



**T.C.**

**KÜTAHYA SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSE KARDİYAK YÜKLENME BULGULARI İLE  
BAŞVURAN HASTALARDA PROGNOZU ÖN GÖRMEDE  
VEXUS SKORUNUN ETKİNLİĞİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Fatih Burak ŞENAY**

**TEZ DANIŞMANI**

**Dr. Öğr. Üyesi Murtaza KAYA**

**YARDIMCI DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Şahinde ATLANOĞLU**

**KÜTAHYA**

**2025**

## ETİK BEYANI

Bu tez çalışmasında, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıpta Uzmanlık Tez Yazım Kurallarına tam uyum sağladığımı ve tezde yazdığım tüm belgeler akademik ve etik standartlara uygun olarak toplandığını ve sunulduğunu beyan ederim. Tezde yer alan tüm kaynakların doğru ve uygun şekilde atıfta bulunularak gösterildiği, gösterilen kaynaklarda değişiklik yapılmadığını garanti ederim. Tezimin hazırlanması ve yazımı sürecinde, herhangi bir patent veya telif hakkı ihlaline neden olacak bir eylemde bulunmadığımı beyan ederim.

**Dr. Fatih Burak ŞENAY**

## TEŞEKKÜR

Gerek tez döneminde gerekse asistanlık eğitim hayatım boyunca bana verdiği katkılar ve aşıladığı bilimsel düşünce ve akademik nosyon sebebiyle ve çalışmamın her aşamasında desteğini esirgmeden katkılarını sunan tez danışmanım öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Murtaza KAYA'ya;

Acil tıp uzmanlık serüvenim boyunca bana desteklerini esirgemeyen, bilimselliği unutturmayan ve akademik anlamda her zaman yanımda olan Prof. Dr. Ertan SÖNMEZ, Dr. Öğr. Üyesi Harun YILDIRIM, Dr. Öğr. Üyesi Ali HALICI ve Dr. Öğr. Üyesi Abdil ÇOŞKUN'a;

Tez çalışmamda VExUS protokolü ile ilgili verdiği eğitim ve katkılarından ötürü Dr. Öğr. Üyesi Şahinde ATLANOĞLU'na;

Başıma gelen en güzel şey olan, tanıdığım günden beri kendimi dünyanın en şanslısı hissettiğim, hastalıkta ve sağlıkta her daim yanımda, güçsüz hissettiğimde tutunacak dalım olan canım eşim Aslıhan ŞENAY'a ve bu tez sürecinde hayatımıza katılan biricik kızımız Aybüke Gülce'ye;

Berber acil servisin kahrını çektiğimiz, her gün yeni şeyler öğrendiğim, birlikte çalışmaktan keyif aldığım bütün asistan doktor arkadaşlarıma;

Gerek hastane içinde gerek hastane dışında her zaman yanımda olan beraber gülüp beraber ağladığımız meslek ve yol arkadaşlarım Dr. Tolga AKINCI, Dr. Behçet DEMİR ve Dr. Rıdvan GÖDE'ye;

Gerek üniversite gerek asistanlık dönemimde üzerimde çok emekleri olan, huysuzluğumu çeken, beni hep destekleyen ve yanımda olan kardeşim Mustafa Mert ŞENAY'a ve hem ilkokul öğretmenlerim hem anne babam olan Nermin-Kamil ŞENAY'a yaptıkları fedakarlıklardan ötürü;

Sonsuz teşekkürleri borç bilirim.

**Fatih Burak ŞENAY**

# ACIL SERVİSE KARDİYAK YÜKLENME BULGULARI İLE BAŞVURAN HASTALARDA PROGNOZU ÖN GÖRMEDE VExUS SKORUNUN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

## ÖZET

**Giriş:** Kalp yetmezliği (KY), dispne, ödem ve diğer semptomlarla acil servislere sık başvuru, yüksek mortalite oranına sahip bir klinik tablodur. Acil servis ortamında mortalite riskini öngörmek, hasta yönetiminde kritik öneme sahiptir. Venöz Yüklenme Ultrason Skoru (VExUS), venöz konjesyonu değerlendirerek mortaliteyi öngörmeye potansiyel bir araç olarak dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, VExUS skorunun 30 günlük mortalite öngörüsündeki etkinliği incelenmiştir.

**Yöntem:** 2024 yılının Mart ve Ekim ayları arasında tek merkezde prospektif, kesitsel bir çalışma yürütülmüştür. KY semptomlarıyla başvuru 100 hasta incelenmiş olup dahil etme kriterlerine uyan ve VExUS skorları 1, 2 veya 3 olarak sınıflandırılan 47 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalara ultrasonografik ölçümler ve laboratuvar testleri uygulanmış, VExUS skorları ve ilgili parametreler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. ROC analizi ile portal ven çapının mortalite öngörüsündeki etkinliği değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 47 hastanın yaş ortalaması  $77.1 \pm 9.55$  olup, %63,8'i kadın, %36,2'si erkektir. VExUS skoru 3 olan hastalarda 30 günlük mortalite oranı anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (OR=15.92, p=0.037). VExUS skoru 2 olan hastalarda da mortalite oranı artmış ancak bu ilişki istatistiksel anlamlılık göstermemiştir (OR=8.28, p=0.055). Toplamda 13 hasta (%27,7) 30 gün içinde hayatını kaybetmiştir; bunların %50'si VExUS skoru 3, %50'si VExUS skoru 2 ve %18,2'si VExUS skoru 1 olarak sınıflandırılmıştır.

Portal ven doppler bulguları ile VExUS skorları arasında güçlü bir pozitif korelasyon saptanmıştır (Spearman's Rho = 0.74, p <0.001). ROC analizine göre, portal ven çapı  $\geq 10$  mm olan hastaların mortaliteyi %92,3 duyarlılık ve %44.1 özgüllükle öngörebildiği belirlenmiştir (AUC = 0.70, p <0.05). Ayrıca, portal ven çapı

ve VExUS skoru arasındaki ilişki, bu parametrelerin birlikte değerlendirilmesinin prognostik değeri artırabileceğini göstermiştir.

VExUS skoruyla birlikte üre ve WBC gibi biyokimyasal parametrelerde de mortalite ile ilişkili anlamlı artışlar gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Bu bulgular, venöz konjesyonun ve sistemik inflamasyonun KY hastalarının prognozu üzerindeki kritik etkisini vurgulamaktadır.

**Sonuç:** VExUS skorunun artışı ve portal ven çapının 10 mm'nin üzerinde olması, mortalite ile anlamlı şekilde ilişkilidir. Bu bulgular, VExUS skorunun acil serviste KY hastalarının risk değerlendirmesi ve yönetiminde etkili bir araç olabileceğini göstermektedir. Daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak çok merkezli çalışmalar, bu sonuçların genellenebilirliğini değerlendirmek için gereklidir.

**Anahtar Kelimeler:** VExUS, Acil Servis, Kalp Yetmezliği, Ultrason, Mortalite.

**ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE VEXUS SCORE IN  
PREDICTING PROGNOSIS FOR PATIENTS PRESENTING TO  
THE EMERGENCY DEPARTMENT WITH SIGNS OF  
CARDIAC OVERLOAD**

**ABSTRACT**

**Introduction:** Heart failure (HF) is a clinical condition characterized by dyspnea, edema, and other symptoms that frequently lead to emergency department visits and is associated with high mortality rates. Predicting mortality risk in the emergency setting is crucial for effective patient management. The Venous Excess Ultrasound Score (VExUS) has emerged as a potential tool for assessing venous congestion and predicting mortality. This study investigates the utility of the VExUS score in predicting 30-day mortality.

**Methods:** A prospective, cross-sectional study was conducted at a single center between March and October 2024. A total of 100 patients presenting with HF symptoms were examined, and 47 patients meeting the inclusion criteria with VEXUS scores categorized as 1, 2, or 3 were included in the study. Ultrasonographic measurements and laboratory tests were performed, and the VEXUS scores, along with associated parameters, were statistically analyzed. Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis was employed to assess the predictive value of portal vein diameter for mortality.

**Results:** Age of the 47 participants was  $77.1 \pm 9.55$  years, with 63.8% female and 36.2% male. Patients with a VExUS score of 3 exhibited significantly higher 30-day mortality rates (OR = 15.92,  $p = 0.037$ ). Although mortality rates were also elevated in patients with a VExUS score of 2, this relationship did not reach statistical significance (OR = 8.28,  $p = 0.055$ ). Overall, 13 patients (27.7%) died within 30 days; 50% of these had a VExUS score of 3, 50% had a score of 2, and 18.2% had a score of 1.

A strong positive correlation was observed between portal vein Doppler findings and VExUS scores (Spearman's Rho = 0.74,  $p < 0.001$ ). According to ROC analysis, a portal vein diameter  $\geq 10$  mm predicted mortality with 92.3% sensitivity and 44.1% specificity (AUC = 0.70,  $p < 0.05$ ). Furthermore, the association between portal vein diameter and VExUS scores suggests that their combined evaluation may enhance prognostic accuracy.

Biochemical parameters such as urea and white blood cell (WBC) counts also showed significant increases associated with mortality ( $p < 0.05$ ). These findings highlight the critical impact of venous congestion and systemic inflammation on the prognosis of HF patients.

**Conclusion:** Higher VExUS scores and a portal vein diameter  $\geq 10$  mm are significantly associated with increased mortality. These findings suggest that the VExUS score may serve as an effective tool for risk stratification and management of HF patients in the emergency department. Multicenter studies with larger patient populations are warranted to validate these results and assess their generalizability.

