

# Endometriyum Tümörlerinde Görüntüleme

## *Imaging in Endometrium Tumors*

Duygu Herke<sup>İB</sup>

### ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Endometriyum tümörü hakkında genel bilgileri anlatmak
- Endometriyum kanserinde genomik alt tiplendirmelerin farkında olmak ve önemini kavramak
- Endometriyum kanserinde evrelendirme sistemini ve revize edilmiş halini açıklamak
- Endometriyum kanserinde evrelendirme aşamasında radyolojik görüntülemenin yerini anlatmak, görüntüleme özelliklerini sıralamak
- Endometriyum kanserinde manyetik rezonans görüntülemenin katkısını açıklamak, uygun çekim protokolünü anlatmak

Herke D. Imaging in Endometrium Tumors. *Trd Sem.* 2024;12(2):220-239.

### ÖZ

Endometriyum kanseri gelişmiş ülkelerde sık görülen kadın kanserlerindedir. Olguların çoğu 50 yaş üzerindedir. Genetik faktörlere sekonder görülen kanser daha genç yaşta ve östrojen fazlalığından bağımsız ortaya çıkmakla birlikte etiyojide çoğu zaman vücutta karşılanamayan östrojen fazlalığı söz konusudur. Tanı için histopatoloji gereklidir. Kanser tanısı netleştirildikten sonra prognoz ve tedavi seçenekleri için evrelendirme ve moleküler alt tiplendirmeler yapılmalıdır. Miyometriyum invazyon derinliği, serviks stromasının tutulumu ve lenf nodu varlığı açısından manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirme tedavi seçeneklerini belirlemede çok değerlidir. En sık kullanılan evrelendirme sistemi Uluslararası Jinekoloji ve Obstetrik Derneği tarafından yapılmış olan, 2009 yılında MRG'nin dahil edildiği, 2023 yılında ise moleküler mutasyon bilgilerinin eklendiği ayrıntılı sistemdir. MRG, kesitlerin uterus aksını gözeterek elde edilmesiyle yüksek çözünürlüklü T2 ağırlıklı yağ baskısız seriler, düşük ve yüksek b değeri ile elde edilmiş difüzyon ağırlıklı seriler ve dinamik ya da tek faz kontrastlı T1 ağırlıklı yağ baskılı seriler kullanılarak yapılmalıdır. Evrelendirme yapıldıktan sonra tedavi seçenekleri değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Radyoloji, endometriyum, endometriyum kanseri, tanı, manyetik rezonans görüntüleme

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

✉ Duygu Herke • dtherek@yahoo.com

Geliş Tarihi: 18.03.2024 • Kabul Tarihi: 01.04.2024



**ABSTRACT**

Endometrial cancer is a common female cancer in developed countries. Most cases are over 50 years of age. Although endometrium cancer secondary to genetic factors occurs at a younger age and is independent of excess estrogen, the etiology is often an excess of unopposed estrogen in the body. Histopathology is required for diagnosis. Once the diagnosis of cancer is clarified, staging and molecular subtyping should be done for prognosis and treatment options. Evaluation with magnetic resonance imaging (MRI) for assessment of the depth of myometrial invasion, involvement of cervical stroma and the presence of lymph nodes is very valuable in determining treatment options. The most commonly used staging system is the detailed system developed by the International Federation of Gynecology and Obstetrics, which included MRI in 2009 and molecular mutation information in 2023. MRI should be performed using high resolution non-fat-saturated T2 weighted series, diffusion weighted series obtained with low and high *b* values, and dynamic or single-phase contrast enhanced fat-saturated T1 weighted series by obtaining slices taking the uterine axis into consideration. Treatment options are evaluated after staging.

**Keywords:** Radiology, endometrium, endometrium cancer, diagnosis, magnetic resonance imaging

**GİRİŞ**

Endometriyum kanseri Avrupa'da, Amerika'da ve hemen tüm gelişmiş ülkelerde en sık görülen jinekolojik malignitedir [1-6]. Kadınlarda görülen tüm kanserler içinde meme kanseri, kolorektal kanser ve akciğer kanserinden sonra dördüncü sırada yer aldığını bildiren yayınlar çoğunlukta olmakla birlikte, 6. ve 7. sırada olduğunu belirten yayınlar da mevcuttur [3, 7-9]. Hastaların %70'ten fazlası tanı anında 50 yaş üzerindedir ancak %2-5 oranında 40 yaş altında da tanı konulmakta olup bu durum tedavi sırasında fertilitenin korunması ile ilgili endişeleri artırmaktadır [10, 11]. Endometriyum kanseri yaş, obezite, yüksek östrojen maruziyeti (nulliparite, infertilite, tamoksifen kullanımı, polikistik over hastalığı, vb.), hiperinsülinemi, diabetes mellitus, erken menarş, geç menopoz gibi etiyolojik faktörlerle ilişkili bulunmuştur. Ayrıca %5-10 oranında genetik faktörlere sekonder olduğu gözlenmiş olup genellikle Lynch sendromu (herediter non-polipozis kolorektal kanser) ile ilişkisi saptanmıştır [2, 10, 12]. Özellikle 50 yaş altında tanı alan ya da kolorektal kanserle birlikteliği saptanan olgularda herediter yatkınlık açısından genetik konsültasyon önerilmektedir.

**HİSTOPATOLOJİ VE GENETİK**

Bokhman tarafından 1983'te önerilen dualistik modele göre endometriyum kanseri his-

topatolojik ve karsinogenetik olarak 2 alt tipte incelenmektedir [13]. Bu modele göre alt tiplere ait özellikler Tablo 1'de verilmiştir. Tip 1 ve tip 2 endometriyum kanserlerinde rol alan genetik mutasyonların ve kanser ile ilişkili olduğu saptanan durumların, bazı alt tiplerde üst üste binme gösterdiği bildirilmiştir. Obezitenin sadece tip 1 endometriyum kanseri ile değil tip 2 ile de ilişkili olduğu, *TP53* gen mutasyonunun seröz endometriyum kanseri ile daha fazla ilişkili olduğu bilinmesine rağmen endometrioid tip ile de ilişkili olduğu gösterilmiştir [13]. Bokhman modeli klinik ve epidemiyolojik özellikleri ele alan bir modelleme olup Lynch sendromlu obez olmayan hastalardaki hiperplazi zemininden gelişmeyen endometriyum kanserlerini kapsamamaktadır [14]. Daha sonra "Kanser Genom Atlası Araştırma Ağının (TCGA) yaptığı çalışma sonucu endometriyum kanserinde 4 genomik alt tip tanımlanmıştır [13-15]. Bu çalışmaya göre Uluslararası Jinekoloji ve Obstetrik Derneği'nin (FIGO) 2009 yılı evreleme sisteminde evre 3'e dahil olan seröz kanserlerin tüm endometriyum kanserlerinin %20-25'ini oluşturduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu %25'lik grupta mikst tip seröz-endometrioid kanserler ve yüksek dereceli endometrioid kanserler de görülmüştür [13, 14]. Genomik alt tiplendirme hastanın tedavisi ve yönetimini değiştireceği için önemlidir. Özellikle yüksek dereceli tümörlerde moleküler değerlendirme sonucu adjuvan kemoterapi olasılığı söz konusu olmaktadır [12]. TCGA'nın çalışmasına ait genomik mutasyonlar ve endometriyum kanseri ile ilişkisi Tablo 2'de verilmiştir.

2023 yılında FIGO, evrelendirme sisteminde yeniden revizyona giderek histolojik bulguların merkeze alındığı yeni bir sınıflama yayımlamıştır [16, 17]. Burada histolojik sınıflamanın üzerinde daha fazla durulmuş ve endometriyum kanseri sınıflamasının, Dünya Sağlık Örgütü tarafından 5. baskısı yayımlanan kadın genital sistem tümörleri sınıflamasına göre yapılması gerektiği bildirilmiştir. **Bu sınıflamada endometriyum kanseri 8 alt grupta ele alınmıştır:** 1-

endometrioid karsinom (evre 1 ve 2 düşük dereceli, evre 3 yüksek dereceli), 2- seröz karsinom, 3- berrak hücreli karsinom, 4- mikst karsinom, 5- farklılaşmamış (andiferansiye) karsinom, 6- karsinosarkom, 7- diğer olağan dışı tipler (örneğin; mezonefrik-benzeri tip), 8- gastrointestinal musinöz tip karsinom. Her histolojik tipin farklı moleküler özelliği vardır ve evrelemede histolojik tip ve moleküler özelliklerin önemli olduğu çalışmalarda da gösterilmiştir [16]. Yeni

**Tablo 1.** Bokhman'ın dualistik modeline göre endometriyum kanserinin alt tiplerine ait özellikler

Endometriyum kanseri alt tipleri	Tip 1	Tip 2
Görülme sıklığı	%70	%30
Özellikleri/ilişkili olduğu durumlar	Obez kadın Hiperlipidemi/diabetes mellitus Ovulasyonsuz uterin kanama İnfertilite Geç menopoz Endometriyal hiperplazi zemini Atipik hiperplazi-endometriyal intraepitelyal neoplazi zemininde gelişir	Obez olmayan kadın Endokrin veya metabolik durumdan etkilenmez Atrofik endometriyum zemini Premalin-endometriyal intraepitelyal karsinom zemininde gelişir
Hormon reseptörü (östrojen/progesteron)	Pozitif	Negatif
Östrojenle ilişki	Var	Yok
Tümör diferansiyasyon derecesi	Orta/iyi diferansiye tümörler	Kötü diferansiye, agresif tümörler
Tanı alma zamanı	Erken tanı	İleri evrede tanı, metastatik hastalık sık
Miyometriyum invazyonu	%50'den az	%50'nin üzerinde
Tanı anında klinik evre (FIGO sınıflamasına göre)	Evre I-II	Evre III-IV
Histopatolojik alt tipler	Düşük dereceli, endometrioid kanserler	Yüksek dereceli, Seröz veya berrak hücreli kanserler
Hormonal tedavi duyarlılığı	Var	Yok
Eşlik eden genetik mutasyonlar	PTEN, KRAS, CTNNB1, MSI	HER2 amplifikasyonu ( <i>ERBB2</i> geni tarafından kodlanır), TP53

FIGO, Uluslararası Jinekoloji ve Obstetrik Derneği; HER2, insan epidermal büyüme faktörü reseptörü 2.

