

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı

32622

**TRUNCUS SYMPATHETICUS'A AİT
NN. SPLANCHNICI VE GANGLIA LUMBALIA'NIN
İNCELENMESİ**

(Uzmanlık Tezi)



Dr. Tania MARUR

**T.C. YÜKSEKÖRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

İstanbul - 1994



Uzmanlık öğrenciliğim süresince yetişmemde ve çalışmamı gerçekleştirmemde bana ilgi ve kıymetli yardımlarını esirgemeyen hocam, Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Metin Toprak'a, tez çalışmalarımda değerli fikir ve yardımlarından ötürü tez hocam Sayın Doç. Dr. Güler Kahraman'a, desteğinden dolayı Sayın Doç. Dr. Salih Murat Akkın ve Uzm. Dr. Ercan Tanyeli'ye ve emeği geçen, bilim dalımızdaki diğer hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Dr. Tania Marur

İÇİNDEKİLER

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. TARİHÇE | 3 |
| 3. ANATOMİ VE EMBRİYOLOJİ | 6 |
| 4. YÖNTEM VE GEREÇLER | 15 |
| 5. BULGULAR | 17 |
| 6. TARTIŞMA | 26 |
| 7. SONUÇ | 30 |
| 8. ÖZET | 32 |
| 9. KAYNAKLAR | 33 |

1. GİRİŞ

Otonom sinir sisteminin sempatetik parçası sadece anatomi eğitiminde değil, özellikle cerrahide truncus sympatheticus rezeksiyonlarında ve sempatetik gangliyon bloklarında çok büyük önem taşımaktadır.

1924'te Hunter ve Rayle spastik paralizi tedavisinde truncus sympatheticus lumbalis rezeksiyonu ile ekstremitelerde kan dolaşımının artmasını sağlamıştır. Adson ve Brown, 1925'te, Raynaud hastalığında intraabdominal yoldan bilateral lumbal sempatektomi uygulamıştır. Smithwick 8. torakalden 2. lumbal gangliyona kadar sempatetik zinciri ve splanknik sinirleri tümü ile çıkarmıştır (1,2).

Yüzyılımızda ağrı biliminin gelişimi ile birlikte nörolitik maddeler kullanılarak çeşitli sempatetik blok teknikleri geliştirilmiştir. Bu bloklar sadece tedavi amacı ile değil aynı zamanda spesifik noziseptif (ağrı) yolların tespitinde de kullanılmaktadır. Özellikle üst ekstremitenin kronik oklüzif vasküler hastalıklarında, postamputasyon ağrı sendromunda, ağrılı nöropatik durumlarda, özofagus kanserlerinde, ağır kalp ağrılarında sempatetik zincirin torakal gangliyonlarına belirli seviyelerde nörolitik madde ile uygulanan blok sonucu hastalarda ağrının azaltılması veya tamamen durdurulması sağlanmaktadır. Abdominal organlardaki kanser, kronik pankreatit veya diğer bazı kronik hastalıkların yol açtığı dayanılmaz ağrılarda torakal sempatetik zincirin alt üçte iki kısmına veya splanknik sinirlere blok uygulanması uygundur. Lumbal sempatetik blok veya sempatektomi ise alt ekstremitte dolaşım yetmezliklerinde, amputasyon sonrası ağrılarda büyük önem taşımaktadır (3,4,5,6).

Yukarıda da belirtildiği gibi çok sayıda endikasyonu olan sempatektomi ve sempatetik bloklarda truncus sympatheticus'un önemi büyüktür.

Geniş kapsamlı olan tr. sympatheticus hakkında pek çok araştırma yapılmıştır. Biz de araştırmamızda, nn. splanchnici thoracales ve ganglia lumbalia'yı inceleyerek, önemini bir kez daha vurgulayıp anatomisine katkıda bulunmayı amaçladık.



2. TARİHÇE

Bilim öncesi çağlara baktığımızda, 3000 yıl önce Homer, heyecan ve insan vücudunun buna cevabı arasındaki ilişkiyi gözlemlemiştir (1).

İkinci yüzyılda yaşayan Galenos 7 çift kranyal sinirden söz eder. "Altıncı çift", n. laryngeus superior ve n. laryngeus recurrens ve kostaların kökleri boyunca uzanan, medulla spinalis'in torakal ve lumbal kısımlarından lifler alan ve organlara dağılan "kostal dal" olmak üzere üç ana dal verir. Bu vagosempatetik trunkus ve rami communicantes'le ilgili bugün bilinen ilk açıklamadır. Galenos her bir "kostal dal" boyunca üç gangliyonik kabartıdan söz eder. Bunların birincisi boyunda, ikincisi toraksta, üçüncüsü ise sinirin abdomene girdiği yerde bulunur. Bugüne göre bu kabartılar superior servikal, stellat ve çölyyak gangliyonlarına uymaktadır (1).

Galenos'un yapıtlarında boyun sempatetik trunkusundan söz edilmektedir. Fakat burada boyun sempatetik trunkusu n. vagus'un bir parçası olarak kabul edilmiştir. Anatomide uzun süre paylaşılan bu yanlış görüş, üst boyun gangliyonunun, ganglion nodosum'a çok yakın olması ve hatta bazı insanlarda bu gangliyonla kaynaşmış gibi görünmesinden ileri gelmektedir (7,8).

Andreas Vesalius'un (1555), Galenos'un klasifikasyonuna göre yaptığı çizimlerde n. vagus, truncus sympatheticus'un dalı olarak gösterilmektedir. Boyun sempatetik trunkusunun ve n. vagus'un iki ayrı yapı olduğunu ilk olarak on altıncı yüzyılda Estienne (1545) ve daha sonra da Eustachio (1552) ayırdetmiştir (1,2,7,8).

Eustachio'nun yazıları resimsiz olarak 1563'te, 1552'de yaptığı çizim Lancisi tarafından 1714'te, Albinus tarafından ise 1744'te yayınlanmıştır (1).

Eustachio, her ne kadar hatalı olarak truncus sympatheticus'tan n. abducens'in dalı olarak söz etse de, yaptığı çizimler olağanüstü olarak nitelendirilmiştir (1).

Reid (1616) truncus sympatheticus'tan , "altıncı çiftin" iç dalı olarak interkostal sinirleri kuvvetlendirdiğini düşünerek "intercostalis" olarak söz eder. Thomas Willis de (1664) truncus sympatheticus'u abducens'in dalı ve kranyal bir sinir olarak kabul eder. Truncus sympatheticus'un dalları, rami communicantes, splanknik sinirler, prevertebral gangliyon ve visseral pleksuslarla ilgili ilk detaylı açıklamaları Willis yapmıştır (1).

Jacques Benigne Winslow (1669-1760) sempatetik gangliyonların morfolojik karakteristikleri üzerinde çalışmalar yapmış ve gangliyonları otonom merkezler olarak "küçük beyinler" olarak adlandırmıştır. Johnstone (1764) da gangliyonlardan " küçük beyinler " olarak söz etmiş ve sempatetik sinirlerin medulla spinalis'ten kaynaklandığını belirtmiştir. Ayrıca gangliyona giren ve gangliyondan çıkan sinirlerin kalınlıklarını da karşılaştırarak otonom sinir sisteminde önemli bir adım oluşturmuştur (1).

On dokuzuncu yüzyılın başlangıcında Bichat ve Reil yaptıkları araştırmalar sonucunda truncus sympatheticus'un, özellikle kişinin yaşamını ve türünü sürdürebilmesi için gerekli temel (bitkisel) fonksiyonlarla ilgili olduğunu öne sürmüşler ve sisteme vejetatif sinir sistemi adını vermişlerdir. Sempatetik gangliyon ile medulla spinalis arasında bulunan birleştirici sinirlerin varlığından haberleri olmasına karşın fonksiyonlarını çözememişler ve Winslow gibi tr. sympatheticus'un beyin ve medulla spinalis'ten ayrı bir sistem olduğunu kabul etmişlerdir (1,2).

