



T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ACİL TIP ANABİLİM DALI

**MULTİTRAVMA HASTALARINDA SONOGRAFİK
İNFERİOR VENA CAVA /AORT ÇAPI İNDEKSİ İLE
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDEKİ İNFERİOR VENA
CAVA / AORT ÇAPI İNDEKSİNİN HEMATOKRİT VE
KAN BASINCI İLE KORELASYONUNUN
İNCELENMESİ**

Dr. ÖMER FARUK ÇELİK

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL, 2016



T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ACİL TIP ANABİLİM DALI

**MULTİTRAVMA HASTALARINDA SONOGRAFİK
İNFERİOR VENA CAVA /AORT ÇAPI İNDEKSİ İLE
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDEKİ İNFERİOR VENA
CAVA / AORT ÇAPI İNDEKSİNİN HEMATOKRİT VE
KAN BASINCI İLE KORELASYONUNUN
İNCELENMESİ**

Dr. ÖMER FARUK ÇELİK

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç. Dr. HALDUN AKOĞLU

İSTANBUL, 2016

TEŞEKKÜR

Öncelikle aileme ve yazım aşamasındaki desteğinden ötürü hayat arkadaşına, Acil Tıpla beni tanıştıran, bu ihtisası seçmemde büyük etkisi olan ve ihtisasım süresince sabırla önümüzü aydınlatan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Arzu Denizbaşı'na, çalışmanın her aşamasında paha biçilemez emekleri geçen, bilimselliği tüm yalınlığı ile öğreten ve sevdiren sevgili hocam Doç. Dr. Haldun Akoğlu'na, hasta alımında büyük emeği geçen çalışma arkadaşım sevgili Dr. Ali Çelik'e, teşekkürü bir borç bilirim. Onların bu değerli katkıları olmadan bu çalışma var olmazdı.

ÖZET

Ultrasonografi acil serviste hızlı ve ekonomik bir tanı aracı olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Travma hastalarının acil bakısında bir çok ultrasonografi protokolü bulunmaktadır. Volüm durumunun belirlenmesinde ve sıvı resüsitasyonunun yönetilmesinde ultrasonografik IVC çapı ölçümleri oldukça yararlıdır. USG'nin travma hastalarında volüm durumunun belirlenmesi ve sıvı resüsitasyonunda yol gösterici olarak kullanılmasını sağlayacak tam olarak sistematik bir protokol bulunmamaktadır. Bu çalışmada, belirli bir sürede Marmara Üniversitesi Acil Servisine multitravma ile başvuran hastaların sonografik inferior vena cava/ aort çapı indeksi ile bilgisayarlı tomografideki inferior vena cava/ aort çapı indeksinin hematokrit ve kan basıncı ile korelasyonu incelenmiştir. Ağustos 2014-Aralık 2015 arasında dışlama kriterleriyle çelişmeyen 164 multitravma hastasının 140'ı çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmamızda BT ve USG IVC/AO çapı indeksleri arasında korelasyon tespit edilmiştir. IVC/AO çapı indeksinin hematokrit ve kan basıncı ile anlamlı bir korelasyonu bulunmamaktadır.

ANAHTAR KELİMELEER: Ultrasonografi, IVC/AO çapı indeksi, Multitravma, Hematokrit, Kan basıncı

ABSTRACT

Ultrasonography is widely used as a fast and economic diagnostic tool in emergency departments. Many ultrasonographic protocols exist focused on emergent trauma patient care. Ultrasonographic IVC diameter measurements are useful for determination of volume status and management of fluid resuscitation. There is no fully systematic ultrasonographic protocol for determination of volume status and guiding fluid resuscitation in trauma patients. The aim of this study was to analyze the association between ultrasonographic inferior vena cava /aorta diameter index- computed tomography based inferior vena cava /aorta diameter index and correlation with blood pressure and hematocrit level. Patients with multitrauma admitted to Marmara University Hospital ED between August 2014- December 2015 enrolled in the study unless they have exclusion criteria. 164 patients met including criteria, 140 of them were included in the study. In our study, computed tomography based IVC/AO diameter index and ultrasonographic IVC/AO diameter index have correlation. IVC/AO index has no correlation with hematocrit and blood pressure.

KEY WORDS: Ultrasonography, IVC/AO diameter index, Multitrauma, Hematocrit, Blood pressure

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AC: Akciğer

AO: Aort

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CVP: Santral Venöz Basınç

DPL: Diagnostik Periton Lavajı

E-FAST: Extended Focused Abdominal Sonography for Trauma

FAST: Focused Abdominal Sonography for Trauma

GA: Güven Aralığı

GKS: Glasgow Koma Skalası

LR: Likelihood ratio (Olabilirlik olasılığı)

İV: İntravenöz

IVC : Inferior Vena Cava

USG: Ultrasonografi

RUSH: Rapid Ultrasound in Shock

VYA: Vücut Yüzey Alanı

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. Giriş	1
1.2. Amaç	1
1.3. Kapsam.....	1
1.4. Hedefler	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Multitravma	3
2.2. Acil Serviste Ultrason.....	6
2.3.1. IVC Çapı ve Volüm Durumunun Belirlenmesi	7
2.3.2. IVC/AO Çapı Oranı	11
2.3.3. E-FAST	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1. Araştırmanın Tipi.....	19
3.2. Araştırma Popülasyonu	19
3.3. Araştırmanın Yeri	19
3.4. Araştırmanın Zamanı	19
3.5. Araştırmanın Örneklemi	20
3.6. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri	20
3.7. Araştırmacılar ve Kappa	21
3.8. Verilerin toplanması.....	21
3.9. Ölçümler	22
3.10. Verilerin analizi	24
3.11 Etik Kurul onayı.....	24
4. BULGULAR	25
4.1. Çalışmaya alınan hastaların sıralı değişkenler açısından değerlendirilmesi	25
4.1.1. Cinsiyet	25
4.1.2. Travma tipi.....	25
4.1.3. Travma mekanizması	25
4.1.4. Hipertansiyon özgeçmişi.....	25

4.2. Çalışmaya alınan hastaların sürekli değişkenler açısından değerlendirilmesi	26
4.2.1. Yaş (yıl)	26
4.2.2. Sistolik kan basıncı (mmHg)	27
4.2.3. Diyastolik kan basıncı (mmHg)	27
4.2.4. Ortalama arteriyel basınç (mmHg)	28
4.2.5. Nabız (/dk)	28
4.2.6. Ateş (°C)	28
4.2.7. Solunum sayısı (/dk)	29
4.2.8. Periferik oksijen satürasyonu (%).....	29
4.2.9. Hemoglobin (g/dl).....	29
4.2.10. Hematokrit (%)	29
4.2.11. Laktat (mmol/L).....	31
4.2.12. Baz açığı (mmol/L).....	31
4.2.13. Şok İndeksi (/mmHgdk)	31
4.2.14. USG’de maksimum IVC çapı (mm)	31
4.2.15. USG’de minimum IVC çapı (mm)	32
4.2.16. BT’de IVC çapı (mm).....	33
4.2.17. IVC kollapsibilite indeksi	33
4.2.18. USG’de aort çapı (mm).....	34
4.2.19. BT’de aort çapı (mm)	35
4.2.20. USG IVC/AO çapı indeksi	35
4.2.21. BT IVC/AO çapı indeksi	35
4.3. Sıralı değişkenlerin cinsiyetle karşılaştırılması	37
4.3.1. Travma tipinin cinsiyet ile karşılaştırılması.....	37
4.3.2. Travma mekanizmasının cinsiyetle karşılaştırılması.....	37
4.3.3. Hipertansiyon özgeçmişinin cinsiyetle karşılaştırılması.....	37
4.4. Sürekli değişkenlerin korelasyonlarının incelenmesi.....	38
4.4.1. USG IVC/AO indeksi ve BT IVC/AO indeksi	38
4.4.2. USG IVC/AO çapı indeksi ve hemoglobin.....	40
4.4.3. USG IVC/AO çapı indeksi ve hematokrit	40
4.4.4. USG IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı	41
4.4.5. USG IVC/AO çapı indeksi ve ortalama arteriyel basınç	41
4.4.6. USG IVC/AO çapı indeksi ve diyastolik kan basıncı.....	42
4.4.7. USG IVC/AO çapı indeksi ve şok indeksi.....	43
4.4.8. BT IVC/AO çapı indeksi ve hemoglobin	43
4.4.9. BT IVC/AO çapı indeksi ve hematokrit	43
4.4.10. BT IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı.....	44
4.4.11. BT IVC/AO çapı indeksi ve diyastolik kan basıncı.....	44
4.4.12. BT IVC/AO çapı indeksi ve ortalama arteriyel basınç	45
4.4.13. BT IVC/AO çapı indeksi ve şok indeksi	45
4.5. E-FAST ve torakoabdominal BT’nin karşılaştırılması	49

4.5.1. E-FAST'ın torakoabdominal BT'ye göre tanısal değerliliğinin karşılaştırılması.....	49
4.5.3. Toraks USG'nin toraks BT'ye göre tanısal değerliliğinin karşılaştırılması	50
4.5.4. Batın USG'nin batın BT'ye göre tanısal değerliliğinin karşılaştırılması .	50
4.5.5. Toraks USG'nin toraks BT'ye göre pnömotoraks saptama açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması.....	51
4.5.6. Sağ akciğerdeki pnömotoraksı saptama açısından toraks USG'nin toraks BT'ye göre tanısal değerliliğinin karşılaştırılması.....	52
4.5.7. Sol AC'de pnömotoraks saptamada toraks USG ve toraks BT'nin tanısal değerliliğinin karşılaştırılması.....	52
4.5.8. Toraks USG ile toraks BT'nin AC'de serbest sıvı saptama açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması	53
4.5.9. Toraks USG ile toraks BT'nin sağ AC'de serbest sıvı saptama açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması	54
4.5.10. Toraks USG ile toraks BT'nin sol AC'de serbest sıvı saptama açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması	54
4.5.11. E-FAST ile batın BT'nin sağ üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması	55
4.5.12. E-FAST ile batın BT'nin sol üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması	56
4.5.13 E-FAST ile batın BT'nin suprapubik alanda serbest sıvı tespit etme açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması	57
4.6. BT ve USG ölçümlerinin tutarlılıkları.....	57
4.6.1. BT ve USG Aort ölçümlerinin tutarlılıklarının karşılaştırılması	57
4.6.2. BT ve USG IVC maksimum çap ölçümlerinin tutarlılıklarının karşılaştırılması.....	59
5. TARTIŞMA	62
6. SONUÇLAR	68
7. KAYNAKLAR	69

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Sağ atrial basıncın IVC çapı ölçümlerine göre tahmini	10
Tablo 2. Çalışmaya alınan hastaların sıralı değişkenler açısından değerlendirilmesi	26
Tablo 3. Çalışmaya alınan hastaların sürekli değişkenler açısından değerlendirilmesi	36
Tablo 4. Sıralı değişkenlerin cinsiyetle karşılaştırılması	38
Tablo 5. Korelogram (Sürekli değişkenlerin korelasyonlarının incelenmesi)	47
Tablo 6. E-FAST ile BT'nin ve komponentlerinin ayrı ayrı karşılaştırılması	48
Tablo 7. E-FAST ile BT'nin karşılaştırılması.....	49
Tablo 8. Toraks USG ve Toraks BT'nin karşılaştırılması	50
Tablo 9. Batın USG ve Batın BT'nin karşılaştırılması	51
Tablo 10. Toraks USG ile Toraks BT'nin pnömotoraks saptama açısından karşılaştırılması.....	51
Tablo 11. Sağ AC'de pnömotoraks saptamada toraks USG ve toraks BT'nin karşılaştırılması.....	52
Tablo 12. Sol AC'de pnömotoraks saptamada toraks USG ve toraks BT'nin karşılaştırılması.....	53
Tablo 13. Toraks USG ile toraks BT'nin AC'de serbest sıvı saptama açısından karşılaştırılması.....	53
Tablo 14. Toraks USG ile toraks BT'nin sağ AC'de serbest sıvı saptama açısından karşılaştırılması.....	54
Tablo 15. Toraks USG ile toraks BT'nin sol AC'de serbest sıvı saptama açısından karşılaştırılması.....	55
Tablo 16. E-FAST ile Batın BT'nin sağ üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından karşılaştırılması.....	55
Tablo 17. E-FAST ile Batın BT'nin sol üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından karşılaştırılması.....	56
Tablo 18. E-FAST ile Batın BT'nin suprapubik alanda serbest sıvı tespit etme açısından karşılaştırılması.....	57
Tablo 19. BT ve USG aort ölçümlerinin ortalamalarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	58
Tablo 20. BT ve USG İVC maksimum çap ölçümlerinin ortalamalarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Mekanik olarak ventile edilen bir hastadan inferior vena cava çapında değişim; (A) Pozitif basınçlı inhalasyon (B) ekspirasyon .	11
Şekil 2. IVC çapı ölçümündeki sonografik görüntüye giren anatomik yapılar. IVC: inferior vena cava, Ao: Aort, ok: süperior mezenterik arter, ok başı: splenik ven..	13
Şekil 3. FAST algoritması.....	15
Şekil 4. Morison poşunda serbest sıvı	16
Şekil 5. Perikardial effüzyon	16
Şekil 6. Mesane çevresin serbest sıvı	17
Şekil 7. Dalak ile diyafram arasında serbest sıvı	17
Şekil 8. Fast USG de taranan kadranlar	18
Şekil 9. Yaş ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği.....	27
Şekil 10. Hemoglobın değeri ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği.....	30
Şekil 11. Hematokrit değeri ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği.....	30
Şekil 12. IVC _{maks} çapının ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı	32
Şekil 13. USG IVC _{maks} çapının ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı	33
Şekil 14. IVC kollasibilite indeksi ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı	34
Şekil 15. USG ve BT ile ölçülen IVC/AO çapı indeksi ölçümlerinin tutarlılıklarının Bland-Altman Analizi.....	39
Şekil 16. USG ve BT ile ölçülen IVC/AO çapı indeksi ölçümlerinin arasındaki farkın Dağ grafiği	40
Şekil 17. USG ile ölçülen IVC/AO çapı indeksi ile hematokritin dağılım grafiği ve regresyon çizgisi	41
Şekil 18. USG IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı regresyon grafiği.....	41
Şekil 19. USG IVC/AO çapı indeksi ve ortalama arteryel basınç regresyon grafiği.	42
Şekil 20. BT IVC/AO çapı indeksi ve hematokrit regresyon grafiği.....	44
Şekil 21. BT IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı regresyon grafiği.....	44
Şekil 22. BT IVC/AO çapı indeksi ve ortalama arteryel basınç regresyon grafiği....	45
Şekil 23. USG ve BT arasındaki Aort çap ölçümleri farkının Dağ (Mountain plot) grafiği.....	59
Şekil 24. BT ve USG ile Aort Çapı ölçümlerinin Bland-Altman analizi.....	59
Şekil 25. USG ve BT arasındaki Aort çap ölçümleri farkının Dağ (Mountain plot) grafiği.....	60
Şekil 26. BT ve USG ile Aort Çapı ölçümlerinin Bland-Altman analizi.....	61

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Giriş

Bu çalışmada Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran multitravma hastalarında sonografik IVC/Aort çapı indeksi ile BT'deki IVC/AO çapı indeksi arasında ilişki ve bu ölçümlerin hematokrit ve kan basıncı ile ilişkisi incelenmiştir.

1.2. Amaç

Amacımız multitravma hastalarında volüm durumunu belirlemek için kullanılan IVC/AO çapı indeksinin BT'de ki IVC/AO çapı indeksi ile arasında ilişkiyi belirlemek ve bu ölçümlerin hematokrit ve kan basıncı ile arasındaki korelasyonu tespit etmektir. Ayrıca FAST bulguları ile BT bulguları karşılaştırılacak ve yine bunun hematokrit ve kan basıncıyla olan ilişkisi belirlenecektir. Bu amaçla multitravma ile başvuran hastalara IVC ve AO çapı ölçümü yapılmış ayrıca FAST uygulanmıştır. Bu bulgular hemodinamik parametreler ve hematokritle karşılaştırılmıştır.

1.3. Kapsam

Araştırma, Marmara Üniversitesi Hastanesi'ne multitravma nedeniyle başvuran kapsamaktadır. 2014 yılı ağustos ayı ile 2016 yılı Ocak ayı arasında bu nedenle başvuran tüm hastalar - dışlanma kriterlerine sahip değiller ise - çalışma kapsamına alınmışlardır.

1.4. Hedefler

Araştırmanın kısa dönem hedefi USG ile ölçülen IVC/AO çapı indeksinin ölçümüyle BT'deki ölçümler yerine kullanılıp kullanılamayacağını ve bu parametrelerin hastaların volüm durumu ve hemodinamik parametreleri öngörmeye kullanılıp kullanılamayacağını belirlemesidir.

Araştırmanın uzun dönem hedefi acil servise başvuran multitravma hastalarında USG ile yapılan IVC/AO çapı ölçümüyle hemodinamik durumun belirlenmesiyle travma resüsitasyonuna yön gösteren protokollerin gelişmesine yardımcı olmaktır. Uzun dönem hedefleri arasında sonradan yapılacak benzeri çalışmalara yol göstermek ve ilgili literatüre katkıda bulunmak da yer almaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Multitravma

Multitravma tanım olara birden fazla büyük organ sistemini yada bir organ sistemi ile en az iki büyük kemiği ilgilendiren belirgin travmadır. Travmatik yaralanmalar dünya çapında önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir [1]. Travma ABD’de 1-44 yaş arası ölümlerin en sık nedenidir [2]. Travma hastasının bakısı acil tıp pratiğinin temelini oluşturmaktadır. Travma hastasının stabilizasyonu, tanısall işlemler ve tedavisi acil tıp doktorunun temel görevlerindendir. Travma hastası yönetimi zamana karşı, hızlı ve doğru karar alma, liderlik ve girişimsel yetenek isteyen bir süreçtir. Uygun bir resüsitasyon, fonksiyonel geri dönüşü en kritik hastalarda bile sağlayabilir [3].

Travma hastasının birincil bakısı havayolu ve solunumun değerlendirilmesi ile başlar. Bir çalışma önlenebilir havayolu sorunlarının %16 oranında mortaliteyi arttırdığını göstermiştir [4]. Havayolu ve solunum yönetiminde temel amaçlar; havayolunun korunması, yeterli oksijenizasyonun ve ventilasyonun sağlanmasıdır. Fasiyal ve boyun yaralanmaları, kusma, yabancı cisim, kafa travmaları ve GKS’nin düşük olması en sık hava yolu ve solunum problemlerine neden olan mekanizmalardır [5].

Travma hastalarında volüm kaybının izlenmesi morbidite ve mortalitenin önemli bir nedeni olan şokun erken tanınması ve resüsitasyonun yönlendirilmesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Şok; bir çok farklı etiyolojiye bağlı olarak gelişebilen, dolaşım sisteminin vücudun oksijenizasyonu ve hücrelerin ihtiyaç duyduğu organik moleküllerin iletimini yeterli bir şekilde yerine getirememesi durumudur. Travma hastaları bir çok farklı mekanizma ile şoka maruz kalabilirler. Obstüriktif şok, spinal şok gibi nedenlerin çok daha önünde, hemorajik şok travma hastalarında en sık şok nedenidir. Hemorajik şok, hızla ölüme neden olabilir. Büyük damar veya organ hasarı sonucu oluşan hızlı kan kaybı; baroreseptör aktivasyonuna,

vazokonstrüksiyona, kalp hızında ve kontraktilitesinde artışa neden olur. Kompanzasyon mekanizmaları eşik sınıra kadar dolaşımı normal düzeyde tutmaya çalışır. Kan kaybının devam etmesi, ani ve ciddi hipotansiyona neden olur, bu da kompanze edilemeyen şokun belirtisidir [6].

Dolaşımın değerlendirilmesi mental durum, kan basıncı, kapiller dolum ve kalp hızı gibi birçok klinik belirtecin beraber kullanılmasıyla sağlanır. Kan basıncı, acil hasta değerlendirilmesinde ve resüsitasyonun yönlendirilmesinde anahtar bir veri olarak kullanılmaktadır. Fakat kan basıncı, şok çok ciddi boyutlara gelene kadar düşmez. Bu sebeple güvenilir bir belirteç değildir. Sadece normal kan basıncı ve normal tansiyon ciddi bir kanamanın var olmadığını göstermez [1]. Kompanzasyon mekanizmalarından bir diğeri olan kalp hızı, kardiyak debi üzerinde yaptığı artış üzerinden hemorajik şokta kompanzasyon sağlar. Şoka karşı oluşan kalp hızındaki tepki; altta yatan kardiyovasküler hastalıklar, yaş, ilaç kullanımı , eşlik eden diğer yaralanmalar (intraabdominal kanama, kardiyak kontüzyon, perikardiyal tamponad) gibi bir çok değişkenden etkilenebilmektedir [7]. Kan basıncı gibi kalp hızı da, invazif olmayan ve kolay ölçülebilen veriler olmalarına rağmen, akut kanamayı ve şokun derinliğini öngörmede zayıf prediktif değerlere sahiptir.

Travma hastalarının bulunabileceği hemorajik şokun tespitini sınırlayan bazı faktörlerde mevcuttur. Öykünün yeterince derin bir şekilde alınamaması sonucu; altta yatan hastalıklar ve ilaç kullanımı hakkında yeterli bilgi elde edilemeyebilir. Hastanın süpin pozisyonda olması ortostatik tansiyon ve nabız değişikliklerinin kaydedilmesini zorlaştırır. Kan kaybının laboratuvar parametreleriyle evaluasyonu klinik resmin arkasında kalmaktadır. Hemoglobin düzeyi, ektravasküler sıvının kan kaybını kompanze etme amaçlı intravasküler alana geçişine kadar düşmeye başlamaz. Renin düzeyi, atriyal natriüretik peptit (ANP), serum laktat düzeyi gibi diğer belirteçler de kan kaybı miktarı ile zayıf korelasyon göstermektedir [8]. Sonuçların alınması için geçen sürenin uzunluğu bir diğer kullanım zorluğudur. Travma hastalarında kan kaybı miktarı ve şokun derecesini belirlemedeki tüm bu zorluklar, hasta resüsitasyonunda yetersizliklere veya gereksiz resüsitatif işlemlere

neden olabilmektedir. Bu durum mortalite ve morbidite üzerinde muhtemel olumsuz sonuçlar doğurmaktadır [6].

Multitравmalı hastalarda intravenöz veya intraosseöz yol sağlanmalıdır [9]. Başarısız durumlarda santral venöz yol ya da ultrason eşliğinde periferik intravenöz yol doktor veya hemşireler tarafından planlanmalıdır [10]. Volüm kaybının yerine konulmasında kristaloidler ve kan ürünleri kullanılmalıdır [11]. Antifibrinolitik ajanlardan traneksamik asitin majör kanamalarda mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir [12].

Permisif hipotansiyon konsepti normal kan basıncına dönüşün kanamayı arttıracak düşüncesi üzerine kurulmuştur. Normal kan basıncı restorasyonu aktif kanama odağı bulunana kadar ertelenir. Bir Cochrane derlemesinde ciddi kanamalarda erken ve büyük miktarda volüm yüklenmesini desteklememektedir (yada reddetmemektedir) [13]. Travmatik beyin hasarlarında hipoperfüzyona yol açacağından permisif hipotansiyon kontraendikedir [14].