**Tablo 2.** Kanser Genom Atlası Araştırma Ağı çalışmasına göre genomik mutasyonlar ve endometriyum kanseri ile ilişkileri

Genomik sınıflar	POLE ultramutasyonu	MSI hipermutasyonu	Copy-number low (endometrioid)	Copy-number high (seröz)
Mutasyonlu genler	POLE, PTEN, PIK3CA, PIK3R1, FBXWB7, ARID1A, KRAS, ARID5B	PTEN, RPL22, KRAS, PIK3CA, PIK3R1, ARID1A	PTEN, CTNNB1, PIK3CA, PIK3R1, ARID1A	TP53, PPP2R1A, PIK3CA
Endometriyum kanseri alt tipleri	Endometrioid	Endometrioid	Endometrioid	Seröz, mikst seröz-endometrioid
Tümör derecesi	Evre 1, 2 veya 3	Evre 1, 2 veya 3	Evre 1 veya 2	Evre 3
Sağkalım oranı	İyi	Orta	Orta	Kötü

FIGO evreleme sistemi evreleme kriterlerinin içine moleküler alt tiplendirmenin de eklenmesini önermiştir. Bu değişiklikler prognozu ve sağkalım üzerine olan etkiyi değerlendirmek için yapılmıştır. Prognostik risk sınıflamasının yapılabilmesine ve adjuvan ya da sistemik tedavi kararının verilmesine olan etkisi nedeniyle mümkün olduğu durumlarda bu moleküler alt tiplenenin yapılması önerilmiştir. Moleküler sınıflama için kullanılan mutasyonlar; POLE mutasyon (POLEmut), “mismatch repair deficiency” (MMRd), “no specific molecular profile” (NSMP) ve p53 “abnormal” (p53abn) olup bunların varlığının sınıflamada belirtilmesi önerilmiştir. Evrelemede moleküler derecelendirme yapıldığını belirtmek için “m” harfi ve var olan mutasyonun kısaltması alt bilgi olarak verilmelidir (örneğin; evre 1Am<sub>POLEmut</sub> veya evre 2Cm<sub>p53abn</sub>).

Mutasyonlar arasında POLEmut varlığı iyi prognostik, MMRd ve NSMP varlığı orta düzeyde prognostik ve p53abn varlığı kötü prognostik olarak bildirilmiştir. POLEmut ve p53abn mutasyonları evre 1 ve 2 endometriyum kanserlerinde evreyi artırıp azaltabilirken, evre 3 ve 4’te moleküler evreleme bir değişikliğe yol açmamaktadır. Ancak evre 3 ve 4’te de moleküler derecelendirme yapıldığında “m” ibaresi ve var olan mutasyon bilgisi, veri toplama amaçlı verilmelidir (örneğin; Evre 3m<sub>p53abn</sub> veya evre 4m<sub>p53abn</sub>). MMRd ve NSMP mutasyonları erken evrelerde bir modifikasyona yol açmamakla

birlikte varlıklarında yine veri toplama amaçlı bilgi olarak verilmelidir (örneğin; evre 1m<sub>MMRd</sub>) [16]. Tablo 3’te FIGO 2009 ve FIGO 2023 endometriyum kanseri sınıflama sistemleri bir arada gösterilmiştir [16, 18].

## ENDOMETRİYUM KANSERİNDE KLİNİK BULGULAR

Endometriyum tümörlerinde en sık başvuru şikâyeti anormal uterin kanama (AUK) olup özellikle postmenopozal dönemde olan AUK klinisyen için uyarıcı olmalıdır [3, 10, 12]. Düzensiz vajinal kanama ve 45 yaş üstünde olmak kompleks endometriyal hiperplazi ve endometriyum kanseri için yüksek risk oluşturmaktadır. Postmenopozal AUK başvurularının %10’u endometriyum kanseri ile ilişkili bulunmuştur [19]. Atipik endometriyal hiperplazinin kansere dönüşme olasılığı %25’lere kadar çıkmaktadır ancak önceden endometriyal hiperplazisi bilinen olguların postoperatif uterin spesimenlerinde bu oranın %40 civarında olduğu görülmüştür. Bu nedenle tanılabilir küretajların bazen kanser tanısında yetersiz olabileceği akılda tutulmalıdır [19]. Vajinal akıntı, uterin enfeksiyon ve ileri evre kanser olgularında karın ağrısı, abdominal şişkinlik, ishal ve kabızlık atakları, anormal kilo kaybı da klinik olarak görülebilir [3].

**Tablo 3.** FIGO Endometriyum Kanseri Sınıflaması'nda 2009 ve 2023 versiyonlarının karşılaştırılması

Evre	FIGO 2009		FIGO 2023	
I	Uterusa sınırlı tümör	IA: ≤%50 miyometriyal invazyon IB: >%50 miyometriyal invazyon	Uterus ve overe sınırlı tümör	IA1: Endometriyal polip veya endometriyum sınırlı agresif olmayan histolojik tip IA2: ≤%50 miyometriyum invazyonu gösteren, LVSI fokal olan veya hiç olmayan agresif olmayan histolojik tip IA3: >%50 miyometriyum invazyonu gösteren, uterus ve overe sınırlı düşük dereceli endometrioid kanser IB: Miyometriyumun %50 veya fazlasını invaze eden, agresif olmayan histolojik tip, LVSI fokal olabilir veya yoktur IC: Polip veya endometriyuma sınırlı agresif histolojik tip
II	Ekstrauterin uzanımı olmadan serviks stromasını invaze eden tümör	Endoservikal glandüler tutulum evre I olarak kabul edilmelidir	Ekstrauterin uzanım olmadan serviks stromasının tutulumu veya birlikte önemli ölçüde LVSI olması veya miyometriyum invazyonu yapmış agresif histolojik tip	IIA: Serviks stromasını invaze eden agresif olmayan histolojik tip IIB: Önemli oranda LVSI yapan agresif olmayan histolojik tip IIC: Herhangi bir şekilde miyometriyal tutulum yapan agresif histolojik tip
III	Lokal ve/veya bölgesel tümör yayılımı	IIIA: Uterus korpus serozası ve/veya adneks tutulumu IIIB: Vajen ve/veya parametriyal tutulum olması IIIC: Pelvik ve/veya paraaortik lenf nodu metastazı IIIC1: Pelvik lenf nodu tutulumu IIIC2: Paraaortik lenf nodu tutulumu. Birlikte pelvik lenf nodu tutulumu olabilir ya da olmayabilir	Herhangi bir histolojik tipteki tümörün lokal ve/veya bölgesel yayılımı	IIIA: Uterus serozasının, adnekslerin veya ikisinin birden tümör tarafından doğrudan uzanımına veya metastatik tutulumu IIIA1: Over veya fallop tüpüne yayılım (evre IA3 kriteri dışında) IIIA2: Uterus subserozasının tutulumu veya serozaya yayılım IIIB: Vajen ve/veya parametriyum veya pelvik peritonun doğrudan tutulması veya metastatik tutulumu IIIB1: Vajen ve/veya parametriyumun doğrudan ya da metastatik tutulumu IIIB2: Pelvik peritonun metastatik tutulumu IIIC: Pelvik ve/veya paraaortik lenf nodu metastazı IIIC1: Pelvik lenf nodu metastazı IIIC1i: Mikrometastaz IIIC1ii: Makrometastaz IIIC2: Pelvik lenf nodu metastazı olsun-olmasın renal damarlar düzeyine dek olan paraaortik lenf nodu metastazı IIIC2i: Mikrometastaz IIIC2ii: Makrometastaz
IV	Mesane mukozasına ve/veya intestinal mukozaya yayılım ve/veya uzak metastaz	IVA: Mesane ve/veya intestinal mukozaya yayılım IVB: Uzak metastaz, intraabdominal metastazlar ve/veya inguinal lenf nodu metastazı	Mesane mukozasına ve/veya intestinal mukozaya yayılım ve/veya uzak metastaz	IVA: Mesane ve/veya intestinal mukozaya yayılım IVB: Pelvis dışına abdominal peritoneal metastaz IVC: Renal damar seviyesinin üstündeki herhangi bir ekstraabdominal veya intraabdominal lenf noduna, akciğerlere, karaciğere, beyine veya kemiklere olan uzak metastazlar

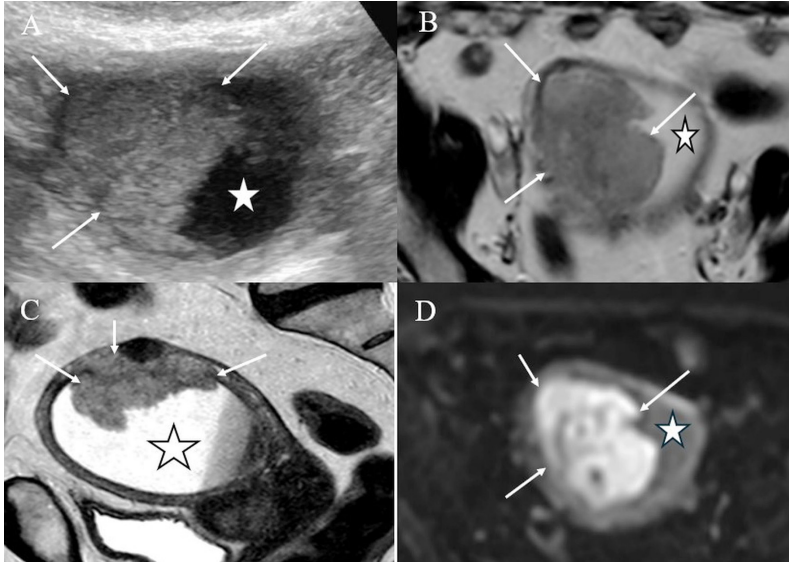
LVSI, Lenfovasküler yatak tutulumu (*lymphovascular space involvement*), FIGO, Uluslararası Jinekoloji ve Obstetrik Derneği.

