



Kronik bel ağrılı hastada muayene yöntemleri

Examination methods in patients with chronic low back pain

Bora Uzuner¹, Meltem Uyar²

¹S. B. Samsun Kamu Hastaneleri Birliği, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Algoloji Kliniği, Samsun
²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Algoloji Bilim Dalı, Bornova, İzmir

Sırt ağrısı semptomları en sık şikâyetler arasındadır. Verimlilik kaybına neden olur ve bu ağrının teşhisi ve tedavisi pahalıdır. Semptomların nedenlerini açıklamak için hastalardan detaylı bir öykü alınması ve fizik muayene hala herhangi bir görüntüleme yönteminden ve/veya laboratuvar testlerinden daha üstündür. Bu bağlamda, bel ve bacak ağrılarında neden olan bel omurları hastalıklarının fizik muayene bulgularını tartışacağız.

Anahtar sözcükler: hasta öyküsü; fizik muayene

Lower back pain symptoms are among the most common complaints. It causes productivity loss, and the diagnosis and treatment of this pain is costly. A detailed history and physical examination of patients to explain the causes of symptoms are still superior to any imaging methods and/or laboratory tests. In this regard, we will discuss the physical examination findings of lumbar vertebra diseases that cause lower back and leg pains.

Key words: patient history; physical examination

G enel olarak bel ağrıları, gluteal çizgiden alt kosta kenarına kadar olan bölgenin ağrıları olarak tanımlanır. Bel ağrısı, bir hastalık olmaktan ziyade, aslında bir semptomdur. Bel ağrılarının birçok nedeni olmakla birlikte, ağrı kaynağının tanımlanması terapötik yaklaşımı belirlemede temel öneme sahiptir.^[1]

Çalışmalar, yaşam boyunca prevalansın %84 olduğunu göstermektedir.^[2] Başlangıç, genç yaşlardan 40'lı yaşlara kadar olabilmektedir. Hastaların çoğunda ağrı atakları hafif ve ılımlı olup, genellikle aktiviteleri kısıtlamamakla birlikte, tekrarlama eğilimindedir. Birçok atak, tedavi ile veya tedavisiz iyileşmektedir. Hastada bel ağrısı %10-15 oranda kronikleşir ve belirgin özür-lülüğe yol açar.

Amerika'da bel ağrılarında ayrılan sağlık harcamalarının %80-90'ını kronik bel ağrısı ve sonrasında özür-lülüğe gelişen %10'luk kesim için harcanır.^[3]

Bel ağrısı semptomlarının nedenini açıklamada ve altta yatan ciddi bir patolojinin varlığını araştırma

gerekliliğini belirlemede (daha ileri değerlendirme gerekliliğini tespit) iyi bir öykü ve ayrıntılı fizik muayene yapılması şarttır.

BEL AĞRILARINDA ÖYKÜ VE FİZİK MUAYENE

Bel ağrısı açısından yapılan değerlendirmelerde, olguların yaklaşık %85'i özgün bir tanı alamaz.^[4] Hastaların çoğunluğunda, fonksiyonel instabilite, dekondisyon, anormal postür (kaslarda zayıflık, emosyonel stres) ve yaşlanma ile birlikte görülen disk dejenerasyonu ile artrit ve ligamentöz hipertrofi gibi multifaktöryel nedenler söz konusudur.^[5] Bu yüzden, ayrıntılı alınan bir anamnez, tanıda, prognozda ve uygun tedavi yaklaşımı seçiminde yardımcı olur.

Dikkatli alınan bir öykü; metastatik kanser, kırık, kauda ekina sendromu, enfeksiyon ve romatolojik hastalıklar gibi ciddi tıbbi patolojileri tanımayaya yardımcı olabilir. Altta yatan ciddi bir hastalık olduğuna düşündürülen anamnez bulguları "kırmızı bayrak

Tablo 1.