E-FAST incelemesi bütün travma hastalarında dolaşım değerlendirilmesine ek olarak uygulanmalıdır. İntra-abdominal, intra-toraksik, intra-pelvik serbest sıvı veya pnömotoraks varlığının tespiti travma hastasının yönetimine direkt olarak etki etmektedir. Perikardiyal efüzyon ve tamponadın tespiti acil tedavinin erken başlamasını sağlar. Ayrıca inferior vena cava ölçümleri hastanın volüm durumunun belirlenmesinde önemli rol oynar [15, 16]. İlk bakının devamında hastanın nörolojik durumu değerlendirilir ve bunun için sıklıkla GKS kullanılır. Son olarak hasta soyularak gözden kaçabilecek yaralanmalar araştırılır. Aksilla, perine ve cilt katlantıları incelenerek birincil bakı sonlandırılır.

İkincil bakıda öykü ve birincil bakıda fark edilmeyen yaralanmalar araştırılır. Öyküde; travma mekanizması, alerji, ilaçlar, medikal özgeçmiş, son yemeği ne zaman yediği ve çevresel faktörler sorgulanmalıdır [1].

Travma hastasının görüntülenmesinde yaklaşım son yıllarda oldukça değişmiştir. Servikal BT, direk grafiye göre daha etkin ve verimlidir [17]. Servikal görüntülemelerde *Canada C-spine* kuralı gereksiz direk grafi kullanımını yüksek oranda azaltmıştır [18]. Algoritmanın ve Servikal BT'nin kullanılmasıyla servikal fraktürlerin belirlenmesinde %100 negatif prediktif değere ulaşılabilir [19].

Toraksın erken görüntülenmesi hayatı tehdit edici birçok yaralanma hakkında bilgi verir. Bütün travma hastalarından akciğer grafisinin rutin olarak istenmesi konusu artık tartışmalıdır. Akciğer grafisinin duyarlılığı mediastinal ve aortik travmalarda çok düşük olup, sadece grafinin sonucu tedavi stratejisini etkilememektedir [20-22]. Akciğer grafisinin abdominopelvik BT ile kombinasyonu yeterli bir tarama sağlamak ve toraks BT'nin kullanımını ciddi mekanizmaya bağlı hastalarla sınırlamaktadır [23]. Ultrasonun akciğer grafisine göre pnömotoraks ve hemotoraks tespitindeki yüksek duyarlılığı, bunun yanında hızlı olması gibi avantajları, ultrasonu ilk görüntüleme yöntemi olarak ön plana çıkarmaktadır [24, 25]. Penetran toraks travmalarında toraks BT ilk tercih olmalıdır [26].

Önceden belirtildiği gibi e-FAST incelemesi travma hastasının bakısında ön planda olmalıdır ve birincil bakının bir parçası olarak uygulanmalıdır. Pozitif bulgu varlığının hipotansif hastada acil laparotomiye belirlemedeki duyarlılığı son derece yüksektir [27]. Ultrason incelemesinin normal olması, ciddi bir travma hastasında ileri görüntüleme ihtiyacını ekarte edemez [28]. E-FAST travma hastasının ilk görüntüleme yöntemi olarak kullanılacak etkili ve verimli bir yöntemdir.

2.2. Acil Serviste Ultrason

Acil servis doktoru tarafından uygulanan ultrason görüntülemesi literatürde 1980'lerde görülmeye başlanmıştır. Bu başlangıçtan sonra 1990'ların başında acil serviste ultrason uygulanması gelişen ve sayıca artan acil tıp uzmanlığı ile ikinci bir ivmelenme kazanmıştır [29]. Günümüze kadar acil tıp hekimliği eğitiminde hızla yaygınlaşmış ve artık eğitimde bir gereklilik olarak görülmüştür. Günümüzde bir

çok acil tıp kliniği tarafından ultrason eğitimi programları düzenlenmekte ve eğitimin temel bir parçası olarak yer almaktadır [30].

Haziran 2001'de ACEP (American College of Emergency Physicians) Acil Tıp uzmanlığına özel ilk ultrason kılavuzunu onaylamıştır. Bu kılavuz bir çok standardizasyon içermektedir. Acil servise özel ultrason protokolleri belirlenmiş ve bunların özellikleri ve gereklilikleri vurgulanmıştır. Ayrıca ultrason pratiğinin ve eğitiminin acil servisler için temel bir unsur olduğundan bahsedilmiştir [30].

Her geçen yıl, acil serviste ultrason kullanımını ivmelendirmiş; RUSH (Rapid Ultrasound in Shock), FAST (Focused Assesment with Sonography for Trauma), invazifgirişimlerde USG, IVC indeksi, Derin Ven Trombozu (DVT) ultrasonografisi gibi bir çok ölçüm ve girişim acil servislerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmış, bu protokollerle ilgili bir çok bilimsel çalışma yapılmış ve halen yapılmaya devam etmektedir. Yapılan bu çalışmalarda ultrasonun bir gereklilik olduğunu tekrar vurgulanmıştır [31-33].

Acil serviste ultrason kullanımının yaygınlaşması daha hızlı tanı ve tedavi olanağını sağlamıştır. İnvazif girişimlerdeki rolü ile daha az komplikasyon olanağı sunulmuştur. Dünya çapında birçok insana sunulan sağlık hizmetinin kalitesi artmıştır [30].

Acil serviste USG, 24 saat kesintisiz ultrason hizmetinin verilmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Diğer uzmanlarca yapılan ultrason, özellikle mesai saatleri dışında hizmetin sürekliliğinde aksamalara neden olmaktadır. Bu boşluk özellikle kritik hasta bakımında acil servis doktorları tarafından yapılan ultrason protokolleri ile doldurulmuştur [34, 35].

2.3.1. IVC Çapı ve Volüm Durumunun Belirlenmesi

Acil serviste kritik hasta bakımında volüm durumunun belirlenmesi hem ayırıcı tanıda hem de tedavinin izleminde önem arz etmektedir. Son yapılan çalışmalar, invazif hemodinamik santral venöz basınç monitörizasyonunun erken resüsitatif girişimlere yol gösterdiğini, mortalite ve morbidite de azalmayı sağladığını vurgulamaktadır [36].

Özellikle ciddi sepsis ve septik şok hastalarında CVP'nin 8 cmH₂O'nin altında olması agresif sıvı tedavisine başlama endikasyonudur. Maalesef, invazif hemodinamik monitörizasyon bir çok komplikasyona neden olmakta (arterial ponksiyon, venöz tromboz, enfeksiyon) ve zaman almaktadır. Acil servislerin, invazif monitörizasyon için gerekli monitörizasyon ekipmanlarının ve monitörize edecek eğitilmiş ve yeterli sayıda personelin olmaması gibi dezavantajları vardır. Bu gibi kısıtlılıklar nedeniyle gerekli hallerde sadece %7 akademik acil servis invazif hemodinamik monitörizasyona başlayabilmiştir. Yatak başı ultrasonla yapılan invazif olmayan hemodinamik monitörizasyon, acil servis hekimi için idrar çıkışı, nabız ve tansiyon gibi parametrelerin yanında kritik hasta bakımında da oldukça yardımcı olmaktadır [37, 38].

IVC çapı sıvı durumunu belirlemede kullanışlı bir parametre olarak öne çıkmaktadır. Kardiyoloji, nefroloji ve yoğun bakım çevrelerinde yapılan çalışmalar acil olmayan şartlarda kaval indeksin CVP ile ilişkisini incelemiştir. Bu çalışmalar, CVP ile IVC çapı ve IVC kollapsibilitesinin, kaval indeks ile güçlü bir korelasyon içinde bulunduğunu göstermiştir [39-41]. Bu nedenle IVC çapı kardiyologlar tarafından sağ atriyum basıncını ölçmede, nefrologlar tarafından hemodiyaliz hastalarının volüm durumunu belirlemede kullanılmaktadır [42, 43].

Vücut sıvı durumunun belirlenmesinde CVP ölçümü, biyokimyasal belirteçler, biyoempedans, sürekli kan volümü ölçümü ve sonografik IVC çapı ölçümü gibi birçok yöntem mevcuttur [44, 45]. Volüm durumunu CVP ile ölçmek sık kullanılan yöntemlerden biridir ve santral kateter takılmasını gerektirmektedir. Santral kateter takılması invazif bir işlemdir ve acil şartlarında yapılması kolay

olmamakla birlikte, zaman alan ve sterilitiyi korumanın güç olduğu ve bir takım önemli komplikasyonlarında barındıran riskler içermektedir [46].

Ultrasonografik IVC çapı ölçümü ve bunun sıvı durumunu belirlemedeki rolünün değerli olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir [47, 48]. Ayrıca USG kullanımının; basit oluşu, invazif olmayışı ve tekrarlanabilir olması gibi avantajları vardır. Ultrason bir çok acilde FAST protokolü ve kritik hastaların değerlendirilmesi ile halihazırda kullanılmaktadır [49].

1979'da Narori ve ark.'ın, IVC çapı ile sağ atriyal kan basıncının oldukça korele olduğunu göstermesiyle volüm durumunun belirlenmesinde IVC çapının kullanılması ile ilgili çalışmaların önü açılmıştır. Öncelikle hemodiyaliz hastalarının volüm durumlarının belirlenmesinde kullanılmıştır [47, 50].

IVC değerleri, özellikle **azami IVC çapı** (IVC_{maks} : IVCekspiryum sonu çapı - maksimum çap), diyaliz hastalarında dolaşımdaki kan miktarı ile korelasyon göstermektedir [6]. Yine IVC ölçümleri diyaliz hastalarının volüm durumları öngörmede yararlı olabilmektedir [41]. Buna karşın kan merkezlerinde bağışçılarla yapılan bazı çalışmalar, IVC çaplarının volüm kaybıyla ortaya çıkan hemodinamik tepkilerle örtüşmediğini göstermektedir [51, 52]. Yine kan bağışçıları arasında Lyon ve ark. tarafından 2005'te yapılan 31 hastanın alındığı bir çalışmada kan bağışı sonrası azami IVC çapında 5,5 mm (%95 GA: 4,3 ; 6,3) anlamlı düşüş saptanmıştır ($p<0,0001$) [6].

Erişkin hemodiyaliz hastalarıyla yapılan bir çalışmada vücut yüzey alanın metrekaresi başına IVC'nin 8 ile 11,5 mm arasında değiştiği belirtilmiştir [53]. Bir başka çalışmada; volüm durumları sonografik yöntemlerle belirlenen hemodiyaliz hastalarında, komplikasyonlarda anlamlı düşüş tespit edilmiştir [54].

IVC çapı vücudun volüm kaybına karşı gelişen kompensatuvar vazokonstriktör cevabına tepki vermez. Bu sebeple, volüm durumunu kan basıncı, nabız, aort çapı gibi arteriyel sistem parametrelerine göre daha doğru bir şekilde yansıtabilir. İnspiryum esnasında oluşan negatif plevral basınç sağ kalbe olan venöz

dönüşü arttırır. IVC içerisinde oluşan akım intralüminal basıncı düşürerek yüksek komplianslı damarın çapında düşüşe neden olur [55].

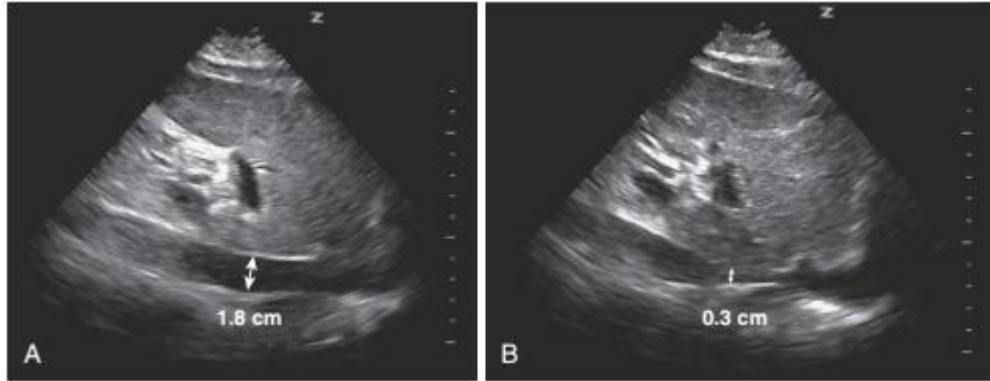
Gerek sepsisteki “hedefe yönelik tedavi”, gerek travmadaki permisif hipotansif resüsitasyon, volüm durumu monitörizasyonunun acil servislerdeki kritik bakım ile ayrılmaz bir bütün olduğunu göstermektedir. Fakat, CVP monitörizasyonu için gereken tecrübe, ekipman ve zaman acil servislerde bunun uygulanabilirliği karşısındaki zorluklardır [56]. Ultrason acil servislerde uzun yıllardır kullanılan bir görüntüleme aracıdır ve acilciler bu görüntüleme yöntemine hiçte yabancı değildir. Hastane öncesi kullanımına dair araştırmalar dahi mevcuttur [57]. Ultrason güvenli, ucuz, invazif olmayan, taşınabilir ve görüntüleri şimdiye kadar radyologlar dışında farklı bir çok klinik branş hekimi tarafından kullanılmış ve başarıyla yorumlanmıştır. Vücut yapılarının bir çoğunun özellikle damarsal yapıların ölçümleri ultrasonla oldukça doğru bir biçimde yapılabilmektedir [58].

CVP, entübe olmayan hastada invazif olmayan bir şekilde ultrasonografik ölçümlerle iyi bir korelasyonla tahmin edilebilir. Örneğin; normal çapta bir IVC %50’den fazla kollabe oluyorsa CVP 0-5 cmH₂O ile civarındadır [39].

Tablo 1. Sağ atrial basıncın IVC çapı ölçümlerine göre tahmini [59].

IVC çapı	İnspiryum IVC çapı	Sağ Atrium basıncı (mmHg)
<1,5 cm (küçük)	Tamama yakın kollaps	0-5
1,5-2,5 cm (normal)	Kollaps > %50	5-10
1,5-2,5 cm	Kollaps < %50	10-15
>2,5 cm	Kollaps < %50	15-20
IVC ve hepatik ven dilatasyonu	Değişim yok	>20

IVC çapının CVP ile korelasyonu birçok farklı parametre ile değişmektedir. İntra-abdominal ve intra-torakik basınç değişimleri (respiratuvar siklus, mekanik ventilasyon, valsalva manevrası vb.) CVP'yi ve IVC çapı ölçümlerini değiştirir. Distalden yapılan IVC çapı ölçümlerinde respiratuvar siklusla ilişkili çap ölçümleri arasındaki fark daha belirgindir bu sebeple CVP değişimlerine daha duyarlı olduğu düşünülmektedir [60]. Birçok çalışmada IVC çapları hem inspiryumda hem ekspiryumda ölçülmüş ve bunların oranı olan “Kaval indeks”, CVP tahmininde başarılı bir şekilde kullanılmıştır [39, 61]. Proksimalde karaciğer ve dalak IVC'yi daha “açık” pozisyonda tutmaktadır. Kapak hastalıkları, özellikle triküspit disfonksiyonu ve yapısal sağ kalp anomalileri IVC ölçümlerinin CVP ile korelasyonunu bozan diğer faktörlerdir. Son olarak, normal insanlar arasında IVC çapı varyasyon göstermektedir. Bu faktörlerden herhangi biri IVC çapı ile CVP arasındaki korelasyonu bozabilir [62].



Şekil 1. Mekanik olarak ventile edilen bir hastadan inferior vena cava çapında değişim; (A) Pozitif basınçlı inhalasyon (B) ekspirasyon [59].

2.3.2. IVC/AO Çapı Oranı

IVC oldukça fazla genişleyip çökebilen, yüksek kapasitanslı bir damar yapısına sahiptir. Bu sebeple, volüm kaybında kolayca çöker ve çapı azalır. Sıvı resüsitasyonu ile kollaps azalır ve damarın çapı artar. Sıvı fazlalığında ise, çap artar

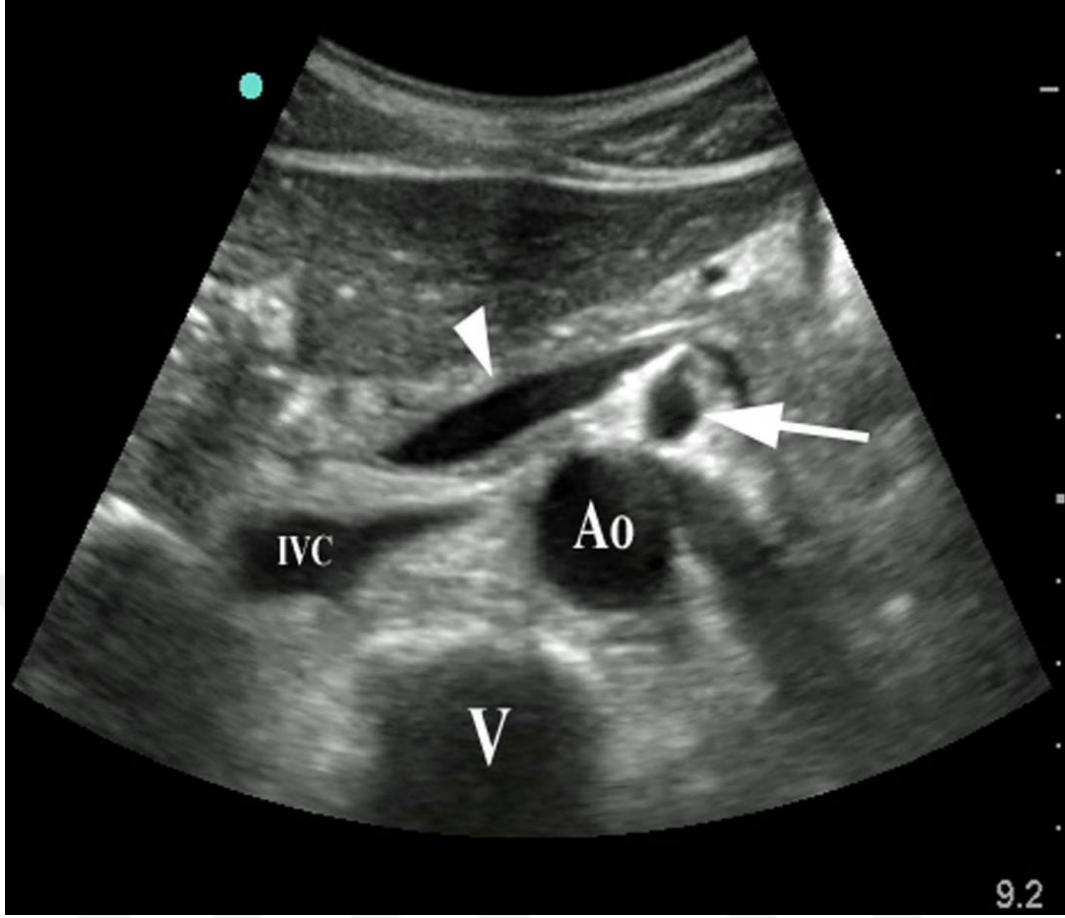
ve damar elastisitesi sınıra yaklaşır çökme meydana gelmez. Bu nedenle damar çapı bazı değişken durumlar altında (solunum hareketleri gibi) nerdeyse sabit kalır. IVC çapı bireyler arasında değişkenlik gösterir. Vücut kitle indeksi (VKİ) ve vücut yüzey alanı (VYA) ile yeterince iyi bir korelasyon göstermez. Erişkin ve pediatrik popülasyonda net bir IVC çapı referans değerleri yoktur [55].

IVC çapı inspirasyon sırasında düşen intratorasik basınç etkisiyle azalır ve ekspirasyon sırasında yükselen basınç nedeniyle artar. Respiratuvar siklus esnasında IVC çapının değişimi hastanın volüm durumu hakkında bilgi verir [55]. Fakat değişen çapların ölçümünde ayrıca bir zorluk teşkil etmektedir.

IVC çapı ile VYA ve VKİ arasındaki korelasyon halihazırda bilinmektedir. Ancak, kritik hasta bakımında ve acil servis şartlarında hastanın VYA değerinin belirlenmesi zor ve zaman alıcıdır. IVC'nin karşılaştırılacağı vücut sıvı durumundan bağımsız ayrıca VYA ve vücut gelişimiyle korelasyon gösteren bir parametre bu durumda önem arz etmektedir. Aort kollabe olamayan bir yapıdadır ve volüm durumuna göre sabit bir çapa sahiptir. Aort çapı VYA, yaş ve cinsiyetle korelasyon göstermektedir [63].

Kosaik ve ark. yaptığı bir çalışmada IVC/AO çapı indeksi volüm durumunu oldukça spesifik bir şekilde belirlemektedir. IVC/AO çapı indeksi ölçümünün respiratuvar siklulardan bağımsız oluşu ölçümleri daha basit ve hastaya spesifik hale getirmiştir. Ayrıca her yaş grubu için referans değerlere olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır [64].

Shidhar ve ark. yaptığı çalışmada ortalama IVC/AO çapı değerleri övolemik hastalarda $1,20 \pm 0,12$ (Ortalama $\pm$ SS), hipovolemik hastalarda $0,70 \pm 0,09$;ve hipervolemik hastalarda $1,60 \pm 0,05$ olarak bulunmuştur. IVC/AO çapının acil serviste hastaların volüm durumunun belirlenmesinde önemli bir yere sahip olacağı öngörülmektedir. Ölçüm yönteminin basitliği ve ölçülen parametrelerin sabitliği ölçüm yapana olan bağımlılığı azaltmaktadır. IVC/AO çapı indeksi vücut sıvı durumunun tanıyı ve tedaviyi ilgilendirdiği her durumda kolayca kullanılabilir [64].



Şekil 2. IVC çapı ölçümündeki sonografik görüntüye giren anatomik yapılar. IVC: inferior vena cava, Ao: Aort, ok: süperior mezenterik arter, ok başı: splenik ven.[65].

2.3.3. E-FAST

Ultrasonun batın travmalarında kullanımının yaklaşık 40 yıllık geçmişi vardır. Kristensen ve ark. tarafından 1971’de ilk olarak tariflenmiştir [66]. 1976’da Ascher yaptığı çalışmada ultrasonun dalak yaralanmalarında %80 duyarlılığa sahip olduğunu belirtmiştir [67].

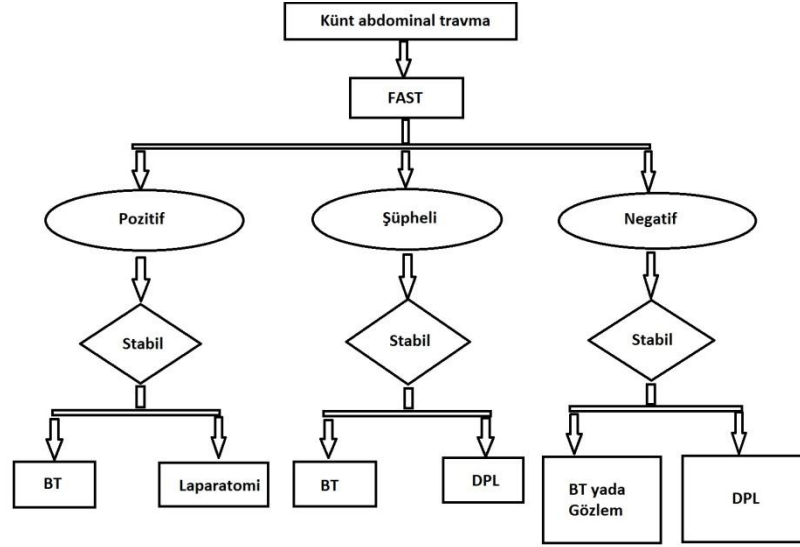
1990’ların başlarında Acil Tıp doktorları ve cerrahlar arasında ultrasona olan ilgi oldukça artmaya başlamıştır [68]. Bu periyotta ultrason teknolojisi, uygun fiyat, taşınabilirlik ve çözünürlük açısından gelişmiş ve resüsitasyonda kullanımına imkan

sağlamıştır. Travmada sadece DPL ve BT'ye olan ilgi cerrahların ve acil tıpcıların ultrason ile ilgili çalışmalarını ve tecrübelerini yayınlamasıyla değişmiştir [69].

