

## BAKTERİYEL SPİNAL ENFEKSİYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİNDE DİREKT RADYOGRAFİ, BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEMENİN YERİ

### THE ROLE OF THE RADIOGRAPHY, COMPUTED TOMOGRAPHY AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN EVALUATION OF BACTERIAL SPINAL INFECTIONS

Umut HANÇER<sup>1</sup>, Lale PAŞAOĞLU<sup>1</sup>, Hatice Gül HATIPOĞLU<sup>1</sup>, Deniz CILIZ<sup>1</sup>,  
Hürrem BODUR<sup>2</sup>, Süha KOPARAL<sup>1</sup>

#### ÖZET

**Amaç:** Bakteriyel spondilitli hastalarda direkt radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulgularını incelemek ve yöntemlerin birbirine olan üstünlüklerini saptamaktır.

**Materyal ve Metod:** Tüberküloz spondilitli 11, Brusella spondilitli 24 ve cerrahi sonrası spinal enfeksiyon gelişen 5 olgu direkt radyografi, BT ve MRG yöntemleri ile incelendi. Etkilenen vertebra ların yeri ve sayısı, end platolarda düzensizlik, kemik yıkımı, skleroz, korpus yüksekliklerinde azalma, spinal şekil bozukluğu (skolyoz, kifoz), intervertebral disk mesafesinde daralma veya gaz görünümü ve paravertebral yumuşak doku tutulumu değerlendirildi. BT ve MRG incelemelerinde ayrıca spinal kord, tekal sak ve sinir kökü basısı incelendi. İstatistiksel işlemlerde Mc Nemar ve Kappa testleri kullanıldı.

**Bulgular:** MRG bulgularına göre tüberküloz spondilitte en sık etkilenen vertebra L4 (%23), brusellar spondilitte L5 (%20) ve postoperatif spondilitte L5 (%36) olarak saptandı. Her üç grupta da en sık lomber vertebra tutulumu mevcuttu. MRG'de toplam 97, BT'de 88, direkt radyografide ise 68 vertebrada tutulum saptandı. Paravertebral yumuşak doku tutulumunun saptanmasında MRG, direkt radyografi (Kappa: 0,08 P<0,001) ve BT'ye (Kappa: 0,39 p<0,01), epidural tutulumun saptanmasında MRG, BT'ye üstün bulundu (Kappa: 0,38 p<0,01) Tekal sak, spinal kord ve sinir kökü basısının saptanmasında MRG ve BT arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05).

**Sonuç:** Direkt radyografinin hastalığın erken dönemlerinde genellikle normal olması, bulguların geç ortaya çıkması ve nonspesifik olması nedeniyle tanıdaki rolü oldukça sınırlıdır. Paravertebral yumuşak doku değişiklikleri ve epidural tutulum en iyi MRG ile görüntülenmektedir. Spinal kord, tekal sak ve sinir köklerine basının değerlendirilmesinde BT veya MRG kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Spinal, enfeksiyon, radyografi, BT, MRG.

#### SUMMARY

**Purpose:** The purpose of this study is to evaluate the findings of the radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with bacterial spondylitis and to reveal superiority of these imaging modalities to each other.

**Materials and methods:** 11 cases with tuberculous spondylitis, 24 cases with brucella spondylitis and 5 cases with postoperative spondylitis were examined with the radiography, CT and MRI. The location and number of the involved vertebrae, end-plate irregularity, bone destruction and sclerosis, decrease in height of vertebral body, spinal deformity (scoliosis, kyphosis), narrowing or presence of gas in the intervertebral disc space and paravertebral soft tissue changes were evaluated. In addition, spinal cord, thecal sac and nerve root compressions were evaluated in CT and MRI images.

**Result:** According to MRI findings, the most involved vertebra in tuberculous, brucellar and postoperative spondylitis was L4 (%23), L5 (%20) and L5 (%36) respectively. Lumbar region was the most affected site throughout vertebral column in all these three groups. The total number of the involved vertebrae was 97 in MRI, 88 in CT, 68 in the radiography. In evaluating paravertebral soft tissue involvement MRI was found to be superior to radiography (Kappa: 0,08 P<0,001) and CT (Kappa: 0,39 p<0,01), in evaluating epidural involvement MRI was found to be superior to CT (Kappa: 0,38 p<0,01). There was no difference between MRI and CT in evaluating thecal sac, spinal cord and nerve root compression ( p>0,05).

**Conclusion:** The role of the radiography in the diagnosis of spinal infections is very limited since it is normal in early stages of the disease; pathologic findings appear in late stages and are nonspecific. Paravertebral soft tissue changes and epidural involvement are best evaluated with MRI. Compression of the spinal cord, thecal sac and nerve root can be evaluated either with CT or MRI.

**Key Words:** Spine, infection, radiography, CT, MRI.

<sup>1</sup> Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği

<sup>2</sup> Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği

## GİRİŞ

Spinal enfeksiyon ya da enfeksiyöz spondilit, bakteriyel, fungal veya paraziter nedenlerle ortaya çıkan vertebral enfeksiyon, diskit, epidural ve paravertebral apseyi içeren kompleks bir hastalığı tanımlar<sup>(1)</sup>.

Piyojenik spondilit, tüm osteomyelitlerin % 2-4'ünü oluşturur ve genellikle hematojen yolla yayılım sonucu oluşur<sup>(2,3)</sup>. Tüberkülozlu olguların % 1'inden azında spinal tüberküloz görülmekte olup, spinal tüberküloz, tüm kemik ve eklem tüberkülozunun % 60'ını oluşturmaktadır<sup>(4,5)</sup>. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde Brusella da hala ciddi bir sorundur. Brusellozda kemik tutulumu sık görülmekte olup, insidansı % 2 ile % 70 arasında değişmektedir. Kemik brusellozunun en sık görüldüğü yer omurgadır<sup>(6)</sup>. Son yıllarda kompleks spinal cerrahinin artışına bağlı olarak spinal enfeksiyon oranlarında da artış görülmektedir<sup>(7)</sup>.