On dokuzuncu yüzyılın ortalarına doğru Ehrenberg, Valentin, Remak ve Volkmann gibi araştırmacılar, vertebral sempatetik gangliyonlar ve bu gangliyonlarla ilgili sinir lifleri üzerinde çok geniş araştırmalar yapmışlar ve bunların sonucunda birleştirici dalların bir kısmının miyelinli, diğer bir kısmının da miyelinsiz olduğunu görmüşlerdir (2).

Otonom sinir sisteminin bugünkü şeklini ortaya koyan Gaskell ve Langley'dir (1,9). Gaskell otonom sinir sistemine ait sinirlerin bulbustan, medulla spinalis'in torakolumbal ve sakral parçalarından çıktığını saptamış ve sinirlerin çıkış yerlerine göre otonom sinir sistemini "cranial", "thoracolumbal" ve "sacral" olarak üç parçaya ayırmıştır (1,2). Gaskell (1885) medulla spinalis'in iki yanında yer alan gangliyon zincirini "vertebral veya leteral gangliyonik zincir" ve aorta'nın iki yanındaki gangliyonları ise "prevertebral veya kollateral gangliyonlar" olarak adlandırmıştır. Gaskell yaptığı çalışmalarda rr. communicantes albi'yi medulla spinalis'e doğru incelemiş, bu dalların miyelinize liflerden oluşmakta olduğunu, sadece 2. torakal ve 3. lumbal ön kökler arasında yer aldığını ortaya koymuştur. Yukarıda ve aşağıda ise yalnız ramus griseus'a rastlamıştır. Böylece santral sinir sisteminden sempatetik zincire gelen efferent liflerin, ramus communicantes albus olarak torakolumbal bölgeden sağlandığını ortaya koymuştur (1).

İngiliz fizyolog Langley kraniyosakral ve torakolumbal parçalardan çıkan sinirlerin aynı organlar üzerinde birbirine karşıt etkiler gösterdiğini ortaya koyarak, 1921'de torakolumbal parçaya "sympathicus", kraniyosakral parçaya da "parasympathicus" adlarını vererek otonom sinir sisteminin bugünkü tanımının ilk temellerini atmıştır (2,10). Yüzyılımızda otonom sinir sistemi ile ilgili geniş kapsamlı araştırma ve incelemeler yapan Sheehan'dır (2). Ayrıca White ve arkadaşları Kuntz, Mitchell ve Pick de bu konuyla esaslı olarak ilgilenmişler ve otonom sinir sistemine morfolojik, histolojik ve fonksiyonel yönden geniş boyutlar kazandırmışlardır (1,2).

3. ANATOMİ VE EMBRİYOLOJİ

Otonom sinir sistemi isteğimiz dışındaki kalp, düz kas ve bezler gibi organların innervasyonunu sağlar. Bu sistem "sympathetic" ve "parasympathetic" olmak üzere iki temel bölümden oluşur. Birbirleri ile antagonist çalışan bu iki sistem sayesinde beslenme, solunum, boşaltım, kan dolaşımı, üreme gibi fonksiyonlar gerçekleşir. Pars sympathetica ve pars parasympathetica şeklindeki ayırım anatomik, fizyolojik ve nörotransmittere bağlı olarak görülen farklılıklara dayanılarak yapılmıştır (6,7,10-17).

Sympathetic sistem, gangliyonlar içeren iki zincirden ve bunların dallarından, pleksuslardan ve prevertebral gangliyonlardan oluşur. Parasympathetic sistemden daha geniş bir yayılım göstererek tüm ter bezlerini, mm. arrectores pilorum'u, damarların m. müsküler duvarını, kalbi, akciğer ve respiratuvar ağacı, abdominal ve pelvik organları, özofagusu, gözde irisin kaslarını ve ürogenital traktın çizgili olmayan kasını ve göz kapakları gibi organları innerve eder (11).

Truncus sympatheticus, columna vertebralis'in iki tarafında zincir şeklinde dizilmiş gangliyonlar (ganglia trunci sympathetici) ile bunları birbirine bağlayan rami interganglionares'ten oluşur ve basis craniî'den coccyx'e kadar uzanır (11,13,14,17-20).

Boyun bölgesinde karotit kılıfın arkasında ve processus transversus cervicalis'lerin önünde, göğüste caput costae'lerin önünde, karında corpus vertebrale lumbale'lerin anterolateralinde ve pelvis'te os sacrum'un önünde ve foramina sacralia anteriores'lerin

içyanında yer alan iki zincir coccyx'in önünde orta hat üzerinde terminal ganglion impar'ı oluşturacak şekilde birleşir (11).

Tr. sympatheticus 4 parçadan oluşur: Pars cervicalis, pars thoracica, pars lumbalis ve pars sacralis. Pars cervicalis 3, pars thoracica 10-12, pars lumbalis 3-4, pars sacralis ise 4-5 gangliyondan oluşmaktadır (9-20).

Tr. sympatheticus afferent ve efferent sinir liflerinden oluşur. Efferent sinir liflerinin kaynağı, medulla spinalis'te C₈ ve L₂ veya L₃ arasındaki columna lateralis ve substantia intermediolateralis'te yer alan nucleus intermediolateralis'teki hücrelerdir. Bu hücrelerin miyelinli aksonları pregangliyonik lifler olarak medulla spinalis'in radix ventralis'inden ve ramus communicans albus'un içinden geçerek tr. sympatheticus'un paravertebral gangliyonlarına ulaşır (14,20,21).

Pregangliyonik sempatetik liflerin seyri 3 şekilde olabilir(Şekil I):

1. Bir kısmı hemen ilgili paravertebral gangliyonda sonlanarak buradaki sinir hücreleri ile sinaps yapabilir. Buradan çıkan postgangliyonik lifler rami communicantes grisei yolu ile spinal sinirlere katılırlar (9,14,21-23).

2. Bir kısım da yukarıya veya aşağıya doğru ramus interganglionares'ten geçerek üst veya alt seviyedeki gangliyonlarda sinaps yapabilir. Buradan çıkan postgangliyonik lifler ramus communicans griseus yolu ile spinal sinirlere katılırlar (9,14,21-23).

3. Diğer bir kısım da paravertebral gangliyonlardan kesintisiz geçerek, splanknik sinirler olarak prevertebral gangliyonlarda sinaps yapar. Postgangliyonik lifler düz kaslara ve visseral bezlere giderler (9,14,21-23).

Postgangliyonik sempatetik lifler miyelinsiz olup efektör organlara farklı şekillerde ulaşırlar (Şekil I):

1. Ganglia trunci sympathetici'den ayrılanlar ramus communicans griseus yolu ile ventral ve dorsal rami spinales'e katılıp bu sinirler içerisinde kan damarlarına, düz kaslara ve ter bezlerine ulaşır.

2. Postgangliyonik lifler gangliyonun medial dalı olarak direkt ilgili organa ulaşabilir.

3. Postgangliyonik lifler bitişik kan damarlarını innerve edebilir veya dışardan, damarlar boyunca periferik bölgelere ulaşır.

4. Postgangliyonik lifler önce yukarıya veya aşağıya ulaştıktan sonra truncus sympatheticus'tan 1., 2. veya 3. şekilde ayrılır (11,20).