FAST (*Focused Assesment with Sonography for Trauma*) terimi Rozycki ve ark. tarafından 1996'da türetilmiş ve yaygın bir biçimde kabul görmüştür. FAST bakışının temelini 4 pencerele inceleme (perihepatik, perisplenik, pelvik ve perikardiak) oluşturmaktadır. Ultrasonun hızlı, invazif olmayan, taşınabilir ve pratik doğası batın travmasının değerlendirilmesini değiştirmiştir. Günümüzde *American College of Surgeons* tarafından yayınlanan *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*'da başlangıç görüntüleme tekniği olarak gösterilmektedir [11, 70].

Travma hastalarındaki tanı koydurma yetisi tatmin edici düzeylerde [32]. Sonografinin, afet durumlarında travma hastalarının hastane girişinde birincil tarama aracı olarak başarılı şekilde kullanımına dair tecrübeler bulunmaktadır [71]. Fakat standart travma ultrasonografisi olan FAST; hastanın hemodinamik durumu, kaybedilen kan miktarı, devam eden kanama durumu veya resüsitasyona yanıtılık hakkında bilgi vermemektedir. Bunun yanında FAST sadece intraperitoneal kayıplar, ek olarak yapılan toraks ultrasonuda (e-FAST) intratorakal kanamalar hakkında bilgi verirken retroperitoneyal kayıplar hakkında bir öngöründe bulunamamaktadır.

FAST, hastanın stabil olup olmadığına bakılmaksızın bütün künt batın travmalarında başlangıç görüntülemesi olarak önerilmektedir. Stabil olmayan hastada FAST pozitifliği laparotomi endikasyonudur. FAST'in hemoperitonyumu tespit etmedeki duyarlılığı %76-%90 ve özgüllüğü %95-%100'tir. Ancak bu duyarlılık serbest sıvının olmadığı dalak yaralanmaları için %33 karaciğer yaralanmaları içinde %12'lere kadar düşebilmektedir [72]. Penetran batın yaralanmalarında FAST pozitifse yararlı bir tetkiktir. Pozitif FAST yüksek özgüllükle laparotomi veya laparoskopi ile ileri tetkik ve tedavi edilmesi gereken bir bulguyken %21-%70 duyarlılıkla laparotomi gerektirecek yaralanmaları dışlamada yetersizdir [73-75].

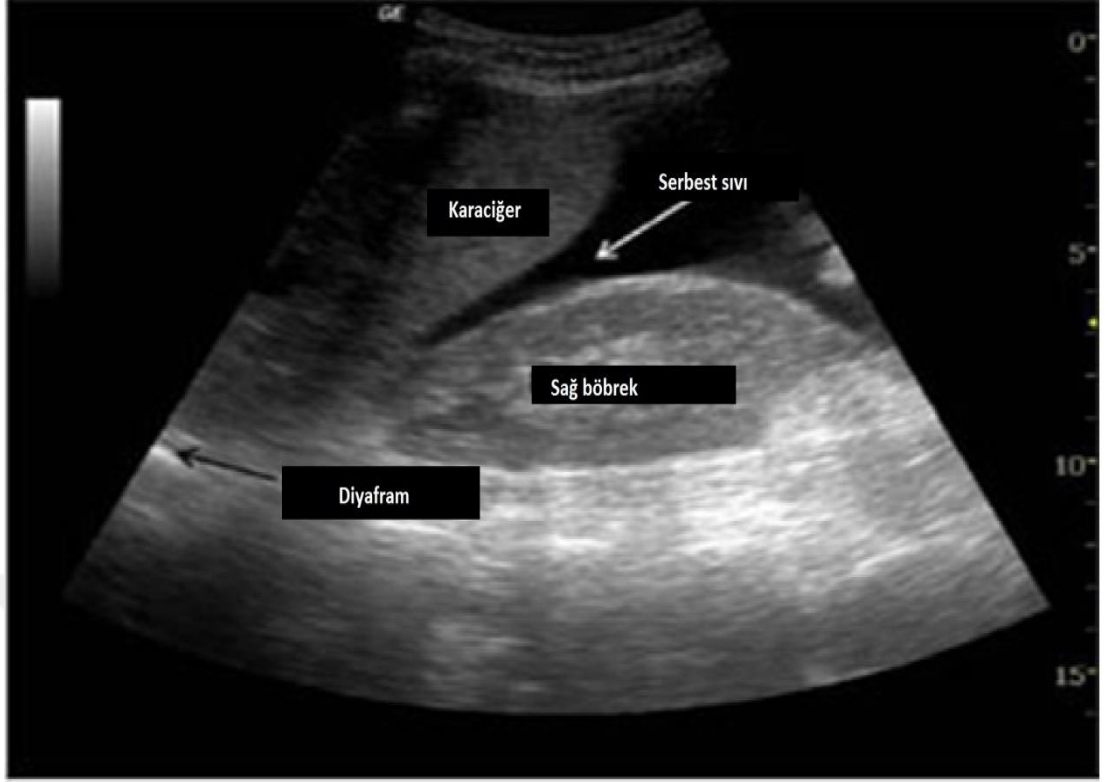


Şekil 3. FAST algoritması[59].

FAST, uluslararası konsensus tarafından “travmayı belirlemek için intra-peritoneal serbest sıvıyı tespit eden bir inceleme” olarak tanımlamasına rağmen bu tanım genişlemiş ve hemoperikardiyuma, nihayet pnömotoraksın ve hemotoraksın tanısını koymaya kadar ilerlemiştir (extended FAST) [76]. FAST incelemesinden tespit etmesini beklemediğimiz yaralanmalar; içi boş organların zedelenmesi, mesenterik yırtıklar, intraparankimal ya da sub-kapsüler kanamalar ve retroperitoneal yaralanmalardır.

FAST incelemesi 4 bakı penceresinde serbest sıvının tespitini amaçlar, bu kadrantlar perikardium ve horizontal planda sıvının toplanması en olası bölgelerdir. USG, 250 ml kadar olan serbest sıvıyı tespit edebilir [68]. BT ile karşılaştırsak bu miktar BT’de 100 ml kadardır [77].

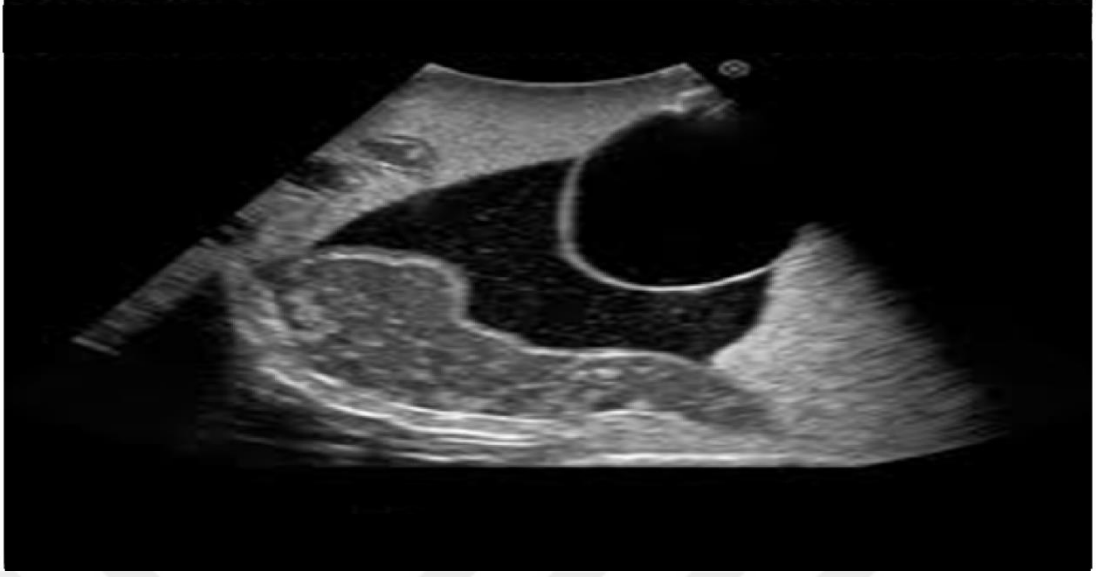
Sağ üst kadrant bakısında prob sağ orta aksiller hat 11 ve 12. arasına yerleştirilir. Bu planda karaciğer, böbrek ve diyafram aynı planda görülür. Morrison poşu karaciğer kapsülü ile böbrek fasyası arasındaki boşluğun adıdır ve serbest sıvı birikimi için oldukça müsait bir boşluktur.



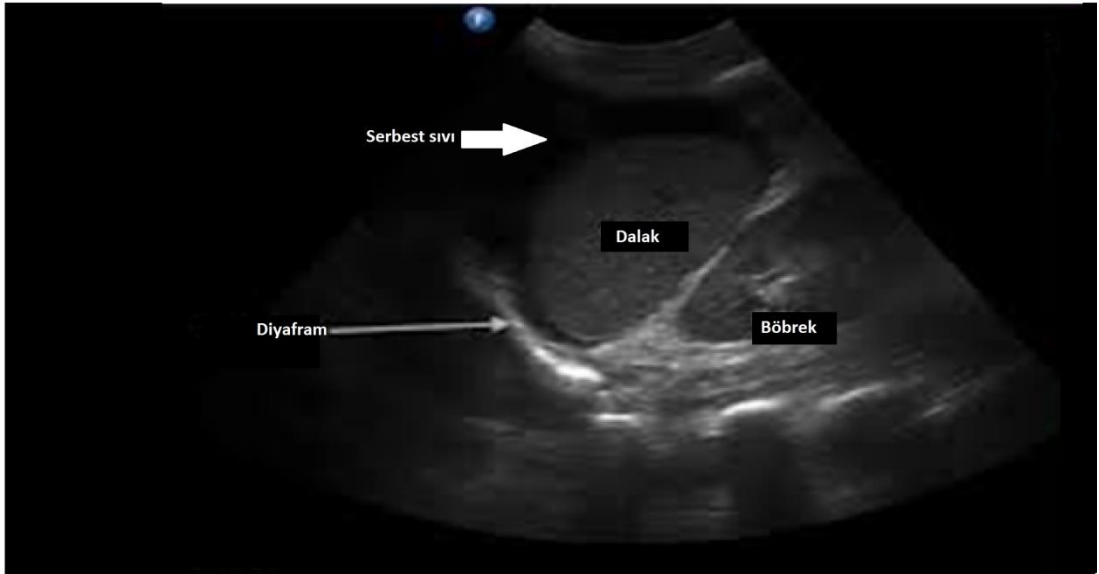
Şekil 4. Morison poşunda serbest sıvı [78].



Şekil 5. Perikardial effüzyon [79].



Şekil 6. Mesane çevresin serbest sıvı [80].



Şekil 7. Dalak ile diyafram arasında serbest sıvı [81].

Subksifoid bakıda prob subksifoid bölgeye yerleştirilir ve orta derecede bir baskı ile ultrason dalgaları koronal planda kalbin 4 odacığının görüldüğü bir görüntü tespit eder. Burada amaç perikardiyal sıvı varlığını tespit etmektir.

Sol üst kadranda bakışta prob sol orta aksiler hatta 10. ve 11. kotlar arasında yerleştirilir. Bu planda dalak, sol böbrek ve diyafram aynı planda belirir. Dalak ve diyafram arasında ve böbrek çevresinde serbest sıvı aranır.

Subrapubik bakıda prob batın orta hatta *simfisis pubisin* hemen superioruna yerleştirilir ve serbest sıvı aranır. Mesanenin dolu olması akustik pencere yaratacağından istenen bir durumdur [82]. Extended FAST olarak adlandırılan protokolde 4 kadrana ilaveten pnömotoraks ve hemotoraksın değerlendirildiği akciğer ultrasonu eklenmiştir.



Şekil 8. Fast USG de taranan kadrantlar [83].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Çalışmamız tanısal değ rlilik çalışmasıdır.

3.2. Araştırma Popülasyonu

Çalışma popülasyonunu; Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı Acil servis Kırmızı Alanına  oklu travma ile gelen 18 yaşı üstü hastalar oluşturmaktadır.

3.3. Araştırmanın Yeri

Çalışma, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Anabilim Dalı Acil servis Kırmızı Alanında gerçekleştirilmiştir.

3.4. Araştırmanın Zamanı

Çalışma Ağustos 2014- Aralık 2015 arasındaki 16 aylık süre içinde gerçekleştirilmiştir.

3.5. Araştırmanın Örneklemi

Ağustos 2014 - Aralık 2015 arasında, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı Acil servis Kırmızı Alanına çalışmayı gerçekleştiren ekibin çalışma saatlerinde başvuran 18 yaş üstü çoklu travmalı hastalardan ATLS'ye göre torakoabdominal BT endikasyonları olanlardır.

Çalışmaya 164 hasta dahil edildi. 8 hasta verilerin tam olarak kaydedilememesi nedeni ile çalışmadan çıkarıldı. 11 hasta BT görüntülerinin veya raporlarının kaybı nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. 3 hasta BT çekimi esnasında çeşitli nedenlerle kontrast verilememesi, 2 hasta BT çekiminin tamamlanamaması nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. Çalışmayı tamamlayan hasta sayısı 140'tır (%85,4).

3.6. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

1. 18 yaş üstünde olmak,
2. Acil servise çoklu travma ile başvurmuş olmak olarak belirlenmiştir.

Aşağıdaki hasta grupları ise araştırmaya dahil edilmemiştir:

1. Acil servise başvuran ancak gerekli görüntüleme işlemleri tamamlanamadan eksitus olan, başka servise ya da ameliyathaneye nakledilen ya da başka merkeze nakli gereken hastalar,
2. Çalışmaya katılmak istemeyen, onam formu kendisi ya da yakınları tarafından doldurulamayan hastalar,
3. ATLS'ye göre torakoabdominal BT endikasyonu olmayan hastalar,
4. İnceleme yerinde açık yaralanma olması nedeniyle FAST USG ve IVC/AO ölçümleri yapılamayan hastalar
5. Entübe hastalar,
6. Gebeler,

7. Kontrast madde alerjisi olduğu bilinen hastalar,

Hastalara “*Bilgilendirilmiş Onam Formu*” okundu, bir kopyası kendilerinde bir kopyası çalışma ekibinde kalmak üzere onamları alındı.

3.7. Araştırmacılar ve Kappa

Çalışma araştırmacıları tarafından yapılan USG’lerdeki ölçümlerin tutarlılıklarını değerlendirmek amacıyla çalışmaya başlandıktan sonra ilk 10 hasta iç güvenilirlik değerlendirmesi için pilot grup kabul edildi. Bu hastaların hepsine çalışma araştırmacıları (ÖFÇ, AÇ) beraber USG uygulaması yaparak birbirlerine kör şekilde ölçümlerini kayıt altına aldı. Araştırmacıların Aort Çapı ölçümü için intraklas korelasyon katsayısı (kappa) tekli ölçümler için 0,88 (%95 GA: 0,59 ; 0,97), ölçümlerin ortalaması için 0,94 (%95 GA: 0,74 ; 0,98); VCI maksimum çap tekli ölçümler için 0,92 (%95 GA: 0,71 ; 0,98), ölçümlerin ortalaması için 0,96 (%95 GA: 0,83 ; 0,99), VCI minimum çap tekli ölçümler için 0,84 (%95 GA: 0,47 ; 0,96), ölçümlerin ortalaması için 0,91 (%95 GA: 0,64 ; 0,98) olarak belirlendi. Buna göre her iki araştırmacının yüksek oranda tutarlı olduğuna kanaat getirilerek bundan sonra alınan hastalarda sadece bir araştırmacının ölçüm yapmış olması yeterli ve denk kabul edildi.

3.8. Verilerin toplanması

Bu hastalarda ATLS kılavuzuna göre standart tanı ve tedavi uygulanmıştır. Rutin olarak yapılması gereken vitallerin alınması, fizik muayene ve e-FAST ultrason uygulanmıştır. Rutin incelemeler olan tam kan sayımı, kan grubu, kan gazı ve biyokimyasal parametreler istenmiştir. FAST USG uygulanırken 4 kadranda sıvı varlığını inceleyen FAST protokolüne ek olarak Extended-FAST adı verilen protokolü ile toraks da değerlendirilmiştir.

Veriler önceden oluşturulmuş araştırma formuna kaydedilmiştir. Yaş, cinsiyet, travma tipi, travma mekanizması verileri ve vitaller hasta değerlendirilmesi esnasında kaydedilmiştir. USG ölçümleri ve FAST USG verileri uygulama esnasında kaydedilmiştir. Hemogram değerleri sonuçlar çıktıktan sonra sonuç sisteminden alınarak kaydedilmiştir. BT patolojileri radyoloji raporlarından elde edilmiştir. Torakoabdominal BT'lerin sonuçlarını raporlayan radyologlar çalışmaya kördür. BT ölçümleri hasta alımları bittikten sonra IVC ölçümleri görülmeden yapılmıştır.

3.9. Ölçümler

Tansiyon ölçümleri 22 cm kaf ile üst ekstremiteden dijital tansiyon ölçme aleti ile yapılmıştır ve sistolik ve diyastolik tansiyon değerleri mmHg cinsinden kaydedilmiştir. Vitaller Kırmızı alan hemşireleri tarafından ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Hemogram ölçümleri, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya laboratuvarında *Beckman Coulter -lh 780 Coulter analyzer hemogram cihazı* (Beckman Coulter, Inc. , ABD) ile ölçülmüştür. Hemogloblin değerleri g/dl, hematokrit değerleri yüzde cinsinden ölçülüp kaydedilmiştir.

BT çekimleri, *Siemens, 128 dedektör Definition AS* (Siemens AG, Almanya) ile gerçekleştirilmiştir.

IVC/AO ölçümleri ve eFAST tetkikinde; Mindray M5 (Mindray, Çin) ve Aloka Prosound 6 (Aloka AG, İsviçre) ultrason cihazları ve beraberlerindeki 3.5 Mhz abdominal probalar kullanılmıştır. Cihaz seçiminde hastaya yakın oluşları, kullanıma hazır durumda olmaları, bakımları gibi faktörler etkili olmuştur. Farklı cihazlarla yapılan ölçümlerde, sonucu etkileyecek farklılıklar olduğu düşünülmemektedir.

Ultrasonografik değerlendirmelerinde e-FAST protokülünden sonra inferior vena cava (IVC) ve Aorta (AO) çapları ölçümü de yapılmıştır ve mm cinsinden

kaydedilmiştir. IVC ve AO çapı ölçümleri için 3.5 Mhz abdominal prob kullanılmıştır. Respiratuvar sikluslar arasındaki minimum ve maksimum IVC çaplarının ölçümü için M-mode abdominal prob kullanılmıştır. IVC ve AO çapları süpin pozisyonda abdominal proba ölçülmüştür. Prob subksifoid bölgeye yerleştirilmiş ve sagittal kesitte IVC görüntüsü elde edilmiştir. Ölçümleri standardize etmek için subksifoid pencerede IVC ile sağ atriyum kesişim bölgesinin 2 cm kaudalinden ölçüm yapılmıştır. Ölçümler sagittal IVC kesitinde longitudinal planda M-modda internal IVC duvarları arasında yapılmıştır. M-modda maksimum ve minimum IVC çapları ölçümleri ayrı ayrı yapılmıştır.

AO ölçümleri için prob epigastrik bölgeye yerleştirilmiş ve transvers kesitte AO vizüelize edilmiştir. Epigastrik bölgeden renal arterlerin çıkış noktasının kraniyal bileşkesinden transvers kesitte internal anteroposterior aort çapı longitudinal planda M-modda ölçülmüştür. Renal arterlerin aynı seviyede olmadığı durumlarda kranyaldeki renal arter – aort bileşkesi baz alınmıştır.

IVC/AO çapı indeksi, bu iki ölçümün oranından hesaplanmıştır. USG ile yapılan ölçümlerde; ölçülen maksimum IVC çapı ile AO çapı ölçümünün oranı kullanılmıştır. BT'deki IVC/AO çapı indeksi hesabında BT'de ölçülen IVC ve AO çapının oranı kullanılmıştır.

Bu hastalardan ATLS kılavuzunu göre batın tomografisi endikasyonu konulan hastalarda BT'deki IVC/AO çapı indeksi de hesaplanmıştır. BT'ler iv kontrastlı çekilmiştir.

IVC çapı BT ölçümleri sagittal planda, sağ atriyum IVC bileşkesinin 2 cm kaudalinden yapılmıştır. BT'de AO çapı ölçümleri; transvers kesitte, renal arterler ve AO bileşkesinin kraniyal noktasından yapılmıştır. İnternal AO çapı ölçülmüştür. Renal arterlerin aynı seviyede olmadığı durumlarda kranyaldeki renal arter – aort bileşkesi baz alınmıştır.

3.10. Verilerin analizi

Çalışmada elde edilen tüm veriler MedCalc v15.8 yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Hastaların demografik özellikleri değerlendirilirken sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ve güven aralıkları, kategorik değişkenler frekans (%) ile ifade edildi. Grup karşılaştırmaları için ise ki-kare ilişki testi, bağımsız iki grupta eşit varyanslı t-testi (Independent Samples Test) ve Spearman korelasyonu kullanıldı. Normal dağılan sürekli değişkenlerinin kategorik faktörlere göre ortalamalarının karşılaştırması t-testi, normal dağılmayanların medyan ve sıralarının karşılaştırılması Mann-Whitney-U testi ile yapıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki ki-kare ve Fisher'in kesin testi ile belirlendi. Doğruluk (accuracy), duyarlılık (sensitivity), özgüllük (specificity), pozitif (PPV) ve negatif prediktif değerleri (NPV) ile pozitif (+LR) ve negatif olabirlik olasılıkları (-LR) dört gözlü tablolar aracılığıyla hesaplandı. Sürekli değişken vasfındaki skorlar ile belirteçlerin sonlanımların her birini öngördürme yönünden doğrulukları ROC analizinde Eğri Altında Kalan Alanın (EAA) hesaplanması ile belirlendi.

3.11 Etik Kurul onayı

Çalışma için Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 02.10.2013'te 09.2013.0234 / 70737436-050.06.04-1300191227 protokol kodu ile onay alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya 140 hasta dahil edilmiştir.

4.1. Çalışmaya alınan hastaların sıralı değişkenler açısından değerlendirilmesi

Hastaların sıralı değişkenler açısından değerlendirilmesi **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**’deözet olarak verilmiştir.

4.1.1. Cinsiyet

Çalışmaya dahi edilen 140 hastanın 111 tanesi erkek (%79,3), 29 tanesi (%20,7) kadındır.

4.1.2. Travma tipi

Hastaların 125’i (%89,3) künt, 15’i (%10,7) penetran travmaya maruz kalmıştır.

4.1.3. Travma mekanizması

Travma mekanizmaları; araç içi trafik kazası 28 (%20,0) kişi, araç dışı trafik kazası 47 (%33,6) kişi Yüksekten düşme 42 (%30,0) kişi, Darp 23 (%16,4) kişi olarak dağılmıştır.

4.1.4. Hipertansiyon özgeçmişi

Hipertansiyon özgeçmişli hastaların 27'sinde (19,3) mevcutken, 113'ünde (%80,7) mevcut değildir.

