

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİMDALI**

**KADIN PELVİK KİTLELERİNİN BENİGN-MALİGN
AYIRIMINDA DİFÜZYON AĞIRLIKLI MRG
BULGULARININ FARKLI ‘b’ DEĞERLERİ
KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr.Veyssel BURULDAY

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr.Gölnur ERDEM**

MALATYA 2010

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİMDALI**

**KADIN PELVİK KİTLELERİNİN BENİGN-MALİGN
AYIRIMINDA DİFÜZYON AĞIRLIKLİ MRG
BULGULARININ FARKLİ ‘b’ DEĞERLERİ
KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr.Veyşel BURULDAY

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr.Gölnur ERDEM**

MALATYA 2010

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda, tecrübelerini benimle paylaşan ve yardımını esirgemeyen hocam, tez danışmanım Sn. Doç.Dr. Gülnur Erdem'e teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, bana mesleğimi öğreten ve sevdiren değerli hocalarım Prof.Dr. Kaya Saraç, Prof. Dr.Tamer Baysal, Prof.Dr. Alpay Alkan, Prof.Dr. Ramazan Kutlu, Prof.Dr. Ahmet Sığırcı, Doç.Dr. Gülnur Erdem ve Yrd. Doç.Dr. Metin Doğan' a emeklerinden dolayı teşekkür ederim.

Birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma her şey için teşekkür ederim.

Tezimin istatistiksel analizinde yardımcı olan Sn.Prof. Dr. Saim Yoloğlu'na teşekkür ederim.

Tez hastalarımın çekiminde emeği geçen MRG teknisyeni arkadaşlarıma, her konuda desteklerini esirgemeyen tüm teknisyen ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Her zaman bana destek olan eşime ve aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	II
TABLolar DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
KISALTMALAR.....	VII
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Jinekolojik anatomi.....	3
2.1.1. Uterus.....	3
2.1.2. Fallop tüpleri.....	6
2.1.3. Overler	7
2.2. Jinekolojik Pelvik kitleler.....	8
2.2.1.Benign kitleler.....	8
2.2.1.1. Uterin Benign Kitleler.....	8
2.2.1.2. Serviks Benign Kitleleri.....	10
2.2.1.3. Ovaryan Benign kitleler.....	10
2.2.1.3.1 Neoplastik Olmayan Kitleler.....	10
2.2.1.3.2 Neoplastik Kitleler.....	13
2.2.2. Malign Kitleler.....	15
2.2.2.1. Uterin Malign Kitleler.....	15
2.2.2.2. Serviks Karsinomu.....	18
2.2.2.3. Ovaryan malign kitleler.....	20
2.3. CA-125 Tümör Belirteci	25
2.4.Jinekolojik pelvik kitlelerde radyolojik görüntüleme.....	27
2.4.1. Ultrasonografi (USG).....	27
2.4.2. Renkli Doppler Ultrasonografi (RDUS).....	27
2.4.3. Histerosalpingografi (HSG).....	27
2.4.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	27
2.4.5. Pozitron Emiisyon Tomografi (PET).....	28
2.4.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	28
2.5. Difüzyon MRG.....	29
2.5.1. DAG'ın Tarihçesi.....	29

2.5.2. Temel Prensibler.....	29
2.5.3. Difüzyon MR Görüntülerin Elde Edilmesi.....	31
2.5.4. Difüzyon MR Görüntülemeye Çekim Sonrası Verilerin İşlenmesi	34
2.5.5. DAG'ın Klinikte Kullanımı.....	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	41
3.1. Çalışma Grubu.....	41
3.2. Görüntüleme.....	41
3.3. Difüzyon Ağırlıklı Manyetik Rezonans Görüntüleme (DAG).....	42
3.4. Görüntülerin Analizi.....	42
3.5. İstatistiksel Analiz.....	42
4. BULGULAR.....	43
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	63
6. ÖZET	78
SUMMARY.....	80
7. KAYNAKLAR	82

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Endometrial kanser histolojik tipleri.....	16
Tablo 2. Endometrial kanser 2009 yeni FIGO evrelemesi.....	17
Tablo 3. Serviks kanseri FIGO evrelemesi.....	20
Tablo 4. Over kanserlerinin sınıflaması.....	21
Tablo 5. CA-125 seviyelerini yükseltebilen nedenler.....	26
Tablo 6. Beyinde enfarkt dışı hiperintens lezyonlarda ADC paterni.....	36
Tablo 7 . Malign olguların başlıca tanımlayıcı özellikleri.....	44
Tablo 8. Malign ve Benign olguların DAG ile elde edilen ortalama ADC Değerlerinin Karşılaştırılması.....	45
Tablo 9 . Grup I (malign lezyonların kistik komponentleri) ve grup II' deki (kistadenom) olguların DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 10 . Endometrioma ve kistadenomların DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	47
Tablo 11 . Endometrioma ve basit over kistlerinin DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	48
Tablo 12 . Endometrioma ve matür kistik teratom olgularının DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	49
Tablo 13. Grup I (malign over tümörlerin kistik komponentleri) ve grup II (basit Over kistleri) olguların DAG ile elde edilen ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	49
Tablo 14. Basit over kistlerinin ve kistadenomların DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	50
Tablo 15. Endometrioma ve tubaovaryan abse olgularının DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	51
Tablo 16. Basit over kistlerinin ve tubaovaryan abse olgularının DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	52
Tablo 17. Malign ve benign kitlelerin ortalama serum CA-125 değerlerinin Karşılaştırılması.....	53
Tablo 18. Normal endometrium dokusu ve endometrial tümör ADC ölçümleri	65
Tablo 19. Normal serviks dokusu ve serviks tümör ADC ölçümleri.....	68

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kadın iç genital organlarının sagittal planda görünümü.....	3
Şekil 2. Kadın iç genital organlarının sagittal planda görünümü ve.....	4
Şekil 3. Uterusun aksiyel histolojik anatomisi.....	5
Şekil 4. Kadın genital organları otonom sinirler şematik görünümü.....	8
Şekil 5 . Endometriyozis patolojik mekanizmaları ve endometriyozisin en sık yerleşim yerleri.....	12
Şekil 6 . Evre IVA endometrial karsinom, mesane ve rektuma invazyonu.....	17
Şekil 7. Brownian hareketler.....	30
Şekil 8 . İzotropik ve anizotropik difüzyon.....	31
Şekil 9. Difüzyon ağırlıklı spin eko sekansı.....	31
Şekil 10. Difüzyon ölçümü.....	33
Şekil 11. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme.....	33
Şekil 12. Malign ve benign kitlelerin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	46
Şekil 13. Malign over kitlelerin kistik komponentlerinin ve kistadenomların ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	46
Şekil 14. Endometrioma ve kistadenomların ortalama ADC değerlerinin Karşılaştırılması.....	47
Şekil 15. Endometrioma ve basit over kistlerin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması	48
Şekil 16. Endometrioma ve matür kistik teratomun ortalama ADC değerlerinin Karşılaştırılması.....	49
Şekil 17. Malign over kitlelerin kistik komponentlerinin ve basit over kistlerin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması.....	50
Şekil 18. Basit over kistlerin ve kistadenomların ortalama ADC değerlerinin Karşılaştırılması.....	51
Şekil 19. Endometrioma ve tubaovaryan absenin ortalama ADC değerlerinin Karşılaştırılması.....	52
Şekil 20. Basit over kistlerin ve tubaovaryan absenin ortalama ADC değerlerinin Karşılaştırılması.....	53
Şekil 21. Malign ve benign kitlelerin ortalama serum CA-125 değerlerinin.....	53
Karşılaştırılması.....	

Şekil 22. Bilateral over lojunda heterojen intensitede solid ve kistik komponentleri bulunan kitle lezyonları ve endometriumda kistik alanlar içeren solid kitle.....	54
Şekil 23. Serviks yerleşimli düşük intensitede, düzensiz konturlu solid kitle.....	55
Şekil 24. Sol over lojunda heterojen intensitede, düzensiz konturlu, solid ve kistik komponentleri bulunan kitle.....	55
Şekil 25. Sağ over lojunda santrali kistik, heterojen intensitede solid kitle.....	56
Şekil 26. Sağ over lojunda heterojen intensitede solid ve kistik komponentleri bulunan kitle.....	56
Şekil 27. Pelvis orta hatta düzensiz lobüle konturlu, kistik alanlar içeren Heterojen hiperintens solid kitle.....	57
Şekil 28. Sağ psoas kası anteriorda ve sağ iliak vasküler yapılar komşuluğunda heterojen hiperintens solid kitleler.....	58
Şekil 29. Pelvis orta hatta düzgün konturlu kistik kitle lezyonu.....	58
Şekil 30. Sol over lojunda kistik kitle.....	59
Şekil 31. Sağ over lojunda hipointens solid kitle ve pelviste mai intensitesi.....	59
Şekil 32. Uterus fundus ve korpus kesiminde intramural yerleşimli çok sayıda hipointens solid kitle.....	60
Şekil 33. Pelvisten umblikus süperioruna uzanan heterojen intensitede solid Kitle.....	60
Şekil 34. Sağ over lojunda septalı, multiloküle kistik kitle ve anterior süperiorunda ayrı bir lobüle konturlu kistik lezyon.....	61
Şekil 35. Her iki over lojundan douglusa uzanan tubüler kistik lezyonlar.....	62

KISALTMALAR LİSTESİ

ADC	: Apparent diffusion coefficient
AFP	: Alfa fetoprotein
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CA-125	: Kanser antijeni 125
DAG	: Difüzyon ağırlıklı görüntüleme
EPI	: Ekoplanar imaging (görüntüleme)
FOV	: Field of view
hCG	: Human koryonik gonadotropin
HSG	: Histerosalpingografi
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
PET	: Pozitron emisyon tomografi
RDUS	: Renkli Doppler ultrasonografi
ROI	: Region of interest
SE	: Spin eko
PID	: Pelvik inflamatuvar hastalık
T1A	: T1 ağırlıklı MRG
T2A	: T2 ağırlıklı MRG
TV-USG	: Transvajinal ultrasonografi
US	: Ultrasonografi

1. GİRİŞ

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) vücudun internal yapılarını ve fonksiyonlarını gösteren bir görüntüleme tekniğidir. MRG mükemmel doku kontrastı özelliğinden dolayı diğer görüntüleme modalitelerinden üstündür. Difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntüleme ise farklı bir mekanizmayla görüntü kontrastı oluşturan dokulardaki su moleküllerinin difüzyon değişikliklerine dayanan bir görüntüleme yöntemidir (1). Difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) su moleküllerinin mikroskopik tranlasyonel (Brownian) hareketlerindeki değişikliklere duyarlı bir fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme tekniğidir. DAG, doku su moleküllerindeki protonlarda hızlanmış ya da kısıtlanmış mikroskopik difüzyon hareketlerinin ölçümü ile elde olunur (2). DAG, en sık nöroradyolojide erken serebral enfarktların saptanmasında kullanılır (3). Beyin tümör ve intrakraniyal enfeksiyonların tanımlanmasında kullanılmaktadır. Difüzyon MR diğer vücut bölümlerinde kullanımı çok yeni bir uygulamadır. Difüzyon ağırlıklı görüntüler, benign ve malign lezyonların saptanması ve ayırımında, kanser hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası takip görüntülerde yayılımın (evreleme) değerlendirilmesi açısından umut vaad eden bir yöntemdir. Bunun yanında DAG, malign tümörlerde tedaviye (özellikle kemoterapiye) yanıtın değerlendirilmesinde yararlı olabilir (1).

Fonksiyonel görüntüleme, kanserli hastalarda morfolojik görüntüleme yöntemlerinin bazı durumlarda yetersiz kalması nedeniyle önemi giderek artmaktadır. Son yıllardaki teknik gelişmeler difüzyon ağırlıklı görüntülerin abdominal ve pelvik kullanımına izin vermektedir (4). DAG'ın invaziv olmaması, iyonizan radyasyon içermemesi, kontrast maddeye gerek duyulmaması ve çok kısa çekim süresi

gerektirmesi önemli avantajlarıdır. Son zamanlarda abdominal kanserli hastalarda özellikle abdominal difüzyon ağırlıklı görüntülerin kullanımı artmıştır (5).

Jinekolojik pelvik tümörlerde yapılan çalışmalarda serviks ve endometrial tümörlerde görünür difüzyon katsayısı (apparent diffusion coefficient, ADC) değerlerinin azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca difüzyon ağırlıklı görüntüler, uterus benign-malign lezyonların ayrımında ve jinekolojik malignitelerin peritoneal yayılımının gösterilmesinde çok yararlı benzersiz bir modalitedir. Serviks karsinomunda radyoterapi sonrası ADC değerlerindeki artışın gözlenmesi, difüzyon ağırlıklı görüntülerin tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde umut veren bir biyomarkır olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak difüzyon ağırlıklı sekanslar günümüzde rutin olarak kullanılabilir (4).

CA-125 genellikle çölemik epitelden köken alan özellikle ovaryan kanserlerde serumda yükselen bir tümör belirteçidir (6). Özellikle epitelyal over kanserlerinin teşhisinde kullanılan en yararlı tümör belirteçidir (7). Bunun yanında farklı epitelyal kökenli malignitelerde de serum CA-125 yüksekliği görülebilir. Serviks, tubal ve ileri evre endometrial karsinomlar gibi jinekolojik malignitelerde serum değerleri artmış bulunabilir. Bunlarla birlikte meme, kolorektal, pankreas, akciğer gibi nonjinekolojik malignitelerde ve PID, endometriozis, menstrüasyon, gebelik gibi benign durumlarda da serumda yüksek izlenebilir (6). Serum CA-125 değeri hastalığın prognozunu, progresyonu ve kemoterapiye yanıtı değerlendirmede kullanılmaktadır. Ayrıca primer tedavi sonrası rekürrenslerin tesbitinde de yararlanılmaktadır. Son zamanlarda CA-125'in önemi hakkında birçok çalışma yapılmaktadır. (7).

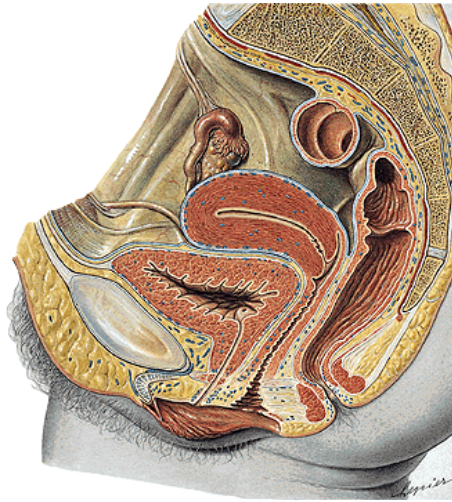
Çalışmamızda jinekolojik pelvik kitlelerin malign-benign ayırıcı tanısında farklı b değerleri kullanarak difüzyon ağırlıklı MR görüntüleme yöntemi ve CA-125 serum değerlerinin ek katkısının olup olmadığını araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kadın İç Genital Organları Anatomisi

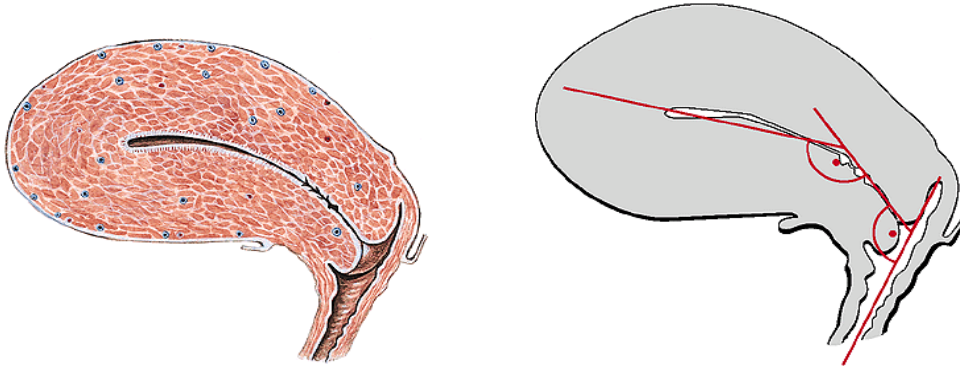
2.1.1. Uterus

Uterus, pelvis içerisinde mesane ve rektum arasında bulunan kalın duvarlı, musküler, hareketli bir organdır (şekil 1) (8). Anteriorda mesane ve uterovezikal boşluk, posteriorda rektum ve rekto-uterin poşun (Douglas) yer alır. Uterus, üst 2/3 kesimini uterus korpus ve alt 1/3 kesimini serviks (uterus serviks) oluşturur. Uterus pozisyonu mesane ve rektumun distansiyonuna göre değişir (8, 9). Serviksin, vajina eksenine göre öne eğimli olması ‘anterversiyon’, uterus korpusunun servikse göre öne eğimli olmasında ‘antefleksiyon’ olarak tanımlanır (şekil 2) .



Şekil 1. Kadın iç genital organlarının sagittal planda görünümü (Sobotta’dan modifiye edilmiştir).

Uterus korusu armut şekline benzemekte ve fundus şuperioru ile serviks inferioru arasinda uzanır. Korpus genellikle 6 cm boyutta, eksternal servikal os ile fundus duvarı arasinda bulunan bölümdür (8). Uterus kornları korpus üst kesim her iki tarafında bulunur ve tubalar (fallop tüpleri) ile birleşir (8, 9). Her bir korn, inferior anteriorunda round ligament ve inferior posteriorunda ovaryan ligament bulunur. Uterus fundus kesimi, tubaların giriş yerinin şuperiorunda yer alır. Kubbeye benzeyen fundus kesimi peritonla çevrilidir. Uterus korpus anterior ve posterior yüzü peritonla çevrilidir. Posterior yüzde periton serviks ve vagina üst kesimi ile devamlılık gösterir. (8).



Şekil 2. Kadın iç genital organlarının sagittal planda korpus uteri, serviks ve vagina arasındaki normal açının şematik görünümü (Sobotta'dan modifiye edilmiştir.)

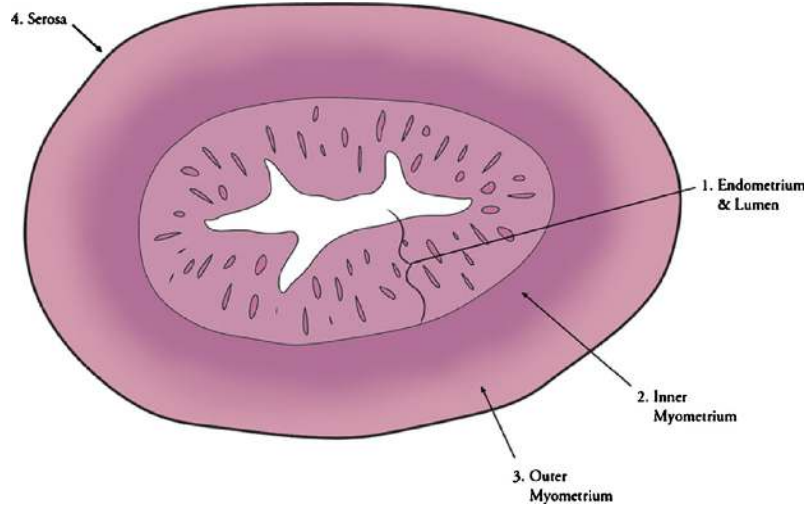
Uterus 3 tabakadan oluşur (şekil 3); lümeden dışa doğru endometrium (mukoza), myometrium (düz kas tabakası) ve seroza (adventisya) tabakaları bulunur (8).

Endometrium, endometrial stroma (kolumnar epitelden) ve konnektif dokulardan oluşur. Puberte öncesi endometrium epiteli küboid ve siliyerdur. Puberte sonrası endometriumun yapısı menstrüel sıklüse göre değişir. Endometrial stroma, endometrial bezler ile lenfovasküler yapılar arasında bulunan konnektif dokudan oluşur.

Myometrium, düz kas ve gevşek bağ dokularından oluşur ve içerisinde vasküler yapılar, lenf damarları ve sinirler bulunur. Myometrium, uterus orta kesimde ve fundusda kalın olup tubal orifislerde ise incedir (8).

Seroza (perimetrium) tabakası uterus gövdesini saran peritondan oluşur. Periton, posteriorda aşağı doğru devamlılık gösterip supravajinal serviksi sarar.

Serviks genellikle 2.5 cm uzunluktadır. Yetişkin doğum yapmamışlarda uterus gövdesine göre daha dar ve silindirik yapıdadır (8). Serviks, süperiorda internal os yoluyla uterus korpusu ile inferiorda eksternal os ile vajina ile birleşir (1, 2). Eksternal os doğum yapmamış kadınlarda sirküler, doğum yapmış kadınlarda transvers yarık şeklindedir (1, 3). Serviks, fibroelastik konnektif doku ve az sayıda düz kas hücresinden oluşur. Serviks intravajinal yüzeyi ise glikojen içeren non-keratinize skuamöz epitel ile döşelidir. Transformasyon zonu skuamökolumnar bileşke olarak bilinir. Bu zon, endoservikal kanalın kolumnar sekretuar epiteli ile ektoserviksin skuamöz tabakasının bileştiği yerdir (8).



Şekil 3. Uterusun aksiyel histolojik anatomisi (10)

Uterusun arteriyel beslenmesi: Uterin arter, internal iliak arterin dalıdır. Uterus duvarını geçtikten sonra anterior ve posterior arkuat arterler olarak dallara ayrılır. Uterus kas tabakası arasındaki terminal dalları ise tortiyöze görünümde olup helikal arterioller olarak adlandırılır (8).

Uterusun venleri: Uterin venler lateralde broad ligament içerisine uzanır ve arterlerin komşuluğunda üreterleri çaprazlayıp internal iliak venlere drene olular.

Uterusun lenfatik drenajı: Yüzeyel (peritoneal) ve derin yapılardan oluşur. Parametriumda toplayıcı damarların lateralinde eksternal iliak nodlar, internal iliak nodlar ve obturator lenf nodları olarak bilinen üç ana grup lenf nodu bulunur. Eksternal ve internal iliak lenf nodları arterlerin etrafında bulunur. Obturator lenf nodları ise

internal ve eksternal iliak vasküler yapıların arasında obturator fossaya uzanır. Uterus fundus ve tubaların lenf damarları ovaryan ve paraaortik lenf drenajına eşlik edebilirler.

Uterusun sinirleri: Uterus genellikle inferior hipogastrik plexus ile innerve olur. Uterin sinirler myometrium ve endometriumda sonlanır ve genellikle vasküler yapılara eşlik ederler (8).

2.1.2. Fallop Tüpleri (Tubalar)

Uterin tüpler, uterus gövde üst kesimi ile bağlantılıdır ve ostiumları uterin kaviteye açılır. Fallop tüpleri; intramural, istmus, ampulla ve fimbria olmak üzere dört ana kısımdan oluşur. İntramural parçası 0.7 mm genişlikte, 10 mm uzunlukta olup myometrium içerisine uzanır ve laterale istmus olarak devam eder. İstmus 1-5 mm genişlikte, 30 mm uzunlukta, laterale ampulla olarak devam eder (8). Ampulla, tüplerin en geniş parçasıdır ve maksimum lümen çapı 10 mm'ye ulaşır. Ampulla 5 cm uzunlukta, ince duvarlı ve tortiyöze seyirli olup infundibulumu açılır. Genellikle fertilizasyon ampulla lümeninde gerçekleşir. İnfundibulum uc kesimde 1 mm genişlikte çok sayıda mukozal parmaklı kıvrımlar şeklinde fimbria bulunur.

Fallop tüplerinin duvarı mukoza, musküler ve seroza tabakalarından oluşur. Mukoza kolumnar epitelden oluşur. Genellikle siliyer hücreler distalde, sekretuar hücreler proksimalde bulunur (8).

Tüplerin arteriyel beslenmesi: Ovaryan ve uterin arterler ile sağlanır. Tüplerin medial 2/3 kesimi uterin arter ile, 1/3 lateral kesimi ovaryan arter ile beslenir (8).

Tüplerin venöz drenajı: Arteriyel yapıya benzer. Tüplerin lateral 2/3'ü pampiniformis plexus aracılığıyla sağda inferior vena kavaya, solda renal vene açılan ovaryan venlere dökülür. Medial 2/3 kesimi uterin plexus aracılığıyla internal iliak vene drene olur (8).

Tüplerin lenfatik drenajı: Ovaryan damarlar yoluyla paraaortik nodlara, uterin damarlar yoluyla da iliak zincire drene olur.

Tüplerin sinirleri: Fallop tüpleri otonomik fibriller ile innerve olur. Tüpler genelde sempatik ve parasempatik innervasyona sahiptir (8).

2.1.3. Overler

Overler, uterusun her iki tarafında, posterior üst kesimde broad ligamente tutunan, periton ile pelvise asılı yapılardır (8, 9). Üreme çağındaki kadınlarda ortalama 4 x 3 x 2 cm boyutlardadır.

Overler, yenidoğanda 1.3 x 0.6 x 0.4 cm boyutlarındadır. İlk menstrüel siklus öncesi boyutları ise normal üreme çağındaki kadınların 1/3'ü boyuta ulaşır. Menapoz sonrası boyutları küçülür ve ortalama 2 x 1.5 x 0.5 cm olur. Overlerin lateral yüzüne parietal periton ile temas eder. Medial yüzü uterus ve vasküler yapıları içeren broad ligamente bakar.

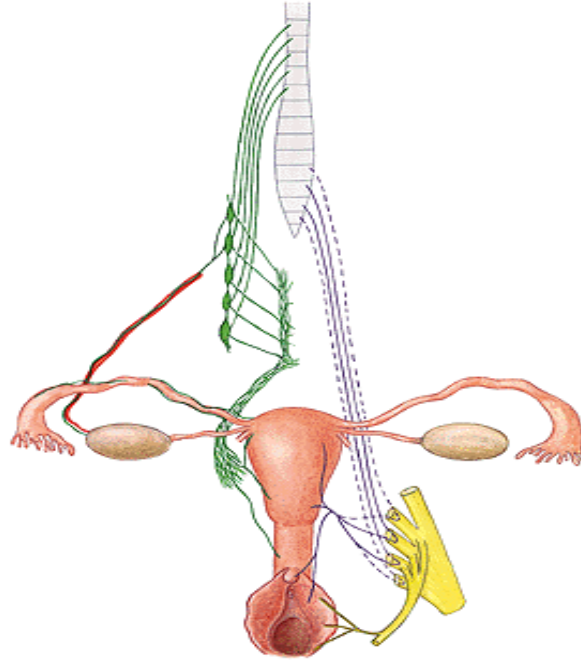
Ovaryan fossa arka kesimde ureter, internal iliak damarlar, obturator damarlar, sinirler ve uterin arter gibi retroperitoneal yapılar bulunur. Overlerin yüzeyi gençlerde tek tabaka küboid epitelden oluşur (8).

Ovaryan arterler: Renal arterin inferiorunda abdominal aortadan çıkış gösterirler. Her iki ovaryan arter periton arkasında aşağı ilerler, eksternal iliak vasküler yapıları çaprazlayıp pelvise girer. Overin süspansor ligamenti içerisinde overleri besleyen dalını verir (8).

Overlerin venöz drenajı: Pampiniform pleksus yoluyla ovaryan venlere dökülür, ovaryan venlerde sağda inferior vena kavaya, solda renal vene drene olur (8, 9).

Overlerin lenfatik drenajı: Ovaryan venöz yapılar boyunca ilerler ve paraaortik lenf nodlarına drene olurlar. Ayrıca pelvik nodlar yoluyla da paraaortik lenf nodlarına drene olabilirler (1).

Overlerin sinirleri: Overler otonomik pleksus ile innerve olurlar (şekil 4) (8).



Şekil 4. Kadın genital organları otonom sinirler şematik görünümü (Sobotta'dan modifiye edilmiştir).

2.2. Jinekolojik Pelvik Kitleler

Pelvik kitleler, kadın hastalıkları ve doğum polikliniklerine en sık başvurma nedenlerindendir (11). Adneksiyel kitleler kadınlarda yaygın klinik bir problemdir (12). Ovaryan tümörlerin premenapozal dönemde %24'ü malign, postmenapozal dönemde ise % 60'ı malign özellik gösterir. Kitlelerde benign ile malign ayırımını yapmak klinik değerlendirmede ve cerrahi planlamada önemli bir yere sahiptir (11-12).

2.2.1. Jinekolojik Pelvik Benign Kitleler

2.2.1.1.Uterin Benign Kitleler

Leiyomyomlar en sık görülen jinekolojik neoplazilerdir. Reprodüktif dönem boyunca % 20 ile % 40 arasında görülürler (13). Düz kas hücrelerinden oluşan leiyomyomlar değişik miktarda kollojen doku, ekstrasellüler matriks ve fibröz doku içeren benign kitlelerdir (14). Gerçek kapsülleri olmamasına rağmen psödokapsülle çevrili iyi sınırlı tümörlerdir. Leiyomyomlar, uterus korpus içerisindeki

lokalizasyonlarına göre intramural, submukozal veya subserozal olarak sınıflandırılırlar (14-15). İntramural leiomyomlar en sık görülen tipi olup genellikle asemptomatik seyrederler. Submüköz leiomyomlar en az görülen olmasına rağmen en sık semptomatik olan tipidir. Submüköz leiomyomlar nadiren servikal kanal ve vajinaya protrüde olabilirler. Subserozal leiomyomlar asemptomatik olabilir fakat pedinküllü olanlarda ağrının eşlik ettiği torsiyon görülebilir. Laterale uzanan subserozal tipleri ise hem klinik hem de radyolojik olarak ovaryan kitleleri taklit edebilir. Leiomyomlar genellikle myometriumda izlenirler. Ancak % 8 olguda serviksde de görülebilirler. Leiomyom boyutları değişkendir, bazen batın içerisini dolduracak kadar büyük boyutlara ulaşabilir (15). Östrojen ve progesteronun leiomyomların büyümesinde rol oynadığı bildirilmektedir. Hyalin veya miksoid, kistik, hemorajik, kalsifikasyon ve sarkomatöz olmak üzere farklı dejenerasyon tipleri görülebilir (14-15). Menoraji, dismenore, ağrı, sık idrara çıkma, bası ve infertilite gibi semptomlar bulunabilir. Tanıda sıklıkla ultrasonografi (US), MRG kullanılır. MRG, leiomyomları saptamada ve karakterize etmede en güvenilir görüntüleme yöntemidir (13).

