

Romatoid Artritte Omurga Tutulumu

Spine Involvement in Rheumatoid Arthritis

Ömer Faruk ŞENDUR, Yasemin TURAN

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Özet

Romatoid artritin servikal omurgayı etkilediği iyi tanımlanmıştır. Boyun tutulumunun aksine, torakal ve lomber omurga tutulumu daha nadir incelenmiştir. Bu yazıda, romatoid artritte omurga tutulumunun fizyopatolojisi, klinik bulguları ve radyolojik görüntüleme yöntemleri güncel yayınlarla birlikte gözden geçirilmiştir. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2008; 54 Özel Sayı 1: 15-9*
Anahtar Kelimeler: Romatoid artrit, servikal, torakal, lomber, omurga

Summary

Rheumatoid arthritis affecting the cervical spine has been well described. In contrast with the neck, thoracic and lumbar spine involvement has not been widely investigated. In this paper, pathophysiology, clinical findings and radiological imaging methods of spine involvement in rheumatoid arthritis was reviewed with the current reports. *Turk J Phys Med Rehab 2008; 54 Suppl 1: 15-9*
Key Words: Rheumatoid arthritis, cervical, thoracic, lumbar, spine

Romatoid artrit (RA) periferik sinovyal eklem tutulumunun yanı sıra diğer doku ve organları da etkileyebilen kronik, enflamatuvar ve sistemik romatizmal bir hastalıktır (1). Dünyadaki yetişkin popülasyonun yaklaşık olarak %1-2'sinde bu hastalık görülmektedir. Kadınların erkeklere oranla 3 kat daha fazla etkilendiği bilinmektedir (2).

RA'da servikal tutulum yaygın olarak görülmektedir. Hatta servikal vertebrayı en fazla tutan inflamatuvar artrit olarak bilinmektedir (3). Servikal omurga tutulumuna göre torakal ve lomber omurga tutulumu daha az oranda görülmektedir (4).

Bu yazıda, RA hastalarında omurga tutulumunun klinik bulguları, radyolojik görüntüleme yöntemleri ve tedavisi hakkındaki güncel bilgiler sunulmuştur.

Servikal Vertebra Tutulumu

Romatoid artrit hastalarındaki servikal tutulum ilk kez 1980 yılında Garrod tarafından tanımlanmıştır (5). Daha sonraki yıllarda servikal vertebralarda tutulum oranı değişik yazılarda çok farklı oranlar verilmekle birlikte yaklaşık olarak %25-80 arasında olduğu bildirilmiştir (6). Son yıllarda RA için agresif tedavi yaklaşımları ile

bu oranın daha da azalacağı vurgulanmıştır (7). Servikal tutulumun RA'nın erken dönemlerinde başladığı ve periferik hastalık aktivitesinin şiddeti ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir (3,8).

Fizyopatolojisi

Servikal omurga iki bölümde incelenir; üst servikal omurga (C1 ve C2, atlantoaksiyel, atlantodontoid ve atlantookspital eklemler) ve alt servikal omurga (C3 ve C7 arasındaki tüm unkovertbral ve faset eklemler). Boynun rotasyon hareketi daha çok üst servikal omurga tarafından gerçekleştirilirken fleksiyon ve ekstansiyon hareketi ise çoğunlukla alt servikal omurga tarafından yapılmaktadır. Servikal bölgedeki eklemler, transvers ligaman, alar ligaman ve aksesuar atlantoaksiyel ligaman olmak üzere bir grup ligaman tarafından stabilize edilir (9,10).

Romatoid artrit hastalarındaki servikal omurganın radyolojik tutulumunun patogenezi tam anlamıyla açıklanamamakla birlikte RA'nın karakteristik lezyonu olan sinovyal pannusun direkt basısı suçlanmaktadır. Romatoid pannus inflamasyon sürecinde proliferatif fibroblast ve inflamatuvar hücrelerden oluşur. Pannustan salgılanan kollajenaz ve diğer proteolitik enzimler, kartilaj, ligaman, tendon

ve kemiği tahrip etmektedir. Bunun sonucunda oluşan destrüktif sinovit, ligamentöz laksite ve kemik erozyonları geliştirip servikal bölgede instabilite ve subluksasyona yol açabilmektedir (6).

