

T. C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI

FREKANS SELEKTİF
YAĞ BASKILAMA TEKNİĞİ İLE
MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME

Bu tez çalışması *Sayın Doç. Dr. İlhami Kovanlıkaya*
danışmanlığında yürütülmüştür.

UZMANLIK TEZİ

DR. HANDAN ÇAKMAKÇI

İZMİR - 1995

44570

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1- 2
2. GENEL BİLGİLER	2 - 13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	14 - 18
4. BULGULAR	19-45
5. TARTIŞMA	46-58
6. SONUÇLAR	59-60
7. ÖZET	61
8. KAYNAKLAR	62-65

GİRİŞ VE AMAÇ

Geçen son 20 yılda Bilgisayarlı Tomografi, Sonografi, Radyonüklid Görüntüleme tıbbi görüntüleme alanında gerçek bir devrim yaratmışlardır. Ancak bu görüntüleme yöntemlerinden hiçbirisi Manyetik rezonans görüntülemenin yarattığı heyecanı yaratamamıştır. Yüksek doku kontrast çözümü gücü, multiplanar görüntüleme özelliği, iyonizan ışın kullanılmaması ve noninvaziv bir teknik olması nedeniyle Manyetik rezonans görüntüleme, görüntüleme yöntemleri arasında üst sırada yerini almıştır.

Manyetik rezonans görüntülemede, hemen tüm doku ve organlarda varolan yağ, yüksek sinyal özelliği ile iyi bir kontrast görüntü oluşturmaktadır. Ancak yağa komşu dokulardaki veya yağ ile çevrili lezyonların konturları, yağın oluşturduğu kimyasal shift artefaktı ve solunumsal faz artefaktlarına en çok katılan doku olması nedeniyle yeterince ayırdedilememektedir. Özellikle santral sinir sisteminde olmak üzere diğer organlarda da paramanyetik kontrast madde kullanımı pek çok tanınmış güçlüğü ortadan kaldıran önemli bir tekniktir. Paramanyetik kontrast ajanlar patolojik dokunun T1 zamanını kısaltarak T1 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal intensitesine sahip lezyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak T1 zamanı kısaltarak hiperintens görülen lezyonlara komşu yüksek sinyal intensitesine sahip yağ dokusunun olması lezyon konturlarının saptanamaz ve patolojik kontrast madde tutulumunun fark edilemez hale gelmesine neden olmaktadır(1,2).

Gelişen teknolojiye paralel olarak Manyetik rezonans görüntülemede yağ dokusunun diagnostik alandaki olumsuzluklarını giderebilmek ve lezyonların varsa yağ içeriğinin ortaya konması için yağ baskılama yöntemleri geliştirilmiştir. Optik sinir, vertebral kolon, boyun bölgesi, kas-iskelet sistemi, abdomen gibi

vücudun farklı bölgelerindeki patolojilerin saptanmasında yağ baskılama tekniğinin kullanıma girmesi tanısal güçlüklerin azalmasını sağlamıştır.

Yağ baskılama yöntemlerinden bir grubunu oluşturan kimyasal şift görüntüleme metodu 1984 yılı gibi çok yakın zamanda tanımlanmasına rağmen yetersiz yağ baskılanması ve sınırlı görüntü kalitesi ve ek olarak görüntü sonrası işlemleri gerektirmesi gibi teknik sınırlamalar nedeniyle kısa zamanda yaygın olarak kullanılan bir yöntem olamamıştır(3,4). Ancak geliştirilen tekniklerle kontrastlı kimyasal şift görüntülemenin klinik uygulama alanları artmaktadır(5). Kimyasal şift görüntülemenin en önemli faydası paramanyetik kontrast madde kullanımında ortaya çıkmaktadır(1,2,6). Diğer yağ baskılama yöntemlerinde kontrast maddenin oluşturduğu yüksek sinyal de baskılanmasına karşın, bu yöntemle yalnızca yağ dokusu baskılanabilmektedir(1,2,3,5,6).

Bu çalışmamızda Manyetik rezonans görüntülemede frekans selektif yağ baskılama tekniğinin kullanım alanları ve diagnostik anlamda katkıları araştırılmıştır.

GENEL BİLGİLER

YAĞ DOKUSUNUN MRG ÖZELLİKLERİ:

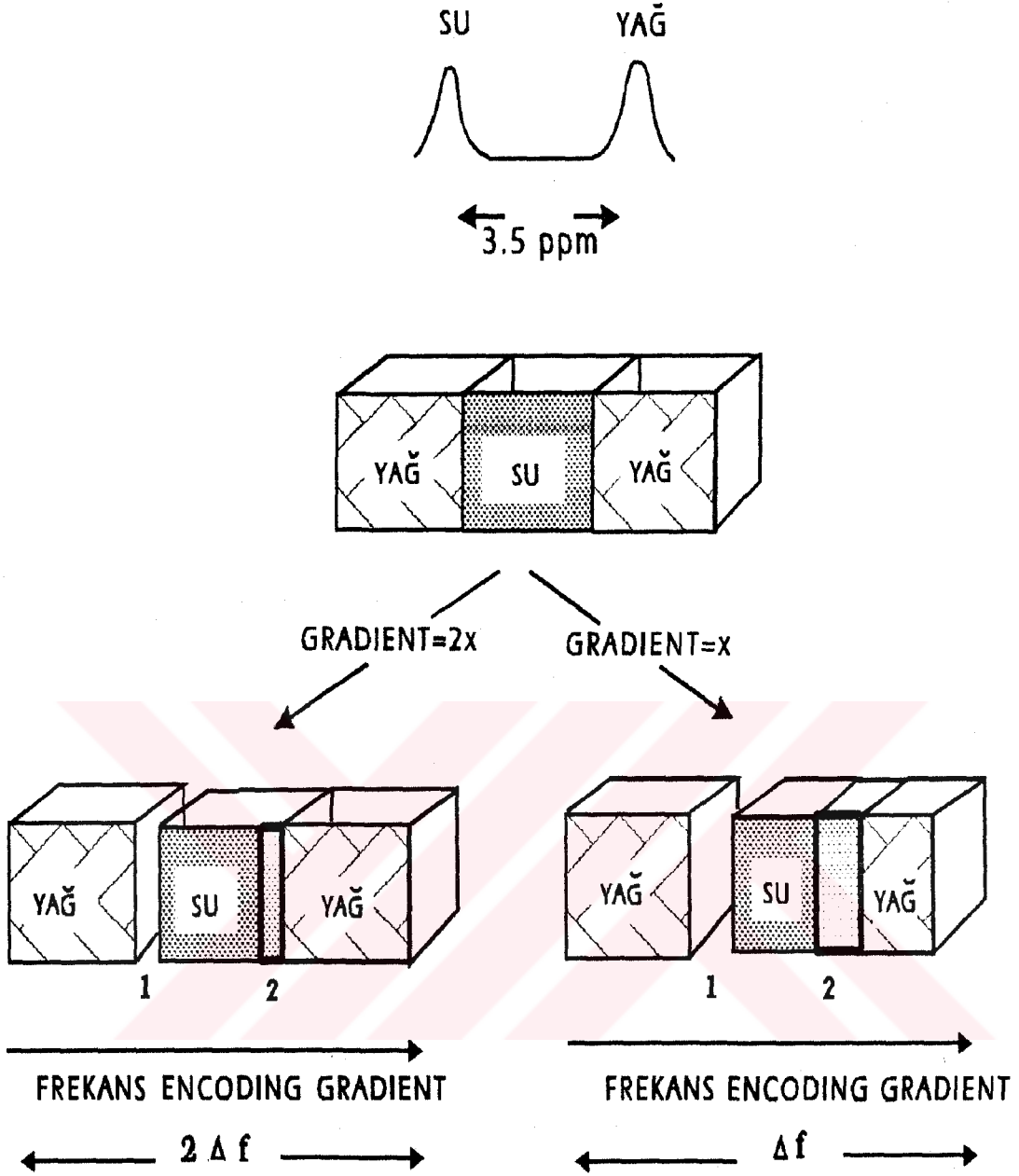
İnsan vücudunda, santral sinir sistemi dışında hemen tüm sistemlerde farklı miktarda, destek ve koruma vazifesi gören yağ dokusu bulunmaktadır. Yağ dokusunun T1 relaksasyon zamanı kısa olup T1 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olarak görülmektedir. Çevre dokularla iyi bir kontrast oluşturması nedeniyle görüntülerin değerlendirilmesini kolaylaştırmaktadır. Yağın T2 relaksasyon zamanı ise orta kısalıkta olup göreceli olarak hiperintendir. Yağın manyetik

rezonans görüntüleme de istenmeyen bir özelliği de kimyasal şift artefaktı oluşturmasıdır(1,2,4,6,7).

Kimyasal şift artefaktı, yağ içeren doku ile su içeren doku sınırında frekans gradienti yönünde oluşmaktadır. Yağ içerisindeki H⁺ protonları su içerisindeki H⁺ protonlarından yaklaşık 3.5 ppm(parts per million) düşük frekansta rezonansa ulaşırlar. MR görüntüleri genellikle santral frekans olarak su frekansını ölçerek elde edilir. Yağ protonlarının frekansı düşük değerde olduğu için, görüntüde yağ dokusu içerisindeki H⁺ protonları frekans encoding aksında düşük frekansa sahip doku tarafına yer değiştirmiş yani şift yapmış olarak görülürler. Düşük frekansa sahip doku tarafında sinyalsiz, yüksek frekansa sahip doku tarafında yüksek sinyal alınan bir hat şeklindedir(3,4,7) (Şekil 1).

Bu artefakt optik sinir, böbrek, intervertebral diske komşu vertebra patolojilerinde, yağ dokusu içerisinde yerleşen lezyonlarda tanısal güçlükler neden olur. T2 ağırlıklı görüntülerde daha belirgindir. T1 ağırlıklı görüntülerde ölçüm sırasında daha güçlü frekans kodlama (read out) gradienti kullanıldığı ve TE kısa olduğu için artefakt daha az belirgindir. Beyin dokusunda miyelin içerisinde yağ bulunmasına rağmen kimyasal şift artefaktı oluşmaz çünkü bu yağ protonlarının T2 zamanı çok kısa olup MR da görülmez.(3,4,7)

Kimyasal şift artefaktı sabit manyetik alanın gücü ile doğru orantılı olup manyetik alanın gücü arttıkça artefakt artar. Frekans encoding gradient kuvvetlendikçe artefakt azalır. Frekans encoding gradienti iki katına çıkarılması, artefaktı karesi ile orantılı azaltır. Fakat S/N (sinyalin gürültüye oranı) %40 kötüleşir. Frekans encoding gradientin yönünün tetkik edilecek bölgenin uzun aksına paralel olarak değiştirilmesi, optik sinir gibi bazı dokularda kimyasal şift artefaktını azaltabilir(3,4,7). Bu artefaktan tam anlamıyla kurtulabilmek için yağ baskılama teknikleri kullanılmaktadır.



Şekil 1. Kimyasal shift artefaktı: Su ve yağ protonları farklı frekansta rezonansa ulaştıklarından, yağ protonları su protonlarına göre yer değiştirmiş olarak görülürler. Sistemin santral frekansı su protonlarına göre ayar edilmiştir. 1 no' lu alanda yağ protonları frekansın daha düşük olduğu sol tarafa doğru sinyalsiz bir pixel bırakarak yer değiştirmiş olarak görülmektedir. 2 no' lu alanda ise su ve yağ protonları birbirleri üzerine katlanarak yüksek sinyal intensitesine sahip bir hat olarak görülür. Frekans encoding gradientinin iki katına çıkarılması artefakt genişliğini doğru orantılı azaltır.

YAĞ BASKILAMA TEKNİKLERİ:

Yağ baskılama yöntemleri iki gurup altında toplanmaktadır(2,3,4,7,8).

A- Relaksasyon zamanına bağlı yöntemler:

1- Short TI inversion recovery (STIR)

B-Kimyasal şift yağ baskılama yöntemleri:

1- Frekans selektif yağ baskılama tekniği

2- Dixon ve Chopper metodları

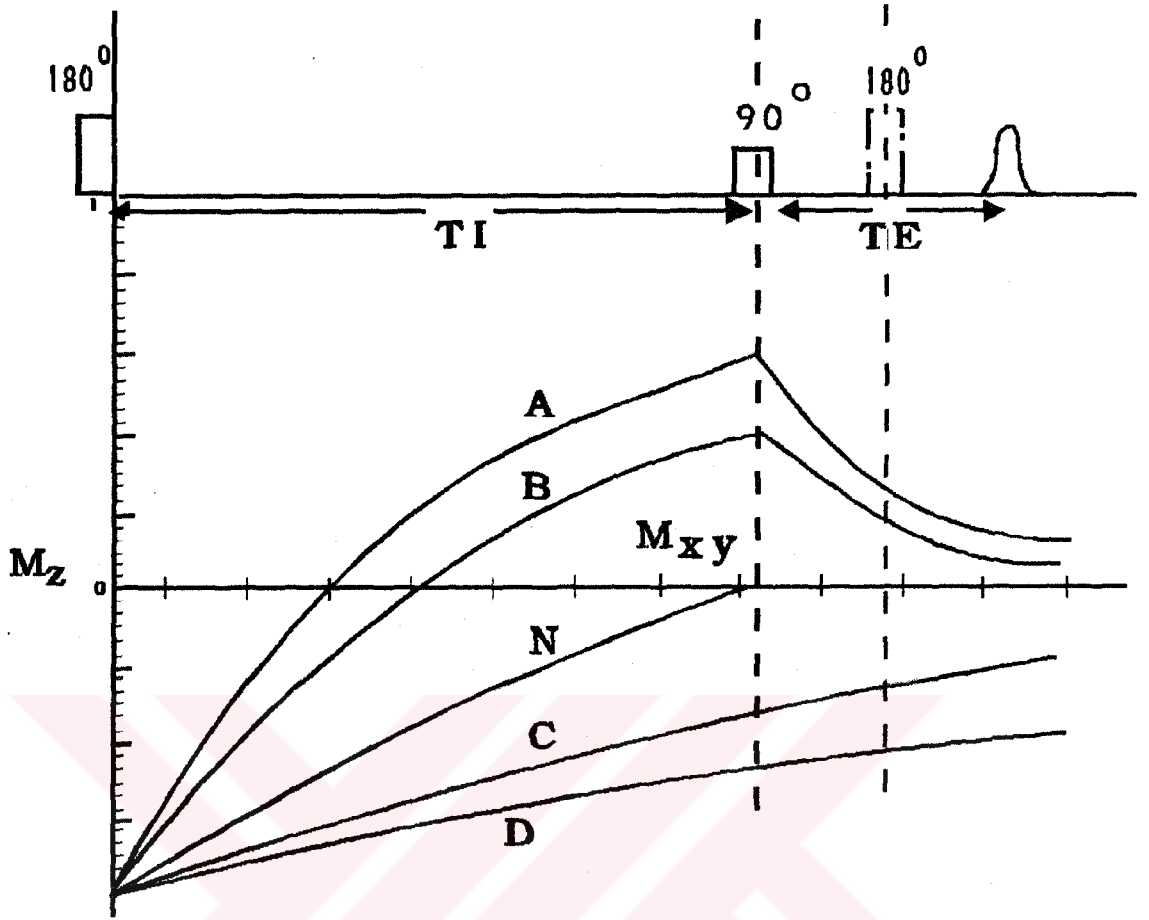
3- Hibrid metodu

A - RELAKSASYON ZAMANINA BAĞLI YÖNTEMLER

1- Short TI Inversion Recovery (STIR):

En basit yağ baskılama tekniği olan STIR' de baskılama kimyasal şiften ziyade relaksasyon zamanına dayanır. Başlangıçta eksitasyon pulsu olarak longitudinal manyetizasyonu +z yönünden -z yönüne ters çeviren 180° RF pulsu gönderilen İnversiyon Recovery sekansı kullanılır (Şekil 2). Bu pulsun ardından belirli bir süre sonra 90° RF pulsu gönderilir ki bu süreye İnversion zamanı (TI) denir. 180° RF pulsu kesildiğinde manyetizasyon -z yönünden +z yönüne bir noktada geçer. Bu noktada longitudinal manyetizasyon sıfırlanır. İşte bu noktaya sıfır noktası (null point) denir. Farklı dokular için farklı seçilebilen inversiyon zamanı ile sinyalsiz dokular elde edilebilir(4,6,7,9,10).

Sıfır noktası yaklaşık dokunun T1 zamanının %69 unu kazanıncaya kadar geçen süre sonra oluşur. Dokuların T1 relaksasyon zamanı sabit manyetik alanın gücü ile doğru orantılıdır. Sıfır noktası sadece T1 zamanına bağlı olmayıp seçilen TR (Repetition Time) da bağlıdır. Yağın T1 zamanı çok kısadır.(1.5 T sistemde yaklaşık 250 msec) 1.5 T sistemde yağ dokusu için sıfır noktası 160-170 msec sonra oluşacaktır. Bundan dolayı yağ dokusundan alınan yüksek sinyali baskılamak için yapılacak İnversiyon Recovery sekansında inversiyon zamanı 160-170 msec olacak şekilde seçilmelidir. Bu seçilen invèrsiyon zamanı relatif olarak kısa olduğu için sekansa Short TI Inversion Recovery denmiştir (4,6,10).



Şekil 2: Bu şematik çizimde İnversiyon recovery sekansı (en üstteki düz çizgi) ve giderek artan T_1 ve T_2 zamanına sahip 5 dokunun (A,B,N,C,D) net manyetik vektörüne etkisi görülmektedir. Sol tarafta 180° ve 90° RF pulsları arasındaki sürede net manyetik vektörün z bileşeninin (M_z) durumu, sağ tarafta ise net manyetik vektörün xy bileşenlerinin ($M_{x,y}$) 90° RF pulsundan sonraki durumu görülmektedir. İnversion zamanı (TI) sıfır noktasına göre seçilen N dokusunda alınan sinyalin baskılandığı görülmektedir. A ve B dokularında ise TI zamanından sonra +z yönünde relaksasyon gösterdikleri ve A dokusunun T_1 zamanı kısa olduğu için sinyalinin yüksek olduğu görülmektedir. A dokusunun T_2 zamanı B dokusundan kısa olduğu için, A dokusunun sinyali ($M_{x,y}$) B den daha fazla olur. TE süresinde ise sinyaller arası fark azalır. A ve B dokuları için T_1 relaksasyon zamanında aralarındaki sinyal farkı artarken T_2 relaksasyon zamanında bu fark azalmaktadır.

C ve D dokuları içinse bu olayın tam tersi olmaktadır. 180° RF pulsundan sonra o kadar yavaş relaksasyon gösterirlerki, 90° RF pulsu sırasında, her ikisinde halen -z yönündedir. D dokusunun T_1 zamanı C dokusundan uzun olduğu için C' nin sinyali daha azdır. TE zamanında ise aralarındaki kontrast farkı artar. C' nin T_2 zamanı D' den kısa olduğu için sinyali daha çabuk azalır. TE zamanı ayarlanarak kontrast farkı artırılabilir.

