

Servikal Disk Hastalığında Tanı

Diagnosis of Cervical Disc Disease

ÖZ

Servikal disk herniasyonu sıklıkla karşılaşılan ve nöroşirürji pratiğinde önemli bir yere sahip olan hastalıktır. Birçok hastalıkla benzer semptomlar verebilmesi nedeniyle klinisyenlerin hastaya yaklaşımda öyküden, fizik muayeneye hâkimiyetleri önem arz etmektedir. Bu bölümde servikal disk hastalığının anatomisi, etiyojisi, epidemiyolojisi, tanı ve ayırıcı tanı kısımları ele alınacaktır.

Anahtar Sözcükler: Servikal vertebra, İntervertebral disk, Radikülopati, Patofizyoloji

ABSTRACT

Cervical disc herniation is a disease that is frequently encountered and has an important place in neurosurgery practice. Since it can cause similar symptoms with many diseases, it is important for clinicians to master the history and physical examination in the approach, and in this article, the anatomy, etiology, epidemiology, diagnosis and differential diagnosis of cervical disc disease are explained.

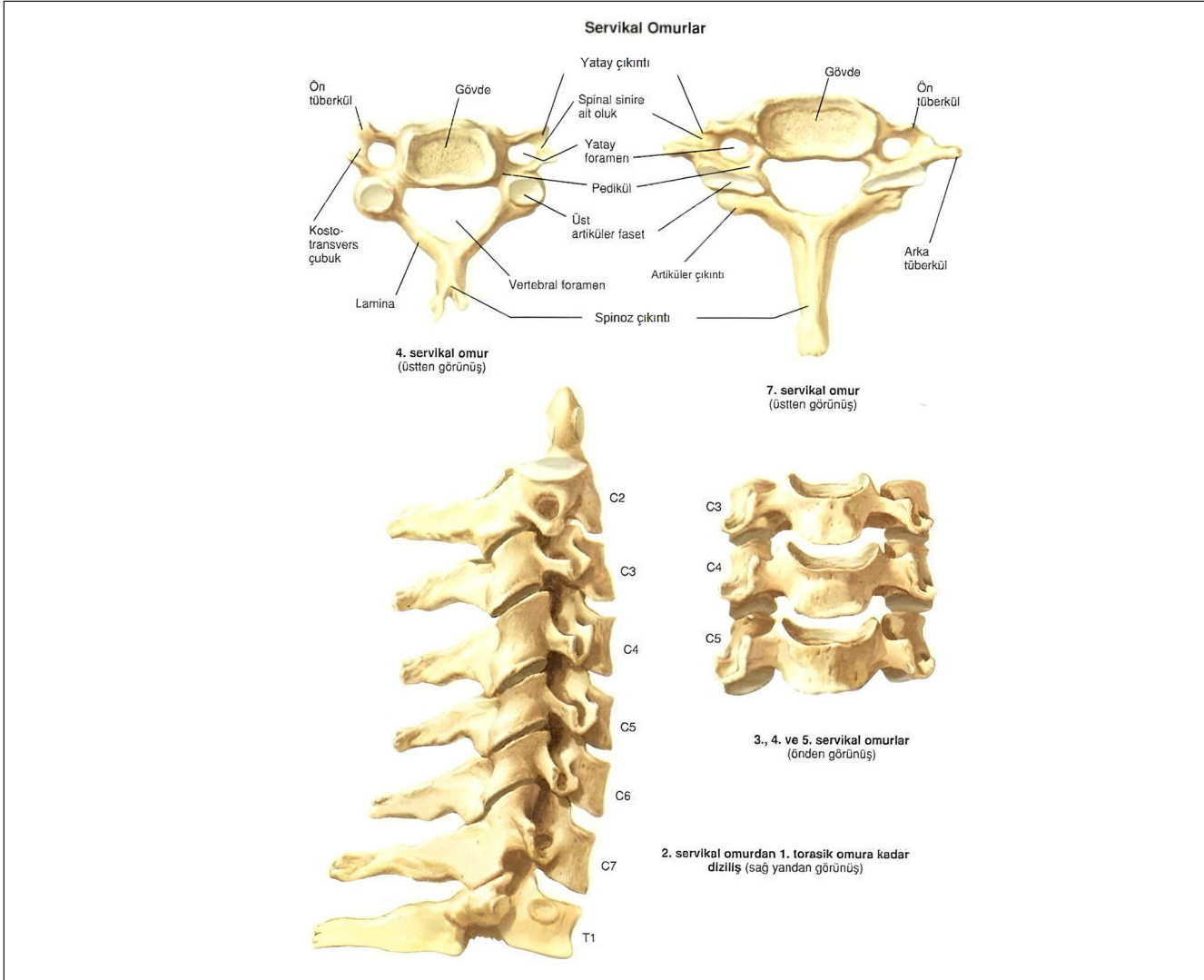
Keywords: Cervical Vertebrae, Intervertebral disc, Radiculopathy, Pathophysiology