Oksiput-C1, C1-C2 eklemlerinin sinoviyal doku ağırlıklı olması ve C1-C2 faset ekleminin aksiyal düzlemde olması sebebiyle üst servikal bölge tutulumu alt servikal bölge tutulumuna oranla daha fazla görülmektedir (6). Servikal vertebra tutulumu için risk faktörleri Tablo 1'de verilmiştir (10).

Hastalık şiddeti ile servikal tutulum ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada hastalığı aktif olan olgularda belirgin derecede daha fazla servikal tutulum saptanmıştır. Aynı çalışmada servikal tutulum saptanan RA hastalarının sadece %40-88'inde boyun ağrısı yakınmasının olduğu rapor edilmiştir (11). Pellicci ve ark.'nın (12) bir çalışmasında hastaların %80'inde servikal bölge tutulumuna rağmen ancak %36'sında nörolojik bulgu olduğu gözlenmiştir. Ayrıca radyolojik olarak instabilite gösteren RA hastalarının %50'sinin klinik olarak asemptomatik olduğu vurgulanmıştır.

Hastaların fizik muayene bulgularına göre romatoid miyelopati'nin klinik değerlendirilmesinde Ranawat sınıflaması kullanılır (Tablo 2). Bu sınıflamanın hastaların değerlendirilmesi, tedavi stratejisi ve tedavi sonuçlarını değerlendirmek amacıyla oldukça yararlı olduğu gösterilmiştir (13). Bu sınıflama kullanılarak yapılan bir çalışmada evre IIIb'ye giren romatoid miyelopati hastalar, opere edilmişler ve sonuçta hastaların evre IIIa'ya geriledikleri ve yaşam kalitelerinde oldukça anlamlı iyileşme olduğu gözlenmiştir (14).

Klinik olarak RA hastalarındaki servikal tutulum esas olarak atlanto-aksiyel subluksasyon (AAS) (%65), odontoidin süperiora migrasyonu (%20) ve subaksiyel subluksasyon (SAS) (%15) olmak üzere 3 şekilde görülmektedir. Ayrıca bu 3 ana tutulumdan bir ya da ikisinin birlikte olduğu kombinasyonlar saptanabilir (3).

1. Atlanto-aksiyel subluksasyon (AAS)

En sık görülen servikal tutulum şeklidir. Bası seviyesine göre değişen semptom ve klinik bulgular sırasıyla Tablo 3 ve 4'de verilmiştir (3,10,15).

Yapılan çalışmalarda AAS olgularının %70'inde anterior, %20'sinde lateral, %7'sinde posterior çok nadir olarak da rotasyonel subluksasyon olacağı bildirilmiştir (16).

A) Anterior Atlantoaksiyel Subluksasyon

En sık görülen AAS tipidir. Transvers, alar ve apikal ligamanlardaki destrüksiyona bağlı oluşmaktadır. Bunun sonucunda atlas öne doğru yer değiştirmektedir. Böylece spinal kanalı daraltarak kompresyona neden olmaktadır. Naranjo ve ark. (17) anterior AAS'yi eroziv RA hastalığının bir belirteci olduğunu vurgulamış-

Tablo 1. Romatoid artrit hastalarında servikal vertebra tutulumu için risk faktörleri.

| |
|--|
| Şiddetli poliartrit olması |
| Romatoid faktör pozitifliği |
| Uzun dönem kortikosteroid kullanımı |
| İleri yaş |
| Hastalık süresi (10 yıl üstü daha fazla) |
| Erkek hastalar |

Tablo 2. Romatoid miyelopatinin Ranawat sınıflaması.

| Evre 1 | Evre 2 | Evre 3 |
|-----------------------|--|---|
| Nörolojik defisit yok | Subjektif zayıflık Hiperrefleksi ve dizestezi | Objektif zayıflık Üst motor nöron bulguları A: Ambulatuvar B: Nonambulatuvar |

lardır. Aynı çalışmada Larsen skorundaki her 10 derece artışta anterior AAS için %33 risk artışı olduğu gözlenmiştir. Bu tip olgularda hem fleksiyon hem de ekstansiyonda direkt radyografi çekilmelidir. Çünkü nötral pozisyonda çekilen radyografilerde %48 olgunun gözden kaçabildiği gösterilmiştir (10).