B - KİMYASAL ŞİFT YAĞ BASKILAMA YÖNTEMLERİ

1 - Frekans Selektif Yağ Baskılama Tekniği:

Yağın içerisindeki H⁺ protonlarının precession frekansı,

Larmor eşitliğine göre:

$$f = \frac{\omega \times (3.5 \times 10^6)}{2\pi}$$

$$\omega = \gamma \times B_0$$

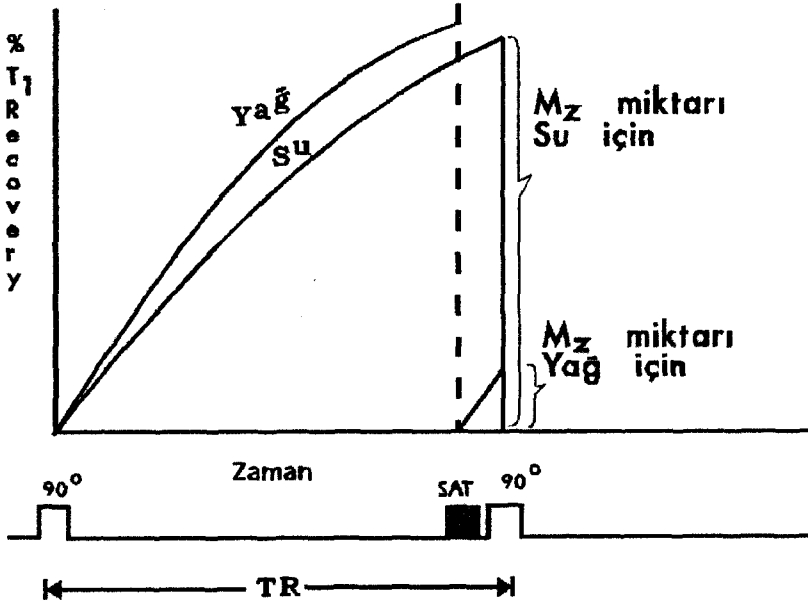
f: Precession frekansı,

ω : Orbital angular momentum,

γ : Gyromagnetik oran,

B_0 : Sabit manyetik alan gücü(Tesla).

değerinde olup bu değer su protonlarından 3,5 ppm kadar daha azdır. Su ile yağ arasındaki bu farklılık kimyasal shift görüntülemenin doğmasına neden olmuştur(3,4,6,7,8). Yağ dokusundan alınan sinyaller sudan ayrı olarak eksite ve suprese edilebilir. Önce gradient kullanmaksızın dar band genişliğinde bir RF pulsu gönderilerek yağ dokusunun longitudinal magnetizasyonu sıfırlanır, ardından gradientler eklenerek transvers magnetizasyon ortadan kaldırılır.Yağ dokusundan gelecek sinyal bu şekilde baskılandıktan sonra istenilen, T1 veya T2 ağırlıklı, sekans ile ölçüme devam edilir(1,2,5,6)(Şekil 3).

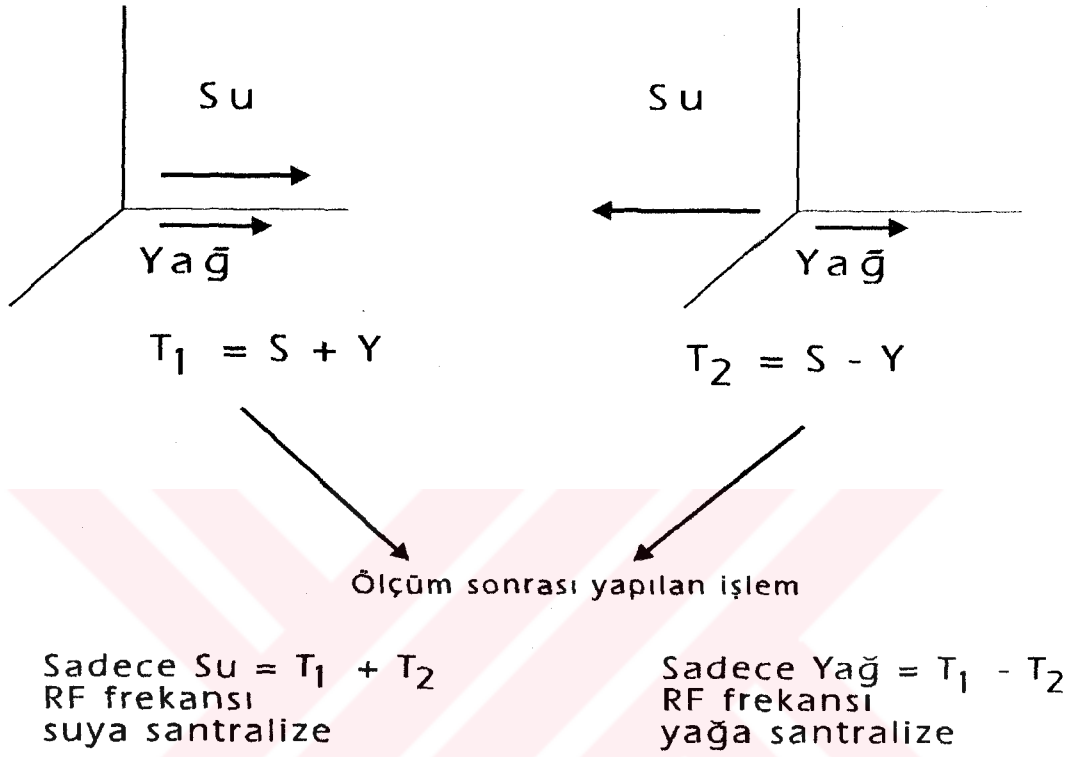


Şekil 3: T₁ recovery eğrisinde TR bitmeden hemen önce dokunun yağ komponentinden alınacak sinyali baskılamak üzere RF pulsu gönderilir. TR zamanında ise eksitasyon pulsu uygulanır. Böylelikle yağ protonlarının bu pulstan etkilenecek yeterli zamanı olmadığı için yağ sinyali baskılanmış olur.

Dixon ve Chopper metodları:

Dixon, öncelikle, su ve yağ sinyallerinin birbirinden ayrı olarak elde edilebildiği kimyasal çift görüntüleme esasına dayalı bir teknik geliştirmiştir(6,7). Bu metod ile bir konvansiyonel (in-phase) görüntü ve diğeri su ve yağ protonlarının 180° faz dışı(out of phase) olduğu ikinci bir görüntü olmak üzere iki faz duyarlı görüntü elde etmiştir. Görüntülerin birbirinden çıkartılmasıyla sadece su veya sadece yağ sinyalinden oluşan görüntüler oluşturabilmiştir. Dixon metodu, iki ayrı görüntü verisini gerektirmekteydi(5,6,7)(Şekil 4).

Chopper metodu ile yağ baskılama ise Dixon metodunun bilgisayar programı bazında farklı bir uyarlaması olup görüntü verilerinde yapılacak işlemleri otomatik olarak yapmaktadır. Kısaca ölçüm sonrası işlem basamaklarını kısaltmıştır(5,6).

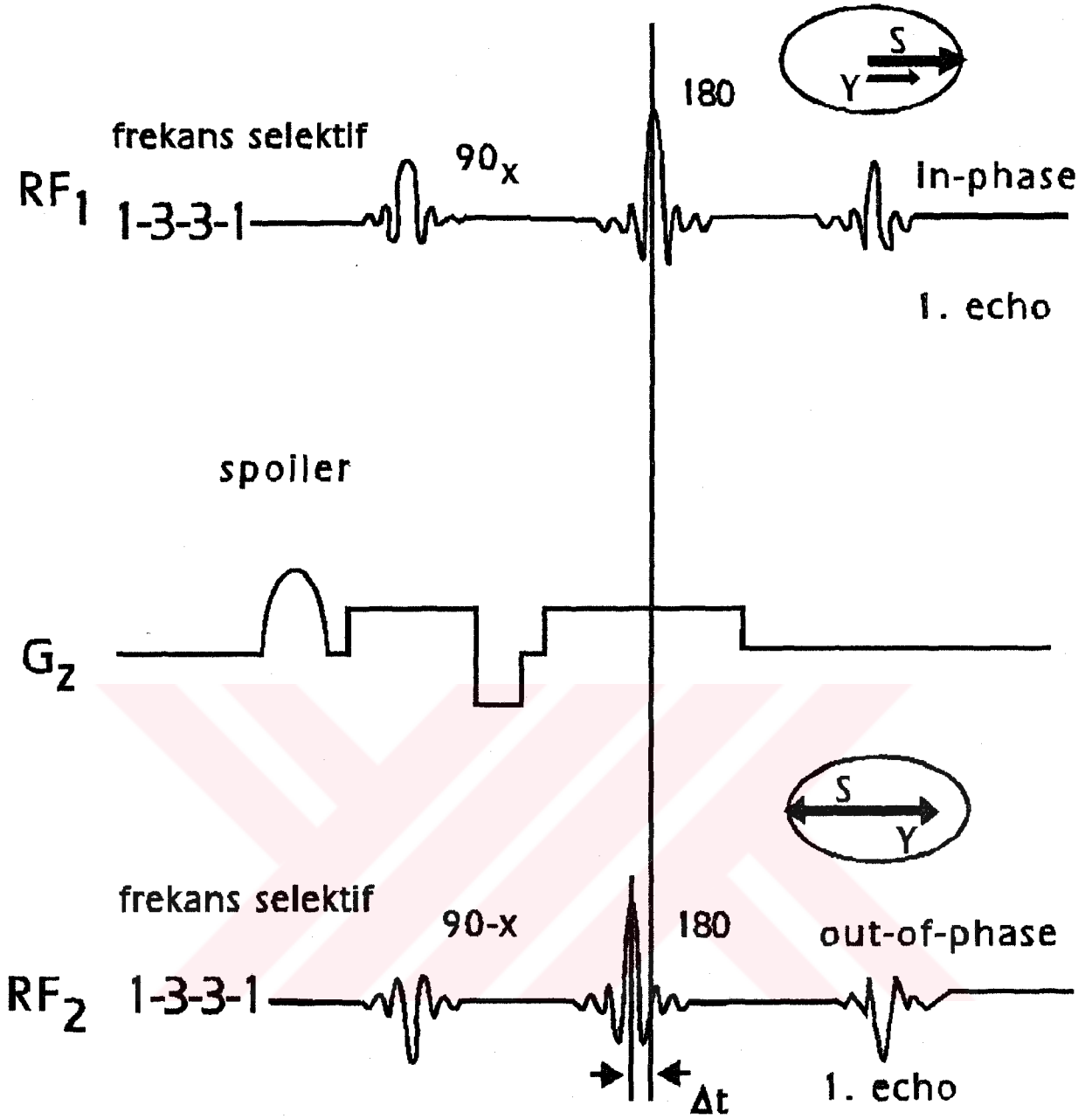


Şekil 4: Chopper yağ baskılama tekniğinde, ilk görüntü verisi (T_1) su ve yağ manyetizasyonu paralel olacak şekilde olup sinyal intensitesi su (S) ve yağın (Y) toplamı kadardır. İkinci veri (T_2) ise 180° RF pulsunun pozisyonundaki shift dolayısıyla su ve yağ manyetizasyonu antiparalel olup sinyal intensitesi yağdan suyun çıkartılmasına eşdeğerdir. Bu iki veri birbirinden çıkartılarak ($T_2 - T_1$), eksitasyonun santral frekansı su rezonansına ayar edildiğinde sadece su sinyalini içeren görüntü elde edilir. Görüntünün intensitesi her bir voxelin su içeriği ile doğru orantılıdır ($S + Y - Y + S$) = $2S$. Ortalama değer $(2S/2) = S$ dir. Eksitasyon frekansı yağ rezonansına santralize edilirse, $T_2 = S - Y$ olup sadece yağ sinyalini içeren görüntüler elde edilir.

Hibrid Metodu:

Szumowski ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu teknikte, iki farklı mekanizma birlikte kullanılarak yağ baskılama yapılır. Bunlar Dixon metodu ve frekans selektif presatürasyon teknikleridir(6,11)(Şekil 5). İlk önce sistemin frekansı suya santralize edilir ve yağ dokusundan alınan sinyali baskılamak üzere yağ rezonansına santralize frekans selektif eksitasyon pulsu(1-3-3-1) uygulanır. Yağın manyetik vektörü longitudinal planda sıfırlandığı sırada uygulanan spoiler gradient ile de transvers plandaki bileşeni de sıfırlanmış olur. Geriye kalan su ve yağ manyetizasyonları ile aynı fazda(in-phase) bir eko elde edilir. İkinci eksitasyon sırasında sistemin frekansı yağa santralize edilip frekans selektif eksitasyon pulsu ise suya santralize edilmiştir. Bir önceki eksitasyonun tam tersi olan zıt fazda(out of phase) bir görüntü elde edilir.

Her iki görüntü verisinin birbirinden çıkartılmasıyla yağ sinyalinin tamamıyla kaybedildiği en son görüntü elde edilir. Sonuçta oluşan sadece su sinyalini içeren görüntü, her iki metodun ayrı ayrı kullanılmasıyla elde edilen yağ baskılamadan çok daha iyi, uniform baskılanmış bir görüntüdür(6,7,11).



Şekil 5: 1:3:3:1 frekans selektif puls yağ rezonansına santralize edilmesi ardından Chopper yağ baskılama tekniği ile yağ dokusundan alınan sinyal baskılanmıştır. Yağ(Y) ve suyun(S) sinyalini birbirinden ayırmak için iki farklı mekanizma kullanılmıştır. $G_z=z$ gradienti, $\Delta t=RF_1$ ve RF_2 pulsları arasında geçen zaman.

Tekniklerin Karşılaştırılması:

Yukarıda anlattığımız dört yağ baskılama tekniğinin tümü yağın yüksek sinyal intensitesini yeterli oranda baskılayabilir(1,5,6,12). Her yöntemin kendine göre avantajlı yönleri olduğu gibi dezavantajlı yönleri de bulunmaktadır. Ancak genel olarak kimyasal şift görüntüleme tekniğinin kullanımı ile yağ dokusunun yüksek sinyal intensitesinin yok edilmesiyle dokular arasındaki kontrast farkı artmakta ve patolojik doku ve kontrast tutulumu daha iyi ayırdedilebilmektedir. Ayrıca hem kimyasal şift hemde hareketten kaynaklanan faz artefaktları azalmaktadır(1,2,3,5). Günümüzde en çok kullanılan yöntem STIR ve Frekans selektif saturasyondur(6,9).

STIR sekansının avantajı, farklı güçteki sabit manyetik alanlarda istenilen yağ baskılmasını gerçekleştirebilmesidir(6,7,9,10). İnhomojen manyetik alandan etkilenmediği gibi İnversiyon recovery sekansına ek ısınma problemi yaratmaz. Operatöre uzun TE kullanma imkanını sağlayarak, kümülatif kontrast etki oluşturur(6,10).

STIR sekansının uygulanması ile birlikte gelen olumsuzluklar ise, uzun zaman alması yanısıra T1 zamanı yağ ile eşdeğer olan dokuların(hematom, paramanyetik kontrast madde kullanımı ardından elde edilen sinyal artışı) sinyallerinin baskılanmasıdır(6,7,10). Belirli TR zamanında konvansiyonel spin eko sekansına göre daha az sayıda kesit ile ölçümün yapılması, farklı insanlar ve farklı vücut bölgeleri için yağ dokusunun değişken olması sonucu TI süresinin uymaması, dolayısıyla yetersiz yağ baskılanmasının oluşması da bu olumsuzluklar arasındadır(6,10).

Frekans selektif yaklaşımla kimyasal şift yağ baskılama tekniğinin STIR den bazı üstünlükleri vardır. Kısa TR ve TE değerleri kullanılabildiği gibi uzun

TR ve TE değerleri kullanarak proton dansitesi ,T2 ve T1 ağırlıklı görüntüler elde edilebilir(1,2,5,8). Yağın T1 zamanına eşdeğer dokuların sinyallerini birbirinden ayırabildiği için paramanyetik kontrast madde kullanımına da imkan saęlamıŐ olur.

Kimyasal Şift yağ baskılama tekniği basit ve kullanımı kolay olmasına rağmen, RF ve gradient amflikatrleri üzerine fazladan bir g yüklemesi, spesifik absorbsiyon oranını(MR tetkiki sırasında hastaya verilen elektromanyetik enerjinin oranı) artırması ve presatrasyon RF pulsu ve dephasing gradientlerinin kullanılmasıyla ölçüm süresinin uzaması bu tekniğin bazı dezavantajları olduğunu göstermektedir(1,6,8). Ayrıca konvansiyonel spin eko sekanslarına göre daha az sayıda kesit ile görüntüleme yapılmaktadır. Manyetik alanın gücü düşük(0.5 T) olan sistemlerde bu teknik kullanılamamakta ve manyetik alan inhomojenitelerinden büyük ölçüde etkilenmektedir(3,6,8).

Yağdan alınan sinyali efektif ve uniform olarak baskılayabilmek için, tetkik edilen bölge mutlak olarak incelenen volümün tam orta noktasında(isocenter) olmalıdır(6,8). Anatomik olarak düzensiz kontur özelliği gösteren bölgelerde yağın asimetrik olarak baskılandığı görülmektedir. Görüntülenen hacimin değişken olması su-yağ frekansında küçük kaymalara neden olur. Buna bulk susceptibility fenomeni denmektedir(4,6,7,8). Elde olunan görüntünün yarısında yağ baskılanırken diğer yarısında suyun baskılandığı görülmektedir.

Chopper tekniği ölçüm sonrası iŐlemlerin az olması ve oldukça yeterli yağ baskılama sağlayabilmekle birlikte en büyük sorunu manyetik alan inhomojenitelerinden yüksek oranda etkilenmesidir(5,6,8).

Hibrid metodu kombine bir sekans olmasıyla her iki yöntemin dezavantajlarını ve avantajlarını taŐımaktadır.(6,10,11)

Sonuç olarak bahsettiğimiz bütün tekniklerle yağdan alınan sinyal baskılanabilmekle beraber tekniklerin performansı manyetik alan inhomojenitelerinden ve hastadan kaynaklanan manyetik hassasiyetten etkilenmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda Mart 1994 - Şubat 1995 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilimdalına Manyetik Rezonans Görüntüleme tetkiki isteğiyle başvuran 44 kadın (% 44,9) ve 54 erkek (% 55,1) olmak üzere 98 olguya frekans selektif yağ baskılama tekniği ile tetkik yapılmıştır.

Yağ baskılama tekniği uyguladığımız hastalar incelenen sisteme yönelik olarak guruplara ayrılmıştır (*Tablo I*).

TABLO I : Olgularımızın tetkik yapılan sisteme göre dağılımı:

A- Baş-Boyun Bölgesi	:28 Olgu
1 - Orbita	
Optik Sinir.....	:4
Diğer orbital patolojiler	:9
2 - Kafa Tabanı	:4
3 -Nazofarenks ve Boyun	:11
B- Abdomen Bölgesi	:16 Olgu
1 - Karaciğer	:3
2 - Böbrek	:6
3 - Sürrenal Bez	:3
4 - Pankreas	:4
C- Kas-İskelet Sistemi	:53 Olgu
1 - Postoperatif Lomber Disk Patolojileri	:19
2 - Kemik Tümörleri	:7
3 - Osteomyelit	:2
4 - Yumuşak Doku Tümörleri	:5
5 - Vertebral Kolon İnfiltrasyonları	:18
5 - Konjenital Spinal Anomali	:2
D - Meme Tümörü	:1 Olgu

Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokolü:

Manyetik rezonans görüntüleme tetkiklerimiz 1 Tesla gücünde sabit manyetik alan oluşturabilen Siemens Magnetom 42SP cihazında yapılmıştır. Tüm olguların MR görüntüleme protokolü *Tablo II* de gösterilmiştir.

Baş-boyun gurubundaki hastalarda orbita görüntülenmesinde; yüzeyel coil (n =4), kafa coil(n=9), kafa tabanı tetkikinde; kafa coil(n =4) ve boyun bölgesinde ise servikal coil(n =11), abdomen gurubunda; vücut coil(n =16), kas-iskelet gurubunda; spine coil(n =40), yüzeyel coil(n =1) diz coil(n =5) ve vücut coil(n =8) meme gurubunda yüzeyel coil (n = 1)kullanılarak tetkik yapılmıştır.

Tüm tetkik yapılan hastalara frekans selektif yağ baskılama tekniği uygulanmıştır. Tetkike başlanmadan önce yağın santral rezonans frekansının belirlenmesi amacıyla görüntülenecek düzlem ile aynı planda olmak üzere ve ölçüm parametreleri; flip açısı 40, 48/10 (TR/TE msec), kesit kalınlığı 7mm, matriks 64x128, eksitasyon sayısı 1, olan program ile hepsi aynı düzeyden geçen 10 adet klavuz görüntü elde olunmuştur. Yağın en iyi baskılandığı görüntü seçilerek yağın santral rezonans frekansının belirlenmesiyle ölçüme başlanmıştır. Tüm tetkiklerde kullanılan sekansların parametreleri ise şöyledir.

SE T₂ ağırlıklı görüntüler: 2200/20-80(TRmsec/TEmsec), FOV 180-300 arasında, kesit kalınlığı 4-8mm arasında, matriks 192x256, eksitasyon sayısı 1.

SE T₁ ağırlıklı görüntüler: 500-600/15 (TRmsec/TEmsec), FOV 180-300 arasında, kesit kalınlığı 4-8 mm arasında, matriks 192x256-224x256, eksitasyon sayısı 3.