GİRİŞ

20. yüzyılın başına kadar servikal disk patolojisi ile radikülopati ve myelopati arasındaki ilişki henüz netleşmemiştir. 1926 yılında Elliot tarafından servikal omurgada gelişen spondilozun nöral foramenlerdeki bası sonrası radiküler semptomlar ortaya çıkardığı bildirilmiştir (5). Smith ve Robinson 1950'lerin sonunda servikal diske günümüzde de en sık yaklaşım olan anterior yaklaşımla diskin çıkarıldığı ve arthrodez sağlandığı yaklaşımı tanımlamışlardır (27). 1966 yılında ise Scoville servikal omurgadaki herniye disklerde posteriyor yaklaşımların hangi durumlarda tercih edilmesi gerektiğine dair bir makale yayınlamıştır (24).

SERVİKAL OMURGA ANATOMİSİ

Omurganın servikal bölgesi yedi adet vertebradan oluşmaktadır (Şekil 1). Servikal vertebraların korpusları ark ve transvers çıkıntıya göre rölatif olarak küçüktür. C(servikal) 6'dan vertebral foramene giren vertebral arter sıklıkla bu seviyeden başlayarak kafa tabanına kadar ilerler. Transvers çıkıntının lateral yüzeyinde anterior ve posteriyor tüberkül olmak üzere iki çıkıntı bulunur ve bu çıkıntılara ön ve arka kas sistemi bağlanır. Servikal sinirler bu iki tüberkülün arasından çıkar. Buraya spinal sinir oluşu ismi verilir. Bu oluşun ön tarafından vertebral arter geçişi gözlenir. Bu spinal sinirler ilişkili vertebra ile aynı isimlendirilmekte olup C1'den C7'ye kadar pedikülün üstünde seyrederekler. C8 ise C7 pedikülünün altından çıkar. Servikal omurgada disk mesafesi lomber bölgeden farklı olarak pedikülün hemen alt hizasına denk gelmektedir.



Şekil 1: Servikal omurların 3 düzlemde görünüşü ve anatomik yapıları.

İntervertebral diskler, omurganın hareketliliğine ve stabilizasyonuna yardımcı olur. Servikal omurlar, unkovertbral eklemi oluşturmak için bitişik seviye ile eklem yapan, unsinat proses adı verilen torasik ve lomber omurlarda bulunmayan bir kemik çıkıntısına sahiptir. Bu eklem, intervertebral diski güçlendirmeye yardımcı olur, ek stabilite ve hareket sağlar (26).

Servikal sinir kökleri, daha eğik bir yola ve daha geniş bir foramene sahip olan lomber sinir köklerinin aksine, nöral foramenden daha kısa, daha dik bir şekilde enine yörengede çıkar ve foramenin büyük kısmını doldurur. Bu nedenle, nispeten küçük bir servikal disk herniasyonu veya unkovertbral osteofit, semptomatik radikülopatiyeye neden olabilir.

Servikal omurgada aksel rotasyonun yaklaşık %40'ı C1–C2'de meydana gelir. Atlantoaksiyal eklem anatomik konfigürasyonu sadece rotasyona izin vermekte olup kalan aksel rotasyon subaksiyal servikal omurga boyunca eşit olarak dağılır. Fleksiyonun yaklaşık %50'si oksipitalden C2'ye kadar olan bölgede gerçekleşir ve buna en büyük katkı oksipitoservikal bileşkedenden gelir. Fleksiyonun geri kalanı subaksiyal servikal omurga boyunca yayılır ve alt servikal segmentler en çok katkıda bulunur (14).

SERVİKAL DİSK HASTALIĞI

Servikal disk önde anterior longitudinal ligament, arkada posterior longitudinal ligament, laterallerde unkal prosesler ve üst-alt sınırlarda korpusların kıkırdak yapıdaki son plaklar ile sınırlanmaktadır.

Servikal diski dış kısmında halka şeklinde annulus fibrozus olarak adlandırılan kalın fibröz bir kıkırdak yapı çevrelemektedir. Annulus fibrozus lameller tarzda düzenlenmiş ve 60 derecelik bir açıyla yerleşmiş tip I kollajen lifler, proteoglikanlar, glikoproteinler, elastik lifler ve hücre dışı matriks salgılayan hücrelerden oluşur. İç kısmında ise yüksek oranda su içeren jelatinimsi bir yapıda olan nükleus pulpozus bir sandviç gibi üst ve alt korpuslar tarafından sınırlandırılmıştır. Merkezde bulunan nükleus pulpozus, tip II kollajen ve elastin lifleri içerir (29). Nükleus pulpozusdaki kritik bir proteoglikan olan agrekan, hyaluronik aside bağlanarak suyun nükleus pulpozus içinde tutulmasına yardımcı olup yüklenme direncini oluşturmada oldukça etkilidir. Nükleus pulpozus doğumda %90 gibi büyük bir oranda su içeriğine sahipken 60 yaşına gelindiğinde ise yaklaşık %70'i su içerir yapıda olmaktadır (6).

