

RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERE GÜNCEL YAKLAŞIM

Editörler

Halit FİDANCI
İlker ÖZTÜRK
Aygül TANTİK PAK



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçla kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-7451-87-1	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Radikülopati ve Pleksopatilere Güncel Yaklaşım	47518
Editörler	Baskı ve Cilt
Halit FİDANCI ORCID iD: 0000-0001-6573-9090 İlker ÖZTÜRK ORCID iD: 0000-0002-2333-9360 Aygül TANTİK PAK ORCID iD: 0000-0002-7414-3800	Vadi Matbaacılık
	Bisac Code
	MED056000
	DOI
	10.37609/akya.1234

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Radikülopati ve pleksopatiler bir çok etiyolojik durumla görülmekte ve hastalarda nörolojik defisitlere yol açabilmektedir. Radikülopati ve pleksopatilerin birbirinden ayırımı, diğer hastalıklardan ayrılabilmesi ve tedavisi bu nedenlerden dolayı önemlidir. Bu kitabın radikülopati ve pleksopatilerin tanı ve tedavisinde hekimlere yol gösterebilecek ve yardımcı olabilecek bir kaynak olduğunu düşünmekteyiz. Bu kitabın oluşturulmasında katkılarından dolayı Prof. Dr. Zülfikar Arlıer'e ve tüm yazarlarımıza teşekkür ederiz. Bu kitabın yazım aşamasında vakitlerinden çaldığımız ailelerimize manevi katkılarından dolayı ayrıca teşekkür ederiz.

Dr. Halit Fidancı

Dr. İlker Öztürk

Dr. Aygül Tantik Pak

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERE YAKLAŞIM1 <i>Zülfikar ARLIER</i>
Bölüm 2	RADİKS VE PLEKSUS ANATOMİSİ5 <i>Aygül TANTİK PAK</i>
Bölüm 3	RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERİN PATOFİZYOLOJİSİ13 <i>İlker ÖZTÜRK</i>
Bölüm 4	RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERDE ELEKTRODİAGNOSTİK TESTLER19 <i>Halit FİDANCI Gülçin ORTAÇ</i>
Bölüm 5	RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERDE GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ41 <i>Ülgen YALAZ TEKAN</i>
Bölüm 6	SERVİKAL RADİKÜLOPATİLER49 <i>Cansu KÖSEOĞLU TOKSOY</i>
Bölüm 7	TORAKAL RADİKÜLOPATİLER59 <i>Zahide MAİL GÜRKAN</i>
Bölüm 8	LUMBOSAKRAL RADİKÜLOPATİLER65 <i>Buşra YILDIZ</i>
Bölüm 9	KONUS MEDULLARİS VE KAUDA EQUİNA SENDROMU79 <i>Metin BALDUZ</i>
Bölüm 10	SPİNAL STENoz93 <i>Mehmet YILDIZ Ahmet CANDAN KÖYLÜOĞLU</i>
Bölüm 11	SPONDİLOZ VE SPONDİLOLİSTEZİS 101 <i>Miray ERDEM</i>

Bölüm 12	SERVİKAL PLEKSOPATİLER	109
	<i>Cansu KÖSEOĞLU TOKSOY</i>	
Bölüm 13	BRAKİYAL PLEKSOPATİLER	115
	<i>Halit FİDANCI</i>	
	<i>Şencan BUTURAK</i>	
Bölüm 14	LUMBOSAKRAL PLEKSOPATİLER	135
	<i>İlker ÖZTÜRK</i>	
Bölüm 15	SİSTEMİK HASTALIKLARDA RADİKÜLOPATİLER VE PLEKSOPATİLER	143
	<i>Metin BALDUZ</i>	
Bölüm 16	RADİKÜLOPATİLERİN YÖNETİMİNDE GÜNCEL FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON UYGULAMALARI	161
	<i>Abdulvahap KAHVECİ</i>	
Bölüm 17	PLEKSOPATİLERİN YÖNETİMİNDE GÜNCEL FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON UYGULAMALARI	169
	<i>Abdulvahap KAHVECİ</i>	
Bölüm 18	RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERDE NÖROPATİK AĞRININ MEDİKAL TEDAVİSİ.....	181
	<i>Çağatay KÜÇÜKBİNGÖZ</i>	
	<i>Barış ARSLAN</i>	
Bölüm 19	NÖROPATİK AĞRIDA GİRİŞİMSSEL TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....	191
	<i>Çağatay KÜÇÜKBİNGÖZ</i>	
Bölüm 20	SERVİKAL VE TORAKAL RADİKÜLOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ.....	199
	<i>Çağrı ÖRS</i>	
Bölüm 21	LOMBER RADİKÜLOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ.....	211
	<i>Zeki BOĞA</i>	
	<i>Mehmet BABAĞLAN</i>	
Bölüm 22	PLEKSOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ	217
	<i>Remzi ÇAYLAK</i>	
Bölüm 23	RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİ OLGULARI.....	227
	<i>Elif Banu SÖKER</i>	
	<i>Derya ÖZDOĞRU</i>	
Bölüm 24	RADİKÜLOPATİLER VE PLEKSOPATİLER İLE İLGİLİ SORULAR.....	243
	<i>Halit FİDANCI</i>	
	<i>Şencan BUTURAK</i>	
	<i>Gülçin ORTAÇ</i>	

YAZARLAR

Prof. Dr. Zülfikar ARLIER

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-2645-648X

Doç. Dr. Halit FİDANCI

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Klinik Nörofizyoloji Bölümü
ORCID iD: 0000-0001-6573-9090

Uzm. Dr. İlker ÖZTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-2333-9360

Uzm. Dr. Aygül TANTİK PAK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-7414-3800

Uzm. Dr. Ülgen YALAZ TEKAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-3448-7828

Dr. Öğr. Üyesi Cansu KÖSEOĞLU TOKSOY

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Nöroloji AD.
ORCID iD: 0000-0002-9224-9203

Uzm. Dr. Zahide MAİL GÜRKAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-8152-8311

Uzm. Dr. Buşra YILDIZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-3235-9301

Uzm. Dr. Metin BALDUZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji AD.
ORCID iD: 0000-0002-1542-8005

Uzm. Dr. Ahmet CANDAN KÖYLÜOĞLU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-0795-0610

Uzm. Dr. Mehmet YILDIZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-0411-6794

Dr. Miray ERDEM

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-8369-7816

Uzm. Dr. Abdulvahap KAHVECİ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Romatoloji
Bilim Dalı, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD.
ORCID iD: 0000-0002-2611-2372

Başasistan Uzm. Dr. Barış ARSLAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-9386-514X

Uzm. Dr. Derya ÖZDOĞRU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-3567-1317

Uzm. Dr. Elif Banu SÖKER

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-0315-901X

Uzm. Dr. Şencan BUTURAK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-7496-5628

Dr. Gülçin ORTAÇ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-5072-8380

Uzm. Dr. Çağatay KÜÇÜKBİNGÖZ

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Algoloji
Bilim Dalı,
ORCID iD: 0000-0002-2527-3510

Uzm. Dr. Remzi ÇAYLAK

Özel Ortopedia Hastanesi, Ortopedi ve
Travmatoloji Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-2926-4590

Uzm. Dr. Çağrı ÖRS

Özel Ortopedia Hastanesi, Ortopedi ve
Travmatoloji Bölümü
ORCID iD: 0000-0001-7998-1662

Uzm. Dr. Zeki BOĞA

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahi Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-6387-5772

Dr. Mehmet BABAOĞLAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahi Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-2625-8697

BÖLÜM 1

RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERE YAKLAŞIM

Zülfikar ARLIER¹

Radikülopati ve pleksopatiler, hastalarda duyu ve motor güçsüzlüklere neden olduklarından tanınmaları ve tedavi edilmeleri önemlidir. Aksi takdirde özürülülükler neden olabilirler.

Ön ve arka köklerden çıkan sinir lifleri spinal sinirleri oluşturmakta, spinal sinirlerden çıkan ventral lifler de pleksusları oluşturmaktadır. Bu yapılarda meydana gelen bozukluklar radikülopati ve pleksopatilere neden olmaktadır. Pleksuslardan çıkan lifler de periferik sinirleri oluşturmaktadır. Periferik sinirler de ciltte duyu alanlarını beslemekte ve kasları innerve etmektedir (1,2). Bu nedenle radikülopati ve pleksopatilerde kas güçsüzlüğü, kaslarda atrofi ve duyu anormallikleri gelişir. Kas güçsüzlüğü hafif derecede olabileceği gibi kaslar tam felç de olabilir, kaslarda atrofi gelişebilir. Hissizlik, iğnelenme gibi duyu bozuklukları görülebilir, çok şiddetli ağrılar gelişebilir. Konus medullaris ya da radikülopatiye bağlı miyelomalazi gibi durumlarda mesane ve barsak disfonksiyonları da hastalarda mevcut olabilir. Tüm bu durumlar hastanın günlük yaşantısını ve fiziksel aktivitelerini etkileyebilir. Bu nedenlerde radikülopati ve pleksopati tanısının konulması ve bu hastalıkların yönetimi önemlidir. Lezyon lokalizasyonu iyi bir anatomi bilgisi ile yapılabilir, böylece etioloji ile de ilgili bilgiler elde edilebilir. Örneğin elde güçsüzlük ve el-ön kol medialinde parestезisi olan hastada C8-T1 radikülopati ya da nörojenik torasik çıkış sendromu gibi alt trunkusun etkilendiği bir brakiyal pleksopati düşünülebilir. (3,5)

Radikülopati ve pleksopatilerin tanısı klinik bulgular, elektrodiagnostik testler ve görüntüleme yöntemleri ile konulabilmektedir (3,4,6,7). Bazı durumlarda bi-

¹ Prof. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, zarlier@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Gilcrease-Garcia BM, Deshmukh SD, Parsons MS. Anatomy, Imaging, and Pathologic Conditions of the Brachial Plexus. *Radiographics* 2020; 40(6): 1686-1714.
2. Marquardt RJ, Levin KH. Electrodiagnostic Assessment of Radiculopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 983-995.
3. Dillingham TR. Evaluating the patient with suspected radiculopathy. *PMR* 2013; 5(Suppl 5): 41-46.
4. Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. *Clin Neurophysiol Pract* 2020; 5:173-193.
5. van Alfen N, Malessy MJ. Diagnosis of brachial and lumbosacral plexus lesions. *Handb Clin Neurol* 2013; 115:293-310.
6. Mena J, Sherman AL. Imaging in radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2011; 22: 41-57.
7. Dhawan PS. Electrodiagnostic Assessment of Plexopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 997-1014.
8. Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *Muscle Nerve* 2016; 53(3): 337-350.
9. Tsao B. The electrodiagnosis of cervical and lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin* 2007; 25(2): 473-494.
10. Modic MT, Masaryk T, Boumpfrey F, et al. Lumbar herniated disk disease and canal stenosis: prospective evaluation by surface coil MR, CT and myelography. *AJR Am J Roentgenol* 1986;147:757-65.
11. Levin KH, Wilbourn AJ, Maggiano HJ. Cervical rib and median sternotomy-related brachial plexopathies: a reassessment. *Neurology* 1998; 50(5): 1407-1413.
12. Melancia JL, Francisco AF, Antunes JL. Spinal stenosis. *Handb Clin Neurol* 2014; 119:541-549.
13. Kohles SS, Kohles DA, Karp AP, et al. Time-dependent surgical outcomes following cauda equina syndrome diagnosis: comments on a meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(11):1281-1287.

BÖLÜM 2

RADİKS VE PLEKSUS ANATOMİSİ

Aygül TANTİK PAK¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Simetrik olarak yerleşen 31 çift (8 servikal, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral ve 1 koksigeal) spinal sinir segmenti vardır.
2. Ön ve arka sinir kökleri birleşerek spinal sinirleri oluştururlar.
3. Spinal sinirin ön dalı pleksus yapılarına katılır ve periferik sinirleri oluşturur.

OMURGA VE OMURİLİK

Omurga ardışık olarak dizilmiş kemik vertebralardan ve fibrokartilajinöz disklerden oluşmuştur. Yedi servikal, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere toplam 33 vertebra bulunur. Vertebralar servikal, torasik ve lumbosakral seviyelerde bazı anatomik değişiklikler göstermekle birlikte temel olarak bir gövde (korpus), bir çift pedikül ve iki laminadan oluşur. Korpuslar arasında yastık görevini üstlenen intervertebral disklerin merkezinde nukleus pulposus ile çevresinde anulus fibrozus bulunur. Omurga boyu ortalama 72 cm olup kadınlarda bu boy 7-10 cm daha kısa olabilmektedir. Omurga kanalı tüm omurga boyunca devam eder. Bu kanal omurilik, kauda ekuina ve bunların kılıflarını korur (1).

Omurilik, medulla oblongatanın aşağıya doğru uzantısı olup atlasın üst kenarından başlar ikinci lomber vertebra seviyesinde yeşilleşmiş bir uç olan conus

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, aa.aygultantik@hotmail.com

2. Obturator sinir: Uyluk addüktörlerinin motor innervasyonu ve uyluk iç kısmına duyuusal innervasyon sağlar.
3. Lateral femoral kütanöz sinir: Pür duyuusal sinir olup uyluk ön ve dış kısmının derisine duyuusal innervasyon sağlar.

Sakral pleksus ise L4-S4'ten çıkan sinir liflerinden pelviste oluşur. Bu pleksustan dört sinir grubu çıkar (10). Bunlar:

1. Gluteal sinirler: Superior gluteal sinir uyluğun abdüktörlerini ve internal rotatörleri innerve eder. Inferior gluteal sinir uyluğun ana ekstensörü olan gluteus maximusu innerve eder.
2. Posterior femoral kütanöz sinir: Pür duyuusal olup arka uyluk ve popliteal fossanın deri duyuusunu alır.
3. Pudental sinir: Eksternal anal sfinktere ve perineal kaslara motor dallar, perineuma, penise, skrotuma ve anüse duyuusal dalları verir.
4. Siyatik sinir (Commen peroneal ve tibial sinir) :Bu sinirler bacağın fleksiyonunu, ayağın tüm hareketlerini ve uyluğun arkasını, bacağın dorsolateralini, ayağın derisinin duyuusunu alırlar.

KAYNAKLAR

1. Eisen A. Anatomy and localization of spinal cord disorders. UpToDate Inc.
2. Rexed B. Some aspects of the cytoarchitectonics and synaptology of the spinal cord. Progress in brain research. 1964; 11: 58-92.
3. Rexed B. A cytoarchitectonic atlas of the spinal coed in the cat. Journal of comparative neurology. 1954; 100(2): 297-379.
4. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum S, Hudspeth AJ, & Mack S. (Eds.). Principles of neural science 2000; 4: 1227-1246.
5. Grissmer S, Hoth M, Kurtz A, Leipziger J, Müller F, Pedain C, & Rettig J. Verlag Tibor Marczell; 1975 (4) Aumüller G, Aust G, Doll A, Engele J, Kirsch J, Mense S, Reißig D, Sal-vetter J, Schmidt W, Schmitz F, Schulte E, Spanel-Borowski K, Wolff W, Wurzinger LJ, Zilch HG. Duale Reihe: Anatomie. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2010.
6. Orebaugh SL, & Williams BA. Brachial plexus anatomy: normal and variant. The Scientific World Journal. 2009; 9: 300-312.
7. Doughty CT, Bowley MP. Entrapment Neuropathies of the Upper Extremity. Medical Clinics of North America. 2019; 103: 357-370.
8. Murphy KA, Morrisonponce D. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Median Nerve. 2019: In StatPearls (Internet). StatPearls Publishing.
9. Dyck PJB, & Thaisetthawatkul P. (2014). Lumbosacral plexopathy. Continuum: Lifelong Learning in Neurology. 2014; 20(5): 1343-1358.
10. The localization of lesions causing coma. Localization in Clinical Neurology 5th ed. Brazis PW, Masdeu JC, & Biller J. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2007: 557-582.

BÖLÜM 3

RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERİN PATO FİZYOLOJİSİ

İlker ÖZTÜRK¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Radikülopatiker intrinsik (infalamasyon gibi) ve ekstrinsik (disk herniasyonu, spinal stenoz gibi) nedenlerle oluşur.
2. Disk herniasyonu sonrasında disk rezorbe olur.
3. Pleksopatilerde çoğunlukla aksonal dejenerasyon izlenir, demiyelinizasyon bazı hastalık ya da durumlarda ortaya çıkabilir.

RADİKÜLOPATİLERİN PATO FİZYOLOJİSİ

Radikülopatiyeye neden olan durum intrinsik ve ekstrinsik nedenler olarak ikiye ayrılabilir. İntrinsik nedenler arasında inflamasyon ve sinir tümörleri sayılabilir. Disk herniasyonu, spinal stenoz, tümörler, enfeksiyöz nedenler ve travma ekstrinsik nedenleri oluşturmaktadır. En sık nedenler dejeneratif durumlar disk herniasyonu ve spinal stenozdur. Bu nedenlere bağlı radikülopati, nükleus pulpozusun mekanik kompresyonu ya da inflamatuvar mediatörlerin radiksleri etkilemesi ile gelişebilir (1-4). Hayvan deneylerinde nükleus pulpozusun kimyasal yolla yaralanması ile oluşan radikülopatide iğne elektromiyografide fibrilasyon potansiyellerinin görülmesi ve disk hernilerinde fosfolipaz A2 seviyelerinin yükselmesi, disk hernilerinde kompresyona ek olarak inflamatuvar bir yanıtın da olduğunu gösterebilir (5,6).

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, ilkerozturk01@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Dillingham TR, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of persons with suspected lumbosacral and cervical radiculopathy: Electrodiagnostic assessment and implications for treatment and outcomes (Part II). *Muscle Nerve* 2020; 62(4): 474-484.
2. Dillingham TR, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of persons with suspected lumbosacral and cervical radiculopathy: Electrodiagnostic assessment and implications for treatment and outcomes (Part I). *Muscle Nerve* 2020; 62(4): 462-473.
3. Benoist M. The natural history of lumbar disc herniation and radiculopathy. *Joint Bone Spine* 2002; 69(2): 155-160
4. Dillingham TR. Evaluating the patient with suspected radiculopathy. *PMR* 2013; 5(Suppl 5): 41-46.
5. Lee SJ1, Han TR, Hyun JK, Jeon JY, Myong NH. Electromyographic findings in nucleus pulposus-induced radiculopathy in the rat. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31(18):2053-2058.
6. Saal JS, Franson RC, Dobrow R, Saal JA, White AH, Goldthwaite N. High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine (Phila Pa1976)* 1990;15(7):674-678.
7. Ito T, Yamada M, Ikuta F, Fukada T, Hoschi S, Kawaji Y, et al. Histologic evidence of absorption of sequestration type herniated disc. *Spine* 1996 ; 21 : 230-4.
8. Haro H, Shinomya K, Komori H, Okawa A, Santo I, Myasaka N, et al. Upregulated expression of chemokines in herniated nucleus pulposus resorption. *Spine* 1996 ; 21 : 1647-52.
9. Takahashi H, Suguro T, Okazima Y, Motegi M, Okada Y, Kakiuchi T. Inflammatory cytokines in the herniated disc of the lumbar spine. *Spine* 1996 ; 21 : 218-24.
10. Doita M, Kanatami T, Harada T, Mizuno K. Immunohistologic study of the ruptured intervertebral disc of the lumbar spine. *Spine* 1996 ; 21 : 235-341.
11. Grondblad M, Virri J, Tolonen J, Seitsalo S, Kaapa F, Kankare J, et al. A controlled immunohistochemical study of inflammatory cells in disc herniation tissue. *Spine* 1994 ; 19 : 2744-2751.
12. Takahashi H, Suguro T, Okazima Y, Motegi M, Okada Y, Kakiuchi T. Inflammatory cytokines in the herniated disc of the lumbar spine. *Spine* 1996 ; 21 : 218-224.
13. Kang JD, Stefanovic-Racic M, McIntyre LA, Georgescu HI, Evans CH. Toward a biochemical understanding of human intervertebral disc degeneration and herniation contributions of nitric oxide, interleukins, prostaglandin E2 and matrix metalloproteinases. *Spine* 1997 ; 22 : 1065-1073.
14. Yoshizawa H, Kobayashi S, Morita T. Chronic nerve root compression. Pathophysiologic mechanism of nerve root dysfunction. *Spine* 1995; 20: 397-407
15. Melancia JL, Francisco AF, Antunes JL. Spinal stenosis. *Handb Clin Neurol* 2014; 119:541-549.
16. Levin KH. Approach to the patient with suspected radiculopathy. *Neurol Clin* 2012; 30(2): 581-604.
17. Li JM, Tavee J. Electrodiagnosis of radiculopathy. *Handb Clin Neurol* 2019; 161:305-316.
18. Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. *Clin Neurolphysiol Pract* 2020; 5:173-193.
19. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain* 1951; 74(4):491-516.
20. Seddon HJ. A Classification of Nerve Injuries. *Br Med J* 1942; 2(4260): 237-239.
21. Alfonso I, Alfonso DT, Papazian O. Focal upper extremity neuropathy in neonates. *Semin Pediatr Neurol* 2000; 7(1): 4-14.
22. Levin KH, Wilbourn AJ, Maggiano HJ. Cervical rib and median sternotomy-related brachial plexopathies: a reassessment. *Neurology* 1998; 50(5): 1407-1413.
23. Suarez GA, Giannini C, Bosch EP, Barohn RJ, Wodak J, Ebeling P, et al. Immune brachial plexus neuropathy: suggestive evidence for an inflammatory-immune pathogenesis. *Neurology* 46(2): 559-561.
24. Dartevell A, Colombe B, Bosserey A, Larrat S, Sarrot-Reynauld F, Belbezier A, et al. Hepatitis E and neuralgic amyotrophy: five cases and review of literature. *J Clin Virol* 2015;69:156–164.

● Radikülopati ve Pleksopatilere Güncel Yaklaşım

25. Bardos V, Somodska V. Epidemiologic study of a brachial plexus neuritis outbreak in northeast Czechoslovakia. *World Neurol* 1961;2:973– 979.
26. Van Alfen N, van Engelen BG. The clinical spectrum of neuralgic amyotrophy in 246 cases. *Brain* 2006;129:438–450.
27. Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *Muscle Nerve* 2016; 53(3): 337-350.

BÖLÜM 4

RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERDE ELEKTRODİAGNOSTİK TESTLER

Halit FİDANCI¹
Gülçin ORTAÇ²

Akılda Kalması Gerekenler

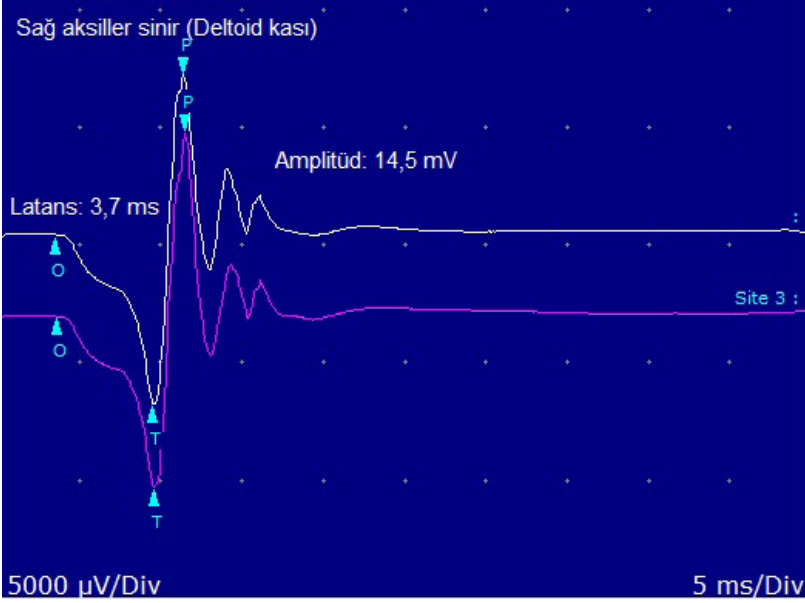
1. Radikülopatilerde altta yatan periferik sinir lezyonu yoksa duyu sinir iletim çalışmalarının normal olması gerekirken, pleksopatilerde ise duyu sinir iletim çalışmalarında anormallik beklenir.
2. L5 radikülopatide süperfisyal peroneal sinir iletim çalışmasında anormallikler olabilir.
3. Radikülopatilerde paraspinal kaslarda iğne elektromiyografi anormallikleri izlenir, bu anormallikler pleksopatilerde görülmez.
4. Farklı sinir innervasyonu aynı kökten innerve iki kas ve paraspinal kaslarda iğne elektromiyografi anormalliğinin olması radikülopati tanısını büyük ölçüde destekler.

GENEL BİLGİLER

Radikülopati ve pleksopatilerin tanısında elektrodiagnostik testlerin önemi büyüktür. Elektrodiagnostik testler sadece tanı için değil aynı zamanda ayırıcı tanı için de kullanılabilirler. Örneğin C6 radikülopati ve karpal tünel sendromu ayırımında ya da C5,C6 radikülopati ve üst trunkusun etkilendiği bir brakıyel pleksopatinin ayırımında faydalı olabilirler (1-3). Ayrıca klinik bulgular ve görüntüleme yöntemleri ile birlikte değerlendirildiklerinde radikülopati ya da pleksopatinin süreci, prognozu ve lokalizasyonu için eşsiz bilgiler verebilirler (1,2). Duyu ve motor sinir iletim ça-

¹ Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Klinik Nörofizyoloji Bölümü, dr.halitfidanci@gmail.com

² Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği



Şekil 8. Erb uyarımı aksiller sinirden elde edilen potansiyel

Sağ deltoid kasından Erb uyarımı ile elde edilen potansiyel (kayıt konsantrik iğne elektrod ile yapıldı, bu nedenle başlangıç noktası ile defleksiyon olarak kabul edildi).