Yağ baskılama tekniği ile elde olunan T1 ağırlıklı görüntüler:540-650/15 (TRmsec/TEmsec), FOV 180-300 arasında, kesit kalınlığı 4-6 mm arasında, matriks 192x256-224x256, eksitasyon sayısı 3.

Yağ baskılama tekniği ile elde olunan T2 ağırlıklı görüntüler: 2000/45-90 (TRmsec/TEmsec), FOV 180-300 arasında, kesit kalınlığı 4-6 mm arasında, matriks 192x256-224x256, eksitasyon sayısı 1.

Hastalarımızdan MR görüntüleme protokolüne göre kontrastsız tetkikler ardından, kontrast madde olarak paramanyetik bir kontrast ajan olan Gd-DTPA bolus tarzında intravenöz yoldan 0.01mmol/kg olacak şekilde verilerek kontrastlı tetkikler elde olunmuştur. Bazı hastalara kontrast öncesinde de yağ baskılama tekniği ile T1 ağırlıklı aksiyal, sagittal veya koronal kesitler elde olunmuştur. Ayrıca karaciğer de yer kaplayan oluşum nedeniyle tetkik edilen 3 hastada dinamik kontrastlı Turboflash (6.5/3/90/8°/2(TR/TE/TI/Flip açısı)) sekansı eklenmiştir.

Görüntülerin Değerlendirilmesi:

Çalışmamızda frekans selektif yağ baskılama yöntemiyle tetkik edilen bölgede saptanan lezyonların belirlenmesi ve kontrast madde tutan lezyonun sınırlarının görüntülenmesini konvansiyonel görüntüleme sekansları(SE T2 ağırlıklı, SE T1 ağırlıklı, kontrast madde sonrası SE T1 ağırlıklı görüntüler) ile yağ baskılanarak elde edilen sekansları(kontrastsız T2 ağırlıklı, kontrastsız, kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüler) karşılaştırarak değerlendirmeyi amaçladık. Elde olunan konvansiyonel ve yağ baskılanmış görüntüler çift kör yöntemi ile iki radyolog tarafından değerlendirildi. Değerlendirmede, saptanan lezyonların sınırlarının tanımlanması, kontrast madde tutulumu yanısıra normal ve patolojik dokular arasındaki intensite farklılıkları ve genel anatominin görüntülenmesi de göz önüne alındı.

Lezyonlar tanımladığımız özellikler göz önünde tutularak dört dereceden oluşan bir skala ile değerlendirildi. 0 = lezyon izlenmiyor, 1 = lezyon görülüyor fakat sınırları tanımlanamıyor, 2 = lezyon konturları net olmayan bir şekilde izleniyor, 3 = lezyon ve konturları net bir şekilde tanımlanıyor.

Olgu guruplarının sayısı anlamlı istatistiksel değerlendirme için yeterli sayıda olmadığı için uygulanan sekansların puanının kişi sayısına bölünmesiyle ortalama değer elde edilerek değerlendirme yapılmıştır.

Ayrıca konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı sekans ile yağ baskılama tekniği kullanılarak elde olunan kontrastlı T1 ağırlıklı sekans arasındaki farkın istatistiksel olarak ortaya konabilmesi için çalışmaya dahil olan kontrastlı tetkik yapılan 96 olgunun her iki teknik ile elde olunan görüntüleri, lezyon görülmesi(1 puan), iyi delinasyon(1 puan), kontrast tutulumunun fark edilmesi(orta:1 puan, iyi:2puan), belirgin kimyasal şift artefaktının olmaması(1 puan), ek lezyon olması(her lezyon için 1 puan), lezyon içeriğinin belirlenebilmesi(her lezyon için 1 puan) olacak şekilde yine iki radyolog tarafından değerlendirilmiştir. Toplanan sonuçların analizinde *iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (t test for paired data)* kullanılmıştır.

Olguların 23 tanesinde 4x4 mm' lik box kursor kullanılarak ROI (Region of interest) yöntemi ile kontrast madde tutan lezyonlardan ve görüntüye dahil olan kas dokusundan SE T1 ağırlıklı görüntülerde ve yağ baskılanmış T1 ağırlıklı görüntülerde sinyal intensitesi (SI) değerleri (mean value) ölçülmüştür. Ölçümler kişisel seçime bağlı alanlardan yapılmıştır. Gürültü de görüntüye dahil olan hava ölçülerek değerlendirilmiştir.

Tüm kontrast tutan lezyonlar için

$$\text{Kontrast} = \frac{\text{SI}_{\text{lezyon}} - \text{SI}_{\text{kas}}}{\text{Gürültü}}$$

hava formülü ile SE T1 ağırlıklı görüntülerde ve yağ baskılanmış T1 ağırlıklı görüntülerde kontrastın gürültüye oranı hesaplanmış aralarındaki farkın değerlendirilmesi için sonuçlar grafiksel olarak çizdirilmiştir.

TABLO II : OLGULARIN MR GÖRÜNTÜLEME PROTOKOLÜ

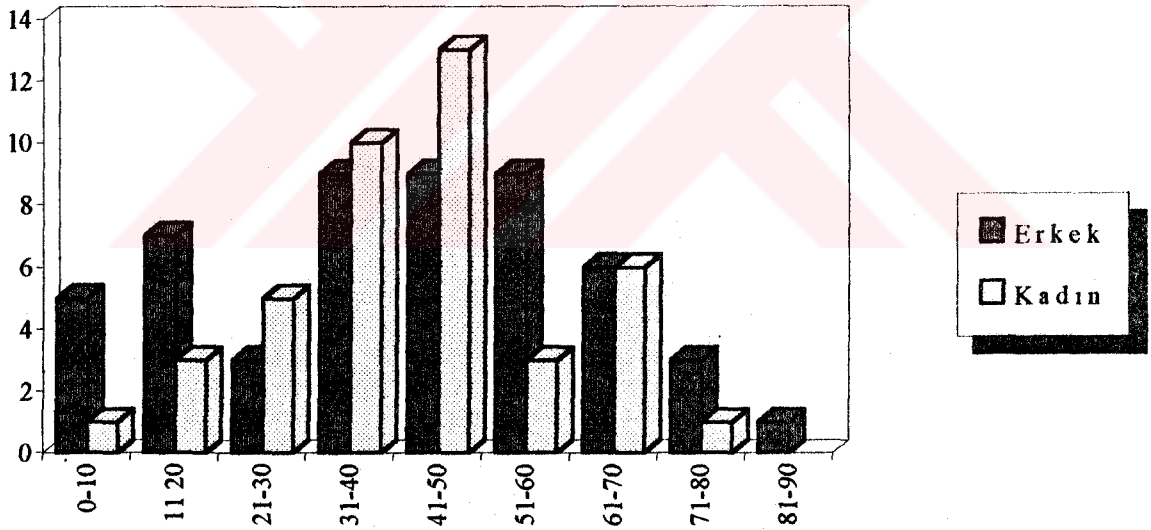
OPTİK SINIR	DİĞER ORBITAL PATOLOJİLER	KAFA TABANI	NAZOFARENKS VE BOYUN	KARACİĞER	BÖBREK, SÜPRENAL BEZ, PANCREAS	POSTOPERATİF LOMBER DISK PATOLOJİLERİ	KEMİK TUMÖRLERİ PRİMER-SEKONDER	VERTEBRAL KOLON TUTULUMU	YUMUŞAK DOKU TUMÖRLERİ	KONJENITAL SPİNAL ANOMALİ
SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Sagittal	SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Sagittal	SE T ₂ Aksiyal	SE T ₂ Sagittal
SE T ₁ Aksiyal	SE T ₁ Aksiyal	SE T ₁ Aksiyal	SE T ₁ Aksiyal	SE T ₁ Aksiyal	SE T ₁ Aksiyal	SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	SE T ₁ Sagittal gerekirse Aksiyal	SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	SE T ₁ Sagittal,Aksiyal
YB T ₂ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	YB T ₂ Aksiyal	YB T ₂ Aksiyal	YB T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA YB T ₁ Sagittal gerekirse Aksiyal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	YB T ₁ Sagittal,Aksiyal
Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA YB T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Sagittal gerekirse Aksiyal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	
Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	Gd-DTPA SE T ₁ Sagittal gerekirse Aksiyal	Gd-DTPA SE T ₁ Aksiyal gerekirse Koronal	

BULGULAR

Frekans selektif yağ baskılama tekniği ile Mart 1994 - Şubat 1995 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalına Manyetik Rezonans Görüntüleme tetkiki isteğiyle başvuran 44 kadın ve 54 erkek olmak üzere 98 olguya tetkik yapılmıştır. Olguların yaş ve cinsiyete göre dağılımı *Tablo III* de gösterilmektedir.

Çalışmamızda MRG tetkiki yapılan 98 hastanın tetkik sonrası, MRG bulguları ve preoperatif ön tanılara göre dağılımı *Tablo IV* de, preoperatif öntanılara göre olgu sayısı *Tablo V* de sunulmuştur.

Tablo III: Olguların yaş ve cinsiyete göre dağılımı



TABLO IV Olguların MRG bulgu ve preoperatif öntanularına göre dağılımı

OPTİK SİNİR GURUBU

OLGU NO	HASTA ADI	YAŞ/CİNS	MRG BULGUSU	TANI
1	Y. I.	9 Y E	Bilateral optik sinirlerde inceleme, kontur düzensizlikleri, sağ optik sinirin global yapıma yerinde genişleme.	Kronik optik nörit.
2	M. S.	30 Y K	Sol optik sinirde sağa göre bedirgin volüm kaybı ve atrofik değişiklikler.	Kronik optik nörit.
3	Z. Y.	45 Y K	Bilateral optik sinirlerde inceleme, kontur düzensizlikleri.	Kronik optik nörit.
4	P.B.	34 Y K	Bilateral optik sinirlerde kontrast sonrası sinyal artışı gösteren aktif demüelinizan plaklar.	Aktif optik nörit.

DiĞER ORBİTAL PATOLOJİLER

5	G. G.	10 Y E	Sağda retroorbital yerleşim gösteren sinyal özellikleri ve kontrast madde tutma özelliği menenjiom ile uyumlu yer kaplayıcı lezyon mevcuttur. Kitte lezyonu medial ve lateral orbita duvarında incelemeye neden olarak sağ optik foramen'den kavernöz sinüse doğru gelişim göstermektedir.	Menenjiom.
6	R. A.	39 Y K	Bilateral retro-orbital yağ dokusunda artış.	Tiroid oftalmopati sonucu gelişen retro-orbital yağ dokusunda artış.
7	H. G.	21 Y K	Sağ optik siniri yukarı ve mediale iten, sinirin kalibrasyonunda değişikliğe neden olmaksızın optik sinir kılıfından gelişmiş izlenimi veren, sinyal ve kontrast tutma özelliği menenjiom ile uyumlu kitte lezyonu.	Menenjiom.
8	S.E.	40 Y K	Sol orbita lateral duvarında lakrimal bezin inferior ve anteriorunda sol global komşu ancak invazyon bulgusu göstermeyen yaklaşık 12x5x6mm boyutlarında kontrast sonrası yoğun sinyal artışı gösteren yer kaplayıcı lezyon mevcuttur. Lezyon komşu yağ dokusuna invazyon göstermektedir.	Lakrimal bez karsinomu.
9	F.Ç.	40 Y K	Sol orbita posterior kesimde hemen optik sinir lateralinde temporal yerleşimli yaklaşık 8 mm çapa ulaşan T2 ağırlıklı görüntülerde hipointens, T1 ağırlıklı görüntülerde hiperintens, kontrast tutulumu gösteren malign melanom ile uyumlu intraoküler kitte ve sol orbita nazal kesimde retinal dekolman izlenmektedir.	Oküler malign melanom.
10	H.G.	44 Y E	Sol bulbus okuli içerisinde enjekte edilen silikon yağı ve retina dekolmanının yatışık olmadığı izlenmektedir. Ayrıca subretinal silikon mayi mevcuttur.	Retina dekolmanı ve subretinal mayi.
11	Ö. D.	40 Y E	Sol bulbus okuli içerisinde enjekte edilen silikon yağı ve retina dekolmanının yatışık olmadığı izlenmektedir. Ayrıca subretinal silikon mayi mevcuttur.	Retina dekolmanı ve subretinal mayi.

12	K.K.	51 Y E	Sol bulbus okuli içerisinde enjekte edilen silikon yağı ve retina dekolmanının yatuşık olduğu izlenmektedir.	Yatuşık retina dekolmanı.
13	M.K	44 Y K	Sol bulbus okuli içerisinde enjekte edilen silikon yağı ve retina dekolmanının yatuşık olduğu izlenmektedir.	Yatuşık retina dekolmanı.

KAFA TABANI GURUBU

14	M. B.	50 Y K	Solda kavernöz sinüse ve sfenoid sinüs tabanına doğru ilerleyen, foramen ovaleden ekstrakranial ekstansiyon, posteriorlarda ponsa ve 5. sinire uzanım gösteren sinyal ve kontrast tutma özellikleri menenjiomla uyumlu yer kaplayıcı lezyon mevcuttur.	Menenjiom.
15	F.Ç.	66 Y K	Temporal bölgede yaklaşık 4x5x6 cm boyutlarında temporal kemikte, yer yer nekrotik alanlar içeren tümöral kitle lezyonu izlenmektedir. Kitlede kontrast madde sonrası nekrotik alanlar dışında yoğun kontrast tutulumu mevcut olup kitle orta fossaya invazyon göstermekle beraber temporal bölgede, önde maseter kasına doğru gelişim gösterirken medialde infratemporal fossaya uzanımı gözlenmektedir.	Temporal fossada metastatik kitle.
16	G. M.	48 Y K	Sol kavernöz sinus içerisinde duruda kalınlaşmaya neden olan sinyal ve kontrast tutma özelliği menenjiom ile uyumlu kitle lezyonu mevcuttur. Kitleye komşu dura yapıları kontrast madde ile belirgin boyanmaktadır. Dorsum sella sol yarısında minimal destrüksiyon izlenmektedir. Kranial 5. sinire anteromedialden bası ve hipofizinin minimal sağa deplase olduğu gözlenmektedir.	Menenjiom.
17	H.Y.	61 Y K	Sağ sfenoid kanattan gelişmiş, sinyal ve kontrast tutma özelliği menenjiom ile uyumlu ve komşu kemikte hiperostoza neden olan kitle lezyonu izlenmektedir. Kitle optik kiazmaya bası yapmaktadır.	Menenjiom.

NAZOFARENKS VE BOYUN

18	N. K.	59 Y E	Sağda priform sinüsü dolduran, lateralde tiroid ve krinkoid kartilaja kadar uzanan yaklaşık 4 cm çapa ulaşan nekrotik kitle, yine sağda karotise komşu en büyüğü 2,5 cm çapa ulaşan lenfadenopatiler(LAP) izlenmektedir.	Priform sinus karsinomu ve LAP.
19	O. D.	38 Y E	Sağ lateral servikal alanı içerisinde yaklaşık 3 cm çapa ulaşan LAP.	Metastatik LAP
20	M. S.	3 Y E	Sol antrum yerleşimli rabdomyosarkom radyoterapi(RT) ve kemoterapi (KT) sonrası rekürren kitle saptanmamıştır.	Remisyonda rabdomyosarkom.
21	D. Ö.	47 Y K	Postoperatif Grade II mandibula sarkomu olgusunda operasyona sekonder doku kayıpları mevcut olup rekürren kitle saptanmamıştır.	Remisyonda Grade II mandibula sarkomu.

22	I. E.	40 Y E	Solda maksiller sinüs içerisinde heterojen intensitede konkalara, etmoid, frontal sinüslere dek gelişim gösteren yer kaplayıcı lezyon mevcuttur. Lezyon posteriorde fossa Rosenmüllere dek uzanmaktadır.	Düşük grade'li malign fibröz histiositom.
23	M. Ş.	67 Y K	Sağda vokal kort düzeyinden başlayarak yine sağ epiglotitik resese kadar uzanan yaklaşık 3x3x2,5 cm boyutlarında, hava sütnununu daraltan kitle mevcuttur. Kitle aritenoid kartilajın hemen üzerinden başlamaktadır. Kitle posteriorde vertebra korteksine kadar uzanım göstererek prevertebral fasiayı aştığı anlaşılmaktadır.	Nazofarenks karsinomu.
24	M.A.	19 Y E	Tüm paranazal sinüslerde ve mastoid sellüller aerasyonlarda kayıp mevcuttur. Belirgin mukoza hipertrofileri ve ödem oluşması nedeni ile kitle formasyonu izlenmemektedir.	İndiferan nazofarenks karsinomu.
25	Ö.Ç.	13 Y K	Nazofarenks bölgesinde en büyük komponenti sağda yerleşim gösteren 6x6x5 cm boyutlarında sfenoid sinüs altundan başlayarak inferiorde doğru C2 vertebra korpusuna kadar uzanım gösteren lobule konturlu sağa doğru yayılmış kitle mevcuttur. Posterior derin servikal zincir boyunca her iki tarafta en büyüğü 3 cm ye kadar ulaşan değişik çapta patolojik LAP mevcuttur. Kitle posteriorde atlasa çok yakın komşulukta olduğu için atlasla kemik iliğinde sinyal değişikliğine neden olmuştur. Her iki taraf lateral ve medial pterigoid fossalar kitle tarafından invaze edilmiştir. Sağ taraf foramen lacerum düzeyinden başlayarak kavernöz sinüse kadar internal karotid arterde çevresel kontrast madde tutulumu tümoral invazyon açısından anlamlıdır. Sağ petröz apeks kemik iliğinde tümoral invazyon bulguları dikkati çekmektedir.	Nazofarenks karsinomu ve LAP.
26	B.Y.	30 Y E	Sol pons lojunda yaklaşık 7x6x5 cm boyutlarında önde yumuşak damağa sol molar bölgeye ve lateral pterigoid kasa invaze posteriorde solda prevertebral kaslara kadar uzanarak kaslar üzerinde indentasyon yapan kontrast kullanımından sonra belirgin sinyal artımı gösteren kitle lezyonu dikkat çekmektedir. Solda sternokleidomastoid kasın önünde ve karşı taraf damar sinir paketine komşu 1.5 ve 1 cm çaplı LAP mevcuttur.	Tonsil karsinomu ve LAP.
27	T.T.	74 Y E	Üst mediastende tiroid lojundan itibaren ağırlıklı olarak sağdan aşağıya doğru uzanım gösteren posteriorde paravertebral alanda v. azigosun v. cava superiora açıldığı yere kadar devam eden kitle lezyonu mevcuttur. Çevre yumuşak dokulara invazyon mevcuttur. Sağ supraklavikuler patolojik LAP izlenmiştir.	Tiroid karsinomu ve LAP.

28	ME.D.	33 Y E	Nazofarenkste solda priform sinüsi oblitere eden ve hava yolunu deforme eden kitle lezyonu mevcuttur. Lezyon parafarengial alanda, derin parotid loja kadar, posteriorıda longus colli kasının lateralinde kafa tabanına doğru uzanmaktadır. Klivusun da sol tarafında invazyon letüne değerdendirilebilecek sinial değişikliği gösterdiği dikkati çekmektedir. Sol tarafta parotid gland retrorandibuler kesimde yaklaşık 4 cm ye kadar ulaşan kitle konfigürasyonu izlenmektedir. Sol internal karotid arterin nazofarengial kitlenin invazyonu nedeniyle çepeçevre sarıldığı gözlenmiştir.	Nazofarenks karsinomu.
----	-------	--------	---	------------------------

KARACİĞER

29	Ö. D.	21 Y E	Karaciğerin önemli bir bölümünü kaplayan ön arka çapta 12cm ye ulaşan kitle lezyonu T2ağırlıklı görüntülerde hiperintens olup santral kesimde skar formasyonlarına bağlı hipointens görülmektedir. Kitlenin posteroinferior kesiminde ikinci bir odakta daha küçük çaplı (yaklaşık 1cm) lezyon alanı gözlenmektedir. İkinci lezyon özellikleri diğer kitleye benzer niteliktedir.	Dev bilier adenofibrom.
30	M. Ç.	49 Y K	Karaciğer sol lob medial segmentte yaklaşık 1 cm çaplı, sağ lob anterior segmentte vena cavaya komşu 1.5 ve 1 cm çaplı toplam 3 adet T2 ağırlıklı sekansa hiperintens, T1 ağırlıklı sekansa hipointens multiple kitle lezyonları mevcuttur.	Karaciğerde multiple hemangiom.
31	R. G.	51 Y E	Karaciğer sağ lob anterior, posterior ve inferiore uzanım gösteren, karaciğer kapsülüne de invaze olan ve nekrotik alanlar içeren kitle lezyonu izlenmektedir.	Hepatoma.

