

Ganglion

Sevda Söker

ÖZET

Ganglion terimi; İlk defa Milat'tan sonra 2. yüzyılda Roma da yaşamış Yunan Fizikçi Galen tarafından sinir kompleksi olarak tanımlanmış ve halen periferik sinir sistemi hücrelerinin bir arada bulunması olarak ifade edilir. Bu makalede; ganglionların yapısı ve fonksiyonları gözden geçirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ganglion, Histoloji.

Ganglion

SUMMARY

The celebrated 2nd century Greek physician Galen who lived and worked in Rome first used the word ganglion to denote a nerve complex. Ganglion still is used to refer to an aggregation of peripheric nerve cell bodies. In this article, structures and functions of ganglion is reviewed.

Key Words: Ganglion, Histology

GİRİŞ

Periferik sinir sistemindeki nöron hücre topluluklarına ganglion denilmektedir. Ganglionlar; etrafları bağ dokudan oluşmuş bir kılıfla desteklenen nöron hücre gövdeleriyle, glia hücrelerini içeren yuvarlak yapılardan oluşur. Kapsülden ganglion içine, ince bağ doku bölmeleri girer ve organı bölmelere ayırır. Ganglion içindeki hücreye ganglion hücresi denir. Ganglion hücrelerinin etrafında tek sıralı yassı hücreler bulunur. Bu hücrelere Satellit (uydu=manto=peyk) hücreleri denir. Ganglion içinde birkaç hücre olabildiği gibi 50-100.000'e ulaşan hücrede bulunabilir. Genel anlamda ganglion; nöron, myelinli-myelinsiz sinir lifleri ve bunların arasında yer alan bağ dokudan oluşur (1-3).

Ganglionlar değişik şekilde adlandırılabilir. Örneğin; medulla spinalisin arka kökü üzerinde bulunan nöron topluluğu arka kök ganglionu olarak adlandırılır. Ayrıca bazı kranial sinirler boyunca da yer yer ganglionlar bulunmaktadır. Ganglionların ebat ve şekilleri birbirlerinden farklı olup genel olarak 2 ana grupta sınıflandırılabilirler (4);

1-Duyu Ganglionları (Kraniospinal ganglionlar)

- a) Spinal ganglion (Arka kök ganglionu)
- b) Kranial sinir ganglionları

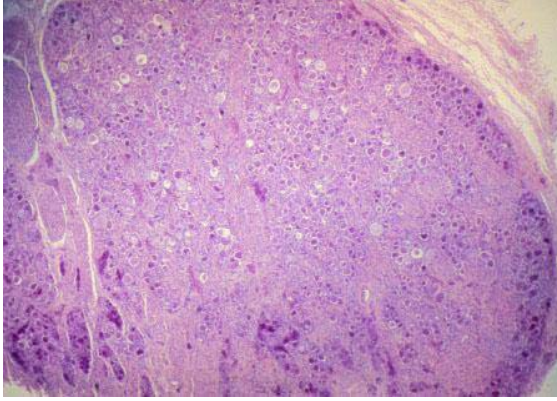
2-Otonomik Ganglionlar

- a) Sempatik Ganglionlar
 - 1) Paravertebral
 - 2) Prevertebral
- b) Parasempatik Ganglionlar.

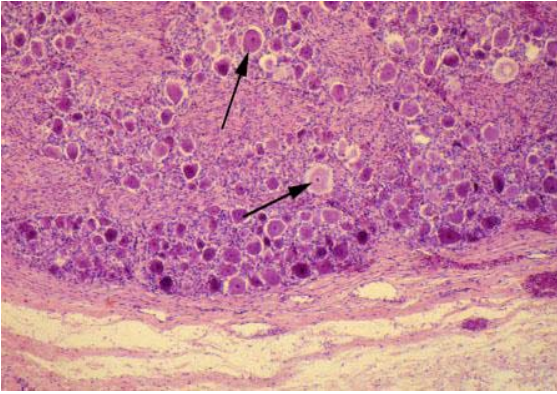
Sinirsel uyarıların aktarımında dağıtım istasyonu olarak iş gören ganglionu, bir sinir girerken bir başkası çıkar. Sinir uyarısının yönü ganglionun duyuşal mı ya da otonom mu olacağını belirler (2).