KAYNAKLAR

1. Li JM, Tavee J. Electrodiagnosis of radiculopathy. *Handb Clin Neurol* 2019; 161:305-316.
2. Dhawan PS. Electrodiagnostic Assessment of Plexopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 997-1014.
3. Marquardt RJ, Levin KH. Electrodiagnostic Assessment of Radiculopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 983-995.
4. Levin KH. Approach to the patient with suspected radiculopathy. *Neurol Clin* 2012; 30(2): 581-604.
5. Berger AR, Sharma K, Lipton RB. Comparison of motor conduction abnormalities in lumbosacral radiculopathy and axonal polyneuropathy. *Muscle Nerve* 1999; 22: 1053-1057.
6. Weber F. The diagnostic sensitivity of different F wave parameters. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1998; 65(4): 535-540.
7. Mauricio EA, Dimberg EL, Rubin DI. Utility of minimum F-wave latencies compared with F-estimates and absolute reference values in S1 radiculopathies: are they still needed?. *Muscle Nerve* 2014; 49(6): 809-813.
8. Cho SC, Ferrante MA, Levin KH, Harmon RL, So YT. Utility of electrodiagnostic testing in evaluating patients with lumbosacral radiculopathy: An evidence-based review. *Muscle Nerve* 2010; 42(2):276-282.
9. Zheng C, Liang J, Nie C, Zhu Y, Lu F, Jiang J. F-waves of peroneal and tibial nerves in the differential diagnosis and follow-up evaluation of L5 and S1 radiculopathies. *Eur Spine J* 2018;27(8):1734-1743.
10. Jankus WR, Robinson LR, Little JW. Normal limits of side-to-side H-reflex amplitude variability. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:3-6.
11. Dillingham TR, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of persons with suspected lumbosacral and cervical radiculopathy: Electrodiagnostic assessment and implications for treatment and

- outcomes (Part I). *Muscle Nerve* 2020; 62(4): 462-473.
12. Tong HC. Specificity of needle electromyography for lumbar radiculopathy in 55 to 79 year old subjects with low back pain and sciatica without stenosis. *Am J Phys Med Rehabil* 2011;90(3):233-238.
 13. Spengler DM, Ouellette EA, Battie M, Zeh J. Elective discectomy for herniation of a lumbar disc: additional experience with an objective method. *J Bone Joint Surg* 1990;72A:230-237.
 14. Spengler DM, Freeman CW. Patient selection for lumbar discectomy. An objective approach. *Spine (Phila Pa 1976)* 1979;4(2):129-134.
 15. Dillingham TR, Lauder TD, Andary M, Kumar S, Pezzin LE, Stephens RT, Shannon S. Identifying lumbosacral radiculopathies: an optimal electromyographic screen. *Am J Phys Med Rehabil* 2000; 79(6): 496-503.
 16. Dillingham TR, Dasher KJ. The lumbosacral electromyographic screen: revisiting a classic paper. *Clin Neurophysiol* 2000; 111(12): 2219-2222.
 17. Tsao B. The electrodiagnosis of cervical and lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin* 2007; 25(2): 473-494.
 18. Dillingham TR. Evaluating the patient with suspected radiculopathy. *PMR* 2013; 5(Suppl 5): 41-46.
 19. Nardin RA, Raynor EM, Rutkove SB. Fibrillations in lumbosacral paraspinal muscles of normal subjects. *Muscle Nerve* 1998; 21: 1347-1349.
 20. Wilbourn A, Aminoff M (1998). AAEM Minimonograph 32: the electrodiagnostic examination in patients with radiculopathies. *Muscle Nerve* 21: 1612-1631
 21. Kottlors M, Glocker FX. Polysegmental innervation of the medial paraspinal lumbar muscles. *Eur Spine J* 2008;17:300-306.
 22. Dillingham TR, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of persons with suspected lumbosacral and cervical radiculopathy: Electrodiagnostic assessment and implications for treatment and outcomes (Part II). *Muscle Nerve* 2020; 62(4): 474-484.
 23. Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. *Clin Neurophysiol Pract* 2020; 5:173-193.
 24. Dillingham TR, Pezzin LE, Lauder TD. Relationship between muscle abnormalities and symptom duration in lumbosacral radiculopathies. *Am J Phys Med Rehabil* 1998;77:103-107.
 25. Pezzin LE, Dillingham TR, Lauder TD, Andary M, Kumar S, Stephens RT, Shannon S. Cervical radiculopathies: relationship between symptom duration and spontaneous EMG activity. *Muscle Nerve* 1999;22:1412-1418.
 26. Zambelis T, Piperos P, Karandreas N. Fibrillation potentials in paraspinal muscles in chronic lumbosacral radiculopathy. *Acta Neurol Scand* 2002;105:314-317.
 27. Savage NJ, Fritz JM, Kircher JC, Thackeray A. The prognostic value of electrodiagnostic testing in patients with sciatica receiving physical therapy. *Eur Spine J* 2015;24:434-443.
 28. Rigler I, Podnar S. Impact of electromyographic findings on choice of treatment and outcome. *Eur J Neurol* 2007;14(7):783-787.
 29. Nicotra A, Khalil NM, O'Neill K. Cervical radiculopathy: discrepancy or concordance between electromyography and magnetic resonance imaging? *Br J Neurosurg* 2011;25(6):789-790.
 30. Barr K. Electrodiagnosis of lumbar radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2013; 24(1): 79-91.
 31. Kouyoumdjian JA, Ronchi LG, de Faria FO. Jitter evaluation in denervation and reinnervation in 32 cases of chronic radiculopathy. *Clin Neurophysiol Pract* 2020;5:165-72.
 32. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain* 1951; 74(4):491-516.
 33. Seddon HJ. A Classification of Nerve Injuries. *Br Med J* 1942; 2(4260): 237-239.
 34. Strakowski JA. Electrodiagnosis of plexopathy. *PMR* 2013; 5(Suppl 5): 50-55.
 35. Fisher MA. F-wave studies: Clinical utility. *Muscle Nerve* 1998;21: 1098-1101.
 36. Young RR, Shahani BT. Clinical value and limitations of F-wave determination. *Muscle Nerve* 1978;1:248-249.

37. Eisen A, Hoirsch M. Electrodiagnostic evaluation of radiculopathies and plexopathies using somatosensory evoked potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1982;36(Suppl):349-357.
38. Pitt M, Vredeveld JW. The role of electromyography in the management of the brachial plexus palsy of the newborn. *Clin. Neurophys* 2005; 116 (8): 1756-1761.
39. Harper CM, Thomas JE, Cascino TL, Litchy WJ. Distinction between neoplastic and radiation-induced brachial plexopathy, with emphasis on the role of EMG. *Neurology* 1989; 39 (4): 502-506.
40. Impastato DM, Impastato KA, Dabestani P, et al. Prognostic value of needle electromyography in traumatic brachial plexus injury. *Muscle Nerve* 2019;60(5): 595-597.
41. Heise CO, Siqueira MG, Martins RS, Gherpelli JLD. Clinical electromyography correlation in infants with obstetric brachial plexopathy. *J Hand Surg* 2007; 32 (7): 999-1004.
42. Sherburn EW, Kaplan SS, Kaufman BA, Noetzel M J, Park TS. Outcome of surgically treated birth-related brachial plexus injuries in twenty cases. *Pediatr Neurosurg* 1997; 27 (1): 19-27.

BÖLÜM 5

RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERDE GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Ülgen YALAZ TEKAN¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Radikülopati ve pleksopati belirtileriyle başvuran hastalar ayrıntılı bir öykü ve fizik muayene ile anatomik lokalizasyon yapıldıktan sonra uygun görüntüleme yöntemi belirlenmelidir.
2. Asemptomatik dejeneratif değişikliklerin sıklığından dolayı, radikülopati tanısı tek başına görüntüleme bulgularına dayandırılmamalı, klinik şüphe halinde tanıyı desteklemek amacıyla kullanılmalıdır.
3. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), omurganın dejeneratif hastalıkları, radikülopati ve pleksusa yönelik kapsamlı radyolojik değerlendirmede kilit role sahiptir.

GENEL BİLGİLER

Radikülopati belirti ve bulgularıyla prezente olan tüm hastalar, ayrıntılı bir öykü ardından kapsamlı fizik muayeneye tabi tutulmalıdır. Radiküler ağrıya eşlik eden miyotomal ve/veya dermatomal bulguların varlığında, anatomik lokalizasyon yapmak mümkündür. Ancak çoğu durumda hastanın yakınmaları yeterince tanımlayıcı olmaz ve etyolojiye yönelik bilgi vermez. Bazen de klinik değerlendirme aşamasında fark edilen bazı özellikler, tablonun ciddiyetine yönelik ileri araştırmayı gerekli kılar. Tanı sürecinde bir sonraki adım, şüphe duyulan tanının konfirmasyonu ya da daha ciddi bir patolojinin dışlanması amacıyla spinal görüntüleme yöntemlerine başvurmaktır.

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, ulgentekan@gmail.com



Şekil 6: Pelvis MR kontrastlı T1 sekansta perinöral yapılarda ödem ve kontrast tutulumu (ok), lumbosakral pleksus nöropatisini göstermekte.

Tablo 1: Modic tiplerine göre MRG' de sinyal değişiklikleri

	T1	T2	STIR
Modic Tip I	Hipointens	Hiperintens	Hiperintens
Modic Tip II	Hiperintens	Hiperintens	Hipointens
Modic Tip III	Hipointens	Hipointens	Hipointens

Modic Tip I: Ödem, Modic tip II: Yağlı değişiklik, Modic Tip III: Skleroz

KAYNAKLAR

1. Clarençon F, Law-Ye B, Bienvenot P, Cormier E, Chiras J. The degenerative spine. Magn Reson Imaging Clin N Am. 2016; 24: 495-513.
2. Mena J, Sherman AL. Imaging in radiculopathy. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2011; 22: 41-57.
3. Witte JH, Lane JI, Miller GM, Krecke KN. Spine. In MRI of the Musculoskeletal System. 5th ed. Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia 2006: 121-198.
4. Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Murtagh FR, Gabriel Rothman SL, Sze G. Lumbar disc nomenclature: Version 2.0. The Spine Journal. 2014; 14 (11): 2525-2545
5. Li Yiping, Fredrickson V. How should we grade lumbar disc herniation and nerve root compression ? A systematic review. Clin Orthop Rlat Res. 2015; 473: 1896-1902
6. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk diseaseÇ Assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. Radiology. 1988; 166: 193-199
7. Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. Clinical Neurophysiology Practice. 2020; 5: 173-193
8. Gilcrease Garcia BM, Deshmukh S, Parsons MS. Anatomy, imaging, and pathologic conditions of the brachial plexus. Radiographics. 2020; 40: 1686-1714
9. Baute V, Strakowsky JA, Reynolds JW, Karvelas KR, Ehlers P, Brenzy KJ et al. Neuromuscular ultrasound of the brachial plexus: A standardized approach. Muscle Nerve. 2018; 58(5): 618-624

BÖLÜM 6

SERVİKAL RADİKÜLOPATİLER

Cansu KÖSEOĞLU TOKSOY¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Servikal radikülopati, boyun, omuz veya kol ağrısı, kas güçsüzlüğü, duyuşal semptomlar ve azalmış derin tendon reflekslerinin tek başına ya da kombinasyon halinde görüldüğü klinik bir durumdur.
2. Servikal radikülopatide en sık etkilenen sinir kökleri sırasıyla C7 ve C6'dır.
3. Hasta öyküsü ve klinik bulgularla, vakaların% 75'inden fazlasında servikal radikülopatiyi teşhis edebilir.
4. Üst ekstremitede yayılan ağrı ve pareteziler, median, ulnar veya daha az yaygın olarak diğer üst ekstremitte sinirlerinin tuzak nöropatisini içeren ayırıcı bir tanıya sahiptir.
5. Arka kök gangliyonu radikülopatilerde sıklıkla etkilenmediğinden sinir ileti çalışması ile duyuşal sinir aksiyon potansiyellerinin normal olduğu gösterilerek radikülopati pleksopati ayrımı yapılabilmektedir.

GENEL BİLGİLER

Servikal radikülopati, servikal sinir köklerinin kompresyonundan kaynaklanan bir ağrı ve / veya sensorimotor defisit sendromudur (1). Servikal radikülopatide boyun, omuz veya kol ağrısı, kas güçsüzlüğü, duyuşal semptomlar ve azalmış derin tendon refleksleri tek başına ya da kombinasyon halinde görülebilir.

Servikal spinal sinirler omurilikten çıkar ve kendi nöral foramenlerine doğru oblik olarak ilerler. Yedi adet servikal vertebra, 8 adet servikal spinal sinir mevcuttur.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, dr.cansukoseoglu@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Carette S, Fehlings MG. Clinical practice. Cervical radiculopathy. *N Engl J Med.* 2005; 353.4: 392–399.
2. Ament JD, Karnati T, Kulubya E, Kim KD, Johnson JP. Treatment of cervical radiculopathy: A review of the evolution and economics. *Surgical neurology international.* 2018; 9: 35.
3. Magnus W, Viswanath O, Viswanathan VK, Mesfin FB. (2020). Cervical radiculopathy. *In StatPearls (Internet)* 2020.
4. Theodore N. Degenerative cervical spondylosis. *New England Journal of Medicine.* 2020; 383.2: 159-168.
5. Iyer S, Kim HJ. Cervical radiculopathy. *Current reviews in musculoskeletal medicine.* 2016; 9.3: 272-280.
6. Ellenberg MR, Honet JC, Treanor WJ. Cervical radiculopathy. *Archives of physical Medicine and rehabilitation.* 1994; 75.3: 342-352.
7. Carette S, Fehlings MG. Cervical radiculopathy. *New England Journal of Medicine.* 2005; 353.4: 392-399.
8. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy: a population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain.* 1994; 117.2: 325-335.
9. Kelsey JL, Githens PB, Walter SD, Southwick WO, Weil U, Holford, TR, et al. An epidemiological study of acute prolapsed cervical intervertebral disc. *The Journal of bone and joint surgery. American volume.* 1984; 66.6: 907-914.
10. Wainner RS, Gill H. Diagnosis and nonoperative management of cervical radiculopathy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2000; 30.12: 728-744.
11. Semmes RE, Murphey F. The syndrome of unilateral rupture of the sixth cervical intervertebral disk: with compression of the seventh cervical nerve root a report of four cases with symptoms simulating coronary disease. *Journal of the American Medical Association.* 1943; 121.15: 1209-1214.
12. Tong HC, Haig AJ, Yamakawa K. The Spurling test and cervical radiculopathy. *Spine.* 2002; 27.2: 156-159.
13. Rubinstein SM, Pool JJ, Van Tulder MW, Riphagen II, De Vet HC. A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *European spine journal.* 2007; 16.3: 307-319.
14. Nardin RA, Patel MR, Gudas TF, Rutkove SB, Raynor EM. Electromyography and magnetic resonance imaging in the evaluation of radiculopathy. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine.* 1999; 22.2: 151-155.
15. Bell GR, Ross JS. Diagnosis of nerve root compression: Myelography, computed tomography, and MRI. *Orthopedic Clinics of North America.* 1992; 23.3: 405-419.
16. Kuijper B, Tans, JTJ, Van der Kallen BF, Nollet F, a Nijeholt GJL, De Visser M. Root compression on MRI compared with clinical findings in patients with recent onset cervical radiculopathy. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry.* 2011; 82.5: 561-563.
17. Bartlett RJ, Hill CR, Gardiner E. A comparison of T2 and gadolinium enhanced MRI with CT myelography in cervical radiculopathy. *The British journal of radiology.* 1998; 71.841: 11-19.
18. Levin KH. Cervical radiculopathy. *In Neuromuscular Disorders in Clinical Practice.* Springer, New York 2014: 981-1000
19. Storm PB, Chou D, Tamargo RJ. Surgical management of cervical and lumbosacral radiculopathies: indications and outcomes. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics.* 2002; 13.3: 735-759.
20. Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and neuromuscular disorders e-book: clinical-electrophysiologic correlations (Expert Consult-Online). 3rd ed. Elsevier. Philadelphia 2012: 448-467.
21. Torres MO, Gudlavalleti A, Mesfin FB. Brachial plexitis (Parsonage Turner syndrome, brachial neuropathy, brachial radiculitis). *In StatPearls (Internet)* 2020.

BÖLÜM 7

TORAKAL RADİKÜLOPATİLER

Zahide MAİL GÜRKAN¹

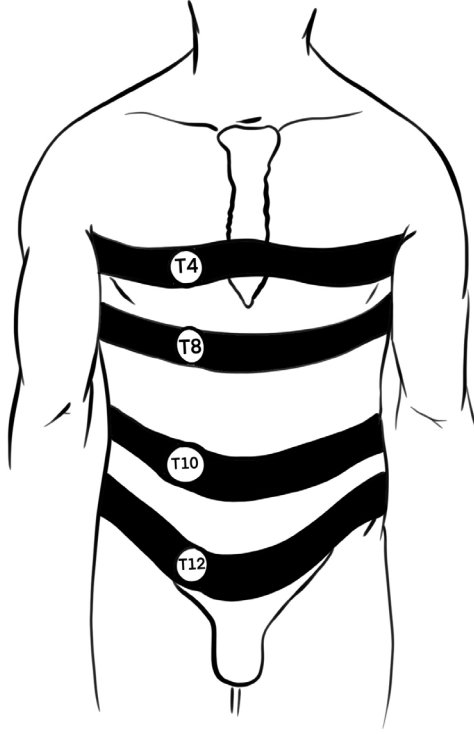
Akılda Kalması Gerekenler

- 1.Torakal radikülopati nadir görülür. Torakal spinal bölge, göğüs kafesi ile çevrelediğinden servikal ve lomber bölgelere göre daha dayanıklıdır.
- 2.Torakal radikülopatinin en sık nedeni torakal disk hastalığıdır. Tümör metastazı, abse ve kırıklar gibi nedenleri akılda tutmak gerekir. Diyabet torakal bölgeyi tutan önemli bir hastalıktır.
- 3.Torakal radikülopatinin neden olduğu ağrı, sırta, karına ve göğüsey yayılabilir. Atipik ağrı karakteri başka hastalıklar ile karışmasına neden olabilir.

GENEL BİLGİLER

Torakal radikülopati, servikal ve lomber radikülopati ile karşılaştırıldığında nadir görülen omurga hastalıklarındandır. Torakal radikülopatinin en sık nedenleri arasında torasik disk hastalığı, diyabet ve metastatik tümör basıları sayılabilir. Asemptomatik torasik disk hastalığına, semptomatik olandan daha sık rastlanılır. Semptomatik olanlar orta yaş ve üstünde, bazen travma ile ilişkili olarak görülür. Torasik disk hastalığı büyük oranda T8'in altındaki seviyelerdedir, bu durum T8'in altında omuriliğın daha hareketli olması ile ilişkilendirilebilir. Atipik ağrı yakınmasından miyelopatiye kadar farklı klinik tezahürler görülebilir. Sirt ağrısına neden olur ancak göğüs ve karın ağrısı gibi atipik ağrı paternlerine de yol açabilir (1). Bu

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Kliniği, zahidemailgurkan@gmail.com



Şekil 2: Torakal dermatomlar

KAYNAKLAR

1. Stino AM, LoRusso SJ. Myelopathies due to structural cervical and thoracic disease. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2018;24(2):567-83.
2. Jung BF, Johnson RW, Griffin DR, Dworkin RH. Risk factors for postherpetic neuralgia in patients with herpes zoster. *Neurology*. 2004;62(9):1545-51.
3. Summer G, Rupprecht T. Neurologic manifestations of Lyme borreliosis. *Revue neurologique*. 2019;175(7-8):417-419.
4. Batirel A, Erdem H, Sengoz G, Pehlivanoglu F, Ramosaco E, Gülsün S, et al. The course of spinal tuberculosis (Pott disease): results of the multinational, multicentre Backbone-2 study. *Clinical Microbiology and Infection*. 2015;21(11):1008. e9-. e18.
5. Gonzalez H, Korálnik IJ, Marra CM, editors. *Neurosyphilis*. *Seminars in neurology*; 2019: Thieme Medical Publishers.
6. O'Connor RC, Andary MT, Russo RB, DeLano M. Thoracic radiculopathy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2002;13(3):623-44.
7. Mammis A, Bonsignore C, Mogilner AY. Thoracic radiculopathy following spinal cord stimulator placement: case series. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2013;16(5):443-8.
8. Ağrı Tedavisi El Kitabı. Güneş Tıp Kitabevi 2006: 289-304
9. Abrar D, Elbayer J, Kao D, Khan F. Thoracic Radiculopathy. *Musculoskeletal Sports and Spine Disorders*: Springer; 2017. p. 375-8.

BÖLÜM 8

LUMBOSAKRAL RADİKÜLOPATİLER

Buşra YILDIZ¹

Akılda Kalması Gerekenler

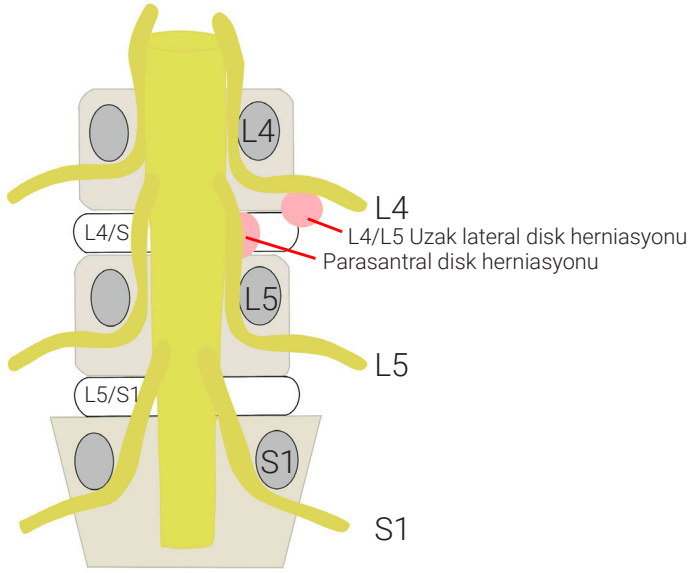
1. Lumbosakral radikülopatilerin en yaygın nedenleri intervertebral disk patolojileri ve dejeneratif omurga hastalıklarıdır.
2. Lumbosakral disk herniasyonlarında en sık etkilenen sinir kökleri L5 ve S1 sinir kökleridir.
3. Lumbosakral radikülopatilerdeki önemli klinik özellikler; radiküler ağrı, dermatomal pareteziler, ilgili miyotomda parezi, atrofi ve refleks değişikliklerdir.
4. Manyetik rezonans görüntüleme anatomiyi gösterirken elektrodiagnostik çalışmalar fonksiyonu ortaya koyar.
5. Elektromiyografi lumbosakral radikülopati incelemesinde ve ayırıcı tanısında önemli bir role sahiptir; duysal yakınmaların varlığında duysal ileti çalışmalarının normal olması ile birlikte iğne elektromiyografide aksonal hasar bulgularının varlığı tanı koydurucudur.

GENEL BİLGİLER

Bel ağrısı, klinik pratikte sık karşılaşılan yakınmalardan biridir. Lumbosakral radikülopatiler bel ağrısı nedenleri arasında ön sıralarda yer almaktadır. Bel ağrısı görülme sıklığının %13 ila %31 arasında olduğu tahmin edilirken, bel ağrısı ile başvuran hastalarda radiküler semptomların görülme sıklığı %12 ila %40 arasında değişmektedir (1, 2). Epidemiyolojik çalışmalar değişiklik gösterse de lumbosakral radikülopati prevalansının %3 ila %5 olduğu tahmin edilmektedir (2). Etiyolojide omurgadaki dejeneratif süreçler ilk sırada yer almaktadır, bu nedenle yaş, lumbosakral radikülopati gelişiminde birincil risk faktörüdür. Semptomlar tipik olarak

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, busramumay88@gmail.com

LOMBER OMURGA



Şekil 1. Disk Herniasyonlarında Etkilenen Spinal Kökler

KAYNAKLAR

1. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(6):769-781.
2. Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin.* 2007; 25(2): 387-405.
3. Schoenfeld A, Laughlin M, Bader J, Bono C. Characterization of the incidence and risk factors for the development of lumbar radiculopathy. *J Spinal Disord Tech.* 2012; 25: 163-167.
4. Bogduk N. On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain. *Pain.* 2009; 147(1): 17-19.
5. Plastaras CT, Joshi AB. The electrodiagnostic evaluation of radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2011; 22(1): 59-74.
6. van der Windt DA, Simons E, Riphagen II, Ammendolia C, Verhagen AP, Laslett M et al. Physical examination for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; (2): CD007431.
7. Tamarkin RG, Isaacson AC. Electrodiagnostic Evaluation Of Lumbosacral Radiculopathy. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
8. Urits I, Burshtein A, Sharma M, Testa L, Gold PA, Orhurhu V et al. Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Curr Pain Headache Rep.* 2019; 23(3): 23.
9. Viali S, Hutchinson DO, Hawkins TE, Croxon MC, Thomas M, Allen JP et al. Presentation of intravascular lymphomatosis as lumbosacral polyradiculopathy. *Muscle Nerve.* 2000; 23(8): 1295-1300.
10. Anders HJ, Goebel FD. Cytomegalovirus polyradiculopathy in patients with AIDS. *Clin Infect Dis.*

- 1998; 27(2): 345-352.
11. Chad DA. Disorders of nerve roots and plexuses. In: Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Jankovic J, eds. *Neurology in Clinical Practice, Volume 2*, 4th edition. Philadelphia: Elsevier, 2004: 2267–2298.
 12. Dyck PJ, Norell JE, Dyck PJ. Microvasculitis and ischemia in diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy. *Neurology*. 1999; 53: 2113-2121.
 13. Slipman CW, Isaac Z, Lenrow DA, Chou LH, Gilchrist RV, Vresilovic EJ. Clinical evidence of chemical radiculopathy. *Pain Physician* 2002; 5(3): 260-265.
 14. Liang MH, Katz JN. Clinical evaluation of patients with a suspected spine problem. In: Frymoyer JW, editor. *The adult spine: principles and practice*. New York: Raven; 1991; 223–239.
 15. Devereaux MW. Anatomy and examination of the spine. *Neurol Clin*. 2007; 25: 331– 351.
 16. Coster S, De Bruijn SF, Tavy DL. Diagnostic value of history, physical examination and needle electromyography in diagnosing lumbosacral radiculopathy. *Journal of neurology*. 2010; 257(3): 332-337.
 17. Levin KH. Electrodiagnostic approach to the patient with suspected radiculopathy. *Neurol Clin*. 2002; 20(2): 397-421.
 18. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS. "Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain," *New England Journal of Medicine*. 1994; 331(2): 69–73.
 19. Berry JA, Elia C, Saini HS, Miulli DE. A Review of Lumbar Radiculopathy, Diagnosis, and Treatment *Cureus*. *Cureus*. 2019; 11(10): e5934.
 20. Haig AJ, Geisser ME, Tong HC, Yamakawa KS, Quint DJ, Hoff JT et al. Electromyographic and magnetic resonance imaging to predict lumbar stenosis, low-back pain, and no back symptoms. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89(2): 358- 366.
 21. Dillingham TR. Evaluating the patient with suspected radiculopathy. *PM & R*. 2013; 5(5): 41-49.
 22. Czynny JJ, Lawrence J. The importance of paraspinal muscle EMG in cervical and lumbosacral radiculopathy: review of 100 cases. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1996; 36(8): 503-508.
 23. Mondelli M, Aretini A, Arriguucci U, Ginanneschi F, Greco G, Sicurelli F. Sensory nerve action potential amplitude is rarely reduced in lumbosacral radiculopathy due to herniated disc. *Clin Neurophysiol*. 2013; 124(2): 405-409.
 24. Dillingham T, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of Persons with Suspected Lumbosacral and Cervical Radiculopathy: Electrodiagnostic Assessment and Implications for Treatment and Outcomes (PART I). *Muscle & Nerve*. *Muscle Nerve*. 2020; 62(4): 462-473.
 25. Chu SK, Jayabalan P, Visco C.J. *McLean EMG Guide, Second Edition*:191

BÖLÜM 9

KONUS MEDULLARİS VE KAUDA EQUİNA SENDROMU

Metin BALDUZ¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Kauda equina sendromu tanısı konulmasında aşağıda belirtilen bulgulardan en az birinin olması gerekir
 - Mesane/bağırsak disfonksiyonu
 - Sele tarzı duyu kusuru
 - Alt ekstremitelerde olası nörolojik defisit ile beraber seksüel disfonksiyon
2. Alt ekstremitelerde kalın liflerde duyu kaybına rağmen elde edilen normal sinir iletim çalışması problemin dorsal kök gangliyonu proksimalinde, duyu köklerinde veya posterior kolumnada olabileceğine işaret eder
3. Kauda equina veya konus medullaris sendromunda hastaya semptom başlangıcından itibaren 24 saat içerisinde cerrahi müdahale önerilmektedir

GENEL BİLGİLER

Kauda equina sendromu sıklıkla acil cerrahi müdahale gerektiren lumbosakral ve koksigeal sinir köklerinin fonksiyon kaybı ile seyreden önemli bir hastalıktır. Bu sinirlerin etkilenmesi sonucu nöromüsküler ve ürogenital semptomlar ortaya çıkar. Başlıca semptomlar sırt ağrısı, bağırsak ve mesane disfonksiyonu, tek veya çift taraflı siyatik, sele tarzında sensöriyel bozukluk, alt ekstremit motor ve duyu kaybı olarak sıralanabilir.