BÖBREK

32	A. B.	62 Y K	Sağ böbrek orta ve alt pole yerleşen perinefritik uzanımı olmayan grade II kitle lezyonu.	Renal hücreli böbrek karsinomu.
33	A. U.	50 Y E	Sol böbrek orta kesimden kaudale dek uzanan perirenal dokulara ve psoas kasına invazyon gösteren ayrıca renal vende ve inferior vena kavada trombüse neden olan grade IV kitle lezyonu.	Renal hücreli böbrek karsinomu.
34	H. V.	56 Y K	Sol böbrek alt pole yerleşen grade II kitle lezyonu.	Renal hücreli böbrek karsinomu.
35	R. Z.	51 Y E	Her iki böbrek korteksinde çok sayıda değişik çap gösteren ve sağ orta zonda 2cm ye kadar ulaşan ve birinin içerisinde proteinöz yada hemorajik sıvı olan çok sayıda kist izlenmektedir.	Multiple böbrek kistleri

36	B.K.	80 Y E	Sağ böbrek üst ve orta kesimden başlayıp posterolaterale doğru uzanım gösteren renal vende tromboza, inferior vena cava lateral duvarına infiltrasyona neden olan grade IV kitle lezyonu mevcuttur. Posterior superior kesimde karaciğer ile kitle lezyonu arasındaki fasia planlar kaybolmuştur. Bulgular invazyon lehinedir. Sağ sürrenal lojda da 2x1 cm çaplı kitle lezyonu mevcuttur.	Renal hücreli böbrek karsinomu.
37	H. S.	63 Y E	Sağ böbrek üst pol lateralde yerleşen yaklaşık 5 cm çapta kistik nekrotik alanlar içeren grade IV kitle lezyonu mevcut olup lezyon karaciğere uzanım göstermekte ve yağ planlarını silmektedir. Sağ renal ven inferior vena kavaya kadar tromboze izlenmektedir. Her iki sürrenal bez hiperplaziktir.	Renal hücreli böbrek karsinomu.

SÜRRENAL BEZ

38	M. A.	44 Y K	Sol sürrenal gland lokalizasyonunda yaklaşık 3x3x4 cm boyutlarında, çevresel ve septasyonlarında kontrast madde tutulumu gösteren kistik kitle lezyonu mevcuttur.	Sürrenal bezde kistik kitle lezyonu.
39	Y. Ö.	43 Y K	Sol sürrenal bezden köken alan 6x7 cm boyutta homojen intensitede çevre dokuya invazyon göstermeyen solid kitle lezyonu mevcuttur. Lezyon splenik vasküler yapıları ve pankreas kuyruğunu anteriore deplase etmekte ve sol böbreğe baskı etkisi göstermekte ve sol renal veni inferiöre yaylandırmaktadır.	Feokromositoma.
40	E.G.	44 Y E	Bilateral sürrenal bezde kistik komponentten oluşan ve sıvı seviyesi veren internal subakut hemoraji ile de uyumlu düzgün konturlu oluşumlar mevcuttur.	Bilateral internal hemoraji gösteren sürrenal bez nonfonksiyone adenomu.

PANKREAS

41	Y. Ö.	62 Y E	Pankreas başında kitle lezyonu	Pankreas başı karsinomu.
42	T. S.	51 Y E	Pankreas baş ve gövde bileşkesinde kistik lezyonlar.	Pankreas psödokisti.
43	D.D.	50 Y E	Pankreas düzensiz konturlu olup baş kesiminde kalsifik alanlar mevcuttur. Wirsung kanalı normalden geniştir.	Kronik pankreatit.
44	Y. A.	48 Y E	Pankreas başından gövde kesimine dek uzanan yer yer nekrotik alanlar içeren kitle lezyonu	Pankreas başı karsinomu.

POSTOPERATİF LOMBER DİSK PATOLOJİLERİ

45	Ş. C.	37 Y K	L4-5 düzeyinde solda lateral ressedde postoperatif granülasyon dokusu mevcut olup dural keseye posteriordan baskı yapan 3 mm çaplı kontrast madde tutmayan rezidiv fragman izlenmektedir.	Granülasyon dokusu ve rezidiv fragman.
----	-------	--------	---	--

46	M. A.	44 Y K	L4-5 ve L5-S1 düzeyinde lateral resesterde postoperatif granülasyon dokusu ve L5-S1 düzeyinde santral anterior kesimde granülasyon dokusundan farklı kontrast madde tutmayan fibröz doku izlenmektedir.	Fibrotik skar dokusu.
47	H. T.	27 Y K	L4-5 düzeyinde duramaterde kalınlaşma ve dural kese içerisinde sinir köklerinin dağılımında düzensizlikle birlikte sinir köklerinde kontrast madde tutulumu izlenmektedir.	Araknoidit.
48	S. H.	45 Y K	L3-4 ve L4-5 düzeyinde sol lateral resester kontrast madde tutmayan fibrotik doku ile oblitere edilir.	Fibrotik skar dokusu.
49	K. S.	68 Y K	L4-5 düzeyinde sol lateral reses düzeyinde kontrast madde tutan yoğun granülasyon dokusu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu.
50	A. G.	40 Y E	L4-5 düzeyinde sağ sinir kökünü çevreleyen saran granülasyon dokusu izlenmekte olup sinir kökü ödemlidir. Aynı düzeyde santral posterior ve sol paramedian rekürren disk herniasyonu dural keseye bası oluşturmaktadır.	Granülasyon dokusu ve rekürren disk herniasyonu.
51	A. Ş.	35 Y E	L5-S1 düzeyinde sağ sinir kökü çevresinde kontrast madde ile sinyal artışı gösteren granülasyon dokusu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu.
52	S. Ş.	61 Y E	L4-5 düzeyinde sağ nöral foramene dek uzanan granülasyon dokusu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu.
53	K. A.	29 Y K	L4-5 ve L5-S1 düzeyinde sağ lateral resesde postoperatif granülasyon dokusu ve S1 sinir kökünde deformasyon, kalibrasyon değişikliği izlenmektedir.	Granülasyon dokusu.
54	A. A.	48 Y E	L4-5 ve L5-S1 düzeylerinde sol sinir köklerini saran granülasyon dokusu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu.
55	H. S.	49 Y E	L4-5 düzeyinde her iki sinir kökünü saran granülasyon dokusu mevcut olup dural kese içerisinde sinir kökleri düzensiz dağılım göstermekte birlikte kontrast madde sonrası sinyal artışı izlenmektedir.	Granülasyon dokusu ve araknoidit.
56	M. Y.	35 Y K	L4-5 düzeyinde kontrast sonrası sinyal artışı göstermeyen fibrotik doku izlenmekte olup, dural kese içerisinde sinir kökleri düzensiz dağılım göstermektedir.	Fibrotik skar dokusu ve araknoidit.
57	U. G.	33 Y K	L5-S1 düzeyinde kontrast madde sonrasında yoğun sinyal artışı izlenmekte olup sağda laminektomi defektünden dural keseye doğru uzanan çevresel kontrast madde tutan apse dokusu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu ve apse dokusu.
58	N. T.	33 Y E	L3-4 ve L4-5 düzeylerinde kontrast madde sonrası yoğun sinyal artışı gösteren granülasyon dokusu izlenmekte olup L3-4 düzeyinde sinir kökleri ayırt edilememektedir.	Granülasyon dokusu ve araknoidit.
59	N. G.	26 Y E	L4-5 düzeyinde sağ sinir kökünü çevreleyen granülasyon dokusu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu.
60	N. A.	33 Y E	L5-S1 disk aralığında diskitis ile uyumlu sinyal artışı mevcut olup sağ lateral reses inflamatuvar doku ile oblitere edilir.	Diskitis ve enflamatuvar doku.
61	A. L.	56 Y E	L5-S1 düzeyinde sol sinir kökünü çevreleyen yoğun granülasyon dokusu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu.

62	Ş. Ş.	49 Y K	L5-S1 düzeyinde kontrast madde tutulumu gösteren granülasyon dokusu ve solda nöral forameni daraltan rekürren disk herniasyonu izlenmektedir.	Granülasyon dokusu ve rekürren disk herniasyonu.
63	F. Ö.	24 Y K	L5-S1 düzeyinde diskitis ile uyumlu sinyal artışı mevcut olup ve yine bu düzeyde dural keseye anteromedialden bası yapan enflamatuvar doku izlenmektedir.	Diskitis ve enflamatuvar doku.

KEMİK TÜMÖRLERİ

64	A. Ö.	54 Y K	Sağ iliak kanatta belirgin kortikal destrüksiyon ile birlikte hem mediale hem de laterale doğru gelişim gösteren lobule yüksek oranda kalsifikasyon içeren kitle mevcuttur. Yine karşı taraf iliak kemikte ekspansiyona neden olmayan ancak kemik iliğinde litik alanla karakterize multiple lezyonlar dikkatli çekmektedir.	Kondrosarkom.
65	M. K.	13 YE	Sol fibula 1/3 proksimal ve 1/3 orta kesimde yer alan medulla ve korteksi tümü ile infiltrate etmiş kortekste belirgin harabiyet ve periost reaksiyonuna neden olan yumuşak doku invazyonu gösteren lezyon mevcuttur.	Ewing Sarkomu.
66	A. Ç.	64 YE	Sağ iliak kemikte krista iliaka bölgesinde 3x1.5 cm'lik bir alanda kontrast madde kullanımından sonra yoğun sinyal artımı gösteren laterale doğru kortekste harabiyet ve kas dokuları arasına invazyon gösteren yumuşak doku komponenti olan kitle izlenmektedir.	Plasmositom.
67	M. D.	11 YE	L4 vertebra korpus ve sağ vertebral pedüncülü tutan solid ve kistik alanlar içeren ve kistik yapıların içerisinde seviye görünümü olan yer kaplayıcı lezyon izlenmektedir. Kitle sağ nöral forameni tümüyle oblitere etmektedir.	Anevriizmal kemik kisti.
68	S. S.	61 Y K	Sağda paravertebral kas gruplarına kadar gelişim gösteren yaklaşık 10 cm çapa ulaşan yer yer kalsifik, osteoplastik odaklar içeren sağ sakrum ve iliak kanat lokalizasyonunda ayrıca kemik yıkımı ile birlikte pelvis içerisine doğrudan uzanım gösteren invaziv kitle görünümü mevcuttur. Kitle sakrumun intervertebral foramenlerini tümüyle oblitere etmektedir.	Osteosarkom.
69	E. S.	14 Y K	Sağ dirsek ekleminde artmış sıvı mevcut olup kemik yapılarında RT sonrası değişimler izlenmektedir.	RT sonrası Ewing sarkomu, rezidiv kitle saptanmamıştır.
70	T. D.	15 YE	Sağ humerus proksimal epifizinde T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens, kontrast sonrası sinyal artışı gösteren odak mevcuttur.	NonHodgkinli enfoma kemik tutuluşu.

OSTEOMYELIT

71	F. A.	25 Y K	Sağ femur distal diafizometafizer kesimde metafizer yerleşimli epifize uzanım göstermeyen kontrast madde sonrası santral nekrotik alan dışında kontrastla boyanan ve korteksi destrüktif ederek yumuşak dokuya yayılım gösteren inflamasyon dokusu izlenmektedir. Popliteal fossada santral kesimde kontrast tutmayan nekrotik alanlarla uyumlu görünümüler içeren yumuşak doku enfeksiyonu, apse formasyonu mevcuttur.	Osteomyelit.
72	N.Ü.	19 Y K	Sol femur distal kesimde diafizometafizer yerleşimli medialde kortikal kalınlaşma ve çevresel periost reaksiyonuna neden olan, lateralde çevre yumuşak dokulara ekstansiyon gösteren inflamatuvar lezyon izlenmektedir. Lateral kesimde subkutane yağ dokularında apse formasyonu mevcuttur.	Osteomyelit.

YUMUŞAK DOKU TÜMÖRLERİ

73	A. A.	15 Y E	Sağ femur distalinde operasyon yapılan bölgede hematom dışında rezidiv kitle izlenmemiştir.	Opere sinoviyal sarkom.Rezidiv kitle saptanmamıştır.
74	V. Ç.	40 Y K	Sağ uyluk medialinde kas dokuları arasında yağ dokusu intesitesinde kitle mevcut olup kontrast sonrası heterojen sinyal artışı göstermektedir.	Liposarkom.
75	B. İ.	5 Y E	Sol femur lateralinde kontrast sonrası yoğun sinyal artışı gösteren kitle mevcuttur. Bu taraf kas dokularında atrofi ve cilt altı yağ dokusunda artış izlenmektedir.	Malign mezenkimal tümör.
76	F. G.	40 Y K	Sağ cruris lateralinde kas dokuları arasında yağ dokusu intesitesinde kitle izlenmektedir.	Lipom.
77	C. B.	6 Y K	Sağ femur proksimal diafiz medialinde yumuşak dokudan köken alan 3x4x5 cm çaplı kalsifik odaklar da içeren ve yoğun kontrast tutulumu gösteren kitle lezyonu izlenmektedir. Kitileye komşu femur korteksi ve medullası normal olarak izlenmektedir.	Yumuşak doku sarkomu.

VERTEBRAL KOLON İNFILTRASYONLARI

78	İ. H.	60 Y E	L5 vertebra T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olup, kontrast madde sonrası yoğun sinyal artışı izlenmektedir.	Metastatik L5 korpus vertebra tutulumu.
79	N. A.	65 Y K	T7 vertebra, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olup, korpus anteriorunda yükseklik kaybı ve kontrast madde sonrası yoğun sinyal artışı mevcuttur.	Metastatik T7 korpus vertebra tutulumu.

80	S. B.	62 Y E	Tüm lomber ve sakral vertebralarda metastaz ile uyumlu sinyal intensiteleri ve özellikle L4 vertebrada en belirgin olmak üzere yükseklik kayıpları mevcuttur. Spinal kanal L3, 4, 5 düzeylerinde belirgin olarak dar izlenmektedir.	Metastatik korpus vertebra tutulumları.
81	M. G.	55 Y E	L4 vertebra T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olup kontrast madde sonrası yoğun sinyal artışı izlenmektedir.	L4 korpus vertebra tutulumu.
82	B. T.	77 Y K	T7 vertebrada yükseklik kaybı ve aynı düzeyde sol paravertebral, sağ anterior verteşimli, heterojen kontrastlanma gösteren, medulla spinalise ekstradural bası yapan kitleler izlenmektedir.	T7 vertebra tutulumu ve paraspinal kitle lezyonları.
83	F. C.	41 Y K	Tüm dorsal ve lomber vertebralarda metastaz ile uyumlu sinyal intensiteleri ve ekstradural yer yer medulla spinalise bası oluşturan kitle lezyonları mevcuttur.	Metastatik vertebra tutulumları ve paraspinal kitle lezyonları.
84	R. G.	50 Y E	T5 vertebra pedikül boyunca paravertebral yumuşak dokuya ve spinal kanal içerisine uzanıp medulla spinalisi sola iten kitle lezyonu mevcuttur. Ayrıca T8 ve T9 vertebralarda metastatik infiltrasyon izlenmektedir.	Metastatik vertebra tutulumları ve paraspinal kitle lezyonu.
85	M. A.	33 Y E	Distal dorsal ve lomber vertebralarda metastatik tutulum ve T12 vertebra düzeyinde ekstraöz büyüyen medulla spinalisi sağa sıkıştıran metastatik kitle izlenmektedir.	Metastatik vertebra tutulumları ve paraspinal kitle lezyonu.
86	K. Ş.	64 Y E	Dorsal vertebralarda kontrast sonrası sinyal artışı gösteren multiple oval lezyonlar ve T8 ve T9 sol pedikülünde medulla spinalise bası oluşturmayan kontrast sonrası yoğun sinyal artışı gösteren kitle lezyonları izlenmektedir. Ayrıca T10 vertebrada yağ baskılama sekansı sonrasında sinyal azalması ve T11 vertebrada yağ baskılama sekansı sonrasında sinyal azalması ve T9 vertebralarda metastatik infiltrasyon izlenmektedir.	Multiple myelom infiltrasyonu, paraspinal kitle lezyonları ve T10 vertebra hemangiomu.
87	T. A.	50 Y K	L2 vertebra T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olup korpus üst endplateinde solda kompresyon ve bu vertebrada yağ baskılama sekansı sonrasında sinyal azalması ve punktat kontrastlanma gösteren hemangiom izlenmektedir. T11 vertebra korpus inferior kesiminde yaklaşık 1 cm çapta aynı sinyal özelliklerine sahip lokalize hemangiom mevcuttur.	Korpus vertebra hemangiomları.
88	A. A.	13 Y E	L5 vertebra korpusun sol lateralinde minimal kompresyon göstermekte olup T2 ağırlıklı görüntülerde tümüyle hiperintens, kontrast sonrası yoğun sinyal artışı göstermektedir. Ekspansiyon gösteren vertebra sağda intervertebral foramene ve L5 sinir köküne bası oluşturmaktadır.	L5 korpus vertebra tutulumu.
89	Z. İ.	78 Y E	Dorsal ve lomber vertebralarda multiple myelom ile uyumlu infiltrasyonlar, L1 vertebrada kompresyona bağlı medulla spinalise anteriorinden bası izlenmektedir.	Multiple myeloma ve L1 vertebrada kompresyon.
90	H. G.	83 Y E	Dorsal 4. vertebra korpusunda kompresyon ve vertebra korpusu posteriora spinal kanala doğru gelişip kanalı daraltmaktadır. Medulla spinalis üzerine bası yapan yumuşak doku kitlesi mevcuttur. Posterior elemanlarda ekspansiyonla birlikte sinyal değişiklikleri gözlenmiştir.	T4 vertebra tutulumu ve paraspinal kitle

91	M.G.	35 Y E	Lomber 3-4-5 vertebra korpuslarında intervertebral disk aralıklarında sinyal değişikliği yada yükseklik kaybı olmaksızın T2 ağırlıklı ve kontrastlı görüntülerde belirgin demarkasyon gösteren yer yer sinyal artımları dikkati çekmektedir.	Brucella spondiliti.
92	A. A.	43 Y E	Dorsal 1. vertebrada ekspansiyon ve ekstradural medulla spinalis üzerine baskı yapan yumuşak doku kitlesi mevcut olup buna sekonder sol nöral foramen ve anterior epidural mesafe oblitere dir.	Metastatik T1 vertebra tutulumu ve paraspinal kitle.
93	H. G.	54 Y E	Torakal 11 vertebra corpus orta kesiminde 1,5 cm çaplı hiperintens lezyon yağ baskılı T1 ağırlıklı kontrastlı görüntülerde hipointens karakterde ve noktasal kontrast tutulumu göstermektedir.	T11 korpus vertebra hemangiomu.
94	K.D.	57 Y E	Dorsolomber vertebralarda kontrast madde sonrası sinyal artışı gösteren ve göstermeyen multiple oval lezyonlar mevcuttur. Ayrıca T10 vertebrada yağ baskılı sekansı sonrasında sinyal azalması ve punktat kontrastlanma gösteren hemangiom izlenmektedir.	Multiple myelom ve vertebra hemangiomu.
95	N.B.	35 Y K	Dorsal 7. vertebrada yağ baskılı sekansı sonrasında sinyal kaybı gösteren ve kontrast madde sonrası punktat sinyal artışı gösteren lezyon izlenmektedir.	T7 korpus vertebra hemangiomu.

KONJENİTAL SPİNAL ANOMALİ

96	İ. T.	6 Y E	Spinal kord, gergin kord ile uyumlu olup S1 düzeyine kadar uzanım göstermektedir. Sakral bölgede yaklaşık 5 cm uzunluğunda intradural lipom varlığı ve spinal kordun lipom içerisinde sonlandığı dikkati çekmekte olup lipom içerisinde filum terminale ve sinir köklerinin varlığı izlenmektedir. Lipom sakral bölgedeki kemik defektinden subkutan dokuya kadar uzanım göstermektedir.	Sakral lipomeningomyelose ve gergin kord.
97	Ö.K.	15 Y E	L2 vertebra düzeyinde medulla spinalis muhtemel fibröz bant ile ikiye ayrılmış olarak izlenmektedir. Ancak bu düzeyin hemen altında birleşmektedir. L3-4 disk aralığı konjenital blok vertebraya sekonder dar izlenmektedir. L2-3,4-5 düzeylerinde posterior kesimde yumuşak dokuda operasyona ait değişiklikler izlenmektedir.	Diastomatomiyeli.