1-Duyu Ganglionları (Kraniospinal Ganglionlar)

a) Spinal ganglion (Arka kök ganglionu) (Şekil 1,2): Omuriliğin arka kökü üzerinde, tam vertebralar arası delikten geçtiği bölgede yer alır. Ganglionun tamamı sıkı bir bağ dokusu ile çevrilir. Bağ dokusu kılıfı ganglionun alakalı olduğu periferik sinirin epinörium tabakası ile devam eder. Ganglionun histolojik yapısında; sinir fibrilleri, bağ dokusu hücreleri ve fibriller bulunur (2,3).



Şekil 1. Spinal Ganglion. Sinir hücresinde bazofilik boyanma (H&E x10).



Şekil 2. Spinal Ganglion. (H&E x20). Ok: Nöron

Spinal ganglionların yapısında, yalnızca tek kutuplu (psödounipolar) nöronlar yer alır. Bu nöronların hücre gövdeleri, satellit (peyk) hücreleri denilen hücrelerle çevrilmiştir. Bu hücreler, Schwann hücreleri gibi nöral krestten farklıdır. Nöronlara; mekanik ve metabolik destek olurlar. Psödounipolar nöronların hücre gövdesinden ayrılan uzantılar tek uzantı halinde çıkar ve bir müddet sonrada uzantı (T) harfi şeklinde ikiye ayrılır. Perifere giden uzantı myelin kılıfı ile sarılır ve periferik sinire dahil olur. Meissner cisimciği gibi reseptör bir yapıda veya bölgede sonlanırlar. Perifere giden bu uzantı; uzun olmasına ve kalın bir myelin kılıfı ile çevrili olmasına rağmen, merkeze impuls taşıdığı için dentrit olarak kabul edilir. Bu nöronların merkeze, medulla spinalise giden uzantıları kısadır ve myelin tabakası da incedir. Buna rağmen bu uzantı; genel prensibin aksine olarak, impuls götürdüğü için akson olarak kabul edilir. Bu aksonlar medulla

spinalisin gri cevherindeki diğer duyu nöronları ile sinaps yaparlar (4-6).

Spinal gangliodaki psödounipolar nöronlara periferden gelen duyu impulsları, nöronların hücre bedenine hiç uğramadan direkt olarak aksonla devam eder. Hücre bedenlerinde hiç sinaptik sonlanma da bulunmaz. Yani hücre gövdesi bir impuls almaz. Psödounipolar nöronlarda hücre bedeninin görevi; uzantıları yani dentrit ve aksonu beslemektir. Spinal ganglionlarda ki nöronlar boyanma özelliklerine göre iki tipe ayrılabilir;

1- Ortalama 120 mikrometre çapında, hacimce büyük, sitoplazmaları açık boyanan nöronlar: Bunlarda Nissl tanecikleri gevşek tertiplidir.

2- 15-25 mikrometre çapında, nispeten küçük, sitoplazmaları koyu boyanan nöronlar: Bu nöronların sitoplazmalarında Nissl tanecikleri daha sık olarak bulunurlar. Küçük tip nöronların uzantıları ya myelinsizdir veya ince bir myelin tabakası ile çevrilidir. Bu uzantılar periferik sinirlerin myelinsiz liflerini teşkil ederler (1).

Bu iki farklı tip hücre, spinal ve kranial gangliyonlarda da belli sayılarda bulunur.

b) Kranial sinir ganglionları: Bazı kranial sinirlerin afferent sinir fibrilleri üzerinde bulunan ganglionlarıdır.

I) Trigeminal Ganglion; Ganglion Gasseri; Semilunar (yarım ay şeklindeki) Ganglion: Trigeminal sinir üzerinde bulunur (V). Yapısında ağrı, ısı, basınç ve temas duyularını ileten aksonların hücre gövdeleri yer alır. Bu ganglionda yer alan nöronlar spinal ganglionlarda ki gibi psödounipolar özelliktedir. Duyu lifleri trigeminal sinirin büyük kısmını teşkil eder.

II) Genuculat ganglion; Fasial sinirin (VII) duyu ganglionudur. Bu ganglionda ki nöronlar yalnızca tek kutupludur (psödounipolar). Bu hücrelerin periferik uzantıları tad tomurcuklarından duyu impulsları alır. Aynı nöronların santral uzantıları ise, merkezi sinir sistemine tad duyu impulslarını taşır.

III) Vestibular ganglion; İç kulak yolunun dibinde yer alır. Bu ganglionda diğer kranial sinir ganglionlarının aksine bipolar (iki) kutuplu nöronlar bulunmaktadır. Bu nöronların santral uzantıları iç kulak yolunda birleşip vestibular siniri meydana getirirler.