**Key Words:** VExUS, Emergency Department, Heart Failure, Ultrasound, Mortality

# İÇİNDEKİLER

ETİK BEYANI .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	viii
KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
TABLoların LİSTESİ .....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1 Kalp Anatomisi.....	4
2.2.1. İzovolümetrik Gevşeme .....	5
2.2.2. Ventriküler Dolum.....	5
2.3. Kalp Yetmezliği.....	6
2.3.1 Kalp Yetmezliğinin Epidemiyolojisi.....	7
2.3.2 Kalp Yetmezliğinin Etiyolojisi .....	7
2.3.3. Kalp Yetmezliğinin Sınıflandırılması.....	8
2.3.3.1. LVEF Hesaplamasına Göre Kalp Yetmezliği.....	9
2.3.3.2. Sağ Ventrikül Disfonksiyonu .....	10
2.3.3.3. Semptomların Şiddet ve Hayata Etkisine Göre Sınıflandırma.....	10
2.3.3.4. Semptomların Başlangıcına Göre Sınıflandırma .....	11
2.3.4. Kalp Yetmezliği Tanısı .....	11
2.3.5. Kalp Yetmezliği İçin Risk Faktörleri.....	13
2.3.5.1. Koroner arter hastalığı ve geçirilmiş MI .....	13

2.3.5.2. Hipertansiyon .....	14
2.3.5.3. Kalp Kapak Hastalıkları .....	14
2.3.5.4. Aritmiler.....	14
2.3.5.5. Diyabet .....	14
2.3.5.6. Dislipidemi ve Obezite .....	15
2.3.5.7. Sigara ve yoğun alkol kullanımı .....	15
2.3.6. Kalp Yetmezliği Semptom ve Bulguları.....	15
2.3.6.1. Dispne .....	15
2.3.6.2. Yorgunluk .....	16
2.3.6.3. Bacak şişmesi ve Periferik Ödem.....	16
2.3.6.4. Konfüzyon (özellikle yaşlılarda) .....	16
2.3.6.5. Ortopne .....	17
2.3.6.6. Paroksizmal Noktürnal Dispne .....	17
2.3.6.7. Kilo Alımı (Haftada 2 Kg'dan Fazla) .....	18
2.3.6.8. Düşük Kan Basıncı .....	18
2.3.6.9. Akciğerlerde Ral Duyulması .....	18
2.3.6.10. Juguler Venöz Dolgunluk.....	18
2.3.6.11. Kalp Tepe Noktası Yerinin Değişmesi .....	19
2.3.6.12. Görüntüleme ile Plevral Sıvı Gösterilmesi.....	19
2.4. Kalp Anatomisi .....	21
2.4.1 Acil Serviste Ultrasonografinin Yeri.....	21
2.4.2 Hasta Başı Odaklanmış Ultrasonografi (POCUS).....	21
2.4.4 Venöz Yüklenme Ultrason Skoru (VExUS).....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	25
3.1. Araştırmanın Amacı.....	25
3.2. Araştırmanın Tipi.....	25

<b>3.3. Araştırmanın Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri</b> .....	26
<b>3.3.1. Dahil Olma Kriterleri</b> .....	26
<b>3.3.2. Dışlama Kriterleri</b> .....	26
<b>3.4. Araştırmanın Uygulama Şekli</b> .....	26
<b>3.5. Sonlanım</b> .....	27
<b>3.6. Araştırmanın Popülasyonu</b> .....	27
<b>3.7. İstatistiksel Analiz</b> .....	29
<b>3.8. Akademik Kurul ve Etik Kurul Onayı</b> .....	30
<b>4. BULGULAR</b> .....	31
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	44
<b>5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları</b> .....	50
<b>6. SONUÇ</b> .....	52
<b>7. KAYNAKÇA</b> .....	54
<b>EKLER</b> .....	65
<b>Ek 1. Akademik Kurul ve Etik Kurul Onayı</b> .....	65
<b>Ek 2. Anket Formu</b> .....	66

## KISALTMALAR

<b>ABY</b>	: Akut böbrek yetmezliği
<b>ACE</b>	: Anjiotensin Dönüştürücü Enzim
<b>ADA</b>	: Adenozin deaminaz
<b>ADKY</b>	: Akut Dekompanse Kalp Yetmezliği
<b>AF</b>	: Atriyal Fibrilasyon
<b>AKY</b>	: Akut Kalp Yetmezliği
<b>ALT</b>	: Alanin aminotransferaz
<b>AMİ</b>	: Akut Miyokard İnfarktüsü
<b>AST</b>	: Aspartat aminotransferaz
<b>AUC</b>	: Eğri altı alan
<b>AV</b>	: Atrioventriküler
<b>BFT</b>	: Böbrek Fonksiyon Testleri
<b>BLUE</b>	: Temel Akciğer Ultrason İncelemesi
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>BUN</b>	: Serum Üre Azot
<b>BY</b>	: Böbrek Yetmezliği
<b>CI</b>	: Güven aralığı
<b>ÇA</b>	: Çeyrekler Aralığı
<b>dak</b>	: Dakika
<b>DKB</b>	: Diyastolik kan basıncı
<b>eGFR</b>	: Tahmini glomerüler filtrasyon hızı
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyografi

<b>ESC</b>	: Avrupa Kardiyoloji Cemiyeti
<b>Ex</b>	: Eksitus
<b>FAST</b>	: Travma İçin Odaklanmış Ultrasonografi
<b>FM</b>	: Fizik Muayene
<b>HFmrEF</b>	: Ejeksiyon Fraksiyonu Hafif azalmış Kalp Yetmezliği
<b>HFpEF</b>	: Ejeksiyon Fraksiyonu Korunmuş Kalp Yetmezliği
<b>HFrEF</b>	: Ejeksiyon Fraksiyonu Düşük Kalp Yetmezliği
<b>HT</b>	: Hipertansiyon
<b>IQR</b>	: Çeyrekler aralığı
<b>IU</b>	: enternasyonal ünite
<b>KAH</b>	: Koroner Arter Hastalığı
<b>KCFT</b>	: Karaciğer Fonksiyon Testleri
<b>KKY</b>	: Kronik Kalp Yetmezliği
<b>KOAH</b>	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
<b>KY</b>	: Kalp Yetmezliği
<b>LDH</b>	: Laktat Dehidrogenaz
<b>LR</b>	: Olabilirlik Oranı
<b>LVEF</b>	: Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metrekare
<b>mEq</b>	: MiliEkivalan
<b>mL</b>	: Mililitre
<b>ng</b>	: Nanogram
<b>NLR</b>	: Negatif Olabilirlik oranı

<b>NP</b>	: Natriüretik Peptid
<b>NPD</b>	: Negatif prediktif değer
<b>NT-proBNP</b>	: N-Terminal Prohormon Beyin Natriüretik Peptid
<b>NYHA</b>	: New York Kalp Cemiyeti
<b>PAAC</b>	: Posterior-Anterior Akciğer Grafisi
<b>PE</b>	: Pulmoner Emboli
<b>pg</b>	: Pikogram
<b>PLR</b>	: Pozitif Olabilirlik oranı
<b>PND</b>	: Paroksizmal Noktürnal Dispne
<b>POCUS</b>	: Hasta Başı Odaklanmış Ultrasonografi
<b>PPD</b>	: Pozitif prediktif değer
<b>PTÖ</b>	: Pretibial ödem
<b>PW-Doppler</b>	: Pulsewave Doppler
<b>RUSH</b>	: Şok ve Hipotansiyon Hızlı Ultrasonografisi
<b>SKB</b>	: Sistolik kan basıncı
<b>SS</b>	: Solunum sayısı
<b>VCI</b>	: Vena Cava Inferior
<b>VExUS</b>	: Venöz Yüklenme Ultrason Skoru

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Kalp yetmezliği tanı algoritması .....	12
Şekil 2.2. Plevral sıvısı olan hastanın değerlendirilmesi.....	20
Tablo 2.3. VExUS doppler USG bulguları .....	24
Şekil 3.1. Çalışma popülasyonu oluşturulurken kullanılan akış şeması.....	28
Şekil 4.1. PV çapı ROC eğrisi .....	42



## TABLULARIN LİSTESİ

<b>Tablo 2.1.</b>	Kalp yetmezliği etiyojileri ve örnekleri.....	8
<b>Tablo 2.2.</b>	LVEF göre kalp yetmezliği sınıflandırması .....	9
<b>Tablo 2.4.</b>	Kalp yetmezliği risk faktörleri semptom ve bulgular .....	13
<b>Tablo 4.1.</b>	Hastaların demografik verileri, travma ve yatış özellikleri .....	31
<b>Tablo 4.2.</b>	Hastaların vital bulguları .....	32
<b>Tablo 4.3.</b>	Hastaların semptom ve bulguları .....	32
<b>Tablo 4.4.</b>	Hastaların doppler akım özellikleri ve VExUS skoruna göre dağılımı .....	33
<b>Tablo 4.5.</b>	Tüm hastaların laboratuvar sonuçları .....	34
<b>Tablo 4.6.</b>	VExUS skoru ve cinsiyet gruplarının dağılımı.....	35
<b>Tablo 4.7.</b>	Hasta yaşlarının VExUS gruplarına dağılımı .....	35
<b>Tablo 4.8.</b>	Hasta vital bulgularının VExUS gruplarına dağılımı .....	35
<b>Tablo 4.9.</b>	VExUS skoru ve yatış gruplarının dağılımı.....	36
<b>Tablo 4.10.</b>	Ultrasonografik parametreler ve laboratuvar parametrelerinin gruplara dağılımı.....	37
<b>Tablo 4.11.</b>	Cinsiyet ve yaş değişkenlerinin sonlanım gruplarına dağılımı .....	38
<b>Tablo 4.12.</b>	Yaş, cinsiyet ve VExUS gruplarının mortalite üzerinde etkisini tespit etmek amacıyla uygulanan lojistik regresyon modeli sonuçları.....	39
<b>Tablo 4.13.</b>	Sonlanım gruplarına göre ultrasonografik bulgular ve laboratuvar bulguları .....	40
<b>Tablo 4.14.</b>	Vexus skoruyla HV doppler, PV doppler, İRV doppler ve PV çapı ve HV çapı korelasyonları .....	41
<b>Tablo 4.15.</b>	PV Çapı tanısal duyarlılık sonuçları .....	43

# 1. GİRİŞ

Kalp ve Kalp ve damar hastalıkları hayat kalitesini etkileyen, ülkemizde ve dünyada önde gelen mortalite ve morbidite nedenleri arasındadır (1). Bu hastalık yelpazesinin önemli bir kısmını akut ve kronik kalp yetmezliği (KKY) hastaları oluşturmaktadır. Bu hastalar çoğunlukla tolere edilemeyen yüklenme bulguları ile acil servislere başvurmakta ve birçoğu da servis ve/veya yoğun bakım şartlarında yatarak tedavi almaktadır. 2022 yılı itibari ile ülkemizde gözlemlenen kalp yetmezliği prevalansı yaklaşık %2.1, yıllık insidensi ise bin kişide 3-6 arasındadır (2). Bir yetişkinin tüm hayatı boyunca kalp yetmezliği geliştirme ihtimali de yaklaşık %24 olarak göze çarpmaktadır (3).