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji AD., metinbalduz@gmail.com

Ambulatuvar kapasitenin ölçümü için ise ambulatuvar motor indeks kullanılır. Kalça fleksiyonu abduksiyonu ekstansiyonu, her iki tarafta diz ekstansiyon ve fleksiyonu hareketleri değerlendirilir ve 0-3 arasında skorlanır (0= yok 1=zayıf 2=orta 3=normal ya da iyi). Maksimum puan 30 olup alınan puan maksimum puanın yüzdesi olarak belirtilir.

- %79 ve yukarı skorda orteze gerek yok
- %60 ve yukarı skorda 1 KAFO (diz- bilek-ayak ortezi)
- %40 ve aşağı skorda 2 KAFO desteği

KAYNAKLAR

1. Saifuddin A, Burnett SJ, White J. The variation of position of the Konus medullaris in an adult-population. A magnetic resonance imaging study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998; 23: 1452–1456.
2. Van Schoor AN, Bosman MC, Bosenberg AT. Descriptive study of the differences in the level of the Konus medullaris in four different age groups. *Clin Anat* 2015; 28: 638–644.
3. Fujisawa H, Igarashi S, Koyama T. Acute cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation mimicking pure Konus medullaris syndrome--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. Jul 1998;38(7):429-31.
4. Widge AS, Tomycz ND, Kanter AS. Sacral preservation in cauda equina syndrome from inferior vena cava thrombosis. *J Neurosurg Spine*. Mar 2009;10
5. Olivero WC, Wang H, Hanigan WC, Henderson JP, Tracy PT, Elwood PW, et al. Cauda equina syndrome (CES) from lumbar disc herniations. *J Spinal DisordTech*. May 2009;22(3):202-6.
6. Kingwell SP, Curt A, Dvorak MF. Factor saffecting neurological outcome in traumatic Konus medullaris and cauda equina injuries. *Neurosurgical Focus*. 2008;25(5):E7.herniations. *J Spinal DisordTech*. May 2009;22(3):202-6.3):257-9.
7. Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord-injury. *Spine* 2001; 26: S2–S12.
8. Looby S, Flanders A. Spine trauma. *Radiol Clin North Am* 2011; 49: 129–163.
9. Haldeman S, Rubinstein SM. Cauda equina syndrome in patients undergoing manipulation of the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. Dec 1992;17(12):1469-73.
10. Chen HJ, Liang CL, Lu K, Liliang PC, Tsai YD. Cauda equina syndrome caused by delayed traumatic spinal subdural hematoma. *Injury*. Jul 2001;32(6):505-7.
11. Zuccarello M, Powers G, Tobler WD, Sawaya R, Hakim SZ. Chronic posttraumatic lumbar intradural arachnoidcyst with cauda equina compression: case report. *Neurosurgery*. Apr 1987;20(4):636-8.
12. Kirshblum S, Waring W 3rd. Updates for the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2014; 25: 505–517.
13. Kostuik JP, Harrington I, Alexander D, Rand W, Evans D. Cauda equina syndrome and lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg Am*. Mar 1986;68
14. Shapiro S. Cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation. *Neurosurgery*. May 1993;32(5):743-6; discussion 746-7.
15. Lavy C, James A, Wilson-MacDonald J, Fairbank J. Cauda equina syndrome. *BMJ* 2009;338:b936. doi:10.1136/bmj.b936.
16. Shaw M, Birch N. Facet joint cysts causing cauda equina compression. *J Spinal DisordTech*. Oct 2004;17(5):442-5.
17. Ahn NU, Ahn UM, Nallamshetty L, Springer BD, Buchowski JM, Funches L, et al. Cauda equina syndrome in ankylosing spondylitis (the CES-AS syndrome): meta-analysis of outcomes after

- medical and surgical treatments. *J Spinal Disord.* Oct 2001;14(5):427-33.
18. Kahan H, Sklar EM, Post MJ, et al. MR characteristics of histopathologic subtypes of spinal ependymoma. *AJNR Am J Neuroradiol* 1996;17(1):143–150.
 19. Kagaya H, Abe E, Sato K, Shimada Y, Kimura A. Giant cauda equina schwannoma. A case report. *Spine (Phila Pa 1976).* Jan 15 2000;25(2):268-72. (Medline).1992;30(2):202-7.
 20. Bagley CA, Gokaslan ZL. Cauda equina syndrome caused by primary and metastatic neoplasms. *Neurosurg Focus.* Jun 15 2004;16(6):e3.
 21. Ampil FL, Mills GM, Burton GV. A retrospective study of metastatic lung cancer compression of the cauda equina. *Chest.* Nov 2001;120(5):1754-5.
 22. Bourezgui M, Rafai MA, El Moutawakkil B, Boulaajaj FZ, Sibai M, Lezar S, et al. (Cauda equina syndrome revealing neuroblastoma). *Rev Neurol (Paris).* Dec 2008;164(12):1048-51.
 23. Colchester NT, Barker CS, Jogai S, Katifi HA. Cauda equina syndrome due to intravascular lymphoma: diagnosis by nasal biopsy. *PractNeurol* 2015;15(3): 210–213. doi:10.1136/pract-neurol-2014-001048.
 24. Lenehan B, Sullivan P, Street J, Dudeney S. Epidural abscess causing cauda equina syndrome. *Ir J Med Sci.* Jul-Sep 2005;174(3):88-91.
 25. Kapoor SK, Garg V, Dhaon BK, Jindal M. Tuberculosis of the posterior vertebral elements: a rare cause of compression of the cauda equina. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* Feb 2005;87(2):391-4.
 26. Logigian EL, Steere AC. Clinical and electrophysiologic findings in chronic neuropathy of Lyme disease. *Neurology* 1992; 42(2):303–311. doi:10.1212/WNL.42.2.303.
 27. Pfefferkorn T, Feddersen B, Schulte-Altdorneburg G, et al. Tick-borne encephalitis with polyradiculitis documented by MRI. *Neurology* 2007;68(15):1232–1233. doi:10.1212/01.wnl.0000259065.58968.10.
 28. Darras-Joly C, Belec L, Lortholary O. Subacute polyradiculoneuritis revealing syphilis in an HIV-negative man. *Clin Microbiol Infect* 2000;6(5): 284–285. doi:10.1046/j.1469-0691.2000.00077-1.x.
 29. Lacoangeli M, Moriconi E, Gladi M, Scerrati M. Isolated cysticercosis of the cauda equina. *J Neurosci Rural Pract* 2013;4(suppl 1):S117–S119. doi:10.4103/0976-3147.116440.
 30. Lakhdar F, Arkha Y, Rifi L, et al. Spinal intradural extramedullary hydatidosis: report of three cases. *Neurosurg* 2009;65(2):372–379; discussion 376–377. doi:10.1227/01.NEU.0000349751.39742.E3.
 31. Lambertucci JR, Silva LC, do Amaral RS. Guidelines for the diagnosis and treatment of schistosomal myeloradiculopathy. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2007 Sep- Oct;40(5):574-81. doi: 10.1590/s0037-86822007000500016. PMID: 17992416.
 32. Savoldi F, Kaufmann TJ, Flanagan EP, et al. Elsberg syndrome: a rarely recognized cause of cauda equina syndrome and lower thoracic myelitis. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflammation* 2017;4(4):e355. doi:10.1212/NXI.0000000000000355. *Rev Soc Bras Med Trop* 2007;40(5):574–581.
 33. Reda HM, Taylor SW, Klein CJ, Boes CJ. A case of sensory ataxia as the presenting manifestation of neurosarcoidosis. *Muscle Nerve* 2011;43(6): 900–905. doi:10.1002/mus.22045.
 34. Sinnreich M, Klein DJ, Daube JR, et al. Chronic immune sensory polyradiculopathy: a possibly treatable sensory ataxia. *Neurology* 2004;63(9):1662–1669. doi:10.1212/01.WNL.0000142507.12763.58.
 35. Faraj A, Krishna M, Mehdian SM. Cauda equina syndrome secondary to lumbar spondylodiscitis caused by *Streptococcus milleri*. *Eur Spine J.* 1996;5(2):134-6.
 36. Brecker SJ, Pugey CD. *Nocardia asteroides* infection of the cauda equina. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* Feb 1988;51(2):309-11.
 37. Abraham A, Drory VE. Post radiation lower motor neuron syndrome: case series and literature review. *J Neurol* 2013;260(7):1802–1806. doi:10.1007/s00415-013-6881-7.
 38. Lauvin MA, Zemmoura I, Cazals X, Cottier JP. Delayed cauda equina compression after spinal repair with BioGlue: magnetic resonance imaging and computed tomography aspects of two cases of “glue-oma”. *Spine J* 2015;15(1): e5–e8. doi:10.1016/j.spinee.2014.09.012.

39. Chamberlain MC. Neurotoxicity of intra-CSF liposomal cytarabine (DepCyt) administered for the treatment of leptomeningeal metastases: a retrospective case series. *J Neurooncol* 2012;109(1):143–148. doi:10.1007/s11060-012-0880-x.
40. Stefurak TL, Midroni G, Bilbao JM. Vasculitic polyradiculopathy in systemic lupus erythematosus. *Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999;66(5):658–661. doi:10.1136/jnnp. 66.5.658.
41. Mori K, Iijima M, Koike H, et al. The wide spectrum of clinical manifestations in Sjögren's syndrome-associated neuropathy. *Brain* 2005; 128(pt 11):2518–2534. doi:10.1093/brain/awh605.
42. Terrettaz M, Verhoken F, Passweg J, et al. Steroid-responsive cauda equina syndrome associated with GVHD after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Bone MarrowTransplant* 2008;41(3):315–316. doi:10.1038/sj.bmt.1705915.
43. Hurst RW, Bosch EP, Morris JM, et al. Inflammatory hypertrophic cauda equina following intrathecal stem cell injection. *MuscleNerve* 2013;48(5): 831–835. doi:10.1002/mus.23920.
44. He F, Xing T, Yu F, et al. Cauda equina syndrome: an uncommon symptom of aortic diseases. *Int J Clin Exp Med* 2015;8(7):10760–10766.
45. Fraser S, Roberts L, Murphy E. Cauda equina syndrome: a literature review of its definition and clinical presentation. *ArchPhys Med Rehabil* 2009; 90(11):1964–1968. doi:10.1016/j.apmr.2009.03.021.
46. Storm PB, Chou D, Tamargo RJ. Lumbar spinal stenosis, cauda equina, and multiple lumbosacral radiculopathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2002; 13(3):713–733. doi:10.1016/S1047-9651(02)00013-X.
47. Korse NS, Pijpers JA, van Zwet E, et al. Cauda equina syndrome: presentation, outcome, and predictors with focus on micturition, defecation, and sexual dysfunction. *Eur Spine J* 2017;26(3): 894–904. doi:10.1007/s00586-017-4943-8.
48. Ahn UM, Ahn NU, Buchowski JM, et al. Cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation: a meta-analysis of surgical outcomes. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25(12):1515–1522. doi:10.1097/00007632-200006150-00010.
49. Kohles SS, Kohles DA, Karp AP, et al. Time-dependent surgical outcomes following cauda equina syndrome diagnosis: comments on a meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(11):1281–1287. doi:10.1097/0000 7632-200406010-00019.
50. Todd NV. Cauda equina syndrome: the timing of surgery probably does influence outcome. *Br J Neurosurg* 2005;19(4):301–306. discussion 307–308. doi:10.1080/02688690500305324.
51. McLain RF, Agrawal BM, Silverstein MP. Acute cauda equina syndrome caused by a disk herniation: is emergent surgery the correct option? Surgical decompression remains the standard of care. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015;40(9): 639–641. doi:10.1097/BRS.0000000000000848.
52. Scott PJ. Bladder paralysis in cauda equina lesions from disc prolapse. *J Bone Joint Surg.* 1965;47B:224-235.
53. Shaw A, Anwar H, Targett J, Lafferty K. Cauda equina syndrome versus saddle embolism. *Ann R Coll Surg Engl.* Sep 2008;90(6):W6-8.
54. O'Laughlin SJ, Kokosinski E. Cauda equina syndrome in a pregnant woman referred to physical therapy for low back pain. *J Orthop Sports PhysTher.* Nov 2008;38(11):721

BÖLÜM 10

SPİNAL STENOZ

Mehmet YILDIZ¹

Ahmet CANDAN KÖYLÜOĞLU²

Akılda Kalması Gerekenler

1. En önemli semptom ağrıdır.
2. Nörojenik kladikasyo görülür.
3. Spinal stenozla uyumlu şikayeti olmayan hastalarda manyetik rezonans görüntüleme spinal stenoz saptanabilir.

GENEL BİLGİLER

Spinal stenoz, spinal kanalın daralması sonucu radiküler ve medulla spinalis etkilenmesi ile ortaya çıkan durumdur. Spinal stenoz spinal kanalı, radiküleri ve intervertebral foraminadaki tünelleri tutabilir (1). Hastalar ağrı gibi semptomla gelebildiği gibi hafif kompresyonlarda asemptomatik de olabilir (2,3). Ancak ağır kompresyonlara sahip hastaların bazen asemptomatik olabileceği de akılda tutulmalıdır (4). Spinal stenoz tek taraflı olabildiği gibi bilateral de olabilir. Servikal, torakal veya lomber bir ya da birden fazla segmenti etkileyebilir. Servikal ve torakal spinal stenozda radiküler etkilenme ya da myelopati veya her iki durum görülebilirken, lomber stenozda radiküler etkilenme beklenir.

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, mehmetyildiznorojiji@yandex.com

² Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği,ahmetcandan80@myynet.com

Tablo 1. Spinal stenozda etiyoloji

Etiyolojik Sınıflama	Hastalıklar
Konjenital	İdyopatik, Akondroplazi, hipokondroplazi Diğer nedenler
Akkiz	
Dejeneratif	Disk dejenerasyonu, skolyoz, faset osteoartriti, ligamentum flavum hipertrofisi
İatrojenik ve Travmatik	Laminektomi sonrası, füzyon sonrası, fibrozis
Spondolitik	
Metabolik ve Romatolojik	Akromegali, Hipoparatroidizm, Paget hastalığı, Cushing sendromu, Romatoid artrit
Enfeksiyöz	Osteomyelit, Diskit, Pott hastalığı

KAYNAKLAR

1. Arnoldi CC, Bordsky AE, et al. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. Clin Orthop 1976;(115):4-5.
2. Melancia JL, Francisco AF, Antunes JL. Spinal stenosis. Handb Clin Neurol 2014; 119:541-549.
3. Kim SL, Lim RD. Spinal stenosis. Dis Mon 2005; 51(1): 6-17.
4. Genevay S, Atlas SJ. Lumbar spinal stenosis. Best Pract Res Clin Rheumatol 2010; 24(2): 235-265.
5. Johnsson KE. Lumbar spinal stenosis. A retrospective study of 163 cases in southern Sweden. Acta Orthop Scand 1995; 66: 403-405.
6. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. N Engl J Med 1994;331(2):69-73.
7. Boden SD, Davis DO, Dina TS, et al. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. J Bone Joint Surg Am 1990; 72: 403-408.
8. Sasaki K. Magnetic resonance imaging findings of the lumbar root pathway in patients over 50 years old. Eur Spine J 1995; 4: 71-76.
9. Berhardt M, Hynes RA, Blume HW, et al. Cervical spondylotic myelopathy. J Bone Joint Surg 1993; 75: 119-128.
10. Takahashi K, Miyazaki T, Takino T, et al. Epidural pressure measurements: relationship between epidural pressure and posture in patients with lumbar spinal stenosis. Spine 1995; 20: 650-653.
11. Yoshizawa H, Kobayashi S, Morita T (1995). Chronic nerve root compression. Pathophysiologic mechanism of nerve root dysfunction. Spine 20: 397-407.
12. Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of lumbar spinal stenosis. BMJ 2016; 352:h6234.
13. Iversen MD, Katz JN. Examination findings and self-reported walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis. Phys Ther 2001;81:1296-1306.
14. Lee CK, Rauschnig W, Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression. Spine 1988;13:313-20.
15. Bridwell KH. Lumbar spinal stenosis. Diagnosis, management, and treatment. Clin Geriatr Med 1994 Nov;10(4):677-701.
16. Jenis LG, An HS. Spine update. Lumbar foraminal stenosis. Spine 2000;25(3):389-94.
17. Matsumoto M, Watanabe K, Tsuji T, et al. Nocturnal leg cramps: a common complaint in patients

- with lumbar spinal canal stenosis. *Spine* 2009 Mar 1;34(5):E189–94.
18. Inui Y, Doita M, Ouchi K, et al. Clinical and radiologic features of lumbar spinal stenosis and disc herniation with neuropathic bladder. *Spine* 2004 Apr 15;29(8):869–73.
 19. Katz JN, Dalgas M, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis. Diagnostic value of the history and physical examination. *Arthritis Rheum* 1995;38(9):1236–41.
 20. Stromqvist B, Jonsson B, Fritzell P et al. (2001). The Swedish National Register for lumbar spine surgery: Swedish Society for Spinal Surgery. *Acta Orthop Scand* 72: 99–106.
 21. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Ann Intern Med* 2002 Oct 1;137(7): 586–597.
 22. Wiesel SW, Tsourmas N, Feffer HL, et al. A study of computer-assisted tomography: 1. The incidence of positive CAT scans in an asymptomatic group of patients. *Spine* 1984;9:549–551.
 23. Bolender NF, Schonstrom NS, Spengler DM. Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:240–246.
 24. Bell GR, Rothman RH, Booth RE, et al. A study of computer-assisted tomography: II. Comparison of metrizamide myelography and computed tomography in the diagnosis of herniated lumbar disc and spinal stenosis. *Spine* 1984;9:552–556.
 25. Bischoff RJ, Rodriguez RP, Gupta K, et al. A comparison of computed tomography- myelography, magnetic resonance imaging, and myelography in the diagnosis of herniated nucleus pulposus and spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1993;6:289–295.
 26. de Graaf I, Prak A, Bierma-Zeinstra S, Thomas, Peul W, Koes B. Diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic review of the accuracy of diagnostic tests. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31(10): 1168–1176.
 27. Kent DL, Haynor DR, Larson EB, et al. Diagnosis of lumbar spinal stenosis in adults: a metaanalysis of the accuracy of CT, MR, and myelography. *AJR Am J Roentgenol* 1992 May;158(5):1135–44.
 28. Modic MT, Masaryk T, Boumpfrey F, et al. Lumbar herniated disk disease and canal stenosis: prospective evaluation by surface coil MR, CT and myelography. *AJR Am J Roentgenol* 1986;147:757–65.
 29. Mamisch N, Brumann M, Hodler J, et al. Radiologic criteria for the diagnosis of spinal stenosis: results of a Delphi survey. *Radiology* 2012;264:174-9.
 30. Steurer J, Roner S, Gnannt R, et al. Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:175
 31. Wilbourn AJ, Aminoff MJ. AAEM minimonography 32: the electrodiagnostic examination in patients with radiculopathies. American Association of Electrodiagnostic Medicine. *Muscle Nerve* 1998;21(12):1612-31.
 32. Oskarsson B, Gendrom TF, Staff NP. Amyotrophic Lateral Sclerosis: An Update for 2018. *Mayo Clin Proc* 2018; 93(11): 1617-1628.
 33. Briani C, Torre CD, Citton V, et al. Cobalamin deficiency: clinical picture and radiological findings. *Nutrients* 2013; 5(11): 4521-4539.
 34. Costapas C, Mitrovic M, Hafler D. Multiple sclerosis. *Handb Clin Neurol* 2018; 148: 723-730.

BÖLÜM 11

SPONDİLOZ VE SPONDİLOLİSTEZİS

Miray ERDEM¹

Akılda Kalması Gerekenler

- 1) Spondiloz ve spondilolistezis, vertebranın dejeneratif hastalığı olup ağrı, miyelopati, radikülopati veya miyeloradikülopati şeklinde ortaya çıkabilir.
- 2) En sık servikal ve lomber vertebrada, fleksiyon- ekstansiyonun yoğun olduğu anatomik seviyelerde görülür.
- 3) Tedavi sıklıkla konservatiftir. Ancak ilerleyici nörolojik defisit gelişen veya uygun tedaviye rağmen fayda görmeyen vakalarda cerrahi düşünülebilir.

GENEL BİLGİLER

Omurilik, medulla oblongatadan birinci lomber vertebranın alt sınırına kadar uzanır. Klinik belirti ve semptomların yorumlanması ve omuriliği içeren patolojik süreçlerin anlaşılması için radiks ve plexus anatomisi hakkında bilgi sahibi olmak gerekir (1).

Yaşlanmayla birlikte intervertebral kolon ve disklerde çeşitli anatomik ve morfolojik değişiklikler meydana gelir. Herhangi bir dejeneratif süreç izole bir fenomen olarak görülebilse de, bu süreçler genellikle bir arada varolur. Sonuç olarak radikülopati ve pleksopatilere ek olarak spondiloz, spondilolistezis, vertebral osteofitler ve ligamentöz hastalıklar, spinal stenoz, faset eklemlerde dejenerasyon ile giden

¹ Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, drmirayerdem85@gmail.com

Tedavide asetaminofen veya nonsteroid antienflamatuar ajanlar, opioidler ve miyorelaksanlar kullanılabilir. Vilbert ve ark. (32), uygun medikal tedaviye yanıtız hastalarda epidural steroid enjeksiyonlarının fayda sağlayabileceklerini öne sürmüşlerdir. Fizik tedavi ve rehabilitasyon cerrahi planlanmayan veya komorbidite-leri nedeniyle cerrahiye alınamayan hastalarda önemli bir seçenektir.

Uygun medikal tedaviye rağmen (en az 3 ay) yaşam kalitesinde önemli azalma ile birlikte kalıcı veya tekrarlayan sırt ve/veya bacak ağrısı veya nörojenik kladikasyon, progresif nörolojik defisit gelişmesi, mesane veya bağırsak semptomlarının varlığı Herkowitz ve ark. (33) tarafından cerrahi tedavi endikasyonları olarak değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Bican O, Minagar A, Pruitt A. The spinal cord: a review of functional neuroanatomy. *Neurol Clin.* 2013 Feb;31(1):1-18.
2. Dejeneratif Omurga Hastalıkları Güncellenmiş ve Genişletilmiş 2. Baskı. Türk Omurga Derneği Yayınları-5 2016: 15-36
3. McCormack BM, Weinstein PR. Cervical spondylosis-An update. *West J Med* 1996; 165:43-51
4. Ferguson RJ, Caplan LR. Cervical spondylitic myelopathy. *Neurol Clin* 3:373-382, 1985.
5. Osborn AG. *Diagnostic Neuroradiology.* St. Louis, CV Mosby, 1994, pp 785-872
6. White AA 3rd, Panjabi MM. Biomechanical considerations in the surgical management of cervical spondylotic myelopathy. *Spine* 13:856-860, 1988.
7. Arnasson O, Carlsson CA, Pellettieri L. Surgical and conservative treatment of cervical spondylotic radiculopathy and myelopathy. *Acta Neurochir (Wien)* 84:48-53, 1987
8. Connell MD, Wiesel SW. Natural history and pathogenesis of cervical disk disease. *Orthop Clin North Am* 23:369-380, 1992.
9. Asgari S. Cervical spondylotic myelopathy, in Palmer JD (ed): *Neurosurgery '96: Manual of Neurosurgery.* New York, Churchill Livingstone, 1996, pp 750-754
10. Shedid D, Benzel EC. Cervical sponylosis anatomy: pathophysiology and biomechanics. *Neurosurgery.* 2007 Jan;60(1 Supp 1):S7-13.
11. Matsuda Y, Miyazaki K, Tada K, et al. Increased MR signal intensity due to cervical myelopathy-A analysis of 29 surgical cases. *J Neurosurg* 1991; 74: 887-892
12. Brown BM, Schwartz RH, Frank E, Blank NK. Preoperative evaluation of cervical radiculopathy and myelopathy by surface coil MR imaging. *AJR* 1988; 151:1205-1212
13. Ellenberg MR, Honet JC, Treanor WJ. Cervical radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75:342-352
14. Kalichman L, Hunter DJ. Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis. *Eur Spine J.* 2008 Mar;17(3):327-335.
15. Jiang SD, Jiang LS, Dai LY. Degenerative cervical spondylolisthesis: a systematic review. *Int Orthop.* 2011 Jun;35(6):869-75.
16. Lee C, Woodring JH, Rogers LF, Kim KS (1986) The radiographic distinction of degenerative slippage (spondylolisthesis and retrolisthesis) from traumatic slippage of the cervical spine. *Skeletal Radiol* 15:439-443.
17. Dean CL, Gabriel JP, Cassinelli EH, Bolesta MJ, Bohlman HH (2009) Degenerative spondylolisthesis of the cervical spine: analysis of 58 patients treated with anterior cervical decompression and fusion. *Spine J* 9:439-446.