B) Lateral Atlantoaksiyel Subluksasyon

Atlantoaksiyel eklemin tek taraflı tutulumudur. Birinci servikal vertebra laterale kaymıştır. Hastalar kemik kollapsının olduğu bölgeye doğru başını eğerek ve yüzünü karşı yöne doğru çevirir. Ağız açık antero-posterior direkt grafide; C1 ve C2 arasında iki milimetreden fazla kayma olması tanı koyducudur (10).

C) Posterior Atlantoaksiyel Subluksasyon

Densin pannusla destrüksiyonu sonrası, C1'in posteriora kayması sonucu oluşur. Nörolojik bozukluk bu tipte daha sık görülmektedir (10). Lipson'un bildirdiği bir çalışmada 18 hastanın beşinde nörolojik hasar gösterilmiştir (18).

D) Rotasyonel Atlantoaksiyel Subluksasyon

Çok iyi bilinen bir form olmadığı gibi nadir görülmektedir. Transvers ligamanın tek taraflı hasarlanması sonrası C1-C2 ekleminde dislokasyon gelişmektedir. Hastalar genellikle yaygın boyun ağrısından yakınmaktadırlar (10).

Tablo 3. Atlantoaksiyel subluksasyon semptomları.

| |
|--|
| C2 basısı semptomları |
| Ense Ağrısı |
| Mastoid üzerinde ağrı |
| Kulak ağrısı |
| Migren |
| Fasiyal ağrı |
| Miyelopati semptomları |
| Üst ve alt ekstremitelerde güç ve endurans kaybı |
| Üst ekstremitelerde beceri kaybı |
| Yürüyüş bozukluğu |
| Parestezi |
| Mesane ve barsak fonksiyon bozukluğu |
| Vertebrobaziller yetmezlik semptomları |
| Ataklar halinde baş dönmesi |
| Bayılmalar |
| Tinnitus |
| Görme kaybı |
| Denge kaybı |
| Diplopi, disfaji |

Tablo 4. Atlantoaksiyel subluksasyon bulguları.

| |
|--|
| Boyun eklem hareket açıklığında kısıtlılık |
| Bazı olgularda palpasyonla krepatasyon |
| Tortikollis (rotator subluksasyon) |
| Pozisyon hissini kaybı |
| Motor ve duyu kaybı |
| İnce beceri kaybı |
| Derin tendon reflekslerinde artma |
| Klonus |
| Yürüyüş bozukluğu |
| Patolojik reflekslerin bulunması |
| Lhermitte belirtisi |
| Serebellar testlerin pozitifliği |

2. Odontoidin superiora migrasyonu (psödobaziller invaginasyon)

Atlantoaksiyel subluksasyondan sonra ikinci sıklıkta görülen servikal tutulum şeklidir. Oksiput-C1 ve C1-C2 eklemlerindeki erozyona bağlı olarak oluştuğu düşünülmektedir. Beyin sapı ve odontoid arasındaki vertikal mesafe azalmıştır. Odontoidin süperiora migrasyonu ile beyin sapına direkt kompresyon olmasıyla nörolojik hasar ve hatta ölüm görülebilmektedir (6).

3. Subaksiyel Subluksasyon

Yaklaşık olarak %15 oranında görülür. Çok seviyeli bir tutulum söz konusudur. Subaksiyel subluksasyonun önceki üst servikal füzyonlardan sonra da gelişebildiği bildirilmiştir (6). Postür olarak kifotik bir görünüm söz konusudur. Spinal kord kompresyonu, AAS'ye göre daha nadirdir, ancak daha şiddetli seyretmektedir. Yapılan bir çalışmada nörolojik bulguların subluksasyonun derecesi ve spinal kanal çapıyla da ilişkili olduğu rapor edilmiştir (19). Başka bir çalışmada ise boyun ağrısı yakınmasının, radyolojik bulgularla korelasyon göstermediği gözlenmiştir (20).