Kırmızı Bayrak	Açıklama	Gerekçe
Travma	Minör veya majör travma	Özellikle yaşlı, osteoporotik hastada kompresyon fraktürü
Yaş	50 yaş üzeri	Malignensi, fraktür, enfeksiyon, abdominal aort anevrizması
Kanser öyküsü	Geçmişteki veya yeni	Böbrek, prostat, akciğer, tiroid, meme kanseri metastazları
Ateş, gece terlemesi	37,7°C ve üzeri	Enfeksiyon veya kanser
Kilo kaybı	Üç ay içinde açıklanamayan 4,5 kg ve üzeri kilo kaybı	Enfeksiyon veya kanser
Enfeksiyon (yeni)	Yeni enfeksiyon öyküsü Örn: üriner sistem gibi	Enfeksiyon riskinde artış
İmmüsupresyon	İmmüsupresif tedavi alan transplantasyon hastaları, i.v. ilaç bağımlılığı, uzun süreli steroid kullanımı	Enfeksiyon riskinde artış
Sürekli, gece ağrısı	İstirahat ile hafiflemeyen, hareket veya pozisyonla ilişkili olmayan ağrı	Enfeksiyon veya kanser Abdominal aort anevrizması
Eyer tarzında anestezi	Perianal bölgede his kaybı S2-S5 sinirlerini içeren	Kauda ekina sendromu
Mesane disfonksiyonu	Üriner retansiyon, mesane disfonksiyonu, dizüri, hematurî, inkontinans	Kauda ekina sendromu Enfeksiyon
Nörolojik defisit	İlerleyici ve şiddetli nörolojik defisit	Kauda ekina sendromu
İnflamatuvar bel ağrısı	<40 yaş kademeli başlangıç sabah tutukluğu, gece ağrısı, periferik eklem tutulumu, üveit, deri döküntüsü, kolit, üretral akıntı, aile öyküsü	Seronegatif spondiloatropatiler - Ankilozan spondilit - Psöriyatik artrit - Reaktif artrit - Enteropatik artritler

“olarak tanımlanır (Tablo 1). Herhangi bir kırmızı bayrak bulgusu mevcutsa, öykü o yönde derinleştirilmeli ve özgül sorular sorulmalıdır.

Öykü almanın bir amacı da hastanın bakış açısını ve hastalıkla ilgili deneyimlerini öğrenmektir.

Bel ağrısının kronikleşmesiyle psikososyal faktörlerin yakından ilişkili olduğunu gösteren birçok klinik gözlem vardır. İş memnuniyetsizliği, ağrı için katastrofik düşünce yapısı, depresyonun varlığı, uzun süreli yatak istirahati gibi faktörler, bel ağrısının kronikleşmesinde prognostik belirteçlerdir. Bu faktörler “sarı bayrak” olarak tanımlanır (Tablo 2). Klinisyen bu bulguların varlığında dikkatli olmalı ve gerekiyorsa, psikolojik değerlendirme ve psikiyatrik tedavi göz önünde bulundurulmalıdır.

FİZİK MUAYENE

Fizik muayene; inspeksiyon, palpasyon, aktif eklem hareket açıklığını ölçme, nörolojik muayene ve özel ortopedik testler olmak üzere beş başlık altında incelenebilir.

İnspeksiyon

İnspeksiyon, tüm kliniklerde hastaya yapılan ilk muayene işlemidir. İnspeksiyonla muayeneye, hastanın tüm elbiseleri çıkartılıp sadece iç çamaşırı ile kalacak şekilde hazırlandıktan sonra başlanmalıdır. Bu muayene ana hatları ile; cildi, kas kütesini, kemik yapıları, postürü ve lomber omurganın pozisyonunu incelemeyi içerir (Tablo 3).

Tablo 2. Sarı bayraklar

Katastrofik düşüncelerin varlığı
Ağrının iş ve aktiviteyle kötüleşeceği beklentisi
İstirahat süresinin uzaması
Uyku bozukluğu
Kompansasyon bozuklukları
Anksiyete ve stres
Yetersiz iş memnuniyeti
Çalışılmayan sürenin uzaması

Tablo 3.