Doğumdan sonra son plaklardan difüzyonla beslenen disk dokusu zaman ilerledikçe kaybettiği suyun yanında proteoglikan desteğinde de azalma yaşar. Yaşlanmayla birlikte son plaklarında kalsifiye olmasıyla beslenmesi iyice azalan nükleus pulpozus elastikiyetini yitirir ve annulus fibrozusta çatlaklar oluşur. Birkaç farklı herniasyon çeşidi olup nükleus pulpozusun herniasyona uğradığı ancak annulus fibrozus tarafından tutulduğu şekline disk protrüzyonu denir. Sonraki aşamada oluşan bu çatlaklar dolayısıyla defekt gelişen annulus fibrozus liflerinin arasından nükleus pulpozus içeriğinin dışarı çıkması diskin ekstrüde olması olarak nitelendirilir. En son aşamada ise ekstrüde disk metaryalinin ana diskten ayrılmasına ise disk sekestrasyonu adı verilmektedir (7). Bu herniasyon genellikle posterior longitudinal ligamentin zayıf ve yapısal desteğinin az olduğu posterolateral kısımlarda görülmekte olup radiküler ağrı ile prezante olmaktadır (19). Orta hatta herniasyon sonrası ise boyun ağrısının yanında basısının boyutuna göre myelopati bulguları da eşlik edebilmektedir.

Nükleus pulpozusun bir kısmı veya tamamının annulus fibrozustan çıkmasıyla meydana gelen servikal disk hastalığı akut veya kronik olarak iki şekilde karşımıza çıkar. Kronik herniasyonlar daha sık karşılaştığımız türü olup intervertebral disk doğal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak dejenere olduğunda ve suyunu kaybettiğinde meydana gelir, tipik olarak daha az şiddetli olma eğiliminde olup sinsi veya kademeli başlangıca sahip semptomlarla karakterizedir. Buna karşılık daha az sıklıkla karşılaş-

tığımız akut herniasyonlar ise genellikle travma sonucu ani ve şiddetli semptomlarla karşımıza çıkmaktadır (2). Semptomatik herniasyon kolda dermatomal dağılımda duyuşal değişikliklere ve ağrıya, miyotomal dağılımda ise güçsüzlüğe neden olmaktadır (8).

EPİDEMİYOLOJİ

Servikal disk hastalığı prevalansı hem erkekler hem de kadınlar için yaşla birlikte artar ve en yaygın olarak üçüncü ve beşinci dekatlarda görülür (15).

Minnesota'da yapılan 14 yıllık epidemiyolojik bir çalışmada servikal radikülopati insidansı 100.000 kişide 83.2 olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada servikal radikülopatili erkeklerin ortalama yaşınının 47,6 ve kadınların 48,2 olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda yaşları 13-91 arasındaki 332 erkek ve 229 kadın hastanın %21.9'unda servikal disk herniasyonu saptanmıştır (20).

Bazı çalışmalarda ise ağır kaldırma, tekrarlanan aksiyel yüklenme, yaş ve meslek gibi birçok faktörün servikal disk herniasyonu gelişiminde rol oynayabileceği bu nedenle hastalık görülme oranınının erkek/kadın 1:1'den 1.4:1'e varan oranlarda değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (10).