Tablo 2. Çalışmaya alınan hastaların sıralı değişkenler açısından değerlendirilmesi

Değişken	Alt Grup	n	%
Cinsiyet	Erkek	111	79,3
	Kadın	29	20,7
Travma Tipi	Künt	125	89,3
	Penetran	15	10,7
Travma mekanizması	AİTK	28	20,0
	ADTK	47	33,6
	Y. Düşme	42	30,0
	Darp	23	16,4
Hipertansiyon özgeçmişli	Var	27	19,3
	Yok	113	80,7

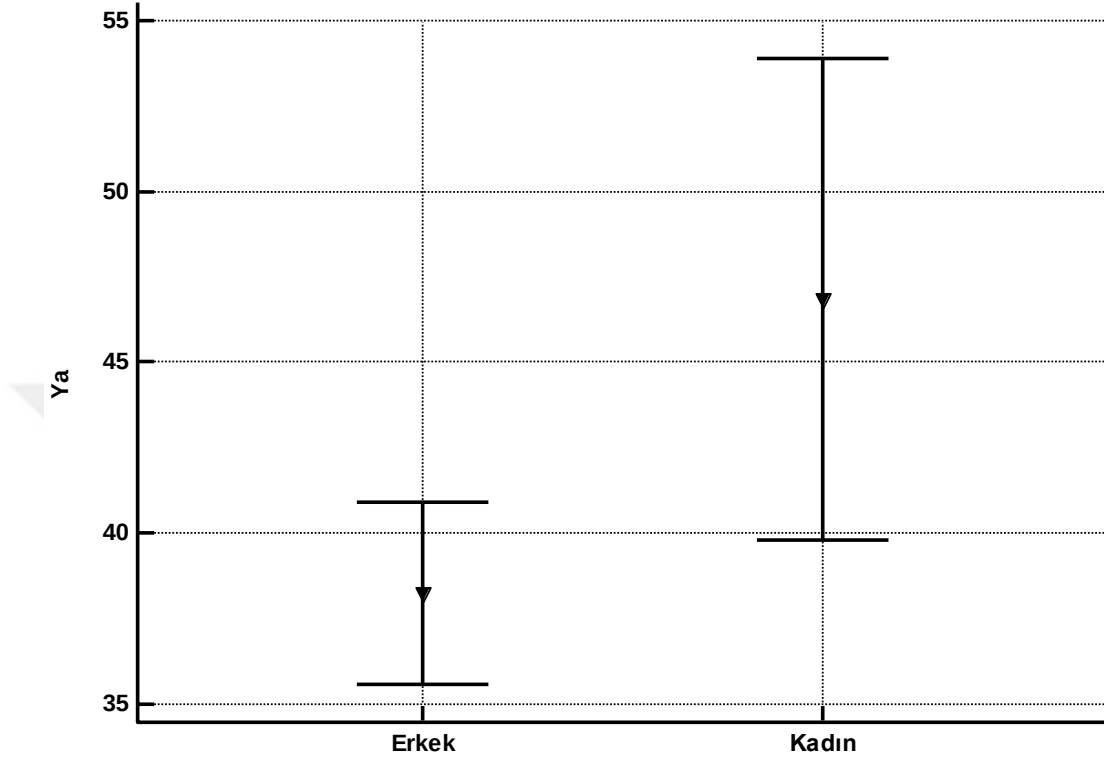
4.2. Çalışmaya alınan hastaların sürekli değişkenler açısından değerlendirilmesi

Hastaların sürekli değişkenler açısından değerlendirilmesi **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de özet olarak verilmiştir.

4.2.1. Yaş (yıl)

Hastaların yaş ortalaması $40,01 \pm 15,45$ yıldır. Erkeklerin yaş ortalaması $38,23 \pm 14,10$ yıl (%95 GA: 35,58 ; 40,89 yıl), kadınların yaş ortalaması $46,83 \pm 18,52$ yıl (%95 GA: 39,78 ; 53,87 yıl) olarak belirlenmiştir. Aralarındaki fark Mann-Whitney U testi ile $8,60 \pm 3,15$ yıl (%95 GA: 2,37 ; 14,82 yıl) olarak saptanmış olup

çalışmaya alınan kadınlar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde 8,6 yıl daha yaşlıdır ($p=0,025$). Yaş ortalamalarının dağılım grafiği Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9. Yaş ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği

4.2.2. Sistolik kan basıncı (mmHg)

Hastaların sistolik kan basıncı ortalaması $128,91 \pm 22,13$ mmHg’dir. Erkeklerde $128,49 \pm 19,78$ mmHg (%95 GA: 124,77 ; 132,21 mmHg), kadınlarda $130,55 \pm 29,85$ mmHg (%95 GA: 119,20 ; 141,90 mmHg) olarak bulunmuştur. Aralarındaki fark $2,07 \pm 5,85$ (%95 GA: -9,82 ; 13,95) olup, t-testi ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p= 0,726$).

4.2.3. Diyastolik kan basıncı (mmHg)

Hastaların diyastolik kan basıncı ortalaması $78,71 \pm 16,16$ mmHg'dır. Erkeklerde $79,23 \pm 15,52$ mmHg (%95 GA: 76,32 ; 82,15), kadınlarda $76,69 \pm 18,27$ mmHg (%95 GA: 69,63 ; 83,75 mmHg) olarak belirlenmiştir. Aralarındaki fark $2,55 \pm 3,38$ mmHg (%95 GA: -4,13 ; 9,22 mmHg) olup, t-test ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p=0,452$).

4.2.4. Ortalama arteriyel basınç (mmHg)

Hastaların ortalama arteriyel basınçlarının ortalaması $95,44 \pm 15,93$ mmHg'dır. Erkeklerde bu ortalama $95,65 \pm 14,52$ mmHg (%95 GA: 92,92 ; 98,38 mmHg), kadınlarda $94,64 \pm 20,77$ mmHg (%95 GA: 86,74 ; 102,54 mmHg)'dır. Aralarındaki ortalama fark $1,01 \pm 3,33$ mmHg (%95 GA: -5,58 ; 7,60 mmHg) olup bu fark t-testi ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,807$).

4.2.5. Nabız (/dk)

Hastaların ortalama nabız sayısı $89,76 \pm 15,66$ /dk'dır. Ortalama nabız erkeklerde $90,47 \pm 15,95$ /dk (%95 GA: 87,47 ; 93,47/dk), kadınlarda $87,03 \pm 14,44$ /dk (%95 GA: 81,54 ; 92,53 /dk) olup, aralarındaki ortalama fark $3,43 \pm 3,27$ /dk (%95 GA: -3,02 ; 9,89/dk)'dır. Bu fark t-testi ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,295$).

4.2.6. Ateş (°C)

Hastaların ateşlerinin ortalaması $36,60 \pm 0,30$ °C bulunmuştur. Erkeklerde bu ortalama $36,61 \pm 0,33$ °C (%95 GA: 36,54 ; 36,67 °C) saptanmış iken kadınlarda bu ortalama $36,57 \pm 0,19$ °C (%95 GA: 36,50 ; 36,64 °C) olarak tespit edilmiştir. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,447$).

4.2.7. Solunum sayısı (/dk)

Hastaların solunum sayısının ortalaması $17,06 \pm 4,64/\text{dk}$ saptanmıştır. Erkeklerde $17,18 \pm 5,03/\text{dk}$ (%95 GA: 16,23 ; 18,13/dk), kadınlarda $16,62 \pm 2,72/\text{dk}$ (%95 GA: 15,59 ; 17,65/dk) bulunmuştur. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,968$).

4.2.8. Periferik oksijen satürasyonu (%)

Hastaların ateşlerinin ortalaması $\% 97,65 \pm 2,78$ bulunmuştur. Erkeklerde bu ortalama $\% 97,57 \pm 2,92$ (%95 GA: $\% 97,02$; 98,12) saptanmış iken kadınlarda bu ortalama $\% 97,97 \pm 2,12$ (%95 GA: $\% 97,12$; 98,81) olarak tespit edilmiştir. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,530$).

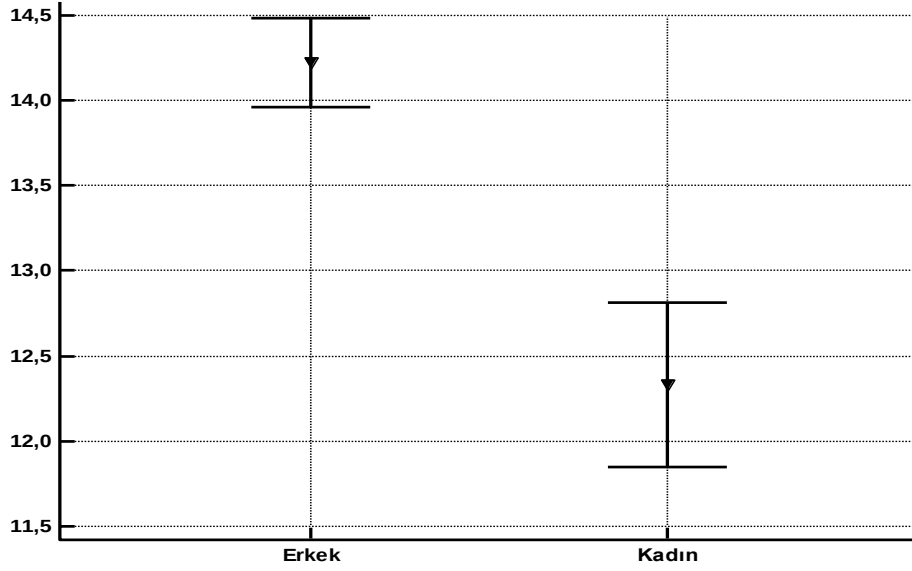
4.2.9. Hemoglobin (g/dl)

Hastaların hemoglobin düzeyinin ortalaması $13,83 \pm 1,56$ g/dl saptanmıştır. Erkeklerde $14,22 \pm 1,39$ g/dl (%95 GA: 13,96 ; 14,48 g/dl), kadınlarda $12,33 \pm 1,27$ g/dl (%95 GA: 13,96 ; 14,48 g/dl) bulunmuştur. Aralarındaki fark $1,89 \pm 0,28$ g/dl (%95 GA: 1,33 ; 2,45 g/dl) olup, t test ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Hemoglobin değeri ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği Şekil 10'da verilmiştir.

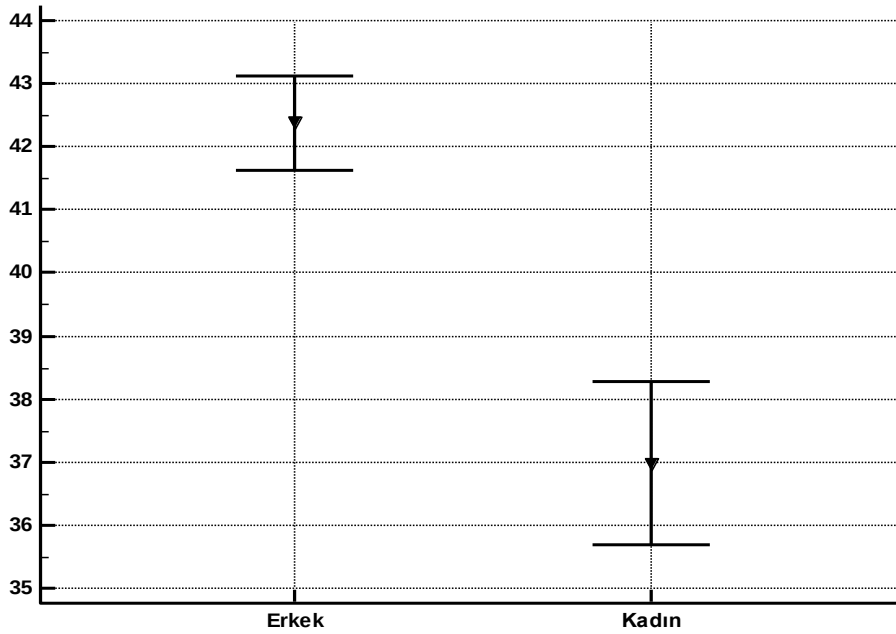
4.2.10. Hematokrit (%)

Hastaların hematokritlerinin ortalaması $\%41,25 \pm 4,41$ saptanmıştır. Erkeklerde $\%42,38 \pm 3,93$ (%95 GA: $\% 41,64$; 43,12), kadınlarda $\%36,98 \pm 3,43$ (%95 GA: $\% 35,68$; 38,29) bulunmuştur. Aralarındaki fark $\%5,39 \pm 0,80$ (%95 GA: $\% 3,81$; 6,88) olup, t test ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur ($p<0,001$). Hematokrit değeri ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 10. Hemoglobin değeri ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği



Şekil 11. Hematokrit değeri ortalamalarının cinsiyete göre dağılım grafiği

4.2.11. Laktat (mmol/L)

Hastaların 69'unun laktat değeri tespit edilebilmiş olup bunların 56'sı erkek 13'ü kadındır. Laktat değerlerinin ortalaması $2,74 \pm 2,20$ mmol/L saptanmıştır. Erkeklerde $2,88 \pm 2,40$ mmol/L (%95 GA: 2,21 ; 3,50 mmol/L), kadınlarda $2,27 \pm 0,80$ mmol/L (%95 GA: 1,79 ; 2,75 mmol/L) bulunmuştur. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,326$).

4.2.12. Baz açığı (mmol/L)

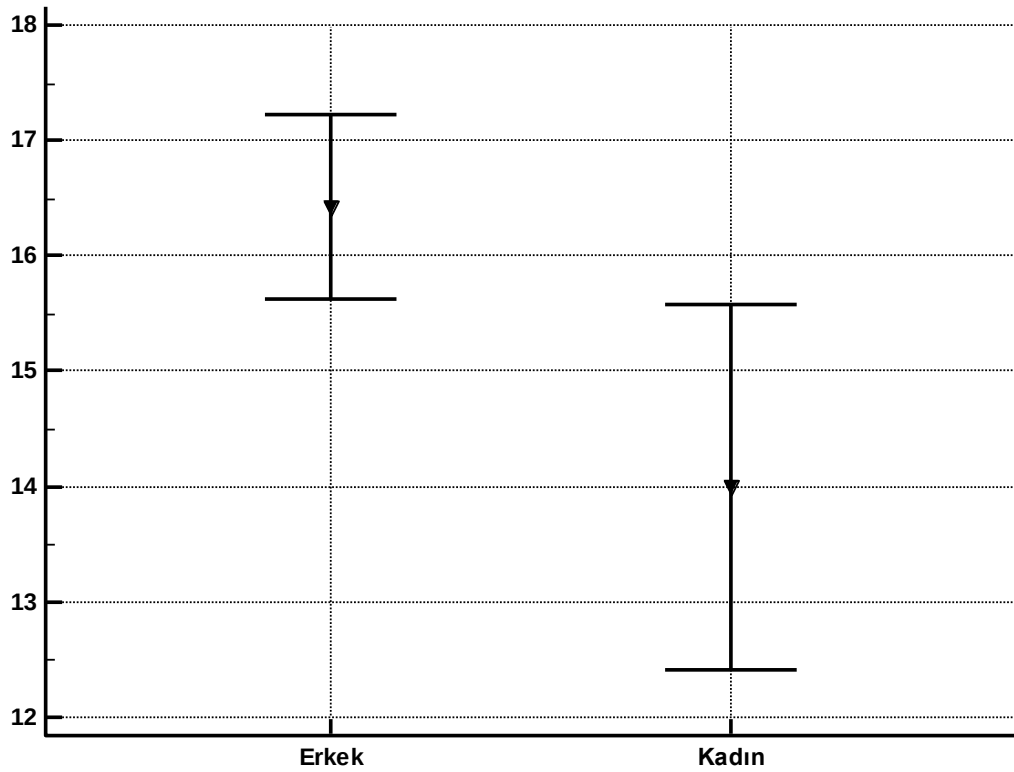
Hastaların 68'inin baz açığı değeri tespit edilebilmiş olup bunların 55'i erkek 13'ü kadındır. Baz açığı değerlerinin ortalaması $-0,23 \pm 4,53$ mmol/L saptanmıştır. Erkeklerde $-0,20 \pm 4,79$ mmol/L (%95 GA: -1,50 ; 1,10 mmol/L), kadınlarda $-0,38 \pm 3,40$ mmol/L (%95 GA: -2,43 ; 1,68 mmol/L) bulunmuştur. Aralarındaki fark; Mann-Whitney U ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,623$).

4.2.13. Şok İndeksi (/mmHgdk)

Şok indeksi; dakikadaki nabız sayısının sistolik kan basıncına oranı olarak hesaplanmaktadır. Hastaların şok indekslerinin ortalaması $0,71 \pm 0,17$ saptanmıştır. Erkeklerde $0,72 \pm 0,16$ (%95 GA: 0,69 ; 0,75), kadınlarda $0,70 \pm 0,21$ (%95 GA: 0,63 ; 0,78) bulunmuştur. Aralarındaki fark $0,02 \pm 0,04$ (%95 GA: -0,05 ; 0,08) olup, t-test ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,712$).

4.2.14. USG'de maksimum IVC çapı (mm)

Ultrasonografik maksimum inferior vena cava çapı değerlerinin ortalaması $15,92 \pm 4,33$ mm saptanmıştır. Erkeklerde $16,42 \pm 4,26$ mm (%95 GA: 15,62 ; 17,22 mm), kadınlarda $14,00 \pm 4,16$ mm (%95 GA: 12,42 ; 15,58 mm) bulunmuştur. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,006$). USG IVCmaks çapının ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı Şekil 12’de verilmiştir.

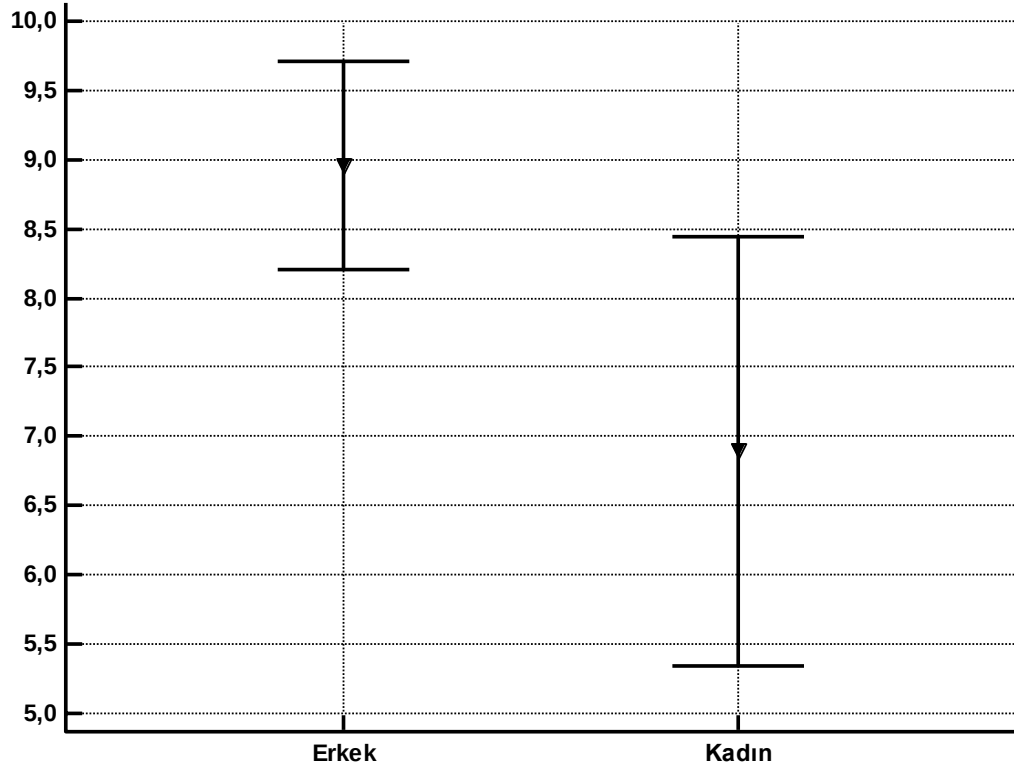


Şekil 12. IVC_{maks} çapının ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı

4.2.15. USG’de minimum İVC çapı (mm)

Ultrasonografik minimum İVC çapı değerlerinin ortalaması $8,53 \pm 4,08$ (%95 GA: 7,85 ; 9,21) medyanı 8 (İQR 6,5; 11,0) mm’dir. Erkeklerde ortalama minimum İVC $8,96 \pm 3,99$ mm (%95 GA: 8,20 ; 9,71 mm), kadınlarda $6,90 \pm 4,07$ mm (%95 GA: 5,35 ; 8,45 mm); medyan minimum İVC de sırasıyla 8 (İQR 7; 11) ve 7 (İQR 4; 8) olarak bulunmuştur. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile değerlendirildiğinde

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$). USG IVCmaks çapının ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı Şekil 13’de verilmiştir.



Şekil 13. USG IVCmaks çapının ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı

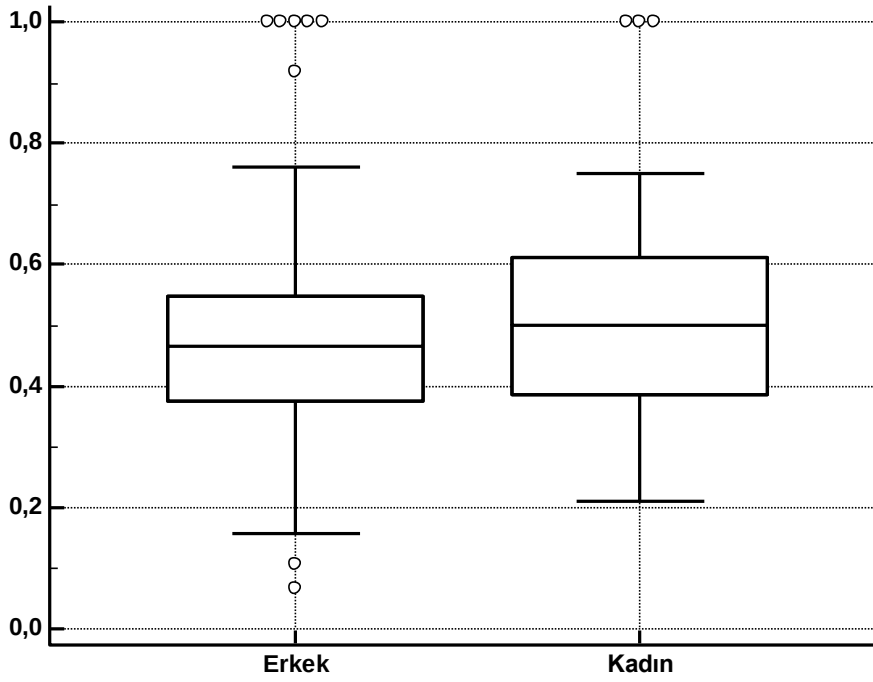
4.2.16. BT’de IVC çapı (mm)

BT’de ölçülen IVC çapı değerlerinin ortalaması $16,87 \pm 3,63$ mm (%95 GA: 16,27 ; 17,48 mm) olarak saptanmıştır. Erkeklerde $17,36 \pm 3,50$ mm (%95 GA: 16,70 ; 18,02 mm), kadınlarda $15,00 \pm 3,54$ mm (%95 GA: 13,66 ; 16,34 mm) bulunmuştur. Aralarındaki fark $2,36 \pm 0,73$ mm (% 95 GA: 0,91 ; 3,81 mm) olup, t test ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,002$).

4.2.17. IVC kollapsibilite indeksi

IVC kollapsibilite indeksi $\frac{IVC_{maks}-IVC_{min}}{IVC_{maks}}$ formülüyle hesaplanmıştır. IVC kollapsibilite indeksi değerlerinin ortalaması $0,49 \pm 0,19$ (%95 GA: 0,46 ; 0,52)

saptanmıştır. Erkeklerde $0,47 \pm 0,18$ (%95 GA: 0,44 ; 0,51), kadınlarda $0,54 \pm 0,21$ (%95 GA: 0,46 ; 0,62) bulunmuştur. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,137$). IVC kollasibilite indeksi ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı Şekil 14’te verilmiştir.



