



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
İSTANBUL FATİH KAMU HASTANELER BİRLİĞİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ

EĞİTİM SORUMLUSU: DOÇ. DR. N. ÖZGÜR KILIÇKESMEZ

OVARIAN HEMORAJİK KİST-ENDOMETRİOMA AYIRIMINDA
DİFÜZYON MR İNCELEMENİN TANISAL ETKİNLİĞİ

DR. ORHAN KAYA

RADYOLOJİ
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI:
DOÇ. DR. N. ÖZGÜR KILIÇKESMEZ

İSTANBUL – 2017

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, eğitimimde ve öğretimimde büyük katkıları olan, iyi bir radyolog olarak yetişmemiz için her tür gayreti karşılıksız gösteren Klinik İdari ve Eğitim Sorumlumuz değerli hocam Sayın Doç.Dr. N. Özgür Kılıçkesmez'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım süresince bize emeği geçen Hastane yöneticimiz Sayın Prof.Dr. Özgür Yiğit'e

Uzmanlık eğitimimde ve tezimin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Dr. Aytül Hande Yardımcı'ya bilgi ve birikimleri ile ufkuymuzu genişleten ve eğitimim sırasında radyoloji pratiğini geliştirmemde katkıları olan başasistan ve uzman doktorlarımız, Dr. Ceyda Turan Bektaş'a, Dr. Mehmet Ali Nazlı'ya, Dr. Yeşim Karagöz'e, Dr. İlhan Nafit Mutlu'ya, Dr. Hanife Özdemir'e, Dr. H.Yücel Barut'a, , Dr. Hanife Gülden Düzkalır'a, Dr. Mehmet Semih Çakır'a, Dr. Abdullah Soydan Mahmutoğlu'na, Dr. Seray Kurt Güney'e, Dr. Ferat Oruç'a, Dr. Mustafa Hilmi Küçükislamoğlu'na, Dr. Aysun Okar Atabey'e, , Dr. İmran Fenjançhi'ye, Dr. Çiğdem Özer Gökaşlan'a, Dr. Barış Yانبuloğlu'na, Dr. İbrahim Taşkın Rakıcı'ya, Dr. Sabri Alp Ömeroğlu'na,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, iyi ve kötü günleri paylaştığımız asistan arkadaşlarım Dr. Fatma Külünk Yavuz, Dr. Fatma Can, Dr.Arzu Arya , Dr. Mehmet Hakan Pıçak, Dr. Keşer Esmeray Çifci, Dr. Tanju Kısbet, Dr. Esin Özel, Dr. Mirsad Yalçınkaya, Dr. Vusal Guluyev, Dr. Serkan Yüksel, Dr. Mehmet Hamza Türçanoğlu, Dr. Çağrı Erdim, Dr. Hakan Sime, Dr. Melis Baykara , Dr. Esma Aktufan, Dr. Hasan Bulut, Dr. Gürol Göksungur, Dr. Özlem Armay, Dr. Salah Durair, Dr.Taha Ramazan Akyol'a

Radyoloji kliniğinde beraber çalışmaktan büyük zevk aldığım tüm sekreter personel ve teknisyen arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca yanımda olan ve benim için her türlü fedakarlığa katlanan sevgili aileme,

Sabır ve fedakarlıkla daima yanımda olan, bana desteğini esirgemeyen canım eşim **Deniz'e** ve kızım **Emine Roza'ya** en içten sevgilerimi ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Orhan KAYA

İstanbul - 2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
GRAFİK LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Overin Embriyolojisi.....	3
2.2. Overin Anatomisi	4
2.3. Overin Histolojisi	4
2.4. Endometriozis	5
2.5. Overin Benign Kistik Lezyonları	6
2.5.1. Fonksiyonel Over kistleri.....	6
2.5.1.1. Folikül Kisti.....	6
2.5.1.2. Korpus Luteum Kisti	7
2.5.1.3. Teka-Lutein Kisti.....	7

2.5.2.	Hemorajik Kist.....	7
2.5.3.	Polikistik Over Sendromu.....	7
2.5.4.	Paraovaryan Kist.....	8
2.6.	Magnetik Rezonans Görüntüleme.....	8
2.6.1.	MRG ve Tarihçesi.....	8
2.6.2.	Temel MRG Fiziği.....	9
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	15
4.	BULGULAR	16
5.	OLGU ÖRNEKLERİ.....	21
6.	TARTIŞMA.....	27
7.	SONUÇ.....	31
8.	KAYNAKLAR.....	32

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Hastaların Yaş, Lezyonların Boyut ve ADC ortalamaları.....	16
Tablo 2.	Grupların Yaş, Boyut ve ADC Değeri Ortalamaları	17
Tablo 3.	Grupların T1A ve T2A Sinyal Özellikleri.....	17
Tablo 4.	Grupların Shading Sign ve T2 Dark Spot Sign Görülme Oranı.....	18
Tablo 5.	Grupların ADC Değerleri Ortalamaları.....	18
Tablo 6.	ADC Değerlerinin ROC Eğri Analizi.....	19

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Overin histolojisi ve follikülogenezis	5
Şekil 2.	Grupların T1A ve T2A Sinyal Özellikleri Dağılımı.....	17
Şekil 3.	ADC Değerlerinin Dağılım Aralığı	19
Şekil 4.	ADC $2 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ Cut Off Değerinin Güven Aralığı	20



GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. ADC Değerlerinin ROC Eğrisi.....	20
--	----



KISALTMALAR

DAG	: Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme
ADC	: Apparent Diffusion Coefficient
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
STIR	: Short Tau Inversion Recovery
ROI	: Region of Interest
US	: Ultrasonografi
hCG	: Human Koryonik Gonadotropin
MRA	: MR-Anjiografi
RF	: Radyo Frekans
TE	: Time Echo
TR	: Time Repetition
SE	: Spin Eko
IR	: Inversion Recovery
EPI	: Echo planar Imaging
SSS	: Santral Sinir Sistemi

ÖZET

GİRİŞ: Ovaryan endometrioma ve hemorajik kistler kadınlarda sık görülen jinekolojik patolojilerdir. Hemorajik kistler genellikle birkaç menstrual siklus sonrası gerilediğinden sadece takip edilirken, endometrioma pelvik ağrı, disparoni, disüri gibi şikayetlere yol açması nedeniyle cerrahi yöntemlerle tedavi edilir. Manyetik rezonans (MR) görüntüleme bu iki hastalığın değerlendirilmesinde ve ayırıcı tanısının yapılmasında tercih edilen bir görüntüleme yöntemidir.

AMAÇ: 2014-2017 yılları arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum kliniğine pelvik ağrı şikayetiyle başvurup, endometrioma veya hemorajik kist öntanısıyla takip veya ameliyat edilen hastaların MR görüntüleme ve difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) bulgularının retrospektif olarak değerlendirilmesi ve ayırıcı tanıya katkılarını araştırmayı amaçlamaktayız.

MATERYAL METOD: Çalışmamıza 2014-2017 yılları arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum kliniğine pelvik ağrı şikayetiyle başvuran; endometrioma patolojik tanılı ve takipli 71 hastada toplam 87 lezyon, hemorajik kist nedeniyle takip edilen 25 hastada toplam 25 lezyon dahil edildi. MR incelemeler kliniğimizde var olan 1,5 tesla MRG cihazında (GE Healthcare Signa HDi 1,5 T) supin pozisyonda kontrastlı alt batın MRG tetkiki şeklinde yapılmıştır. Tüm incelemelerde aksiyel T1A, aksiyel T2A, sagittal T2A, koronal STIR, DAG, aksiyel T1A kontrastlı ve sagittal T1A kontrastlı sekanslar alındı. DAG'ler b=0, b=800 ve b=1000 değerleri kullanılarak elde edildi. Kontrastlı görüntüler 0,1 mmol/kg kontrast madde (gadolinium preparatı) saniyede 3 ml hızla enjekte edilerek elde edildi. İnceleme süresi ortalama 25 dakika sürdü. DAG'ler işi istasyonunda (GE advantage workstation) özel bir yazılım kullanılarak görünürdeki difüzyon katsayısı (ADC) haritaları oluşturuldu. ADC haritada 50-100 mm² ROI kullanılarak lezyonun farklı noktalarından ADC değerleri ölçüldü. Bu değerlerler arasından en düşük ADC değeri seçildi.

BULGULAR: Çalışmamıza endometrioma tanı ve takipli 87, hemorajik kist takipli 25 lezyon dahil edildi. Her iki grup arasında yaş ve lezyon boyutları arasında anlamlı farklılık izlenmedi. Endometrioma grubunda T2 hipointensitesi, T2 shading ve T2 dark spot bulgusu görülme oranı anlamlı olarak yüksek iken; Hemorajik kist grubunda T1 hipointensitesi anlamlı olarak daha yüksek hesaplandı. ADC değerlerinin karşılaştırılmasında, endometrioma grubundaki ADC değerlerinin hemorajik kist grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü.

TARTIŞMA: Çalışmamızda, T2 shading ve T2 dark spot sign görülme oranı endometrioma grubunda daha yüksek hesaplandı. Fakat ayırıcı tanı açısından anlamlı etkinlik izlenmedi. İki grup arasında ADC değerlerinin karşılaştırılmasında kullanılacak cut off ($2 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$) değeri yüksek duyarlılık ve özgüllük oranı ile anlamlı etkinlik sağlamaktadır.

SONUÇ: Endometrioma ve hemorajik kistlerin ayırıcı tanısında, MR görüntüleme bulgularının ve DAG özelliklerinin anlamlı etkinliği olduğunu düşünmekteyiz.

ABSTRACT

INTRODUCTON: Ovarian endometrioma and hemorrhagic cysts are common gynecologic pathologies in women. Hemorrhagic cysts are usually regress only after a few menstrual cycles, so they are followed. Endometrioma is treated by surgical methods because it causes complaints such as pelvic pain, dyspareunia and dysuria. Magnetic resonance imaging (MRI) is a preferred imaging modality for evaluation and differential diagnosis of these two diseases.

PURPOSE: We aimed to retrospectively evaluate the MRI and diffusion weighted imaging (DWI) findings of patients who underwent pelvic pain in Istanbul Education and Research Hospital Obstetrics and Gynecology Clinic between 2014-2017 and diagnosed as endometrioma or hemorrhagic cyst, and to investigate the differential diagnosis.

MATERIAL & METHODS: A total of 87 lesions in 71 patients pathologically diagnosed and followed up with endometriomas and 25 patients with hemorrhagic cyst with the complaint of pelvic pain who had admitted to the Istanbul Education and Research Hospital Obstetrics and Gynecology Clinic between 2014 and 2017 were enrolled in the study. Magnetic resonance imaging was performed with 1.5 Tesla MRI device (GE Medical Systems, Milwaukee, WI) in the supine position with the abdomen coil. Examination were done with axial T1WI, axial T2WI, sagittal T2WI, coronal STIR, DWI and contrast enhanced series. Diffusion-weighted sequence, was obtained using $b=0$ s / mm², $b=600$ s / mm² and $b=800$ s / mm² values. Contrast-enhanced images were obtained by injecting 0.1 mmol / kg contrast material (gadolinium preparation) at a rate of 3 ml per second. The review took 25 minutes on average. Apparent diffusion coefficient (ADC) maps were created using proprietary software DWI data on the workstation (GE advantage workstation). ADC values were measured from different points of the lesion using 50-100 mm² ROI in the ADC map. The lowest ADC value was selected from these values.

RESULTS: The study included 87 endometrioma diagnosed and followed up, and 25 lesions with haemorrhagic cyst follow up. No significant difference was observed between age and lesion dimensions between the two groups. In the endometrioma group, T2W hypointensity, T2 shading and T2 dark spot findings were significantly higher; T1W hypointensity was significantly higher in the haemorrhagic cyst group. ADC values were found to be significantly lower in the endometrioma group than in the hemorrhagic cyst group.

DISCUSSION: In our study, the incidence of T2 shading and T2 dark spot sign was higher in the endometrioma group. However, there was no significant difference in terms of differential diagnosis. The cutoff ($2 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec}$) to be used in the comparison of the ADC values between the two groups provides significant efficacy with high sensitivity and specificity.

CONCLUSION: In the differential diagnosis of endometrioma and hemorrhagic cysts, we think that the MR imaging findings and DAG characteristics are significant.

1. GİRİŞ

Adneksiyel loj pelvik duvarlar ve uterin kornus arasında kalan bölgedir. Bu bölgenin kitleleri genellikle over kaynaklıdır. Bu kitlelerin değerlendirilmesinde ve özellikle solid-kistik ayrımının yapılmasında US incelemenin rolü büyüktür. Ayrıca US inceleme pratik, ucuz ve kullanışlı bir görüntüleme yöntemi olması sebebiyle adneksiyel bölgenin değerlendirilmesinde vazgeçilmezdir(1).

MR görüntüleme, pelvik patolojilerin ortaya konmasında son yıllarda daha sık tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. US incelemenin lezyon görüntülemesindeki kullanılışlılığına rağmen MR inceleme bir üst görüntüleme metodu olarak yaklaşık % 90 doğruluk payıyla bir problem çözücü olarak tercih edilmektedir(2).