Kalp yetmezliği (KY) tek bir patolojiden köken alan hastalık şeklinde ifade edilemez. Kalp yetmezliği bir klinik sendrom olarak ele alınmalıdır. Kalp Yetmezliği, kalp yetmezliğinin kardinal semptomlarından olan nefes darlığı, yorgunluk, gece tek yastık ile uyuyamama gibi şikayetler ve bunlara eşlik eden pretibial ödem (PTÖ), juguler venlerde dolgunluk, akciğer oskültasyonunda rallerin duyulması gibi muayene bulguları ile kendini gösterir. Bu durumun patofizyolojisinde, yapısal veya fonksiyonel olabilen kalp problemleri sonucu kalp içi basıncın artması ve/veya kardiyak çıktının yetersiz olması yatmaktadır (4).

KY etiolojisi en sık kalp kasının düzenli ve yeterli çalışmamasından kaynaklanmaktadır. Ancak bazı durumlarda kalp kapakçıkları ve perikardın hastalıkları veya atriyal fibrilasyon (AF) gibi bazı ritim bozukluklarında da KY izlenebilmektedir (5).

Akut kalp yetmezliği (AKY), kalbin ani bir şekilde vücuda yeterli miktarda kan pompalama işlevini yerine getirememesiyle sonucu kalp yetmezliği semptom ve bulgularının kısa süre içinde kötüleşmesi ile ortaya çıkan bir durumdur. Bunun sonucunda da sık sık acil servis başvuruları ve akabinde hastane yatışları gerçekleşir. AKY, akut miyokart enfarktüsü (AMİ) gibi ani bir kardiyak patoloji sonucunda da

olabilse de (de novo kalp yetmezliği) daha sıklıkla altta yatan KKY durumunun alevlenmesi ile olan başvurular izlenmektedir. (6) Bu alevlenme atağına, akut dekompanse kalp yetmezliği (ADKY) denir. KKY hastalarında tekrar başvuru ve tekrar yatış oranları, de novo yetmezlik hastalarına göre daha fazladır (7).

KY hastaları, acil servise dispne bacaklarda şişme efor kapasitesinin düşmesi gibi şikayetlerle sık sık hastanelere başvururlar. Başvuruların yaklaşık %80'i acil servisler üzerinden yapılmaktadır (6, 8). Bu durum da acil servislerde AKY hastalarının en sık karşılaşılan acillerden biri haline getirmektedir. Bununla beraber KY prevalansı yaş ile arttığı göz önünde bulundurulduğunda ülkemizdeki yaşlanan nüfus gereği daha fazla hasta KY sebepli acil servis başvurusu beklenmektedir (9).

KY bulguları ile başvuran hastaların acil servisteki tedavisi, klinik ve laboratuvar bulguları ile gerçekleştirilir. Bu süreçte hastalardan hemogram karaciğer fonksiyon testleri (KCFT) böbrek fonksiyon testleri (BFT) kan gazı, troponin, N terminal prohormon beyin natriüretik peptid (NT pro-BNP) posterior-anterior akciğer grafileri (PAAC) bilgisayarlı tomografi (BT) ve benzeri tetkikler istenir. Bu tetkik ve fizik muayene (FM) sonucu hastanın yakın takip ile eve mi gönderileceği, hastaneye yatış mı yapılacağı kararlaştırılmaya çalışılır. Klinisyenin amacı ise yapılan tetkikler ve FM sonucu elde ettiği veriler ışığında hemodinamik stabiliteyi sağlamak ve hastanın semptomlarını hafifletmektir (6).

KY bulguları ile başvuran hastaların mortalitesini ön görmede çeşitli çalışmalar yapılmıştır. En geniş kapsamlı çalışmalardan birinde Fonarow ve arkadaşlarının 2001-2003 yılları arasındaki yaklaşık 65000 hastanın verileri gözden geçirdiklerinde serum üre azot (BUN) kreatin ve sistolik kan basıncı değerlerinin mortaliteyi ön görmede etkin parametreler olduğunu gözlemlemişlerdir (10). Ancak geçen yıllar yeni tedavi ve tanı algoritmaları geliştirmekte, konu ile ilgili halen gelişmelere izin vermektedir.

Acil serviste ultrason, uzun süredir güçlü bir tarama ve teşhis aracı olarak kabul edilmektedir (11). Yıllar geçtikçe ultrason, iyonlaştırıcı olmayan radyasyonu, taşınabilirliği, erişilebilirliği, invaziv olmayan yöntemi ve daha basit öğrenme eğrisi

nedeniyle diğer yöntemlere göre birçok avantaj kazanmıştır. Sonuç olarak ultrason, acil serviste acil tıp hekimleri tarafından en sık kullanılan tanı araçlarından biri haline gelmiştir (11). Venöz Yüklenme Ultrason Skoru (VExUS) ultrason ile değerlendirilen ve vücuttaki fazla sıvıyı değerlendirmede kullanılmaya başlanmış, 2020 yılında ilk kez tanımlanmış yeni bir skorldama sistemidir. Bu skorldama sisteminde hepatik, portal ve intrarenal venlerin ve vena kava inferior (VCI) dilatasyonu ve Pulsewave Doppler (PW-Doppler) morfolojisine dayanan sistemik konjesyon puanlamanın yeni bir yöntemidir (12, 13).

VExUS protokolü yoğun bakım hastalarının sıvı yanıtının değerlendirilmesinde (14), yoğun bakım hastalarında böbrek yetmezliği (BY) ile ilişkinin gösterilmesinde (15) kalp damar cerrahi hastalarının post-op dönemdeki venöz konjesyonun gösterilmesi gibi çalışmalarda kullanılmıştır (16). Çalışmaların geneline bakıldığında yoğun bakım hastaları ile yapıldığı görülmektedir. Gupta ve arkadaşlarının 15 mayıs 2023 tarihine kadarki PubMed, PubMed Central, Cochrane, Scopus, Elsevier Clinical Key, ve Google Scholar veri bankalarını tarayarak hazırladıkları sistematik incelemede sadece bir çalışmanın acil serviste yapıldığı belirtilmiştir (17). Acil serviste yapılan çalışmaların azlığı ve yapılan çalışmaların hiçbirinin de VExUS skorunun KY bulguları ile gelen hastaların mortalite ilişkisini inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Biz bu çalışmamızda, acil servise kardiyak yüklenme bulguları ile başvuran hastalarda 30 günlük mortalite ve hastane yatışı n görmede VExUS skorunun etkinliğini görmek istedik.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Kalp Anatomisi

Kalp, göğüs kafesinde sternumun arkası yerleşimli çoğunluğu kas dokudan oluşan bir organdır. Embriyogenik olarak ilk gelişen organ organlardan biri olan kalp intrauterin dönemden itibaren kanın vücutta sirküle edilmesinden sorumludur. Embriyolojik dönemde başlayan bu pompa ve sıvı hareketi kalbin morfojenesinde önemli rol oynar (18). Toplam 4 odacıktan oluşan kalpte üstte bulunan iki odacık sağ ve sol atriyum olarak, altta bulunan iki odacık da sağ ve sol ventrikül olarak adlandırılır. (19) Atriyum ve ventriküller arasında kapakçıklar bulunur. Sağ atriyum ile sağ ventrikül arasında triküspit kapak bulunurken, sol atriyum ile sol ventrikül arasında biküspit (mitral) kapak bulunmaktadır. Ventrikül çıkışlarında ise, sol ventrikül çıkışında aort kapağı sağ ventrikül çıkışında pulmoner kapak bulunmaktadır. (20) Kalbin sol ventrikül ve sol atriyumu beraber sol kalbi oluştururken, sağ ventrikül ve sağ atriyum da sağ kalbi oluşturur.

### 2.2 Kardiyak Fizyoloji

Kalp, kardiyovasküler sistemdeki vücuda kanı pompalayan ana organdır. Bu pompa fonksiyonunu, kalp içi basınç değişiklikleri sonucu oluşan sistol ve diyastol sayesinde oluşur. kalp döngüsü olayları diyastol ve sistol olarak ikiye ayrılabilir. Diyastol, ventriküllerin dolumunu, sistol ise ventriküllerin kasılmasını/kanı dışarıya atmasını ifade eder. Sistol ve diyastol hem sağ hem de sol kalpte meydana gelir.

Diyastol, aort ve pulmoner kapağın kapanmasıyla başlar ve biküspit (mitral) ve triküspit kapağın kapanmasıyla sona erer. Bu dönem, ventriküllerin gevşemesi ve dolmasını kapsar. Diyastol, pulmoner yataktaki ve periferik alandaki kanın kalbin içine bir sonraki ventriküler kasılmaya hazırlık için geri getirildiği zaman dilimidir.

Sistol, mitral ve triküspit kapakların kapanmasıyla başlar ve aort ve pulmoner kapakların kapanmasıyla sona erer. Bu aşamada sağ ve sol ventriküllerdeki kan akciğer ve vücudun geri kalan bölgelerine gönderilir (21). Bir ventrikül kasıldığında, ventrikül içi basınç (patoloji olmadığı sürece) bitişik kan damarlarındaki basınçtan (sol ventrikül

için aort sağ ventrikül için pulmoner arter) daha yüksek hale gelir ve semilunar kapakçıkları geçerek kanın dışarı çıkmasına izin verir (22).