Tüm postürün inspeksiyonu	Yapısal anormallik, kas dengesizliğini değerlendirme
Lomber omurganın inspeksiyonu	Alışılmış postürü belirleme
Derinin inspeksiyonu	Psöriazis, zona, café-au-lait lekeleri
Yürüyüşün inspeksiyonu	Kinetik zincir kaslarını gözleme, nörolojik ve eklem problemlerinden hangilerinin semptomlara katkısı olduğunu belirleme

Kompresyon fraktürü ve Scheuermann hastalığı gibi kemik yapıdaki değişimler, kifotik postürün oluşmasına neden olabilir. Obezite, gebelik, abdominal kaslardaki güçsüzlük, spondilolistezis gibi vücut alışkanlıkları, lomber lordozu artırır. Hamstring kaslarında kısalık, spastisite ve lomber disk hernisi gibi hastalıklar, lomber lordozda düzleşmeye neden olur.

Palpasyon

Palpasyona yüzeysel olarak başlanmalı ve sonra derin dokulara inilmelidir. Kemik, faset eklemler, bağ dokuları ve kaslardan hangi yapıların ağrılı olduğu tespit edilmeye çalışılır.

Spondilolisteziste basamak bulgusu, spina bifida okultada boşluk hissi, lomber disk hernisinde siyatik sinirin yüzeyselleştiği (*valleix*) noktalarda hassasiyet, kaslardaki tetik noktalar ve ağrının nörojenik mi yoksa vasküler kökenli mi olduğunu anlamak için arteria dorsalis pedis ve tibialis posterior arterlerindeki nabızlar palpasyonla tespit edilmeye çalışılır.

Eklem Hareket Açıklığı

Asemptomatik erişkinlerde, normal eklem hareket açıklığını (EHA) belirlemek için yapılan çalışmalarda geniş varyasyonlar tespit edilmiştir. EHA, gün içindeki zaman dilimine, hastaların harcadığı efora ve diğer pek çok faktöre göre değişebilir.^[6] Bel ağrısı olan hastalarda spinal EHA kısıtlılığının tanıdaki önemi net değildir.

Normal EHA; fleksiyonda 40–60°, ekstansiyonda 20–35°, lateral fleksiyonda 15–20° ve rotasyonda 3–18° arasındadır. Hastanın eklem hareket kısıtlılığı ya da ağrısı olup olmadığı kaydedilmelidir. Modifiye Schober testi, ankilozan spondilitte lomber omurganın fleksiyon kapasitesini değerlendirmek için kullanılır. Venüs gamzelerini (S2 hizası) birleştiren çizginin orta noktasından 10 cm yukarıya ile 5 cm aşağıdaki noktalar işaretlenerek, maksimum fleksiyonda bu iki nokta arasındaki mesafenin ne kadar uzadığı ölçülür. Uzama 5 cm'den daha az ise spinal mobilitenin azaldığını gösterir. Ankilozan spondilit için özgüllüğü yüksek, duyarlılığı düşük bir testtir. Fleksiyonda ağrı disk

