

SİNİR SİSTEMİ ANATOMİSİ

MEDULLA SPINALIS

Vücudun büyük bir bölümünden gelen uyarıları beyine taşıyan, beyinden gelen ve istemli hareketleri başlatan impulsları ilgili bölgelere ileten ve organlara giden özellikle sempatik sistem olmak üzere bazı bölgelere giden parasempatik sisteme ait liflerin de çıkış merkezi olan medulla spinalis, columna vertebralis'in içerisinde yerleşmiştir. Embriyonel dönemin yaklaşık olarak üçüncü ayına kadar medulla spinalis, columna vertebralis'in tamamını kaplar. Bu dönemden sonra kemik yapı daha hızlı büyüyerek gelişir ve medulla spinalis'in alt ucu olan **conus medullaris** yeni doğanda üçüncü lumbal vertebra'nın alt kenarı seviyesine, erişkinlerde normal seviyesi olarak erkeklerde L₁₋₂ vertebralar arasındaki discus intervertebralis, kadınlarda L₂ vertebra ortaları seviyesine kadar çıkar. Conus medullaris'in altında devam edip kendilerine ait intervertebral

deliklere doğru uzanan spinal sinir liflerinden oluşan topluluk görünüşünden dolayı **cauda equina** olarak adlandırılır.

Medulla spinalis'in dış yüzünde pek çok oluk bulunmaktadır. Bunlarda orta hatta ön tarafta yer alan geniş yarık **fissura mediana anterior**, arkada orta hattaki daha az belirgin olan oluk **sulcus medianus posterior** olarak isimlendirilir. Spinal sinirlerin köklerinin medulla spinalis'e girdiği ve çıktığı ön ve arka dış taraftaki oluklar ise **sulcus anterolateralis** ve **sulcus posterolateralis** olarak isimlendirilmektedirler. Bütün medulla spinalis boyunca uzanan bu oluklar dışında T₆ medulla spinalis segmenti ve yukarısındaki bölümde yer alan sulcus medianus posterior ile sulcus posterolateralis arasında yerleşmiş **sulcus intermedius posterior** olarak isimlendirilen bir oluk daha bulunur.

Medulla spinalis'in iç yapısına bakarsak iç kısmında hücre gövdelerinden oluşan **substantia grisea'yı** (gri cevher) bunun

dışında ise hücrelerin uzantılarından oluşan **substantia alba**'yı (beyaz cevher) görürüz. Gri cevherin oluşturduğu çıkıntılardan öne doğru olanı **columna anterior**, arkaya doğru olanı **columna posterior** ve dışa doğru olanı da **columna lateralis** olarak adlandırılır. Ağırlıklı olarak hücrelerin aksonları tarafından oluşturulan ve inen ve çıkan yolların bulunduğu beyaz cevher tıpkı gri cevher gibi üç bölümde incelenir: Sulcus anterolateralis'in iç bölümündeki funiculus anterior, sulcus anterolateralis ile posterolateralis arasındaki funiculus lateralis ve sulcus posterolateralis'in iç bölümündeki funiculus posterior. **Funiculus anterior**'da korteksten gelen ve çapraz yapmayan vücudun aynı yarısındaki iskelet kaslarını kontrol eden motor yollar olan **tractus corticospinalis anterior**, iç kulaktan ve cerebellum'dan gelen vücudun pozisyonu ile ilgili uyarıları taşıyarak kas tonusunun ayarlanmasını dengenin korunmasını

sağlayan **tractus vestibulospinalis**, vücuttan gelen basınç ve temas duyularını taşıyan **tractus spinothalamicus anterior** gibi yollar bulunur. **Funiculus lateralis**'de korteksten başlayarak iskelet kaslarının çok büyük bir çoğunluğunu kontrol eden ve bulbus'daki decussatio pyramidum'da çapraz yapan **tractus corticospinalis lateralis**, ağrı ve ısı duyularını taşıyan **tractus spinothalamicus lateralis** ve şuursuz derin duyuları cerebellum'a taşıyan **tractus spinocerebellaris anterior** ve **posterior** gibi yollar bulunur. **Funiculus posterior**'da ise gövdenin üst ve alt yarısından gelen şuurlu derin duyuyu taşıyan sırasıyla **fasciculus cuneatus** ve **fasciculus gracilis** yer almaktadır.

Beyin ve Medulla Spinalis'in Zarları

Columna vertebralis içerisindeki medulla spinalis, meninksler olarak adlandırılan üç tabaka zar ile çevrelenmiştir. Bunlar

dıştan içe doğru dura mater, arachnoidea mater ve pia mater olarak isimlendirilirler. Aynı zarlar kranium içerisinde beyni de sararlar ve foramen magnum içerisinden geçerek medulla spinalis çevresinde devam ederler.