MEME GURUBU

98	G.T.	55 Y K	Sağ meme dokusu posteriorunda pektoral kaslara ve interkostal kas gruplarına invazyon gösteren 2x3 cm boyutlarında kitle lezyonu mevcuttur.	Meme karsinomu.
----	------	--------	---	-----------------

Tablo V: Preoperatif öntanulara göre olgu sayıları

<u>Preoperatif öntanı</u>	<u>Olgu sayısı</u>
<i>Optik Sinir Grubu</i>	
Kronik optik nörit	3
Aktif optik nörit	1
<i>Diğer Orbital Patolojiler</i>	
Menenjiom	2
Retro-orbital yağ dokusu artışı	1
Lakrimal bez karsinomu	1
Oküler malign melanom	1
İntraokuler silikon+retina dekolmanı+subretinal mayı	2
İntraokuler silikon+yatışık retina dekolmanı	2
<i>Kafa Tabanı</i>	
Menenjiom	3
Temporal fossada metastatik kitle	1
<i>Nazofarenks ve Boyun</i>	
Priform sinus karsinomu ve LAP	1
Metastatik LAP	1
Remisyonda rabdomyosarkom	1
Remisyonda mandibula sarkomu	1
Malign fibröz histiositom	1
Nazofarenks karsinomu ve LAP	1
Nazofarenks karsinomu	3
Tonsil karsinomu ve LAP	1
Tiroid karsinomu ve LAP	1
<i>Karaciğer</i>	
Dev bilier adenofibrom	1
Multiple hemangiom	1
Hepatoma	1
<i>Böbrek</i>	
Renal hücreli börek karsinomu	5
Multiple kist	1
<i>Sürrenal Bez</i>	
Kistik kitle lezyonu	1
Feokromositoma	1
Adenom	1
<i>Pankreas</i>	
Pankreas başı karsinomu	2
Pankreas psödokisti	1
Kronik pankreatit	1

Preoperatif öntanı

Olgu sayısı

Postoperatif Lomber disk Patolojileri

Granülasyon dokusu + rezidiv fragman	1
Fibrotik skar dokusu	2
Araknoidit	1
Granülasyon dokusu	7
Granülasyon dokusu + rekürren disk herniasyonu	2
Granülasyon dokusu + araknoidit	2
Fibrotik skar dokusu + araknoidit	1
Granülasyon dokusu + apse dokusu	1
Diskitis + inflamatuvar doku	2

Kemik Tümörleri

Kondrosarkom	1
Ewing sarkomu	1
Plasmositom	1
Anevrizmal kemik kisti	1
Osteosarkom	1
Remisyonda ewing sarkomu	1
NHL kemik infiltrasyonu	1

Osteomyelit

2

Yumuşak doku Tümörleri

Remisyonda sinoviyal sarkom	1
Liposarkom	1
Mezenkimal tümör	1
Lipom	1
Yumuşak doku sarkomu	1

Vertebral Kolon İnfiltrasyonları

Korpus vertebra infiltrasyonu	10
Korpus vertebra infiltrasyonu + paraspinal kitle	6
Korpus vertebra infiltrasyonu + paraspinal kitle + posterior eleman tutulumu	1
Korpus vertebra infiltrasyonu + posterior eleman tutulumu	1

Konjenital Spinal Anomali

Lipomeningomyelose + gergin kord	1
Diastomatomyeli	1

Meme Tümörü

1

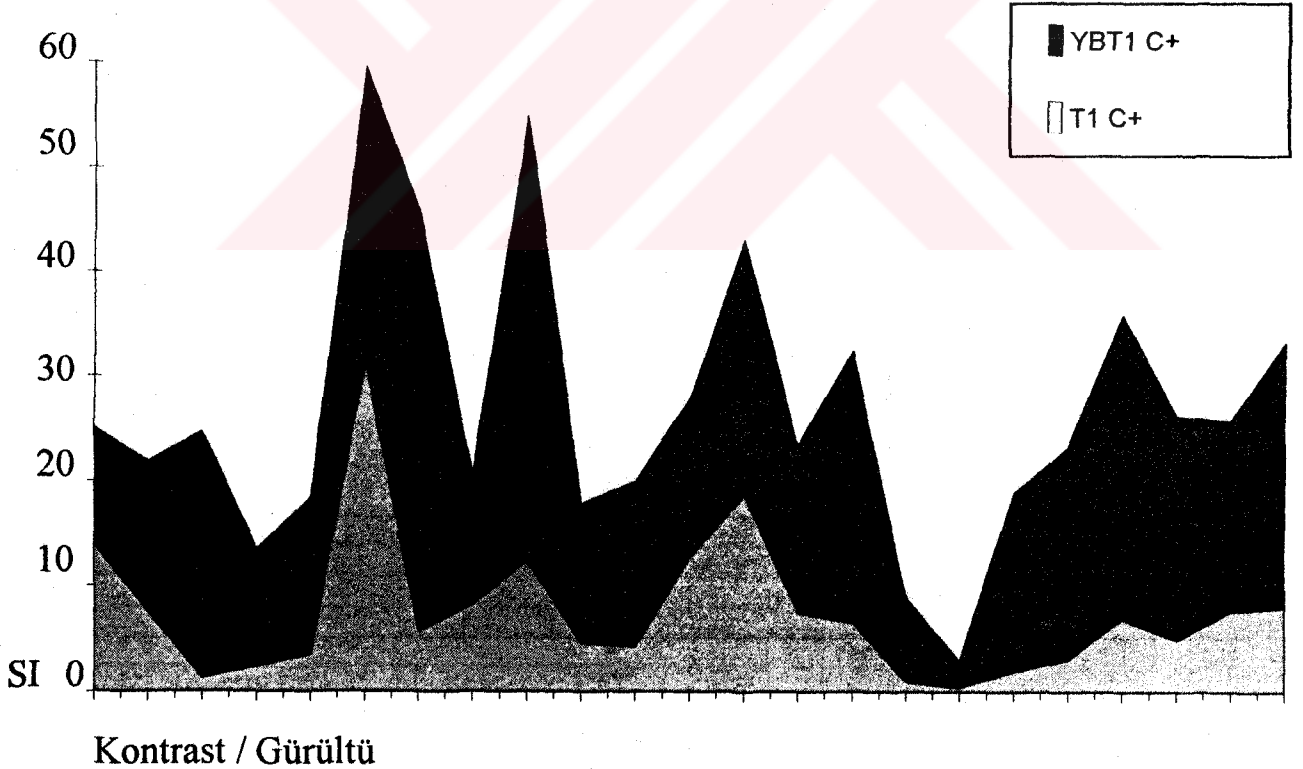
Tüm hastalardan konvansiyonel ve frekans selektif yağ baskılama tekniği ile elde olunan kontrastlı ve kontrastsız sekansların, dört değerden oluşan skala ile değerlendirilmesi sonucunda hesaplanan ortalama değerler *Tablo VI* de sunulmuştur. Tüm tetkik gruplarında yağ baskılama tekniği ile elde edilen sekansların ortalama değerlerinin konvansiyonel tetkikten daha fazla olduğu görülmektedir. Konvansiyonel kontrastlı tetkikte en düşük ortalama değer 1 iken yağ baskılı kontrastlı tetkikte en düşük ortalama değer 2 olarak bulunmuştur.

Konvansiyonel ve yağ baskılama tekniği ile 96 hastanın kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerinin elde edilen sonuçlarının analizinde kullanılan *iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (t test for paired data)* ile olguların konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı ve yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı sekanslar ile değerlendirilmesi arasında önemli bir fark saptanmıştır ($p < 0.001$). Ve bu analiz ile yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı sekansın çok daha güvenilir bir yöntem olduğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır.

Ayrıca 23 olgudan yapılan ROI (Region of interest) yöntemi ile SE T1 ağırlıklı görüntülerde ve yağ baskılanmış T1 ağırlıklı görüntülerde kontrast madde sonrası sinyal artışı gösteren lezyonlardan, görüntüye dahil olan kas dokusundan ve havadan ölçülen sinyal intensitesi (SI) değerleri (mean value), hesaplanan kontrastın gürültüye oranı, X ekseninin sinyal intensitesi değeri Y ekseninin kontrast/gürültü oranı olarak belirlenmesinden sonra çizdirilen kontrast oranını gösteren grafik *Grafik I* de sunulmuştur. Bu grafikte, yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerin kontrast oranı eğrisinin konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerin kontrast oranı eğrisinden daha yüksek değerlere ulaştığı görülmekte olup kontrast madde tutulumunun değerlendirilmesinde, yağ baskılama tekniğinin daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

TETKİK GRUBU	T2AG	T1AG	Kontrastlı T1AG	YBT2AG	Kontrastlı YBT1AG	Kontrastsız YBT1AG
OPTİK SINIR	0	0,25	1,25	2	3	
DİĞER ORBİTAL PATOLOJİLER	0,88	1	1,77	---	3	
KAFA TABANI	1	1	2	---	3	
NAZOFARENKS-BOYUN	1,63	1,45	1,63	1,45	2,36	
KARACİĞER	2	1	2	2,33	2	
BÖBREK	1,16	1,16	2	---	3	2,5
SÜRRENAL BEZ	1	1,33	1,66	---	3	2,75
PANKREAS	1	1	1,75	---	2,75	3
POSTOPERATİF LOMBER DİSK.	1	1	1,47	---	3	
KEMİK TÜMÖRÜ	2	1	1	---	3	
OSTEOMYELIT	2	1	2	---	3	
YUMUŞAK DOKU TÜMÖRÜ	1,4	1,4	1,6	---	2,4	
VERTEBRAL KOLON İNFİLT.	2,43	1,56	2,06	---	3	
KONJENİTAL SPİNAL ANOMALİ	1,5	1,5	---	---	---	3
MEME TÜMÖRÜ	2	1	1	---	3	

Tablo VI: Çalışmamızda kullanılan sekansların hesaplanan ortalama değerleri.



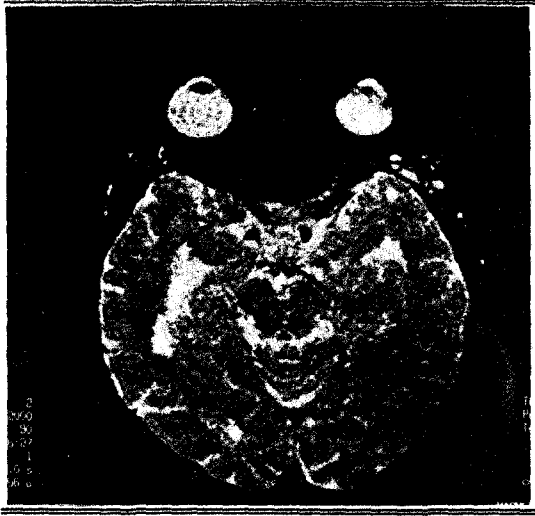
Grafik I: Yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı(YBT1 C+) ve konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı (T1 C+) sekansların kontrast oranı eğrileri.



OLGULARDAN ÖRNEKLER

OLGU NO 4

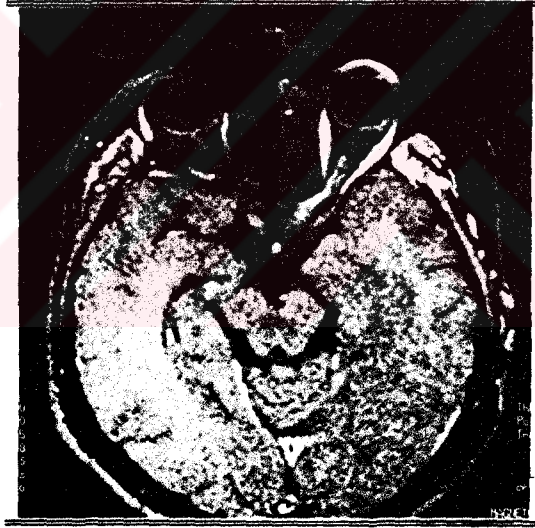
P. B. 34 Y K, AKTİF OPTİK NÖRİT



A



B



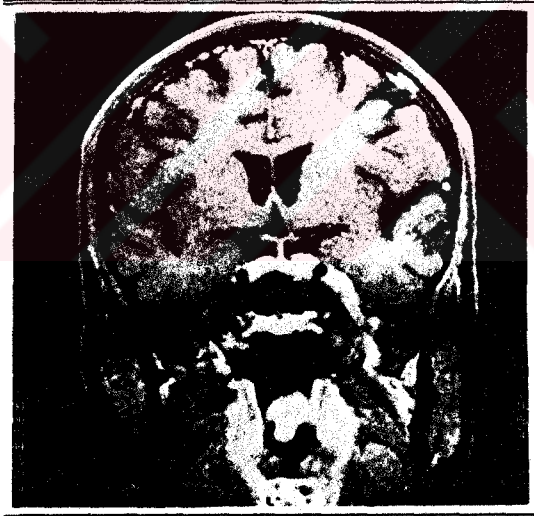
C

Resim 1: Yağ baskılı T2 ağırlıklı aksiyal kesitte(A), bilateral optik sinirlerde saptanan hiperintens demiyelinizan plaklar proton dansitesi görüntülerde(B) de hiperintens olarak görülmektedir. Kontrast madde kullanımından sonra elde edilen yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyal kesitlerde(C) de lezyonların kontrast madde tuttuğu izlenmektedir.

OLGU NO 14
M. B. 50 Y K
KAVERNÖZ SİNUS MENENGIOMU



A



B

Resim 2 : Sol kavernöz sinüs yerleşimli menengioma kitlesinin foramen ovaleden ekstansiyon gösteren ekstrakranial uzanımı, konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerde(A) çevre yağ dokusunun yüksek sinyal intensitesi nedeniyle yeterince ayırt edilemezken, yağ baskılı T1 ağırlıklı kontrastlı kesitlerde(B) kontrast madde sonrası sinyal artışı gösteren kitlenin sınırları net olarak izlenebilmektedir.

OLGU NO 19

O. D. 38 Y E, SERVİKAL METASTATİK LAP



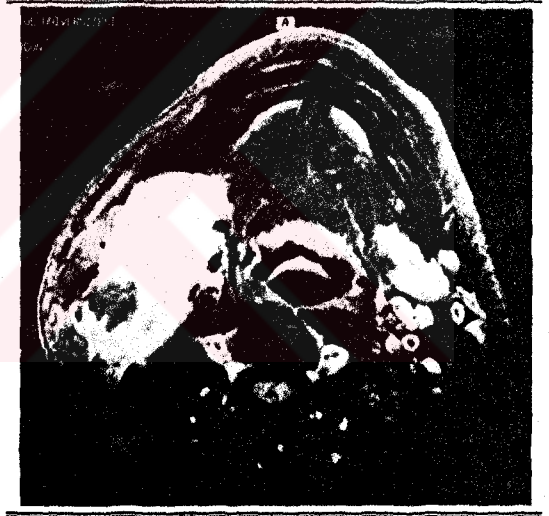
A



B



C

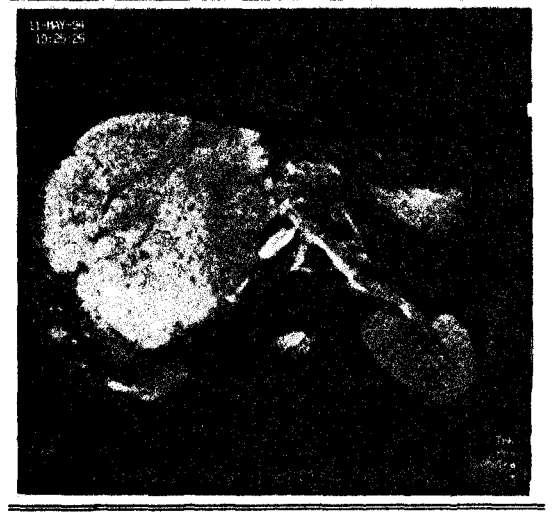


D

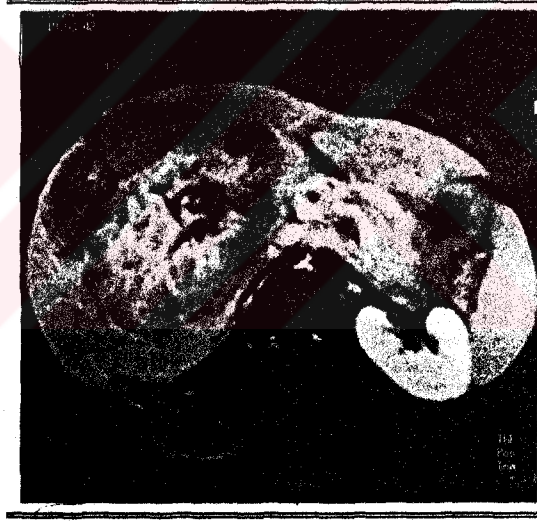
Resim 3: Sağ lateral servikal alanda yerleşen LAP paketlerinin nekrotik içeriği konvansiyonel T2 ağırlıklı aksiyal kesitlerde(A) yeterli görüntülenemezken yağ baskılı T2 ağırlıklı aksial(B) kesitlerde LAP lerin nekrotik içeriği daha iyi görüntülenmiştir. Ayrıca sol lateral servikal derin zincirdeki büyüklüğü 1 cm den küçük LAP ler konvansiyonel kesitlerde çevre yağ dokudan ayırtedilemezken yağ baskılı T2 ağırlıklı kesitlerde daha net olarak görüntülenmiştir. Kontrast madde sonrasında patolojik LAP lerin gösterdiği sinyal artışı konvansiyonel T1 ağırlıklı görüntülere(C) göre yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerde(D) daha iyi ayırtedilmektedir.



A



B



C

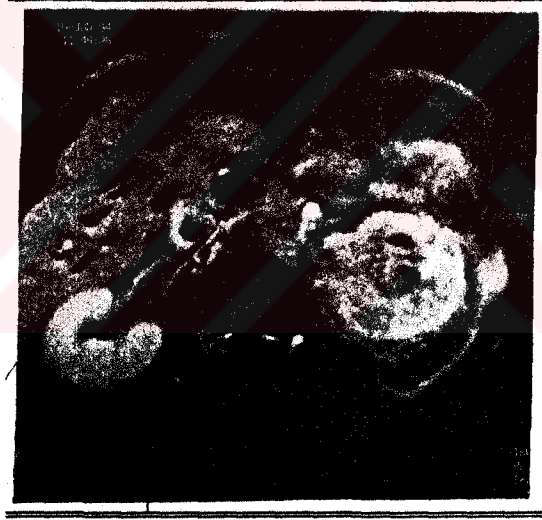
Resim 4 :Karaciğeri kaplayan dev kitlenin posteriorunda, sağ lobta ikinci odak lezyon konvansiyonel T2 ağırlıklı aksiyal(A) ve kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyal kesitlerde(C) net olarak izlenemezken yağ baskılı T2 ağırlıklı aksiyal kesitler(B) lezyonu en iyi görüntülemiştir.

