



Prediction of Myometrial Invasion Depth and Staging in Endometrial Cancer Patients with Three-Dimensional Ultrasonography Using VOCAL Technique: A Prospective Study

Endometrium Kanseri Hastalarında 3D Ultrasonografi VOCAL Teknikle Myometriyal İnvazyon Derinliği ve Evre Prediksiyonu: Prospektif Çalışma

Gizem Işık¹ | Bengü Mutlu Sütçüoğlu^{2*} | Yağmur Soykan¹ | Ferah Kazancı¹
Özlem Erdem³ | Mehmet Anıl Onan¹

¹Gazi University, Department of Gynecological Oncology, Ankara, Türkiye

²Lokman Hekim University, Department of Obstetrics and Gynaecology, Ankara, Türkiye

³Gazi University, Department of Medical Pathology, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar | Correspondence Author

Bengü Mutlu Sütçüoğlu

drbengumutlu@gmail.com

Address for Correspondence: Lokman Hekim Üniversitesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Makale Bilgisi | Article Information

Makale Türü | Article Type: Araştırma Makalesi | Research Article

Doi: <https://doi.org/10.52827/hitmedj.1388759>

Geliş Tarihi | Received: 10.11.2023

Kabul Tarihi | Accepted: 17.12.2024

Yayın Tarihi | Published: 25.02.2025

Atıf | Cite As

Işık G, Mutlu Sütçüoğlu B, Soykan Y, Kazancı F, Erdem Ö, Onan MA. Prediction of Myometrial Invasion Depth and Staging in Endometrial Cancer Patients with Three-Dimensional Ultrasonography Using VOCAL Technique: A Prospective Study. Hitit Medical Journal 2025;7(1):88-94. <https://doi.org/10.52827/hitmedj.1388759>

Hakem Değerlendirmesi: Alan editörü tarafından atanan en az iki farklı kurumda çalışan bağımsız hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Etik Beyanı: Bu çalışma için Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onay alınmıştır. (Karar No: 2018-836)

İntihal Kontrolleri: Evet (iThenticate)

Çıkar Çatışması: Yazarlar çalışma ile ilgili çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Şikayetler: hmj@hitit.edu.tr

Katkı Beyanı: Fikir/Hipotez: GI, BMS, MAO; Tasarım: GI, BMS, YS, FK, MAO; Veri Toplama/Veri İşleme: GI, BMS, YS, FK, MAO; Veri Analizi: GI, BMS, OE Makalenin Hazırlanması: GI, BMS, YS, FK, OE, MAO.

Hasta Onamı: Her hastaya çalışma hakkında detaylı bilgi verilmiş olup, çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı ve sözel olarak onam alınmıştır.

Finansal Destek: Bu çalışma ile ilgili herhangi bir finansal kaynaktan yararlanılmamıştır.

Telif Hakkı & Lisans: Dergi ile yayın yapan yazarlar, CC BY-NC 4.0 kapsamında lisanslanan çalışmalarının telif hakkını elinde tutar.

Peer Review: Evaluated by independent reviewers working in the at least two different institutions appointed by the field editor.

Ethical Statement: This study was approved by the Gazi University Clinical Research Ethics Committee. (Decision no: 2018-836)

Plagiarism Check: Yes (iThenticate)

Conflict of Interest: The authors declared that, there are no conflicts of interest.

Complaints: hmj@hitit.edu.tr

Authorship Contribution: Idea/Hypothesis: GI, BMS, MAO Design: GI, BMS, YS, FK, MAO Data Collection/Data Processing: GI, BMS, YS, FK, MAO Data Analysis: GI, BMS, OE Manuscript Preparation: GI, BMS, YS, FK, OE, MAO.

Informed Consent: Detailed information about the study was provided to each patient, and written and verbal informed consent was obtained from those who agreed to participate.

Financial Disclosure: There are no financial funds for this article.

Copyright & License: Authors publishing with the journal retain the copyright of their work licensed under CC BY-NC 4.0.