Ovaryan endometrioma sık görülen benign jinekolojik bir hastalıktır ve endometrial gland-stroma elemanlarının ektopik olarak overde görülmesi şeklinde tanımlanır. Genellikle infertilite, disparoni, dismenore, pelvik ağrı ve disüri şeklinde prezente olur. Tedavi genellikle cerrahi olmakla birlikte erken tanı tedavi etkinliği açısından çok önemlidir. Hemorajik kistler ise fonksiyonel over kistlerinin kendi içine kanamasıyla oluşur ve genellikle birkaç menstrual siklusa kendiliğinde geriler. Hemorajik kistlerin bir tedavi endikasyonu yoktur ve US ile takip edilir(3, 4).

Hemorajik kist ve endometriomanın patofizyolojisinde kanama ön planda olup genellikle benzer görüntüleme bulguları verir. Tedavi ve takip açısından tamamiyle farklı yaklaşım gösterilen bu lezyonların ayırıcı tanısını yapmak gereksiz cerrahi işlemlerin önüne geçilmesi açısından çok önemlidir.

T2 shading sign, endometriomanın klasik MR görüntüleme bulgusudur ve T1 hiperintens kistik lezyonun T2 sinyalindeki düşme anlamına gelir. Endometriomalarda T2 sinyalinin düşük olmasının sebebi tekrarlayan kanamalar sonucu kist içerisindeki yüksek protein konsantrasyonu ve alta çökmüş kan elemanlarıdır. T2 shading sign, diğer hemorajik adneksiyel lezyonlarda da görülebilir fakat endometriomada görülme oranı çok daha yüksektir. Bu açıdan belirli vakalarda endometriomanın hemorajik kistlerden ayırımının yapılmasında önemli faydalar sağlayabilir(5).

T2 dark spot sign, T2 ağırlıklı görüntülerde kist içerisinde belirgin hipointens odaklar şeklinde tanımlanmış olup genellikle hemorajik ovaryan kistlerde tespit edilen bir bulgudur. T2 shading sign'dan bağımsız bir bulgu olup birlikte de görülebilirler. Patofizyolojisinde tekrarlayan kanamaların rolü vardır ve endometriomalarda, diğer hemorajik kistlere göre, daha sık görülür(6).

DAG inceleme jinekolojik patolojilerin değerlendirilmesinde yeni bir yöntemdir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda; DAG'nin ve ADC değerlerinin, pelvisin benign ve malign lezyonlarının ayırımında ve endometriomanın, diğer ovaryan kistlerle ayırımında faydalı olduğu tanımlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Overin Embriyolojisi

İnsanda cinsiyet dölllenme sırasında belirlenir. Fakat gonadların, ovaryum veya testis yönüne farklılaşması intrauterin 7. haftadan sonra başlar. Primordiyal germ hücrelerin gelişimi 4. haftada yolk sak kesesinde başlar ve bu hücreler 5-6. haftalarda ürogenital kıvrıma göç ederler. Ürogenital kıvrımın mezodermal epitelini(çöломik epitel) gonadın epitelini ve stromasını oluşturarak buraya göç eden primordiyal germ hücreleri için yatak oluşturur. Bu hücrelerin mitotik aktiviteyle çoğalmasıyla milyonlarca oogonya oluşur. Oogonyaların büyük kısmı atreziye uğrar, kalan kısmı ise mayozun ilk safhasında, profazın diploten aşamasında kalır ve ovulasyona kadar bu şekilde kalır. Doğumda 2-4 milyon folikül mevcutken puberteye ulaşıldığında bu sayı 400.000' e düşmüştür. Bir kadının üreme çağı boyunca ortalama 400 folikülde ovulasyon gerçekleşir(7,8).

Yedinci haftada primitif gonad artık over olarak tanımlanır. Ovaryumlar 12. haftada gubernakulum vasıtasıyla pelviste sağ ve sol ovaryan fossaya göç ederler. Gubernakulum, ovaryumun ile uterus arasındaki bağ olan uteroovaryan ligamanı ve round uterin ligamanı oluşturur(8,9).

2.2. Overin Anatomisi

Overler minör pelvisteki sağ ve sol ovaryan fossada, uterusun her iki tarafında yerleşmiş bir çift solid organdır. Rektumun önünde, broad ligamanın arkasında yer alır. Retroperitoneal bir organ olan overler korteks, medulla ve hilustan oluşur(8,10).

Overler ortalama 2-5 cm uzunluğunda, 1-3 cm genişliğinde, 1-1,5 cm kalınlığında ve 4-8 gr ağırlığındadır. Damar, sinir ve lenfatikleri hilustan geçerek organa ulaşırlar. Overlerin üst ucuna lig. suspensorium ovarii, alt ucuna lig. ovarii proprium tutunur (11).

Ovaryan arterler, L2 vertebra düzeyinde abdominal aortadan direkt çıkarlar overlerin kanlanmasını sağlarlar. Ovaryan arterler lig. suspensorium ovarii içerisinde yol alarak overin hilusuna ulaşır ve buradan overe girer. Ovaryan venler, hilus düzeyinde pampiniform pleksus şeklinde devam eder ve sonrasında sağ ve sol ovaryan veni oluşturur. Sağ ovaryan ven direkt inferior vena cavaya drene olurken, sol ovaryan ven sol renal vene drene olur(10,11).

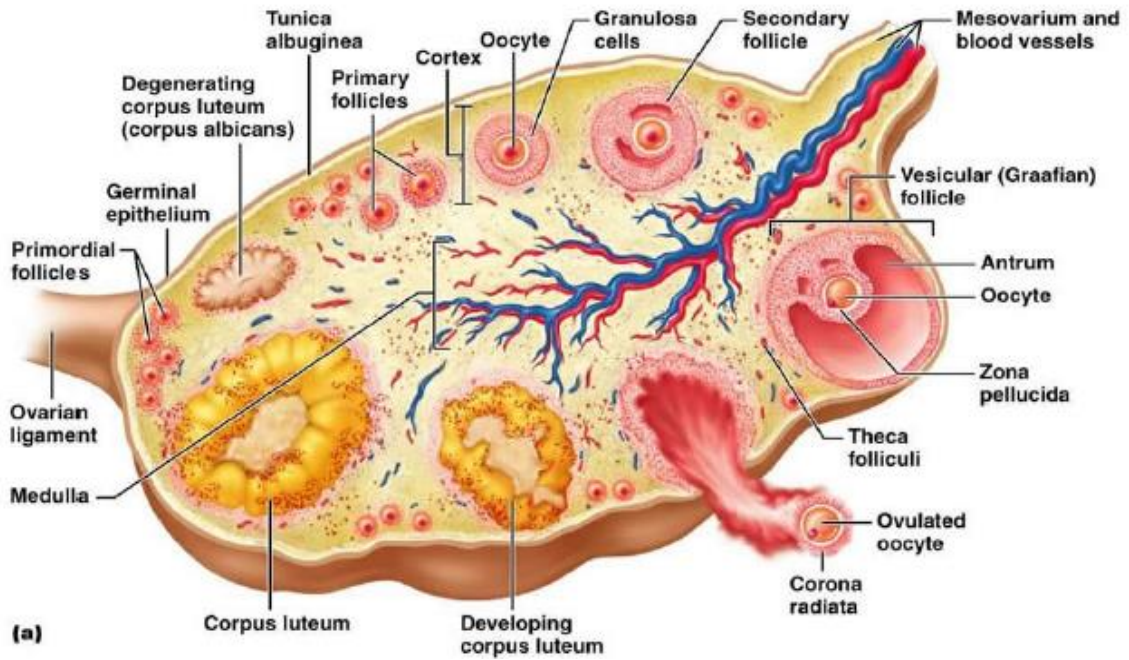
Overin lenfatikleri hilusta pleksus yaparak kan damarlarına komşu seyreder. Mezoovaryuma 4-8 efferent girer ve burada tuba ve uterusun gelen dallarla subovaryan pleksusu oluştururlar. Buradan çıkan dallar üst paraaortik lenf nodlarına drene olurlar. Aksesuar lenfatikler broad ligamanı üzerinden internal iliak, eksternal iliak ve interaortik lenf nodlarına ya da round ligamanı üzerinden iliak ve inguinal lenf nodlarına drene olurlar(8,12,13).

2.3. Overin Histolojisi

Over morfolojik olarak korteks ve medulla olmak üzere iki kısma ayrılır. Korteks follikülleri de içeren dış kısmı asellüler kollajenöz bağ dokudan, iç kısmı fibroblastları andıran sıkı yerleşimli iç hücrelerden oluşmuş bir tabakadır. Medulla ise daha gevşek formda mezokimal dokudan oluşan kan damarları, sinirleri ve bunları çevreleyen epitel benzeri hücreleri içeren tabakadır. Korteks ile medulla bölgeleri arasında kesin bir sınır izlenmez. Korteksin stroması ince uzun şekilli özelliğiyle fibroblastlardan oluşur. Bu hücreler hormonal etki gösterirler (14,15,17).

Ovaryum hilus bölgesi hariç dış kısmından tek katlı kübik epitel tabakası ile çevrilmiştir. Bu epiteller germinatif epitelyum adını alır. Bu epitel gençlerde kübik, yaşlılarda ise yassı şekilde dizilmiş olup kuvvetli bir bazal membran üzerine oturmuştur(13).

Doğumda over korteksinde yaklaşık olarak 400.000 primordial follikül vardır. Doğumdan sonra atrezi ve follikülogenezise bağlı olarak sayıları azalır ve menapozda sayıları tükenir. Primordial folliküller primer oositleri içerirler ve ince bazal laminanın üzerinde tek tabakalı, basık, mitotik olarak inaktif granuloza hücreleri ile çevrilidirler(8).



Şekil 1. Overin histolojisi ve follikülogenezis (16)

2.4. Endometriozis

Endometriozis, klasik olarak endometrial stroma ve glandların ektopik yerleşimi olarak tanımlanır. En sık overler, pelvik periton ve rektovajinal septumda yer alır. Daha nadir olarak barsaklar, mesane, üreter, perikart, plevra ve beyinde de bulunabilir(18,19,20).

Endometriozis en önemli infertilite sebebidir ve genel populasyonda %3-5 arasında prevalansı vardır. Tanıda primer yöntem histolojik tanı için biyopsili veya biyopsisiz laparoskopidir(22,23).

Endometriozis hormon bağımlı bir hastalıktır ve sonuç olarak en çok üreme çağındaki kadınlarda görülür. Endometriozisin reproduktif ve erken postmenopozal döneme sınırlı oluşu patogenezinde östrojenik ortamın rol oynadığı fikrini desteklemektedir. Hormonal faktörlere ek olarak menstrüel siklus karakteristikleri ve reproduktif öykü, vücut özellikleri, yaşam stili ve çevresel faktörler endometriozis için risk faktörleridir(21).

Önemli bir jinekolojik problem olan endometriozisin patogenezi hala net olarak anlaşılamamıştır. Öne sürülen teoriler; retrograd menstruasyon, çöломik metaplazi, indüksiyon, vasküler ve lenfatik yayılım, hücrel immünite değişikliği, metastaz, genetik yatkınlık, çevresel faktörler ve spesifik genlerin çevresel etkileşimi sonucu oluşan multifaktöryel kalıtım olarak sıralanabilir(24).

Over, endometrioziste implant ve adezyonların en sık görüldüğü yerdir. Overdeki implantlar ilerleyerek endometrioma kistine dönüşmektedir(21).

2.5. Overin Benign Kistik Lezyonları

2.5.1. Fonksiyonel Over kistleri

Adnekslerdeki neoplastik olmayan kitlelerin en sık görüleni ovulasyonla bağlantılı olarak oluşan ve bu nedenle fonksiyonel kist olarak adlandırılan kistlerdir. Fonksiyonel kistler üreme çağında klinik olarak en sık görülen kistlerdir(25).

2.5.1.1. Folikül Kisti

Fonksiyonel over kistleri arasında en sık görülenidir. Ovulasyonda, folikül rüptüre olmazsa ve büyümeye devam ederse veya kalan atretik foliküller involüsyona uğramazsa folikül kisti meydana gelir. Foliküler kistler ultrasonografide ince duvarlı ve uniloküler görünür. Bir kiste folikül kisti diyebilmek için, çapının 3 cm'nin üzerinde

olması gerekir. Folikül kistleri oldukça büyük olabilir, ancak genellikle boyutu 10 cm'den azdır (25).

2.5.1.2. Korpus Luteum Kisti

Korpus luteum, menstrüel siklusun ikinci yarısında ve gebeliğin ilk trimesterinde overlerde görülen normal ovulasyon sonrası yapılarıdır. Tipik görünümü 1-3 cm boyutunda olup kalın duvarlı kistlerdir. Ayrıca 8 cm'ye kadar büyüyebilir, ancak genellikle kendiliğinden düzelirler (26, 27).

2.5.1.3. Teka-Lutein Kisti

hCG'ye aşırı cevap veren ya da hCG'ye aşırı hassasiyeti olan luteinize folikül kistidir. Gestasyonel trofoblastik hastalık, çoğul gebelik, ovaryan hiperstimulasyon gibi aşırı gonadotropin salgısına bağlı olarak oluşabilir. Hemen daima bilateral, multiloküle, ince duvarlı çok büyük boyutlara ulaşan kistik lezyonlar şeklinde görülür ve kendiliğinden geriler (28).