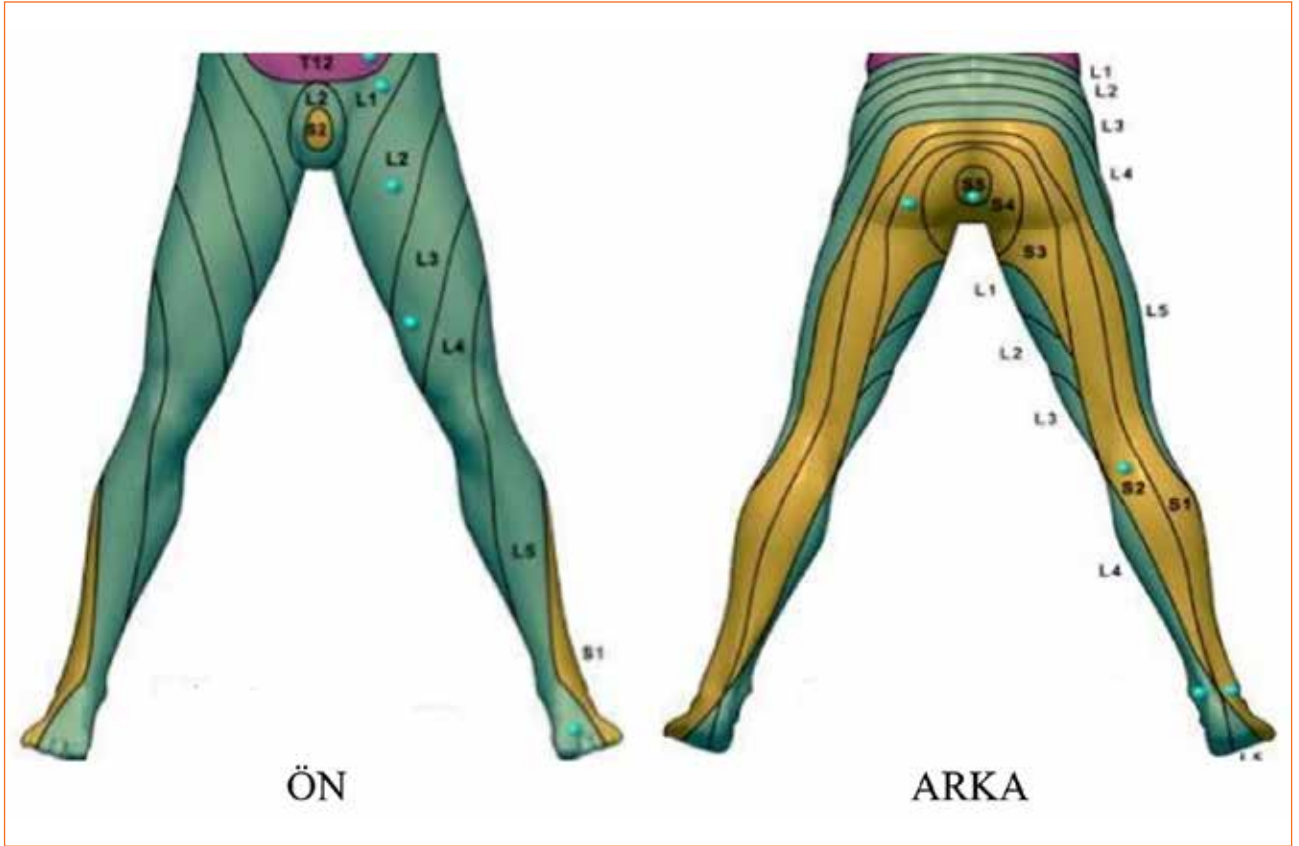
hastalığına işaret edebilirken, ekstansiyon sırasındaki bel ağrısı spondilolistezis, faset artrozu ya da spinal stenoza bağlı olabilir.