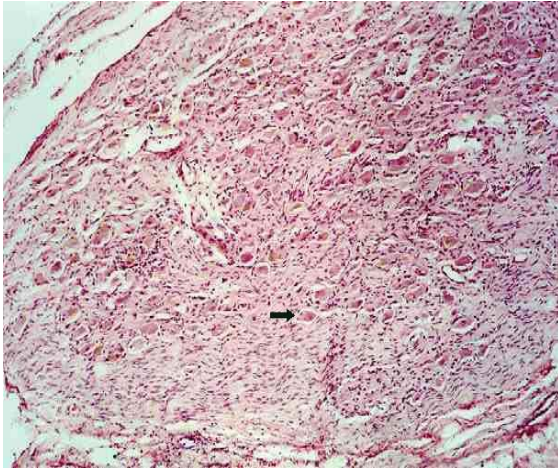
IV) Spiral ganglion; Koklea'da bulunur. Bu ganglionlarda bipolar nöronlar bulunmaktadır. Santral uzantılarının iç kulak yolunda birleşmesi ile koklear sinir meydana gelir.

V) Süperior ve inferior ganglionlar; Bu ganglionlarda da yalancı tek kutuplu nöronlar vardır. Bu iki ganglion, glossopharyngicus ve vagus'un duyu liflerini meydana getirirler. Glossopharyngicus'a ait lifler, dilin 1/3 arka kısmındaki tad tomurcuklarından duyu impulslarını alırlar. Vagus sinirine ait duyu lifleri ise, dil kökü ve çevresinden tad duyusunu alırlar (3, 4).

2-Otonomik Ganglionlar

Otonom sinir sistemi, iç organlarımızın fonksiyonları ile alakalı, merkezi ve periferik sinir sisteminin motor nöronlarından ve bunların uzantılarından ibarettir. Sempatik (torakolumbar) ve parasempatik (kraniosakral) kısımlara ayrılır. Otonomik ganglionlarda; bu sistemle alakalı, belli yerlerde ki nöron topluluklarıdır (2,3). İki ana gruba ayrılır.

a) Sempatik Ganglionlar; Dış görünüşü duyu ganglionlarına benzer (Şekil 3).



Şekil 3. Sempatik Ganglion: Geniş eozinofilik sitoplazmalı nükleusu ekzantrik yerleşimli izlenen ganglion hücreleri arasında sivri uçlu, iğsi şekilli, dalgalı olarak izlenen çok sayıda sinir hücresi görülmektedir. (H&E x10) Ok: Ganglion Hücresi.

1) Paravertebral ganglionlar; İki paralel bağ dokusu şeklinde, vertebral sütunun her iki tarafında, ön-yan(anterolateral) yüzü boyunca bulunur. Sayıları 22 çifttir.

2) Prevertebral ganglionlar (kollateral) ganglionlar; Vertebral sütunun önünde, organların içinde yer alan ganglionlardır. Çöliak, inferior ve superior mezenterik ganglion, aortikorenal ganglion bu türe örnektir.

Paravertebral ve prevertebral ganglionlarda histolojik yapı aynıdır. Yapılarında 15-45 mikrometre çapında küçük multipolar nöronlar bulunur. Nöronların çekirdekleri hafif eksentriktir. Stoplazmalarında yaşlandıkça artan lipofuksin pigmenti bulunur. Nöronları çeviren satellit hücreleri, spinal ganglionlarla kıyaslandığında sayıca azdır. Bağ dokusu miktarı artmıştır. Nöronların aksonları myelinsizdir ve bant teşkil etmezler. Bu ganglionlarda nöronlar arasında aksodentritik veya aksosomatik sinapslar bulunur.

Sempatik sistemle alakalı nöronların bir kısmı paravertebral ganglionlardaki nöronlarla sinaps yapar. Bunların postsinaptik lifleri genellikle myelinsizdir. Gri bağlayıcı dal ile spinal sinirlere geçerler. Postganglionik fibriller; ter bezlerine, kıl köklerinin düz kaslarına, beden duvarı ve ekstremitelerde ki damarların duvarlarına (vazomotor fibrillere) giderler. Sempatik sistemle alakalı diğer bazı nöronların aksonları direkt prevertebral ganglionlara gider ve sekonder visseral motor nöronlarla sinaps yaparlar. Bunların postganglionik lifleri; genellikle myelinsiz olarak iç organlara, visseral kaslara veya bezlere giderler.