Prediction of Myometrial Invasion Depth and Staging in Endometrial Cancer Patients with Three-Dimensional Ultrasonography Using VOCAL Technique: A Prospective Study

ABSTRACT

Objective: In this study, the aim was to compare preoperative endometrial volume measurements using three-dimensional transvaginal ultrasonography in cases of endometrioid type endometrial cancer with both intraoperative frozen results and final pathology results.

Material and Method: Ultrasonography was performed using a GE Voluson E6 ultrasound device with a three-dimensional transvaginal probe immediately before surgery for all endometrial cancer patients who had endometrial biopsy results of the endometrioid type. Endometrial volume measurement was calculated in cm³ using the VOCAL method for uterine total volume measurement, and drawings were made for endometrial thickness and disease-free myometrial volumes. Volume measurements were prospectively recorded along with frozen and final pathology results.

Results: A total of 50 patients were included in the study. There was no statistically significant difference between three-dimensional transvaginal ultrasonography measurements of endometrium, myometrium, and uterine volumes when myometrial invasion was less than or greater than 50% ($p=0.3$, $p=0.3$, $p=0.6$, respectively). Similarly, no statistically significant difference was found in the ratio of endometrial volume to uterine volume when evaluating myometrial invasion below and above 50% ($p=0.27$).

Conclusion: While three-dimensional transvaginal ultrasonography offers the possibility of three-dimensional volume measurement of the uterus and holds promise for predicting myometrial infiltration, our study has shown that it is still a technique that requires further investigation. More research is needed to assess its usability in the context of endometrial cancer invasion.

Keywords: Endometrial cancer, predictiveness, prognosis, three-dimensional ultrasonography, ultrasonography.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, endometrioid tip endometrium kanserli vakaların üç boyutlu – transvajinal ultrasonografi ile preoperatif endometrial volüm ölçümlerinin hem intraoperatif frozen sonuçları hem de nihai patoloji sonuçları ile karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Endometrial biyopsi sonuçları endometrioid tip gelen, operasyon için hospitalize edilen tüm endometrium kanseri hastalarına operasyondan hemen önce GE Voluson E6 ultrasonografi cihazı ile üç boyutlu transvajinal probu kullanılarak ultrasonografi yapıldı. Endometrial volüm ölçümü, uterin total volüm ölçümü VOCAL yöntemi kullanılarak; endometrium kalınlığı ve hastaliksiz myometrium volümleri çizim yapılarak cm³ olarak hesaplandı. Volüm ölçümleri, frozen ve nihai patoloji sonuçları prospektif olarak kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya toplam 50 hasta dâhil edildi. Myometrium invazyonunun %50'den az ya da çok olması ile, üç boyutlu – transvajinal ultrasonografi ile yapılan endometrium, myometrium ve uterus volüm ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (sırasıyla $p=0,3$, $p=0,3$, $p=0,6$). Endometrium volümünün uterus volümüne oranı değerlendirildiğinde yine myometrial invazyon %50 altında ve üzerinde olan gruplarda istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,27$).

Sonuç: Üç boyutlu – transvajinal ultrasonografi uterusun üç boyutlu volüm ölçümüne olanak sağladığından, myometrial infiltrasyon prediksyonunda umut vaadedici olsa da, çalışmamızın sonucu da göstermiştir ki halen araştırılması gereken bir tekniktir. Endometrial kanser invazyonu açısından kullanılabilirliğini ölçebilmek adına daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Endometrium kanseri, prediktivite, prognoz, ultasonografi, üç boyutlu ultrasonografi.