Adenomyozis, endometrial glandların ve stromanın myometrium içerisinde bulunması ile karakterize sık görülen benign jinekolojik bir durumdur. Sıklıkla ektopik endometrial doku etrafında myometrial hiperplazi ve hipertrofi eşlik eder (16). Bazal endometriumun myometrium içerisine direk invazyonundan kaynaklanır (15). Etiyolojisi tam bilinmemektedir. Morfolojik olarak difüz ve fokal olarak iki formda görülür. Histerektomi spesmenlerinde % 19 ile % 62 oranında saptanır. Adenomyozis üreme çağındaki kadınlarda ve 50-60 yaşındaki perimenapozal kadınlarda sık görülen bir rahatsızlıktır. Semptomları arasında pelvik ağrı, menoraji ve dismenore bulunur. Adenomyozis bulgu ve belirtileri leiomyom, endometriyozis ve disfonksiyonel uterin kanama gibi durumları taklit edebilir (14). Tanıda histerosalpingografi (HSG), ultrasonografi (US) ve son zamanlarda sıklıkla tercih edilen MRG gibi birçok yöntem kullanılır (16). Tedavi protokolleri farklı olduğundan adenomyozis ile leiomyom arasındaki ayırım yapılması klinik olarak önemlidir. Leiomyomlar myomektomi ile tedavi edilirken, adenomyozisli olgularda histerektomi yapılır (15). Endometrium kanserli % 20 hastada adenomyozis görülebilir. Fakat adenomyozisli hastalarda endometrium kanseri insidansı % 1.4 olarak bildirilmiştir (17).

2.2.1.2. Serviks Benign Kitleleri

Servikte büyük oranda asemptomatik olan naboth kistleri en sık görülen lezyonlardır. Çok sayıda 2 cm'den küçük benign retansiyon kistleridir. Servikal squamöz epitel hiperplazisine bağlı müsin sekrete eden endoservikal glandların obstrüksiyonu nedeniyle oluşurlar. Çok doğum yapmışlarda ve servisit öyküsü olanlarda daha sık görülür.

Servikal polipler, endoserviks veya ektoserviks epitelinin hiperplazisine sekonder oluşan benign lezyonlardır. Saplı veya sapsız olabilen polipler sıklıkla kronik inflamasyon sonucu oluşur (18).

2.2.1.3. Benign Ovaryan kitleler

2.2.1.3.1 Neoplastik Olmayan Kitleler

Fonksiyonel over kistleri, overin neoplastik olmayan kitleleri arasında en sık görülür. Folikül kisti, korpus luteum ve teka-lutein kistleri bu grupta yer almaktadır. Folikül kistinin boyutları genellikle 3-8 cm arasında olup fonksiyonel over kistleri arasında en sık görülenidir (19). Kist boyutu 5 cm'den büyük ise malignite riski artar (20). Korpus luteum boyutunun 3 cm'yi geçmesi korpus luteum kisti olarak tanımlanır. Teka-Lutein kisti çoğunlukla çift taraflıdır ve aşırı gonadotropin salgısına bağlı ovaryan hiperstimülasyon durumlarında görülür.

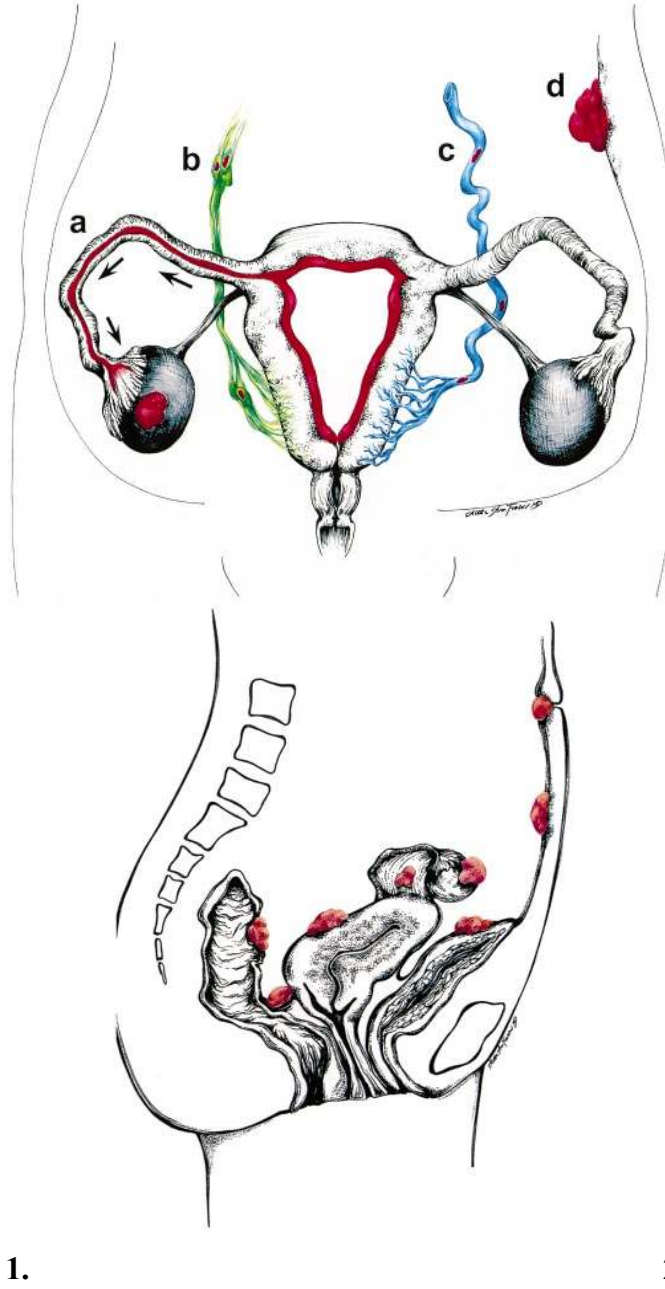
Polikistik Over Sendromu (PKOS) ilk kez 1935'te Stein ve Leventhal tarafından tanımlanan çapları sıklıkla 1 cm'yi geçmeyen çok sayıda ufak kistlerin ve kalınlaşmış korteksin bulunduğu bir sendromdur. Bu sendromun oligo-amenore, hirsutizm, infertilite ve obezite olmak üzere 4 ana komponenti bulunur.

Hipertekozis, over stromasını kaplayan, 7 cm çapa ulaşabilen teka hücrelerinin hiperplazisi sonucu gelişen benign kitlelerdir. Sıklıkla bilateral ve solid yapıdadırlar (19).

Paraovaryan kistler, en sık tubal fimbrialar komşuluğundaki broad ligament içerisindeki parametnezefrik kalıntı Morgagni'den köken alırlar. Sıklıkla boyutları küçüktür. Nadiren bulgu verirler ve kist boyutu menstrüel siklus ile değişmez. Adneksiyel kistik kitlelerin %10-20'sini oluşturan paraovaryan kistlerin boyutlarında

belirgin artış olduğunda kanama ve torsiyon riski artar. Primer over kitlelerinden ayrımı komşuluğundaki normal overin yapısının görülmesiyle yapılabilir. Fakat kistin bulunduğu tarafta ayrı bir over dokusu saptanmaması durumunda kistik over kitlelerinden ayrımı yapılamayabilir (20-21).

Endometriyozis klasik olarak tanımı uterin kavite dışında fonksiyonel endometrial stroma ve gland bulunmasıdır (22). Kadınlarda % 6-10 oranında görülür (23). Overler en sık etkilenmesine rağmen gastrointestinal sistem, üriner sistem, toraks ve yumuşak dokular da tutulabilir. Endometriyozis özellikle reproduktif dönemdeki kadınlarda belirgin olmak üzere sık görülen önemli bir jinekolojik rahatsızlıktır. Patolojik verilere göre boyutları mikroskopik düzeyden, büyük boyutlara kadar ulaşabilen endometrial kistler mevcuttur (22). Endometriyozis yüksek tekrarlama oranlarına sahiptir. Kronik inflamatuvar reaksiyon, skar dokusu ve adezyonlar görülebilir. % 20-25 hastada asemptomatik olmasına rağmen tipik olarak ağrı ve infertiliteye neden olurlar. Hastalar en sık dismenore, pelvik ağrı ve disparoni şikâyetlerinden yakınır. İnfertil kadınlarda % 25-50 oranında endometriyozis izlenmekle birlikte endometriyozisli kadınlarda % 30-50 oranında infertilite görülebilir (23). Radyologlar genelde endometrioma terimini kullansada endometrioma, endometrial implantlar ve adezyonlar içeren hastalığın sadece bir parçasıdır (22). Etiyolojisi ve patolojisi net bilinmemektedir (23). Endometriyozis nedenleri multifaktöryel olup büyüme faktörleri, immunité ve başka mekanizmaların katkısıyla gelişen bir hastalıktır. En sık kabul gören teoriye göre retrograd menstrüasyon nedeniyle metastatik implantlar sonucunda oluşur. Küçük endometrial implantlarda radyolojik değerlendirme sınırlıdır, bu nedenle radyologlar genellikle endometrial kistleri saptamada ve değerlendirmede rol alırlar. Bu yüzden laparoskopi teşhis ve evrelendirmede standart olarak kullanılmaktadır. US en sık kullanılan görüntüleme modalitesidir. Ultrasonografik bulgular değişken olup overin diğer benign ve malign lezyonlarına benzeyebilir. US, endometrial kistleri sadece saptayabilir ancak adezyon ve implantları çok nadiren saptayabilir. MRG daha spesifik ve yararlı bir görüntüleme modalitesidir. Endometriyozis kistleri tipik olarak T1A ve T2A görüntülerde yüksek sinyal intensitesinde görülür (22).



Şekil 5 . Resim 1) Retrograd menstrüasyon sonucu gelişen potansiyel endometriyozis patolojik mekanizmaları a) lenfatik yayılım b) hemotojen yayılım c) çölemik metaplazi d) mezenkimin endometrial hücrelere farklılaşması Resim 2) endometriozisin en sık yerleşim yerleri gösterilmedir (22).

Tubaovaryan abse, pelvik inflamatuvar hastalığın geç bir komplikasyonudur. Overlerin ve fallop tüplerinin inflamasyonu nedeniyle normal yapılarının bozulması sonucu abse gelişir. Genellikle genç kadınlarda, nadiren postmenapozal dönemde görülür. Pelvik inflamatuvar hastalık (PID) nedeniyle hastaneye başvuran 1/3 olguda

tubaovaryan abse geliştiği bildirilmektedir. Klinik olarak tubaovaryan abse ve komplike olmayan PID benzerlik gösterir. Ayırımı görüntüleme yöntemleri ile yapılır (24).

2.2.1.3.2 Neoplastik Kitleler

I-Epityal Tümörler

Benign ovaryan neoplazilerin %60-80'ini epitelyal tümörler oluşturur. Overin en sık görülen benign epitelyal tümörleri kistadenomlardır. Genellikle postmenopozal dönemde görölmelerine rağmen reproduktif dönemde de görülebirlirler.

Seröz kistadenom benign over tümörlerinin %15-25'ini içerir. %20-50 oranında bilateral görölür. Boyutları 5-15 cm olup nadiren 20-30 cm boyutlarına ulaşır. Kistin iç ya da dış yüzeyinde %10-30 olguda malignite riskini artıran papiller yapılar bulunur. Papiller yapılarda dejenerasyon ve sonrasında Psammoma cisimcikleri denen kalsifiye odaklar görülebirlir. Ayrıca kist içine kanama da maligniteyi düşündürür. Kitle içerisinde fibrotik solid alanlar bulunması durumunda seröz kistadenofibrom (%2) olarak adlandırılır.

Müsinöz kistadenom benign ovaryan neoplazilerin %20-30'unu kapsar. Müsinöz kistadenomlar genellikle multiloküle, 15-30 cm boyutta ve % 5-10 bilateral görülen benign kitlelerdir. Kitle boyutu bazen 50 cm'ye kadar ulaşabilir. Kist içerisinde ince septalar bulunan berrak ve visköz sıvı ile doludur. Malignite nadiren gelişir (19).

II- Seks Kord – Stroma Kaynaklı Tümörler

Fibroma ve fibrotekoma overin stromal kaynaklı benign tümörleridir. Dünya Sağlık Örgütü'nün ovaryan neoplaziler sınıflamasına göre granuloza-teka hücreli tümörlerin alt grubunda yer alırlar. Fibroma kollojen üreten myoepitelyal (spindle) hücrelerden köken alırken, tekomalara perfoliküler tekal hücrelere benzeyen stromal hücrelerden köken alır.

Fibroma nadiren bilateral (% 5) olan büyük boyutlu kitlelerdir. Bazen 10-15 cm'den daha büyük boyutlara ulaşabilirler. Diğer seks kord-stromal tümörlerin aksine fibromlarda nadiren östrojen üretimi gözlenir. Asit veya Meig's sendromu ile birlikteliği % 10 olguda bulunur. Ayrıca Gorlin, Mafucci ve Sotos sendromlarıyla olan birlikteliği

de bildirilmiştir. Ovaryan fibromlarda distrofik kalsifikasyon, fokal nekroz ve hemoraji sık görülür (25).

Tekoma tüm ovaryan tümörlerin % 1'den azını oluşturur. Genellikle perimenapozal ve postmenapozal dönemde görülür. Klasik olarak tekomalara hemen daima östrojeniktirler; % 10 olguda lüteinizan formları görülür (26).

Prognoz fibrom ve fibrotekomalarda büyük oranda iyidir. Asit veya Meig's sendromlu olgularda tümörün cerrahi olarak çıkarılmasıyla sıvı kolleksiyonu geriler (25).

III-Germ Hücreli Tümörler

Matür kistik teratom (Dermoid kist) en sık görülen germ hücreli tümördür. Çocuklarda en sık görülen ovaryan kitlelerdir (27). Sık kullanılan dermoid kist teriminden ziyade matür kistik teratom kullanılması daha uygundur. İyi sınırlı kistik tümörlerdir. Üç germ tabakası olan ektoderm, mezoderm, ve endoderm (saç, yağ, kıkırdak, kemik, diş) tabakalarından en az ikisinden oluşur. Genellikle asemptomatik olsalarda karın ağrısı veya nonspesifik belirtiler görülebilir. Matür kistik teratom ortalama 6 cm boyutta, yaklaşık % 10'nu bilateral olabilen yavaş büyüyen tümörlerdir. Gros patolojik görünümü karakteristiktir. Tümör % 88 olguda unilokülerdir ve vücut sıcaklığında sıvı, oda sıcaklığında semisolid olan sebaseöz materyalle doludur. Rüptür, malign dejenerasyon ve torsiyon matür kistik teratomun komplikasyonlarındandır. Bunlar arasında torsiyon daha sık izlenmektedir. Malign dönüşümleri nadirdir fakat % 1-2 olguda karsinom ve sarkoma farklılaşabilirler. Tanıda US, BT (Bilgisayarlı Tomografi) ve MRG kullanılır. BT ve MRG tümörün yağ komponentini göstermede daha duyarlıdır (27).

Monodermal teratomlar tek tip dokudan oluşabilir ya da tek bir doku dominant olabilir. Ovaryan monodermal teratomların; Struma Ovarii, over karsinoid tümör ve nöral tümör olmak üzere üç ana tipi bulunmaktadır.

Struma Ovarii, tamamen veya tama yakın tiroid dokusu içermektedir. Matür teratomların yaklaşık % 3'ünü oluşturmaktadır. Struma ovarii'nin gros patolojik görünümü matür kistik teratomdan çok farklıdır. Tiroid dokusu, hemoraji, nekroz ve fibrozis içerir. Malign dönüşüm nadirdir (27).

Karsinoid tümörler nadir görülen ovaryan tümörlerdir ve insular, trabeküler veya müsinöz olabilirler. Tüm tipleri genellikle matür kistik teratom veya müsinöz tümörlerle birliktelik gösterir. Gros patolojik olarak solid görünümlüdür. Matür kistik teratomum aksine sıklıkla postmenapozal dönemde izlenirler. Malign potansiyellerinin olduğu düşünülmesine rağmen ovaryan karsinoid tümörlerin birçoğu klinik olarak nispeten benign karakterdedir. Metastaz çok nadirdir (27).

2.2.2. Jinekolojik Pelvik Malign kitleler

2.2.2.1. Uterin Malign Kitleler

Endometrium karsinomu en sık görülen jinekolojik kanserdir. Kadınlarda kanser nedeniyle ölümlerin en sık yedinci nedenidir. Avrupa’da her yıl yaklaşık 81500 kadın etkilenmektedir. Ortalama görülme yaşı 63 olup % 90 olguda 50 yaş üzerindedir (28-10). Tipik olarak menstrüel veya postmenapozal dönemde hastaların % 75-90’ında anormal uterin kanama mevcuttur. Endometrial kanama sıklıkla postmenapozal kadınlarda görülür. Ancak hormon replasman tedavisinin artan kullanımı nedeniyle postmenapozal kadınlarda düzensiz vajinal kanamalar gözden kaçabilir ve teşhis gecikebilir. Erken klinik belirti verdiğinden % 75 hastada erken evrede teşhis edilebilir. 60 ile 70 yaşlar arasında pik yapar (10). Endometrial kanser gelişiminde obezite, nulliparite, geç menapoz, diabetes mellitus, tamoksifen ve oral kontraseptif kullanımı risk faktörleridir (28).

Endometrial kanser genellikle 3 grupta sınıflandırılır. Tip I endometrial kanserde östrojenle ilişkili olup gençlerde, obezlerde ve perimenapozal dönemde görülür. Bu grup kanserler düşük evrelidir ve endometrial hiperplazi zemininde gelişirler. Tip II kanser genellikle ileri yaşlarda izlenir. Bu grupta en sık görülen yüksek grade tümörlerden seröz veya berrak hücreli tip olup olguların % 10’nunu oluştururlar. Tip III kanser, herediter nonpolipozis kolorektal kanser veya genetik hastalıklarla ilişkilidir. Lynch II sendromunda görülen genetik hastalıklı olguların % 10’nunu oluşturmaktadır (10).

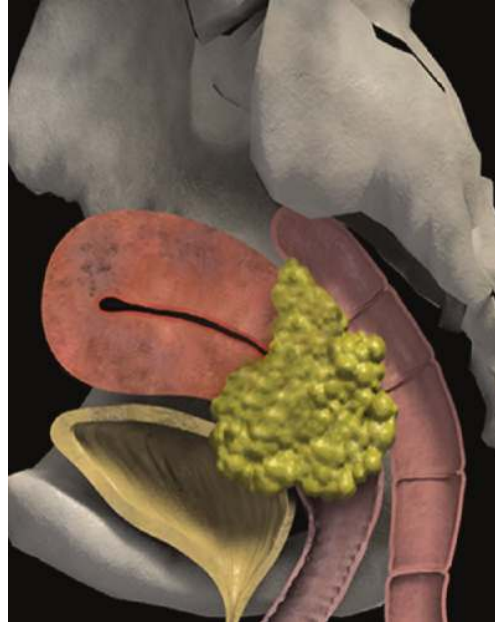
Tablo 1. Endometrial kanser histolojik tipleri (28):

- 1) Endometriod (%75) (sekratuar, silyer, ppiller veya villoglanduler)
- 2) Skuamöz hücreli adenokarsinom
- 3) Adenoksantoma (benign skuamöz)
- 4) Adenoskuamöz (malign skuamöz)
- 5) Uterin seröz papiller (%5-10)
- 6) Berrak hücreli (%1-6)
- 7) Malign mikst Müllerian tümör veya karsinosarkomlar (%1-2)
- 8) Uterin sarkomlar (leiomyosarkom, endometrial stromal sarkom, undiferansiye)
- 9) Musinöz (%1)
- 10) Undiferansiye

Endometrioid adenokarsinom en sık görülen tipidir ve malign glandular epitel hücrelerini içerir. Berrak hücreli ve papiller seröz karsinomlar ise adenokarsinoma göre daha kötü prognozludurlar. Endometrial kanserlerde yakın zamanda yenilenen FIGO (Uluslararası Jinekoloji ve Obstetrik Federasyonu) evreleme sistemi kullanılmaktadır. FIGO evreleme sistemi uterin karsinomların cerrahi ve patolojik evrelemesini kullanır. Patolojik değerlendirme, myometrial invazyon derinliğini (invazyonun, total myometrium kalınlığına oranı) içerir (28). Endometrial kanserlerde cerrahi sınıflandırma hala standart olarak kullanılmasına rağmen MR görüntüleme teknolojisindeki gelişmeler sayesinde multiplanar mükemmel yumuşak doku kontrast rezolüsyonu sağlanmaktadır. MRG ile myometrial invazyonu olmayan hastalar saptanabilir ve bu hastaların gereksiz lenfadenektomi yapılması önlenir (10).

Tablo 2. Endometrial kanser 2009 yeni FIGO evrelemesi (28)

FIGO Evreleme Sistemi	
Evre I	Tümör uterus korpus kesiminde sınırlı
IA	Tümör myometriumun ½'den daha azını invaze veya yok
IB	Myometriumun ½'den daha fazlasını invaze etmiş
Evre II	Tümör servikal stromayı invaze etmiş fakat uterusu uzanmamış
Evre III	Lokal ve/veya bölgesel yayılım
IIIA	Tümör uterus korpus serozasını ve/veya adneksleri invaze etmiş
IIIB	Vaginal ve/veya parametrial invazyon
IIIC1	Lenf nodları tutulumu
IIIC2	Paraaortik ya/yada pelvik nod tutulumu
Evre IV	Mesane/barsak mukoza, ve/veya uzak metastaz invazyonu
IVA	Mesane ve/veya barsak mukoza invazyonu
IVB	Uzak organ metastazı ve/veya inguinal lenf nodu tutulumu



Şekil 6 . Evre IVA endometrial karsinom, tümörün alt uterus segmentinden anteriorda mesaneye ve posteriorda rektuma invazyonu görülmektedir (10).

Uterin sarkomlar nadir görülen mezodermal kökenli tümörlerdir. Malign uterin tümörlerin % 2-6 sını oluştururlar. Uterin sarkomların malign mikst müllerian tümör, leiomyosarkom ve endometrial stromal sarkom olmak üzere en sık 3 histolojik tipi vardır. Genellikle uterin sarkomlar, uterin tümörlerin en malign grubunu oluşturmakta olup endometrial kanserlerden teşhis, klinik, yayılım paterni ve tedavi hususunda farklılık gösterirler (29).

Malign mikst müllerian tümörler en sık görülen uterin sarkomlardır. Tüm korpus malign tümörlerinin yaklaşık % 2'sini oluştururlar. Malign mikst müllerian tümörler sıklıkla uterus fundus yerleşimlidir. Ancak serviks tutulumu ve bazen de servikal os dan protrüde kitle şeklinde görülebilirler. Oldukça malign olan bu tümörlerin hem karsinomatöz, hemde sarkomatöz komponentleri bulunur. Malign mikst müllerian tümörlü % 4-38 hastada pelvik malignilerle ilişkisiz radyasyon maruziyet hikayesi bulunur. Genellikle endometrial kaviteyi dolduran büyük nekrotik ve hemorajik kitlelerdir. Birçok olguda değişik derecelerde myometrium invazyonu vardır. Malign mikst müllerian tümörler hematojen, lokal ve lenfatik yolla metastaz yapabilir. Ayrıca bu tümörlerde intraperitoneal yayılım da sık görülür.

Leiomyosarkomlar, uterin sarkomların 1/3'nü oluştururlar. Uterus kas dokulardan, uterin vasküler konnektif dokulardan veya önceden varolan leiomyomdan köken alabilirler. Benign leiomyomların sarkomatöz değişimleri % 0.1-0.8 oranında bildirilmektedir. Genellikle leiomyosarkomlarda düzensiz santral zon ile birlikte masif uterin genişleme, nekroz ve hemoraji bulunur. Kalsifikasyon odakları bulunabilir. Tümör myometrium, pelvik vasküler yapılara, lenfatiklere, komşu pelvik yapılara, abdomene ve sıklıkla akciğerlere olmak üzere uzak organlara metastaz yapabilir. MRG'de düzensiz uterus konturları sarkomatöz değişimi düşündürür.

Endometrial stromal sarkomlar primer uterin sarkomların % 15-23'ünü, malign uterin tümörlerin % 0.2'sini oluştururlar. Doğum sayısı ve önceden alınan radyoterapiyle ilişkili değildir. Patolojik olarak düşük grade ve yüksek grade stromal sarkomlar olmak üzere alt gruplara ayrılır (29).

2.2.2.2. Serviks karsinomu

2005 yılında dünyada ½ milyondan fazla kadın serviks kanser teşhisi almıştır. En sık 30-40 yaşları arasında görülür. Son yıllarda batı ülkelerinde tarama programları

nedeniyle serviks kanser insidansında ve mortalite oranlarında azalma izlenmektedir. Ancak invaziv servikal kanserli hastalarda sağkalım oranlarında gelişme pek olmamıştır. En önemli etiyolojik faktör human papilloma virusüdür (HPV). Özellikle HPV 16-18 tipleri etkindir. Koruma programlarında HPV 16-18 tiplerine karşı aşılar geliştirilmiştir. Serviks kanserinin yaklaşık 2/3'nü oluşturan skuamöz hücreli karsinom en sık görülen histolojik tipidir. Adenokarsinom ve adenoskuamöz karsinom olguların sadece % 10-25'ni oluşturur. İleri evrelerde genellikle anormal vaginal kanama bulunmasına rağmen erken evrelerde bazı invaziv servikal kanserli hastalar asemptomatik olabilir.

2009 yılında yenilen FIGO evreleme sistemi en sık ve yaygın kullanılan sınıflandırma sistemidir. Diğer jinekolojik kanser evrelendirme sistemleri cerrahi ve patolojik bulgulara göre yapılırken, serviks kanserinde FIGO evrelendirme sistemi klinik bulgulara göre yapılır. Bu sayede tüm dünyada özellikle cerrahi ve tanı yöntemlerinin kısıtlı olduğu ülkelerde bile benzer şekilde evrelendirme yapılabilir. Klinik evrelendirmenin parametrial ve pelvik duvar invazyonu, tümör boyutunun doğru ölçümü (özellikle endoservikal ve infiltran tümörlerde) gibi bazı önemli parametrelerde yetersizlikler bulunmaktadır. Cerrahi evrelendirme sistemi ile karşılaştırsak, klinik evrelendirme sisteminde evre IB hastalarında % 32 ve evre III hastalarında % 65'de yanlış değerlendirme yapılabilir. Görüntüleme yöntemleri tümör boyutunu, parametrial invazyonu, pelvik duvar invazyonu, lenf nodu tutulumu ve uzak organ metastazını değerlendirmede önemli role sahiptirler. Lenf nodu tutulumu FIGO evreleme sisteminde yer almaz. Ancak nodal tutulum radyoterapi alan genişliğini değiştiren prognostik bir göstergedir (30).

Tablo 3. Serviks kanseri FİGO evrelemesi (30).

Evre I	Tümör servikse sınırlıdır
IA	Tümör sadece mikroskopik olarak görülebilir
IA1	Stromal invazyon 3 mm den küçük ve tümör 7 mm den geniş değildir
IA2	Stromal invazyon 3 - 5 mm arasında ve tümör 7 mm den geniş değildir
IB	Servikse sınırlı klinik lezyonlar veya Evre IA'dan büyük preklinik lezyonlar
IB1	Tümör $\leq$ 4 cm
IB2	Tümör $>$ 4 cm
Evre II	Tümör serviksi aşmış, fakat pelvis duvarına veya vajen alt 1/3 invazyon yok
IIA	Parametrial invazyon yok, üst 2/3 vajen tutulumu var
IIA1	Tümör $\leq$ 4 cm
IIA2	Tümör $>$ 4 cm
IIB	Parametrial invazyon var
III	Tümör pelvik duvara ulaşmış ve/veya alt 1/3 vajen tutulumu
IIIA	Pelvis duvarına ulaşmamıştır, fakat vajen alt 1/3'ü tutulumu var
IIIB	Tümör pelvis duvarına ulaşmış ve/veya hidronefroz veya nonfonksiyone böbrek vardır
IV	Tümör gerçek pelvisi aşmış veya mesane ve/veya rektum mukoza invazyonu
IVA	Mesane veya rektal mukoza invazyonu
IVB	Uzak organ metastaz

2.2.2.3. Malign Ovaryan Kitleler

Over kanserleri kadınlarda tüm kanserlerin yaklaşık % 3'nü oluşturur ve ikinci en sık görülen jinekolojik kanserdir. Erken evrelerde nadir klinik semptom verir ve tanı genellikle ileri evrelerde alır. Aile hikayesi en önemli risk faktörü olup yaklaşık % 10 olguda kalıtsal olduğu düşünülür. Kalıtsal over kanserleri genellikle premenapozal dönemde görülür. Kalıtsal over kanserinden sorumlu olan BRCA1 ve BRCA2 genlerini taşıyan kişilerde tüm hayatları boyunca over kanseri riski % 15-30 arasındadır. Diğer

risk faktörleri nulliparite, erken menarş ve geç menapozdur. Over kanserleri histolojik olarak epitelial, germ hücreli, seks kord-stromal ve metastatik olarak sınıflandırılır (31).