Şekil 14. IVC kollasibilite indeksi ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı

4.2.18. USG’de aort çapı (mm)

Ultrasonografik aort çapı değerlerinin ortalaması $16,45 \pm 2,36$ mm saptanmıştır. Erkeklerde $16,76 \pm 2,34$ mm (%95 GA: 16,32 ; 17,20mm), kadınlarda $15,28 \pm 2,01$ mm (%95 GA: 14,48 ; 16,08 mm) bulunmuştur. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,009$).

4.2.19. BT’de aort çapı (mm)

BT’deki aort çapı değerlerinin ortalaması $16,78 \pm 2,49$ mm saptanmıştır. Erkeklerde $17,11 \pm 2,38$ mm (%95 GA: 16,66 ; 17,55 mm), kadınlarda $15,52 \pm 2,53$ mm (%95 GA: 14,55 ; 16,48 mm) bulunmuştur. Aralarındaki fark Mann-Whitney U ile değerlendirildiğinde istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,004$).

4.2.20. USG IVC/AO apı indeksi

Ultrasonografik llen IVC/AO apı indeksinin ortalaması $0,97 \pm 0,26$ (%95 GA: 0,93 ; 1,02) saptanmıştır. Erkeklerde $0,99 \pm 0,25$ (%95 GA: 0,94 ; 1,03), kadınlarda $0,93 \pm 0,29$ (%95 GA: 0,82 ; 1,04) bulunmuştur. Aralarındaki fark 0,057 (% 95 GA: -0,049 ; 0,163) olup t test ile değerlendirildiğinde istatiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,291$).

4.2.21. BT IVC/AO apı indeksi

BT’de llen IVC/AO apı indeksinin ortalaması $1,02 \pm 0,24$ (%95 GA: 0,98 ; 1,06) medyanı 1 (İQR 0,87; 1,18) olarak saptanmıştır. Erkeklerde ortalama IVC/AO apı oranı $1,03 \pm 0,23$ (%95 GA: 0,99 ; 1,07), kadınlarda $0,99 \pm 0,29$ (%95 GA: 0,88 ; 1,10) olarak bulunmuştur. Aralarındaki fark 0,04 (%95 GA; -0,06 ; 0,14) olup bu fark Mann-Whitney U testi ile değerlendirildiğinde istatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,380$).

Tablo 3. Çalışmaya alınan hastaların sürekli değişkenler açısından değerlendirilmesi

	Toplam	Erkek (n=111)	Kadın (n=29)	Fark	
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS (%95 GA)	Ortalama ± SS (%95 GA)	Ortalama ± SS (%95 GA)	P
Yaş (yıl)	40,01 ± 15,45	38,23 ± 14,10 (35,58 – 40,89)	46,83 ± 18,52 (39,78 – 53,87)	-8,6 ± 3,15 (-14,82 - -2,37)	0,025*
SKB	128,91 ± 22,13	128,49 ± 19,78 (124,77- 132,21)	130,55 ± 29,85 (119,20-141,90)	2,07 ± 5,85 (-9,82 – 13,95)	0,726**
DKB	78,71 ± 16,16	79,23 ± 15,52 (76,32-82,15)	76,69 ± 18,27 (69,63-83,75)	2,55 ± 3,38 (-4,13-9,22)	0,452**
MAP	95,44 ± 15,93	95,65 ± 14,52 (92,92-98,38)	94,64 ± 20,77 (86,74-102,54)	1,01 ± 3,33 (-5,58-7,60)	0,807**
Nabız	89,76 ± 15,66	90,47 ± 15,95 (87,47-93,47)	87,03 ± 14,44 (81,54-92,53)	3,43 ± 3,27 (-3,02-9,89)	0,295**
Ateş	36,60 ± 0,30	36,61 ± 0,33 (36,54-36,67)	36,57 ± 0,19 (36,50-36,64)		0,447*
SS	17,06 ± 4,64	17,18 ± 5,03 (16,23-18,13)	16,62 ± 2,72 (15,59-17,65)		0,968*
pSaO2	97,65 ± 2,78	97,57 ± 2,92 (97,02-98,12)	97,97 ± 2,12 (97,12-98,81)		0,530*
Hgb	13,83 ± 1,56	14,22 ± 1,39 (13,96-14,48)	12,33 ± 1,27 (13,96-14,48)	1,89 ± 0,28 (1,33 – 2,45)	<0,001**
Hct	41,25 ± 4,41	42,38 ± 3,93 (41,64-43,12)	36,98 ± 3,43 (35,68-38,29)	5,39 ± 0,80 (3,81 – 6,88)	<0,001**
Laktat	2,74 ± 2,20	N = 56 2,88 ± 2,40 (2,21-3,50)	N = 13 2,27 ± 0,80 (1,79-2,75)		0,326*
Baz Açığı	-0,23 ± 4,53	N = 55 -0,20 ± 4,79 (-1,50-1,10)	N = 13 -0,38 ± 3,40 (-2,43-1,68)		0,623*
Şok İndeksi	0,71 ± 0,17	0,72 ± 0,16 (0,69-0,75)	0,70 ± 0,21 (0,63-0,78)	0,02 ± 0,04 (-0,05-0,08)	0,712**
USG IVC Çap (maks) (mm)	15,92 ± 4,33	16,42 ± 4,26 (15,62-17,22)	14,00 ± 4,16 (12,42-15,58)		0,006*
USG IVC Çap (min) (mm)	8,53 ± 4,08	8,95 ± 3,99 (8,20-9,71)	6,90 ± 4,07 (5,35-8,45)		0,005*
BT IVC Çap (mm)		17,36 ± 3,50 (16,70-18,02)	15,00 ± 3,54 (13,66-16,34)	2,36 ± 0,73 (0,91 – 3,81)	0,002**
USG – Kİ	0,49 ± 0,19	0,47 ± 0,18 (0,44-0,51)	0,54 ± 0,21 (0,46-0,62)		0,137*
USG Aort Çap (mm)	16,45 ± 2,36	16,76 ± 2,34 (16,32-17,20)	15,28 ± 2,01 (14,48-16,08)		0,009*
BT Aort Çap (mm)	16,78 ± 2,49	17,11 ± 2,38 (16,66-17,55)	15,52 ± 2,53 (14,55-16,48)		0,004*
USG IVC / Aort Çap Oranı		0,98 ± 0,25 (0,94-1,03)	0,93 ± 2,89 (0,82-1,04)		0,291**
BT IVC / Aort Oranı	1,02 ± 0,24	1,03 ± 0,23 (0,98-1,07)	0,99 ± 0,28 (0,88-1,10)		0,380*

* Mann-Whitney U; ** T-Testi

4.3. Sıralı değişkenlerin cinsiyetle karşılaştırılması

Sıralı değişkenlerin cinsiyetle karşılaştırılması **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de özetlenmiştir.

4.3.1. Travma tipinin cinsiyet ile karşılaştırılması

111 erkek hastanın 97'si (%87,4) künt, 14'ü (%12,6) penetran travmaya maruz kalmıştır. 29 kadın hastanın 28'i (%96,6) künt, 1'i (%3,4) penetran travmaya maruz kalmıştır. Fisher'ın kesin testine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p=0,196$).

4.3.2. Travma mekanizmasının cinsiyetle karşılaştırılması

Erkek hastalarda travma mekanizmasına göre dağılım; araç içi trafik kazası 22 (%19,8), araç dışı trafik kazası 36 (%32,4), yüksekten düşme 31 (%27,9), darp 22 (%19,8) şeklinde olmuştur. Kadın hastalarda bu dağılım; araç içi trafik kazası 6 (%20,7), araç dışı trafik kazası 11 (%37,9), yüksekten düşme 11 (%37,9), darp 1 (%3,4) olarak gerçekleşmiştir. Pearson ki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p=0,192$).

4.3.3. Hipertansiyon özgeçmişinin cinsiyetle karşılaştırılması

Çalışmaya alınan erkek hastaların 17'sinde (%15,3) hipertansiyon öyküsü mevcut 94 (%84,7) tanesinde bu öykü yoktur. Kadın hastaların 10'unda (%34,5) hipertansiyon öyküsü alınırken, 19 (%65,5)' inde bu öykü alınmamıştır. Fisher'ın ki-kare testine göre travmaya uğrayan kadın hastalarda hipertansiyon öyküsü istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek saptanmıştır ($p=0,032$).

Tablo 4. Sıralı değişkenlerin cinsiyetle karşılaştırılması

Değişken	Alt Grup	Erkek		Kadın		P
		N	%	N	%	
Travma Tipi	Künt	97	87,4	28	96,6	0,196*
	Penetran	14	12,6	1	3,4	
	Toplam	111	100,0	29	100,0	
Mekanizma	AİTK	22	19,8	6	20,7	0,192**
	ADTK	36	32,4	11	37,9	
	Düşme	31	27,9	11	37,9	
	Darp	22	19,8	1	3,4	
	Toplam	111	100,0	29	100,0	
Hipertansiyon	Yok	94	84,7	19	65,5	0,032*
	Var	17	15,3	10	34,5	
	Toplam	111	100,0	29	100,0	

* Fisher'in Kesin Testi; ** Pearson ki-kare

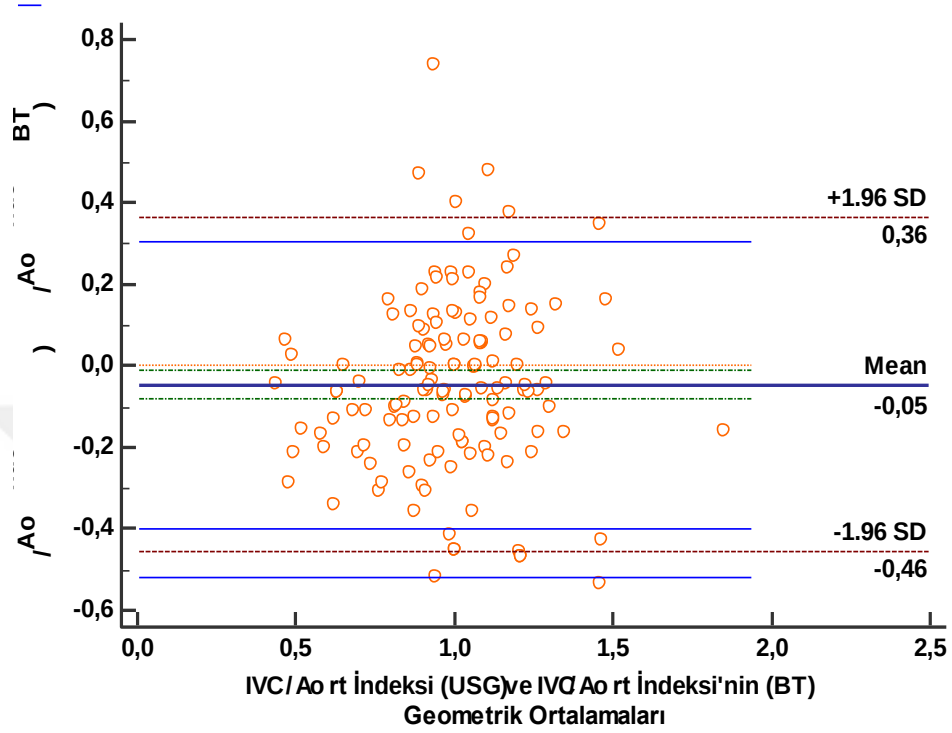
4.4. Sürekli değişkenlerin korelasyonlarının incelenmesi

Sürekli değişkenler arasındaki korelasyon **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'te özet halinde verilmiştir

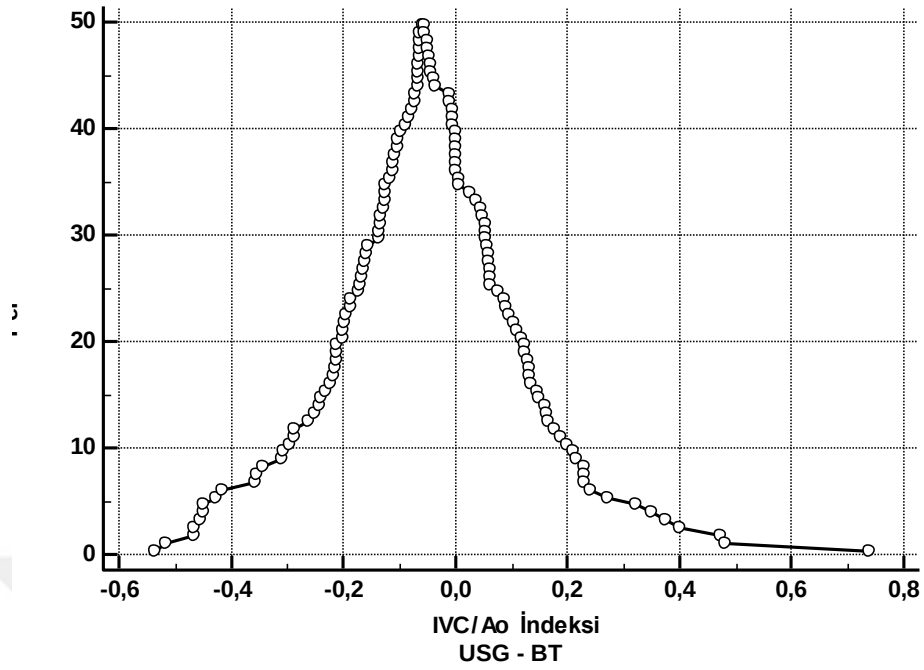
4.4.1. USG IVC/AO indeksi ve BT IVC/AO indeksi

USG ile ölçülen oran $0,97 \pm 0,26$ (%95 GA: 0,93 ; 1,02) iken BT ile ölçülen oran $1,02 \pm 0,24$ (%95 GA: 0,98 ; 1,06)'dır. Bu iki ölçüm arasındaki ortalama fark $0,05 \pm 0,21$ (%95 GA: 0,01 ; 0,08) olup, BT ile yapılan ölçümler daha yüksek olsa da oranların ortalamaları arasındaki bu fark anlamlı değildir ve iki oran birbirine benzerdir ($p=0,1235$). Ultrasonografik IVC/AO indeksi ile BT'deki IVC/AO çapı indeksi ölçümlerinin Pearson korelasyon katsayısı 0,652 bulunmuş olup bu korelasyon orta-yüksek düzeydedir. Bu iki değişken arasındaki korelasyon katsayısı

da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Bu iki ölçümün tutarlılıkları Bland-Altman analizi ile incelenmiş olup Şekil 15’te verilmiştir. Buna göre USG ve BT IVC/AO indeksi ölçümlerinin birbirine uyumlu ve tutarlı olduğu söylenebilir.



Şekil 15. USG ve BT ile ölçülen IVC/AO çapı indeksi ölçümlerinin tutarlılıklarının Bland-Altman Analizi



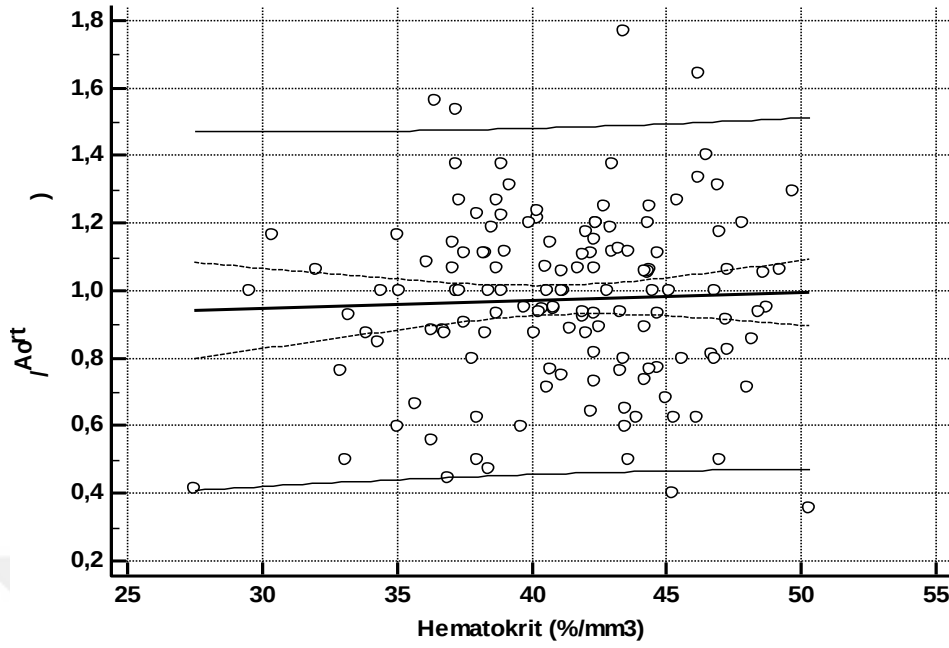
Şekil 16. USG ve BT ile ölçülen IVC/AO çapı indeksi ölçümlerinin arasındaki farkın Dağ grafiği

4.4.2. USG IVC/AO çapı indeksi ve hemoglobin

Ultrasonografik IVC/AO çapı indeksi ile hemoglobin düzeylerinin Pearson korelasyon katsayısı 0,028 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,741$).

4.4.3. USG IVC/AO çapı indeksi ve hematokrit

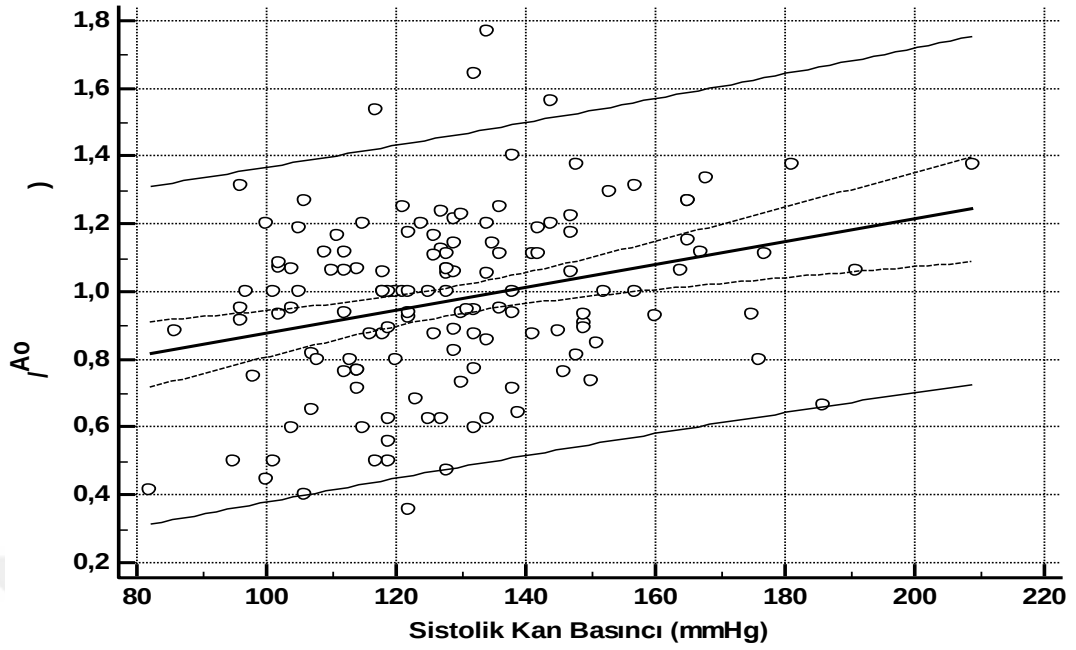
Ultrasonografik IVC/AO çapı indeksi ile hematokrit oranları Pearson korelasyon katsayısı 0,040 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,640$). Şekil 17’de aralarındaki dağılım grafiği ve regresyon çizgisi verilmiş olup artan hematokrit değerlerine rağmen IVC/AO çapı indeksinin sabit kaldığı görülmektedir. Regresyon çizgisinin R^2 değeri 0,002 olup çok düşüktür.



Şekil 17. USG ile ölçülen IVC/AO çapı indeksi ile hematokritin dağılım grafiği ve regresyon çizgisi

4.4.4. USG IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı

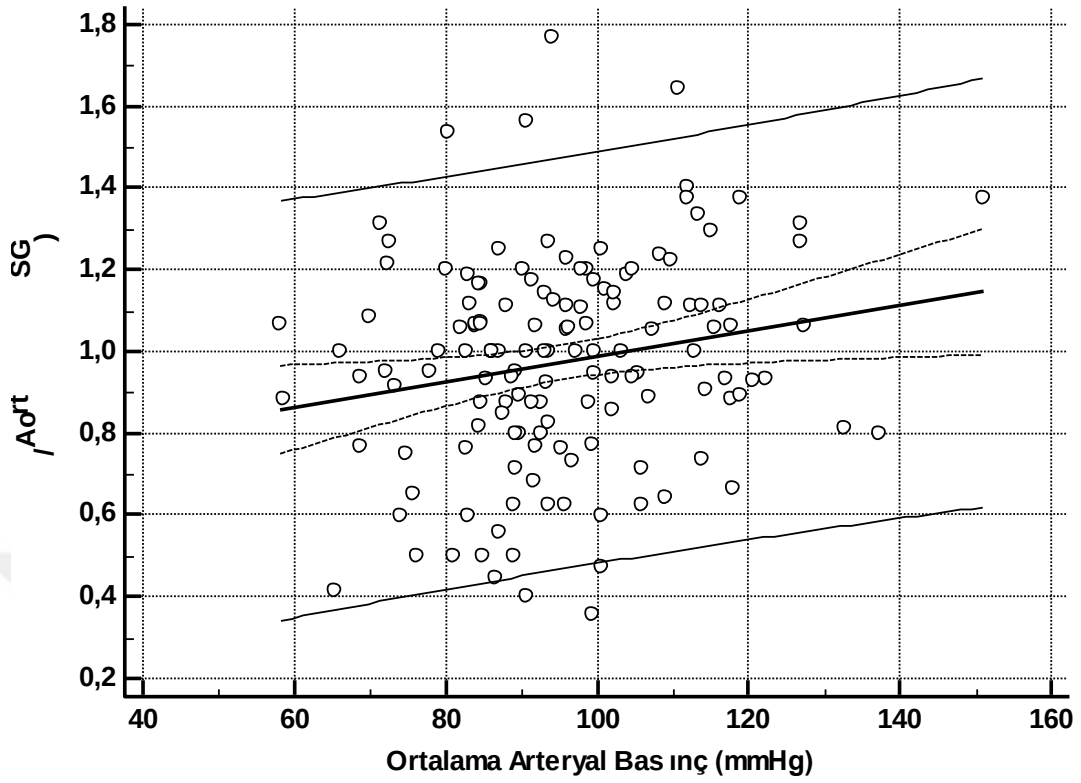
Ultrasonografik IVC/AO çapı indeksi ile sistolik kan basıncı ölçümleri Pearson korelasyon katsayısı 0,290 bulunmuş olup bu korelasyon zayıftır. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($p=0,001$). İki değişkenin regresyon grafiği Şekil 18’de verilmiştir ve regresyon çizgisinin R^2 değeri 0,08 olup düşüktür.



Şekil 18. USG IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı regresyon grafiği

4.4.5. USG IVC/AO çapı indeksi ve ortalama arteryel basınç

USG IVC/AO çapı indeksi ile ortalama arteryel basınç değerleri Pearson korelasyon katsayısı 0,192 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf bir korelasyon bulunmuştur ($p=0,023$). İki değişkenin regresyon grafiği Şekil 19’da verilmiştir ve regresyon çizgisinin R^2 değeri 0,04 olup düşüktür.



