

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

**ÇOCUKLARDA OVER VASKÜLARİTESİNİN “SUPERB MICROVASCULAR IMAGING”
ULTRASONOGRAFİ TEKNİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE KONVANSİYONEL DOPPLER
ULTRASONOGRAFİ TEKNİKLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Ercan AYAZ

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL
Şubat, 2017

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

**ÇOCUKLARDA OVER VASKÜLARİTESİNİN “SUPERB MICROVASCULAR IMAGING”
ULTRASONOGRAFİ TEKNİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE KONVANSİYONEL DOPPLER
ULTRASONOGRAFİ TEKNİKLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Ercan AYAZ
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ali YIKILMAZ

İSTANBUL
Şubat, 2017

Yazar Bildirimi

“ÇOCUKLARDA OVER VASKÜLARİTESİNİN “SUPERB MICROVASCULAR IMAGING” ULTRASONOGRAFİ TEKNİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE KONVANSİYONEL DOPPLER ULTRASONOGRAFİ TEKNİKLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI” isimli uzmanlık tezinde Dr. Ercan AYAZ

- Bu tezin kabulünden önce nerede ve ne kadarının yayınlandığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olanları “Bilgilendirme” bölümünde eksiksiz olarak belirtmiştir.
- Bu tez ile ilgili çıkar çatışması olup olmadığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.
- Tez içerisinde başkalarının yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışmalarından yapılan alıntılar için gerekli kaynakları açıkça belirtmiştir.

Şubat, 2017

İmza:

Bilgilendirme

- Bu tez kabulünden önce herhangi bir ortamda yayınlanmamıştır.
- Bu çalışmada adı geçen tıbbi cihaz malzemelerinin üreticileri ile herhangi bir çıkar ilişkim yoktur.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olanlar; Dr. Ali YIKILMAZ, Dr. Ahmet ASLAN'dır.
- Bu tez ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Dr.Ercan AYZ

Teşekkür

Tez danışmanım ve değerli hocam sayın Doç. Dr. Ali Yıkılmaz'a teşekkür ederim. Asistanlık eğitimim boyunca destek olan, tecrübeleri ile yol gösteren ve benden radyolog çıkarmayı başarabilen; Prof. Dr. Murat Acar, Doç. Dr. Senem Şentürk Güçel, Dr. Begümhan Baysal, Dr. Başak Atalay, Dr. Hatice Eraslan, Doç. Dr. Ersin Öztürk, Dr. Ahmet Aslan başta olmak üzere bende emeği olan tüm uzmanlarımıza şükranlarımı sunarım. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde birlikte çalışma şansına eriştiğim, benim için kardeş gibi olan tüm asistan doktor arkadaşlarıma, bize sınımsız aile ortamını sağlayan kliniğimizin bütün personellerine sonsuz teşekkür ederim. Son olarak asistanlığım süresince maddi manevi, koşulsuz her anlamda bana destek olan aileme sevgilerimi sunarım.

Dr. Ercan AYAZ

ercan_ayaz@yahoo.com

Özet

ÇOCUKLARDA OVER VASKÜLARİTESİNİN “SUPERB MICROVASCULAR IMAGING” ULTRASONOGRAFİ TEKNİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE KONVANSİYONEL DOPPLER ULTRASONOGRAFİ TEKNİKLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

AMAÇ: Sağlıklı çocuklarda over vaskülaritesinin yeni bir teknik olan “Superb Microvascular Imaging” (SMI) Doppler ultrasonografi (US) tekniği ile gösterilmesi ve konvansiyonel Doppler US teknikleri ile karşılaştırılması.

YÖNTEM: Çalışmaya çeşitli nedenlerle Genel Pediatri ve Pediatrik Endokrinoloji kliniklerine başvurduktan sonra US istemi yapılan ve işlem için gönüllü olan 140 sağlıklı, 3-18 yaşları arası kız çocuk alındı. Çalışma ardışık, prospektif olarak yapıldı. Çeşitli nedenlerle 19 olguda US tetkiki tamamlanamadı ve olgular çalışma dışında bırakıldı. Geriye kalan 121 olgunun gri skala inceleme ile overleri değerlendirilerek hacimleri hesaplandı. Gri-skala değerlendirme bittikten sonra sırasıyla vaskülarite derecesini saptamak için Color Doppler Imaging (CDI), Power Doppler Imaging (PDI), Advanced Dynamic Flow (ADF), color SMI (cSMI), monokrom SMI (mSMI) teknikleri gerçekleştirildi. Her teknik için 5-10 saniye süren gerçek zamanlı görüntüler video olarak kaydedildi. Tüm US tetkikleri aynı doktor tarafından konveks prob kullanarak suprapubik yolla gerçekleştirildi; kaydedilen görüntüler 2 uzman radyolog ve 1 son yıl radyoloji asistanı tarafından ayrı ayrı değerlendirildi. Görüntüler vaskülarite dereceleri ve artefakt varlığı açısından değerlendirildi.

BULGULAR: Gözlemciler arası uyum vaskülerite saptayabilme dereceleri açısından CDI, PDI, ADF ve mSMI için orta ($K= 0.514-0.551$), cSMI için iyi düzeydeydi ($K= 0.636$).

Vaskülerite saptayabilme dereceleri sıralaması: mSMI > cSMI > PDI > CDI > ADF şeklinde oldu ($p=0,000$). Artefaktsız görüntü elde etmede, en iyiden en kötüye doğru: cSMI > ADF > PDI > CDI > mSMI şeklinde sıralanmaktaydı ($p=0,000$).

Yaş artışı ile over hacmi düzenli olarak artış gösterirken en belirgin artış menarşın en sık gerçekleştiği 11-13 yaş grubunda izlendi.

SONUÇ: SMI (cSMI ve mSMI) over vaskülaritesini konvansiyonel Doppler US tekniklerine göre daha iyi saptayabilen umut vaadedici bir tekniktir. mSMI’da artefaktların daha fazla olması ve cSMI’da kullanıcılar arası uyumun daha yüksek olması nedeni ile cSMI tekniği over vaskülerite saptanmasında tercih edilecek SMI tekniği olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Over vaskülaritesi, Doppler Ultrasonografi, Superb Microvascular Imaging, SMI, Over torsiyonu

Abstract

EVALUATION OF OVARIAN VASCULARITY BY USING “SUPERB MICRO-VASCULAR IMAGING” ULTRASONOGRAPHY TECHNIQUE IN CHILDREN AND COMPARISON WITH THE CONVENTIONAL DOPPLER ULTRASONOGRAPHY TECHNIQUES

OBJECTIVE: We aimed to evaluate the ovarian vascularity in healthy children by using the novel “superb micro-vascular imaging” (SMI) Doppler ultrasonography (US) technique and compare with the conventional Doppler US techniques.

METHODS: One-hundred forty healthy volunteers between the ages of 3-18 years who admitted to general pediatrics and pediatric endocrinology outpatient clinics with various etiologies were included in the study. The study was designed in a prospective manner and all the patients were consecutively enrolled. Nineteen cases were excluded from the study due to incomplete US scanning. In the remaining 121 cases, the ovarian volumes were calculated on gray-scale US. After the gray-scale evaluation, Color Doppler Imaging (CDI), Power Doppler Imaging (PDI), Advanced Dynamic Flow (ADF), color SMI (cSMI), monochrome SMI (mSMI) techniques were performed respectively to detect the degree of vascularity. Real time video images were captured for 5 to 10 seconds for each technique. US scanning was performed in all cases by the same doctor by using a curvilinear probe via suprapubic approach and the images were evaluated by 2 different radiologists and 1 last year radiology resident. The images were analyzed in regards to vascularity degree and presence of artifacts.

RESULTS: The inter-observer variability regarding the detection of vascularity was moderate for CDI, PDI, ADF and mSMI techniques ($K=0.514-0.551$) and good for cSMI technique ($K=0.636$).

The techniques were found in the following order for the detection of vascularity: mSMI > cSMI > PDI > CDI > ADF ($p=0,000$). The techniques were found in the following order for the presence of artifact as: cSMI > ADF > PDI > CDI > mSMI ($p=0,000$).

The ovarian volumes showed a positive correlation with the age showing a peak during the interval of 11 to 13 years of age when menarche mostly occurred.

CONCLUSION: SMI (cSMI and mSMI) is a promising tool that can detect the ovarian vascularity better than the conventional Doppler US techniques. cSMI should be the preferred technique for the detection of ovarian vascularity due to better interobserver coherence and having lower artifacts.

Keywords: Ovarian vascularity; Doppler ultrasonography; Superb microvascular imaging; SMI; Ovarian torsion

İçindekiler

Şekil Listesi	x
Tablo Listesi	xii
Kısaltmalar	xiii
1 GİRİŞ ve AMAÇ	1
2 GENEL BİLGİLER	2
2.1 OVER EMBRİYOLOJİSİ VE ANATOMİSİ	2
2.1.1 Embriyoloji	2
2.1.2 Anatomi	3
2.1.3 Overin Bağları ve Damarları	4
2.2 PEDİATRİK YAŞ GRUBUNDA OVERİN ULTRASONOGRAFİK ANATOMİSİ	5
2.3 OVER TORSİYONU	7
2.4 OVER TORSİYONU TANISINDA RADYOLOJİ	8
2.5 VASKÜLARİTE DEĞERLENDİRMEDE DOPPLER US	10
2.5.1 Power Doppler Imaging (PDI)	12
2.5.2 Advanced Dynamic Flow (ADF)	13
2.5.3 Superb Microvascular Imaging (SMI)	13
3 YÖNTEM	15
3.1 ÇALIŞMANIN TASARIMI	15
3.1.1 Çalışmanın Planlaması	15
3.1.2 Hasta Hazırlığı	16
3.2 GÖRÜNTÜLEME PROTOKOLÜ	16
3.3 VERİLERİN TOPLANMASI	17
3.3.1 Verilerin Derecelendirilmesi	18
3.4 İSTATİSTİKSEL İNCELEME	21
4 BULGULAR	22
4.1 DEMOGRAFİK İSTATİSTİKSEL VERİLER	22
4.2 GÖZLEMCİLER ARASI UYUM	26
4.3 VASKÜLARİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ	27
4.3.1 Vasküleritenin değerlendirilmesi (gözlemciler ayrı ayrı)	32
4.3.2 Vasküleritenin değerlendirilmesi (yaşa göre)	35
4.3.3 Vasküleritenin değerlendirilmesi (menarş durumuna göre)	39
4.3.4 Vasküleritenin değerlendirilmesi (sağ – sol over karşılaştırma)	40

4.4 GÖRÜNTÜ ARTEFAKTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	41
4.4.1 Artefakt değerlendirilmesi (sağ – sol over karşılaştırma)	47
4.5 OLGU ÖRNEKLERİ	48
5 TARTIŞMA ve SONUÇ	52
5.1 TARTIŞMA	52
5.2 TEZİN KISITLILIKLARI	59
5.3 SONUÇ	59
Kaynaklar	60
Etik Kurulu Onay Formu	63



Şekil Listesi

2.1 Over, uterus, tuba uterina anatomisine bağlar	4
2.2 Over volümünün premenarş döneminde yaşa göre değişimi	7
2.3 SMI'nın yüksek çözünürlük ve yüksek çerçeve kayması ile diğer Doppler US tekniklerinden ayrılması	14
3.1 Vaskülarite derecelendirmede grade 0 ve grade 1.	18
3.2 Vaskülarite derecelendirmede grade 2 ve grade 3.	19
3.3 Artefakt derecelendirmede grade 0 ve grade 1	20
3.4 Artefakt derecelendirmede grade 2 ve grade 3	20
4.1 Yaş gruplarına ve menarş durumlarına göre olgu sayıları.....	22
4.2 Olguların menarş durumu ve postmenarş kaçınıcı yılında olduğu ile ilgili grafik.	23
4.3 Hastaların menarş olduğu yaşlar ve ortalama menarş yaşı....	23
4.4 Premenarş ve postmenarş hastaların over hacimlerinin karşılaştırılması.....	24
4.5 Yaş artışı ile over hacim değişimi.	25
4.6 Kendi yaş grubunda sağ ve sol over volümleri ortalaması	25
4.7 Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre vaskülarite saptayabilme derecesi.....	27
4.8 Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre vaskülarite derecelendirmesinin gösterilmesi.	28
4.9 CDI incelemede vaskülarite-gözlemci dağılımı.	29
4.10 PDI incelemede vaskülarite-gözlemci dağılımı.....	30
4.11 ADF incelemede vaskülarite-gözlemci dağılımı.....	30
4.12 cSMI incelemede vaskülarite-gözlemci dağılımı.....	31
4.13 mSMI incelemede vaskülarite-gözlemci dağılımı	31
4.14 Gözlemci 1 için Doppler Yöntemi-Vaskülarite Karşılaştırma	32
4.15 Gözlemci 2 için Doppler Yöntemi-Vaskülarite Karşılaştırma	33
4.16 Gözlemci 3 için Doppler Yöntemi-Vaskülarite Karşılaştırma	34
4.17 CDI incelemede yaş ile over vaskülarite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki.....	35
4.18 PDI incelemede yaş ile over vaskülarite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki.....	36

4.19 ADF incelemede yaş ile over vaskülerite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki.....	36
4.20 cSMI incelemede yaş ile over vaskülerite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki.	37
4.21 mSMI incelemede yaş ile over vaskülerite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki	37
4.22 Tüm Doppler tekniklerinin yaş artışı ile over vaskülerite saptayabilme derecesi ilişkisi.....	38
4.23 13 yaşındaki hastaların menarş durumuna göre vaskülerite karşılaştırılması.....	39
4.24 Her iki overine bakılan hastaların Doppler tekniklerine göre vasküleritelerinin karşılaştırılması.....	40
4.25 Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre artefakt derecelendirilmesi.....	41
4.26 Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre artefakt derecelendirmesi.....	42
4.27 CDI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı	43
4.28 PDI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı.....	44
4.29 ADF incelemede artefakt-gözlemci dağılımı.....	44
4.30 cSMI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı.....	45
4.31 mSMI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı	45
4.32 Her iki overine bakılan hastaların Doppler tekniklerine göre görüntü artefaktlarının karşılaştırılması	47
4.33 Olgü örneği 1. 17 yaş kız olgunun sol overinde sırasıyla CDI(A), PDI(B), ADF(C), cSMI(D), mSMI gri skala(E), ve mSMI(F) görüntüleri	48
4.34 Olgü örneği 2. 3 yaş kız olgunun sağ over incelemesinde sırasıyla CDI(A), PDI(B), ADF(C), cSMI(D), mSMI gri skala(E), ve mSMI(F) görüntüleri	49
4.35 Olgü örneği 3. 15 yaşındaki olgunun her iki overi sırasıyla sağ CDI (A), PDI(B), ADF(C), cSMI(D), mSMI(E) ve sol CDI(F), PDI(G), ADF(H), cSMI(I), mSMI(J) görüntüleri.....	50,51

Tablo Listesi

3.1 Doppler incelemelerde kullandığımız vaskülerite derecelendirmesi.....	18
3.2 Doppler incelemelerde kullandığımız artefakt derecelendirmesi	19
3.3 Kappa değerlerinin sınıflamasında kullanılan sınır değerler ..	21
4.1 Vaskülerite derecelendirmesinde gözlemciler arası uyum Kappa değerleri	26
4.2 Artefakt derecelendirmesinde gözlemciler arası uyum Kappa değerleri.	26
4.3 Friedman analizine göre tüm gözlemcilerin vaskülerite saptayabilme derecelendirmesine göre sıralama.....	27
4.4 Vaskülerite değerlendirmede tüm kullanıcılar ve tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	29
4.5 Vaskülerite değerlendirmede gözlemci 1 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	33
4.6 Vaskülerite değerlendirmede gözlemci 2 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	34
4.7 Vaskülerite değerlendirmede gözlemci 3 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	35
4.8 Yaş artışı ile over vaskülerite saptayabilme derecesi arasındaki ilişkinin her teknik için anlamlılık değeri	38
4.9 13 yaş grubunda premenarş postmenarş her teknik için ayrı ayrı ikili kıyaslamada p değerleri.....	39
4.10 Sağ ve sol over vasküleritesinin her teknik için ayrı ayrı ikili kıyaslamada p değerleri..	40
4.11 Friedman analizine göre tüm gözlemcilerin artefakt derecelendirmesine göre sıralama	41
4.12 Artefakt derecelendirmede tüm kullanıcılar ve tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	43
4.13 Artefakt derecelendirmede gözlemci 1 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	46
4.14 Artefakt derecelendirmede gözlemci 2 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	46
4.15 Artefakt derecelendirmede gözlemci 3 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri	46
4.16 Sağ ve sol over görüntü artefaktlarının her teknik için ayrı ayrı ikili kıyaslamada p değerleri.....	47

mSMI	monochrome Superb Microvascular Imaging
cSMI	color Superb Microvascular Imaging
ADF	Advanced Flow Imaging
PDI	Power Doppler Imaging
CDI	Color Doppler Imaging
ark.	arkadaşları
lig.	ligamentum
DICOM.....	Digital imaging and communications in medicine
PRF.....	Pulse repetition frequency
OHSS.....	Ovaryan Hiperstimulasyon Sendromu
HBYS	Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
K.....	Kappa katsayısı
MR.....	Manyetik Rezonans Görüntüleme
BT.....	Bilgisayarlı Tomografi
BTA.....	Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi
PCOS	Polikistik over sendromu
CEUS.....	Contrast Enhanced Ultrasound
US	Ultrasonografi
T.C.....	Türkiye Cumhuriyeti
IVF.....	İn Vitro Fertilizasyon
PPV	Pozitive Predictive Value
NPV.....	Negative Predictive Value
EVAR	Endovascular Aortic Repair
ICC.....	Intraclass Correlation
DSA.....	Dijital Substraksiyon Anjiyografi

GİRİŞ ve AMAÇ

Over patolojilerinin değerlendirilmesinde tüm yaş gruplarında ilk olarak tercih edilen görüntüleme yöntemi ultrasonografi (US)'dir. Transvajinal yolla yapılan US, over görüntülemesinde tercih edilen primer radyolojik yöntemdir ancak virgo hastalarda bu yöntemin kullanımı mümkün olmadığından suprapubik yaklaşım kullanılarak overler distandü mesanenin posteriorundan görüntülenir. Vasküler yapıların görüntülenmesinde de benzer şekilde Doppler US primer modalite olarak tercih edilmektedir.

Çocuk hastalarda; özellikle premenarş yaş grubunda over hacmi çok küçük olduğu için vaskülariteyi göstermek çoğu zaman konvansiyonel Doppler yöntemleri ile mümkün olmamaktadır. “Superb Microvascular Imaging” (SMI) Doppler US görüntüleme (Toshiba Medical Systems, Tokyo, Japan), Aplio 500 sistemine uyarlanan, yeni bir küçük damar görüntüleme tekniğidir. SMI, gelişmiş gürültü baskılama tekniği ile küçük damarlardan gelen sinyalleri ayırt edebilmeyi ve yüksek çerçeve hızı (> 50 fps) kullanarak B-mod üzerine renkli görüntü (=color SMI=cSMI) veya sadece akımın gri skala görüntüsünü (=monochrome SMI=mSMI) çıkarmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; yeni bir US veri işleme tekniği olan SMI'nın 18 yaş altındaki kız hastalarda parankimdeki vaskülerite saptayabilme derecesini belirlemek ve konvansiyonel Doppler US teknikleri olan Advanced Dynamic Flow (ADF), Color Doppler Imaging (CDI) ve Power Doppler Imaging (PDI) ile kıyaslamaktır. Ayrıca yaş grubu, menarş durumu gibi etkenlerle over vaskülaritesinin değişimini belirlemek amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

2.1. OVER EMBRİYOLOJİSİ VE ANATOMİSİ

2.1.1. Embriyoloji

Kadın üreme sistemi; gonadlar, üreme kanalları ve dış genital yapılardan oluşur. Gonadlar; primitif germ hücreleri, batin arka duvarı mezoteli ve komşu mezenşimal hücrelerden gelişir. Gonadal gelişim fetal dönemin beşinci haftasında başlar. Böbreği oluşturan mezonefrosun medialindeki mezotel kalınlaşarak gonadal çıkıntıyı oluşturur. Gonadal çıkıntılar spinal kordun her iki yanında yer alır ve medial kesiminde farklılaşmamış gonadları bulundurmaz. Gonadal çıkıntılar, fetusun yedinci haftasına kadar dişi ve erkekte aynı görünümündedir (1).

Primitif (primordial) germ hücreleri oositlerin ve spermatozoaların öncüleridir. Bu hücreler dördüncü fetal haftada görünür hale gelir ve yolk kesesinden çıkarak, arka bağırsağın dorsal mezenterisi aracılığıyla gonadal çıkıntıya göç eder (altıncı fetal hafta). Primitif germ hücrelerinin yokluğunda yalnızca stroma barındıran ve follikül içermeyen steril gonadlar izlenir (1).

Fetusun cinsiyeti konsepsiyonda belli olmasına karşın her iki cinste öncelikle farklılaşmamış (indiferansiyel) gonad mevcuttur. Farklılaşmamış gonad, içte medulla ve dışta korteksten oluşur. Dişilerde korteks; over parankiminin, medulla; over stromasının öncüsüdür (1).

XX kromozomu varlığında farklılaşmamış gonadın korteksinde yüzey epitelinden mezenşime uzanan sekonder seks kord gelişir. Sekonder seks kordu, kortikal follikül gelişimini sağlar ve düzenler. İlk folliküller fetusun 10. haftasında oluşmaya başlar (1).

Primitif germ hücreleri, plasental gonadotropinlerin etkisinde farklılaşırlar. Germ hücreleri genital tomurcuğa geldikten sonra mitoz bölünmeye başlayarak birkaç milyon oogonia oluşturur. Fetusun 5-6. ayında overler 6-7

primordial folikül içerir (2). Bu esnada primordial hücreler tek katlı epitel hücresi ile çevrelenmiş olup bu yapıya primer oosit denir. Primer oositlerin büyük çoğunluğu zamanla dejenere olurken bazıları mayoz birin profaz evresinde beklemeye geçer. Ovulasyon olmadığı sürece mayoz birinci evreyi tamamlayamaz. Doğumda yaklaşık 2-4 milyon, menarşta ise yaklaşık 400.000 folikül mevcuttur (2).

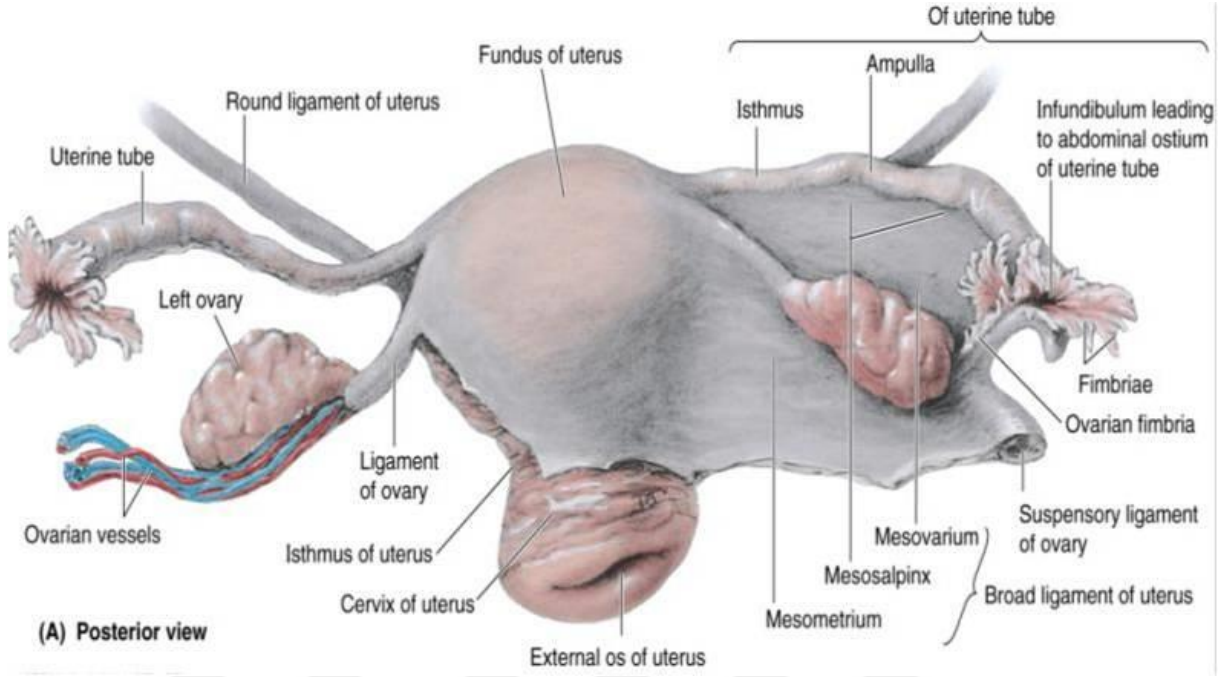
Daha önce bahsedildiği gibi overler batin arka duvarı mezotelinden gelişmekte olup ilk başta abdomende vertebranın iki yanında bulunur. Fetusun 3. ayında overler, gubernakulum adı verilen peritoneal katlantıların kılavuzluğunda pelviste ovaryan fossalara yerleşir. Gubernakulum daha sonra uterus ve over arasında bulunan ligamentum ovarii proprium (ovaryan ligament) ve uterus fundusundan labium majusa uzanan ligamentum teres uteriyi (round ligament) oluşturur (1).

2.1.2. Anatomi

Overler tipik olarak pelvis lateral duvarına yakın ovaryan fossada konumlanır. (3) Çoğu kadında bu alan uterin kornuların superolateralinde arteria iliaca communis'in yanındadır. Overlerin farklı pozisyonda konumlanmaları da nadir değildir. Ligamentum latum uterinin (broad ligament) arka sınırıyla olan bağı nedeniyle posterior pelviste uterusun superiorunda veya posteriorunda, rektouterin poşa (Douglas poşu) yer alabilir. Ancak uterusun retrovert olduğu durumlarda overlerin biri veya her ikisi uterusun anteriorunda veya posteriorunda izlenebilir (4).

Erişkin overleri yaklaşık 3 - 5 cm uzunluğunda, 1,5 – 3 cm genişliğinde ve 0,5 – 1,5 cm kalınlığındadır. Ancak bu boyutlar yaşa, hormonal duruma, menstrüel sıklusa ve folikül içeriğine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir(5).

Overler; tunica albuginea adı verilen ince fibröz katmanla sarıdır. Bu kapsülün içerisinde fibroblastlardan oluşan over stroması, vasküler yapılar, lenfatikler, sinir hücreleri ve foliküller bulunur. Histolojik olarak overler sınırları net ayırt edilemeyen üç bölümden oluşur. 1) Dış korteks 2) Yüksek vasküleriteli medulla 3) Hilum (5). Korteks; foliküller, korpora lutea, fibroblast ve düz kas hücrelerinden oluşur.



Şekil 2.1: Over, uterus ve tuba uterina anatomisi ve bağlar (6)

2.1.3. Overin Bağları ve Damarları

Ligamentum (lig) latum ovarii, iki kat peritonun uterusu sarıp lateralde pelvis yan duvarına uzanmasıyla oluşur (7). Bu ligamentin kaudal kenarı kardinal ligman ile sınırlanmaktadır. Superior serbest kenarı ise medialde tuba uterina (fallopian tüpü), lateralde lig. suspensorium ovarii tarafından sabitlenir. Bu peritoneal katlantıların arasında, tubaları, lig. teres uteri ve lig. ovarii proprium, uterin ve overin damar, sinir ve lenfatiklerini, mezonefrik artıkları ve üreterin bir kısmını içeren parametrium bulunur. (7)

Overler peritoneal kavitede 3 yapı ile desteklenir (8). Bunlar;

- 1) Mezovarium: Overi, lig. latum uteri'nin posterior kesimine sabitler.
- 2) Lig. ovarii proprium: Overi uterin kornuya bağlar.
- 3) Lig. suspensorium (infundibulopelvik ligaman) : Overi pelvik yan duvarlara bağlar ve ovaryan arter ve veni içerir.

Overin kan damarları ve lenfatikleri, mezovariumun peritoneal katlantıları içinde ilerleyerek overin hilumundan overe girer. Uterus ve overin kan damarları mezovarium içerisinde hem birbirleri ile anastomoz oluşturur hem de lenfatikler ile yakın ilişkilidir (8).

Lig. Suspensorium, lig. latumun superolateralinde yer alır. Overin damarları lig. suspensoriumun içinden mezovarium içerisinde overe ilerler (7).

Her iki arteria ovarii, renal hilum seviyesinde lumbar aortadan köken alır. Retroperitoneal alanda, psoas kasının anterior komşuluğunda ilerlerken vena ovarii ve üreter eşlik eder. Daha sonra pelvik girim düzeyinde, ureter ve arteria ve vena iliaca communis'leri çaprazlayarak, lig. suspensorium aracılığı ile lig. latum'un iki katmanını arasından inferior ve mediale ilerleyerek mezovariuma girer. Burada over hilumuna ilerleyen birçok dala ayrılır. En belirgin over komşuluğunda izlenmek üzere tortioze seyir göstermektedir (7).