Medulla spinalis çevresindeki **dura mater** genellikle S₂ vertebra seviyesinde filum terminale'nin yapısına katılarak aşağı doğru devam eder ve filum terminale ile beraber 2. coccygeal vertebra seviyesinde periost ile kaynaşarak sonlanır. Dura mater'ın iç yüzünü döşeyen **arachnoidea mater** tabakası kranium içerisinde beynin iki hemisferi arasındaki büyük yarık olan fissura longitudinalis cerebri'nin içerisine uzanır. Vertebral kanal içerisinde ise yanlarda spinal sinirlerin çevresini saran uzantılar gönderir. En içteki beyin zarı olan **pia mater** beyin ve medulla spinalis yüzeyini sıkıca sararak bu yapılarıdaki bütün oluklara girer. Bu yapı aynı zamanda periferde, dural kılıfa doğru uzanan, **ligamentum denticulatum** olarak

isimlendirilen, medulla spinalis'i asan bağları oluşturur. Pia mater, medulla spinalis'in sonlandığı nokta olan **conus medullaris**'in distalinde **filum terminale**'yi oluşturarak aşağı doğru uzanır.

Bu meninksler birbirleriyle ve vertebral kanalın iç yüzü ile aralarında epidural, sudural ve subarachnoid aralıkları oluştururlar. Dura mater'in dış bölümü olan **epidural aralıkta** yağ dokusu, spinal sinir kökleri ve damarlar bulunur. Dura mater ile arachnoidea mater arasındaki **subdural aralık** aslında pek çok bölgede arachnoidea mater, dura mater'e neredeyse yapışık olarak seyrettiği için potansiyel bir aralık olarak tanımlanabilir. Arachnoidea mater ile pia mater arasındaki bölge olan **subarachnoid aralık**, içerdiği **beyin-omurilik sıvısı (BOS)** nedeniyle oldukça önemli bir boşluktur.

Beyin Omurilik Sıvısı (BOS):

Lateral ventriküller ile üçüncü ve dördüncü ventrikülde bulunan plexus choroideus'lar tarafından üretilen BOS, berrak ve renksiz bir sıvıdır. BOS'nun büyük bir bölümü lateral ventriküllerden sentezlendikten sonra **foramen interventriculare**'lerden geçerek üçüncü ventriküle gelir. Burada da üretilmeye devam eden BOS mesencephalon içerisinde bulunan **aqueductus cerebri** (Sylvius kanalı) aracılığıyla dördüncü ventriküle geçer. Dördüncü ventrikülden de **apertura mediana (foramen Magendi)** ve **lateralis'ler (foramen Luschka)** aracılığıyla subarachnoid aralığa geçen BOS bütün merkezi sinir sisteminin çevresine yayılır. Subarachnoid aralıktaki BOS dural sinüslerden sinus sagittalis superior çevresinde yerleşmiş olan villi arachnoidales tarafından emilerek venöz sisteme katılır.

Medulla spinalis'in sonlandığı nokta olan conus medullaris seviyesinin altında medulla spinalis'in çevresini saran pia

mater, filum terminale'nin yapısına katılarak aşağı doğru uzanır. Bu noktadan itibaren pia ve arachnoidea mater arasındaki aralık oldukça genişlemiş durumdadır. Bu nedenden ötürü BOS'nun incelenmesi gerektiği durumlarda bu aralığa girişler conus medullaris'in bulunduğu seviye olan ikinci-üçünü lumbal vertebranın altındaki bir seviyeden daha kolay ve güvenli gerçekleştirilebilir. L₃₋₄ veya daha ziyade L₄₋₅ vertebralar arasından bir iğne ile girilerek BOS alınması yöntemine **lumbal ponksiyon** adı verilir.

PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ

Periferik sinir sistemi medulla spinalis ile bağlantılı spinal sinirler, direkt olarak beyin veya beyin sapı ile bağlantılı kranial sinirler ve otonom sinir sisteminin bölümleri olmak üzere üç ana başlık altında incelenebilir. Periferik sinirlerin çoğunluğu miyelinli sinir liflerinden

oluşur. Spinal sinirler ve kranial sinirlerin büyük bir bölümü bu şekildedir. Miyelinsiz lifler özellikle otonom sinir sisteminde preganglionik lifler olarak bulunurlar.

SPİNAL SİNİRLER

Medulla spinalis'te 33 segment bulunmasına rağmen bu segmentlerden ayrılan 31 çift spinal sinir vardır: Sekiz servikal, 12 torakal, beş lumbal, beş sakral ve bir koksigeal çift olmak üzere. Son iki koksigeal medulla spinalis segmentinden ayrılması gereken spinal sinirler gelişmemiştir. Birinci servikal spinal sinir atlas ile occipital kemik arasından, sekizinci servikal spinal sinir C₇-T₁ vertebraları arasından çıkarken geri kalan bölgelerdeki spinal sinirler kendi sayılarına uyan vertebranın aşağısından çıkarlar.