2.5.2. Hemorajik Kist

Hemorajik kist, follikül kisti veya korpus luteum kistinin içine kanaması sonucu oluşur ve ayrıca kendini sınırlayan bir yapıdır. Fibrin iplikçiklerine bağlı oluşan internal ekolar retiküler ağı oluşturur ve hemorajik kist için tipiktir (26,29).

2.5.3. Polikistik Over Sendromu

İlk kez 1935 yılında Stein ve Leventhal anovulasyonla birlikte görülen bir semptom kompleksi tanımlamışlardır. Polikistik over sendromunun (PCOS) klasik triadı amenore, obezite ve hirsutismus varlığıdır. 2003 yılında ESHRE/ASRM Rotterdam PCOS konsensus toplantısında tanı kriterleri değiştirilmiştir. 3 kriterden 2 tanesinin varlığı tanı için yeterlidir:

1. Oligomenore ve/ veya anovulasyon,
2. Hiperandrojenizm klinik ve /veya biyokimyasal bulguları,

3.Polikistik overler ve diğ er etyolojik nedenlerin (konjenital adrenal hiperplazi, Cushing sendromu) ekarte edilmesi (30, 31).

PCOS tanısı için ultrasonografide ya her overde 12 ya da daha fazla 2- 9 mm boyutunda folikül izlenmesi ya da over volüm artışının gözlenmesi gerekmektedir (32).

2.5.4. Paraovaryan Kist

Paraovaryan kistler, genellikle mezoteliyal veya paramezonefrik kanal kaynaklı lezyonlardır Pelvik US veya cerrahi sırasında tesadüfen bulunurlar. US'de over komşuluğ unda, ince duvarlı, uniloküle, menstrüasyon dönemiyle değışiklik göstermeyen kistler olarak görülürler. Semptomatik olduğı zaman genellikle tek taraflı müphem ağrıya neden olurlar (33, 34).

2.6. Magnetik Rezonans Görüntüleme

2.6.1. MRG ve Tarihçesi

Vücudumuz primer olarak yağ ve sudan oluşmaktadır ve bu oluşumların moleküler yapısında ağırlıklı olarak hidrojen atomları yer almaktadır (%63). MRG; hidrojen atomlarının, güçlü bir manyetik alan içerisinde, kendilerini rezonansa uğratacak bir radyofrekans (RF) dalgası ile uyarılarak titreştirilmesinden elde edilen sinyallerin görüntüye dönüştürüldüğü doku kontrast rezolüsyönü en yüksek ileri radyolojik görüntüleme tekniğidir (35).

MRG'nin temelleri 1923 yılında Wolfgang Pauli'nin, çekirdekdeki spin rezonans fenomenini keşfetmesi ile atılmış, MR fenomeninin tanımlanması 1946 yılında Felix Bloch ve Edward Mills Purcelladlı iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. MRG'nin insan vücuduna uyarlanması ise uzun bir zaman sonra, ilk kez 1973 yılında Paul C. Lauterbur tarafından gerçekleştirilmiştir. MRG, insan vücuduna uyarlanmasının ardından hızlı bir gelişme göstermiş, 1975 yılında Richard Ernst tarafından Fourier Transform tekniğ i tanımlanmış, 1977 yılında Raymond Damadian tarafından tüm vücut MR görüntülenmesi sağlanmıştır. 1980'de Hawkes MRG'nin multiplanar özelliğini

tanımlayarak bu yöntemle ilk lezyonu göstermiştir. 1984 yılında Schörner ve arkadaşları MRG'de ilk kontrast madde uygulamasını gerçekleştirmiştir (35).

1986 yılında Haase ve arkadaşları, hızlı görüntüleme sekanslarını geliştirerek o zamana kadar kullanılan klasik sekanslar nedeniyle önemli bir dezavantaj yaratan tetkik süresinin uzunluğuna çözüm getirmişlerdir (36).

1987 yılında Charles Dumoulin tarafından geliştirilen MRA teknikleri ve 1993'te kullanılmaya başlanan fonksiyonel MR uygulamaları; MRG'nin kullanım alanını genişletmiş, MRG'yi sadece bir anatomik görüntüleme yöntemi olmaktan çıkararak fonksiyonel bir inceleme yöntemi şekline dönüştürmüştür (36).

2.6.2. Temel MRG Fiziği

MR aygıtı üç ana parçadan oluşmaktadır. Veri toplama bölümünün ana parçası, çok güçlü manyetik alan üreten manetlerdir. Genel amaçlı MR'ların manyetik alan gücü 1.0-3.0 Tesla civarındadır. Magnetin ortasında hastanın içine girdiği bir tünel vardır. İçlerinde, kesit alabilmek için ana manyetik alanı kontrollü olarak hafifçe değiştiren ek sargılar bulunur. Bunlara gradiyent sargılar adı verilir. Üç düzlemde yerleştirilmiş bu sargılar sayesinde hastanın pozisyonu değiştirilmeden her üç düzlemde de kesit alınabilir. Veri toplama bölümünün diğer önemli parçası RF sargılarıdır. RF sargıları RF pulsunu gönderen ve sinyalleri toplayan aygıtlardır. Sargılar incelenecek bölgeye ne kadar yakınsa veriler o kadar hassasiyetle elde edilir. Her vücut bölgesine göre üretilmiş RF sargıları vardır. İncelenecek bölgeye RF sargısı yerleştirildikten sonra hasta mıknatısın tüneli içerisine yatırılır. Bilgisayar sistemi dönen sinyalleri işleyerek görüntüleri oluşturulur. Görüntüleme biriminde ise yüksek çözünürlüğe sahip bir monitörde görüntüler seçilir, işlenir ve kaydedilir. Bu birim aynı zamanda sistemin kontrol ünitesidir(37).

Hidrojen atomu tek proton içermesi nedeniyle en güçlü manyetik dipol hareketine sahip elementtir. Bu nedenle MR görüntülemeye sinyal kaynağı olarak kullanılmaktadır. Güçlü bir manyetik alan içerisine konan vücuttaki protonlar, manyetik alan vektörü etrafında topaç benzeri hareketler yaparlar (presesyon). Presesyon manyetik rezonans

olayının temelini oluşturur. Protonların presesyonlarının frekansı, manyetik alanın gücü ile belirlenir ve bu güçle doğru orantılıdır. Protonlara enerji aktarmak, ancak presesyon frekansı ile gönderilen radyo dalgasının frekansı eşit olduğunda mümkündür (36).

MRG'de kaydedilen, hidrojen çekirdeklerinin manyetizasyonudur. Görüntünün kaynağını hidrojen çekirdeklerinin manyetizmasına karşılık gelen alternatif akım formunda sinyaller oluşturur. Bir vokselde ne kadar çok proton bulunuyorsa sinyalin amplitüdü o kadar yüksek olur. MR görüntüleri, temel olarak vücudun bir proton haritasıdır. Fakat bu kriter tek başına yeterli doku kontrastını sağlamaktan uzaktır. Daha yüksek bir kontrast için, manyetizasyonun amplitüdü dışında, zaman ile ilgili ölçütlerden yararlanır. Bu ölçütler, sinyalin geri dönüş süresi (T2) ve değişime uğratılan longitudinal manyetizasyonun geri kazanılma süresi (T1) ile ilgilidir. Her bir doku ve maddenin T1 - T2 süreleri farklıdır. T1 süresi T2'den daima daha uzundur. Vücutta T1 değeri en kısa olan doku yağ, en uzun olan doku ise BOS başta olmak üzere sıvılardır.

MR görüntüsü elde edilirken birden fazla RF pulsusu kullanılır. İki RF pulsusu arasındaki süre TR süresidir. TR süresi sinyal üzerindeki T1 etkisini regüle eder. RF pulsunu gönderdikten sonra sinyali dinlemeye başlayana kadar geçen süreye de TE süresi denir. TE süresi değiştirilerek sekansın T2 ağırlığı düzenlenir. TR ve TE süreleri üzerinde yapılan değişiklikler; dokular arasındaki kontrastı azaltılabilir veya artırılabilir.

T1A görüntü, hem TR (700 ms'nin altında) hem de TE değerinin (30 ms'nin altında) kısa olduğu bir sekansdır. Kısa TR süresi, dokuların T1 süresi farklılıklarını belirginleştirir ve TE süresi de kısa olduğu için T2 değerlerindeki farklılık ortaya çıkacak zaman bulamaz. Böylece görüntünün kontrastını ağırlıkla T1 farklılıkları oluşturulur. T1A görüntülerde longitudinal vektörün hızla geri kazanıldığı yani T1 süresi kısa olan dokulardan daha çok sinyal alırız ve bu dokular hiperintens görülür. T1 süresi uzun olan dokular ise, daha hipointens kodlanır. Anatomik ayrıntılar T1A görüntülerde çok iyi izlenir. MR'da yağ dokusu, hem T1A görüntüler hem de T2A görüntülerde hiperintens görülür.

MR kontrast maddelerinin (örn. gadolinyum şelatları) T1 süresini kısaltma özelliği daha baskın olduğundan ve patolojik sinyallerin T1A görüntülerde hipointens olma eğiliminden dolayı, kontrast maddelerin büyük çoğunluğu T1 sekansına yönelik hazırlanmıştır.

Spin eko(SE), MR görüntülemenin ana sekansıdır. Biri 90, diğeri 180 derecelik iki RF pulsu kullanılır. Önce 90 derecelik puls ile longitudinal manyetizasyon transvers düzleme aktarılır. 90 derece pulsunun ardından tüm spinler eş zamanlı olarak başlar, ancak kısa bir süre sonra giderek defaze olurlar. Bu aşamada spinleri refaze etmek için 180 derecelik ikinci bir puls gönderilir. 180 derecelik pulsun esas görevi, defaze olmaya başlayan spinleri refaze ederek elde edilen sinyali şiddetlendirmektir. İki puls arasındaki süre kadar sonra spinler refaze olarak bir sinyal (eko) üretilir. SE sekanslarını oluşturmak için bu döngü defalarca tekrarlanır.

Yağ dokusu içindeki veya komşuluğundaki normal veya anormal hiperintens sinyale sahip oluşumlar, yağdan gelen yüksek sinyal tarafından gizlenebilir. Bu sorun, görüntüdeki doku kontrastını değiştirmeden yağdan gelen sinyaller ortadan kaldırılarak çözülebilir. Yağ baskılama adı verilen bu yöntem özellikle kemik iliği, mezenter, orbita gibi yağlı alanlardaki lezyonları daha iyi göstermek ve bazı durumlarda yağ dokusunun varlığını araştırmak amacıyla kullanılır (38).

Short tau inversion recovery(STIR) yağ baskılama tekniklerinden birisidir. STIR, aslında kısa TR (300ms'nin altında) süresi olan IR sekansının özel bir uygulamasıdır. Manyetik alan inhomojenitelerinden etkilenmez. STIR tekniğinde, null point özelliğinden yararlanılarak yağlı dokuların 180 derece RF pulsu sonrası longitudinal manyetizasyon vektörünün sıfır olduğu anda, dokulara 90derecelik ikinci bir RF pulsu gönderilir. Böylece, yağ dokusunda transvers manyetizasyon oluşmaz ve yağdan sinyal alınmaz. Kemik iliği ödemi ve malign hastalıkların kemik iliği tutulumları gibi yağ baskılamaya ihtiyaç duyulan incelemelerde sıkça kullan bir tekniktir. Görüntülerin sinyal özellikleri T2A görüntülere benzer, fakat sinyal/gürültü oranı oldukça düşüktür (36, 38).

2.5.6. Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme (DAG)

DAG doku içindeki su moleküllerindeki protonlarda mikroskopik düzeyde hızlanmış veya kısıtlanmış difüzyon hareketlerinin ölçülmesi esasına dayanan fonksiyonel görüntüleme tekniğidir. Görüntüler kısa çekim süresinde ve kontrastsız elde edilir.

Difüzyon doku içindeki su moleküllerinin kinetik enerjileriyle ilgili olarak yaptığı rastgele hareketler olarak tarif edilir. Çevrede sınırlayıcı bir yapı olmazsa hareket her yöne doğru rastlantısal olarak olur. Buna izotropik difüzyon denir. Hücre zarı benzeri sınırlayıcı yapılar olduğunda difüzyon yöne bağlı olmak zorunda kalır. Buna anizotropik difüzyon adı verilir. Difüzyon MR incelemede kullanılan teknikler şunlardır;

DAG: Görüntü oluşumunda difüzyonun yönü ve büyüklüğü ve T2 sinyalinin de rol oynadığı bir tekniktir. Bazı dokularda difüzyon mikroyapısındaki dizilim nedeniyle belli yönlerde kısıtlanabilir (anizotropik difüzyon). Uygulanan gradiente paralel liflerde difüzyon hızlıyken, buna dik olanlarda difüzyon kısıtlı olmaktadır. Genel değerlendirmelerde bu etkinin bilinmesi oldukça önemlidir.

Trase DAG: Her yöndeki (x,y,z) difüzyon vektörlerinden elde edilen sinyallerin postproçes yöntemlerle ortak bir sinyale dönüştürülmesi ile oluşturulur. Bu teknikte yöne bağımlılık ortadan kalkmış oluyor. Sinyali oluşturan ise T2 sinyali ve difüzyonun büyüklüğüdür.

ADC haritası (difüzyon katsayısı haritası): Eko planar difüzyon MR'da matematiksel ADC değerleri iki ana yöntemle ölçülmektedir: Bir tanesi Stejskal-Tanner formülüdür, diğeryse ADC haritası üzerinden yapılan doğrudan ölçümlerdir.