Giriş

Endometrium kanseri kadınlarda görülen en sık pelvik kanserdir (1). Tedavide FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) kriterlerine göre cerrahi evreleme ve buna göre total histerektomi, salpingooferektomi ve batin yıkama sıvısından sitolojik çalışma yapılması rutindir. Ancak düşük riskli grupta lenfadenektomi yapılması tartışmalı konulardan biridir (2). Prognozu etkileyen en önemli faktörler FIGO evresi, myometrial infiltrasyon, histolojik tip ve tümör grade'i olarak bilinmektedir. Myometrial infiltrasyonun % 50'den fazla olması hem pelvik lenf nodu metastazı hem de parametrial yayılım açısından önemlidir ve surveyi tek başına belirleyen en önemli faktördür (3). Myometrial invazyonun bilinmesi; operasyon öncesi düşük ve yüksek risk ayrımının yapılmasına, operasyon planının çizilmesine ve gerekli olmayan bir lenfadenektomiden kaçınılmasına olanak sağlayabilir.

Myometrial infiltrasyonun belirlenmesinde transvajinal ultrasonografinin (TVUSG) kullanımı ilk defa 1989 yılında bildirilmiş ve bu tarihten itibaren konuyla ilgili araştırmalar çoğalmıştır (4). Gelişen teknoloji ile birlikte de üç boyutlu transvajinal sonografinin (3D - TVUSG) kullanıma girmesi konuya daha ciddi bir bakış açısı sağlamıştır. 3D - TVUSG'nin ölçümlere pek çok dikey eksen eklemesi sayesinde daha kesin volüm ölçümleri sağlanabilmektedir. Bilgisayar destekli VOCAL (virtual organ computer-aided analysis, VOCAL™) programı sayesinde ise rotasyonel volümetrik ölçümler ile dokunun üç boyutlu hacim hesabı yapılabilmektedir. Yakın zamanda yapılmış tek bir prospektif çalışmada myometrial invazyonun tespitinde %88 spesifite, %100 sensitivite ve %100 negatif prediktif oran ile endometrial kanser vakalarında 3D-TVUSG kullanılabilceği bildirilmiştir (5). Literatürde bu alanda yapılan çalışma sayısının sınırlı olması nedeniyle 3D-TVUSG henüz rutin pratikte kullanıma girememiş olup, bu konuda ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Biz de mevcut çalışmamızda prospektif olarak, en sık görülen histopatolojik alt tip olan endometrioid tip endometrium kanserli vakaların 3D - TVUSG ile preoperatif endometrial volüm ölçümlerinin hem intraoperatif frozen sonuçları hem de nihai patoloji sonuçları ile korelasyonunu karşılaştırmayı hedefledik.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya etik kurul onayı alındıktan sonra başlandı. 2017-2019 yılları arasında tersiyer merkezde kadın hastalıkları ve doğum kliniğine başvurmuş, endometrial biyopsi sonuçları endometrioid tip endometrium kanseri grade 1 ve grade 2 olarak raporlanan 50 hasta dâhil edildi. Grade 3 endometrioid tip kanserler ve diğer histolojik tip endometrium kanserleri çalışmaya dâhil edilmedi.

Bu prospektif çalışma, endometrial biyopsi sonuçları endometrioid tip olarak bildirilen ve cerrahi müdahale planlanan endometrium kanseri tanılı hastalarda, üç boyutlu transvajinal ultrasonografi (3D-TVUSG) kullanılarak yapılan preoperatif endometrial hacim ölçümlerinin intraoperatif frozen sonuçları ve nihai patoloji sonuçları ile korelasyonunu değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, 2017-2019 yılları arasında, tersiyer bir sağlık merkezinin kadın hastalıkları ve doğum kliniğine başvuran 50 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma için ilgili etik kurul onayı alınmıştır.