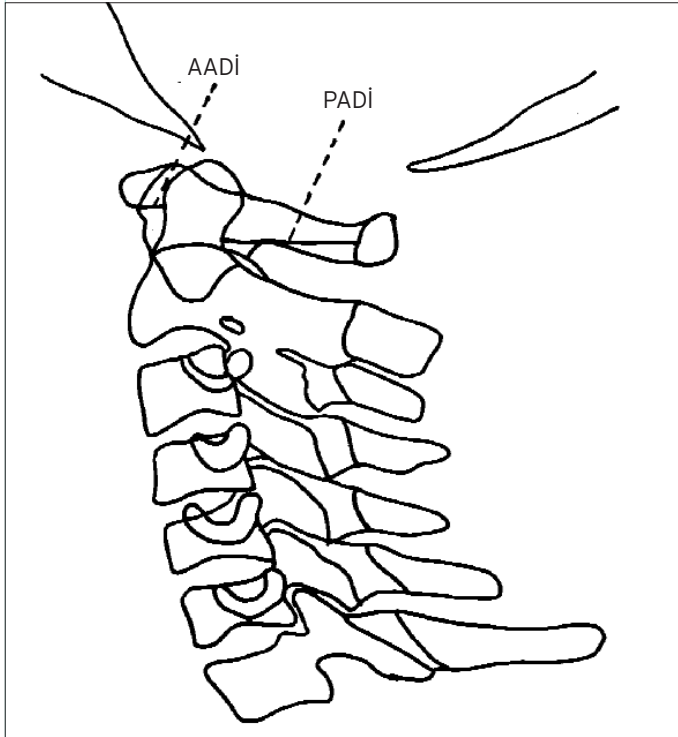
4. Kombine tutulum

Paimela ve ark. (21) 7 yıl boyunca RA'lı hastalardaki servikal lezyonları araştırmışlar ve hastaların 1/4'ünde anterior subluksasyon, ardından vertikal dislokasyon, son olarak da alt servikal omurga tutulumu geliştiğini rapor etmişlerdir. Başka bir çalışmada, üst servikal lezyonlu 79 RA'lı hastanın 35'inde anterior AAS, 34'ünde vertikal AAS ve anterior AAS birlikteliği, 10 hastada ise vertikal subluksasyon geliştiği bildirilmiştir (22).

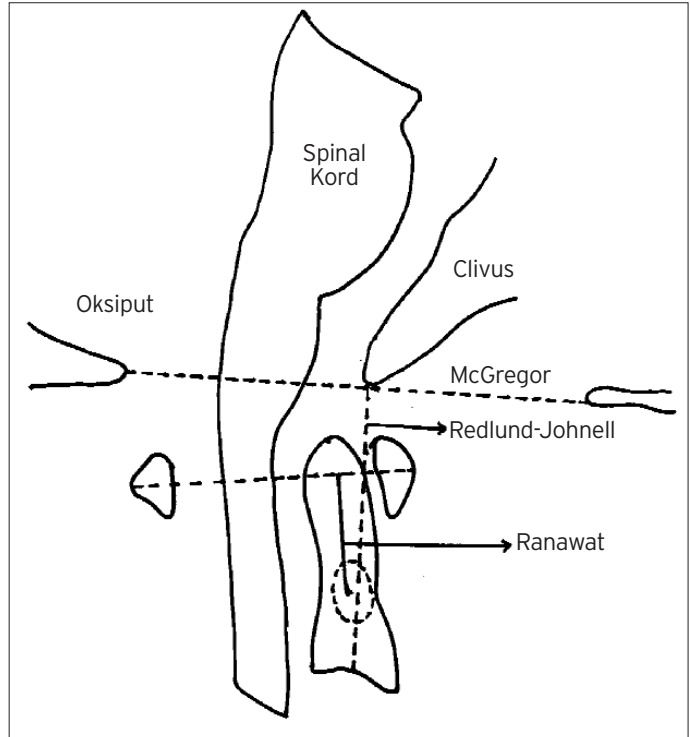
Servikal Omurga Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri

Direkt radyografiler hastaları değerlendirmekte oldukça yararlıdır. Hastalar dinamik fleksiyon ve ekstansiyonda lateral grafiler ile değerlendirilmelidir. Bu grafilerdeki çeşitli ölçümler hastalık prog-

resyonunu takip etmede önemlidir. Bu ölçümler arasında en sık kullanılanlar; anterior atlantodental interval (AADİ), posterior atlantodental interval (PADİ), subaksiyel sagittal kanal çapı, McGregor hattı, Ranawat indeksi ve Redlund-Johnell hattıdır. AADİ; lateral grafide C1'in anterior halkasının posterior yüzünden, densin anterioruna kadar olan mesafenin ölçülmesiyle saptanır (Şekil 1). AADİ hem fleksiyon hem de ekstansiyonda ölçülmelidir. Normalde AADİ 3 mm'nin altında olmalıdır (15); AADİ>3-6 mm ise transvers ligaman hasarı ve instabilite, AADİ>6 mm ise alar ligaman hasarı ve instabilite düşünülmelidir. AADİ>9 mm olması halinde cerrahi tedavi gerekir (23). PADİ; birinci servikal lamine anterioru ile densin posterioru arasındaki uzaklık ölçülerek bulunur (Şekil 1). Normalde PADİ 25-30 mm olmalıdır (2). Uzun dönem takip edilen ve PADİ 14 mm ve daha az ölçülen 79 hastada paralizisi taraması ile bu yöntemin %97 daha sensitif olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada AADİ'nin paralizisi ile bir korelasyonu saptanmamıştır (24). Odontoidin süperiora migrasyonunu değerlendirmek için McGregor hattı, Ranawat indeksi, Redlund-Johnell, Chamberlain hattı, McRae hattı ölçümü kullanılır (25) (Şekil 2). McGregor hattı, lateral grafide sert damağın posterosuperioru ile oksipital kavisin en kaudal noktası arasındadır ve densin superior ucunun bu hattı 4,5 mm'den fazla superiora geçmesi odontoid migrasyonu olarak kabul edilmektedir (3). Ranawat indeksinde; C1'in posterior ve anterior arklarının orta noktalarını birleştiren çizgiye, C2 pedikül merkezinden vertikal doğrultuda çizgi çizilir. İki çizginin kesiştiği noktaya kadar olan mesafenin ölçülmesi ile saptanır. Bu uzunluk normalde 15 mm'den büyük olmalıdır. Eğer 13 mm'nin altında ise patolojik kabul edilir. Redlund-Johnell hattı, C2'nin korpus tabanının orta noktası ile McGregor hattı arasında ölçülen mesafedir. Erkeklerde 34 mm'nin altında, kadınlarda ise 29 mm'nin altında olması patolojik kabul edilmektedir (3,26). Chamberlain hattı sert damak ile foramen magnumun posterior kenarı arasındaki mesafedir. Odontoid proçesin bu hattı 3 mm'den fazla geçmemesi gerekir. Baziller baskı olarak ka-



Şekil 1. Anterior atlantodental interval (AADİ), posterior atlantodental interval (PADİ).



Şekil 2. Odontoidin süperiora migrasyonunu değerlendirmek için kullanılan ölçümler.

bul edilmesi için bu ölçümün 5 mm'den fazla olması gerekmektedir (27). McRae hattı ise foramen magnumun anterior ve posterioru arasındaki uzaklıktır. Odontoid proçes bu hattın hemen altında kalmalı ya da en fazla proçesin tepe noktası hat ile temas ediyor olmalıdır. Odontoidin bu hattı geçmesi anormal olarak kabul edilmektedir (28).

Alt servikal vertebra tutulumu olan subaksiyel subluksasyonda ise kanal çapına göre tanı konur (26). Buraya kadar anlatılan radyolojik tanı koyma yöntemleri Tablo 5'de özetlenmiştir.

Servikal patolojiyi değerlendirmede direkt radyografinin yanı sıra bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) de kullanılmaktadır (16).

Torakal Vertebra Tutulumu

Romatoid artrit hastalarında torakal vertebra tutulumu oldukça nadir görülmektedir. İntervertebral disk aralığında daralma, vertebra gövdesinde subkondral düzensizlik, erozyon, skleroz ve faset eklem değişiklikleri başlıca torakal bölge tutulum göstergeleri arasında yer almaktadır. Ayrıca torakal vertebra gövdesindeki destrüktif lezyonun, romatoid nodüle benzerlik gösterdiği bildirilmiştir (4).