Nörolojik Muayene

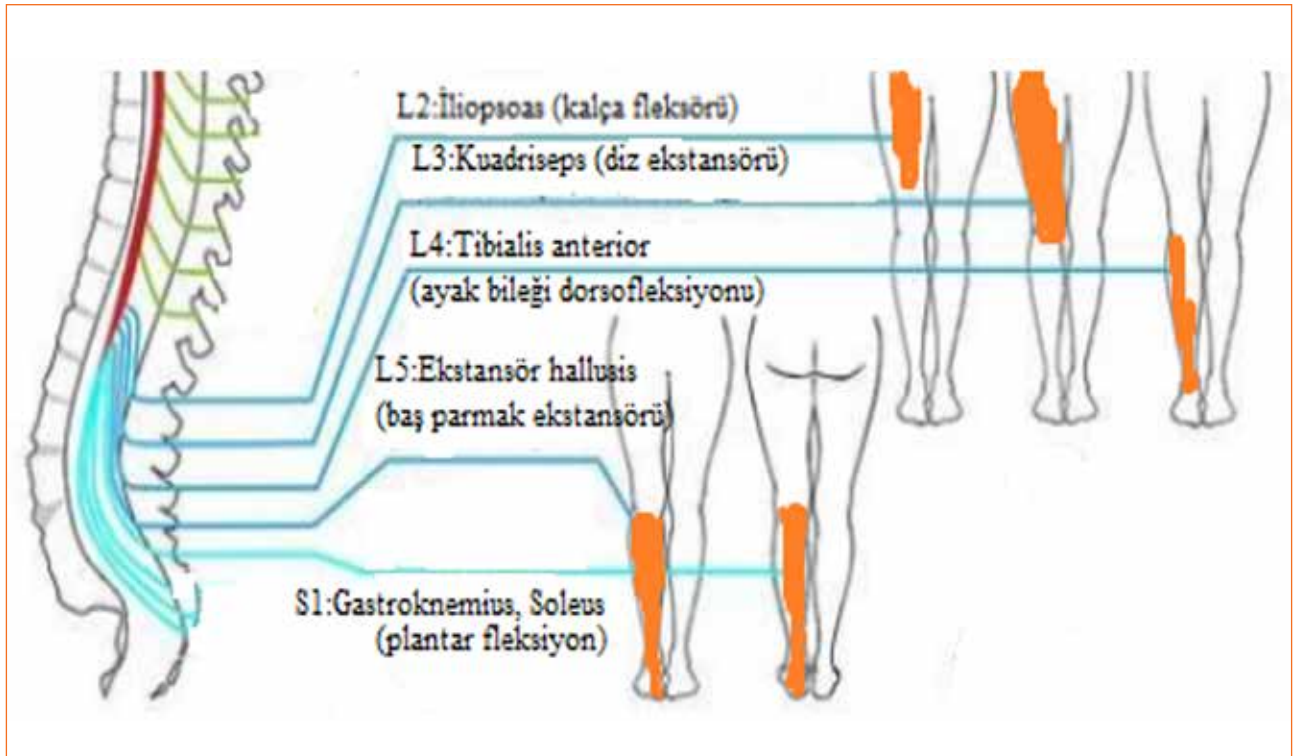
Alt ekstremitenin nörolojik muayenesi, klinik olarak sinir kökü basısı ile bacak ağrısı yapan diğer nörolojik nedenlerin ayrımının yapılmasında kullanılır. Fizik muayenede ilgili kas topluluğunda kuvvetsizlik, duyu kaybı, reflekslerin azalması veya alınamaması gibi bulgular, etkilenen sinir kökünün seviyesi hakkında bilgi verir. Radikülopati tanısı konmasında nörolojik muayenenin katkısı orta derecededir. Ancak, bu bulguların kombinasyonu doğruluk düzeyini dikkate değer oranda artırır.^[4]

Duyusal spinal sinirlerin derideki etki alanına dermatom denir (Şekil 1). Duyu muayenesi, iğne ucu (lateral spinotalamik yol) ve hafif dokunma (dorsal kolon) ile değerlendirilmelidir. Dorsal kökler, ventral köklere göre daha büyük ve daha dorsalde olduğu için izole tutulabilir. Motor güçsüzlük olmadan, etkilenen kökün dermatomu boyunca ağrı ve parastezi duyusu oluşabilir.

Motor spinal sinirlerin iskelet kaslarındaki etki bölgeleri miyotom olarak isimlendirilir (Şekil 2). Alt ekstremitede kasları iki veya daha fazla seviyeden innerve olduklarından, ek kasların elle yapılan kas testi muayeneye eklenerek hafif düzeyde radikülopatiler ortaya çıkarılabilir. Radikülopati tanısı açısından elle yapılan kas testinin özgüllüğü, refleks veya duyu muayenesinden daha yüksektir.^[7] Hafif güçsüzlüklerin saptanabilmesi için, muayene yapan kişinin yeterli direnç veriyor olması önemlidir. Parmak uçlarında durma (S1 ve S2 kök tutulumu) veya topuk üzerinde yürüme (L4 kök tutulumu) gibi daha fonksiyonel testler, elle yapılan kas testinde gözden kaçırılan zayıflıkları gösterebilir. Ağrı derecede kuvvetsizlik, tek başına bir kök lezyonunu düşündürmekten ziyade, birden fazla seviyeli radikülopati (kauda ekina sendromu), motor nöron hastalığı, pleksopati veya fokal periferik nöropati olasılığı yönünde değerlendirilmelidir.



Şekil 1. Alt ekstremité dermatom haritası.



Şekil 2. Alt ekstremité miyotom haritası.



Şekil 3. Pasif intervertebral hareket testi.