İki yöntemde de istenilen bölgelerden ROI ve/veya piksel lens ölçümleri alınmaktadır. ROI istenildiği kadar geniş olabilir ve daire şeklinde, rektangular veya irreguler olarak uygulanabilmektedir. Piksel lens ölçümüyse 1'den 16'ya kadar pikseli kapsayabilir. Böylece ölçümler alındıktan sonra ADC değerini bulmak için Stejskal-

Tanner formülünden veya ADC haritası piksel değerinden hesaplama yapılabilir. Stejskal-Tanner formülü: $ADC = -(1/b) \ln (S/S_0)$.

Burada S_0 , $b=0$ veya $b=50T$ 'deki piksel değeridir ($T=trace$). S 'de $b=1000$ sec/mm² deki piksel değeridir. \ln doğal logaritmadır ve $1/b$ deki $b=1000$ 'dir. İki farklı b değeri olduğunda ise formül şöyle uygulanır: $ADC = [\ln(S_1/S_2)] / (b_2 - b_1)$.

Difüzyon gradiyentinin (b) büyüklüğü: $b = \gamma^2 G^2 \lambda^2 (\Delta - \lambda/3)$ bu formülde giromanyetik oran (γ), gradiyent gucu (G), gradiyentin uygulama suresi (λ) ve gradiyentler arası zaman (Δ) ile gösterilmektedir.

İkinci yöntem olan ADC haritasında piksel değerinden doğrudan hesaplama ise daha kolay ve güvenilirdir, difüzyon görüntüleme protokolünde oluşturulan otomatik ADC haritalarından yapılabilir.

Difüzyon ağırlıklı görüntüler elde etmek için çok hızlı sekanslar kullanmak gereklidir. Günümüzde en yaygın olarak Single shot EPI metodu kullanılmaktadır. SE sekansa, 180 derece RF pulsu öncesi ve sonrası güçlü bir gradient puls çifti eklenmesiyle difüzyon duyarlılığı oluşturmaktadır. EPI SE T2 sekanstaysa eşit büyüklükte ancak ters yönde bir gradient puls çifti eklenmektedir. Birinci gradient pulsu, dokudaki su molekülerinin protonlarında faz dağılımını (dephase) oluşturmak, ikinci gradientse faz toplanmasını (rephase) oluşturmak için verilir. Bu puls çifti arasındaki dönemde, hareketi kısıtlanmış protonlar (kısıtlanmış difüzyon) birinci pulsta defaze, ikinci pulstaysa refaze spinlerini oluştururlar ve yüksek sinyal verirler. Hareketli protonlarsa ikinci pulsta tam olarak refaze olamazlar ve böylece sinyal kaybı olur. Böylece difüzyon ağırlıklı görüntüleme, kısıtlı difüzyon gösteren doku yüksek sinyalli (hiperintens), hızlı difüzyon gösteren doku ise düşük sinyalli (hipointens) olur (38).

Biyolojik dokularda *invivo* olarak difüzyon katsayısını ölçmek çok sayıda faktörden etkilenmektedir. Dokudaki manyetik duyarlılık ve hareket, ısı, kapiller perfüzyon gerçek difüzyonu etkilemektedir. Bundan dolayı difüzyon katsayısı yerine, görünen difüzyon katsayısı (ADC) terimi kullanılmaktadır (32).

Difüzyon görüntülemeye farklı moleküler yapıdaki dokuların bulunduğu alanlarda (kemik hava vs) artefaktlar daha belirgin olarak görülür. Hareket artefaktları, eddy akımlarına bağlı bozulmalar, tam lineer olmayan gradientlerin oluşturduğu artefaktlar, duyarlılık farklılıklarına bağlı sinyal kayıpları, difüzyon görüntülemeye sık karşılaşılan sorunlardandır. Çekim süresini azaltan, sinyal/gürültü oranı ve rezolusyonu arttıran teknikler kullanılarak bu artefaktlar azaltılabilir.

Difüzyon ağırlıklı MRG de karşılaşılan bazı zorluklar: Gebelik veya sekonder hemokromatozisli hastalarda, yoğun hepatik demir depolanması sinyal intensitesini çok azaltır böylece difüzyon görüntüleme mümkün olamayabilir. Hepatik steatoz, ADC değerini değiştirip DAG'yu etkileyebilir. Böyle bir durumda yağ baskılı tekniklerle bu durum minimize edilebilir. Ayrıca kardiyak hareket artefaktları, uygunsuz koil kullanımı SNR'yi azaltmaktadır.

2.5.7. Diffüzyon MRG'nin Klinik Uygulamaları

Difüzyon MRG'nin başlıca kullanım alanları: En önemli mortalite ve morbidite nedenlerinden biri olan inmenin görüntülenmesindedir. Difüzyon MRG uygulamalarının büyük bölümü SSS ile ilgilidir. Ancak son yıllardaki çalışmalar SSS dışı kullanım alanlarının da giderek arttığını göstermektedir; örneğin, over ve uterus tümörlerinde benign-malign ayrımı, temporal kemikte primer kolesteatoma tanısı, servikal lenfadenopatilerde benign/malign ayrımı, prostat karsinomu tanısı, femur başı avaskuler nekrozlarının saptanması, kemik iliği ve karaciğer patolojilerinin tanısında difüzyon MRG'nin rolü olduğu bildirilmiştir (39, 40).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza 2014-2017 yılları arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum kliniğine pelvik ağrı şikayetiyle başvuran; endometrioma patolojik tanı ve takipli 71 hastada toplam 87 lezyon, hemorajik kist nedeniyle takip edilen 25 hastada toplam 25 lezyon dahil edildi.

MR incelemeler kliniğimizde var olan 1,5 tesla MRG cihazında (GE Healthcare Signa HDi 1,5 T) supin pozisyonda kontrastlı alt batin MRG tetkiki şeklinde yapıldı. Tüm incelemelerde aksiyel T1A, aksiyel T2A, sagittal T2A, koronal STIR, DAG, aksiyel T1A kontrastlı ve sagittal T1A kontrastlı sekanslar alındı. DAG'ler b=0, b=800 ve b=1000 değerleri kullanılarak elde edildi. Kontrastlı görüntüler 0,1 mmol/kg kontrast madde (gadolinium preparatı) saniyede 3 ml hızla enjekte edilerek elde edildi. İnceleme süresi ortalama 25 dakika sürdü.

Elde edilen görüntüler GE advantage workstation işlem konsolunda incelendi. Çalışmamızda kitlenin boyutu, T1 sinyali, T2 sinyali, DAG ve ADC haritalarındaki ADC değerlerine bakıldı. Ayrıca lezyonlar T2 shining sign ve T2 dark spot sign bulguları açısından incelendi.

DAG'ler işi istasyonunda (GE advantage workstation) özel bir yazılım kullanılarak ADC haritaları oluşturuldu. ADC haritada 50-100 mm² ROI kullanılarak lezyonun farklı noktalarından ADC değerleri ölçüldü. Bu değerlerler arasından en düşük ADC değeri seçildi.

4. BULGULAR

İstatistiksel yöntem: Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test, Mann-Whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test kullanıldı. Etki düzey ve cut off değeri ROC eğrisi ile araştırıldı.

Çalışmamıza hastanemize başvuran 87 endometrioma tanı ve takipli olgu ve 25 hemorajik kist takipli olguyu dahil ettik. Hastaların yaş ortalaması 17 ile 54 arasında değişmekte olup ortalama $36,2 \pm 8,1$ olarak hesaplandı (Tablo 1). Hastalarda ölçülen kitle boyutları 13 mm ve 131 mm arasında değişmekte olup ortalama $49,9 \pm 24,2$ olarak hesaplandı.

Tablo 1. Hastaların Yaş, Lezyonların Boyut ve ADC ortalamaları

	Min-Mak	Medyan	Ort.±ss./n-%
Yaş	17,0 - 54,0	36,0	36,2 ± 8,1
ADC ($\times 10^{-3}$)	0,5 - 3,0	1,4	1,6 ± 0,7
Boyut (mm)	13,0 - 131,0	44,0	49,9 ± 24,2

m Mann-whitney u test

Endometrioma grubunda yaş ortalaması $36,3 \pm 7,9$, hemorajik kist grubunda $35,7 \pm 8,9$ olarak hesaplandı. Her iki grup arasında yaş ortalamaları anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$).

Endometrioma grubunda lezyonların boyut ortalaması $50,7 \pm 24,6$, Hemorajik kist grubunda lezyonların boyut ortalaması $47,0 \pm 23,1$ olarak hesaplandı. Her iki grup arasında boyut açısından anlamlı farklılık izlenmedi($p>0,05$).

Tablo 2. Grupların Yaş, Boyut ve ADC Değeri Ortalamaları

	Endometrioma		Hemorajik Kist		P
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş	36,3 ± 7,9	36,0	35,7 ± 8,9	35,0	0,709 ^t
Boyut (mm)	50,7 ± 24,6	46,0	47,0 ± 23,1	43,0	0,457 ^m
ADC (x 10 ⁻³)	1,2 ± 0,4	1,2	2,6 ± 0,3	2,7	0,000 ^m

^m Mann-whitney u test / ^t t test / ^{x2} Ki-kare test

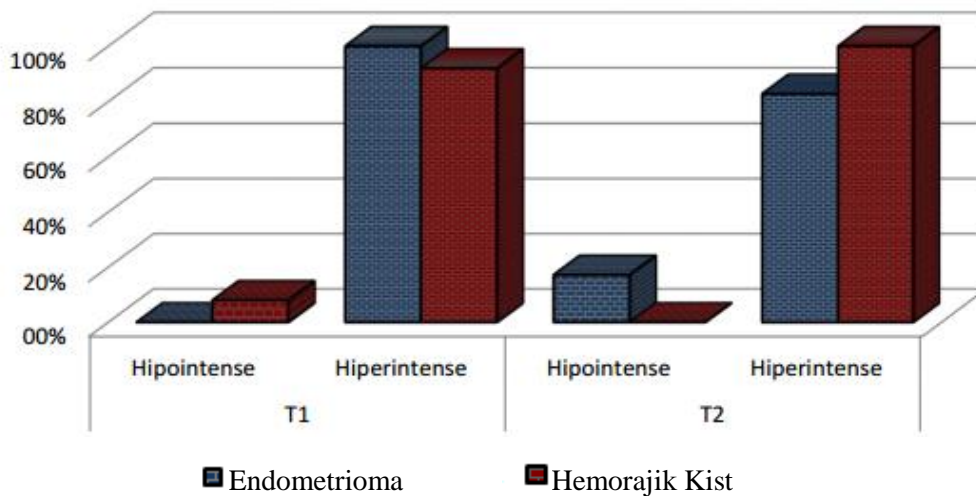
Endometrioma tanı ve takipli toplam 87 olgudan 15 tanesi T2A sekansta hipointens iken, T1A sekansta tamamı hiperintens olarak izlendi. Hemorajik kist nedeniyle takipli toplam 25 olgudan 2 tanesi T1A da hipointens, T2A sekansta tamamı hiperintens olarak izlendi.

Hemorajik kist grubunda T1A hipointens oranı endometrioma grubundan anlamlı olarak daha yüksekti (p<0,05). Endometrioma grubunda T2A hipointens oranı hemorajik kist grubundan anlamlı olarak yüksek hesaplandı (p<0,05).

Tablo 3. Grupların T1A ve T2A Sinyal Özellikleri

		Endometrioma (n=87)		Hemorajik Kist (n=25)		p
		Ort.	%	Ort.	%	
T1	Hipointense	0	0,0%	2	8,0%	0,008 ^{x2}
	Hiperintense	87	100,0%	23	92,0%	
T2	Hipointense	15	17,2%	0	0,0%	0,026 ^{x2}
	Hiperintense	72	82,8%	25	100,0%	

^m Mann-whitney u test / ^t t test / ^{x2} Ki-kare test



Şekil 2. Grupların T1A ve T2A Sinyal Özellikleri Dağılımı

T2 dark spot bulgusu 87 endometriotik lezyonun 32 sinde (%36) tespit edilirken 25 hemorajik kistin 2 sinde(%8) görülmüştür. T2 dark spot bulgusu endometriomalarda daha fazla görülmekle birlikte her iki grup arasında görülme oranı açısından anlamlı farklılık izlenmemiştir(p>0,05).

T2 shading bulgusu 87 endometriotik lezyonun 76 sinde (%87) tespit edilirken 25 hemorajik kistin 3 ünde(%12) görülmüştür. T2 shading bulgusu endometriomalarda daha fazla görülmekle birlikte her iki grup arasında görülme oranı açısından anlamlı farklılık izlenmemiştir(p>0,05).