## ENDOMETRİYUM KANSERİNDE TANI

Endometriyum kanserinin tanısı için öncelikle doğru bir klinik öykü ve aile öyküsü alınmalı ve fizik muayene yapılmalıdır. AUK ile başvuran olgularda doğru bir öykü ve fizik muayene sonrası kanamanın postmenopozal olduğu kanıtlanmamışsa mutlaka gebelik dışlanmalıdır. **Hastanın tedavisi ve prognozu hastalığın evresi, histolojik derecesi, miyometriyumun invazyon derecesi ve lenf nodlarının tutulumundan etkilenir [10].** Tanı için histolojik inceleme gereklidir. AUK ile başvuran tüm olgularda sebebin açıklanması için pelvik ultrasonografi (US), histeroskopi ile veya histeroskopisiz servikal dilatasyon ve endometriyal küretaj (D/C), endometriyal biyopsi yapılması önerilmektedir [3, 20]. US'nin transvajinal yöntemle yapılması endometriyal kalınlık ölçümünde daha doğru bir sonuç verecektir. **Transvajinal US ile sagittal düzlemde endometriyum en kalın yerinden ölçülmelidir.** Bu ölçümde sınır değer postme-

nopozal olgularda 5 mm kabul edildiğinde duyarlılığın %96 ve özgüllüğün %61 olduğu bildirilmiştir [21, 22]. **Renkli Doppler US ile kan akımı içeren endometriyum olması veya endometriyum-miyometriyum ayırımının tam yapılamaması, endometriyal heterojenite görülmesi ve kalınlığın >5 mm ölçülmesi (fokal ya da difüz) malin neoplastik süreç açısından anlamlı bulunmuştur (Resim 1) [8, 12].** Bu değerlendirme sonrası şüphe mevcutsa histolojik örnekleme gerekeceği için D/C veya histeroskopi altında D/C yapılmasının tanısal keskinliği artırdığı bildirilmiş ve özellikle histeroskopi ile yapıldığında tanı için altın standart olduğu kabul edilmiştir [23].

**Endometriyum kanserlerinin evrelemesi FIGO önerisiyle ilk önce klinik olarak yapılmış ancak çalışmalarda klinik evrelemenin yetersiz kaldığı saptanınca 2009'da yayımlanan yeni revizyonla histerektomi, lenfadenektomi, bilateral salpingo-ooferektomi ve peritoneal yıkama sonrası cerrahi evreleme yapılması önerilmiştir [2, 24].** Avrupa Ürogenital Radyoloji



**Resim 1.** Transvers US kesitinde (A) uterin fundusta endometriyal kaviteye uzanan yumuşak doku ekojenitesinde lobüle konturlu polipoid lezyon izlenmektedir (beyaz oklar). Kavite içinde ayrıca sıvı birikimi mevcuttur (beyaz yıldız). T2 ağırlıklı yağ baskısız transvers (B) ve sagittal (C) MRG kesitlerinde lezyon benzer şekilde izlenmektedir (beyaz oklar). Lezyon dışında endometriyal kavitede sagittal T2 ağırlıklı kesitte kan-sıvı seviyelenmesi olarak görülen sıvı birikimi izlenmektedir (beyaz yıldız). Difüzyon ağırlıklı görüntüleme (D) polipoid lezyon bölgesindeki kısıtlanma belirgindir (beyaz oklar). Histopatolojik olarak endometrioid tip kanser raporlanmıştır. US, ultrasonografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme.



Derneği (ESUR) ise 2009'da endometriyum kanseri evrelemede ve miyometriyal derinliğin değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanımı ile ilgili ilk rehberi yayımlayarak MRG'yi değerlendirme amaçlı seçilmesi gereken radyolojik tetkik olarak tanımlamıştır [24, 25]. Avrupa Medikal Onkoloji Topluluğu (ESMO) endometriyum kanserinin cerrahi tedavisinde lenf nodu metastazının belirleyici olduğunu bildirerek lenfadenektomi açısından orta-yüksek riskli hasta grubunun belirlenmesi gerekliliğini vurgulamıştır [24, 26]. Örneğin; evre 1 ve 2 olgularda (derin miyometriyal invazyonu olmayan olgular) lenfadenektomi ESMO tarafından önerilmemektedir [26, 27]. Miyometriyal invazyon derinliğinin saptanması da bu tür olguların tanınmasındaki en önemli belirteç olduğu için MRG tetkiki, Amerikan Radyoloji Topluluğu, ESUR, ESMO tarafından yayımlanan rehberlerde bu saptamayı en doğru ve kesin olarak yapan tanınmış görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmiştir [4, 10, 12, 24]. Ayrıca Avrupa Jinekolojik Onkoloji Derneği, Avrupa Radyoterapi ve Onkoloji Derneği ve Avrupa Patoloji Derneği'nin birlikte yayımladıkları rehberde; düşük riskli kanser olarak kabul edilen evre 1 ve evre 2 endometriyum kanserini evre 3 endometriyum kanserinden ayırmada gerekli olan; derin miyometriyal invazyon, servikal stroma tutulumu ve lenf nodu metastazı gibi bilgilerin en doğru olarak MRG ile saptandığı belirtilmiş, pelvik MRG'nin preoperatif olarak tüm hastalara yapılması önerilmiştir [4]. Ayrıca bu üç dernek tarafından lenf nodu metastazı için pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) veya PET ile tarama yapılmasının oldukça duyarlı olduğu vurgulanmıştır.

Bu durumda endometriyum tümöründen şüphelenilmesi durumunda tanıyı netleştirmek için yapılması gerekenler şu şekilde özetlenebilir:

1. Hastaya transvajinal US yapılması,
2. Şüpheli mevcutsa D/C ve mümkünse histeroskopi yapılması,
3. Malinite histolojik olarak tanımlandıysa miyometriyum invazyonu ve serviks tutulumu açısından pelvik MRG yapılması,
4. Lenf nodu taraması için PET/BT yapılması/yapılabilir.

Hastalığın tedavisi için ise FIGO tarafından tanımlanmış cerrahi evreleme ile değerlendirme yapılmaktadır. FIGO evreleme sisteminde servikal glandüler tutulum evre 1 içerisinde incelenirken (Tablo 3), pozitif peritoneal sitoloji bu sınıflandırmada yer almamakta ve ayrı olarak raporlanmaktadır. Pozitif peritoneal sitoloji evreyi değiştirmemekle birlikte varlığının kötü prognostik olduğu bildirilmiştir [19].

## ENDOMETRİYUM KANSERİNDE MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

### Manyetik Rezonans Görüntüleme Sekansları

Endometriyum kanserinin MRG ile değerlendirilmesinde en az 1,5 Tesla gücünde cihaz gerekmektedir. Çekim öncesi bağırsak hareketine bağlı artefaktları azaltmak amaçlı açlık ve mümkünse antiperistaltik ajan (skopolamin ya da glukagon gibi) enjeksiyonu önerilir. Çekim sırasında mesanenin orta derecede dolu olması istenir; bunu sağlamak için hastaya çekimden 30 dakika önce mesanesini boşaltması söylenir [12]. Çekim protokolü ESUR ve Abdominal Radyoloji Derneği'nin Uterus-Over Kanseri Hastalık Fokus Paneli önerisi ile belirlenmiş olup Tablo 4'te verilmiştir [12, 28, 29]. Yüksek yumuşak doku çözünürlüğü ve multiplanar görüntüleme sağlayabilme özelliği ile MRG düşük riskli endometriyum kanseri olgularında tedavi seçimini etkileyebilecek prognostik özellikleri saptarken yüksek riskli olgularda da hastalığın uzanımı ile ilgili bilgi verir [30]. Hastaların opere olup olamayacağı ve hangi tedavi seçeneğinin tercih edilmesi gerektiği gibi bilgiler de MRG ile invazyonun tanımlanması, servikal stromal tutulumun görülmesi ve lenf nodu varlığının gösterilebilmesi sayesinde mümkün olabilmektedir. Kullanılacak ana sekanslar da Tablo 4'te belirtildiği üzere T2 ağırlıklı yağ baskısız yüksek çözünürlüklü seriler, difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) ve dinamik ve/veya geç kontrastlı T1 ağırlıklı sekans olarak sayılabilir.