Kalp döngüsünde gerçekleşen olayları dört kısımda inceleyebiliriz. Bunlar: izovolümetrik gevşeme, ventriküler dolun, izovolümetrik kasılma ve hızlı ventriküler atım.

### **2.2.1. İzovolümetrik Gevşeme**

Sistolden sonra ventriküldeki basınç önemli ölçüde düşer ve aort ve pulmoner kapağının kapanır. Sonrasında ventriküller gevşemeye devam eder ve basınç daha da düşer. Bu düşük basınç, mitral kapak açılmadan önce gerekli olan basınç farkını oluşturur ve atriyoventriküler (AV) kapaklar açılır.

### **2.2.2. Ventriküler Dolun**

AV kapaklar açıldığında, ventriküle kan akışı başlar. Yüksek basınç, kanı ventriküllere iterek dolunu sağlar. Ventriküler dolunun son kısmında atriyal kasılma meydana gelir. Ventriküllere dolun kan hacminin yaklaşık %25 i bu aşamada dökülür. Ventriküller dolduğunda, basınç artmaya başlar ve bu, AV kapakların kapanmasına yol açar. Bu durum, sistolün başlangıcını işaret eder ve ilk kalp sesi (S1) duyulur.

**İzovolümetrik Kasılma:** AV kapakların kapanmasıyla birlikte aort ve pulmoner kapağının açılması arasındaki dönemi kapsar. Bu süre zarfında ventriküldeki basınç artarken, kan dışarı çıkmaz. Aort ve pulmoner kapağının tam olarak açılması için sırasıyla yaklaşık 80 mmHg ve 8 mmHg basınç oluşması gerekir.

**Hızlı Ventriküler Atım:** Ventriküldeki basınç, arterlerdeki basıncı aştığında aort ve pulmoner kapaklar açılır ve kan vücuda pompalanır. Sağlıklı bir ventrikül, hacminin %60'ından fazlasını dışarı atar. Bu süreç, aort ve pulmoner kapağının kapanmasıyla son bulur ve ikinci kalp sesi (S2) oluşur (23).

Kalbin döngüsünde, en sık olarak da ventriküler atım evresindeki bozukluklar sonucu çeşitli kalp yetmezliği tabloları oluşabilmekte veya mevcut yetmezlikler şiddetlenmektedir.

### **2.3. Kalp Yetmezliği**

Kalp yetmezliği, kalbin pompa işlevinin yapısal veya fonksiyonel olarak bozulduğu ve sonucunda çabuk yorulma nefes darlığı çarpıntı bacaklarda şişkinlik gibi semptomlar ve boyun venlerinde dolgunluk akciğerde ral duyulması gibi bulgularla kendini gösteren klinik bir semptomdur. Bu semptom ve bulguların yanında yükselmiş NT-proBNP düzeyleri, ekokardiyografik bulgular ve/veya sistemik ve pulmoner konjesyonu gösteren röntgen, BT, periferik ödem, venöz juguler dolgunluk gibi objektif kanıtlar da kalp yetmezliği tanısını destekler (4) (24). KY miyokardın hasar aldığı durumlardan, perikardiyal hastalıklardan, kalp kapak problemlerinden, ritim bozukluklarından ve metabolik bozukluklardan kaynaklanabilir (23).

Kalp kası hücresi olarak adlandırılan kardiyomiyositler kendini yenileyebilme yeteneği çok sınırlı olan hücrelerdir. Bergmann ve ark. 2009 yılında yayınladığı bir çalışmaya göre ortalama bir yaşam boyunca tüm kalp hücrelerinin yüzde ellisinden daha azı yenilendiği kalan hücrelerin kardiyojenez sonucu oluşan ilk hücreler olduğu ortaya konmuştur (25). Bu sebeple herhangi bir kardiyak hasar sonrası kalp, genellikle kolajenden zengin yara doku olarak iyileşir. Bu yara doku kardiyomiyositler gibi kasılma özelliğine sahip değildir (26). Bu sebeplen de kalbin fonksiyon ve işlevinde bozukluklar meydana gelir.

Kalp yetmezliği hastaları acil servise çeşitli bulgu ve şikayetler ile başvururlar. Başvuran hastaların bir kısmı ani başlangıçlı, hayatlarında ilk kez bu şikayetleri yaşayan de novo kalp yetmezlikli ADKY hastaları iken, daha büyük bir kısmı ise bilinen kalp yetmezliği olan ilaç kullanımının aksatılması, enfeksiyon, diyet ve yaşam şekli değişikliği gibi bir sebeple mevcut kalp yetmezliği tabloları alevlenmiş olan ADKY hastalarıdır. ADKY hastaları tedavi sonrası acil servis veya polikliniklere tekrar başvuru ve hastane yatış oranı yüksek olan hastalardır (27-29).

### 2.3.1 Kalp Yetmezliğinin Epidemiyolojisi

Kalp yetmezliği insidansı yaş ile artan bir hastalıktır. Yaşlanan nüfus sebebiyle kalp yetmezliği görölme sıklığı ve yeni kalp yetmezliği tanılarının önümüzdeki süreçte artması beklenmektedir (30). KY hastalarının ADKY şikayetleri ile acil servise sık sık başvuruları ve takip eden süreçte uygun görülen birime yatışları yapılmaktadır. ADKY, 65 yaş üstü hastalarda hastaneye yatışın en sık sebebidir (31).

Seferović ve arkadaşlarının 2018-2019 yıllarında Avrupa Kardiyoloji Cemiyetine (ESC) üye olan 42 ülkeden topladığı veriler ışığında KY prevalansı ortalama %1.7 (Çeyrekler açıklığı (ÇA) 1.43-2.1) yıllık insidansı bin kişide 3.2 (ÇA 2.66-4.17) olarak bulunmuştur (32). Ülkemizdeki yapılan araştırmalara bakıldığında ise, Çelik ve arkadaşlarının 2016-2022 yılları arasında Türkiye'deki kalp yetmezliği epidemiyolojisi ile ilgili yaptıkları retrospektif kohort çalışmanın sonucunda, ülkemizdeki kalp yetmezliği prevalansı yaklaşık %2.1, yıllık insidansı ise bin kişide 3-6 izlenmiştir (2). Bir yetişkinin tüm hayatı boyunca kalp yetmezliği geliştirme ihtimali de yaklaşık %24 olarak göze çarpmaktadır (3).

### 2.3.2 Kalp Yetmezliğinin Etiyolojisi

Kalp yetmezliğine bir kalp dokusundaki hasar, kapak disfonksiyonları, ritim bozuklukları, ailesel veya sistemik hastalıklar sebep olabilmektedir. Bir çok durumda da bu sebepler izole olmayıp birbirlerine eşlik eden haldedirler (33). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde etiyolojik farklılıklar izlenmektedir (34). Kalp Yetmezliğinin Küresel Yükü (*The Global Burden of Heart Failure: A Systematic Analysis for The Global Burden of Disease Study 2021*) çalışmasına kalp yetmezliği için yaklaşık 17 temel sebep sunulmuştur (35). Bu sebeplerin başında ise iskemik kalp hastalığı, hipertansif kalp hastalığı ve kapak ve romatizmal kalp hastalıkları gelmektedir. Tablo 2.1'de kalp yetmezliği etiyolojisindeki sebepler ve örnekler gösterilmiştir (1).

**Tablo 2.1.** Kalp yetmezliği etiyolojileri ve örnekleri (1)

<b>Kalp Yetmezliği Nedeni</b>	<b>Örnek</b>
1. İskemik kalp hastalığı	AMİ, geçirilmiş Mİ
2. Hipertansiyon	kontrolsüz veya geçmişte kontrol altında tutulmamış HT
3. Kalp kapakçığı ve romatizmal kalp hastalıkları	primer aort ve mitral yetmezlik, sekonder akut romatizmal ateş
4. Dilate kardiyomyopati	idiyopatik, kollajen doku hastalıkları, metabolik hastalıklar
5. Enfeksiyon	Viral miyokarditler, Chagas hastalığı, HIV, Lyme hastalığı
6. Kemoterapi ve radyoterapi kaynaklı kardiyomyopati	Doksurabisin, antrasiklin, transtuzumab
7. Kor Pulmonare	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), astım, pulmoner emboli, pulmoner fibrozis, kistik fibrozis
8. Konjenital kalp hastalığı	Fallot tetrolojisi, Ebstein anomalisi
9. Aritmiler	Atriyal ve ventriküler aritmiler, en sık AF
10. Diğer	Amiloidoz, sarkoidoz ve diğer kardiyomyopatiler

### 2.3.3. Kalp Yetmezliğinin Sınıflandırılması

Kalp yetmezliği sınıflandırılmasında benimsenmiş tek bir sistem yoktur. Kalp yetmezliği sınıflandırılırken sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) hesabına göre yapılan sınıflandırma, KY kaynağının sağ-sol kalbe bağlı olmasına göre yapılan sınıflandırma, semptomların şiddet ve hayata olan etkisine göre veya semptom başlangıcına (denovo AKY-KKY) göre yapılan sınıflandırmalar mevcuttur (4).

### 2.3.3.1. LVEF Hesaplamasına Göre Kalp Yetmezliği

KY, LVEF ölçümüne dayalı olarak farklı 3 alt gruba ayrılmıştır. Bunların ilki Ejeksiyon fraksiyonu düşük kalp yetmezliği (HFrEF) olarak adlandırılan LVEF  $\leq$  %40 olarak tanımlanır. LV sistolik fonksiyonunda önemli bir azalma vardır. İkincisi, ejeksiyon fraksiyonu hafif azalmış kalp yetmezliği (HFmrEF) ise LVEF'si %41 ile %49 hastaları içine alan gruptur. Bu hastaların EF hafif bir düşüş mevcuttur. Son olarak ise HFpEF (ejeksiyon fraksiyonu korunmuş kalp yetmezliği) vardır ki bu hastalarda LVEF  $\geq$  %50 olup, KY semptom ve bulgularıyla birlikte yapısal veya fonksiyonel kardiyak anormallikler görülmesi ya da yükselmiş natriüretik peptitleri (NP) olan hastalardır (4). Bu kısım tablo 2.2 ile özetlenmiştir (4).