Hasta Seçimi

Çalışmaya yalnızca endometrioid tip endometrium kanseri tanısı alan grade 1 ve grade 2 hastalar dahil edilmiştir. Grade 3 endometrioid kanserler ve diğer histolojik tip endometrium kanserleri çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

Görüntüleme Protokolü

Operasyondan hemen önce, tüm hastalara GE Voluson E6 ultrasonografi cihazı kullanılarak 3D transvajinal prob ile görüntüleme yapılmıştır. Bu görüntüleme sırasında 2D modda endometrial kalınlık (mm) ve tümöral infiltrasyon gözlemlenmeyen myometrium kalınlıkları ölçülmüştür. Endometrial volüm hesaplamaları, uterin toplam volüm ölçümleri için VOCAL (Virtual Organ Computer-aided AnaLysis) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. VOCAL yöntemi, 30° rotasyon açısıyla yapılarak toplamda 6 kesit kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sırasında, endometrium ve hastalısız myometrium volümleri manuel çizimler yapılarak ölçüm yapılmıştır. Ölçümler cm³ cinsinden kaydedilmiştir.

Cerrahi Protokol ve Frozen İncelemesi

Görüntüleme işlemleri tamamlandıktan sonra hastalar, deneyimli bir jinekolojik onkoloji cerrahi ekibi tarafından opere edilmiştir. Preoperatif dönemde 3D-TVUSG sonuçları cerrahi ekibe sunulmamıştır.

Standart cerrahi evreleme protokolüne göre tüm hastalarda intraoperatif frozen kesitler alınmış ve patolojik değerlendirmeleri yapılmıştır. Cerrahi sonrasında elde edilen frozen sonuçları ile nihai patoloji sonuçları, tek merkezde ve aynı patoloji ekibi tarafından değerlendirilen spesmenler üzerinden karşılaştırılmıştır.

Veri Toplama ve Analiz

Tüm ultrasonografi ve cerrahi işlemler, 3D TVUSG deneyimi olan tek bir jinekolog onkolog tarafından gerçekleştirilmiş, böylece ölçümler arası subjektif farklar minimize edilmiştir. Patolojik spesmenlerin değerlendirilmesi sırasında, myometrial invazyon derinliği, endometrial kalınlık, myometrial ve uterin volümler gibi parametreler prospektif olarak kayıt altına alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS version 22 kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu “Kolmogorov-Smirnov” ve “Shapiro-Wilk” testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uyan veriler için ortalama \pm standart sapma, normal dağılıma uymayan veriler için ortanca ile 25. ve 75. Persentil değerleri kullanılmıştır, kategorik veriler yüzde (%) olarak verilmiştir. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması “Chi-Square Test” kullanılarak yapılmıştır. Bağımsız gruplar arasında normal dağılıma uymayan sayısal iki grup verilerinin karşılaştırılmasında “Mann Whitney U Test” kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan sayısal verilerin korelasyonunda Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. 3D TVUSG ölçümlerinin nihai patoloji sonuçlarını öngörmede tanısız karar verdirici özellikleri ROC eğrisi analizi ile incelenmiştir. Değerler arası uyumun güvenilirliğini tespit edebilmek için “Cohen Test” kullanılmıştır.

Bulgular

Endometrioid tip endometrium kanseri tanılı toplam 50 hastaya kliniğine, evresine, tümör derecesine göre cerrahi yapıldı. Çalışmaya dâhil edilen hastaların yaşlarının ortalaması ve standart sapmaları sırasıyla $60,9 \pm 8,7$, vücut kitle indeksi ortalaması $33,1 \pm 7,2$ (kg/cm²) idi. Hastaların karakteristik özellikleri Tablo I’de verilmiştir.

Tüm hasta grubunda endometrium kalınlığının TVUSG ile ölçülen median değeri 13 mm (min-max:0-41) olarak saptandı. Tüm hasta grubunda

TVUSG ile ölçülen uterus boyutları 40 mm (min-max:21-76) mm olarak hesaplandı. Yapılan sonografik vaskülarizasyon ölçümlerinde hastaların 22 hastada (%44) hiç kanlanma izlenmemiş, 8 hastada (%16) tek damarlanma, 11 hastada (%22) multiple damarlanma ve 9 hastada (%18) dallanan damar yapısı olduğu görülmüştür. Hastaların 3D olarak volümetrik ölçümleri değerlendirildiğinde median endometrium volümü 6,1 cm³ (min-max: 0,3-78) olarak hesaplandı. Uterus volümü ise median 62 cm³ (min-max: 20-411) olarak bulunmuştur. Uterin volümünün endometrium volümüne oranının medianı 9 (min-max: 0,5-72) olarak tespit edilmiştir.