Vena ovarii'ler genelde her iki tarafta birer tane olup arteria ovarii'ye eşlik eder. Sol vena ovarii, sol renal vene, sağ vena ovarii ise direk olarak inferior vena kavaya direne olur (7).

Overin lenfatikleri, damarları ile birlikte psoas komşuluğunda kraniale ilerleyerek, her iki böbreğin alt polü seviyesinde paraaortal lenf nodlarına direne olur. Bazı hastalarda aksesuar lenf damarları mevcut olup, lig. latumu geçerek internal ve common iliac lenf nodlarına veya lig. teres ile ilerleyerek eksternal iliak ve inguinal lenf nodlarına direne olur (6)

2.2. PEDIATRİK YAŞ GRUBUNDA OVERİN ULTRASONOGRAFİK ANATOMİSİ

Bizim çalışmamızda 18 yaş altı cinsel olarak aktif olmayan kızlar incelenmiş olup ultrasonografik incelemelerin tamamı transabdominal olarak yapılmıştır. O yüzden burada transabdominal ultrasonografi anlatılmakta olup transvajinal ultrasonografiye değinilmemiştir(8).

İnfantların, çocukların ve adölesanların pelvis değerlendirmesinde, yüksek rezolüsyonlu, gerçek zamanlı, Doppler özelliği barındıran ultrasonografi, primer tercih edilen radyolojik yöntemdir(8).

Çocuğun boyutuna göre 5 – 9 MHZ arası kürvilineer probalar ile transvers ve sagittal düzlemde inceleme yapılır. Bebeklerde ise ince cilt altı yağlı doku sayesinde daha yüksek frekanslı lineer probalar kullanılabilmektedir(8).

Overin sonografik görüntüsü; çocuğun yaşı, overin yeri ve boyutuna göre değişkenlik gösterir. Uzun pedikülüne kıyasla görece küçük pelvisi olan yenidoğan ve bebeklerde over, böbreklerin alt polü ile gerçek pelvis arasında her yerde olabilir. Over boyutları, hacim hesaplanarak en doğru ve objektif şekilde değerlendirilmektedir. Çoğu US cihazı 3 boyut verildiği takdirde hacim hesabı yapabilmekte olup elips yapıların hacmini hesaplamada kullanılan aşağıdaki formül kullanılarak da over hacmi hesaplanabilir(8).

Hacim (mL) = Uzunluk (cm) X Derinlik(cm) X Genişlik (cm) X 0,523

Yenidoğanlarda ve 6 yaşından küçük kızlarda ortalama over hacmi genellikle ≤ 1 mL'dir (9). 6 yaşından itibaren büyümeye başlayan overin hacmi 6 – 11 yaş arası premenarş kızlarda ortalama 1,2 – 2,5 mL arasındadır. Puberteden sonra over hacmi belirgin artış göstermekte olup postmenarş kızlarda 2,5 - 21,9 mL arasında olmak üzere ortalama 9,8 mL ölçülmüştür (10).

Neonatal dönemin başlangıcında tipik overin görünümü; içerdiği küçük kistlere sekonder heterojendir. Cohen ve ark. yaptığı çalışmada 1 gün – 3 ay arası bebeklerin %82'sinde, 4 – 12 ay arası kızların %88'inde, 13 – 24 ay arası kızların %80'inde over kisti izlenmiştir (9). İlk 3 ayda makrokistler (> 9 mm), 13 – 24 ay arasına göre daha çok görülmekte olup buna bağlı over hacmi daha büyük ölçülmektedir. Bunun muhtemel sebebi ilk 3 ayda anneden geçen rezidü hormonların etkisinin devam etmesidir (11).

Overin vaskülarizasyonu temel olarak ovaryan arterden olmakla birlikte daha önce bahsedildiği gibi uterin arterden de akım mevcuttur. Adölesanların yaklaşık %90'ında Doppler US inceleme ile overde kan akımı gösterilebilmektedir (12).

AGE	MEAN OVARIAN VOLUME mL ($\pm$ SD)
Premenarchal	
0-5 yr	
≤ 1 mL	
1 day to 3 mo	1.06 ($\pm$ 0.96)
4-12 mo	1.05 ($\pm$ 0.67)
13-24 mo	0.67 ($\pm$ 0.35)
3 yr	0.7 ($\pm$ 0.4)
4 yr	0.8 ($\pm$ 0.4)
5 yr	0.9 ($\pm$ 0.02)
6-8 yr	
1.2 mL	
6 yr	1.2 ($\pm$ 0.4)
7 yr	1.3 ($\pm$ 0.6)
8 yr	1.1 ($\pm$ 0.5)
9-10 yr*	
2.1 mL	
9 yr	2.0 ($\pm$ 0.8)
10 yr	2.2 ($\pm$ 0.7)
11 yr*	
2.5 mL ($\pm$1.3)	
12 yr*	3.8 mL ($\pm$ 1.4)
13 yr*	4.2 mL ($\pm$ 2.3)
Menstrual	
9.8 mL ($\pm$5.8)	

Şekil 2.2: Over volümünün premenarş dönemde yaşa göre değişimi (13)

2.3. OVER TORSİYONU

Over torsiyonu; overin kendisini destekleyen ligamentlerin üzerinde dönmesi sonucu vaskülarizasyonunun bozulmasıdır (14). En sık görülen beşinci jinekolojik acildir (15). Over torsiyonu kadınlarda her yaşta görülebilmekle birlikte üreme çağındaki kadınlarda daha sık görülür.

Over torsiyonunun semptomları sıklıkla nonspesifik olup, akut abdominal ağrıya sebep olan diğer hastalıklardan ayırmak zordur. Klasik bulguları sağ veya sol alt abdomene lokalize olan keskin ağrı ve peritoneal iritasyon bulgularıdır. Bulantı, kusma ve yüksek ateş eşlik edebilir. Bazı hastaların ağrıları aralıklı olarak görülmekte olup tanıda zorluğa neden olur (16).

Hastalığın patofizyolojisinde ilk olarak; lig. suspensorium'un dönmesi sonucu venöz ve lenfatik akım engellenir. Ancak, kalın, müsküler duvarı sayesinde arteriyel akım bir süre korunur. Bunun sonucunda, over boyutları artar ve diffüz olarak ödemli görünüm kazanır ve kapsülün zamanla gerilmesine neden olur. Artan basınç sonucu arteriyel akım da kesilir ve iskemi ve enfarkt ile sonuçlanır. Eğer torsiyon tedavi edilmezse iskemik dokudan inflamasyon ve sistemik enfeksiyonlar gelişebilir (17).

Inkomplet torsiyonda ise kapiller hidrostatik basınç yüksek kalır ve lenfatik drenajı bozarak masif over ödemeine sebep olur (18).

Over torsiyonuna sebep olan en önemli predispozan faktörler büyük komplike kistler ve kistik neoplazilerdir. Bunlar arasında en sık görülenler matür kistik teratom, hemorajik kist, kistadenomlardır (14).

Normal overin spontan torsiyonu nadir görülmekle birlikte en sık adölesan yaş grubunda görülür. Öne sürülen predispozan faktörler; mobil tubalar veya mezosalinks, uzun pelvik ligamentler, zorlayıcı egzersizler ve intrabdominal basınçtaki ani değişikliklerdir (19). Sağ over torsiyona daha eğilimlidir çünkü solda sigmoid kolonun bulunması sol overin daha dar bir alanda yerleşmesine ve immobilizasyonuna neden olmaktadır (20).

2.4. OVER TORSİYONU TANISINDA RADYOLOJİ

Genç bayan hastalarda alt abdominal ağrının değerlendirilmesinde primer görüntüleme yöntemi, ucuz, ulaşılabilir ve noninvazif olması nedeniyle US'dir.

Over torsiyonun en tipik bulgusu büyük overdir (14). Hastalığın erken evresinde tek taraflı over hacminin asimetric olarak belirgin artması tespit edilebilir. Diğer normal overle karşılaştırıldığında hacmi ortalama 28 kat fazla olup parankim heterojen görünümündedir (21). Hastaların yaklaşık %73'ünde aynı tarafta kompleks, kistik veya solid kitle eşlik eder. Torsiyona en sık eşlik eden kistler seröz kistadenom ve hemorajik kist; en sık eşlik eden tümör, matür kistik teratomdur (14).

Hastaların %74'ünde US'de genişlemiş overin periferine dizilmiş multipl, uniform, küçük kistler (< 25 mm) izlenir (inci gerdanlık bulgusu). Bu durum ödem ve venöz konjesyona bağlı olarak stromanın folikülleri overin periferine itmesiyle oluşur. Bu bulgu normal üreme çağındaki kadınlarda ve polikistik over sendromunda da görülebilmekte olup torsiyon için spesifik bir bulgu değildir. Bu bulgulara ek olarak hastaların %87'sinde, en sık Douglas poşunda olmak üzere pelvik serbest sıvı gözlenir (14).

Over Torsiyonunun Gri Skala US Bulguları

- Unilateral büyük over (4 cm)
- İnci gerdanlık bulgusu
- Torsiyone overe eşlik eden kistik-solid kitle
- Pelvik serbest sıvı

Over torsiyonunun Color Doppler US bulguları vasküler oklüzyonun derecesine bağlı olarak oldukça değişkendir. Klasik olarak torsiyonda beklenen bulgu arteriyel akımın olmamasıdır. Ancak, bir çalışmada torsiyone overlerin sadece %73'ünde akım izlenmemiş olup (22), başka bir çalışmada %60 oranında normal Doppler bulguları gözlenmiştir (23).

Venöz akım izlenmemesi (%93) arteriyel akıma göre daha sık olup bunun olası nedenleri; venlerin daha kolay kollabe olması ve overin arteriyel beslenmesinin uterin arter dallarından da olmasıdır (22).

Color Doppler US incelemenin tanıda yeri tartışmalı olsa da, preoperatif olarak over dokusunun kurtarılabilesinin değerlendirilmesinde önemli yere sahiptir. Doppler ile santral venöz akım gösterilmesi over dokusunun kurtarılabileceğini gösterirken, akım izlenmemesi dokunun detorsiyone olsa da canlılığını koruma olasılığının düşük olacağını gösterir (24).

Over torsiyonun yaklaşık %88'inde dönmüş vasküler pedikül, gri skala US incelemede hiperekoik yuvarlak zemin içerisinde hipoekoik multipl konsantrik bantlar şeklinde görülür (25). Color Doppler incelemede ise hipoekoik vasküler yapılarda akım izlenebilir (girdap bulgusu). Vasküler pedikülde akım izlenmeyen olgularda cerrahide over parankiminin nekroze olduğu gözlenmiştir (25).

Over torsiyonunu taklit eden lezyonları bilmek, gereksiz cerrahileri önlemek açısından çok önemlidir. En sık taklit eden lezyonlar, çok değişken sonografik görüntüleri olan hemorajik kistlerdir. Bunlar sıklıkla korpus luteum veya folikül kistinin kanamasıyla oluşur ve premenopozal kadınlarda görülür (14). US'de tipik görünümü avasküler kist içerisinde "balık ağı

görünümü” olarak adlandırılan ince retiküler patterndir. Sıvı-sıvı seviyelenmeleri kronik kanamada görülebilir. Takip US incelemelerde 6-8 hafta içerisinde rezolüsyonu beklenir(14).

Seröz kistadenomlar üreme çağındaki kadınlarda görülen benign epitel kökenli neoplazilerdir. Vakaların %20’sinde bilateralidir. Sıklıkla büyük, uniloküler, ince duvarlı kistik lezyonlar olarak izlenir ve ince septasyonlar veya papiller çıkıntılar içerebilir (26).

Ovaryan Hiperstimulasyon Sendromu (OHSS), infertilite tedavisi sırasında ovülasyon stimülasyonu sırasında oluşabilen, nadir görülen ancak fatal seyreden bir sendromdur. Erken dönemde overlerde ılımlı büyüme ve abdominal şişkinlik semptomları izlenir. Zamanla ağrılı bilateral kistik overler, asit, abdominal distansiyon, bulantı, kusma gelişebilir. Şiddetli formlarda ekstrasvasküler hacim artışıyla plevral effüzyonlar, hemokonsantrasyon, oligüri görülebilir(27). US incelemede bilateral belirgin büyük overlerde multipl periferik yerleşimli korpus luteum kistleri araba tekerleği görüntüsü oluşturur(14). Hamile olan OHSS’li hastalarda torsiyon gelişme riski (%16) daha fazladır (28). Hiperstimüle overde torsiyon geliştiğinde stroma ödeme bağlı olarak belirgin hale gelir. Kistler arası mesafe araya giren ödemli stroma yüzünden açılır ve bu görünüm karşı over ile karşılaştırılarak değerlendirilebilir.

Tedavide, önceleri tercih edilen yöntem detorsiyone etmek yerine ooferektomi olup bunun nedeni detorsiyone hal getirilen over damarları içerisinde oluşmuş olan trombüsün sistemik dolaşıma gitmesini önlemek idi. Ancak son yıllarda over parankimi nekrotik değilse detorsiyone overin fonksiyonunu koruduğu görüldüğü için kurtarılabilen overlerin korunması tercih edilmektedir. Eğer gerekli görülürse 4-6 hafta sonra ödem-hemoraji geriledikten sonra elektif cerrahi yapılmaktadır. Ancak postmenopozal kadınlarda, torsiyonda tedavi seçeneği bilateral ooferektomidir (17).

2.5. VASKÜLARİTE DEĞERLENDİRMEDE DOPPLER US (29)

Gri skala US görüntüleme, geri saçılan US sinyallerinin amplitüdüne bağlı olarak oluşsa da, geri yansıyan ekolarda hareket eden objeleri

değerlendirmeye yarayacak ilave bilgiler edinilebilir. Kural olarak yüksek frekanslı ses dalgası sabit arayüze çarptığında, yansıyan ultrason dalgası iletilen ile aynı frekans ve dalga boyunda olmalıdır. Eğer yansıtan arayüz, transdüserden yayılan ses dalgalarını bozmadan hareket ediyorsa, hareket eden objeden saçılan ses dalgalarının frekansında değişiklikler olur. Frekanstaki bu değişiklik yansıtıcının transdüsere göre hızı ile doğru orantılıdır ve buna **Doppler Etkisi** denir. Geri yansıyan ultrason frekansının yansıtıcının hızıyla ilişkisini gösteren formül şu şekildedir:

$$\Delta F = (F_R - F_T) = 2 \times F_T \times V / C$$

ΔF : Doppler frekans değişimi

F_R : Hareket eden cisimden yansıyan sesin frekansı

F_T : Transdüserden çıkan sesin frekansı

V : Cismin transdüsere göre hızı

C : Sesin ortamdaki hızı

Doppler frekansı denklemi; tanımda belirtildiği gibi cisim transdüsere doğru veya transdüserden direk olarak uzaklaştığı durumda geçerlidir. Ancak klinik kullanımda ultrason dalgaları hareket eden cisimlere açılı olarak gelir ve buna **Doppler açısı** denir. Doppler açısını formüle dahil ettiğimizde;

$$\Delta F = (F_R - F_T) = 2 \times F_T \times V \times \cos\theta / C$$

olur. $\theta = 90^\circ$ olduğunda $\cos\theta = 0$ olacağı için Doppler frekans değişimi saptanamaz ve hız hesaplanamaz.

Doppler açısı $> 60^\circ$ olduğunda değerler açı değişimi ile çok farklılaştığı için, açıdaki küçük değişim hız hesaplamada büyük oynamalara ve hatalara yol açabilir. Bu yüzden Doppler açısını $< 60^\circ$ olarak ayarlamak önerilir.

US cihazları, geri dönen frekansların Doppler kaymasındaki bu bilgileri zaman ekseninde grafik halinde gösterir ve buna Doppler spektrumu denir.

B-mod gri skala US'den farklı olarak Doppler US akımı göstermeye odaklanmıştır. Doppler US ilk kullanılmaya başladığında Continuous Wave Doppler denilen ve iki transdüserin yansıtıcı ve alıcı olarak devamlı çalıştığı cihazlar kullanıldı. Bunlar akım yönünü gösterse de derinlik ve sinyal kaynağı hakkında bilgi vermiyordu. Daha sonra geliştirilen Pulsed Wave Doppler ile kısa dalgalar halinde US enerjisi iletildi ve dönen ekoların zaman aralığına bakarak derinlik hakkında bilgi edinildi.

Pulsed Wave Doppler daha sonra B-mod gerçek zamanlı US ile birleştirilerek hem pozisyonu hem Doppler verilerini gösteren ve günümüzde Color Doppler US (CDI) olarak kullanılan Duplex tarama geliştirildi.

2.5.1 Power Doppler Imaging (PDI) (29)

CDI incelemedeki frekans bilgisi görüntüleme sistemine alternatif olarak geliştirilen PDI'da ortalama frekans değişimi yerine Doppler sinyallerinin tamamı gösterilir. Frekans değişim bilgisi verilmediği için akım yönü ve hızı gösterilemez ancak aliasing artefaktı izlenmez ve açığa bağlı değişiklikler önemli değildir. CDI'daki doku hareketlerinin oluşturduğu akım dışı sinyaller (gürültü "noise") her renkte ortaya çıkabilirken PDI'da gürültü homojen arkaplan ile aynı renkte olup Doppler incelemesiyle karışmaz. Gürültüyü azaltma yeteneği ile PDI incelemede daha geniş aralıklı akımlar izlenebilmekte olup daha yüksek gain ayarlamalarına olanak sağlar ve akım olup olmadığını belirlemede daha yüksek duyarlılığa sahiptir.

CDI		PDI	
Avantajları	Kısıtlılıkları	Avantajları	Kısıtlılıkları
Yön bilgisi	Açıya bağımlı	Daha duyarlı	Yön bilgisi yok
	Aliasing	Daha homojen	Hız bilgisi yok
	Gürültü	Artefakt az	

2.5.2 Advanced Dynamic Flow (ADF) (30)

ADF; damar sinyallerini algılamak için Doppler US teknolojisini kullanan vasküler görüntüleme yöntemidir. Doppler US tekniğine geliştirilen B-mod görüntülemenin avantajlarını entegre eden bu sistemde konvansiyonel CDI'ya göre daha geniş band frekansı, yüksek rezolüsyon, yüksek çerçeve hızı sunar. PDI'dan farklı olarak bu yöntemde yön bilgisi de verilmektedir.

ADF'nin görüntülemedeki avantajları özellikle yüksek çerçeve hızı ve yüksek rezolüsyon sebebi ile ortaya çıkmaktadır. Bu sayede damar duvarlarındaki distorsiyonlar belirgin azalmakta ve damar sınırları daha iyi çizilmektedir. Ayrıca derinlik rezolüsyonu önceki yöntemlere göre daha yüksektir.

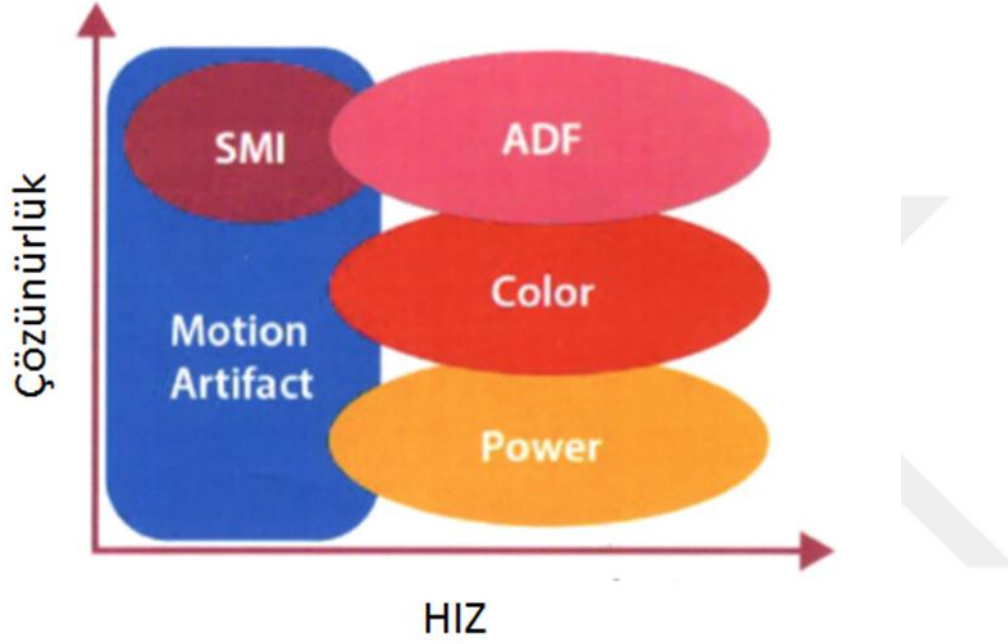
Görüntülemedeki başarılı performansına rağmen ADF'nin yavaş akımlarda, çerçeve hızı konusunda kısıtlılıkları vardır. Ayrıca doku hareketine bağlı gürültüye daha hassastır. Bu nedenle mobil dokulardaki vaskülarizasyonun değerlendirilmesinde yoğun artefaktlar görüntüyü bozabilmektedir.

2.5.3 Superb Microvascular Imaging (SMI)

Superb microvascular Imaging (SMI) Toshiba Medical Systems Corporation tarafından geliştirilen; kontrast madde kullanılmadan düşük akımlı ve çok ince kalibreli akımları göstermeyi hedefleyen yenilikçi vasküler görüntüleme tekniğidir (31). SMI ilk olarak Toshiba tarafından 2014 yılında Applio 500 cihazı ile kullanıma sunulmuş olup bu tarihten itibaren vücudun çok çeşitli doku ve yapılarında uygulama çalışmaları yapılmaktadır.

ADF'de tanımlanan (hareketli dokulardaki saçılmalar, yavaş akımlarda yetersiz çerçeve hızı) kısıtlılıkların üstesinden gelebilmek için daha yüksek çerçeve hızı kullanılabilen (> 50 fps), hareketten daha az etkilenen yeni bir yüksek rezolüsyonlu vasküler görüntüleme yöntemi olan SMI'yi geliştirdi(32).

SMI'nin temelinde yatan prensip Doppler'den farklı olarak akım sinyalini, akımın bulunduğu dokunun hareketinden ayıran güçlü algoritmasına ve bu şekilde belli belirsiz olan çok düşük akımları bile tanımlamasına dayanmaktadır. Bu algoritma ile CDI'da gürültüyü azaltmak için kullanılan ancak mikrovasküler yapıları da yok eden filtre kullanılmadan görüntüleme yapılmaktadır (32).



Şekil 2.3: SMI yüksek çözünürlük ve yüksek çerçeve kayması ile diğer Doppler US tekniklerinden ayrılmaktadır. SMI= superb microvascular imaging, ADF= advanced flow imaging (33)

SMI; iki seçenek olarak kullanıma sunulmuştur;

- 1) **Color mod SMI (cSMI)** : B-mod gri skala ile color bilgisini sunar (Duplex Doppler US ile benzer şekilde).
- 2) **Monochrome SMI (mSMI)** : Arka plan görüntüyü baskılayarak yalnızca vasküler yapıları odaklanmayı sağlar ve bu şekilde mikrovasküler yapıların tespit edilmesinde duyarlılığı arttırmayı amaçlar.

S

YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMANIN TASARIMI

3.1.1. Çalışmanın Planlaması

Çalışmaya 7 Haziran-21 Ekim 2016 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi Pediatri polikliniklerinde muayene edildikten sonra çeşitli nedenlerle suprapubik veya tüm abdomen US istemi yapılan ve işlem için gönüllü olan 140 kız olgu dahil edildi. Olgular ardışık ve prospektif olarak değerlendirildi. Tetkikten yaklaşık 1 saat önce hastalara 1 litre su içirildikten sonra hastalar idrara sıkışıklık hissettiği anda inceleme yapılmaya başlandı. Tetkik süresi hasta başına 20-30 dakika sürmüştür.

Çalışma, T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 30.12.2016 tarihli, 2016/0220 nolu etik kurul onayı alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm olguların yasal velileri tarafından bilgilendirilmiş gönüllü olur formu okunup imzalanmıştır.

Çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan dışlanma kriterleri şu şekildedir:

Araştırmaya dahil olan olgu sayısı ve bunların niteliği:

- 3-18 yaş arası 140 kız
- Gri skala incelemede normal olarak izlenebilen overler

Araştırmaya dahil edilmeme ve araştırmadan çıkarılma kriterleri:

- İdrarını tutamayan hastalar (2 hasta)
- Yoğun gaz süperpozisyonu veya diğer nedenler ile overleri gri skala US ile görüntülenemeyen hastalar (11 hasta)

- Overinde solid veya kistik kitlesel lezyonu bulunan hastalar (3 hasta) (diğer overi normalse, normal over çalışmaya dahil edilmiştir).
- Çeşitli nedenlerle işlem sırasında kooperasyon sağlanamayan hastalar (3 hasta)

Sonuç olarak 121 olgu ve 146 over (42 sağ, 54 sol, 25 bilateral) çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1.2. Hasta Hazırlığı

US çekimi girişimsel radyoloji ünitesinde mesai saatleri dışında yapıldı. Gönüllülerin güvenli ve rahat olması için gerekli ortam sağlanıp tetkik için uygun koşullar oluşturuldu. Tetkik için uygun oda koşulları;

- Sedyenin hastanın rahat ve hareketsiz bir şekilde kalması ve radyolog için uygun yüksekliğe getirilmesi
- Hasta ile beraber bir kişi olmak şartıyla velisinin yanında bulunması
- Görüntüleme yaparken ekran kontrastını artırma ve daha net değerlendirilmesi için oda ışıklarının kapatılması
- Uygun oda sıcaklığının oluşturulması

şeklinde sağlandı.

3.2. GÖRÜNTÜLEME PROTOKOLÜ

İncelemeler TOSHIBA Aplio 500 (Toshiba Medical System Corporation, Tokyo, Japan) US cihazı ve PVT375BT, 6-1.9 MHz konveks multifrekans prob kullanılarak yüksek frekans (6 MHz) ile yapılmıştır. İncelemede distandü idrar kesesi, pencere olarak kullanılmış ve overler batın ön duvarı, suprapubik düzeyden görüntülenmiştir. Öncelikle gri skala US incelemelerde, overlerin en geniş olan yerlerinden transvers ve sagittal kesit

görüntüler alınıp 3 boyut ölçülerek kaydedilmiş ve cihaz üzerinde bulunan yazılım yarımı ile tek bir radyolog tarafından volüm hesaplanmıştır. Daha sonra sırası ile CDI, PDI, ADF, cSMI, mSMI tekniği kullanılarak, her iki over için ayrı ayrı alınarak, video görüntüleri “digital imaging and communications in medicine (DICOM) formatında kaydedildi. Her Doppler tekniği için 5-10 saniyelik video görüntüler vaskülaritenin en iyi görünen kesitinden, kesit değiştirmeden alındı. Doppler inceleme çerçevesi overi kapsayacak şekilde en küçük çerçeve boyutu belirlenerek ayarlanmıştır. Pulse Repetition Frequency (PRF) ve Doppler kazancı (“gain”), her hasta için ayrı belirlenmiş olup vaskülariteye en iyi gösteren ve en az artefaktlı değer olarak dengelenmiştir.

Frame rate; cSMI ve mSMI için 50-60 fps, ADF için 12-18 fps, PDI 18-28 fps, CDI 15-23 fps aralığındadır.

3.3. VERİLERİN TOPLANMASI

Olgulara ait demografik özellikler ve ilişkili hastalık bilgileri (puberte prekoks, gecikmiş puberte, polikistik over sendromu (PCOS) gibi) Hastane Bilgi Yönetim Sisteminden (HBYS) temin edilmiştir.

Tüm gri skala US ve Doppler US incelemeleri aynı doktor (4. yıl uzmanlık öğrencisi) tarafından yapıldı. Tek doktor tarafından kaydedilen görüntüler 3 doktor tarafından (1 dördüncü sene uzmanlık öğrencisi, 1 radyoloji uzmanı, 1 pediatrik radyoloji uzmanı) yüksek çözünürlüklü PACS monitörlerde (NEC Display Solutions, Illinois, USA) birbirinden bağımsız olarak ve olgu demografik bilgileri olmadan değerlendirildi.