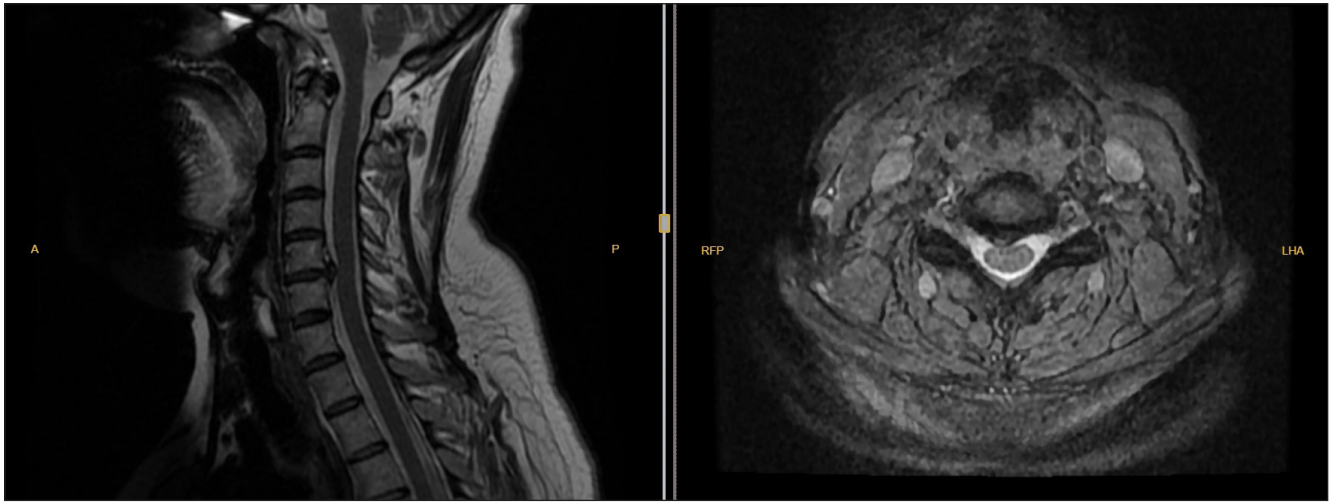
Servikal omurgada semptomatik herniasyonun görüldüğü en yaygın seviyeler C5-6 ve C6-7 seviyeleridir (Tablo I).

En sık görülen subjektif şikayetler ise aksiyel boyun ağrısı, ipsilateral kol ağrısı ve ilişkili dermatomal alanda parestezilerdir. Holmes ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre C5-6 disk mesafesinin en erken ve belirgin derecede dejenerasyona uğrayan ilk seviye olduğu gösterilmiştir (Şekil 2) (12).

Ağırlık kaldırma da dahil olmak üzere çeşitli spora katılan hastalar üzerinde Mundt ve arkadaşlarının yaptığı epidemiyolojik bir çalışmada ise servikal disk herniasyonu olan 65 hasta incelenmiştir. Bu hastaların cinsiyet, spor faaliyeti ve on yıllık yaş aralıklarına göre bir kontrol hastasıyla eşleştirilmeleri sonrasında beyzbol, softbol, golf, yüzme ve raket sporları dahil olmak üzere çoğu eğlence sporunun artan fitikleşme riski ile ilişkili olmadığını bulmuşlardır. İlginç bir şekilde, bowling ve serbest ağırlık kaldırma ile hem lomber hem de servikal disk herniasyonu arasında zayıf bir pozitif ilişki görüldüğü yayınlanmıştır (17).

Tablo I: Servikal disk hernisi seviye, oran ve bulguları (9)

	Servikal Disk Herniasyon Seviyesi			
	C4-5	C5-6	C6-7	C7-T1
Görülme Yüzdesi	%2	%19	%69	%10
Kompresyona Uğrayan Kök	C5	C6	C7	C8
Azalan Refleks	Deltoid	Biseps & Brakioradyalis	Triseps	-
Motor Zayıflık	Deltoid	Önkol Fleksiyon	Önkol Ekstansiyon (Düşük Bilek)	El İntrinsik
Parestezi & Hiperestezi	Omuz	Üst Kol, Baş Parmak, Önkol Radyal Yüz	2. ve 3. Parmaklar	4. ve 5. Parmaklar

**Şekil 2:** C6 radiküler sağ kol ağrısı şikayeti ile gelen 32 yaş kadın hasta. C5-6 disk mesafesi en erken dejenerasyona uğrayan servikal disk seviyesidir.

FİZYOPATOLOJİ

Servikal disk hernisi gelişmesi sonrası ortaya çıkan ağrı sadece mekanik bası ile ilişkili değildir. Herniye olmuş intervertebral disk parçasının sinir köküne yaptığı mekanik bası ve buna bağlı ortaya çıkan inflamatuvar yanıt ikilisi ağrı gelişmesinde rol oynamaktadır (23). Basınç kuvvetleri, venöz akışı engellemeleri nedeniyle konjesyon ve ödeme neden olup hafif kompresyondan, arteriyel iskemi ile sonuçlanabilecek şiddetli kompresyona kadar değişebilen değişen derecelerde mikrovasküler hasara neden olabilmektedir. Mekanik basının yanında kimyasal değişikliklerin öncülük ettiği inflamasyon, ödem, hipoksi, iskemi ve fibrozis, servikal disk herniasyonunun semptomlarının bir kısmından veya hepsinden sorumludur (22). Herniye disk materyali ve sinir irritasyonu; interlökin-1, interlökin-6, substans P, bradikinin, TNF-alfa ve prostaglandinler gibi inflamatuvar sitokinlerin salınımını artırmaktadır. Diskin dejenerasyonu da bu inflamatuvar sitokinlerin ekspresyonunu artırmakta ve inflamatuvar

olayları başlatarak sitotoksik değişikliklere neden olmaktadır.