Tablo I. Hastaların Karakteristik Özellikleri

	n	%
Kanlanma		
Yok	22	%44
Tek	8	%16
Multiple	11	%22
Dallanan	9	%18
Operasyon		
TLH, BSO	29	%58
TAH, BSO	9	%18
TLH, BSO, PLND	2	%4
TAH, BSO, PPLND, Omentektomi	10	%20
Frozen		
İnvazyon Yok	9	%18
Yüzeysel	10	%20
1/3 İnvazyon	4	%8
1/2 ‘den Az İnvazyon	16	%32
1/2‘den Fazla İnvazyon	11	%22
Nihai Patoloji		
%50‘den Az	38	%76
%50‘den Fazla	12	%24

Tüm hasta grubunda patolojik myometrial invazyon yüzdesinin medianı %25 (min-max: 0-100) olarak saptanmıştır. Nihai patolojide myometrial invazyonu %50’nin altında olan 38 hasta (%76) ve %50’nin üzerinde olan 12 hasta (%24) olduğu saptanmıştır. Nihai patoloji ile frozen uyumuna bakıldığında, tüm hastalarda genel uyum değerlendirildiğinde 50 hastanın 45’inde nihai patoloji ve frozen sonuçları uyumlu izlendi (%90, $p < 0.001$, kappa değeri 0,805, mükemmel uyum).

Tablo II. 3D USG Volüm Ölçümlerin Nihai Endometrial İnvazyon ile İlişkisi

3D USG Volüm Ölçümleri	Nihai Patoloji İnvazyon Yüzdesi < %50		Nihai Patoloji İnvazyon Yüzdesi > %50		p değeri
	Median	Min-Max	Median	Min-Max	
Endometrium	6	0,3-78,2	6,9	1,3-47,6	0.33
Myometrium	14,4	5-29,5	11,9	4-38	0.32
Uterus	63	20-411	62,3	18,8-159,8	0.61
Endometrium/ Uterus	8,1	0,5-72,3	21,3	2-37,5	0.21

Endometriumun 3D volümetrik ölçüm sonuçları ile myometrial invazyon derecesinin korelasyonu değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı fark saptanmış, pozitif yönde yüksek düzeyde korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p=0.04$, $r=0.77$). Uterus ve myometrial volüm ölçümleri ile patolojik myometrium invazyon derecesi arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı fark saptanamamıştır ($p>0.2$ ve $p>0.5$). 3D-USG’de endometrium volümü için bir cut-off değerinin, %50 den fazla myometrium invazyonunu tahmin etmedeki etkinliğinin değerlendirilmesi için ROC analizi yapıldı. ROC analizinde yeterli sensitivite ve spesifiteye ait bir değer saptanmadı. Bu nedenle, endometrium volümü 3D USG sonuçlarının medianına göre hastalar iki gruba ayrıldı. Endometrium volümü düşük olan grup ile yüksek olan grup arasında myometrium invazyonu arasında ilişki saptanmadı ($p=0.42$)

Myometrial invazyonu derecesi <%50 ve >%50 invazyon olan hastaların sonuçlarını ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Myometrium invazyonunun % 50’den az ya da çok olması ile, 3D-USG ile yapılan endometrium, myometrium ve uterus volüm ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanamamıştır (sırasıyla $p=0.3$, $p=0.3$, $p=0.6$). Endometrium volümünün uterus volümüne oranı değerlendirildiğinde yine myometrial invazyon %50 altında ve üzerinde olan gruplarda istatistiksel anlamlı fark saptanamamıştır ($p=0.21$) (Tablo II).