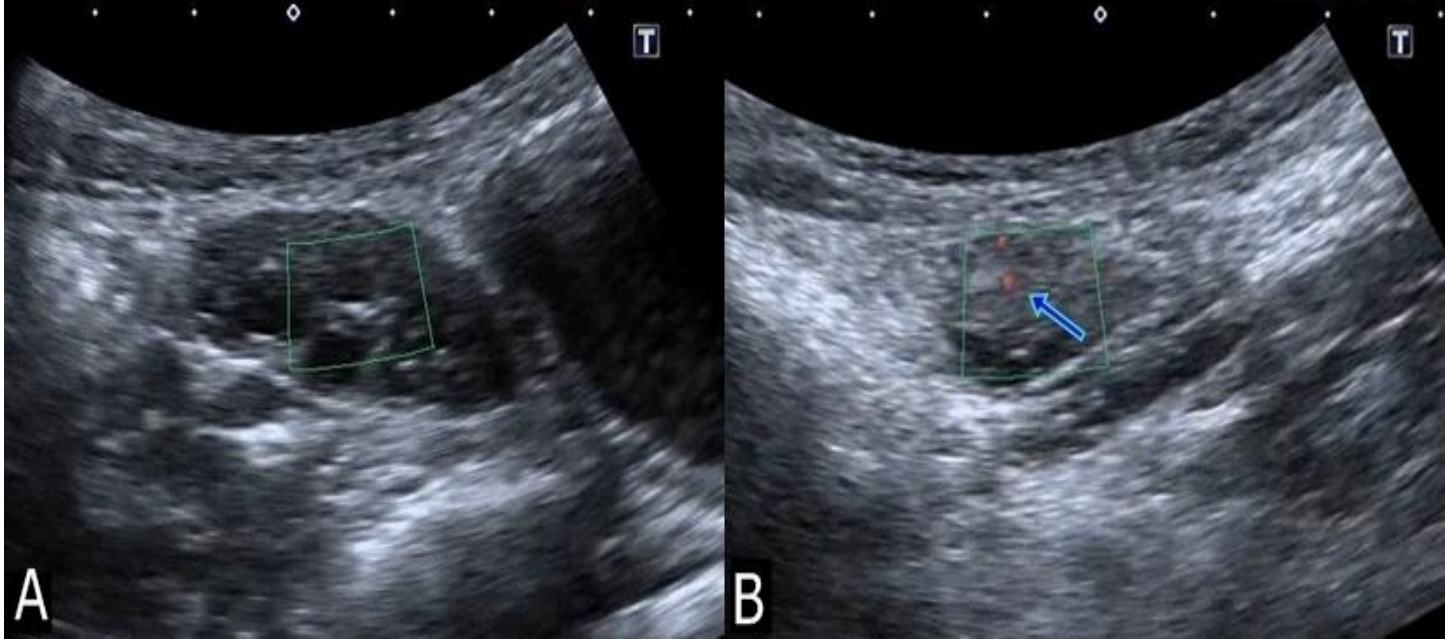
Gözlemciler her over için sırasıyla CDI, PDI, ADF, SMI, mSMI videolarını değerlendirip artefakt ve vaskülaritelerine göre ayrı ayrı derecelendirildi.

3.3.1. Verilerin Derecelendirilmesi

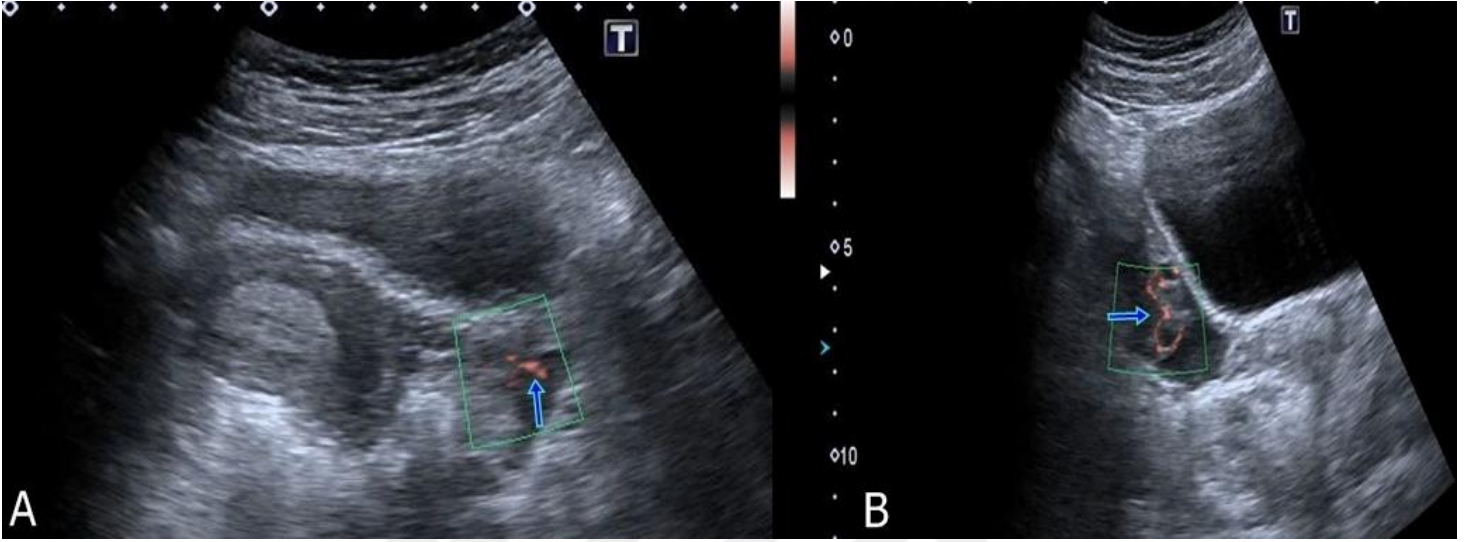
Verilerin değerlendirilmesinde daha önce yapılan çalışmalardan da esinlenerek dört seviyeye böldüğümüz vaskülerite ve artefakt derecelendirme sistemi oluşturduk (34,35,36,37).

Grade 0	Renkle dolum yok (Şekil 3.1A)
Grade 1	Over içerisinde punktat renk kodlamaları (Şekil 3.1B)
Grade 2	Over içinde bir lineer renk kodlaması veya uzun süre devam eden (>2 sn) punktat renk kodlamaları (Şekil 3.2A)
Grade 3	Over içinde multipl lineer akımlar (punktat renk kodlamaları eşlik edebilir) (Şekil 3.2B)

Tablo 3.1: Doppler incelemelerde kullandığımız vaskülerite derecelendirmesi



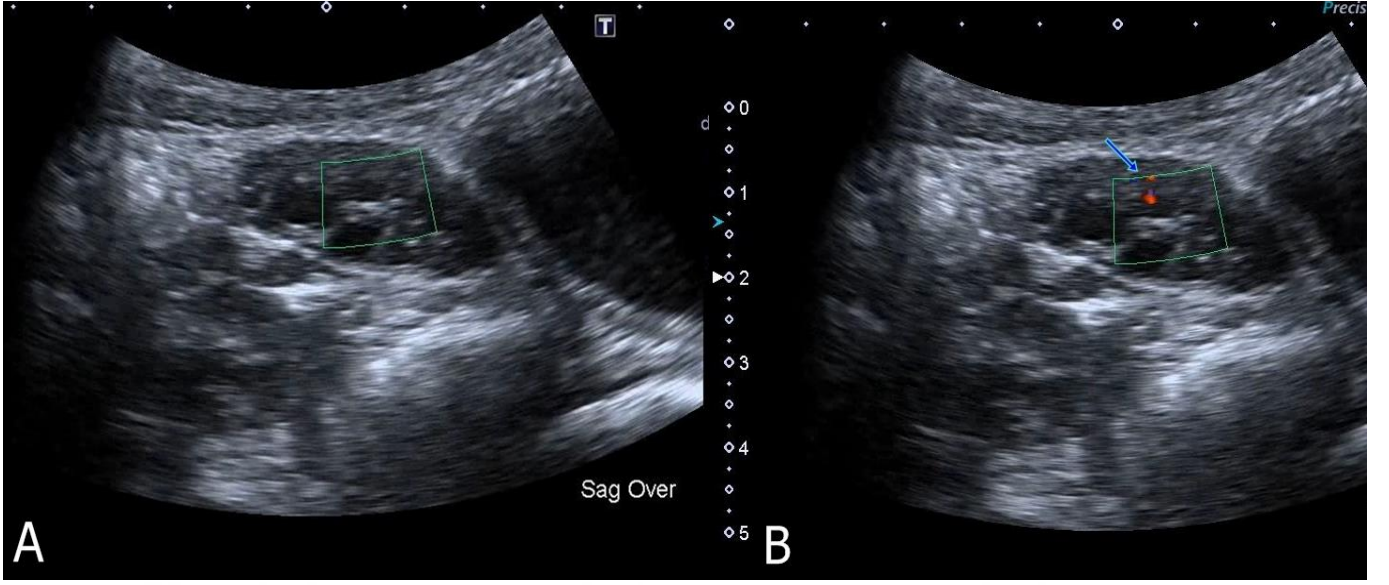
Şekil 3.1: Vaskülerite derecelendirmede grade 0: vaskülerite yok (A), grade 1: punktat renk kodlaması (ok) (B)



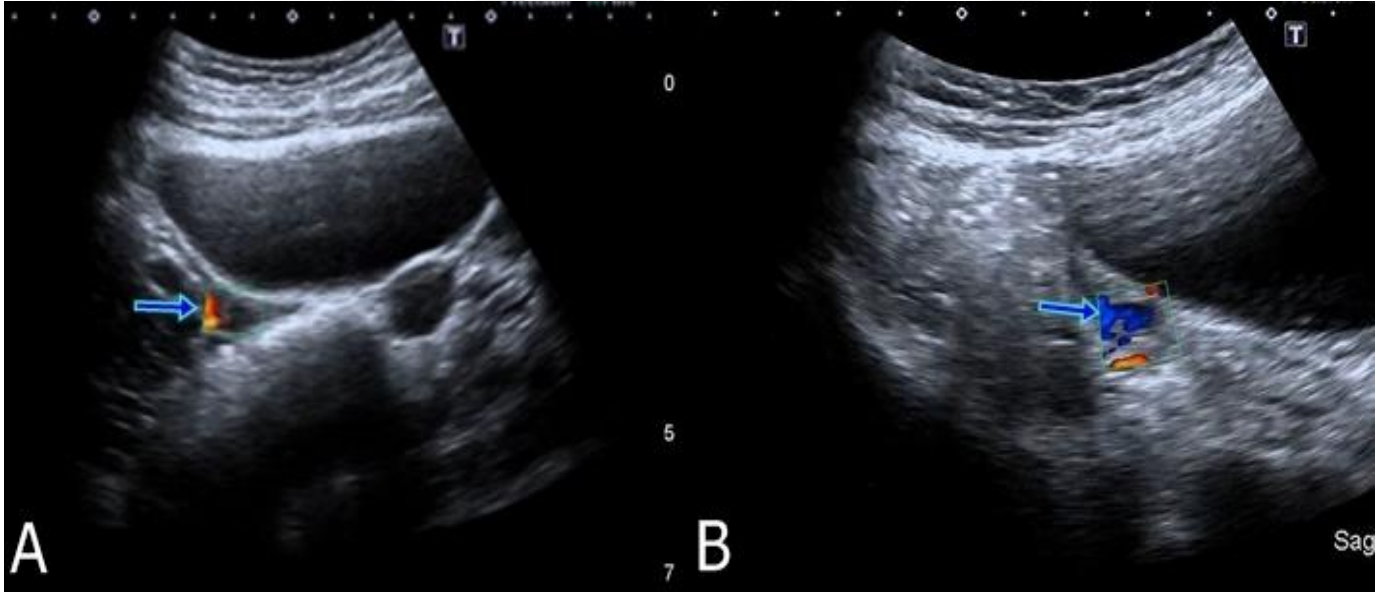
Şekil 3.2: Vaskülarite derecelendirmede grade 2: bir lineer akım (A), grade 3: multipl lineer akımlar (B). Akımlar ok ile gösterilmiştir.

Grade 0	Artefakt yok (Şekil 3.3A)
Grade 1	Minimal artefakt (< %10) (Şekil 3.3B)
Grade 2	Örnekleme alanı içindeki over parankiminin < %50 oranında görüntüyü bozan artefakt (Şekil 3.4A)
Grade 3	Örnekleme alanının içindeki over parankiminin $\geq$ %50 oranında görüntüyü bozan artefakt (Şekil 3.4B)

Tablo 3.2: Doppler incelemelerde kullandığımız artefakt derecelendirmesi



Şekil 3.3: Artefakt derecelendirmede grade 0: artefakt yok (A), grade 1: Minimal artefakt ($< \%10$) (ok) (B)



Şekil 3.4: Artefakt derecelendirmede grade 2: Örnekleme alanı içindeki over parankiminin $< \%50$ oranında görüntüyü bozan artefakt (a), grade 3: Örnekleme alanının içindeki over parankiminin $\geq \%50$ oranında görüntüyü bozan artefakt (b). Artefaktlar ok ile gösterilmiştir.

3.4. İSTATİSTİKSEL İNCELEME

İstatistiksel incelemede SPSS Statistics 24 (New York, Amerika Birleşik Devletleri) yazılımı kullanılmıştır. Olgulara ait tanımlayıcı istatistiksel verilerde ortalama, minimum ve maksimum değerleri ile ifade edilmiştir. Nominal değişkenlere ait sıklık ve oran verileri hesaplanmıştır. Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumu değerlendirmelerinde Cohen'in Kappa katsayısı kullanılmıştır (Tablo 3.3). Doppler US teknikleri arası ilişki için Friedman test kullanılmıştır. Elde edilen p değerleri Bonferoni düzeltmesine göre 5 teknik için $0,05/5=0,01$ olarak hesaplandı. Tüm Friedman analizlerinde pozitif ilişki tespit edilmiştir. İkili kıyaslama için Wilcoxon Signet Rank Test uygulanmıştır. Yaş ile vaskülerite ilişkisi için lineer regresyon analizi ANOVA varyans analizi uygulanmış olup $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

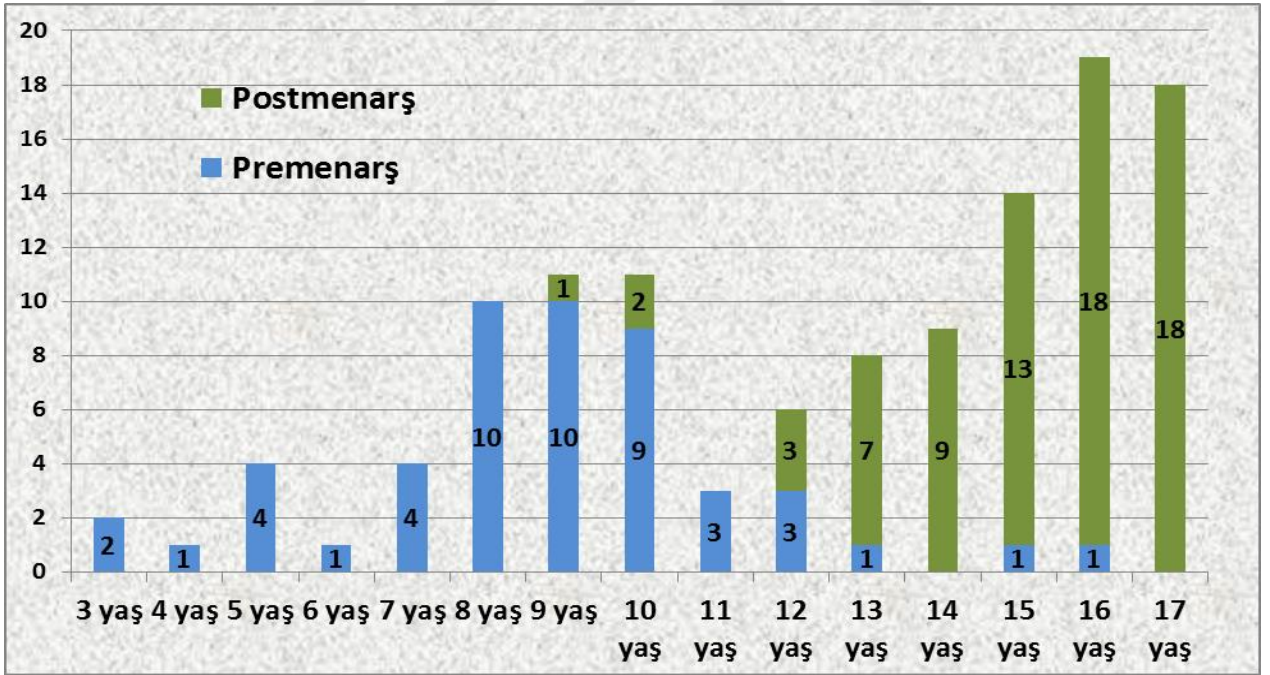
Kappa değeri	Uyum derecesi
0,01-0,20	Zayıf
0,21-0,40	Ortanın altında
0,41-0,60	Orta
0,61-0,80	İyi
0,81-0,92	Çok iyi
0,93'ün üstü	Mükemmel uyum

Tablo 3.3: Kappa değerlerinin sınıflamasında kullanılan sınır değerler

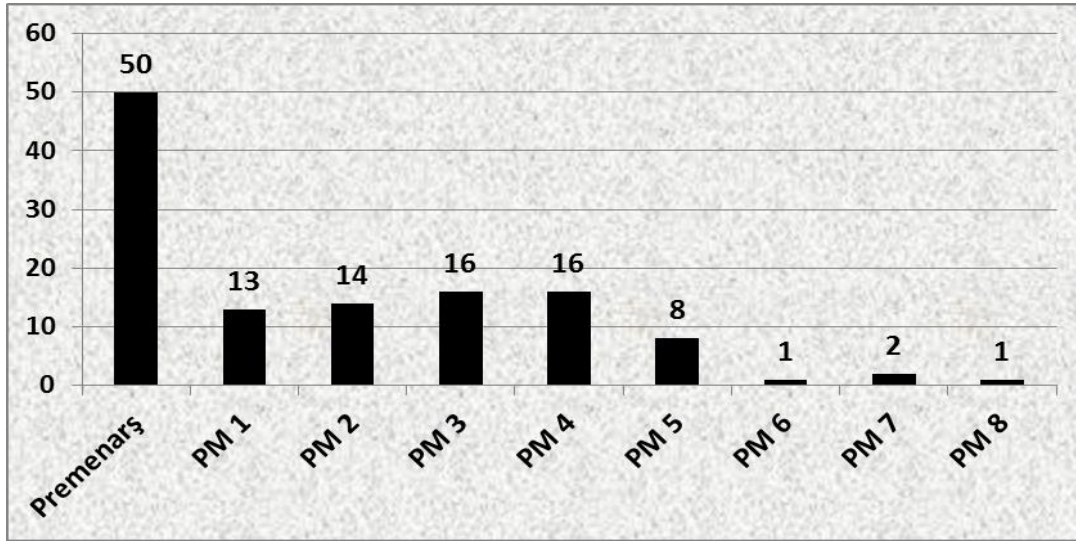
BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK İSTATİSTİKSEL VERİLER

Çalışmaya 3 – 18 yaş arası toplam 121 kız olgu dahil edildi. Olguların 50 tanesi premenarş döneminde iken 71 olgu postmenarş döneminde idi. Yaş gruplarına göre hasta sayıları ve menarş durumları ile ilgili veriler Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

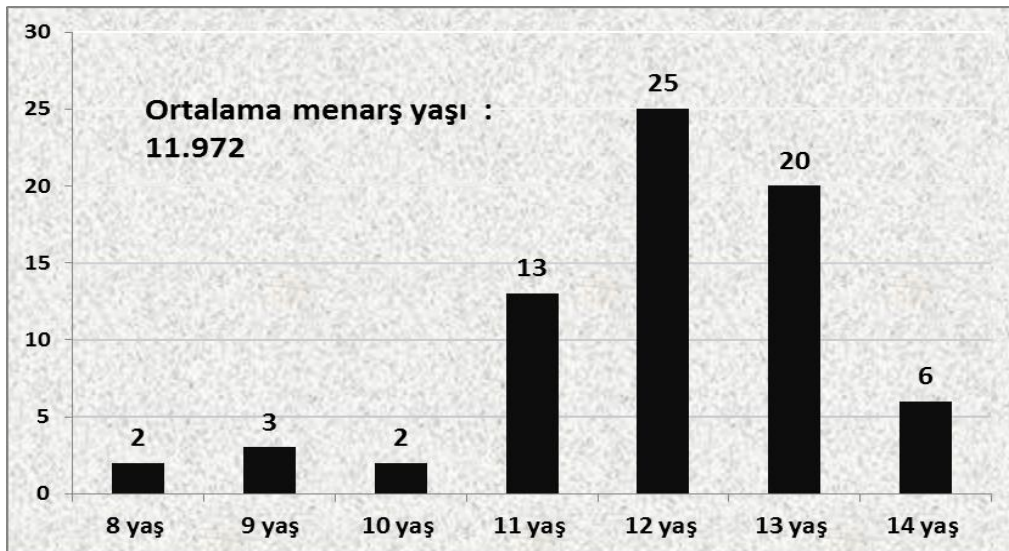


Şekil 4.1: Yaş gruplarına ve menarş durumlarına göre olgu sayıları



Şekil 4.2: Olguların menarş durumu ve postmenarş kaçınıcı yılında olduğu ile ilgili grafik

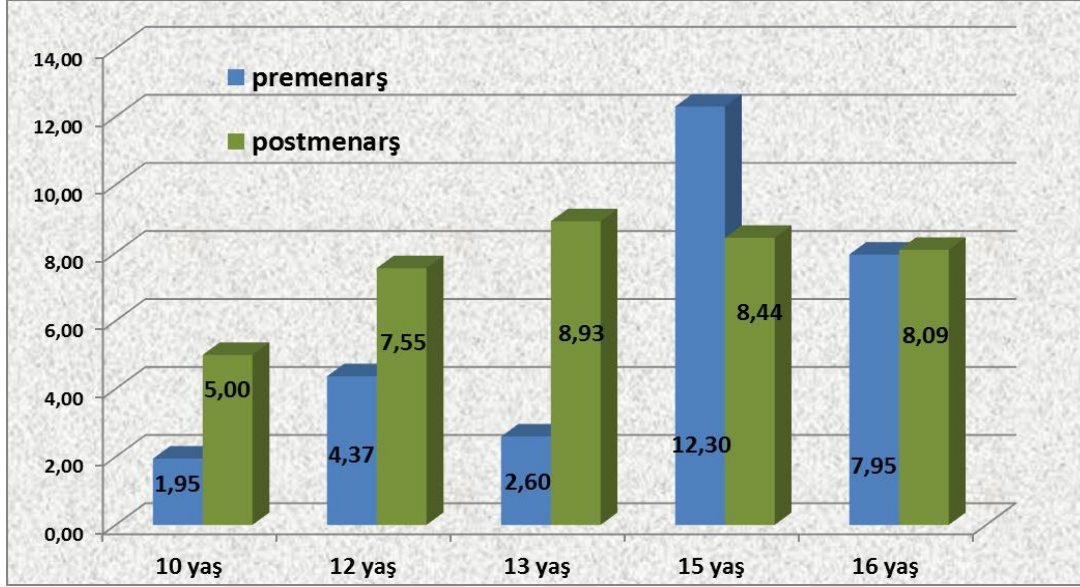
Postmenarş dönemdeki 71 olguda en sık menarş yaşı 12 iken (25 hasta), bunu sırasıyla 13 yaş (20 olgu) ve 11 yaş (13 olgu) takip etti. Buna göre ortalama menarş yaşı 11.97 olarak hesaplandı (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Hastaların menarş olduğu yaşlar ve ortalama menarş yaşı

Menarş yaşı 8 olan iki hasta (işlem esnasında biri 9, biri 10 yaşındaydı) ve 9 olan 3 hasta (işlem esnasında 10,16 ve 17 yaşlarındaydı) puberte prekoks tanılı hastalardı. 9 ve 10 yaşındaki hastalarda menstrüasyon hormon

tedavisi ile baskılanmıştı ve işlem esnasında tedavi alan hastalarda menstrüal siklus görülmemekteydi.



Şekil 4.4: Premenarş ve postmenarş hastaların over hacimlerinin karşılaştırılması

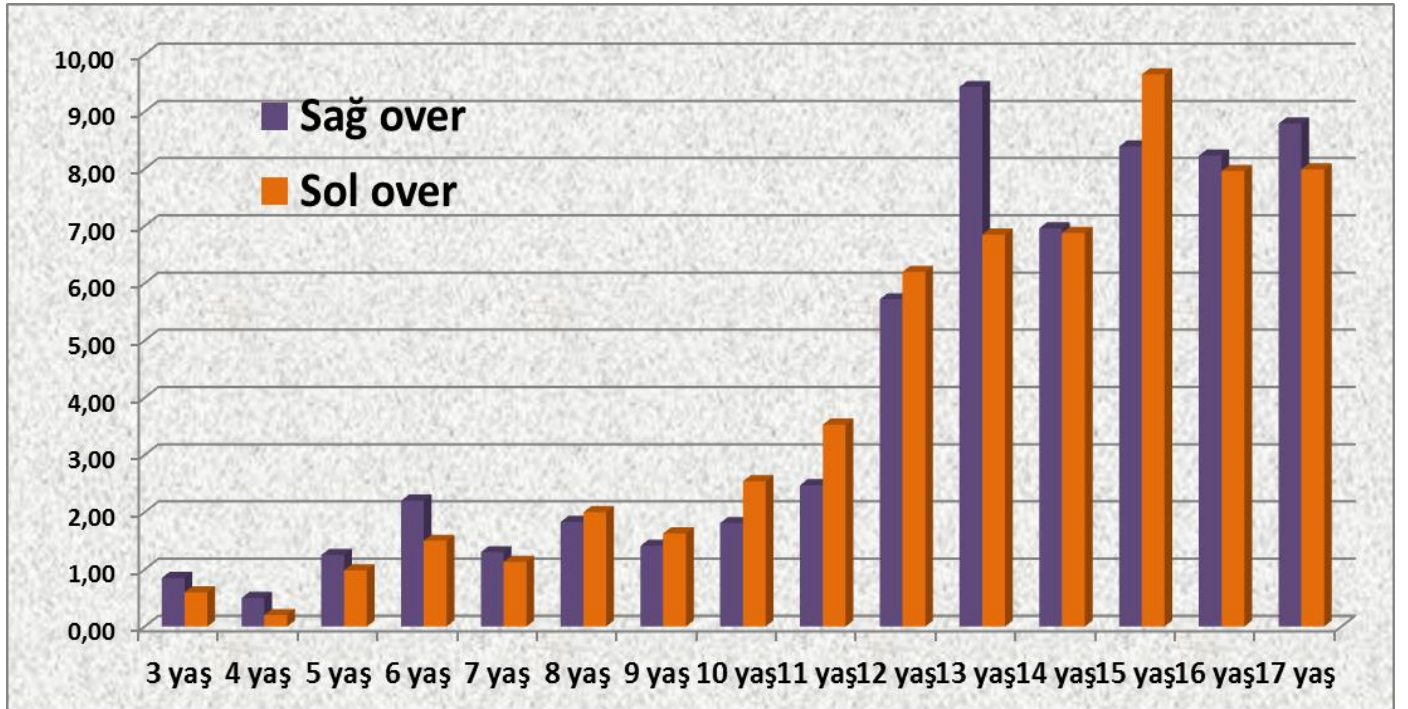
Aynı yaş grubunda olan hastalar içinde premenarş ve postmenarş olgular ayrı gruplandırılarak over hacimleri karşılaştırıldığında postmenarş olguların over hacimlerinin daha büyük olduğu görüldü (Şekil 4.4). Sadece 15 yaşında premenarş hastaların over hacmi daha yüksek hesaplanmış olup bunun nedeni, 15 yaşında premenarş sadece 1 olgu mevcut olup bu olgunun PCOS hastalığı yüzünden over boyutlarının patolojik olarak büyük olmasıydı. Zaten olgunun 15 yaşında premenarş grupta olması da (primer amenore) PCOS hastalığına bağlıydı.

Hastaların yaş gruplarına göre over hacimleri incelendiğinde yaş artışı ile over hacimlerinin arttığı görüldü. En belirgin artış menarşın en sık görüldüğü 10-13 yaş aralığında izlendi. 3-5 yaş düzeylerinde ortalama hacim 1 cm³ düzeylerinde iken 10 yaşında 2,17 cm³ e çıktı. 10-13 yaş grubunda ise 3 yıllık aralıkta yaklaşık 6 cm³ hacim artışı görüldü. 13 yaş sonrası over hacminde anlamlı artış saptanmadı (Şekil 4.5).



Şekil 4.5: Yaş artışı ile over hacim değişimi (dikey çizgiler yaş grubundaki değer aralığı, yatay çizgi ve sayılar ortalama volüm değerlerini göstermektedir.)

Hastaların sağ ve sol overlerini ayrı ayrı gruplayarak kendi yaş grubunda kıyasladığımızda, sağ ve sol over hacimleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: Kendi yaş grubunda sağ ve sol over volümleri ortalaması

4.2. GÖZLEMCİLER ARASI UYUM

Gözlemciler arası uyum değerlendirmesinde, vaskülarite derecelendirmesi için genel olarak orta derecede uyum gözlemlendi. Ortalamalara bakıldığında cSMI'da iyi düzeyde uyum mevcutken diğer tüm tekniklerin ortalaması orta derecede uyum göstermekteydi ($p = 0,000$) (Tablo 4.1).