Tablo 4. Grupların Shading Sign ve T2 Dark Spot Sign Görülme Oranı

	Endometrioma		Hemorajik Kist		p
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
T2 Dark Spot (+)	32	36,8%	2	8,0%	1,000 ^{x*}
T2 Dark Spot (-)	55	63,2%	23	92,0%	
T2 Shading Sign (+)	76	87,4%	3	12,0%	0,554 ^{x*}
T2 Shading Sign (-)	11	12,6%	22	88,0%	

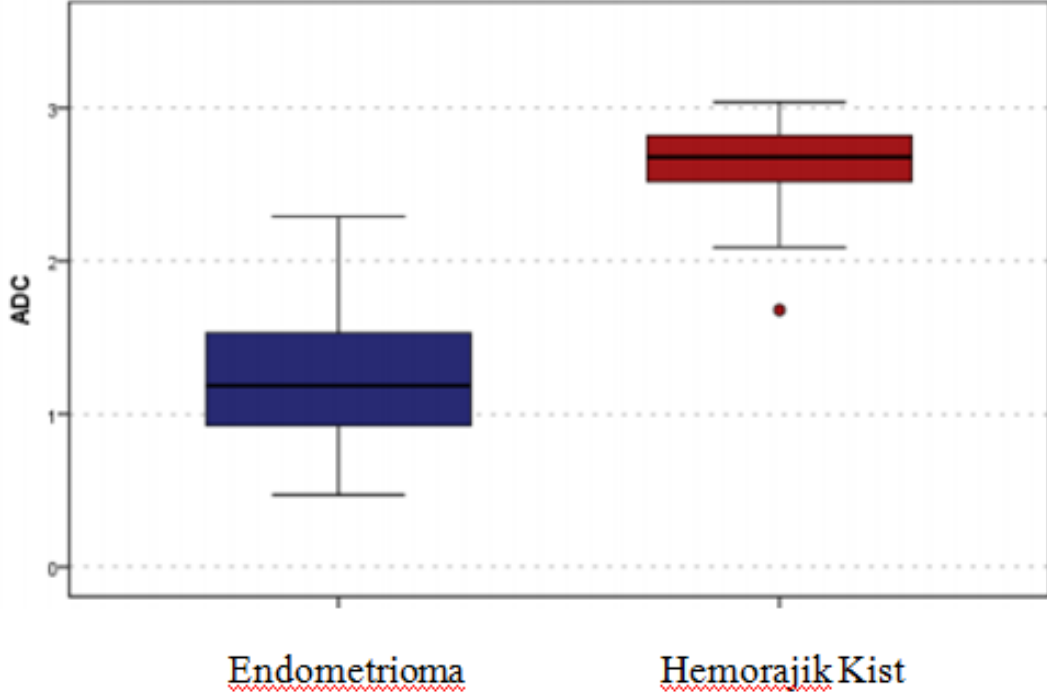
^m Mann-whitney u test / ^tt test / ^x² Ki-kare test

Kitlelerin DAG incelemesinde ADC değerlerinin dağılımının değerlendirilmesinde ADC değerleri endometrioma grubunda (1,2 ± 0,4) x10⁻³ mm²/sn, hemorajik kist grubunda (2,6±0,3)x10⁻³ mm²/sn olarak ölçüldü. Endometrioma grubunda ADC değerleri hemorajik kist grubundan anlamlı olarak daha düşük hesaplandı (p<0,05).

Tablo 5. Grupların ADC Değerleri Ortalamaları

	Endometrioma		Hemorajik Kist		p
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
ADC (x 10 ⁻³)	1,2 ± 0,4	1,2	2,6 ± 0,3	2,7	0,000 ^m

^m Mann-whitney u test / ^tt test / ^x² Ki-kare test



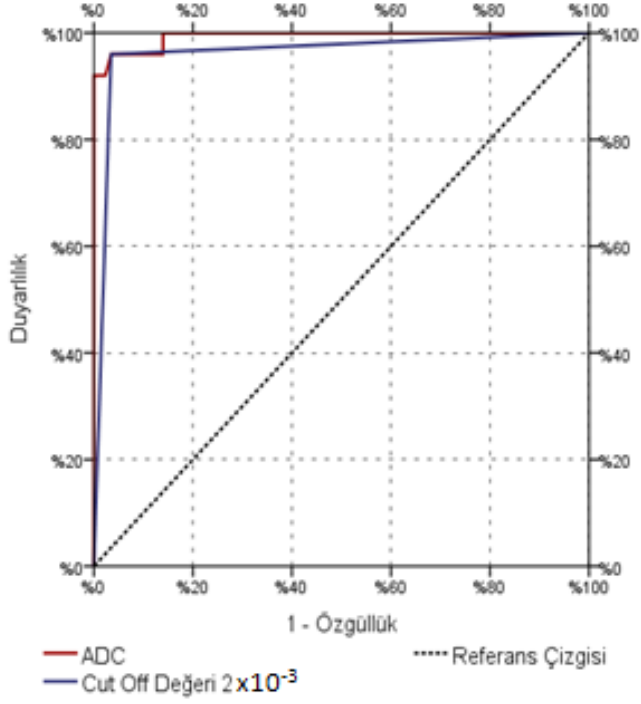
Şekil 3. ADC Değerlerinin Dağılım Aralığı

Endometrioma ve hemorajik kistlerin ayırımında ADC değerinin anlamlı [Eğri altı alan 0.993(0.981-1.00)] etkinliği gözlenmiştir. Endometrioma ve hemorajik kistlerin ayırımında ADC 2×10^{-3} mm²/sn cut off değerinin anlamlı [Eğri altı alan 0.963(0.913-1.00)] etkinliği gözlenmiştir. Duyarlılık % 88.9, pozitif kestirim % 96.0, özgüllük % 96.5, negatif kestirim % 98.8 di (Tablo 6, Grafik 1).

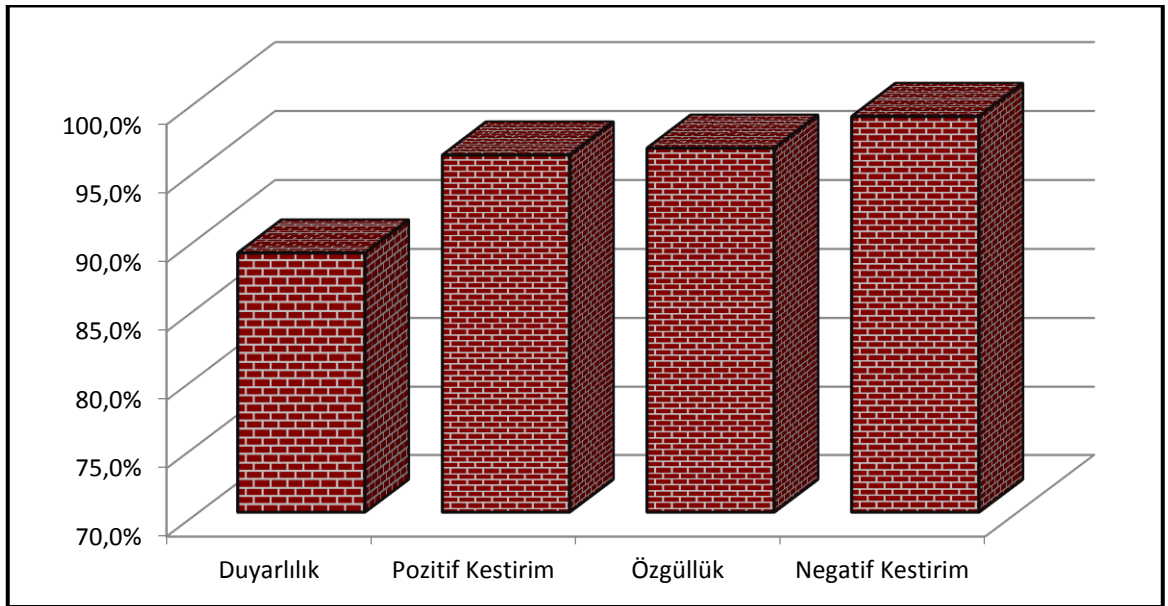
Tablo 6. ADC Değerlerinin ROC Eğri Analizi

	Eğri Altı Alan	% 95 Güven Aralığı	p
ADC	0,993	0,981 - 1,000	0,000
Cut-Off Değeri 2×10^{-3}	0,963	0,913 - 1,000	0,000
		Duyarlılık	88,9%
		Pozitif Kestirim	96,0%
		Özgüllük	96,5%
		Negatif Kestirim	98,8%

ROC Eğrisi



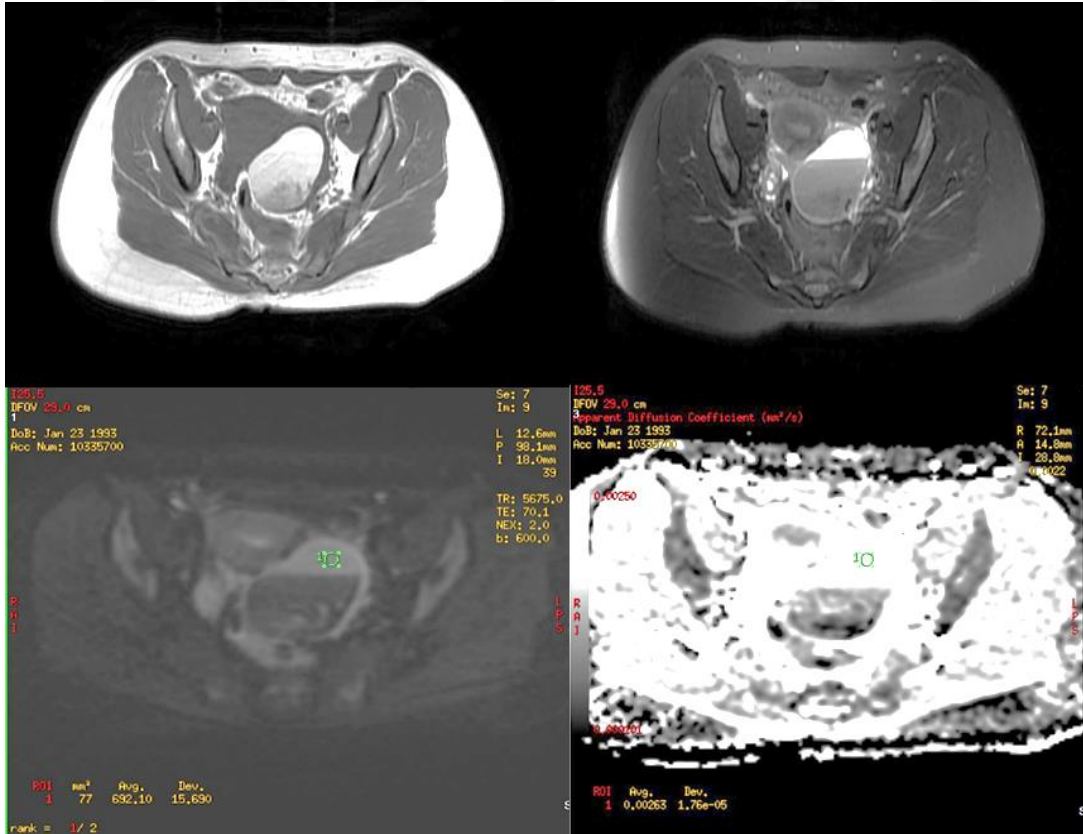
Grafik 1. ADC Değerlerinin ROC Eğrisi



Şekil 4. ADC $2 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ Cut Off Değeri'nin Güven Aralığı