Sinir kökü üzerindeki gerilmenin de semptomları çoğalttığı düşünülmektedir. Herniasyon nedeniyle komprese olan kökün gerilmeye duyarlılığı oldukça fazladır. Bu da bazı hastaların kollarını abdüksiyona getirerek sinir üzerindeki gerilmeyi azaltarak rahatladığını düşündürmektedir (4).

TANI

Tüm hastalıklarda olduğu gibi servikal disk hastalığı tanısında da anamnez oldukça önemlidir ve geniş kapsamlı alınmalıdır. Travma öyküsü, onkolojik geçmişin sorgulanması yanında ateş, kilo kaybı, gece terlemesi gibi durumların olup olmadığı mutlaka sorgulanmalıdır. Ağrı şikayeti ile gelen hastada ağrının özellikleri; lokalizasyonu, ortaya çıkış zamanı, yayılımı, artıran azaltan durumlar, eşlik eden şikayetler öğrenilmelidir.

Fizik muayeneye her zaman hastanın vital bulgularının değerlendirilmesi ile başlanmalıdır. Kranial sinirlerden serebellar testlere kadar detaylı olarak muayene edilmesi önemlidir. Servikal omurganın hareket açıklıklarına bakılmalı ve bu kontrol esnasında herhangi bir semptom ortaya çıkıp çıkmadığı değerlendirilmelidir. Bu muayenelere ek olarak derin tendon reflekslerindeki değişiklikler, kas atrofisi, hipoestezi, parestezi ve spesifik sinir kökü zayıflığı olup olmadığı kontrol edilmelidir (Tablo II).

Servikal disk hastalığı hastaları sıklıkla aksiyel boyun ağrısı ve hareket zorluğu ile başvururlar (11). Çoğu hasta radiküler kol ağrısından şikayetçi iken bazı hastalar baş ağrısından şikayetçi olabilirler (18). Radiküler semptomu değerlendirmede Spurling testi ve omuz abduksiyon testi gibi provokatif testler kullanılır (Tablo III). Spurling testi, baş ekstansiyonda, boyun lezyon tarafına fleksiyon verilerek aynı tarafta rotasyona getirilir ve başın üstünden bası uygulanması ile aksiyel yüklenme sağlanır. Böylelikle nöral foramen daraltılarak intervertebral mesafe azaltılıp radikülopati semptomları ortaya çıkarılmış olmaktadır. Omuz abduksiyon testi ise kol başın arkasına getirilir ve parmaklar spinöz çıkıntıları gösterir şekilde pozisyon verildiğinde şikayetlerin azalması ile kök basısı olduğu sap-

tanır. Hoffman ve Lhermitte belirtisi potansiyel servikal miyelopatinin teşhis edilmesine yardımcı olabilmektedir. Spazm ve tetik noktalar için paraspinal kasların değerlendirilmesi önemlidir (16).

Servikal disk hernisine bağlı akut servikal radikülopati olan hastaların %90'ından fazlası cerrahi tedavi uygulanmadan 4-6 hafta içerisinde düzelebilmektedir (21).

Tedavi yöntemini değiştirmeyeceği için bu süreçte görüntüleme yöntemlerinin kullanımı önerilmemektedir. Konservatif tedaviye 4 haftadan uzun sürede yanıt alınmayan hastalarda ise ileri görüntüleme tetkikleri ile birlikte değerlendirme önerilmektedir (13).

Servikal disk hernisinden şüphelenildiğinde yumuşak dokuyu ve nöronal yapıları göstermesi nedeniyle MR (manyetik rezonans) görüntülemesi ilk olarak tercih edilmelidir (Şekil 3). Kalsifiye disk gibi durumlarda kemik yapıyı değerlendirmek üzere BT ile görüntüleme önerilmektedir (Şekil 4). BT myelogramın disk herniasyonunu gösterme başarısı yüksek olmasına rağmen invaziv bir görüntüleme yöntemi olması ve hastaneye yatış gerektirmesi nedeniyle klinik pratikte nadiren tercih edilmektedir. Semptomları şüpheli olan ve görüntü- semptom uyumsuzluğu olan

Tablo II: Servikal omurgada disk herniasyonuna bağlı izole sinir lezyonlarının tipik bulguları ve ayırıcı tanısı (1,25)