Şekil 19. USG IVC/AO apı indeksi ve ortalama arteryel basınç regresyon grafiği

4.4.6. USG IVC/AO apı indeksi ve diyastolik kan basıncı

Ultrasonografik IVC/AO apı indeksi ile diyastolik kan basıncı Pearson korelasyon katsayısı 0,085 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,316$).

4.4.7. USG IVC/AO apı indeksi ve şok indeksi

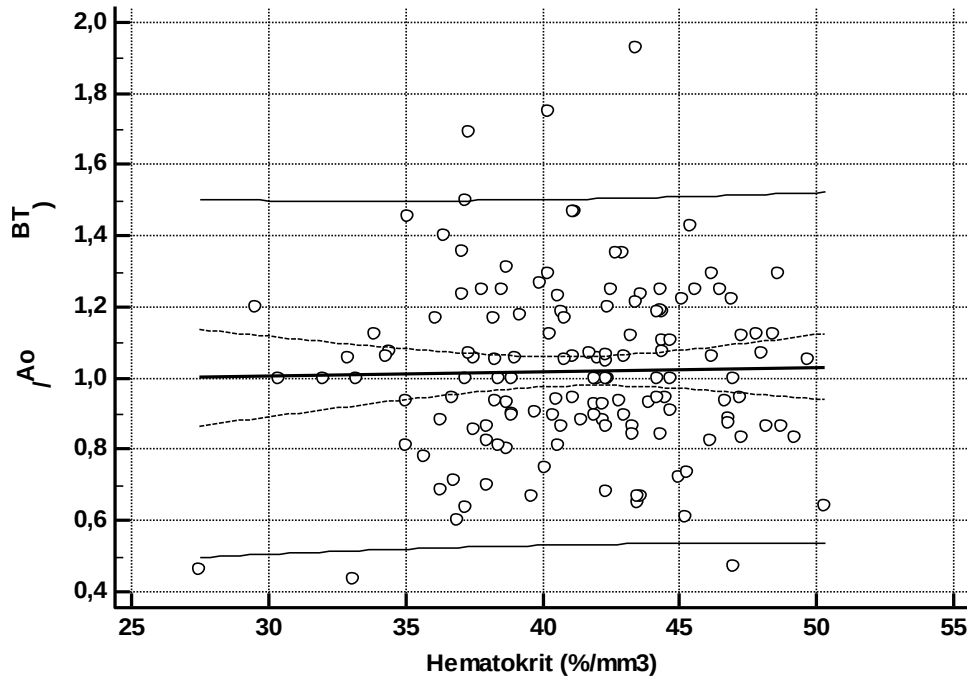
Ultrasonografik IVC/AO apı indeksi ile şok indeksi arasındaki Pearson korelasyon katsayısı -0,247 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında ters yönlü, hafif ve istatiksel olarak anlamlı bir korelasyon vardır ($p=0,003$).

4.4.8. BT IVC/AO apı indeksi ve hemogloblin

BT'deki IVC/AO çapı indeksi ile hemogloblin düzeyleri Pearson korelasyon katsayısı 0,017 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,842$).

4.4.9. BT IVC/AO çapı indeksi ve hematokrit

BT'deki IVC/AO çapı indeksi ile hematokrit oranları Pearson korelasyon katsayısı 0,024 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,774$). İki değişkenin regresyon grafiği Şekil 20'de verilmiştir ve regresyon çizgisinin R^2 değeri 0,0006 olup çok düşüktür.

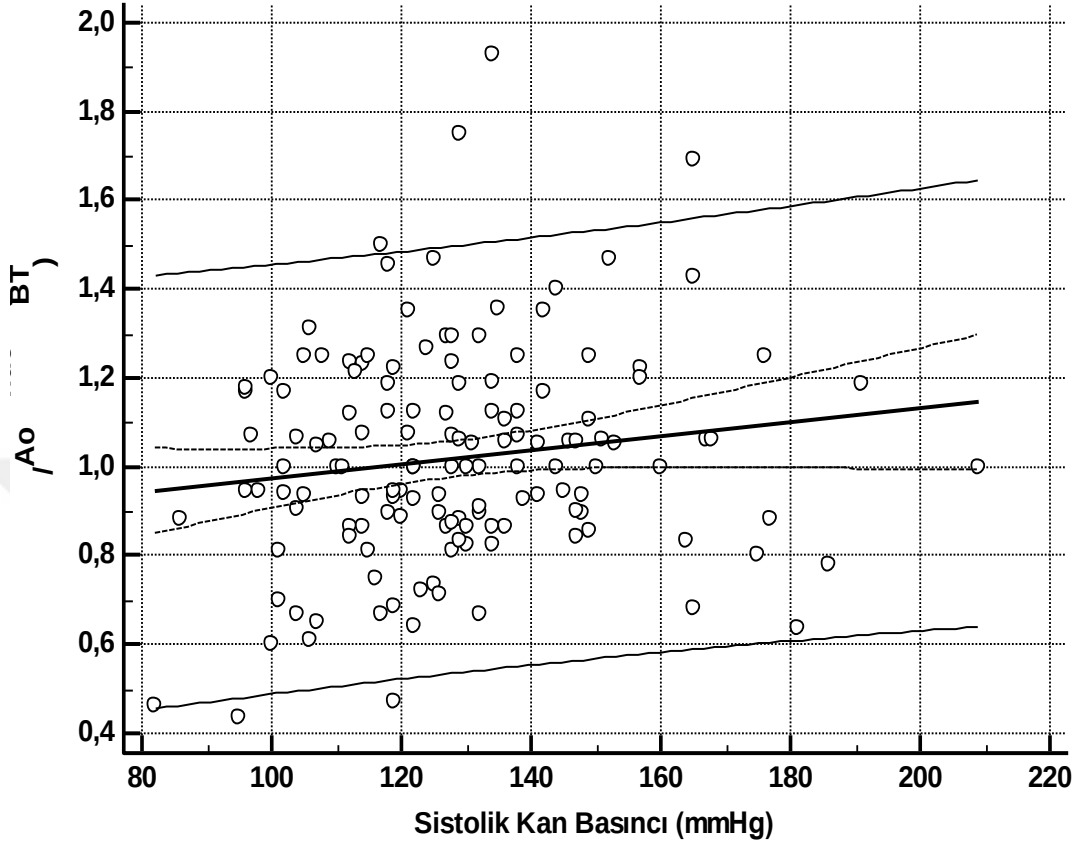


Şekil 20. BT IVC/AO çapı indeksi ve hematokrit regresyon grafiği

4.4.10. BT IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı

BT'deki IVC/AO çapı indeksi ile sistolik kan basıncı ölçümleri Pearson korelasyon katsayısı 0,142 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,093$). İki değişkenin regresyon grafiği

Şekil 21’de verilmiştir ve regresyon çizgisinin R^2 değeri 0,02 olup düşüktür.



Şekil 21. BT IVC/AO çapı indeksi ve sistolik kan basıncı regresyon grafiği

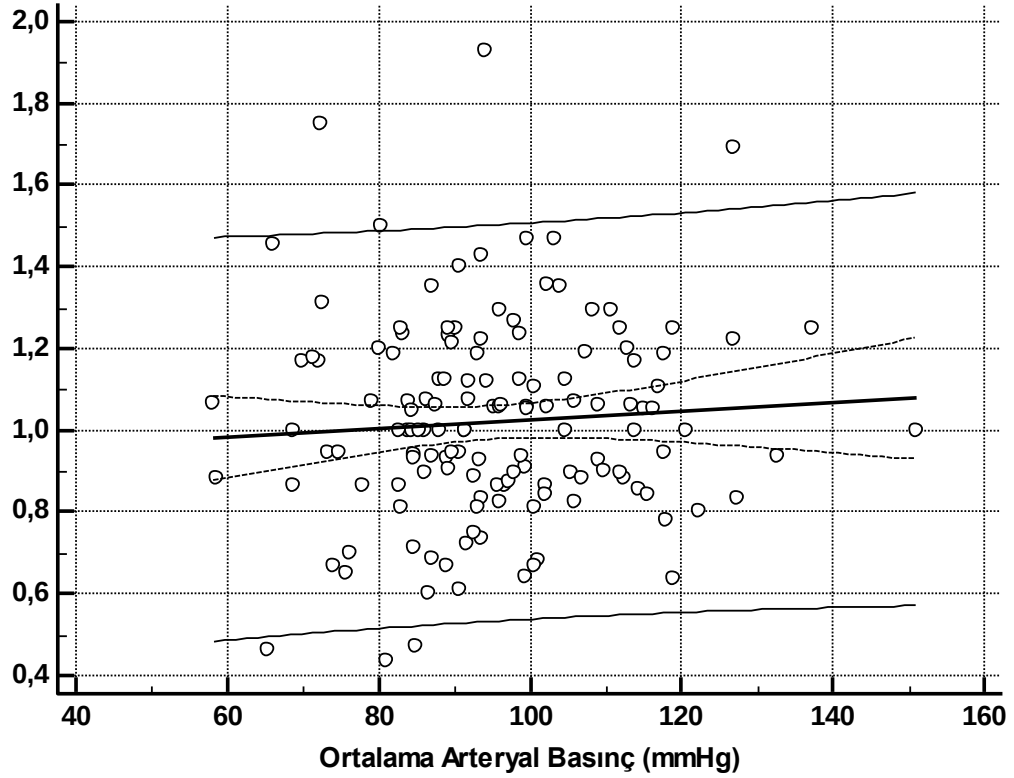
4.4.11. BT IVC/AO çapı indeksi ve diyastolik kan basıncı

BT’deki IVC/AO çapı indeksi ile diyastolik kan basıncı ölçümleri Pearson korelasyon katsayısı 0,004 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,967$).

4.4.12. BT IVC/AO çapı indeksi ve ortalama arteriyel basınç

BT'deki IVC/AO çapı indeksi ile ortalama arteryel basınç değerleri Pearson korelasyon katsayısı 0,068 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ($p=0,422$). İki değişkenin regresyon grafiği

Şekil 22'de verilmiştir ve regresyon çizgisinin R^2 değeri 0,005 olup çok düşüktür.



Şekil 22. BT IVC/AO çapı indeksi ve ortalama arteryel basınç regresyon grafiği

4.4.13. BT IVC/AO çapı indeksi ve şok indeksi

BT'deki IVC/AO çapı indeksi ile şok indeksi arasındaki Pearson korelasyon katsayısı -0,16 bulunmuştur. Bu iki değişken arasında ters yönlü, hafif bir korelasyon olsa da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,059$).

Tablo 5. Korelogram (Sürekli değişkenlerin korelasyonlarının incelenmesi)

Değişken		USG IVC / Aort Oranı	BT IVC / Aort Oranı	Hemoglobin (g/dl)	Hematokrit (%/mm3)	Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	Ortalama Arteriyel Basıncı (mmHg)	Şok İndeksi
USG IVC / Aort Oranı	r		0,652	0,028	0,040	0,290	0,085	0,192	-0,247
	p		<0,001	0,741	0,640	0,001	0,316	0,023	0,003
BT IVC / Aort Oranı	r			0,017	0,024	0,142	0,004	0,068	-0,16
	p			0,842	0,774	0,093	0,967	0,422	0,059
Hemoglobin (g/dl)	r				0,961	0,094	0,198	0,177	-0,043
	p				<0,001	0,268	0,019	0,036	0,612
Hematokrit (%/mm3)	r					0,110	0,209	0,193	-0,073
	p					0,194	0,013	0,023	0,394
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	r						0,525	0,818	-0,671
	p						<0,001	<0,001	<0,001
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	r							0,919	-0,323
	p							<0,001	<0,001
Ortalama Arteriyel Basıncı (mmHg)	r								-0,529
	p								<0,001

r: Pearson korelasyon katsayısı

Tablo 6. E-FAST ile BT'nin ve komponentlerinin ayrı ayrı karşılaştırılması

Test	Duyarlılık	Özgüllük	EAA (Doğruluk)	+LR	-LR
E-FAST herhangi bir patoloji	61,11 (35,75 – 82,70)	97,54 (92,98 – 99,49)	0,79 (0,72 – 0,86)	24,85 (7,66 – 80,62)	0,40 (0,22 – 0,71)
Toraks USG ile patoloji	66,67 (34,89 – 90,08)	99,22 (95,72 – 99,98)	0,83 (0,76 – 0,89)	85,33 (11,63 – 626,07)	0,34 (0,15 – 0,75)
Batın USG ile patoloji	33,33 (7,49 – 70,07)	98,47 (94,59 – 99,81)	0,66 (0,57 – 0,74)	21,83 (4,16 – 114,47)	0,68 (0,43 – 1,08)
USG ile pnömotoraks	70,00 (34,75 – 93,33)	99,23 (95,79 – 99,98)	0,85 (0,78 – 0,90)	91,00 (12,39 – 668,49)	0,30 (0,12 – 0,78)
USG ile sağ AC'de pnömotoraks	83,33 (35,88-99,58)	99,25 (95,91-99,98)	0,91 (0,85-0,95)	111,67 (15,34-812,98)	0,17 (0,03-1,01)
USG ile sol AC'de pnömotoraks	50,00 (11,81-88,19)	100,00 (97,28-100,00)	0,75 (0,67-0,82)	-	0,50 (0,22-1,11)
USG AC serbest sıvı	50,00 (11,81-88,19)	100,00 (97,28-100,00)	0,75 (0,67-0,82)	-	0,50 (0,22-1,11)
USG ile sağ AC'de serbest sıvı	50,00 (6,76-93,24)	100,00 (97,32-100,00)	0,75 (0,67-0,82)	-	0,50 (0,19-1,33)
USG ile sol AC'de serbest sıvı	33,33 (0,84-90,57)	100,00 (97,34-100,00)	0,67 (0,58-0,74)	-	0,67 (0,30-1,48)
FAST-sağ üst kadranda serbest sıvı	50,00 (1,26-98,74)	98,55 (94,86-99,82)	0,74 (0,66-0,81)	34,50 (4,89-243,19)	0,51 (0,13-2,03)
FAST-sol üst kadranda serbest sıvı	0,00 (0,00-97,50)	98,56 (94,90-99,83)	0,49 (0,41-0,58)	0,00	1,01 (0,99-1,04)
FAST-suprapubik alanda serbest sıvı	0,00 (0,00-97,50)	100,00 (97,38-100,00)	0,50 (0,41-0,59)	-	1,00 (1,00-1,00)

4.5. E-FAST ve torakoabdominal BT'nin karşılaştırılması

E-FAST ile torakoabdominal BT'nin ve komponentlerinin ayrı ayrı karşılaştırılması **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'da özet olarak verilmiştir.

4.5.1. E-FAST'ın torakoabdominal BT'ye göre tanısal değerliliğinin karşılaştırılması

Torakoabdominal BT altın standart olarak alındığında eFAST'ın herhangi bir patolojiyi saptamadaki duyarlılığı %61,11 özgüllüğü %97,54, EAA 0,79, +LR 24,85, -LR 0,40 bulunmuştur. Kappa değeri 0,648'dir ($p<0,001$). E-FAST ve torakoabdominal BT'nin karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (Tablo-7).

Tablo 7. E-FAST ile BT'nin karşılaştırılması

Altın Satndart		BT ile patoloji				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
E-FAST ile patoloji	Yok	119	97,5	7	38,9	0,648	<0,001
	Var	3	2,5	11	61,1		
	Toplam	122	100,0	18	100,0		

4.5.2. E-FAST'ın serbest sıvı saptama açısından torakoabdominal BT ile tanısal değerliliğinin karşılaştırılması

Çalışmamızda BT'de saptanan serbest sıvı altın standart alındığında e-FAST'ın dört kadranda serbest sıvı saptamasının duyarlılığı %50,00 (%95 GA: 6,76 ; 93,24), özgüllüğü %97,79 (%95 GA: 93,69 ; 99,54), +LR 22,67 (%95 GA: 5,12 ; 100,32), -LR 0,51 (%95 GA: 0,10 ; 1,36), pozitif prediktif değer %40 (%95 GA: 5,27 ; 85,34), negatif prediktif değer %98,52 (%95 GA: 94,75 ; 99,82) bulunmuştur.

4.5.3. Toraks USG'nin toraks BT'ye göre tanısal değerliliğinin karşılaştırılması

Toraks BT altın standart olarak alındığında, e-FAST'in komponenti olarak yapılan toraks USG'nin herhangi serbest sıvı veya pnömotoraks saptamadaki duyarlılığı %66,67, özgüllüğü %99,22, EAA 0,83, +LR 85,33, -LR 0,34 hesaplanmıştır. Kappa değeri 0,743'dür ($p<0,001$). Toraks USG ve toraks BT'nin karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.).

Tablo 8. Toraks USG ve Toraks BT'nin karşılaştırılması

Altın Satndart		Toraks BT ile patoloji				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
Toraks	Yok	127	99,2	4	33,3	0,743	<0,001
USG ile	Var	1	0,8	8	66,7		
patoloji							
Toplam		128	100,0	12	100,0		

4.5.4. Batın USG'nin batın BT'ye göre tanısal değerliliğinin karşılaştırılması

İV kontrastlı batın BT altın standart olarak alındığında, Batın BT'deki herhangibir patoloji ile e-FAST'in batın USG komponentleri karşılaştırıldığında duyarlılığı %33,33, özgüllüğü %98,47, EAA 0,66, +LR 21,83, -LR 0,68 olarak tespit edilmiştir. Kappa değeri 0,401'dür ($p<0,001$). Batın USG ve batın BT'nin karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.).

Tablo 9. Batın USG ve Batın BT'nin karşılaştırılması

Altın Satndart		Batın BT ile patoloji				Kappa	P
		Yok		Var		0,401	<0,001
Test		N	%	N	%		
Batın USG ile patoloji	Yok	129	98,5	6	66,7		
	Var	2	1,5	3	33,3		
	Toplam	131	100,0	9	100,0		

4.5.5.Toraks USG'nin toraks BT'ye göre pnömotoraks saptama açısından tanısal değerliliğinin karşılaştırılması

Toraks BT altın standart olarak alınıp,toraks BT ve eFAST'in komponenti olarak yapılan toraks USG pnömotoraks saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 70,00, özgüllüğü %99,23, EAA 0,85, +LR 91,00, -LR 0,30 olarak bulunmuştur. Kappa değeri 0,763'dür (p<0,001). Toraks USG ve toraks BT'nin pnömotoraks saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.).

Tablo 10. Toraks USG ile Toraks BT'nin pnömotoraks saptama açısından karşılaştırılması

Altın Satırdart		BT ile pnömotoraks				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%	0,763	<0,001
USG ile pnömotoraks	Yok	129	99,2	3	30,0		
	Var	1	0,8	7	70,0		
	Toplam	130	100,0	10	100,0		

4.5.6. Sağ akciğerdeki pnömotoraksı saptama açısından toraks USG'nin toraks BT'ye göre tanısal değerliğinin karşılaştırılması

Toraks BT altın standart olarak alınıp, toraks BT ve eFAST'in komponenti olarak yapılan toraks USG sağ hemitoraksta pnömotoraks saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 83,33, özgüllüğü %99,25, EAA 0,91, +LR 111,67, -LR 0,17 olarak bulunmuştur. Kappa değeri 0,826'dır ($p<0,001$). Toraks USG ve toraks BT'nin sağ AC'de pnömotoraks saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Tablo 11. Sağ AC'de pnömotoraks saptamada toraks USG ve toraks BT'nin karşılaştırılması

Altın Satndart		BT ile sağ AC'de pnömotoraks				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
USG ile sağ	Yok	133	99,3	1	16,7	0,826	<0,001
AC 'de	Var	1	0,7	5	83,3		
pnömotoraks							
	Toplam	134	100,0	6	100,0		

4.5.7. Sol AC'de pnömotoraks saptamada toraks USG ve toraks BT'nin tanısal değerliğinin karşılaştırılması

Toraks BT altın standart olarak alınıp, toraks BT ve eFAST'in komponenti olarak yapılan toraks USG sol hemitoraksta pnömotoraks saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 50,00, özgüllüğü %100,00, EAA 0,75, -LR 0,50 olarak bulunmuştur. Kappa değeri 0,657'dir ($p<0,001$). Toraks USG ve toraks

BT'nin sol AC'de pnömotoraks saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Tablo 12. Sol AC'de pnömotoraks saptamada toraks USG ve toraks BTnin karşılaştırılması

Altın Satndart		BT ile sol AC'de pnömotoraks				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
USG ile sol	Yok	134	97,8	0	0		
AC 'de	Var	3	2,2	3	100	0,657	<0,001
pnömotoraks							
Toplam		137	100,0	3	100,0		

4.5.8. Toraks USG ile toraks BT'nin AC'de serbest sıvı saptama açısından tanısal değerliğinin karşılaştırılması

Toraks BT altın standart olarak alınıp, toraks BT ve eFAST'in komponenti olarak yapılan toraks USG AC'de serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 50,00, özgüllüğü %100,00, EAA 0,75, -LR 0,50 olarak bulunmuştur. Kappa değeri 0,657' dir ($p<0,001$). Toraks USG ve toraks BT'nin AC'de serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Tablo 13. Toraks USG ile toraks BT'nin ACde serbest sıvı saptama açısından karşılaştırılması

Altın Satndart		BT ile AC'de serbest				Kappa	P
		SIVI					
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
USG ile	Yok	134	97,8	0	0	0,657	<0,001

AC'de	Var	3	2,2	3	100
sebest sıvı					
Toplam		137	100,0	3	100,0

4.5.9. Toraks USG ile toraks BT'nin sağ AC'de serbest sıvı saptama açısından tanısal değerliğinin karşılaştırılması

Toraks BT altın standart olarak alınıp, toraks BT ve e-FAST'ın komponenti olarak yapılan toraks USG sağ hemitoraksta serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 50,00, özgüllüğü %100,00, EAA 0,75, -LR 0,50 olarak bulunmuştur. Kappa değeri 0,660'dir (p<0,001). Toraks USG ve toraks BT'nin sağ AC'de serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Tablo 14. Toraks USG ile toraks BT'nin sağ ACde serbest sıvı saptama açısından karşılaştırılması

Altın Satndart		BT ile sağ AC'de serbest sıvı				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
USG ile sağ	Yok	136	98,6	0	0	0,660	<0,001
AC'de	Var	2	1,4	2	100		
sebest sıvı							
Toplam		138	100,0	2	100,0		

4.5.10. Toraks USG ile toraks BT'nin sol AC'de serbest sıvı saptama açısından tanısal değerliğinin karşılaştırılması

Toraks BT altın standart olarak alınıp, toraks BT ve eFAST'ın komponenti olarak yapılan toraks USG sol hemitoraksta serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 33,33, özgüllüğü %100,00, EAA 0,67, -LR 0,67 olarak bulunmuştur. Kappa değeri 0,495'dir (p<0,001). Toraks USG ve toraks

BT'nin sol AC'de serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Tablo 15. Toraks USG ile toraks BT'nin sol ACde serbest sıvı saptama açısından karşılaştırılması

Altın Satndart		BT ile sol AC'de serbest				Kappa	P
		sıvı					
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
USG ile sol	Yok	137	98,6	0	0,0		
AC'de	Var	2	1,4	1	100,0	0,495	<0,001
sebest sıvı							
	Toplam	139	100,0	1	100,0		

4.5.11. E-FAST ile batın BT'nin sağ üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından tanısal değerliğinin karşılaştırılması

İV kontrastlı batın BT altın standart olarak alınıp, batın BT ve e-FAST sağ üst kadranda serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 50,00, özgüllüğü %98,55, EAA 0,74, +LR 34,50, -LR 0,51 olarak bulunmuştur. Kappa değeri 0,390'dır ($p<0,001$). E-FAST ve batın BT'nin sağ üst kadranda serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Tablo 16. E-FAST ile Batın BTnin sağ üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından karşılaştırılması