Tartışma

Endometrium kanserinde lenfadenektomi tedavi ve evreleme için en önemli prosedür olmakla birlikte erken evre endometrium kanserinde sağ kalım üzerine belirgin etkisi olmadığı uzun zamandır bilinmektedir (6). Diğer taraftan lenf nodu metastazı 5 yıllık hastaliksız sağ kalımı %80-90 dan %54’e

düşürmektedir. Düşük gradeli endometrium kanserinde myometrial invazyon %50’nin üzerine çıktığı durumlarda lenf nodu metastaz riski %4’ten %15’e çıkmaktadır (7). Bu nedenle myometrial invazyon erken evrede lenf nodu metastazı için en önemli risk faktörüdür. Myometrial invazyon derinliğinin belirlenmesinde altın standart histopatolojik tanı olmakla birlikte preoperatif manyetik rezonans (MRI) görüntüleme ve transvajinal ultrasonografi (TV-USG) ile myometrial invazyon prediksyonu mümkündür (8). MRI invazyon derinliğini %83 sensitivite ve %93 spesifite ile doğru olarak belirleyebilmektedir (9). TV-USG’nin sensitivitesi ise %75 daha düşük olarak izlenmekte iken spesifitesi %86 olarak bulunmuştur (10). Diğer bir çalışmada TV-USG myometrial invazyon yakalama sensitivitesi %68,4 olarak daha düşük hesaplanmıştır (11). Myometrium ve endometrium arasındaki bileşkeyi ayırmak çoğunlukla kolay olsa da ikisi arasındaki herhangi bir kesitteki düzensizlikleri izlemek zor olabilir ve myometrial invazyon tahminlerini yanılabilir (12). 3D ultrasonografi ise myometriumu birçok kesiti ile değerlendirebilir; bu sayede myometrial invazyon daha doğru değerlendirilebilir (5).

Literatürde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda MRI ile myometrial invazyon derinliği değerlendirme sonuçlarının tanısal doğruluğu 2D ve 3D TV-USG ölçümlerine göre daha yüksek bulunmuştur (13, 14). Örneğin, Torricelli ve arkadaşları, MRI ile yapılan ölçümlerin %83 sensitivite ve %93 spesifiteye sahip olduğunu göstermiştir (9). Buna karşın, TVUSG’nin sensitivitesi %75 gibi daha düşük bir seviyede kalırken, spesifitesi %86 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmaların aksine Yıldırım ve arkadaşlarının 2018 yılında yayınladığı sonuçlarda 3D TV-USG ile myometrial invazyon derinliğini MR’dan da daha iyi tahmin edebilme şansı olduğunu göstermektedir. MRI’dan daha kolay, ucuz ve etkili bir görüntüleme yöntemi olarak izlenmiştir (8). Bu çalışmada hedefimiz; maliyeti minimale indirecek şekilde, MRI uygulaması yapılmaksızın rutin yapılan TV-USG ile doğru evreleme yapıp operasyonu yönlendirmektir.

Stachowiak ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada, grade 2 endometrium kanseri hastalarında 3D ultrasonografi ile yüksek endometrial volüm ölçümleri gözlemlenmiş ve bu bulgular anlamlı bulunmuştur; ancak grade 1 vakalar kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanamamıştır (15).

Çalışmamızda grade 1 endometrium kanseri hastaları çoğunlukta olup volüm ölçümünün istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermemesi literatürle bu açıdan da uyumludur. Çalışmamızın bir kısıtlılığı kontrol grubu olmaması ve volüm ölçümlerinin kontrol grubu ile karşılaştırılmaması olarak kabul edilebilir. Diğer yandan 3D USG evreleme prediksyonunda yararlı bir yöntem olmakla birlikte subjektif bir tanı yöntemidir. Myometrial invazyon derinliğinin objektif olarak tahmin edilmesi için 3D-TVUSG'nin objektif yapılması gerekmektedir ve bunun için 3D-TVUSG öğrenme eğrisi standardize edilmelidir; bu şekilde test performansı artırılabilir (16). Bizim çalışmamız literatürle uyumlu şekilde operasyon sırasındaki frozen sonucunun myometrial invazyon derinliğine göre operasyonun şeklinin belirlenmesi, lenfadenektomi kararı verilmesi açısından standart prosedür olduğunu göstermektedir.