	CDI	PDI	ADF	cSMI	mSMI
gözlemci 1- gözlemci 2	0.566	0.520	0.523	0.513	0.452
gözlemci 1- gözlemci 3	0.483	0.622	0.529	0.808	0.578
gözlemci 2- gözlemci 3	0.565	0.512	0.556	0.587	0.513
Ortalama	<u>0.538</u>	<u>0.551</u>	<u>0.536</u>	<u>0.636</u>	<u>0.514</u>

Tablo 4.1: Vaskülarite derecelendirmesinde gözlemciler arası uyum Kappa değerleri. Sarı kutular (0,41 – 0,60) orta derecede uyum göstermekteyken, açık yeşil kutular (0,61 – 0,80) iyi düzeyde uyumu, koyu yeşil kutu (0,81 – 0,92) çok iyi düzeyde uyumu göstermektedir. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

Artefakt derecelendirilmesinde ise; tüm tekniklerin ortalaması orta derece uyum düzeyindeydi. CDI ve mSMI'da gözlemci 1 ve 2 arasında ortanın altında uyum gözlenmekteyken, PDI, ADF, cSMI ve mSMI'da birer kez iyi düzeyde uyum gözlemlendi ($p = 0,000$) (Tablo 4.2).

	CDI	PDI	ADF	SMI	mSMI
gözlemci 1- gözlemci 2	0.345	0.534	0.458	0.469	0.399
gözlemci 1- gözlemci 3	0.548	0.673	0.610	0.543	0.426
gözlemci 2- gözlemci 3	0.443	0.571	0.580	0.635	0.641
Ortalama	<u>0.445</u>	<u>0.593</u>	<u>0.549</u>	<u>0.549</u>	<u>0.488</u>

Tablo 4.2: Artefakt derecelendirmesinde gözlemciler arası uyum Kappa değerleri. Kırmızı kutular (0,21 – 0,40) ortanın altında uyumu göstermekteyken, sarı kutular (0,41 – 0,60) orta derecede, açık yeşil kutular (0,61 – 0,80) iyi düzeyde uyumu göstermektedir. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

4.3. VASKÜLARİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

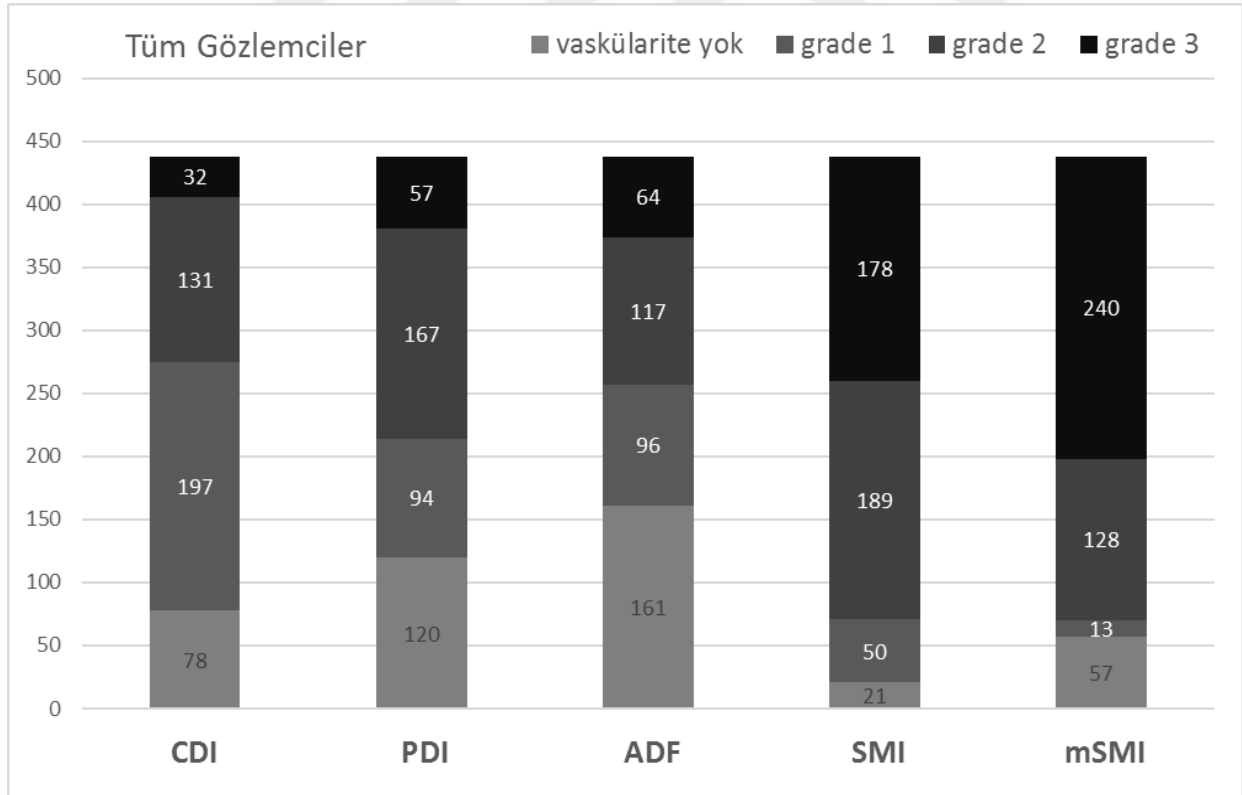
Tüm gözlemcilerin verileri birlikte değerlendirildiğinde vaskülerite saptayabilme derecesine göre sıralama şu şekildedir;

mSMI > cSMI > PDI > CDI > ADF (Tablo 4.3), (şekil 4.7)

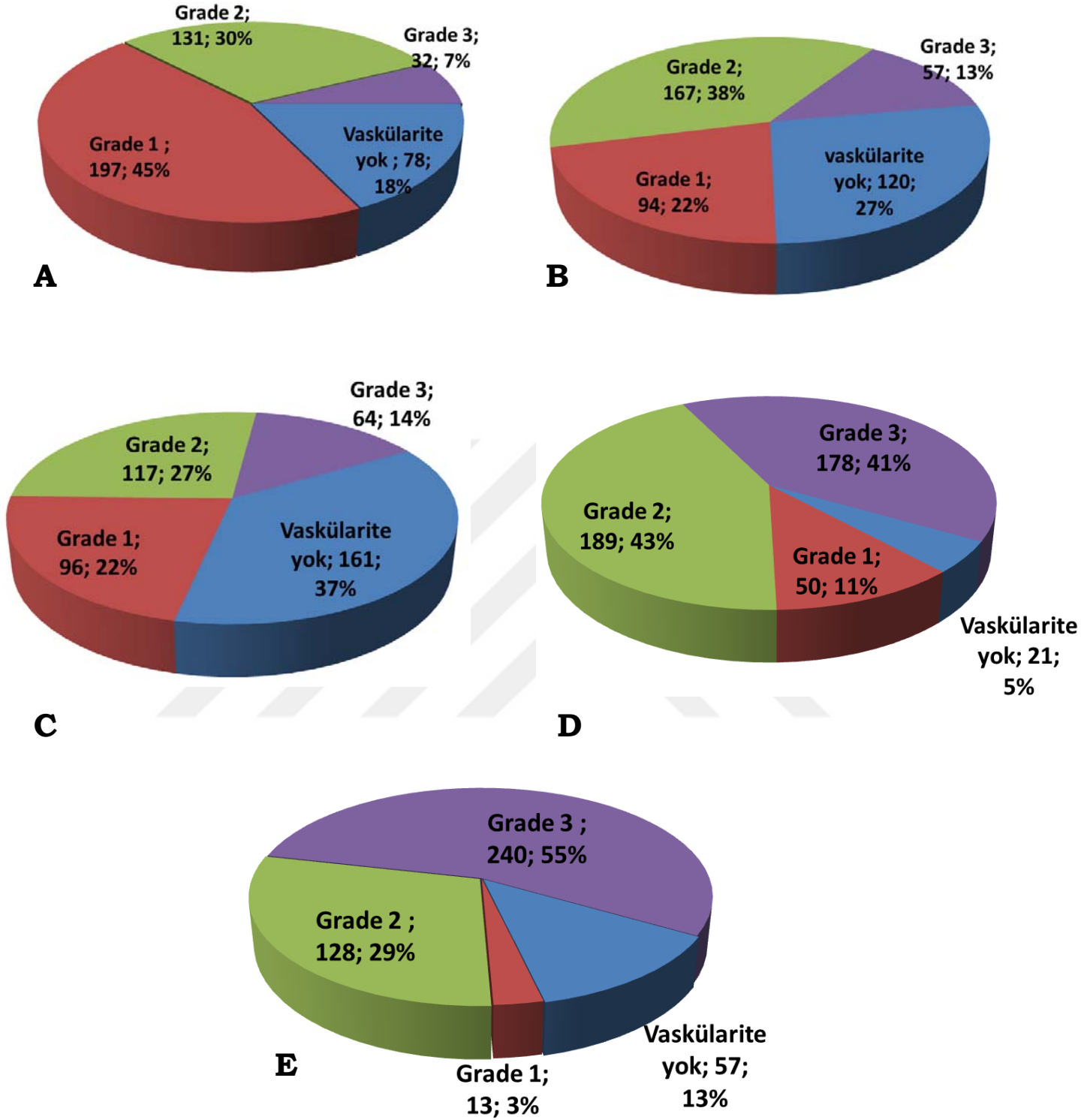
N (veri sayısı)	438
ChiSquare	654,853
df	4
P değeri	0,000

RANKS	Mean Rank
CDI	1,36
PDI	1,56
ADF	1,31
cSMI	2,85
mSMI	2,92

Tablo 4.3: Friedman analizine göre tüm gözlemcilerin vaskülerite saptayabilme derecelendirmesine göre sıralama (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.7: Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre vaskülerite saptayabilme derecesi. Açık renkten koyu renke ilerledikçe vasküleriteyi daha iyi göstermektedir. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.8: Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre vaskülarite derecelendirmesinin gösterilmesi. CDI (A), PDI (B), ADF (C), cSMI (D), mSMI (E) ayrı ayrı yazılmış olup vaskülarite yok (mavi), grade 1 (kırmızı), grade 2 (yeşil), grade 3 (mor) dereceleri sayı ve yüzdeleri ile verilmiştir. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

İkili kıyaslamalarda ise sıralama değişmedi ancak mSMI ile cSMI arasında, ADF ile CDI arasında ve PDI ile CDI arasında vaskülerite saptayabilme derecesi açısından anlamlı farklılık saptanmadı;

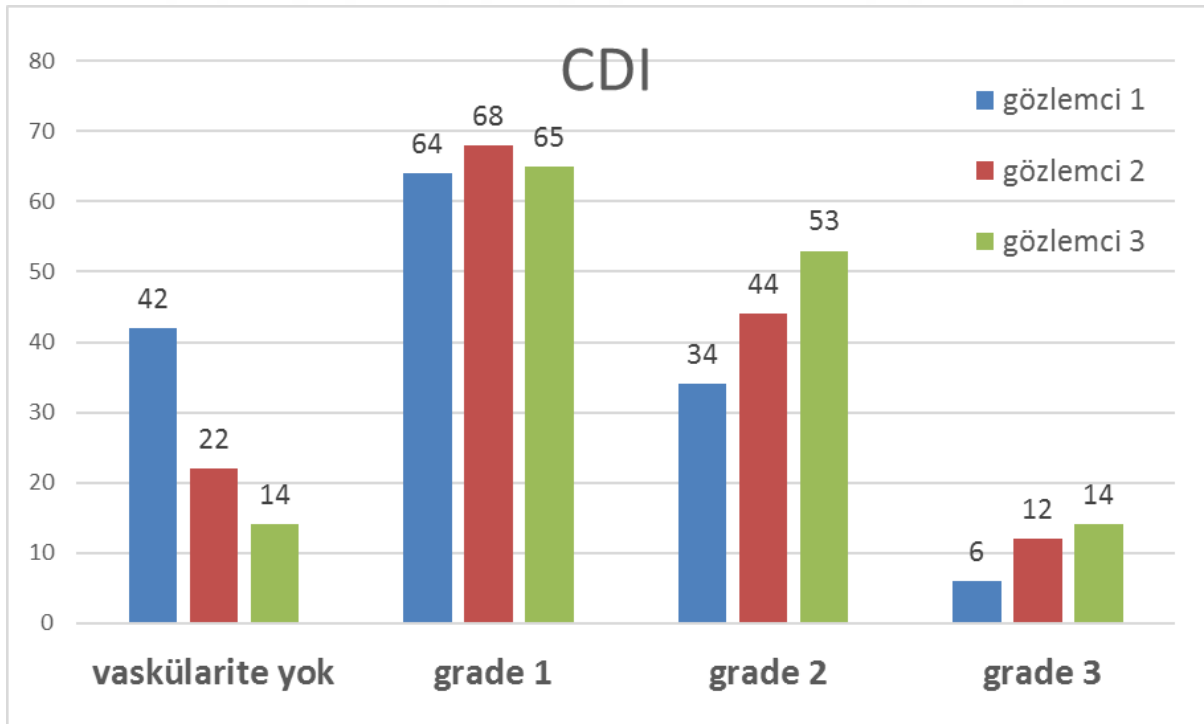
	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI-CDI	mSMI- CDI	ADF-PDI	cSMI-PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-2,433 ^b	-1,673 ^c	-14,552 ^b	-13,839 ^b	-4,253 ^c	-13,110 ^b	-12,518 ^b	-14,524 ^b	-13,776 ^b	-1,757 ^b
P değeri.	,015	,094	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,079

b. negatif sıralamaya göre

c. pozitif sıralamaya göre

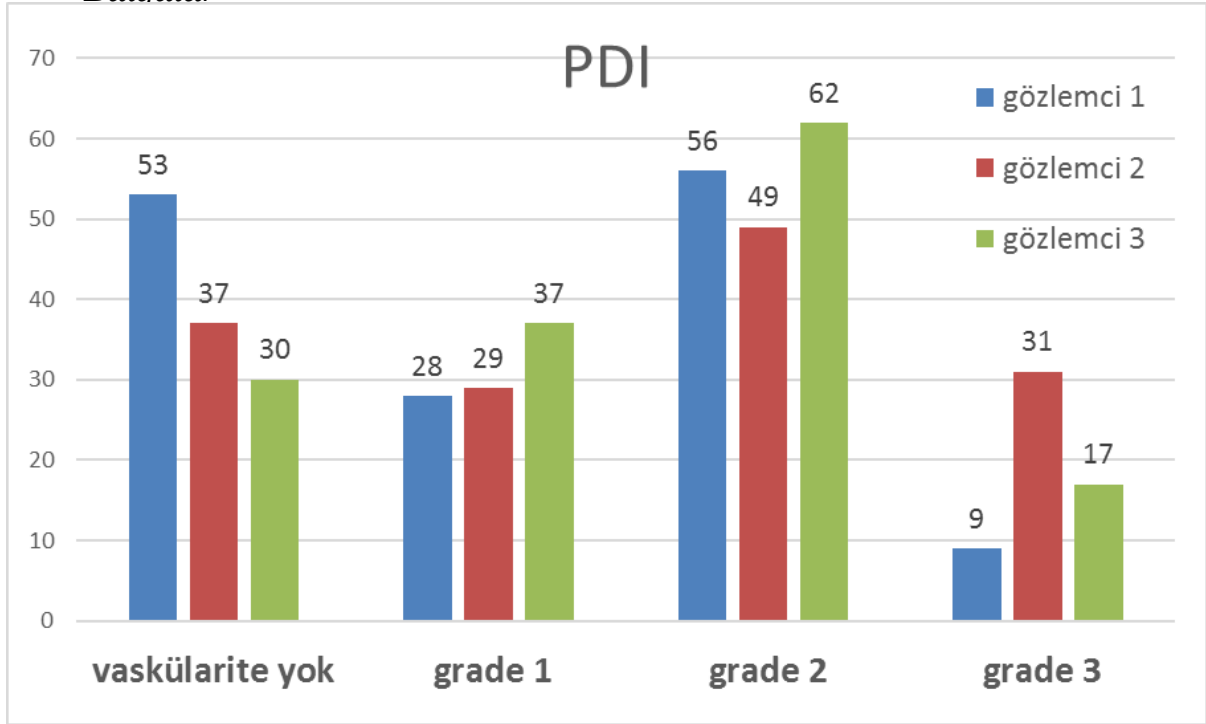
Tablo 4.4: Vaskülerite değerlendirmede tüm kullanıcılar ve tüm tekniklerde ikili kıyaslamada *p* değerleri. Kırmızı ile boyanan kutular anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p > 0,01$). Wilcoxon Signed Ranks Test. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

Görüntüleme teknikleri; gözlemci uyumu ve vaskülerite saptayabilme derecesi açısından CDI (şekil 4.9),PDI (şekil 4.10) , ADF (şekil 4.11) ve cSMI (şekil 4.12) ve mSMI (şekil 4.13) olarak gösterilmiştir. cSMI en iyi gözlemci uyumu ile birlikte vasküleriteyi en iyi saptayan iki teknikten biri olması nedeniyle bu değerlendirmede öne çıkmaktadır.

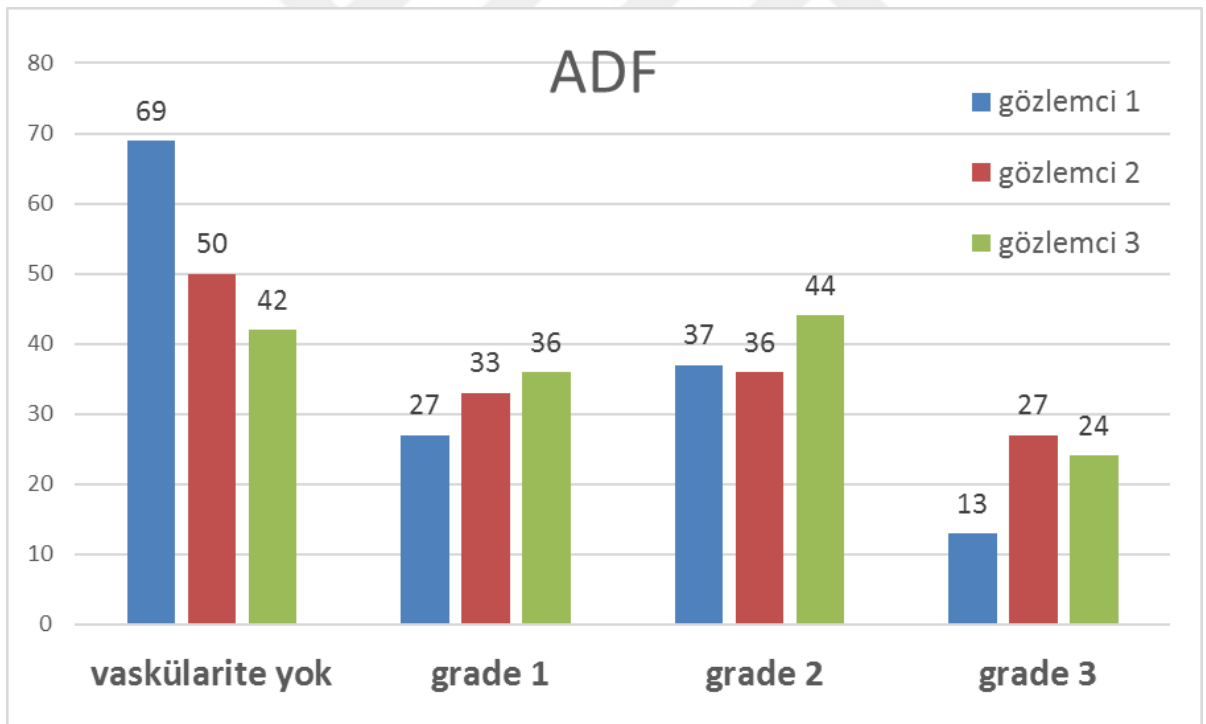


Şekil 4.9: CDI incelemede vaskülerite-gözlemci dağılımı (CDI: Color Doppler Imaging)

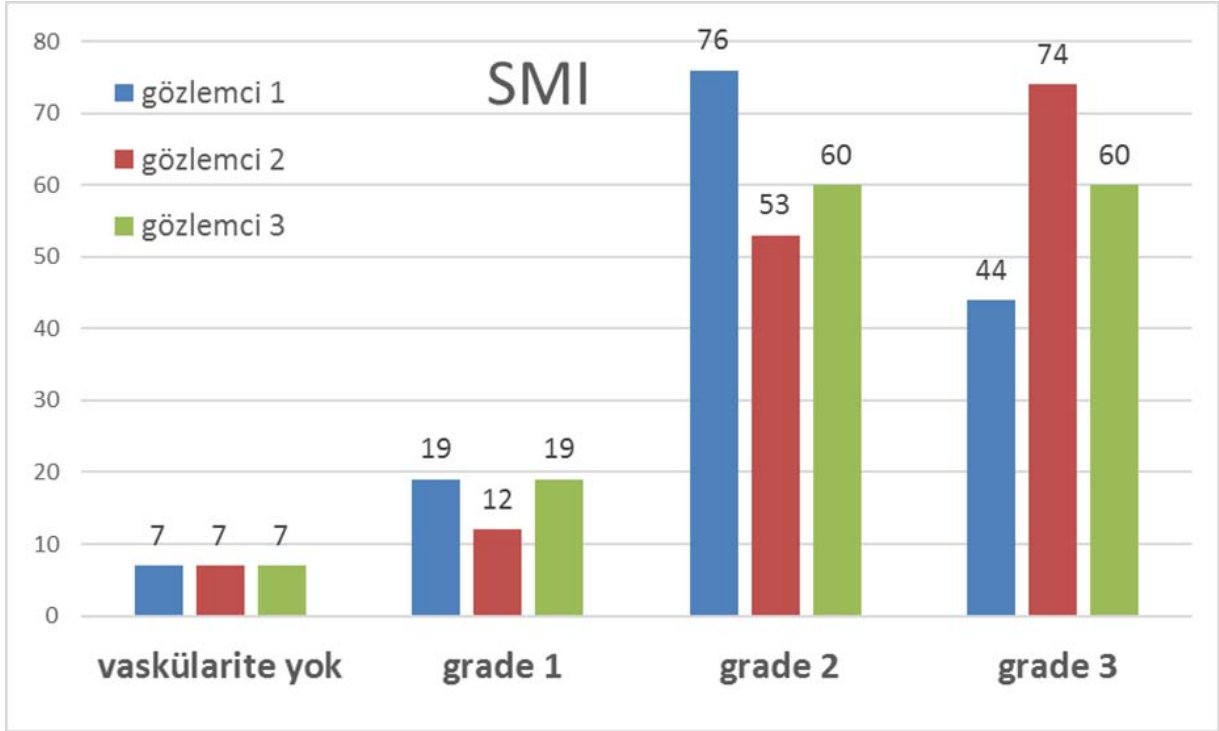
Bulgular



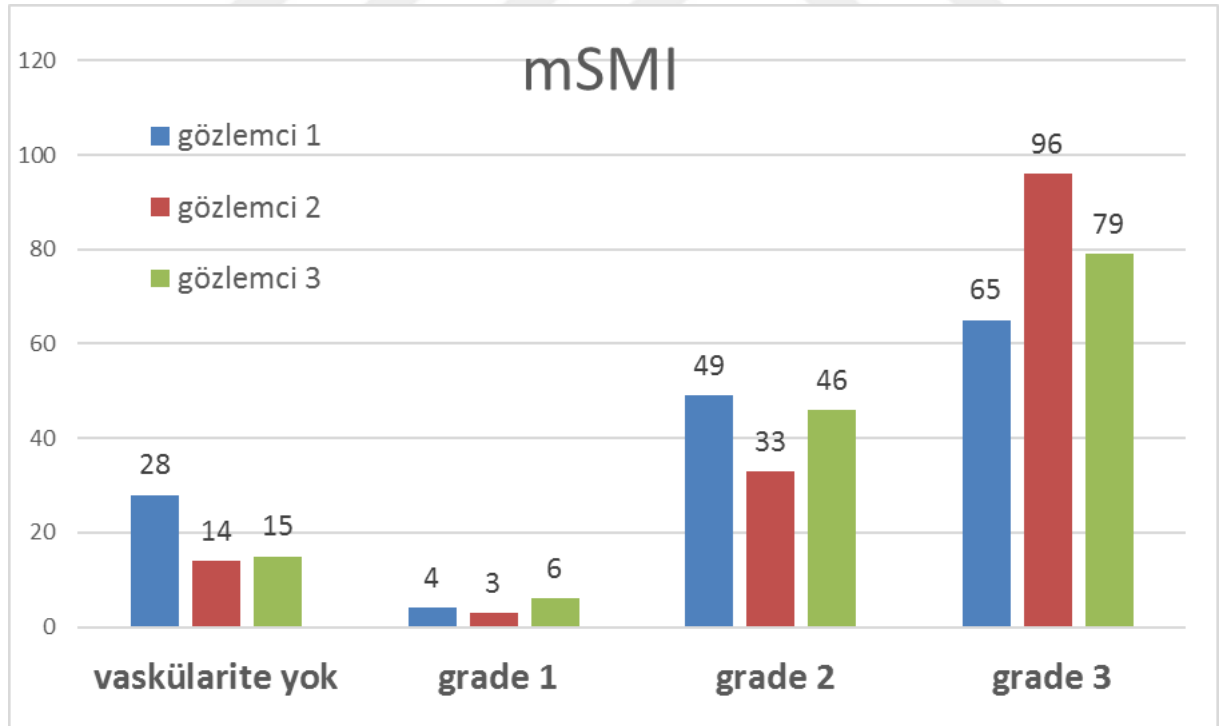
Şekil 4.10: PDI incelemede vaskülerite-gözlemci dağılımı (PDI: Power Doppler Imaging)



Şekil 4.11: ADF incelemede vaskülerite-gözlemci dağılımı (ADF: Advanced Dynamic Flow)



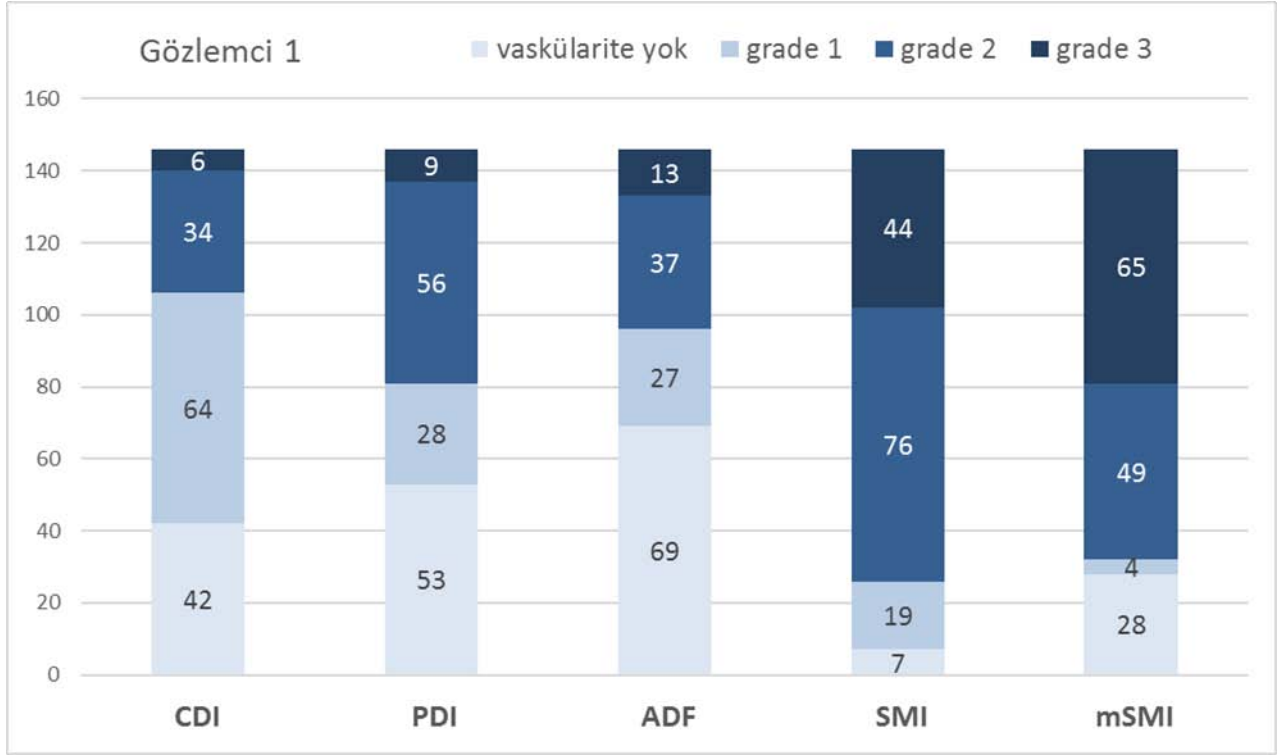
Şekil 4.12: cSMI incelemede vaskülarite-gözlemci dağılımı (SMI: Color Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.13: mSMI incelemede vaskülarite-gözlemci dağılımı (mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

4.3.1. Vaskülaritenin değerlendirilmesi (gözlemciler ayrı ayrı)

Gözlemci 1 için Doppler tekniklerine göre vaskülarite saptayabilme dereceleri şekil 4.14'te gösterilmiştir.