b) Parasempatik Ganglionlar: Otonom sistemin parasempatik kısmı (kraniosakral bölümünün preganglionik fibrillerinin nöronları); beyinde, kranial sinir çekirdeklerinde (III., VII., IX., X.), medulla spinalisin sakral bölümünde S2-4 segmentlerinde yer alan bir grup küçük multipolar nöron topluluklarında bulunur. Bu sistemle alakalı terminal ganglionlar; başta, gövdede ve pelvisteki organlarda yer alır. Ganglionlar genellikle alakalı olduğu organlara yakın yerlerde veya organların içlerinde yer alan küçük mikroganglionlar halindedir. Otik gangliondaki gibi, parasempatik sistemle alakalı iyi organize ganglion yapısı nadirdir. Parasempatik sistemle alakalı, ganglionlar genellikle birkaç nörondan meydana gelen, bağ dokusu ile desteklenen küçük mikroganglionlardır. Nöronların çoğu multipolardır. Nadir de olsa aynı ganglionlarda



bipolar yada psödounipolar nöronlar bulunabilmektedir. Ganglionda ki nöronlarda sinapslar olur. Nöronların postganglionik lifleri çok kısadır ve organa dahil olurlar. Parasempatik sistemle alakalı nöronlara organ duvarında veya içlerinde oldukları için intramural veya terminal ganglionlar adı verilir (7).

Parasempatik sistemin kranial sinirlerle alakalı olan ganglionları şunlardır;

Siliar ganglion; Okulomotor sinirin göze yakın olan kısımlarında yer alır. Postganglionik lifleri silier kası ve sfinkter pupilla kasını innerve eder.

Sfenopalatin veya pterygopalatin ganglion; Fasial sinirlerle alakalıdır. Sinirin iç kısmında yer alır. Postganglionik lifleri göz yaşı bezine (glandula lakrimalis), burun ve damaktaki bezlere gider.

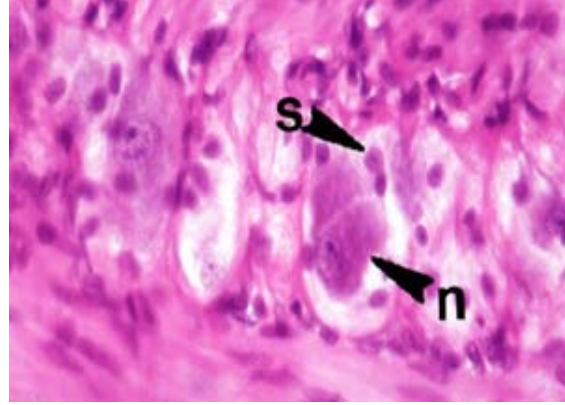
Submandibular ganglion; Fasial sinirle alakalı diğer bir gangliondur. Bu gangliondan çıkan lifler submandibular ve sublingual bezleri innerve eder.

Otik ganglion; Glossopharengiyal sinirle alakalı bir otonomik gangliondur. Bu ganglionda da diğer otonomik, parasempatik ganglionlarda ki gibi çoğu küçük multipolar nöronlar vardır. Postganglionik lifleri parotis bezine gider.

Boyun, toraks ve karın boşluğundaki ufak ganglionlar; Bu sinirlerin hepsi vagus siniri ile alakalıdır. Organların civarında veya içlerinde yer alan küçük mikroganglionlardır. Efferent lifleri; solunum yolları, yemek borusu, mide, ince bağırsaklar ve kalın bağırsağın transvers kolonunun distal 1/3'üne kadar olan bölümü innerve eder. Sindirim kanalında yer alan Auerbach ve Meissner pleksusu bu ganglionların tipik örnekleridir.

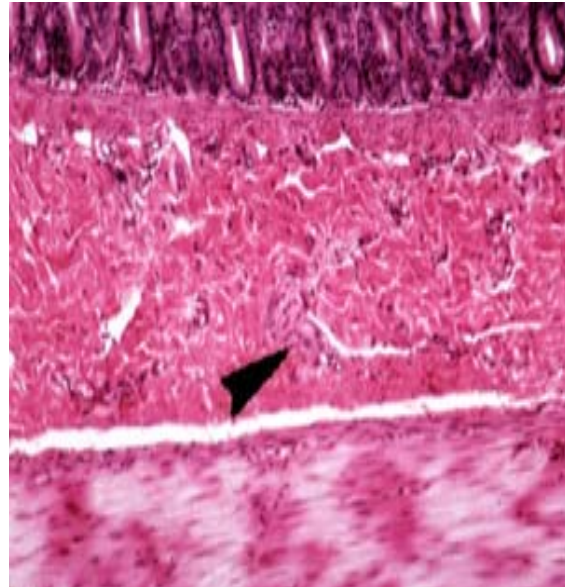
Auerbach (myenterik) pleksusu; (Şekil 4) Bu pleksustaki sinirler ve ganglionlar, sindirim kanalında sirküler ve longitudinal kas tabakaları arasında bulunur. Belli yerlerdeki şişkinlikler, pleksusta ganglion hücrelerinin toplandığı toplu olduğu yerlerdir. Buralarda yer alan nöronlar, genellikle küçük, multipolar tipteki nöronlardır. Bu küçük nöron toplulukları bağ dokusu ile desteklenmiş myelinsiz sinir fibrilleri ile birbirlerine bağlıdır. Auerbach pleksusundaki nöronlardan çıkan postganglionik