Klinik olarak tipik belirti ve bulguları olmadığından, spinal enfeksiyon tiplerini birbirinden ve diğer enfeksiyon benzeri spinal patolojilerden ayırt etmek oldukça zordur. Ancak erken tanı ve uygun tedavi, kalıcı nörolojik kayıpların ve spinal şekil bozukluklarının önlenmesinde en önemli basamağı oluşturmaktadır<sup>(8)</sup>.

Çalışmamızda Tüberküloz spondilitli 11, Brusella spondilitli 24 ve cerrahi sonrası spinal enfeksiyon gelişen 5 olgu direkt radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleri ile incelendi. Amacımız, bu hastalarda radyolojik görüntüleme bulgularını incelemek, yöntemlerin birbirine olan üstünlüklerini ve katkılarını saptamak, özellikle MRG'nin enfeksiyöz spondilitin değerlendirilmesindeki rolünü irdelemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya, Şubat 2002 ile Aralık 2002 tarihleri arasında, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Ortopedi Kliniklerine başvuran ve yapılan klinik muayene, laboratuvar bulguları, mikrobiyolojik ve histopatolojik incelemeler sonucunda tanı almış tüberküloz spondilitli 11, brusella spondilitli 24 ve postoperatif spondilitli 5 olgu olmak üzere toplam 40 hasta alındı. Hastaların 22'si (%55) erkek, 18'i (%45) kadındı. Yaşları 20 ile 74 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 49.5 ( +/-16.64) idi.

Semptomların süresi, risk faktörlerinin veya altta yatan kronik bir hastalığın varlığı, klinik bulguları, beyaz küre, eritrosit sedimentasyon hızı (ESR), C Reaktif Protein (CRP) değerleri, mikrobiyolojik özellikleri, yapılan cerrahi ve girişimsel işlemler ve varsa patoloji sonuçları değerlendirildi.

Brusella spondiliti tanısı aşağıdaki kriterlerin en az 2'sinin bulunması halinde konuldu:

1. Kan kültürlerinde Brusella üremesi

2. Direkt radyografi, BT ve MRG incelemelerinde karakteristik spondilit bulgularının bulunması

3. Brusella aglütinasyon titresinin  $\geq 1:160$  olması

4. Histopatolojik incelemelerde nonkazeifiye granülomatöz dokunun görülmesi

Hastaların hepsinde pişmemiş süttten yapılmış peynir yeme veya enfekte hayvanlarla temas öyküsü bulunuyordu ve Brusella aglütinasyon testi pozitif.

Tüberküloz spondilitli hastaların biri hariç hepsinde tanı, tutulan vertebradan veya paravertebral apsedan cerrahi sırasında veya perkütan biyopsi ile alınan materyalden tüberküloz basillinin izolasyonuna dayanılarak konuldu. Bir hasta ise radyolojik incelemelerde spondilodiskit bulguları saptanması ve antitüberküloz tedaviye iyi cevap vermesi nedeni ile tüberküloz spondilit tanısı aldı. Tüberküloz spondilit tanısı alan has-

taların hepsinde brusellaya yönelik yapılan serolojik testler negatifti.

Postoperatif spondilodiskitli hastalarda tanı klinik bulgular, ESR'nin ameliyatın üzerinden 3 hafta geçmesine rağmen hiç azalma göstermeden devamlı yükselmesi, görüntüleme yöntemleri ile spinal enfeksiyona ait karakteristik bulguların görülmesi ve biyopsi materyallerinden veya kan kültürlerinden mikroorganizmanın izolasyonu ile konuldu.

Hastaların hepsine direkt radyografi, BT ve MRG incelemeleri yapıldı. Her hastanın ön-arka ve lateral spinal direkt grafileri elde edildi.

BT incelemeleri, General Electric Sytec SRI cihazı ile yapıldı. Hastalar supin pozisyonda yatırıldı. Lateral pilot görüntüleri alınarak, plan yapıldı. 100 cc intravenöz kontrast madde enjekte edildikten sonra, 5 mm kesit kalınlığı, 5 mm masa hareketi, 160 mA, 120 kV, 2 sn tarama zamanı kullanılarak aksiyel planda kesitler alındı. Alınan kesitler yumuşak doku ve kemik pencerelelerinde incelendi.

MRG incelemelerinde, 0.5T GE Vectra cihazı kullanıldı. Hastalar supin pozisyonda yatarken koronal planda pilot görüntüler alındı. Pilot görüntüler üzerinden 5 mm kesit kalınlığı, 1 mm kesit aralığı, 256x192 görüntü matriksi kullanılarak sagittal ve aksiyel planda SE T1 ağırlıklı (TR: 440-480 msn, TE: 23 msn, NEX:2) ve sagittal planda SE proton dansite-T2 ağırlıklı (TR: 1500-2000 msn, TE1: 35-40 msn, TE2: 100-110 msn, NEX:1-2) görüntüler alındı. Her hastaya 10 cc intravenöz Gadolinium-DTPA injeksiyonu yapıldıktan sonra sagittal ve aksiyel planda T1 ağırlıklı görüntüler elde edildi.

Direkt radyografi ve BT incelemelerinde; etkilenen vertebraların yeri ve sayısı, end platolarda düzensizlik, kemik yıkımı, sklerozu, korpus yüksekliklerinde azalma, spinal şekil bozukluğu (skolyoz, kifoz), intervertebral disk mesafesinde

daralma veya gaz görünümü varlığı ve paravertebral yumuşak doku tutulumu değerlendirildi.

Ayrıca BT incelemelerinde, paravertebral yağ planlarında silinme, epidural yumuşak doku değişiklikleri, paravertebral yumuşak doku lezyonlarının lokalizasyonu, karakteri, kemik fragmanı veya kalsifikasyon içerip içermedikleri ve epidural uzanım sonucu spinal kord, tekal sak ve sinir kökü basısına neden olup olmadıkları değerlendirildi.