Tablo 4. Over kanserlerinin sınıflaması (32)

Epitelial Tümörler	Seröz Müsinöz Endometrioid Berrak Hücreli Brenner İndiferansiye
Germ Hücreli Tümörler	Teratom * matür * immatür Disgerminom Endodermal Sinüs Tümörü Embriyonel Hücreli Karsinom Koryokarsinom
Seks Kord-Stromal Tümörler	Granuloza- Stromal Hücreli Tümörler * Granuloza Hücreli Tümörler * Fibrotekoma * Stromal Sklerozan tümör Sertoli-Stromal Tümör * Sertoli-Leydig Hücreli Tümör Diğer Tümörler
Metastatik Over Tümörler	

I-Epitelial Tümörler

Epitelial over tümörleri, tüm over neoplazilerinin % 60'ını, malign over kanserlerinin % 85'ini oluşturur. Yaşla birlikte prevalansı artar ve 60-70 yaşlar arasında pik yapar. Seröz, müsinöz, endometrioid, berrak hücreli ve Brenner tümörünü içerir. Epitelial tümörler tipik olarak malign durumlarda solid komponenti bulunan uniloküler veya multiloküler kistik kitlelerdir (32).

Seröz ve müsinöz tümörler en sık görülen iki tipidir. Patolojik özellikleri, hastalık seyri ve prognozları farklı olmasına rağmen klinik ayırımları kolay değildir. Seröz kistadenomların % 15'i düşük malign ve % 25'i malign özelliktedir. Psommama cisimleri seröz kist adenokarsinomlarda % 30 izlenebilir. Bilateral ve peritoneal karsinomatozis sıklıkla seröz kist adenoarsinomlarda görülür. Müsinöz kist adenomların % 10-15'i düşük malign ve % 5-10'u malign özelliktedir. Müsinöz kist adenokarsinomlar rüptüre olabilir ve psödomiksoma peritonei görülebilir.

Endometrioid karsinom, over karsinomlarının yaklaşık % 10-15'ni oluşturur. % 30-50 olguda bilateral görülürler ve hemen daima maligndirler. Nadiren endometriozis zemininden gelişebilirler. Görüntüleme bulguları non spesifiktir. Büyük boyutlarda, kompleks, solid komponenti bulunan kistik kitle olarak görülürler. Ayrıca endometrial kalınlaşma da görülebilir (32).

Berrak hücreli karsinom, over karsinomlarının yaklaşık % 5'ni oluşturur ve daima maligndirler. Berrak hücreli karsinomların yaklaşık % 75'i evre I'de prognozları diğer over kanserlerinden iyidir. Endometriyozis zemininden gelişebilirler. Solid komponentleri bulunan büyük endometriomalar cerrahi olarak çıkarılmalıdır. Sık görülen görüntüleme bulguları uniloküler veya solid yapılar içeren büyük kist görünümündedir.

Brenner tümör transizyonel hücrelerinden oluşurlar. Over karsinomlarının yaklaşık % 2-3'nü oluştururlar ve nadiren malign özellik gösterirler. Genellikle boyutları (2 cm) küçüktür ve tesadüfen tespit edilirler. Brenner tümör % 30 olguda başka tümörlerle birlikte bulunabilir. Görüntüleme bulguları, solid komponenti bulunan multiloküle kist veya küçük solid kitle görünümündedir. Solid komponentinde kalsifikasyon sıklıkla bulunur.

II-Germ Hücreli Tümörler

Germ hücreli tümörler ovaryan neoplazilerin ikinci en sık grubudur. Over karsinomlarının yaklaşık % 15-20'sini oluştururlar. Matür teratom, immatür teratom, disgerminom, endodermal sinüs tümörü, embriyonel hücreli karsinom ve koryokarsinom bu grup içerisinde yer alır. Tüm germ hücreli tümörler içerisinde sadece matür teratom benignidir. Malign germ hücreli tümörler genellikle büyük boyutlarda, kompleks yapıda ve solid komponentleri bulunan kitlelerdir. Human koryonik

gonadotropin (HCG) ve alfa-feto protein (AFP) serum seviyelerinin yükselmesi tanıda yardımcıdır (32).

Matür teratom 45 yaş altı kadınlarda en sık görülen benign over tümörüdür. İki ya da üç embriyonik germ hücreli tabakalarını içeren matür dokulardan oluşurlar. Saç kılı, yağ, deri glandları, kas, diş ve diğer dokulara ait yapılar izlenir. Görüntüleme bulguları pür kistik görünümünden, üç germ hücre tabakasını içeren mikst kitle görünümüne kadar değişkenlik gösterir. Matür kistik teratom torsiyon, rüptür veya malign dejenerasyon gibi komplikasyonları izlenebilir. Rüptür olursa likefiye sebaseöz içerik intraperitoneal alana sızar ve granüloamatöz peritonite neden olur.

İmmatür teratom tüm teratomların % 1'den az görülür ve üç germ hücre tabakalarını içerir. İlk iki dekada daha sık görülür. İmmatür teratomda solid komponent, internal nekrozis veya hemoraji bulunabilir. Hızlı büyürler ve sıklıkla kapsül perforasyonu izlenir.

Disgerminom genç yaşlarda sık izlenen nadir görülen tümörlerdir. Testis seminomunun, overdeki karşılığıdır. Disgerminomun saf formu hormon sekresyonu ile ilişkili değildir. Fakat % 5 disgerminom kitlesinde HCG üreten sinsityotrafoblastik hücreler bulunur. Kalsifikasyon içerebilirler. Karakteristik görüntüleme bulguları fibrovasküler septalar içeren multilobüle solid kitlelerdir.

Endodermal hücreli sinüs tümörü ilk iki dekada görülür. Solid ve kistik komponentleri bulunan abdomen içerisine uzanan büyük, kompleks pelvik kitledir. Endodermal hücreli sinüs tümörü, yolk sak tümör olarakta bilinir.

Yolk sak tümörü (eskiden endodermal sinüs tümörü olarak bilinen) over tümörleri arasında % 1 oranında görülen malign germ hücreli tümördür. Germ hücreli tümörler arasında disgerminomdan sonra % 20 oranında ikinci sıklıkla izlenen tümörlerdir. 20-30 yaşlar arasında sık izlenmekte olup 40 yaştan sonra nadir görülen tümörlerdir. Hızlı büyüyen kötü prognozlu tümörlerdir. Alfa-feto protein (AFP) serum seviyeleri yüksektir (32). Görüntüleme bulguları solid, kistik ve hemorajik komponentleri bulunan abdomen içerisine uzanan büyük, kompleks pelvik kitledir (32-33).

III-Seks Kord–Stromal Tümörler

Seks kord-stromal tümörler, seks kordlarından, over stroma ve mezenkiminden köken alırlar. Over maligniteleri arasında %5-8 oranında görülür. Female (granüloza ve

teka) hücrelerin ve male (sertoli ve leydig) hücrelerin farklı kombinasyonlarından oluşurlar. Östrojen, progesteron ve kortizol gibi steroid hormon salgılayan fonksiyonel over tümörleridir.

Granüloza hücreli tümörler olguların yaklaşık %2'sinde bilateral olabilen düşük grade'li tümörlerdir (34). En sık görülen seks kord-stromal tümör ve en sık görülen östrojen salgılayan ovaryan tümördür (32). Erişkin tip granüloza hücreli tümör boyutları birkaç mm'den 20 cm'ye kadar değişebilir. Erişkin tipi tüm granüloza hücreli tümörlerin % 95'ni oluşturur ve prognozlar daha kötüdür (34). Perimenapozal ve postmenapozal dönemde daha sık görülürler. Östrojen salgısı nedeniyle endometrial hiperplazi, polip ve karsinom gelişebilir. Endometrial karsinom % 3-25 oranında granüloza hücreli tümörlerle birlikte görülür (32). Mikrofoliküler patern (Call Exner Cisimciği) mikroskopik olarak tanımlayıcıdır. Juvenil Tip granüloza hücreli tümörler sıklıkla menarş öncesi görülür. Genellikle izoseksüel puberte prekoks ile birlikte olabilirler (34). Erişkin tip granüloza hücreli tümör görüntüleme bulguları multiloküle kistik lezyon, hemorajik veya fibrotik değişiklikler içeren solid kitle şeklinde olabilir. Heterojen solid tümörlerde tümör içine kanama, enfarkt ve fibröz dejenerasyon görülebilir. Epitelyal tümörlerin aksine granüloza hücreli tümörlerde intrakistik papiller uzanım izlenmemekle birlikte peritoneal yayılım daha az görülür ve tanı esnasında tümör over ile sınırlıdır (32).

Sertoli hücreli tümörler genellikle tek taraflı, hormonal olarak aktif olan düşük grade'li tümörlerdir. Sertoli, Leydig veya her iki hücre grubunu içerebilirler. Buna bağlı olarak bu kompleks tümörler androjen, östrojen veya her iki hormonu da salgılayabilirler. Leydig hücreli tümörler %80-90 oranında androjenik, %10-20 oranında östrojenik veya nonfonksiyonel olabilen nadir görülen tümörlerdir (34). Postmenopozal kadınlarda daha sık olmak üzere her yaşta görülebilirler. Sıklıkla 5 cm'den küçük tek taraflı tümörlerdir (35). Sertoli-Leydig hücreli tümörler genç kadınlarda (ortalama 30 yaş) görülen düşük grade'li tümörlerdir. Ovaryan tümörlerin % 0.5'ni oluşturan en virilizan tümörlerdir. Ancak bu tümörlerin sadece % 30'u hormonal olarak aktiftir. Tümör heterojen olup karsinoid, mezenkimal ve müsinöz epitel dokulardan oluşmaktadır. Tümör görünümü kistik komponenti bulunan, iyi sınırlı kontrastlanan solid kitle şeklindedir (32).

IV. Metastatik Over Tümörleri

Genellikle metastaz komşu organlardan, hematojen, lenfatik veya transperitoneal yayılım ile olur (36). Over tümörleri içerisinde % 10 oranında olup reproduktif dönemde görülürler (32) . Krukenberg tümörü genellikle gastrointestinal kaynaklı müsin salgılayan an taşlı yüzük görünümünde metastatik tümörlerdir (32-35). Metastatik over tümörleri ile primer over tümörlerinin ayırımını yapmak tedavi ve prognoz açısından çok önemlidir. Birçok metastatik tümör, over karsinomunu taklit edebilir. Görüntüleme bulguları nonspesifiktir. Ancak Krukenberg tümöründe bazı ayırıcı farklar vardır. Bilateral olup MRG’de solid komponenti T1A görüntülerde hipointens, internal yapılar müsin içeriğinden dolayı T2A görüntülerde hiperintens izlenmektedir (32).

2.3. CA-125 Tümör Belirteci

CA-125 glikoprotein yapıda bir antijendir (Cancer Antigen 125 veya Carbohydrate Antigen 125 olarakta bilinen). Plevra, perikard, periton, tuba, endometrium ve serviks mezotelyal hücrelerde bulunur. İlk kez 1980 yıllarda Bast ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (36).

CA-125 genellikle çölemik epitelden köken alır ve farklı epitelyal kökenli malignitelerle ilişkilidir. CA-125 yüksekliği özellikle ovaryan kanserlerde olmak üzere ileri evre endometrial, serviks ve tubal karsinomlarda saptanır. Ayrıca CA-125 yüksekliği meme, kolorektal, pankreas, akciğer gibi nonjinekolojik malignitelerde ve PID, endometriyozis, menstrüasyon, gebelik gibi benign durumlarda da izlenebilir. Genellikle serum değerinin üst sınırı 35 U/ml’dir. Sağlıklı insanların % 1-4’ünde normalin üzerinde bulunabilir. Klinik çalışmalarda ileri evre ovaryan karsinomlarda CA-125 serum seviyeleri % 80-90 yüksek görülür. Fakat evre I over kanserli % 50 olguda CA-125 serum seviyeleri normaldir. Sadece %13-22 oranda erken evre endometrial malignitelerde yüksek izlenebilir (6). CA-125 değeri germ hücreli ve seks kord-stroma hücreli ovaryan malignitelerde yükselmez, özellikle epitelyal over karsinomların da yükselir (36).

CA-125 kemoterapiye cevabın izlenmesinde, nüks tümör taranmasında, malign ve benign pelvik kitlelerin ayırımında ve etkin klinik yaklaşımın geliştirilmesinde yararlı

serum tümör belirteçidir. Kemoterapi alan hastada CA-125 seviyesinde belirgin düşme tedaviye yanıtın iyi olduğunu gösterir. Remisyonda olan hastada CA-125 seviyesindeki yükselme, nüks olabileceğini düşündürür. Skates ve ark yaptığı çalışmada ovaryan kanserlerde CA-125 seviyesinde artışı saptanmıştır. Benign jinekolojik ve nonjinekolojik hastalıklarda da CA-125 seviyesinde artış olabileceğini ancak bu artışın sabit kalma eğiliminde olduğunu bildirilmektedir (37).

Tablo 5. CA-125 seviyelerini yükseltebilen nedenler (36).

Endometriyum ve tuba kanseri
PID
Endometriozis
Menstrüasyon
Gebelik
Benign ovaryan kistler
Fibroidler
Meme, akciğer, pankreas ve GIS kaynaklı kanserler
Peritonit
Pnömoni
Pankreatit
Siroz
Abdominal cerrahi

CA-125 pelvik kitlelerin tanısında yardımcı olarak kullanılırlar. Asemptomatik pelvik kitlesi bulunan postmenapozal kadınlarda CA-125 serum seviyesi 65 U/ml ‘den yüksekse % 98 gibi büyük bir olasılıkla over kanseri olabileceği tahmin edilir. Ancak premenapozal kadınlarda durum farklıdır çünkü premenapozal dönemde benign nedenlerde CA-125 seviyesini yükseltebilir (38).

2.4. Jinekolojik Pelvik Radyolojik Görüntüleme

2.4.1. Ultrasonografi (US)

Jinekolojik incelemede ilk seçilecek yöntemdir. Kolay uygulanabilir olması, ucuz olması, noninvaziv olması, radyasyon içermemesi ve kısa sürmesi avantajlarıdır. Uterus ve over morfolojisi ile endometrium kalınlığı ve foliküler maturasyonu değerlendirilmesinde yardımcı rol oynar. Patolojik lezyonları saptamada önemli yere sahiptir (39) .

2.4.2. Renkli Doppler Ultrasonografi (RDUS)

Doppler USG, pelvik bölgenin özellikle de overlerin tümör damarlanması araştıran malignitenin erken tanısında yeni bir ufuk açan yöntemdir. Tümör bağlı oluşan neovasküler yapılar tümörün santralinde yer alır. Neovasküler damarlarda tunica media tabakası yoktur ve tümörün periferinde mikroskopik A-V (arterio-venöz) şantlar vardır. Tümör nedeniyle oluşan yeni damarlar, malign olgularda %90 oranında santralde yer alırken benign olgularda %88,6 oranında periferde izlenir. Doppler USG'nin sensitivitesi %82–100, spesifitesi ise %60-95'tir (40).

2.4.3.Histerosalpingografi (HSG)

Sonohisterografi olarak adlandırılan bu yöntemde endometrial kaviteye steril salin solüsyonu verilerek yapılan invaziv bir görüntüleme tekniğidir. Bu yöntemle endometrial kavitenin konturları değerlendirilir. Polip, tümör ya da hiperplazinin saptanmasında ve konjenital anomalileri göstermede yararlıdır olabilir. Ayrıca uterin kornlar ve fallop tüpleri de değerlendirilir. Histerosalpingografi, TV-USG ile beraber kullanıldığında intrakaviter, submukozal ve endometrial lezyonların ayırımında sensitivitesi %90–93'tir (40).

2.4.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT halen over kanserinin evrelenmesinde kullanılmaktadır. Abdominal ve toraks metastazlarının saptanması, ilerlemiş endometrial adenokarsinomu ve patolojik lenf

nodu taranması için ilk tercih edilecek yöntemdir. %66–94 oranında malign-benign lezyon ayırımını yapabildiği bildirilmektedir (41).

2.4.5. Pozitron Emisyon Tomografi (PET)

PET rekürren hastalığı tesbit etmede BT'ye göre daha başarılıdır. Primer hastalığı saptamada başarısı diğer yöntemlerle benzer bulunmuş, ancak üstünlüğü bildirilmemektedir (41).

2.4.6. MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme)

MRG özellikle malign hastalıkları değerlendirmede önemli bir yere sahip görüntüleme yöntemidir. Mükemmel yumuşak doku kontrastı ve her üç düzlemde görüntüleme özelliği sayesinde normal ve patolojik dokuyu en iyi şekilde gösterir. Jinekolojik malignitelerde MRG sadece tanı amaçlı değil, aynı zamanda hastalığın evrelendirilmesinde, tedaviye yanıtın ve komplikasyonların değerlendirilmesinde de kullanılır. Bu yüzden MRG, jinekolojik kanserlerin görüntülenmesinde en çok tercih edilen görüntüleme modalitesidir (42).

MRG tekniğinde son zamanlarda artan gelişmeler sayesinde kadın pelvik yapısını değerlendirmedeki rolü giderek artmıştır. Fonksiyonel MRG'nin jinekolojik uygulamaları arasında sine MRG, difüzyon ağırlıklı MRG ve dinamik kontrastlı MRG sayılabilir. Sine MRG'de uterus kontraksiyonlarını ve kadın pelvik taban kasları güçsüzlüğünü değerlendirmede yararlı bir yöntemdir. DAG'da, moleküller arasındaki difüzyon farklılığına bağlı patolojik dokulardaki anormal sinyal değişikliklerini gösterir. Ayrıca benign-malign lezyonların ayırımında ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılır. Dinamik kontrastlı MRG özellikle tümör dokusunun saptanması ve lokal evrelendirilmesinde tercih edilen bir yöntemdir. Tümör dokusunun perfüzyonu hakkında bilgi verir. Böylece tedavinin etkinliğinin izlenmesi ve tedavi sonuçlarının tahmin edilmesinde yardımcı olur (43).

Pelvik koil, yazılım ve kontrast madde alanındaki ilerlemeler görüntü kalitesini belirgin arttırmakta ve çekim süresinin kısalmasına izin vermektedir. Sonuç olarak MRG'nin özellikle kanserli hastaların değerlendirilmesinde önemi giderek artmaktadır (42).

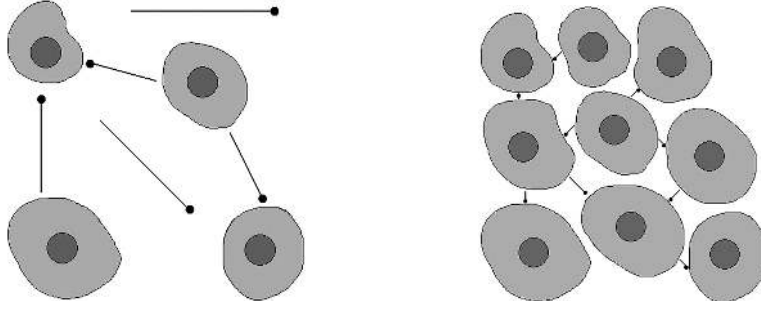
2.5. Difüzyon Ağırlıklı Manyetik Rezonans Görüntüleme (DAG)

2.5.1.DAG'ın Tarihçesi

Brownian hareketi, 1828 yılında İngiliz botanist Robert Brown tarafından tanımlanmıştır. Moleküler difüzyona fizikçilerin dikkatini çeken ilk araştırma ise Albert Einstein tarafından 1905 yılında uygulanmıştır. Manyetik alan gradiyenti varlığında moleküler difüzyon bağlı oluşan sinyal azalması ilk kez 1954 yılında Carr ve Purcell tarafından MR spektroskopi yöntemiyle elde olunmuştur. Stejskal ve Tanner isimli iki araştırmacı 1965 yılında difüzyon ağırlıklı görüntülemenin temel fizik prensiplerini geliştirmiştir (44). Hahn tarafından difüzyon olayının MR sinyali üzerine olan etkileri ilk kez tariflenmiş ve spin eko sekansında denenerek bildirilmiştir (45). Rutinde kullanımı ise 1990'lı yılların başında güçlü manyetik alan gradiyentlerinin kullanılması ile gerçekleşmiştir (44) .

2.5.2.Temel Prensibler

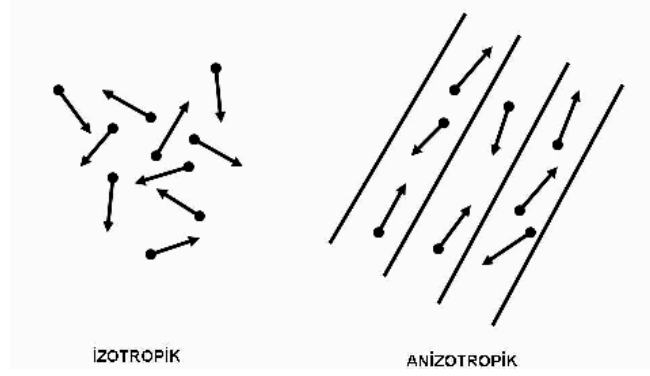
Difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG), bir fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme tekniğidir (2). DAG suyun mikroskopik hareketlerine bağlı olarak görüntü kontrastı oluşturur. Temel olarak eko planar görüntüleme (EPI) tekniği kullanılarak çok kısa sürede elde edilir (44). DAG, doku su molekülleri protonlarının hızlanması ya da kısıtlanması sonucu mikroskopik olarak difüzyon hareketlerinin ölçümü esasına dayanır. Doku su molekülleri mikroskopik tranlasyonel (Brownian) hareket değişikliklerine oldukça duyarlıdır (2). Güçlü gradiyentler kullanılarak dokudaki difüzyon hareketleri saptanabilir. DAG elde etmek için çok hızlı sekanslar olan EPI ya da GRE sekansları kullanılır (3). Kısa çekim süresinde ve kontrast verilmeden görüntüler oluşturulur. Difüzyon, maddenin kinetik enerjisine bağlı rastgele hareketi sonucu oluşur. Bu rastgele hareketler sonucunda değişen manyetik alan salınım fazının açılması (dephase) ve sinyal kaybı görülür. Fakat bu etki konvansiyonel görüntülerde saptanmayacak kadar azdır. Bu nedenle difüzyonun bu etkisini görüntülenebilmesi için güçlü gradiyentler kullanılır (2). DAG, T1 ve T2 dışındaki mekanizmalar kullanarak dokuların mikroskopik düzeyde inceler (46).



Şekil 7. Brownian hareketler. Hiposellüler (resim A) dokuda su moleküllerinin hareketlerine izin verir. Hipersellüler (resim B) dokuda su molekülleri hareketleri kısıtlanır (1).

Difüzyon, moleküllerin termal enerjiyle gelişigüzel hareketidir (Brownian hareket) (şekil 7) (47). Difüzyon kısıtlanmadığı sürece her yöne olabilir (46). MRG'deki teknik gelişmelerin artmasıyla su moleküllerinin hareketlerinin görüntülenmesi sağlanmıştır. Güçlü manyetik alan gradientleri ile x, y, z eksenlerinde hareket ettirilen su molekülleri görüntülenir. Spasiyal olarak değiştirilen güçlü manyetik alanda, su molekülleri protonlarının rastgele hareketlerine bağlı sinyal kaybı olur. DAG, bu sinyal kaybının görüntülenmesi esasına dayanır. DAG, 180° radyofrekans pulsuna simetrik yerleştirilmiş gradiyent puls ile su molekülleri manyetize edilir ve bu moleküller manyetik alan gradiyenti yönünde hareket ederler. Bunun sonucunda spin eko sinyali ile direkt ilişkili transvers manyetizasyonda faz kayması oluşur. Bu teknik faz kontrast MR anjiyografi ile benzer yöntemdir. Ancak DAG'de faz kayması çok daha büyük olup sinyal kaybı mevcuttur (47).

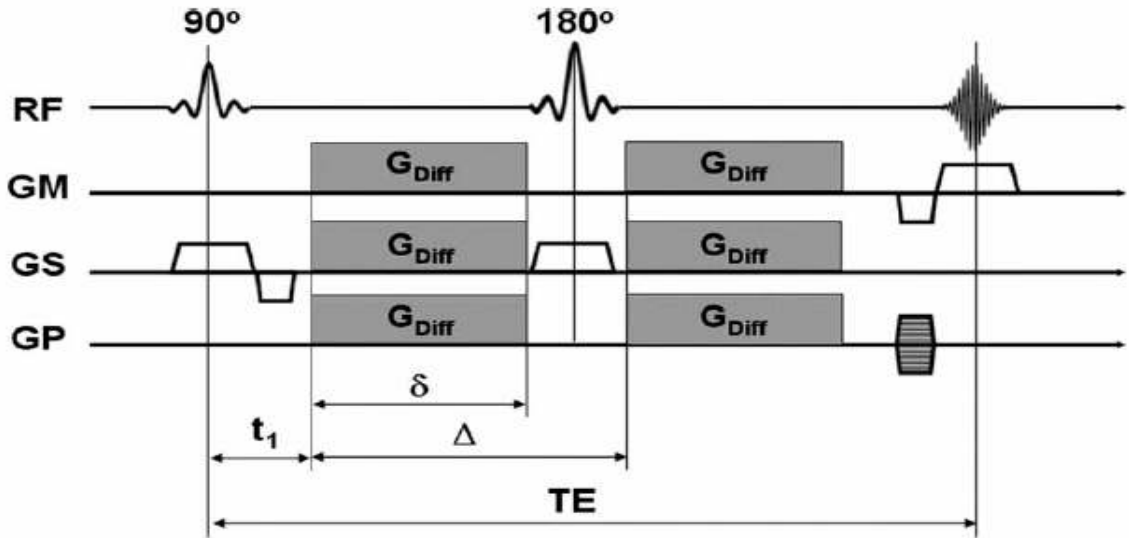
İzotropik difüzyonda, rastgele dizilmiş dokularda difüzyon her yöne eşit olur. Beyin gri cevherde difüzyon izotropiktir. Anizotropik difüzyonda, belli bir düzende yerleşmiş dokularda difüzyon bir yönde diğer yönlerle göre daha fazla olabilir (şekil 8). Beyin beyaz cevherde difüzyon anizotropiktir (46).



Şekil 8 . İzotropik ve anizotropik difüzyon (45)

2.5.3. Difüzyon MR Görüntülerin Elde Edilmesi

Dokudaki difüzyonu ölçmek için kullanılacak sekansa, biri 180° pulsunun önüne, diğeri arkasına olmak üzere güçleri eşit olan iki adet güçlü gradiyentler eklenir (şekil 9) (46).



Şekil 9. Difüzyon ağırlıklı spin eko sekansı (48)

Kantitatif olarak oluşan sinyal yoğunluğu şu formülle hesaplanır (46)

$$S(G) = S_0 \exp(-bD)$$

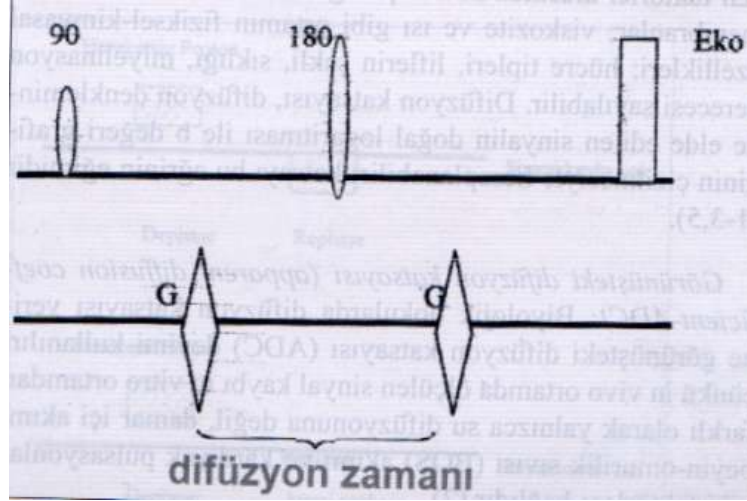
$$b = \gamma^2 \delta^2 G^2 (\Delta - \delta/3)$$

S: sinyal intensitesi exp: eksponensiyel
 γ^2 : giromanyetik oran
 δ : uygulanan gradiyentin süresi
G: uygulanan gradiyentin amplitüdü
 Δ : gradayientler arasındaki süre
b: gradiyentin gücü ve uygulama süresi ile ilgili parametreler
D: difüzyon katsayısı

DAG'ın duyarlılığı sn/mm^2 olarak ifade edilen " b " değeri ile karakterizedir. " b " değeri difüzyon ağırlıklı görüntülerin gradient etkisidir (1). Difüzyon ağırlıklı görüntüler yüksek " b " değeri uygulanarak elde edilen görüntülerdir (47). DAG'da en az iki b değeri kullanılır (1). Genellikle klinik uygulamada $b = 0 \text{ sn/mm}^2$ ve $b = 800\text{-}1200 \text{ sn/mm}^2$ değerleri kullanılır. DAG'de $b=0$ değeri T2 ağırlıklı görüntülerdir. TE= 90-120 ms arasında olmalıdır. "D" ile simgelenen gerçek difüzyon katsayısı yerine, görünürdeki difüzyon katsayısı (apparent diffusion coefficient ya da ADC) olarak tanımlanır (47).