**Tablo 4.** Endometriyum kanserinde MRG çekim protokolü (ESUR ve SAR UOC DFP önerileri)

Sekans	Görüntüleme düzlemi	Sekans özellikleri
T2A yağ baskısız, 2D	Sagittal	Küçük FOV (20-26 cm) Kesit kalınlığı 4 mm
T2A yağ baskısız, 2D	Transvers oblik (uterus uzun aksına dik)	Küçük FOV (20-26 cm) Kesit kalınlığı 3-4 mm, kesit aralığı 0,5 mm
T1A/T2A	Transvers T2A (ESUR) Koronal T2A (SAR UOC DFP) Transvers T1A, T2A yağ baskısız (SAR UOC DFP)	Geniş FOV ile abdomen ve pelvis Geniş FOV (36-40 cm), böbreklerden itibaren Geniş FOV (30-34 cm), perine- L5 vertebranın tepesi arası
DAG	Sagittal ve/veya transvers (küçük FOV T2A transvers ve sagittal kesitler ile benzer)	Küçük FOV En az 2 b değeri ( $b=0$ , $b=800/1000$ )
Kontrastlı T1A	Transvers Sagittal prekontrast, 60. ve 90. saniye (SAR UOC DFP)	Tek faz 2 dakika 30 saniye sonra elde edilebilir. Dinamik kontrastlı çekim: 30.-60. saniye erken faz; subendometriyal boyanmayı değerlendirme 120.-180. saniye denge fazı; miyometriyum invazyon derinliği 4.-5. dakika geç faz; serviks stroma invazyonunu değerlendirme

ESUR, Avrupa Ürogenital Radyoloji Derneği; SAR UOC DFP, Abdominal Radyoloji Derneği'nin Uterus-Over Kanseri Hastalık Fokus Paneli; FOV, field of view.

### Endometriyumun Manyetik Rezonans Görüntüleme Özellikleri

Yüksek çözünürlüklü T2 ağırlıklı serilerde uterusun zonal anatomisi net gösterilir. Endometriyum yüksek sinyal intensitesinde izlenirken, hemen etrafındaki geçiş zonu yani iç miyometriyum hipointens ve en dıştaki miyometriyum orta sinyal özelliğindedir. Geçiş zonu serviksin fibröz hipointens stroması ile devamlılık gösterirken dış miyometriyum da dış tarafta yer alan interstisiyel servikal stroma (serviksin düz kası) ile devamlılık gösterir (Resim 2) [12, 28, 30]. Normal endometriyum kalınlığı menstrüel siklusun fazları boyunca değişiklik göstererek menstrüasyon sonrası 4 mm'ye, erken proliferatif fazda 7 mm'ye, periovuluar dönemde 11 mm'ye kadar çıkmaktadır (Resim 3). Orta sekretuar fazda ise maksimum kalınlığa

ulaşan endometriyum 16 mm ölçülebilmektedir. Tüm bu süreç boyunca önemli olan T2 ağırlıklı seride kavite içinin difüz homojen hiperintens izlenmesidir. Menstrüasyon sırasında kavitedeki kan elemanlarının birikimi nedeniyle T2 sinyal özelliği azalır, DAG'de yalancı kısıtlanma görülebilir ve bu görünüm yanlışlıkla kanser tanısına neden olabilir. Farklı dönemlerde endometriyum, geçiş zonu ve dış miyometriyum farklı boyanma özellikleri gösterir. Erken proliferatif dönemde subendometriyal bölge çizgi şeklinde boyanırken, sekretuar dönemde dış miyometriyum yoğun boyanır. Menstrüasyon döneminde ise endoservikal mukoza ve geçiş zonunda yoğun boyanma ve geçiş zonunda silikleşme görülür [28]. Postmenopozal kadında endometriyum ve miyometriyum incelerken geçiş zonu silikleşir [30]. Postmenopozal dönemde MRG'de 4 mm'ye kadar endometriyal kalın-



lık normal kabul edilirken östrojen-progesteron replasman tedavisi alan kadınlarda farklı hormonal etkiye göre endometriyum kalınlığı 3-8 mm arasında değişebilir. Postmenopozal dönemde hormon terapisi almayan, kanama ile başvuran ve endometriyum kalınlığı 4 mm'den

fazla olan kadında bulgu anormal kabul edilme- li ve biyopsi yapılmalıdır.

### T2 Ağırlıklı Seriler ve Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme

Endometriyal kanser T2 ağırlıklı kesitlerde normal hiperintens endometriyuma göre düşük-orta sinyal özelliği gösterirken normal miyometriyuma göre hiperintens izlenmektedir (Resim 4). Tip 2 endometriyum kanseri hemoraji ve nekroz içeren daha heterojen bir yapıda olma ve daha sıklıkla miyometriyal invazyon gösterme eğilimindedir (Resim 5) [29]. Halihazırda rutin radyoloji pratiğinde endometriyum kanserinin MRG ile değerlendirilmesinde yüksek çözünürlüklü T2 ağırlıklı seriler, DAG ve kontrastlı dinamik veya tek faz geç venöz sekans kullanılmaktadır. **Miyometriyum invazyonu için en az 2 düzlemde T2 ağırlıklı serilerde değerlendirme önerilir (Resim 6)**. Ancak T2 ağırlıklı ve kontrastlı seriye ek olarak DAG kullanımının da miyometriyal invazyonu göstermede oldukça değerli olduğu bildirilmiştir [7, 12]. 2015 yılında yapılan DAG ile ilgili bir metaanalizde, DAG ve T2 ağırlıklı sekansın birlikte kullanımının özgüllüğü dinamik kontrastlı seriye göre daha yüksek bulunmuş ve miyometriyum invazyonunun değerlendirilmesinde DAG ve T2 ağırlıklı serilerin birlikte kullanılması önerilmiştir [7]. **DAG ile tümör sınırları, miyometriyum ve servikal stroma invazyonu ve küçük peritoneal implantların varlığı hakkında daha doğru bilgi elde edilmektedir.**

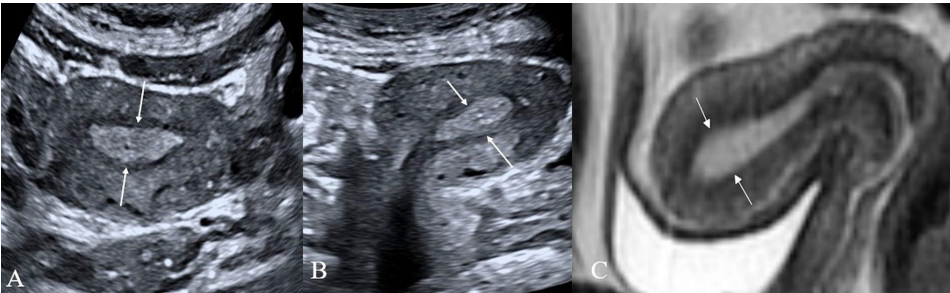
EĞİTİCİ NOKTA

EĞİTİCİ NOKTA

EĞİTİCİ NOKTA



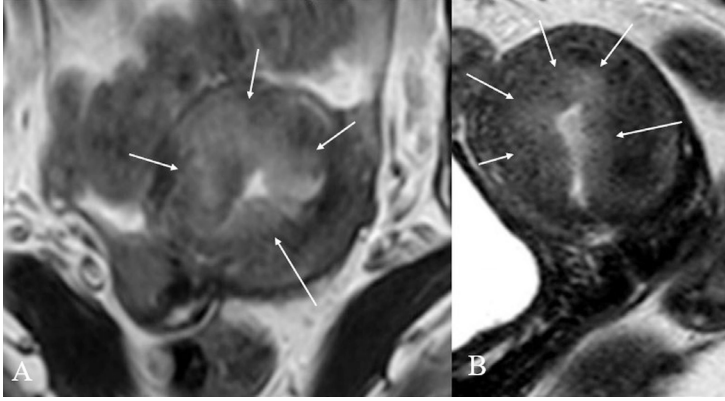
**Resim 2.** T2 ağırlıklı yağ baskısız sagittal MRG kesitinde uterusun zonal anatomisi görülmektedir. İnce siyah düz ok: Uterus serozası, ince beyaz düz ok: Dış miyometriyum, ince siyah eğik ok: İç miyometriyum (geçiş zonu), ince beyaz eğik ok: Serviks stroması (fibroz stroma), kalın siyah ok: İnterstitiyel servikal stroma (serviksin düz kısı), beyaz yıldızlar: Endometriyal kavite ve endoservikal kanal. MRG, manyetik rezonans görüntüleme.



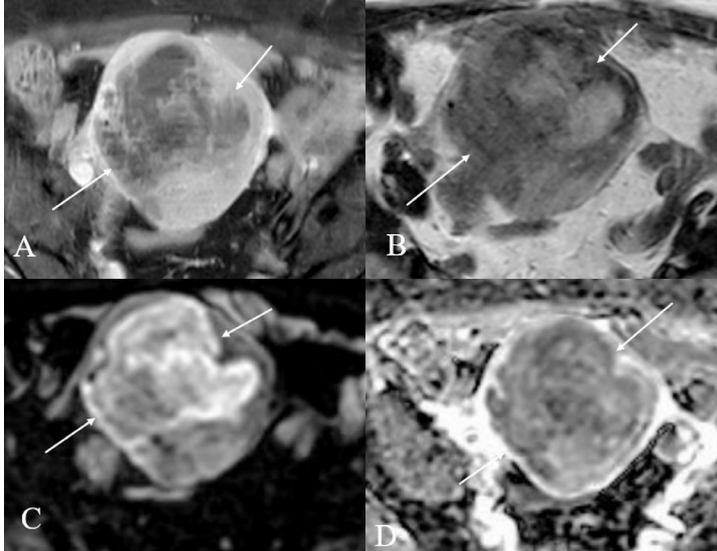
**Resim 3.** Perioovulatuvar dönemdeki genç kadında transvers (A) ve sagittal (B) transabdominal US kesitleri ve sagittal yağ baskısız T2 ağırlıklı MRG kesitinde (C), 10 mm kalınlıkta ölçülen endometriyum US'de hiperekoik, MRG'de ise hiperintens olarak görülmektedir (beyaz oklar arasındaki bölge). US, ultrasonografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme.