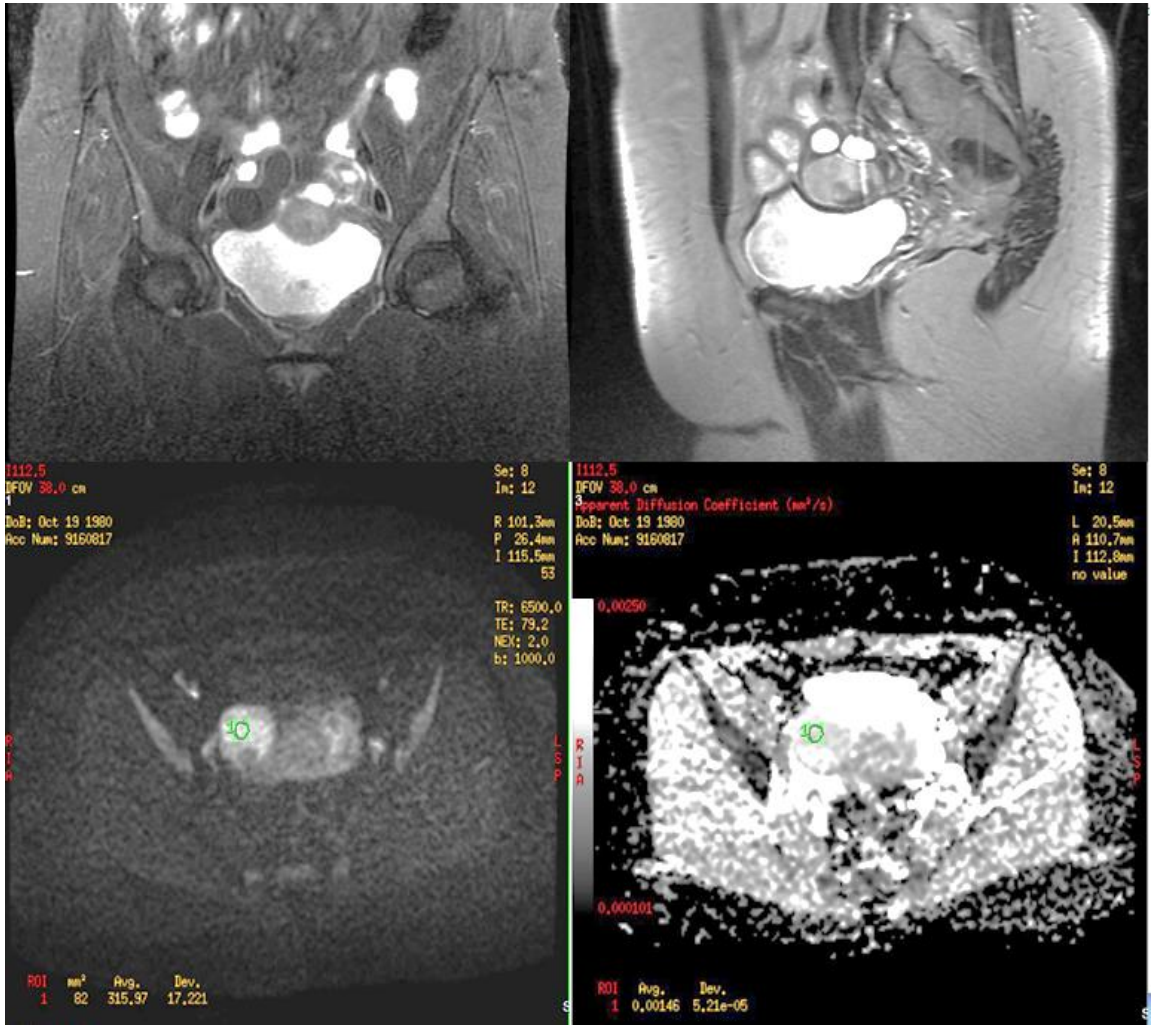
5. OLGU ÖRNEKLERİ

Olgu 1: 24 yaşında kadın hasta adet düzensizliği nedeniyle başvuruyor. Yapılan görüntülemesinde sol over lojunda 6 cm çapında yoğun içerikli seviyelenme oluşturan, T1A hiperintens, T2 görüntülerde dark spot ile uyumlu noktasal hipointensite bulunan kistik lezyon izlenmiştir. Hemorajik kist ön tanısıyla takip edilen hastada takip incelemelerde lezyonun regrese olduğu görülmüştür.



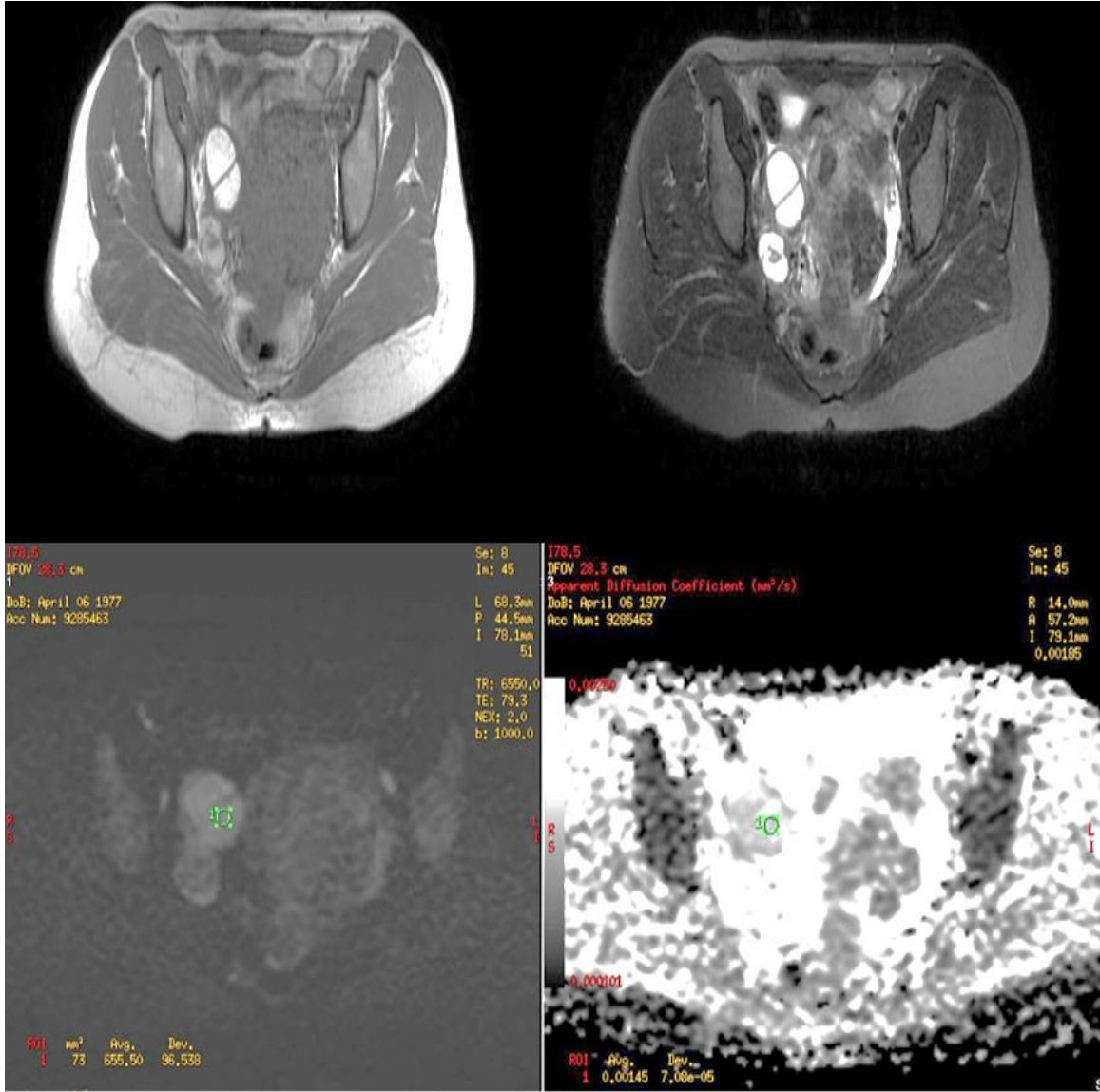
ADC değeri: $2,63 \times 10^{-3}$

Olgu 2: 36 yaşında kadın hasta pelvik ağrı şikayetiyle başvuruyor. Yapılan görüntülemesinde sağ over lojunda 4 cm çapında, STIR sekansında belirgin baskılanma gösteren, T2 görüntülemesinde hafif düşük sinyalli(shading sign) DAG görüntülemesinde kısıtlanma gösteren kistik lezyon izlenmiştir. Operasyon sonucunda patolojik tanısı endometriozis olarak rapor ediliyor.



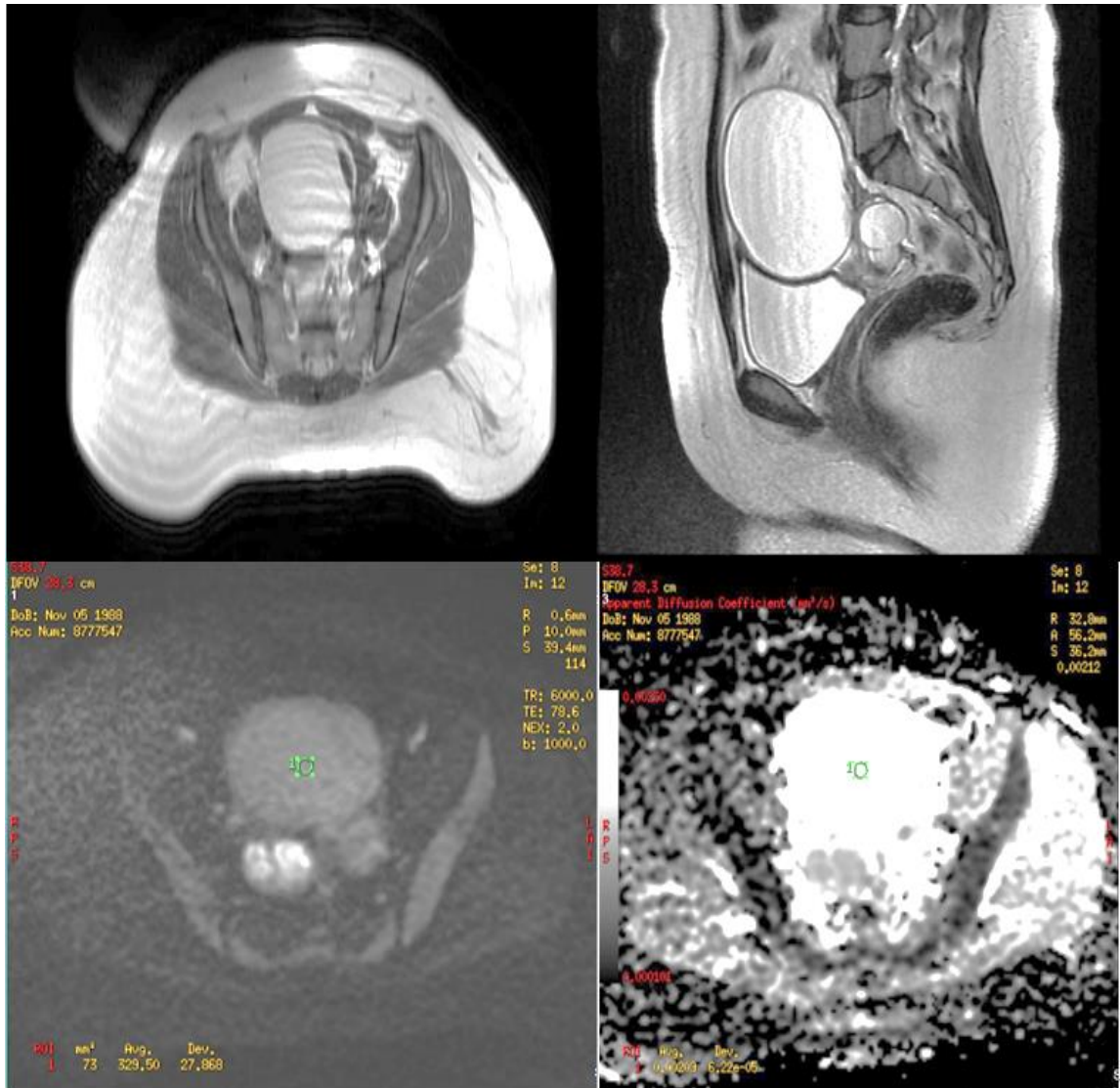
ADC değeri: $1,46 \times 10^{-3}$

Olgu 3: 39 yaşında kadın hastada sağ over lojunda 4 cm çapında T1 ve T2 sekanslarda hiperintens, DAG incelemede kısıtlanma gösteren kistik lezyon izleniyor. Operasyon sonucunda patolojik tanısı endometriozis olarak rapor ediliyor.

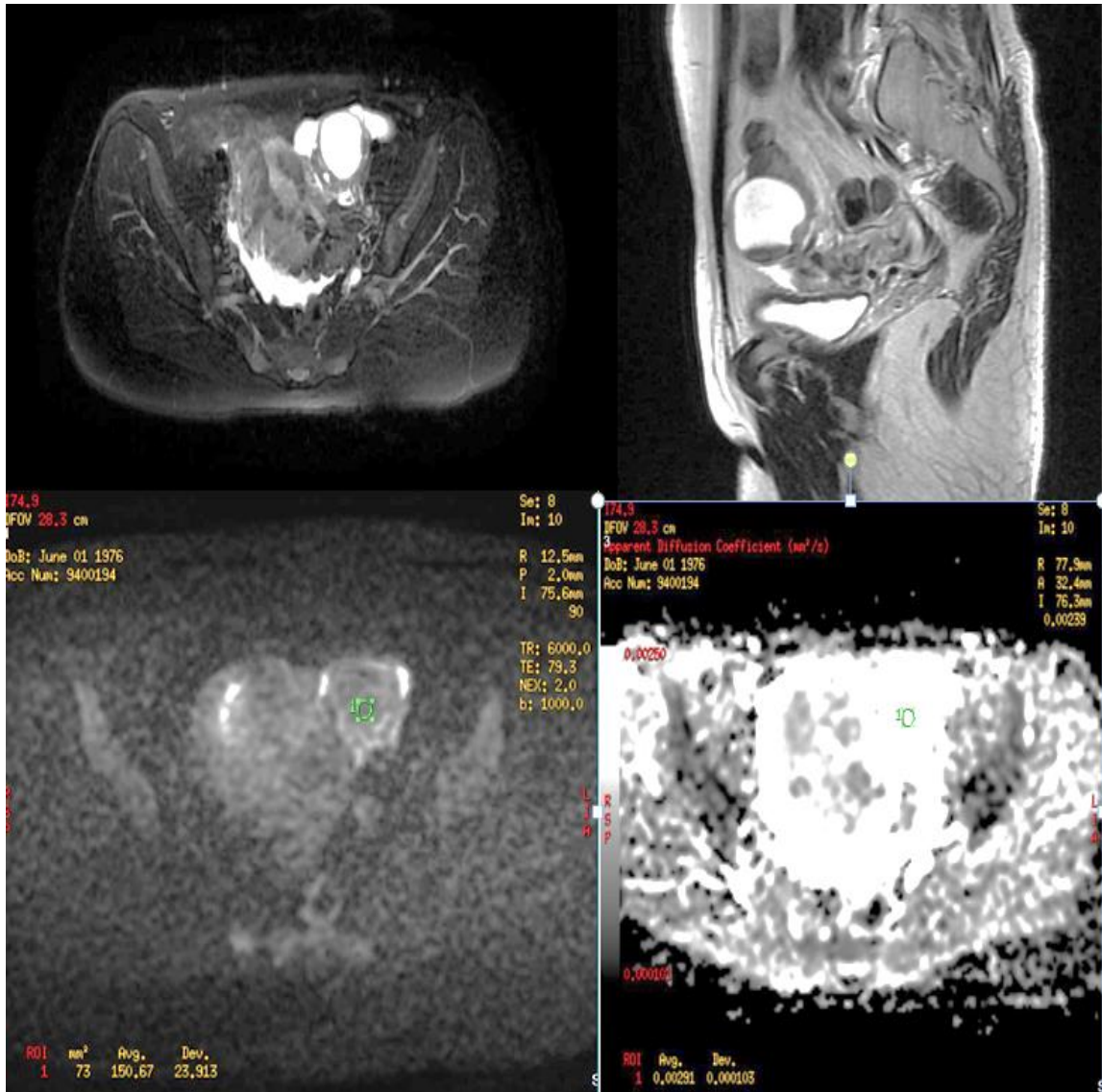


ADC değeri: $1,45 \times 10^{-3}$

Olgu 4: 28 yaşında kadın hasta pelvik ağrı şikayetiyle başvuruyor. Yapılan görüntülemesinde sol over lojunda 9 cm çapında T1 ve T2 sekanslarda hiperintens kistik lezyon mevcut olup DAG incelemede kısıtlanma göstermemektedir. Opere edilen hastada patoloji sonucu endometriozis olarak raporlanmıştır.