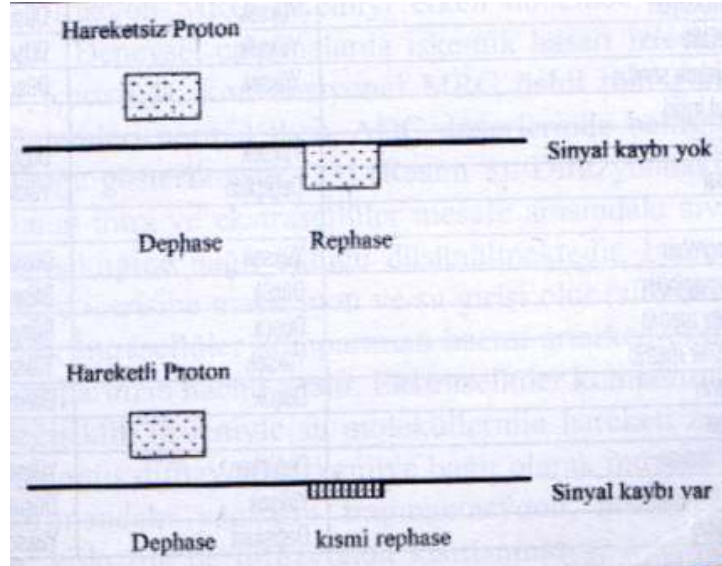
Difüzyon kantitatif olarak difüzyon katsayısını yansıtır. Difüzyon katsayısı su moleküllerin hareketi ile ilişkilidir ve ekstrasellüler boşluk boyutu, viskozite ve sellülerite gibi doku özelliklerini yansıtır. DAG'da difüzyon katsayısı, görünür difüzyon katsayısı (apparent diffusion coefficient (ADC), sn/mm^2) ile yansıtılır. ADC, farklı b değerlerinde görüntü voksel içerisindeki intrasellüler, ekstrasellüler ve vasküler su molekülleri hareketinin ortalama difüzyon değeridir. ADC hesaplanması her bir voksel için yapılır ve parametrik ADC haritası olarak görüntülenir. ADC ölçümleri, ADC haritası üzerinde istenilen bölgeye ROI (drawing regions of interest) koyulmasıyla elde olunur. Düşük ADC değerleri hipersellüler dokulardaki difüzyon kısıtlanması anlamına gelir. Yüksek ADC değerleri ise hiposellüler dokulardaki artmış difüzyonu yansıtır (1).

Ekoplanar (EP) SE T2 sekansa ters yönde, eşit büyüklükte iki ayrı gradiyent ilave edilir (şekil 10). Birinci gradiyent protonlarda faz dağılımını (dephase) sağlarken ters yöndeki ikinci gradiyent hareketsiz protonlarda faz odaklanmasına (rephase) neden olur. Bundan dolayı hareketsiz protonlarda T2 sinyalinde bir farklılık saptanmaz. Hareketli protonlarda nispeten faz odaklanması görülür çünkü protonların bir bölümü ortamı terketmiş, ikinci gradiyentten etkilenmemiştir. Böylece başlangıçtaki T2 sinyali, difüzyon katsayısı ile orantılı azalma saptanır (şekil 11) (46).



Şekil 10. Difüzyon ölçümü (46)

Difüzyon ağırlıklı görüntülerde artmış difüzyon gösteren protonlar T2 sinyalindeki kayıp nedeniyle düşük sinyalli (koyu) izlenir. Kısıtlanmış difüzyon gösteren ya da hareketsiz protonlar T2 sinyalinde değişiklik bulunmadığından yüksek sinyalli (parlak) olarak görülür. Difüzyon ölçümünde gradiyent şiddeti b değeri attıkça hareketli protonlardaki faz dağılımı artar. Bu nedenle sinyal kaybı da artar (46).



Şekil 11. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme

2.5.4. Difüzyon MR Görüntülemeye Çekim Sonrası Verilerin İşlenmesi

DAG, difüzyon yönü ve büyüklüğü ile ilgili bilgi verir. Dokuların dizilimine bağlı olarak difüzyon değişik yönlerde farklı olup superior-inferior doğrultuda yapılan incelemede ölçüm eksenine paralel seyreden lifler boyunca difüzyon hızlı (düşük sinyal), dik seyreden liflerde difüzyon yavaştır (yüksek sinyal). Difüzyon ağırlıklı görüntülerde difüzyonun yönü, büyüklüğü ve T2 sinyali, kontrastı oluşturur.

Trace DAG, difüzyon vektörünün izdüşümü hesaplanarak elde edilen görüntüye trace DAG olarak adlandırılır. Trace DAG'da yöne bağlı sinyal değişikliği olmaz ve bu görüntülerde difüzyon büyüklüğü ve T2 sinyali kontrastı oluşturur. ' b ' değeri arttıkça difüzyon ağırlığı artar. Böylece T2'ye bağımlılık azalır. Pratikte 800-1000 sn/mm² lik b değeri yeterli difüzyon ağırlığı sağlamakla birlikte daha yüksek b değeri kullanımına ilişkin çalışmalar devam etmektedir (46).

T2 parlaması (T2 shine-through), DAG'da kısıtlanmış (yavaş) difüzyon yüksel sinyal, artmış difüzyon ise düşük sinyal özelliğindedir. Ancak DAG'da kontrastı oluşturan difüzyon sinyali yanısıra T2 sinyali olup T2 hiperintens lezyonlar kısıtlanmış difüzyon olmasa bile DAG'da yüksek sinyalli görünür. Bu durum kısıtlanmış difüzyonu taklit eder.

ADC (görünüştaki difüzyon katsayısı) haritası, DAG'da T2 parlaması sorununu engellemek amacıyla her voksel için T2 etkisini ortadan kaldıran matematiksel ölçümlerdir. ADC haritası sinyalini sadece difüzyon büyüklüğü oluşturur. Difüzyon yönü ve T2 etkisinden bağımsızdır. ADC haritası ölçülen difüzyon büyüklüğünün mutlak değeridir. Yani kısıtlanmış difüzyon, düşük ADC değeri veya düşük sinyalli olarak görülür. Artmış difüzyon, yüksek ADC değeri veya yüksek sinyalli olarak izlenir (46).

Enfarktın tanısı ve yaşının saptanmasında DAG ile birlikte ADC haritaları kullanılır. ADC haritaları elde etmek için bir difüzyon gradiyentli diğeri gradiyentsiz iki görüntü alınır ve bu iki görüntüdeki sinyal oranlarının negatif logaritması ADC değeridir. Difüzyon gradiyenti uygulandığında normal bölgelerdeki sinyaller belirgin düşer. Enfarkt alanında ise difüzyon kısıtlanması nedeniyle bu düşüş daha az olur . DAG'da T2 parlaması denilen yüksek sinyal bazen tabloyu karıştırmaya rağmen ADC haritalarında bu etki görülmez. Akut bir enfarktın kısıtlanmış difüzyonu siyah izlenirken diğer dokular ve eski bir enfarkttaki artmış difüzyon göreceli parlak görünümündedir. Bu

yüzden DAG ile birlikte ADC haritaları kullanılarak enfarktın yaşı değerlendirilir. Akut enfarkt alanı DAG’da parlak ADC haritasında siyah, zaman geçtikçe DAG ve ADC görüntülerinde ara intensite, eski enfarktta ise DAG’da siyah ADC haritasında parlak izlenir (3).

DAG en az 1,5 Tesla ve daha fazla magnet gücündeki “ekoplanar” görüntüleme kapasitesindeki sistemler ile uygulanmaktadır. Günümüzde en yaygın olarak hızlı Single Shot EPI sekansı kullanılmaktadır. Ekoplanar görüntüleme (EPI), hızlı açılıp kapanan gradiyentlerin neden olduğu uzaysal karışıklık ve manyetik duyarlılık (susceptibility) artefaktı izlenmektedir. Hareket artefaktlarında ADC değerlerinde yalancı yükseklik görülebilir. Hasta hareketleri, kalp ve nefes hareketlerinin neden olduğu büyük faz kaymasına bağlı hayalet (ghosting) artefaktları saptanabilir (45).

2.5.5. DAG’ın Klinikte Kullanımı

Difüzyon MR en önemli kullanım alanı olan inmenin görüntülenmesidir. DAG, iskemiyi erken dönemde gösterebilmektedir. Yapılan çalışmalarda iskemik hasarı ilk dakikalarında konvansiyonel MR ve diğer görüntüleme yöntemleri normal izlenirken, ADC değerlerinde azalma olduğu saptanmıştır. ADC değerlerindeki bu azalma intra ve ekstrasellüler mesafe arasındaki sıvı dengesindeki değişiklik nedeniyle olduğu sanılmaktadır. İskemi sonrası hücre içerisine su ve iyon girişi (sitotoksik ödem) olup intrasellüler kompartman hacmi artarken ekstrasellüler kompartman hacmi azalır. Bu nedenle ekstrasellüler kompartmandaki su moleküllerinin hareketi azalır (kısıtlanmış difüzyon). Kronik enfarktta ise hücre ölümü ve büzüşmesi sonucu ekstrasellüler mesafe genişler. Bunun sonucunda difüzyon artışı izlenmektedir. İskemik hasar sonrası T2 sinyal artışı en erken 6 saatte görülür. DAG’da, ADC azalması gösteren sinyal artışı ilk saatlerde saptanabilir (46).

DAG’da vojenik ödem ile sitotoksik ödem ayırımı yapılabilir. DAG ile perfüzyon MR birlikte kullanıldığında henüz hücre ölümü gerçekleşmemiş risk altındaki dokular görülebilir (46).

Son zamanlarda difüzyon ağırlıklı görüntüler enfeksiyon, neoplazmlar, demiyelinizan hastalıklar, vaskülitler, hemoraji travma, ensefelopatiler (hipoksik iskemik, hipertansif, eklamptik, toksik, metabolik) gibi beyinde enfarkt dışı hastalıklarda da uygulanmaktadır (tablo 7) (49).

Tablo 6. Beyinde enfarkt dışı hiperintens lezyonlarda ADC paterni (49)

	ADC	ADC'deki değişiklik nedenleri
I- Enfeksiyonlar		
Beyin absesi	□	Vizkös proteinöz sıvı, püy bağlı hipersellülerite
Herpes simpleks ensefaliti	□ nadiren □	Sitotoksik ödem Vazojenik ödem
Creutzfeld-jakob hastalığı	□	Gri cevherde küme vakuoller içerisinde su moleküllerinin kompartmanlara ayrılması
II- Neoplazmlar		
Primer tümörler	□ □	Hipersellülerite veya yüksek grade, ekstrasellüler sıvı azalması Düşük grade, hiposellülerite
Lenfoma	□ nadiren izointense	Hipersellülerite
Metastaz	□ nadiren □	Hipersellülerite, yoğun vizköz müsin form içerisinde artmış protein konsantrasyonu
Epidermoid kist	Mikst	T2 parlamasına bağlı
III- Ensefalopatiler		
A. Hipoksik iskemik ensefalopatiler	□ □	Sitotoksik ödem küçük boyutlu iskemik lezyona ve çevresindeki ödeme bağlı
B. Posterior reversible lökoensefalopati		
Hipertansif	□ □	vazojenik ve sitotoksik ödem
Eklampsi	□	Sitotoksik ödem
Toksik ensefalopati	□ □	Hem vazojenik hemde sitotoksik ödem
C. Metabolik ensefalopatiler		
Fenilketinüri	□	Sitotoksik ödem
Tirozemi	□	İntramyelinik ödem
Üremik ensefalopati	□	Vazojenik ödem
Wernike ensefalopatisi	□ □	Hem vazojenik hemde sitotoksik ödem
D. Mitokondral ensefalopati	□ □	Vazojenik ve sitotoksik ödem
IV- demiyelinizan hastalıklar	□	vazojenik ödem ve miyelin destruksiyonu
Multipl skleroz	□, □	intramyelinik ödem
V- Epilepsi	□	Vazojenik ödemi takiben sitotoksik ödem
VI- Vaskülit (Behçet hast.)	□ □	Vazojenik ödem
VII- Hemoraji	□	Perihematomal iske mi veya ödem
VIII- Travma	□	Travmaya sekonder beyin ödemi, ekstrasellüler sıvı miktarında artış

DAG, baş-boyun tümörlerinde kullanılmaktadır. Wang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada baş-boyun lezyonlarının karakterizasyonunda rolü bulunabileceği vurgulanmıştır (50).

DAG, beyin tümörlerinin kistik-solid kesimlerini ayırt etmede ve kistik-nekrotik tümörleri, abseden ayırmada yararlı bir yöntemdir. Ayrıca demiyelinizan-dismiyelinizan hastalıklarda, miyelinizasyon gelişimi takibinde de kullanılmaktadır (2).

Perinatal hipoksi sonrası gelişen HİE serebral palsy, zeka geriliği ve konvülsiyon gibi ağır komplikasyonlara neden olabilen mortalite ve morbiditesi çok yüksek bir hastalıktır. Hipoksik-iskemik bebeklerde nörolojik hasarın erken dönemde saptanması, uygun koruyucu tedavi yaklaşımlarının belirlenmesinde beyin iskemik değişikliklerini en erken gösteren difüzyon MR kullanılır. DAG, hipoksik-iskemik değişiklikleri ilk birkaç dakika içinde gösterebilir. Soul ve ark. HİE'li hastalarda yaptığı çalışmada DAG'da 6. saatte iskemik değişiklikler saptanırken, konvansiyonel MRG'de 6. saatte bulgu saptanmamıştır. DAG erken dönemdeki iskemik değişikliklerin saptanmasında, konvansiyonel MRG ve diğer görüntüleme yöntemlerinden üstündür. Dolayısıyla DAG günümüzde inmenin görüntülenmesinde rutin olarak kullanılan bir yöntemdir (51).

DAG, meme kanserlerinin teşhis ve tümöral yayılımının saptanmasında uygulanmaktadır. Guo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada DAG, memede malign ve benign lezyonların ayırımında yararlı olabileceği bildirilmiştir. Meme difüzyon MR'da, vasküler kan elemanlarından kaynaklanan duyarlılık artefaktına ve spasiyal çözünürlüğe bağlı teknik kısıtlamalar nedeniyle ADC değerleri beklenin üstünde olabilir (50).

Karaciğer difüzyon ağırlıklı görüntüleme, konvansiyonel BT ve MR görüntülemelere ek olarak kullanımı giderek artmaktadır (1). Kalp ve karın duvar hareketleri tekniğin duyarlılığını azaltmaktadır. Fakat serbest nefes (free-breathing) tekniğinin uygun olabileceği hakkında fantom çalışmalar bildirilmektedir (50). DAG, fokal karaciğer lezyonlarının karakterizasyonu belirlemede yardımcı bir yöntem olmasına rağmen benign ve malign lezyonların ADC değerleri büyük ölçüde örtüştüğünden daima konvansiyonel MR ile birlikte kullanılmalıdır. DAG, sirotik karaciğerde küçük HCC lezyonlarını saptamada yararlı bir tekniktir. Vasküler yapılar ve safra kanallarından gelen sinyalleri baskılamasına bağlı konvansiyonel kontrastlı görüntüleme modalitelerine göre daha duyarlı, spesifik ve positif prediktif değerlere sahiptir. Fakat DAG artefaktlara duyarlı olduğundan difüzyon MR görüntüleri yorumlamak zordur. Bu nedenle konvansiyonel görüntüleme modaliteleri ile birlikte

kullanılmaları gerekmektedir. DAG, karaciğer maalignitelerinin tedavi sonrası takiplerde henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ancak kemoterapi sonrası primer ve sekonder karaciğer malignitelerinde tedaviye yanıtı değerlendirmede yararlı olabilir. Difüzyon MR özellikle kontrastlı konvansiyonel yöntemlerle birlikte kullanıldığında radyofrekans ablasyon (RFA) ve transkateter arteriyel kemoembolizasyon (TACE) sonrası rekürrensleri saptanmada umut vaad eden sonuçlar alınmaktadır. DAG'ın, karaciğer metastazlarının saptanmasında yararlı olduğu hakkında bir çok çalışma bildirilmektedir. (1).

DAG'ın, tüm vücut malignitelerinin taranmasında kalın kesit aralığı gerektirmesi ve yağ baskılamanın tam yapılamaması nedeniyle günümüze kadar belirgin kısıtlamalar vardı. Takahara ve arkadaşları ince kesit aralığı kullanarak tüm vücut difüzyon MR uygulamasını geliştirmiştir. Bu sayede nefes tutturularak belli bir zaman aralığında çok sayıda kesit elde olunmuştur. Ayrıca bu teknikle kısa TI (inversion recovery) STIR-EPI sekansı ile tüm vücut 3D rekonstrüksiyon görüntüleme kalitesi artırılarak yağ baskılama tekniğine imkan vermektedir. Bu sekans ile arka plandaki vasküler, kas ve yağ dokusu sinyalleri baskılanması sağlanmaktadır (50).

Prostat kanserinde DAG'ın kullanımı hakkında çok az çalışma olmasına rağmen umut veren gelişmeler bildirilmektedir. Malign prostat nodüllerinde, normal prostat dokusuna göre ADC değerleri düşüktür. Bu durum özellikle prostat kanserlerin % 30'unu oluşturan santral yerleşimli tümörlerin tanımlanmasını sağlayabilir. Dolayısıyla DAG, lokal evrelemede, biyopsi doğruluğunu artırmada, radyoterapi uygulanacak alana odaklanmada, tedavi sonrası yanıtın değerlendirilmesinde ve tümör rekürrenslerinin erken saptanmasında yardımcı olabilir (50).

Kas iskelet sisteminde uygulanan bölgede hareket artefaktlarının olmaması nedeniyle EPI'den daha büyük uzaysal çözünürlüğü olan serilerin geliştirilmesi mümkün olmuştur. DAG, yumuşak doku tümörlerinin karakterizasyonunda ve kemoterapi sonrası yanıtın değerlendirilmesinde uygulanabilir. Tümör nekrotik dokusu ADC değerlerini artırırken neoplastik dokuda ADC değerleri azalır. DAG'ın, en umut veren yönlerinden biri benign osteoporotik vertebral kollaps ile malign vertebral kollapsın ayırımına yardımcı olmasıdır. Benign vertebral kollapsda yüksek ADC değerleri, malign vertebral kollapsda düşük ADC değerleri görülür (52).

İleri paralel görüntüleme teknikleri sinyal/gürültü oranını arttırmaktadır. Buna bağlı olarak görüntü bozulması azaltmaktadır. DAG, patolojik odakların yaydığı

anormal sinyal artışını tespit edebildiğinden terapötik sonuç takibi için malign ve benign dokuların ayırt edilmesinde faydalı olabilir. ADC'nin kantitatif değerlendirilmesine olanak verir (50).

DAG'ın jinekolojik görüntülemeadaki yararı açısından çok az çalışma yapılmıştır. DAG'da, malign tümörler genellikle yüksek sinyalli intensitesinde izlenir ve difüzyon kısıtlanması gösterirler. Yapılan çalışmalarda over tümörlerini ve peritoneal implantları yüksek sinyal intensitesinde izlenmektedir. DAG, rutin sekanslarla kolayca atlanabilen ve net görünmeyen tümöral lezyonların saptanmasında da faydalıdır. Normal yapılar ile benign lezyonlar DAG'da yalancı pozitif sonuçlara neden olabileceğinden yüksek rezolüsyonlu imajların korelasyonu dikkatli yapılmalıdır (50, 53).

Kadın pelvik kanserlerinde DAG klinik olarak daha çok lezyonların saptanması, lokalizasyonu ve evrenmesine odaklanmıştır. Kitlenin derecesini ve tedavi sonuçları tahmin etmek için yeni araştırmalar yapılmaktadır (54). Özellikle serviks karsinomunda belirgin ADC değerlerinde azalma dikkati çekmektedir. Ayrıca serviks karsinomunda radyoterapi sonrası tedaviye yanıt olarak değerlendirilen ADC değerlerinde artış görülür. (4). Xue ve ark yaptığı çalışmada metastatik lenf nodu ve normal lenf nodu ADC değerlerinde belirgin fark bulunmuştur (54).

Yüksek grade endometrial karsinomda benzer şekilde ADC değerlerinde azalma mevcuttur. DAG, myometrium ve endometrial kavite yerleşimli benign ve malign lezyonların ayırt edilmesinde, ayrıca jinekolojik tümörlerin peritoneal yayılımında kullanılabilir. Tümör sellüleritesi arttıkça, ekstrasellüler boşlukta azalma olur ve ADC değerlerinde azalma izlenir. Yüksek grade adenokarsinomlar hipersellüler olduğundan ADC değerleride düşüktür. Pelvik malignitelerde kesin bir cut-off değeri bulunmaz çünkü ölçülen ADC değerleri kullanılan *b* değerlerine bağlıdır. Düşük ADC değerleri periferik sinirler, lenf nodu, endometrium ve barsak gibi normal dokularda da görülebilir. Fibrotik dokularda ADC değeri düşüktür. Ayrıca iyi sınırlı, nekrotik kötü diferansiye tümörlerde ADC değerlerinin artabileceğini de unutulmamalıdır (4).

DAG, kistik ovaryan tümörlerin kistik komponenti ve endometrial kistler, basit ovaryan kistlere (kanama yoksa) göre ADC değerleri düşük saptanır. Malign over tümörleri arasında ADC değerleri çok farklılık gösterir. DAG, matür kistik teratom ve endometrial kistler ile diğer kistik tümörlerin ayırımında yararlı olduğu bildirilmektedir (55).

Tamai ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada uterin sarkomlarda, normal myometrium ve leiomyomlara göre ADC değerlerinde belirgin azalma saptanmıştır. Fuji ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise endometrial karsinom ve karsinokarsinom gibi malign lezyonlarda, submukozal leiomyom ve endometrial poliplere göre ADC değerleri düşük olarak bulunmuştur (4).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu

Ekim 2009 ile Kasım 2010 tarihleri arasında, İnönü Üniversitesi Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı MR ünitesine pelvik kitle ön tanısıyla başvuran hastalara pelvik MR ve difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntüleme incelemesi yapıldı. Çalışmaya 15–82 (Ort: 43.25) yaş aralığında 167 malign ve benign lezyonu içeren 154 kadın olgu dahil edildi. Çalışma protokolü İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 27.10.2009 Sayı: 2009/135).

Tüm olgularda pelvik bölgenin difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntüleri $b250$, $b500$, $b750$ ve $b1000$ gradient değerlerinde alınarak, kitlelerin ADC değerleri ölçüldü.

3.2. Görüntüleme

Çalışmaya katılan pelvik kitle ön tanılı kadın hastaların pelvik MRG incelemeleri hastanemizin Radyoloji Anabilim Dalı'nda yapıldı. Çalışma, 1.5 Tesla, gradient gücü ise 32 mTesla/m olan süperiletken manyetik rezonans görüntüleme cihazı (Gyroscan Intera Master, Philips, Best, Hollanda) kullanılarak yapıldı. Pelvik kitle ön tanısıyla gelen tüm olgular standart protokollere ek olarak, difüzyon ağırlıklı görüntülerle değerlendirildi. Standart protokollerimiz T1 ağırlıklı görüntülerde TR=893, TE=15, NSA=1, T2 ağırlıklı görüntülerde TR=4521, TE=100, NSA=1, yağ baskılı sekanslardan STIR görüntülerde TR=1451, TE=60, NSA=2 ve SPIR görüntülerde TR=550, TE=11, NSA=1 kullanıldı.

3.3. Difüzyon Ağırlıklı Manyetik Rezonans Görüntüleme (DAG)

Her olguya yukarıda tanımlanan minimum görüntüleme protokolüne ek olarak, single shot ekoplanar sekansı ile DAG yapıldı. DAG ile kontrast maddeye gerek duyulmadan kısa sürede (15 sn) incelemeler gerçekleştirildi. Sekans parametrelerimiz; TR: 4393 ms, TE:81 ms, FOV 430 mm, matris 128x256mm, kesit kalınlığı 5-7 mm, interslice gap 1 mm idi. Difüzyon MR görüntüleme işlemi ortalama 60 saniye sürdü. Her hastadan sırasıyla $b250$, $b500$, $b750$ ve $b1000$ gradyent değerlerinde toplam 4 adet aksiyal planda difüzyon ağırlıklı eko-planar görüntü (EPI) alındı.

3.4. Görüntülerin Analizi

Elde edilen difüzyon ağırlıklı görüntüler işlendikten sonra pelvik kitlelerin ADC haritaları çıkarıldı. T2A görüntüler baz alınarak ilgili bölgeye ROI (Region of interest) oval veya dikdörtgen olarak yerleştirildi. Pelvik kitle ön tanılı hasta grubunda T2A görüntülerde kitle saptanan lezyonların ADC değerleri sn/mm^2 olarak ayrı ayrı ($b250$, $b500$, $b750$ ve $b1000$) ölçüldü. Bunların ortalaması esas değer olarak kabul edildi. ROI için ortalama $75 (9-430) \text{ mm}^2$ ’lik değer baz kabul edilerek, bu değer üzerinden MRG cihazında otomatik ölçümler yapıldı.

3.5. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirmede SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 13.0 sürümü kullanıldı. Bütün ADC değerleri ortalama $\pm$ standart sapma olarak verildi. Araştırmamızdaki değişkenlere ilişkin nicel veriler Shapiro Wilk normallik testi ile test edildi. Normal dağılım gösteren değişkenlerin gruplara göre karşılaştırılmasında unpaired t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin gruplara göre karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Pelvik kitle ön tanısı nedeni ile alt batin MRG tetkiki yapılan ve görüntülemeye pelvik bölgede kitle saptanan 167 malign ve benign lezyonu içeren 154 kadın olgunun yaş ortalaması 43.25 ± 14.92 (15–82) olarak hesaplandı.

Çalışmaya dahil edilen 167 lezyonun 98'i opere edilirken 69'u opere edilmeyip klinik olarak takip edildi. Opere edilen olguların histopatolojik incelemesi ve klinik takip sonrası olguların 47'i malign, 120'i benign özellikte saptandı. Malign kitlelerden 33'ünü over kanseri 8'ini serviks kanseri, 4'ünü endometrium kanseri, 1'i leiomyosarkom ve 1'i malign LAP tanısı aldı. Benign kitlelerden 9'u kistadenom, 15'i matür kistik teratom, 2'si fibrotekoma, 16'sı endometrioma, 35'i leiomyom, 33'ü basit ovaryan kist, 2'si mol hidatiform, 2 servikal polip ve 6'sı tubaovaryan abse olarak tanı aldı.

Tablo 7 . Malign olguların başlıca tanımlayıcı özellikleri

	Yaş	İsim	Kitlenin ADC Değeri ($\times 10^{-3}$ sn/mm ²) (b250, b500, b750 ve b1000)	CA-125	Patoloji
1	23	EK	Sol over kitlesi:1.70, 1.34, 1.61, 1.43 Sağ over kitlesi:1.63, 1.38, 1.60, 1.54	119	Her iki over müsinöz kist adenokarsinom
2	23	EK	Endometrium kitlesi: 1.14, 1.12, 1.07, 0.85		Endometrial berrak hücreli adenokarsinom
3	59	HY	1.29, 1.41, 1.34, 1.33		Seromüsinöz karsinom
4	27	EG	1.31, 0.85, 0.89, 0.97		Disgerminom
5	45	ŞA	Solid komponent: 0.73, 0.68, 0.84, 0.81 Kistik komponent: 2.11, 2.85, 2.91, 2.90	6	Seröz kist adenokarsinom
6	18	FZU	1.14, 0.93, 0.89, 1.01		Yolk Sak tümör
7	59	AB	1.49, 1.48, 1.53, 1.42		Serviks yassı hücreli karsinom
8	51	ŞA	Solid komponent: 1.32, 1.09, 1.03, 0.98 Kistik komponent: 2.11, 2.04, 1.90, 2.04	124	Nüks müsinöz kist adenokarsinom
9	60	EA	1.43, 1.28, 1.15, 1.09	65	Endometrial seröz papiller karsinom
10	82	BA	1.83, 1.56, 1.71, 1.38		Endometrial yassı hücreli karsinom
11	44	TB	Solid komponent: 1.62, 1.46, 1.46, 1.32 Kistik komponent: 3.81, 3.62, 3.58, 3.39	281	Granüloza hücreli tümör
12	60	RB	1.03, 0.95, 0.84, 0.78	5	Müsinöz kist adenokarsinom
13	56	ZT	0.86, 0.98, 0.97, 0.64	82	Nüks seröz papiller kist adenokarsinom
14	79	BK	0.81, 0.79, 0.72, 0.70	347	Seröz kist adenokarsinom
15	57	HK	0.86, 1.51, 1.17, 1.07		Müsinöz kist adenokarsinom
16	51	İD	Solid komponent: 1.23, 1.09, 0.96, 0.89 Kistik komponent: 2.80, 2.65, 2.84, 2.89	395	Mikropapiller seröz kist adenokarsinom
17	50	NT	2.66, 1.60, 1.13, 1.11		Granüloza hücreli tümör
18	47	AK	0.91, 0.77, 0.88, 0.75		Serviks invaziv yassı hücreli karsinom
19	44	ÖT	1.59, 1.86, 1.71, 1.54		Müsinöz kist adenokarsinom
20	37	FA	0.72, 0.80, 0.99, 0.69	123	Müsinöz kist adenokarsinom
21	44	MG	0.86, 0.76, 0.74, 0.68	2074	Nüks seröz kist adenokarsinom
22	48	MT	1.08, 1.06, 0.93, 0.87	110	Seröz papiller kist adenokarsinom
23	37	FN	Solid komponent: 1.34, 1.18, 1.12, 1.05 Kistik komponent: 2.60, 2.68, 2.67, 2.60	863	Seröz kist adenokarsinom
24	80	DA	0.71, 0.80, 0.98, 0.88		Seröz papiller karsinom
25	49	HÖ	1.16, 0.95, 0.83, 0.66	1591	Nüks seröz papiller karsinom
26	76	KZ	1.42, 1.04, 1.01, 0.87	3345	Seröz kist adenokarsinom
27	65	PK	0.97, 0.89, 0.72, 0.63	967	Seröz papiller karsinom
28	67	GY	0.84, 1.01, 0.72, 0.66		Opere seröz kist adenokarsinom, malign LAP
29	26	SA	Solid komponent: 1.47, 1.57, 1.41, 1.12 Kistik komponent: 1.91, 2.02, 1.49, 1.48	112	Müsinöz kist adenokarsinom
30	49	SK	1.21, 1.10, 1.01, 0.89		Seröz papiller karsinom
31	43	ŞH	0.64, 1.16, 0.89, 0.64		Teratodermoid tümör

32	46	ZS	1.15, 1.05, 1.17, 0.68		Leiomyosarkom
33	64	DÇ	0.69, 0.87, 0.67, 0.66	430	Serviks malign lenfoma metastazı
34	59	TD	1.12, 1.09, 1.11, 1.02		Serviks yassı hücreli karsinom
35	39	NY	1.39, 1.29, 1.25, 1.23		Serviks adenokarsinom
36	35	SÇ	Solid komponent: 1.47, 1.32, 1.18, 1.12 Kistik komponent: 3.14, 2.66, 2.64, 2.07	500	Müsinöz kist adenokarsinom
37	69	KB	Solid komponent: 1.02, 0.94, 0.81, 0.76 Kistik komponent: 2.52, 2.34, 2.10, 1.82	56	Seröz kist adenokarsinom
38	34	AH	1.19, 0.98, 0.88, 0.84	436	Endometrial berrak hücreli adenokarsinom
39	40	SÖ	1.23, 1.18, 0.95, 0.83		Serviks yassı hücreli karsinom
40	55	KA	1.51, 1.28, 0.96, 0.81	21	Granüloza hücreli tümör
41	65	FB	1.02, 0.98, 0.93, 0.78	27	Nüks müsinöz kist adenokarsinom
42	36	SG	1.51, 1.41, 1.33, 1.22	44	Seröz kist adenokarsinom
43	47	MK	0.98, 0.95, 0.84, 0.85		Serviks yassı hücreli karsinom
44	69	EÇ	1.19, 0.95, 0.74, 0.71	500	Seröz kist adenokarsinom
45	82	GK	0.97, 0.93, 0.91, 0.90	847	Seröz kist adenokarsinom
46	57	ZA	1.08, 0.99, 0.89, 0.86	65	Müsinöz kist adenokarsinom
47	43	ET	1.01, 1.35, 1.32, 1.00	36	Serviks yassı hücreli karsinom

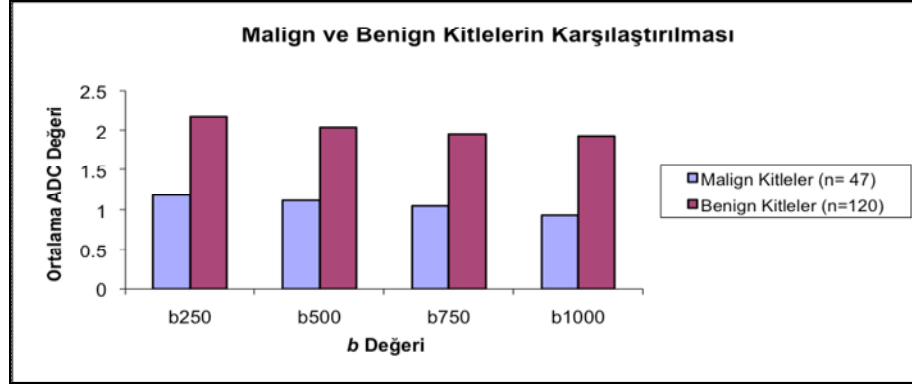
Pelvik kitlelerin benign ve malign ayırımında difüzyon ağırlıklı görüntüler $b250$, $b500$, $b750$ ve $b1000$ olarak dört farklı gradient gücündeki b değeri uygulanarak elde edildi. Malign kitle saptanan 47 lezyona ait ortalama ADC değerleri ve benign kitle saptanan 120 lezyona ait ortalama ADC değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ortalama ADC değerleri malign kitlelerde, benign kitlelere göre düşük ölçüldü. Sonuç olarak çalışmamızda pelvik kitlelerde malign ve benign lezyonların ayırt edilmesinde $b250$, $b500$, $b750$ ve $b1000$ değerleri kullanılarak ölçülen ortalama ADC değerleri arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 8) (Şekil 12).