Spinal sinirler medulla spinalis ile ön ve arka kökleri aracılığıyla bağlanmıştır. Ön kökler (**radix anterior**) medulla spinalis'i

terk eden ağırlıklı olarak motor bunun yanı sıra medulla spinalis'in segmentine bağlı olmak üzere simpatik ve parasimpatik liflerden oluşurken medulla spinalis'e giren arka kökler (**radix posterior**) vücuttan gelen duyuları taşıyan sensitif liflerden oluşurlar. Her bir arka kökte **spinal ganglion** olarak isimlendirilen sensitif liflerin pseudo-unipolar karakterde hücre merkezleri bulunur. Bu spinal ganglionların dış tarafında ön ve arka kökler birbirleriyle birleşerek spinal sinirleri oluştururlar. Radix anterior ve posterior birleşip spinal siniri oluşturana kadar **dura mater**'den oluşmuş bir kılıf ile sarılıdır.

Spinal sinirler vertebraların arasındaki intervertebral deliklerden geçtikten hemen sonra **ramus anterior** ve **ramus posterior** olarak isimlendirilen ön ve arka dallarına ayrılırlar. Ramus posterior, vertebraların transvers çıkıntıları arasından arkaya doğru dönerek medial ve lateral dallarına ayrılır. Bu dallar ilgili

vertebral kasların motor innervasyonunu sağlar. Ayrıca arkada bu kasları örten derinin sensitif innervasyonu da bu ramus posterior'lar tarafından algılanır. Ramus anterior'lar ise ön tarafa doğru seyrederek vücudun geri kalan bölümlerindeki kutanöz ve somatomotor innervasyonu sağlar.

Birinci ve ikinci servikal spinal sinirler haricinde spinal sinirlerin ön dalları arka dallarından daha kalındır. Bu ilk iki servikal spinal sinirin arka dalları özeldir. Birinci servikal spinal sinirin arka dalı **n. suboccipitalis** olarak isimlendirilir. İkinci servikal spinal sinirin arka dalı atlas ile axis arasından geçtikten sonra medial ve lateral dallarına ayrılır. **N. occipitalis major** olarak isimlendirilen medial dalın motor ve sensitif lifleri bulunur. Sensitif lifler başın arka kısmında vertex'e kadar olan kafa derisinin innervasyonundan sorumludur.

Boyunun bir kısmının, gövdenin ve ekstremitelerin motor ve duysal

innervasyonunun büyük bir bölümü spinal sinirlerin ramus anterior'ları tarafından sağlanır. Gövdenin innervasyonu segmental olarak torakal spinal sinirlerden ayrı ayrı sağlanırken; boyun ve ekstremitelerin innervasyonunu sağlayan spinal sinirlerin ramus anterior'ları servikal, brakial, lumbal ve sakral sinir ağlarını (plexus) oluştururlar.

Plexus Cervicalis

İlk dört servikal spinal sinirin ön dallarının birleşmesiyle oluşan plexus cervicalis boyun kasları ve derisinin innervasyonunun yanı sıra diaphragma'nın da motor innervasyonunu sağlar. Plexus cervicalis, sternocleidomastoideus kasının (SCM) derisinde levator scapula ve orta skalen kasların yüzeyinde yerleşmiştir.

[Plexus cervicalis'in yüzeyel deri dalları:]

Bu sinirler boyunda sensitif innervasyonu sağlayan C₂-C₄ spinal sinirlerin ön dallarının oluşturduğu

liflerdir. Çıkan (n. occipitalis minor ve n. auricularis magnus), inen (n. supraclavicularis) ve transvers düzlemde ilerleyen (n. transversus colli) dalları bulunur. **N. occipitalis minor (C₂)**, SCM'nin arka kenarının orta noktasından (**punctum nervosum**) dönerek yukarı doğru ilerler ve kulak kepçesinin üst 1/3'lük bölümü, mastoid çıkıntı ve occipital bölge derisinden duyu alan dallarına ayrılır. Bir diğer yukarı doğru çıkan dal olan **n. auricularis magnus (C₂₋₃)** plexus cervicalis'in en kalın kutanöz dalıdır. Tıpkı n. occipitalis minor gibi SCM'nin arka orta bölümünde yüzeyelleştikten sonra angulus mandibula'ya doğru ilerler. Kulak kepçesinin alt 2/3'lük bölümü, mastoid çıkıntı ve masseter kası ile parotis bezinin üstünü örten derinin innervasyonunu sağlar. **N. transversus colli (C₂₋₃)** punctum nervosum'da yüzeyelleştikten sonra platysma ve v. jugularis externa'nın derininde öne doğru

uzanır. **N. supraclavicularis (C₃₋₄)**, plexus cervicalis'in diğer deri dallarının biraz daha aşağısında yüzeyelleşerek aşağı doğru uzanarak clavicula'nın altındaki bölge derisinde dağılır.

[Plexus cervicalis'in derin dalları:]

Bu dallar rectus capitis anterior ve lateralis'ler, longus capitis ve cervicis gibi vertebraların önünde yerleşmiş olan kasların motor innervasyonlarını sağlarlar. Bunun dışında levator scapula'nın innervasyonuna ve n. accessorius'un yapısına katılarak SCM ve trapezius kaslarının motor innervasyonuna katkıda bulunurlar.