**Tablo 2.2.** LVEF göre kalp yetmezliği sınıflandırması (4)

Tipi	HFrEF	HFmrEF	HFpEF
Kriterler	1. Semptomlar $\pm$ Bulgular <sup>a</sup>	1. Semptomlar $\pm$ Bulgular <sup>b</sup>	1. Semptomlar $\pm$ Bulgular
	2. LVEF $\leq$ 40%	2. LVEF 41–49% b	2. LVEF $\geq$ 50%
			3. LV diyastolik disfonksiyonu/yükselmiş LV dolum basınçları ile tutarlı kalp yapısal ve/veya fonksiyonel anormalliklerinin nesnel kanıtı, natriüretik peptitlerin yükselmesi dahil <sup>c</sup>

Notlar:

- Semptomlar, kalp yetmezliğinin (KY) erken evrelerinde (özellikle HFpEF'de) ve optimum tedavi gören hastalarda mevcut olmayabilir.
- HFmrEF tanısı için, diğer yapısal kalp hastalığı kanıtlarının (örn. sol atriyal boyutun artması, LV hipertrofisi veya LV dolumunda bozulma ölçümleri) varlığı tanıyı daha olası hale getirir.
- HFpEF tanısı için, mevcut anormalliklerin sayısı arttıkça HFpEF olasılığı artar.

### 2.3.3.2. Sağ Ventrikül Disfonksiyonu

Kalp yetmezliğinin kaynağı sol ventrikül yerine sağ ventrikül kasılmasındaki disfonksiyon da olabilir. Bu durumun en sık sebebi sol ventrikül disfonksiyonuna sekonder oluşan pulmoner hipertansiyondur. Bunun yanı sıra kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), astım, pulmoner emboli (PE) gibi sağ kalp çıkışında dirence sebep olan olaylar da ileri süreçte sağ kalp yetmezliğine sebep olabilir.

### 2.3.3.3. Semptomların Şiddet ve Hayata Etkisine Göre Sınıflandırma

Kalp yetmezliğinin semptom şiddetine göre sınıflandırmada en sık kullanılan ölçeklerden biri New York Kalp Cemiyeti (NYHA) fonksiyonel sınıflandırma ölçeğidir (36). Ancak bu sınıflandırma sadece semptomlar kullanılarak yapıldığı için objektif bir tanı yönteminden yoksundur. Bu sebeple tabloya göre hafif orta şiddetli semptomları olan hastalarda dahi hastane yatışı ve ölüm oranı hiç de azımsanmayacak derecededir (37). Bunlar örnekleriyle beraber tablo 2.3 de özetlenmiştir (4).

**Tablo 2.3.** NYHA fonksiyonel KY sınıflaması (4)

NYHA Sınıfı	Tanım	Sınırlama	Hastanın yapabildikleri
SINIF 1	Hasta dinlenirken veya sıradan fiziksel aktivite aşırı yorgunluk, nefes darlığı veya çarpıntıya neden olmaz.	Yok	- 11 kg taşıyıp 8 basamak çıkmak - 36 kg ağırlık taşımak - Kar küremek - Toprak kazmak - Koşmak
SINIF 2	Hasta dinlenirken şikayeti yoktur. Sıradan fiziksel aktivite yorgunluk, nefes darlığı, çarpıntı veya angina neden olur.	Hafif	- Düz arazide 7 km/saat yürümek - Normal tempoda bir merdiven çıkmak - Bahçe işleri
SINIF 3	Hasta dinlenirken şikayeti yoktur; sıradan fiziksel aktiviteden daha az olan aktiviteler yorgunluk, nefes darlığı, çarpıntı veya angina neden olur.	Orta	- Duraksamadan duş almak veya giyinmek - Yatak örtüsünü açmak ve yapmak - Hafif tempoda yürürebilmek
SINIF 4	Dinlenme sırasında semptomlar ortaya çıkar; herhangi bir fiziksel aktivite rahatsızlığı artırır.	Şiddetli	- Hastanın fiziksel aktivite yapabilecek durumu yoktur.

#### **2.3.3.4. Semptomların Başlangıcına Göre Sınıflandırma**

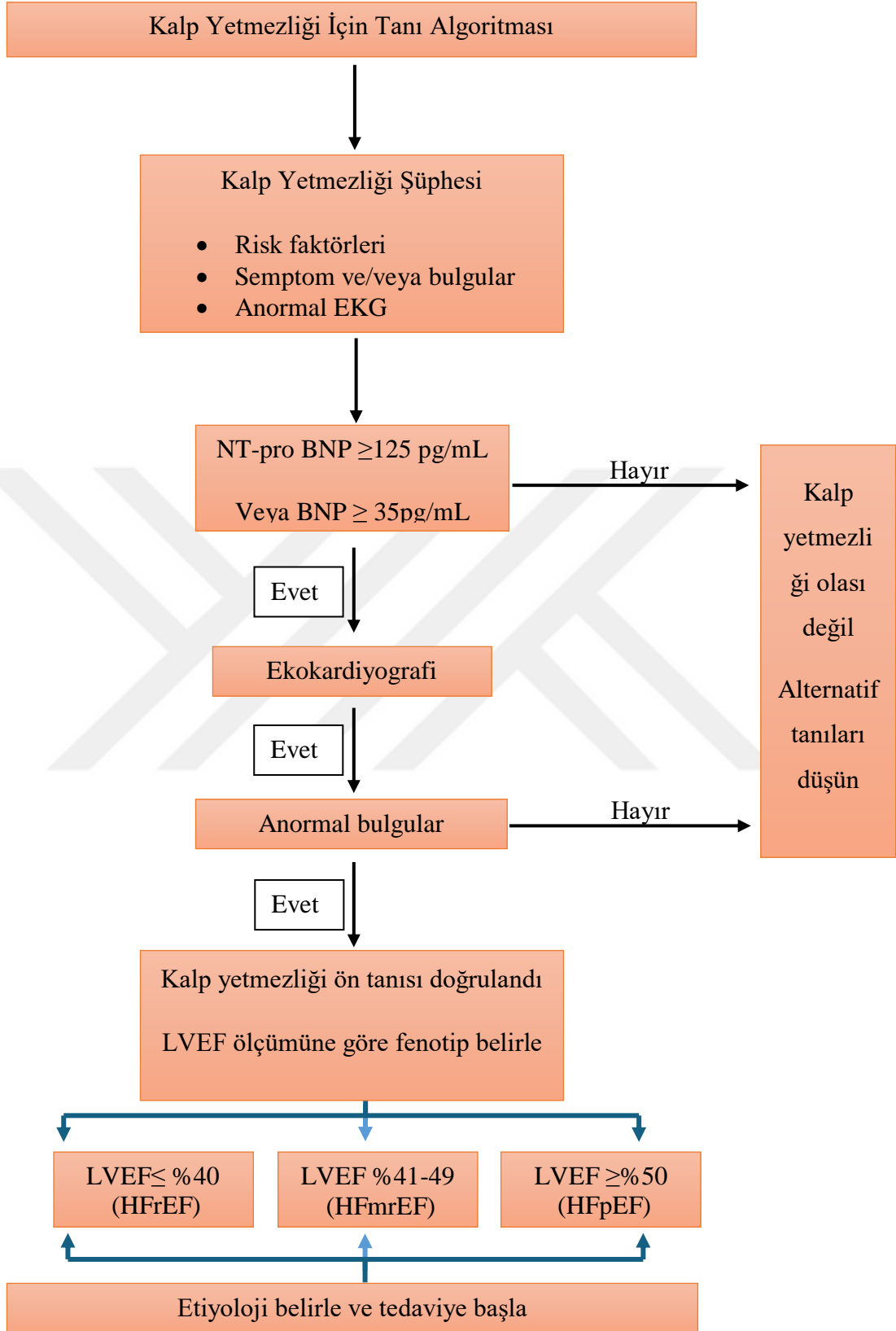
Kalp yetmezliği, semptomların başlangıç zamanına göre de sınıflandırılabilir. Bunlar akut kalp yetmezliği ve kronik kalp yetmezliği olarak adlandırılır. Bilinen kalp yetmezliği olan hastaların zaman içerisinde oluşmuş ve süregelen şikayetleri KKY bünyesinde değerlendirilir. Ancak ilaç kullanımı aksatılması, yeni bir kardiyak olay, ani ritim bozukluğu gibi herhangi bir sebeple KKY hastalarının semptomları ani bir şekilde kötüleşebilir. Bu durum ve de novo kalp yetmezliğine sebep olan AMI, PE gibi ani olaylar sonucu yeni oluşan yetmezliklere AKY denir (6).

ADKY ile başvuran KKY hastalarının hastaneye tekrar başvuruları ve tekrar hastane yatışları sıklığıdır (7). Ancak bazı AKY vakalarında (örn. Viral miyokarditler, Takotsubo sendromu, peripartum kardiyomiopati gibi) tam iyileşme izlenebilir (38-40).

#### **2.3.4. Kalp Yetmezliği Tanısı**

Kalp yetmezliği tanısı semptomlar ve klinik bulgularla beraber elektrokardiyografi (EKG), ekokardiyografi, X ışınlı direk grafi veya BT gibi görüntüleme tetkikleri ve KY durumunda kandaki miktarı artan (41) NT-proBNP ile konulur.