OLGU NO 33

A.U. 50 Y E, RENAL HÜCRELİ BÖBREK KARSİNOMU



A

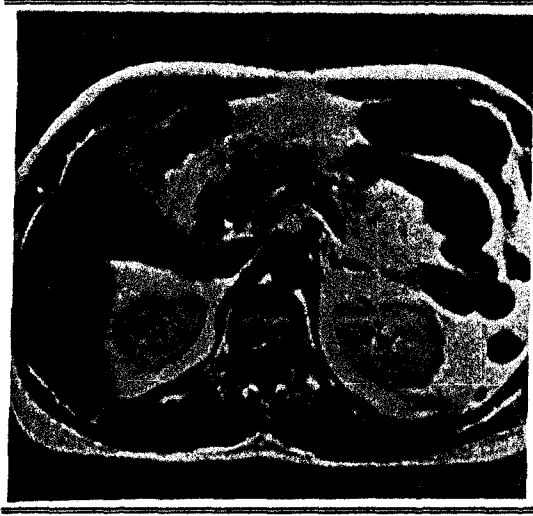


B

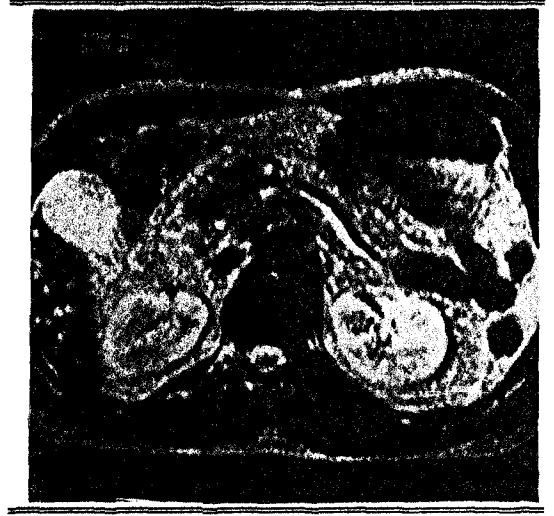
Resim 5 : Sol böbrekten kaynaklanan ve perinefritik yayılım gösteren renal tümoral kitlenin psoas kasına ve perirenal yağ dokusuna gösterdiği invazyon konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı aksiyal kesitlerde(A) yeterince seçilemezken yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı kesitlerde(B) Gerato fasyasında, psoas kasındaki patolojik kontrast madde tutulumu net olarak izlenmektedir.

OLGU NO 41

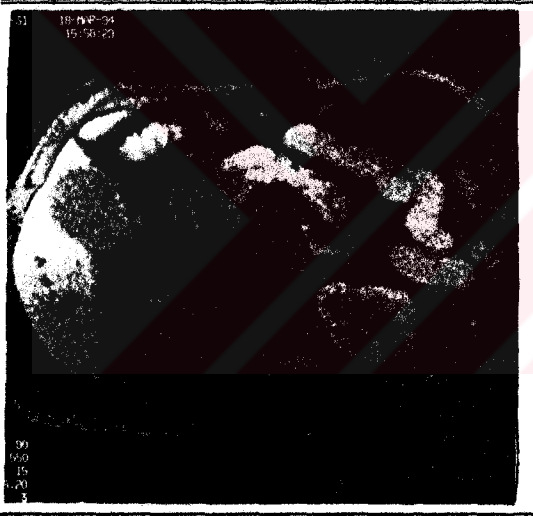
Y.Ö.62 Y E, PANKREAS BAŞI KARSİNOMU



A



B



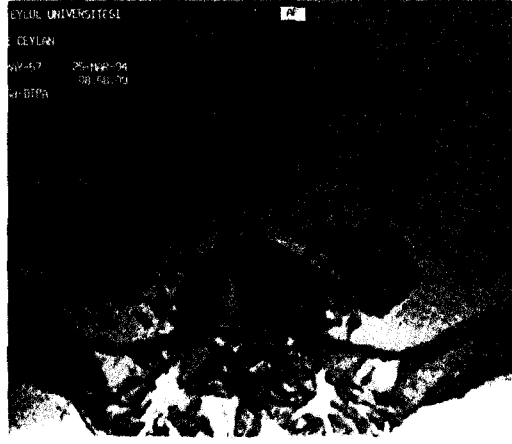
C



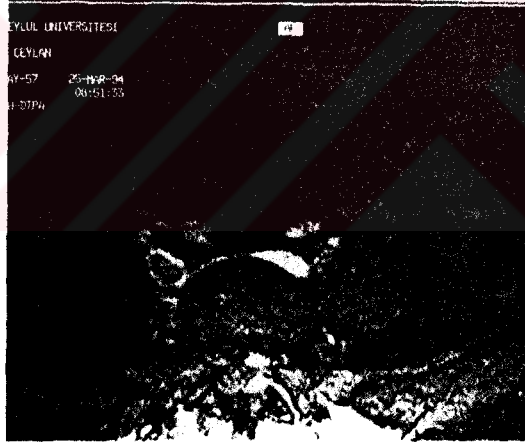
D

Resim 6 : Pankreas başında kitle lezyonu konvansiyonel T1 ağırlıklı(A), konvansiyonel T2 ağırlıklı(B), sekanslar ile net olarak görüntülenemezken yağ baskılı T1 ağırlıklı kontrastsız kesitlerde(C), hipointens olarak ve kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyal kesitlerde(D) de kontrast madde tutan kitle lezyonu açık olarak görülmektedir.

OLGU NO 45
Ş.C. 37 Y K, GRANÜLASYON DOKUSU
VE REZİDİV FRAGMAN



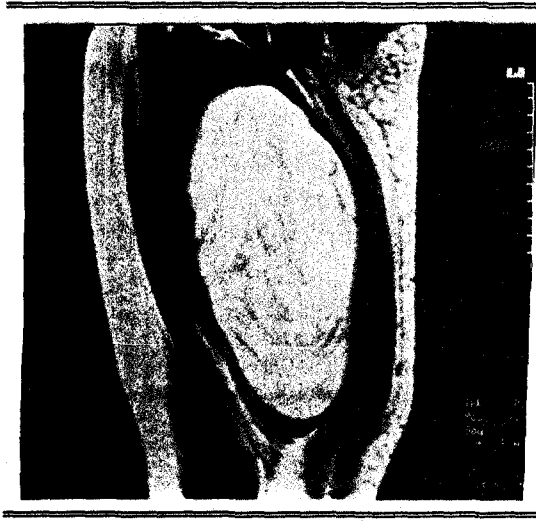
A



B

Resim 7 : Konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı aksiyal(A) kesitlerde; L5-S1 düzeyinde sol lateral resesi dolduran granülasyon dokusu ve dural keseye posterolateralden bası yapan kontrast madde ile sinyal artışı net olarak değerlendirilemeyen hipointens odağın, yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı sekans ile elde edilen aksiyal kesitinde(B) belirgin sinyal artışı gösteren granülasyon dokusu içerisinde kalan kontrast madde tutmayan bir rezidiv fragman olduğu anlaşılmaktadır.

OLGU NO 74
V.Ç. 40 Y K, LİPOSARKOM



A

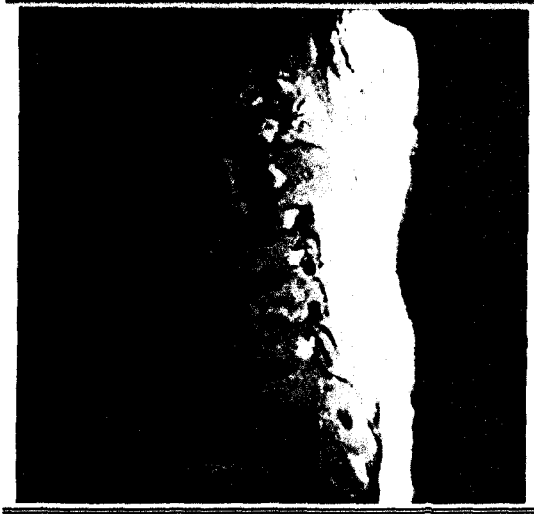


B

Resim 8 : Sağ uyluk medialinde kas dokuları arasında konvansiyonel T1 ağırlıklı sagittal kesitlerde(A) yağ dokusu intensitesinde izlenen lezyon, yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerde(B), yağ dokusu intensitesinin baskılandığı ve heterojen sinyal artışı gösteren liposarkomla uyumlu bir kitle olduğu izlenmektedir.

OLGU NO 83

F.C. 41 Y K, VERTEBRA İNFİLTRASYONU
VE PARASPİNAL KİTLE LEZYONLARI



A



B

Resim 9 : Konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı sagittal kesitlerde(A) dorsal vertebralardaki kemik iliğini tutan metastatik lezyonlar ve posterior elemanlardaki kitle lezyonlarının kontrast madde sonrası sinyal artışı ve çevre dokudan ayırımı net olarak değerlendirilemezken yağ baskılı kontrastlı sagittal T1 ağırlıklı kesitlerde(B) lezyonlar daha iyi bir şekilde sınırlanmaktadır.

OLGU NO 87

T.A. 50 Y K, VERTEBRA HEMANGİOMU



A



B



C

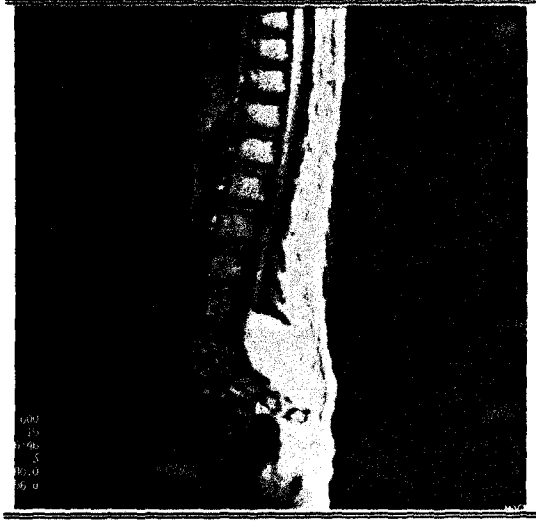


D

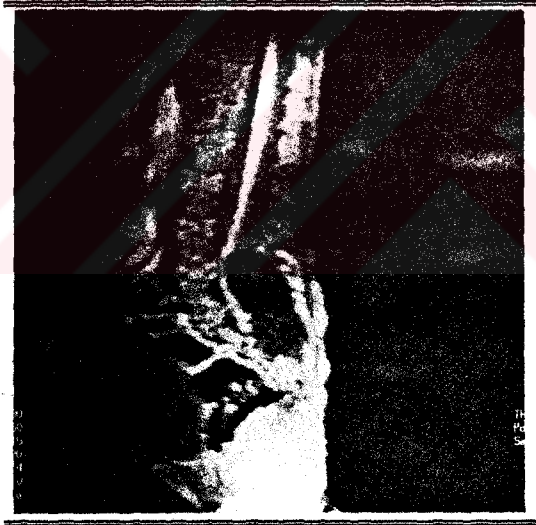
Resim 10 : L2 vertebra korpusu ve T11 vertebra korpus posterior kesiminde lokalize bir alan, konvansiyonel T2 ağırlıklı (A)veT1 ağırlıklı (B) sagittal kesitlerde hiperintes olarak izlenmekte olup, yağ baskılı T1 ağırlıklı kesitte(C) hemangiomun yağlı stromasına bağlı olmak üzere tarif edilen lezyonlarda diğer vertebralara göre daha fazla sinyal azalması göze çarpmaktadır. Kontrast madde sonrasında(D) ise hemangiomlar, vasküler komponenti açıklayacak şekilde, punktat sinyal artışı göstermektedir.

OLGU NO 96

İ.T. 6 Y E, LİPOMENİNGOMYELOSEL VE GERGİN KORD



A



B

Resim 11: Konvansiyonel T1 ağırlıklı sagittal kesitlerde(A) gergin kord ve sakral lipomeningoseal izlenmektedir. Gergin kordun nerede sonlandığı konvansiyonel T1 ağırlıklı kesitlerde lipomun yüksek sinyal intensitesi nedeniyle tesbit edilemezken yağ baskılama tekniği sonrasında elde edilen sagittal kesitte(B) lipom içerisindeki filum terminale ve sinir kökleri izlenebilmektedir.

TARTIŞMA

Manyetik rezonans görüntüleme intravenöz paramanyetik kontrast madde kullanımının özellikle santral sinir sisteminde olmak üzere diğer sistemlerde de pek çok tanısal güçlüğü ortadan kaldıran önemli bir teknik olduğu 80 li yılların ortalarında vurgulanmıştır(13). Santral sinir sistemi dışında hemen tüm organ ve dokularda var olan yağ dokusu manyetik rezonans görüntüleme iyi bir kontrast görüntü oluşturmakla birlikte, yağ dokusuna komşu yada yağ dokusu ile çevrili patolojilerde kullanılan paramanyetik kontrast maddenin patolojik dokuda oluşturduğu sinyal artışının saptanmasını zorlaştırması yağ dokusunun istenmeyen özelliğinden birisidir(1,2,5,6,11,12). Bir diğeri ise yine yağ içeren doku-su içeren doku sınırında oluşan kimyasal şift artefaktıdır(1,2,4,6,7). Yağ dokusunun yüksek sinyali ortadan kaldırmak için çeşitli araştırmacılar günümüze kadar yoğun çalışmalar yapmışlardır. Diğer yağ baskılama tekniklerine göre daha basit olarak tanımlanan STIR sekansının istenilen özelliklerin sadece bir kısmına sahip olması diğer yağ baskılama tekniklerinin geliştirilmesini sağlamıştır(4,6,7,9,10). Kimyasal şift yağ baskılama tekniğinin kontrast madde kullanımına elverişli olması, T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerin elde edilebilmesi nedeniyle günümüzde yaygın olarak kullanılan bir tekniktir(1,2,6). Dixon ve Chopper metodu, Szumowski tarafından geliştirilen Hibrid metodu görüntü elde edildikten sonra bazı işlemler gerektiren programlar olmakla birlikte pek çok sistemde kullanılmaktadır(5,6,11). Çalışmalarımız sistemimizde varolan frekans selektif yağ baskılama programı ile gerçekleştirilmiştir.

Frekans selektif yağ baskılama tekniği standart Spin Eko(SE) tekniğinde yapılan basit bir modifikasyon ile elde olunmuş bir teknik olup ölçüm sonrası ek işlemler gerektirmemektedir. Yağ baskılama tekniği ile yağ dokusunun yüksek sinyalinin silinmesi ile görüntünün kontrast genişliği artmakta ve konvansiyonel görüntü ile kıyaslandığında dokuların kontrast farklarının daha fazla olduğu görülmektedir(1,2,6). Kontrast genişliğinin yağ baskılama tekniği ile nasıl arttığını açıklayacak olursak; konvansiyonel T1 ağırlıklı görüntüde en yüksek sinyal veren doku yani görüntünün en parlak kısımlarını oluşturan yağ dokusudur. Diğer dokuların sinyal intensiteleri yağ dokusunun daha altındaki sıralarda yer alırlar. Eğer yağ dokusunun sinyali silinirse bu kez görüntünün en

parlak kısımlarını sıradaki daha orta intensitedeki doku(sıklıkla kontrast tutan lezyon) oluşturacaktır. Böylelikle yağ baskılama sonrasında kalan dokuların dinamik gri skala aralığı genişlemiş olacaktır. Ancak bu teknikte özellikle yağ dokusu ve havanın yanyana olduğu durumlarda istenmeyen bazı artefaktlar olmaktadır(6,8). Bunların başında incelenen alanda simetrik bir yağ baskılanmasının sağlanamaması ve manyetik susceptibility artefaktının oluşması gelmektedir(6,8,12). Bu artefakt özellikle nazofarenks ve orbita bölgesinde sorun yaratmaktadır. Yağ dokusunun asimetrik baskılanması submental, submandibuler alanlar gibi incelenen bölgenin şeklinin değiştiği durumlarda görülmektedir. Asimetrik yağ baskılanmasının bir diğer nedenide sistemin sabit manyetik alanının homojenitesinin her zaman sağlanamamasıdır.(6,8). Çalışmamız da sözünü ettiğimiz artefaktlardan büyük ölçüde olmasa da etkilenmiştir. Olgularımızın 5'inde asimerik yağ baskılanması oluşmuş ancak 1'inde görüntülerin değerlendirilmesi yetersiz olmuştur. Çalışmamızda kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı ve kontrastlı konvansiyonel T1 ağırlıklı görüntülerde kontrast madde tutan lezyonlardan, havadan ve kas dokusundan yapılan sinyal ölçümleri; grafik olarak çizdirilen sekansların *kontrast oranı eğrisinde*, yağ baskılama tekniğinde konvansiyonel tekniğe göre daha yüksek değerde bulunmuştur. 96 olgunun *iki eş arasındaki farkın önemlilik testi(t test for paired data)* ile analizi sonucunda konvansiyonel ve yağ baskılı T1 ağırlıklı sekanslar arasında önemli fark saptanmış olup yağ baskılama yöntemi çok daha güvenilir bir yöntem olarak bulunmuştur($p<0.001$).

Yağ baskılama tekniğinin tanıya olan katkılarının ve tekniğin faydalı olduğu kullanım alanlarının araştırıldığı bu çalışmada yağ baskılama tekniği; tetkik edilen bölgelere göre aşağıda incelenmiştir.

Baş boyun gurubu: Yağ baskılama teknikleri, karmaşık anatomisi ve yağ dokusundan zengin bölgeler olan orbita, kafa tabanı ve boyun bölgesinde yer alan patolojik lezyonların MR ile görüntülenmesini kolaylaştırmıştır (1,2,5,6,9,11,12,14).

Orbita incelemeleri: Orbital lezyonlar; sıklıkla, bu bölgedeki fazla miktarda yağ dokusunun oluşturduğu kimyasal şift artefaktı ve optik sinirin intrakanaliküler parçasına komşu yüksek sinyal intensitesine sahip kemik kanal

nedeniyle yeterince ayırt edilemezler(5,6,11,12). Önceleri bu bölgede yağ baskılama tekniklerinden STIR kullanılmıştır(9). Ancak bu teknik ile T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerin elde edilememesi, kontrast maddenin oluşturduğu sinyal artışının yağ dokusu ile birlikte baskılanması STIR sekansının konvansiyonel SE tekniklerden fazlaca bir üstünlüğünün olmadığını ortaya koymuştur(5,6,7). Kimyasal şift yağ baskılama tekniklerinin kullanımı ile optik sinir, kaslar, lakrimal bez konturları ve gerçek kalınlıklarını daha doğru bir şekilde gösterilebilmiştir(5,6,12).

*Optik sinir lezyonları:*Optik nörit ve perinörit, optik sinirde ve kılıfındaki inflamatuar değişiklikler kontrastlı yağ baskılanmış T1ağırlıklı görüntülerde iyi bir şekilde gösterilebilmektedir. Özellikle optik sinirin intrakanaliküler parçasındaki patolojileri göstermek komşu kemik kanalın yüksek sinyal intensitesinin baskılanması ile kolaylaşmıştır(5,6,14). Optik sinir lezyonlarının saptanmasında kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerden başka yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntüler üzerinde de durulmaktadır. Yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerde kimyasal şift artefaktının elimine edilmesi nedeniyle optik sinirdeki patolojik sinyal artışının kolaylıkla saptanabileceği öngörülmüştür. Guy J. ve arkadaşlarının deneysel hayvan çalışmasında allerjik ansefalomyeliti olan hayvanlardan elde edilen, yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntüler, kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerde optik sinirde saptanan demiyelinizan plaklardan yaptıkları histopatolojik incelemede saptanan plak ile yağ baskılı MR görüntüsünün uyumlu olduğu bulunmuştur(14).

Çalışmamızın optik sinir grubunda 4 olguda optik nörit saptamış olup 3'ü kronik 1'inde aktif (kontrast madde tutan) demiyelinizan plaklar görülmüştür. Kronik optik nörit olarak değerlendirilen olgularda da optik sinirdeki incelmeye ve kontur düzensizlikleri görüntülenmiştir. Patolojiyi en iyi görüntüleyen sekans kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntüler olup hesaplanan ortalama değer sekansları arasındaki en yüksek değer olan 3 olarak bulunmuştur. Aktif optik nörit olgusunda kontrast madde tutan aktif demiyelinizan plaklar sadece yağ baskılı T1 ağırlıklı kontrastlı tetkikte görüntülenmiştir. Tüm olgularda SE T2 ağırlıklı sekanslarda patoloji saptanmamıştır.

Oküler kas lezyonları: Yağ dokundan alınan sinyalin kimyasal şift yöntemiyle baskılanması ile görüntünün kontrast farkının artmasıyla oküler kaslar daha hiperintens olarak görüntülenmektedir. Kontrast madde kullanımı ile de kaslarda sinyal artışı görülmektedir. Tien ve arkadaşlarının sundukları Graves olgusunda kontrast tutan genişlemiş inflame kaslar yağ baskılama tekniği ile en net bir şekilde gösterilmiştir(6).