[N. phrenicus:]

N. phrenicus (C₃₋₅) motor lifleri ile diaphragma'nın motor innervasyonunu sağlayan, sensitif lifleri ile de diaphragmanın merkezi bölümünün yanı sıra pleura ve perikard'dan da duyu alan plexus cervicalis'in en önemli dalıdır. Anterior skalen kasın dış kenarında C₃₋₅

spinal sinirlerin ön köklerinin birleşmesiyle oluşan n. phrenicus aşağı doğru yoluna devam ederek kasın medial kenarında subklavian arter ve venin arasından geçerek thoraks içerisine girer. Bu sırada sağ tarafta soldan farklı olarak ductus thoracicus'u arkadan çaprazlar. Thoraks içerisinde sağ tarafta ağırlıklı olarak büyük venler, sol tarafta ise arterler ile komşuluk göstererek n. vagus'un ön tarafında mediastinal pleura ve perikard arasında yoluna devam eder. Diaphragma'yı sağ tarafta genellikle v. cava inferior'un geçtiği delikten sol da ise perikardın diaphragma ile birleşim yerinin hemen dış tarafından geçerek motor liflerini verir.

Plexus Brachialis

Üst ekstremitelerin motor ve duysal innervasyonunun neredeyse tamamını sağlayan plexus brachialis, C₅-T₁ spinal sinirlerin ön köklerine C₄ ve T₂ den gelen dalların katılması sonucunda, ön ve orta

skalen kasların arasında oluşur. Başlangıçta C₅ ve C₆'ya C₄'den gelen dalların katılımıyla **truncus superior**, C₇'den çıkan lifler tek başına **truncus medius**, C₈ ve T₁'e T₂'den gelen dalların katılımıyla da **truncus inferior** oluşur. Truncus'lar skalen kasların arasından geçtikten sonra, birinci kostanın dış kenarına kadar uzanıp burada ön ve arka dallarına ayrılırlar. Truncus'ların ön ve arka dalları kendi aralarında birleşerek fasciculus'ları oluştururlar. Bu fasciculus'ların isimlendirilmeleri axiller arter ile olan pozisyonlarına göredir. Her üç truncus'un arka dalı axiller arterin arkasında bir araya gelerek **fasciculus posterior'u**, truncus superior ve medius'un ön dalları axiller arterin dış tarafında birleşerek **fasciculus lateralis'i**, truncus inferior'un ön dalı tek başına axiller arterin medialinde **fasciculus medialis'i** oluşturur.

Plexus brachialis'den ayrılan sinirleri gruplara ayırarak seviye seviye incelersek:

1. Direkt olarak plexus'un yapısına katılan spinal sinirlerden ayrılanlar:

- Skalen kaslara ve longus colli'ye giden musküler dallar
- N. phrenicus'un yapısına katılan bit dal
- Rhomboid kasları ve levator scapulae'yı innerve eden **n. dorsalis scapulae**
- Serratus anterior'un innervasyonunu sağlayan **n. thoracicus longus**

2. Trunkuslardan ayrılanlar:

- M. subclavius'un innervasyonunu sağlayan ve n. phrenicus'a gönderebileceği dallar dolayısıyla klinik olarak önemli olabilen **n. subclavius**

- **N. suprascapularis:** Scapula'nın üst kenarındaki incisura scapula'nın içerisinden geçer ve m. supraspinatus ve infraspinatus'un innervasyonunu sağlar.

Her iki sinirde truncus superior'dan ayrılırlar.

3. Fasciculus medialis'den ayrılanlar:

- M. pectoralis major ve minor'un innervasyonuna katılan **n. pectoralis medialis.**
- Kolun iç bölümünün derisinden duyu alan **n. cutaneus brachii medialis.**
- Ön kolun iç bölümünün derisinden duyu alan **n. cutaneus antebrachii medialis.**
- Plexus terminalis'in terminal dallarından olan n. medianus'u oluşturan dallardan biri olan **radix medialis n. mediani**

- Terminal dallardan biri olan **n. ulnaris**

innervasyonunu sağlayan **n. thoracodorsalis.**

4. Fasciculus lateralis'den ayrılanlar:

- M. pectoralis major'un innervasyonuna katılan **n. pectoralis lateralis.**
- Plexus terminalis'in terminal dallarından olan **n. medianus**'u oluşturan dallardan biri olan **radix lateralis n. mediani**
- Terminal dallardan biri olan **n. musculocutaneus**

- Plexus brachialis'in en kalın dalı ve aynı zamanda terminal dallarından biri olan **n. radialis**
- Terminal dallardan biri olan **n. axillaris**

Plexus brachialis'in üst extremitenin büyük bir bölümünün duyu ve motor innervasyonunu sağlayan büyük dalları olan **n. axillaris**, **n. musculocutaneus**, **n. ulnaris**, **n. medianus** ve **n. radialis** dalları terminal dallar olarak isimlendirilir. Bu önemli sinirleri ayrıntılarıyla incelersek:

5. Fasciculus posterior'dan ayrılanlar:

- M. subscapularis ve teres major'un innervasyonunu sağlayan iki dal şeklinde başlayan **n. subscapularis.**
- N. subscapularis'in üst ve alt dalları arasından geçerek göğüs duvarının yan tarafında seyreden ve **m. latissimus dorsi**'nin

[N. axillaris:]

C₅₋₆ spinal sinirlerinden kaynaklanan axiller sinir fasciculus posterior'dan ayrıldıktan sonra axiller arterin arkasından seyrederek spatium axillare laterale'den a. ve v. circumflexa humeri posterior ile beraber geçer ve fossa axillaris'i terk eder. Spatium axillare

laterale: dışta humerus, ite triceps brachii'nin uzun başı, yukarıda teres minor, aşağıda teres major arasında sınırlanmış olan aralıktır. Omuz eklem kapsülünün ön-alt bölümünde dağılan eklem dalını verdikten sonra ön ve arka dallarına ayrılır. Ön dalı deltoideus kasının distal bölümünün motor innervasyonunu sağlarken arka dalı deltoideus'un yanı sıra teres minor'un de motor innervasyonunu sağlar ayrıca duyuşal lifleri **r. cutaneus brachii lateralis superior** adı altında kol üst-dış bölümünün derisinde dağılır.

[N. musculocutaneus:]

Radix lateralis n. mediani'den sonra pectoralis minor kasının alt kenarı hizasında fasciculus lateralis'den ayrılan n. musculocutaneus C₅₋₇ spinal sinirlerden kaynaklanır. Başlangıçta axiller arterin lateralinde seyreden n. musculocutaneus, coracobrachial kası delerek kola girer ve kolun ön yüzünde m. brachialis ile m.

biceps brachii arasında dış tarafa doğru seyrederek her üç kasında motor innervasyonunu sağlar. Dirsek eklemine hemen üstünde fascia profunda'yı delerek yüzeyelleşir ve önkolun dış bölümündeki derinin innervasyonunu sağlayan **n. cutaneus antebrachii lateralis** olarak uzanır. Bu ciltten duyuş alan sensitif dal dışında önce dirsek eklemine de duyuşal dallar verir.

[N. ulnaris:]

Radix medialis n. mediani dalını verdikten sonra fasciculus medialis'in aşağı doğru devamı şeklinde uzanan bu sinir C_{7-T₁} spinal sinirlerinden köken alır. Başlangıçta axiller arter ve ven arasında seyreden bu sinir daha sonra kolun ortalarına kadar brachial arterin medialinde uzanır. Yaklaşık olarak coracobrachial kasın humerus'a tutunduğu sonlanma noktası hizasında septum intermusculare mediale'yi delerek arka tarafa geçer ve burada triceps

brachii'nin medial başının ön yüzünde seyreder. Bu sırada sinire brachial arterin dalı olan a. collateralis ulnaris eşlik etmektedir. Humerus'un medial epikondilinin arkasında kemiğe dayalı olarak geçtikten sonra m. flexor carpi ulnaris'in iki başı arasından dirsek eklem kapsülünün medial yüzünde geçerek önkola girer. Önkolun alt yarısında unlar arter ile beraber seyreder.

Önkoldaki seyri esnasında m. flexor carpi ulnaris ve m. flexor digitorum profundus'un medial bölümünün innervasyonunu sağlayan motor dallar verir. Önkolun distal bölümünde ramus dorsalis nervi ulnaris ve ramus palmaris nervi ulnaris dallarına ayrılır. **Ramus dorsalis nervi ulnaris** genellikle üç dala ayrılarak el sırtında, 5. parmakta ve 4. parmağın medial yüzünde dağılarak bu bölgelerden duyu alır. Bazen 4. parmağın tamamı ve 3. parmağın medial bölümü de bu sinir tarafından innerve edilebilir. **Ramus palmaris nervi ulnaris** ise flexor

retinakulum'un yüzeyelinden a. ulnaris ile beraber geçerek avuç içine uzanır. M. palmaris brevis'in derininde yüzeyel ve derin dallarına ayrılır. Yüzeyel dal sensitif lifler içerir ve tıpkı dorsal dal gibi avuç içerisinde ve parmaklarda dağılır. Derin dal ise hipotenar kasların, palmar ve dorsal interosseal kasların ve 3.-4. lumbrikal kasların motor innervasyonunu sağlar. Ayrıca n. ulnaris'in el bileği eklemine gönderdiği dalları da vardır.