Şekil 4.14: Gözlemci 1 için Doppler Yöntemi-Vaskülarite Karşılaştırması (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

İkili kıyaslamada gözlemci 1'in verilerine göre konvansiyonel Doppler yöntemleri (CDI,PDI,ADF) arasında ve cSMI ile mSMI arasında anlamlı farklılık saptanmamış olup sıralama tüm gözlemcilerin sıralamasıyla aynıdır.

mSMI ≈ cSMI > PDI ≈ CDI ≈ ADF (Tablo 4.5)

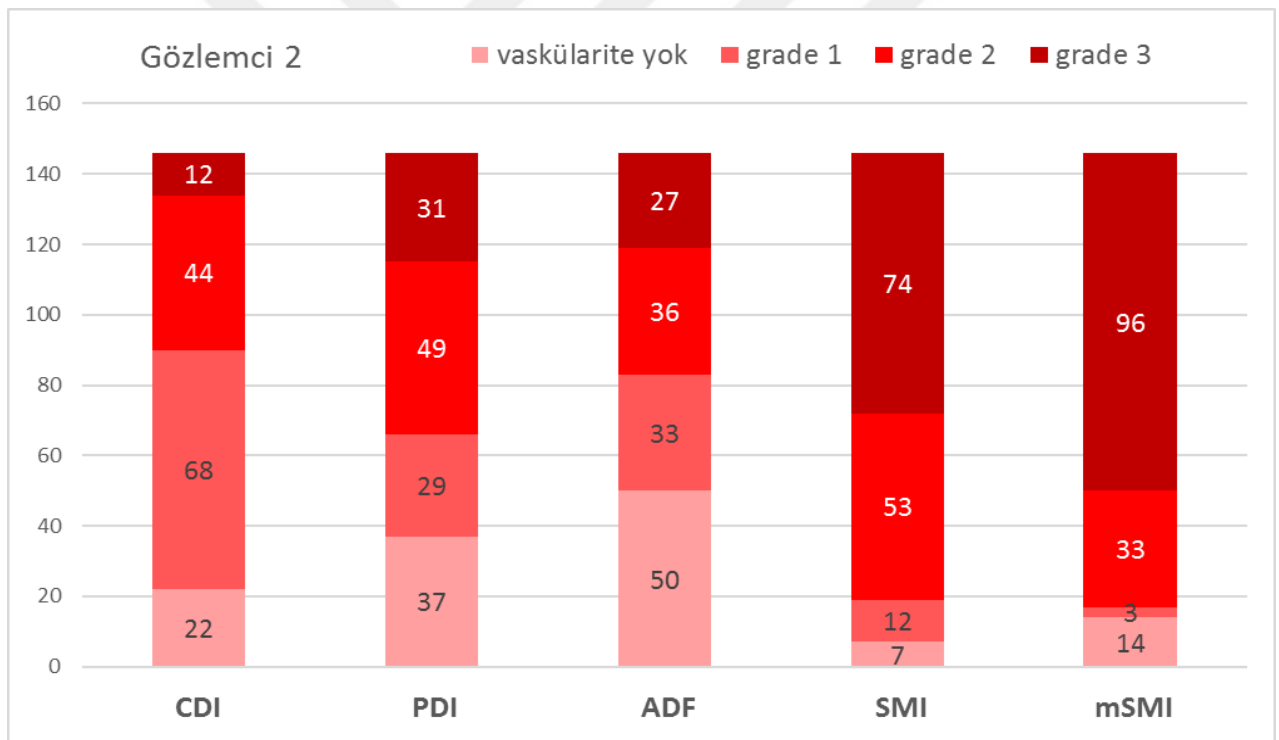
	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI-CDI	mSMI- CDI	ADF-PDI	cSMI-PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-1,434 ^b	-,791 ^c	-8,835 ^b	-7,693 ^b	-2,434 ^c	-8,062 ^b	-6,693 ^b	-8,854 ^b	-7,772 ^b	-,644 ^b
As. Sig.	,151	,429	,000	,000	,015	,000	,000	,000	,000	,520

b. negatif sıralamaya göre

c. pozitif sıralamaya göre

Tablo 4.5 Vaskülarite değerlendirmede gözlemci 1 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada *p* değerleri. Kırmızı ile boyanan kutular anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p > 0,01$) Wilcoxon Signed Ranks Test (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

Gözlemci 2 için Doppler tekniklerine göre vaskülarite saptayabilme dereceleri şekil 4.15'te gösterilmiştir.



Şekil 4.15: Gözlemci 2 için Doppler Yöntemi-Vaskülarite Karşılaştırması (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

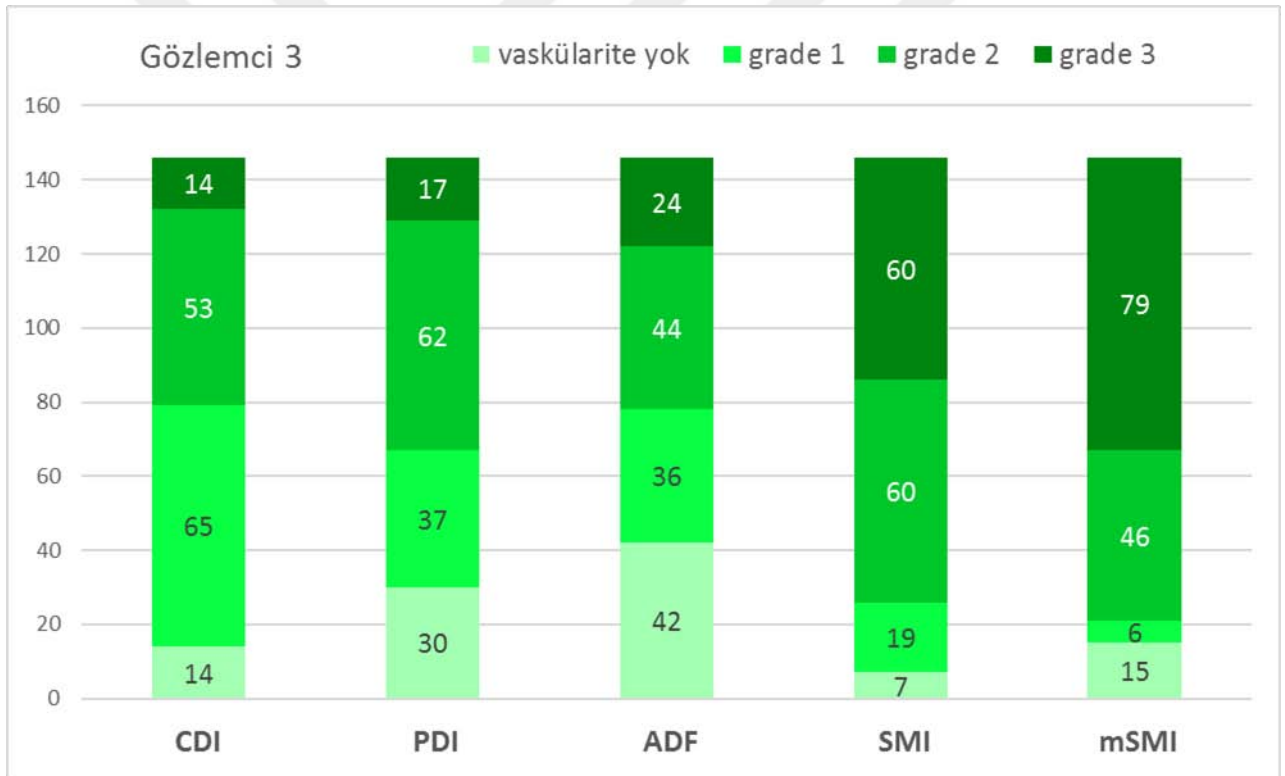
İkili kıyaslamada gözlemci 2'nin verilerine göre ADF ile CDI arasında ve cSMI ile mSMI arasında anlamlı farklılık saptanmamış olup sıralama tüm gözlemcilerin sıralamasıyla aynıdır.

mSMI $\approx$ cSMI > PDI > CDI $\approx$ ADF (Tablo 4.6)

	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI-CDI	mSMI- CDI	ADF-PDI	cSMI-PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-2,658 ^b	-,535 ^c	-8,713 ^b	-8,694 ^b	-3,367 ^c	-7,374 ^b	-7,674 ^b	-8,374 ^b	-8,259 ^b	-2,242 ^b
As. Sig.	,008	,593	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,025

Tablo 4.6 Vaskülerite değerlendirmede gözlemci 2 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada p değerleri. Kırmızı ile boyanan kutular anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p>0,01$) Wilcoxon Signed Ranks Test(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

Gözlemci 3 için Doppler tekniklerine göre vaskülerite saptayabilme dereceleri şekil 4.16’te gösterilmiştir.



Şekil 4.16: Gözlemci 3 için Doppler Yöntemi-Vaskülerite Karşılaştırması (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

İkili kıyaslamada gözlemci 3’ün verilerine göre konvansiyonel Doppler yöntemleri (CDI,PDI,ADF) arasında ve cSMI ile mSMI arasında anlamlı farklılık saptanmamış olup sıralamada diğer tüm değerlendirmelerden farklı olarak CDI ile PDI yer değiştirmiştir.

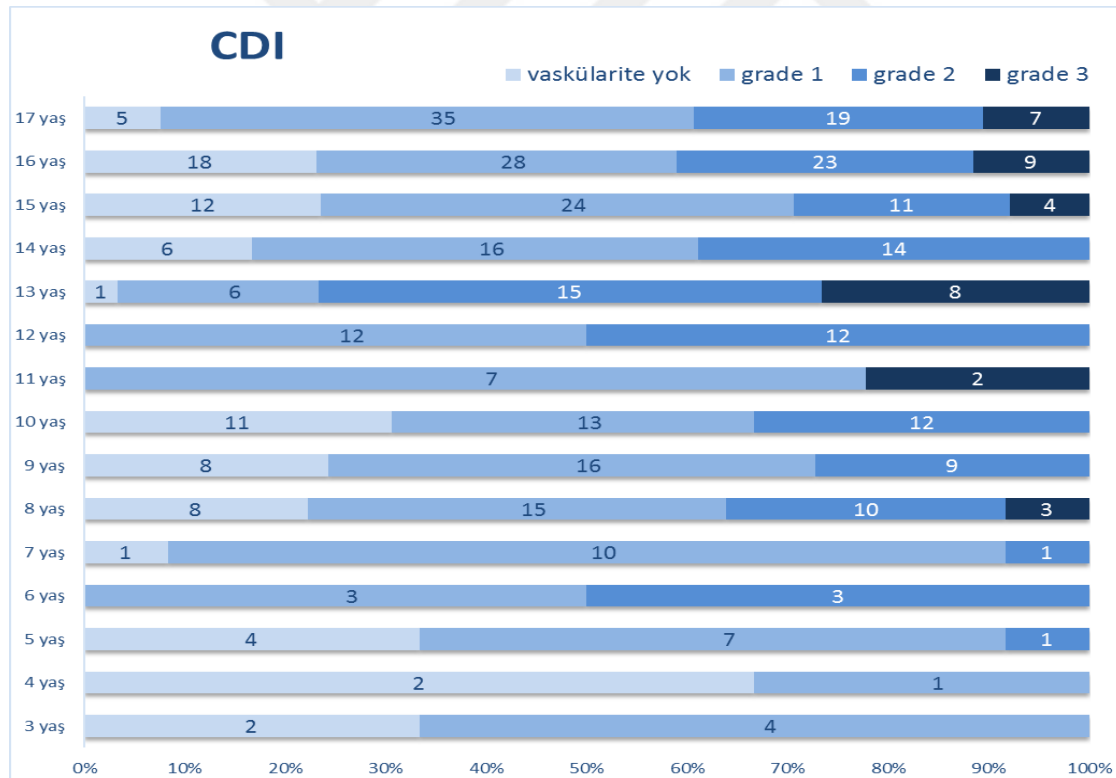
mSMI ≈ cSMI > CDI ≈ PDI ≈ ADF (Tablo 4.7)

	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI-CDI	mSMI- CDI	ADF-PDI	cSMI-PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-,096 ^c	-1,560 ^c	-7,577 ^b	-7,611 ^b	-1,650 ^c	-7,249 ^b	-7,435 ^b	-7,942 ^b	-7,968 ^b	-2,132 ^b
As. Sig.	,923	,119	,000	,000	,099	,000	,000	,000	,000	,033

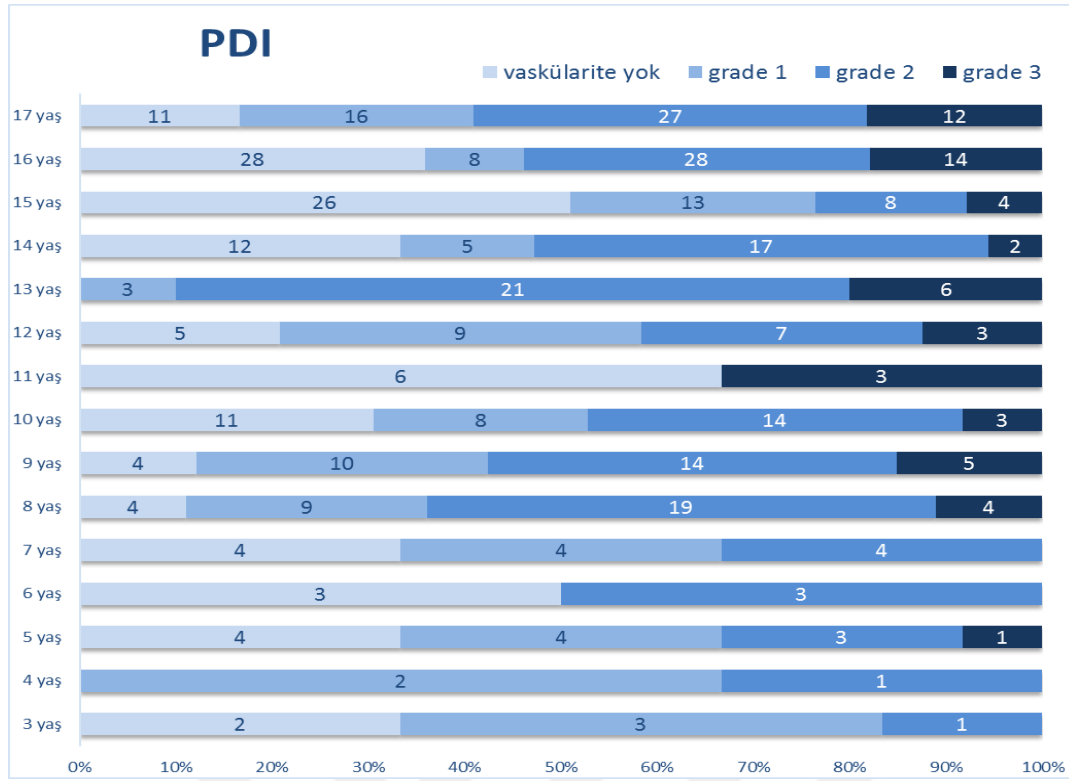
Tablo 4.7: Vaskülarite değerlendirmede gözlemci 3 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada *p* değerleri. Kırmızı ile boyanan kutular anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p > 0,01$) Wilcoxon Signed Ranks Test. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

4.3.2 Vaskülaritenin değerlendirilmesi (yaşa göre)

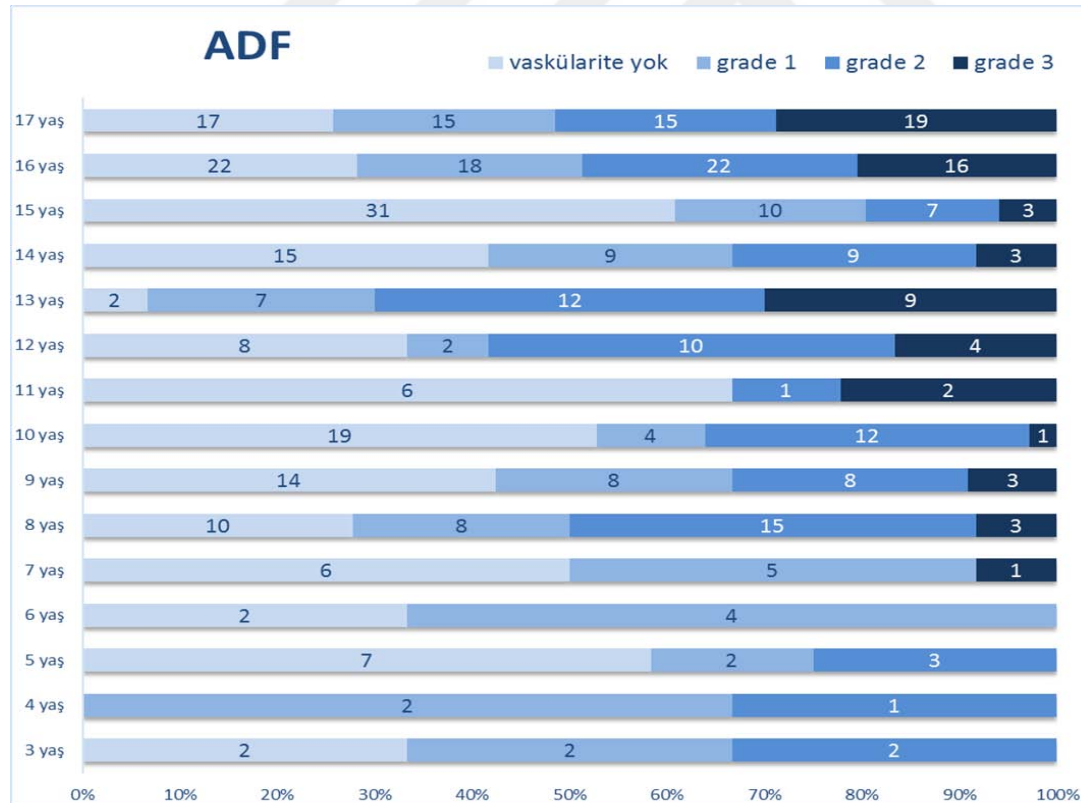
Yaşa göre over vaskülarite saptayabilme derecesi CDI (şekil 4.17), PDI (şekil 4.18) , ADF (şekil 4.19) ve cSMI (şekil 4.20) ve mSMI (şekil 4.21) ve hepsi bir arada grafik (Şekil 4.22) olarak gösterilmiştir.



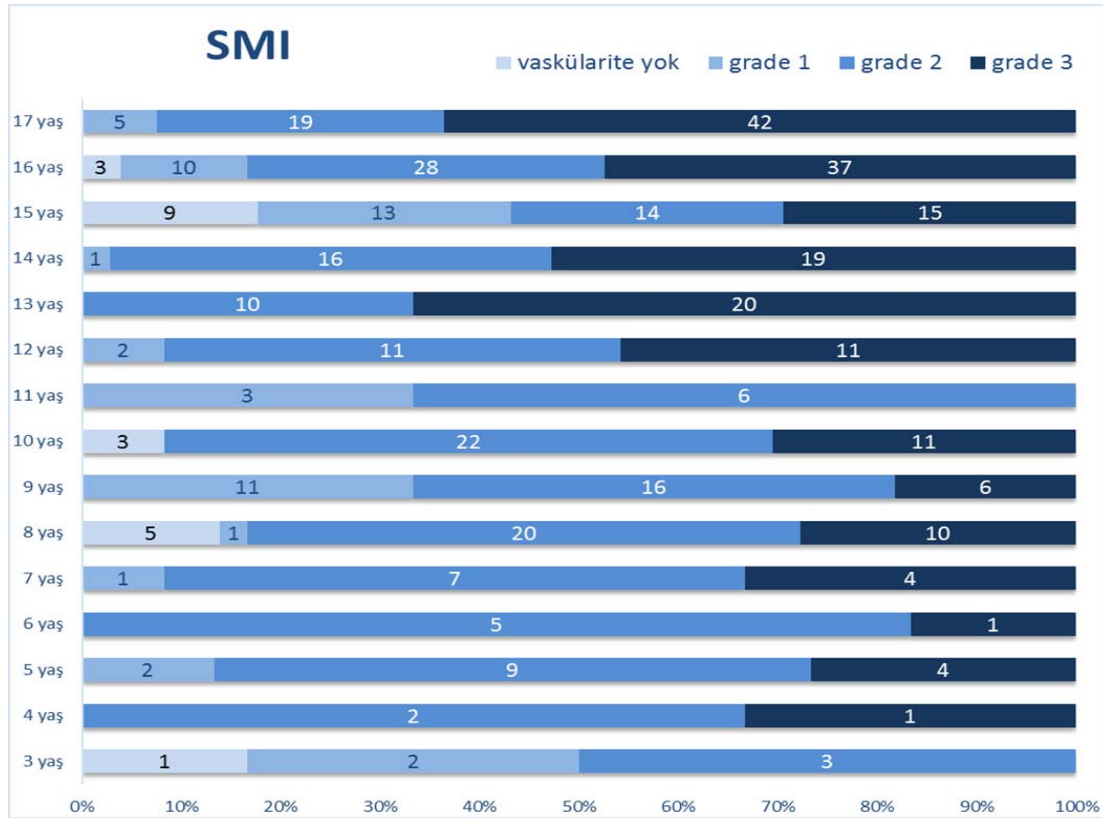
Şekil 4.17: CDI incelemede yaş ile over vaskülarite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki (yüzde olarak) (CDI: Color Doppler Imaging)



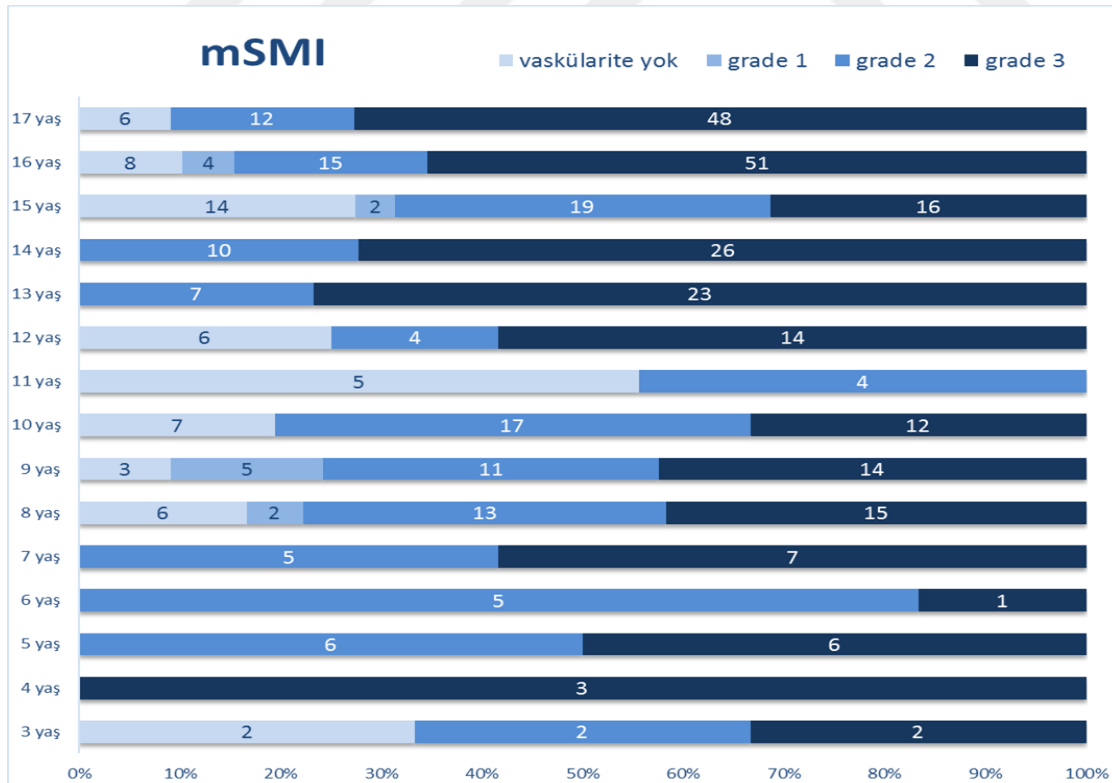
Şekil 4.18: PDI incelemede yaş ile over vaskülarite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki (yüzde olarak) (PDI: Power Doppler Imaging)



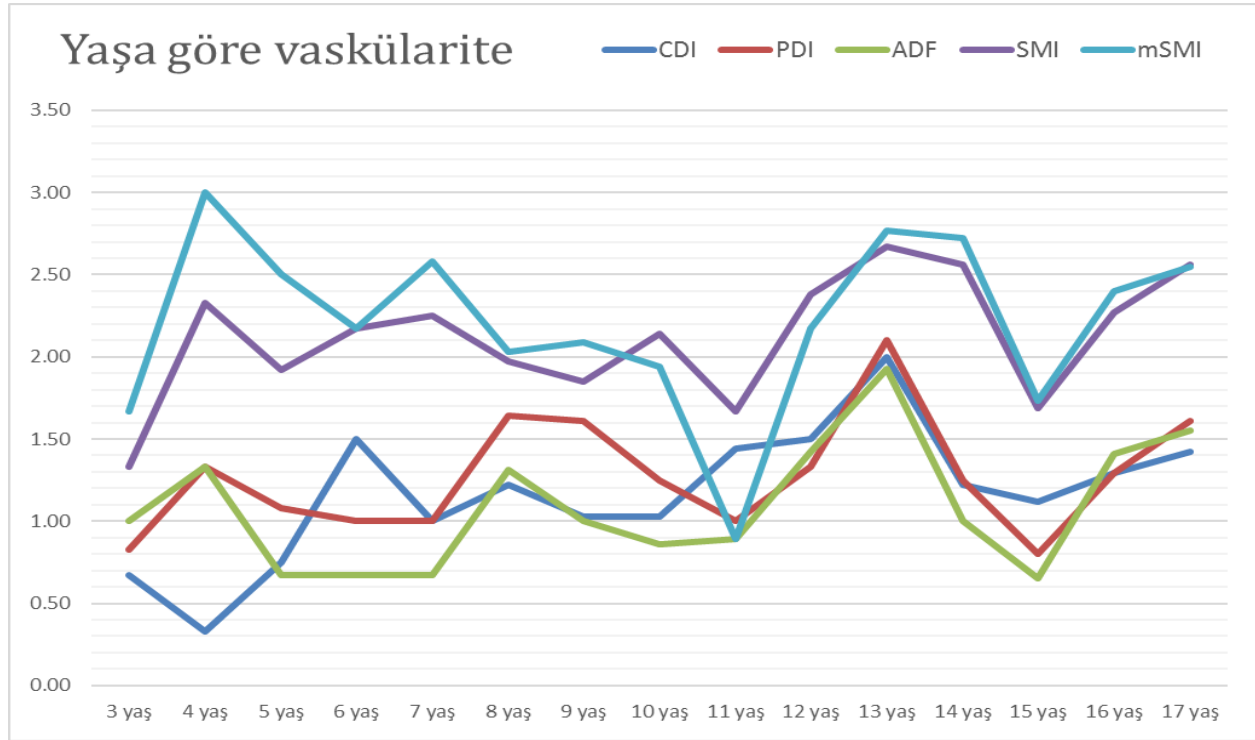
Şekil 4.19: ADF incelemede yaş ile over vaskülarite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki (yüzde olarak) (ADF: Advanced Dynamic Flow)



Şekil 4.20: cSMI incelemede yaş ile over vaskülerite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki (yüzde olarak) (cSMI: Color Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.21: mSMI incelemede yaş ile over vaskülerite saptayabilme derecesi arasındaki ilişki (yüzde olarak) (mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.22: Tüm Doppler tekniklerinin yaş artışı ile over vaskülarite saptayabilme derecesi ilişkisi (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

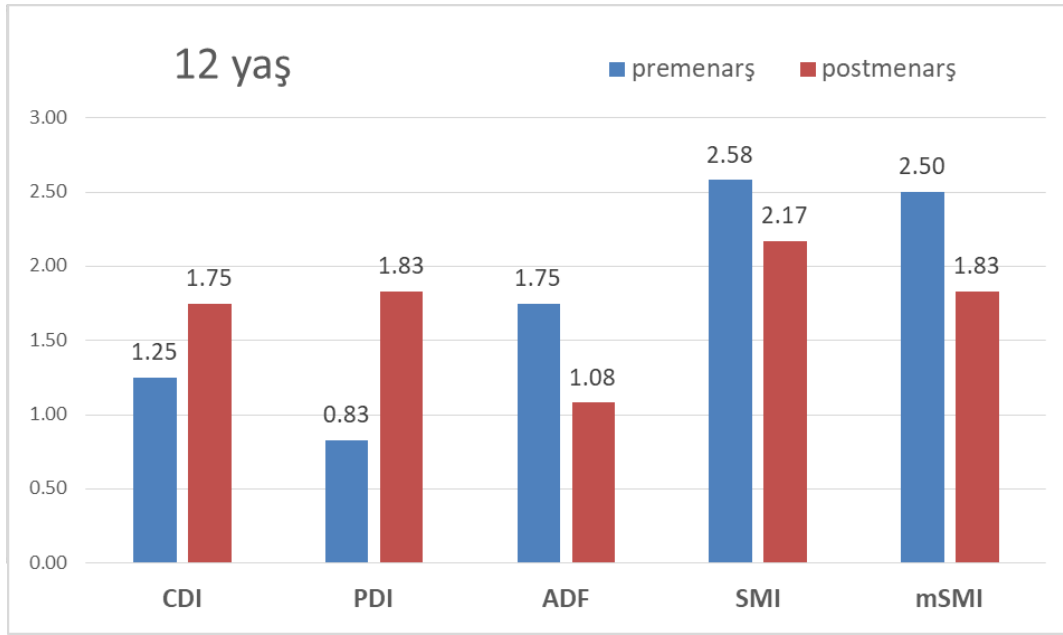
Şekilde gösterilen veriler istatistiksel olarak incelendiğinde yaş artışı ile over vaskülarite saptayabilme derecesi artışı arasında sadece CDI incelemede anlamlı ilişki gözlemlendi ($p < 0,05$) (Tablo 4.8).