Afferent sinir lifleri miyelinli olup organlardan çıktıktan sonra sempatetik gangliyonlarda sinaps yapmadan devam ederler. Rami communicantes albi'den geçen afferent lifler spinal sinir içinde radix posterior'daki ganglion spinale'ye ulaşır. Ganglion spinale'nin santral aksonu ise sempatetik duyuyu cornu lateralis'e ulaştırır (21).

Pars cervicalis

Her sempatetik zincirin servikal parçası birbiri ile bağlantılı 3 gangliyondan oluşur. Bunlar ganglion cervicale superius, ganglion cervicale medium ve ganglion cervicale thoracicum'dur. Bu gangliyonlar tüm servikal spinal sinirlere ramus communicans griseus yollarken, bu sinirlerden gangliyonlara ramus communicans albus ulaşmaz (11).

Gang. cervicale superius: Bu ganglion boyunda a. carotis interna, v. jugularis interna ve son dört kranyal sinirin oluşturduğu paketin arkasında, m. capitis longus fasyasının üstünde yer alır (9). Buradan ayrılan postgangliyonik lifler ramus communicans griseus olarak: 1) üst üç veya dört servikal sinirlere, 2) alt dört kranyal sinirlere, 3) pharynx'e, 4) a. carotis interna ve externa'ya ve 5) n. cardiacus cervicalis superior'a ulaşır (10, 20).

Gang. cervicale medium: Servikal gangliyonların en küçüğü olup, a. thyroidea inferior'un önünde veya arkasında yer alabilir (9). Bu gangliyondan ayrılan rami communicantes grisei C₅, C₆ bazen C₄ ve C₇ servikal sinirlere ulaşır (10,20).

Gang. cervicothoracicum: Genellikle iki alt servikal ve birinci torakal gangliyonun füzyonu ile oluşur. Yedinci processus transversus cervicalis'in alt kenarı ile columna costa prima'nın arasında yer alır (9,11). Buradan ayrılan ramus communicans griseus'lar C₇, C₈ ve T₁ spinal sinirlere katılır (10).

Pars thoracica

Ganglia trunci sympathetici pleura costalis'in arkasında, caput costae'nin önünde ve columna vertebralis'in yan tarafında yer alır (9,11-13). Son iki veya üç gangliyon vertebraların yan yüzleri üzerindedir (9,13).

Pars thoracica yukarda a. vertebralis'in a. subclavia'dan çıktığı seviyede başlar, aşağıda diaphragma'nın arcus lumbocostalis medialis'inin arkasından geçerek pars lumbalis adını alır (9,11,12).

Ganglia thoracica trunci sympathetici'den çıkan dallar:

- a. Rami pulmonales: 2-5. gangliyonlardan çıkan dallar plexus pulmonalis'e kaşır.
- b. Rami aortici: Üst 5 gangliyondan çıkan dallar aorta thoracica çevresinde n. splanchnicus major'dan gelen birkaç dal ile birlikte plexus aorticus thoracicus'u oluşturur.
- c. Nn. cardiaci thoracici: 2-5. gangliyonlardan çıkan dallar plexus cardiacus'un derin parçasına gelir. Pulmonal ve kardiyak dallardan ayrılan ince dallar rami oesophagei ve rami tracheales olarak bu organlar çevresindeki pleksuslara katılırlar (11,12,13,17,19).

Alt 7 gangliyondan çıkan dallar aorta'ya ince dallar yolladıktan sonra n. splanchnicus major, minor ve bazen de imus olarak birleşir (11,13).

N. splanchnicus major: 5-9. torakal gangliyonlardan ayrılan dalların birleşmesinden meydana gelir. Corpus vertebrae'nin yan yüzlerine yaslanmış olarak aşağıya doğru ilerler. Diaphragma'nın ligamentum arcuatum mediale'sinden, sağda v. azygos, solda v. hemiazygos ile birlikte geçerek abdomen'e gelir ve burada ganglion coeliacum'da sonlanır (12).

N. splanchnicus minor: 9-11. gangliyonlardan çıkan dalların birleşmesinden oluşur. N. splanchnicus major'un biraz lateralinde yer alır ve onunla birlikte diaphragma'dan abdomen'e geçer. Plexus coeliacus'a ve a. renalis'e dallar vererek ganglion aorticorenale'de son bulur (12).

N. splanchnicus imus: Bazen sonuncu göğüs gangliyonundan çıkarak tr. sympatheticus ile birlikte abdomen'e ulaşır ve plexus renalis'te sonlanır (11,13).

Pars lumbalis

Genellikle 4 gangliyon ve bunları birleştiren rami interganglionares'ten oluşur. Retroperitoneal bağ dokusu içerisinde columna vertebralis'in önünde ve m. psoas major'un medial kenarı boyunca uzanır. A. iliaca communis'in arkasından geçerek pars sacralis olarak devam eder. Sağda v. cava inferior ile, solda ise nodi lymphatici aortici laterales ile örtülüdür.

Genellikle 4 tane olan nn. splanchnici lumbales gangliyonlardan geçerek plexus coeliacus, plexus intermesentericus ve plexus hypogastricus superior ile birleşir.

1. N. splanchnicus lumbalis 1. gangliyondan geçer, plexus coeliacus, intermesentericus ve hypogastricus'a katılır.
2. N. splanchnicus lumbalis 2. ve bazen 3. gangliyondan geçerek plexus hypogastricus superior 'da sonlanır.
3. N. splanchnicus lumbalis 3. veya 4. gangliyondan geçer a. ve v. iliaca communis'lerin önünden geçerek plexus hypogastricus superior'da sonlanır.
4. N. splanchnicus lumbalis ise son gangliyondan çıkar a. ve v. iliaca communis'lerin arkasından geçer ve plexus hypogastricus superior'un alt kısmında sonlanır (11).

Alt nn. splanchnici lumbales'ten a. iliaca communis'e geçen lifler arterin kendisi ve dalları etrafında a. femoralis'in proksimaline kadar uzananan ağlar oluşturur. Postgangliyonik lifler n. femoralis'e geçerek a. femoralis ve dallarına vazokonstriktör lifler ulaştırır (9,11,13).

Pars sacralis

Os sacrum'un ön yüzünde ve foramina sacralia pelvina'nın medialinde yer alır (25). Her bir tarafta 4 veya 5 ganglion ile bunları birleştiren rami interganglionares'ten oluşur. İki zincir aşağıda, coccyx'in önünde ganglion impar'ı oluşturacak şekilde birleşir. Gangliyonlara gelen pregangliyonik lifler tr. sympatheticus'un göğüs ve bel parçalarındaki gangliyonlarda sinaps yapmadan zincir içinde aşağıya iner. Sakral gangliyonlardan çıkan rami communicantes grisei, sakral ve koksigeal sinirlere katılır. İlk iki gangliyondan çıkan lifler plexus hypogastricus inferior'a gelir. Sakral 2.-4. gangliyonlardan çıkan lifler ise a. sacralia mediana etrafındaki pleksusu oluşturur. Postganglionik lifler n. tibialis, n. pudendus, n. gluteus superior, n. gluteus inferior ile birlikte bu sinirlere eşlik eden damarlara gider (11,13).