18. Woiciechowsky C, Thomale UW, Kroppenstedt SN (2004) Degenerative spondylolisthesis of the cervical spine—symptoms and surgical strategies depending on disease progress. *Eur Spine J* 13:680–684.
19. Leone A, Cianfoni A, Cerase A, Magarelli N, Bonomo L. Lumbar spondylolysis: a review. *Skeletal Radiol.* 2011 Jun;40(6):683-700.
20. Wiltse LL, Rothman SLG. Spondylolisthesis: classification, diagnosis and natural history. *Semin Spine Surg.*1989;1:78–94.
21. Brooks BK, Southam S, Mlady GW, Logan J, Rosett M. Lumbar spine spondylolysis in the adult population: using computed tomography to evaluate the possibility of adult onset lumbar spondylolysis as a cause of back pain. *Skeletal Radiol* 2009;
22. Rossi F. Spondylolysis, spondylolisthesis and sports. *J Sports Med Phys Fit.*1988;18:317–40.
23. Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ, Yuan HA, Lubicky JP. The natural history of spondylolysis, and spondylolisthesis in children and adolescents. *J Bone Joint Surg Am.*1984;66:699–707.
24. Grogan JP, Hemminghytt S, Williams AL, Carrera GF, Haughton VM. Spondylolysis studied with computed tomography. *Radiology.*1982;145:737–42.
25. Anderson SJ. Assessment and management of the pediatric and adolescent patient with low back pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.*1991;2:157–85.
26. Amato M, Totty WG, Gilula LA. Spondylolysis of the lumbar spine: demonstration of defects and laminal fragmentation. *Radiology.*1984;153:627–9.
27. Hollenberg GM, Beattie PF, Meyers SP, Weinberg EP, Adams MJ. Stress reactions of the lumbar pars interarticularis: the development of a new MRI classification system. *Spine.* 2002;27(2):181–6.
28. Vanti C, Ferrari S, Guccione AA, Pillastrini P. Lumbar spondylolisthesis: State of the art on assessment and conservative treatment. *Arch Physiother.*2021 Aug 9;11(1):19.
29. Caelers IJMH, Rijkers K, van Hemert WLW, de Bie RA, van Santbrink H. Lumbar spondylolisthesis; common, but surgery is rarely needed. *Ned Tijdschr Geneeskd.*2019;sept 24;163:D3769.
30. Meyerding HW (1932) Spondylolysis. *Surg Gynaecol Obstet* 54:371–377.
31. Hilibrand AS, Rand N (1999) Degenerative lumbar stenosis: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 7:239–249.
32. Vibert BT, Sliva CD, Herkowitz HN (2006) Treatment of instability and spondylolisthesis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 443:222–227.
33. Herkowitz HN (1995) Spine update: degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine* 20:1084–1090

BÖLÜM 12

SERVİKAL PLEKSOPATİLER

Cansu KÖSEÖĞLU TOKSOY¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Servikal pleksus, üst dört servikal sinirin ön dallarından oluşur (C1-C4).
2. Servikal pleksustan çıkan en önemli sinir frenik sinirdir, C3, C4 ve C5'ten gelen dallardan oluşur ve diyaframı innerve eder.
3. Servikal pleksus, boyun cerrahisi ve penetran yaralanma gibi açık lezyonlar, malignite, radyasyon ve travma gibi kapalı lezyonlar nedeniyle hasarlanabilir.
4. Servikal pleksopatilerin en ciddi motor komplikasyonu, diyaframı innerve eden frenik sinir hasarıdır.
5. Tek taraflı diyafram felci sıklıkla asemptomatiktir, ancak hastalar ortopne ve efor dispnesi yaşayabilir.

GENEL BİLGİLER

Nöral pleksuslar, proksimalde spinal sinirlerin ventral ramuslarının oluşturduğu karmaşık sinir ağlarıdır. Servikal pleksus, dört periferik sinir sistemi pleksusunun en güçlüsüdür. Servikal pleksus, üst dört servikal sinirin ön dallarından oluşur (C1-C4). C2, C3 ve C4 ön dalları, duyu ve motor sinirlerin ortaya çıktığı üç anastomoz halkası oluşturmak üzere birleşen ön ve arka dallara veya bölümlere ayrılır. Prevertebral fasya ile kaplıdır ve internal juguler ven ve sternokleidomastoidin arkasında, scalenus medius ve levator skapula üzerinde yer alır. Servikal pleksus, anterolateral boyun ve omuz derisine duyu innervasyonu sağlayan yüzeyel

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Nöroloji AD., dr.cansukoseoglu@gmail.com

AYIRICI TANI

Servikal pleksopatilerin en ciddi motor komplikasyonu olan frenik sinir paralizisinin ayırıcı tanısında iatrojenik travma, amyotrofik lateral skleroz, nöraljik amyotrofi, nöroborelyoz ve herpes zoster gibi infeksiyöz hastalıklar, diyabetes mellitus, multifokal motor nöropati, kronik inflamatuvar demiyelinizan nöropati, post-polio sendromu ve C3/C4/C5 sinir köklerini etkileyen radikülopati, tümör invazyonu, miyopatiler, Guillian Barre Sendromu, miyastenia gravis, Pompe hastalığı, üst servikal bölgede spinal kord hasarlanması yer alır.

KAYNAKLAR

1. Kordowicz A, Baroni, ML, Berridge DC. The cervical plexus. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2013; 14.5: 174-175.
2. Craven J. The cervical plexus. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2007; 8.6: 266-267.
3. Drake R, Vogl AW, Mitchell AW. Head and Neck. In *Grey's anatomy for students*. 4th ed. Elsevier, Philadelphia 2020: 1005-1006.
4. Costa MMB. Neural control of swallowing. *Arquivos de gastroenterologia*. 2018; 55: 61-75.
5. Kubin L. Neural Control of the Upper Airway: Respiratory and State-Dependent Mechanisms. *Comprehensive Physiology*. 2011; 6.4: 1801-1850.
6. Banneheka S. Anatomy of the ansa cervicalis: nerve fiber analysis. *Anatomical science international*. 2008; 83: 61-67.
7. Brazis PW, Masden JC, Briller J. Cervical, Brachial, and Lumbosacral Plexi. In *Localization in clinical neurology*. 6th ed. Boston: Little Brown; 2012: 73-74.
8. Jaeckle KA. Nerve plexus metastasis. *Neurol Clin*. 1991; 9: 857-66.
9. Jaeckle KA. Neurological manifestations of neoplastic and radiation-induced plexopathies. *Semin Neurol*. 2004; 24: 385-393.
10. Westling P, Svensson H, Hele P. Cervical plexus lesions following post-operative radiation therapy of mammary carcinoma. *Acta radiologica: therapy, physics, biology*. 1972; 11.3: 209-216.
11. Schaafsma. Plexus injuries. In *Handbook of clinical neurology*. vol. 7. Diseases of nerves, part 1. Elsevier, Amsterdam 1987: 402-429.
12. Wilbourn AJ, Ferrante MA. Plexopathies. In *Neuromuscular disease: expert clinicians' views*. 1th ed. Butterworth-Heinemann, Woburn 2002: 703-715.
13. Houston JG, Fleet M, Cowan MD, McMillan NC. Comparison of ultrasound with fluoroscopy in the assessment of suspected hemidiaphragmatic movement abnormality. *Clin Radiol*. 1995; 50.2: 95-98.
14. Yeh HC, Halton KP, Gray CE. Anatomic variations and abnormalities in the diaphragm seen with US. *Radiographics*. 1990; 10.6: 1019-1030.
15. Kim WY, Suh HJ, Hong SB, Koh Y, Lim CM. Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: influence on weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2011; 39.12: 2627-2630.

BÖLÜM 13

BRAKİYAL PLEKSOPATİLER

Halit FİDANCI¹

Şencan BUTURAK²

Akılda Kalması Gerekenler

1. Uzun torasik sinir ve dorsal skapular sinir brakıyal pleksus trunkuslarından önce çıkar.
2. Nöraljik amyotrofide yamalı tarzda tutulum görülebilir, duyu sinir iletim çalışmaları normal sınırlarda olabilir. Uzun torasik sinir trunkuslardan önce çıkmasına rağmen sık etkilenir.
3. Radyasyon pleksopatisinde iğne elektromiyografi ile miyokimik deşarjlar saptanabilir.
4. Nörojenik torasik çıkış sendromunda alt trunkus özellikle de T1'den çıkan lifler daha çok etkilenir.

GENEL BİLGİLER

Brakıyal pleksopatiler, brakıyal pleksusun travmatik ya da non-travmatik nedenlerle hasarlanması ile ortaya çıkan hastalıklardır. Brakıyal pleksus ve brakıyal pleksustan çıkan sinirler el, ön kol, kol ve omuzun duyu ve motor innervasyonunu sağlar (1,2). Etkilenen brakıyal pleksus bölgesi ile ilişkili olarak üst ekstremitelerde ve / veya proksimallerinde kas güçsüzlükleri, ekstremitelerde duyu anormallikleri ile seyreder (2,3). Brakıyal pleksopatiler travmaya daha hassas olmaları ve çevresinde yer alan damar ya da lenf nodları gibi yapılar nedeniyle diğer pleksopatilerden daha sık izlenmektedirler (4). Tanısı öykü, nörolojik muayene, elekt-

¹ Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Klinik Nörofizyoloji Bölümü, dr.halitfidanci@gmail.com

² Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği

EMG anormalliği olurken brakiyal pleksopatilerde bazı istisnalar dışında (nöraljik amyotrofide görülebilir) paraspinal kaslarda anormallik olmaz (2,3,7,10). Mononöropatiler de ayırıcı tanıda düşünülmelidir. Nörolojik muayene, sinir iletim çalışmaları ve iğne EMG bulguları tek bir sinirde ise mononöropatilerden şüphelenilmelidir. Mononöropati multipleks de düşünülmeye gereken başka bir durumdur. Bu nedenle mononöropati multipleksten şüphelenildiğinde vaskülit açısından değerlendirme yapılmalıdır (2,42). Multifokal motor nöropati de ayırıcı tanıda yer alır. Multifokal motor nöropatide motor iletim bloğu tipiktir. Nadiren bilateral brakiyal pleksopati kliniği ile motor nöron hastalıklarından brakiyal amyotrofik dipleji kliniği karışabildiğinden bu motor nöron hastalığı da ayırıcı tanıda düşünülmelidir (42,77). Rotator kaf yırtığı ya da tendinit gibi kas, eklem, kemik ile ilgili ortopedik problemler ağrıya ve hastaların üst ekstremitelerini zor hareket ettirmesine neden olabilir (2,42). Nöraljik amyotrofide hastalar kanat skapula ile başvurabilmektedir. Kanat skapula sinir lezyonları kaynaklı olabileceği gibi fasyoskapulohumeral distrofi gibi miyopatilerde ya da eklem-kas-kemik gibi ortopedik problemlerde de olabilir. Kanat skapulaya neden iki önemli sinirden birisi uzun torasik sinir diğeri ise spinal aksesuar sinirdir. Uzun torasik sinir nöropatisinde kanat skapula anterior elevasyon sırasında belirginleşirken, spinal aksesuar sinir nöropatisinde lateral elevasyon sırasında kanat skapula belirginleşir. Ayrıca uzun torasik sinir nöropatisinde bu sinire ait BKAP anormallikleri olurken, spinal aksesuar sinir nöropatisinde ise bu sinirle ilgili BKAP anormallikleri olur (78).

KAYNAKLAR

1. Gilcrease-Garcia BM, Deshmukh SD, Parsons MS. Anatomy, Imaging, and Pathologic Conditions of the Brachial Plexus. *Radiographics* 2020; 40(6): 1686-1714.
2. Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. *Clin Neurophysiol Pract* 2020; 5:173-193.
3. Ferrante MA. Brachial plexopathies. *Continuum (Minneapolis Minn)* 2014; 20(5 Peripheral Nervous System Disorders): 1323-1342.
4. Ferrante MA. Brachial plexopathies: classification, causes, and consequences. *Muscle Nerve* 2004;30(5):547-568.
5. Tharin BD, Kini JA, York GE, Ritter JL. Brachial plexopathy: a review of traumatic and nontraumatic causes. *AJR Am J Roentgenol* 2014; 202(1): W67-75.
6. Swash M. Diagnosis of brachial root and plexus lesions. *J Neurol* 1986;233(3): 131-135.
7. Strakowski JA. Electrodiagnosis of plexopathy. *PMR* 2013; 5(Suppl 5): 50-55.
8. Seddon HJ. A Classification of Nerve Injuries. *Br Med J* 1942; 2(4260): 237-239.
9. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain* 1951; 74(4):491-516.
10. Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *Muscle Nerve* 2016; 53(3): 337-350.
11. Gutkowska O, Martynkiewicz J, Urban M, Gosk J. Brachial plexus injury after shoulder dislocation: a literature review. *Neurosurg Rev* 2020; 43(2): 407-423.
12. Jaeckle KA. Neuralgic manifestations of neoplastic and radiation-induced plexopathies. *Semin Neurol* 2010; 30(3): 254-262.

13. Kori SH, Foley KM, Posner JB. Brachial plexus lesions in patients with cancer: 100 cases. *Neurology* 1981; 31(1): 45-50.
14. Gwathmey KG. Plexus and peripheral nerve metastasis. *Handb Clin Neurol* 2018; 149: 257-279.
15. Alfonso I, Alfonso DT, Papazian O. Focal upper extremity neuropathy in neonates. *Semin Pediatr Neurol* 2000; 7(1): 4-14.
16. Levin KH, Wilbourn AJ, Maggiano HJ. Cervical rib and median sternotomy-related brachial plexopathies: a reassessment. *Neurology* 1998; 50(5): 1407-1413.
17. Fisher MA. F-wave studies: Clinical utility. *Muscle Nerve* 1998;21: 1098-1101.
18. Dhawan PS. Electrodiagnostic Assessment of Plexopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 997-1014.
19. Li JM, Tavee J. Electrodiagnosis of radiculopathy. *Handb Clin Neurol* 2019; 161:305-316.
20. Levin KH. Approach to the patient with suspected radiculopathy. *Neurol Clin* 2012; 30(2): 581-604.
21. Katirji MB, Wilbourn AJ. Common peroneal mononeuropathy: a clinical and electrophysiologic study of 116 lesions. *Neurology* 1988;38:1723-8.
22. Masakado Y, Kawakami M, Suzuki K, Abe L, Ota T, Kimura A. Clinical neurophysiology in the diagnosis of peroneal nerve palsy. *Keio J Med* 2008;57:84-9.
23. Crim J, Ingalls K. Accuracy of MR neurography in the diagnosis of brachial plexopathy. *Eur J Radiol* 2017; 95: 24-27.
24. Griffith JF. Ultrasound of the Brachial Plexus. *Semin Musculoskelet Radiol* 2018; 22(3): 323-333.
25. Baute V, Strakowski JA, Reynolds JW, Karvelas KR, Ehlers P, Brenzy KJ, et al. Neuromuscular ultrasound of the brachial plexus: a standardized approach. *Muscle Nerve* 2018; 58(5): 618-624.
26. Gilbert A, Tassin J. Surgical repair of the brachial plexus in obstetric paralysis. *Chirurgie* 1984; 110 (1); 70-75.
27. Yang LJS. Neonatal brachial plexus palsy-Management and prognostic factors. *Semin Perinatol* 2014; 38 (4): 222-234.
28. Pitt M, Vredeveld JW. The role of electromyography in the management of the brachial plexus palsy of the newborn. *Clin. Neurophys* 2005; 116 (8): 1756-1761.
29. Robinson CM, Shur N, Sharpe T, Ray A, Murray IR. Injuries associated with traumatic anterior glenohumeral dislocations. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94:18-26.
30. de Laat EA, Visser CP, Coene LN, Pahlplatz PV, Tavy DL. Nerve lesions in primary shoulder dislocations and humeral neck fractures. A prospective clinical and EMG study. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76(3):381-383.
31. Yeap JS, Lee DJ, Fazir M, Kareem BA, Yeap JK. Nerve injuries in anterior shoulder dislocations. *Med J Malaysia* 2004; 59(4):450-454.
32. Pasila M, Kiviluoto O, Jaroma H, Sundholm A. Recovery from primary shoulder dislocation and its complications. *Acta Orthop Scand* 1980; 51(2):251-257.
33. Thomas BE, McCullen GM, Yuan HA. Cervical spine injuries in football players. *J Am Acad Orthop* 1999; 7 (5): 338-347.
34. Dorhout Mees SM, Faals NL, Alfen N. Backpack palsy and other brachial plexus neuropathies in the military population. *J Peripher Nerv Syst* 2020; 25 (1): 27-31.
35. Moghekar AR, Moghekar AR, Karli N, Chaudhry V. Brachial plexopathies: etiology, frequency, and electrodiagnostic localization. *J Clin neuromuscul Dis* 2007; 9(1): 243-247.
36. Kim DH, Cho YJ, Tiel RL, Kline DG. Outcomes of surgery in 1019 brachial plexus lesions treated at Louisiana State University Health Sciences Center. *J Neurosurg* 2003; 98(5): 1005-1016.
37. Wilbourn AJ. Electrodiagnosis of plexopathies. *Neurol Clin* 1985; 3 (3): 511-529.
38. Ferrante MA. The thoracic outlet syndromes. *Muscle Nerve* 2012;45(6):780-795.
39. Gilliatt RW, Le Quesne PM, Logue V, Sumner AJ. Wasting of the hand associated with a cervical rib or band. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1970;33(5):615-624.
40. Katirji B, Hardy RW Jr. Classic neurogenic thoracic outlet syndrome in a competitive swimmer: a true scalenus anticus syndrome. *Muscle Nerve* 1995;18(2):229-233.
41. Ferrante MA, Ferrante ND. The thoracic outlet syndromes: Part 1. Overview of the thoracic outlet syndromes and review of true neurogenic thoracic outlet syndrome. *Muscle Nerve* 2017; 55 (6):

- 782–793.
42. van Alfen N, Malessy MJ. Diagnosis of brachial and lumbosacral plexus lesions. *Handb Clin Neurol* 2013; 115:293-310.
 43. Thyagarajan D, Cascino T, Harms G. Magnetic resonance imaging in brachial plexopathy of cancer. *Neurology* 1995; 45: 421–427.
 44. Taylor BV, Kimmel DW, Krecke KN et al. Magnetic resonance imaging in cancer-related lumbosacral plexopathy. *Mayo Clin Proc* 1997; 72: 823–829.
 45. van Es HW, Engelen AM, Witkamp TD, Ramos LMP, Feldberg MAM. Radiation-induced brachial plexopathy: MR imaging. *Skeletal Radiol* 1997; 26 (5): 284–288.
 46. Weiler-Sagie M, Bushelev O, Epelbaum R, Dann EJ, Haim N, Avivi I, et al. 18F-FDG avidity in lymphoma readdressed: a study of 766 patients. *J. Nucl. Med* 2010; 51 (1): 25–30.
 47. Yan M, Kong W, Kerr A, Brundage M. The radiation dose tolerance of the brachial plexus: a systematic review and meta-analysis. *Clin Transl Radiat Oncol* 2019; 18: 23–31.
 48. Emami B, Lyman J, Brown A, Cola L, Goitein M, Munzenrider JE. Tolerance of normal tissue to therapeutic irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1991; 21 (1): 109-122.
 49. Krarup C, Crone C. Neurophysiological studies in malignant disease with particular reference to involvement of peripheral nerves. *J Neurol* 2002; 249 (6): 651-661.
 50. Harper CM, Thomas JE, Cascino TL, Litchy WJ. Distinction between neoplastic and radiation-induced brachial plexopathy, with emphasis on the role of EMG. *Neurology* 1989; 39 (4): 502–506.
 51. Mondrup K, Olsen NK, Pfeiffer P, et al. Clinical and electrodiagnostic findings in breast cancer patients with radiation-induced brachial plexus neuropathy. *Acta Neurol Scand* 1990;81:153–158.
 52. Roth G, Magistris MR, Le Fort D et al. Post-radiation brachial plexopathy Persistent conduction block. Myokymic discharges and cramps. *Rev Neurol (Paris)* 1988; 144: 173–180.
 53. Soto O. Radiation-induced conduction block: resolution following anticoagulant therapy. *Muscle Nerve* 2005; 31 (5): 642-645.
 54. Glantz MJ, Burger PC, Friedman AH, et al. Treatment of radiation-induced nervous system injury with heparin and warfarin. *Neurology* 1994;44:2020–2027
 55. Stowe HB, Mullins BT, Chera BS. Hyperbaric oxygen therapy for radiation-induced brachial plexopathy, a case report and literature review. *Rep Pract Oncol Radiother* 2020; 25 (1): 23–27.
 56. Pritchard J, Anand P, Broome J, Davis C, Gothard L, Hall E, et al. Doubleblind randomized phase II study of hyperbaric oxygen in patients with radiation-induced brachial plexopathy. *Radiother Oncol* 2001; 58 (3): 279-286.
 57. Parsonage MJ, Turner JW. Neuralgic amyotrophy; the shoulder-girdle syndrome. *Lancet* 1948;1:973–978.
 58. van Alfen N, van Engelen BG. The clinical spectrum of neuralgic amyotrophy in 246 cases. *Brain* 2006;129:438–450.
 59. Pellegrino JE, Rebbeck TR, Brown MJ, Bird TD, Chance PF. Mapping of hereditary neuralgic amyotrophy (familial brachial plexus neuropathy) to distal chromosome 17q. *Neurology* 1996;46:1128–1132.
 60. Klein CJ, Wu Y, Cunningham JM, et al. SEPT9 mutations and a conserved 17q25 sequence in sporadic and hereditary brachial plexus neuropathy. *Arch Neurol* 2009;66(2):238–243.
 61. Van Alfen N. Clinical and pathophysiological concepts of neuralgic amyotrophy. *Nat Rev Neurol* 2011;7:315–322.
 62. van Alfen N, van Eijk JJ, Ennik T, Flynn SO, Nobacht IE, Groothuis JT, et al. Incidence of neuralgic amyotrophy (Parsonage Turner syndrome) in a primary care setting—a prospective cohort study. *PLoS One* 2015;10:e0128361.
 63. Van Alfen N, Schuurin J, van Engelen BG, Rotteveel JJ, Gabreels FJ. Idiopathic neuralgic amyotrophy in children. A distinct phenotype compared to the adult form. *Neuropediatrics* 2000;31:328–332.
 64. Yamada K, Mano T, Toribe Y, Yanagihara K, Suzuki Y. MRI findings and steroid therapy for neuralgic amyotrophy in children. *Pediatr Neurol* 2011;45:200–202.
 65. Seror P. Neuralgic amyotrophy. An update. *Joint Bone Spine* 2017; 84 (2): 153-158.

- 66) Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *Muscle Nerve* 2016; 53(3): 337-350.
67. Dartel A, Colombe B, Bosseray A, Larrat S, Sarrot-Reynauld F, Belbezier A, et al. Hepatitis E and neuralgic amyotrophy: five cases and review of literature. *J Clin Virol* 2015;69:156-164.
68. van Eijk JJ, Madden RG, van der Eijk AA, Hunter JG, Reimerink JH, Bendall RP, et al. Neuralgic amyotrophy and hepatitis E virus infection. *Neurology* 2014;82:498-503.
69. Bardos V, Somodská V. Epidemiologic study of a brachial plexus neuritis outbreak in northeast Czechoslovakia. *World Neurol* 1961;2:973- 979
70. Suarez GA, Giannini C, Bosch EP, Barohn RJ, Wodak J, Ebeling P, et al. Immune brachial plexus neuropathy: suggestive evidence for an inflammatory-immune pathogenesis. *Neurology* 1996;46:559-561.
71. Pan Y, Wang S, Zheng D, Tian W, Tian G, Ho PC, et al. Hourglasslike constrictions of peripheral nerve in the upper extremity: a clinical review and pathological study. *Neurosurgery* 2014;75:10-22.
72. Vriesendorp FJ, Dmytrenko GS, Dietrich T, Koski CL. Anti-peripheral nerve myelin antibodies and terminal activation products of complement in serum of patients with acute brachial plexus neuropathy. *Arch Neurol* 1993;50:1301-1303
73. Sierra A, Prat J, Bas J, Romeu A, Montero J, Matos JA, et al. Blood lymphocytes are sensitized to brachial plexus nerves in patients with neuralgic amyotrophy. *Acta Neurol Scand* 1991;83:183-186.
74. van Alfen N, Huisman WJ, Overeem S, van Engelen BG, Zwarts MJ. Sensory nerve conduction studies in neuralgic amyotrophy. *Am J Phys Med Rehabil* 2009;88:941-946.
75. Panagopoulos N, Leivaditis V, Koletsis E, Prokakis C, Alexopoulos P, Baltayiannis N, et al. Pancoast tumors: characteristics and preoperative assessment. *J Thorac Dis* 2014;6(suppl 1):S108-115.
76. Tsao BE, Ostrovskiy DA, Wilbourn AJ, Shields RW Jr. Phrenic neuropathy due to neuralgic amyotrophy. *Neurology* 2006;66:1582-1584.
77. Jawdat O, Statland JM, Barohn RJ, Katz J, Dimachkie MM. ALS Regional Variants (Brachial Amyotrophic Diplegia, Leg Amyotrophic Diplegia, and Isolated Bulbar Amyotrophic Lateral Sclerosis). *Neurol Clin* 2015; 33(4): 775-785.
78. Seror P, Lenglet T, Nguyen C, Ouaknine M, Lefevre-Colau MM. Unilateral winged scapula: Clinical and electrodiagnostic experience with 128 cases, with special attention to long thoracic nerve palsy. *Muscle Nerve* 2018;57(6):913-920.

BÖLÜM 14

LUMBOSAKRAL PLEKSOPATİLER

İlker ÖZTÜRK¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Travmaya bağlı lumbosakral pleksopatiler nadirdir, sıklıkla immün aracılı mekanizmalarla ya da komşu organ / doku bozukularının etkisi ile oluşurlar.
2. Retroperitoneal abseler ve hematomlar etiyolojide yer alır, görüntüleme yöntemleriyle bu durumlar tanınabilir.
3. Diyabetik amyotrofide alt ekstremitelerde ağrı, güçsüzlük ve atrofi görülür. Diyabetik amyotrofide nadiren ağrı olmayabilir.