C3-4	Müphem boyun ve trapezius hassasiyeti. Kas spazmları	Rotator Manşet Yırtığı/ Supraskapular Sinir Tuzaklanması
C5	Boyun, omuz ve skapula ağrısı. Kol yan yüzünde parestezi. Deltoideus ve Biceps Brakii kaslarını innerve eder. Etkilenen birincil hareketler arasında omuz abduksiyonu ve dirsek fleksiyonu bulunur. Ayrıca omuz fleksiyonu, dış rotasyon ve ön kol supinasyonunda zayıflık gözlemlenebilir. Azalmış Biceps refleksi eşlik eder.	Karpal Tünel Sendromu
C6	Boyun, omuz ve skapula ağrısı. Ön kol ve el yan yüzünde, 1. ve 2. parmakta parestezi. Etkilenen birincil hareketler arasında dirsek fleksiyonu ve bilek ekstansiyonu bulunur. Ayrıca omuz abduksiyonu, dış rotasyon ve ön kol supinasyon-pronasyonunda zayıflık gözlemlenebilir. El bileği ekstensörlerini innerve eder. Azalmış Brakioradialis refleksi eşlik eder.	Posterior İnterosseöz Sinir Kompresyonu
C7	Boyun ve omuz ağrısı. Ön kol arka yüzü ve 3. parmakta parestezi. El bilek fleksörleri, Parmak ekstensörleri ve Triceps brakii kaslarını innerve eder. Etkilenen birincil hareketler dirsek ekstansiyonu ve bilek fleksiyonu bulunur. Azalmış triceps refleksi eşlik eder.	Anterior İnterosseöz Sinir Tuzaklanması
C8	Boyun ve omuz ağrısı. Ön kol ve elin medial yüzü ile 4.ve 5. parmakta parestezi. Parmak fleksörlerini innerve eder. Parmak fleksiyonu, el kavrama gücünde ve başparmak ekstansiyonunda zayıflık.	Kübital Tünel Sendromu
T1	Boyun ve omuz ağrısı. Ön kolun medial yüzünde parestezi. Parmak abduksiyon ve addüksiyon zayıflığı	

hastalarda Elektromiyografi (EMG) kullanılabilir. EMG kullanımı diyabet, folat/vitamin B12 eksikliklerinin neden olduğu kompresif ve/veya periferik nöropatileri ekarte etmek için faydalı olabilmektedir. EMG ile servikal radikülopatiyi saptamanın duyarlılığı %50 ile %71 arasında değişmektedir (3).

AYIRICI TANI

Servikal Spondiloz: Servikal disk hernisi ile servikal spondiloz hastalıkları erken dönemlerde birbirlerine ben-

zer klinik süreç göstermektedir. Ancak tedavi yöntemleri farklı olan bu iki durumu ayırmak önemlidir. Servikal disk 3.- 4. dekatlarda ortaya çıkıp daha çok radiküler semptomlarla seyretmektedir. Semptomların başlangıcı spondilozla göre daha akuttur. Spondiloz ise 5. dekadın ortalarında başlayıp myelopatik semptomlar daha ön planda olarak karşımıza çıkmaktadır (28). Travma sonrası akut disk hernileri de görülmektedir. Orta hat yerleşimli disk hernilerine myelopatik bulgular eşlik etmektedir (Şekil 5).

Tablo III: Tablo I'de detaylandırılmış olan bulguların ve muayenelerin gösterimi

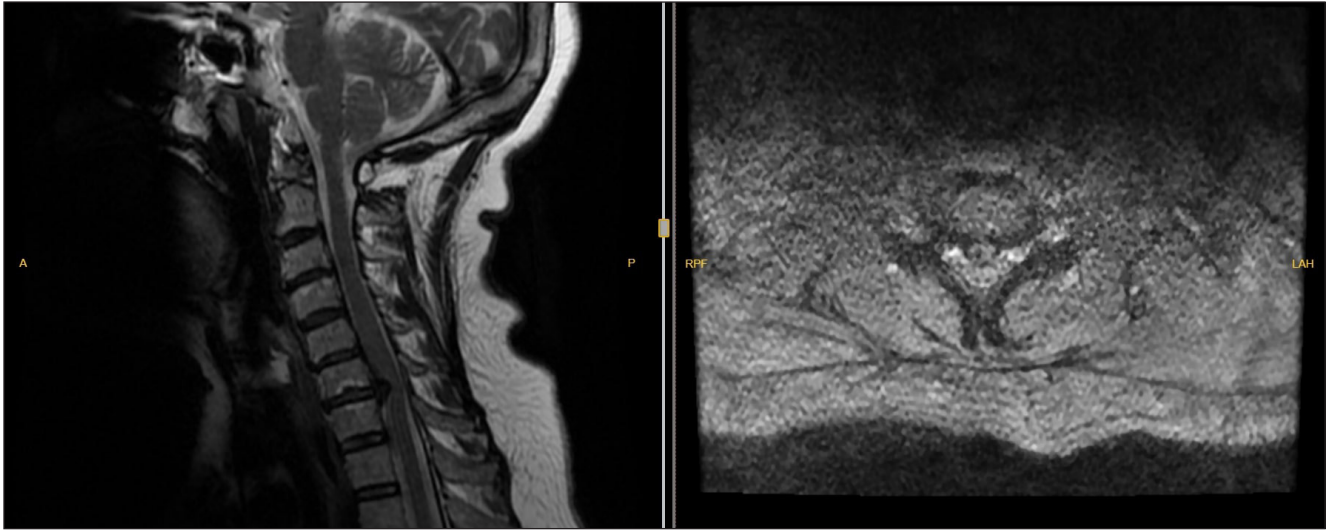
Nörolojik Seviye	Duyu Alanı	Motor Alanı	Muayene
C3		-	EMG
C4		-	EMG
C5			
C6			
C7			
C8			
T1			