Tablo 8. Malign ve Benign olguların DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin Karşılaştırılması

	n	$b250$	$b500$	$b750$	$b1000$
Malign	47	$1.19\pm0.38^*$	$1.12\pm0.27^*$	$1.05\pm0.27^*$	$0.94\pm0.24^*$
Benign	120	$2.17\pm0.79^*$	$2.04\pm0.82^*$	$1.97\pm0.86^*$	$1.94\pm0.92^*$

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



Şekil 12. Malign ve benign kitlelerin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

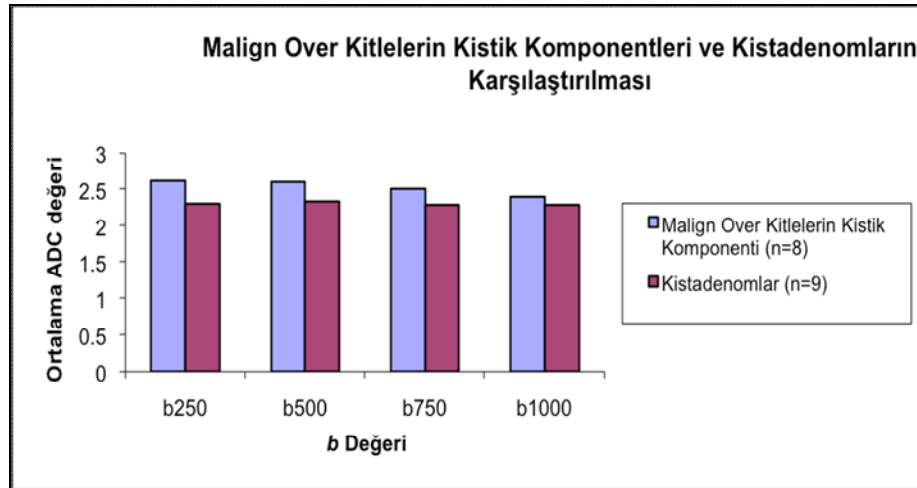
Malign lezyonların kistik komponentine ait ortalama ADC değerleri (grup I) ve kistadenomlara ait ortalama ADC değerleri (grup II) istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 9) (Şekil 13).

Tablo 9 . Grup I (malign lezyonların kistik komponentleri)ve grup II’ deki (kistadenom) olguların DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	b250	b500	b750	b1000
Grup I	8	2.62±0.62*	2.61±0.51*	2.51±0.65*	2.40±0.64*
Grup II	9	2.31±0.45*	2.35±0.49*	2.30±0.65*	2.29±0.62*

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²’dir.



Şekil 13. Malign over kitlelerin kistik komponentlerinin ve kistadenomların ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

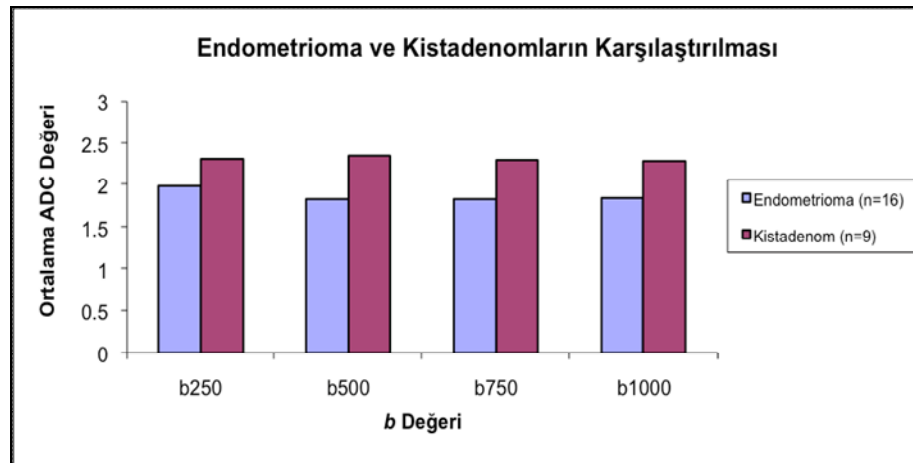
Endometriomalara ait ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ve kistadenomlara ait ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 10) (şekil 14).

Tablo 10. Endometrioma ve kistadenomların DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	$b250$	$b500$	$b750$	$b1000$
Endometrioma	16	$1.98 \pm 0.63^*$	$1.83 \pm 0.61^*$	$1.83 \pm 0.75^*$	$1.84 \pm 0.79^*$
Kistadenom	9	$2.31 \pm 0.45^*$	$2.35 \pm 0.49^*$	$2.30 \pm 0.65^*$	$2.29 \pm 0.62^*$

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



şekil 14. Endometrioma ve kistadenomların ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

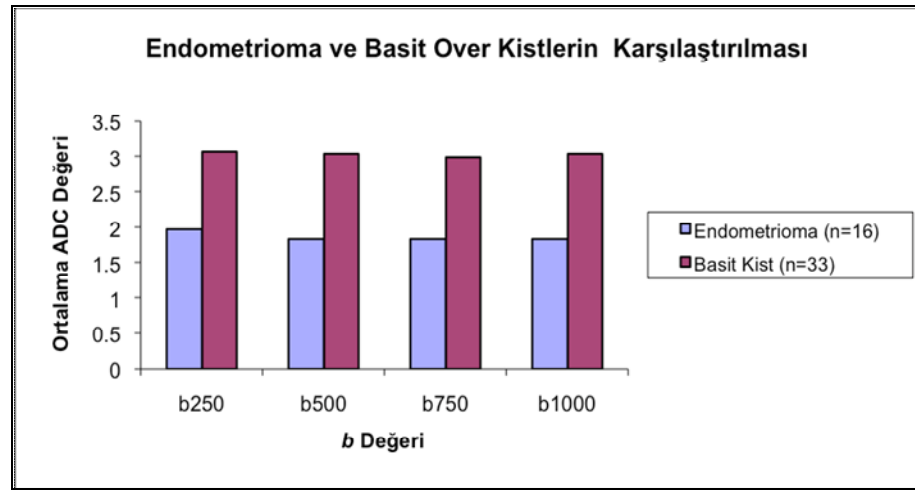
Çalışmamızda endometriomaların ve basit over kistlerinin ortalama ADC ölçümleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) karşılaştırıldı. Ortalama ADC değerleri endometriomalarda, basit over kistlerine göre düşük ölçüldü. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 11) (şekil 15).

Tablo 11. Endometrioma ve basit over kistlerinin DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	<i>b</i> 250	<i>b</i> 500	<i>b</i> 750	<i>b</i> 1000
Endometrioma	16	1.98±0.63*	1.83±0.61*	1.83±0.75*	1.84±0.79*
Basit Over Kisti	33	3.07±0.57*	3.04±0.47*	3.00±0.42*	3.04±0.46*

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



Şekil 15. Endometrioma ve basit over kistlerin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

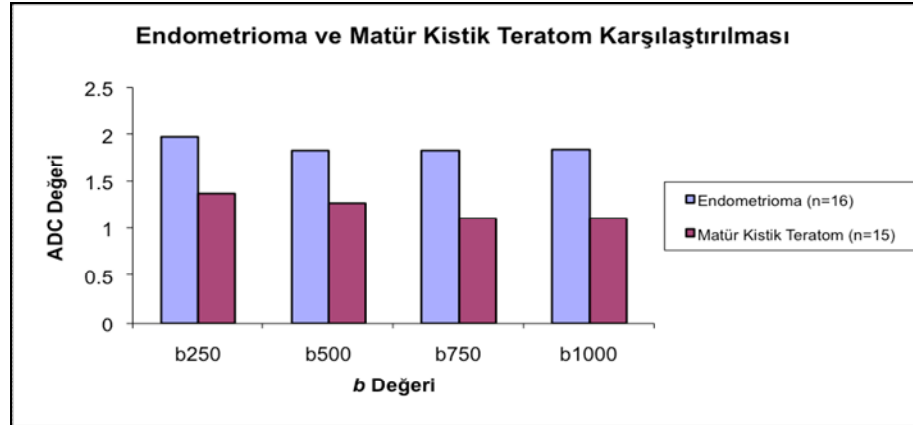
Çalışmamızda endometrioma ve matür kistik teratom ait ortalama ADC değerleri (*b*250, *b*500, *b*750, *b*1000) karşılaştırıldı. Ortalama ADC değerleri, matür kistik teratom olgularında endometrioma olgularına göre düşük ölçüldü. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 12) (Şekil 16).

Tablo 12. Endometrioma ve matür kistik teratom olgularının DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	<i>b</i> 250	<i>b</i> 500	<i>b</i> 750	<i>b</i> 1000
Endometrioma	16	1.98±0.63*	1.83±0.61*	1.83±0.75*	1.84±0.79*
Matür kistik teratom	15	1.37±0.53*	1.27±0.52*	1.11±0.38*	1.11±0.45*

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



Şekil 16. Endometrioma ve matür kistik teratomun ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

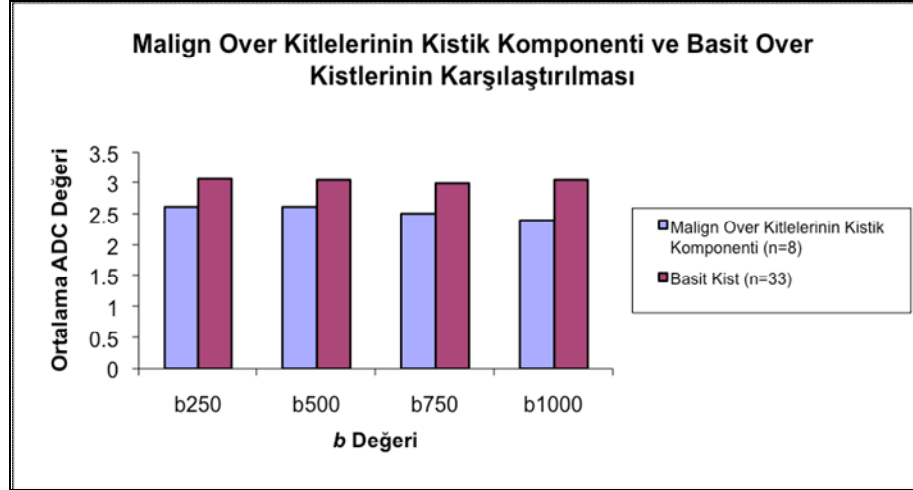
Ayrıca çalışmamızda malign over tümörlerin kistik komponentleri (grup I) ve basit over kistlerinin (grup II) ortalama ADC ölçümleri (*b*250, *b*500, *b*750, *b*1000) karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak *b*250, *b*750 değerlerinde anlamlı fark bulunmazken, *b*500, *b*1000 değerlerinde anlamlı fark saptandı (Tablo 13) (Şekil 17).

Tablo 13. Grup I (malign over tümörlerin kistik komponentleri) ve grup II (basit over kistleri) olguların DAG ile elde edilen ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	<i>b</i> 250	<i>b</i> 500	<i>b</i> 750	<i>b</i> 1000
Grup I	8	2.62±0.62*	2.61±0.51*	2.51±0.65*	2.40±0.64*
Grup II	33	3.07±0.57*	3.04±0.47*	3.00±0.42*	3.04±0.46*

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



Şekil 17. Malign over kitlelerin kistik komponentlerinin ve basit over kistlerin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

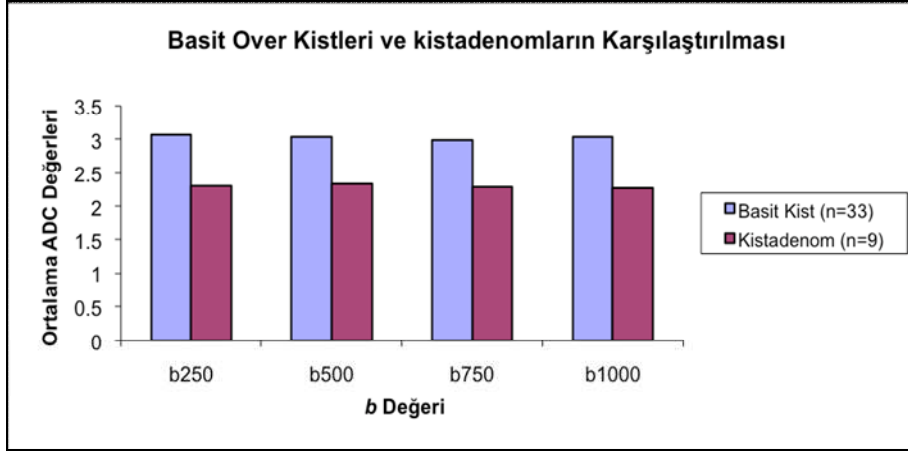
Çalışmamızda basit over kistleri ve kistadenomların ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ortalama ADC değerleri basit ovaryan kistlerde, kistadenomlara göre daha yüksekti. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 14) (Şekil 18).

Tablo 14. Basit over kistlerinin ve kistadenomların DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	$b250$	$b500$	$b750$	$b1000$
Basit Ovaryan Kistler	33	$3.07 \pm 0.57^*$	$3.04 \pm 0.47^*$	$3.00 \pm 0.42^*$	$3.04 \pm 0.46^*$
Kistadenom	9	$2.31 \pm 0.45^*$	$2.35 \pm 0.49^*$	$2.30 \pm 0.65^*$	$2.29 \pm 0.62^*$

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



Şekil 18. Basit over kistlerin ve kistadenomların ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

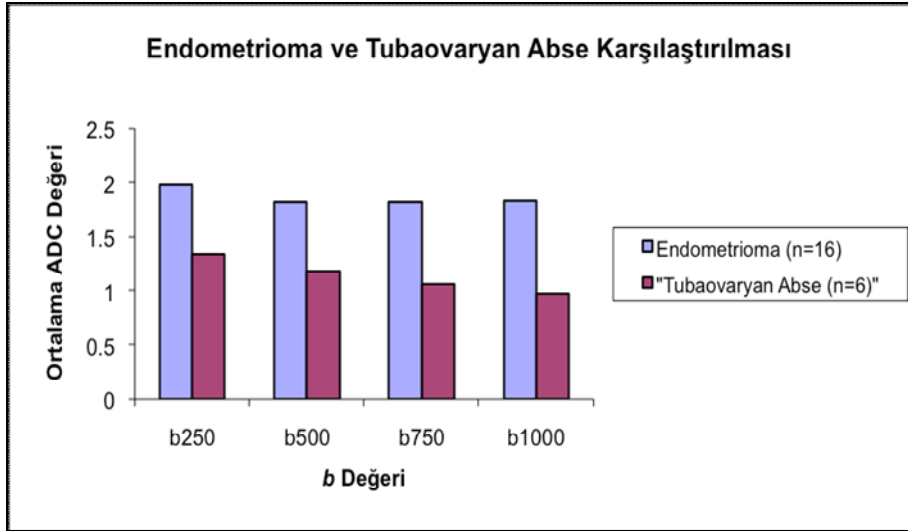
Endometrioma ve tubaovaryan abse olgularının ortalama ADC ölçümleri (*b*250, *b*500, *b*750, *b*1000) karşılaştırıldığında tubaovaryan abseye ait ortalama ADC değerleri endometrioma olgularına göre düşük ölçüldü. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 15) (Şekil 19).

Tablo 15. Endometrioma ve tubaovaryan abse olgularının DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	<i>b</i> 250	<i>b</i> 500	<i>b</i> 750	<i>b</i> 1000
Endometrioma	16	1.98±0.63*	1.83±0.61*	1.83±0.75*	1.84±0.79*
Tubaovaryan Abse	6	1.35±0.22*	1.19±0.28*	1.07±0.37*	0.97±0.41*

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



Şekil 19. Endometrioma ve tubaovaryan absenin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

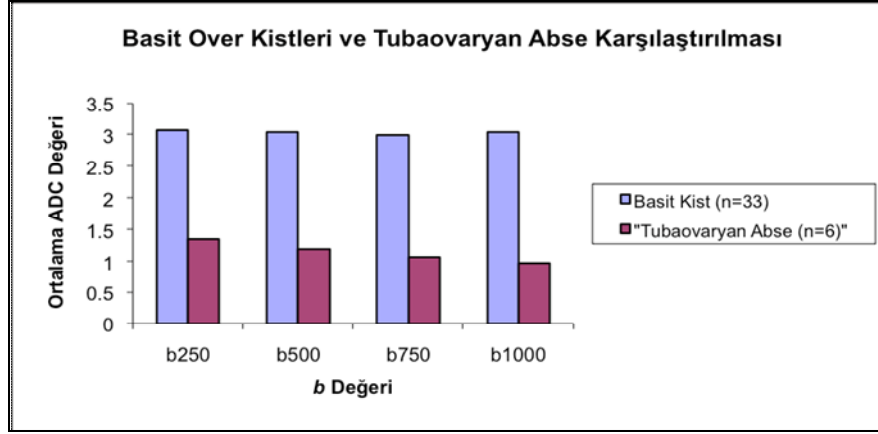
Çalışmamızda basit over kistlerinin ve tubaovaryan abse olgularının ortalama ADC değerleri (*b*250, *b*500, *b*750, *b*1000) istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ortalama ADC değerleri basit ovaryan kistlerde, tubaovaryan abseye göre daha yüksek ölçüldü. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 16) (Şekil 20).

Tablo 16. Basit over kistlerinin ve tubaovaryan abse olgularının DAG ile elde edilen ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

	n	<i>b</i> 250	<i>b</i> 500	<i>b</i> 750	<i>b</i> 1000
Basit Ovaryan Kistler	33	3.07±0.57*	3.04±0.47*	3.00±0.42*	3.04±0.46*
Tubaovaryan Abse	6	1.35±0.22*	1.19±0.28*	1.07±0.37*	0.97±0.41*

n= hasta sayısı

* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi $\times 10^{-3}$ sn/mm²'dir.



Şekil 20. Basit over kistlerin ve tubaovaryan absenin ortalama ADC değerlerinin karşılaştırılması

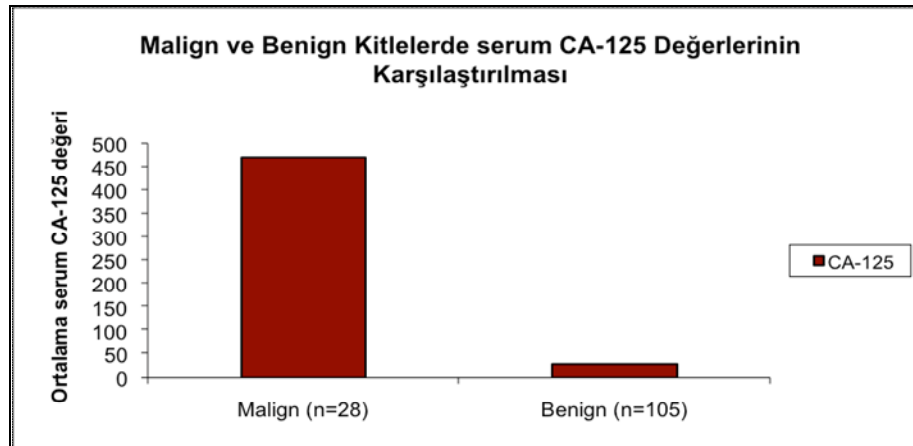
Ayrıca çalışmamızda son olarak 28 malign olguda ve 105 benign olguda ortalama serum CA-125 değerleri karşılaştırıldı. Malign lezyonların ortalama serum CA-125 değeri, benign lezyonların ortalama serum CA-125 değerinden belirgin yüksek saptandı. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 17) (Şekil 21) .

Tablo 17. Malign ve benign kitlelerin ortalama serum CA-125 değerlerinin karşılaştırılması

	n	CA-125
Malign	28	470±0.75*
Benign	105	27±0.05 *

n= hasta sayısı

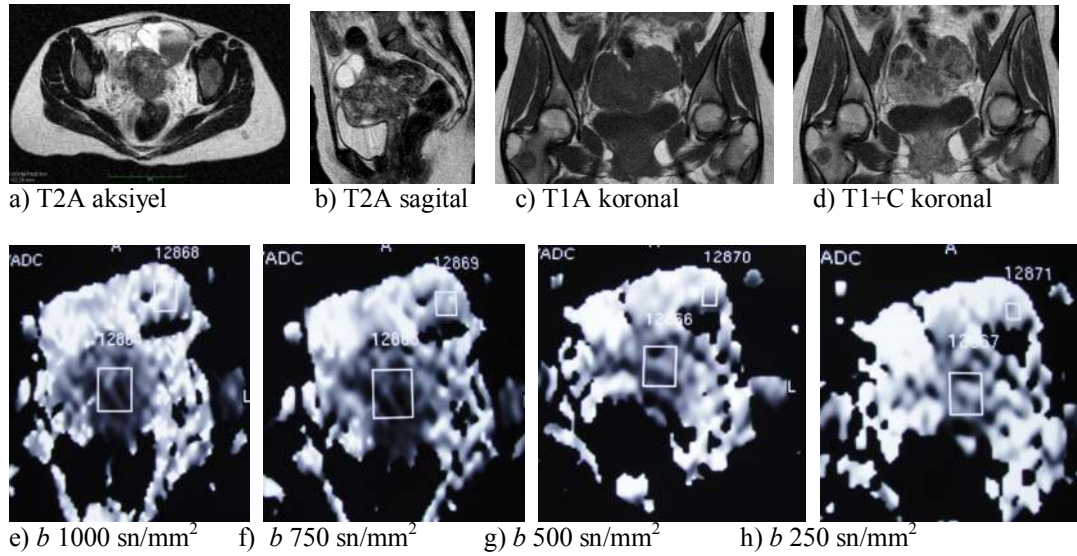
* Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir ve birimi U/ml'dir.



Şekil 21. Malign ve benign kitlelerin ortalama serum CA-125 değerlerinin karşılaştırılması

Çalışmamızda pelvik bölgede kitle saptanan hastaların konvansiyonel MR görüntüleri değerlendirildi. Kistik lezyonlar T2A'da sekansta, yağ içeren lezyonların T1A ve T2A görüntülerde hiperintens olduğu ve yağ baskılı sekanslarda baskılandığı izlendi. Hemoraji içeren lezyonların kan ürünlerinin evresine bağlı olarak görünümü T1A ve T2A görüntülerde sinyal intensitesi farklıydı. Leiomyomların, T2A görüntülerde hipointens sinyal özelliğinde izlendi. Fakat selülarite ve dejenerasyona bağlı olarak sinyal intensitesinin değişebildiği görüldü. DAG'da, difüzyon kısıtlanmasına bağlı lezyonların hiperintens olduğu, ölçülen ADC değerlerinin ise düşük olduğunu saptandı (Şekiller: 22-35).