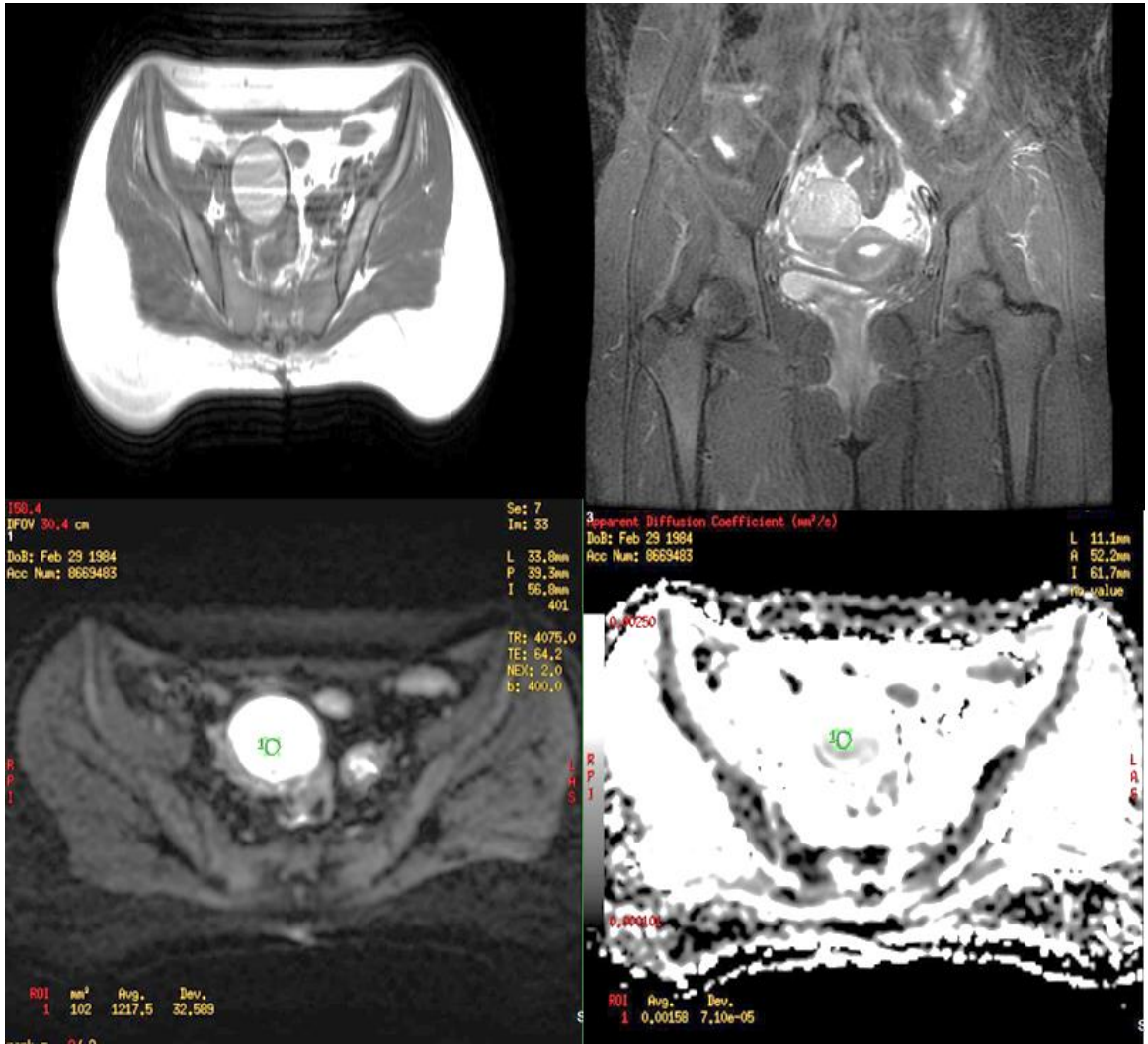


Olgu 5: Hemorajik kist ön tanısıyla takip edilen 41 yaşında kadın hastada sol over lojunda 32 mm çapında T1 hiperintens, T2 de seviyelenme gösteren, DAG incelemede kısıtlanma oluşturmeyen kistik lezyon mevcut olup takip incelemelerde regresyon görülmüştür.



ADC değeri: $2,91 \times 10^{-3}$

Olgu 6: 33 yaşında bayan hasta adet düzensizliği nedeniyle başvuruyor. Yapılan görüntülemesinde sağ over lojunda 5 cm çapında T1 hiperintens, T2 hafif hipointens(shading sign), DAG incelemede kısıtlanma göstermeyen kistik lezyon izlenmiştir. Takip incelemelerde lezyonun gerilediği görülmüş olup retrospektif olarak hemorajik kist tanısı konmuştur.



ADC değeri: $1,58 \times 10^{-3}$

6. TARTIŞMA

Manyetik Rezonans(MR) görüntüleme yüksek yumuşak doku rezolüsyonu sayesinde, pelvik bölge değerlendirilmesinde diğer yöntemlere göre bir üst yöntem olarak kabul edilir. Difüzyon MR inceleme moleküler difüzyon değişikliklerini gösterir ve suyun kantitatif biyofizik parametrelerine karşılık gelen ADC değerlerini verir. DAG inceleme pelvik kitlelerde malign-benign ayırıcı tanısında kullanım alanı bulmakla birlikte, endometrioma ile hemorajik kistlerin ayırımında ADC değerleri farklılıklarının anlamlı etkinliğini gösteren çalışmalar mevcuttur(41,42).

DAG inceleme pelvis görüntülemesinde, fokal lezyonların tespit ve karakterize edilmesi, malign ve benign lezyonların ayırıcı tanısının yapılması ve tedavi cevabının değerlendirilmesinde kabul edilen bir görüntüleme yöntemidir. Endometriomaların ve dermoid kistlerin de malign lezyonlar gibi DAG'da kısıtlanmaya yol açması ayırıcı tanıyı zorlaştırmaktadır(53).

Endometrioma ve hemorajik kistler sık görülen pelvik jinekolojik patolojilerdir. Endometrioma, endometrial glandların ektopik olarak başka dokularda yerleşmesidir ve disparoni, pelvik ağrı ve infertilite gibi rahatsızlıklara yol açar. Hemorajik kist ise fonksiyonel over kistlerinin kendi içine kanaması sonucu oluşur ve genelde kendiliğinden rezorbe olur(43,44).

Endometrioma ve hemorajik kistler reproduktif dönemdeki kadınların hastalığı olup 3-5. dekatlar arasında sık görülür(54). Lee ve ark. (45) 98 endometrioma ve 21 hemorajik kist ile yaptığı çalışmada endometriomaların yaş ortalaması $35,6\pm 5,9$,

hemorajik kistlerin yaş ortalaması $40,3\pm 10,4$ olarak ölçülmüş olup aralarında anlamlı farklılık izlenmemiştir ($p>0,05$). Bizim çalışmamızda endometriomaların yaş ortalaması $36,3\pm 7,9$, hemorajik kistlerin yaş ortalaması $35,7\pm 8,9$ ve p değerini $0,709$ olarak bulduk. İki grup arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir ($p>0,05$).

Daha önce yapılan çalışmalarda endometrioma ile hemorajik kistler arasındaki boyut özellikleri açısından farklı görüşler sunulmuştur. Balaban (52) yaptığı çalışmada endometriomaların ortalama boyutları $4,5\pm 1,4$ cm, hemorajik kistlerin ortalama boyutları $5,3\pm 2,7$ cm olarak ölçülmüş ve aralarında anlamlı farklılık izlenmemiştir ($p>0,05$). Corwin ve ark.(46) yaptığı çalışmada endometriomaların ortalama boyutları $4,90\pm 1,2$ cm, hemorajik kistlerin ortalama boyutları $3,17\pm 0,7$ cm olarak ölçülmüş ve aralarında anlamlı farklılık izlenmiştir ($p<0,05$).

Bizim çalışmamızda endometriomaların ortalama boyutları $5,07\pm 2,46$ cm, hemorajik kistlerin ortalama boyutları $4,70\pm 2,31$ cm olarak ölçülmüş olup p değeri $0,457$ olarak hesaplanmıştır. Her iki grup arasında boyut açısından anlamlı farklılık izlenmemiştir ($p>0,05$).

Endometriomadaki tekrarlayan kanamalar sonucu biriken methemoglobin, demir ve protein içeriği T2 süresini kısaltır ve shading sign bulgusuna yol açar. Bu bulgu temel olarak T1 hiperintens olan kistik lezyonun T2 sinyalindeki düşüş anlamına gelir. Shading sign endometriomanın klasik görüntüleme bulgusu olup, endometrioma ile hemorajik kist ayırıcı tanısında yardımcı bir bulgudur. Hemorajik kistte kanama erken evrede olduğu için hemoglobin ve protein içeriği daha azdır. Bu yüzden bu bulgu evresine göre değişmekle birlikte, hemorajik kistlerde daha az görülür(44,52).

Woodward ve ark.(44) yaptığı çalışmada shading sign bulgusunun endometriomalarda sık görüldüğünü ve hemorajik kistlerin tipik görüntüleme bulgusu olmadığı gösterilmiştir. Lee ve ark. (45) yaptığı çalışmada shading sign'ın hemorajik kist-endometrioma ayırımında yüksek sensitiviteye(%89,8) fakat düşük spesifiteye(%14,2) sahip olduğu ve bu yüzden güvenilir aralıkta olmadığı gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda shading sign görülme oranı endometriomalarda %87, hemorajik kistlerde %12 olarak hesaplandı. Shading sign yüksek oranda endometriomalarda görülmekle birlikte p değerini 0,554 olarak hesapladık. $p>0,05$ olduğundan endometriomaların hemorajik kist ile ayırıcı tanısında anlamlı etkinliğinin olmadığını ortaya koyduk.

T2 dark spot bulgusu tekrarlayan kronik kanamalar sonucu kist tabanına çöken kan elemanlarının oluşturduğu T2 düşük sinyalli odaklar şeklindeki görüntüdür. Endometriomanın patogenezinde tekrarlayan kanamalar olduğu için T2 dark spot bulgusu endometriomalarda diğer hemorajik over lezyonlarına göre daha yüksek oranda görülür(46).

Corwin ve ark.(46) yaptığı çalışmada T2 dark spot'un % 36 sensitivite ve % 95 spesifite ile endometriomanın diğer hemorajik over kistlerinden ayırıcı tanısında anlamlı etkinliğe sahip olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda T2 dark spot görülme oranı endometriomalarda %36, hemorajik kistlerde %8 olarak hesapladık. T2 dark spot yüksek oranda endometriomalarda görülmekle birlikte p değerini 1,000 olarak hesapladık, $p>0,05$ olduğundan endometriomaların hemorajik kist ile ayırıcı tanısında anlamlı etkinliğinin olmadığını ortaya koyduk.

Hemorajik over lezyonlarının T1 ve T2 görüntüleme bulguları genellikle kanamanın evresinde göre değişkenlik gösterir. Hemorajik kistler genelde erken evre kanama bulguları gösterdiği için T1 hipointens görülme oranı diğer hemorajik over lezyonlarına göre yüksektir(47).

Kanso ve ark.(47) hemorajik kistlerle ilgili yaptığı çalışmada lezyonların %64'ü T1A 'da hiperintens olarak görülmüştür. Bizim çalışmamızda hemorajik kistlerin % 8 'i T1A' da hipointens iken endometriomaların tamamı T1A hiperintens olarak izlendi. Ayrıca hemorajik kistlerin tamamı T2A da hiperintens iken endometriomaların %17 si hipointens olarak izlendi. Sonuç olarak T1A ve T2A sinyal özelliklerinin bu iki lezyonu ayırmada güvenilir aralıkta olmadığını ortaya koyduk.