Kalp Yetmezliği semptomları olarak efor dispnesi, yorgunluk, kilo alma, ortopne, paroksizmal nokturnal dispne (PND) verilebilir. Bulgu olarak periferik/pretibial ödem, AC seslerinde ral duyulması, boyun venlerinde dolgunluk, S3 akciğer sesi duyulması, radyolojik görüntülemelerde kardiyomegali, plevral efüzyon görülmesi örnek gösterilebilir. Ekokardiyografi ile LVEF değerinin düşmüş olduğunun gösterilmesi, kanda yükselmiş natriüretik peptit düzeyleri tanıyı koymakta etkilidir (42). Kalp yetmezliği tanı algoritması aşağıdaki Şekil 2.1 de kısaca özetlenmiştir (4). Risk faktörleri, semptomlar ve bulgular ise tablo 2.4 de özetlenmiştir.



**Şekil 2.1.** Kalp yetmezliği tanı algoritması (4)

**Tablo 2.4.** Kalp yetmezliği risk faktörleri semptom ve bulgular

Risk Faktörleri	Semptomlar	Bulgular
<ul style="list-style-type: none"><li>Hipertansiyon</li><li>Aritmi</li><li>Koroner arter hastalığı</li><li>Diyabet</li><li>Obezite</li><li>Kapak hastalığı</li><li>Preeklampsi</li><li>Dislipidemi</li><li>Kardiyomiyopati</li><li>Aile öyküsü</li><li>Sigara kullanımı, sedenter yaşam, yoğun alkol kullanımı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Dispne</li><li>Yorgunluk</li><li>Bacak şişmesi</li><li>Konfüzyon (özellikle yaşlılarda)</li><li>Ortopne</li><li>Paroksizmal nokturnal dispne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kilo alımı (haftada 2 kg'dan fazla)</li><li>Düşük kan basıncı</li><li>Kalp hızı &gt; 100 atım/dk</li><li>Akciğerlerde ral duyulması</li><li>Juguler venöz dolgunluk</li><li>Kalp tepe noktası yerinin değişmesi</li><li>Periferik ödem</li><li>Görüntüleme ile plevral sıvı gösterilmesi</li></ul>

### 2.3.5. Kalp Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

KY risk faktörlerini olarak birçok sebep sayılabilir. Altta yazan predispozan hastalık ve durumlara sahip olan hastalar KY için daha yüksek risk altındadır ve KY gelişim riski sebebiyle takip edilmelidirler.

#### 2.3.5.1. Koroner arter hastalığı ve geçirilmiş MI

Koroner arter hastalıkları (KAH) kalp yetmezliğinin en sık sebebidir. Çeşitli sebepler ile damar duvarında biriken kolesterol ve plak, aniden tam tıkanmaya sebep olabilir ve beslediği kalp bölümüne kan akışı kesilir. Bunun sonucunda da kalp krizi gerçekleşir. MI sonrası kalp kasında hasar meydana gelip kasıl işlevini kısmen veya tamamen yitirebilir (43).

### **2.3.5.2. Hipertansiyon**

Hipertansiyonun (HT) halp yetmezliğine yol açmasında birkaç faktör beraber rol oynar. Yüksek tansiyon varlığında kalbin art yükü arttığı için kalp kası pompa işlevi için daha fazla güç harcar. Bunun sonunda da zamanla sol ventrikülde hipertrofi meydana gelir. Sonuç olarak kalp kasının oksijen ihtiyacı artar, kasın elastisitesi azalır, diyastolde yeterince dolamaz hale gelir ve miyokardiyal performans düşer. Ayrıca hipertansiyon periferik ve kroner arterlerdeki endoteli de tahrip eder. Periferik arter hasarı sonucu art yük artışı meydana gelirken kroner arter hasarı sonucu ateroskleroz ve MI riskini artırır (44).

### **2.3.5.3. Kalp Kapak Hastalıkları**

Kalp kapakçıkları kanın kalp içinde ve vücutta doğru yönde akmasını sağlar. Uygun bir biçimde açılıp kapanmayan bir kapak, kanın regürjite olmasına sebep olup ventrikül için ekstra yük oluşturur. Bu da zaman içinde ventrikülün işlevinin bozulmasına sebep olur (45). Bazı kapak rahatsızlıklarını düzeltmek KY semptomlarını hafifletebilir hatta geri çevirebilir.

### **2.3.5.4. Aritmiler**

Kalp atım döngüsündeki ritim ve hızda aksamalara sebep olan patolojilere aritmi denir (46). Aritmi sonrasında hızlı ve düzensiz kasılan kalp kasında yeterli oksijenlenme sağlanamayınca iskemi meydana gelebilir. Aritmiler geçici ya da uzun süreli olabilir. En sık gözlenen uzun süreli kardiyak aritmi AF'dir (5). AF sebebiyle sol ventrikülde oluşan disfonksiyon sebebiyle KY meydana gelebilir ya da mevcut KY semptomları ağırlaşabilir.

### **2.3.5.5. Diyabet**

Diyabet kan şekerinin açlık, tokluk, ya da her ikisinde birden vücut tarafında kontrol altında tutulamaması durumudur. Diyabet hastalarında KY prevalansı topluma göre çok daha fazladır. Çeşitli çalışmalar, diyabetin farklı

metabolik mekanizmalar ile kalbin sistolik ve diyastolik işlevinde bozukluklara sebep olduğu öne sürülmektedir (47).

### **2.3.5.6. Dislipidemi ve Obezite**

Obezite ve dislipidemi ateroskleroza yol açarak koroner arter hastalığı ve MI riskini artırır. Ayrıca obezite vücutta hemodinamik ve miyokardiyal değişikliklere sebep olur. Kardiyak lipotoksite, artmış diyabet ve HT riski de obezitenin kalp yetmezliği için yüksek bir risk oluşturmasına sebep olur (48).

### **2.3.5.7. Sigara ve yoğun alkol kullanımı**

Sigara içerdiği birçok serbest radikal sebebiyle endotelial fonksiyon bozulmasına ve ateroskleroza sebep olur. Bunun sonucunda da koroner arter hastalığı gelişme riski artar (49). 5 yıldan daha uzun süreli Kronik ağır alkol kullanımı sol ventrikül dilatasyonu ventrikül duvarı incilmesi ile karakterize alkolik kardiyomiyopatiye sebep olabilmektedir (50).

### **2.3.6. Kalp Yetmezliği Semptom ve Bulguları**

Kalp yetmezliği hastaları yavaş yavaş artan ya da ani başlangıçlı bazı semptom ve bulgulara sahiptir. Semptomların ani başlaması ya da mevcut semptomların şiddetinin artması sonucu hastalar hastaneye başvurur.

#### **2.3.6.1. Dispne**

Dispne, nefes alırken zorluk veya rahatsızlık hissinin kişisel bir deneyimi olup, kronik konjestif kalp yetmezliğinin temel belirtilerinden biridir (51, 52). KY şiddetinden bağımsız olarak dispne, hastanın fonksiyonel kapasitesini ve yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltır. Sistolik kalp yetmezliği hastalarında, sol ventrikül fonksiyon bozukluğunun kalp debisini düşürüp pulmoner venöz basıncı artırması sonucu akciğerlerde sıvı birikimi meydana gelir ve bunun dispneye yol açtığı düşünülmektedir (51).

### **2.3.6.2. Yorgunluk**

Kalp yetmezliğinde yorgunluk, kardiyak debinin azalması sonucu dokulara yeterli oksijen ve besin taşınmamasından kaynaklanır. Azalan kardiyak debi, periferik kas perfüzyonunu ve oksijen sunumunu yetersiz hale getirerek anaerobik metabolizmayı tetikler, bu da laktat birikimi ve kas yorgunluğuna neden olur. Ayrıca, kalp yetmezliğinde artan sempatik aktivite ve sitokin düzeyleri kas fonksiyonunu olumsuz etkiler ve metabolik verimsizliği artırır. Bu mekanizmalar birleşerek hastada belirgin bir yorgunluk ve egzersiz toleransında azalma ile sonuçlanır (52).

### **2.3.6.3. Bacak şişmesi ve Periferik Ödem**

Bacak şişliği ve periferik ödem, kalp yetmezliğinde sıkça gözlenen semptomlar arasındadır. Kalbin pompalama gücünün azalması, periferik damarlarda kan birikimine yol açarak hidrostatik basıncı artırır ve bu durum sıvının damar dışına sızmasına neden olur. Bu mekanizma özellikle bacaklar ve ayak bileklerinde ödem gelişimine yol açar. Bacak şişliği ve ödem, hastaların yaşam kalitesini düşüren ve kalp yetmezliğinin şiddetini yansıtan önemli klinik göstergeler arasında değerlendirilir (53).

### **2.3.6.4. Konfüzyon (özellikle yaşlılarda)**

Kalp yetmezliğinde yetersiz kan dolaşımı ve beyin perfüzyonunda azalma, hipoperfüzyona ve hipoksik epizotlara yol açarak nörolojik komplikasyonlara neden olabilir. Hipoksik beyin dokusu ve yetersiz serebral perfüzyon, bazı hastalarda konvülsiyonları tetikleyebilir. Ek olarak, kalp yetmezliğine bağlı olarak artan sitokin düzeyleri, inflamasyon ve oksidatif stres, nörolojik uyarılabilirliği artırarak konvülsiyon riskini yükseltebilir (54). Nöbet geçirmeden izole hipoksi sebebiyle hastalarda uykuya meyil, yer yön koordinasyonunda bozulma çok daha sık olarak izlenmektedir (54).

### **2.3.6.5. Ortopne**

Ortopne, hastanın yatar pozisyonda nefes darlığı hissetmesi ve oturur pozisyona geçince bu durumun düzelmesi ile karakterize edilir. "Ortho" terimi, dik veya düz anlamına gelirken, "pnea" nefes almayı ifade eder.