Şekil 3: C5-6 seviyesinde sağ tarafa lokalize soft diskin direkt grafi, MR ve BT görüntüleri.



Şekil 4: C5-6 ve C6-7'de iki seviye disk hernisi olan hastanın C5-6'daki diski soft disk olduğu, C6-7'deki diskin ise tomografide görüldüğü gibi kalsifiye olması sebebiyle hard disk olduğu görülmektedir.



Şekil 5: Myelopatik bulguları olan C6-7 seviyesinde servikal disk hernisi.

Omuz Patolojileri: Rotator manşet yırtığı, tendinit, burisit ve impingement sendromu gibi patolojilerde omuzun aktif ya da pasif hareketinde artan ağrı, boyun ağrısının patolojiye eşlik etmemesi ve ağrının genellikle dirsek altına inmemesiyle servikal disk herniasyonundan ayrılmaktadır (Tablo II).

Polimiyaljiya romatika'da omuz ağrısı yaygın olup hareketle kötüleşmesi tipiktir.

İnterskapular ağrı sıklıkla radikülopatiyeye işaret etmekte olup kolesistit ya da bazı omuz patolojilerinde görülebilmektedir.

C5-6 disk herniasyonuna bağlı sol C6 kökü etkilenmesi akut anjina pektoris ile karışabilmektedir (9).

C8-T1 köklerinin tutulumunda parsiyel Horner sendromu ortaya çıkabilmektedir.

Nöropatiler: Üst ekstremitate tuzak nöropatileri, brakial pleksus travmaları ve inflamatuvar pleksus tutulumu klinik olarak radikülopatik semptomlarla ortaya çıkar.

Karpal tünel sendromu C6 radikülopati ile karışabilir (Tablo II). Klinik olarak tinnel, phalen pozitifliği; tenar atrofi gibi bulgular karpal tünel sendromuna işaret ederken, Spurling gibi provokasyon sonucu pozitifleşen testlerle kabaca ayırıcı tanıya gidilebilir. Net ayrımı radyolojik görüntüleme ve elektrofizyolojik testler ile yapılmalıdır (2).

Ulnar sinir tuzaklanması C8 radikülopati ile karışabilir. Klinik olarak ulnar sinir tinnel testi, ulnar sinir kompresyon testi ve froment işareti pozitifliği Ulnar sinir tuzaklanmasına işaret ederken Spurling gibi provokasyon sonucu pozitifleşen testlerle kabaca ayırıcı tanıya gidilebilir (Tablo II). Kesin tanı MR görüntüleme ve elektrofizyolojik testler ile yapılmalıdır (2). C8 radikülopati ile karışan Torasik çıkış ve Pancoast sendromlarında EMG'de iletimin normal olmasıyla ayırıcı tanıya gidilir.

Maligniteler: Hastada ateş, açıklanamayan kilo kaybı, gece ağrılarında artış, ateş gibi durumlar radikülopati ya da myelopatiye eşlik etmekte ise mutlaka malignite varlığının araştırması yapılmalıdır.

Servikal intradural, ekstradural veya metastatik tümörler radikülopati ya da myelopati ile ortaya çıkabilirler. BT, Kontrastlı MR, PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) ve sintigrafi, primeri ve lezyonları belirlemede kullanılır.

Servikal kırık, oksipital nevralji, fibromiyalji ve Eagle sendromu servikal ağrı ile görülebilmektedir.

Brakial pleksopati, kompleks bölgesel ağrı sendromu, radyasyon pleksopatisi, miyofasyal ağrı, romatolojik bozukluklar ve nörodejeneratif hastalıklardan ALS (amiyotrofik lateral skleroz)'da ayırıcı tanıda akla gelmelidir.