Görüntüleme yöntemleri ile myometrial invazyonu değerlendirmek cerrahi planı için yardımcı olur. Ancak çalışma sonuçlarımız deneyimli 2D USG ile evreleme prediksyonu yeterliliğini göstermektedir. 3D USG volüm ölçümleri ile 3D volüm ölçümlerinde prediksyon için cut-off değer belirlemek önemlidir. Bu nedenle daha fazla sayıda hastada 3D TVUSG uygulaması gereklidir. Ancak cut-off belirlenmesi halinde bile ultrasonografi subjektif bir test olarak değerlendirmektedir; bu nedenle ultrasonografinin deneyimli klinisyen tarafından uygulanması önemlidir. Ergenoglu ve arkadaşlarının çalışması ise, 3D-TVUSG'nin, myometrial invazyonu öngörmede subjektif ölçüm hatalarını azaltabilmek için belirli bir öğrenme eğrisine ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir (17). Yang ve arkadaşlarının 2019'da yaptığı çalışmada MRI ve 3D-USG kombine edildiğinde myometrial invazyon ve servikal invazyon prediksyonlarının sensitivitesinin arttığını, spesifitesinin azaldığını göstermiştir. Çalışmada sensitivitedeki artış operasyon şeklinin ve endometrium kanseri cerrahisinin kişiselleştirilebileceğini belirtmektedir. Bunun yanı sıra 3D- USG ile lenf nodu metastazı prediksyonu yapılamamaktadır. Çalışmamızda maliyet azalması amacı ile MRI ölçümleri yapılmamıştır; ancak Yang ve arkadaşlarının çalışması tek başına 3D USG ölçümlerinden ziyade USG'nin MRI görüntüleme ile kombine edilerek cerrahi planı kişiselleştirilebileceğini göstermektedir (18).

Hasta sayısının azlığı çalışmamızın kısıtlılıkları arasında yer almaktadır. Ek olarak randomize bir çalışma olmaması nedeniyle hasta yaşlarının benzer olmaması çalışmanın bir limitasyonu olarak gösterilebilir. Ek olarak küretaj öncesi ölçümler yapılamamış olup, küretaj öncesi ölçümler ile çalışma sonuçları arasındaki ilişkinin irdeleneceği çalışmalar yol gösterici olabilir. USG'nin tek klinisyen ve operasyonların tek ekip tarafınca yapılmasının subjektif farklılıkları en aza indirdiği düşünülmektedir. Özellikle 3D-TVUSG ve MRI gibi yöntemlerin kombine kullanımı, bazı çalışmalarda invazyon tespiti açısından avantaj sağlamıştır. TVUSG'de volüm ölçümleri ve oranlarının evre belirlenmesi amacı ile kullanılması için cut-off değerler belirlenmelidir. Bu amaçla hasta sayısının artırıldığı çalışmalar ve normal endometrium ve myometrium volümlerinin normal dağılımlarının değerlendirilebileceği yeni çalışmalar planlanabilir. Sonuçta 3D TVUSG uterusun üç boyutlu volüm ölçümüne olanak sağladığından, myometrial infiltrasyon prediksyonunda umut vaadedici olsa da, çalışmamızın sonucu da göstermiştir ki halen araştırılması gereken bir tekniktir. Endometrial kanser invazyonu açısından kullanılabilirliğini ölçebilmek adına daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Deo S, Sharma J, Kumar S. GLOBOCAN 2020 report on global cancer burden: challenges and opportunities for surgical oncologists. *Annals of Surgical Oncology* 2022;29(11):6497-6500.
2. May K, Bryant A, Dickinson HO, Kehoe S, Morrison J. Lymphadenectomy for the management of endometrial cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010 Jan 20;(1):CD007585.
3. Larson DM, Connor GP, Broste SK, Krawisz BR, Johnson KK. Prognostic significance of gross myometrial invasion with endometrial cancer. *Obstetrics & Gynecology* 1996;88(3):394-398.
4. Cacciatore B, Lehtovirta P, Wahlström T, Ylänen K, Ylöstalo P. Contribution of vaginal scanning to sonographic evaluation of endometrial cancer invasion. *Acta Oncologica* 1989;28(4):585-588.
5. Ergenoglu M, Akman L, Terek M, et al. The prediction of myometrial infiltration by three-dimensional ultrasonography in patients with endometrial carcinoma: a validation study from Ege University Hospital. *Medical Ultrasonography* 2016;18(2):201-206.
6. Benedetti Panici P, Basile S, Maneschi F, et al. Systematic