Embriyoloji

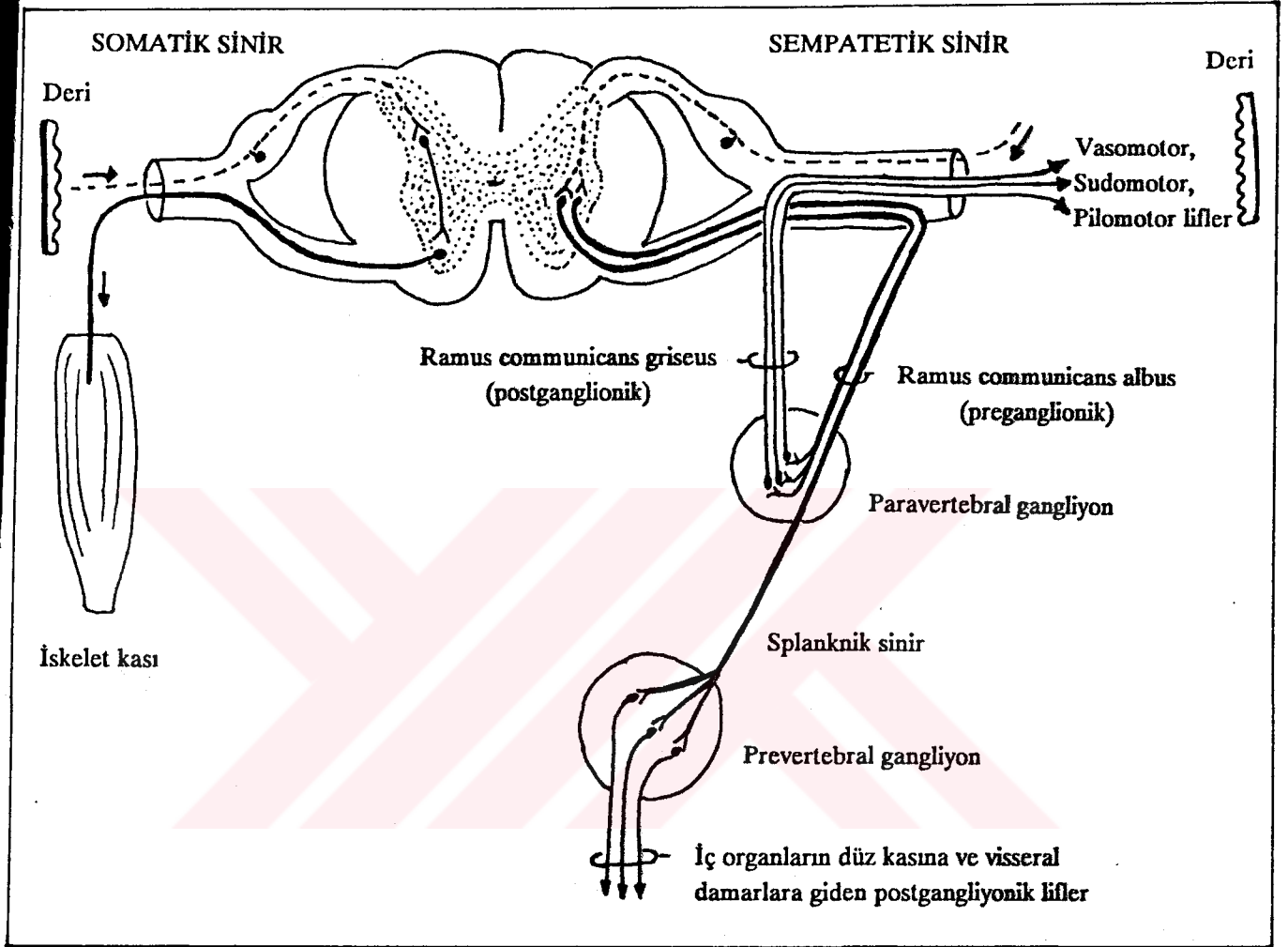
İntrauterin yaşamın beşinci haftasında torakal bölgedeki crista neuralis'ten ayrılan sympathoblast hücreler medulla spinalis'in her iki yanı boyunca uzanarak aorta'nın dorsolateraline ulaşır. Burada hücreler her iki tarafta yer alan, segmenter olarak dizili sempatetik gangliyonlardan oluşan bir zincir meydana getirir (25-27). Embriyonun büyümesi ve sinir liflerinin gelişmesi ile birlikte birbirlerinden uzaklaşan gangliyonların intergangliyonik liflerle bağlantılı olarak oluşturdukları zincire truncus sympatheticus adı verilir (9, 27).

Pick ve Scheehan (1946) primordiyal gangliyonların rostral ve kaudal kısımlardan oluştuğunu ve tr. sympatheticus gangliyonlarının sonuçta bu iki kısmın füzyonu ile

oluşturduğunu savunmaktadırlar. Bu aynı zamanda bir gangliyonun çok sayıdaki ramus'la olan bağlantısını da açıklayabilmektedir (9).

Torakstaki sympathoblast'lar servikal ve lumbal bölgeye ilerleyerek zincirin asıl uzunluğuna ulaşmasını sağlarlar. Bazı sympathoblast'lar aorta'nın önünde ilerleyerek preaortik gangliyonlar olan ganglion coeliacum ve mesentericum'u oluşturur. Diğer hücreler kalp, akciğer ve gastrointestinal trakt bölgesine uzanarak, burada organların içinde veya yakınında yer alan sempatetik organ pleksuslarındaki terminal gangliyonları oluşturur (1,3).

Sempatetik zincir oluştuktan sonra medulla spinalis'in trokolumbal segmentlerinde yer alan columna intermediolateralis'teki sempatetik nöronların aksonları spinal sinirlerin ön köklerinden geçer ve ramus communicans albus aracılığı ile paravertebral gangliyona ulaşır. Burada veya truncus sympatheticus'un üst veya alt seviyelerindeki nöronlarla sinaps gerçekleşir. Diğer preganglionik lifler paravertebral gangliyonlardan sinaps yapmadan geçerek splanknik sinirler olarak iç organlara ulaşırlar. Postganglionik lifler ise ramus communicans griseus aracılığı ile sempatetik gangliyondan geçerek spinal sinire ulaşırlar. Buradan da periferik damarlara ve ter bezlerine uzanırlar (25-27).



Şekil I: Sempatetik liflerin medulla spinalis'e girişi ve çıkışları. PICK J.:The Autonomic Nervous System. Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1970, p.28.

4. YÖNTEM VE GEREÇLER

Araştırma İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında, 1992-1994 öğretim yıllarındaki anatomi disseksiyonlarında kullanılan yaşları 26-74 arasında değişen 8'i kadın, 18'i erkek olan 26 konserve kadavranın sağ-sol toplam 52 truncus sympatheticus'u üzerinde gerçekleştirildi. Kadavrular formolle fikse edilmişti.

Önce boyunda regio sternocleidomastoidea'da damar sinir paketi disseke edilerek a. carotis communis'in arkasında yer alan truncus sympatheticus'un pars cervicalis'i ortaya çıkarıldı. Daha sonra toraks ön duvarı kaldırılıp perikard, kalp ve akciğerler disseke edilerek alındı. Pleura parietale dışyana doğru kaldırılarak truncus sympatheticus'un pars thoracica'sında yer alan gangliyonlar ve n. splanchnicus major ile n. splanchnicus minor ortaya kondu.

Daha sonra abdomen açıldı. Karın ön duvarı peritoneum parietale ile birlikte kaldırıldı. Karaciğer mide ve barsaklar çıkarılarak retroperitoneal bölgeye ulaşıldı. Böbrekler dışyana ekarte edildi. Splanchnik sinirler, ganglion coeliacum ve ganglion aorticorenale'ye girişlerine kadar izlenerek hangi torakal sempatetik gangliyonlardan çıktıkları kaydedildi ve fotoğrafları çekilip şematik resimleri çizildi. Ayrıca ganglion splanchnicum'un varlığı araştırıldı.

M. psoas major'un medial kenarı boyunca pelvis'e doğru truncus sympatheticus'un pars lumbalis'i izlendi. Bu parçanın gangliyon sayısı saptandı, boyutları (genişlik ve uzunluk) kompasla ölçüldü ve fotoğrafı çekildi.