GENEL BİLGİLER

Lumbosakral pleksus L1,L2,L3,L4,L5,S1 ve S2 radikallerinden çıkan sinir lifleri ile oluşur. Lomber ve sakral pleksus olarak ikiye de ayrılabilir. Lomber pleksus L1, L2, L3, L4 radikallerinden, sakral pleksus L5, S1, S2 radikallerinden çıkan sinir liflerinden oluşur. İliohipogastrik, ilioinguinal ve genitofemoral sinirler L1, L2 köklerinden, lateral femoral kutanöz sinir L2,L3 köklerinden, femoral ve obturator sinir L2, L3, L4 köklerinden orjin alırlar. Bu sinirler lomber pleksustan kaynaklanırken, posterior femoral sinir, pudental sinir, gluteal sinirler ve L4, L5, S1, S2 ve S3 köklerinden orjin alan siyatik sinir sakral pleksusutan kaynaklanır (1-3). Sinirlerin çıktığı segmentler ve pleksusların bilinmesi lumbosakral pleksus tanısı ve ayırıcı tanısı için çok

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, ilkerozturk01@hotmail.com

Tablo 4. Lumbosakral pleksopatilerde ayırıcı tanı

Lumbosakral pleksopatilerde ayırıcı tanı
Lumbosakral radikülopati
Medulla spinalis hastalıkları
Kemik / eklem / kas problemleri (Kalça çıkığı/kırığı, osteoartrit gibi)
Mononöropatiler

KAYNAKLAR

1. Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. *Clin Neurophysiol Pract* 2020; 5:173-193.
2. Dyck PJ, Thaisetthawatkul P. Lumbosacral plexopathy. *Continuum (Minneapolis)* 2014; 20 (5 Peripheral Nervous System Disorders): 1343-1358.
3. Strakowski JA. Electrodiagnosis of plexopathy. *PMR* 2013; 5(Suppl 5): 50-55.
4. Chiou-Tan FY, Kemp K, Elfenbaum M, Chan KT, Song J. Lumbosacral plexopathy in gunshot wounds and motor vehicle accidents. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80 (4): 280-285.
5. Kutsy RL, Robinson LR, Routt ML. Lumbosacral plexopathy in pelvic trauma. *Muscle Nerve* 2000; 23 (11): 1757-1760.
6. Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *Muscle Nerve* 2016; 53(3): 337-350.
7. Van Alfen N, van Engelen BG. The clinical spectrum of neuralgic amyotrophy in 246 cases. *Brain* 2006; 129:438-450.
8. Jaekle KA, Young DF, Foley KM. The natural history of lumbosacral plexopathy in cancer. *Neurology* 1985; 35 (1): 8-15.
9. Capek S, Howe BM, Amrami KK, Spinner RJ. Perineural spread of pelvic malignancies to the lumbosacral plexus and beyond: clinical and imaging patterns. *Neurosurg Focus* 2015; 39 (3), E14.
10. Ladha SS, Spinner RJ, Suarez GA, Amrami KK, Dyck PJB. Neoplastic lumbosacral radiculoplexopathy in prostate cancer by direct perineural spread: an unusual entity. *Muscle Nerve* 2006; 34 (5): 659-665.
11. Lumsden AB, Miller J, Kosinski A, Allen R, Dodson T, Salam A, et al. A prospective evaluation of surgically treated groin complications following percutaneous cardiac procedures. *Am. Surgeon* 1994; 60 (2): 132-137.
12. Abel NA, Januszewski J, Vivas AC, Uribe JS. Femoral nerve and lumbar plexus injury after minimally invasive lateral retroperitoneal transpsoas approach: electrodiagnostic prognostic indicators and a roadmap to recovery. *Neurosurg Rev* 2018; 41 (2):457-464.
13. Suarez GA, Giannini C, Bosch EP, et al. Immune brachial plexus neuropathy: Suggestive evidence for an inflammatory-immune pathogenesis. *Neurology* 1996;46(2):559-61.
14. Dhawan PS. Electrodiagnostic Assessment of Plexopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 997-1014.
15. Garcés-Sánchez M, Laughlin RS, Dyck PJ, Engelstad JK, Norell JE, Dyck, PJB. Painless diabetic motor neuropathy: a variant of diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy? *Ann Neurol* 2011; 69 (6): 1043-1054.

BÖLÜM 15

SİSTEMİK HASTALIKLARDA RADİKÜLOPATİLER VE PLEKSOPATİLER

Metin BALDUZ¹

Akılda Kalması Gerekenler

- 1-Diyabetik lumbosakral radikülopleksusun temel semptomu olan ağrı önce kalça ve uyluğa, daha sonra alt ekstremiteye yayılır ve birkaç gün ile hafta arasında hastada ipsilateral güçsüzlük gelişir.
- 2- Nöraljik amiyotrofi ani başlangıçlı omuz ve kol ağrısını takip eden fokal veya multifokal güçsüzlük ile karakterize immün aracılı bir pleksopati olup aylar ve yıllar içerisinde yavaş iyileşme gösterir
- 3- Radyasyonun indüklediği pleksopati ile neoplastik pleksopati arasındaki en belirgin fark; neoplastik tutulumda ağrının diğerinde ise parestezinin ön planda olmasıdır.

DİYABETİK RADİKÜLOPLEKSOPATİLER

Bu tür radikülopleksopatiler tutulum yerine göre başlıca servikal, torasik ve lumbosakral alt tiplere ayrılabilir.

DİYABETİK SERVİKAL RADİKÜLOPLEKSUS NÖROPATİSİ

Yapılan çalışmalarda diyabetik servikal radikülopleksus nöropatisi görülen hastalarda ortalama yaş 62 olup erkek/kadın oranı 2/1 'dir. En yaygın görülen başlangıç semptomu ağrı olmakla beraber hastaların %20'sinde gözlenmeyebilir. Sıklıkla unilateral tutulum ile karakterizedir. Hastaların %20'sinde torasik tutulum,

¹ Uzm. Dr.,Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, metinbalduz@gmail.com

sasyon veya kırık, ekstradural yapıların osifikasyonu, intervertebral foramenlerden geçen damar yapıları üzerindeki bası ve lokal kan akımlarının vasküler pagetik kemiklere doğru yönelmesi ile meydana gelir. Ağrı sıklıkla sırt bölgesinde gözlenir ve osteoartritlen ayırmak zordur. Miyelopati nedeniyle üriner disfonksiyon, inkontinans, paraparezi/quadroparezi gözlenebilir. Alt ekstremitelerde güçsüzlüğü, atrofi, duyu kaybı bir çok dermatomda izlenebilir.

Sjögren Sendromu

Sjögren sendromunda en sık distal sensoriyel ve sensörimotor polinöropati gözlenir. Daha nadir olarak poliradikülönörit, otonomik nöropati ve motor nöron hastalığı görülür (67). Sinir biyopsisinde perivasküler enflamasyon ve damar anormallikleri izlenebilir.

KAYNAKLAR

1. Collins, M.P., Robert D. Hadden, R.D. The nonsystemic vasculitic neuropathies. *Nat Rev Neurol*. 2017 Apr 27;13(5):302-316. doi: 10.1038/nrneurol.2017.42
2. Fealey, R. D., Low, P. A. & Thomas, J. E. Thermoregulatory sweating abnormalities in diabetes mellitus. *Mayo Clin. Proc.* 64, 617–628 (1989).
3. Ng, P.S., Dyck, P.J., Laughlin, R.S., Thapa, P., Pinto, M.V., Dyck, P.J.B., 2019. Lumbosacral radiculoplexus neuropathy: incidence and the association with diabetes mellitus. *Neurology* 92 (11), e1188–e1194. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000007020>.
4. Coppack, S. W. & Watkins, P. J. The natural history of diabetic femoral neuropathy. *Q. J. Med.* 79, 307–313 (1991).
5. Laughlin, R. S. & Dyck, P. J. Diabetic radiculoplexus neuropathies. *Handb. Clin. Neurol.* 126, 45–52 (2014).
6. Garces-Sanchez M, Laughlin R, Dyck PJ, et al. Painless diabetic motor neuropathy: a variant of diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy? *Ann Neurol* 2011;69(6):1043Y1054
7. Dyck PJ, Engelstad J, Norell J, Dyck PJ. Microvasculitis in non-diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy (LSRPN): similarity to the diabetic variety (DLSRPN). *J Neuropathol Exp Neurol* 2000;59(6):525Y538
8. Dyck and Thaisetthawatkul, 2014; Laughlin and Dyck, 2014). Dyck, P.J.B., Thaisetthawatkul, P., 2014. Lumbosacral plexopathy. *Continuum* 20,1343-1358.
9. Laughlin, R.S., Dyck, P.J.B., 2014. Diabetic Radiculoplexus Neuropathies. *Diabetes and the Nervous System*. Elsevier, pp. 45–52.
10. Bastron, J.A., Thomas, J.E., 1981. Diabetic polyradiculopathy: clinical and electromyographic findings in 105 patients. *Mayo Clin. Proc.* 56 (12), 725–732.
11. Laughlin, R.S., Dyck, P.J.B., 2013. Electrodiagnostic testing in lumbosacral plexopathies. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 24 (1), 93–105. '
12. McCormack, E.P., Alam, M., Erickson, N.J., Cherrick, A.A., Powell, E., Sherman, J.H., 2018. Use of MRI in diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy: case report and review of the literature. *Acta Neurochir.* 160 (11), 2225–2227.
13. Collins, M. P., Periquet-Collins, I., Sahenk, Z. & Kissel, J. T. Direct immunofluorescence in vasculitic neuropathy: specificity of vascular immune deposits. *MuscleNerve* 42, 62–69 (2010).
14. Dyck, P. J. et al. The multi-center double-blind controlled trial of IV methylprednisolone in diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy (abstract). *Neurology* 66 (Suppl. 2), A191 (2006).
15. Triggs, W.J., Young, M.S., Eskin, T., Valenstein, E., 1997. Treatment of idiopathic lumbosacral plexopathy with intravenous immunoglobulin. *MuscleNerve* 20(2), 244–246.

16. Dyck, P.J.B., Windebank, A.J., 2002. Diabetic and nondiabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathies: new insights into pathophysiology and treatment. *MuscleNerve* 25 (4), 477–491.
17. Dunn, H.G., Daube, J.R., Gomez, M.R., 2008. Heredofamilial brachial plexus neuropathy (hereditary neuralgic amyotrophy with brachial predilection) in childhood. *Dev. Med. Child Neurol.* 20 (1), 28–46.
18. van Alfen, N., 2011. Clinical and pathophysiological concepts of neuralgic amyotrophy. *Nat. Rev. Neurol.* 7 (6), 315–322.
19. van Alfen, N., van Engelen, B.G.M., 2006. The clinical spectrum of neuralgic amyotrophy in 246 cases. *Brain* 129 (2), 438–450.
20. Van Eijk, J. J., Groothuis, J. T. & Van Alfen, N. Neuralgic amyotrophy: an update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *MuscleNerve* 53, 337–350 (2016).
21. Rotondo, E., Pellegrino, N., Di Battista, C., Graziosi, A., Di Stefano, V., Striano, P., 2020. Clinico-diagnostic features of neuralgic amyotrophy in childhood. *Neurol. Sci.* 41 (7), 1735–1740.
22. van Alfen, N., van Eijk, J.J.J., Ennik, T., Flynn, S.O., Nobacht, I.E.G., Groothuis, J.T., et al., 2015. Incidence of neuralgic amyotrophy (Parsonage Turner Syndrome) in a primary care setting - a prospective cohort study. *PLoS ONE* 10, (5) e0128361.
23. Rubin DI. Neuralgic amyotrophy: clinical features and diagnostic evaluation. *Neurologist.* 2001 Nov;7(6):350-6. doi: 0.1097/00127893-200111000-00004. PMID: 12803665.
24. Seror, P., 2017. Neuralgic amyotrophy. An update. *Joint Bone Spine* 84 (2), 153–158.
25. Rubin DI. Diseases of the plexus. in *Spinal Cord, Root, and Plexus Disorders.* Continuum 2008; 14: 156-179. doi: 10.1212/01.CON.0000324129.85559.74.
26. Suarez, G.A., Giannini, C., Bosch, E.P., Barohn, R.J., Wodak, J., Ebeling, P., et al., 1996. Immune brachial plexus neuropathy: suggestive evidence for an inflammatory- immune pathogenesis. *Neurology* 46 (2), 559–561.
27. Ferrante, M.A., Wilbourn, A.J., 2017. Lesion distribution among 281 patients with sporadic neuralgic amyotrophy. *MuscleNerve* 55 (6), 858–861.
28. Feinberg, J.H., Nguyen, E.T., Boachie-Adjei, K., Gribbin, C., Lee, S.K., Daluiski, A., et al., 2017. The electrodiagnostic natural history of parsonage–turner syndrome. *MuscleNerve* 56 (4), 737–743.
29. Naftulin S, Fast A, Thomas M. Diabetic lumbar radiculopathy: sciatica without disc herniation. *Spine* 1993;18(16):2419–22.
30. Sneag, D.B., Rancy, S.K., Wolfe, S.W., Lee, S.C., Kalia, V., Lee, S.K., et al., 2018. Brachial plexitis or neuritis? MRI features of lesion distribution in Parsonage-Turner syndrome. *MuscleNerve* 58 (3), 359–366.
31. van Eijk, J.J.J., van Alfen, N., Berrevoets, M., van der Wilt, G.J., Pillen, S., van Engelen, B.G.M., 2009. Evaluation of prednisolone treatment in the acute phase of neuralgic amyotrophy: an observational study. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 80 (10), 1120–1124.
32. Cruz-Martínez, A., Barrio, M., Arpa, J., 2002. Neuralgic amyotrophy: variable expression in 40 patients. *J. Peripher. Nerv. Syst.* 7 (3), 198–204.
33. Posner JB. *Neurological complications of cancer.* Philadelphia: F.A. Davis Company; 1995.
34. Little JR, Dale AJD, Okazaki H. Meningeal carcinomatosis. *ArchNeurol* 1974;30(2): 138–43.
35. Bourque, P.R., WarmanChardon, J., Bryanton, M., Toupin, M., Burns, B.F., Torres, C., Neurolymphomatosis of the brachial plexus and its branches: case series And Literature review. *Can. J. Neurol. Sci.* 45 (2), 137–143.
36. Harper, C.M., Thomas, J.E., Cascino, T.L., Litchy, W.J., 1989. Distinction between neoplastic and radiation-induced brachial plexopathy, with emphasis on the role of EMG. *Neurology* 39 (4), 502–506.
37. Pancoast HK. Superior sulcus tumor. *JAMA* 1932;99:1391-1396.
38. van Es, H.W., Engelen, A.M., Witkamp, T.D., Ramos, L.M.P., Feldberg, M.A.M., 1997. Radiation-induced brachial plexopathy: MR imaging. *Skeletal Radiol.* 26 (5), 284–288.
39. Kamenova, B., Braverman, A.S., Schwartz, M., Sohn, C., Lange, C., Efiom-Ekaha, D., et al., 2009. Effective treatment of the brachial plexus syndrome in breast cancer patients by early detection and control of loco-regional metastases with radiation or systemic therapy. *Int. J. Clin. Oncol.*

- 14 (3), 219–224.
40. Freeman TB, Cahill DW. Tumors of the meninges, cauda equina, and spinal nerves. In: Menezes AH, Sonntag VKH, editors. Principles of spinal surgery. New York: McGraw- Hill; 1996. p. 1371–86.
 41. Jaeckle, K.A., Young, D.F., Foley, K.M., 1985. The natural history of lumbosacral plexopathy in cancer. *Neurology* 35 (1), 8–15.
 42. Schiff D, O'Neill BP, Suman VJ. Spinal epidural metastasis as the initial manifestation of malignancy: clinical features and diagnostic approach. *Neurology* 1997;49(2):452–6. 4357
 43. Helweg-Larsen S, Sorensen PS. Symptoms and signs in metastatic cord compression: a study of progression from first symptom until diagnosis in 153 patients. *Eur J Cancer* 1994;30A(3):396–8.
 44. Posner JB. Neurologic complications of cancer. Philadelphia: F.A. Davis Company; 1995.
 45. Redmond J, Friedl KE, Cornett P, et al. Clinical usefulness of an algorithm for the early diagnosis of spinal metastatic disease. *J Clin Oncol* 1988;6(1):155–7.
 46. Delanain S, Lefaix JL, Pradat PF. Radiation- induced neuropathy in cancer survivors. *Radiother Oncol* 2012;105(3):273Y282
 47. Emami, B., Lyman, J., Brown, A., Cola, L., Goitein, M., Munzenrider, J.E., et al., 1991. Tolerance of normal tissue to therapeutic irradiation. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 21 (1), 109–122.
 48. Kori, S.H., Foley, K.M., Posner, J.B., 1981. Brachial plexus lesions in patients with cancer: 100 cases. *Neurology* 31 (1), 45–50.
 49. Krarup, C., Crone, C., 2002. Neurophysiological studies in malignant disease with particular reference to involvement of peripheral nerves. *J. Neurol.* 249 (6), 651–661.
 50. Yan, M., Kong, W., Kerr, A., Brundage, M., 2019. The radiation dose tolerance of the brachial plexus: a systematic review and meta-analysis. *Clin. Transl. Radiat. Oncol.* 18, 23–31.
 51. Pritchard, J., Anand, P., Broome, J., Davis, C., Gothard, L., Hall, E., et al., 2001. Double-blind randomized phase II study of hyperbaric oxygen in patients with radiation-induced brachial plexopathy. *Radiother. Oncol.* 58 (3), 279–286.
 52. Stowe, H.B., Mullins, B.T., Chera, B.S., 2020. Hyperbaric oxygen therapy for radiation-induced brachial plexopathy, a case report and literature review. *Rep. Pract. Oncol. Radiother.* 25 (1), 23–27.
 53. Aho, K., Sainio, K., 1983. Late irradiation-induced lesions of the lumbosacral plexus. *Neurology* 33 (7), 953–955.
 54. Haanpaa M, Hakkinen V, Nurmikko T. Motor involvement in acute herpes zoster. *MuscleNerve.* 1997;20:1433–1438.
 55. Mondelli M, Romano C, Rossi S, et al. Herpes zoster of the head and limbs: electroneuromyographic and clinical findings in 158 consecutive cases. *ArchPhys Med Rehabil.* 2002;83:1215–1221.
 56. Murakami T, Shibazaki K, Kurokawa K, et al. Conduction block of varicella zoster virus neuropathy. *Neurology.* 2003;61:1153–1154.
 57. Chahin N, Temesgen Z, Kurtin P, et al. HIV lumbosacral radiculoplexus neuropathy mimicking lymphoma: diffuse infiltrative lymphocytosis syndrome (DILS) restricted to nerve? *MuscleNerve* 2010;41(2):276Y282.
 58. Kamerman PR, Moss PJ, Weber J, Wallace VC, Rice AS, Huang W. Pathogenesis of HIV-associated sensory neuropathy: evidence from in vivo and in vitro experimental models. *J Peripher Nerv Syst.* 2012;17(1):19–31.
 59. Herzberg U, Sagen J. Peripheral nerve exposure to HIV viral envelope protein gp120 induces neuropathic pain and spinal gliosis. *J Neuroimmunol.* 2001 May 1;116(1):29-39. doi: 10.1016/s0165-5728(01)00288-0. PMID: 11311327.
 60. Aldrete JA. Neurologic deficits and arachnoiditis following neuroaxial anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47(1):3–12.
 61. Kleinschmidt-DeMasters BK, Gilden DH. The expanding spectrum of herpesvirus infections of the nervous system. *Brain Pathol.* 2001 Oct;11(4):440-51. doi: 10.1111/j.1750-3639.2001.tb00413.x. PMID: 11556690; PMCID: PMC8098551.
 62. Ungprasert P, Carmona EM, Utz JP, Ryu JH, Crowson CS, Matteson EL. Epidemiology of Sar-

● Radikülopati ve Pleksopatilere Güncel Yaklaşım

- coidosis 1946-2013: A Population-Based Study. *Mayo Clin Proc.* 2016 Feb;91(2):183-8. doi: 10.1016/j.mayocp.2015.10.024. Epub 2015 Dec 22. PMID: 26727158; PMCID: PMC4744129.
63. Durel CA, Marignier R, Maucort-Boulch D, et al. Clinical features and prognostic factors of spinal cord sarcoidosis: a multicenter observational study of 20 BIOPSY-PROVEN patients. *J Neurol* 2016;263:981–90.
64. Staff, N. P. et al. Postsurgical inflammatory neuropathy. *Brain* 133, 2866–2880 (2010).
65. Wilkinson M, Bywaters EGL (1958) Clinical features and course of AS. *Ann RheumDis* 17:209–228. doi:10.1136/ard.17.2.209
66. Ooi CG, Fraser WD 1997 Paget's disease of bone. *Postgrad Med* 7369-74.
67. Mellgren SI, Goransson LG, Omdal R. Primary Sjogren's syndrome associated neuropathy. *Can J Neurol Sci* 2007;34(3):280–7.

BÖLÜM 16

RADİKÜLOPATİLERİN YÖNETİMİNDE GÜNCEL FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON UYGULAMALARI

Abdulvahap KAHVECİ¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Radikülopatilerin tüm dönemlerinde hasta eğitimi özellikle hasarlı dokunun korunması, normal aktiviteye dönüş ve nökslerin engellenmesi açısından oldukça etkilidir.
2. Radikülopatilerin akut tedavisinde kısa süreli istirahat, ortez kullanımı, ağrı ve kas spazmının giderilmesi için medikal ve fizik tedavi ön planda iken; kronik dönemde diğer tüm tedavi yöntemleri ile birlikte yaşam tarzı değişiklikleri ve egzersiz tedavisi ön plandadır.
3. Radikülopatinin güncel tedavisi hastaya özgü düzenlenmiş multimodal yaklaşımla yapılmaktadır.

GENEL BİLGİLER

Radikülopati, herhangi bir spinal seviyede sinir kökü basısına bağlı ortaya çıkan patolojiyi tanımlar. Omurga biyomekaniğinde daha hareketli bölgeler olan lomber ve servikal bölgede, hareketi bilateral kostalarda sınırlandırılan torakal bölgeye göre çok daha sık radiküler sorunlar görülmektedir. Radikülopatilerin tedavisi cerrahi ve cerrahi dışı olmak üzere iki kısma ayrılır. Cerrahi dışı tedaviler; hastanın eğitilmesi, ortez uygulama, farmakolojik tedaviler, fizik tedavi modaliteleri ve perkütan tedavileri kapsamaktadır. İster cerrahi isterse cerrahi dışı yöntemler uygulansın geniş kapsamlı rehabilitasyon tüm hastalar için uygulanmalıdır. Burada rehabilitasyon hedefleri doğrultusunda fiziksel tıp ve rehabilitasyon uygulamala-

¹ Uzm. Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Romatoloji Bilim Dalı, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, abdulvahap_kahveci@hotmail.com

lanmaktadır (16). Motor defisiti olan hastalarda fonksiyonu sağlamak için ortez uygulamaları (ayak-ayak bileği ortezi, düşük ayakta fonksiyonel elektrik stimülasyon destekli ortezler) ve nöromodülasyon (idrar ve gayta inkontinansında sakral nöromülasyon) kullanılan diğer yöntemlerdir (2).

Yeni hasarların önlenmesi için lomber radikülopatilerde bazı yaşam tarzı değişiklikleri yapmak gerekmektedir (5). Bunlara örnek olarak; ayakkabıların oturuşları ve ayağın yerden yükseltilerek giyilmesi, ağır yük taşımaktan kaçınmak, taşınacaksa da yükü vücuda yakın taşıyarak kaldıraç kolunu azaltmak, oturma pozisyonunun dik olması ve lomber lordozun desteklenmesi verilebilir.

Kronik dönemde de akut dönemde olduğu gibi lüzum halinde ve bir program dahilinde analjezik akımlar, yüzeysel ve derin ısıtıcılar ve epidural enjeksiyonun faydalı sonuçları vardır (2, 16). Yine kronik nöropatik ağrılarda kısa süreli tramadol, antidepresanlar, pregabalın ve gabapentin kullanılabilir (19).

SONUÇ

Radikülopatilerin akut, subakut ya da kronik döneminde kullanılan standart bir tedavi seçeneği yoktur. Tedavi radikülopatinin seviyesi, evresi, fizik muayene bulguları, hastanın şikâyetleri, eşlik eden diğer sorunlar (dejeneratif spondiloz, faset patolojisi, spinal stenoz, spondilolistezis vb) ve komorbiditeler gibi oldukça fazla faktöre bağlı değişmektedir. Günümüzde en iyi tedavi yöntemi hastaya özgü düzenlenmiş içeriğinde eğitim, egzersiz, yaşam tarzı değişiklikleri, fizik tedavi modaliteleri ve medikal tedavinin yer aldığı multimodal yaklaşımdır.

KAYNAKLAR

1. Childress, M.A. and B.A. Becker, *Nonoperative Management of Cervical Radiculopathy*. Am Fam Physician, 2016. **93**(9): p. 746-54.
2. Chou, R., et al., *Nonpharmacologic Therapies for Low Back Pain: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline*. Ann Intern Med, 2017. **166**(7): p. 493-505.
3. Gross, A., et al., *Patient education for neck pain*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012(3).
4. Ribeiro, L., et al., *Effectiveness of a back school program in low back pain*. Clinical & Experimental Rheumatology, 2008. **26**(1): p. 81.
5. Engers, A.J., et al., *Individual patient education for low back pain*. Cochrane database of systematic reviews, 2008(1).
6. Thoomes, E.J., et al., *The effectiveness of conservative treatment for patients with cervical radiculopathy: a systematic review*. The Clinical journal of pain, 2013. **29**(12): p. 1073-1086.
7. Corey, D.L. and D. Comeau, *Cervical radiculopathy*. Med Clin North Am, 2014. **98**(4): p. 791-9, xii.
8. Kroeling, P., et al., *Electrotherapy for neck pain*. Cochrane database of systematic reviews, 2013(8).
9. Rath, W., *Cervical traction, a clinical perspective*. Orthop Rev, 1984. **13**: p. 430-447.
10. Zylbergold, R.S. and M.C. Piper, *Cervical spine disorders. A comparison of three types of traction*. Spine, 1985. **10**(10): p. 867-871.
11. Gross, A., et al., *Exercises for mechanical neck disorders*. Cochrane Database of Systematic Re-

- views, 2015(1).
12. Nikolaidis, I., et al., *Surgery for cervical radiculopathy or myelopathy*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2010(1).
 13. Attal, N., et al., *EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision*. Eur J Neurol, 2010. **17**(9): p. 1113-e88.
 14. Patel, K.C., et al., *Massage for mechanical neck disorders*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012(9).
 15. Vincent, K., et al., *Systematic review of manual therapies for nonspecific neck pain*. Joint Bone Spine, 2013. **80**(5): p. 508-515.
 16. Qaseem, A., et al., *Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians*. Annals of internal medicine, 2017. **166**(7): p. 514-530.
 17. French, S.D., et al., *Superficial heat or cold for low back pain*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2006(1).
 18. Ebadi, S., et al., *Therapeutic ultrasound for chronic low back pain (2014)*. 2014.
 19. Chou, R., et al., *Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline*. Annals of internal medicine, 2017. **166**(7): p. 480-492.
 20. Oleske, D.M., et al., *Are back supports plus education more effective than education alone in promoting recovery from low back pain?: Results from a randomized clinical trial*. Spine, 2007. **32**(19): p. 2050-2057.
 21. Verhagen, A.P., et al., *Red flags presented in current low back pain guidelines: a review*. European spine journal, 2016. **25**(9): p. 2788-2802.
 22. Choi, B.K., et al., *Exercises for prevention of recurrences of low-back pain*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2010(1).
 23. Smith, B.E., C. Littlewood, and S. May, *An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis*. BMC musculoskeletal disorders, 2014. **15**(1): p. 1-21.