lifler bağırsağın kas tabakalarında yayılırlar. Bağırsaklardaki peristaltik hareketlerin düzenli ve ritmik olarak devamında pleksustan gelen liflerin önemli rolü vardır (3).



Şekil 4. Periferik Sinir Sistemi. Miyenterik pleksus (H&E.X400) n: Ganglion Hücresi, s: Satellite Hücresi.

Meissner pleksusu veya submukozal pleksusu; (Şekil 5) Auerbach pleksusu gibi parasempatik sistemle yani vagus siniri ile alakalıdır. Submukozadaki bu pleksusta yer alan küçük multipolar nöronlardan çıkan aksonlar muskularis mukozadaki kas liflerini innerve eder. Ayrıca villusların eksenini meydana getiren düz kaslara lifler gönderir (3).



Şekil 5. Submukozal pleksusu (Meissner): (H&E.X10) Ok: Meissner pleksusu

Parasempatik sistemle alakalı sakral bölüm: Omuriliğin sakral bölümünde intermediolateral ve intermediomedial hücre sütunlarının arasına düşen bir bölgede 2.,3.,4., sakral segmentlerinde sakral parasempatik merkez bulunur. Buradaki nöronların aksonları ön kökten çıkarlar. Pelvisteki organlara gider. Pelviste organ duvarında yer alan küçük mikroganglionlarda sinaps yapar. Kısa olan postganglionik lifleri organlara dahil olurlar.

Özetleyecek olursak otonom sinir sisteminde iki nöron bulunur;

a) Merkezi Sinir Sisteminde: Sempatik sistemle alakalı Th1-L2 arasındaki segmentlerde intermediolateral sütündeki multipolar nöronlar. Parasempatik sistemle alakalı olarak belli kranial sinirlerin çekirdeklerindeki nöronlar ile, sakral segmentlerde belli bölgelerdeki nöronlardır.

b) İkinci nöronlar gangliyondadır. Sempatik olanlar paravertebral ve prevertebral (kollateral) ganglionlardaki küçük multipolar nöronlar. Parasempatik sistemle alakalı olarak kranial sinirlerin üzerlerinde ve organ civarları ile organ içlerinde yer alan intramural ganglionlardır. Bu ganglionlarda sıklıkla küçük multipolar nöronlar bulunur.

Yine kraniospinal ve otonom ganglionu kısaca karşılaştırırsak; kraniospinal ganglionlar sinaps yaparken, otonom ganglion sinaps yapmaz. Kraniospinal ganglionların nöronları yuvarlak ve psödounipolardır. Otonom ganglionların nöronları multipolardır. Kraniospinal ganglionların hücre çekirdeği merkezde, otonom ganglionların ise çekirdeği eksentrik yerleşimlidir.

KAYNAKLAR

1. Erkoçak A. Özel Histoloji, 5th edn, İzmir, Ankara Üniversitesi Basım Evi, 1984: 247-250.

2. Aytekin Y, Solakoğlu S. Temel Histoloji Text & Atlas, 11th edn. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2006:181-182

3. Gardner LP, Hiatt JL. Color textbook of Histology 2nd edn. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1997: 207-210.

4. Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. Histology A Text and Atlas 4th edn. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 2003: 303-317.

5. Young B, Heath JW. Wheater's Functional Histology a Text and Colour Atlas, 4th edn. Edinburgh, Churchill Livingstone, 2000:133

6. Erbeni T. Sitoloji, Histoloji ve Elektronmikroskopi Atlası, 1th edn. İstanbul, Çeliker Matbaacılık, 1979

7. Fiore MSH di. Atlas of Human Histology. 5th edn. Philadelphia, Lea & Febiger, 1981; 128-129.

Yazışma Adresi

Sevda Söker
Dicle Üniv. Tıp Fak. Histoloji-Embriyoloji A.D.
E-mail: ipeksoker@hotmail.com