Şekil 22. Bilateral over lojunda heterojen intensitede solid ve kistik komponentleri bulunan kitle lezyonları ve endometriumda kistik alanlar içeren solid kitle



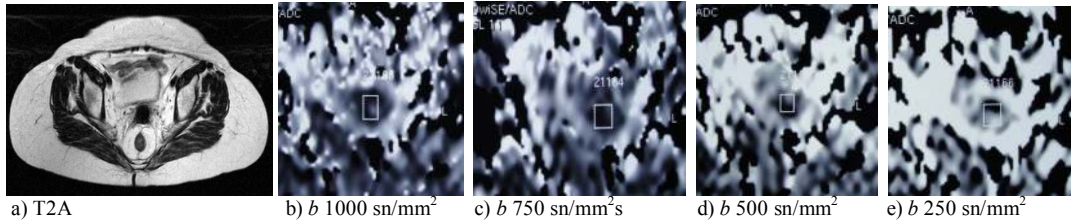
- a, b) T2A aksiyel ve sagittal MR görüntülerde her iki over lojunda heterojen intensitede, solid ve kistik komponenti bulunan kitle lezyonları izlenmektedir. Ayrıca endometriumda ayrı bir solid kitle lezyonu dikkati çekmektedir.
- c, d) T1A ve T1 kontrastlı koronal MR görüntülerde her iki over ve endometrial kitle lezyonlarında heterojen kontrastlanma izlenmektedir. Ayrıca sağ femur boynu ve sol iliak kemikte hipointens metastatik lezyonlar dikkati çekmektedir.
- e) Sol overden kitlesinden $b1000$ için ADC değeri solid komponentte $1.34 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $2.53 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür. Endometrium kitlesinin ADC değeri $0.85 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- f) Sol overden kitlesinden $b750$ için ADC değeri solid komponentte $1.61 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $2.72 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür. Endometrium kitlesinin ADC değeri $1.07 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

g) Sol overden kitlesinden $b500$ için ADC değeri solid komponentte $1.67 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $2.67 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür. Endometrium kitlesinin ADC değeri $1.12 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

h) Sol overden kitlesinden $b250$ için ADC değeri solid komponentte $1.70 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $2.75 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür. Endometrium kitlesinin ADC değeri $1.14 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

(Patoloji: Bilateral overde müsinöz kist adenokarsinom ve endometrial berrak hücreli adenokarsinom. Serum CA-125 seviyesi 119 U/ml'dir)

Şekil 23. Serviks yerleşimli düşük intensitede, düzensiz konturlu solid kitle



a) T2A MR görüntüde düşük intensitede, düzensiz konturlu solid uterin servikal kitle izlenmektedir.

a) Serviks kitlesinden $b1000$ için ADC değeri $1.42 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

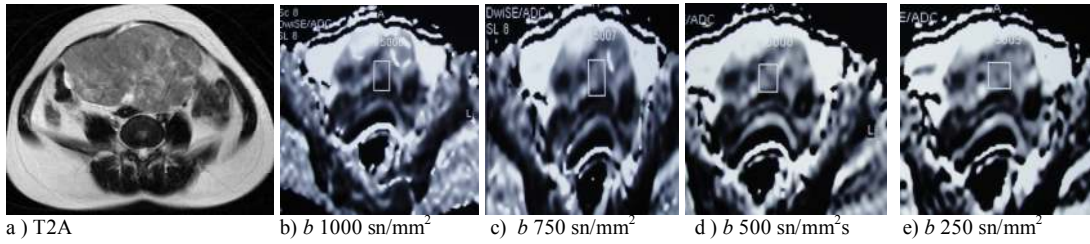
b) Serviks kitlesinden $b1000$ için ADC değeri $1.48 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

c) Serviks kitlesinden $b1000$ için ADC değeri $1.53 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

d) Serviks kitlesinden $b1000$ için ADC değeri $1.57 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

(Patoloji: Serviks yassı hücreli karsinom. Serum CA-125 seviyesi 54 U/ml'dir)

Şekil 24. Sol over lojunda heterojen intensitede, düzensiz konturlu, solid ve kistik komponentleri bulunan kitle



a) T2A MR görüntüde sol over lojunda heterojen intensitede, düzensiz konturlu, solid ve kistik komponentleri bulunan kitle lezyonu izlenmektedir.

a) Sol over kitlesinden $b1000$ için ADC değeri solid komponentte $0.69 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

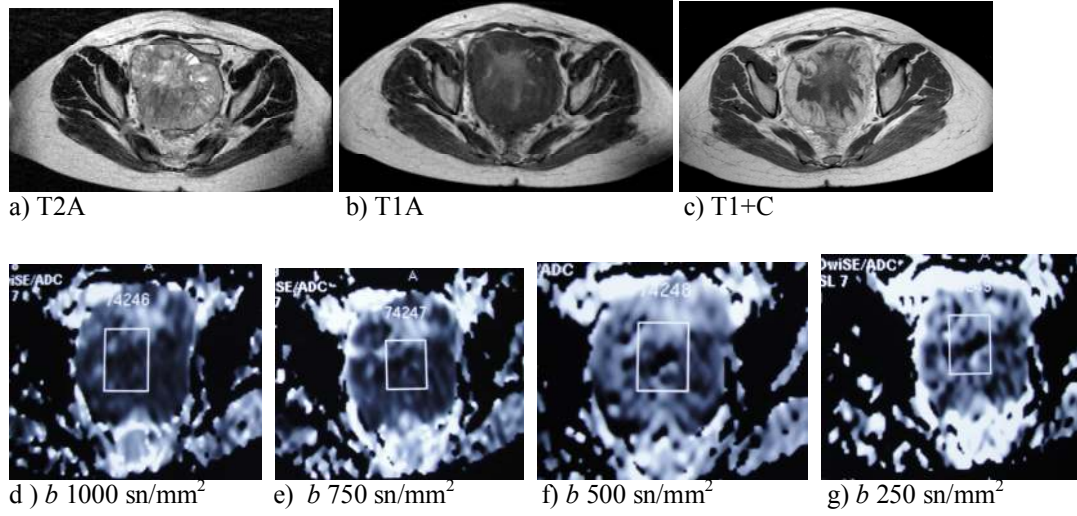
b) Sol over kitlesinden $b1000$ için ADC değeri solid komponentte $0.72 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

c) Sol over kitlesinden $b1000$ için ADC değeri solid komponentte $0.81 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

d) Sol over kitlesinden $b1000$ için ADC değeri solid komponentte $0.99 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

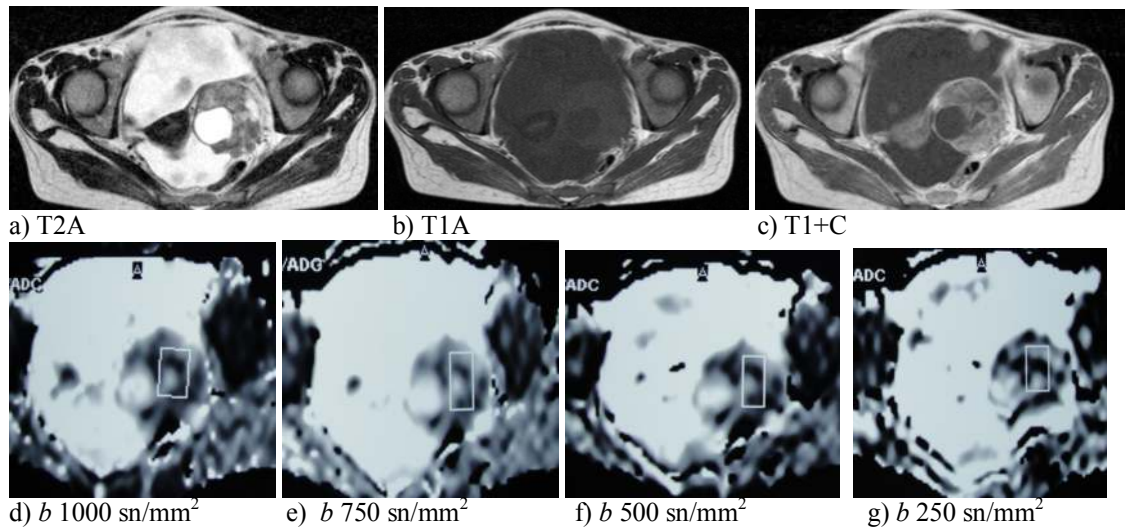
(Patoloji: Sol over müsinöz kist adenokarsinom. Serum CA-125 seviyesi 123 U/ml'dir)

Şekil 25. Sağ over lojunda santrali kistik, heterojen intensitede solid kitle



- a) T2A MR görüntüde sağ over lojunda santrali kistik, heterojen intensitede solid kitle lezyonu izlenmektedir.
- b,c) T1A ve T1 kontrastlı MR görüntülerde lezyon periferinde belirgin kontrast tutulumu dikkati çekmektedir.
- d) Sağ over kitlesinden $b1000$ için ADC değeri $0.89 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- e) Sağ over kitlesinden $b750$ için ADC değeri $0.93 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- f) Sağ over kitlesinden $b500$ için ADC değeri $1.14 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- g) Sağ over kitlesinden $b250$ için ADC değeri $1.08 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- (Patoloji: Sağ over Yolk Sak tümörü. Serum CA-125 seviyesi 123 U/ml'dir)

Şekil 26. Sağ over lojunda heterojen intensitede solid ve kistik komponentleri bulunan kitle



- a) T2A MR görüntüde sağ over lojunda heterojen intensitede solid ve kistik komponentleri bulunan kitle lezyonu izlenmektedir.

b,c) T1A ve T1 kontrastlı MR görüntülerde heterojen kontrast tutulumu gösteren kitle lezyonu dikkati çekmektedir.

d) Sağ over kitlesinden $b1000$ için ADC değeri solid komponentte $1.32 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $3.39 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

e) Sağ over kitlesinden $b750$ için ADC değeri solid komponentte $1.46 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $3.58 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

f) Sağ over kitlesinden $b500$ için ADC değeri solid komponentte $1.47 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $3.62 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

g) Sağ over kitlesinden $b250$ için ADC değeri solid komponentte $1.62 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve kistik komponentte $3.81 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

(Patoloji: Sağ over granüloza hücreli tümör. Serum CA-125 seviyesi 281 U/ml'dir)

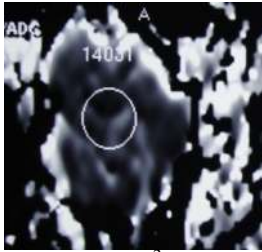
Şekil 27. Pelvis orta hatta düzensiz lobüle konturlu, kistik alanlar içeren heterojen hiperintens solid kitle



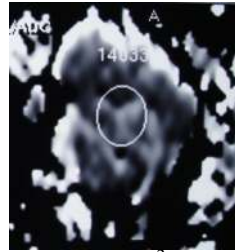
a) T2A



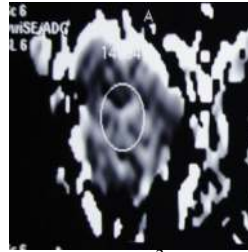
b) T2A



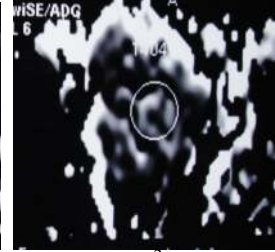
c) $b 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$



d) $b 750 \text{ mm}^2/\text{s}$



e) $b 500 \text{ mm}^2/\text{s}$



f) $b 250 \text{ mm}^2/\text{s}$

a, b) T2A sagittal ve koronal MR görüntülerde pelvis orta hatta düzensiz lobüle konturlu, kistik alanlar içeren heterojen hiperintens solid kitle lezyonu izlenmektedir.

c) Kitleden $b1000$ için ADC değeri $0.64 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

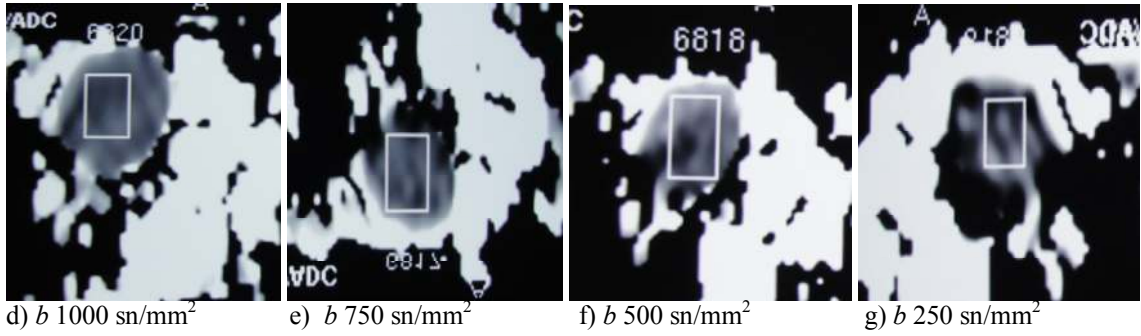
d) Kitleden $b750$ için ADC değeri $0.92 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

e) Kitleden $b500$ için ADC değeri $0.97 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

f) Kitleden $b250$ için ADC değeri $0.86 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

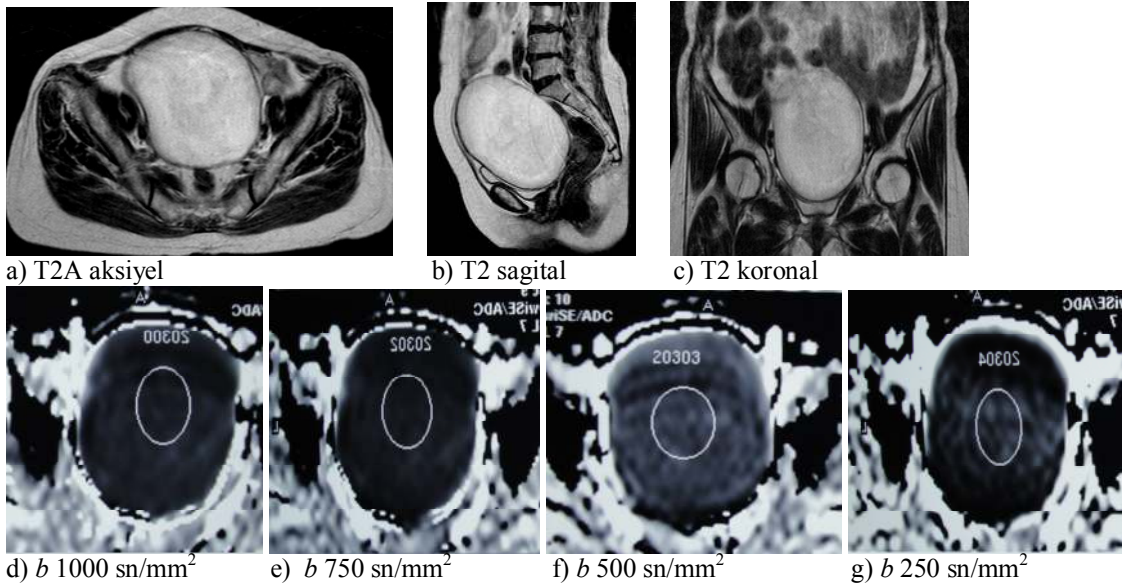
(Patoloji: nüks seröz papiller kist adeno Ca. Serum CA-125 seviyesi 82 U/ml'dir)

Şekil 28. Sağ psoas kası anteriorda ve sağ iliak vasküler yapılar komşuluğunda heterojen hiperintens solid kitleler



- a) T2A aksiyel MR görüntüde sağ psoas kası anteriorda ve sağ iliak vasküler yapılar komşuluğunda heterojen hiperintens solid kitle lezyonları izlenmektedir. Ayrıca uterus ve overler izlenmemektedir.
- b, c) T1A ve T1 kontrastlı MR görüntülerde lezyonlar belirgin kontrastlanma göstermektedir.
- c) Sağ psoas kası anteriorundaki kitleden $b1000$ için ADC değeri $0.66 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- d) Sağ psoas kası anteriorundaki kitleden $b750$ için ADC değeri $0.72 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- e) Sağ psoas kası anteriorundaki kitleden $b500$ için ADC değeri $0.84 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- f) Sağ psoas kası anteriorundaki kitleden $b250$ için ADC değeri $1.01 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- (Patoloji: Opere seröz kist adenokarsinom, malign LAP. Serum CA-125 seviyesi 11.2 U/ml'dir)

Şekil 29. Pelvis orta hatta düzgün konturlu kistik kitle lezyonu



a, b, c) T2A aksiyel, sagittal ve koronal MR görüntülerde pelvis orta hatta hiperintens düzgün konturlu kistik kitle lezyonu izlenmektedir.

d) Kitleden $b1000$ için ADC değeri $1.49 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

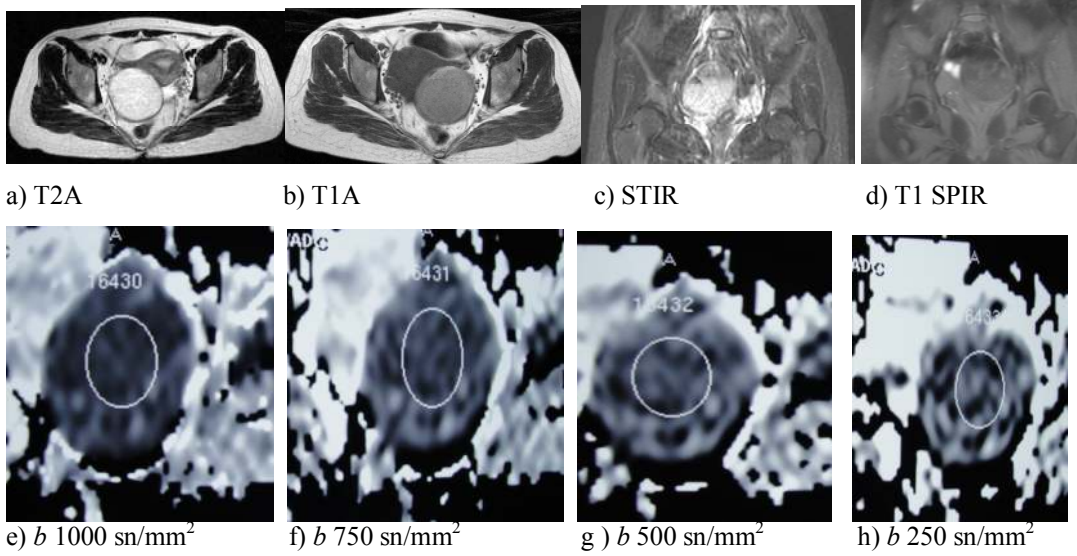
e) Kitleden $b750$ için ADC değeri $1.71 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

f) Kitleden $b500$ için ADC değeri $1.75 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

g) Kitleden $b250$ için ADC değeri $1.89 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

(Patoloji: Müsinöz kistadenom. Serum CA-125 seviyesi 9.4 U/ml'dir)

Şekil 30. Sol over lojunda kistik kitle



a, b) T2A ve T1A aksiyel MR görüntülerde sol over lojunda hiperintens kistik kitle lezyonu izlenmektedir.

c, d) STIR ve SPIR yağ baskılayıcı sekanslarda hipointens sinyal özelliğinde

e) Kitleden $b1000$ için ADC değeri $0.86 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

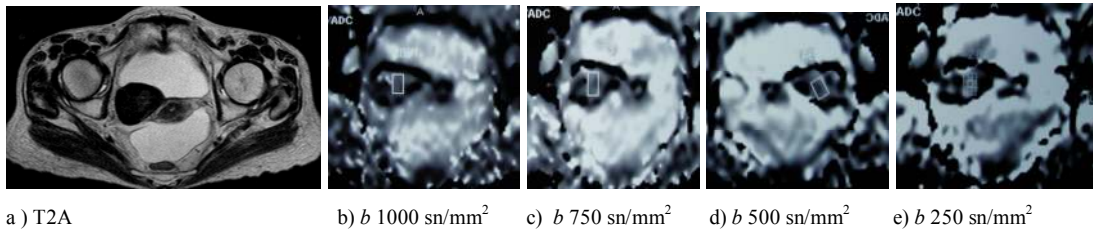
f) Kitleden $b750$ için ADC değeri $0.90 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

g) Kitleden $b500$ için ADC değeri $0.92 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

h) Kitleden $b250$ için ADC değeri $1.13 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.

(Patoloji: Matür kistik teratom. Serum CA-125 seviyesi 7 U/ml'dir)

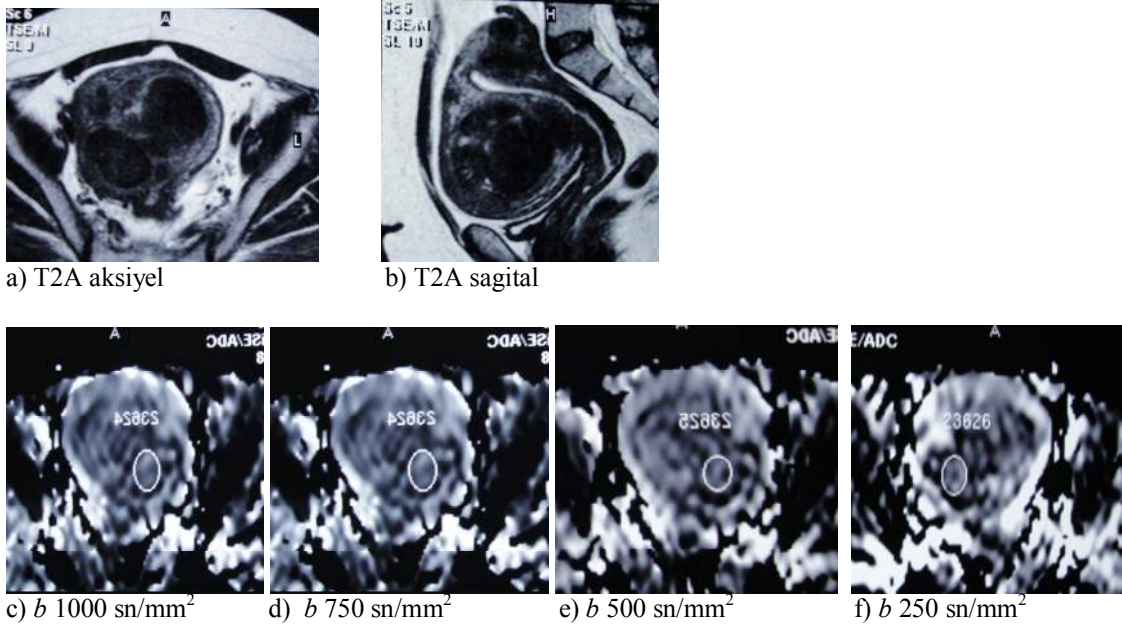
Şekil 31. Sağ over lojunda hipointens solid kitle ve pelviste mai intensitesi



a) T2A aksiyel MR görüntüde sağ over lojunda hipointens düzgün konturlu solid kitle lezyonu izlenmektedir. Ayrıca pelviste serbest mai intensitesi dikkai çekmektedir.

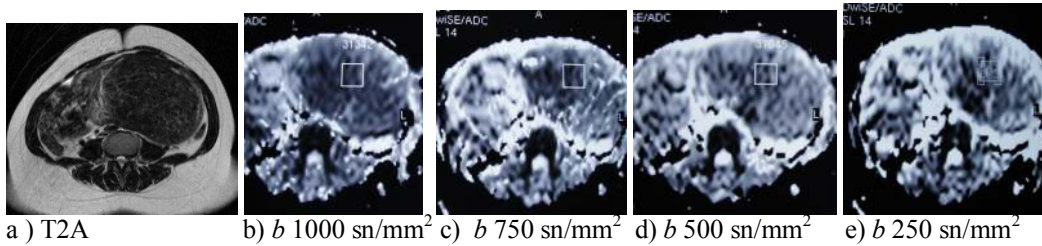
- b) Kitleden $b1000$ için ADC değeri $1.84 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
c) Kitleden $b750$ için ADC değeri $1.91 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
d) Kitleden $b500$ için ADC değeri $2.09 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
e) Kitleden $b250$ için ADC değeri $2.38 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
(Patoloji: Fibrom. Serum CA-125 seviyesi 325 U/ml'dir)

Şekil 32. Uterus fundus ve korpus kesiminde intramural yerleşimli çok sayıda hipointens solid kitle



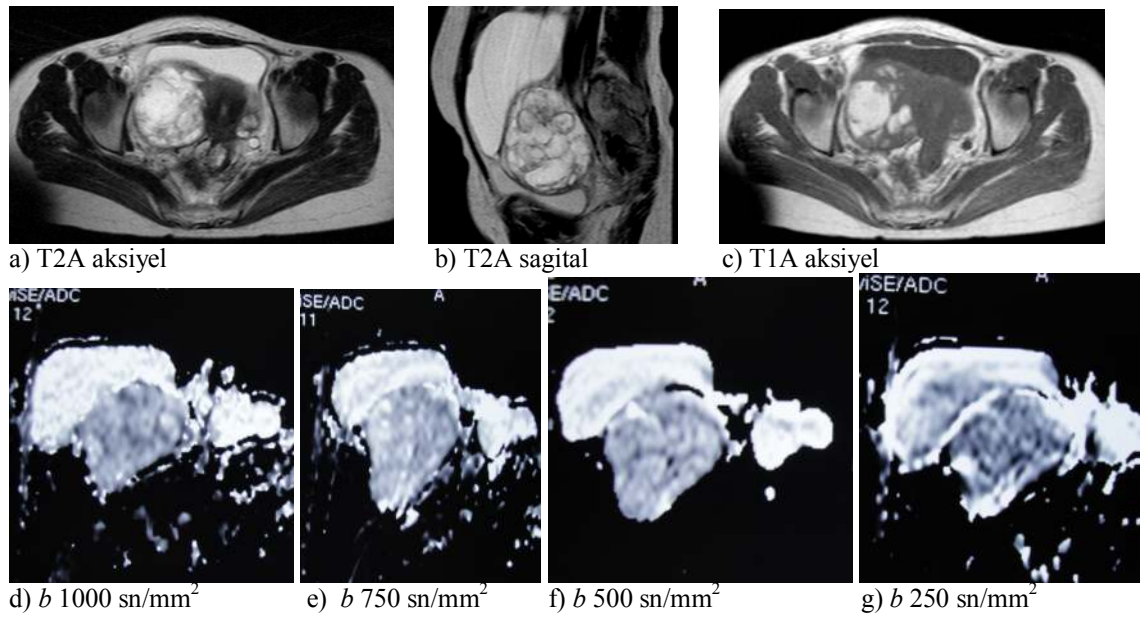
- a, b) T2A aksiyel ve sagittal MR görüntülerde uterus fundus ve korpus kesiminde intramural yerleşimli çok sayıda hipointens solid kitle lezyonları izlenmektedir.
c) Kitleden $b1000$ için ADC değeri $1.48 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
d) Kitleden $b750$ için ADC değeri $1.53 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
e) Kitleden $b500$ için ADC değeri $1.58 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
f) Kitleden $b250$ için ADC değeri $1.89 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
(Patoloji: Leiomyom. Serum CA-125 seviyesi 8 U/ml'dir)

Şekil 33. Pelvisten umblikus süperioruna uzanan heterojen intensitede solid kitle



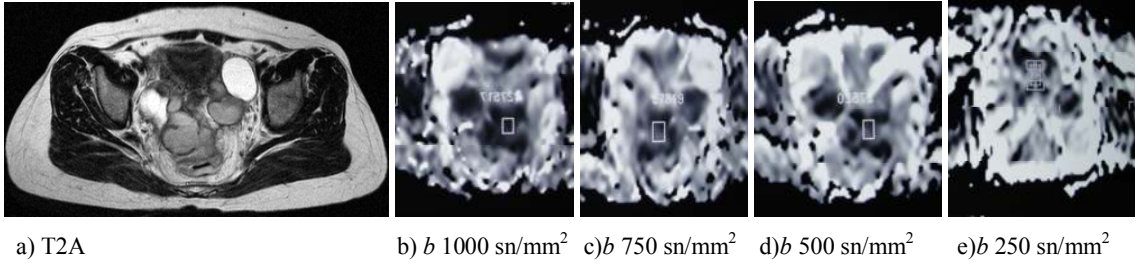
- a) T2A aksiyel MR görüntüde pelvisten umblikus süperioruna uzanan uterus kaynaklı heterojen intensitede, düzgün konturlu subseröz yerleşimli solid kitle lezyonu izlenmektedir.
 - b) Kitleden $b1000$ için ADC değeri $1.18 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
 - c) Kitleden $b750$ için ADC değeri $1.39 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
 - d) Kitleden $b500$ için ADC değeri $1.72 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
 - e) Kitleden $b250$ için ADC değeri $2.45 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- (Patoloji: Dejenere Leiomyom. Serum CA-125 seviyesi 61 U/ml'dir)

Şekil 34. Sağ over lojunda septalı, multiloküle kistik kitle ve anterior süperiorunda ayrı bir lobüle konturlu kistik lezyon



- a, b) T2A aksiyel ve sagittal MR görüntülerde sağ over lojunda hiperintens septalı, multiloküle kistik lezyon ve bu lezyon anterior süperiorunda lobüle konturlu inklüzyon kistine ait görünüm izlenmektedir.
 - c) T1A aksiyel MR görüntüde sağ over lojundaki kistik lezyonda hiperintens sinyal özelliği dikkati çekmektedir.
 - d) Sağ over lojundaki kistik kitleden $b1000$ için ADC değeri $1.86 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
 - e) Sağ over lojundaki kistik kitleden $b750$ için ADC değeri $1.97 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
 - f) Sağ over lojundaki kistik kitleden $b500$ için ADC değeri $2.32 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
 - g) Sağ over lojundaki kistik kitleden $b250$ için ADC değeri $2.45 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür.
- (Patoloji: Endometrioma. Serum CA-125 seviyesi 28 U/ml'dir)

Şekil 35. Her iki over lojundan douglusa uzanan tubüler kistik lezyonlar



a) T2A aksiyel MR görüntüde her iki over lojundan douglusa uzanan birbiri ile birleşen tubüler kistik lezyonlar izlenmektedir.

b) Kitleden b 1000 için ADC değeri 1.12×10^{-3} sn/mm² olarak ölçülmüştür.

c) Kitleden b 750 için ADC değeri 1.26×10^{-3} sn/mm² olarak ölçülmüştür.

d) Kitleden b 500 için ADC değeri 1.41×10^{-3} sn/mm² olarak ölçülmüştür.

e) Kitleden b 250 için ADC değeri 1.61×10^{-3} sn/mm² olarak ölçülmüştür.

(Patoloji: Tubaovaryan abse. Serum CA-125 seviyesi 20 U/ml'dir)

5. TARTIŞMA

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) vücudun internal yapılarını ve fonksiyonlarını gösteren, mükemmel doku kontrastı özelliğinden dolayı diğer görüntüleme modalitelerinden üstün olan bir görüntüleme tekniğidir. Difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntüleme ise farklı bir mekanizmayla görüntü kontrastı oluşturan dokulardaki su moleküllerinin difüzyon değişikliklerine dayanan bir görüntüleme yöntemidir (1) .

Stejskal ve Tanner isimli iki araştırmacı 1965 yılında difüzyon ağırlıklı görüntülemenin temel fizik prensiplerini geliştirmiştir. DAG'ın, rutinde kullanımı ise 1990'lı yılların başında güçlü manyetik alan gradientlerinin kullanılması ile mümkün olmuştur (44).

Difüzyon ağırlıklı görüntüler (DAG) başlagıçta inme, travma, epilepsi, depresyon, demans ve nörotoksisite gibi intrakraniyal hastalıklarda kullanılmıştır. Son yirmi yılda teknolojik ilerlemeler sayesinde ekstrakraniyal bölgelerde de uygulanmaktadır (56).

MRG, patolojiyi gösteren mükemmel doku kontrastı nedeniyle uterin hastalıkları değerlendirmede kullanılmaktadır. Echo-planar görüntüleme ve paralel görüntüleme metodları gibi hızlı MRG tekniklerindeki yeni gelişmeler ve bunlara ek olarak yeni yazılım programları, abdominal difüzyon MR görüntülemedeki kısıtlamaların üstesinden gelinmesine olanak vermiştir. Bu sayede jinekolojik pelvik bölgeyi değerlendirmede MRG'nin rolü artmıştır (57).

DAG, kadın pelvik bölgesini değerlendirmede giderek standart görüntüleme protokollerinin bir parçası olmaktadır. (58).

Pelvik jinekolojik kanserler arasında en sık görülen endometrium karsinomudur (10, 59). Amerikan Ulusal Kanser enstitüsü verilerine göre Amerika’da 2009 yılında 42160 yeni endometrium karsinom olgusu ve kansere bağlı 7780 ölüm tespit edilmiştir (59). Kuzey Amerika ve Avrupa’da insidansı yüksektir. Avrupa’da her yıl yaklaşık 81500 kadın etkilenmektedir. Ortalama görülme yaşı 63 olup % 90 olguda 50 yaş üzerindedir (10, 28).

Endometrial karsinomda, tümörün evresi, myometrial invazyon derinliği ve lenfovasküler invazyon prognostik faktörler arasında yer alır. Myometrial invazyonun değerlendirilmesi, lenf nodu metastazı insidansı ile korele olduğundan önemlidir (58). Endometrial karsinom genellikle endometriumda kalınlaşma ve/veya endometrial kitle ile karakterizedir. T2A MR görüntülerde normal endometriumu göre düşük veya izointens sinyal özelliğindedir. Endometrial karsinomda sıklıkla premenapozal dönemde 10 mm veya postmenapozal dönemde 4 mm üzerinde endometriumda fokal ya da difüz kalınlaşma görülür. Endometriumdaki kalınlaşma sagittal T2A MR görüntüler ile saptanabilir (60).

Endometrial karsinom DAG’da yüksek sinyal intensitesinde, ADC haritasında düşük sinyal intensitesinde görülür. Normal endometrium ve endometrial polip ile kıyaslandığında ADC değerleri belirgin düşüktür (58).