	CDI	PDI	ADF	cSMI	mSMI
P değeri	0,013	0,257	0,149	0,095	0,953

Tablo 4.8 Yaş artışı ile over vaskülarite saptayabilme derecesi arasındaki ilişkinin her teknik için anlamlılık değeri ANOVA lineer regresyon analizi ($p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edildi) (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

4.3.3 Vasküleritenin değerlendirilmesi (menarş durumuna göre)

Yaş gruplarında premenarş ve postmenarş gruplar olarak ayrıldığında dengeli ve yeterli sayıya yalnızca 12 yaş grubunda ulaşılabildiği için bu yaş grubuna istatistiksel analiz yapıldı. Vaskülerite saptayabilme derecesi açısından premenarş-postmenarş hastalar arasında hiçbir teknikte anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4.9, Şekil 4.23) ($p < 0,01$).



Şekil 4.23: 12 yaşındaki hastaların menarş durumuna göre vaskülerite karşılaştırılması (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

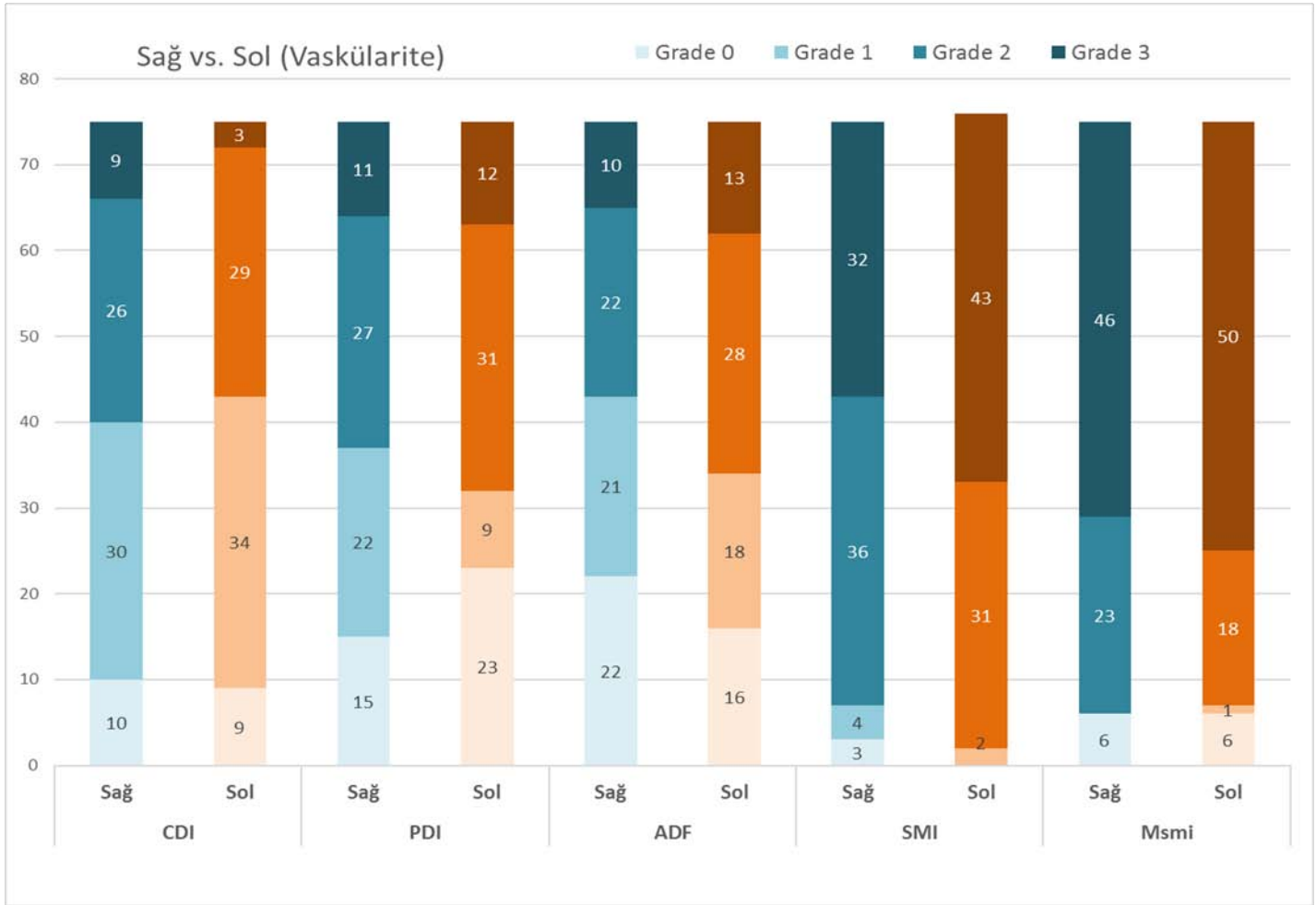
	CDIpostmenarş – CDIpremenarş	PDIpostmenarş – PDIpremenarş	ADFpostmenarş – ADFpremenarş	cSMIpostmenarş – cSMIpremenarş	mSMIpostmenarş – mSMIpremenarş
Z	2,449 ^b	2,230 ^b	1,308 ^c	1,311 ^c	0,787 ^c
P değeri	,014	,026	0,191	0,190	0,431

b. negatif sıralamaya göre c. pozitif sıralamaya göre

Tablo 4.9: 12 yaş grubunda premenarş postmenarş her teknik için ayrı ayrı ikili kıyaslamada p değerleri. Hiçbir teknikte anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p > 0,01$). Wilcoxon Signed Ranks Test (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

4.3.4 Vasküleritenin değerlendirilmesi (sağ – sol over karşılaştırılma)

Her iki overine bakılan 6-17 yaş arası 25 hasta bulunmaktaydı. Bu 25 hastanın sağ ve sol overi değerlendirildiğinde; vaskülerite saptayabilme derecesi arasında hiçbir teknikte istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Şekil 4.24, Tablo 4.10).



Şekil 4.24: Her iki overine bakılan hastaların Doppler tekniklerine göre vasküleritelerinin karşılaştırılması(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

	CDIleft – CDIright	PDleft – PDright	ADFleft – ADFright	cSMIleft – cSMIright	mSMIleft – mSMIright
Z	0,873 ^b	0,231 ^b	1,340 ^c	2,376 ^c	0,286 ^c
As. Sig.	,383	,817	0,180	0,017	0,775

b. pozitif sıralamaya göre c. negative sıralamaya göre

Tablo 4.10 Sağ ve sol over vasküleritesinin her teknik için ayrı ayrı ikili kıyaslamada p değerleri. Hiçbir teknikte anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p>0,01). Wilcoxon Signed Ranks Test(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic

Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

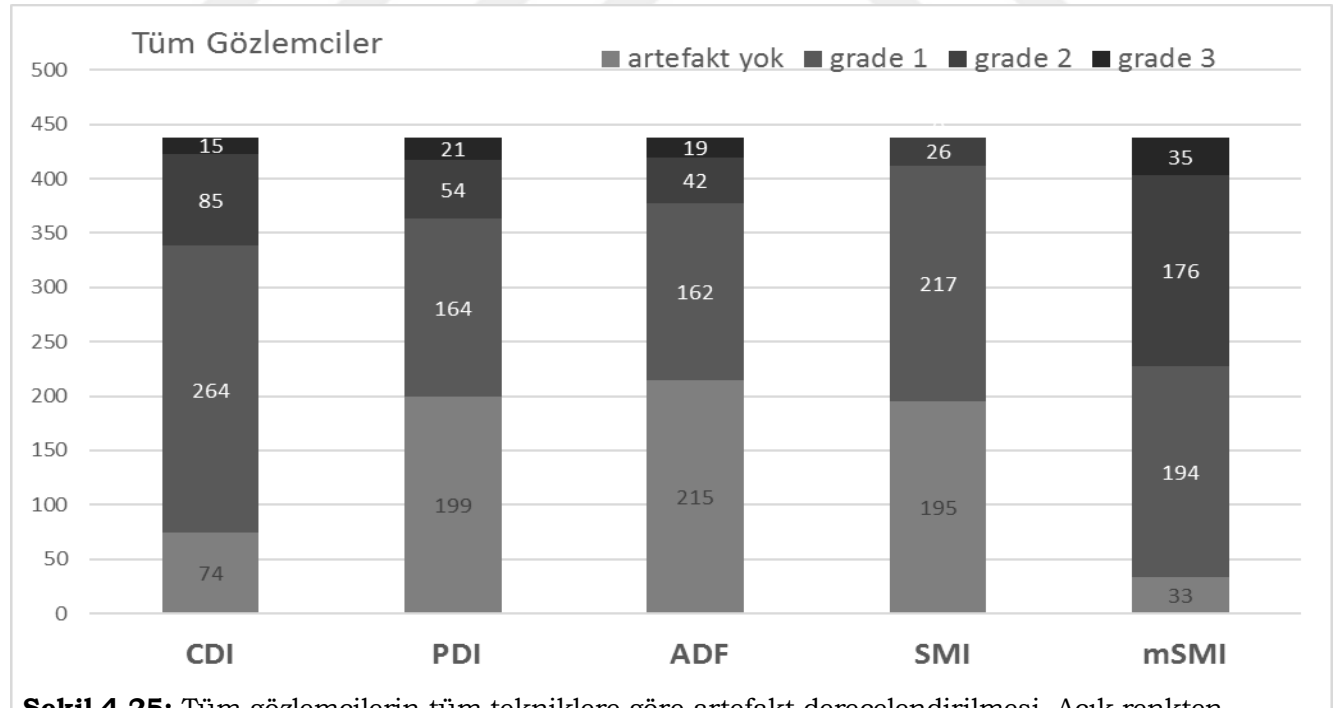
4.4 GÖRÜNTÜ ARTEFAKTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Tüm gözlemcilerin verileri birlikte değerlendirildiğinde artefaktsız görüntü elde etmede en kötüden en iyiye sıralama şu şekildeydi ;

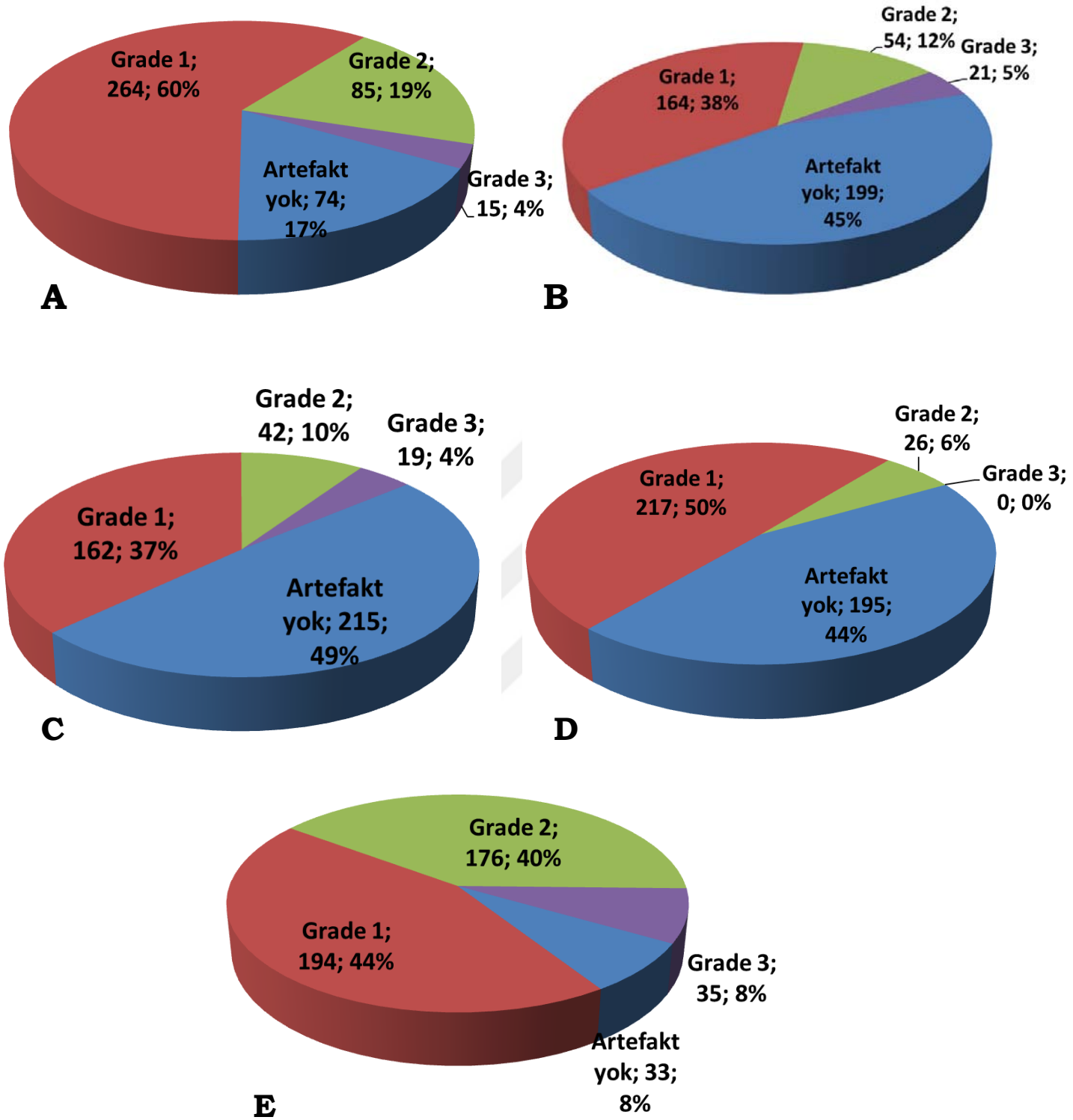
mSMI > CDI > PDI > ADF > cSMI (Tablo 4.11, Şekil 4.25)

N (veri sayısı)	438
Chi-Square	491,562
df	4
P değeri	0,000
RANKS	Mean Rank
CDI	2,36
PDI	1,68
ADF	1,52
cSMI	1,39
mSMI	3,06

Tablo 4.11: Friedman analizine göre tüm gözlemcilerin artefakt derecelendirmesine göre sıralama ($p < 0,001$) (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.25: Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre artefakt derecelendirilmesi. Açık renkten koyu renke ilerledikçe artefakt artmaktadır. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.26: Tüm gözlemcilerin tüm tekniklere göre artefakt derecelendirmesinin gösterilmesi. CDI (A), PDI (B), ADF (C), cSMI(D), mSMI (E) ayrı ayrı yazılmış olup artefakt yok (mavi), grade 1 (kırmızı), grade 2 (yeşil), grade 3(mor) dereceleri sayı ve yüzdeleri ile verilmiştir. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

İkili kıyaslamalarda ise sıralama değişmedi ancak ADF ile PDI arasında görüntü artefaktı açısından anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4.12).

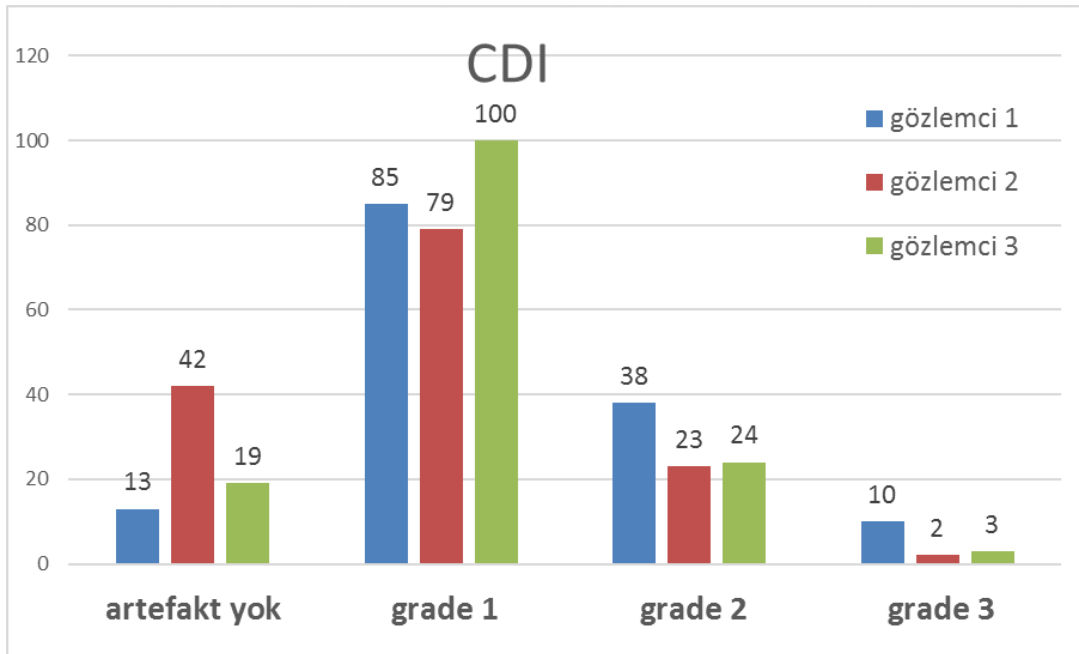
	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI- CDI	mSMI- CDI	ADF- PDI	cSMI- PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-7,700 ^b	-8,648 ^b	-10,526 ^b	-8,332 ^c	-2,036 ^b	-3,791 ^b	-12,789 ^c	-2,078 ^b	-13,882 ^c	-15,717 ^c
As. Sig.	,000	,000	,000	,000	,042	,000	,000	,038	,000	,000

b. pozitif sıralamaya göre

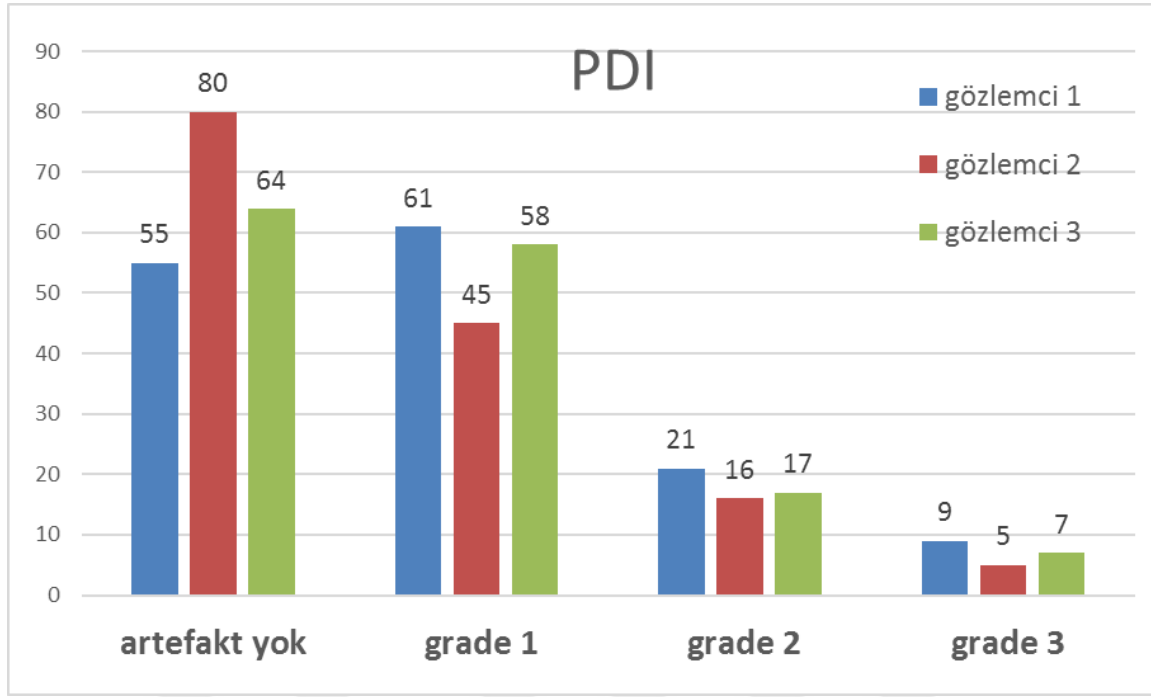
c. negative sıralamaya göre

Tablo 4.12: Artefakt derecelendirmede tüm kullanıcılar ve tüm tekniklerde ikili kıyaslamada *p* değerleri. Kırmızı ile boyanan kutu anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p>0,01$). Wilcoxon Signed Ranks Test(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

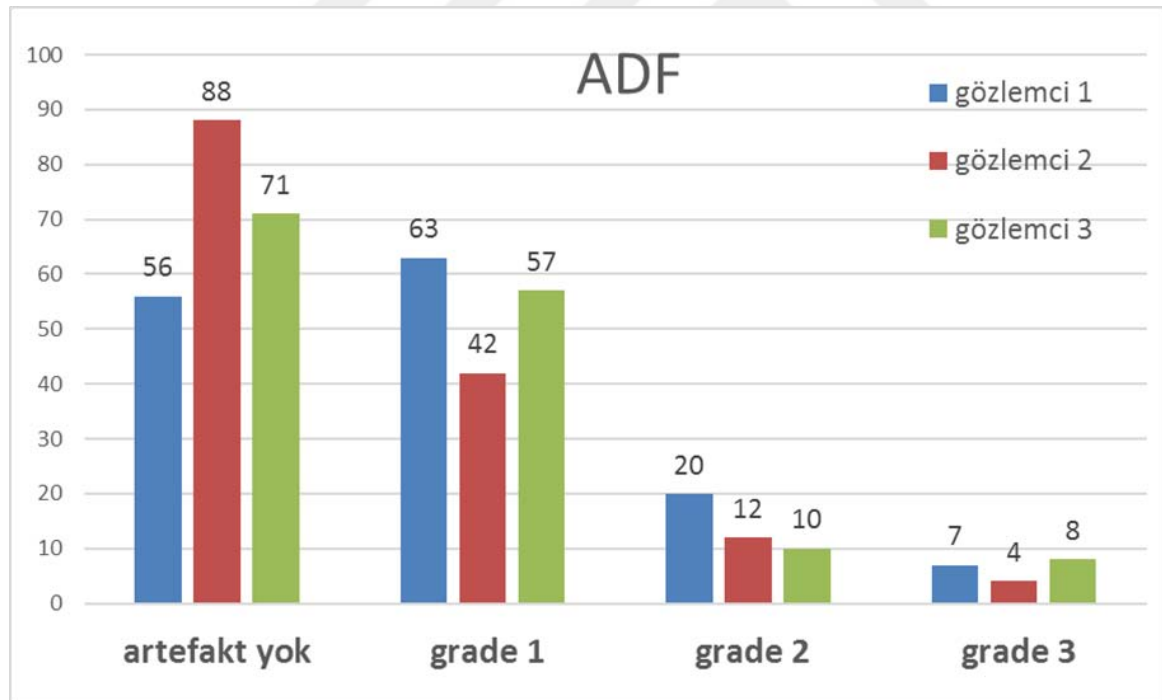
Görüntüleme teknikleri; gözlemci uyumu ve görüntü artefakt düzeyi açısından CDI (şekil 4.27),PDI (şekil 4.28) , ADF (şekil 4.29) ve cSMI (şekil 4.30) ve mSMI (şekil 4.31) olarak gösterilmiştir. Gözlemciler arası uyum tüm tekniklerde benzer ve orta düzeyde iken en az artefaktlı teknik olan cSMI bu değerlendirmede öne çıkmaktadır.



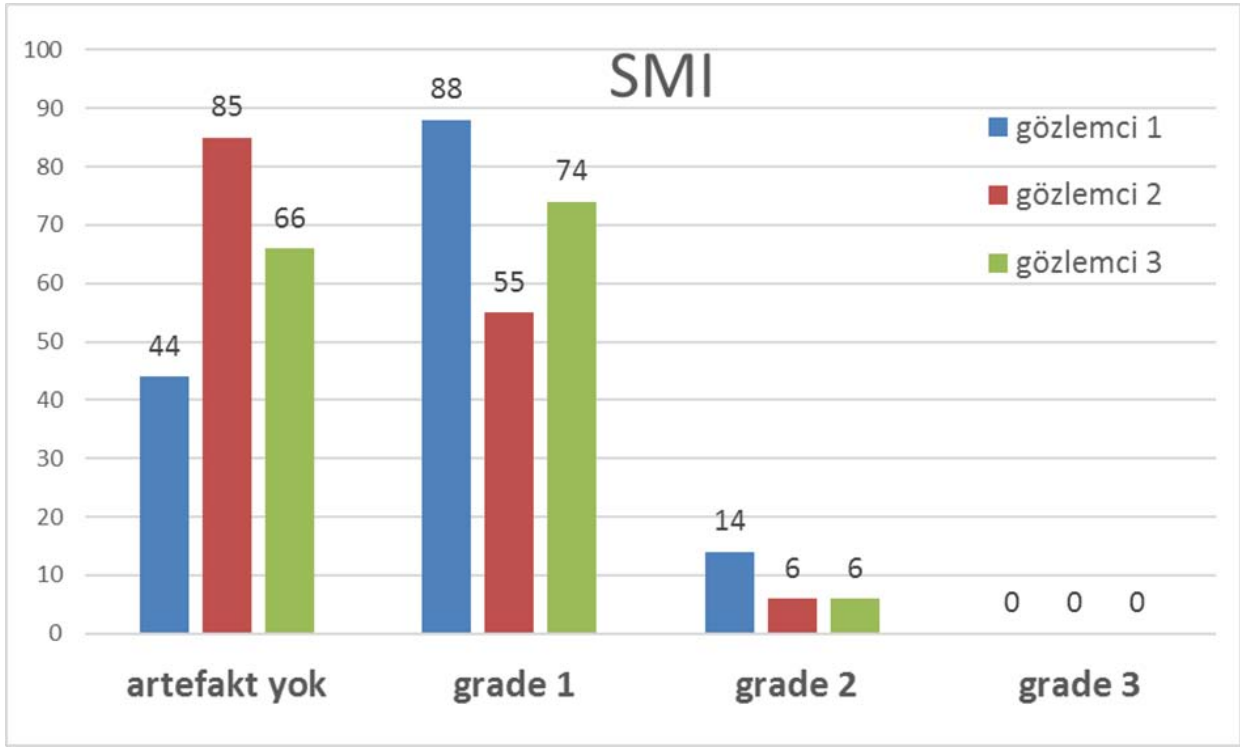
Şekil 4.27: CDI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı (CDI: Color Doppler Imaging)



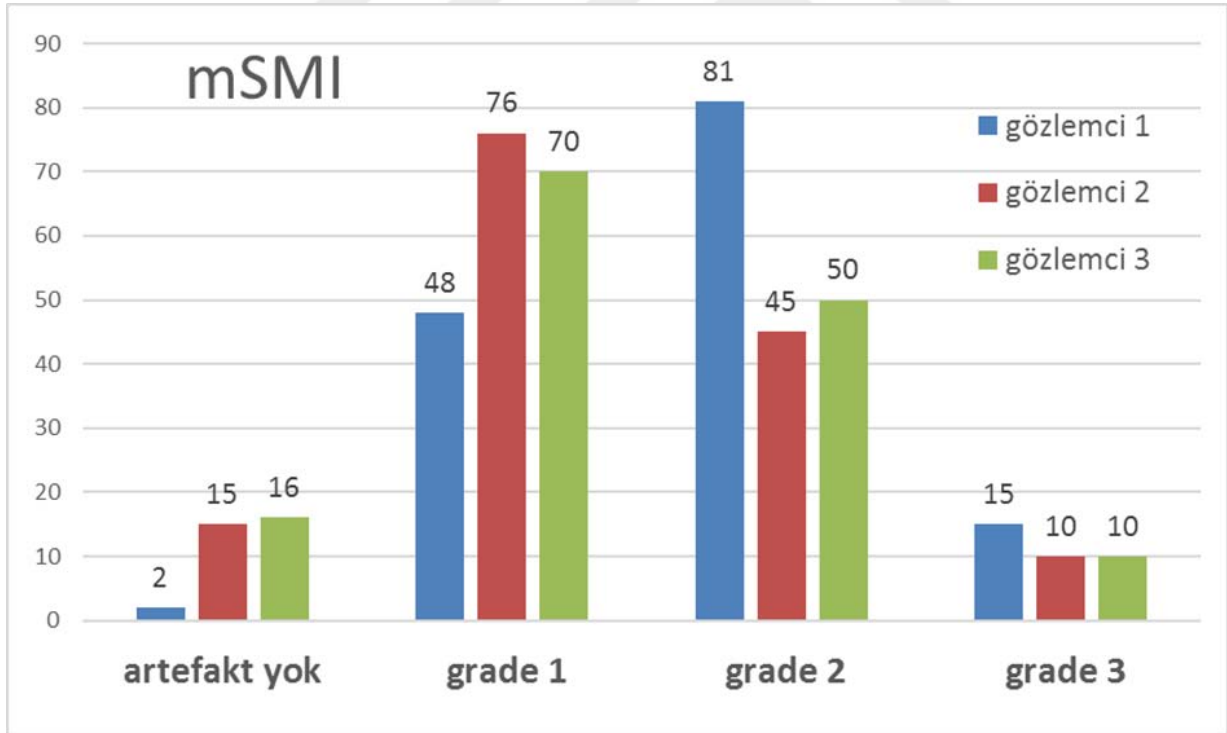
Şekil 4.28: PDI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı (PDI: Power Doppler Imaging)



Şekil 4.29: ADF incelemede artefakt-gözlemci dağılımı (ADF: Advanced Dynamic Flow)



Şekil 4.30: cSMI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı (cSMI: Color Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.31: mSMI incelemede artefakt-gözlemci dağılımı (mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

İkili kıyaslamada her 3 gözlemcinin verilerine göre ADF ve PDI arasında ve cSMI ve ADF arasında anlamlı farklılık saptanmamış olup gözlemci 1’de

bunların dışında cSMI ve PDI arasında da anlamlı fark izlenmemiştir.