Altın Satndart		Abdominal BTde ile sağ üst kadranda serbest sıvı				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
FAST-sağ	Yok	136	99,3	2	66,7	0,390	<0,001

üst	Var	1	0,7	1	33,3
kadranda					
serbest sıvı					
	Toplam	137	100,0	3	100,0

4.5.12. E-FAST ile batın BT'nin sol üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından tanısal değerliğinin karşılaştırılması

İV kontrastlı batın BT altın standart olarak alınıp, batın BT ve e-FAST sol üst kadranda serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 0,00, özgüllüğü %100,00, EAA 0,49, -LR 1,01 olarak bulunmuştur. Kappa değeri -0,010' dur (p=0,904). E-FAST ve batın BT'nin sol üst kadranda serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Tablo 17. E-FAST ile Batın BT'nin sol üst kadranda serbest sıvı tespit etme açısından karşılaştırılması

Altın Satndart		Abdominal BTde ile sol üst kadranda serbest sıvı				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
FAST-sol üst	Yok	137	99,3	2	100,0		
kadranda	Var	1	0,7	0	0,0	-0,010	0,904
serbest sıvı							
	Toplam	138	100,0	2	100,0		

Tablo 18. E-FAST ile Batın BT'nin suprapubik alanda serbest sıvı tespit etme açısından karşılaştırılması

Altın Standart		Abdominal BTde ile suprapubik alanda serbest sıvı				Kappa	P
		Yok		Var			
Test		N	%	N	%		
FAST- suprapubik alanda serbest sıvı	Yok	13	99,3	0	0,0	0,000	-
		9					
	Var	1	0,7	0	0,0		
Toplam		14	100,	2	0,00		
		0	0				

4.5.13 E-FAST ile batın BT'nin suprapubik alanda serbest sıvı tespit etme açısından tanısal değerliğinin karşılaştırılması

İV kontrastlı batın BT altın standart olarak alınıp, batın BT ve e-FAST suprapubik alanda serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 0,00, özgüllüğü %100,00, EAA 0,50, -LR 1,00 olarak bulunmuştur. Kappa değeri - 0,000' dur. E-FAST ve batın BT'nin suprapubik alanda serbest sıvı saptama açısından karşılaştırıldığı dört gözlü tablo aşağıda verilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

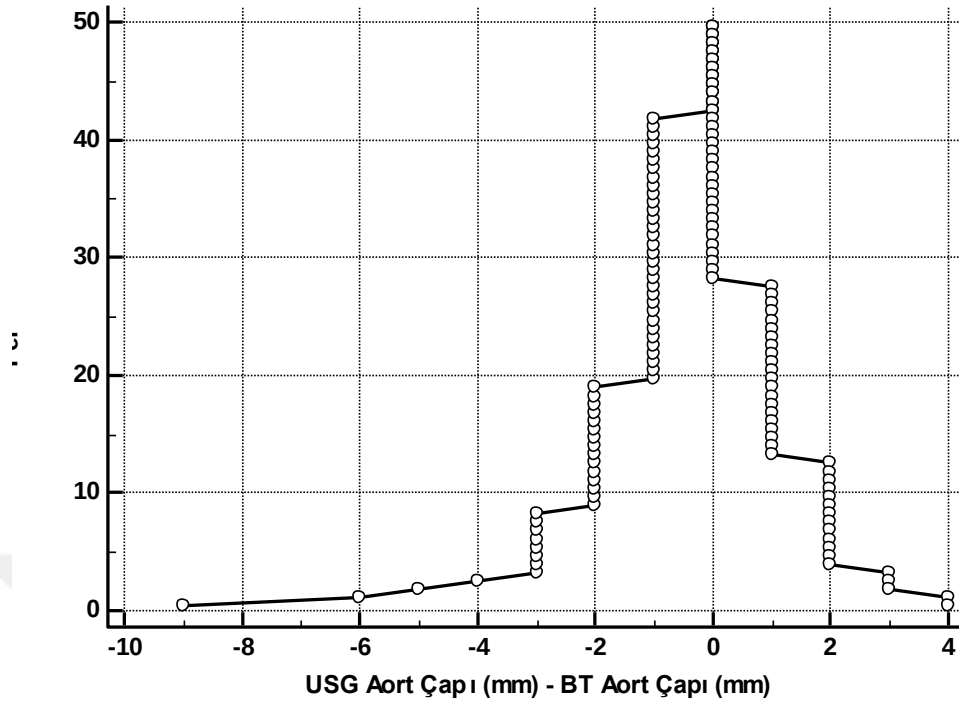
4.6. BT ve USG ölçümlerinin tutarlılıkları

4.6.1. BT ve USG Aort ölçümlerinin tutarlılıklarının karşılaştırılması

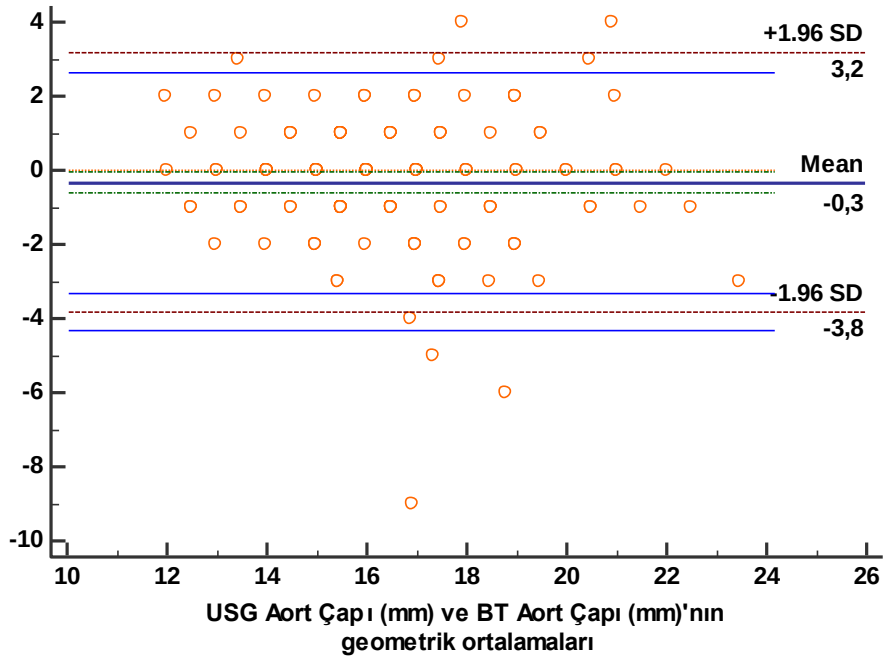
Çalışma popülasyonunda ortalama Aort çapı BT ile $16,78 \pm 2,49$ mm (%95 GA 16,36; 17,19); USG ile $16,45 \pm 2,36$ mm (%95 GA 16,06; 16,85) olarak ölçülmüştür. Ölçümler arasındaki korelasyon 0,73 (%95 GA 0,65; 0,80)'dir. Aralarındaki ortalama fark $0,33 \pm 1,78$ mm (%95 GA 0,03; 0,63) olup anlamlı olarak Aort Çapı BT ile daha geniş ölçülmüştür. Ancak 1 mm'nin altında olan bu 0,33 mm'lik fark klinik olarak anlamlı değildir.

Tablo 19. BT ve USG aort ölçümlerinin ortalamalarının cinsiyete göre karşılaştırılması

	USG	BT	Fark	%95 GA
Toplam	$16,45 \pm 2,36$	$16,78 \pm 2,49$	$0,33 \pm 1,78$	0,03; 0,63
Erkek	$16,76 \pm 2,34$	$17,11 \pm 2,38$	$0,35 \pm 1,82$	0,01; 0,69
Kadın	$15,26 \pm 2,10$	$15,52 \pm 2,53$	$0,24 \pm 1,64$	-0,38; 0,87



Şekil 23. USG ve BT arasındaki Aort çap ölçümleri farkının Dağ (Mountain plot) grafiği



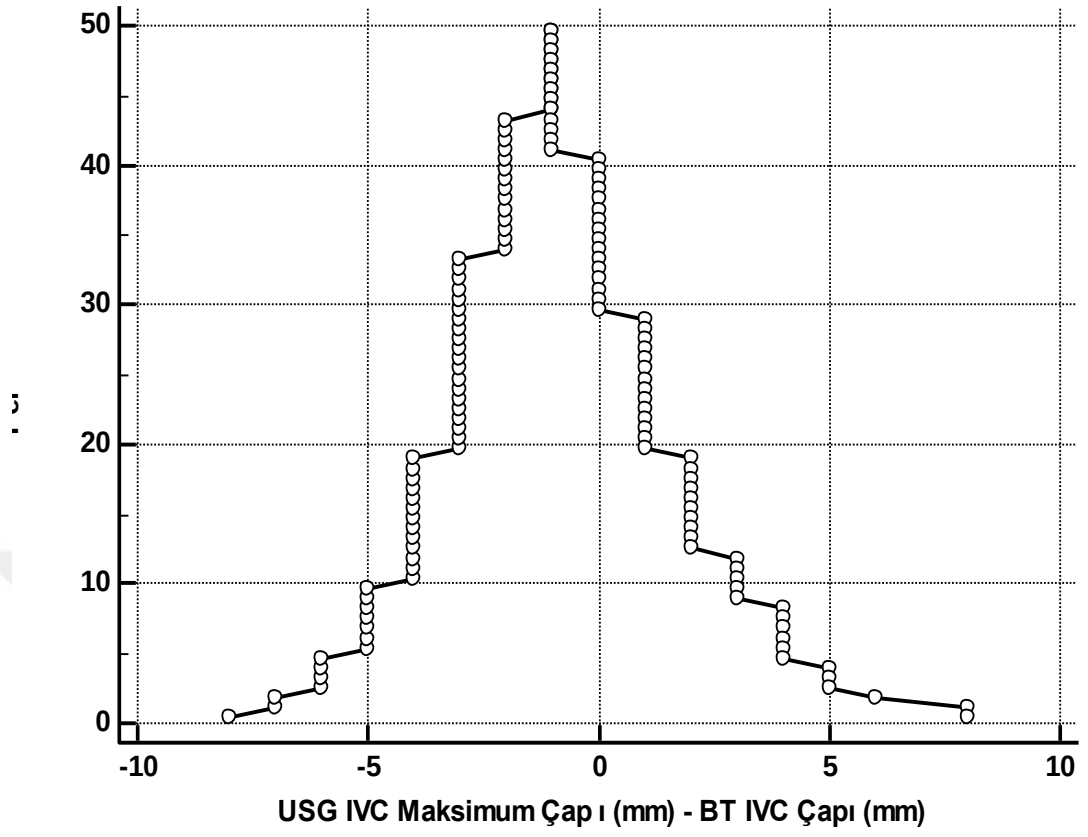
Şekil 24. BT ve USG ile Aort Çapı ölçümlerinin Bland-Altman analizi

4.6.2. BT ve USG IVC maksimum çap ölçümlerinin tutarlılıklarının karşılaştırılması

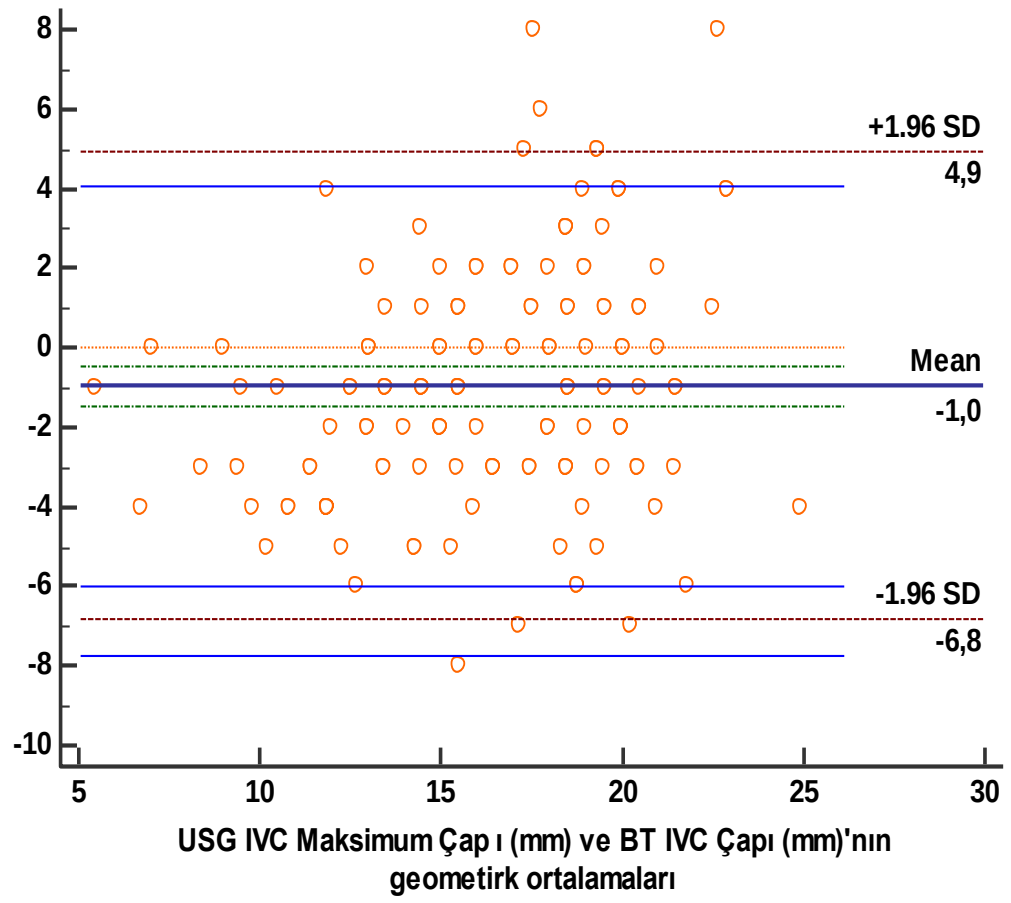
Çalışma popülasyonunda ortalama IVC çapı BT ile $16,87 \pm 3,63$ mm (%95 GA: 16,27 ; 17,48); USG ile $15,92 \pm 4,34$ mm (%95 GA: 15,20 ; 16,65) olarak ölçülmüştür. Ölçümler arasındaki korelasyon 0,73'dir (%95 GA: 0,64 ; 0,80). Aralarındaki ortalama fark $0,95 \pm 3,00$ mm (%95 GA: 0,45 ; 1,45) olup anlamlı olarak IVC çapı BT ile daha geniş ölçülmüştür. Yaklaşık 1 mm olan bu fark klinik olarak anlamlı olabilir.

Tablo 20. BT ve USG IVC maksimum çap ölçümlerinin ortalamalarının cinsiyete göre karşılaştırılması

	USG	BT	Fark	%95 GA
Toplam	$15,92 \pm 4,34$	$16,87 \pm 3,63$	$0,95 \pm 3,00$	0,45; 1,45
Erkek	$16,42 \pm 4,26$	$17,36 \pm 3,50$	$0,94 \pm 3,10$	0,35; 1,52
Kadın	$14,00 \pm 4,16$	$15,00 \pm 3,54$	$1,00 \pm 2,66$	-0,01; 2,01



Şekil 25. USG ve BT arasındaki Aort çap ölçümleri farkının Dağ (Mountain plot) grafiği



Şekil 26. BT ve USG ile Aort Çapı ölçümlerinin Bland-Altman analizi

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada multitravma hastalarında volüm durumunu belirlemek için kullanılan ultrasonografik IVC/AO çapı indeksinin BT'deki IVC/AO çapı indeksi ile arasında ilişkiyi belirlemeye ve bu ölçümlerin hematokrit ve kan basıncı ile arasındaki korelasyonunu tespit etmeye çalıştık. Çalışmamıza göre, BT ve USG'deki IVC/AO çapı indeksleri kendi aralarında korelasyon gösterirken, hematokrit ve kan basıncıyla herhangi bir korelasyon göstermemektedirler.

Bunun yanında multiravmalı hastaların değerlendirilmesinde kullanılan e-FAST protokolü ile elde edilen bulguların torakoabdominal BT bulgularıyla ile karşılaştırılmasını inceledik.

Ultrasonografik AO çapı ölçümü ve BT'deki AO çapı ölçümleri korelasyon göstermektedir [84, 85]. Çalışmamızda bu ölçümler arasındaki korelasyon 0,73 (%95 GA: 0,65; 0,80) bulunmuştur. Knaut ve ark.'nın yaptığı çalışmada, USG ve BT aort çapı ölçümlerinin arasındaki korelasyon ölçümü yapan hekimin ultrason eğitiminin derecesine göre 0,47-0,75 arasında değişmektedir [84]. IVC çapı solunum periyotları ve volüm durumu gibi etkenler nedeniyle değişkenlik gösterebilmektedir. Bu değişkenlik ultrasonografik ölçümlerde tespit edilebilmekte ve ölçümler sonucu minimum ve maksimum çap gibi farklı değerler görülmektedir. Sonuçta; ultrasonografik IVC çapı değerleri BT'de saptanan stabil IVC çapı değerlerine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Ultrasonografik IVC/AO çapı indeksi ile BT'deki IVC/AO çapı indeksi arasındaki muhtemel korelasyonu, değişken IVC çaplarının bozabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda ultrasonografik IVC/AO çapı indeksi hesaplanırken IVC_{maks} değeri kullanılmıştır. Ultrasonografik IVC/AO çapı indeksi ile BT'deki IVC/AO çapı indeksi ölçümlerinin Pearson korelasyon katsayısı 0,652 bulunmuştur. Bu iki değişken arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p<0,001$). Literatürde BT'deki IVC/AO çapı indeksi ile USG'deki IVC/AO çapı indeksi arasındaki korelasyonu gösteren çalışmalara rastlamadık.

Çalışmamızda USG IVC/AO çapı indeksi ile hemoglobin ve hematokrit arasında korelasyon saptanamamıştır. Sistolik kan basıncı ile de klinik olarak anlamlı olmayan zayıf bir korelasyon bulunmuştur (Pearson korelasyon katsayısı 0,290, $p=0,001$). Diyastolik kan basıncı, ortalama arteriyel basınç ve şok indeksi ile de anlamlı bir ilişki mevcut değildir.

BT'deki IVC/AO çapı indeksi ölçümleri ile hemoglobin, hematokrit, sistolik kan basıncı, ortalama arteriyel basınç ve şok indeksi arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

IVC ölçümleri; şoktaki travma hastalarında ve volüm kaybeden kan bağışçıları arasında ilişkiliyken [6, 86], çalışmamızda hematokrit ve kan basıncı gibi parametrelerle korelasyon göstermemektedir. Bunun sebeplerini şu şekilde sıralayabiliriz; ilki çalışmamızın kesitsel doğası ve dizaynı nedeniyle hastaların süregelen volüm kayıplarını inceleyememesi, hastaların sonlanımlarına ilişkin verilerin toplanmamasıdır. İkinci olarak, IVC/AO indeksiyle arasındaki korelasyonu araştırdığımız hematokrit ve kan basıncı gibi parametrelerin kendileri de şokun ileri evrelerinde değişiklik gösterir ve dolayısıyla travma hastasında volüm durumunu, okült şok ve süre gelen kayıpların değerlendirilmesi açısından zayıf prediktif değerlere sahiptir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre torakoabdominal BT altın standart olarak alındığında e-FAST'in herhangi bir patolojiyi saptamadaki duyarlılığı % 61,11 (%95 GA: 35,75 ; 82,70) özgüllüğü % 97,54 (%95 GA: 92,98 ; 99,49), doğruluğu (EAA) 0,79 (%95 GA: 0,72 ; 0,86), +LR 24,85 (%95 GA: 7,66 ; 80,62), -LR 0,40 (%95 GA: 0,22 ; 0,71) ve kappa değeri 0,648 bulunmuştur ($p<0,001$). E-FAST'in tüm bileşenlerinin değerlilikleri de **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'da verilmiştir. Arhami ve ark.'nın 2014'te yaptığı 200 hastanın dahil edildiği çalışmalarında duyarlılık %80, özgüllük %95, pozitif prediktif değer %57, negatif prediktif değer %98 olarak bildirilmiştir [87]. 2015'te yapılan 138 hastalık başka bir çalışmada ultrasonun duyarlılığı %84,6 özgüllüğü %98,4, pozitif prediktif değeri

%84,6, negatif prediktif değeri %98,4 bulunmuştur [88]. Kumar ve ark.'nın 2015'te yaptığı 50 hastalık bir başka çalışmada duyarlılık %77,27, özgüllük %100 bulunmuştur [89]. Beck-Razi ve ark. tarafından 2007'de yapılan çalışmada ultrasonun duyarlılığı %75, özgüllüğü %97,6 saptanmıştır [90]. Çalışmamızın sonucunda çıkan duyarlılık ve özgüllük oranları benzer çalışmalarla uyumlu saptanmıştır. E-FAST bakışının, travma hastası acil bakışında değerli olduğunu çalışmamızın sonuçlarında bir kez daha gösterilmiştir.

E-FAST'ın toraks ve batin bileşenleri ayrı ayrı incelendiğinde ve BT altın standart olarak kabul edildiğinde; toraks USG'nin herhangi bir serbest sıvı veya pnömotoraks varlığını saptama yönünden duyarlılığı %66,67, özgüllüğü %99,22, doğruluğu (EAA) 0,83, +LR 85,33, -LR 0,34 ve Kappa değeri 0,743 ($p<0,001$) olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda BT'de saptanan serbest sıvı altın standart alındığında e-FAST'ın dört kadranda serbest sıvı saptamasının duyarlılığı %50,00 (%95 GA: 6,76 ; 93,24), özgüllüğü %97,79 (%95 GA: 93,69 ; 99,54), +LR 22,67 (%95 GA: 5,12 ; 100,32), -LR 0,51 (%95 GA: 0,10 ; 1,36), pozitif prediktif değer %40 (%95 GA: 5,27 ; 85,34), negatif prediktif değer %98,52 (%95 GA: 94,75 ; 99,82) bulunmuştur. Cheung ve ark.'nın 2012'deki 153 hastalık çalışmalarında BT, otopsi ve laparotomi verileri altın standart olarak alınıp, FAST'ın dört kadranda serbest sıvı saptaması ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada FAST'ın duyarlılığı %50,0, özgüllüğü %97,3, pozitif prediktif değer %87,0, negatif prediktif değer %84,6, +LR 18,8, -LR 0,5 saptanmıştır [91]. BT'de saptanan herhangi bir patoloji altın standart alındığında e-FAST'ın duyarlılığı %33,33, özgüllüğü %98,47, doğruluğu (EAA) 0,66, +LR 21,83, -LR 0,68 ve kappa değeri 0,401 ($p<0,001$) olarak tespit edilmiştir. Tanısal değerlilikteki bu düşüşün sebebi e-FAST incelemesinde sadece serbest sıvıya bakılması ve batında serbest sıvının olmadığı karaciğer ve dalak laserasyonlarının e-FAST protokolünün inceleme alanına dahil olmamasıdır. Solid organ laserasyonlarının da hızlı bir şekilde taranabildiği bir USG protokolünün travma hastalarında USG'nin tanısal değerliliğini arttıracak muhtemeldir. Fakat bu taramanın altın değerinde olan resüsitasyon zamanından neler götüreceği ve karşılığında batında serbest sıvıya neden olmayan laserasyonların tanısının resüsitatif

girişimin seyrini ne kadar değiştireceği terazinin ayrı kefelerine konulması ve tartılması gerekir. Bu gelecek çalışmaların konusu olabilir.