MRG incelemelerinde; etkilenen vertebraların yeri ve sayısı, korpus yükseklikleri, tutulum gösteren vertebraların sinyal ve kontrastlanma özellikleri, end plato düzensizliği-kemik yıkımı, intervertebral disk, epidural-paravertebral yumuşak doku tutulumu, spinal kord, tekal sak, sinir kökü basısı ve spinal şekil bozukluğu değerlendirildi.

## BULGULAR

Hastaların cinsiyet ve yaş dağılımları Tablo-1 de sunulmuştur.

Hastaların spinal ağrı süreleri, 15 ile 730 gün arasında değişmekte olup, ortalama 224.3 gün idi. En sık görülen semptom, bel ağrısı olup, olguların 33'ünde (% 82.5) vardı.

Her üç grupta ortalama ESR ve CRP değerleri normalden yüksek bulunurken ortalama beyaz küre değeri yalnızca postoperatif diskit grubunda yüksekti. Tüberküloz spondilitli hastalarda PPD test sonuçları değerlendirildi. Onbir tüberküloz spondilitli hastanın 7'sinde (% 63.6) PPD pozitif olarak bulundu.

Hastaların 4'ünde (% 10) risk faktörü olarak diyabet vardı. Bu hastaların 2'si brusella spondiliti, 1'i postoperatif diskit, 1'i tüberküloz spondilit grubuna dahildi. Diğer risk faktörleri (İV ilaç bağımlılığı, immün yetmezlik, geçirilmiş enfeksiyon) hastaların hiçbirinde yoktu.

Postoperatif diskitli hastaların 1'inde stafiloкок aureus üremiş olup, 4 hastada etken saptandı.

**Tablo-1:** Olguların cinsiyet, yaş dağılımları ve tanı yöntemleri

Spinal Enfeksiyonun Tipi	Hasta Sayısı	Cinsiyet Dağılımı		Yaş Dağılımı		Tanı Yöntemi		
		E	K	Yaş aralığı	Ort.	G+S	P+K	Postoperatif H+K
Tüberküloz spondilit	11 (% 27,5)	6 (% 54,5)	5 (% 45,4)	20-69	41	1 (% 9,0)	2 (% 18,1)	8 (% 72,7)
Brusella spondiliti	24 (% 60)	14 (% 58,3)	10 (% 41,6)	20-74	54	23 (% 95,8)	-	1 (% 4,1)
Postoperatif spondilit	5 (% 12,5)	2 (% 40)	3 (% 60)	25-63	44	4 (% 80)	1 (% 20)	-
TOPLAM	40 (% 100)	22 (% 55)	18 (% 45)	20-74	49,5	28 (% 70)	3 (% 7,5)	9 (% 22,5)

G = Görüntüleme yöntemleri  
S = Serolojik testler

P = Perkütan apse drenajı  
K = Kültür  
H = Histopatolojik inceleme

namadı. Bu hastalarda tanı klinik bulgular, ESR'nin ameliyatın üzerinden 3 hafta geçmesine rağmen hiç azalma göstermeden devamlı yükselmesi, görüntüleme yöntemleri ile spinal enfeksiyona ait karakteristik bulguların görülmesi ile konuldu.

MRG'ye göre tüberküloz spondilitli 11 hastanın 7'sinde (% 63.6) lomber, 3'ünde (% 27.2) torakal bölgede, 1'inde (% 9) ise hem torakal hem lomber bölgede tutulum vardı. Brusella spondilitinde ise 24 hastanın 17'sinde (% 70.8) lomber, 1'inde (% 4.1) torakal, 1'inde (% 4.1) servikal, 4'ünde (% 16.6) hem torakal hem lomber bölge tutulumu saptandı. Bir hastada ise yalnız disk tutulumu mevcut olup vertebra korpusları normal olarak değerlendirildi. Postoperatif spondilodiskitli 5 hastanın 4'ünde (% 80) tutulum lomber bölgede iken 1'inde (% 20) torakal bölgedeydi.

MRG bulgularına göre tüberküloz spondilitte en sık etkilenen vertebra L4 (% 23), brusella spondilitte L5 (% 20), postoperatif diskitte ise L5 (% 36) olarak saptandı. Her üç grupta da en sık lomber vertebra tutulumu görüldü.

Her üç grupta da en sık 2 vertebra tutulumu izlenirken, tek vertebra tutulumu olguların hiçbirinde saptanmadı. 5-6 vertebra tutulumu yalnız brusella spondiliti grubunda tespit edildi. Brusella spondilitli hastaların 2'sinde, tüberküloz spondilitli hastaların 1'inde skip lezyon görüldü.

Direkt radyografi bulguları Tablo-2'de, BT bulguları Tablo-3'de sunulmuştur.

Brusella spondilitli olguların 3'ünde BT'de belirgin anterior osteofit formasyonu saptandı.

Olguların MRG bulguları Tablo-4'de gösterilmiştir.

MRG'de toplam 97, BT'de 88, direkt radyografide ise 68 vertebrada tutulum saptandı. MRG'de tutulum olduğu saptanan 29 vertebra direkt radyografide, 9 vertebra BT'de normal olarak değerlendirildi.

Direkt radyografide kemik destrüksiyonu saptanmayan 2 vertebrada, BT ile kemik destrüksiyonu izlendi. Direkt radyografide skleroz izlenmeyen 21 vertebrada BT'de skleroz saptandı.

End-plato düzensizliği (kemik yıkımı ve erozyon) her üç görüntüleme yöntemi ile değerlendirildi.