Tamai ve ark yaptığı çalışmada normal endometrium dokusu ile endometrium kanserini ayırt etmede ADC değerlerinin tanısal etkinliğini araştırmak için 18 endometrium karsinom ve 12 kontrol normal endometrium olgusunu incelemişler. Endometrium karsinom olgularının ortalama ADC değerlerini ($0.88 \pm 0.16 \times 10^{-3}$ sn/mm²), normal endometriumu ($1.53 \pm 0.10 \times 10^{-3}$ sn/mm²) göre önemli ölçüde düşük bulmuşlardır. Bu çalışma sonucunda DAG’ın endometrium kanserini gösterebileceğini, ayrıca ADC değerlerinin normal endometrium ve kanserli endometrium dokusunu ayırt edebileceğini bildirilmektedir (61).

Rechichi ve ark. histopatolojik olarak 34 yüzeyel myometrial invazyon ve 13 derin myometrial invazyon tespit edilen 47 endometrial karsinom olgusunda 0 ve 500 sn/mm² b gradient gücündeki ADC değerlerini ölçmüşlerdir. Myometrial invazyonu değerlendirmede T2A MR görüntüler, dinamik kontrastlı görüntüler ve DAG karşılaştırılmıştır. T2A görüntülerin duyarlılığı, spesifitesi, pozitif ve negatif prediktif değerleri dinamik kontrastlı görüntülere göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Derin

myometrial invazyonu saptamada DAG'ın duyarlılığı, T2A görüntülere göre % 8 az, dinamik kontrastlı görüntülere göre % 22 fazla bulunmuştur. Sonuçta DAG'ın myometrial invazyonu doğru saptayabileceği, dinamik kontrastlı görüntülerin yerini alabileceği ve rutinde T2A görüntülerle birlikte kullanılabileceği bildirilmektedir (62).

Fujii ve ark. yaptığı retrospektif çalışmada malign ve benign uterin endometrial kavite lezyonu olan 25 olguda ayırıcı tanı açısından ADC ($b1000 \text{ sn/mm}^2$) değerlerini araştırmışlardır. ADC değerleri, 11 endometrial karsinomda $0.98 \pm 0.21 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$, 2 karsinosarkomda $0.97 \pm 0.02 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$, 8 submukozal leiomyomda $1.37 \pm 0.28 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve 4 endometrial polipde $1.58 \pm 0.45 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda ADC değerlerinin, malign ve benign lezyonlar arasında anlamlı farklı bulunduğunu ve malign tümörlerin ADC değerlerinin yüksek doğrulukla $1,15 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ 'den düşük olduğunu saptanmıştır (63).

Shen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada myometrial invazyon derinliğini değerlendirmek için DAG ve dinamik kontrastlı MRG karşılaştırılmıştır. Teşhiste doğruluk oranları, DAG'da % 62, dinamik kontrastlı MRG'de % 71 bulunmuştur. Ancak bu çalışmada her iki görüntüleme yöntemi sadece sagittal planda elde olunmuştur (58).

Tablo 18. Normal endometrium dokusu ve endometrial tümör ADC ölçümleri (54)

Yazar	Yıl	<i>b</i> değeri (sn/mm^2)	Ortalama normal ADC ($\times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$)	Ortalama kanser ADC ($\times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$)
Tamai	2007	0, 500 ve 1000	1.53 ± 0.10	0.88 ± 0.16
Fuji	2008	0 ve 1000	1.44 ± 0.34	0.98 ± 0.21
Shen	2008	0, 500 ve 1000	1.28 ± 0.22	0.86 ± 0.31
Inada	2009	0 ve 800	1.52 ± 0.20	0.97 ± 0.19
Kilickesmez	2009	0, 500 ve 1000	1.65 ± 0.33	0.86 ± 0.13
Takeuchi	2010	0 ve 800	1.58 ± 0.36	0.84 ± 0.19

Leiomyom (fibroid) en sık görülen jinekolojik neoplaziler olup reproduktif dönem boyunca %20 ile %40 arasında görülür (13). İntramural leiomyomlar en sık görülen tipi olup genellikle asemptomatik seyrederek (15). Adenomyozis heterotopik endometrial glandların ve stromanın myometrium içerisinde bulunması ile karakterize sık görülen benign jinekolojik bir durumdur. (16). Adenomyozis ile leiomyom arasında ayırım yapılması klinik olarak önemlidir çünkü tedavi protokolleri farklıdır. Leiomyomlar myomektomi ile tedavi edilirken, adenomyozisli olgularda histerektomi yapılır (15).

Endometriyozis, kadınlarda % 6-10 oranında görülen, uterin kavite dışında fonksiyonel endometrial stroma ve gland bulunmasıdır (22, 23). Overler en sık etkileneğine rağmen gastrointestinal sistem, üriner sistem, toraks ve yumuşak dokular da tutulabilir. Radyologlar genelde endometrioma terimini kullanıyor olsalar da endometrioma sadece, endometrial implantlar ve adezyonlar içeren hastalığın bir parçasıdır (22). İnfertil kadınlarda % 25-50 endometriyozis izlenirken, endometriyozisli kadınlarda % 30-50 infertilite görülebilir (23).

Busard ve ark yaptığı çalışmada 60 endometrial lezyonun (25 endometrial kist, 19 retroservikal, 11 kolonik infiltrasyon, 4 mesane detrüör duvarda ve 1 rektovajinal septumda) ve 22 fonksiyonel kistin (50, 400, 800 ve 1200 sn/mm²) ADC değerlerini farklı *b* değerleri kullanarak karşılaştırmıştır. Endometrial kistlerde ortalama ADC değerleri (1.11x10⁻³ sn/mm²), fonksiyonel kistlere (2.14x10⁻³ sn/mm²) göre belirgin düşük ölçülmüştür. Ayrıca retroservikal (0.70x10⁻³ sn/mm²), kolonik infiltrasyon (0.79x10⁻³ sn/mm²) ve mesanedeki (0.76x10⁻³ sn/mm²) endometrial lezyonların ADC değerleri düşük olmasına rağmen pelvik bölgedeki endometrial kistlerden anlamlı fark saptanmamıştır (64).

Serviks kanseri kadınlarda en sık görülen kanserlerden biridir. En sık 30-40 yaşları arasında görülür. İngiltere’de 2006 yılında 2873 yeni serviks karsinom olgusu (nüfusun 8.5/100000) ve kansere bağlı 949 ölüm (2.4/100000) tesbit edilmiştir. 2005 yılında dünyada ½ milyondan fazla kadın serviks kanseri teşhisi almış, ancak son yıllarda batı ülkelerinde tarama programları nedeniyle serviks kanser insidansında ve mortalite oranlarında azalma izlenmiştir. Serviks kanseri Güney Amerika, Afrika’nın bazı kesimlerinde ve güney Asya gibi gelişmekte olan bölgelerde hala önemli bir jinekolojik problemdir. En önemli etiyolojik faktör human papilloma virusüdür (özellikle HPV 16-18 tipleri) (30).

MRG günümüzde en sık kullanılan görüntüleme modalitesidir (30, 42). Serviks kanseri en iyi T2A MR sekansında görülür. Sagittal planda tümörün uterus ve vajene yayılımı daha iyi değerlendirilir. DAG'da yüksek sinyal intensitesinde, ADC haritasında düşük sinyal intensitesinde görülür (58). MRG, invaziv serviks kanser evrelemesinde ACR (American College Radiology) tarafından (9 üzerinden 8 oranında) uygun kriterde bulunmuştur. MRG'nin evrelemedeki doğruluk oranı % 77-90'dır. MRG, parametrial invazyonu gösterme ve doğru evreleme açısından BT'ye göre üstündür. Son günlerde ACR ve GOG (Gynecologic Oncology Group) tarafından yapılan çok merkezli prospektif bir çalışmada erken invaziv serviks kanserinde MRG ve BT bulguları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada preoperatif serviks kanseri evrelemesinde MRG, BT'ye benzer olarak gösterilmektedir. Fakat MRG, primer tümörü göstermede ve parametrial invazyonu saptamada belirgin daha iyidir. Önümüzdeki yıllarda çok kesitli BT'nin kullanımının artmasıyla serviks kanseri görüntülemesindeki rolü giderek artabilir ancak günümüzde MRG hala en üstün görüntüleme yöntemidir (30).

MRG ile insutu ve erken invaziv (evre Ia) serviks karsinomunu saptamak çok zordur. Dinamik kontrastlı MRG erken invaziv karsinomu saptamada yararlı olabilir fakat görüntünün sinyal/gürültü oranı çok iyi değildir. DAG, su moleküllerinin mikroskopik hareketlerini gösterebildiğinden konvansiyonel MRG'ye göre lezyonları daha erken saptamaya yardımcı olabilir. Bu yüzden DAG'ın erken invaziv serviks karsinomunu değerlendirmede katkısı olabilir (65).

Yapılan birçok çalışmada serviks karsinomunda ortalama ADC değerleri, normal serviks dokusundan belirgin düşük olarak bildirilmektedir. Chen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tümör saptamada DAG'ın sensitivitesi % 100, spesifitesi % 84.8 olarak bulunmuştur. Bu çalışmaya göre ADC ölçümlerinin, serviks kanseri ile normal serviks dokusunu ayırmada yararlı olabileceği vurgulanmıştır (58).

Liu ve ark yaptığı çalışmada 42 serviks karsinom olgusunun (34 skuamöz karsinom, 8 adenokarsinom) ve 15 kontrol grubunun ADC değerlerini, 0 ve 1000 sn/mm² gradient gücündeki *b* değerleri kullanarak karşılaştırmıştır. Ortalama ADC değerleri skuamöz karsinomda 0.88×10^{-3} sn/mm², adenokarsinomda 0.85×10^{-3} sn/mm² ve normal serviks de ise 1.50×10^{-3} sn/mm² olarak ölçülmüştür. Çalışma sonucunda normal serviks ve kanserli doku arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca skuamöz karsinom ADC değerleri, adenokarsinoma göre düşük ölçülmüştür. Sonuç olarak difüzyon MR görüntüleri normal serviks ve serviks karsinomunu

ayırmada faydalı olabilir ve ek olarak serviks karsinomunda histolojik tipi göstermede de kullanılabilir. Dolayısıyla DAG'ın, tümörün patolojik evrenmesinde yeni bir metod olabileceği vurgulanmaktadır. (66).

McVeigh ve ark. yaptığı retrospektif çalışmada 47 serviks karsinomu ve 26 sağlıklı kontrol grubunun DAG ve ADC değerlerini ($b600 \text{ sn/mm}^2$) karşılaştırmıştır. Ortalama ADC değerlerinin, serviks karsinomunda ($1.09 \pm 0.20 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$), sağlıklı olgulara ($2.09 \pm 0.46 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) göre belirgin düşük olduğu saptanmıştır (67).

Chen ve ark. 61 serviks karsinom (52 skuamöz hücreli karsinom, 5 adenokarsinom, 4 adeno-skuamöz karsinom) olgusunu cerrahi öncesi MRG ve DAG ile değerlendirmiştir. Cerrahi sonrası lenf diseksiyonu yapılan 1118 olguda sadece kısa çapı 5 mm'den büyük olan 153 lenf nodu çalışmaya dahil edilmiştir. 153 lenf nodunun 66'sı metastaz, 87'si hiperplazi olarak değerlendirilmiştir. Ortalama ADC değerleri metastatik lenf nodlarında ($1.046 \pm 0.198 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$), hiperplazik lenf nodlarına ($1.289 \pm 0.194 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) göre belirgin düşük bulunmuş, $1.15 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ortalama ADC değeri metastatik ve hiperplazik lenf nodlarını ayırmada eşik değer olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak DAG'ın, serviks karsinomunda metastatik ve hiperplazik lenf nodlarını ayırmada yararlı olduğu ve tedavi stratejilerini belirlemede ek bilgiler sağladığı bildirilmektedir (68).

Tablo 19. Normal serviks dokusu ve serviks tümör ADC ölçümleri (54)

Yazar	Yıl	<i>b</i> değeri (sn/mm ²)	Ortalama normal ADC ($\times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$)	Ortalama kanser ADC ($\times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$)
Naganawa	2004	0 , 300 ve 600	1.79 ± 0.24	1.09 ± 0.2
Charles-Edwards	2008	0, 300, 500 ve 800	1.331 ± 0.159	0.757 ± 0.110
Xue	2008	0 ve 800	1.73 ± 0.31	1.08 ± 0.12
McVeigh	2008	0 ve 600	2.09 ± 0.46	1.09 ± 0.2
Chen	2009	0 ve 800	1.593 ± 0.151	1.331 ± 0.159
Kilickesmez	2010	0. 500 ve 1000	1.71 ± 0.17	0.91 ± 0.14

Over kanserleri kadınlarda tüm kanserlerin yaklaşık % 3'ünü oluşturan, ikinci en sık görülen jinekolojik kanserdir. Erken evrelerde nadir klinik semptom verir ve tanı genellikle ileri evrelerde konur. Over kanserleri histolojik olarak epitelyal, germ hücreli, seks kord-stromal ve metastatik olarak sınıflandırılır (31). Epitelyal over tümörleri, tüm over neoplazilerinin % 60'nı, malign over kanserlerinin % 85'ini oluşturur. Yaşla birlikte prevalansı artar ve 60-70 yaşlar arasında pik yapar (32).

Over kanserlerinin teşhisinde MRG önemli role sahiptir. Özellikle sıvı içeriğin sinyal intensitesi hakkında T1A, T2A ve yağ baskılı MR görüntülerde önemli ipuçları vardır. Dermoid kistin yağ içeriğinin taranması, yağ baskılı tekniklerle yapılabilir. Endometrial kistler, çok sayıda kistik komponenti bulunan, T1A görüntülerde hiperintens, T2A görüntülerde hipointens sinyal özelliğinde izlenirler. Fakat bazen sadece T1A ve T2A görüntülerle kistik tümör tanısı koymak zordur. Moteki ve arkadaşları yaptığı çalışmada kistik ovaryan tümörlerin değerlendirilmesinde MRG ve ADC değerlerini kullanmışlardır. Malign kistik ovaryan tümörler ve endometrial kistlerin ADC değerlerini diğer lezyonlara göre düşük bulmuşlardır. Ancak her bir kistik komponentin T1A, T2A görüntülerinin sinyal intensitesi ve ADC değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (69).

Birçok araştırmacı over tümörlerini karakterize etmek için özellikle ADC ölçümlerinin benign ve malign lezyonları ayırt edip edemeyeceğini belirlemek amacıyla difüzyon ağırlıklı görüntüleri araştırmaktadır (54).

Takeuchi ve ark. yaptığı çalışmada benign ve malign over lezyonlarının ayırımında DAG'ın tanısallık değerini araştırmak için solid, kompleks solid ve kistik 49 over lezyonu bulunan 47 olguyu çalışmaya dahil etmişlerdir. Over lezyonları arasında 33 malign, 6 borderline malign ve 10 benign tümör bulunmaktadır. DAG'da 39 malign over lezyonu ve benign tümörlerden 3 tekoma tümörü yüksek sinyal intensitesi göstermiştir. Malign tümörlerin ortalama ADC değeri ($1.03 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$), benign tümörlerin ortalama ADC değerlerinden ($1.38 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) belirgin düşük bulunmuş. Fakat 3 tekoma ait ADC değerleri nispeten ($1.08-1.20 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) düşük ölçülmüştür. Bu çalışma sonucunda, DAG'da düşük sinyal intensitesi ve yüksek ADC değerlerinin benign lezyonları gösterebileceği vurgulanmaktadır. Fakat bazen malign ve özellikle tekoma gibi DAG'da malign tümörler gibi görülebilen benign tümörlerin DAG ve ADC değerleri ile ayırt edilmesinin güç olabileceği bildirilmektedir (70).

Fuji ve ark. yaptığı retrospektif çalışmada jinekolojik maligniteli olgularda DAG'ın, peritoneal yayılımın tanısındaki yararını değerlendirmek için 15'inde histopatolojik olarak peritoneal yayılım saptanan 26 olguyu dahil etmişlerdir. DAG'da, 15 olgunun 14'ünde anormal sinyal intensitesinde peritoneal yayılım tesbit edilmiş ve DAG'ın, jinekolojik maligniteli olguların tanı ve tedavilerinin değerlendirilmesinde önemli role sahip olduğu belirtilmiştir (71).

Difüzyon ağırlıklı görüntülerin duyarlılığı ' b ' olarak ifade edilen " b " değeri ile karakterizedir. " b " değeri difüzyon ağırlıklı görüntülerin gradient etkisidir (1, 63). Difüzyon ağırlıklı görüntüler yüksek " b " değeri uygulanarak elde olunan görüntülerdir (47). Difüzyon sekanslarının duyarlılığı, gradient amplitüdü değiştirilerek farklı b değerleri ile elde edilir (72). Genellikle klinik uygulamada iki veya daha fazla b değeri uygulanarak DAG oluşur ve daima düşük b değeri (0 -50 sn/mm²) ve çok yüksek b değeri (genellikle 1000 sn/mm²) kullanılır (4).

' b ' değeri 1000 sn/mm² üzerindeki uygulamalarda görüntü kalitesinin bozulacağı, istenmeyen SNR ve düşük uzaysal rezolüsyon oluşacağı da unutulmamalıdır (73). Difüzyona duyarlı gradientin gücünü b değeri gösterdiğinden, $b = 0$ sn/mm² (difüzyona duyarlı gradient yok) değerinde serbest su molekülleri yüksek sinyal intensitesine sahiptir ve bu sinyali T2 ağırlıklı görüntüler oluşturur (72).

Sala ve ark. 15 yüksek grade seröz adenokarsinom ve 2 berrak hücreli adenokarsinom içeren 17 over karsinom olgusunu 3 Tesla difüzyon MR ile çok sayıda b değeri (0, 100, 150, 200, 250, 350, 500, 750 1000 sn/mm²) kullanarak yaptıkları çalışmada over karsinomları ve ovaryan metastazları karşılaştırmıştır. ADC değerleri, ovaryan karsinom ($1.045 \pm 0.214 \times 10^{-3}$ sn/mm²), omental kek ($0.969 \pm 0.188 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ve peritoneal depositlerde ($0.890 \pm 0.103 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ölçülerek aralarında anlamlı fark bulunmuştur. En yüksek ADC değeri ovaryan lezyonlarda, en düşük ADC değeri ise peritoneal depositlerde saptanmıştır. Bu çalışmada çok sayıda b değeri kullanmanın vasküler sinyali, ADC ölçümlerinden ayırmaya izin verdiği belirtilmektedir. Ayrıca primer ve metastatik over lezyonlarının ayırımında ADC değerlerinin yararlı olabileceği vurgulanmaktadır (74).

Bozkurt ve ark. peritoneal metastaz taramasında DAG'da 400 ve 800 sn/mm² b değerlerini kullanarak kıyaslama yapmıştır. Bu çalışma sonucuna göre her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Peritoneal tümörlerin taranmasında konvansiyonel MR görüntüler ile birlikte yüksek b değerli DAG'ın kullanılması

spesifiteyi artırmaktadır. Ancak bu çalışmada her iki b değeri kıyaslandığında duyarlılık ve doğrulukta anlamlı fark bildirilmemiştir (75).

ADC, farklı b değerlerinde görüntü vokseli içerisindeki su molekülleri hareketinin ortalama difüzyon değeridir. ADC hesaplanması her bir vokselle için yapılar ve parametrik ADC haritası olarak görüntülenir (1). Matematiksel ADC değerleri, Stejskal-Tanner formülü veya ADC haritası üzerinden yapılan doğrudan ölçüm olmak üzere iki ana yöntemle ölçülmektedir (76).

ADC ölçümleri, ADC haritası üzerinde istenilen bölgeye ROI (regions of interest) yerleştirilmesi ile elde olunur (1, 76). ROI daire şeklinde, dikdörtgen veya düzensiz olabilir gibi istenildiği kadar geniş alınabilir. Ölçümler yapıldıktan sonra Stejskal-Tanner formülünden veya ADC haritasında piksel değerinden ADC değeri hesaplanır (76). Düşük ADC değerleri, hipersektör dokulardaki difüzyon kısıtlanması anlamına gelirken, yüksek ADC değerleri hiposektör dokulardaki artmış difüzyonu yansıtır (1).

CA-125 glikoprotein yapıda bir antijen (Cancer Antigen 125 veya Carbohydrate Antigen 125 olarak bilinen) olup ilk kez 1980 yıllarda Bast ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (36). CA-125 yüksekliği özellikle overyan kanserlerde görülür, ancak ileri evre endometrial, serviks ve tübal kansinomlarda, ayrıca meme, kolorektal, pankreas, akciğer gibi nonjinekolojik malignitelerde ve PID, endometriozis, menstrüasyon, gebelik gibi benign durumlarda da izlenebilir (6). CA-125 özellikle epitelyal over kansinomlarında yükselir (36). Serum değerlerinin üst sınırı genellikle 35 U/ml olarak kabul edilir (6). CA-125 kemoterapiye cevabın izlenmesinde, nüks tümör taramasında, malign ve benign pelvik kitlelerin ayırımında ve etkin klinik yaklaşımın geliştirilmesinde yararlı serum tümör belirteçidir (37). Asemptomatik pelvik kitlesi bulunan postmenapozal kadınlarda CA-125 serum seviyesi 65 U/ml 'den yüksekse % 98 gibi büyük bir olasılıkla over kanseri olabileceği tahmin edilir. (38).

Ulusoy ve ark yaptığı çalışmada cerrahi öncesi malignite indeksini değerlendirmek için 190 benign, 15 borderline ve 91 malign adneksiyel kitlesi bulunan toplam 296 olguda serum CA-125 değerlerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda median CA-125 değeri benign olgularda 31.42 U/ml, malign olgularda 152.75 U/ml olarak bulunmuştur. Benign ve malign lezyonlar arasında anlamlı fark saptanmıştır (77).

Kanat-Pektas ve ark. 135 endometrial kanserli olgu ve 135 sağlıklı kadın kontrol grubunda serum CA-125 değerlerini karşılaştırmıştır. Endometrial kanserli olgularda

ortalama serum CA-125 değeri (35.68 ± 11.05 U/ml), sağlıklı kontrol grubuna (26.79 ± 7.45 U/ml) göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda serum CA-125 değerinin birçok malignitede yükselebileceği fakat endometrial tümörlerde spesifitesi ve tanıda doğruluk değerinin olmadığı bildirilmektedir (78).

van der Akker ve ark yaptığı çalışmada 80 invaziv malign, 53 borderline malign ve 415 benign lezyon olmak üzere toplam 548 adneksiyel kiteli olguda serum CA-125 değerini ölçmüştür. İnvaziv malign lezyonlarda median serum CA-125 değeri 180 U/ml, benign adneksiyel lezyonlar ve borderline malign lezyonların serum CA-125 değeri 18 U/ml olarak ölçülmüş olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (79).

Kang ve ark. yaptığı çalışmada 95 yüksek riskli erken evre epitelyal over karsinomunda serum CA-125 değerini, cerrahi öncesi ve sonrası 6 kür kemoterapi aldıktan sonra karşılaştırmıştır. Cerrahi ve kemoterapi sonrası 28 olguda nüks saptanmış, 67 olguda nüks izlenmemiştir. Median serum CA-125 değeri nüks saptanan olgularda cerrahi öncesi 283.5 iken cerrahi sonrası 15.4 U/ml, nüks saptanmayan olgularda cerrahi öncesi 141.2 iken cerrahi sonrası 9.3 U/ml olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu çalışmada serum CA-125 eşik değeri 12 U/ml olarak belirlenmiş, kemoterapi tamamlandıktan sonra bu eşik değer ile % 82.1 özgüllükle, 71.4 duyarlılıkla hastalık progresyonunun tahmin edilebileceği bildirilmektedir. Sonuç olarak serum CA-125 değeri kemoterapiye yanıtı değerlendirmede güçlü bağımsız bir faktördür (80).

Çalışmamızda 28 malign olgu ve 105 benign olguda serum CA-125 değerleri karşılaştırıldı. Malign lezyonların ortalama serum CA-125 değeri 470 ± 0.75 U/ml, benign lezyonların ortalama serum CA-125 değeri 27 ± 0.05 U/ml olarak saptandı. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$).

Kılıckesmez ve ark yaptığı çalışmada 107 benign ve malign uterin lezyon içeren 87 olgu ile 50 normal kontrol grubu arasında ADC değerlerini (b_0 , b_{500} ve b_{1000} sn/mm^2) karşılaştırmıştır. Çalışmaya 35 leiomyom, 12 adenomyozis, 26 naboth kisti, 10 endometrial polip, 14 endometrial karsinom ve 10 serviks karsinomu dahil edilmiştir. Myometrium ile leiomyomun, endometrium ile endometrium karsinomunun, myometrium junctional zon ile adenomyozisin, serviks ile serviks karsinomunun ADC değerleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Ayrıca ADC değerleri açısından malign ($0.88 \pm 0.11 \times 10^{-3}$ sn/mm^2) ve benign ($1.55 \pm 0.33 \times 10^{-3}$ sn/mm^2) lezyonlar arasında belirgin fark bulunmuştur. Malign lezyonlar için cut-off

değeri 1.05×10^{-3} , özgülük % 95.83, duyarlılık % 94.55 ve doğruluk % 94.94 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada ADC değerlerinin normal uterin doku ile kanserli doku arasında ayırım yapmada yardımcı olabileceği bildirilmekte ve uterin lezyonları değerlendirmede rutin MR sekanslarına eklenmesi önerilmektedir (57).

Fuji ve arkadaşları benign ve malign over lezyonlarının ayırımında DAG'ın tanısıl değerini araştırmak için yaptığı retrospektif çalışmaya 123 over lezyonu bulunan 119 olguyu dahil etmiştir. Bu çalışmada DAG'da ($b1000 \text{ sn/mm}^2$), malign over tümörleri ile matür kistik teratomların büyük çoğunluğunda, endometriomaların ise yaklaşık yarısında anormal sinyal intensitesi izlenmiş ancak fibromların ve diğer lezyonların çoğunda bu değişiklik saptanmamıştır. Malign over lezyonları ($n=42$) solid komponentinin ADC değerleri $1.41 \pm 0.34 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ ve benign over lezyonlarının ($n=81$) ADC değerleri $1.47 \pm 0.42 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$ olarak ölçülmüştür. Bu çalışma sonucunda benign ve malign over lezyonlarının ayırt etmede ADC değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ancak DAG'ın malign lezyonların solid komponentini saptamada tamamlayıcı role sahip olduğu bildirilmektedir (81).

Roussel ve ark. DAG'ın ($b1000 \text{ sn/mm}^2$), malign ve benign lezyonları ayırmadaki değerini araştırmak için yaptığı çalışmaya 32 malign ve 22 benign jinekolojik pelvik kitle olgusunu dahil etmiştir. Bu çalışmada malign lezyonların kistik (ADC değeri $2.47 \pm 0.48 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) komponentinin ve benign lezyonların kistik (ADC $2.46 \pm 0.50 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) komponentinin ADC değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır. Malign ve benign lezyonların solid komponentlerinde de (sırasıyla $\text{ADC}=1.04 \pm 0.23 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$, $\text{ADC}=1.16 \pm 0.57 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) anlamlı fark bulunmamıştır (82).

Namimoto ve ark kadınlarda serviks ve endometriumun kanserli dokular ile normal dokuları arasındaki yaptığı çalışmada $b1000$ gradient gücündeki ADC değerlerini karşılaştırmıştır. Serviks karsinomu ($1.09 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) ve endometrium karsinomunda ($0.88-0.98 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) ADC değerlerinin, normal serviks ($1.79 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) ve endometrium dokusu ($1.53 \times 10^{-3} \text{ sn/mm}^2$) ADC değerlerinden düşük olduğu saptanmıştır (83).

Çalışmamızda difüzyon ağırlıklı görüntüler $b250$, $b500$, $b750$ ve $b1000$ olarak dört farklı b değeri uygulanarak elde olundu. Pelvik kitlelerin benign ve malign ayırımında ADC değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Malign kitle saptanan 47

lezyona ait ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($1.19\pm0.38\times10^{-3}$, $1.12\pm0.27\times10^{-3}$, $1.05\pm0.27\times10^{-3}$, $0.94\pm0.24\times10^{-3}$ sn/mm²), benign kitle saptanan 120 lezyona ait ortalama ADC değerlerine ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($2.17\pm0.79\times10^{-3}$, $2.04\pm0.82\times10^{-3}$, $1.97\pm0.86\times10^{-3}$, $1.94\pm0.92\times10^{-3}$ sn/mm²) göre düşük saptandı. Sonuç olarak çalışmamızda pelvik kitlelerde malign ve benign lezyonların ayırt edilmesinde her dört farklı $b250$, $b500$, $b750$ ve $b1000$ gradient gücündeki ADC lmleri arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Moteki ve ark. retrospektif yaptığı çalışmada 76 kistik ovaryan lezyon tanısı alan 73 olguyu incelemeye dahil etmiştir. Endometrial kist ve malign kistik ovaryan tümör ADC değerleri, seröz kistadenom ve ovaryan kistlere göre düşük bulunmuştur (84).