Sıralama tüm gözlemcilerin sıralamasıyla aynıdır.

	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI-CDI	mSMI- CDI	ADF- PDI	cSMI- PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-4,977 ^b	-5,212 ^b	-6,192 ^b	-5,392 ^c	-5,565 ^b	-1,307 ^b	-8,154 ^c	-810 ^b	-8,462 ^c	-9,693 ^c
As. Sig.	,000	,000	,000	,000	,572	,191	,000	,418	,000	,000

b. pozitif sıralamaya göre

c. negative sıralamaya göre

Tablo 4.13: Artefakt derecelendirmede gözlemci 1 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada *p* değerleri. Kırmızı ile boyanan kutular anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p>0,01$) Wilcoxon Signed Ranks Test (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI-CDI	mSMI- CDI	ADF- PDI	cSMI- PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-3,824 ^b	-4,793 ^b	-5,629 ^b	-5,298 ^c	-1,725 ^b	-2,621 ^b	-7,428 ^c	-1,194 ^b	-7,908 ^c	-9,048 ^c
As. Sig.	,000	,000	,000	,000	,084	,009	,000	,232	,000	,000

b. pozitif sıralamaya göre

c. negative sıralamaya göre

Tablo 4.14: Artefakt derecelendirmede gözlemci 2 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada *p* değerleri. Kırmızı ile boyanan kutular anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p>0,01$) Wilcoxon Signed Ranks Test(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

	PDI- CDI	ADF- CDI	cSMI-CDI	mSMI- CDI	ADF- PDI	cSMI- PDI	mSMI- PDI	cSMI- ADF	mSMI- ADF	mSMI- cSMI
Z	-4,486 ^b	-5,006 ^b	-6,422 ^b	-3,699 ^c	-1,279 ^b	-2,767 ^b	-6,478 ^c	-1,604 ^b	-7,697 ^c	-8,483 ^c
As. Sig.	,000	,000	,000	,000	,201	,006	,000	,109	,000	,000

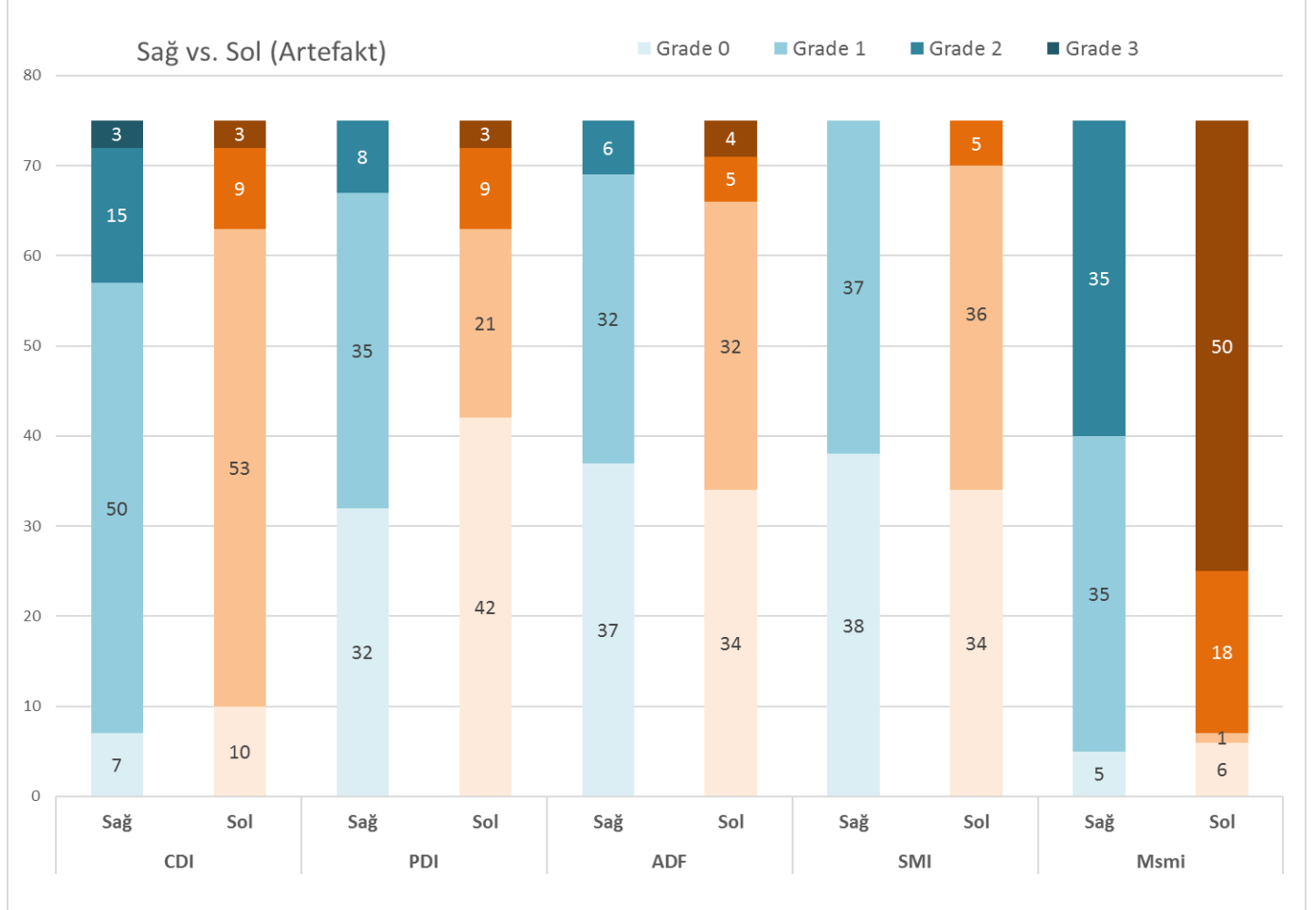
b. pozitif sıralamaya göre

c. negative sıralamaya göre

Tablo 4.15: Artefakt derecelendirmede gözlemci 3 için tüm tekniklerde ikili kıyaslamada *p* değerleri. Kırmızı ile boyanan kutular anlamlı farklılık gözlenmeyen değerleri göstermektedir ($p>0,01$) Wilcoxon Signed Ranks Test(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

4.4.1 Artefakt değerlendirilmesi (sağ – sol over karşılaştırma)

Her iki overine bakılan 6-17 yaş arası 25 hastanın sağ ve sol overi, artefaktsız görüntü elde etme açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde hiçbir teknikte anlamlı farklılık saptanmadı (Şekil 4.37), (Tablo 4.16).



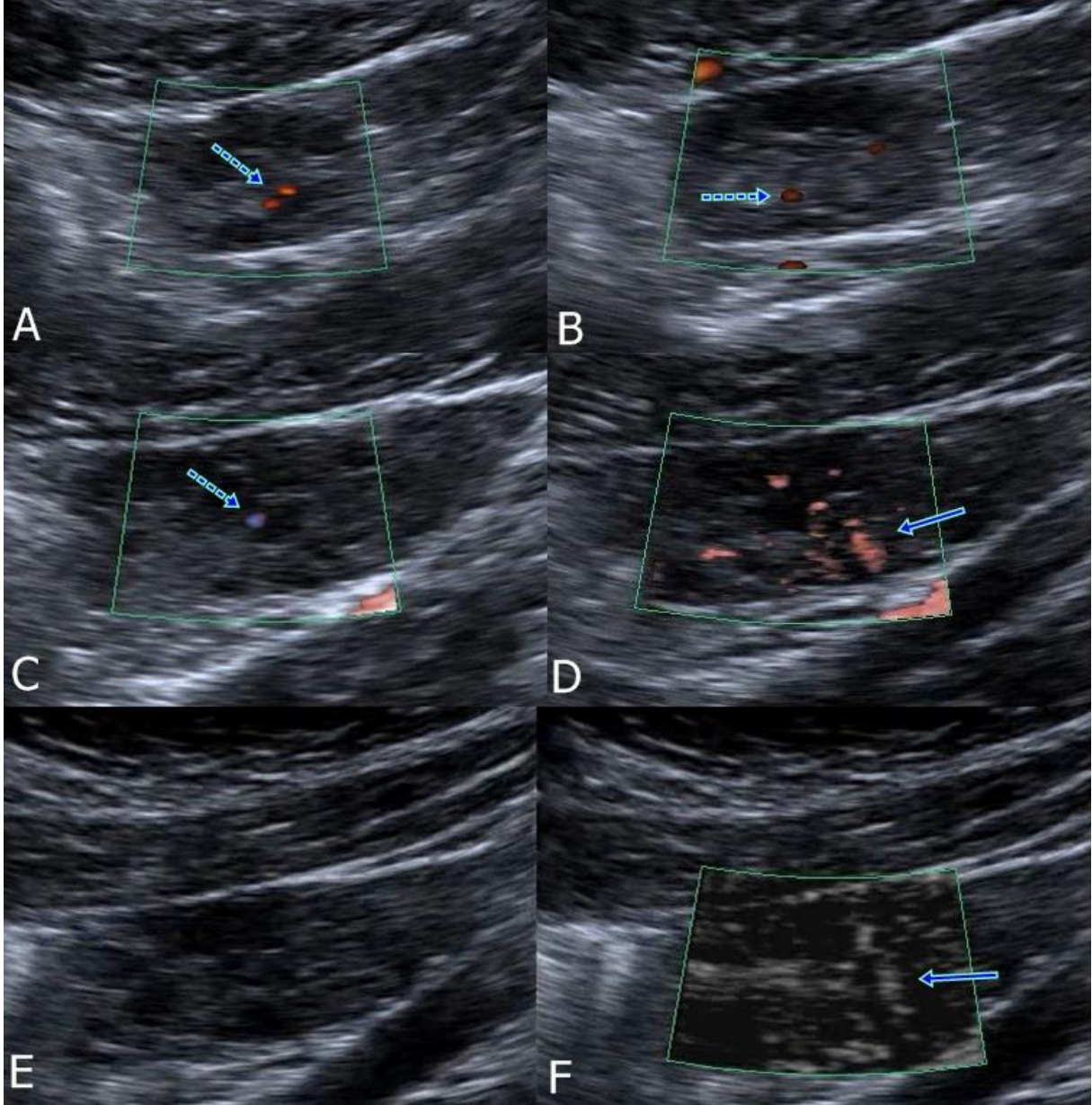
Şekil 4.32: Her iki overine bakılan hastaların Doppler tekniklerine göre görüntü artefaktlarının karşılaştırılması(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

	CDIleft – CDIright	PDIfleft – PDIfright	ADFLleft – ADFLright	cSMIleft – cSMIright	mSMIleft – mSMIright
Z	1,294 ^b	0,479 ^b	1,125 ^c	1,499 ^c	0,345 ^b
As. Sig.	0,196	0,632	0,260	0,134	0,730

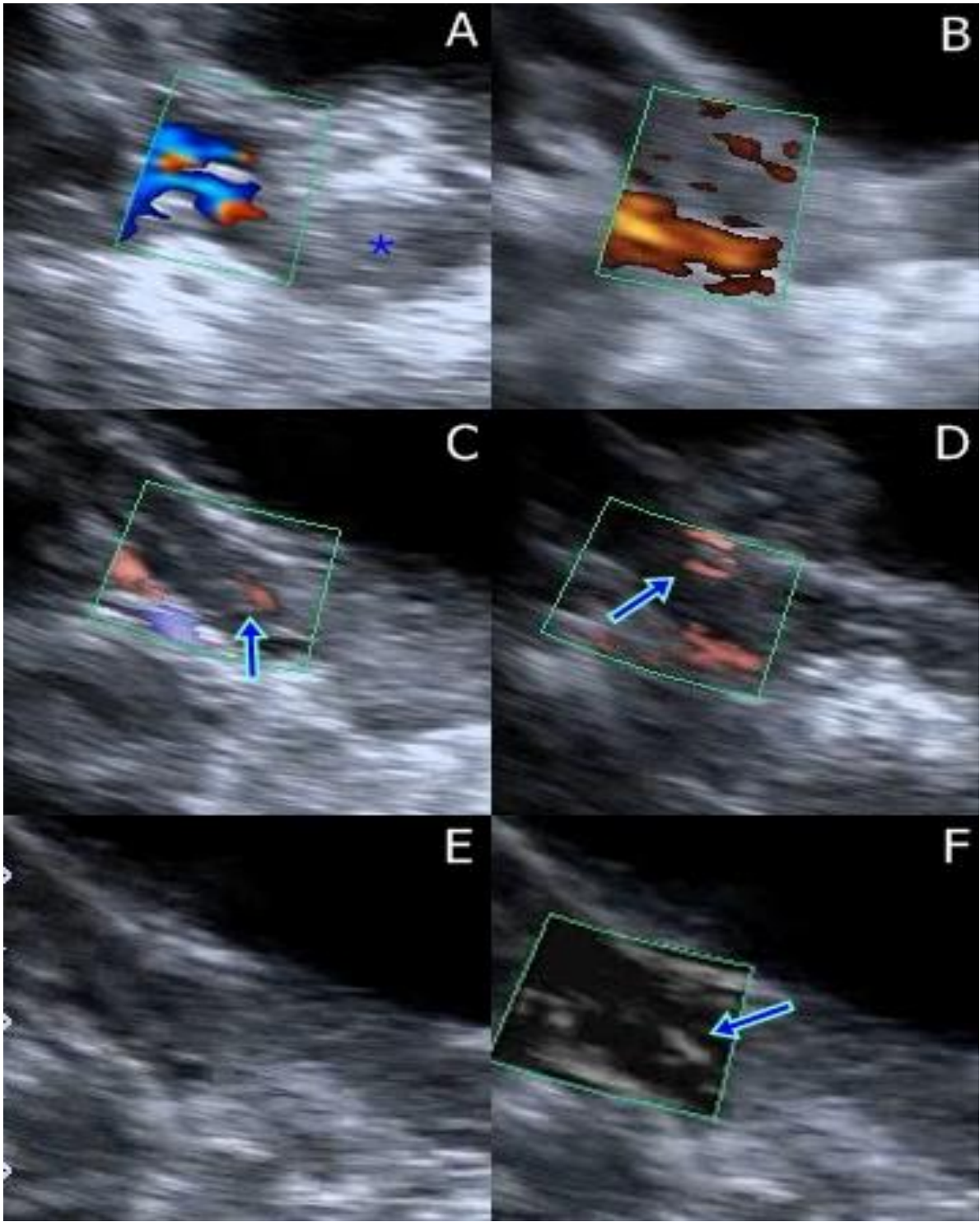
b. pozitif sıralamaya göre c. negative sıralamaya göre

Tablo 4.16 Sağ ve sol over görüntü artefaktlarının her teknik için ayrı ayrı ikili kıyaslamada *p* değerleri. Hiçbir teknikte anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p > 0,01$). Wilcoxon Signed Ranks Test(CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

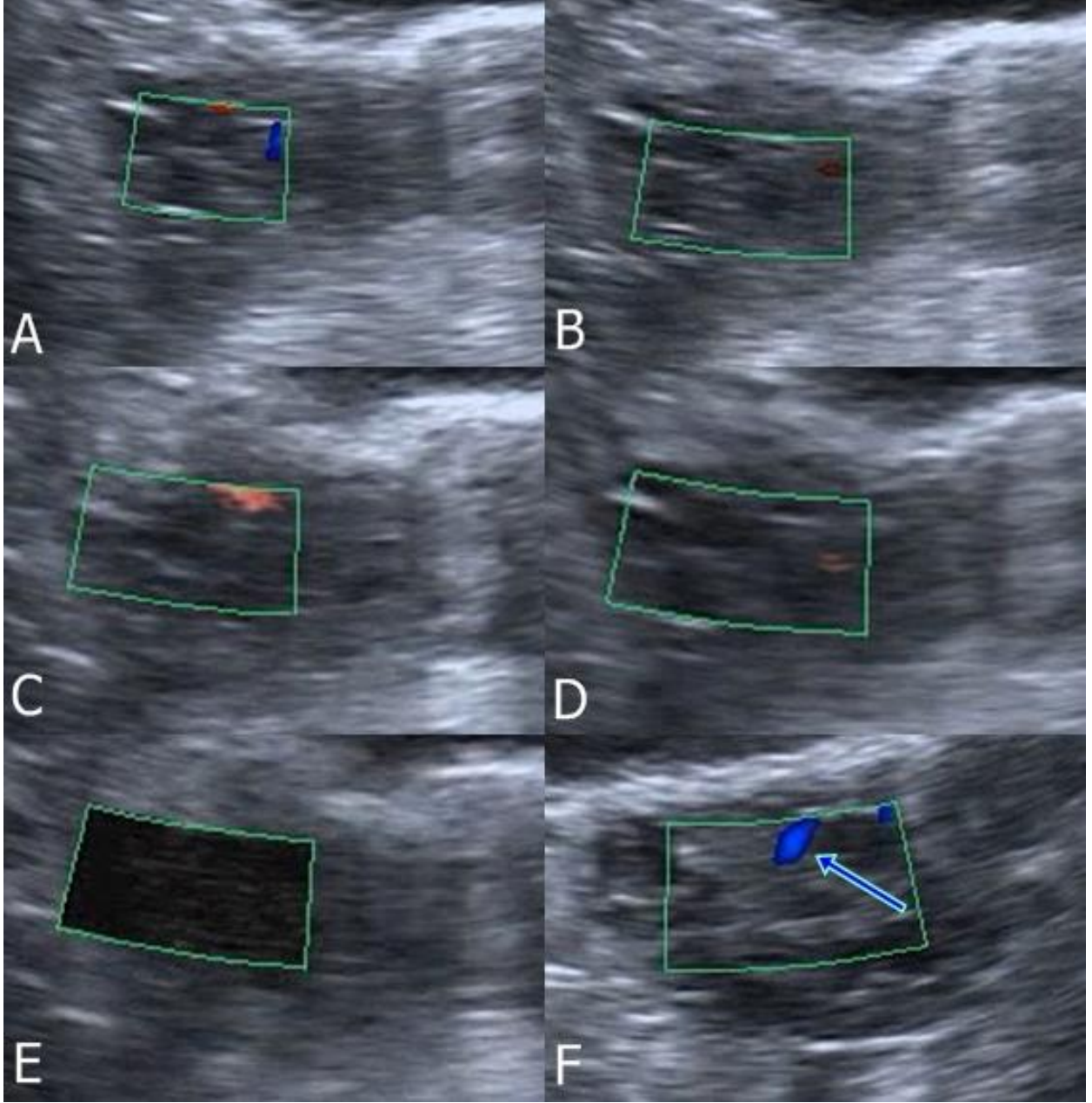
4.5 OLGU ÖRNEKLERİ



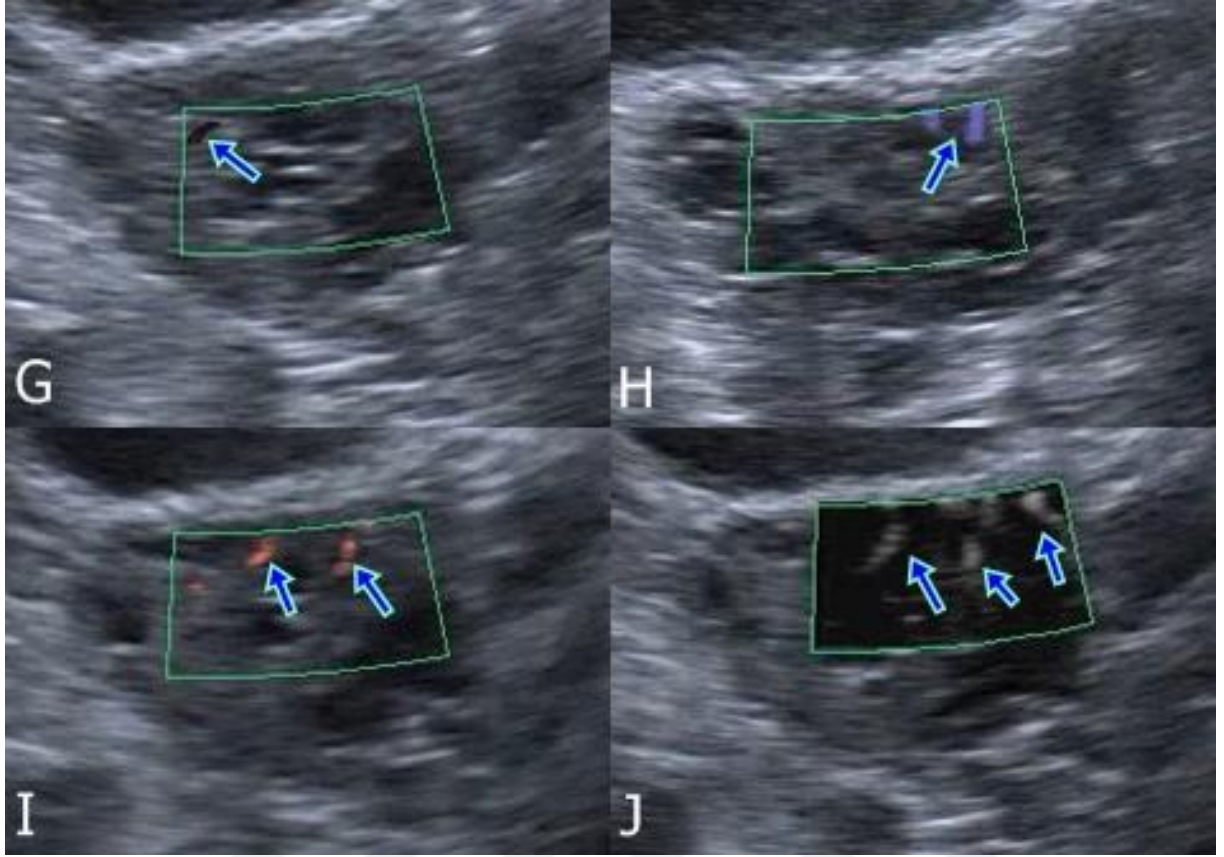
Şekil 4.33: Olgu örneği 1. 17 yaş kız olgunun sol overinde sırasıyla CDI(A), PDI(B), ADF(C), cSMI(D), mSMI gri skala(E), ve mSMI(F) görüntüleri. CDI, PDI ve ADF görüntülerde over parankimindeki vaskülarite punktata renk kodlamaları (kesikli ok) şeklinde izlenmekte olup, cSMI ve mSMI görüntülerde lineer olarak (ok) izlenmektedir. Bu olguda tüm gözlemciler vaskülaritede aynı sonucu vermiş olup CDI,PDI ve ADF için grade 1, cSMI ve mSMI için grade 3 olarak derecelendirilmiştir.Artefakt değerlendirilmesinde ise mSMI görüntüde damarlar cSMI'ya göre daha zorlukla seçilmekteydi. Gözlemciler CDI,PDI,ADF ve cSMI'ya minimal artefaktlı (grade 0-1) şeklinde not verirken, mSMI görüntülemeyi tüm gözlemciler grade 2 artefaktlı olarak değerlendirdi. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.34: Olgu örneği 2. 3 yaş kız olgunun sağ over incelemesinde sırasıyla CDI(A), PDI(B), ADF(C), cSMI(D), mSMI gri skala(E), ve mSMI(F) görüntüleri. CDI ve PDI incelemede değerlendirmeyi zorlaştıran artefakt tüm gözlemciler tarafından grade 2 olarak yorumlandı. CDI’da over sınırları artefakt nedeniyle net seçilemezken over medialinde uterus (asteriks) izlenmektedir.ADF, cSMI, mSMI incelemede over parankiminde lineer kan akımları saptanmış olup tüm gözlemciler tarafından ADF ve cSMI için grade 2; mSMI için iki gözlemci tarafından grade 3 bir gözlemci tarafından grade 2 olarak değerlendirildi. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)



Şekil 4.35: Olgu örneği 3. 15 yaşındaki olgunun her iki overi sırasıyla sağ CDI (A), PDI(B), ADF(C), cSMI(D), mSMI(E) ve sol CDI(F), PDI(G), ADF(H), cSMI(I), mSMI(J) görüntüleri. Sağ overde(A,B,C,D,E) net lineer akım izlenemedi. Bu nedenle gözlemciler tarafında vaskülarite tüm tekniklerde grade 1 olarak değerlendirildi. Ayrıca mSMI görüntü dışında diğer tekniklerde belirgin artefakt izlenmediği için grade 0-1 düzeyinde yorumlandı. mSMI görüntü artefaktı tüm gözlemciler tarafından grade 2 olarak değerlendirildi. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging) (devamı sonraki sayfada)



Şekil 4.35'in devamı: Olgu örneği 3. 15 yaşındaki olgunun her iki overi sırasıyla sağ CDI (A), PDI(B), ADF(C), cSMI(D), mSMI(E) ve sol CDI(F), PDI(G), ADF(H), cSMI(I), mSMI(J) görüntüleri.

Sol overde ise(F,G,H,I,J) tüm tekniklerde lineer akım kodlanması görüntülenebildi (oklar). Bu nedenle vaskülarite CDI,PDI ve ADF için grade 2, cSMI ve mSMI'da birden fazla lineer akım olduğu için grade 3 olarak yorumlandı.Artefakt değerlendirmesinde bir gözlemci mSMI'yı grade 2 olarak değerlendirirken diğer tüm tekniklerin ve mSMI'nın diğer gözlemciler tarafından değerlendirilmesinin sonucu minimal artefakt veya artefakt yok (grade 0-1) şeklindeydi. (CDI: Color Doppler Imaging, PDI: Power Doppler Imaging, ADF: Advanced Dynamic Flow, cSMI: Color Superb Microvascular Imaging, mSMI: Monokrom Superb Microvascular Imaging)

TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. TARTIŞMA

Over vaskülaritesi; over kistlerinin basit-kompleks ayrımında, over solid lezyonlarında olduğu gibi, parsiyel veya komplet torsiyonda parankimin değerlendirilmesi açısından da radyolojinin ilgi alanına girmekte ve uygun görüntüleme çalışmaları için araştırmalar yapılmaktadır.

Burada, anlam kargaşası olmaması için öncelikle tanımlamaları doğru yapmak gerekirse, vaskülarite birim doku içerisindeki damar sayısıdır. Bu damarlar; arter olabileceği gibi, arteriol, kapiller, venül veya venler de olabilir. Histopatolojik olarak elde edilen örnekte vasküler boyama özelliği gösteren ajanları kullanarak mikrodamar sayısı ölçülür ve vaskülarite hakkında bilgi verilebilir. Akım ise; birim dokuya gelen kan akımı miktarıdır. Birim dokuya, birim zamanda gelen kan akımına perfüzyon, kan akımının doku içerisindeki hareket kabiliyetine ise diffüzyon denir (38).

Dokudaki akım ve perfüzyonu göstermede radyolojik olarak en yüksek etkinliğe sahip yöntemler, kontrast ajanlar kullanılarak yapılan incelemelerdir. Kontrastlı incelemeler; MR, BT ve US'de kullanılabilmekte olup kontrast öncesi görüntülerle karşılaştırılarak doku veya lezyon perfüzyonu hakkında bilgi verir. Mikrovaskülariteyi göstermede ise kullanılan radyolojik yöntemin en önemli parametresi; mikrovasküler yapıları arka plandan ayıracak olan kontrast çözünürlüğünün yanı sıra çok yüksek düzeyde olması gereken uzaysal çözünürlüktür (38). Özellikle yeni gelişen US cihazlarında ve pediatrik vakalarda cilt altı yağlı dokunun ince olduğu durumlarda kullanılabilen yüksek frekanslı transdüserler ile kesitsel yöntemlere kıyasla daha yüksek uzaysal çözünürlük elde edilebilmektedir.