**Tablo-2: Direkt Radyografi Bulguları**

Spinal Enfeksiyon Tipi	Hasta Sayısı	Etkilenen vertebra sayısı	Korpus yüksekliğinde azalma	Kemik yıkımı	Kemik sklerozu	End-plato düzensizliği	Disk Tutulumu		Paravertebral Yumuşak Doku Tutulumu		Spinal şekil bozukluğu	
							Disk aralığında azalma	Disk aralığında gaz	Paravertebral yumuşak doku dansitesi	Psoas kas gölgesinde genişleme	Kifoz (gibbus)	Skolyoz
TS	11	22	10 (%45,4)	13 (%59)	12 (%54,5)	19 (%86,3)	9 (81,8)	-	2 (%18,1)	3 (%27,2)	4 (%36,3)	1 (%9)
BS	24	37	5 (%13,5)	2 (%5,4)	25 (67,5)	26 (%70,2)	18 (%75)	1 (%4,1)	1 (%4,1)	1 (%4,1)	-	7 (%29)
PS	5	9	3 (%33,3)	1 (%11,1)	5 (%55,5)	7 (%77,7)	5 (%100)	-	1 (%20)	1 (%20)	1 (%20)	2 (%40)
Toplam	40	68	18 (%26,4)	16 (%23,5)	42 (%61,7)	52 (%76,4)	32 (%80)	1 (%2,5)	4 (%10)	5 (%12,5)	5 (%12,5)	10 (%25)

TS: Tüberküloz spondilit

BS: Brusella spondiliti

PS: Postoperatif spondilit

**Tablo-3: BT Bulguları**

Enfeksiyon tipi	Etkilenen vertebra sayısı	Korpus yüksekliğinde azalma	Kemik yıkımı	KEMİK SKLEROZU		End-plato erozyonu	Posterior eleman tutulumu	DİSK TUTULUMU		PARAVERTEBRAL YUMUŞAK DOKU TUTULUMU				Epidural tutulum	Spinal kord, tekal sak, sinir kökü basısı
				Fokal	Diffüz			Disk aralığında daralma	Intradiskal gaz	Psoas absesi	Granülasyon dokusu	Paravertebral inflamatuvar yumuşak doku	Kalsifikasyon, kemik fragmanı		
TS	23	10 (%43,4)	13 (%56,5)	6 (%26)	4 (%17,3)	9 (%39,1)	1 (%4,3)	9 (%81,8)	-	5 (%45,4)	-	7 (%63,6)	1 (%9)	1 (%9)	6 (%54,5)
BS	55	5 (%9)	2 (%3,6)	32 (%58,1)	6 (%10,9)	45 (%81,8)	-	18 (%75)	3 (%12,5)	-	-	13 (%54,1)	-	4 (%16,6)	10 (%41,6)
PS	10	3 (%30)	3 (%30)	3 (%30)	3 (%30)	8 (%80)	-	5 (%100)	1 (%20)	1 (%20)	3 (%60)	1 (%20)	-	2 (%40)	5 (%100)
Toplam	88	18 (%20,4)	18 (%46,5)	41 (%46,5)	13 (%14,7)	62 (%70,4)	1 (%1,1)	32 (%80)	4 (%10)	6 (%15)	3 (%7,5)	21 (%52,5)	1 (%2,5)	7 (%17,5)	21 (%52,5)

TS: Tüberküloz spondilit

BS: Brusella spondiliti

PS: Postoperatif spondilit

**Tablo-4: MRG Bulguları.**

Enfeksiyon tipi	Hasta Sayısı	Etkilenen vertebra sayısı	VERTEBRA KORPUSLARI				KONTRAST TUTULUMU		End-plato erozyonu	DİSK TUTULUMU			Posterior eleman tutulumu	PARAVERTEBRAL YUMUŞAK DOKU TUTULUMU			Epidural tutulum	Spinal kord, tekal sak, sinir kökü basısı
			T1A		T2A		var	yok		Disk yüksekliğinde azalma	T2'de sinyal artışı	Kontrast tutulumu		Psoas absesi	Paravertebral inflamatuvar yumuşak doku	Granülasyon dokusu		
			Hiperintens	Hiperintens	Hiperintens	Hiperintens												
TS	11	26	26 (%100)	-	-	26 (%100)	26 (%100)	-	19 (%73)	9 (%81,8)	11 (%100)	9 (%81,8)	1 (%9)	7 (%63)	10 (%90)	-	6 (%54,5)	6 (%54,5)
BS	24	60	60 (%100)	-	-	60 (%100)	60 (%100)	-	34 (%56,6)	18 (%75)	21 (%87,5)	22 (%91,6)	-	-	17 (%70,8)	-	11 (%45,8)	13 (%54,1)
PS	5	11	11 (%100)	-	-	11 (%100)	11 (%100)	-	5 (%45,4)	5 (%100)	4 (%40)	5 (%100)	-	1 (%20)	2 (%40)	3 (%60)	2 (%40)	5 (%100)
Toplam	40	97	97 (%100)	-	-	97 (%100)	97 (%100)	-	58 (%59,7)	32 (%80)	36 (%90)	36 (%90)	1 (%2,5)	8 (%20)	29 (%72,5)	3 (%7,5)	19 (%47,5)	24 (%60)

TS: Tüberküloz spondilit

BS: Brusella spondiliti

PS: Postoperatif spondilit

rilmiş olup direkt radyografide 68, BT'de 80, MRG'de 58 vertebrada izlendi.

Psoas apsесinin gösterilmesinde direkt radyografi ile BT ve direkt radyografi ile MRG arasında anlamlı ilişki bulunmuş olup belirgin farklılık saptanmadı (Kappa: 0,81  $p<0,001$ ). Psoas apsесinin gösterilmesinde BT ve MRG arasında tam uyum vardı (Kappa: 1.00,  $p<0,001$ ). Paravertebral enflamatuvar yumuşak dokuların gösterilmesinde MRG direkt radyografi ( Kappa: 0,08  $p<0,001$ ) ve BT'ye (Kappa: 0,39  $p<0,01$ ) üstün bulundu. Epidural tutulumun saptanmasında MRG, BT'ye üstün bulundu (Kappa: 0,38  $p<0,01$ ). Tekal sak, spinal kord ve sinir kökü basısının değerlendirilmesinde BT ve MRG arasında belirgin farklılık saptanmadı ( $p<0,05$ ).

Epidural tutulum ve nöral yapılara bası BT ve MRG yöntemleri ile değerlendirilmiş olup bulgular Tablo-5'de sunulmuştur.

Tekal sak, spinal kord veya sinir köküne bası hastaların 4'ünde infekte disk kabarıklığı, 2'sinde spinal kanala uzanan granülasyon dokusu, 1'inde kemik fragmanları, 16'sında ise epidural tutulum nedeniyleydi.