Miks konal lezyonlar: Orbital farklı kompartmanları beraber tutabilen inflamatuvar ve neoplastik lezyonların sınırlarının belirlenmesinde yine kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntüler değerlidir(5,6). Çalışmamızda 2 optik menenjiom, 1 malign melanom, 1 lakrimal bez karsinomu olgularının kontrast madde tutuşu ve çevre doku ile ilişkileri yine en iyi yağ baskılama tekniği ile gösterilmiştir. Retina dekolmanı olgularını tedavi etmek için intravitreal enjekte edilen silikon yağının komplikasyonu, silikon yağının retinadaki yırtıklardan subretinal kaçış yapmasıdır(15,16). Cerrahi tedavide karar, mutlak olarak kaçak silikonun görülmesine bağlıdır(15). Son zamanlarda subretinal silikon mayi konvansiyonel MRG ile görüntülenmeye çalışılmıştır(15,16,17). Yağ baskılama tekniği ile globa komşu yağ dokusunun yüksek sinyalinin ve kimyasal şift artefaktının ortadan kaldırılmasıyla çalışmamızda 2 olguda subretinal kaçak silikon daha net olarak görüntülenmiştir. Yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı sekansın ortalama değeri bu grupta en yüksek değer olan 3 tür.

Kafa tabanı incelemeleri: Hemen tüm kranial sinirler kafa tabanında kemik yapılarla çok yakın yerleşim göstermektedirler. Kemik iliğinin yüksek sinyal intensitesi kranial sinir lezyonlarındaki kontrast tutan patolojilerin belirlenmesini, özellikle T1 ağırlıklı görüntülerde zorlaştırmaktadır. Kemik iliğinin sinyal intensitesinin yağ baskılama tekniği ile baskılanması patolojik lezyonun kontrastlanmasını iyi bir şekilde göz önüne sermektedir(6,12). Kranial sinirlerden 9, 10, 11, 12. sinirlerin patolojileri ve fasial sinirin parotisten geçen parçasının lezyonları yağ baskılama tekniği ile net bir şekilde ayırdedilebilir. Jerome A. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da kafa tabanı lezyonları en iyi yağ baskılı sekanslar ile görüntülenmiştir(12).

Çalışmamızda kafa tabanı gurubundaki kavernöz menenjiom olgusunun 5. sinire doğru uzanımı ve foramen ovaleden geçen ekstrakranial ekstansiyonu

kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı sekans ile iyi bir şekilde görüntülenmiştir(Hesaplanan ortalama değer 3). Konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerde lezyonun kontrast tutan ekstrakranial uzanımının sınırları çevre yağ dokusunun yüksek sinyali nedeniyle ayırdedilememiştir.Yine bu gruptaki temporal fossada metastatik kitlenin çevre dokudaki invazyonu en iyi yağ baskılı sekanslar ile görüntülenmiştir.

Nazofarenks ve boyun incelemeleri: Yağ dokusunun fazla miktarda bulunduğu bir bölge olan nazofarenks ve boyunda da patolojik lezyonların saptanması ve sınırlarının belirlenmesi güç olmaktadır(5,12). Konvansiyonel T2 ağırlıklı görüntüler patolojik dokuyu maskeliyebilir. Çünkü yağ dokusu T2 ağırlıklı görüntülerde orta derecede hiperintens görünümde olup patolojik lezyondan ayırdedilemeyebilir. Robinson ve arkadaşlarının çalışmasına göre masseter veya parotis bölgesindeki tümöral lezyonlarda kontrast madde sonrası elde edilen T1 ağırlıklı görüntülerde tümör sınırları, lezyonun yağ ile eş intensite özelliğine sahip olması nedeniyle ayırd edilememektedir(15).

Boyun bölgesinde sık görülen patolojik lezyonlardan biri de lenfadenomegalilerdir. Konvansiyonel T1 ağırlıklı görüntülerde lenf nodları çevre kas dokuları ile eş intensitede görülmektedir. T2 ağırlıklı görüntüler de ise lenf nodları yağ dokusu ile eş intensitede izlenmektedir. Kontrast tutan lenfadenopatilerin konvansiyonel T1 ağırlıklı görüntülerde fark edilmesi, çevre yağ dokusunun yüksek sinyal intensitesi nedeniyle güçleşmektedir.Yağ baskılama tekniği ile kontrast tutan lezyon ve LAP net bir şekilde ayırd edilmektedir(2,6,12). Ayrıca bazı vakalarda karotid alana tümöral invazyonun saptanması konvansiyonel teknikle güç olurken yağ baskılanmış kontrastlı T1 ağırlıklı sekans ile bu değerlendirme kolay bir şekilde yapılmaktadır. Tien ve arkadaşları yağ baskılanmış T2 ağırlıklı görüntüleri değerlendirmişler ve özellikle nekroz içeren lenfadenopatilerin değerlendirilmesinde bu sekansı değerli bulmuşlardır(2). Kontrast madde sonrası elde olunan yağ baskılı T1 ağırlıklı ve kontrastsız T2 ağırlıklı sekanslarda neoplastik ve reaktif lenf nodlarının birbirinden ayırımında önemli bir kriter olduğu düşünülen lenf nodunun nekrotik içeriği daha iyi bir şekilde görüntülenebilmektedir. Nazofarenks bölgesinde lezyon mukozaya yakın ise kontrast madde sonrası sinyal artışı hem lezyonda

hem de mukozada görüleceği için mukozal invazyonu ayırdetmek güç olmaktadır(2,6,12).

Nazofarenks ve boyun gurubunda tetkik yapılan 11 hastanın 6 sında tümöral kitle lezyonları yağ baskılanmış kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüler ile iyi bir şekilde belirlenebilmiştir(Hesaplanan ortalama değer 2,36). Bu guruptaki 3 hastada asimetric yağ baskılanması oluşmuş ancak 2 olguda lezyonun olduğu tarafı etkilemediği için görüntüler değerlendirilmiştir. Asimetric yağ baskılanması oluşan 1 olgunun görüntülerinde kitle lezyonu ve LAP ler konvansiyonel görüntüden daha kötü görülmüştür. LAP ler enfazla yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerde saptanmıştır(Hesaplanan ortalama değer 1.45). 4 olguda konvansiyonel tetkikte çevre dokudan ayırdedilemeyen LAP ler yağ baskılama tekniği ile iyi bir şekilde gösterilmiştir. Yağ baskılı T2 ağırlıklı ve kontrast madde sonrası elde edilen yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerde lenf nodunun nekroz içeriği konvansiyonel tetkike oranla daha net bir şekilde görüntülenmiştir.

Abdomen gurubu:

Üst abdomenin yağ baskılama tekniği kullanılarak MR ile görüntülenmesi son zamanlarda üzerine düşülen bir çalışma konusudur(16). Yapılan çalışmalar, yağ baskılı T2 ağırlıklı ve yağ baskılı T1 ağırlıklı kontrastlı görüntülerde patolojik lezyon ile parankim arasındaki kontrast farkının artmasıyla, lezyon saptanması ve tanımlanmasının kolaylaştığını ortaya koymuştur(16,17,18).

Karaciğer incelemeleri: Karaciğer tetkiklerinde kontrastlı yağ baskılı görüntülerden ziyade yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerin sensitif olduğu vurgulanmıştır(17,18,19). Yağ baskılama yöntemi ile daha önce sözü edildiği gibi incelenen bölgenin volümün tam orta noktasında ise en iyi sonuç alınmaktadır. Karaciğerin tam orta noktada olamaması nedeniyle çoğu kez lezyonların yeterli görülemeyeceğinden bahsedilmektedir. Yağlı karaciğer olgularında yağ baskılama uygulandıktan sonra lezyon ile karaciğer arasındaki kontrast farkının azalabileceği ileri sürülmektedir. Karaciğer tetkiklerinde yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı sekansların konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı sekanslara göre üstün olmadığı hatta yağlı karaciğer olgularında daha yetersiz kaldığı söylenmektedir (20). Semelka ve. arkadaşlarının 73 hastada saptanan 272 karaciğer lezyonundan oluşan çalışmasında lezyon saptanmasında en iyi teknik yağ baskılı T2 ağırlıklı

sekans olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada lezyon spesifitesinde en başarılı yöntemin kontrastlı flash tekniği olduğu bildirilmektedir(19).

Çalışmamızda karaciğerde bilier adenofibrom olgusunda izlenen dev kitlenin posteriorundaki ikinci lezyon, en iyi T2 ağırlıklı yağ baskılı görüntüde değerlendirilmiştir(Hesaplanan ortalama değer 2,33). Multiple karaciğer hemangiomu olan olguda lezyonlar en iyi yağ baskılı T2 ağırlıklı sekans ile gösterilmiştir. Hepatoma olgusunun karaciğer kapsülüne olan invazyonu sadece yağ baskılı sekanslar ile görülmüştür. Guruptaki olgulara uygulanan dinamik Turboflash sekansı lezyon karakterizasyonunda en başarılı yöntem olarak bulunmuştur.

Böbrek İncelemeleri:Üst abdominal organlar içerisinde en çok yağ ile çevrili organ olan böbrekte çok sık kimyasal şift artefaktı görülmektedir(21,22). Özellikle çapı 3 cm den küçük olan renal kitle lezyonlarının saptanmasında artan artefaktlara bağlı kontrast rezolüsyonun azalması nedeniyle konvansiyonel manyetik rezonans görüntüleri kontrastsız bilgisayarlı tomografi tetkiklerinden daha az bilgi vermektedir. Bu artefaktlar harekete bağlı oluşan faz artefaktları ve yukarıda sözünü ettiğimiz kimyasal şift artefaktıdır. Richard C. ve arkadaşlarının çalışmasında renal kitle olgularında BT ve MRG bulguları lezyonların saptanması ve karakterizasyonuna yönelik olarak karşılaştırmalı değerlendirilmiştir. Büyüklüğü 1 cm den az olan kitlelerin saptanmasında kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerin kistleri solid kitle lezyonlarından ayırtetmede BT ye göre daha başarılı bulmuşlardır(21). Kanama ve enfeksiyöz olguların BT de farklı atenüasyon değerleri olduğu için lezyon karakterizasyonu sıklıkla yapılabilmektedir. Ancak MRG de ise kanamanın yaşına, kistik yapının içeriğine ve kitlenin yağ içeriğine bağlı farklı intensite değerleri saptanabilir. Konvansiyonel T1 ağırlıklı görüntülerde saptanan hiperintens kitle lezyonlarının yağ içeriği yağ baskılama tekniği kullanımı ile kolaylıkla ortaya konabilmektedir. Çalışmamızda multiple basit renal kist olgusunun T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerinde hiperintens olarak saptanan kitle lezyonuna yağ baskılama tekniği uygulanmasından sonra hiperintens görünümün yağ içeriğine bağlı olmadığı proteinöz veya hemorajik içeriğe bağlı olabileceği söylenebilmiştir. Böbrekte intrakortikal yerleşen kistlerin sayısı yağ baskılı teknik ile en çok olarak

saptanmıştır. Yapılan diğer bir çalışmada da renal kitle lezyonuna sekonder tümör trombüsü ve kontrast madde tutan neoplastik lenfadenopatiler kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı sekanslar ile en iyi değerlendirilmektedir. Çalışmamızda 5 renal tümör olgusuna yapılan kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerde literatür bilgileri ile uyumlu olarak perirenal invazyon ve tümör trombüsü açık olarak gösterilmiştir(21,22). 1 olguda tümörün çevre dokuya olan invazyonu konvansiyonel tetkikte net olarak görülmezken yağ baskılama tekniği ile elde edilen görüntülerde invazyon net olarak gösterilmiştir. Diğer bir olguda da perikaval LAP ler ve renal ven trombüsü en iyi yağ baskılı sekansa görüntülenmiştir. Bu gurupta hesaplanan en yüksek ortalama değer kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı sekansa aittir.

Sürrenal bez incelemeleri: Bu guruptaki 3 olgunun birinde kitlenin kistik içeriği sadece yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerde gösterilmiştir. Diğer bir olguda da T1 ağırlıklı sekansa hiperintens olan kitlenin içeriğinin yağ olmadığı yağ baskılama sonrasında yine hiperintens olarak görülmesiyle anlaşılmıştır.

Pankreas incelemeleri: Pankreas patolojilerinin saptanmasında, faz artefaktları ve sınırlı olan uzaysal, kontrast rezolüsyon nedeni ile konvansiyonel MRG nin rolü oldukça az olduğu bilinmektedir(23,24). Yağ baskılama tekniği ile, solunuma bağlı faz ve kimyasal şift artefaktlarının azaldığı, intraabdominal organların sinyal intensite kontrastının arttığı ve pankreasın çevre organlara göre daha hiperintens olarak saptanmıştır(16,20,22) Özellikle yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerin pankreas tümörü olgularında, bezin kendisinin hiperintens tümörün ise hipointens olarak görülmesini sağladığı bildirilmektedir(20). Pankreasın, insulinoma gibi büyük boyutlara ulaşmadan klinik bulgu veren küçük boyuttaki tümörlerini kontrastsız yağ baskılama tekniğinin net bir şekilde saptadığı gözlenmiştir(25). Yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerde, pankreatik kanal ve psödokistler daha iyi görüntülenmektedir. Ancak inflamatuvar pankreas patolojilerinde peripankreatik ödemin kontrast tutmaması nedeni ile sadece kontrastlı yağ baskılı görüntülerin yeterli olmayacağı belirtilmektedir(24).

Çalışmamızda 2 olguda saptanan pankreas karsinomu, 1 pankreas psödokisti en iyi kontrastsız yağ baskılı sekans ile görüntülenmiştir(Hesaplanan

ortalama değer 3). Kronik pankreatit olgusunda ise Bilgisayarlı tomografi ile ekarte edilemeyen kitle lezyonu yağ baskılama tekniği ile ekarte edilebilmiştir.

Kas iskelet sistemi: Kas iskelet sistemi de yağ baskılama tekniğinin avantajlarının kullanım bulduğu sistemlerden birisidir. Yağ baskılama tekniğinin kas iskelet sistemindeki kullanım alanlarını aşağıdaki guruplara göre değerlendirilmiştir.

Postoperatif lomber disk patolojileri: Postoperatif lomber disk hastalığında tedavi mutlak olarak rekürren disk, rezidiv fragman ve granülasyon dokularının birbirinden ayırdedilmesine bağlı olduğu için bu değerlendirme önemlidir(26). Bu bölgede MRG de paramanyetik kontrast madde kullanılması ayırıcı tanıda oldukça değerli bilgiler vermektedir. Spinal bölgede epidural mesafede, nöral foramenlerde paraspinal yapılarda önemli miktarda yağ dokusu bulunmaktadır. Yağ dokusu yüksek sinyal özelliği nedeniyle, kontrast madde tutulumunun değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır(6,26,27,28). Konvansiyonel görüntülemede kontrast madde tutulumu kontrastlı ve kontrastsız görüntülerin karşılaştırmalı değerlendirmesiyle yapılmaktadır. Yağ baskılama tekniği ve kontrast madde birlikte uygulandığında ise dokular arası kontrast farkının da artmasıyla sadece kontrastlı T1 ağırlıklı yağ baskılı görüntülerin değerlendirilmesi kontrast madde tutan patolojiyi değerlendirmede yeterli olmaktadır(26,27,28). Yağ baskılama teknikleri ile yapılan çalışmada dorsal kök ganglionu ve periferik sinir kökünün kontrast madde tutması kan beyin bariyeri normalken de görülmektedir. Oysa dural kese içerisindeki sinir kklerinin kontrast madde tutması patolojik olarak değerlendirilmekte olup araknoidit ile uyumlu bulunmaktadır(6,26,27,28). Çalışmamızda araknoidit olarak değerlendirilen 3 olguda dural kese içerisindeki kontrast madde tutan sinir kkleri sadece yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerde saptanmıştır. Granülasyon dokusu ve diskitis saptanan olgularda kontrast madde tutulumu ve 1 olguda saptanan rezidiv disk fragmanı en iyi yağ baskılı T1 ağırlıklı kontrastlı görüntülerde saptanmıştır. Yağ baskılı kontrastlı tetkikin hesaplanan ortalama değeri bu guruptaki en yüksek olan değerdir.

Dural kese içerisinde kontrast madde tutan sinir kklerinin kontrast madde tutmasının sadece yağ baskılı T1 ağırlıklı kontrastlı görüntülerde saptanması failed back sendromu olan ve konvansiyonel tetkiki normal olan hastaların

kliniğini açıklayıcı niteliktedir(26,28). Yağ baskılanmış kontrastlı görüntülerin patolojik kontrast madde tutulumuna oldukça hassas ve spesifik olması, konvansiyonel görüntüleme de kontrast madde tutulumunun değerlendirilmesi için prekontrast kesitlere ihtiyaç olmasına karşın yağ baskılama tekniğinde kontrastsız kesitlerin gereksiz olması tetkik zamanında kısaltan yağ baskılama tekniğinin olumlu özellikleri olarak değerlendirilmiştir.

Kemik ve Yumuşak Doku Tümörleri: Kas iskelet sisteminin neoplastik olaylarını değerlendirmede yağ baskılı MRG tekniği ile lezyon saptanması, saptanan lezyonun sınırlarının, kontrast tutma özelliklerinin belirlenmesi kolaylaşmaktadır(27,29,30,31). Yağ baskılama tekniği dokunun T1 ve T2 ağırlıklı doku kontrastını etkilemeden yağ sinyalinin görüntüden silinmesini sağlamaktadır. Lezyon karakterizasyonunda bu veri önem kazanmakta ve spesifik olarak yağ içeriği belirlenebilmektedir(29).

Çalışmamızda kontrastlı yağ baskılama tekniği ile tetkik edilen kemik tümörlerinden iliak kanatta kondrosarkom, fibuler ewing sarkomu, iliak kanat plasmositomu, vertebral anevrizmal kemik kisti, sakral osteosarkom, olgularında kitle lezyonunun sınırları ve kontrast madde tutulumu en iyi yağ baskılı kontrastlı görüntüler ile değerlendirilmiştir. Nonhodgkin lenfoma olgusunun humerus epifizindeki infiltrasyonu yine en iyi yağ baskılı kontrastlı tetkik ile değerlendirilmiştir. Yağ baskılama tekniği ile elde edilen kontrastlı görüntülerin hesaplanan ortalama değeri 3 saptanmıştır. Sekanslar arasındaki en yüksek değer olarak değerlendirilmiştir.

Yumuşak doku tümörleri gurubunda değerlendirilen liposarkom ve lipom olgularının yağ içeriği ve liposarkom kitlesinin kontrast madde tutuşu sadece yağ baskılama tekniği ile ortaya konmuştur. Malign mezenkimal tümör olgusunun sağ femur lateralinde saptanan kitle sınırları ve yumuşak doku sarkomu olgusunun yine sağ femur lateralinde izlenen kitlesinin kemik şafta invazyonunun bulunmadığı yağ baskılı görüntüler ile kesin olarak değerlendirilebilmiştir. Bu grupta konvansiyonel kontrastlı görüntülerin hesaplanan ortalama değeri 1,6 iken yağ baskılı kontrastlı görüntülerin ortalama değeri daha yüksek olup 2,4 olarak bulunmuştur.

Osteomyelit incelemeleri: Önceki çalışmalarda Manyetik rezonans görüntülemenin osteomyelit olgularındaki faydaları göz önüne serilmiştir. Kemik sintigrafisi Manyetik rezonans görüntülemeden daha sensitif ve spesifik olarak değerlendirilmekle birlikte nöropatik osteoartropati, postoperatif olgular, ve remodelasyonun geliştiği kompleks klinik osteomyelit olgularında sintigrafik değerlendirme sınırlı kalmaktadır. Morrison ve ark. yaptıkları çalışmada yağ baskılı kontrastlı görüntülerin, üç fazlı sintigrafi ve kontrastsız MR görüntüleme ile karşılaştırıldığında, osteomyelit tanısında daha sensitif ve spesifik olduğunu bulmuşlardır(32). Çalışmamızdaki 2 osteomyelit olgusunda da saptandığı gibi apse kavitesinin, sinus traktının ve osteomyelit yumuşak doku komponentinin saptanmasında yağ baskılı kontrastlı görüntülerin değerli olduğu bildirilmektedir. Ancak kronik osteomyelit aşamasında devitalize dokuda nadiren kontrast tutulumu gösterebileceğinden yağ baskılama tekniği ile zaman zaman doğru olmayan aktivite tanıları konabilmektedir(32).