Literatürde torakal bölge tutulumu olan sadece beş RA hastası yayınlanmıştır. Baggenstoss ve ark.'nın (29) yayınladığı olguda T12 vertebral kollaps olduğu, Heywood ve ark.'nın (4) yayınladığı olguda T5 vertebral kollaps olduğu vurgulanmıştır. Nakamura ve ark.'nın (30) ise torakal vertebra tutulumu olan iki olgu yayınlamışlardır. Bu olgulardan birincisinde spinal kordun T2 segmentinde miyelopati, ikincisinde ise T2 vertebral destrüksiyon ve subluksasyon olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca Benhamou ve ark. (31) da T9-T10'da kostovertebral eklem artritli olan RA'lı bir olgu yayınlamışlardır.

Lomber Vertebra Tutulumu

RA'da lomber omurga tutulumu konusunda çok az sayıda çalışma vardır. Bir çalışmada erkek RA hastalarının %5'inde, kadın RA hastalarının ise %3'ünde lomber omurga tutulumu olduğu bildirilmiştir (32). Başka bir çalışmada RA hastalarında kronik bel ağrısı yakınmasının %33 oranında ve radyolojik anormalliklerle bulguların korele olduğu rapor edilmiştir. Yine aynı çalışmada lomber bölge tutulumunun, servikal bölgeye oranla daha az oranda nörolojik defisite veya günlük yaşam aktivitelerinde bozukluğa

yol açtığı vurgulanmıştır (33). White ve ark. (34) RA'lı bir hastada interforaminal romatoid pannusun, lomber bölgede çok seviyeli sinir kökü basısı yaptığını ve sonuçta kauda equina sendromu geliştiğini göstermişlerdir.

Williams ve ark. (35) lomber omurga tutulumu olan 6 RA'lı olgu yayınlamışlardır. Bu olguların tümü hastalığın aktif döneminde olan ve polikliniğe bel ağrısı yakınması sebebiyle gelen bayanlardan oluşuyordu. Lomber bölgelerinin direkt radyografisi incelendiğinde, tümünde L4-5 apofizer eklem dejenerasyonu, bir olguda skolyoz, çeşitli seviyelerde intervertebral disk mesafesindeki daralma, vakum fenomeni, küçük osteofitler, subluksasyon ve eklem yüzlerinde skleroz bulguları olduğu bildirilmiştir. Kawaguchi ve arkadaşlarının (33) yaptığı kapsamlı bir çalışmada 106 RA hastasında lomber omurga tutulumu araştırılmış, sonuçta hastaların %40'ında bel ağrısı, %18'inde bacakta uyuşukluk, %12'sinde kauda equina sendromuna bağlı intermittan kladikasyon ve %57'sinde ise radyolojik bulgular gözlenmiştir. Radyolojik olarak bulgu veren olguların %37'sinde disk daralması, %28'inde skolyoz, %23'ünde listezis, %20'sinde son plak ve faset erozyonu ve %5'inde ise osteofit varlığı gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada ise 10 yıl ve daha fazla süredir RA tanısı konmuş olan 104 hastada lomber bulgu varlığı araştırılmıştır. Hastalarda %45,2 oranında lomber vertebra lezyonu olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada lomber vertebra da iki tip lezyon olduğu gözlenmiştir. Bu lezyonlardan birincisi disk daralması ile karakterize destrüktif lezyon, ikincisi ise disk balonlaşması şeklinde tanımlanmıştır. Yine aynı çalışmada RA hastalarında lomber bölge tutulum sıklığını öngörmede Ochi's sınıflamasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu sınıflamaya göre hastalık tutulan periferik eklemlerin sayısı temel alınarak 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki hastalarda en az bir eroziv bölge, ikinci grupta birden fazla eroziv bölge, üçüncü grupta ise sakatlık olması olarak tanımlanmıştır. Çalışmaya göre üçüncü evredeki hastalarda lomber bölge tutulumu diğer evredekilere oranla belirgin oranda yüksek bulunmuştur (36). Yine günümüzde yapılan bir başka çalışmada (37) ise 60 RA hastasında %83 oranında lomber bölge lezyonu olduğu bildirilmiştir. Ek olarak, son plak erozyonu ve vertebral disk destrüksiyonu ile RA hastalık şiddet skoru arasında anlamlı ilişki bulunduğu rapor edilmiştir.