BÖLÜM 17

PLEKSOPATİLERİN YÖNETİMİNDE GÜNCEL FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON UYGULAMALARI

Abdulvahap KAHVECİ¹

Akılda Kalması Gerekenler

- 1.Brakiyal pleksopatiler en sık travmatik etiyoloji ile ortaya çıkarken lumbosakral pleksopatilerde en sık neden diyabettir.
- 2.Pleksopatilerde tedavi lezyonun yerine ve şiddetine göre farklı fiziksel tıp ve rehabilitasyon uygulamalarını içerir.
3. Pleksopatilerde rejenerasyon tam olsa bile fonksiyonel iyileşme zamanla gelişebilen eklem sertliği, kontraktür, kas atrofisi, ödem ve ağrı gibi komplikasyonlardan dolayı engellenebilir. Bu yüzden tedavide komplikasyonların önlenmesi ve oluşmuş ise tedavisi çok önemlidir.

GENEL BİLGİLER

Spinal korddan çıkan spinal sinirler bazı anatomik bölgelerde pleksus adı verilen nöronal yapıları oluştururlar. Bunlar servikal, brakiyal ve lumbosakral pleksuslardır. Pleksopati pleksusların çeşitli nedenler ile oluşan lezyonlarına verilen isimdir. Pleksopatiler, alt ve üst ekstremitelerde ağır işlev kaybına yol açan patolojiler olup en sık travmatik nedenlere bağlı genç yaş grubunda görülmektedir (1, 2). Pleksus lezyonlarının etyolojisinde travmatik, iatrojenik, neoplastik, radyasyona sekonder ve idyopatik (Parsonage-Turner Sendromu) nedenler yer alır (1, 3). Bu bölümde klinik pratikte sık görülen brakiyal ve lumbosakral pleksopatilerin tedavisinde yer alan fiziksel tıp ve rehabilitasyon yöntemlerinden bahsedilecektir. Ayrıca farklı patofizyoloji ve komplikasyonlara neden olması nedeni ile yenidoğanda görülen

¹ Uzm. Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Romatoloji Bilim Dalı, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD,abdulvahap_kahveci@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Moghekar, A.R., et al., *Brachial plexopathies: etiology, frequency, and electrodiagnostic localization*. Journal of clinical neuromuscular disease, 2007. **9**(1): p. 243-247.
2. Rubin, D.I., *Brachial and lumbosacral plexopathies: A review*. Clinical Neurophysiology Practice, 2020.
3. Ferrante, M.A., *Brachial plexopathies: classification, causes, and consequences*. Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, 2004. **30**(5): p. 547-568.
4. Sunderland, S.S., *The anatomy and physiology of nerve injury*. Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, 1990. **13**(9): p. 771-784.
5. Kinlaw, D., *Pre-/postoperative therapy for adult plexus injury*. Hand clinics, 2005. **21**(1): p. 103-8, vii.
6. Akyüz M. Beyazova M, G.K.Y., *Brakial pleksus yaralanmaları*. 2016, Güneş Kitabevi: Ankara. p. 2465–2475.
7. Schnick, U., et al., *Traumatic lesions of the brachial plexus: clinical symptoms, diagnostics and treatment*. Der Unfallchirurg, 2018. **121**(6): p. 483-496.
8. Smania, N., et al., *Rehabilitation of brachial plexus injuries in adults and children*. Eur J Phys Rehabil Med, 2012. **48**(3): p. 483-506.
9. Ashley, Z., et al., *Therapeutic stimulation of denervated muscles: the influence of pattern*. Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, 2008. **38**(1): p. 875-886.
10. Bertelli, J.A., M.F. Ghizoni, and D.P. Loure Iro Chaves, *Sensory disturbances and pain complaints after brachial plexus root injury: a prospective study involving 150 adult patients*. Microsurgery, 2011. **31**(2): p. 93-97.
11. Cruccu, G. and A. Truini, *A review of neuropathic pain: from guidelines to clinical practice*. Pain and therapy, 2017. **6**(1): p. 35-42.
12. Kim, D.H., et al., *Outcomes of surgery in 1019 brachial plexus lesions treated at Louisiana State University Health Sciences Center*. Journal of neurosurgery, 2003. **98**(5): p. 1005-1016.
13. Bertelli, J.A., M.F. Ghizoni, and F. Soldado, *Patterns of brachial plexus stretch palsy in a prospective series of 565 surgically treated patients*. The Journal of hand surgery, 2017. **42**(6): p. 443-446. e2.
14. Kline, D.G., *Timing for brachial plexus injury: a personal experience*. Neurosurgery clinics of North America, 2009. **20**(1): p. 24-26.
15. Terzis, J.K., M.D. Vekris, and P.N. Soucacos, *Outcomes of brachial plexus reconstruction in 204 patients with devastating paralysis*. Plastic and reconstructive surgery, 1999. **104**(5): p. 1221-1240.
16. Gilbert, A. and J. Tassin, *Surgical repair of the brachial plexus in obstetric paralysis*. Chirurgie; memoires de l'Academie de chirurgie, 1984. **110**(1): p. 70-75.
17. Yang, L.J.-S. *Neonatal brachial plexus palsy—management and prognostic factors*. in *Seminars in perinatology*. 2014. Elsevier.
18. Van der Looven, R., et al., *Early electrodiagnosis in the management of neonatal brachial plexus palsy: A systematic review*. Muscle & nerve, 2020. **61**(5): p. 557-566.
19. Borschel, G.H. and H.M. Clarke, *Obstetrical brachial plexus palsy*. Plastic and reconstructive surgery, 2009. **124**(1): p. 144e-155e.
20. Norton, E., *Developmental muscular torticollis and brachial plexus injury*. Physical Therapy for Children. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000: p. 282-301.
21. Gobets, D., et al., *Indications and effects of botulinum toxin A for obstetric brachial plexus injury: a systematic literature review*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2010. **52**(6): p. 517-528.
22. DeMatteo, C., et al., *Botulinum toxin as an adjunct to motor learning therapy and surgery for obstetrical brachial plexus injury*. Developmental Medicine & Child Neurology, 2006. **48**(4): p. 245-252.
23. Santamato, A., et al., *Effect of botulinum toxin type A and modified constraint-induced movement*

- therapy on motor function of upper limb in children with obstetrical brachial plexus palsy.* Child's Nervous System, 2011. **27**(12): p. 2187-2192.
24. Hoeksma, A.F., et al., *Shoulder contracture and osseous deformity in obstetrical brachial plexus injuries.* JBJS, 2003. **85**(2): p. 316-322.
 25. Uysal, H., et al., *Extremity shortness in obstetric brachial plexus lesion and its relationship to root avulsion.* Journal of child neurology, 2007. **22**(12): p. 1377-1383.
 26. Planner, A., M. Donaghy, and N. Moore, *Causes of lumbosacral plexopathy.* Clinical radiology, 2006. **61**(12): p. 987-995.
 27. Dyck, P.J.B., J.E. Norell, and P.J. Dyck, *Microvasculitis and ischemia in diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy.* Neurology, 1999. **53**(9): p. 2113-2113.
 28. Dyck, P.J.B. and A.J. Windebank, *Diabetic and nondiabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathies: new insights into pathophysiology and treatment.* Muscle & nerve, 2002. **25**(4): p. 477-491.
 29. Evans, B.A., J.C. Stevens, and P.J. Dyck, *Lumbosacral plexus neuropathy.* Neurology, 1981. **31**(10): p. 1327-1327.
 30. Laughlin, R.S. and P.J.B. Dyck, *Diabetic radiculoplexus neuropathies.* Handbook of clinical neurology, 2014. **126**: p. 45-52.
 31. Dyck, P.J.B., J.E. Norell, and P.J. Dyck, *Non-diabetic lumbosacral radiculoplexus neuropathy: natural history, outcome and comparison with the diabetic variety.* Brain, 2001. **124**(6): p. 1197-1207.
 32. Chan, Y.C., Y.L. Lo, and E.S. Chan, *Immunotherapy for diabetic amyotrophy.* Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017(7).
 33. Kutsy, R.L., L.R. Robinson, and M.L. Routh Jr, *Lumbosacral plexopathy in pelvic trauma.* Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, 2000. **23**(11): p. 1757-1760.

BÖLÜM 18

RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİLERDE NÖROPATİK AĞRININ MEDİKAL TEDAVİSİ

Çağatay KÜÇÜKBİNGÖZ¹

Barış ARSLAN²

Akılda Kalması Gerekenler

1. Nöropatik ağrı nosiseptif ağrıdan farklı bir mekanizmaya sahip olduğu için tedavisi nosiseptif ağrı tedavisinde kullanılan analjezikler ile sağlanamaz.
2. Nöropatik ağrının medikal ilaç tedavisinde trisiklik antidepresanlar, serotonin-norepinefrin geri alım inhibitörleri ve gabapentinoidler ilk sırada tercih edilmelidir.
3. Pregabalin ve Gabapentin etki mekanizması olarak benzerdir ancak ilaç potensi ve biyoyararlanımı açısından farklılıklar içerir. İki molekül arasında geçişler yapılabileceği akılda tutulmalıdır.
4. Opioidler nöropatik ağrı tedavisinde tek başına yeterli değildir. Kötüye kullanım öyküsü olan hastalarda kullanımından kaçınılmalıdır.
5. Birçok ilaç seçeneği olmasına rağmen nöropatik ağrının tam ve etkin bir medikal tedavisi bulunmamaktadır. Bireyselleştirilmiş ilaç seçimi ve ilaç kombinasyonları günümüzde hala yetersiz kalabilmektedir.

GENEL BİLGİLER

Ağrı Çalışmaları Uluslararası Birliği (IASP), 1994 yılında nöropatik ağrıyı sinir sistemindeki primer bir lezyon veya disfonksiyon sonucu ortaya çıkan ağrı olarak tanımlamıştır(1). Genel popülasyonda nöropatik ağrı prevalansı %6,9–10,0 olarak tahmin edilmektedir(2). Nöropatik ağrı, hastalar, toplum ve sağlık sistemleri için önemli bir yük oluşturan kronik bir durumdur(3). Nöropatik ağrının patofizyolojisi ve karmaşıklığı nedeniyle tedavisi oldukça zor ve alternatifler içermektedir (4).

¹ Uzm. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Algoloji Bilim Dalı, ckbingoz.md@gmail.com

² Başasistan Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, arslanbarismed@gmail.com

olarak güçlendirici etkileri nedeniyle) ve daha uygun bir tolere edilebilirlik profilinin yanı sıra anksiyete, depresyon ve uyku bozukluğu gibi diğer semptomlarda iyileşmeyi içerir (28). Polifarmasinin yaratacağı kötü sonuçları göz önünde bulundurmak ve ilaç etkileşimlerini bilmek kombinasyon tedavisine geçişte en önemli unsurdur.

SONUÇ

Nöropatik ağrının medikal tedavisi zor ve genellikle hasta için yetersizdir. Bunda ağrının mekanizmasının karmaşıklığı, ilaçların etki mekanizmalarının yetrli düzeyde bilinmemesi ve ilaç etkileşimlerine ve sonuçlarına hakim olamamak yatmaktadır. Nöropatik ağrı, uygun şekilde tedavi edilmezse, analjezik ilaçlara verilen yanıtları olumsuz yönde etkileyecek olan uyku bozukluğu, depresyon ve anksiyetenin ortaya çıkmasıyla tedavi daha zor hale gelecektir. İlaç seçimi yapılırken hastanın komorbiditeleri ve kötüye kullanım veya depresyon gibi psikolojik değerlendirilmesi mutlaka yapılmalıdır.

Nöropatik ağrının başarılı tedavisi için yenimoleküllere ihtiyaç duyulmasına rağmen, mevcut ilaçların etki mekanizmasının daha iyi anlaşılması, tedavileri hem spesifik nöropatik hastalığa hem de bir hastanın ihtiyaçlarına göre uyarlamak esas amaç olmalıdır. Bu nedenle ilaç seçimi bireyselleştirilmeli ve ağrının ön planda olan karakterlerine uygun ajanlar seçilmelidir

KAYNAKLAR

1. Merskey, H. and Bogduk, N. Classification of chronic pain. 2nd Edition. IASP Press, Seattle 1994:59-71.
2. Moulin D, Boulanger A, Clark AJ, Clarke H, Dao T, Finley GA, et al. Pharmacological management of chronic neuropathic pain: revised consensus statement from the Canadian Pain Society. Pain Res Manag. 2014;19:328-235.
3. Smith BH, Torrance N. Epidemiology of neuropathic pain and its impact on quality of life. Curr Pain Headache Rep. 2012;16:191-198.
4. Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, McNicol E, Baron R, Dworkin RH et al. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. Lancet Neurol. 2015;14:162-173.
5. Jensen TS, Madsen CS, Finnerup NB. Pharmacology and treatment of neuropathic pains. Curr Opin Neurol 2009;22(5):467-474.
6. Mu A, Weinberg E, Moulin DE, Clarke H. Pharmacological management of chronic neuropathic pain. Review of the Canadian Pain Society consensus statement. Can Fam Physician. 2017;63:844-852.
7. Zilliox LA. Neuropathic Pain. Continuum. 2017;23(2): 512-532.
8. Sumitani M, Sakai T, Matsuda Y, Abe H, Yamaguchi S, Hosokawa T, et al. Executive summary of the clinical guidelines of pharmacologic therapy for neuropathic pain: Second edition by the Japanese Society or Pain Clinicians. J Anesth. 2018; 32(3):463-478.
9. Dworkin RH, O'Connor AB, Audette J, Baron R, Gourlay GK, Haanpaa ML, et al. Recommendations for the pharmacological management of neuropathic pain: An overview and literature update. Mayo Clinic Proc. 2010;85(3, Suppl):3-14.

10. Bymaster FP, Dreshfeld-Ahmad LJ, Threlkeld PG, Shaw JL, Thompson L, Nelson DL, et al. Comparative affinity of duloxetine and venlafaxine for serotonin and norepinephrine transporters in vitro and in vivo, human serotonin receptor subtypes, and other neuronal receptors. *Neuropsychopharmacology*. 2001;25(6):871-888.
11. Richelson E. Pharmacology of antidepressants. *Mayo Clin Proc*. 2001;76(5):511-527.
12. Wright A, Luedtke KE, Vandenberg C. Duloxetine in the treatment of chronic pain due to fibromyalgia and diabetic neuropathy. *J Pain Res*. 2010;4:1-10.
13. Barowsky J, Schwartz TL. An evidence-based approach to augmentation and combination strategies for: treatment-resistant depression. *Psychiatry (Edgmont)*. 2006;3(7):42-61.
14. Luo ZD, Chaplan SR, Higuera ES, Sorkin LS, Stauderman KA, Williams ME, et al. Upregulation of dorsal root ganglion (alpha)2(delta) calcium channel subunit and its correlation with allodynia in spinal nerve-injured rats. *J Neurosci*. 2001;21(6):1868-1875.
15. Stahl SM, Porreca F, Taylor CP, Cheung R, Thorpe AJ, Clair A. The diverse therapeutic actions of pregabalin: is a single mechanism responsible for several pharmacological activities? *Trends Pharmacol Sci*. 2013;34:332-339.
16. Bockbrader HN, Wesche D, Miller R, Chapel S, Janiczek N, Burger P, et al. A comparison of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of pregabalin and gabapentin. *Clin Pharmacokinet*. 2010;49:661-669.
17. Attal N, Cruccu G, Baron R, Haanpaa M, Hansson P, Jensen TS, et al. European Federation of Neurological Societies. EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain. *Eur J Neurol*. 2010;17:e67-88.
18. Moulin DE, Clark AJ, Gilron I, Ware MA, Watson CP, Sessle BJ, et al. Pharmacological management of chronic neuropathic pain – consensus statement and guidelines from the Canadian Pain Society. *Pain Res Manage*. 2007;12(1):13-21.
19. Cheville AL, Sloan JA, Northfelt DW, Jillella AP, Wong GY, Bearden LJD, et al. Use of a lidocaine patch in the management of postsurgical neuropathic pain in patients with cancer: A phase III double-blind crossover study (N01CB). *Support Care Cancer*. 2009;17(4):451-460
20. Ho KY, Huh BK, White WD, Yeh CC, Miller EJ. Topical amitriptyline versus lidocaine in the treatment of neuropathic pain. *Clin J Pain*. 2008;24 (1):51-55.
21. Casale R, Symeonidou Z, Bartolo M. Topical treatments for localized neuropathic pain. *Curr Pain Headache Rep*. 2017;21(3):15.
22. Anand P, Bley K. Topical capsaicin for pain management: Therapeutic potential and mechanisms of action of the new high-concentration capsaicin 8% patch. *Br J Anaesth*. 2011;107(4):490-502.
23. Fornasari D. Pain pharmacology: focus on opioids. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2014;11:165-8.
24. Baron R, Binder A, Wasner G. Neuropathic pain: Diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *Lancet Neurol*. 2010;9(8):807-819.
25. Beltramo M. Cannabinoid type 2 receptor as a target for chronic pain. *Mini Rev Med Chem*. 2009;9:11-25.
26. Beltramo M, Bernardini N, Bertorelli R, et al. CB2 receptor-mediated antihyperalgesia: possible direct involvement of neural mechanisms. *Eur J Neurosci*. 2006;23:1530-1538.
27. Tarride JE, Collet JP, Choïnie're M, Rousseau C, Gordon A. The economic burden of neuropathic pain in Canada. *J Med Econ*. 2006;9:55-68.
28. Gilron I, Jensen TS, Dickenson AH. Combination pharmacotherapy for management of chronic pain: from bench to bedside. *Lancet Neurol*. 2013;12:1084-1095.

BÖLÜM 19

NÖROPATİK AĞRIDA GİRİŞİMSEL TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Çağatay KÜÇÜKBİNGÖZ¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Girişimsel tedaviler ancak medikal tedviler ve diğer tedavi yöntemleri başarısı olur ise deneyimli ve eğitilmiş kişiler tarafından tercih edilmelidir.
2. Girişimsel işlemleri uygulamak için gerekli donanıma sahip bir işlem odası olmalıdır.
3. Girişimsel tedavi uygulamaları mutlaka görüntüleme yöntemleri (floroskopi veya ultrasound gibi) eşliğinde uygulanmalıdır.
4. Epidural steroid işlemler nöropatik ağrısında etkindir.
5. Nöromodulasyon tedaviye dirençli nöropatik ağrı tedavisinde en umut verici olan yöntemdir.
6. İntratekal ilaç sistemleri nöromodulasyon dahil işlemler başarısız olduğu durumlarda tercih edilmelidir.

GENEL BİLGİLER

Nöropatik ağrı insan vücudundaki yaygın sinir ağrısındaki herhangi bir nöronda hasarlanma sonucunda gelişebilir. Bu nedenle ilgili sinir grubunun selektif blokajı tedavide etkili olabilir. Genel olarak, bu sinir bloğu teknikleri, artan enfeksiyon, kanama, potansiyel sinir hasarı ve girişimsel tekniklerle ilişkili diğer riskler nedeniyle konservatif tedavileri başarısız olan hastalar için düşünülmelidir. Riskleri nedeniyle bu işlemler yeterli eğitim ve deneyime sahip hekimler tarafından gerçekleştirilmelidir.

¹ Uzm. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Algoloji Bilim Dalı, ckbngoz.md@gmail.com

SONUÇ

Nöropatik ağrı, karmaşık ve dinamiktir. Altında yatan mekanizmalar ise hala araştırılmaktadır. Bu karmaşıklığa ve tam anlaşılammış olmasına rağmen, multidisipliner ve multimodal yaklaşımın modern ilkeleri, nöropatik ağrı hastalarının çoğunda hala makul derecede ağrı palyasyonu sağlayabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bogduk N. Lumbar transforaminal access. In: Practice guidelines for spinal diagnostic and treatment procedures, 2nd ed. San Francisco: International Spine Intervention Society (ISIS); 2013. p. 459–538.
2. Manchikanti L, Candido KD, Singh V, et al. Epidural steroid warning controversy still dogging FDA. *Pain Physician*. 2014;17:E451–74.
3. Gillilan L. The arterial blood supply to the human spinal cord. *J Comp Neurol*. 1958;110:75–103
4. Cohen SP, Bicket MC, Jamison D, Wilkinson I, Rathmell JP. Epidural steroids: a comprehensive, evidence-based review. *Reg Anesth Pain Med*. 2013; 38:175–200. (PubMed: 23598728)
5. Chou R, Loeser JD, Owens DK, Rosenquist RW, Atlas SJ, Baisden J, Carragee EJ, Grabois M, Murphy DR, Resnick DK, Stanos SP, Shaffer WO, Wall EM. Interventional therapies, surgery, and interdisciplinary rehabilitation for low back pain: an evidence-based clinical practice guideline from the American Pain Society. *Spine*. 2009; 34:1066–77. (PubMed: 19363457)
6. Lutz GE, Vad VB, Wisneski RJ. Fluoroscopic transforaminal lumbar epidural steroids: an outcome study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998; 79:1362–6. (PubMed: 9821894)
7. Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, Benyamin RM, Fellows B, Abdi S, Buenventura RM, Conn A, Datta S, Derby R, Falco FJ, Erhart S, Diwan S, Hayek SM, Helm S, Parr AT, Schultz DM, Smith HS, Wolfer LR, Hirsch JA. Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician*. 2009; 12:699–802. (PubMed: 19644537)
8. Nagda JV, Davis CW, Bajwa ZH, Simopoulos TT. Retrospective review of the efficacy and safety of repeated pulsed and continuous radiofrequency lesioning of the dorsal root ganglion/segmental nerve for lumbar radicular pain. *Pain Physician*. 2011; 14:371–6. (PubMed: 21785480)
9. van Boxem K, van Bilsen J, de Meij N, Herrier A, Kessels F, van Zundert J, van Kleef M. Pulsed radiofrequency treatment adjacent to the lumbar dorsal root ganglion for the management of lumbosacral radicular syndrome: a clinical audit. *Pain Med*. 2011; 12:1322–30. (PubMed: 21812907)
10. Robert H Dworkin 1, Alec B O'Connor, Joel Kent, Sean C Mackey, Srinivasa N Raja, Brett R Stacey, Robert M Levy, Miroslav Backonja, Ralf Baron, Henning Harke, John D Loeser, Rolf-Detlef Trede, Dennis C Turk, Christopher D Wells. Interventional management of neuropathic pain: NeuPSIG recommendations. *Pain*. 2013 Nov;154(11):2249-2261. doi: 10.1016/j.pain.2013.06.004.
11. Deer TR, Mekhail N, Provenzano D, et al. The appropriate use of neurostimulation of the spinal cord and peripheral nervous system for the treatment of chronic pain and ischemic diseases: The neuromodulation appropriateness consensus committee. *Neuromodulation* 2014;17:515-50
12. Deer TR, Pope JE, Lamer TJ, et al. The Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee on Best Practices for Dorsal Root Ganglion Stimulation. *Neuromodulation* 2019;22:1-35.
13. Sdrulla AD, Guan Y, Raja SN. Spinal Cord Stimulation: Clinical Efficacy and Potential Mechanisms. *Pain Pract* 2018;18:1048-67.
14. Kapural L, Yu C, Doust MW, et al. Novel 10-kHz High-frequency Therapy (HF10 Therapy) Is Superior to Traditional Low-frequency Spinal Cord Stimulation for the Treatment of Chronic Back and Leg Pain. *Anesthesiology* 2015;123:851-60
15. Bates D, Schultheis BC, Hanes MC, et al. A Comprehensive Algorithm for Management of Neuropathic Pain. *Pain Med* 2019;20:S2-S12.

16. . Rauck RL, Wallace MS, Leong MS, et al. A randomized, double-blind, placebocontrolled study of intrathecal ziconotide in adults with severe chronic pain. *J Pain Symptom Manage* 2006;31(5):393–406
17. . Staats PS, Yearwood T, Charapata SG, et al. Intrathecal ziconotide in the treatment of refractory pain in patients with cancer or AIDS. *JAMA* 2004;291(1):63–70.
18. Wallace MS, Charapata SG, Fisher R, et al. Intrathecal ziconotide in the treatment of chronic non-malignant pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Neuromodulation* 2006;9(2):75–86
19. Tangherlini G, Kalinin DV, Schepmann D, et al. Development of Novel Quinoxaline-Based κ -Opioid Receptor Agonists for the Treatment of Neuroinflammation. *J Med Chem* 2019;62:893-907

BÖLÜM 20

SERVİKAL VE TORAKAL RADİKÜLOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ

Çağrı ÖRS¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Hastaların çoğunda boyun ağrısı ve servikal radikülopati bulguları konservatif tedaviler ile kendi kendini sınırlar, bu nedenle cerrahi dışı tedavilere yeterli zaman verilmelidir.
2. Hastanın servikal radikülopati semptom ve muayene bulgularının, radyolojik ve girişimsel tanı bulguları ile ilişkilendirilmesi cerrahi tedavi başarısını belirler.
3. Anterior servikal diskektomi ve füzyon başarı ile daha sık olarak ve birçok cerrah tarafından 'altın standart' cerrahi tedavi olarak uygulanmaktadır.
4. Servikal disk artroplastisi, füzyonun yaratacağı olumsuz etkilerden kaçınılarak, hareketin korunduğu, güvenli ve revizyon oranlarını düşüren, başarılı klinik sonuçları olan bir cerrahi tekniktir.
5. Posterior servikal laminoforaminotomi, eklem hareketine izin veren, birden çok seviyeli uygulanabilen, ön servikal yapıların yaralanmasını önleyerek minimal invaziv yöntemlerle de uygulanabilen etkili bir cerrahidir.
6. Torakal disk hernileri nadirdir ve özellikle dev kalsifiye disk hernilerinin cerrahi tedavisi zor ve komplikasyonlarla açıktır.

SERVİKAL RADİKÜLOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ

GENEL BİLGİLER

Servikal radikülopati, boyundaki spinal sinirin sıkışması ile kendini gösteren klinik bir sendromdur. Bu sendrom tipik olarak üst ekstremité ağrısı ve bazen etkilenen sinirin uyardığı bölgede sensorimotor bozukluklarla karakterizedir. Hastaların ço-

¹ Uzm. Dr., Özel Ortopedia Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, cagriors@gmail.com

ÖZET

ASD-F en sık tercih edilen ve 'altın standart' cerrahi tedavi olarak başarılı klinik sonuçları yanı sıra anterior servikal yapıların ve füzyon ile ilgili komplikasyon riski içermektedir. Özellikle hareketi korumaya yönelik bir teknik olan SDP revizyon cerrahisi oranlarını azaltmanın yanı sıra benzer klinik başarıyı göstermesiyle cerrahların ilgisinin yoğunlaştığı bir teknik haline gelmiştir. PSL ise seçilmiş hastalarda ön servikal yapılara bağlı komplikasyonlardan kaçınılmasının yanı sıra minimal invaziv yöntemlerle uygulamaya müsaade eden etkin bir cerrahi teknik olarak güncel uygulamada yerini korumaktadır. Torakal radikülopatiler ağrı ve myelopati ile seyreden nadir patolojiler olup en sık nedenlerinde biri torakal disk hernileridir. Torakal disk hernisi cerrahi tedavisi zor ve komplikasyonlarla açık bir cerrahidir.