## TARTIŞMA

Tüberküloz spondilitte en sık torakal, brusella ve piyojenik spondilitlerde ise en sık lomber vertebra tutulumu görülür<sup>(9-11)</sup>. Brusella spondilitinde özellikle L4 ve L5 vertebra tutulumunun sık oldu-

ğu bildirilmektedir<sup>(6)</sup>. Bizim serimizde her üç grupta da en sık lomber bölge tutulumu görüldü. Tüberküloz spondilitte en sık etkilenen vertebra L4 (% 23), brusellar spondilitte L5 (% 20) ve postoperatif spondilitte L5 (% 36) olarak saptandı. Tüberküloz spondilitte enfeksiyonun anterior ve posterior ligamanların altından yayılımı ile birden fazla (3 veya daha fazla) vertebra tutulumu sıklıdır<sup>(10)</sup>. Bazı serilerde tüberküloz spondilitli olguların yaklaşık % 50-64'ünde birden fazla vertebra tutulumu bildirilmektedir<sup>(12)</sup>. Brusella spondilitinde ise bu oran % 9'dur<sup>(6)</sup>. Bizim serimizde tüberküloz spondilitli olguların 3'ünde (% 27.2), brusella spondilitli olguların 5'inde (% 20.8) 3 veya daha fazla vertebra tutulumu saptandı. Olguların hiçbirinde tek vertebra tutulumu saptanmazken, en sık % 72.5 oranında 2 vertebra tutulumu görüldü.

Tutulum gösteren vertebralar genellikle birbirine komşu aynı spinal bölgede bulunur<sup>(1,13)</sup>. Bu bulgu enfeksiyonun tek bir odaktan başladığını ve intervertebral diski geçerek komşu vertebraya yayıldığını düşündürmektedir. Ancak vakaların yaklaşık % 1-4'ünde birbirinden uzak enfeksiyon odakları (skip lezyonlar) bulunabilir<sup>(11)</sup>. Bizim serimizde tüberküloz spondilitli 1, brusella spondilitli 2 olguda skip lezyon vardı (Resim-1, Resim-2, Resim-3 a,b,c).

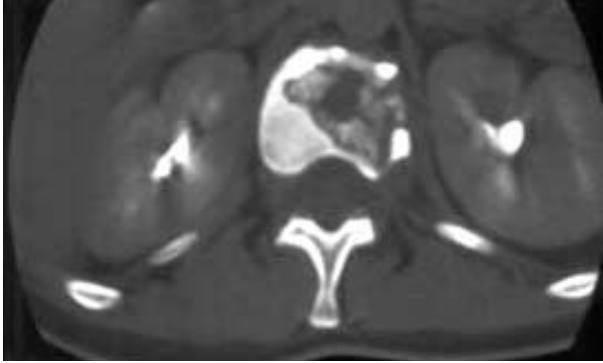
Enfeksiyöz spondilitin erken dönemlerinde direkt radyografiler genellikle normaldir. En erken bulgu end platolardaki düzgün konturun kaybol-

**Tablo-5:** Direkt radyografi, BT ve MRG'de paravertebral yumuşak doku tutulumu, epidural tutulum ve nöral yapılara bası

Görüntüleme Yöntemi	Psoas Apsesi (n= hasta sayısı)	Paravertebral enflamatuvar yumuşak doku (n=hasta sayısı)	Epidural tutulum (n=hasta sayısı)	Spinal kord, tekal sak basısı (n=hasta sayısı)	Sinir kökü basısı (n=hasta sayısı)
DG	5	4	-	-	-
BT	7	21	7	18	12
MRG	7	29	19	23	17

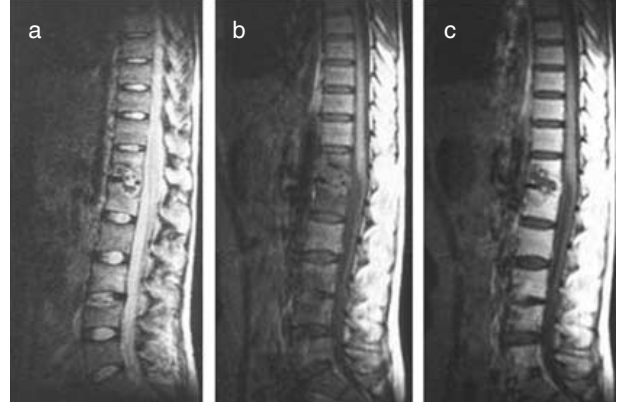


**Resim 1:** Tüberküloz spondilitli bir olguya ait lateral direkt radyografide T12-L1 ve L3-4 disk mesafelerinde daralma, T12 inferior ve L1 süperior end platoda anterior kesimde minimal skleroz izlenmektedir.



**Resim 2:** Aynı olguya ait aksiyel BT kesitinde T12 vertebra korpusunda erozyon ve skleroz mevcuttur.

ması olup, bu bulgu en erken enfeksiyonu takiben 2-3 hafta sonra ortaya çıkmaktadır<sup>(1)</sup>. Bizim çalışmamızda 40 olgunun 4'ünde direkt grafiler normal olarak değerlendirildi. Bu 4 olgunun 3'ünde MRG'de, 2'sinde BT'de vertebra tutulumu saptandı. MRG'de vertebralari normal olan bir olguda anterior epidural apse ve disk tutulumu görüldü.



**Resim 3:** Aynı olguya ait sagittal T2 ağırlıklı (3a), T1 ağırlıklı (3b) ve kontrastlı T1 ağırlıklı (3c) MRG görüntüleri. T12-L1 ve L3-L4 vertebra korpuslarında T1 ağırlıklı sekanslarda hipointens, T2 ağırlıklı sekanslarda hiperintens sinyal değişikliği ve kontrastlı görüntüde vertebra ve disklerde heterojen kontrast madde tutulumu görülmektedir.