Sonuç olarak; RA hastalarında boyun ağrısı olmasa da AAS taraması yapılmalıdır. RA hastalarında servikal tutulum dışında torakal ve lomber omurga tutulumlarının da olabileceği akıldan bulundurulmalı ve hastalar bu açıdan değerlendirilmelidir.

Tablo 5. Servikal patolojinin radyolojik yöntemlerle tanımlanması

| Lezyon tipi | Ölçüm yöntemi | Patolojik | Grafi |
|---------------------------------|-------------------|----------------------|-------|
| Anterior AAS | AADİ | >3 mm | L |
| Anterior AAS | PADİ | <14 mm | L |
| Odontoidin süperiora migrasyonu | McGregor hattı | >4,5 mm | L |
| Odontoidin süperiora migrasyonu | Ranawat indeksi | <13 mm | L |
| Odontoidin süperiora migrasyonu | Redlund-Johnell | <29 mm | L |
| Odontoidin süperiora migrasyonu | Chamberlain hattı | >3 mm | L |
| Odontoidin süperiora migrasyonu | McRae hattı | odontoid protrüzyonu | L |
| Lateral AAS | C1 ve C2 uzaklığı | >2 mm | A |
| Subaksiyal subluksasyon | Spinal kanal çapı | C3-C7: 14-23 mm | |
| | | <14 mm kritik düzey | |

L:Lateral grafi, A:Ağız açık antero-posterior direkt grafi, AAS: Atlantoaksiyel subluksasyon, AADİ: Anterior atlantodental interval, PADİ: Posterior atlantodental interval