Ortopne, masif asit, bilateral diyafram felci, plevral sıvı birikimi, aşırı obezite ve ağır pnömoni gibi birçok hastalığın belirtisi olabilir. Ancak ortopnenin en önemli klinik ilişkisi konjestif kalp yetmezliği ile ilişkilidir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, ortopne bulgusunun düşük ejeksiyon fraksiyonuna (%50'nin altında) sahip hastalar ile normal ejeksiyon fraksiyonuna sahip olanları ayırt edebilme yeteneği değerlendirilmiştir. Bu çalışma, ortopnenin varlığının, düşük ejeksiyon fraksiyonu olan hastalarda yüksek bir sensitiviteye (% 97) daha düşük bir spesifiteye 64%, pozitif olasılık oranı (LR) 2.7, ve negatif LR 0.046 olarak bulunmuştur (55). Bu durum, ortopnenin varlığının sınırlı bir tanı değeri taşıdığını ve yalnızca sol ventrikül disfonksiyonu olmayan bireylerde sıkça bulunabileceğini göstermektedir. Öte yandan, ortopnenin yokluğu, sol ventrikül disfonksiyonu olasılığını önemli ölçüde azaltır; bu bağlamda, ortopnenin yokluğu, düşük ejeksiyon fraksiyonuna sahip olma ihtimalinin azaldığını gösterir. Bu nedenle, ortopne, klinik değerlendirmede önemli bir bulgu olmasına rağmen, tanı için daha kapsamlı bir değerlendirme gerektiren bir durumdur (56, 57).

### **2.3.6.6. Paroksizmal Noktürnal Dispne**

Paroksizmal noktürn timer dispne, uyku sırasında meydana gelen ani nefes darlığı ataklarıdır. Bu durum, hastaların uyandıklarında nefes almakta güçlük çekmeleriyle kendini gösterir ve genellikle birkaç dakika içinde ya da pozisyon değiştirmekle düzelir. Özellikle sol kalp yetmezliği yaşayan bireylerde ortaya çıkan akciğer ödeminin bir sonucu olarak gelişir. Hastalar, bu ataklar sırasında sıklıkla “yataktan kalkıp pencereye doğru koşuyorum” şeklinde tanımladıkları bir nefes darlığı hissederler (58, 59).

### **2.3.6.7. Kilo Alımı (Haftada 2 Kg'dan Fazla)**

Kalp yetmezliği hastalarında kalbin pompa işlevinin bozulması sonucunda periferik dokularda damar içi sıvı ekstrevasyona uğrayıp dokuda göllenebilir. En sık alt ekstremiteler akciğerler ve batin boşluğunda sıvı birikmesi sonucu hastalar ani kilo alma şikayeti ile sağlık merkezlerine başvurabilir. Ani kilo alma şikayeti ile başvuran hastalarda KY tanısı unutulmamalıdır.

### **2.3.6.8. Düşük Kan Basıncı**

Düşük kan basıncı, HFrEF olan bireylerde sıkça görülmektedir. Kendiliğinden gelişen hipotansiyon, HFrEF hastalarında risk belirleyici bir faktör olarak kabul edilirken, KY tedavisinde kullanılan beta bloker, loop diüretikleri, anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörleri gibi ilaçlar sebebiyle de ortaya çıkabilir. KY hastalığının mı yoksa ilaçların mı hipotansiyona yol açtığı kesin olarak bulunamamıştır. Ancak, hipotansiyon (özellikle ortostatik hipotansiyon), HFrEF tedavilerinin titrasyonunu kısıtlayan önemli bir etken olmaya devam etmektedir (60).

### **2.3.6.9. Akciğerlerde Ral Duyulması**

KY hastalarında, sol ventrikül işlev bozukluğu, kanın pulmoner venler ve kapillerlerde birikmesine yol açar. Bu durum, pulmoner interstisyel ödem ve alveolar ödemin gelişmesine neden olur. Alveolar ödem, alveollerde sıvı birikmesine ve dolayısıyla alveolar havalanmasının azalmasına yol açar. Bu süreç, akciğerlerdeki normal seslerin bozulmasına ve rallerin oluşmasına sebep olur. Bu rallerin varlığı, hastalığın seyrine ve tedaviye nasıl yanıt verildiğine dair önemli bilgiler sunabilir. Hastanın takipleri sırasında rallerin artması ilaca ve tedaviye yanıt vermediğini gösterirken, rallerin azalması ise hastanın tedaviden fayda gördüğünü gösterir (61).

### **2.3.6.10. Juguler Venöz Dolgunluk**

KY, sol ventrikül işlevinde bir bozulmaya neden olduğu için pulmoner venlerde kan birikmesine yol açar; bu durum, sistemik venöz basıncın yükselmesine neden olur. Sonuç olarak, juguler venlerde dolgunluk gözlemlenir. Juguler venöz

dolgunluğun değerlendirilmesi, kalp yetmezliği tanısının konulmasında ve hastalığın şiddetinin belirlenmesinde hayati öneme sahiptir; özellikle sağ kalp yetmezliği vakalarında belirgin şekilde ortaya çıkar (62). Drazner M H. ve arkadaşlarının 2569 hasta verisi ile retrospektif olarak yaptığı çalışmada yükselmiş jugüler venöz basınç, kalp yetmezliği nedeniyle hastaneye yatma riskinin artışıyla ilişkilendirilmiş (göreceli risk, 1.32; %95 güven aralığı, 1.08 ila 1.62;  $P<0.01$ ), kalp yetmezliği nedeniyle ölüm veya hastaneye yatma riski ile (göreceli risk, 1.30; %95 güven aralığı, 1.11 ila 1.53;  $P<0.005$ ) ve pompa yetmezliğinden ölüm riski ile (göreceli risk, 1.37; %95 güven aralığı, 1.07 ila 1.75;  $P<0.05$ ) ilişkilendirilmiştir (63).

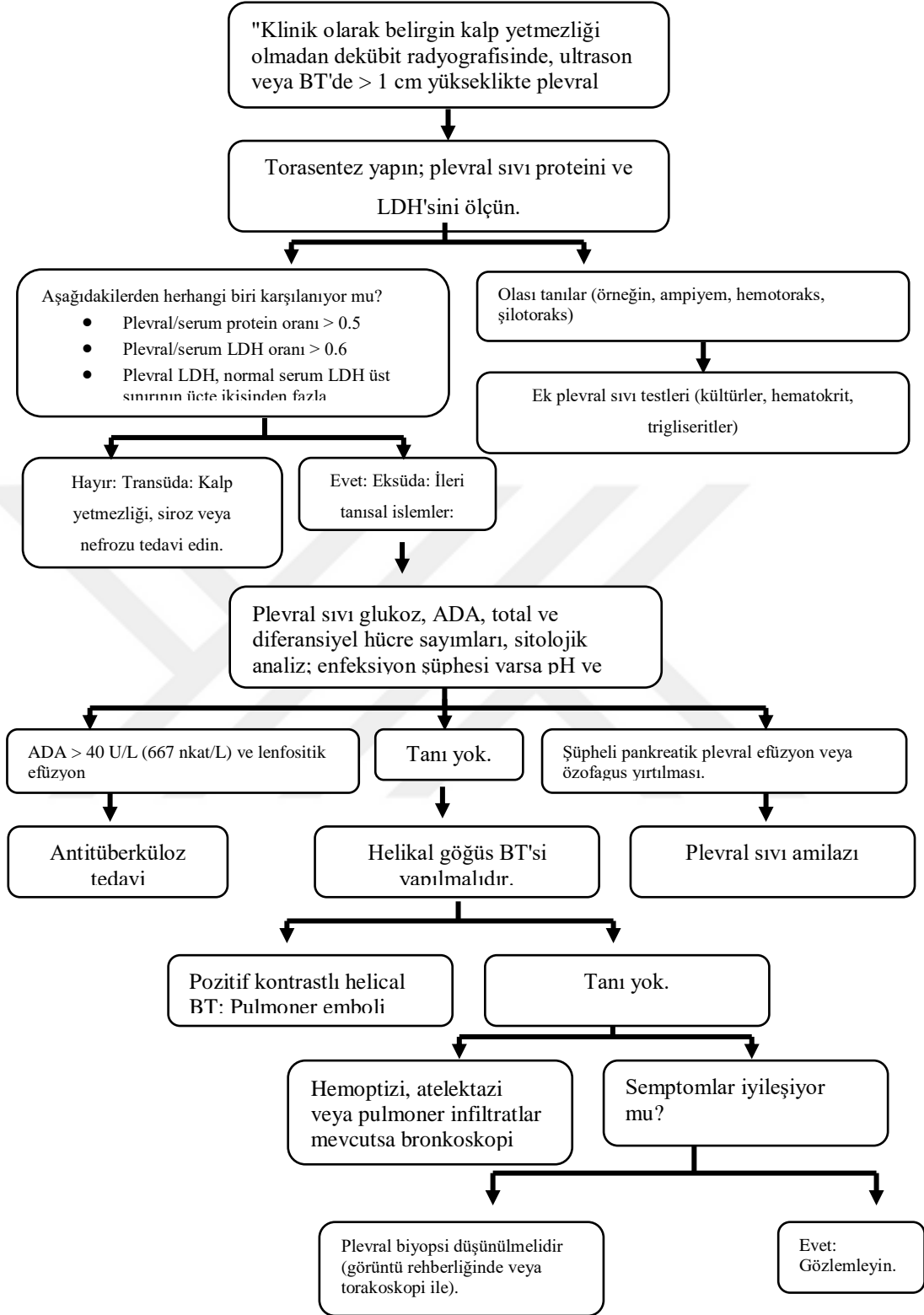
#### **2.3.6.11. Kalp Tepe Noktası Yerinin Değişmesi**

KY hastalarında hemodinamiği sağlamak için kompanzasyon mekanizması olarak kalp kasında hipertrofi görülür. Bunun sonucunda da özellikle sol kalp aşağı ve dış tarafa doğru büyür ve apikal vuru duyulması gereken yerden daha aşağıda duyulur.