[N. medianus:]

Fasciculus lateralis'den gelen radix lateralis (C₅₋₇) ile fasciculus medialis'den gelen radix medialis'in (C₈-T₁) axiller arterin ön yüzünde birleşmesi ile oluşan n. medianus kolda başta a. brachialis'in lateralinde seyrederken kolun ortalarına doğru arteri önden çaprazlayarak medialine geçer. Dirsek eklemi hizasında m. biceps brachii'nin aponevrozu ve v. mediana cubiti'nin derininden geçerek önkola girer. Önkol üst bölümünde

pronotor teres'in iki başı arasından geçer. Bu kasın ulnar başı a. ulnaris ile n. medianus arasında uzanmaktadır. N. medianus, a. ulnaris'i içten dışa doğru ön taraftan çaprazladıktan sonra önkolda m. flexor digitorum superficialis ve profundus arasında el bileğine kadar ilerler. El bileğine doğru yaklaştıkça yüzeyleşen n. medianus, carpal tünelden geçmeden önce sadece deri ile örtülü durumdadır. Bu seviyede dış tarafında m. flexor carpi radialis'in tendonu, iç tarafında ise m. palmaris longus ve m. flexor digitorum superficialis'in tendonları bulunur. Carpal tünelden geçtikten hemen sonra medial ve lateral dallarına ayrılır.

N. medianus dirsek eklemine kadar herhangi bir dal vermez. Dirsek ve el bileği eklemine bazı sensitif dallar ve önkolun ön yüzündeki kasların çoğunun, elde thenar bölge kaslarının ve ilk iki lumbrikal kasın motor innervasyonunu sağlayan dallar verir. Ayrıca elde thenar

bölge derisinde ve dış 3^{1/2} parmağın dorsal yüzeyinin derisinde dağılan cilt dalları vardır. Thenar bölgede dağılan dal olan ramus palmaris nervi mediani el bileğinin hemen proximalinde yüzeyleşir ve thenar bölgeye uzanır. Ayrıca bu daldan ayrılan ve lumbrikal kaslara giden motor dallar görülebilir.

[N. radialis:]

Axiller arterin arka bölümünde C₅-T₁ spinal sinirlerinden gelen dalların birleşmesiyle oluşur. Fossa axillaris'de m. subscapularis, m. teres major ve m. latissimus dorsi'nin tendonunu önden çaprazlayarak aşağı doğru uzanır. Plexus brachialis'in en kalın dalıdır. Triceps brachii'nin uzun başı ve medial başı arasından kolun arka yüzüne girerek brachial arterin dalı olan a. profunda brachii ile birlikte humerus üzerindeki sulcus nervi radialis'de uzanır. Humerus'un dış kenarına kadar uzandıktan sonra septum intermusculare laterale'yi delerek kolun anterior

kompartmentine girer ve m. brachioradialis ile m. brachialis arasında uzanır. Humerus'un lateral epikondilinin ön yüzünde posterior interosseal ve yüzeysel dallarına ayrılarak sonlanır.

Sinir seyri boyunca kol ve önkolun arka tarafında yer alan ekstensor kompartman kaslarını innerve eden musküler dallar verir. Bu musküler dallar medial, lateral ve posterior dal olmak üzere üç ana grup şeklinde bulunurlar. Medial dal fossa axillaris'de, lateral dal septum intermusculare laterale'nin önünde, posterior dal sulcus nervi lateralis'de radial sinirden ayrılırlar. Bu dallar m. triceps brachii, m. brachioradialis, m. anconeus, m. extensor carpi radialis longus'un innervasyonunu sağlar. Ayrıca esasen n. musculocutaneus tarafından innerve edilen m. brachialis'e de dallar verir. Geri kalan arka kompartman kasları radial sinirin posterior interosseal dalı tarafından innerve edilir. Bu dal m. supinator'un içerisine girdikten sonra

radius'u dış taraftan dolanarak ön kolun arka kompartman kasları arasında seyreder.

N. radialis ayrıca kol ve önkolun arka yüzündeki ve kol lateral bölümünün alt yarısındaki deriden duyu alan kutanöz dallar verir. El sırtının duyu innervasyonunu ise radial sinirin yüzeysel dalı sağlar. Bu dal m. brachioradialis'in derisinde posterior interosseal dal ile beraber radial sinirden ayrıldıktan sonra radial arterin dış tarafında seyrederek el bileğin uzanır ve genellikle ilk 3^{1/2} parmağın medial falankları dahil olmak üzere el sırtındaki deriden duyu alır. Bu dal el bileğinde 1. metakarpal kemiğin proksimaline cilt altı lokal anesteziğin infiltrasyonu yapılarak bloke edilebilir.

Plexus Lumbalis

Ağırlıklı olarak L₁₋₄ spinal sinirlerinin ön köklerine T₁₂'den gelen dalların katılımıyla lumbal vertebraların dış tarafında m. psoas major'un iç-alt

bölümünde oluşan bir yapıdır. T₁₂'den gelen lifler L₁ ile birleştikten sonra oluşan sinir yapısı üst ve alt dallarına ayrılır. Üst dalından **n. iliohypogastricus** ve **n. ilioinguinalis** ayrılırken alt dal L₂'den gelen dallarla birleşerek **n. genitofemoralis**'i oluşturur. L₂'nin geri kalan bölümü L₃ ve L₄ ön ve arka dallarına ayrılırlar. L₂₋₃ arka dallarından **n. cutaneus femoris lateralis**, L₂₋₄ arka dallarından **n. femoralis**, L₂₋₄ ön dallarından **n. obturatorius** ve eğer varsa L₃₋₄ ön dallarından **n. obturatorius accessorius** (%20-%30 oranında görülür) oluşur. Bunlar dışında direkt olarak lumbal plexusdan ayrılıp m. psoas major ve minor, m. iliacus ve m. quadratus lumborum'un innervasyonunu sağlayan musküler dallar da bulunur.