Özellikle torakal ve lumbal bölümlerde görülen farklılıklardan dolayı araştırma bu kısımlarda yoğunlaştırılarak, incelemeler sonucu elde edilen bulgular kaydedilip bir tabloda toplandı (Tablo I), olguların şematik resimleri çizilip fotoğrafları çekildi.



5 . BULGULAR

Truncus sympatheticus'la ilgili çalışmamız torakal ve lumbal kısımlar üzerinde yoğunlaştırıldı. Bulgular iki kategoride incelendi. Torakal kısımda n. splanchnicus major ve minor'un gangliyonlardan çıkış seviyeleri, dallanma özellikleri, seyirleri incelendi. Lumbal kısımda ise ganglia lumbalia sayısı belirlendi, ölçümleri yapıldı. Kadavranın her iki tarafında yapılan disseksiyonlarda elde edilen sonuçlarda sağda ve solda farklılıklar görülmediği için ayrı olarak belirtilmedi.

Pars thoracalis bölümünde n. splanchnicus major ve minor'un gangliyonlardan çıkış seviyeleri saptandı. Ayrıca n. splanchnicus major'un oluşumu 3 tipte değerlendirildi.

N. splanchnicus major'un torakal gangliyonlardan çıkışı 10 olguda 5-9 (Resim 7), 7 olguda 6-10 (Resim 1), 4 olguda 6-9 (Resim 3), 2 olguda 5-10 (Resim 6), 2 olguda 5-8 (Resim 5), 1 olguda 7-9 (Resim 9) olarak bulundu. 2 olguda (olgu 2 ve 11) n. splanchnicus major'un üstünde 12. torakal vertebra seviyesinde ganglion splanchnicum'a rastlandı. Olgu 11 'deki (Resim 9) ganglion splanchnicum'un uzunluğu 3.3 cm, olgu 2' deki (Resim 3) ise 1.4 cm olarak bulundu.

N. splanchnicus major'u oluşum şekline göre 3 tipe ayırdık. Tip I'de n. splanchnicus major toplam 3 daldan oluşmaktaydı. Bu tipe 13 olguda (Şekil II, Resim 3,5,8,9) rastlandı. Tip II'de n. splanchnicus'u oluşturan dallar toplam 4 tane olarak tespit edildi. Tip II'ye 10 olguda (Şekil II, Resim 1,7) rastlandı. Tip III'te ise bu sinir 6 daldan oluşmaktaydı. Tip III'e ise 3 olguda (Şekil II, Resim 6) rastlandı.

Bir olguda (Resim 5) ise 3 daldan oluşan n. splanchnicus major'un, 10. torakal gangliyon seviyesinde, birleştirici bir dalla n. splanchnicus minor ile bağlantıda olduğu tespit edildi.

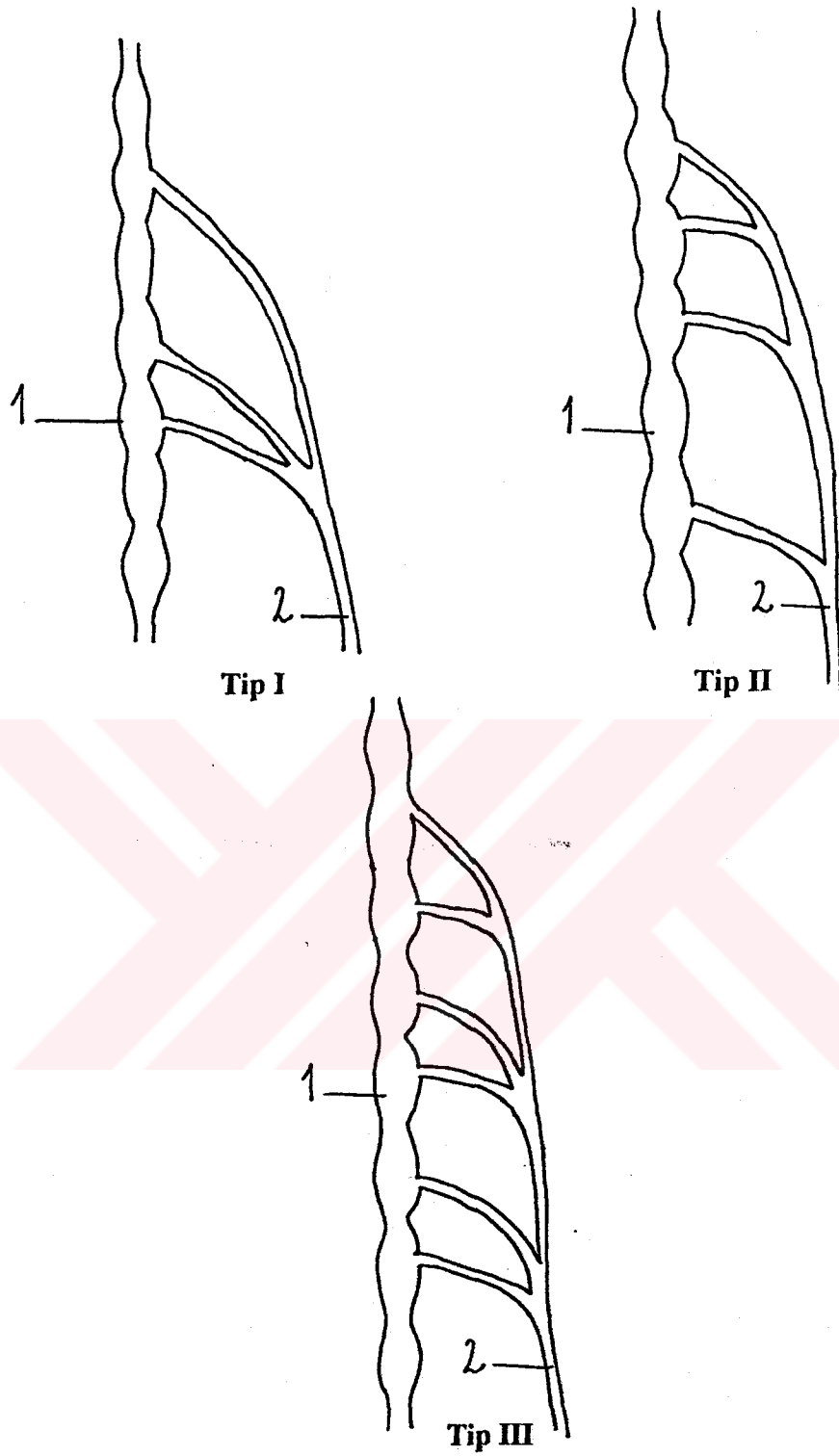
N. splanchnicus minor her iki taraf aynı olmak üzere 16 olguda 10-11 (Resim 3), 7 olguda 11-12 (Resim 1), 3 olguda ise 9-10 (Resim 5) torakal gangliyonlardan dal alarak oluşmaktaydı. Olgu 2'de (Resim 3) n. splanchnicus minor'dan ayrılan lateral bir dal saptandı.

Truncus sympatheticus'un lumbal parçasında gangliyon sayısının sabit olmadığı gözlemlendi. Toplam 26 olgudan 10'unda (Resim 8) birbirinden ayrı, rami interganglionare ile birleşmiş 3 gangliyon, 7 olguda (Resim 2) 4 gangliyon saptandı. 7 olguda (Resim 10) ise 1. gangliyonun 2. ile füzyonu ve 3. gangliyonun 4. gangliyonla füzyonu sonucu, toplam 2 gangliyondan oluşan lumbal sempatetik zincir tespit edildi.