Tekrarlayan kanamalar sonucu endometrioma içerisinde biriken kan elemanları ve hemosiderin T1 süresini kısaltarak DAG görüntülemesinde kısıtlanmaya ve ADC değerlerinde düşmeye yol açar. Fonksiyonel over kistlerinin düşük protein ve nonhemorajik içeriği sebebiyle T1 süresi uzundur ve buna bağlı olarak DAG görüntülerde kısıtlanmaya yol açmaz ve ADC değerleri göreceli olarak daha yüksek olarak hesaplanır(48,49).

Moteki ve ark.(50) yaptığı çalışmada endometriomaların ($0,91\pm 0,47\times 10^{-3}$ mm²/sn) diğer pelvik kistlere ($2,82\pm 0,80\times 10^{-3}$ mm²/sn) göre daha düşük ADC değerlerine sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca Busard ve ark.(51) yaptığı çalışmada endometriomaların ($1,10\pm 0,38\times 10^{-3}$ mm²/sn) fonksiyonel over kistlerine ($2,14\pm 0,38\times 10^{-3}$ mm²/sn) göre daha düşük ADC değerlerine sahip olduğunu göstermiştir.

Biz bu çalışmamızda endometrioma ile hemorajik kistler arasındaki ADC değeri farklılıklarını ortaya koymayı amaçladık. Lee ve ark. (55) 98 endometrioma ve 21 hemorajik kist ile yaptığı çalışmada endometriomaların ($1,06\pm 0,38\times 10^{-3}$ mm²/sn) ADC değerlerinin hemorajik kistlerden ($0,73\pm 0,29\times 10^{-3}$ mm²/sn) daha yüksek olduğunu göstermişler. Balaban ve ark.(52) yaptığı bir diğer çalışmada endometriomaların ($1,15\pm 0,20\times 10^{-3}$ mm²/sn) ADC değerlerinin hemorajik kistlerden ($2,10\pm 0,10\times 10^{-3}$ mm²/sn) daha yüksek olduğunu göstermişler.

Biz kendi çalışmamızda endometriomaların ($1,20\pm 0,40\times 10^{-3}$ mm²/sn) ADC değerlerinin hemorajik kistlerden ($2,6\pm 0,30\times 10^{-3}$ mm²/sn) daha düşük olduğunu ortaya koyduk. Endometrioma ve hemorajik kist gruplarının ayırımında ADC değerinin anlamlı [Eğri altı alan 0.993(0.981-1.00)] etkinliği gözlenmiştir. Ayrıca bu iki lezyonun ayırıcı tanısında ADC değeri için kullanılacak cut off değerinin (2×10^{-3} mm²/sn) % 88.9 duyarlılık, % 96.5 özgüllük oranı ile anlamlı etkinliğinin olduğunu ortaya koyduk.

7. SONUÇ

Sonuç olarak MRG ve DAG incelemeler overin hemorajik lezyonlarından endometrioma ve hemorajik kist ayırımında tanıya katkı sağlamaktadır. MRG seçilmiş olgularda tanısal etkinlik ve problem çözme gücü ile tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. T1, T2 sinyal özellikleri, T2 shading ve T2 dark spot sign belli düzeyde yardımcı olmakla birlikte etkinliği kanıtlanamamıştır. ADC değerleri endometriomalarda daha düşük değerlerde ölçülmekle birlikte, yüksek özgüllük ve duyarlılıkla endometrioma ve hemorajik kistlerin ayırıcı tanısında etkin rol oynamaktadır.

8. KAYNAKLAR

- 1- Heidemann LN, Hartwell D, Heidemann CH, Jochumsen KM. **The relation between endometriosis and ovarian cancer-a review.** Acta Obstet GynecolScand. 2014;93: 20-31.
- 2- Saini A, Dina R, McIndoe GA, et al. **Characterization of adnexial masses with MRI.** AJR Am J Roentgenol 2005; 184:1004-9
- 3- Brosens I, Puttemans P, Campo R, et al. **Non-invasive methods of diagnosis of endometriosis.** Curr Opin Obstet Gynecol 2003;15:519–522.
- 4- Woodward PJ, Sohaey R, Mezzetti TP Jr, et al. **Endometriosis: radiologic-pathologic correlation.** Radiographics 2001; 21:193–216; questionnaire 288–294.
- 5- Kinkel K, Frei KA, Balleyguier C, et al. **Diagnosis of endometriosis with imaging: a review.** Eur Radiol 2006;16(2):285–298.
- 6- Outwater E, Schiebler ML, Owen RS, Schnall MD. **Characterization of hemorrhagic adnexal lesions with MR imaging: blinded reader study.** Radiology 1993;186(2):489–494.
- 7- Robboy SJ, Bernhardt PF, Parmley T. **Embryology of the female genital tract.** Kurman RJ (ed): **Bleustein’s Pathology of the Female Genital Tract, 5th ed.** New York, SpringerVerlag, 2002;3-31.

- 8- Clement PB. **Histology of the Ovary. Histology for Pathologists.** Ed Stephen S. Stenberg. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1997;2:929-59,
- 9- Holschneider CH, Berek JS. **Ovarian Cancer: Epidemiology, Biology, and Prognostic Factors.** Semin Surg Oncol. 2000 Jul-Aug;19(1):3-10.
- 10- Andrew Healey. **Embryology of the Female Reproductive Tract.** Medical Radiology. 2012
- 11- Dere F. **Anatomi.** Adana, 1996;4:699-700
- 12- Reeves G. **Specific stroma in the cortex and medulla of the ovary. Cell types and vascular supply in relation to follicular apparatus and ovulation.** Obstet Gynecol 1971; 37: 832-844.
- 13- Clement PB. **Anatomy and Histology of the Ovary.** New York, Springer-Verlag, 2002; 649-650.
- 14- Rosai J. **Rosai and Ackerman's Surgical Pathology. Vol 2, 9th ed.** Mosby. Edinburgh, London, New York, Oxford. 2004; 1649-1709.
- 15- Cotran RS. **Robbins Pathologic Basis of Disease. 6th ed.** W.B. Saunders Company. Philadelphia. 1999; 1036-1037.
- 16- Lake Michigan College. **Human Anatomy** 2005:270-276.
- 17- Jungueira LC, Carneiro J, Kelley RO. **Dişi Ureme Sistemi. Temel Histoloji, Ed L.Carlos Jungueira, Jose Carneiro, Robert O.Kelley.** İstanbul, 1993;7;517-26.
- 18- Burney RO, Giudice LC. **Pathogenesis and pathophysiology of endometriosis.** Fertil Steril. 2012;98(3):511-9.
- 19- Comiter CV. **Endometriosis of the urinary tract.** The Urologic clinics of North America. 2002;29(3):625-35.

- 20- Giudice LC, Kao LC. **Endometriosis**. Lancet. 2004;364(9447):1789-99.
- 21- Sinaii N, Cleary SD, Ballweg ML, Nieman LK, Stratton P. **High rates of autoimmune and endocrine disorders, fibromyalgia, chronic fatigue syndrome and atopic diseases among women with endometriosis: a survey analysis**. Hum.Reprod. 2002;17:2715-24.
- 22- Comiter CV. **Endometriosis urinary tract**. Urol Clin North Am 2002;29:625.
- 23- Muzii L. **The Ovarian Endometrioma: When is surgery necessary? When is surgery harmful?** Journal of Endometriosis 2012;4 (3):129-146
- 24- Halme J, Hammond MG, Hulka JF, Raj SG, Talbert LM. **Retrograde menstruation in healthy women and in patients with endometriosis. Obstetrics and gynecology**. 1984;64(2):151-4.
- 25- Levine D, Brown DL, Andreotti RF, et al. **Management of Asymptomatic Ovarian and Other Adnexal Cysts Imaged at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement 1**. Radiology, 2010. 256(3): 943-54.
- 26- Bonde AA, Korngold EK, Foster BR, et al. **Radiological appearances of corpus luteum cysts and their imaging mimics**. Abdominal Radiology, 2016. 41(11): 2270-2282.
- 27- Jain KA. **Sonographic spectrum of hemorrhagic ovarian cysts**. Journal of ultrasound in medicine, 2002. 21(8): 879-886.
- 28- Wajda K, Lucas JG, Marsh WL. Jr. **Hyperreactio luteinalis. Benign disorder masquerading as an ovarian neoplasm**. Archives of pathology & laboratory medicine, 1989. 113(8):921-925.
- 29- Brown DL, Dudiak KM, Laing FC. **Adnexal Masses: US Characterization and Reporting 1**. Radiology, 2010. 254(2):342-354.

- 30-Stein IF, Leventhal ML. **Amenorrhea associated with bilateral polycystic ovaries.** 1935.29(2):181-191
- 31-ESHRE TR, A.-S.P.C.W. Group. **Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome.** Fertility and sterility, 2004. 81(1): 19-25.
- 32-Balen AH, Laven JS, Tan SL, Dewailly D. **Ultrasound assessment of the polycystic ovary: international consensus definitions.** Human reproduction update, 2003. 9(6): 505-514.
- 33-Alpern M, Sandler M, Madrazo B, et al. **Sonographic features of parovarian cysts and their complications.** American journal of roentgenology, 1984. 143(1): 157-160.
- 34-Kim JS, Woo SK, Suh SJ, Morettin LB. **Sonographic diagnosis of paraovarian cysts: value of detecting a separate ipsilateral ovary.** AJR. American journal of roentgenology, 1995. 164(6): 1441-1444.
- 35-Bushong SC. **Radiologic Science for Technologists. Physics, Biology, and Protection. Third edition, C.V. Mosby Company, St Luis, 1984: 387-412.**
- 36-Yesildag A, Oyar O. **Manyetik rezonans görüntüleme fiziği. Oyar O, Gülsoy UK ed. Tıbbi Görüntüleme Fiziği.** Tisamat Basım, Ankara, 2003: 281-372.
- 37-Budak EÇ, Bozkurt MR. **Vertebra Lomber Disklerde Meydana Gelen Bozulmaların Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ile Analizi AJIT-e:** Online Academic Journal of Information Technology 2013 Spring/Bahar – Cilt/Vol: 4 - Sayı/Num: 12.
- 38-Tuncel E. **Klinik radyoloji. Genişletilmiş ikinci baskı.** Nobel & güneş tıp kitabevi Ltd. Şti. 2008

- 39- Poe LB, Manzione JV, Wasenko JJ, Kellman RM. **Acute Internal jugular vein thrombosis associated with pseudoabscess of the retropharyngeal space.** JNR Am J Neuroradiol 1995;164:892-6
- 40- Asal N, Koşar PN, Duymuş M, et al. **Jinekolojik kitlelerde pelvik manyetik rezonans görüntüleme.** Dicle Medical Journal 2011;38(4):412-20
- 41- Le Bihan D, Turner R, Douek P, Patronas N. **Diffusion MR imaging: clinical applications.** AJR Am J Roentgenol 1992; 159: 591-599.
- 42- Matoba M, Tonami H, Kondou T, et al. **Lung carcinoma: diffusion-weighted MR imaging-preliminary evaluation with apparent diffusion coefficient.** Radiology 2007; 243: 570-577.
- 43- Eskenazi B, Warner ML. **Epidemiology of endometriosis.** Obstet Gynecol Clin North Am 1997;24:235-258.
- 44- Woodward PJ, Sohaey R, Mezzetti TP Jr. **Endometriosis: radiologicpathologic correlation.** Radiographics 2001;21:193-216.
- 45- Lee NK, Kim S, Kim KH, et al. **Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the differentiation of endometriomas from hemorrhagic cysts in the ovary.** Acta Radiol. 2016 Aug;57(8):998-1005.
- 46- Corwin MT, Gerscovich EO, Lamba R, Wilson M, McGahan JP. **Differentiation of ovarian endometriomas from hemorrhagic cysts at MR imaging: utility of the T2 dark spot sign.** Radiology. 2014 Apr;271(1):126-32
- 47- Kanso HN, Hachem K, Aoun NJ, et al. **Variable MR findings in ovarian functional hemorrhagic cysts J Magn Reson Imaging.** 2006 Aug;24(2):356-61
- 48- Namimoto T, Awai K, Nakaura T, et al. **Role of diffusion- weighted imaging in the diagnosis of gynecological diseases.** Eur Radiol 2009;19:745–760

- 49- Moteki T, Ishizaka H. **Diffusion-weighted EPI of cystic ovarian lesions: evaluation of cystic contents using apparent diffusion coefficients.** J Magn Reson Imaging 2000;12:1014–1019.
- 50- Moteki T, Horikoshi H, Endo K. **Relationship between apparent diffusion coefficient and signal intensity in endometrial and other pelvic cysts.** Magn Reson Imaging 2002;20:463–470.
- 51- Busard MP, Mijatovic V, van Kuijk C, et al. **Magnetic resonance imaging in the evaluation of (deep infiltrating) endometriosis: the value of diffusion-weighted imaging.** J Magn Reson Imaging 2010;31:1117–1123.
- 52- Glastonbury CM. **The shading sign.** Radiology 2002;224:199–201.
- 53- Qayyum A. **Diffusion-weighted imaging in the abdomen and pelvis: concepts and applications.** Radiographics 2009;29:1797–1810.
- 54- Togashi K, Nishimura K, Kimura I, et al. **Endometrial cysts: diagnosis with MR imaging.** Radiology 1991;180(1):73–78.