Tüberküloz spondilitte vertebral çökme ve buna sekonder oluşan kifoz sık izlenirken brusella spondilitinde izlenmez<sup>(10)</sup>. Çalışmamızda tüberküloz spondilitli hastaların 4'ünde kifoz görüldürken, brusella spondilitli hastaların hiçbirinde kifoz saptanmadı. Postoperatif diskit grubunda ise yalnız 1 hastada kifoz vardı. Brusella spondilitli olguların 7'sinde skolyoz görüldü.

End platolardaki eroziv değişiklikler ve vertebra korpusundaki kemik yıkımı en iyi BT ile görüntülenebilmektedir<sup>(1,14)</sup>. Kemik yıkımı sonucu oluşan kemik fragmanları psoas kasına, paravertebral yumuşak doku ve spinal kanal içerisine doğru uzanım gösterebilir. BT spinal kanal içindeki yapının kemik olduğunu saptamada yararlıdır<sup>(14)</sup>. Bu ayırımın MRG ile yapılması çok zordur. Çalışmamızda direkt radyografide 68, BT'de 80, MRG'de ise 58 vertebrada end platoda düzensizlik ve kemik yıkımı saptandı. Tüberküloz spondilitte vertebra korpusunda yıkım ve çökme sıktır. Brusella spondilitinde ise osteomyelit bulguları olmasına rağmen genellikle vertebral çökme görülmez<sup>(10)</sup>. Çalışmamızda BT'de kemik yıkımı saptanan 18 vertebranın 13'ü tüberküloz, 2'si brusella spondiliti grubuna aitti.

Vertebra korpusundaki yıkım spinal enfeksiyonlara özgü bir bulgu olmayıp, kitlelerde de görülmektedir. Ancak spinal enfeksiyonlarda intervertebral disk tutulurken, neoplazilerde disk da ima korunur<sup>(15)</sup>. Bizim serimizde olguların hepsinde disk tutulumu vardı. Son yıllarda kullanılan difüzyon ağırlıklı MRG vertebra kompresyon kırıklarına neden olan benign ve malign lezyonların ayırımında yararlıdır. Ancak malign lezyonlar ile enfeksiyöz spondilit ayırımında başarılı değildir<sup>(16)</sup>.

Spinal enfeksiyonlarda saptanan bir bulgu da kemik sklerozudur. Kemik sklerozu en iyi BT ile gösterilir<sup>(1)</sup>. Çalışmamızda BT'de skleroz saptanan 54 vertebra'nın 21'inde direkt radyografide skleroz izlenmedi. Sharif ve ark. yaptıkları bir çalışmada, brusella spondilitinde sklerozun hemen her zaman fokal olduğunu ve lokalize kemik erozyonlarının eşlik ettiğini, tüberküloz spondilitte ise sklerozun daha çok diffüz olduğunu ve sıklıkla çöken vertebra korpusunda bulunduğunu saptamışlar ve brusellada görülen sklerozun yeni kemik yapımına, tüberkülozdaki sklerozun ise ölü kemik fragmanlarına bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir<sup>(10)</sup>. Çalışmamızda BT'de tüberküloz spondilit grubunda 10, brusella spondiliti grubunda 38 vertebra da skleroz saptandı. Her iki grupta da skleroz daha çok fokal tarzda ve end platoya lokalize idi. Brusella spondilitinde 35 vertebra da skleroz ile birlikte erozyon da görülürken, yalnız 3 vertebra da skleroz tek bulgu idi.

Posterior eleman tutulumu tüberküloz spondilitte %2-10 oranında görülmektedir. Brusella spondilitinde görülmez, piyojenik spondilitlerde ise çok nadirdir<sup>(17,18)</sup>. Posterior eleman tutulumunun genellikle vertebra korpusundan başlayan enfeksiyonun sekonder olarak yayılımı sonucu meydana geldiği kabul edilmektedir<sup>(17)</sup>. Bizim serimizde tüberküloz spondilit tanısı almış yalnız 1 olguda pedikül tutulumu görüldü.

BT, direkt radyografilerde izlenmeyen paravertebral ve epidural apselerin saptanmasında önemli rol oynar. İntravenöz kontrast madde uygulanması ile apse kapsülleri daha iyi gösterilmektedir. Paravertebral apse içindeki kalsifikasyon Pott hastalığı için karakteristiktir<sup>(14)</sup>. Tüberküloz spondilitli olgularımızın yalnız 1'inde psoas apsesi içinde kalsifikasyonlar saptandı. Yapılan çalışmalarda Pott hastalığında paravertebral apse-

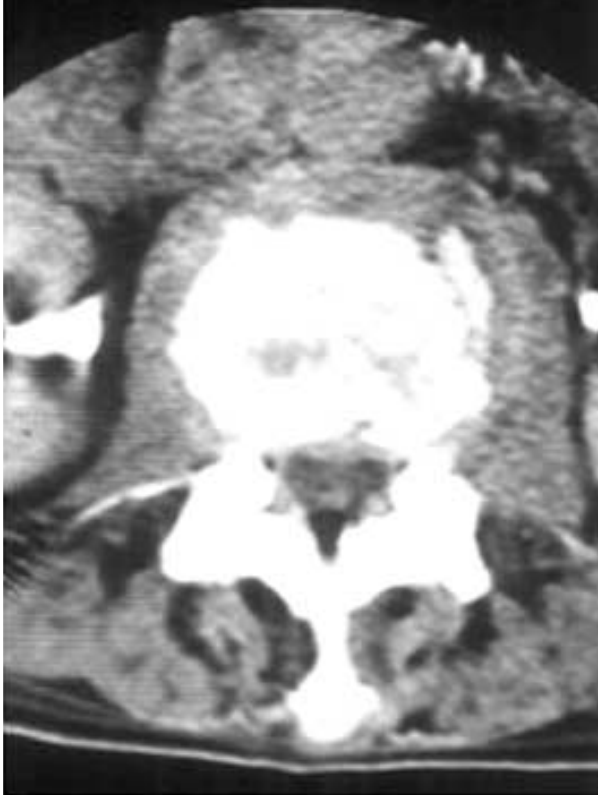
lerin diğer spondilitlerden daha büyük boyutlarda ve multiloküle olduğu, belirgin irregüler çevresel kontrastlanma gösterdiği bildirilmektedir<sup>(10,14)</sup>. Bizim çalışmamızda da tüberküloz spondilitli olgularda paravertebral apselerin büyük boyutlarda olduğu ve çevresel kontrastlanma gösterdiği dikkat çekiciydi. Brusella spondilitinde paravertebral yumuşak doku tutulumu anterior paravertebral alanda olup tüberkülozun aksine olguların hiçbirinde psoas apsesi saptanmadı (Resim 4, Resim 5, Resim 6 a,b,c).