Lomber omurga ile ilgili kas germe refleksi; patellar tendon ve Aşil tendon refleksidir. L2-L4 kök düzeyindeki bir tutulumda patella refleksi azalır veya kaybolurken, S1-S2 köklerinin etkilenmesiyle Aşil refleksi etkilenir. Eğer kas germe reflekslerini almak zorsa, iki elin parmakları kenetlenmişken onları ayırmaya çalışmak gibi kuvvetlendirme manevraları ile yanıt arttırılabilir.^[8] Kas germe refleksinin klonuyla birlikte hiperaktif olması durumunda ise, muayene genişletilerek

yüzeyel reflekslerden plantar reflekse bakılmalıdır. Bir uyarıcı (refleks çekici sapının ucuyla) ayağın dış kenarına, topuktan ayağın ön tarafına doğru uygulanır. Normal reaksiyon, başparmağın fleksiyonu veya cevap olmamasıdır. Anormal yanıt ise, diğer parmakların yelpaze gibi açılmasıyla birlikte başparmağın dorsifleksiyonu şeklindedir. Bu yanıt, kortikospinal traktüsün disfonksiyonuna işaret eder.

Lomber Segmental İnstabilite İçin Özel Ortopedik Testler

Doku hasarı, zayıf kas kontrolü ve endüransı ya da bu üç faktörün kombinasyonunun bir sonucu olarak instabilite gelişir. Segmental instabilite, özgün stabilizasyon tedavileri ile düzeltilebilen kronik mekanik bel ağrısı nedeni olduğu için tanısının konulması oldukça önemlidir.

Pasif İntervertebral Hareket Testi

Hasta prone pozisyonunda uzanır, spinöz çıkıntıların üzerine basınç uygulanarak, vertebra hareketinin oranı ve ağrının provoke olup olmadığı değerlendirilir (Şekil 3).^[9]

Prone İnstabilite Testi

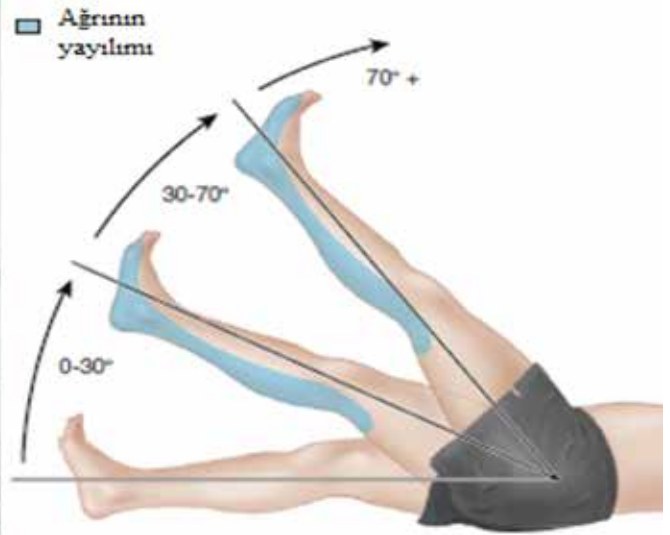
Hasta muayene masasına, gövde masada, bacaklar masanın kenarından aşağıya doğru sarkacak şekilde prone pozisyonunda uzanır ve ayakları zemine temas eder. Hastaya bu pozisyondayken, yukarıda bahsedilen pasif intervertebral hareket testi yapılır ve provokasyonla ağrı tespit edilir. Daha sonra hasta bacaklarını zeminde kaldırır ve ağırlı seviyede test tekrar edilir. Ağrının provoke olmamasının nedeni, ekstansörlerin bu pozisyonda omurgayı stabilize etmesidir (Şekil 4).^[10]



Şekil 4. Prone instabilite testi.



Şekil 5. Düz bacak kaldırma testi.