[N. obturatorius:]

M. psoas major'un medial kenarında plexus lumbalis'den ayrılarak aşağı doğru seyreden bu sinir internal iliak damarlar ve ureter'in lateralinde pelvis

duvarında seyrettikten sonra obturator damarların ön tarafından obturator kanala girer. Kanaldan çıkarken ön ve arka dallarına ayrılır. Ön dal m. obturatorius'un üzerinden geçerek uyluğa girer ve burada m. pectineus ve m. adductor longus'un arkasında seyrederek. Seyri esnasında kalça eklemine dallar verir. Adductor longus, brevis ve gracilis kaslarına motor dallar verdikten sonra diz eklemine medialinde yüzeyleşir ve bacağın iç yüzünün derisinden duyu alan kutanöz bir dal olarak ilerler. Arka dal ise obturatorius externus'u delerek adductor magnus ve brevis arasında aşağı doğru seyrederek. Daha sonra adductor kanaldan geçerek fossa poplitea'ya girer ve burada eklemi innerve eden bir dalını vererek sonlanır.

[N. femoralis:]

Plexus lumbalis'in en kalın dalı olan femoral sinir m. psoas major'un lifleri arasında oluştuktan sonra psoas major ve iliacus arasında seyrederek inguinal

ligamentin altından uyluğa girer ve burada ön ve arka dallarına ayrılır. Ön dal m. pectineus ve m. sartorius'un motor ayrıca uyluk ön ve medial bölge derisinin sensitif innervasyonunu sağlayan dallar verir. Arka dal ise m. quadriceps femoris'in motor innervasyonunun yanı sıra kalça ve diz eklemine duyuşal dallar verir. Bacağın medial yüzünden duyuş alan femoral sinirin en uzun ve kalın dalı olan n. saphenus da ön daldan ayrılır.

Sadece duyuşal dallar içeren **n. saphenus**, femoral arterin lateralinde n. femoralis'den ayrıldıktan sonra canalis adductorius'a girer ve burada femoral arteri önden çaprazlayarak damarın medial tarafına geçer. Sartorius ve gracilis'in arsından geçerek kanalı terk ettikten sonra v. saphena magna'nın arkasında ayak bileğın doğru iner. Medial malleolun ön tarafından veni çaprazlayarak geçer ve 1. metatarsal kemiğın distal bölümüne kadar

ilerleyerek bu bölgenin sensitif innervasyonunu sağlar.

Plexus Sacralis

Plexus sacralis, L₄ spinal sinirin ön dalının bir bölümü, L₅-S₃ spinal sinirlerin ön dallarının tamamı ve S₄ spinal sinirin ön dalının bir araya gelmesiyle pelvis içerisinde sacrum'un her iki yanında oluşur. L₄'den gelen lifler L₅'in ön dallarının tamamı ile birleşerek psoas major kasının medial kenarında obturator sinirin iç tarafında **truncus lumbosacralis**'i oluşturur ve bu yapı plexus sacralis'e katılır. Sacral plexus önde pelvik fascia ile arkada m. piriformis arasında yerleşmiştir.

Sacral plexus'un dallarını kollateral ve terminal dallar olarak iki grupta inceleyebiliriz. Kollateral dallar üç bölümde incelenir: *Musküler dallar*, m. quadratus femoris, m. obturatorius internus, m. piriformis gibi bölgedeki kaslara gider. Ayrıca gluteal kasların

innervasyonunu sağlayan n. gluteus superior ve inferior'da musküler dallar arasında sayılır. *Deri dallarından* olan n. **cutaneus femoris posterior** uyluk arka bölümü derisinden duyu alır. *Visseral dalları*, S₂₋₄ medulla spinalis segmentlerindeki parasimpatik merkezden ayrılarak otonom sinir sistemine ait pelvik plexus'un yapısına katılır ve ilgili organlara gider. **N. gluteus superior**, pelvisi terk ederken foramen suprapriforme'den geçer ve burada m. gluteus medius-minimus ve m. tensor fascia lata'ya dallar verir. **N. gluteus inferior** (m. gluteus maximus'un motor siniri) ve n. cutaneus femoris posterior ise pelvisi foramen infrapriforme'den terk ederler. Plexus sacralis'in terminal dalları **n. ischiadicus** ve **n. pudendus**'tur.