Sadece 2 olguda (Resim 4) gangliyon oluşumuna rastlanmadı. Burada pars lumbalis kalın bir zincir görünümünde olup, olgu tüm gangliyonların füzyonu şeklinde değerlendirildi.

Yapılan ölçümlerde gangliyon genişlikleri 3-6 mm, uzunlukları ise 10-15 mm arasında bulundu, 10 olguda genişlik 3 mm, 8 olguda 4 mm, 4 olguda 5 mm ve 2 olguda ise 6 mm olarak bulundu. Uzunluk ise 5 olguda 10 mm, 6 olguda 11 mm, 4 olguda 12 mm, 4 olguda 13 mm, 2 olguda 14 mm ve 3 olguda 15 mm olarak saptandı.

Çalışmamızla ilgili bulgular toplu olarak tablo I'de, olgular ise resim 1-10 'da gösterilmiştir.



Şekil II: 1. Ganglia thoracica
2. N. splanchnicus major

| Olgu No | Cinsiyet | Yaş | N.splanchnicus major'un torakal gangliyonlardan çıkış seviyesi | N.splanchnicus minor'un torakal gangliyonlardan çıkış seviyesi | Ganglia lumbalia | | |
|---------|----------|-----|--|--|------------------|---------------|--------------|
| | | | | | Sayı | Gemişlik (mm) | Uzunluk (mm) |
| 1 | E | 48 | 6-10 | 11-12 | 4 | 3 | 11 |
| 2 | E | 50 | 6-9 | 10-11 | 2 | 5 | 15 |
| 3 | E | 67 | 5-8 | 9-10 | flüzyon | - | - |
| 4 | E | 35 | 5-10 | 10-11 | 2 | 3 | 13 |
| 5 | K | 32 | 5-9 | 10-11 | 3 | 4 | 10 |
| 6 | K | 62 | 6-10 | 10-11 | 3 | 4 | 11 |
| 7 | E | 59 | 5-10 | 11-12 | 3 | 5 | 11 |
| 8 | E | 66 | 5-9 | 10-11 | 2 | 6 | 14 |
| 9 | K | 47 | 5-9 | 10-11 | 4 | 4 | 12 |
| 10 | K | 30 | 5-9 | 10-11 | 3 | 3 | 15 |
| 11 | E | 26 | 7-9 | 10-11 | 2 | 4 | 14 |
| 12 | E | 41 | 5-9 | 10-11 | 4 | 3 | 10 |
| 13 | E | 65 | 6-10 | 11-12 | 3 | 3 | 11 |
| 14 | E | 55 | 5-9 | 10-11 | 4 | 3 | 10 |
| 15 | E | 39 | 6-9 | 10-11 | 3 | 4 | 12 |
| 16 | E | 69 | 6-9 | 10-11 | 3 | 3 | 13 |
| 17 | K | 32 | 5-9 | 10-11 | 3 | 3 | 10 |
| 18 | K | 74 | 6-10 | 11-12 | 4 | 4 | 10 |
| 19 | E | 53 | 6-10 | 10-11 | 3 | 3 | 12 |
| 20 | E | 57 | 5-9 | 10-11 | 3 | 4 | 13 |
| 21 | E | 66 | 5-9 | 11-12 | 4 | 6 | 13 |
| 22 | E | 70 | 6-9 | 11-12 | 2 | 5 | 15 |
| 23 | K | 49 | 5-8 | 10-11 | 2 | 3 | 11 |
| 24 | E | 47 | 6-10 | 9-10 | flüzyon | - | - |
| 25 | E | 53 | 5-9 | 9-10 | 2 | 4 | 11 |
| 26 | K | 45 | 6-10 | 11-12 | 4 | 5 | 12 |

Tablo I : Bulguların toplu halde değerlendirilmesi.



Resim 1: Olgu-1'deki n. splanchnicus major ve minor (Tip II).



Resim 2: Olgu-1'deki ganglia lumbalia



Resim 3: Olgu-2'deki n. splanchnicus major ve minor, ganglion splanchnicum (Tip I).



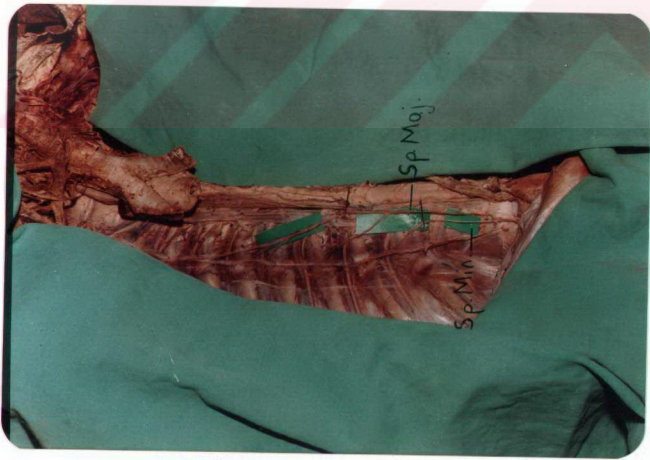
Resim 4: Olgu-3'deki ganglia lumbalia



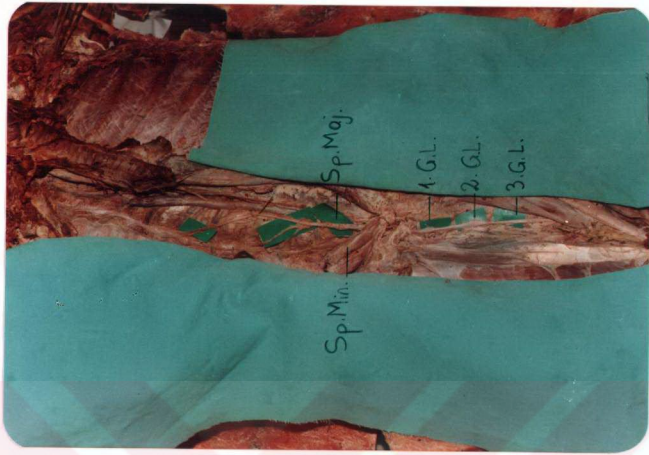
Resim 5: Olgu-3'deki n. splanchnicus major ve minor ile ikisi arasında yer alan dal (Tip I).



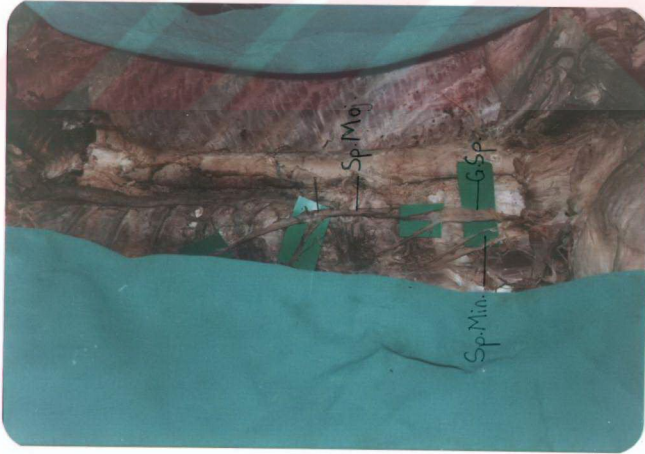
Resim 6: Olgu-4'deki n. splanchnicus major ve minor (Tip III).



Resim 7: Olgu-5'deki n. splanchnicus major ve minor (Tip II).



Resim 8: Olgu-10'daki n. splanchnicus major ve minor, ganglia lumbalia (Tip I).



Resim 9: Olgu-11'deki n. splanchnicus major ve minor, ganglion splanchnicum (Tip I).