KAYNAKLAR

1. Lees F, Turner JW. Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J* 1963;2:1607–10.
2. Woods BI, Hilibrand AS. Cervical radiculopathy: epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment. *J Spinal Disord Tech.* 2015;28: E251–E259.
3. Emery SE, Bohlman HH. Osteoarthritis of the C-spine. Chapter 30. In: Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, et al, editors. *Osteoarthritis, diagnosis and management.* 2nd edition. Philadelphia: WB Saunders Co; 1992. p. 651–68.
4. Mummaneni PV, Kaiser MG, Matz PG, et al. Preoperative patient selection with magnetic resonance imaging, computer tomography and electroencephalography: does the test predict outcome after cervical surgery? *J Neurosurg Spine* 2009;11:119–29.
5. Sasso RC, Macadaeg K, Nordmann D, et al. Selective nerve root injections can predict surgical outcome for lumbar and cervical radiculopathy; comparison to magnetic resonance imaging. *J Spinal Disord Tech* 2005;18:471–8.
6. Fessler RG, Sekhar LN. *Atlas of neurosurgical techniques : spine and peripheral nerves.* New York: Thieme; 2006.
7. Bohlman HH, Emery SE, Goodfellow DB, et al. Robinson anterior cervical discectomy and arthrodesis for cervical radiculopathy. Long-term follow-up of one hundred and twenty-two patients. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 1993;75:1298-307.
8. Yue WM, Brodner W, Highland TR. Long-term results after anterior cervical discectomy and fusion with allograft and plating: a 5- to 11-year radiologic and clinical follow-up study. *Spine* 2005;30:2138-44.
9. Smith GW, Robinson RA. The treatment of certain cervical spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg Am* 1958;40:607–24.
10. Heary RF, Ryken TC, Matz PG, et al. Cervical laminoforaminotomy for the treatment of cervical degenerative radiculopathy. *J Neurosurg Spine.* Aug 2009;11(2):198–202.
11. Murrey D, Janssen M, Delamarter R, et al. Results of the prospective, randomized, controlled multicenter Food and Drug Administration investigational device exemption study of the ProDisc-C total disc replacement versus anterior discectomy and fusion for the treatment of 1-level symptomatic cervical disc disease. *Spine J* 2009;9:275-86.
12. Janssen ME, Zigler JE, Spivak JM, et al. ProDisc-C Total Disc Replacement Versus Anterior Cervical Discectomy and Fusion for Single-Level Symptomatic Cervical Disc Disease: Seven-Year Follow-up of the Prospective Randomized U.S. Food and Drug Administration Investigational Device Exemption Study. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:1738-47.
13. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full-endoscopic cervical posterior foraminotomy for the opera-

- tion of lateral disc herniations using 5.9-mm endoscopes: a prospective, randomized, controlled study. *Spine* 2008;33:940-8.
14. Kwon YJ. Long-term clinical and radiologic outcomes of minimally invasive posterior cervical foraminotomy. *J* 2014;56:224-9.
 15. Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. *J Neurosurg*. Nov 1958;15(6):602-617.
 16. Coric D, Guyer RD, Nunley PD, et al. Prospective, randomized multicenter study of cervical arthroplasty versus anterior cervical discectomy and fusion: 5-year results with a metal-on-metal artificial disc. *J Neurosurg Spine* 2018;1-10.
 17. Watters WC, 3rd, Levinthal R. Anterior cervical discectomy with and without fusion. Results, complications, and long-term follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*. Oct 15 1994;19(20):2343-2347.
 18. Zhu Y, Zhang B, Liu H, et al. Cervical disc arthroplasty versus anterior cervical discectomy and fusion for incidence of symptomatic adjacent segment disease: a meta-analysis of prospective randomized controlled trials. *Spine* 2016;41(19): 1493-502.
 19. Findlay C, Ayis S, Demetriades AK. Total disc replacement versus anterior cervical discectomy and fusion: a systematic review with meta-analysis of data from a total of 3160 patients across 14 randomized controlled trials with both short- and medium- to long-term outcomes. *Bone Joint J* 2018; 100(8):991-1001.
 20. Barlocher CB, Barth A, Krauss JK, Binggeli R, Seiler RW. Comparative evaluation of microdiscectomy only, autograft fusion, polymethylmethacrylate interposition, and threaded titanium cage fusion for treatment of single-level cervical disc disease: a prospective randomized study in 125 patients. *Neurosurg Focus*. Jan 15 2002;12(1):E4
 21. Buttermann GR. Prospective nonrandomized comparison of an allograft with bone morphogenic protein versus an iliac-crest autograft in anterior cervical discectomy and fusion. *Spine J*. May-Jun 2008;8(3):426-435.
 22. Jawahar A, Cavanaugh DA, Kerr EJ, 3rd, Birdsong EM, Nunley PD. Total disc arthroplasty does not affect the incidence of adjacent segment degeneration in cervical spine: results of 93 patients in three prospective randomized clinical trials. *Spine J*. Dec 2010;10(12):1043-1048.
 23. Wang JC, McDonough PW, Endow KK, et al. Increased fusion rates with cervical plating for two-level anterior cervical discectomy and fusion. *Spine* 2000;25:41-5.
 24. Wang JC, McDonough PW, Kamin LE, et al. Increased fusion rates with cervical plating for three-level anterior cervical discectomy and fusion. *Spine* 2001;26: 643-7.
 25. Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, et al. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81:519-528.
 26. Lawrence BD, Hilibrand AS, Brodt ED, et al. Predicting the risk of adjacent segment pathology in the cervical spine: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37:S52-64.
 27. Puttlitz CM, Rousseau MA, Xu Z, et al. Intervertebral disc replacement maintains cervical spine kinetics. *Spine* 2004;29(24):2809-14.
 28. Chang CC, Huang WC, Wu JC, et al. The option of motion preservation in cervical spondylosis: cervical disc arthroplasty update. *Neurospine* 2018;15(4):296.
 29. Latka D, Kozłowska K, Miekisiak G, et al. Safety and efficacy of cervical disc arthroplasty in preventing the adjacent segment disease: a meta-analysis of mid- to long-term outcomes in prospective, randomized, controlled multicenter studies. *Ther Clin Risk Manag* 2019;15:531.
 30. Findlay C, Ayis S, Demetriades AK. Total disc replacement versus anterior cervical discectomy and fusion: a systematic review with meta-analysis of data from a total of 3160 patients across 14 randomized controlled trials with both short- and medium- to long-term outcomes. *Bone Joint J* 2018; 100(8):991-1001.
 31. MacDowall A, Moreira NC, Marques C, et al. Artificial disc replacement versus fusion in patients with cervical degenerative disc disease and radiculopathy: a randomized controlled trial with 5-year outcomes. *J Neurosurg Spine* 2019;30(3):323-31.
 32. Gao X, Yang Y, Liu H, et al. A comparison of cervical disc arthroplasty and anterior cervical disce-

- ctomy and fusion in patients with two-level cervical degenerative disc disease: 5-year follow-up results. *World Neurosurg* 2019;122:e1083–9.
33. Church EW, Halpern CH, Faught RW, et al. Cervical laminoforaminotomy for radiculopathy: symptomatic and functional outcomes in a large cohort with long-term follow-up. *Surg Neurol Int.* 2014;5(suppl 15):S536–S543.
 34. Lubelski D, Healy AT, Silverstein MP, et al. Reoperation rates after anterior cervical discectomy and fusion versus posterior cervical foraminotomy: a propensity-matched analysis. *Spine J.* 2015;15: 1277–1283.
 35. Jagannathan J, Sherman JH, Szabo T, et al. The posterior cervical foraminotomy in the treatment of cervical disc/osteophyte disease: a single-surgeon experience with a minimum of 5 years clinical and radiographic follow-up. *J Neurosurg Spine* 2009;10:347–56.
 36. Holly LT, Moftakhar P, Khoo LT, et al. Minimally invasive 2-level posterior cervical foraminotomy: preliminary clinical results. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20:20–24.
 37. McAnany SJ, Kim JS, Overley SC, et al. A meta-analysis of cervical foraminotomy: open versus minimally-invasive techniques. *Spine J.* 2015;15:849–856.
 38. Skovrlj B, Gologorsky Y, Haque R, Fessler RG, Qureshi SA. Complications, outcomes, and need for fusion after minimally invasive posterior cervical foraminotomy and microdiscectomy. *Spine J.* 2014;14(10):2405-2411.
 39. Clarke MJ, Ecker RD, Krauss WE, et al. Same-segment and adjacent-segment disease following posterior cervical foraminotomy. *J Neurosurg Spine.* 2007;6:5–9.2014;14:2405–2411.
 40. O'Connor RC, Andary MT, Russo RB, DeLano M. Thoracic radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2002;13:623-44.
 41. Stillerman CB, Chen TC, Couldwell WT, Zhang W, Weiss MH: Experience in the surgical management of 82 symptomatic herniated thoracic discs and review of the literature. *J Neurosurg* 88:623-633, 1998.
 42. Oppenlander ME, Clark JC, Kalyvas J, Dickman CA: Surgical management and clinical outcomes of multiple-level symptomatic herniated thoracic discs. *J Neurosurg Spine* 19:774-783, 2013.
 43. Arts MP, Bartels RH: Anterior or posterior approach of thoracic disc herniation? A comparative cohort of mini-transthoracic versus transpedicular discectomies. *Spine J* 14:1654-1662, 2014
 44. Uribe JS, Smith WD, Pimenta L, Hartl R, Dakwar E, Modhia UM, Pollock GA, Nagineni V, Smith R, Christian G, Oliveira L, Marchi L, Deviren V: Minimally invasive lateral approach for symptomatic thoracic disc herniation: Initial multicenter clinical experience. *J Neurosurg Spine* 16:264-279, 2012
 45. Quint U, Bordon G, Preissl I, Sanner C, Rosenthal D. Thoracoscopic treatment for single level symptomatic thoracic disc herniation: a prospective followed cohort study in a group of 167 consecutive cases. *Eur Spine J* 2012;21:637–45.
 46. Hott JS, Feiz-Erfan I, Kenny K, Dickman C. Surgical management of giant her-niated thoracic discs: analysis of 20 cases. *J Neurosurg Spine* 2005;3:191–7.
 47. Moran C , Ali Z , McEvoy L , et al. Mini-open retropleural transthoracic approach for the treatment of giant thoracic disc herniation . *Spine* 2012 ; 37 : E1079 – 84 .
 48. Krauss WE, Edwards DA, Cohen-Gadol AA. Transthoracic discectomy without interbody fusion. *Surg Neurol* 2005;63:403–8.

BÖLÜM 21

LOMBER RADİKÜLOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ

Zeki BOĞA¹

Mehmet BABAÖĞLAN²

Akılda Kalması Gerekenler

1. Lomber radikülopatilerin tedavisinde genel yaklaşım, ilerleyici belirgin nörodefisit ve cauda equina sendromu gibi acil cerrahi endike durumlar yoksa, en az 4-8 hafta konservatif ve medikal tedaviye yanıt değerlendirilmesi, yetersiz olması halinde cerrahi yöntemlere başvurulmasıdır.
2. Cerrahi girişimin zamanı klinik açısından oldukça önemlidir. İlerleyici nörodefisit varlığında özellikle ilk 6 ayda cerrahi girişimde olumlu yanıt alınması olasılığı daha yüksektir.
3. Lomber diskopatilerde minimal invaziv olarak adlandırılan daha küçük kesi ve daha az kas retraksiyonu sağlayan yöntemlerin varlığına rağmen cerrahi sonrası yararlanım, nüks oranının daha az olması ile halen unilatéral transflaval yaklaşım aştın standart olarak görülmektedir.

GENEL BİLGİLER

Lomber radikülopatiler ve pleksopatiler temelde lomberdiskopatilere bağlı bası sonucu sıklıkla görülen tablolardır. Bu olgularda temelde lomberdiskektomiler temelde olmak üzere dekompresif konvansiyonel cerrahi yöntemler ve son yıllarda geliştirilen minimal invaziv olarak adlandırılan cerrahi tekniklerden bahsedilebilir.

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahi Kliniği, zekiboga2013@gmail.com

² Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahi Kliniği,

KAYNAKLAR

1. Parisien RC, Ball PA. William Jason Mixter (1880-1958). Ushering in the "dynasty of the disc." *Spine (Phila Pa 1976)* 1998. 23:2363–2366.
2. Benzakour T, Igoumenou V, Mavrogenis AF, Benzakour A. Current concepts for lumbar disc herniation. *Int Orthop* 2019. 43:841–851.
3. Gadjradj PS, Arts MP, Van Tulder MW, et al. Management of Symptomatic Lumbar Disk Herniation: An International Perspective. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017. 42:1826–1834.
4. Hurme M, Alaranta H. Factors predicting the result of surgery for lumbar intervertebral disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1987. 12:933–938.
5. Brisby H, Olmarker K, Rosengren L, et al. Markers of nerve tissue injury in the cerebrospinal fluid in patients with lumbar disc herniation and sciatica. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999. 24:742–746.
6. Gilbert JW, Martin JC, Wheeler GR, et al. Lumbar disk protrusion rates of symptomatic patients using magnetic resonance imaging. *J Manipulative Physiol Ther* 2010. 33:626–629.
7. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med* 1994. 331:69–73.
8. Farshad-Amacker NA, Farshad M, Winklehner A, Andreisek G. MR imaging of degenerative disc disease. *Eur J Radiol* 2015. 84:1768–1776.
9. Birney TJ, White JJ, Berens D, Kuhn G. Comparison of MRI and discography in the diagnosis of lumbar degenerative disc disease. *J Spinal Disord* 1992. 5:417–423.
10. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J* 2014. 14:180–191.
11. Vucetic N, Astrand P, Gntner P, Svensson O. Diagnosis and prognosis in lumbar disc herniation. *Clin Orthop Relat Res* 1999. 361:116–122.
12. Williams RW. Lumbar disc disease. Microdiscectomy. *Neurosurg Clin N Am* 1993. 4:101–108.
13. Wilson DH, Harbaugh R. Microsurgical and standard removal of the protruded lumbar disc: a comparative study. *Neurosurgery* 1981. 8:422–427.
14. Findlay GF, Hall BI, Musa BS, et al. A 10-year follow-up of the outcome of lumbar microdiscectomy. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998. 23:1168–1171.

BÖLÜM 22

PLEKSOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ

Remzi ÇAYLAK¹

Akılda Kalması Gerekenler

1. Brakial pleksopatide dirsek fleksiyonunun olmaması prognozun önemli göstergelerinden birisidir ve 3. ayda gözlenmemesi cerrahi endikasyon oluşturur.
2. Sinir tamirlerinin başarısızlığı durumunda intrapleksal ve/veya ekstrapleksal (distal) sinir transferleri yapılabilir.
3. Sinir cerrahilerinin başarısızlığı durumunda tendon ya da kas transferleri sıklıkla başvurulan yöntemlerdir.
4. Lumbosakral pleksopatilerde en sık neden tümörler olduğu için pleksopatinin tedavisi genellikle tümörün primer tedavisidir.

BRAKİAL PLEKSOPATİLERDE CERRAHİ TEDAVİ

OBSTETRİK BRAKİAL PLEKSOPATİDE CERRAHİ TEDAVİ

Yenidoğan brakial pleksus yaralanmaları; doğum sırasında, brakial pleksusun bir veya birkaç komponentini içeren yaralanma sonucu gerçekleşen üst ekstremité gevşek paralizisidir (1). En sık yaralanma mekanizması zor doğum esnasında üst ekstremitenin aşırı traksiyonudur (1). En sık risk faktörleri; yüksek doğum ağırlığı, omuz geliş, makat geliş ve forseps kullanımınıdır. Tedaviye; yaralanmanın seviyesi (preganglionik/postganglionik), etkilenen yapıların miktarı (C5-6 / C8-T1/ C5-T1) ve yaralanmanın tipine göre (gerilme/rüptür) değişmektedir (2). Vakaların önemli

¹ Uzm. Dr., Özel Ortopedia Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, rcaylak@gmail.com

kial pleksusu dekompresyonu da yapılabilir (35). Arteriyel Torasik Outlet Sendromunda genelde (varsa) *servikal costa* rezeksiyonu veya 1. kosta rezeksiyonu ile birlikte subklavyen arter rekonstrüksiyonu (rezeksiyon ve interpozisyonel by-pass greftleme) uygulanır (36).

LUMBOSAKRAL PLEKSOPATİLER

Lumbosakral pleksusun L1-S4 (bazen T12-S4) sinir köklerinin ön dallarından kaynaklanan, pelviste bulunan karmaşık sinir ağıdır (37). Lumbosakral pleksopatiler brakial pleksopatilere göre daha az görülür. Çünkü travmatik yaralanmaları brakial pleksopatilere göre çok daha nadirdir. Lumbosakral pleksopatilerin %50'den fazlası tümörlerden kaynaklanır (37). Lumbosakral pleksus, pelvisteki derin konumu nedeniyle direk yaralanmaya karşı daha korumalıdır ve gerilme yaralanmalarına brakial pleksustan daha az eğilimlidir. Bu nedenle travma lumbosakral pleksopatilerin daha küçük bir yüzdesini oluşturur (37). Travmatik lumbosakral pleksopatiler genelde penetran yaralanmalar (örneğin ateşli silah, kesici alet yaralanmaları) ve yüksek hızlı yaralanmalar (örneğin trafik kazası, yüksekte düşme) sonucunda oluşur. Travmatik yaralanmalarda kemik pelvis, sakrum kırıkları sıklıkla görülür. Sakrum kırığı ve/veya sakroiliak eklem çıkığı durumunda lumbosakral pleksopati sıklığı özellikle artar (38).

Lumbosakral pleksopatilerde cerrahi brakial pleksopatilerin aksine çok daha nadir uygulanır. Lumbosakral pleksopatilerde en sık neden tümörler olduğu için temel tedavi yöntemi tümörün tedavidir (38). Travmatik lumbosakral pleksopatilerde eşlik eden ve hayatı tehdit eden (mesane yaralanması, retroperitoneal yaralanma vb.) yaralanmaların tedavisi esastır. Retroperitoneal hematoma genellikle konservatif olarak tedavi edilir. Cerrahi (boşaltma) hematomun artması ve nörolojik bulguların artması durumunda yapılmalıdır (39). Travmatik yaralanmalarda greftleme ile tamir yapılabilir. Ancak brakial pleksus yaralanmalarında uygulananlar kadar sık değildir. Küçük seriler olarak yapılan yayınlarda başarılı sonuçlar bildirilmektedir (40).

KAYNAKLAR

1. Benjamin K. Part 1. Injuries to the brachial plexus: mechanisms of injury and identification of risk factors. *Adv Neonatal Care*. 2005 Aug;5(4):181-9.
2. Abid A. Brachial plexus birth palsy: Management during the first year of life. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016 Feb;102(1 Suppl):S125-32.
3. Pondaag W, Malessy MJ, van Dijk JG, Thomeer RT. Natural history of obstetric brachial plexus palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* 2004;46:138-44.
4. Waters PM. Update on management of pediatric brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop B* 2005;14:233-44.
5. Merrell GA, Barrie KA, Katz DL, Wolfe SW. Results of nerve transfer techniques for restoration of

- shoulder and elbow function in the context of a meta-analysis of the English literature. *J Hand Surg Am.* 2001; 26(2): 303–14.
6. Terzis JK, Kostas I. Suprascapular nerve reconstruction in 118 cases of adult posttraumatic brachial plexus. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Feb;117(2):613-29.
 7. Oberlin C, Béal D, Leechavengvongs S, Salon A, Dauge MC, Sarcy JJ. Nerve transfer to biceps muscle using a part of ulnar nerve for C5-C6 avulsion of the brachial plexus: anatomical study and report of four cases. *J Hand Surg Am.* 1994 Mar;19(2):232-7.
 8. Pondaag W, Malessy MJ. Intercostal and pectoral nerve transfers to re-innervate the biceps muscle in obstetric brachial plexus lesions. *J Hand Surg Eur Vol.* 2014 Jul;39(6):647-52.
 9. Gu YD, Wu MM, Zhen YL, Zhao JA, Zhang GM, Chen DS, et al. Phrenic nerve transfer for treatment of root avulsion of the brachial plexus. *Chin Med J (Engl)* 1990; 103(4): 267–70.
 10. Ray WZ, Murphy RK, Santosa K, Johnson PJ, Mackinnon SE. Medial pectoral nerve to axillary nerve neurotization following traumatic brachial plexus injuries: indications and clinical outcomes. *Hand (N Y).* 2012 Mar;7(1):59-65.
 11. Thatte MR, Nayak NS, Hiremath AS. Management of Birth Brachial Plexus Injury Including Use of Distal Nerve Transfers. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2020 Sep;25(3):267-275.
 12. Hermena S, Assaf A, Donaldson O. Systematic Review With Meta-Analysis: Are Muscle Transfers a Satisfactory Treatment Option to Restore Shoulder Abduction in Delayed Adult Brachial Plexus Injuries? *Cureus.* 2021 Jan 26;13(1):e12914.
 13. Odeh R, Odeh M. A modified Sever-L'Episcopo procedure for restoration of shoulder joint function in Erb's palsy. *Int Orthop.* 2015 Feb;39(2):309-17.
 14. Chaudhry S, Hopyan S. Bipolar latissimus transfer for restoration of elbow flexion. *J Orthop.* 2013 Jul 17;10(3):133-8.
 15. Souza FI, Saito M, Kimura LK, Júnior RM, Zumiotti AV. Muscle transfer from triceps to biceps in patients with chronic injury of the upper trunk of the brachial plexus. *Rev Bras Ortop.* 2015 Nov 17;45(4):409-12.
 16. Carlsen BT, Bishop AT, Shin AY. Late reconstruction for brachial plexus injury. *Neurosurg Clin N Am.* 2009 Jan;20(1):51-64.
 17. Barrie KA, Steinmann SP, Shin AY, et al. Gracilis free muscle transfer for restoration of function after complete brachial plexus avulsion. *Neurosurg Focus* 2004;16(5):1–9.
 18. Doi K, Sakai K, Kawata N, et al. Reconstruction of finger and elbow function after complete avulsion of the brachial plexus. *J Hand Surg* 1991;16(5): 796–803.
 19. Manktelow RT, Zuker RM, McKee NH. Functioning free muscle transplantation. *J Hand Surg Am.* 1984 Jan;9A(1):32-9.
 20. Kim DH, Cho YJ, Tiel RL, Kline DG. Outcomes of surgery in 1019 brachial plexus lesions treated at Louisiana State University Health Sciences Center. *J Neurosurg.* 2003 May;98(5):1005-16.
 21. Noland SS, Bishop AT, Spinner RJ, Shin AY. Adult Traumatic Brachial Plexus Injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019 Oct 1;27(19):705-716.
 22. Rasulic L. Current Concept in Adult Peripheral Nerve and Brachial Plexus Surgery. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj.* 2017 Oct 2;12(1):e7-e14.
 23. Carlstedt T, Anand P, Hallin R, Misra PV, Norén G, Seferlis T. Spinal nerve root repair and reimplantation of avulsed ventral roots into the spinal cord after brachial plexus injury. *J Neurosurg.* 2000 Oct;93(2 Suppl):237-47.
 24. Kachramanoglou C, Carlstedt T, Koltzenburg M, Choi D. Long-Term Outcome of Brachial Plexus Reimplantation After Complete Brachial Plexus Avulsion Injury. *World Neurosurg.* 2017 Jul;103:28-36.
 25. Bae DS, Waters PM. External rotation humeral osteotomy for brachial plexus birth palsy. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2007 Mar;11(1):8-14.
 26. Price AE, Grossman JA. A management approach for secondary shoulder and forearm deformities following obstetric brachial plexus injury. *Hand Clin.* 1995 Nov;11(4):607-17.
 27. Vekris MD, Papadopoulos DV, Gelalis ID, Kontogeorgakos V, Tsantes AG, Gkiatas I, Kostas-Agnantis I, Kosmas D. Secondary procedures for restoration of upper limb function in late cases of

- neonatal brachial plexus palsy. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019 Feb;29(2):329-336.
28. van Kooten EO, Ishaque MA, Winters HA, Ritt MJ, van der Sluijs HA. Pronating radius osteotomy for supination deformity in children with obstetric brachial plexus palsy. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2008 Mar;12(1):34-7.
 29. Vekris MD, Papadopoulos DV, Gelalis ID, Kontogeorgakos V, Tsantes AG, Gkiatas I, et al. Secondary procedures for restoration of upper limb function in late cases of neonatal brachial plexus palsy. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019 Feb;29(2):329-336.
 30. Warade AC, Jha AK, Pattankar S, Desai K. Radiation-induced brachial plexus neuropathy: A review. *Neurol India*. 2019 Jan-Feb;67(Supplement):S47-S52.
 31. Wilbourn AJ. 10 most commonly asked questions about thoracic outlet syndrome. *Neurologist*. 2001 Sep;7(5):309-12.
 32. Abdel Ghany W, Nada MA, Toubar AF, Desoky AE, Ibrahim H, Nassef MA et al.. Modified Interscalene Approach for Resection of Symptomatic Cervical Rib: Anatomic Review and Clinical Study. *World Neurosurg*. 2017 Feb;98:124-131.
 33. Sharp WJ, Nowak LR, Zamani T, Kresowik TF, Hoballah JJ, Ballinger BA, Corson JD. Long-term follow-up and patient satisfaction after surgery for thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg*. 2001 Jan;15(1):32-6.
 34. Urschel HC Jr, Razzuk MA. The failed operation for thoracic outlet syndrome: the difficulty of diagnosis and management. *Ann Thorac Surg*. 1986 Nov;42(5):523-8.
 35. Habibollahi P, Zhang D, Kolber MK, Pillai AK. Venous thoracic outlet syndrome. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2021 Oct;11(5):1150-1158.
 36. Huang J, Lauer J, Zurkiya O. Arterial thoracic outlet syndrome. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2021 Oct;11(5):1118-1124.
 37. Wilbourn AJ. Plexopathies. *Neurol Clin*. 2007 Feb;25(1):139-71
 38. Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. *Clin Neurophysiol Pract*. 2020 Aug 13;5:173-193.
 39. Kaymak B, Ozçakar L, Cetin A, Erol O, Akoğlu H. Bilateral lumbosacral plexopathy after femoral vein dialysis: synopsis of a case. *Joint Bone Spine*. 2004 Jul;71(4):347-8.
 40. Lang EM, Borges J, Carlstedt T. Surgical treatment of lumbosacral plexus injuries. *J Neurosurg Spine*. 2004 Jul;1(1):64-71.)