Çalışmamızda malign over tümörlerin kistik komponenti ($n=8$) ve kistadenomların ($n=9$) ADC lmleri karşılaştırıldı. Malign lezyonların kistik komponentine ait ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($2.62\pm0.62\times10^{-3}$, $2.61\pm0.51\times10^{-3}$, $2.51\pm0.65\times10^{-3}$, $2.40\pm0.64\times10^{-3}$ sn/mm²) ve kistadenomların ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($2.31\pm0.45\times10^{-3}$, $2.35\pm0.49\times10^{-3}$, $2.30\pm0.65\times10^{-3}$, $2.29\pm0.62\times10^{-3}$ sn/mm²) lld. Çalışma sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Çalışmamızda endometrioma ($n=16$) ve kistadenomların ($n=9$) ADC lmleri karşılaştırıldı. Endometriomalara ait ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($1.98\pm0.63\times10^{-3}$, $1.83\pm0.61\times10^{-3}$, $1.83\pm0.75\times10^{-3}$, $1.84\pm0.79\times10^{-3}$ sn/mm²) ve kistadenomların ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($2.31\pm0.45\times10^{-3}$, $2.35\pm0.49\times10^{-3}$, $2.30\pm0.65\times10^{-3}$, $2.29\pm0.62\times10^{-3}$ sn/mm²) lld. Endometrioma ve kistadenomların ADC değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Çalışmamızda basit ovaryan kistler ($n=33$) ve endometriomaların ($n=16$) ADC lmleri karşılaştırıldı. Basit ovaryan kistlere ait ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($3.07\pm0.57\times10^{-3}$, $3.04\pm0.47\times10^{-3}$, $3.00\pm0.42\times10^{-3}$, $3.04\pm0.46\times10^{-3}$ sn/mm²) ve endometriomalara ait ortalama ADC değerleri ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) ($1.98\pm0.63\times10^{-3}$, $1.83\pm0.61\times10^{-3}$, $1.83\pm0.75\times10^{-3}$, $1.84\pm0.79\times10^{-3}$ sn/mm²) lld. Basit ovaryan kistlerin, endometriomalara göre ADC değerleri daha yüksek saptandı. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Katayama ve ark. matür kistik teratomların ve malign ovaryan kistik tümörlerin b600 gradient gücündeki ADC değerlerini karşılaştırmış olup ADC değerleri, matür kistik teratomlarda ($1.27 \pm 0.66 \times 10^{-3}$ sn/mm²), malign ovaryan kistik tümörlere ($1.64 \pm 0.48 \times 10^{-3}$ sn/mm²) göre daha düşük saptanmıştır (85).

Kaji ve ark. 61 ovaryan kistik lezyonlu (16 dermoid kist, 13 müsinöz kistadenom, 1 seröz kistadenom, 22 benign endometrial kist, 2 müsinöz kistadenokarsinom, 1 seröz kistadenokarsinom ve 6 seröz borderline malignite) 37 olguyu çalışmaya dahil etmiştir. Lezyonların ADC değerleri, subkutanöz yağlı doku ile (internal standart referans olarak kullanılmış) oranlama yapılmıştır. Çalışma sonucunda endometrial kist ve seröz-müsinöz kistik tümörler, endometrial kist ve dermoid kistin kistik komponenti, seröz-müsinöz kistik tümör ve dermoid kist yağ komponenti, müsinöz kistik tümörler ve dermoid kistin kistik komponentleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (86).

Çalışmamızda endometrioma (n=16) ve matür kistik teratom (n=15) ADC ölçümleri karşılaştırıldı. Endometriomalara ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($1.98 \pm 0.63 \times 10^{-3}$, $1.83 \pm 0.61 \times 10^{-3}$, $1.83 \pm 0.75 \times 10^{-3}$, $1.84 \pm 0.79 \times 10^{-3}$ sn/mm²), matür kistik teratoma ait ortalama ADC değerlerine (b250, b500, b750, b1000) ($1.37 \pm 0.53 \times 10^{-3}$, $1.27 \pm 0.52 \times 10^{-3}$, $1.11 \pm 0.38 \times 10^{-3}$, $1.11 \pm 0.45 \times 10^{-3}$ sn/mm²) göre yüksek ölçüldü. Endometrioma ve matür kistik teratom ADC değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında sonuç anlamlı olarak değerlendirildi ($p < 0,05$).

Ayrıca çalışmamızda malign over tümörlerin kistik komponentleri (n=8) ve basit ovaryan kistlerin (n=33) ADC ölçümleri karşılaştırıldı. Malign lezyonların kistik komponentine ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($2.62 \pm 0.62 \times 10^{-3}$, $2.61 \pm 0.51 \times 10^{-3}$, $2.51 \pm 0.65 \times 10^{-3}$, $2.40 \pm 0.64 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ve basit ovaryan kistlere ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($3.07 \pm 0.57 \times 10^{-3}$, $3.04 \pm 0.47 \times 10^{-3}$, $3.00 \pm 0.42 \times 10^{-3}$, $3.04 \pm 0.46 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ölçüldü. Malign over tümörlerin kistik komponentleri ve basit ovaryan kistlerin ADC değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında b250, b750 değerlerinde anlamlı fark bulunmazken, b500, b1000 değerlerinde anlamlı fark saptandı.

Nakayama ve ark. ovaryan kitlelerin kistik komponentlerinin DAG (b1000 sn/mm²) ve ADC değerlerinin ayırıcı tanıdaki rolünü araştırmak için yaptığı retrospektif çalışmada 131 ovaryan kistik lezyonlu (54 matür kistik teratom , 35 endometrial kist, 4 diğer benign kistler, 14 benign neoplazm ve 24 malign neoplazm)

olguyu çalışmaya dahil etmişlerdir. ADC değerleri, dermoid tümör ($0.89 \pm 0.55 \times 10^{-3}$ sn/mm²), endometrial kist ($1.37 \pm 0.66 \times 10^{-3}$ sn/mm²), diğer benign kistler ($2.32 \pm 1.05 \times 10^{-3}$ sn/mm²), benign neoplaziler ($2.52 \pm 0.32 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ve malign neoplaziler ($2.28 \pm 0.71 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ölçülmüştür. Matür kistik teratom ve endometrial kistleri hariç tutarak yaptıkları çalışmada malign ve benign kistik lezyonların ADC değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bunun nedeni olarak matür kistik teratom ve endometrial kistlerin ADC değerlerinin düşük olduğu belirtilmiştir (87).

Çalışmamızda basit ovaryan kistlerin (n=33) ve kistadenomların (n=9) ADC ölçümleri karşılaştırıldı. Basit ovaryan kistlere ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($3.07 \pm 0.57 \times 10^{-3}$, $3.04 \pm 0.47 \times 10^{-3}$, $3.00 \pm 0.42 \times 10^{-3}$, $3.04 \pm 0.46 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ve kistadenomların ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($2.31 \pm 0.45 \times 10^{-3}$, $2.35 \pm 0.49 \times 10^{-3}$, $2.30 \pm 0.65 \times 10^{-3}$, $2.29 \pm 0.62 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ölçüldü. Basit ovaryan kistlerin, kistadenomlara göre ADC değerleri daha yüksek saptandı. Sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Çalışmamızda endometrioma (n=16) ve tubaovaryan abse (n=9) ADC ölçümleri karşılaştırıldı. Endometriomalara ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($1.98 \pm 0.63 \times 10^{-3}$, $1.83 \pm 0.61 \times 10^{-3}$, $1.83 \pm 0.75 \times 10^{-3}$, $1.84 \pm 0.79 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ve tubaovaryan abseye ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($1.35 \pm 0.22 \times 10^{-3}$, $1.19 \pm 0.28 \times 10^{-3}$, $1.07 \pm 0.37 \times 10^{-3}$, $0.97 \pm 0.41 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ölçüldü. Endometrioma ADC değerleri, tubaovaryan abse ADC değerlerine göre yüksek saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$).

Çalışmamızda basit ovaryan kistler (n=33) ve tubaovaryan abse (n=9) ADC ölçümleri karşılaştırıldı. Basit ovaryan kistlere ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($3.07 \pm 0.57 \times 10^{-3}$, $3.04 \pm 0.47 \times 10^{-3}$, $3.00 \pm 0.42 \times 10^{-3}$, $3.04 \pm 0.46 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ve tubaovaryan abseye ait ortalama ADC değerleri (b250, b500, b750, b1000) ($1.35 \pm 0.22 \times 10^{-3}$, $1.19 \pm 0.28 \times 10^{-3}$, $1.07 \pm 0.37 \times 10^{-3}$, $0.97 \pm 0.41 \times 10^{-3}$ sn/mm²) ölçüldü. Basit ovaryan kistlerin, tubaovaryan abseye göre ADC değerlerinin belirgin daha yüksek bulunarak, istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p < 0,05$).

Difüzyon ağırlıklı görüntülerin ve ADC değerlerinin jinekolojik pelvik bölgedeki kitlelerin malign-benign ayırıcı tanısında, kontrast madde kullanımına gerek duyulmayan, noninvaziv, hızlı ve etkili yöntemlerdir. Jinekolojik pelvik bölgedeki kitlelerin tanı ve ayırıcı tanısında DAG'ın kullanımıyla ilgili sınırlı çalışma

bulunmaktaydı ancak son yıllarda bu bölgeyle ilgili çalışmalara ağırlık verildiği görülmektedir. Çalışmamız farklı b değerlerinde planlanmış olup tüm değerlerde malign ve benign kitleler arasında anlamlı istatistiksel farklar bulundu. Ancak b 500 altı değerlerde görüntü rezolüsyonu azaldığını ve lezyonların saptanmasının güçleştiğini saptadık. Pelvik bölge değerlendirmelerinde b 500 ile b 1000 arası değerlerin kullanılmasının daha uygun olacağının kanaatindeyiz.

Sonuç olarak DAG'ın, konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine eklenerek rutin kullanıma girmesinin pelvik kitle lezyonlarının malign ve benign ayırıcı tanısında önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

6. ÖZET

Bu çalışmanın amacı, jinekolojik pelvik kitle ön tanısı almış kadın hastalarda kitlelerin farklı 'b' değerleri kullanarak difüzyon ağırlıklı MRG bulgularının tanıya katkısını araştırmaktır.

Çalışmaya Ekim 2009 ile Kasım 2010'da, Radyoloji Anabilim Dalı MR Ünitesi'ne pelvik kitle ön tanısıyla pelvik MR tetkiki istenen 15–82 (ort: 43) yaş aralığında 167 malign ve benign lezyon içeren 154 olgu dahil edildi. Bu hastalardan DAG ile sırasıyla *b*250, *b*500, *b*750, *b*1000 gradient değerlerinde difüzyon ağırlıklı EPI görüntüler alındı. Pelvik kitle saptanan olgularda lezyonlardan ADC değerleri ölçüldü.

Malign lezyon saptanan 47 olgunun ortalama ADC değerleri (*b*250, *b*500, *b*750, *b*1000) (1.19×10^{-3} , 1.12×10^{-3} , 1.05×10^{-3} , 0.94×10^{-3} sn/mm²), benign lezyon saptanan 120 olgunun ortalama ADC değerlerinden (*b*250, *b*500, *b*750, *b*1000) (2.17×10^{-3} , 2.04×10^{-3} , 1.97×10^{-3} , 1.94×10^{-3} sn/mm²) düşük ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Çalışmamız farklı *b* değerlerinde planlanmış olup tüm değerlerde malign ve benign kitleler arasında anlamlı istatistiksel farklar bulundu. Ancak *b* 500 altı değerlerde görüntü rezolüsyonu azaldığını ve lezyonların saptanmasının güçleştiğini saptadık. Pelvik bölge değerlendirmelerinde *b* 500 ile *b* 1000 arası değerlerin kullanılmasının daha uygun olacağının kanaatindeyiz.

Sonuç olarak DAG'ın, konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine eklenerek rutin kullanıma girmesinin pelvik kitlelerin malign ve benign ayırıcı tanısında önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG), ADC, pelvik kitle.

ABSTRACT

DIFFUSION-WEIGHTED IMAGING WITH DIFFERENT b VALUES IN DIFFERENTIATING BENIGN FROM MALIGNANT LESIONS IN THE FEMALE PELVIS

The aim of this study is to investigate the clinical usage of diffusion-weighted MRI with different b values pre-diagnosed pelvic mass in female patients.

The study comprised 167 malignant and benign lesions in 154 cases with an age range of 15 to 82 having pelvic tumor pre-diagnosis and requested lower abdomen MR imaging in MR unit of the department of radiology between october 2009 and november 2010. Diffusion weighted EPI imaging of these patients have been performed at respectively $b250$, $b500$, $b750$, $b1000$ gradient values. ADC values of lesions have been measured on the pelvic tumor cases.

Mean ADC values ($b250$, $b500$, $b750$, $b1000$) of 47 patients with malign lesions were measured (respectively 1.19×10^{-3} , 1.12×10^{-3} , 1.05×10^{-3} , 0.94×10^{-3} s/mm²) below than the mean ADC values of 120 patients with benign lesions (respectively 2.17×10^{-3} , 2.04×10^{-3} , 1.97×10^{-3} , 1.94×10^{-3} s/mm²) and the difference was considered to be statistically significant ($p < 0,05$).

We designed our study with different b values and we found statistically significant differences in whole values between malign and benign masses. However, we found that image resolution was declined and was difficult to detect the lesions under the b 500 values. We thought using the values between b 500 and b 1000 would be more appropriate in assessing the pelvic region.

We conclude that DWI, being used routinely in addition to conventional imaging modalities, will provide essential benefits in differentiating malignant and benign pelvic masses.

Key Words: Magnetic Resonance Imaging (MRI), Diffusion-Weighted Imaging (DWI), ADC, pelvic mass.

7. KAYNAKLAR

1. Kele PG, Van Der Jagt EJ. Diffusion weighted imaging in the liver. World J Gastroenterol 2010; 16 (13): 1567-1576
2. Oyar O, Gülsoy UK. Tıbbi Görüntüleme Fiziği. 1. Baskı Rekmay Ltd. Şti. Ankara 2003, 339-341.
3. Tuncel E. Klinik Radyoloji. 2. baskı Nobel & Güneş Kitabevleri Ltd. Şti. 2007; 141-142.
4. Whittaker CS, Coady A, Culver L, Rustin G, Padwick M, Padhani AR. Diffusion-weighted MR Imaging of Female Pelvic Tumors: A Pictorial Review. RadioGraphics 2009; 29: 759- 778.
5. Sugita R, Ito K, Fujita N, Takahashi S. Diffusion-weighted MRI in abdominal oncology: Clinical application. World J Gastroenterol 2010; 16 (7): 832-836.
6. Vuento MH, Stenman UH, Pirhonen JP, Makinen JI, Laippala PJ, Salmi TA. Significance of a Single CA 125 Assay Combined with Ultrasound in the Early Detection of Ovarian and Endometrial Cancer. Gynecologic Oncology 1997; 64: 141-146.
7. Kang WD, Choi HS, Kim SM. Value of serum CA125 levels in patients with high-risk, early stage epithelial ovarian cancer. Gynecologic Oncology 2010; 116: 57-60.
8. Standring S. Gray's Anatomy. Elsevier; 40. Baskı: 1284-1294.
9. Moore KL, Agur AMR. Temel Klinik Anatomi. İkinci baskı, Çeviri editörü Alaittin Elhan, Güneş kitabevi Ltd. Şti. Ankara, 2006.
10. Peungiesada S, Bhosale PR, Balachandran A, Iyer RB. Magnetic Resonance Imaging of Endometrial Carcinoma. J Comput Assist Tomogr 2009; 33: 601-608.
11. Yamamoto Y, Yamada R, Oguri H, Maeda N, Fukaya T. Comparison of four Malignancy risk indices in the preoperative evaluation of patients with pelvic masses. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 2009; 144: 163–167.
12. Andersen ES, Knudsen A, Rix P, Johansen B. Risk of Malignancy Index in the preoperative evaluation of patients with adnexal masses. Gynecologic Oncology 2003; 90:109-112.

13. Vandermeer FQ, Wong-You-Cheong JJ. Imaging of Acute Pelvic Pain. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 2009; 52 (1): 2-20.
14. Ascher SM, Jha RC, Reinhold C. Benign Myometrial Conditions: Leiomyomas and Adenomyosis. *Topics in Magnetic Resonance Imaging* 2003; 14 (4): 281-304.
15. Murase E, Siegelman ES, Outwater EK, Perez-Jaffe LA, Tureck RW. Uterine Leiomyomas: Histopathologic Features, MR Imaging Findings, Differential Diagnosis, and Treatment. *RadioGraphics* 1999; 19: 1179-1197.
16. Balogun M. Imaging diagnosis of adenomyosis. *Gynecological and Perinatal Practice* 2006; 6: 63-69.
17. Tamai K, Koyama T, Umeoka S, Saga T, Fuji S, Togashi K. Spectrum of MR features in adenomyosis. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynecology* 2006; 20 (4): 583-602.
18. Turan MC, Büyükbayrak EE. Myomlarda tedavi seçenekleri. *TJOD Uzmanlık Sonrası Eğitim Dergisi* 2004; 8: 163-169.
19. Atasü T, Şahmay S. Overin Selim Tümörleri. *Nobel Tıp Kitabevi İstanbul* 2001; 339-34.
20. Grimes DA, Jones LB, Lopez LM, Schulz KF. Oral contraceptives for functional ovarian cysts. *Cochrane database Syst Rev* 2009; 15 (2).
21. Sala EJ, Atri M. Magnetic resonance imaging of benign adnexal disease. *Top Magn Reson Imaging* 2003; 14: 305-327.
22. Woodward PJ, Sohaey R, Mezetti TP. Endometriosis: Radiologic-Pathologic Correlation. *RadioGraphics* 2001; 21: 193-216.
23. Bulletti C, Coccia ME, Battistoni S, Borini A. Endometriosis and infertility. *J Assist Reprod Genet* 2010; 27: 441-447.
24. Kim Sun H, Kim Seung H, Yang DM, Kim KA. Unusual Causes of Tubo-ovarian Abscess: CT and MR Imaging Findings. *RadioGraphics* 2004; 24: 1575-1589.
25. Paladini D, Testa A, Van Holsbeke C, Mancari R, Timmerman D, Valentins L. Imaging in gynecological disease: clinical and ultrasound characteristics in fibroma and fibrothecoma of the ovary. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 34: 188-195.

26. Lee MH, Moon YJ, Ha CW, Hoh JK. Ovarian Thecoma with Virilizing Manifestations. *Yonsei Med J* 2009; 50 (1): 169-173.
27. Outwater EK, Siegelman ES, Hunt JL. Ovarian Teratomas: Tumor Types and Imaging Characteristics. *RadioGraphics* 2001; 21: 475– 490.
28. Plataniotis G, Castiglione M. Endometrial cancer: ESMO Clinical Practice Guideliness for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2010; 21: 41-45.
29. Rha SE, Byun JY, Jung SE et al. CT and MRI of Uterine Sarcomas and Their Mimickers. *AJR* 2003; 181: 1369-1374.
30. Liyanage SH, Robert CA, Rockall AG. MRI and PET scans for primary staging and detection of cervical cancer recurrence. *Women's Health* 2010; 6: 251-269.
31. Shaaban A, Rezvani. Ovarian cancer: Detection and radiologic staging. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 2009; 52: 73-93.
32. Jung SE, Lee JM, Rha SE, Byun JY, Jung JI, Hahn ST. CT and MR Imaging of Ovarian Tumors with Emphasis on Differential Diagnosis. *RadioGraphics* 2002; 22: 1305–1325.
33. Choi HJ, Moon MH, Kim SH, Cho JY, Jung DC, Hong SR. Yolk sac tumor of the ovary: CT findings. *Abdom Imaging* 2008; 33: 736-739.
34. Güner H. Overin seks kord stromal tümörleri. In: Çiçek MN, Akyürek C, Çelik Ç, Haberal A (eds), *Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi*. Ankara: Güneş Kitabevi Ltd. Şti. 2004; 85: 953-957.
35. Benedet JL, Hacker NF, Ngan HYS. Staging classifications and clinical practice guidelines of gynecologic cancers. *Int J Gynecol Obstet* 2000; 70: 207-312.
36. Aggarwal P, Kehoe S. Serum tumor markers in gynaecological cancers. *Maturitas* 2010; 67: 46-53.
37. Bast RC, Badgwell D, Lu Z et al. New tumor markers: CA125 and beyond. *Int J Gynecol Cancer* 2005; 15: 274-281.
38. Perkins GL, Slater ED, Sanders GK, Prichard JG. Serum Tumor Markers. *Am Fam Physican* 2003; 68: 1075-1082.
39. Rastogi R. Role of imaging in female infertility. *Indian J Radiol Imaging* 2010; 20: 3.
40. Garner EI. Advances in the early detection of ovarian carcinoma. *J Reprod Med* 2005; 50: 447–453.

41. Temma-Asano K, Kimura T, Tsutsui T, Nobunaga T, Samejima Y, Mitsuda N, et al. MR imaging evaluation of postmenopausal adnexal masses: correlation with final pathologic diagnosis. *Maturitas* 2006; 53: 27–31.
42. Harry VN, Deans H, Ramage E, Parkin DE, Gilbert FJ. Magnetic Resonance Imaging in Gynecological Oncology. *Int J Gynecol Cancer* 2009; 19: 186-193.
43. Koyama T, Togashi K. Functional MR Imaging of the Female Pelvis. *J Magn Reson Imaging* 2007; 25: 1101-1112.
44. Provenzale JM, Sorensen AG. Diffusion-weighted MR imaging in acute stroke: theoretic considerations and clinical applications. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173: 1459–1467.
45. Edelman R, Zlatkin MB, Hesseluk JR. Clinic magnetic resonance imaging. Buxton R.B, Lawrence R.F, Pottumarthi V.P (editors). In: *Principles of Diffusion and Perfusion MR Imaging*, 2nd edition, Philadelphia: WB Saunders Company, 1996: 233–249.
46. Celal F. Difüzyon MR Görüntüleme. In: Balcı P, Pabuşçu Y, editors. *Temel Radyoloji Fiziği*. 2. Baskı, Türk Radyoloji Derneği İzmir Şubesi; 2008; 165-169.
47. Keyik B, Edgüer T, Çakmakçı E, Bakdık S, Hekimoğlu B. Difüzyon ağırlıklı MRG'nin konvansiyonel beyin MRG'ye katkısı. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2002; 8: 323-329.
48. Bammer R. Basic principles of diffusion-weighted imaging. *European Journal of Radiology* 2003; 45: 169-184.
49. Karaarslan E, Arslan A. Diffusion weighted MR imaging in non-infarct lesions of the brain. *European Journal of Radiology* 2008; 65: 402-416.
50. Charles-Edwards EM, deSouza NM. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging and its application to cancer. *Cancer Imaging* 2006; 6: 135-143.
51. Dağ Y, Fırat AK, Karakaş HM, Alkan A, Yakıncı C, Erdem G. Difüzyon ağırlıklı MR görüntülemenin hipoksik iskemik ensefalopatili yenidoğanlarda klinik etkinliği. *Diagn Interv Radiol* 2006; 12: 109-114.
52. Baur A, Stabler A, Bruning R, Bartl R, et al. Diffusion weighted MR imaging of bone marrow: Differentiation of benign versus pathologic compression fractures. *Radiology* 1998; 207: 349-356.

53. Nasu K, Kuroki Y, Kuroki S, Murakami K, Nawano S, Moriyama N. Diffusion-weighted single shot echo planar imaging of colorectal cancer using a sensitivity-encoding technique. *Jpn J Clin Oncol* 2004; 34: 620–626.
54. Punwani S. Diffusion weighted imaging of female pelvic cancers: Concepts and clinical applications. *Eur J Radiol* 2010.
55. Namimoto T, Awai K, Nakaura T, Yanaga Y, Hirai T, Yamashita Y. Role of diffusion-weighted imaging in the diagnosis of gynecological diseases. *Eur Radiol* 2009; 19: 745-760.
56. Koh DM, Collins DJ. Diffusion-Weighted MRI in the body: Applications and Challenges in Oncology. *AJR* 2007; 188: 1622-1635.
57. Kılıckesmez O, Bayramoglu S, Inci E, Cımıllı T, Kayhan A. Quantitative Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging of Normal and Diseased Uterine Zones. *Acta Radiol* 2009; 50: 340-347.
58. Sala E, Rockall A, Rangarajan D, Kubik-Huch RA. The role of dynamic contrast-enhanced and diffusion weighted magnetic resonance imaging in the female pelvis. *Eur J Radiol* 2010.
59. Chandran U, Bandera EV, Williams-King MG, et al. Adherence to the dietary guidelines for Americans and endometrial cancer risk. *Cancer Causes Control* 2010; 21: 1895–1904.
60. Wang J, Yu T, Bai R, Sun H, Zhao Xin, Li Y. The Value of the Apparent Diffusion Coefficient in Differentiating Stage IA Endometrial Carcinoma From Normal Endometrium and Benign Disease of the Endometrium: Initial Study at 3-T Magnetic Resonance Scanner. *J Comput Assist Tomogr* 2010; 34: 332-337.
61. Tamai K, Koyama T, Saga T, Umeoka S. Diffusion-Weighted MR Imaging of Uterine Endometrial Cancer. *J Magn Reson Imaging* 2007; 26: 682-687.
62. Rechichi G, Galimberti S, Signorelli M, et al. Myometrial invasion in endometrial cancer: diagnostic performance of diffusion-weighted MR imaging at 1.5-T. *Eur Radiol* 2010; 20: 754-762.
63. Fujii S, Matsusue E, Kigawa J, Sato S, Kanasaki Y, Nakanishi J, et al. Diagnostic accuracy of the apparent diffusion coefficient in differentiating benign from malignant uterine endometrial cavity lesions: initial results. *Eur Radiol* 2008; 18: 384–389.

64. Busard MPH, Mijatovic V, van Kujik 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.
65. Yun Z, Bi-Ling L, Li G, Rui-Xin Y, Jun S, Jing-Lian Z. Diffusion Weighted Imaging Features of Uterine Cervix and Cervikal Carsinoma. *Chinese Journal of Cancer* 2007; (5).
66. Liu Y, Bai R, Sun H, Liu H, Wang D. Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging of Uterine Cervical Cancer. *J Comput Assist Tomogr* 2009; 33: 858-862.
67. McVeigh PZ, Syed AM, Milosevic M, Fyles A, Haider MA. Diffusion-weighted MRI in cervical cancer. *Eur Radiol* 2008; 18: 1058–1064.
68. Chen YB, Liao J, Xie R, et al. Discrimination of metastatic from hyperplastic pelvic lymph nodes in patients with cervical cancer by diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *Abdom Imaging* 2009.
69. Katayama M, Masui T, Kobayashi S, Ito T, et al. Diffusion-Weighted Echo Planar Imaging of Ovarian Tumors: Is It Useful to Measure Apparent Diffusion Coefficients? *J Comput Assist Tomogr* 2002; 26 (2): 250-256.
70. Takeuchi M, Matsuzaki K, Nishitani H. Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging of Ovarian Tumors: Differentiation of Benign and Malignant Solid Components of Ovarian Masses. *J Comput Assist Tomogr* 2010; 34: 173-176.
71. Fujii S, Matsusue E, Kanasaki Y, Kanamori Y, Nakanishi J, Sugihara S, et al. Detection of peritoneal dissemination in gynecological malignancy: evaluation by diffusion-weighted MR imaging. *Eur Radiol* 2008; 18: 18–23.
72. Qayyum A. Diffusion-Weighted Imaging in the Abdomen and Pelvis: Concepts and Applications. *RadioGraphics* 2009; 29: 1797-1810.
73. Colagrande S, Carbone SF, Carusi LM, Cova M, Villari N. Magnetic resonance diffusion-weighted imaging: extraneurological applications. *Radiol med* 2006; 111: 392-419.
74. Sala E, Priest AN, Kataoka M, et al. Apparent diffusion coefficient and vascular signal fraction measurements with magnetic resonance imaging: feasibility in metastatic ovarian cancer at 3 Tesla. *Eur Radiol* 2010; 20: 491-496.

75. Bozkurt M, Doganay S, Kantarci M, et al. Comparison of peritoneal tumor imaging using conventional MR imaging and diffusion-weighted MR imaging with different b values. *Eur J Radiol* 2010.
76. Şener RN. Difüzyon MRG’de “apparent diffusion coefficient” (ADC) değerleri. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2001; 7: 460-463.
77. Ulusoy S, Akbayir O, Numanoğlu C, Ulusoy N. The risk of malignancy index in discrimination of adnexal masses. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 2007; 96: 186-191.
78. Kanat-Pektas M, Yenicesu O, Gungor T, Bilge U. Predictive power of sexual hormones and tumor markers in endometrial cancer. *Arch Gynecol Obstet* 2010; 281: 709-715.
79. van der Akker PAJ, Aalders AL, Snijders MPLM, et al. Evaluation of the risk of malignancy index in daily clinical management of adnexal masses. *Gynecologic Oncology* 2010; 116: 384-388.
80. Kang WD, Choi HS, Kim SM. Value of serum CA125 levels in patients with high-risk, early stage epithelial ovarian cancer. *Gynecologic Oncology* 2010; 116: 57-60.
81. Fujii S, Kakite S, Nishihara K, et al. Diagnostic Accuracy of Diffusion-Weighted Imaging in Differentiating Benign From Malignant Ovarian Lesions. *J Magn Reson Imaging* 2008 ; 28: 1149-1156.
82. Roussel A, Thomassin-Naggara I, Darai E, Marsault C, Bazot M. Value of diffusion- weighted imaging in the evaluation of adnexal tumors. *J Radiol* 2009; 90: 589-596.
83. Namimoto T, Awai K, Nakaura T, Yanaga Y, Hirai T, Yamashita Y. Role of diffusion-weighted imaging in the diagnosis of gynecological diseases. *Eur Radiol* 2008; 10: 1185–1195.
84. Moteki T and 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.
85. Katayama M, Masui T, Kobayashi S, Ito T, Sakahara H, Nozaki A, Kabasawa H. Diffusion-weighted echo planar imaging of ovarian tumors: is it useful to measure apparent diffusion coefficients? *J Comput Assist Tomogr* 2002; 26: 250–256.

- 86.** Kaji Y, Matsuo M, Matsuki M, et al. Cystic Ovarian Lesions in SSFP Diffusion Imaging. *Magnetic Resonance in Medical Sciences* 2002; 1 (4): 183-189.
- 87.** Nakayama T, Yoshimitsu K, Irie H, Aibe H, et al. Diffusion-weighted echo-planar MR imaging and ADC mapping in the differential diagnosis of ovarian cystic masses: usefulness of detecting keratinoid substances in mature cystic teratomas. *J Magn Reson Imaging* 2005; 22: 271–278.