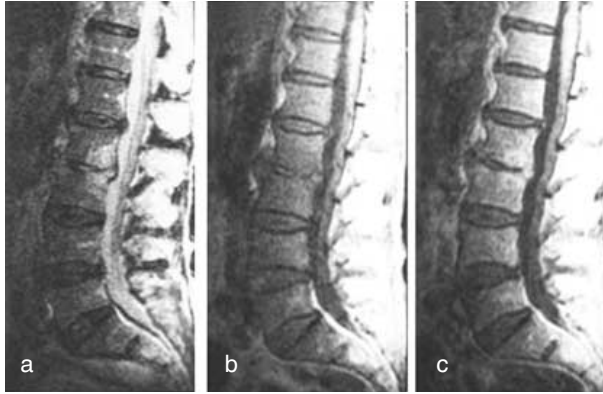
**Resim 4:** Brusella spondilitli bir olguya ait lateral lomber direkt radyografi. L2-L3 disk mesafesinde daralma izlenmektedir.

Brusella spondilitinde kemik iyileşmesi enfeksiyonla eş zamanlı başladığından kemik yapımı vertebral korpusun anteriorunda enfeksiyona bağlı kemik yıkımını geçebilir ve anteriorda belirgin osteofit oluşumuna neden olabilir<sup>(6)</sup>. Çalışmamızda brusella spondilitli 3 olguda anterior osteofit oluşumu saptandı. İntervertebral disk aralığında gaz brusella için karakteristik olup olguların





**Resim 5:** Aynı olgunun L2 vertebra inferior end plato düzeyinden geçen kontrastlı aksiyel BT kesiti. L2 vertebra inferior end platoda erozyonlar ve paravertebral yumuşak doku izlenmektedir.



**Resim 6:** Aynı olgunun sagittal T2 ağırlıklı (6a), T1 ağırlıklı (6b) ve kontrastlı T1 ağırlıklı (6c) MRG görüntüleri. L2 ve L3 vertebra korpus posterior kesimlerinde T1 ağırlıklı sekanslarda hipointens, T2 ağırlıklı sekanslarda hiperintens sinyal değişikliği ve kontrast tutulumu izlenmektedir. L2-3 diskinde yükseklik kaybı, T2 ağırlıklı sekanslarda sinyal artışı ve kontrastlanma dikkati çekmektedir. Bu düzeyde anterior belirgin osteofit oluşumu görülmektedir.

1/3'ünde görülmektedir<sup>(10)</sup>. Piyojenik spondilitlerde de nadiren disk mesafesinde gaz görülebileceğini

bildiren olgu bildirimleri bulunmaktadır<sup>(19)</sup>. Çalışmamızda brusella spondiliti grubunda 3 hastada, postoperatif spondilitli 1 hastada BT'de disk mesafesinde gaz saptandı. Tüberküloz spondilitli olguların hiçbirinde intradiskal gaz görülmedi.

Spinal enfeksiyonlarda, vaskülarizasyonu iyi olduğundan en sık subkondral end plato etkilenimi görülür. Disk tutulumu korpusta başlayan enfeksiyonun yayılımına sekonder gerçekleşir<sup>(10)</sup>. Çalışmamızda MRG'de olguların 39'unda vertebralarda tutulum saptandı. Brusella spondilitli 1 olguda vertebra korpusları normal olup, yalnız disk tutulumu görüldü. Çocuklarda diskin vaskülarize olması nedeni ile mikroorganizma hematogen yolla önce diski tutabilir ve izole diskit görülebilir. Ancak erişkinlerde disk avasküler olduğu için, enfeksiyon hemen daima vertebra korpusundan başlar ve disk tutulumu sekonder olarak gelişir. Erişkinlerde dejeneratif disk hastalıklarında, avasküler olan disk, sekonder olarak vaskülarize olabilmektedir. Granülasyon dokusu, yeni damarların oluşumu ile birlikte anulus fibrozustaki radial yırtıklardan penetre olabilir. Bu durumda, oldukça nadir olmakla birlikte, erişkinlerde de enfeksiyonun hematogen yolla direkt diske yayılımı mümkün olabilmektedir<sup>(20)</sup>.

Paravertebral yumuşak doku değişikliklerini özellikle torakal bölgede direkt radyografi ile tespit etmek oldukça zordur. Ancak MRG ve ince kesitlerle yapılan BT oldukça duyarlı metodlardır<sup>(14)</sup>. Özellikle yüksek yumuşak doku rezolüsyonuna sahip, her planda görüntüleme olanağı sağlayan ve değişik sekanslar kullanılarak yumuşak dokudaki patolojik değişikliklerin özelliklerini ortaya koymaya yardımcı olan MRG yöntemi paravertebral yumuşak doku değişikliklerini değerlendirmede seçilmesi gereken görüntüleme yöntemi olmalıdır<sup>(21)</sup>. Çalışmamızda olguların 29'unda MRG, 21'inde BT ile paravertebral yumuşak doku tutulumu saptandı. Hastaların 4'ünde direkt radyografide paravertebral yumuşak doku dansitesinde artış, 5'inde psoas kas gölgelerinde genişleme ve konturunda silinme görüldü.