BÖLÜM 23

RADİKÜLOPATİ VE PLEKSOPATİ OLGULARI

Elif Banu SÖKER¹

Derya ÖZDOĞRU²

Kısaltmalar

BSAP: bileşik sinir aksiyon potansiyeli; BKAP: bileşik kas aksiyon potansiyeli; EDB: ekstansör digitorum brevis; EMG: elektromiyografi; MRG; manyetik rezonans görüntüleme; MÜP: motor ünite aksiyon potansiyeli; PKD: pozitif keskin dalga; PL: peroneus longus; TA: tibialis anterior.

SİNİR İLETİM ÇALIŞMASI VE İĞNE EMG

Sinir iletim çalışması normal değerleri ve uygulanan yöntemler daha önceki çalışmalardan faydalanılarak oluşturulmuştur (1,2). Anormal sinir iletim çalışması değerleri kırmızı renk ile gösterilmiştir. Lateral antebrakiyal kutanöz ve süperfisyal peroneal sinir duyu iletim hızı onset latans kullanılarak hesaplanmıştır. Lateral antebrakiyal kutanöz ve süperfisyal peroneal sinir dışındaki tüm duyu sinir iletim çalışmalarında pik latans kullanılarak hız hesaplanmıştır. İğne EMG görsel olarak yapılmış, en az 20 MÜP değerlendirilerek süresi ve amplitüdü en küçük ve en yüksek değere sahip MÜP'ler değerlendirmeye alınmıştır. MÜP amplitüdü > 3,5 mV ve süresi >15 ms olan MÜP'ler nörojenik olarak değerlendirilmiştir.

1) Chen S, Andary M, Buschbacher R, Toro DD, Smith B, So Y, Zimmermann K, Dillingham TR. Electrodiagnostic reference values for upper and lower limb nerve conduction studies in adult populations. Muscle&Nerve 2016; 54(3): 371-377.

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, ebsdoktor@gmail.com

² Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, deryaozdogru@hotmail.com

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- 1) Dillingham TR. Evaluating the patient with suspected radiculopathy. PMR 2013; 5(Suppl 5): 41-46.
- 2) Dillingham TR, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of persons with suspected lumbosacral and cervical radiculopathy: Electrodiagnostic assessment and implications for treatment and outcomes (Part I). Muscle Nerve 2020; 62(4): 462-473.
- 3) Mauricio EA, Dimberg EL, Rubin DI. Utility of minimum F-wave latencies compared with F-estimates and absolute reference values in S1 radiculopathies: are they still needed?. Muscle Nerve 2014; 49(6): 809-813.
- 4) Tsao B. The electrodiagnosis of cervical and lumbosacral radiculopathy. Neurol Clin 2007; 25(2): 473-494.
- 5) Barr K. Electrodiagnosis of lumbar radiculopathy. Phys Med Rehabil Clin N Am 2013; 24(1): 79-91.
- 6) Dhawan PS. Electrodiagnostic Assessment of Plexopathies. Neurol Clin 2021; 39(4): 997-1014.
- 7) Marciniak C. Fibular (peroneal) neuropathy: electrodiagnostic features and clinical correlates. Phys Med Rehabil Clin N Am 2013; 24(1): 121-137.
- 8) Baima J, Krivickas L. Evaluation and treatment of peroneal neuropathy. Curr Rev Musculoskelet Med 2008; 1(2): 147-53.
- 9) Katirji B. Peroneal neuropathy. Neurol Clin 1999;17(3): 567-592.
- 10) Valadi N. Evaluation and management of amyotrophic lateral sclerosis. Prim Care 2015; 42(2): 177-187.

OLGU 2

Altı ay önce kolesistektomi öyküsü olan 20 yaş kadın hastanın, olaydan günler sonra çok şiddetli ağrısı gelişmiş. Hastanın ağrısı çok şiddetli olup bazen uykudan uyandırıyormuş. Olay öncesinde soğukla temas öyküsü de bulunan hastanın ağrı şikayetleri üç-dört hafta içinde azalmış, sonrasında ise kol ve omuz hareketlerinde zorlanma gelişmiş. Skapular kaslarında atrofiyi farketmiş. Hastanın duyu muayenesi ve derin tendon refleksleri normaldi. Omuz abdüksiyonunda +4 kas gücü mevcuttu. Anterior elevasyon sırasında belirginleşen ve lateral elevasyon sırasında kaybolan kanat skapulası mevcuttu (Şekil 3). Biyokimyasal tetkiklerinde CRP ve sedimantasyon yükseklği yoktu, böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri normaldi.

Sinir iletim çalışması: Tablo 4'de gösterilmektedir. Sağ lateral antebrakiyal kutanöz sinir BSAP amplitüdü küçük bulundu (Şekil 4). Ayrıca sağ uzun torasik sinir iletim çalışmasında Erb uyarımı elde edilen potansiyelin sola göre latansı gecikmiş ve amplitüdü küçülmüştü (Şekil 5).

İğne EMG: Sağ BDİ, APB, biceps brakii, deltoid, triseps, trapezyus ve C5,C6,C7,-C8,T1 paraspinal kaslarında iğne EMG normaldi. Supraskapular kas, hasta tolere edemediğinden değerlendirilemedi.

Servikal MRG: Normal

Tablo 5. Kanat skapulada uzun torasik sinir ve spinal aksesuar sinir nöropatisinin ayırımı

Klinik ya da elektrodiagnostik Parametre	Uzun torasik sinir nöropatisi	Spinal aksesuar sinir nöropatisi
Etkilenen kas / iğne EMG anormalliği	Serratus anterior*	Trapezyus
Ortaya çıktığı pozisyon	Anterior elevasyon	Lateral elevasyon
BKAP latans gecikmesi / amplitüd küçüklüğü	Uzun torasik sinir	Spinal aksesuar sinir

*: İğne EMG ile değerlendirilirken pnömotoraksa neden olabilir, ultrasonografi eşliğinde değerlendirme daha doğru olacaktır.

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- 1) Van Alfen N. Clinical and pathophysiological concepts of neuralgic amyotrophy. *Nat Rev Neurol* 2011;7:315–322.
- 2) Seror P, Lenglet T, Nguyen C, Ouaknine M, Lefevre-Colau MM. Unilateral winged scapula: Clinical and electrodiagnostic experience with 128 cases, with special attention to long thoracic nerve palsy. *Muscle Nerve* 2018;57(6):913-920.
- 3) Van Alfen N, van Engelen BG. The clinical spectrum of neuralgic amyotrophy in 246 cases. *Brain* 2006;129:438–450.
- 4) Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *Muscle Nerve* 2016; 53(3): 337-350.
- 5) Suarez GA, Giannini C, Bosch EP, Barohn RJ, Wodak J, Ebeling P, et al. Immune brachial plexus neuropathy: suggestive evidence for an inflammatory-immune pathogenesis. *Neurology* 1996;46:559–561.
- 6) Van Alfen N, Huisman WJ, Overeem S, van Engelen BG, Zwarts MJ. Sensory nerve conduction studies in neuralgic amyotrophy. *Am J Phys Med Rehabil* 2009;88:941–946.

OLGU 3

Yetmiş dört yaşında kadın hastanın uzun yıllardır mevcut olan anca son bir-iki yıldır giderek artan sağ alt ekstremitede belirgin her iki alt ekstremitede ağrı-ığ-nelenmeler ve belinde ağrı şikayeti mevcutmuş. Belini büktüğü zaman kısmen rahatladığını, yol yürüdüğü zaman ise şikayetlerinin arttığını ifade ediyor. Mesane ya da barsak disfonksiyonu tariflemeyen hastanın nörolojik muayenesinde sağda Laseque testi pozitif ve bilateral patella refleksi alınmıyordu. Kas gücü ve duyu muayenesi normal olan hastanın bilateral aşıl refleksi alınırken bilateral patella refleksi alınmıyordu.

Sinir iletim çalışması: Tablo 6 ve Tablo 7’de gösterilmektedir. Normal bulundu.

İğne EMG: Sağ tibialis anterior, L3,L4 paraspinal ve solda L3,L4 paraspinal kaslarında PKD ve fibrilasyon potansiyelleri izlendi. Sağ L4 paraspinal kasında izle-

YORUM

Spinal stenoz, spinal kanaldaki daralmaya bağlı ortaya çıkan ekstremitelerde ve belde ağrı ile seyredir. Disk dejenerasyonu ile disk protüzyonu ve ligamentum flavuma değişiklikler meydana gelir, spinal kanal daralmaya bağlar. Spinal stenoz servikal bölgede de olabilir, ancak lomber stenoz daha sıktır. Yaş arttıkça spinal stenoz görülme sıklığı artar. Yaş arttıkça özellikle L4 ve L5 segmentlerinde etkilene daha belirgindir. Bazı bireylerde klinik olmadan MRG'de spinal stenoz ile uyumlu bulgulara rastlanabilir, bu nedenle tanıda dikkati olunmalıdır.

Sıklıkla hastalar bu olguda olduğu gibi bel ve alt ekstremitelerde ağrıdan yakınır. Ağrı bilateral olabileceği gibi tek taraflı da olabilir. Şikayetler olgudakine benzer şekilde bel fleksiyonu ile rahatlar. Ayakta durma ya da yürüme gibi belde ekstansiyon yapan durumlarda spinal kanalda basınç daha da artar ve semptomlar alevlenir. Bu klinik duruma nörojenik kladikasyo denilmektedir. Derin tendon reflekslerinde olguda olduğu gibi azalma olabilir. Laseque bulgusu saptanabilir. Olgu yürümekte zorlandığını ifade etmekteydi. Yürüme mesafesi cerrahi tedavi için önemli bir parametredir.

Tanı klinik, görüntüleme yöntemleri ve elektrodiagnostik testler yardımıyla konulabilir. Ayrıca tanıda yer alan polinöropati ya da mononöropati veya pleksopati elektrodiagnostik testler sayesinde dışlanabilir. Bu olguda alt ekstremitelerde sinir iletim çalışmasının normal olması, periferik bir nöropati olma olasılığını ve pleksopatiyi dışlamaktadır. Ayrıca iğne EMG'de miyopatik MÜP'lerin görülmemesi bizi inflamatuvar bir miyopatiden uzaklaştırmaktadır. İğne EMG anormallikleri sıklıkla olguda olduğu gibi bilateraldir.

KAYNAKLAR

- 1) Boden SD, Davis DO, Dina TS, et al. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 403–408.
- 2) Melancia JL, Francisco AF, Antunes JL. Spinal stenosis. *Handb Clin Neurol* 2014; 119:541-549.
- 3) Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med* 1994;331(2):69-73.
- 4) Wilbourn AJ, Aminoff MJ. AAEM minimonography 32: the electrodiagnostic examination in patients with radiculopathies. American Association of Electrodiagnostic Medicine. *Muscle Nerve* 1998;21(12):1612-31.
- 5) Genevay S, Atlas SJ. Lumbar spinal stenosis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010; 24(2): 235-265.
- 6) Sasaki K. Magnetic resonance imaging findings of the lumbar root pathway in patients over 50 years old. *Eur Spine J* 1995; 4: 71–76.
- 7) Kim SL, Lim RD. Spinal stenosis. *Dis Mon* 2005; 51(1): 6-17.

BÖLÜM 24

RADİKÜLOPATİLER VE PLEKSOPATİLER İLE İLGİLİ SORULAR

Halit FİDANCI¹

Şencan BUTURAK²

Gülçin ORTAÇ³

Kısaltmalar

BKAP: bileşik kas aksiyon potansiyeli; BSAP: bileşik sinir aksiyon potansiyeli; MRG: manyetik rezonans görüntüleme; PKD: pozitif keskin dalga

Soru 1. Aşağıda bulunan sinirlerden hangisi brakiyal pleksus trunkuslarından önce çıkar?

- A) Aksiller sinir
- B) Uzun torasik sinir
- C) Supraskapular sinir
- D) Radial sinir
- E) Muskulokutanöz sinir

Cevap: B

Yorum: C5,C6 köklerinden çıkan lifler üst trunkusu, C6,C7,C8 köklerinden çıkan lifler orta trunkusu, C8,T1 köklerinden çıkan lifler alt trunkusu oluşturur. Trunkuslar oluşmadan önce C5 kökünden çıkan sinirler dorsal skapular siniri, C5,C6,C7 köklerinden çıkan sinirler ise uzun torasik siniri oluştururlar. Bölüm 13'de yer alan

¹ Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Klinik Nörofizyoloji Bölümü, dr.halitfidanci@gmail.com

² Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, sencanbuturak2006@gmail.com

³ Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği

Şekil 1'i inceleyiniz. Bu durumda brakial pleksopatilerde uzun torasik sinirin etkilenmesi beklenmez. Nöraljik amyotrofi ise istisna bir durumdur, nöraljik amyotrofi uzun torasik sinir tutulumu sık görülür.

KAYNAKLAR

- 1) Ferrante MA. Brachial plexopathies. Continuum (Minneapolis Minn) 2014; 20(5 Peripheral Nervous System Disorders): 1323-1342.
- 2) Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. Muscle Nerve 2016; 53(3): 337-350.
- 3) Gilcrease-Garcia BM, Deshmukh SD, Parsons MS. Anatomy, Imaging, and Pathologic Conditions of the Brachial Plexus. Radiographics 2020; 40(6): 1686-1714.

Soru 2. Sakral pleksopatisi olan bir hastada hangi sinirin etkilenmesi beklenmez?

- A) Derin peroneal sinir
- B) Süperfisyal peroneal sinir
- C) Tibial sinir
- D) Obturator sinir
- E) İnferior gluteal sinir

Cevap: D

Yorum: Sakral pleksus L4,L5,S1,S2,S3 köklerinden çıkan liflerle oluşur. Siyatik sinir, siyatik sinirden ayrılan peroneal ve tibial sinirler, süperior/inferior gluteal sinirler, posterior femoral ve pudental sinir sakral pleksustan köken alır. Obturator ve femoral sinir ise lomber pleksustan çıkan liflerle oluşur.

KAYNAKLAR

- 1) Rubin DI. Brachial and lumbosacral plexopathies: A review. Clin Neurophysiol Pract 2020; 5:173-193.
- 2) Dyck PJ, Thaisetthawatkul P. Lumbosacral plexopathy. Continuum (Minneapolis Minn.) 2014; 20 (5 Peripheral Nervous System Disorders): 1343-1358.

Soru 3. Aşağıdaki elektrodiagnostik bulgulardan hangisi bir brakial pleksopatide beklenmez?

- A) Median sinir BKAP amplitüd küçüklüğü
- B) Medial antebraialyal kutanöz sinir BSAP elde edilememesi
- C) C7 paraspinal kasında PKD ve fibrilasyon potansiyellerinin izlenmesi
- D) Biseps brakii kasında PKD ve fibrilasyon potansiyellerinin izlenmesi
- E) Lateral antebraialyal kutanöz sinir BSAP amplitüd küçüklüğü

Cevap: C

Yorum: Pleksopatiler ve radikülopatiler birbiri ile karışabilmektedir. Her iki durumda da kas güçsüzlüğü, duyu anormallikleri olabilmektedir. Ayrıca BKAP'lar her iki durumda da etkilenebilmektedir. Paraspinal kaslarda iğne EMG anormallikleri radikülopatilerde, BSAP anormallikleri ise pleksopatilerde izlenmektedir. Bölüm 4'de yer alan Tablo 6'yı inceleyiniz. Ayrıca Soru 1'de belirtildiği gibi uzun torasik sinir ve dorsal skapular sinir brakial pleksus öncesinde çıktığından, bu sinirlerin innerve ettiği kaslar nöraljik amyotrofi dışında brakial pleksopatilerde etkilenmez.

KAYNAKLAR

- 1) Tsao B. The electrodiagnosis of cervical and lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin* 2007; 25(2): 473-494.
- 2) Dillingham TR. Evaluating the patient with suspected radiculopathy. *PMR* 2013; 5(Suppl 5): 41-46.
- 3) Dhawan PS. Electrodiagnostic Assessment of Plexopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 997-1014.

Soru 4. Hangi sinire ait BSAP anormalliği radikülopatilerde görülebilir?

- A) Sural sinir
- B) Süperfisyal peroneal sinir
- C) Safen sinir
- D) Ulnar sinir
- E) Medial antebrakial kutanöz sinir

Cevap: B

Yorum: Duyu sinir iletim çalışmaları, radikülopati ile pleksopatinin ayrılmasına olanak sağlamaktadır. Duyu sinir iletim çalışmaları radikülopatilerde altta yatan bir nöropati ya da polinöropati yoksa normaldir. Ancak süperfisyal peroneal sinir BSAP anormalliği L5 radikülopatilerde görülebilmektedir. Bu durum net bilinmemekle birlikte arka kök gangliyonun birey arasında farklı yerleşim göstermesi ile ilişkili olabilir. L5 ya da S1 arka kök gangliyonu veya C5 ya da C6 arka kök gangliyonu bazı insanlarda intraspinal yerleşim gösterebilir. Bu durumda radikülopatisi olan hastada ilgili BSAP'lar anormal olacaktır. Ancak lumbosakral radikülopatilerde sural sinir BSAP anormalliğine rastlanmazken, L5 radikülopatide süperfisyal peroneal sinir BSAP anormalliği olabilmektedir. Bu durum anlaşılamamakla birlikte S1 dorsal kök gangliyonunun daha kaudal yerleşimli olması ile olabilir.

KAYNAKLAR

- 1) Levin KH (1998). L5 radiculopathy with reduced superficial peroneal sensory responses: intraspinal and extraspinal causes. *Muscle Nerve* 21: 3-7.
- 2) Li JM, Tavee J. Electrodiagnosis of radiculopathy. *Handb Clin Neurol* 2019; 161:305-316.
- 3) Levin KH. Approach to the patient with suspected radiculopathy. *Neurol Clin* 2012; 30(2): 581-

604.

Soru 5. Nörojenik torasik çıkış sendromunda hangi elektrodiagnostik bulgu görülmez?

- A) Medial antebrakiyal kutanöz sinir BSAP'ın elde edilememesi
- B) Lateral antebrakiyal kutanöz sinir BSAP amplitüd küçüklüğü
- C) Ulnar sinir 5.parmak-bilek segmentinde BSAP amplitüd küçüklüğü
- D) Median sinir BKAP amplitüd küçüklüğü
- E) Ulnar sinir F-dalga anormalliği

Cevap: B

Yorum: Gerçek nörojenik torasik çıkış sendromu sıklıkla servikal kot ve klavikula arasında uzanan fibröz bantın brakiyal pleksusu alttan girmesi ile gelişir. Bu durumda alt trunkusun özellikle de T1'den çıkan liflerin etkilendiği bir brakiyal pleksopati gelişir. Bu nedenle sinir iletim çalışmasında medial antebrakiyal kutanöz sinir ve ulnar sinir 5.parmak-bilek segmentinde BSAP anormallikleri, median, ulnar sinir BKAP ve F-dalga anormallikleri görülebilir. Özellikle T1'den innervasyon alan kaslarda iğne EMG anormallikleri gelişir. Lateral antebrakiyal kutanöz sinir BSAP anormallikleri üst trunkusun etkilendiği brakiyal pleksopatilerde gelişebilir.

KAYNAKLAR

- 1) Levin KH, Wilbourn AJ, Maggiano HJ. Cervical rib and median sternotomy-related brachial plexopathies: a reassessment. Neurology 1998; 50(5): 1407-1413.
- 2) Ferrante MA. Brachial plexopathies. Continuum (Minneapolis) 2014; 20(5 Peripheral Nervous System Disorders): 1323-1342.

Soru 6. Nöraljik amyotrofide hangi sinir ya da yapılarda etkilenme olmaz?

- A) Brakiyal pleksus- üst trunkus
- B) Uzun torasik sinir ve supraskapular sinir
- C) Lumbosakral pleksus
- D) Brakiyal pleksus üst trunkus ve frenik sinir
- E) Hiçbiri

Cevap: E

Yorum: Nöraljik amyotrofide sıklıkla brakiyal pleksus ya da uzun torasik sinir etkilense de diğer sinirlerde de etkilenme olabilir. Frenik sinir etkilenebildiği gibi lumbosakral pleksus da etkilenebilir. Uzun torasik sinir, supraskapular sinir ve anterior

interosseöz sinir sık tutulan sinirlerdir.

KAYNAKLAR

- 1) Van Eijk JJ, Groothuis JT, Van Alfen N. Neuralgic amyotrophy: An update on diagnosis, pathophysiology, and treatment. *Muscle Nerve* 2016; 53(3): 337-350.

Soru 7. Hangi iğne EMG bulgusu obstetrik pleksopatilerde ve travmatik pleksopatilerde kötü prognozu gösterir?

- A) Hafif seyrelmenin eşlik ettiği nascent unitler (doğmakta olan üniteler)
- B) Polifazik küçük amplitüdü MÜP'ler
- C) Hafif seyrelme paterni
- D) MÜP elde edilememesi
- E) Tam rekrutman

Cevap: D

Yorum: Nascent unitler travmalara bağlı pleksopatilerde ya da sinir hasarlarında iyileşme sürecini ve reinnervasyonu sürecini gösterirler. B seçeneğindeki polifazik küçük amplitüdü seyrelmenin olduğu MÜP'ler nascent unitin tanımıdır. İğne EMG'de saptanan tam ya da hafif seyrelmiş rekrutman paterni, obstetrik ya da travmalara bağlı pleksopatilerde iyi prognozu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- 1) Impastato DM, Impastato KA, Dabestani P, et al. Prognostic value of needle electromyography in traumatic brachial plexus injury. *Muscle Nerve* 2019;60(5): 595–597.
- 2) Heise CO, Siqueira MG, Martins RS, Gherpelli JLD. Clinical electromyography correlation in infants with obstetric brachial plexopathy. *J Hand Surg* 2007; 32 (7): 999–1004.
- 3) Sherburn EW, Kaplan SS, Kaufman BA, Noetzel M J, Park TS. Outcome of surgically treated birth-related brachial plexus injuries in twenty cases. *Pediatr Neurosurg* 1997; 27 (1): 19–27.

Soru 8. Sinir iletim çalışması normal olan hastada hangi iğne EMG bulguları sağda C5,C6 radikülopatiyi daha çok desteklemektedir?

- A) Sağ deltoid ve birinci dorsal interosseöz kasında PKD ve fibrilasyon potansiyelleri
- B) Sağ deltoid, biceps brakii kaslarında nörojenik MÜP'ler ve C5,C6 paraspinal kaslarında PKD ve fibrilasyon potansiyelleri
- C) Sağ deltoid kasında nörojenik MÜP'ler ve C5,C6 paraspinal kaslarının normal olması
- D) Sağ triseps kasında ve C6,C7 paraspinal kaslarda PKD ve fibrilasyon potansiyelleri
- E) Sağ brakioradialis kasında nörojenik MÜP'ler ve abdüktör pollisis brevis

kasında PKD ve fibrilasyon potansiyelleri

Cevap: B

Yorum: İğne EMG'nin radikülopati tanısında ve ayırıcı tanısında önemi büyüktür. Aynı kök, farklı sinir innervasyonlu iki kasta ve paraspinal kaslarda iğne EMG anormalliği olması ile tanı konulabilir (Bölüm 4'de Tablo 4 ve Tablo 5'e bakınız). Paraspinal kaslarında içeren en az altı kasın iğne EMG ile değerlendirilmesinin yeterli olduğu düşünülmektedir. Eğer paraspinal kasları içeren 6 kas iğne EMG ile değerlendirildiğinde servikal radikülopati için duyarlılık %99'lara, lumbosakral radikülopati için duyarlılık %100'lere çıkmaktadır. Paraspinal kaslar dahil edilmezde, en az 8 kasa iğne EMG ile bakıldığında duyarlılık %90-%95'lere çıkmaktadır. Bu bulgular paraspinal kasların iğne EMG ile değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- 1) Marquardt RJ, Levin KH. Electrodiagnostic Assessment of Radiculopathies. *Neurol Clin* 2021; 39(4): 983-995.
- 2) Dillingham TR, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of persons with suspected lumbosacral and cervical radiculopathy: Electrodiagnostic assessment and implications for treatment and outcomes (Part I). *Muscle Nerve* 2020; 62(4): 462-473.
- 3) Dillingham TR, Lauder TD, Andary M, Kumar S, Pezzin LE, Stephens RT, Shannon S. Identifying lumbosacral radiculopathies: an optimal electromyographic screen. *Am J Phys Med Rehabil* 2000; 79(6): 496-503.
- 4) Dillingham TR, Dasher KJ. The lumbosacral electromyographic screen: revisiting a classic paper. *Clin Neurophysiol* 2000; 111(12): 2219-2222.

Soru 9. Spinal stenoz için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yaş arttıkça MRG'de spinal stenoz ile uyumlu bulguların sıklığı artar.
- B) Hastalarda nörojenik kladikasyo olur.
- C) Spondilolistezis nedeniyle gelişebilir.
- D) Servikal ya da lomber spinal stenoz olabilir.
- E) MRG'de spinal stenoz saptanan hastalarda kesinlikle semptomlar olur ve nörolojik muayenede anormallikler saptanır.

Cevap: E

Yorum: Spinal stenoz ile ilgili yapılan MRG çalışmalarında yaş arttıkça spinal stenoz daha çok rastlandığı bulunmuştur. Ancak asemptomatik hastaların MRG'sinde spinal stenoz ile uyumlu bulgular görülebilmektedir. Bu nedenle tanı ve tedavi kararı alırken MRG'de kliniği olmayan hastalarda da spinal stenozun görülebileceği akılda tutulmalıdır. Spondilolistezis gibi spondilitik hastalıklar spinal stenoz etiyojisinde yer alır. En önemli semptom bel ve ekstremitelerde ağrıdır. Bisiklet sürmek gibi bel fleksiyonunu sağlayan fiziksel postürlerle şikayetler aza-

lırken, bel ekstansiyonu ile şikayetler artar. Yürüme ile şikayetler artar, bu klinik duruma nörojenik kladyasyon denilmektedir. Spinal stenoz hastalarının nörolojik muayenesi normal olabileceği gibi kas güçsüzlüğü ya da derin tendon reflekslerinde azalma da görülebilir.

KAYNAKLAR

- 1) Genevay S, Atlas S.J. Lumbar spinal stenosis. Best Pract Res Clin Rheumatol 2010; 24(2): 235-265.
- 2) Melancia JL, Francisco AF, Antunes JL. Spinal stenosis. Handb Clin Neurol 2014; 119:541-549.
- 3) Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. N Engl J Med 1994;331(2):69-73.
- 4) Genevay S, Atlas S.J. Lumbar spinal stenosis. Best Pract Res Clin Rheumatol 2010; 24(2): 235-265.
- 5) Sasaki K. Magnetic resonance imaging findings of the lumbar root pathway in patients over 50 years old. Eur Spine J 1995; 4: 71-76.33