pelvic lymphadenectomy vs. no lymphadenectomy in early-stage endometrial carcinoma: randomized clinical trial. *J Natl Cancer Inst* 2008;100(23):1707-1716.

7. AlHilli MM, Podratz KC, Dowdy SC, et al. Risk-scoring system for the individualized prediction of lymphatic dissemination in patients with endometrioid endometrial cancer. *Gynecol Oncol* 2013;131(1):103-108.

8. Yildirim N, Saatli B, Kose S, et al. Predictability of myometrial, lower uterine segment and cervical invasion with 3D transvaginal ultrasonography and magnetic resonance imaging in endometrial cancer patients: a prospective cohort study. *Med Ultrason* 2018;20(3):348-354.

9. Torricelli P, Ferraresi S, Fiocchi F, et al. 3-T MRI in the preoperative evaluation of depth of myometrial infiltration in endometrial cancer. *American Journal of Roentgenology* 2008;190(2):489-495.

10. Alcazar JL, Gaston B, Navarro B, Salas R, Aranda J, Guerriero S. Transvaginal ultrasound versus magnetic resonance imaging for preoperative assessment of myometrial infiltration in patients with endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Gynecol Oncol* 2017;28(6):e86.

11. Akbayir O, Corbacioglu A, Numanoglu C, et al. Preoperative assessment of myometrial and cervical invasion in endometrial carcinoma by transvaginal ultrasound. *Gynecol Oncol* 2011;122(3):600-603.

12. Haldorsen IS, Salvesen HB. What Is the Best Preoperative Imaging for Endometrial Cancer? *Curr Oncol Rep* 2016;18(4):25.

13. Christensen JW, Dueholm M, Hansen ES, Marinovskij E, Lundorf E, Ortoft G. Assessment of myometrial invasion in endometrial cancer using three-dimensional ultrasound and magnetic resonance imaging. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2016;95(1):55-64.

14. Saarelainen SK, Koobi L, Jarvenpaa R, Laurila M, Maenpaa JU. The preoperative assessment of deep myometrial invasion by three-dimensional ultrasound versus MRI in endometrial carcinoma. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2012;91(8):983-990.

15. Stachowiak G, Zajac A, Pertynska-Marczewska M, Stetkiewicz T. 2D/3D ultrasonography for endometrial evaluation in a cohort of 118 postmenopausal women with abnormal uterine bleedings. *Ginekol Pol* 2016;87(12):787-792.

16. Spagnol G, Noventa M, Bonaldo G, et al. Three-dimensional transvaginal ultrasound vs magnetic resonance imaging for preoperative staging of deep myometrial and cervical invasion in patients with endometrial cancer: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2022;60(5):604-611.

17. Ergenoglu M, Akman L, Terek MC, et al. The prediction of myometrial infiltration by three-dimensional ultrasonography

in patients with endometrial carcinoma: a validation study from Ege University Hospital. *Med Ultrason* 2016;18(2):201-206.

18. Yang T, Tian S, Li Y, et al. Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Three-Dimensional Transvaginal Ultrasonography Scanning for Preoperative Assessment of High Risk in Women with Endometrial Cancer. *Med Sci Monit* 2019;25:2024-2031.