KAYNAKLAR

1. Abbed KM, Coumans JV: Cervical radiculopathy: Pathophysiology, presentation, and clinical evaluation. *Neurosurgery* 60(1 Suppl 1):S28-34, 2007
2. Caridi JM, Pumberger M, Hughes AP: Cervical radiculopathy: A review. *HSS J* 7(3):265-272, 2011
3. Cohen SP: Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc* 90(2):284-299, 2015
4. Doughty CT, Bowley MP: Entrapment neuropathies of the upper extremity. *Med Clin North Am* 103(2):357-370, 2019
5. Elliott G: A contribution to spinal osteoarthritis involving the cervical region. *J Bone Joint Surg Am* 8:42-52, 1926
6. Fakhoury J, Dowling TJ: Cervical Degenerative Disc Disease. 2023 Apr 15. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023
7. Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Murtagh FR, Gabriel Rothman SL, Sze GK: Lumbar disc nomenclature: Version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. *Spine J* 14(11):2525-2545, 2014
8. Gebremariam L, Koes BW, Peul WC, Huisstede BM: Evaluation of treatment effectiveness for the herniated cervical disc: A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 37(2):E109-118, 2012
9. Greenberg MS: Non-Traumatic Spine and Spinal Cord Conditions. *Handbook of Neurosurgery*. Thieme Medical Publishers, 2020:1115-1129
10. Hammer C, Heller J, Kepler C: Epidemiology and pathophysiology of cervical disc herniation. *Seminars in Spine Surgery* 28(2):64-67, 2016
11. Heller JG: The syndromes of degenerative cervical disease. *Orthop Clin North Am* 23(3):381-394, 1992
12. Holmes A, Wang C, Han ZH, Dang GT: The range and nature of flexion-extension motion in the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)* 19(22):2505-2510, 1994
13. Jenkins HJ, Downie AS, Moore CS, French SD: Current evidence for spinal X-ray use in the chiropractic profession: A narrative review. *Chiropr Man Therap* 26:48, 2018
14. John SH, Scott AM, John JK: Evaluation and treatment of cervical disk herniations. In: Youmans JR (ed), *Neurological Surgery*, Eight ed, Philadelphia: WB Saunders, 2022: 2465-2470
15. Kolenkiewicz M, Włodarczyk A, Wojtkiewicz J: Diagnosis and incidence of spondylosis and cervical disc disorders in the university clinical hospital in Olsztyn, in years 2011-2015. *Biomed Res Int* 2018:5643839, 2018
16. Malanga GA, Landes P, Nadler SF: Provocative tests in cervical spine examination: Historical basis and scientific analyses. *Pain Physician* 6(2):199-205, 2003
17. Mundt DJ, Kelsey JL, Golden AL, Panjabi MM, Pastides H, Berg AT, Sklar J, Hosea T: An epidemiologic study of sports and weight lifting as possible risk factors for herniated lumbar and cervical discs. The northeast collaborative group on low back pain. *Am J Sports Med* 21(6):854-860, 1993
18. Nilsson N: The prevalence of cervicogenic headache in a random population sample of 20-59 year olds. *Spine (Phila Pa 1976)* 20(17):1884-1888, 1995

19. Özalp H, Hamzaoğlu V, Dağtekin A: Servikal disk hernisi: Öyküden ameliyata ayırıcı tanı. İçinde: Kotil K (ed), Servikal ve Torakal Omurganın Dejeneratif Hastalıkları, Birinci baskı, Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği, 2017:55-59
20. Radhakrishnan K, Litchey WJ, O'Fallon WM, Kurland LT: Epidemiology of cervical radiculopathy: A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain* 117:325-335, 1994
21. Saal JS, Saal JA, Yurth EF: Nonoperative management of herniated cervical intervertebral disc with radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 21(16):1877-1883, 1996
22. Savva C, Giakas G: The effect of cervical traction combined with neural mobilization on pain and disability in cervical radiculopathy. A case report. *Man Ther* 18(5):443-446, 2013
23. Schoenfeld AJ, George AA, Julia O Bader, Caram Jr PM: Incidence and epidemiology of cervical radiculopathy in the United States military: 2000 to 2009. *J Spinal Disord Tech* 25(1):17-22, 2012
24. Scoville WB: Types of cervical disk lesions and their surgical approaches. *JAMA* 196(6):479-481, 1966
25. Sharrak S, Al Khalili Y: Cervical Disc Herniation (Updated 2022 Aug 29). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023 Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546618/>
26. Shedid D, Benzel EC: Cervical spondylosis anatomy: Pathophysiology and biomechanics. *Neurosurgery* 60(1 Suppl 1):S7-13, 2007
27. 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* 40-A:607-624, 1958
28. Truumees E, Herkowitz HN: Cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. *Instr Course Lect* 49:339-360, 2000
29. Yu J, Winlove PC, Roberts S, Urban JP: Elastic fibre organization in the intervertebral discs of the bovine tail. *J Anat* 201(6):465-475, 2002