Özel Spesifik Testler

Düz bacak kaldırma testi

Hasta sırt üstü pozisyonda yatarken, bacağı ağırlı duyduğu seviyeye kadar hekim tarafından kaldırılır. Test sırasında kalça 30-70° arasında fleksiyona getirildiğinde, uyluğun arkasından başlayarak dizin altına kadar yayılan radiküler ağrı olması durumunda L5-S1 kökünün iritasyonu düşünülür (Şekil 5). Ağrının 70° üzerinde başlaması durumunda ise, bu ağrı lomber omurganın posterior yapılarından (faset eklem, spondilolistezis) veya Hamstring kaslarının kısalığından kaynaklanabilir.

Kontralateral düz bacak kaldırma testi

Hasta sırt üstü pozisyonda yatarken, kontralateral taraftaki bacağı hekim tarafından kaldırılır. Test sırasında kalça 30-70° arasında fleksiyona getirildiğinde, ipsilateral bacakta uyluğun arkasından başlayarak dizin altına kadar yayılan radiküler ağrı olması durumunda test pozitif olarak yorumlanır (Şekil 6). Bu testin özgüllüğü, paramedian disk herniyasyonlarında düz bacak kaldırma testine göre daha fazladır.

Bowstring testi

Düz bacak kaldırma testinin pozitif olduğu seviyede, hastanın dizi hafifçe fleksiyona getirilerek siyatik sinirde gerilim azaltılır. Hekimin tibial sinire, popliteal fossada tekrar eliyle bası oluşturması sonucunda radiküler ağrı başlarsa test pozitif kabul edilir (Şekil 7).

Slump test

Hasta muayene masasının kenarında otururken sırası ile boynu, sırtı ve beli fleksiyona getirilir. Daha sonra, dizi ekstansiyonda iken ayak bileği dorsofleksiyona getirilmeye çalışılır. Radiküler bacak ağrısında artma olursa test pozitif kabul edilir (Şekil 8).

Bragard testi (ayak bileği dorsofleksiyon testi)

Düz bacak kaldırma testinde ağrı oluştuğunda, hastanın bacağı ağrı geçene kadar aşağı indirilir ve bu pozisyonda ayağa dorsifleksiyon yaptırılarak, siyatik sinir gerilmesine bağlı ağrı tekrar oluşturulmaya çalışılır.



Şekil 6. Kontralateral düz bacak kaldırma testi.



Şekil 7. Bowstring testi.

çalışılır (Şekil 9). Bu şekilde, Hamstring kaslarındaki kısalığına bağlı bacak ağrısıyla lomber disk hernisine bağlı bacak ağrısı ayırımı yapılmaya çalışılır.

Laseque testi

Hasta muayene masasında supin pozisyonda, diz ve kalça eklemi 90° fleksiyon durumundayken, hekim tarafından pasif olarak diz ekstansiyona doğru getirildiğinde belden bacağına doğru yayılan ağrı olması durumunda test pozitif olarak değerlendirilir (Şekil 10).



Şekil 8. Slump testi.



Şekil 9. Bragard testi.



Şekil 10. Laseque testi.



Şekil 11. Femoral sinir germe testi.



Şekil 12. Milgram testi.

Femoral sinir germe testi

Yüzükoyun yatan hastanın, dizi fleksiyondayken kalçası pasif olarak hekim tarafından ekstansiyona zorlanır. Bu esnada uyluk ön yüzünde olan ağrı, L2-L4 sinir kökü veya köklerinin etkilendiği disk hernilerini düşündürür (Şekil 11).

Çift bacak kaldırma testi (Milgram testi)

Sırtüstü yatan hastanın, dizlerini bükmeden bacakları 30°'ye kadar kaldırılır ve hastadan bu pozisyonunu koruması istenir. Bel bölgesinde ağrı olursa test pozitiftir (Şekil 12). Faset eklem ağrısı ve spondilolistezis durumlarında test pozitif olabilir. Hasta, bacaklar 30°'de

dizlerini bükmeden bu pozisyonda duramazsa, hekime abdominal kaslarda güçsüzlüğü düşündürmelidir.