Bir düşük  $b$  değeri ( $50 \text{ s/mm}^2$ ) ve bir yüksek  $b$  değeri ( $500-1000 \text{ s/mm}^2$ ) kullanılarak yapılan DAG'de kanser yüksek  $b$  değerinde hiperintens iken, aşıkâr difüzyon katsayısı ("görünür difüzyon katsayısı"; ADC) haritasında hipointens izlenir. Yapılan çalışmalarda endometriyum kanserinin ADC değerinin normal endometriyuma ve poliplere göre daha düşük olduğu ve malin lezyonlarda  $0,9-1 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  bulunduğu bildirilmiş, hatta bir kohort çalışmasına göre de eşik değerin  $1,05 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  olarak alınma-

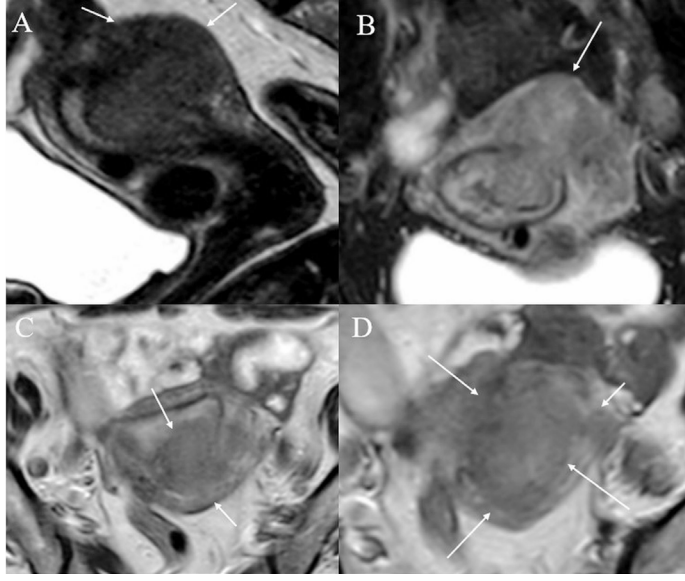
sı önerilmiştir [28, 30]. DAG'nin üstünlüğü; miyom ve adenomyozis varlığında, T2 ağırlıklı seride izointens olup net ayırt edilemeyen tümörlerde, geçiş zonunun normal anatomisi bozuk olduğunda veya kornuya uzanan tümör varlığında belirginleşmektedir [30, 31]. Miyometriyum invazyonunun değerlendirilmesi geçiş zonunun devamlılığına ve normal yapıda olup olmadığına bakılarak yapılır [10, 12, 28, 30]. Geçiş zonu miyometriyumun en içteki yüzeysel tabakası olduğu için geçiş zonunda T2



**Resim 4.** Elli beş yaş kadın hastada yağ baskısız T2 ağırlıklı transvers (A) ve sagittal (B) MRG kesitlerinde endometriyum kanserinin (beyaz oklar) kaviteye göre daha düşük sinyal özelliği gösterdiği ve dış miyometriyuma göre daha hiperintens yapıda olduğu izlenmektedir. MRG, manyetik rezonans görüntüleme.



**Resim 5.** Altmış üç yaş kadın hastada kontrastlı geç faz T1 ağırlıklı yağ baskılı transvers (A), T2 ağırlıklı yağ baskısız transvers (B) serilerde, DAG'de (C) ve ADC haritasında (D), miyometriyuma %50'den fazla invazyon gösteren, histopatolojik olarak yüksek dereceli evre 3 endometrioid tip olarak bildirilen endometriyum kanseri (beyaz oklar) izlenmektedir. DAG, difüzyon ağırlıklı görüntüleme; ADC, görünür difüzyon katsayısı.



**Resim 6.** Yetmiş yaş kadın hastanın T2 ağırlıklı yağ baskısız sagittal (A), yağ baskılı koronal (B), uterin korpus (C) ve fundus (D) düzeyinden geçen yağ baskısız transvers kesitlerinde, endometriyum kanserinin miyometriyumu tamamen infiltre ederek uterin serozaya uzandığı (oklar) görülüyor. Histopatolojik olarak PTEN mutasyonu + endometrioid kanser raporlanmıştır.

ağırlıklı sekansta izlenen devamsızlık tümörün miyometriyuma invazyonu için anlamlıdır [10, 24, 28, 30]. Ancak postmenopozal dönemde bazen normal geçiş zonu ile dış miyometriyumun ayrımı aradaki plan atrofi nedeniyle silikleştiği için yapılamayabilir. Endometriyum kanserine postmenopozal dönemde daha sık rastlanması nedeniyle böyle olgularda kontrastlı dinamik inceleme miyometriyum veya serviks invazyonunu değerlendirmede önemli bir yere sahiptir [30].

### KONTRASTLI MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İNCELEME

**Kontrastlı dinamik MRG endometriyum kanserinde miyometriyum invazyonunun ve servikal stromal tutulumun değerlendirilmesi için önerilmektedir.** Normal şartlarda T2 ağırlıklı seriler geçiş zonu ve serviks stromasının bütünlüğünü değerlendirmede yeterli olmakta iken normal anatominin bozulduğu yukarıda bahsi geçen bazı durumlarda DAG ve dinamik kontrastlı serilerin eklenmesi ile invazyon saptanmasında duyarlılığın arttığı çeşitli çalışmalarda

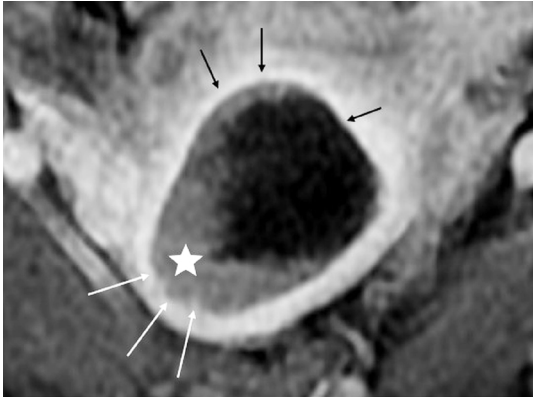
gösterilmiştir [9, 32]. **ESUR protokolünde, tek faz geç venöz (2 dakika 30 saniye sonra elde edilir) seri ile dinamik kontrastlı inceleme karşılaştırılmış ve sadece fertilitte koruyucu cerrahi ihtiyacı olan ve endometriyuma sınırlı evre 1 tümörü olan olgularda dinamik MRG yapılmasının daha uygun olduğu ve bunun dışında tek faz geç venöz serinin miyometriyum invazyonunu değerlendirmek için yeterli olduğu vurgulanmıştır.** Fertilitte koruyucu cerrahi ihtiyacı olan reproduktif çağıdaki kadınlarda kontrast madde enjeksiyonunu takiben 35-40 saniye sonra elde edilen seri ile tümörün endometriyuma sınırlı olduğu (evre 1 endometriyum kanseri) gösterilerek koruyucu cerrahi için uygunluk saptanabilir [9]. Kontrastlı dinamik incelemede erken fazda (30.-60. saniye) subendometriyal boyanmada düzgün bant şeklindeki kesinti yüzeyel miyometriyum invazyonunu düşündürür (Resim 7) [30]. Derin miyometriyal invazyon ise denge fazında (120.-180. saniye) yani tümör ve miyometriyum arasındaki ayrımın en belirgin olduğu fazda değerlendirilir. Endometriyal kanser miyometriyuma göre denge fazında daha az boyanma gösterir [12, 24, 30]. Derin miyometriyum invazyonu demek için tümörün miyo-

metriyumun %50'den fazlasını infiltre etmiş olması gerekir. Geç venöz fazda ise (4.-5. dakika) servikal stroma invazyonu değerlendirilir. Serviks seviyesinin üzerinde derin miyometriyum invazyonu yapmış kanserlerin endoservikal mukozada kesinti yapmadan doğrudan serviks stromasını infiltre edebileceği akılda tutulmalıdır [30]. Dinamik çekime ait parametreler Tablo 4'te gözden geçirilebilir. Dinamik çekimin yapılmadığı durumlarda tariflenen değişiklikler ESUR tarafından önerildiği haliyle tek fazda ve 2 dakika 30 saniye sonra elde edilmiş geç venöz kontrastlı seri ile değerlendirilmelidir (Resim 8).

### ENDOMETRİYUM KANSERİNİN YAYILIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE GÖRÜNTÜLEME ÖZELLİKLERİ

Tümör boyutunun fazla olması lenfovasküler yatak tutulumu (LVSI) olasılığını artırmaktadır. Miyometriyal invazyonun derinleşmesi ile lenf nodu tutulumunda, tümör evresinde ve tümörün tekrarlama olasılığında artış bildirilmektedir. Endometriyum kanserine eşlik edebilecek senkron over tümörü olabilir. Overe metastaz

EĞİTİCİ NOKTA



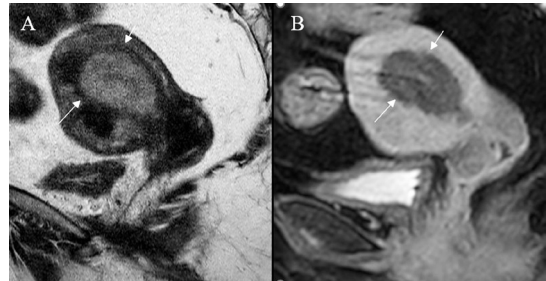
**Resim 7.** Yetmiş bir yaş kadın hastanın erken faz T1 ağırlıklı kontrastlı transvers MRG kesitinde endometriyum kanseri (beyaz yıldız işareti) düzeyinde subendometriyal boyanmanın kesintiye uğradığı görülmektedir (beyaz oklar). Diğer alanlarda ince, düzgün, kesintisiz hiperintens çizgi şeklinde subendometriyal boyanma korunmuştur (siyah oklar). Tümör düzeyindeki kesinti yüzeysel miyometriyum invazyonu ile uyumludur. MRG, manyetik rezonans görüntüleme.

veya senkron tümör ayırımını yapmak gereklidir. Erken evre olguda miyometriyum invazyonu olmadan overde tümör görülmesi veya eski endometriyoma varlığının bilinmesi over kitlesinin senkron bir tümöre ait olduğunu düşündürürken, miyometriyum invazyonunun derinliği arttıkça ve hatta kanserin uterin serozayı aştığı durumlarda overde lezyon saptanması veya bilateral over kitlesi olması endometriyum kanserinden kaynaklı over metastazı olasılığını artırmaktadır [30]. Endometriyum kanseri over dışında vajene de doğrudan veya "drop" metastaz yoluyla yayılabilir. DAG bu tür metastatik lezyonu ayırt etmeyi kolaylaştırmaktadır.