Vertebral Kolon İnfiltrasyonları: Vertebra infiltrasyonlarında kontrastlı yağ baskılı görüntülerde infiltratif lezyonun sinyal paterninin, konvansiyonel teknik ile kıyaslandığında, tersine döndüğü görülmektedir. T1 ağırlıklı görüntüler ile karşılaştırıldığında düşük sinyal özelliğine sahip lezyonların yağ baskılama tekniği sonrasında yağlı kemik iliği sinyalinin baskılanması nedeniyle yüksek sinyal veren lezyonlar haline dönüştüğü saptanmıştır. Kontrast madde sonrasında da yağ baskılı görüntülerde bu lezyonlar daha da hiperintens hale gelmektedirler(30,31). Posterior vertebral elemanların tutulumu da yağ baskılı kontrastlı görüntülerde daha iyi saptanmaktadır. Ancak T1 ağırlıklı görüntülerde saptanan tüm hipointens lezyonlar da kontrast madde sonrasında sinyal artışı göstermeyebilirler. Kontrast madde tutulumunun az olması içeriği nekrotik, sklerotik, kanlanması az, radyoterapi sonrası olan lezyonlarda görülebilir. Yağ dokusu az olan vertebralarda hipointens lezyonların saptanması güç olabilir. Ancak bu lezyonlar kontrast madde tutuyorlarsa yağ baskılama tekniği ile kolayca saptanırlar. Ekstradural kitlelerin intensitesi kontrast madde sonrasında artarak yağ dokusuna eş hale geldiği ve paraspinal bölgede fazla miktarda yağ dokusu bulunduğu için yağ baskılı MRG paravertebral, epidural lezyonların saptanmasını ve konturlarının belirlenmesini kolaylaştırmaktadır. Tümör

takibinde ve radyoterapi planlanmasında paravertebral ve epidural lezyonların gerçek sınırlarının bilinmesi oldukça önemlidir. Kontrastlı yağ baskılı görüntülerin spinal, epidural apselerin saptanma sensitivitesini de arttırdığı bilinmektedir(27,29,30,31).

Vertebral infiltrasyonların görüntülenmesinde konvansiyonel T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerin halen kullanıldığı fakat paraspinal, epidural, nöral foraminal yayılım, posterior vertebral eleman tutulumu gösteren lezyonlarda yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerin oldukça faydalı olduğu bildirilmektedir(27,30,31).

Korpus vertebrada infiltrasyon saptanan 18 olgunun 7 sinde paraspinal kitle, 2 sinde posterior elemanlarda da tutulum saptanmıştır. Yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerin hesaplanan ortalama değeri 3 olup sonraki en yüksek değer konvansiyonel T2 ağırlıklı görüntülere aittir. Korpus vertebrada hemangiom saptanan olguların konvansiyonel T1 ağırlıklı görüntülerinde hiperintens olarak görülen lezyonlar yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerde global sinyal kaybı ve punktat kontrast madde tutulumu göstermiştir. Laredo ve ark. yaptığı çalışmada T1 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olarak görülen hemangiomların stromalarının yağlı dokudan oluştuğu ve inaktif, asemptomatik hemangiom gurubuna dahil oldukları bildirilmiştir(33).

Konjenital Spinal Anomali incelemeleri: Spinal disrafizm olgularında tedavi planlanması için gergin kordun pozisyonunun bilinmesi çok önemlidir(27). Lipomeningomyelosele olgusunda intratekal lipomun yüksek sinyal intensitesi çalışma gurubumuzdaki 1 olguda olduğu gibi, bazen kordun en uç noktasını gizleyebilir. Yağ baskılı kontrastsız T1 ağırlıklı sekans sonrasında elde edilen görüntüde kordun uç noktası ve lipom lokalizasyonu çok iyi şekilde değerlendirilir(27). Lipomeningomyelosele olgusunda da yağ baskılama tekniği sonrasında kordun nereye kadar uzandığı net olarak görülmüştür. Diğer diastomatoyeli olgusunda da fibröz bant ile ikiye ayrılmış olan kord yağ baskılı görüntüde kontrast farkının da artmasıyla net bir şekilde görüntülenmiştir.

Kas iskelet sisteminde yağ baskılama tekniği tenosinovit, tendon rüptürlerinde başarılı olarak kullanılmaktadır(29). Rotator cuff lezyonlarında yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerde eklem aralığında, bicipital tendon kılıfında,

subakromial-subdeltoid bursada olan az miktardaki sıvı çevre yağ dokusunun sinyal intensitesinin silinmesiyle net bir şekilde görüntülenmektedir(34).

Çoğunlukla fokal olan myozit lezyonlarında da MRG ve özellikle yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntüler oldukça demonstratif olmaktadır(35).

Hyalin kartilaj lezyonlarının görüntülenmesinde ve lezyonların eklem içi sıvıdan ayırılması için çeşitli araştırmacılar tarafından kimyasal şift görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır. En faydalı sonuçlar da kondromalazi patella olgularında alınmıştır. Aksiyal yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntüler erken evre olgularda artmış sinyal alanları olarak yüksek spesifikite ile görüntülenmektedir(36). Yağ baskılı görüntüler dizde, menisküsleri, cruciate ligamanları, artiküler, periartiküler patolojileri ve el bileğinde, trianguler fibrokartilaj kompleksinin yırtıklarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır(29).

Meme Tümörü Gurubu:

Meme dokusu yağ dokusundan oldukça zengin bir bölge olması nedeniyle kontrast madde tutan tümöral lezyonların saptanması oldukça güç olmaktadır. Yağ baskılı kontrastlı tetkikler kimyasal şift artefaktının yok edilmesini ve kontrast madde tutan lezyonun iyi bir şekilde sınırlanmasını sağlamaktadır(37). Bu gruptaki tek olguda sistemimizde meme coil'i olmaması nedeniyle daha az başarılı olan yüzeysel coil ile tetkik yapılmıştır. Ancak uygun coil kullanılmamasına rağmen pektoral ve interkostal kaslara invazyon gösteren lezyon konvansiyonel tetkikten daha başarılı olarak görüntülenmiştir.

SONUÇLAR

Frekans selektif yağ baskılama tekniği kullanılarak kontrastlı T1 ağırlıklı sekans ile tetkik yapılan optik sinir, orbita, kafa tabanı, nazofarenks ve boyun, karaciğer, böbrek, sürrenal bez, pankreas, postoperatif lomber disk, kemik ve yumuşak doku, vertebral kolon , meme patolojilerinde, elde edilen görüntülerin patolojik kontrast madde tutulumunun ve genel anatominin değerlendirilmesi açısından konvansiyonel kontrastlı T1 ağırlıklı görüntülerden daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlara uygulanan iki eş arasındaki farkın önemlilik testi(t test for paired data) sonucunda da yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüler ile konvansiyonel kontrastlı görüntüler arasında önemli bir fark saptanmıştır($p<0.001$). Ve bu test sonuçlarına göre yağ baskılı kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüleme yöntemi çok daha güvenilir bir yöntemdir.

Yağ baskılama tekniği ile kontrastsız T1 ağırlıklı görüntüler elde edilen böbrek, sürrenal bez, pankreas ve konjenital spinal anomaliler gurupları için hesaplanan en yüksek ortalama değer pankreas ve konjenital spinal anomali guruplarındadır(yağ baskılı T1 ağırlıklı sekansın hesaplanan ortalama değeri 3). Bu değer konvansiyonel T1 ağırlıklı sekansın hesaplanan ortalama değerinden daha yüksektir.

Yağ baskılama tekniği ile T2 ağırlıklı tetkik yapılan gruplardan optik sinir, nazofarenks-boyun, karaciğer patolojilerinde de hesaplanan ortalama değeri sırasıyla 2 / 1.45 / 2.33 bulunmuştur. Karaciğer ve optik sinir gurubunda bu değerler konvansiyonel T2 ağırlıklı sekansın hesaplanan ortalama değerinden daha yüksektir. Nazofarenks ve boyun bölgesinde ise asimetric yağ baskılanmasının sık olduğu bir bölge olması ve yeterli kalitede görüntü elde edilememesi nedeniyle yağ baskılı T2 ağırlıklı sekansın ortalama değerinin konvansiyonel tetkikten daha düşük elde edildiği kanısına varılmıştır.

Sonuç olarak optik sinir, nazofarenks-boyun ve karaciğer patolojilerinde konvansiyonel T2 ağırlıklı sekans yerine yağ baskılı T2 ağırlıklı sekansın, pankreas patolojilerinde yağ baskılı kontrastlı ve kontrastsız T1 ağırlıklı sekansın, konjenital spinal anomalilerde konvansiyonel T1 ağırlıklı sekans yerine yağ baskılama tekniği ile elde olunan T1 ağırlıklı sekansın kullanılması ve genel olarak MRG de kontrastlı tetkiklerin yağ baskılama tekniği ile birlikte kullanılması patolojik lezyonların daha kolay ayırdedilebilmesini ve ayırıcı tanının daha kolayca yapılabilmesini sağlamaktadır.



ÖZET

Manyetik Rezonans görüntüleme, hemen tüm organ ve dokularda var olan yağ, yüksek sinyal özelliği ile iyi bir kontrast görüntü oluşturmaktadır. Ancak yağa komşu dokulardaki veya yağ ile çevrili lezyonların konturları, yağın oluşturduğu kimyasal şift artefaktı ve yağ dokusu nedeniyle artan solunumsal faz artefaktları nedeniyle yeterince ayırdedilememektedir. Ayrıca paramanyetik kontrast madde kullanımı ardından T1 zamanı kısalarak hiperintens görülen lezyonlara komşu yüksek sinyal intensitesine sahip yağ dokusunun olması lezyon ile yağ dokusu arasındaki kontrast farkının azalmasına neden olmaktadır.

Manyetik rezonans görüntüleme yağ dokusunun diagnostik alandaki bu olumsuzluklarını giderebilmek ve lezyonların varsa yağ içeriğinin ortaya konması için yağ baskılama yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler, kimyasal şift görüntüleme ve relaksasyon zamanına bağlı olmak üzere iki gruptur.

Çalışmamızda Dokuz Eylül Üniversitesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı MRG merkezine Mart 1994-Şubat 1995 tarihleri arasında başvuran 98 hastaya konvansiyonel T2 ve T1 ağırlıklı kontrastlı görüntüleme ek olarak frekans selektif yağ baskılama tekniği ile T1,T2 ağırlıklı ve kontrastlı T1 ağırlıklı sekanslar ile tetkik yapılmıştır.

Elde edilen konvansiyonel T2,T1, kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüler ile yağ baskılama tekniği ile elde olunan T1, T2 ve kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüler karşılaştırmalı olarak önceden belirlediğimiz skalaya göre puan verilerek değerlendirilmiştir. Gruplardaki olgu sayısı grupların toplam değerine bölünerek her sekans için ortalama değer hesaplanmıştır. Tekniğin istatistiksel anlamını ortaya koyabilmek için de, konvansiyonel ve yağ baskılı kontrastlı görüntüler yine belirlediğimiz skalaya göre puan verilerek değerlendirilmiştir. Hesaplanan sonuçlara iki eş arasındaki farkın önemlilik testi(t test for paired data) uygulanmıştır. Ayrıca 23 hastada kontrast madde sonrası sinyal artışı görülen lezyonlardan konvansiyonel T1 ve yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntülerde kontrast/görüntü oranı hesaplanmıştır. Her iki teknik için kontrast oranının gösteren eğriler çizdirilmiştir.

Konvansiyonel ve yağ baskılı kontrastlı görüntülerin değerlendirilmesi sonucunda yağ baskılama yönteminin çok daha güvenilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır($p<0.001$). Yağ baskılı kontrastlı sekansın kontrast oranı eğrisinin konvansiyonel eğriden daha yüksek değere ulaştığı ve yağ baskılama tekniği kullanılan sekansların hesaplanan ortalama değerinin çoğunlukla konvansiyonel teknikten daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yağ baskılı T2 ağırlıklı sekans; özellikle optik sinir, nazofarenks-boyun, karaciğer, kontrastsız yağ baskılı T1 ağırlıklı sekans; pankreas ve konjenital spinal anomali, yağ baskılı kontrastlı sekans ise tüm tetkik edilen bölgelerde patolojik lezyonların saptanması ve sınırlarının iyi bir şekilde belirlenebilmesinde, kontrast madde tutulumunun değerlendirilmesinde oldukça faydalı ve konvansiyonel tetkiklerden daha üstün bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- 1 - Simon JH, Szumowski J. *Chemical Shift Imaging with Paramagnetic Contrast Material Enhancement for Improved Lesion Depiction*. Radiology 1989; 171:539-543
- 2 - Tien RD, Heselink JR, Chu PK, Szumowski J. *Improved Detection and Delineation of Head and Neck Lesions with Fat Suppression Spin-Echo MR Imaging*. AJNR 1991;12:19-24
- 3 - Brateman L. *Chemical Shift Imaging: A Review*. AJR 1986;146:971-980
- 4 - Stark DD, Bradley WG. *Magnetic Resonance Imaging*. Mosby Company 1988;Chapter6-12
- 5 - Simon JH, Szumowski J, Totterman S, Kido D, Ekholm S, Wicks A, Plewes D. *Fat Suppression MR Imaging of the Orbit*. AJNR 1988;9:961-963
- 6 - Tien RD. *Fat Suppression MR Imaging in Neuroradiology: Techniques and Clinical Applications*. AJR 1992;158:369-379
- 7 - Edelman RR, Hesselink JR. *Clinical Magnetic Resonance Imaging*. W. B. Saunders Company 1990; Chapter 1-3-10
- 8 - Anzai Y, Lufkin RB, Jabour BA, Hanafee WN. *Fat-Suppression Failure Artifacts Simulating Pathology on Frequency-Selective Fat-Suppression MR Images of the Head and Neck*. AJNR 1992;13:879-884
- 9 - Atlas SW, Grossman RI, Hackney DB, Goldberg HI, Bilanuk LT, Zimmerman RA. *STIR MR Imaging of the Orbit*. AJNR 1988;9:969-974
- 10 - Dwyer AJ, Frank JA, Sank VJ, Reinig WJ, Hickey AM, Doppman JL. *Short-TI Inversion-Recovery Pulse Sequence: Analysis and Initial Experience in Cancer Imaging*. Radiology 1988;168:827-836
- 11 - Tien RD, Chu PK, Hesselink JR, Szumowski J. *Intra- and Paraorbital Lesions: Value of Fat Suppression MR Imaging with Paramagnetic Contrast Enhancement*. AJNR 1991;12:245-253

12 - Barakos JA, Dillon WP, Chew WM. *Orbit, Skull Base, and Pharynx: Contrast-enhanced Fat Suppression MR Imaging*. Radiology 1991; 179:191-198

13 - Bydder G, Felix R, Bucheler E, Drayer BP, Niendorf HP, Takahashi M, Wolf KJ. *Contrast Media in MRI*. Medicom 1990

14 - Guy J, Fittsimmons J, Ellis EA, Beck B, Mancuso A. *Intraorbital Optic Nerve and Experimental Optic Neuritis: Correlation of Fat Suppression Magnetic Resonance Imaging and Electron Microscopy*. Ophthalmology 1992;99:720-725

15 - Robinson JD, Crawford SC, Tersi LM. *Extracranial Lesions of the Head and Neck: Preliminary Experience with Gd-DTPA-enhanced MR Imaging*. Radiology 1989;172:165-170

16 - Semelka RC, Chew W, Hricak H, Tomei E, Higgins CB. *Fat-Saturation MR Imaging of the Upper Abdomen*. AJR 1990;155:1111-1116

17 - Lu DSK, Saini S, Hahn PF, Goldberg M, Lee MJ, Weissleder R, Gerard B, Halpern E, Cats A. *T2 Weighted MR Imaging of the Upper Part of the Abdomen: Should Fat Suppression Be Used Routinely ?* AJR 1994;162:1095-1100

18 - Mitchell DG, Vinitzki S, Rifkin MD, Burk DL. *Sampling Bandwidth and Fat Suppression: Effects on Long TR/TE MR Imaging of the Abdomen and Pelvis at 1.5 T*. AJR 1989;153:419-425

19 - Semelka RC, Shoenut JP, Kroeker MA, Greenberg HM, Simm FC, Minuk GY, Kroeker RM, Micflikier AB. *Focal Liver Disease: Comparison of Dynamic Contrast-enhanced CT and T2-weighted Fat-suppressed, Flash, and Dynamic Gadolinium-enhanced MR Imaging at 1.5 T*. Radiology 1992;184:687-694

20 - Mitchell DG, Vinitzki S, Saponaro S, Tasciyan T, Burk DL, Rifkin MD. *Liver and Pancreas: Improved Spin-Echo T1 Contrast by Shorter Echo Time and Fat Suppression at 1.5 T*. Radiology 1991;178:67-71

- 21 - Semelka RC, Shoenut JP, Kroeker MA, MacMahon RG, Greenberg HM. *Renal Lesions: Controlled Comparison Between CT and 1.5 T MR Imaging with Nonenhanced and Gadolinium-enhanced Fat-suppressed Spin-Echo and Breath-Hold FLASH Techniques*. Radiology 1992;182:425-430
- 22 - Semelka RC, Hricak H, Stevens SK, Finegold R, Tomei E, Carroll PR. *Combined Gadolinium-enhanced and Fat-saturation MR Imaging of Renal Masses*. Radiology 1991;178:803-809
- 23 - Steiner E, Stark DD, Hahn PF. *Imaging of Pancreatic Neoplasms: Comparison of MR and CT*. AJR 1989;152:487-491
- 24 - Semelka RC, Kroeker MA, Shoenut JP, Kroeker R, Yaffe CS, Micflikier AB. *Pancreatic Diseases: Prospective Comparison of CT, ERCP, and 1.5 T MR Imaging with Dynamic Gadolinium Enhancement and Fat Suppression*. Radiology 1991;181:785-791
- 25 - Kraus BB, Ros PR. *Insulinoma: Diagnosis with Fat-Suppressed MR Imaging*. AJR 1994;162:69-70
- 26 - Mirowitz SA, Shady KL. *Gadopentetate Dimeglumine-Enhanced MR Imaging of the Postoperative Lumbar Spine: Comparison of Fat-Suppressed and Conventional T1-weighted Images*. AJR 1992;159:385-389
- 27 - Tien RD, Olson EM, Zee CS. *Diseases of the Lumbar Spine: Findings on Fat-Suppression MR Imaging*. AJR 1992;159:95-99
- 28 - Bobman SA, Atlas SW, Listerud J, Grossman RI. *Postoperative Lumbar Spine: Contrast-enhanced Chemical Shift MR Imaging*. Radiology 1991;179:557-562
- 29 - Scott A, Mirowitz. *Fast Scanning and Fat-Suppression MR Imaging Of Musculoskeletal Disorders*. AJR 1993;161:1147-1157
- 30 - Georgy BA, Hesselink JR. *MR Imaging of the Spine: Recent Advances in Pulse Sequences and Special Techniques*. AJR 1994;162:923-934
- 31 - Bassem A, Hesselink G, Hesselink JR. *Evaluation of Fat Suppression in Contrast-Enhanced MR of Neoplastic and Inflammatory Spine Disease*. AJNR 1994;15:409-417.

32 - Morrison WB, Schweitzer ME, Bock GW, Mitchell DG, Hume EL, Pathria MN, Resnick D. *Diagnosis of Osteomyelitis: Utility of Fat-suppressed Contrast-enhanced MR Imaging*. Radiology 1993;189:251-257

33 - Laredo JD, Assouline E, Gelbert F, Wybier M, Merland JJ, Tubiana JM. *Vertebral Hemangiomas: Fat Content as a Sign of Agressiveness*. Radiology 1990;177:467-472

34 - Mirowitz SA. *Normal Rotator Cuff: MR Imaging with Conventional and Fat-Suppression Techniques*. Radiology 1991;180:735-740

35 - Hernandez RJ, Keim DR, Chenevert TL, Sullivan DB, Aisen AM. *Fat-suppressed MR Imaging of Myositis*. Radiology 1992;182:217-219

36 - Rose PM, Demlow TA, Szumowski J, Quinn SF. *Chondromalacia Patellae: Fat-suppressed MR Imaging*. Radiology 1994;193:437-440

37 - Rubens D, Totterman S, Chacko AK, Kothari K, Young WL, Szumowski J, Simon JH, Zachariah E. *Gadopentate Dimeglumine-Enhanced Chemical-Shift MR Imaging of the Breast*. AJR 1991;157:267-270