Lomber Omurgaya Komşu Bölgelerin Değerlendirilmesi

Omurga bir bütün olarak değerlendirilmeli ve ağrılı bölgenin üstündeki ve altındaki eklemler de muayeneye eklenmelidir. Bu bağlamda, kalça ve torakal vertebranın eklem hareket açıklığı değerlendirilmeli, palpasyonu yapılmalıdır. Aynı zamanda, sakroiliak eklem, diz ve ayak muayenesi, bel probleminde katkıda bulunan patolojilerin ortaya çıkarılmasında hekime yardımcı olabilir.

Hasta Davranış Modeli ve Fizik Muayenede Görünen Organik Olmayan Bulgular

Bel ağrılı hastalarda, hasarın büyüklüğü ile orantısız semptomlar görülebilir. Hastalık davranışları öğrenilmiş davranışlardır ve bazı hastaların stres durumlarını yansıtmak için verdikleri yanıtlardır. Bazı çalışmalarda, kronik bel ağrısı olan hastaların fizik muayene esnasında neredeyse panik atak sırasında görülen seviyede anksiyeteleri olduğu tespit edilmiştir. Anksiyete, muayene sırasında azalmış eklem hareket açıklığı ve kas gücü testinde zayıflık gibi kaçınma davranışlarıyla kendini gösterir.^[11] Hastalık davranışı için diğer bir neden de, hastanın doktora çok hastaymış gibi gözükme ve ağrısının ne derecede kısıtlayıcı olduğunu kanıtlamak istemesini içerir.^[5] Muayene sırasında hastalık davranışını değerlendirmenin bir yolu da hastanın Waddell bulgularını gösterip göstermediğini belirlemektir^[12]:

- 1- Yüzeysel ve özgül olmayan hassasiyet
- 2- Omurgaya yük veriyormuş gibi yapılan simülasyon testleri ile normalde ağrı oluşturmeyen hareketlerin ağrı oluşturmaları (örn; hafif aksiyel yüklenme ile bel ağrısı oluşması)
- 3- Aynı testleri farklı pozisyonlarda test edince tutarsız performans olması (örn; düz bacak kaldırma testini yatma pozisyonunda değil de oturarak uygulamak gibi)
- 4- Nöroanatomik yapılarla uymayan bölgesel duysal ve motor bozukluklar
- 5- Fizik muayene esnasında aşırı reaksiyon

Bu beş bulgudan üç veya daha fazlasının varlığı, ağrının organik kaynaklı olmadığını gösterir.

KAYNAKLAR

1. Amirdelfan K, McRoberts P, Deer TR. The differential diagnosis of low back pain: a primer on the evolving paradigm. *Neuromodulation* 2014;17 Suppl 2:11-7. [Crossref](#)
2. Walker BF. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *J Spinal Disord* 2000;13(3):205-17.
3. Nachemson AL, Waddell G, Norlund AI. Epidemiology of neck and low back pain. In: Nachemson AL, Jonsson B, editors. *Neck and back pain: the Scientific Evidence of Causes, Diagnosis, and Treatment*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000. p.165-88.
4. Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about back pain? *JAMA* 1992;268(6):760-5.
5. Barr KP, Concannon LG, Harrast MA. Low Back Pain. In: Braddom RL, editor. *Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation* 5th ed. USA: Elsevier Inc.; 2016. p.711-44.
6. Zuberbier OA, Hunt DG, Kozlowski AJ, Berkowitz J, Schultz IZ, Crook JM, Milner RA. Commentary on the American Medical Association guides' lumbar impairment validity checks. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001;26(24):2735-7.
7. Yoss RE, Corbin KB, McCarthy CS, Love JG. Significance of symptoms and signs in localization of involved root in cervical disc protrusion. *Neurology* 1957;7(10):673-83.
8. Lindsay KW, Bone I, Fuller G. *Neurology and Neurosurgery Illustrated*, 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1997.
9. Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, Mishock J. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84(12):1858-64.
10. McGill S. Developing the Exercise Program. In: McGill S, editor. *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention And Rehabilitation*, 2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 2002. p.213-29.
11. Hadjistavropoulos HD, LaChapelle DL. Extent and nature of anxiety experienced during physical examination of chronic low back pain. *Behav Res Ther* 2000;38(1):13-29.
12. Waddell G. Illness behavior. In: Waddell G, editor. *The Back Pain Revolution*, 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004. p.179-204.