Lenf nodu tutulumu ise yüksek riskli alt tipe sahip kanserlerde, LVSI varlığında ve miyometriyum invazyon derinliği arttıkça artmaktadır. Lenf nodu tutulumu önemli bir prognostik faktördür. Ancak MRG ile normal görülen lenf nodunda mikro metastaz varlığını saptamak mümkün değildir. Radyolojik olarak pelvik bölgede 8 mm ve abdomende 10 mm kısa eksen çap sınır kabul edilmekte ve bu değerlerin üzerindeki lenf nodlarının şüpheli olarak belirtilmesi önerilmektedir. Ayrıca lenf nodunun konturunda olan düzensizlik, heterojen iç yapıda olması veya yuvarlaklık indeksinde artış olması da şüpheli kabul edilmelidir [30]. Tümörün yerleşim yerine göre de metastatik olarak tutulabilecek lenfatik gruplar değişiklik göstermekte, alt taraf tümörlerinde parametriyal, paraservikal bölge lenf nodları tutulurken üst kesimi tutan

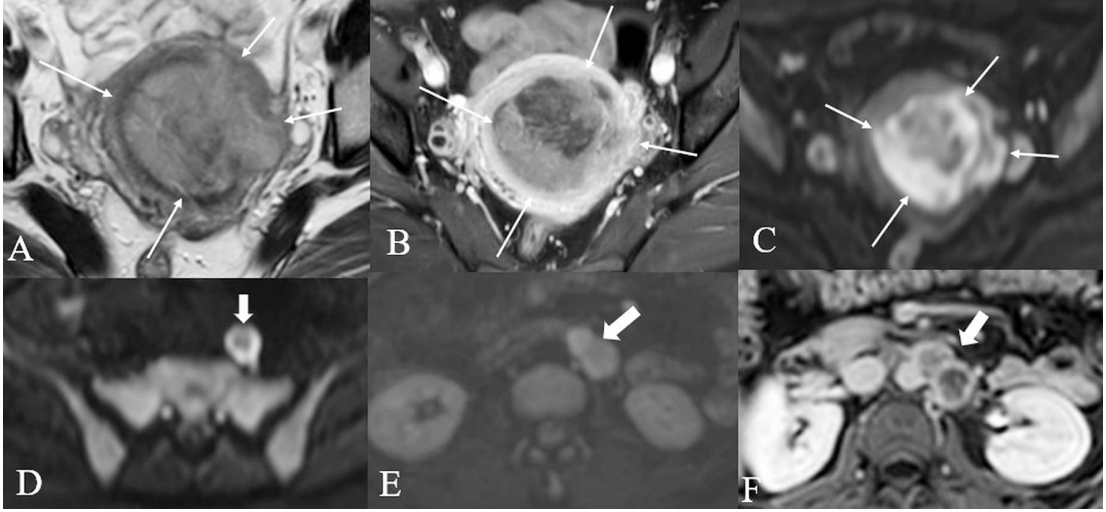
EĞİTİCİ NOKTA

EĞİTİCİ NOKTA



**Resim 8.** Sagittal yağ baskısız T2 ağırlıklı (A) ve geç venöz faz yağ baskılı T1 ağırlıklı (B) MRG kesitlerinde miyometriyumu %50'den daha az infiltre eden evre 1 endometrioid adeno kansere (beyaz oklar) ait değişiklikler izlenmektedir. Kanser geç fazda miyometriyuma göre daha az kontrastlandığı (B) net olarak görülmektedir. MRG, manyetik rezonans görüntüleme.





**Resim 9.** Transvers yağ baskısız T2 ağırlıklı (A), transvers yağ baskılı geç venöz faz kontrastlı T1 ağırlıklı (B) ve yüksek *b* değerli difüzyon ağırlıklı (C) MRG kesitlerinde serozaya infiltrasyon gösteren, heterojen kontrastlanan endometriyum kanseri izlenmektedir (beyaz ince oklar). Alt sırada ise yüksek *b* değerli difüzyon ağırlıklı pelvik (D) ve üst abdomen (E) kesitlerinde, sol parailyak (D) ve sol paraaortik (E) metastatik lenf nodları görülmektedir (kalın beyaz oklar). Transvers T1 ağırlıklı yağ baskılı denge fazı kontrastlı MRG kesitinde (F) sol paraaortik lenf nodlarında nekroza sekonder heterojen boyanma dikkati çekmektedir (kalın beyaz ok). MRG, manyetik rezonans görüntüleme.

tümörler ise daha çok paraaortik veya parailyak lenf nodlarına yayılabilmektedir (Resim 9). Primer tümöre çok yakın küme yapmış lenf nodları küçük de olsalar şüphelidir. Lenf nodu metastazında PET/BT tetkikinin MRG'ye göre duyarlı olduğu bildirilmiştir [30].

Endometriyum kanserinin mesane ve rektuma doğrudan invazyonu kararı bu organlar ile kitle arasındaki yağ planının ne durumda olduğuna T2 ağırlıklı yağ baskısız sagittal seride bakılarak verilir. Aradaki yağ planında silinme olması organa invazyonu düşündürmelidir. DAG ve kontrastlı seriler invazyonu saptamada değerlidir. Mukozaya invazyonu söylemek için tümörün organ içerisine girmiş olması gerekir. **Mesane T2 ağırlıklı sekansta hiperintens olarak görülen reaktif mukozal büllöz ödem MRG'de bir tuzak olup, mukoza invazyonu olarak yorumlanmamalıdır [30].**

Endometriyum kanseri lenfatik veya hematogen yollarla uzak metastazlara da neden olmaktadır. Akciğer ve karaciğere metastazlar gelişebilir. Peritona ve serozal yüzeylere yayılım

olabilir. Periton tutulumu batında serbest sıvı varlığı, peritoneal nodüller ve/veya serozal implantlar şeklinde özellikle DAG ile tanı alabilir. Malin asit ve periton tutulumu tip 2 tümörlerde daha sık görülmekte ve kötü prognoz belirtisi kabul edilmektedir.

## SONUÇ

Endometriyum kanseri çeşitli genetik mutasyonlar barındıran, postmenopozal dönemde çoğunlukla AUK şikâyeti ile kendini gösteren ve kadın kanserleri arasında özellikle gelişmiş ülkelerde ilk sıralarda yer alan bir kanser türüdür. Hem radyoloji hem de onkoloji ve jinekoloji dernekleri tarafından kabul edilen bir cerrahi evreleme sistemi olan FIGO evreleme sistemi tedavi seçimi ve hastalığın prognozu hakkında bilgi verebilmektedir. Evreleme aşamasında moleküler mutasyonlar içeren histolojik alt tipler son yıllarda önem kazanmışsa da MRG ile elde edilen bilgiler ışığında evreleme yapılmaktadır.

Buna göre, LVSI, miyometriyum invazyonunun varlığı ve derinliği, serviks stromasının tutulumu kanser evresini ve izlenecek tedavi şemasını değiştireceği için önemlidir. Endometriyum kanserinde uygun çekim tekniği ile MRG'nin rutin olarak kullanımı uzun zamandır tüm dünyada kabul görmüş olup radyolojinin tanısında tedaviye olan katkısı da endometriyum tümörlerinde net bir şekilde ortaya koyulmuştur.

