarafın seyri ve komşulukları farklılıklar gösterir. Sağ n. vagus, a. subclavia'yı önden çaprazladıktan sonra damarın alt kenarı hizasında n. laryngeus recurrens'i verir. Sol n. vagus, a. carotis communis ile a. subclavia arasından geçerek thorax boşluğuna girer. Arcus aortae'yı çaprazladıktan sonra bu damarın alt kenarı hizasında sol n. laryngeus recurrens'i verir.

XI. N. accessorius:

Sadece motor lif içeren n. accessorius'un kranial ve spinal bölümleri bulunur. Kranial bölümü n. vagus'un liflerinin aşağısında oliva ve pedunculus cerebellaris inferior arasında bulbus'dan 4-5 ayrı kök halinde ayrılır. Bu liflerin bir bölümü n. vagus'un yapısına katılarak onun dalları ile beraber yumuşak damak,

pharynx ve larynx kaslarına gider. Bu lifler m. cricothyroideus hariç bütün larynx kaslarını, m. tensor veli palatini hariç bütün yumuşak damak kaslarını ve m. stylopharyngeus hariç bütün pharynx kaslarını innerve ederler.

Üst beş servikal spinal segmentten kaynaklanan lifler n. accessorius'un spinal bölümünü oluştururlar. Spinal ve kranial bölümler for. jugulare'den geçerken birleşirler ve daha sonra tekrar ayrılırlar. Spinal bölümden çıkan lifler m. sternocleidomastoideus ve m. trapezius'un motor innervasyonunu sağlar. Bu nedenden ötürü boyun diseksiyonları sırasında bu sinir zarar görürse bu kasların fonksiyonlarında kayıp oluşur.

XII. N. hypoglossus:

Motor çekirdeği bulbus'da bulunan n. hypoglossus, beyin sapını oliva ve pyramis arasındaki sulcus anterolateralis'den terk eder. M.

palatoglossus hariç bütün dil kaslarının
motor innervasyonu n. hypoglossus
tarafından sağlanır.