Resim 10: Olgu-10'daki ganglia lumbalia

6. TARTIŞMA

Preganglionik miyelinli liflerden oluşan splanchnik sinirlerin gangliyonlardan çıkışları ile ilgili olarak tam bir birlik sağlanamamış, görülebilecek olasılıklarla ilgili oranlar verilmemiştir.

Kaynaklara (1-3, 5-15) bakıldığında 3 tip splanchnik sinirden söz edilmektedir: N. splanchnicus major, n. splanchnicus minor ve n. splanchnicus imus.

Bizim olgularımızda tr. sympatheticus'un pars thoracalis'inin son gangliyonundan ayrılan ayrı bir n. splanchnicus imus tespit edilemedi. Sadece bir olgumuzda (olgu 2) n. splanchnicus minor'dan ayrılan ince bir dal n. splanchnicus imus olarak değerlendirildi. Carpenter ve Sutin (10), Romanes (9) ve Kopsch (24) n. splanchnicus imus'un, n. splanchnicus minor'un dalı olarak yer alabileceğini belirtmektedirler.

Çalışmamızda n. splanchnicus major'un torakal gangliyonlardan çıkış seviyesi % 38 5-9 olarak tespit edildi. Çimen (13), Kuran (12), Toprak (2), Snell (6), Carpenter ve Sutin (10), Waldeyer ve Mayet (14) ve Yıldırım (15) n. splanchnicus major'un 5-9 torakal gangliyonlardan çıkan dalların birleşmesinden meydana geldiğini belirtmektedirler. Romanes (9), Williams ve ark. (11) ve O'Rahilly (19) ise bu sinirin 5-9. veya 5-10. gangliyonlardan çıkan dallardan oluştuğunu belirtmektedirler. Çalışmamızda ise 5-10 bulgusu % 7 oranında yer almaktadır. Kopsch (14) kitabında n. splanchnicus major'un 6. torakal gangliyondan 9. gangliyona kadar yer alan her bir gangliyondan çıkan dalın birleşmesi ile oluştuğunu söylemektedir. Araştırmamızda olguların % 15 'inde seviye 6-9

olarak bulundu. P. Pritevi'ye göre bu sinir T₄ veya T₅-T₉ veya T₁₀'dan kaynaklanan dallarla oluşmaktadır (5). Olgularımızda T₄'ten çıkan bir dal gözlenmedi. Cousins ve Briden Baugh (4) splanchnicus major'un T₅-T₉, T₅-T₁₀, T₆-T₉ ve T₆-T₁₀ 'dan oluştuğunu belirtmektedir. Diğer araştırmacılarınkıyla kıyaslandığında Cousins ve Briden Baugh'ın (4) bu bilgisi elde ettiğimiz bulgulara en uygun olanıdır.

T₆-T₁₀ bulgusunu % 27 oranla tespit ederken, Cousins ve Briden Baugh'a (4) ek olarak T₅-T₈ (% 7) ve T₇-T₉ (% 4) bulgularını da saptadık.

Pick (1) n. splanchnicus major ile ilgili çalışmasında bu sinirin ilk dalının 25 olgudan 11'inde 6. torakal gangliyondan, 7'sinde 7., 4 'ünde 8., 2'sinde 5. ve 1 olguda ise 4. torakal gangliyondan çıktığını belirtmektedir. Bizim olgularımızda çoğunlukla T₆ yerine T₅ başlangıç olarak bulunmuş, T₇'den başlayan n. splanchnicus major bir olguda saptanmıştır.

Biz n. splanchnicus major'u kendini oluşturan dallarına göre üç daldan, dört daldan ve dörtten fazla daldan oluşan olmak üzere üç tipe ayırdık. Literatürde sadece O' Rahilly (19) n. splanchnicus major'un üç veya dört geniş daldan oluştuğunu belirtmektedir. Biz O' Rahilly'den (19) farklı olarak üç olgumuzda (olgu 4) sinirin altı kalın daldan oluştuğunu tespit ettik. Olgularımızın çoğunda splanchnicus sinir üç daldan (% 46) oluşmaktaydı. Dört dallı olgular % 37 oranında bulundu.

N. splanchnicus major'un üstünde, diaphragma'yı geçmeden önce, 11. torakal vertebra seviyesinde 2 olguda (% 8) makroskopik olarak ganglion splanchnicum saptandı. Jit ve Mukerjee (1960) çalışmalarında bu gangliyonu % 17 oranında gözlerken, Mitchell (1953) bu gangliyonun mikroskobik olarak her zaman var olduğunu belirtmektedir (11).

Romanes (9), Kuran (12) , Çimen (13), O, Rahilly (19) ve Kopsch (24) ganglion splanchnicum'un her zaman, Romanes (9) ve Williams ve ark. (11) ise bazen bulunduğunu belirtmektedirler.

Ganglion splanchnicum'un boyutları ile ilgili olarak literatürde bir bilgi bulunmadı. Yapılan ölçümler sonucu tespit edilen iki gangliyonun uzunluklarının birbirinden çok farklı olduğu gözlemlendi. Biri 3.3 cm, diğeri ise 1.4 cm olarak bulundu.

Bir olguda (olgu 3) n. splanchnicus major ve minor arasında birleştirici bir dal saptandı. Bu konuda sadece Kopsch (24) iki sinir arasında birleştirici liflerin bulunabileceğini belirtmektedir.

N. splanchnicus minor'un torakal gangliyonlardan çıkışı ile ilgili bulgularımız genel olarak literatürdeki verilere uymaktadır. Kaynakların çoğunluğunda (2-7, 14, 16, 17, 21, 24, 28) n. splanchnicus minor'un 10. ve 11. torakal gangliyonlardan çıkan dallarla oluştuğu belirtilmektedir. Olgularımızın % 61'i bu şekildedir. Willams ve ark. (11), Romanes (9) ve Ranson ve Clark (18) ise bu sinirin 9. ve 10. gangliyonlardan çıkan iki dalın birleşmesinden oluştuğunu belirtmektedirler. Araştırmamızda bu veri % 12 oranında tespit edildi. O' Rahilly (19) n. splanchnicus minor'un 3 dalın birleşmesinden oluşabileceğinden söz ederken, Çimen (13) de 9. 10. ve 11. gangliyonlardan çıkan üç daldan oluştuğunu belirtmektedir. Olgularımızda böyle bir bulgu saptanmadı. Literatürden farklı olarak, % 27 oranında 11. ve 12. gangliyonların dallarının oluşturduğu splanchnicus sinir tespit edildi.

Literatürde lumbal gangliyon sayısı ile ilgili farklı görüşler yer almaktadır. Çoğunlukla (6,9-14,16,18) gangliyonların 4 adet olduğu belirtilmektedir. Bonica ve ark. (3), lumbal sempatetik kısımdan, tr. sympatheticus'un en varyasyonlu parçası olarak söz etmektedir.

Nadir olarak 5, çoğunlukla 4, bazen ise 3 gangliyonun yer aldığını bildirmektedir. Botar (1932) hiçbir zaman 5 gangliyona rastlamadığını, 4 gangliyonun ise nadir görüldüğünü, sıklıkla, her iki tarafta olmak üzere 3 veya 2 gangliyon veya bir tarafta 3 diğer tarafta 2 gangliyonun yer aldığını belirtmektedir (24).

Botar ve ark. (24) gibi olgularımızın çoğunda (%37) her iki tarafta aynı olmak üzere 3 ganglia lumbalia tespit edildi. 4 ve 2 gangliyonlu bulgular % 27 'şer oranında bulundu. Sadece iki olguda (olgu 3) gangliyonların füzyonu sonucu pars lumbalis'in kalın bir zincirden oluştuğu tespit edildi. Pick (1) bazen gangliyonların füzyonunun gerçekleşmesi sonucu uzun ince olan lumbal sempatetik zincirin, kalın bir zincir olarak bulunabileceğini belirtmektedir.