Kaynaklar

1. Harris ED. Clinical features of rheumatoid arthritis. In: Ruddy S, Harris ED, Sledge CB, editors. *Kelley's Textbook of Rheumatology*. 6th edition, Elsevier, Philadelphia: WB Saunders Company; 2001. p. 967-1000.
2. Dreyer SJ, Boden SD. Natural history of rheumatoid arthritis of the cervical spine. *Clin Orthop* 1999;366:98-106.
3. Nguyen HV, Ludwig SC, Silber J, Gelb DE, Anderson PA, Frank L, et al. Rheumatoid arthritis of the cervical spine. *Spine J* 2004;329-34.
4. Heywood AWB, Meyers OL. Rheumatoid arthritis of the thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68:362-8.
5. Garrod AE. A treatise on rheumatism and rheumatoid arthritis. Londres: C. Griffin;1980.
6. Reiter MF, Boden SD. Inflammatory disorders of the cervical spine. *Spine* 1998;23:2755-66.
7. van Eijk IC, Nielen MM, van Soesbergen RM, Hamburger HL, Kerstens PJ, Dijkmans BA, et al. Cervical spine involvement is rare in early arthritis. *Ann Rheum Dis* 2006;65:973-4.
8. Zikou AK, Argyropoulou MI, Alamanos Y, Tsifetaki N, Tsampoulas C, Voulgari PV, et al. Magnetic resonance imaging findings of the cervical spine in patients with rheumatoid arthritis. A cross-sectional study. *Clin Exp Rheumatol* 2005;23:665-70.
9. Bland J, Boushey D. Anatomy and physiology of the cervical spine. *Semin Arthritis Rheum* 1990;20:1-20.
10. Chabot AB, Liote F. A cervical spine involvement in rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine* 2002;69:141-54.
11. Oda T, Fujiwara K, Yonenobu K, Azuma B, Ochi T. Natural course of cervical spine lesions in rheumatoid arthritis. *Spine* 1995;20:1128-35.
12. Pellicci PM, Ranawat CS, Tsairis P, Bryan WJ. A prospective study of the progression of rheumatoid arthritis of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:342-50.
13. Ranawat CS, O'Leary P, Pellici P, Tsairis P, Marchisello P, Dorr L. Cervical spine fusion in rheumatoid arthritis *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:1003-10.
14. Nannapaneni R, Behari S, Todd NV. Surgical outcome in rheumatoid Ranawat Class IIIb myelopathy. *Neurosurgery* 2005;56:706-15.
15. Rawlins BA, Girardi FP, Adjei OB. Rheumatoid arthritis of the cervical spine. *Rheum Dis Clin North Am* 1998;24:1-9.
16. Boden SD, Clark CR. Rheumatoid arthritis of the cervical spine. In: Clark CR, (ed). *The cervical spine*. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1998, p. 693-703.
17. Naranjo A, Carmona L, Gavrila D, Balsa A, Belmonte MA, Tena X, et al; EMECAR Study Group. Prevalence and associated factors of anterior atlantoaxial luxation in a nation-wide sample of rheumatoid arthritis patients. *Clin Exp Rheumatol* 2004;22:427-32.
18. Lipson S. Cervical myelopathy and posterior atlanto-axial subluxations in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 1985;67:593-7.
19. Reijnierse M, Dijkmans BA, Hansen B, Pope TL, Kroon HM, Holscher HC, et al. Neurologic dysfunction in patients with rheumatoid arthritis of the cervical spine. Predictive value of clinical, radiographic and MR imaging parameters. *Eur Radiol* 2001;11:467-73.
20. Jacobsen EA, Riise T. MRI of cervical spine with flexion and extension used in patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol* 2000;29:249-54.
21. Paimela L, Laasonen L, Kankaanpaa E, Lerisalo-Repo M. Progression of cervical spine changes in patients with early rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 1997;24:1280-4.
22. Fujiwara K, Yonenobu K, Ochi T. Natural history of upper cervical lesions in rheumatoid arthritis. *J Spinal Disord* 1997;10: 275-81.
23. Rana NA. Natural history of atlanto-axial subluxation in rheumatoid arthritis. *Spine* 1989;14:1054-6.
24. Boden SD, Dodge LD, Bohlman HH, Rehtine GR. Rheumatoid arthritis of the cervical spine. *J Bone Joint Surg* 1993;20:1128-35.
25. Boden SD. Rheumatoid arthritis of the cervical spine. *Spine* 1994;19:2275-80.
26. Yoshida K, Hanyu T, Takahashi E. Progression of rheumatoid arthritis of the cervical spine: radiographic and clinical evaluation. *J Orthop Sci* 1999;4:399-406.
27. Chamberlain WE. Basilar impression/platybasia: Bizarre developmental anomaly of occipital bone and upper cervical spine with striking and misleading neurologic manifestations. *Yale J Biol Med* 1939;11:487-96.
28. McRae DL, Barnum AS. Occipitalization of the atlas. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1953;70:23-46.
29. Baggenstoss AH, Bickel WH, Ward LE. Rheumatoid granulomatous nodules as destructive lesions of vertebrae. *J Bone Joint Surg Am* 1952;24-A-3:601-9.
30. Nakamura C, Kawaguchi Y, Ishihara H, Sainoh H, Kimura T. Upper thoracic myelopathy caused by vertebral collapse and subluxation in rheumatoid arthritis: report of two cases. *J Orthop Sci* 2004;9:629-34.
31. Benhamou CL, Roux C, Viala JF, Gervais T. Thoracic and lower cervical spine involvement in a case of rheumatoid arthritis *Rheumatol Int* 1989;9:39-41.
32. Lawrence JS, Sharp J, Ball J, Bier F. Rheumatoid arthritis of the lumbar spine. *Ann Rheum Dis* 1964;23:205-17.
33. Kawaguchi Y, Matsuno H, Kanamori M, Ishihara H, Ohmori K, Kimura T. Radiologic Findings of the Lumbar Spine in Patients With Rheumatoid Arthritis, and a Review of Pathologic Mechanisms. *J Spinal Disord Tech* 2003;16:38-43.
34. White KP, Harth M. Lumbar pannus presenting as cauda equina syndrome in a patient with longstanding rheumatoid arthritis. *Rheumatol* 2001;28:627-30.
35. Williams HS, Jayson MIV, Baddeley H. Rheumatoid involvement of the lumbar spine. *Ann Rheum Dis* 1977;36:524-31.
36. Sakai T, Sairyo K, Hamada D, Higashino K, Katoh S, Takata Y, et al. Radiological features of lumbar spinal lesions in patients with rheumatoid arthritis with special reference to the changes around intervertebral discs. *Spine J* 2007 Jun 4; (Epub ahead of print)
37. Harzy T, Allali F, Bennani-Othmani M, Hajjaj-Hassouni N. Radiological characteristics of the lumbar spine in patients with rheumatoid arthritis. *Presse Med* 2007;36:1385-9.