Pnömotoraks saptama açısından e-FAST, altın standart olarak kabul edilen Toraks BT ile karşılaştırıldığında; duyarlılığı % 70,00, özgüllüğü % 99,23, EAA 0,85, +LR 91,00, -LR 0,30 ve kappa değeri 0,763 ($p<0,001$) olarak saptanmıştır. Ianniello ve ark. 2014'te yaptığı 368 hastanın dahil edildiği çalışmalarında akciğer e-FAST verileri Toraks BT altın standart olarak alınarak karşılaştırılmış ve duyarlılık %77, özgüllük %99,8, pozitif prediktif değer %98,5, negatif prediktif değer %97 olarak bildirilmiştir [92]. Abdulrahman ve ark.'nın 2015'te yaptığı, 305 künt göğüs travmalı hastanın dahil edildiği çalışmada; toraks BT altın standart olarak alındığında USG'nin pnömotoraks saptamadaki duyarlılığı %42,7, özgüllüğü %98,1, pozitif prediktif değeri 76,2, negatif prediktif değeri %92,4 olarak bildirilmiştir [93]. 2009'da Brook ve ark.'nın yaptığı 168 hastalık çalışmada BT ile karşılaştırıldığında e-FAST'ın duyarlılığı %47, özgüllüğü %99, pozitif prediktif değeri %87, negatif prediktif değeri %93 olarak bildirilmiştir [94]. Çalışmamızda, e-FAST'ın pnömotoraks saptamadaki verimliliği oldukça yüksek saptanmıştır ve önceki çalışmalarla uyumluluk göstermektedir.

Hemotoraks multitravma hastalarında AC'de tespit edilen serbest sıvının major nedenidir. AC grafisi ve fizik muayene, sıvı yüksek hacimlere ulaşana kadar hemotoraksı tespit etmede yeterli olamamaktadır. Sıvının grafide tespitini kolaylaştıran lateral dekübit ve ayakta grafiler de multitravma hastalarında uygulanmaları pek olası çekimler değildir. Ultrasonografi 20 ml'ye kadar akciğerde serbest sıvıyı tespit edebilmektedir. Bu miktar ayakta akciğer grafisinde 175 ml'ye kadar çıkmaktadır [95]. Çalışmamızda e-FAST'ın komponenti olarak yapılan toraks USG'nin, toraks BT altın standart olarak kabul edildiğinde, AC'de serbest sıvı saptamada duyarlılığı %50,00, özgüllüğü %100,00, doğruluğu (EAA) 0,75, -LR 0,50 ve kappa değeri 0,657 ($p<0,001$) olarak bulunmuştur. Zanobetti ve ark.'nın 2015'te yaptığı 601 hastalık çalışmada, USG'nin hemotoraks tespitindeki duyarlılığı %82 özgüllüğü %97 pozitif prediktif değeri %87 negatif prediktif değeri %95 olarak bildirilmiştir [96]. Vafaei ve ark.'nın 2016'da yaptığı 152 göğüs travmalı hastanın

alındığı çalışmada USG'nin duyarlılığı %75,9, özgüllüğü 95,9 pozitif prediktif değeri %81,5, negatif prediktif değeri %94,4 olarak bildirilmiştir. Vafaei'nin çalışmasında hasta sayıları çalışmamıza yakın olmasına rağmen (Vafaei n=152-Çalışmamızda n=140), Vafaei'nin çalışmasında BT ile konfirme olan hemotoraks sayısı 29, çalışmamızda 3'tür [97]. Vafaei'nin çalışmasına göğüs travmalı hastalar dahil edilirken, çalışmamızda multitravmalı hastaların dahil edilmiş oluşu hemotoraks sayıları arasındaki farkı açıklamaktadır. Çalışmamızda USG'nin AC'de serbest sıvı saptama duyarlılığının literatüre göre daha düşük çıkmasının nedeninin hemotoraksli vaka sayılarının az olması olduğunu düşünüyoruz. Sonuç olarak, e-FAST toraks incelemesinde serbest sıvı tespit edebilmesi ile multitravma hastalarının bakısında faydalı bir tetkik olarak öne çıkmaktadır.

E-FAST komponentleri ayrı ayrı incelememizi toparladığımızda sonuçlar, standart FAST uygulamasına torakal bakının eklenmesinin e-FAST'in tanısal gücünü belirgin derecede arttırdığını göstermektedir.

Çalışmamızın sınırlamaları olarak birkaç noktayı belirtmek istiyoruz. İlk olarak, IVC/AO çapı indeksinin multitravmalı hastaların yönetimindeki değerliliğinin kan basıncı ve hematokrit gibi ölçütler yerine okült şoku belirlemede daha duyarlı parametreler ile karşılaştırılarak yapılması klinik olarak daha faydalı sonuçlar verebilir. Kan basıncı ve hematokrit değerleri kanama ile hemen düşen faktörler değildir. Çalışmamızda bu aradaki gecikmeden dolayı kanaması olup IVC çapı ve IVC/AO çapı indeksi sayısal olarak düşen ancak bunun kan basıncı ve hematokrit değerlerine yansımadağı bir hasta popülasyonu olmuş ve bu hastalar sebebiyle korelasyon daha düşük çıkmış olabilir. Bu açıdan toplam vücut sıvısını belirleyen strok hacmi, kalp debisi ve perfüzyon indeksi gibi parametrelerle de karşılaştırılma yapılması gerektiğini düşünüyoruz. İkinci olarak, çalışmanın kesitsel oluşu tekrarlayan ölçümlerle süregelen olası değişimleri incelememize olanak vermemiştir. Özellikle kanamaya devam eden hastalarda bu ölçümlerin bireyler için tek tek incelenmesi daha değerli sonuçlar verebilir. Üçüncü olarak, çalışmaya dahil etme kriterlerinden olan torakoabdominal BT çekilmiş olması şartı, BT çekilmeden operasyona alınan ve stabil olmayan hastaların çalışmaya dahil edilmemesine neden

olmuştur. Hemoglobin ve kan basıncı değerleri muhtemelen daha düşük olan bu hasta grubunun çalışmaya dahil edilememesinin sonuçları etkileyebileceğini düşünüyoruz. Bu açıdan, e-FAST ölçümlerinin özellikle değerli olduğu bu hasta grubunu çalışma popülasyonu içerisine katamadık. Bu sebeple de aşırı kanaması olan hastalar çalışma örneklemimizde temsil edilmemektedir.



6. SONUÇLAR

BT ve USG ile ölçülen IVC/AO çapı indeksi değerleri birbiri ile koreledir. IVC/AO çapı indeksinin, hematokrit ve kan basıncı değerleri ile korelasyonu yoktur.

İzleyen çalışmalarla multitravma hastalarında IVC/AO çapı indeksinin şoku belirlemede duyarlı başka belirteçlerle korelasyonu gösterilmeden bu hastaların şok durumunun belirlenmesinde IVC/AO çapı indeksi kullanılmamalıdır.



7. KAYNAKLAR

1. Gross, E.A. and M.L. Martel, Rosen's Emergency Medicine Concepts and Clinical Practice. 2014. p. 287-295.
2. Arias, E., M. Heron, and B. Tejada-Vera, United States life tables eliminating certain causes of death, 1999-2001. Natl Vital Stat Rep, 2013. 61(9): p. 1-128.
3. Nijboer, J.M., et al., Two cohorts of severely injured trauma patients, nearly two decades apart: unchanged mortality but improved quality of life despite higher age. J Trauma, 2007. 63(3): p. 670-5.
4. Gruen, R.L., et al., Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. Ann Surg, 2006. 244(3): p. 371-80.
5. Dunham, C.M., et al., Guidelines for emergency tracheal intubation immediately after traumatic injury. J Trauma, 2003. 55(1): p. 162-79.
6. Lyon, M., M. Blaivas, and L. Brannam, Sonographic measurement of the inferior vena cava as a marker of blood loss. Am J Emerg Med, 2005. 23(1): p. 45-50.
7. Dutton, R.P., Low-pressure resuscitation from hemorrhagic shock. Int Anesthesiol Clin, 2002. 40(3): p. 19-30.
8. Miller, M.T., et al., Not so FAST. J Trauma, 2003. 54(1): p. 52-9; discussion 59-60.
9. Lewis, P. and C. Wright, Saving the critically injured trauma patient: a retrospective analysis of 1000 uses of intraosseous access. Emerg Med J, 2015. 32(6): p. 463-7.
10. Mahler, S.A., et al., Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the emergency department using a modified Seldinger technique. J Emerg Med, 2010. 39(3): p. 325-9.
11. Surgeons, A.C.o., Advanced Trauma Life Support Program for Doctors, 8th Edition, A.C.o. Surgeons, Editor. 2008: Chicago.
12. Shakur, H., et al., Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. Lancet, 2010. 376(9734): p. 23-32.
13. Kwan, I., F. Bunn, and I. Roberts, Timing and volume of fluid administration for patients with bleeding following trauma. Cochrane Database Syst Rev, 2001(1): p. Cd002245.
14. Shutter, L.A. and R.K. Narayan, Blood pressure management in traumatic brain injury. Ann Emerg Med, 2008. 51(3 Suppl): p. S37-8.
15. Yanagawa, Y., et al., Early diagnosis of hypovolemic shock by sonographic measurement of inferior vena cava in trauma patients. J Trauma, 2005. 58(4): p. 825-9.
16. Baumann, U.A., et al., Estimation of central venous pressure by ultrasound. Resuscitation, 2005. 64(2): p. 193-9.

17. Bailitz, J., et al., CT should replace three-view radiographs as the initial screening test in patients at high, moderate, and low risk for blunt cervical spine injury: a prospective comparison. *J Trauma*, 2009. 66(6): p. 1605-9.
18. Stiell, I.G., et al., The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *Jama*, 2001. 286(15): p. 1841-8.
19. Goergen, S.K., et al., Can an evidence-based guideline reduce unnecessary imaging of road trauma patients with cervical spine injury in the emergency department? *Australas Radiol*, 2006. 50(6): p. 563-9.
20. Salim, A., et al., Whole body imaging in blunt multisystem trauma patients without obvious signs of injury: results of a prospective study. *Arch Surg*, 2006. 141(5): p. 468-73; discussion 473-5.
21. Exadaktylos, A.K., et al., Do we really need routine computed tomographic scanning in the primary evaluation of blunt chest trauma in patients with "normal" chest radiograph? *J Trauma*, 2001. 51(6): p. 1173-6.
22. Wisbach, G.G., et al., What is the role of chest X-ray in the initial assessment of stable trauma patients? *J Trauma*, 2007. 62(1): p. 74-8; discussion 78-9.
23. Barrios, C., Jr., et al., Ability of a chest X-ray and an abdominal computed tomography scan to identify traumatic thoracic injury. *Am J Surg*, 2010. 200(6): p. 741-4; discussion 744-5.
24. Wilkerson, R.G. and M.B. Stone, Sensitivity of bedside ultrasound and supine anteroposterior chest radiographs for the identification of pneumothorax after blunt trauma. *Acad Emerg Med*, 2010. 17(1): p. 11-7.
25. McEwan, K. and P. Thompson, Ultrasound to detect haemothorax after chest injury. *Emerg Med J*, 2007. 24(8): p. 581-2.
26. Magnotti, L.J., et al., Initial chest CT obviates the need for repeat chest radiograph after penetrating thoracic trauma. *Am Surg*, 2007. 73(6): p. 569-72; discussion 572-3.
27. Lee, B.C., et al., The utility of sonography for the triage of blunt abdominal trauma patients to exploratory laparotomy. *AJR Am J Roentgenol*, 2007. 188(2): p. 415-21.
28. Gaarder, C., et al., Ultrasound performed by radiologists-confirming the truth about FAST in trauma. *J Trauma*, 2009. 67(2): p. 323-7; discussion 328-9.
29. Moore, C.L., A.A. Molina, and H. Lin, Ultrasonography in community emergency departments in the United States: access to ultrasonography performed by consultants and status of emergency physician-performed ultrasonography. *Ann Emerg Med*, 2006. 47(2): p. 147-53.
30. American College of Emergency Physicians. Use of ultrasound imaging by emergency physicians. *Ann Emerg Med*, 2001. 38(4): p. 469-70.
31. Perera, P., et al., The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. *Emerg Med Clin North Am*, 2010. 28(1): p. 29-56, vii.
32. Kool, D.R. and J.G. Blickman, Advanced Trauma Life Support. ABCDE from a radiological point of view. *Emerg Radiol*, 2007. 14(3): p. 135-41.
33. Ray, B.R., et al., Internal jugular vein cannulation: A comparison of three techniques. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2013. 29(3): p. 367-71.
34. Schlager, D., et al., A prospective study of ultrasonography in the ED by emergency physicians. *Am J Emerg Med*, 1994. 12(2): p. 185-9.

35. Schlager, D., D. Whitten, and K. Tolan, Emergency department ultrasound: impact on ED stay times. *Am J Emerg Med*, 1997. 15(2): p. 216-7.
36. Rivers, E.P., V. Coba, and M. Whitmill, Early goal-directed therapy in severe sepsis and septic shock: a contemporary review of the literature. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2008. 21(2): p. 128-40.
37. Nagdev, A.D., et al., Emergency department bedside ultrasonographic measurement of the caval index for noninvasive determination of low central venous pressure. *Ann Emerg Med*, 2010. 55(3): p. 290-5.
38. Jones, A.E. and J.A. Kline, Use of goal-directed therapy for severe sepsis and septic shock in academic emergency departments. *Crit Care Med*, 2005. 33(8): p. 1888-9; author reply 1889-90.
39. Kircher, B.J., R.B. Himelman, and N.B. Schiller, Noninvasive estimation of right atrial pressure from the inspiratory collapse of the inferior vena cava. *Am J Cardiol*, 1990. 66(4): p. 493-6.
40. Brennan, J.M., et al., A comparison by medicine residents of physical examination versus hand-carried ultrasound for estimation of right atrial pressure. *Am J Cardiol*, 2007. 99(11): p. 1614-6.
41. Brennan, J.M., et al., Handcarried ultrasound measurement of the inferior vena cava for assessment of intravascular volume status in the outpatient hemodialysis clinic. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2006. 1(4): p. 749-53.
42. Brennan, J.M., et al., Reappraisal of the use of inferior vena cava for estimating right atrial pressure. *J Am Soc Echocardiogr*, 2007. 20(7): p. 857-61.
43. Guiotto, G., et al., Inferior vena cava collapsibility to guide fluid removal in slow continuous ultrafiltration: a pilot study. *Intensive Care Med*, 2010. 36(4): p. 692-6.
44. Stawicki, S.P., et al., Intensivist use of hand-carried ultrasonography to measure IVC collapsibility in estimating intravascular volume status: correlations with CVP. *J Am Coll Surg*, 2009. 209(1): p. 55-61.
45. Scales, K., Central venous pressure monitoring in clinical practice. *Nurs Stand*, 2010. 24(29): p. 49-55; quiz 56.
46. Izakovic, M., Central venous pressure--evaluation, interpretation, monitoring, clinical implications. *Bratisl Lek Listy*, 2008. 109(4): p. 185-7.
47. Krause, I., et al., Inferior vena cava diameter: a useful method for estimation of fluid status in children on haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant*, 2001. 16(6): p. 1203-6.
48. Chen, L., Y. Kim, and K.A. Santucci, Use of ultrasound measurement of the inferior vena cava diameter as an objective tool in the assessment of children with clinical dehydration. *Acad Emerg Med*, 2007. 14(10): p. 841-5.
49. Carr, B.G., et al., Intensivist bedside ultrasound (INBU) for volume assessment in the intensive care unit: a pilot study. *J Trauma*, 2007. 63(3): p. 495-500; discussion 500-2.
50. Sonmez, F., et al., The adjustment of post-dialysis dry weight based on non-invasive measurements in children. *Nephrol Dial Transplant*, 1996. 11(8): p. 1564-7.
51. Juhl-Olsen, P., et al., Ultrasound of the inferior vena cava does not predict hemodynamic response to early hemorrhage. *J Emerg Med*, 2013. 45(4): p. 592-7.

52. Resnick, J., et al., Ultrasound does not detect early blood loss in healthy volunteers donating blood. *J Emerg Med*, 2011. 41(3): p. 270-5.
53. Cheriex, E.C., et al., Echography of the inferior vena cava is a simple and reliable tool for estimation of 'dry weight' in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 1989. 4(6): p. 563-8.
54. Chang, S.T., et al., Clinical events occurrence and the changes of quality of life in chronic haemodialysis patients with dry weight determined by echocardiographic method. *Int J Clin Pract*, 2004. 58(12): p. 1101-7.
55. Feissel, M., et al., The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy. *Intensive Care Med*, 2004. 30(9): p. 1834-7.
56. Gullo, A., N. Bianco, and G. Berlot, Management of severe sepsis and septic shock: challenges and recommendations. *Crit Care Clin*, 2006. 22(3): p. 489-501, ix.
57. Strode, C.A., et al., Wireless and satellite transmission of prehospital focused abdominal sonography for trauma. *Prehosp Emerg Care*, 2003. 7(3): p. 375-9.
58. Maecken, T. and T. Grau, Ultrasound imaging in vascular access. *Crit Care Med*, 2007. 35(5 Suppl): p. S178-85.
59. Mallemat, H.A. and M.E. Winters, Shock, in *Adam's Emergency Medicine Clinical Essentials*, J.G. Adams, Editor. 2013, Elsevier. p. 28-42.
60. Jardin, F. and A. Vieillard-Baron, Ultrasonographic examination of the venae cavae. *Intensive Care Med*, 2006. 32(2): p. 203-6.
61. Vieillard-Baron, A., et al., Superior vena caval collapsibility as a gauge of volume status in ventilated septic patients. *Intensive Care Med*, 2004. 30(9): p. 1734-9.
62. Vignon, P., Evaluation of fluid responsiveness in ventilated septic patients: back to venous return. *Intensive Care Med*, 2004. 30(9): p. 1699-701.
63. Pearce, W.H., et al., Aortic diameter as a function of age, gender, and body surface area. *Surgery*, 1993. 114(4): p. 691-7.
64. Kosiak, W., D. Swieton, and M. Piskunowicz, Sonographic inferior vena cava/aorta diameter index, a new approach to the body fluid status assessment in children and young adults in emergency ultrasound--preliminary study. *Am J Emerg Med*, 2008. 26(3): p. 320-5.
65. İnternet sitesi: www.emergencyultrasonteaching.com. Inferior vena cava ultrasound. Erişim tarihi: 2014
66. Kristensen, J.K., B. Buemann, and E. Kuhl, Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. *Acta Chir Scand*, 1971. 137(7): p. 653-7.
67. Asher, W.M., et al., Echographic evaluation of splenic injury after blunt trauma. *Radiology*, 1976. 118(2): p. 411-5.
68. Branney, S.W., et al., Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma*, 1995. 39(2): p. 375-80.
69. Chambers, J.A. and W.J. Pilbrow, Ultrasound in abdominal trauma: an alternative to peritoneal lavage. *Arch Emerg Med*, 1988. 5(1): p. 26-33.
70. Rozycki, G.S., et al., A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. *J Trauma*, 1995. 39(3): p. 492-8; discussion 498-500.
71. Sarkisian, A.E., et al., Sonographic screening of mass casualties for abdominal and renal injuries following the 1988 Armenian earthquake. *J Trauma*, 1991. 31(2): p. 247-50.

72. Richards, J.R., et al., Sonographic detection of blunt hepatic trauma: hemoperitoneum and parenchymal patterns of injury. *J Trauma*, 1999. 47(6): p. 1092-7.
73. Biffl, W.L., et al., Management of patients with anterior abdominal stab wounds: a Western Trauma Association multicenter trial. *J Trauma*, 2009. 66(5): p. 1294-301.
74. Udobi, K.F., et al., Role of ultrasonography in penetrating abdominal trauma: a prospective clinical study. *J Trauma*, 2001. 50(3): p. 475-9.
75. Quinn, A.C. and R. Sinert, What is the utility of the Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) exam in penetrating torso trauma? *Injury*, 2011. 42(5): p. 482-7.
76. Scalea, T.M., et al., Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma*, 1999. 46(3): p. 466-72.
77. Rodriguez, C., et al., Isolated free fluid on computed tomographic scan in blunt abdominal trauma: a systematic review of incidence and management. *J Trauma*, 2002. 53(1): p. 79-85.
78. İnternet sitesi: auclandhems.com, FAST Ultrasound. Erişim tarihi: 2014.
79. İnternet sitesi: www.bluephantom.com, Pericardial Effusion. Erişim tarihi: 2014.
80. İnternet sitesi: limbandthings.com, Fast USG suprapubic view. Erişim tarihi: 2014.
81. İnternet sitesi: emoryeus.blogspot.com, Emory Emergency Ultrasound Erişim tarihi: 2014.
82. McGahan, J.P., L. Wang, and J.R. Richards, From the RSNA refresher courses: focused abdominal US for trauma. *Radiographics*, 2001. 21 Spec No: p. S191-9.
83. www.emergencyresident.com, FAST Ultrasound. 2014.
84. Knaut, A.L., et al., Ultrasonographic measurement of aortic diameter by emergency physicians approximates results obtained by computed tomography. *J Emerg Med*, 2005. 28(2): p. 119-26.
85. Costantino, T.G., et al., Accuracy of emergency medicine ultrasound in the evaluation of abdominal aortic aneurysm. *J Emerg Med*, 2005. 29(4): p. 455-60.
86. Sefidbakht, S., et al., Sonographic measurement of the inferior vena cava as a predictor of shock in trauma patients. *Emerg Radiol*, 2007. 14(3): p. 181-5.
87. Arhami Dolatabadi, A., et al., Comparison of the accuracy and reproducibility of focused abdominal sonography for trauma performed by emergency medicine and radiology residents. *Ultrasound Med Biol*, 2014. 40(7): p. 1476-82.
88. Zamani, M., et al., A Comparative Analysis of Diagnostic Accuracy of Focused Assessment With Sonography for Trauma Performed by Emergency Medicine and Radiology Residents. *Iran Red Crescent Med J*, 2015. 17(12): p. e20302.
89. Kumar, S., et al., Accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) in Blunt Trauma Abdomen-A Prospective Study. *Indian J Surg*, 2015. 77(Suppl 2): p. 393-7.

90. Beck-Razi, N., et al., The utility of focused assessment with sonography for trauma as a triage tool in multiple-casualty incidents during the second Lebanon war. *J Ultrasound Med*, 2007. 26(9): p. 1149-56.
91. Cheung, K.S., et al., Diagnostic accuracy of Focused Abdominal Sonography for Trauma in blunt abdominal trauma patients in a trauma centre of Hong Kong. *Chin J Traumatol*, 2012. 15(5): p. 273-8.
92. Ianniello, S., et al., First-line sonographic diagnosis of pneumothorax in major trauma: accuracy of e-FAST and comparison with multidetector computed tomography. *Radiol Med*, 2014. 119(9): p. 674-80.
93. Abdulrahman, Y., et al., Utility of extended FAST in blunt chest trauma: is it the time to be used in the ATLS algorithm? *World J Surg*, 2015. 39(1): p. 172-8.
94. Brook, O.R., et al., Sonographic detection of pneumothorax by radiology residents as part of extended focused assessment with sonography for trauma. *J Ultrasound Med*, 2009. 28(6): p. 749-55.
95. Brooks, A., et al., Emergency ultrasound in the acute assessment of haemothorax. *Emerg Med J*, 2004. 21(1): p. 44-6.
96. Zanobetti, M., et al., Chest Abdominal-Focused Assessment Sonography for Trauma during the primary survey in the Emergency Department: the CA-FAST protocol. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2015.
97. Vafaei, A., et al., Diagnostic Accuracy of Ultrasonography and Radiography in Initial Evaluation of Chest Trauma Patients. *Emerg (Tehran)*, 2016. 4(1): p. 29-33.