### Çıkar Çatışması

Yazar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

### KAYNAKLAR

- [1]. Hashimoto C, Shigeta S, Shimada M, Shibuya Y, Ishibashi M, Kageyama S, et al. Diagnostic performance of preoperative imaging in endometrial cancer. *Curr Oncol*. 2023; 30: 8233-44. [CrossRef]
- [2]. Saleh M, Virarkar M, Bhosale P, Elsharif S, Javadi S, Faria SC. Endometrial cancer, the current international federation of gynecology and obstetrics staging system, and the role of imaging. *J Comput Assist Tomogr*. 2020; 44: 714-29. [CrossRef]
- [3]. Makker V, MacKay H, Ray-Coquard I, Levine DA, Westin SN, Aoki D, et al. Endometrial cancer. *Nat Rev Dis Primers*. 2021; 7: 88. [CrossRef]
- [4]. Concin N, Matias-Guiu X, Vergote I, Cibula D, Mirza MR, Marnitz S, et al. ESGO/ESTRO/ESP guidelines for the management of patients with endometrial carcinoma. *Int J Gynecol Cancer*. 2021; 31: 12-39. [CrossRef]
- [5]. Dou Y, Katsnelson L, Gritsenko MA, Hu Y, Reva B, Hong R, et al. Clinical proteomic tumor analysis consortium. proteogenomic insights suggest druggable pathways in endometrial carcinoma. *Cancer Cell*. 2023; 41: 1586-605. [CrossRef]
- [6]. Xu H, Zhang J, Han Y, Liu Q, Liu J, Yuan X, et al. Role of T2 mapping of magnetic resonance imaging in the differentiation of endometrial cancer and benign endometrial lesions. *Diagn Interv Radiol* 2023; 29: 183-9. [CrossRef]
- [7]. Nougaret S, Lakhman Y, Vargas HA, Colombo PE, Fujii S, Reinhold C, et al. From staging to prognostication: achievements and challenges of MR imaging in the assessment of endometrial cancer. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2017; 25: 611-33. [CrossRef]
- [8]. Gao M, Bhosale P, Devine C, Palmquist S, Javadi S. US, MRI, CT Performance and Interpretation of Uterine Masses. *Semin Ultrasound CT MR*. 2023; 44: 541-59. [CrossRef]
- [9]. De Muzio F, Fusco R, Simonetti I, Grassi F, Grassi R, Brunese MC, et al. Functional assessment in endometrial and cervical cancer: diffusion and perfusion, two captivating tools for radiologists. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023; 27: 7793-810. [CrossRef]
- [10]. Manfredi R, Gui B, Maresca G, Fanfani F, Bonomo L. Endometrial cancer: magnetic resonance imaging. *Abdom Imaging*. 2005; 30: 626-36. [CrossRef]
- [11]. Ascher SM, Reinhold C. Imaging of cancer of the endometrium. *Radiol Clin North Am*. 2002; 40: 563-76. [CrossRef]
- [12]. Sbarra M, Lupinelli M, Brook OR, Venkatesan AM, Nougaret S. Imaging of endometrial cancer. *Radiol Clin North Am*. 2023; 61: 609-25. [CrossRef]
- [13]. Wilczyński M, Danielska J, Wilczyński J. An update of the classical Bokhman's dualistic model of endometrial cancer. *Prz Menopauzalny*. 2016; 15: 63-8. [CrossRef]
- [14]. Murali R, Soslow RA, Weigelt B. Classification of endometrial carcinoma: more than two types. *Lancet Oncol*. 2014; 15: 268-78. [CrossRef]
- [15]. Cancer Genome Atlas Research Network; Kandoth C, Schultz N, Cherniack AD, Akbani R, Liu Y, et al. Integrated genomic characterization of endometrial carcinoma. *Nature*. 2013; 497: 67-73. [CrossRef]
- [16]. Berek JS, Matias-Guiu X, Creutzberg C, Fotopoulou C, Gaffney D, Kehoe S, et al. FIGO staging of endometrial cancer: 2023. *J Gynecol Oncol*. 2023; 34: 85. [CrossRef]
- [17]. Berek JS, Matias-Guiu X, Creutzberg C, Fotopoulou C, Gaffney D, Kehoe S, et al. FIGO staging of endometrial cancer: 2023. *Int J Gynaecol Obstet*. 2023; 162: 383-94. [CrossRef]
- [18]. Pecorelli S. Revised FIGO staging for carcinoma of the vulva, cervix, and endometrium. *Int J Gynaecol Obstet*. 2009; 105: 103-4. Erratum in: *Int J Gynaecol Obstet*. 2010; 108: 176. [CrossRef]
- [19]. Mahdy H, Casey MJ, Vadakekut ES, Crotzer D. Endometrial Cancer. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; Last update: April 20, 2024. [CrossRef]
- [20]. Breijer MC, Timmermans A, van Doorn HC, Mol BW, Opmeer BC. Diagnostic strategies for postmenopausal bleeding. *Obstet Gynecol Int*. 2010; 2010: 850812. [CrossRef]
- [21]. Gull B, Karlsson B, Milsom I, Wikland M, Granberg S. Transvaginal sonography of the endometrium in a representative sample of postmenopausal women. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1996; 7: 322-7. [CrossRef]



- [22]. Smith-Bindman R, Kerlikowske K, Feldstein VA, Subak L, Scheidler J, Segal M, et al. Endovaginal ultrasound to exclude endometrial cancer and other endometrial abnormalities. *JAMA*. 1998; 280:1510-7. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Lee DO, Jung MH, Kim HY. Prospective comparison of biopsy results from curettage and hysteroscopy in postmenopausal uterine bleeding. *J Obstet Gynaecol Res*. 2011; 37: 1423-6. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Nougaret S, Horta M, Sala E, Lakhman Y, Thomassin-Naggara I, Kido A, et al. Endometrial cancer MRI staging: updated guidelines of the European Society of Urogenital Radiology. *Eur Radiol*. 2019; 29 :792-805. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Kinkel K, Forstner R, Danza FM, Oleaga L, Cunha TM, Bergman A, et al. European Society of Urogenital Imaging. Staging of endometrial cancer with MRI: guidelines of the European Society of Urogenital Imaging. *Eur Radiol*. 2009; 19: 1565-74. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Colombo N, Preti E, Landoni F, Carinelli S, Colombo A, Marini C, et al. ESMO Guidelines Working Group. Endometrial cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2013; 24 (Suppl 6): vi33-8. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Colombo N, Creutzberg C, Amant F, Bosse T, González-Martín A, Ledermann J, et al. ESMO-ESGO-ESTRO Consensus Conference on Endometrial Cancer: diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2016; 27: 16-41. Erratum in: *Ann Oncol*. 2017; 28 (suppl\_4): iv167-8. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Pintican R, Bura V, Zerunian M, Smith J, Addley H, Freeman S, et al. MRI of the endometrium - from normal appearances to rare pathology. *Br J Radiol*. 2021; 94: 20201347. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Meissnitzer M, Forstner R. MRI of endometrium cancer - how we do it. *Cancer Imaging*. 2016; 16: 11. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Maheshwari E, Nougaret S, Stein EB, Rauch GM, Hwang KP, Stafford RJ, et al. Update on MRI in evaluation and treatment of endometrial cancer. *Radiographics*. 2022; 42: 2112-30. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Beddy P, Moyle P, Kataoka M, Yamamoto AK, Joubert I, Lomas D, et al. Evaluation of depth of myometrial invasion and overall staging in endometrial cancer: comparison of diffusion-weighted and dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Radiology*. 2012; 262: 530-7. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Nurdillah I, Rizuana IH, Suraya A, Syazarina SO. A comparison of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging and T2-weighted imaging in determining the depth of myometrial invasion in endometrial carcinoma-a retrospective study. *J Pers Med*. 2022; 12: 1268. [\[CrossRef\]](#)

## Eğitici Noktalar

### Sayfa 221

Endometriyum kanseri yaş, obezite, yüksek östrojen maruziyeti (nuliparite, infertilite, tamoksifen kullanımı, polikistik over hastalığı, vb.), hiperinsülinemi, diabetes mellitus, erken menarş, geç menopoz gibi etiyolojik faktörlerle ilişkili bulunmuştur. Ayrıca %5-10 oranında genetik faktörlere sekonder olduğu gözlenmiş olup genellikle Lynch sendromu (herediter non-polipozis kolorektal kanser) ile ilişkisi saptanmıştır. Özellikle 50 yaş altında tanı alan ya da kolorektal kanserle birlikteliği saptanan olgularda herediter yatkınlık açısından genetik konsültasyon önerilmektedir.

### Sayfa 221

Bokhman tarafından 1983'te önerilen dualistik modele göre endometriyum kanseri histopatolojik ve karsinogenetik olarak 2 alt tipe incelenmektedir.

### Sayfa 221

Kanser Genom Atlası Araştırma Ağı'nın (TCGA) yaptığı çalışma sonucu endometriyum kanserinde 4 genomik alt tip tanımlanmıştır.

### Sayfa 221

Genomik alt tiplendirme hastanın tedavisi ve yönetimini değiştireceği için önemlidir. Özellikle yüksek dereceli tümörlerde moleküler değerlendirme sonucu adjuvan kemoterapi olasılığı söz konusu olmaktadır.

### Sayfa 222

2023 yılında FIGO, evrelendirme sisteminde yeniden revizyona giderek histolojik bulguların merkeze alındığı yeni bir sınıflama yayımlamıştır.

### Sayfa 222

Bu sınıflamada endometriyum kanseri 8 alt grupta ele alınmıştır: 1- endometrioid karsinom (evre 1 ve 2 düşük dereceli, evre 3 yüksek dereceli), 2- seröz karsinom, 3- berrak hücreli karsinom, 4- mikst karsinom, 5- farklılaşmamış (andiferansiye) karsinom, 6- karsinosarkom, 7- diğer olağan dışı tipler (örneğin; mezonefrik-benzeri tip), 8- gastrointestinal musinöz tip karsinom.

### Sayfa 223

Endometriyum tümörlerinde en sık başvuru şikâyeti anormal uterin kanama (AUK) olup özellikle postmenopozal dönemde olan AUK klinisyen için uyarıcı olmalıdır. Düzensiz vajinal kanama ve 45 yaş üstünde olmak kompleks endometriyal hiperplazi ve endometriyum kanseri için yüksek risk oluşturmaktadır.

### Sayfa 225

Hastanın tedavisi ve prognozu hastalığın evresi, histolojik derecesi, miyometriyumun invazyon derecesi ve lenf nodlarının tutulumundan etkilenir.

## Eğitici Noktalar

### Sayfa 225

Transvajinal US ile sagittal düzlemde endometriyum en kalın yerinden ölçülmelidir.

### Sayfa 225

Renkli Doppler US ile kan akımı içeren endometriyum olması veya endometriyum-miyometriyum ayrımının tam yapılamaması, endometriyal heterojenite görülmesi ve kalınlığın  $>5$  mm ölçülmesi (fokal ya da difüz) malin neoplastik süreç açısından anlamlı bulunmuştur.