İntraovaryan vaskülarite; folikül gelişimi ile ilişkili olarak çok değişken olabilir. Özellikle kızlarda menstrüasyonun başlaması ile birlikte fonksiyone korpus luteum gelişiminin olması, anjiogenez olarak adlandırılan yeni damarların gelişim sürecini belirgin olarak hızlandırır. Bu yüzden premenarş

kızlarda ve bebeklerde az olan vaskülariteyi radyolojik olarak görüntülemek zordur (39).

Bizim çalışmamız; yeni bir teknik olan SMI US tekniği kullanılarak over vaskülaritesini inceleyen ve konvansiyonel Doppler teknikleri ile karşılaştıran ilk çalışma olma özelliğini taşımakta ve literatüre yeni bilgiler sunmaktadır. SMI ile ilgili olarak; 2015'ten beri çeşitli dokularda konvansiyonel yöntemler ile SMI'yı karşılaştıran çalışmalar yapılmıştır. PUBMED taraması "superb microvascular imaging" anahtar kelimeleri ile yapıldığında tezin yazıldığı tarih olan Şubat 2017 itibari ile toplam 17 yayın mevcuttur.

Parsiyel torsiyonda venöz akım engellenmişken, arteryel akım korunduğu için ödemli, boyutları artmış over ve pelviste serbest sıvı gibi gri skala US bulguları ile radyolojik tanı konur. Komplet torsiyonda ise arteryel akım da kesildiği için Doppler US incelemede akım izlenmez. Ancak pediatrik yaş grubunda CDI ile normal overlerin de büyük bir kısmında, özellikle premenarş döneminde akım izlenmez (40). Ayrıca parsiyel-komplet ayrımı prognoz ve cerrahiye yol gösterme açısından önemlidir. Spontan torsiyonların en sık adölesan yaş grubunda görüldüğü göz önünde bulundurulduğunda akut pelvik ağrıyla gelen hastada radyolojik olarak normal over parankim vaskülaritesini göstermek komplet torsiyonu ekarte etmek açısından çok büyük önem taşımaktadır (17). Bizim çalışmamızda da yaş artışı ile over vaskülaritesi arasında CDI incelemede anlamlı fark mevcut olup yaş arttıkça CDI incelemenin özellikle postmenarş döneminde vaskülariteyi daha iyi gösterdiği görüldü. Ancak SMI incelemelerin her ikisinde de (cSMI ve mSMI) yaş artışı ile vaskülarite arasında anlamlı farklılık gözlenmedi. Yani küçük hastalarda CDI incelemede görülemeyen over vaskülaritesi, cSMI ve mSMI incelemede postmenarş hastalarla benzer düzeyde görüntülenebildi.

Pediatrik popülasyon içerisinde testis üzerinde yapılan iki adet SMI çalışması mevcuttur. Küçük çocuklarda testis boyutunun küçük olması ve hasta hareketi nedeniyle radyolojik değerlendirme güçlüğüle yapılmaktadır. Özellikle torsiyon gibi akut durumlarda testis vaskülarizasyonunun

değerlendirilmesinde klinik uygulamalarda zorluk yaşanmaktadır. Bu sebeple akut skrotal ağrı ile başvuran hastalar, sıklıkla yanlış tanı alabilmektedir. Bu hipotezden yola çıkarak Karaca ve ark. (34) tarafından 30 çocuk hastada (yaş: 2 ay-84 ay) normal testis vaskülarizasyonun gösterilmesinde SMI, CDI ve PDI yöntemleri karşılaştırılmıştır. Gözlemciler, vaskülariteyi dört ayrı kategoride değerlendirmiş olup her Doppler tekniği için görüntüler kalitesine göre derecelendirilmiştir. 4'lü skala şu şekildedir; Grade 0: Vaskülarite yok, Grade 1 (Minimal): Bir veya iki noktasal renk kodlaması, Grade 2 (Medium): Bir lineer veya birkaç adet noktasal kodlanma, Grade 3 (Belirgin): Bir lineer ve 4 veya fazla noktasal kodlanma. İstatiksel analiz sonrasında hız değerleri her üç Doppler US tekniğinde de benzer olup SMI ve PDI'nın görüntü kalitesi CDI'ya göre üstün olarak değerlendirilmiştir. İşlemin yapılma sürelerine bakıldığında her üç Doppler US tekniği arasında SMI, diğer iki tekniğe göre daha hızlı hastayı değerlendirmeyi ve karar vermeyi sağlamaktadır. Küçük çocuklarda işlem esnasında işbirliği sağlama güçlüğü göz önünde bulundurulduğunda bu oldukça önemli bir avantajdır (34).

Bizim çalışmamızda da pediatrik yaş grubu için özellikle kesitsel incelemelerden farklı olarak US incelemede çok önemli bir faktör olan gözlemciler arası uyum değerlendirilmiş olup, cSMI diğer tüm tekniklere göre bu alanda vaskülarite değerlendirmesi açısından daha iyi sonuç vermiştir.

Literatürdeki testis vaskülarizasyonu ile yapılan diğer bir SMI çalışması, normal testis vaskülarizasyonu ile inmemiş testis vaskülarizasyonunu karşılaştıran Lee ve ark. (35) tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışmada 2-29 ay arası 20 erkek bebeğin testisleri (40 testis) normal ve inmemiş testis olarak ikiye ayrılarak PDI ve SMI ile incelenmiştir. PDI ile normal lokalizasyondaki 29 testistin 9'unda, 11 inmemiş testisin 7'sinde akım izlenmezken, SMI ile yalnızca 1 normal testiste ve 4 inmemiş testiste akım görülmemiştir. Ayrıca SMI incelemede normal testis ile inmemiş testis vaskülarizasyonu arasında anlamlı fark elde edilmiştir (35).

Pediatrik yaş grubunda yapılan başka bir çalışmada ise; Ohno ve ark. (41) 1 ay-4 yaş arasındaki çocukların karaciğer, bağırsaklar, lenf nodları ve safra

kesesini SMI ile değerlendirip bu organlardaki mikrovasküler anormallikleri; a. Stenotik değişiklikler b. Tirbüşonvari değişiklikler c. Damar sayısında azalma d. A-P shunt e. Vasküler rearanjman f. Hipervasküler değişiklikler g. Hipovasküler değişiklikler şeklinde altı farklı kategoriye ayırmıştır. Bu çalışmada bağırsak değişiklikleri, temel olarak hipovasküler ve hipervasküler olarak ikiye ayrılmış ve inflamasyon ile ilişkili durumlarda hipervasküler değişiklikler, iskemik durumlarda ise hipovasküler değişiklikler olarak tanımlanmıştır. SMI görüntüleri; ADF ve CDI görüntüleri ile karşılaştırılmıştır. Makrovasküler yapıların görüntülenmesinde belirgin farklılık izlenmemiş olup mikrovasküler yapıları göstermede SMI anlamlı olarak daha etkin bulunmuş, bu açıdan CDI ile ADF'ye üstün olduğu saptanmıştır (41). Bu incelemede SMI tekniğinin yararları, düşük debili mikrovasküler yapıların iyi bir şekilde görüntülenebilmesi, yüksek çözünürlüklü görüntü sağlama, hareket artefaktlarını belirgin azaltma ve yüksek çerçeve hızı olarak saptanmıştır (41)

Meme tümörlerindeki mikrovasküler yoğunluğu ölçmek amacıyla SMI'nın kullanıldığı ve diğer vasküler US görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırıldığı üç farklı çalışma mevcuttur.

Xiao ve ark.(36), yaptığı çalışmada meme lezyonlarında CDI, SMI ve CEUS etkinliğini değerlendirmiştir. 132 hastada 132 meme lezyonu dahil edilmiş olup, amaç meme lezyonlarında SMI ve CDI arasında vaskülariteyi gösterebilme becerisini karşılaştırma, tümör mikrovasküler yapısını SMI ile değerlendirerek CEUS ile kıyaslama ve ayırıcı tanıda SMI incelemenin tanıya katkı sağlayabilecek potansiyelini araştırmaktır. Vaskülarite saptamada mSMI'nın, CDI ve cSMI ya göre daha başarılı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). cSMI ile CDI arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Benign lezyonların büyük çoğunluğunda lezyon içi damar sayısı <3 olup, malign lezyonlarda ise çoğunlukla >3 şeklindedir. Malign benign ayrımında mSMI ve CEUS incelmelerde istatistiksel olarak anlamlı değerler elde edilememiştir (36).

Ma ve ark. (42), yaptıkları çalışmada meme tümörlerinde vaskülariteyi gösteren US tekniklerini, tümör dokusunun histopatolojik olarak mikrovasküler yoğunluğu ile karşılaştırarak sonuçları değerlendirmiştir. CDI

ile SMI incelemeleri çalışmada kullanılmıştır. Çalışmaya dahil ettikleri 79 kadın hastada 88 meme lezyonuna 48 benign, 40 malign olarak histopatolojik tanı konmuştur. Lezyonlar vaskülarite derecesine göre dört gruba ayrılmıştır. İki ayrı uzman radyoloğun bağımsız olarak değerlendirdiği görüntülerde gözlemciler arası uyum her iki teknikte de iyi olarak bulunmuştur (ICC (Intraclass correlation) 0.81 ve 0.79). Malign lezyonlarda yüksek düzeyde vaskülariteyi göstermede SMI, CDI'ya göre daha anlamlı bulunmuş olup benign lezyonlarda ise anlamlı fark saptanmamıştır. Patolojik olarak bakılan mikrovasküler yoğunluk, malign lezyonlarda benign lezyonlara göre anlamlı olarak daha yüksek izlenmiştir ($p<0.01$). Patoloji sonuçları ile görüntüleme yöntemlerinin uyumluluğu karşılaştırıldığında ise patolojik sonuç ile SMI'nın uyumu ($\kappa = 0.82$), patolojik sonuç ile CDI'nın uyumuna göre ($\kappa = 0.68$) daha iyidir (42).

Bahsedilen meme çalışmalarına bakıldığında gözlemciler arası uyumun bizim çalışmamıza göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Cilde yakın olan ve yüksek frekanslı lineer problar ile değerlendirilen meme lezyonlarında gözlemcilerin daha fazla benzer sonuç vermesi beklenebilir. Aynı nedenden dolayı mSMI inceleme, yüksek frekanslı problarla daha az artefakt oluşturmuş ve buna bağlı olarak vaskülarite görüntüleme performansı açısından cSMI'ya göre daha üstün sonuçlar vermiştir. Konveks prob ile yapılan bizim çalışmamızda ise, mSMI inceleme en artefaktlı inceleme olduğu için vaskülarite değerleri de buna bağlı olarak etkilenmiştir. Ancak yine de konvansiyonel Doppler US yöntemlerine göre üstün performans göstermiş olup cSMI ile anlamlı farklılık izlenmemiştir.

Park ve ark. (31), yaptıkları çalışmada; trucut biyopsi sonrasında malign tanı konulan (19 invaziv duktal karsinom, 2 duktal karsinoma in situ), 21 meme lezyonu çalışmaya dahil etmiştir. Bu lezyonlar; CDI, PDI ve SMI ile incelenmiş olup lezyon içerisindeki damar sayısı ve vaskülarizasyon paterni (lineer-noktasal) kaydedilmiştir. Sonuç olarak SMI; düşük hızlı damarları, mikrovasküler yapıları ve malign tümörlerdeki kompleks damar yapısını ve dağılımını konvansiyonel yöntemlere göre daha iyi göstermektedir.(31)

2016'da yayınlanan diğer bir çalışmada Ryoo ve ark. (43) lenfadenopatileri PDI ve SMI ile inceleyerek tüberküloz lenfadenit ile metastatik lenf nodu ayırımına katkı sağlamayı hedeflemiştir. Çalışmaya erişkin hastalar dahil edilmiş olup SMI ve PDI ile yapılan değerlendirmede lenf nodu vaskülariteleri patern olarak; avasküler, periferik, miks ve santral olarak dört kategoriye ayrılmıştır. SMI görüntülerde vaskülarite paterni ve hastalık ile anlamlı ilişki saptanmıştır ancak PDI ile anlamlı ilişki izlenememiştir. PDI için doğruluk %47.54, duyarlılık %20.59, özgüllük %81.48, pozitif prediktif değer (PPV) %58.33, negatif prediktif değer (NPV) %44.90 iken SMI için doğruluk %63.93, duyarlılık %55.88, özgüllük %74.07, PPV %73.08, NPV %57.14 olarak ölçülmüştür. İstatistiksel değerlendirme sonucunda malign lenfadenopati, tüberküloz lenfadenit ayırımında SMI için duyarlılık, PPV ve NPV; PDI'ya kıyasla yüksek saptanmıştır. Bununla birlikte SMI incelemenin özgüllüğü diğer çalışmalardan farklı olarak PDI'ya göre hafif düşük olarak bulunmuştur (43).

Güncel çalışmalardan bir diğeri Cantisani ve ark. (44) yaptığı endovascular aortic repair (EVAR) kaçak çalışmasıdır. Bu çalışmada, EVAR yapılan erişkin hastalarda %30 oranına kadar çıkabilen kaçakların saptanmasında abdominal bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA), contrast enhanced ultrasound (CEUS), SMI ve CDI'nın duyarlılık ve özgüllük değerleri karşılaştırılmıştır. 57 yetişkin hasta (yaş aralığı= 75±8) çalışmaya dahil edilmiş olup 1., 3., 6. ve 12. aylarda CEUS, CDI ve SMI ile inceleme yapılmıştır. 1. ay ve 1. yıl kontrollerinde BTA eklenmiştir. İşlem için kabul edilen altın standart BTA ve tekrar girişim gerektiren hastalarda dijital substraksiyon anjiyografi (DSA) şeklindedir. İstatistiksel analizde CEUS duyarlılığı BT ile benzer olup CDI ve SMI'dan üstündür. Kaçak karakterizasyonu göz önünde bulundurulduğunda CEUS incelemenin performansı BTA'dan üstün olup SMI özgüllüğü ile CEUS ve BTA özgüllüğü arasında anlamlı fark yoktur. Yalnız SMI duyarlılığı CEUS ve BTA'ya kıyasla daha düşük bulunmuştur. Kaçak tanısında SMI güvenilir bulunmuştur. SMI, CDI'dan daha doğru sonuçlar vermekle birlikte EVAR sonrası kaçak saptamada CEUS ve BTA ile karşılaştırıldığında doğruluk oranı daha

düşüktür. Bu çalışmada elde edilen veriler ile takip hastalarında CDI'nın tanı değerini arttırmak için SMI'nın güvenle kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (44).

SMI ile ilgili burada değineceğimiz son çalışma ise Lee ve ark. (45)'nin yaptığı tanı almış karaciğer tümörü olan hastalarda SMI ile kitlelerin vaskülarite paternlerini sınıflama çalışmasıdır. 29 karaciğer kitlesi olan 23 hastada (erişkin popülasyon-yaş aralığı; 34-66) SMI ile inceleme yapılmış olup literatürde kabul görmüş radyolojik tanı yöntemleri ile SMI görüntüleme paterni arasındaki uyuma bakılmıştır. SMI kitle vaskülarizasyon paternleri sekize ayrılmış olup bunlar periferel, santral, noktasal veya çizgisel görüntüleme bulgularının kombinasyonları şeklindedir. Dinamik kesitsel görüntüleme bulgularının SMI incelemede karşılığının olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır. SMI görüntüleme paternleri farklı karaciğer kitleleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir ancak hasta ve lezyon sayısı az olup lezyon çeşitliliğinin arttırıldığı çalışmalar gerekmektedir (45).

5.2. TEZİN KISITLILIKLARI

Bu çalışmanın planlaması ve uygulaması esnasında bazı kısıtlamalar ile karşılaştık. İşlem uygulanması esnasında olguların idrara sıkışık olması transabdominal US sınırlarında overlerin görüntülenebilmesi için gerekliydi ancak özellikle küçük yaş grubunda bazı hastalarda idrara tam sıkışamama problemi yüzünden her iki over görüntülenemedi. Bunun dışında yoğun gaz distansiyonu olan hastalarda da iki over görüntülenemedi. Ayrıca idrar tutan küçük yaş grubunda bazen işbirliği kurmak zor oldu ve çok sıkışıklığı olan kız çocuklarında işlem kısa sürede bitirmek durumunda kaldı. Görüntülemenin tam olarak yapılamadığı hastalar değerlendirme dışı bırakılsa da bazı hastaların görüntülenmesinde bu durum overin tam olarak değerlendirilmesini engellemiş olabilir.

Değerlendirme esnasında ise gözlemciler, aynı hastanın CDI, PDI, ADF, cSMI ve mSMI görüntülerini arka arkaya incelediler. Ayrıca görüntülerden anlaşıldığı için hangi incelemeyi değerlendirdiklerini de biliyorlardı (örneğin CDI'ya değerlendirirken CDI'ya puan verdiğini, SMI'ya değerlendirirken SMI'ya puan verdiğini biliyordu). Bu durum aynı hastanın görüntülerini karşılaştırırken bias oluşturmuş olabilir. Aynı hastaların farklı yöntemle alınan görüntüleri farklı zamanlarda incelenerek bunun önüne geçilebilirdi.

5.3. SONUÇ

cSMI ve mSMI; over parankim vaskülaritesini göstermede diğer yöntemlere göre daha iyidir ve mSMI, cSMI'da gösterilen mikrovasküler yapıları daha belirgin olarak göstermektedir. Ancak özellikle konveks prob ile yapılan incelemelerde cSMI inceleme; mSMI ve diğer incelemelere göre belirgin olarak daha az artefaktlı olduğu için gösterdiği vaskülaritenin daha güvenilir olduğu düşünülebilir. Ayrıca 3-17 yaş aralığında SMI incelemeler (cSMI ve mSMI), vaskülarite görüntülemeye yaş artışı ile istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmayan benzer sonuçlar vermektedir. Gözlemciler arası uyum göz önüne alındığında da anlamlı olarak daha iyi sonuçlar veren cSMI'nın düşük artefakt oranı ile over parankim vaskülaritesinde tercih edilmesi gereken US modalitesi olduğunu düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Healey A. Embryology of the Female Reproductive Tract In: G. Mann et al., Imaging of Gynecological Disorders in Infants and Children. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012: 21-30.
2. Baker TG. A quantitative and cytological study of germ cells in the human ovaries. In: Proceedings of the Royal Society of London, Series B. 1963;158:417-433.
3. Forstner R. Ovaries and Fallopian Tubes : Normal Findings and Anomalies In: Hamm B, Forstner R, MRI and CT of the Female Pelvis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007: 181-19.
4. Hall DA. Sonographic appearance of normal ovary, of polycystic disease, and of functional ovarian cysts. Semin Ultrasound CT MR 1983 4:149-165.
5. Clement PB. Anatomy and histology of the ovary. In: Kurman RJ (ed) Blaustein's pathology of the female genital tract. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2002: 649-674.
6. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR, Clinically Oriented Anatomy. 6th ed., Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins Baltimore MD, 2010.
7. Foshager MC, Walsh JW. CT anatomy of the female pelvis: a second look. RadioGraphics 1994 14:51-66.
8. Rosenberg HK, Chaudhry H. Pediatric Pelvic Sonography. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau, JW, Levine D. Diagnostic Ultrasound. 4th ed. Elsevier-Mosby Philadelphia PA, 2011.
9. Cohen HL, Shapiro MA, Mandel FS, Shapiro ML. Normal ovaries in neonates and infants: a sonographic study of 77 patients 1 day to 24 months old. AJR Am J Roentgenol 1993;160:583-586.
10. Cohen HL, Tice HM, Mandel FS. Ovarian volumes measured by US: bigger than we think. Radiology 1990;177:189-192.
11. Orbak Z, Kantarci M, Yildirim ZK, et al. Ovarian volume and uterine length in neonatal girls. J Pediatr Endocrinol Metab 2007;20:397-403.
12. Quillin SP, Siegel MJ. Transabdominal color Doppler ultrasonography of the painful adolescent ovary. J Ultrasound Med 1994;13: 549-555.
13. Rosenberg HK. Sonography of the pediatric urinary tract. In Bush WH, ed. Urologic imaging and interventional techniques. Baltimore MD, Urban & Schwarzenberg.1989, 164-179.
14. Chang HC, Bhatt S, Dogra VS. Pearls and Pitfalls in Diagnosis of Ovarian Torsion. RadioGraphics 2008; 28:1355-1368.
15. Hibbard LT. Adnexal torsion. Am J Obstet Gynecol 1985;152: 456-461.
16. Anders JF, Powell EC. Urgency of evaluation and outcome of acute ovarian torsion in pediatric patients. Arch Pediatr Adolesc Med 2005; 159: 532-535.
17. Oelsner G, Shashar D. Adnexal torsion. Clin Obstet Gynecol 2006; 49:459-463.

18. Lee AR, Kim KH, Lee BH, Chin SY. Massive edema of the ovary: imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 1993;161:343-344.
19. Littman ED, Rydfors J, Milki AA. Exerciseinduced ovarian torsion in the cycle following gonadotrophin therapy: case report. *Hum Reprod* 2003; 18: 1641-1642.
20. Beaunoyer M, Chapdelaine J, Bouchard S, Ouimet A. Asynchronous bilateral ovarian torsion. *J Pediatr Surg* 2004; 39: 746-749.
21. Graif M, Shalev J, Strauss S, Engelberg S, Mashiach S, Itzhak Y. Torsion of the ovary: sonographic features. *AJR Am J Roentgenol* 1984; 143: 1331-1334.
22. Albayram F, Hamper UM. Ovarian and adnexal torsion: spectrum of sonographic findings with pathologic correlation. *J Ultrasound Med* 2001; 20: 1083-1089.
23. Pena JE, Ufberg D, Cooney N, Denis AL. Usefulness of Doppler sonography in the diagnosis of ovarian torsion. *Fertil Steril* 2000; 73: 1047-1050.
24. Fleischer AC, Stein SM, Cullinan JA, Warner MA. Color Doppler sonography of adnexal torsion. *J Ultrasound Med* 1995; 14: 523-528.
25. Lee EJ, Kwon HC, Joo HJ, Suh JH, Fleischer AC. Diagnosis of ovarian torsion with color Doppler sonography: depiction of twisted vascular pedicle. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 83-89.
26. Salem S. Gynecology. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, eds. *Diagnostic Ultrasound*. 4th ed. Elsevier-Mosby Philadelphia PA, 2011, 547-612.
27. Kim IY, Lee BH. Ovarian hyperstimulation syndrome: US and CT appearances. *Clin Imaging* 1997; 21: 284-286.
28. Mashiach S, Bider D, Moran O, Goldenberg M, Ben-Rafael Z. Adnexal torsion of hyperstimulated ovaries in pregnancies after gonadotropin therapy. *Fertil Steril* 1990; 53: 76-80.
29. Meritt CRB. Physics of ultrasound. In : Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, eds. *Diagnostic Ultrasound*. 4th ed. Elsevier-Mosby Philadelphia PA, 2011, 2 - 33.
30. Clevert DA, Flach PM, Strautz TI, Steitz HO, Reiser M. Advanced Dynamic Flow: Improved ultrasound assessment of pathological changes in a dialysis fistula. *Visions* 2007; 2: 66-70.
31. Park AY, Seo BK, Cha SH, Yeom SK, Lee SW, Chung HH. An Innovative Ultrasound Technique for Evaluation of Tumor Vascularity in Breast Cancers: Superb Micro-Vascular Imaging *J Breast Cancer* 2016; 19: 210-213.
32. Ma Y, Li G, Li J, Ren WD The Diagnostic Value of Superb Microvascular Imaging (SMI) in Detecting Blood Flow Signals of Breast Lesions *Medicine* 2015 94:1502.
33. Sara O'Hara MD, FAAP Professor of Radiology & Pediatrics Chief. Ultrasound Division Cincinnati Children's Hospital Medical Center. Toshiba's Superb Micro-vascular Imaging: A New Problem-Solving Tool.
34. Karaca L, Oral A, Kantarci M, Sade R, Ogul H, Bayraktutan U, et al. Comparison of the superb microvascular imaging technique and the

- color Doppler techniques for evaluating children's testicular blood flow. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016; 20: 1947-53.
35. Lee YS, Kim MJ, Han SW , Lee HS, Im YJ et al. Superb microvascular imaging for the detection of parenchymal perfusion in normal and undescended testes in young children. *European Journal of Radiology* 2016; 85: 649–656.
 36. Xiao XY, Chen X, Guan XF, Wu H, Qin W, Luo BM. Superb microvascular imaging in diagnosis of breast lesions: a comparative study with contrast-enhanced ultrasonographic microvascular imaging. *Br J Radiol.* 2016; 89(1066):20160546.
 37. Ma Y, Li J, Ren W, Deng L. Correlation between superb microvascular imaging and pathological microvessel density in breast tumors. *Xiangya Med* 2016; 1: 30.
 38. Fleischer AC. Sonographic depiction of tumor vascularity and flow: from in vivo models to clinical applications. *J Ultrasound Med* 2000; 19: 55–61.
 39. Fleischer AC, Brader KR. Sonographic Depiction of Ovarian Vascularity and Flow Current Improvements and Future Applications. *J Ultrasound Med* 2001; 20: 241–250.
 40. Babcock DS. Sonography of the Acute Abdomen in the Pediatric Patient. *J Ultrasound Med* 2002; 21: 887–899.
 41. Ohno Y, Fujimoto T, Shibata Y. A New Era in Diagnostic Ultrasound, Superb Microvascular Imaging: Preliminary Results in Pediatric Hepato-Gastrointestinal Disorders. *Eur J Pediatr Surg.* 2016 Oct 3.
 42. Ma Y, Li J, Ren W, Deng L. Correlation between superb microvascular imaging and pathological microvessel density in breast tumors. *Xiangya Med* 2016; 1: 30.
 43. Ryoo I, Suh S, You SH, Seol HY. Usefulness of Microvascular Ultrasonography in Differentiating Metastatic Lymphadenopathy from Tuberculous Lymphadenitis. *Ultrasound Med Biol.* 2016; 42: 2189-95.
 44. Cantisani V, David E, Ferrari D, Fanelli F, Di Marzo L, Catalano C, et al. Color Doppler Ultrasound with Superb Microvascular Imaging Compared to Contrast-enhanced Ultrasound and Computed Tomography Angiography to Identify and Classify Endoleaks in Patients Undergoing EVAR. *Ann Vasc Surg.* 2016 Sep 23.
 45. Lee DH, Lee JY, Han JK. Superb microvascular imaging technology for ultrasound examinations: Initial experiences for hepatic tumors. *Eur J Radiol.* 2016; 85: 2090-5.

EK A. Etik Kurulu Onay Formu

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

SAYI:

Tarih: 30.12.2016

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Sağlıklı 3-18 Yaş Arası Kızların Over Kanlanması SMI (Superb Microvascular Imaging) ile Değerlendirilmesi ve Konvansiyonel Doppler Metodları ile Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		
ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Doktor Erkin Cad. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	TELEFON	216 570 91 90
	FAKS	216 565 55 26
	E-POSTA	etik@sbgoztepehastanesi.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Ali Yıkılmaz			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLÇİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐				
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐				
İlaç dışı klinik araştırma	☒				
Retrospektif	☐				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
DEĞERLENDİRİLE N DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama	
	SİGORTA	☐			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐			
	İLÂN	☐			
	YILLIK BİLDİRİM	☐			
	SONUÇ RAPORU	☐			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2016/0220	Tarih: 30.12.2016			
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.				

Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Derya Büyükkayhan

İmza:

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARAR FORMU

Tarih: 30.12.2016

SAYI:

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sağlıklı 3-18 Yaş Arası Kızların Over Kanlanması SMI (Superb Microvascular Imaging) ile Değerlendirilmesi ve Konvansiyonel Doppler Metodları ile Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Doç. Dr. Derya Büyükkayhan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Aytekin OĞUZ	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Işıl MARAL	Halk Sağlığı Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Asif Yıldırım	Üroloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ	Biyofizik	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç. Dr. Asiye KANBAY	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER	Tıbbi Farmakoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Sebahat Dilek Torun	Halk Sağlığı	Özel Kuruluş	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Sıdika Şeyma ÖZKANLI	Tıbbi Patoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu	Aile Hekimliği	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Avukat Mahmut ÇELİK	Avukat	Çelik Gönen Hukuk Bürosu	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Salih Şahin	İşçi		E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Karar: ☒ Onaylandı ☐ Reddedildi

Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Derya Büyükkayhan

İmza:

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
GÖZTEPE EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
TEZ DEĞERLENDİRME FORMU

TEZ BAŞLIĞI

YAZAR

DANIŞMAN

VAR YOK

SCI-Exp Kapsamında Yayınlanma Potansiyeli

☐☐

Patent Alma Potansiyeli

☐☐

KARAR

YORUMLAR

Tarih

İsm Soyad

İmza

[Temizle](#) [Gönder](#) [Yazdır](#)