N. ischiadicus:

İnsan vücudundaki en kalın sinir olan n. ischiadicus uyluğun ön ve iç tarafındaki kaslar hariç alt ekstremite kaslarının tamamının motor innervasyonunu, bacak

ve ayak derisinin büyük bölümünün duyuusal innervasyonunu sağlar. S₄ hariç plexus sacralis'i oluşturan bütün spinal sinirlerden dallar alarak oluşan n. ischiadicus, pelvis boşluğunu foramen infrapriforme'den terk ettikten sonra fossa poplitea üzerindeki herhangi bir seviyede esas olarak kendisini oluşturan ana dalları olan **n. tibialis** ve **n. peroneus communis** dallarına ayrılır. Siyatik sinir, m. priformis'in altından geçerek pelvis boşluğunu terk ettikten sonra gluteal bölgede tuber ischiadicum ve trochanter major arasında çizilen bir çizginin yaklaşık olarak ortalarından aşığıya doğru ilerler. Sinir gluteal bölgede m. gluteus maximus tarafından örtülmüştür. N. ischiadicus bu kasın distalinde m. biceps femoris'in uzun başının lateralinden medialine doğru seyreder.

[N. tibialis:]

N. ischiadicus'un terminal dalarından daha kalın olanıdır. Medial'de semitendinosus ve semimembranosus, lateral'de biceps femoris'in uzun başı ile örtülü olan bu sinir fossa poplitea'ya geldiğinde eklem kapsülü ve m. popliteus'un üzerinde seyreder. Daha aşağıda m. gastrocnemius'un iki başı tarafından örtülmüştür. Başlangıçta popliteal damarların lateralinde yerleşen n. tibialis aşağı doğru inildikçe damarları yüzeyelden çaprazlayarak mediale geçer.

N. tibialis, fossa poplitea seviyesinde m. popliteus, m. gastrocnemius, m. soleus ve m. plantaris'e musküler dallar verir. Ayrıca bu seviyede diz eklemine artiküler dalların yanı sıra bacak dış bölge derisinden duyu alacak olan n. suralis'i verir. N. suralis ayak bileğinde lateral malleolun arkasından geçerek 5. parmağın dış yüzündeki deride dağılır.

Fossa poplitea'nın distalinde m. gastrocnemius'un iki başı arasından

geçen n. tibialis, posterior tibial damarlarla beraber tibia arkasında medial malleolun arkasına kadar seyreder. Bu seviyede ayak tabanında dağılacak terminal dalları olan n. plantaris medialis ve lateralis'e ayrılır.

[N. peroneus (fibularis) communis:]

N. ischiadicus'dan ayrıldıktan sonra m. biceps femoris'in medial kenarını oblik olarak takip eder ve bu kas ile gastrocnemius'un lateral başı arasından geçerek caput fibula'ya doğru uzanır. M. fibularis longus'un derininde fibula boynunu dolanarak terminal dalları olan n. peroneus profundus ve superficialis dallarına ayrılır.

[[N. peroneus profundus:]]

Ana daldan ayrıldıktan sonra m. extensor digitorum longus'un derininde membrana interossea cruris'in ön tarafında anterior tibial damarlarla beraber seyreder. Aşağıda ayak bileğinin ön yüzüne doğru ilerlerken m. extensor

digitorium longus ve m. tibialis anterior arasında uzanır. Seyri boyunca m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, m. extensor digitorium longus ve m. fibularis tertius'a dallar verir. Ayak bileğine giden artiküler dallarını verdikten sonra retinaculum extensorium'un derininde 1. ve 2. parmakların birbirlerine bakan bölge derisinde dağılacak olan medial ve m. extensor digitorium brevis'in motor innervasyonunu sağlayacak olan lateral terminal dallarına ayrılır.

[[N. peroneus superficialis:]]

Fibuler kaslar ile bacağıın extensor grup kasları arasındaki intermusküler septum üzerinde seyrederek. M. fibularis longus ve brevis'e dallar verdikten sonra bacağıın alt 1/3'lük bölümünde yüzeyleşir ve ayak sırtından duyu alan **n. cutaneus dorsalis medialis** ve **intemedius** isimli iki dalına ayrılır. Medial dal başparmağın mediali ile 2. ve 3. parmakların dorsal bölümünden, Lateral dal 3-4. parmaklar

ile 4-5. parmaklar arasındaki bölgeden duyu alır.

[N. pudendus:]

Plexus sacralis'in diğer terminal dalı olan n. pudendus, foramen infrapiriforme'den geçerek pelvisi terk eder ve fossa ischioanalis'de canalis pudendalis'e girerek perineal bölge ve dış genital organlara doğru uzanır. Kanalın içerisinde m. sphincter ani externus'un motor innervasyonunu sağlayan **n. rectalis inferior** dalını verir. Daha sonra kanaldan çıkmak üzereyken terminal dalları olan **n. perineales** ve **n. dorsalis penis/clitoridis** dallarına ayrılır. Bu sinirler m. sphincter urethrae dahil olmak üzere diaphragma urogenitale'deki kasları, perineum ve dış genital organların derilerini innerve ederler.

Plexus Coccygeus:

S₄₋₅ ve Co₁ medulla spinalis segmentlerinden ayrılan spinal sinirlerden oluşan plexus coccygeus çok

küçük bir yapıdır. Bu plexus'un en önemli dalı olan **n. anococcygeus** sacrotuberal ligamenti delerek yüzeyleşir ve koksigeal bölge derisinde dağılır.