Yapılan gangliyon ölçümlerinde gangliyon genişlikleri 3-6 mm, uzunlukları ise 10-15 mm bulundu. Bonica ve ark. (3) ile Raj (5) kitaplarında gangliyonlarla ilgili aynı ölçümleri vermektedirler.

7. SONUÇ

Truncus sympatheticus'un pars thoracalis ve pars lumbalis'i ile ilgili yaptığımız çalışmada şu sonuçlara vardık:

N. splanchnicus major ve minor'u olgularımızın tümünde tespit ettik, fakat n. splanchnicus imus'un her zaman yer almadığını, n. splanchnicus minor'un bir dalı olarak var olabileceğini ortaya koyduk.

N. splanchnicus major, literatürde olduğu gibi genellikle bizim olgularımızda da 5-9. torakal gangliyonlardan çıkan dallarla oluşmaktadır. Bunun yanı sıra 5-10, 6-10, 5-8 ve 7-9 bulgularını da saptadık.

N. splanchnicus major'un üstünde yer alan ganglion splanchnicum'a % 8 oranında rastladık.

N. splanchnicus major genellikle üç veya dört kalın daldan oluşmaktadır. Biz O' Rahilly'den farklı olarak bu sinirin dörtten fazla daldan da oluşabildiğini tespit ettik.

Bir olgumuzda n. splanchnicus major ve minor arasında birleştirici dal tespit ettik.

Olgularımızda n. splanchnicus minor genellikle 10. ve 11. torakal gangliyonlardan çıkan dallarla oluşmaktadır. 9. ve 10. ile 11. ve 12. gangliyonların dallarından oluşum şekli de bulgularımızda yer almaktadır.

Pars lumbalis'i oluşturan lumbal gangliyonların sayısı literatürden farklı olarak genellikle dört değil, üçtür. İki gangliyonlu lumbal zincire rastlandığı gibi, tüm gangliyonların füzyonu sonucu tek kalın bir zincir de bulunabilmektedir.

8. ÖZET

Bu çalışmada toplam 26 konserve kadavra üzerinde sol-sağ truncus sympatheticus'un pars thoracalis'i ve pars lumbalis'i olmak üzere iki bölümü incelendi ve elde edilen bulgular bu konu ile ilgili literatürle karşılaştırıldı.

Pars thoracalis'de splanknik sinirleri oluşturan dalların sayısı ve gangliyonlardan çıkış özellikleri, pars lumbalis'te lumbal gangliyonların sayısı özellikleri ve boyutları araştırıldı.

Splanknik sinirlerle ilgili bulguların çoğunluğunun literatüre uygun olduğu görüldü. N. splanchnicus major oluşum dallarına göre üç tipe ayrıldı. Bir olguda n. splanchnicus major ve minor arasında literatürde, sadece bir kaynakta söz edilen birleştirici bir dal saptandı.

Pars lumbalis'de gangliyon sayısının, çoğu literatürden farklı olarak genellikle üç olduğu tespit edildi.

Bir olguda ise tüm gangliyonların füzyonu sonucu pars lumbalis'in kalın bir zincir olarak bulunabileceği ortaya konuldu.

Ayrıca elde edilen bulguların, literatürde yer almayan oranları saptandı.

9. KAYNAKLAR

1. PICK, J.: The Autonomic Nervous System. Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1970.
2. TOPRAK, M.: Periferik Nöroanatomi. İstanbul, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, 1990.
3. BONİCA, J.J., LOESER, J.D., CHAPMAN, C.R., FORDYCE, W.E.: The Management of Pain. Volume II, Second Edition. Philadelphia, Lea and Febiger, 1990.
4. COUSINS, M.J., BRIDEN BAUGH, P.O.: Neural Blockade In Clinical Anesthesia and Management of Pain. Second Edition. Philadelphia, J.B. Lipincott Company, 1988.
5. RAJ, P.P.: Practical Management of Pain. Second Edition. St. Louis, Mosby-Year Book, 1992.
6. SNELL, R.S.: Clinical Neuroanatomy for Medical Students. Boston, Little, Brown and Comp., 1992.
7. ODAR, İ.V.: Anatomi Ders Kitabı. Cilt: 1, On İkinci Baskı. Ankara, Elif Matbaacılık, 1986.
8. AKKIN, S.M.: Truncus vagalis'lerin topografik lokalizasyonlarının cerrahi anatomi açısından incelenmesi. Uzmanlık Tezi. İstanbul, 1991.

9. ROMANES, G.J.: Cunningham's Manual of Practical Anatomy. Vol. 1,2. London, Oxford University Press, 1984.

10. CARPENTER, M.B., SUTIN, J.: Human Neuroanatomy. Eighth Edition. Baltimore, The Williams and Wilkins Company, 1983.

11. WILLIAMS, P.L., WARWICK, R., DYSON, M. BANNISTER, L.H. : Gray's Anatomy. Thirty- seventh Edition. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1989.

12. KURAN, O. : Normal Anatomi. İstanbul, Matematik Araştırma Enstitüsü Matbaası, 1983.

13. ÇİMEN, A.: Anatomi. Dördüncü Baskı. Bursa, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, 1994.

14. WALDEYER, A., MAYET, A.: Anatomie des Menschen. 14. Auflage. Berlin, Walter de Gruyter und Co., 1980.

15. YILDIRIM, M. : İnsan vücudunda bulunan bazı organların otonom innervasyonları. İstanbul, 1993.

16. KAHLE, W.: Nervensystem und Sinnesorgane. Band drei, Fünfte Auflage. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1986.

17. DERE, F.: Nöroanatomi ve Fonksiyonel Nöroloji. Adana, Çukurova Üniversitesi Basımevi, 1990.

18. RANSON, S.W., CLARK, S.L.: The Anatomy of the Nervous System. Tenth Edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1959.
19. O' RAHILLY, R.: Anatomy. Fifth Edition. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1986.
20. HAUSMAN, L.: Clinical Neuroanatomy, Neurophysiology and Neurology. Third Edition. Springfield, Charles C. Thomas, 1971.
21. YILDIRIM, M.: Temel İnsan Anatomisi. İstanbul , Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 1990.
22. Mc MINN, R.M.M.: Last's Anatomy Regional and Applied. Eighth Edition. London, Longman Group-ELBS, 1990.
23. De GROOT, J., CHUSID, J.G.: Correlative Neuroanatomy, Twentieth Edition. New York, Appleton and Lange, 1988.
24. KOPSCH, F.R.: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Band II, Neunzehnte Auflage. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1955.
25. MOORE, K.L.: Developing Human, Clinically Oriented Embryology. Fourth Edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1988.
26. AREY, L.B.: Developmental Anatomy. Seventh Edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1966.

27. LANGMAN, J.: Medizinische Embryologie. Siebente Auflage. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1985.
28. GRANT, J.C.B. : A Method Of Anatomy. Sixth Edition. Baltimore, Williams and Wilkins Company, 1958.
29. FENEIS, H. : Anatomisches Bildwörterbuch der Internationalen Nomenklatur. Fünfte Auflage. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1982.
30. INTERNATIONAL ANATOMICAL NOMENCLATURE COMMITTEE : Nomina Anatomica. Sixth Edition. Edinburgh, London, New York, Churchill Livingstone, 1989.
31. PSCHYREMBEL Klinisches Wörterbuch. 254. Auflage Berlin, New York, Walter de Gruyter, 1982.
32. TOPRAK, M., AKKIN, S.M.: Genel Anatomi Terminolojisi ve Kullanım Özellikleri. İstanbul, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, 1993.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