Direkt radyografi ile epidural yayılımı ve spinal kord kompresyonunu değerlendirmek mümkün değildir. BT'de ise kemik yapıların neden olduğu artefaktlar ve spinal kord ile serebrospinal sıvı arasındaki kontrast farkının az olması spinal kanal içindeki dokuları değerlendirmeyi zorlaştır-

maktadır. Ancak BT, spinal kanala uzanım gösteren kemik fragmanlarının değerlendirilmesinde oldukça yardımcı bir görüntüleme yöntemidir<sup>(14)</sup>. Yüksek yumuşak doku kontrast rezolüsyonu olan ve kemik artefaktlarından etkilenmeyen MRG spinal kanalda bulunan yumuşak dokuların ve nöral yapıların değerlendirilmesinde büyük kolaylık sağlamaktadır. Çalışmamızda 40 hastanın 7'sinde BT'de, 19'unda MRG'de epidural tutulum saptandı ve epidural tutulumun değerlendirilmesinde MRG BT'ye üstün bulundu. BT'de 18 hastada, MRG'de 23 hastada tekal sak veya spinal kord basısı vardı (Tablo-7). Spinal kord, tekal sak ve sinir köklerine olan etkilerini değerlendirmede BT ve MRG arasında belirgin farklılık saptanmadı.

Direkt radyograflerin hastalığın erken dönemlerinde genellikle normal olması, radyolojik değişikliklerin en az 2-3 hafta sonra ortaya çıkması ve bulguların nonspesifik olması nedeniyle tanıdaki rolü oldukça sınırlıdır. Spinal enfeksiyonların vertebralarda oluşturduğu erozyon, yıkım ve sklerotik değişiklikler en iyi BT ile görüntülenmektedir. Kemik yıkımının yaygınlığını saptamada, yıkım sonucu oluşan kemik fragmanlarının spinal kanala uzanımını göstermede seçilmesi gereken görüntüleme yöntemi BT'dir. Pott hastalığı için karakteristik olan paravertebral apse içindeki kalsifikasyon en iyi BT ile saptanmaktadır. Paravertebral yumuşak doku değişiklikleri ve epidural tutulumun değerlendirilmesinde MRG tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemidir. Spinal kord, tekal sak ve sinir köklerine basının gösterilmesinde BT veya MRG kullanılabilir.

#### REFERENCES:

1. Stabler A, Reiser FM. Imaging of spinal infection. *The Radiologic Clinics of North America*. 2001; 39(1): 115-135
2. Antunes JL. Infections of the spine. *Acta Neurochir*. 1992; 116: 179-186
3. Patzakis MJ, Rao S, Wilkins J, et al.. Analysis of 61 cases of vertebral osteomyelitis. *Clin Orthop Relat Res*. 1991; 264: 178-183
4. Fam AG, Rubenstein J. Another look at spinal tuberculosis. *J Rheumatol* 1993; 20: 1731-1740
5. Nussbaum ES, Rockswold GL, Bergman TA, Erickson DL, Seljeskog EL. Spinal tuberculosis. A diagnostic and management challenge. *J Neurosurg* 1995; 83: 243-247
6. Tekkök İH, Berker M, Özcan OE, Özgen T, Akalın E. Brucellosis of the spine. *Neurosurgery* 1993; 33(5): 838-844
7. Jimenet-Mejias EM, Colmenero JD, Sanchez-Lora FJ et al. Postoperative spondylodiscitis: Etiology, clinical findings, prognosis and comparison with nonoperative pyogenic spondylodiscitis. *Clin. Infect. Dis*. 1999; 29: 339-345
8. Corrage EJ. The clinical use of Magnetic Resonance Imaging in pyogenic vertebral osteomyelitis. *Spine*. 1997; 22: 780-785
9. Colmenero JD, Jimenez-Mejias ME, Sanchez-Lora FJ. Pyogenic, tuberculous and brucellar vertebral osteomyelitis: a descriptive and comparative study of 219 cases. *Ann Rheum Dis*. 1997; 56: 709-15
10. Sharif HS, Aideyan OA, Clark DC, et al. Brucellar and Tuberculous Spondylitis: Comparative imaging features. *Radiology* 1989; 171: 419-425
11. Sharif H, Clark D, Aabed MY, Haddad MC, Al Deep SM, Yaqub B, Al Moutaery KR. Granulomatous spinal infection: MR imaging. *Radiology* 1990; 177: 101-108
12. Chapman M, Murray RO, Stoker DJ. Tuberculosis of the bone and joints. *Semin Roentgenol*. 1979; 14(4): 266-282
13. Tyrrell PN, Cassar-Pallicino VN, Mc Call IW. Spinal infection. *Eur Radiol* 1999; 9: 1066-1077
14. Gropper GR, Acker JD, Robertson JH. Computed tomography in Pott's disease. *Neurosurgery* 1982; 10: 506-508
15. An SH, Vaccaro AR, Dolinskas CA, Cotler JM, Balderston RA, Bauerle WB. Differentiation between spinal tumors and infections with MRI. *Spine* 1991; 16 (Suppl 8): 334-338
16. Chan JH, Peh UC, Tsui EY et al. Acute vertebral compression fractures: discrimination between benign and malignant causes using apparent diffusion coefficients. *Br J Radiol*. 2002; 75(891): 207-214
17. Abdelwahap IF, Camins BM, Hermann G, Klein JM. Vertebral arch or posterior spinal tuberculosis. *Skeletal Radiology* 1997; 26(12): 737-740
18. Babinchak JT, Riley DK, Rotheram EB. Pyogenic vertebral osteomyelitis of the posterior elements. *Clinical Infectious Diseases* 1997; 25: 221-224
19. Bielecki DK, Sartoris D, Resnick D, Van Lom K, Fierer J, Haghghi P. Intraosseous and intradiscal gas in association with spinal infection: report of three cases. *AJR* 1986; 147: 83-86
20. Stabler A, Weiss M, Scheider J. Degenerative disc vascularisation on MRI: correlation with clinical and histopathological findings. *Skeletal Radiol*. 1996; 25: 119-126
21. Post MJD, Sze G, Quencer RM, Eismont FJ, Gren BA, Gohbauer H. Gadolinium-enhanced MR in spinal infection. *J Computed Assist Tomogr*. 1990; 14: 721-729

Dr Lale Paşaoğlu  
Beta Sitesi villaları NO: 28 Ümitköy/ANKARA  
0 312 235 31 87  
ldamgaci@hotmail.com