### Sayfa 225

Endometriyum kanserlerinin evrelemesi FIGO önerisiyle ilk önce klinik olarak yapılmış ancak çalışmalarda klinik evrelemenin yetersiz kaldığı saptanınca 2009'da yayımlanan yeni revizyonla histerektomi, lenfadenektomi, bilateral salpingo-ooferektomi ve peritoneal yıkama sonrası cerrahi evreleme yapılması önerilmiştir. Avrupa Ürogenital Radyoloji Derneği (ESUR) ise 2009'da endometriyum kanseri evrelemesinde ve miyometriyal derinliğin değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanımı ile ilgili ilk rehberi yayımlayarak MRG'yi değerlendirme amaçlı seçilmesi gereken radyolojik tetkik olarak tanımlamıştır. Avrupa Medikal Onkoloji Topluluğu (ESMO) endometriyum kanserinin cerrahi tedavisinde lenf nodu metastazının belirleyici olduğunu bildirerek lenfadenektomi açısından orta-yüksek riskli hasta grubunun belirlenmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

### Sayfa 226

Bu durumda endometriyum tümöründen şüphelenilmesi durumunda tanıyı netleştirmek için yapılması gerekenler şu şekilde özetlenebilir:

1. Hastaya transvajinal US yapılması,
2. Şüpheli mevcutsa D/C ve mümkünse histeroskopi yapılması,
3. Malinite histolojik olarak tanımlandıysa miyometriyum invazyonu ve serviks tutulumu açısından pelvik MRG yapılması,
4. Lenf nodu taraması için PET/BT yapılması/yapılabilir.

### Sayfa 226

Endometriyum kanserinin MRG ile değerlendirilmesinde en az 1,5 Tesla gücünde cihaz gerekmektedir. Çekim öncesi bağırsak hareketine bağlı artefaktları azaltmak amaçlı açlık ve mümkünse antiperistaltik ajan (skopolamin ya da glukagon gibi) enjeksiyonu önerilir. Çekim sırasında mesanenin orta derecede dolu olması istenir; bunu sağlamak için hastaya çekimden 30 dakika önce mesanesini boşaltması söylenir. Çekim protokolü ESUR ve Abdominal Radyoloji Derneği'nin Uterus-Over Kanseri Hastalık Fokus Paneli önerisi ile belirlenmiş olup Tablo 4'te verilmiştir.

### Sayfa 226

Hastaların opere olup olamayacağı ve hangi tedavi seçeneğinin tercih edilmesi gerektiği gibi bilgiler de MRG ile invazyonun tanımlanması, servikal stromal tutulumun görülmesi ve lenf nodu varlığının gösterilebilmesi sayesinde mümkün olabilmektedir. Kullanılacak ana sekanslar da Tablo 4'te belirtildiği üzere T2 ağırlıklı yağ baskısız yüksek çözünürlüklü seriler, difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) ve dinamik ve/veya geç kontrastlı T1 ağırlıklı sekans olarak sayılabilir.

## Eğitici Noktalar

### Sayfa 228

Endometriyal kanser T2 ağırlıklı kesitlerde normal hiperintens endometriyuma göre düşük-orta sinyal özelliği gösterirken normal miyometriyuma göre hiperintens izlenmektedir. Tip 2 endometriyum kanseri hemoraji ve nekroz içeren daha heterojen bir yapıda olma ve daha sıklıkla miyometriyal invazyon gösterme eğilimindedir.

### Sayfa 228

Miyometriyum invazyonu için en az 2 düzlemde T2 ağırlıklı serilerde değerlendirme önerilir.

### Sayfa 228

DAG ile tümör sınırları, miyometriyum ve servikal stroma invazyonu ve küçük peritoneal implantların varlığı hakkında daha doğru bilgi elde edilmektedir.

### Sayfa 229

DAG'nin üstünlüğü; miyom ve adenomyozis varlığında, T2 ağırlıklı seride izointens olup net ayırt edilemeyen tümörlerde, geçiş zonunun normal anatomisi bozuk olduğunda veya kornuya uzanan tümör varlığında belirginleşmektedir.

### Sayfa 230

Kontrastlı dinamik MRG endometriyum kanserinde miyometriyum invazyonunun ve servikal stromal tutulumun değerlendirilmesi için önerilmektedir.

### Sayfa 230

ESUR protokolünde, tek faz geç venöz (2 dakika 30 saniye sonra elde edilir) seri ile dinamik kontrastlı inceleme karşılaştırılmış ve sadece fertilitte koruyucu cerrahi ihtiyacı olan ve endometriyuma sınırlı evre 1 tümörü olan olgularda dinamik MRG yapılmasının daha uygun olduğu ve bunun dışında tek faz geç venöz serinin miyometriyum invazyonunu değerlendirmek için yeterli olduğu vurgulanmıştır. Fertilitte koruyucu cerrahi ihtiyacı olan reproduktif çağıdaki kadınlarda kontrast madde enjeksiyonunu takiben 35-40 saniye sonra elde edilen seri ile tümörün endometriyuma sınırlı olduğu (evre 1 endometriyum kanseri) gösterilerek koruyucu cerrahi için uygunluk saptanabilir.

### Sayfa 231

Tümör boyutunun fazla olması lenfovasküler yatak tutulumu (LVSI) olasılığını artırmaktadır. Miyometriyal invazyonun derinleşmesi ile lenf nodu tutulumunda, tümör evresinde ve tümörün tekrarlama olasılığında artış bildirilmektedir. Endometriyum kanserine eşlik edebilecek senkron over tümörü olabilir. Overe metastaz veya senkron tümör ayırımını yapmak gereklidir.

### Sayfa 231

Endometriyum kanseri over dışında vajene de doğrudan veya "drop" metastaz yoluyla yayılabilir. DAG bu tür metastatik lezyonu ayırt etmeyi kolaylaştırmaktadır.

## Eğitici Noktalar

### Sayfa 231

Radyolojik olarak pelvik bölgede 8 mm ve abdomende 10 mm kısa eksen çap sınır kabul edilmekte ve bu değerlerin üzerindeki lenf nodlarının Şüpheli olarak belirtilmesi önerilmektedir. Ayrıca lenf nodunun konturunda olan düzensizlik, heterojen iç yapıda olması veya yuvarlaklık indeksinde artış olması da Şüpheli kabul edilmelidir. Tümörün yerleşim yerine göre de metastatik olarak tutulabilecek lenfatik gruplar değişiklik göstermekte, alt taraf tümörlerinde parametrial, paraservikal bölge lenf nodları tutulurken st kesimi tutan tümörler ise daha çok paraaortik veya parailyak lenf nodlarına yayılabilmektedir. Primer tümöre çok yakın küme yapmış lenf nodları küçük de olsalar Şüphelidir. Lenf nodu metastazında PET/BT tetkikinin MRG'ye göre duyarlı olduğu bildirilmiştir.

### Sayfa 232

Mesanede T2 ağırlıklı sekansta hiperintens olarak görülen reaktif mukozal büllöz dem MRG'de bir tuzak olup, mukoza invazyonu olarak yorumlanmamalıdır.

### Sayfa 232

Periton tutulumu batında serbest sıvı varlığı, peritoneal nodüller ve/veya serozal implantlar Şeklinde zellikle DAG ile tanı alabilir.

### Sayfa 233

Buna göre, LVSI, miyometriyum invazyonunun varlığı ve derinliği, serviks stromasının tutulumu kanser evresini ve izlenecek tedavi Şemasını değiştireceği için önemlidir.

## Çalışma Soruları

1. Aşağıdakilerden hangisi endometriyum kanseri için risk faktörü değildir?
  - a. İleri yaş
  - b. Obezite
  - c. Diabetes mellitus
  - d. Lynch sendromu
  - e. Multiparite
2. Endometriyum kanserinde FIGO evreleme sistemi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
  - a. Klinik olarak yapılan bir evreleme sistemidir.
  - b. 2009 yılında MRG ve transvajinal US evrelemeye eklenmiştir.
  - c. 2023 yılında yeni revizyonla moleküler mutasyonlar evrelemeye eklenmiştir.
  - d. Endoservikal glandüler tutulum varsa endometriyum kanseri evre 3 olarak raporlanmalıdır.
  - e. Mesane duvarında izlenen mukozal büllöz ödem infiltrasyon lehine olup evre 4 olarak raporlanmalıdır.
3. Endometriyum kanserinde görüntüleme ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
  - a. Transvajinal US ile endometriyum kalınlık ölçümü sagittal planda en kalın yerinden yapılmalıdır.
  - b. Endometriyum kanseri şüphesi için transvajinal US ile endometriyumun difüz olarak kalınlaşmış olduğu görülmelidir.
  - c. Endometriyum kanseri şüphesi mevcut ise MRG tetkiki ile miyometriyum invazyon derinliği değerlendirilir.
  - d. Endometriyum kanserinde servikal stroma invazyonu erken arteriyel faz kontrastlı T1 ağırlıklı MRG sekansı ile değerlendirilir.
  - e. ESUR protokolüne göre dinamik inceleme yerine tek faz geç venöz kontrastlı MRG serisi değerlendirmede yeterlidir.
4. Endometriyum kanserinde yapılan MRG tetkiki ile ilgili hangi bilgi doğrudur?
  - a. T2 ağırlıklı seriler yağ baskılı elde edilmelidir.
  - b. Çekim için planlama yapılırken sakrum ve koksiksin durumuna göre kesitler ayarlanmalıdır.
  - c. T1 ağırlıklı sekans dinamik veya tek faz geç venöz olarak elde edilebilir.
  - d. Derin miyometriyum invazyonu için tümör dokusunun iç miyometriyumu %50'den fazla infiltre etmiş olması gerekir.
  - e. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme büyük FOV ile transvers ve/veya sagittal düzlemde yapılır.
5. Endometriyum kanseri tanısı alan, endoservikal glandüler tutulumu, mesane mukozasında büllöz ödemi olan ve pelvik bölgede lenf nodu görülmezken paraaortik alanda patolojik lenf nodları görülen olguda kanser evresi FIGO sistemine göre hangi seçenekte doğru verilmiştir?
  - a. Evre 1
  - b. Evre 2
  - c. Evre 3C1
  - d. Evre 3C2
  - e. Evre 4A