#### **2.3.6.12. Görüntüleme ile Plevral Sıvı Gösterilmesi**

Plevral efüzyon, akciğerin plevral yaprakları arasında sıvı birikme durumudur. Kalp yetmezliğinde plevral efüzyon, artmış pulmoner kapiler basınç nedeniyle akciğerdeki interstisyel sıvının artışı sonucunda ortaya çıkar. Sıvının fazlalığında ve süreç içinde bu sıvı plevral boşlukta birikmeye başlar. Hastalar tarafından tanımlanan dispne, ortopne gibi semptomların temel sebebi plevral efüzyondur. Plevral efüzyonun en sık sebebi KY olmakla beraber; pnömoni, maligniteler, siroz gibi farklı sebepler de olabilir (64). KY kaynaklı efüzyonlar genellikle iki taraflıdır; ancak tek taraflı olduğunda en sık sağ tarafta görülür. Çift taraflı olması KY lehine değerlendirilirken tek taraflı masif efüzyon daha çok malignite düşündürür. KY sebepli plevral sıvı çoğunlukla transüda karakterlidir (65).

Plevral sıvının vücuttan uzaklaştırılmasında ilk önce farmakolojik tedavi denir. Bunun için temel araç loop diüretiklerdir. Ancak masif efüzyonlar için bazen tedavi amacıyla torasentez yapılması gerekebilir. Plevral efüzyon saptanan hastaların değerlendirilmesi için şekil 2.2'deki akış şeması kullanılabilir (65).



Şekil 2.2. Plevral sıvısı olan hastanın değerlendirilmesi (65)

## **2.4. Kalp Anatomisi**

Ultrasonografi 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sıklıkla kullanılmaya başlanmış, her geçen gün kullanım alanı artan bir enstrümandır. Ludwig ve Struthers ilk kez safra taşlarını görüntülemek için ses dalgalarını kullanmasıyla başlayan serüven bugün bir çok branş için vazgeçilmez bir alet olmuştur (66). Ultrasonografi gerçek zamanlı non invaziv görüntü verebilen ucuz ve güvenilir bir araçtır. Dokulara herhangi bir iyonize radyasyon vermemesi pediatrik ve gebe popülasyonda da rahatlıkla kullanılabilmesini sağlamıştır (67). İlk dönemlerde çok pahalı ve taşınabilirlikten uzak olan ultrason cihazları teknolojinin gelişmesiyle oldukça ucuzlanmış, cepte taşınabilir boyutlara gelmiştir. Bu sayede hastaneden uzak bölgelerde ve afet triyajlarında da ultrason cihazı sayesinde hayat kurtarıcı tanıları hızla konulabilmektedir (68, 69).

### **2.4.1 Acil Serviste Ultrasonografinin Yeri**

Ultrason, birçok branşta olduğu gibi acil serviste de sıklıkla kullanılan bir tanı koyma aracı olmuştur. Ultrasonun hastaların yatak başında hızla değerlendirilebilme imkanı, düşük maliyet ve kullanıcıdan yana olan öğrenme eğrisi sayesinde acil servislerde tanı ve tedavinin hızlıca uygulanmasına yardımcı olmaktadır (70). Acil serviste yatak başı tanı koyma aracı olarak kullanımının yanında invaziv işlemlerin daha kolay ve güvenli bir biçimde yapılabilmesini sağlaması hem hasta hem de hekim için konfor sağlamaktadır.

### **2.4.2 Hasta Başı Odaklanmış Ultrasonografi (POCUS)**

Hasta başı ultrasonografi, sağlık çalışanlarının, hastanın bulunduğu her yerde – modern bir hastanede, ambulansda ya da uzak bir köyde – ultrason kullanarak tanı koyabilmesine olanak tanıyan bir uygulamadır. Hastanın, radyoloji bölümüne gitmeden bulunduğu ortamda yapılan ultrason olarak tanımlanabilir. Acil servisler ve yoğun bakımlarda klinik tanıyı koymada ve doğrulamada POCUS sıklıkla kullanılmaktadır (71). FAST, RUSH, BLUE, VExUS gibi birçok protokol tanımlanmış ve tanımlanmaya devam etmektedir.

İlk geliştirilen POCUS protokollerinden olan Travmada Ultrason ile Odaklanmış Değerlendirme (*Focused Assessment With Sonography in Trauma*) (FAST) künt batın travmalarında periton ve perikardiyal alanda sıvı tayini için oluşturulmuş bir protokoldür. Hemoperikardiyum ve hemoperitonumu saptamada %85-96 sensitivite ve %98 spesifiteye sahiptir (70). Deneyimli bir klinisyen tarafından 5 dakikadan daha kısa sürede yapılabildiği hastaların daha hızlı şekilde operasyona alınabilmesini sağlamaktadır.

RUSH protokolü (*Rapid Ultrasound in Shock and Hypotension*), şok ve hipotansiyon durumundaki hastaların hızlı ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi için acil serviste kullanılan başka bir ultrason yöntemidir. Bu protokol, kalp, perikard, aort ve VCI ve karın içi boşlukları inceleyerek kanama, kalp yetmezliği veya pulmoner emboli, pnömotoraks gibi acil müdahale gerektiren durumları hızla belirler. Kalbin işlevselliği, perikardiyal efüzyon varlığı ve sağ-sol ventrikül performansı gözden geçirilirken, büyük damarlar anevrizma veya diseksiyon gibi riskli durumlar için incelenir. Ayrıca akciğerler ve karın boşluğu taranarak pnömotoraks, plevral efüzyon ya da serbest sıvı birikimi gibi kritik bulgular araştırılır. RUSH Protokolü, şok durumundaki hastaların tanısını hızla koyarak tedaviye yön veren bir protokoldür (72).

Blue protokolü ise, 2008 yılında yayınlanmış bir protokol olup akut solunum yetmezliği olan hastalarda akciğer ultrasonografisinin tanı koyma potansiyeli incelenmiştir. Üniversite hastanelerinin yoğun bakım ünitelerinde yapılan gözlemsel araştırmada, akut solunum yetmezliği ile başvuran hastalara ultrasonografi uygulanmış ve ilk başvurudaki bulgular yoğun bakım ekibinin son tanısıyla karşılaştırılmıştır. Araştırmaya kesin tanı konmuş 260 hasta dahil edilmiştir. Ultrason bulguları, yatay A hatları veya dikey B hatları (interstisyel sendrom belirtisi), plevral kayma hareketi, alveolar konsolidasyon ve plevral efüzyon gibi parametreler üzerinden değerlendirilmiştir. Kayma hareketleri ve A ve B çizgilerinin durumuna göre pnömoni, akciğer ödemi, KOAH, pnömotoraks tanıları %90 üstünde sensitivite ve spesifite ile gösterilmiştir (73).

#### 2.4.4 Venöz Yüklenme Ultrason Skoru (VExUS)

Kalp yetmezliği hastalarında sıvı yükünün fazlalığının mortalite ve morbidite üzerinde olumsuz etkisi olduğu bilinmektedir (74). Sıvı yükü solunumsal sıkıntılarının yanında böbrek karaciğer gibi kapsüllü organların gerilmesine yol açarak bu organların perfüzyon ve işlevlerinin bozulmasına sebep olmaktadır (12). Venöz konjesyonun, abdominal organların venöz akış düzenlerinde değişimlere neden olur ve bu değişimler Doppler USG ile akım paterni değişikliği kolaylıkla incelenebilir. Bu akım paternlerindeki değişiklik klinik olarak kötü sonuçlanma ile ilişkilendirilmiştir (13).


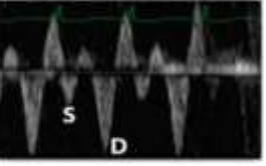
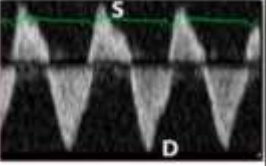
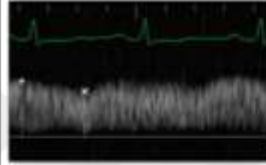
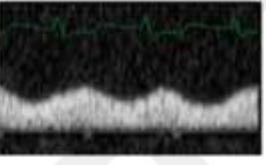
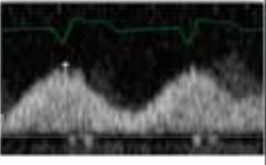
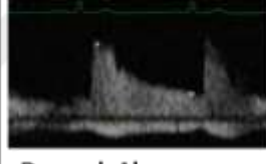
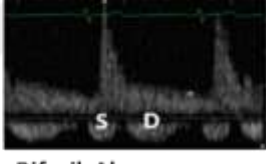
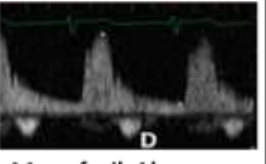
Venous excess ultrasonography score (VExUS) ultrason ile değerlendirilen ve vücuttaki fazla sıvıyı değerlendirmede kullanılmaya başlanmış, 2020 yılında ilk kez tanımlanmış yeni bir skorlama sistemidir. Bu skorlama sisteminde hepatik, portal ve intrarenal venlerin ve vena kava inferior (VCI) dilatasyonu ve PW-Doppler morfolojisine dayanan sistemik konjesyon puanlamanın yeni bir yöntemidir (12).

VCI çapının 2 cm'den küçük olması VExUS 0 olarak değerlendirilir ve konjesyon olmadığını belirtir.

Hafif derecede konjesyon bulguları ya da VExUS skoru 1 olarak tanımlanan durumda, VCI çapının 2 cm veya üzerinde olması ile beraber normal PW doppler bulguları (hepatik vende sistolik dalganın (S) diastolik dalgadan (D) daha büyük olması, portal vende pulsativitenin yüzde 30'un altında olması, intrarenal vende pulsatif olmayan devamlı akım izlenmesi) görülmesi veya; pw doppler paternlerinde hafif bozukluk olması (hepatik vende diastolik dalganın sistolik dalgadan daha büyük olması, portal vende pulsativitenin yüzde 30-yüzde 50 arasında olması, intrarenal vende bifazik akım izlenmesi) olarak tanımlanır.

Orta derecede konjesyon ya da VExUS skoru 2 olması; VCI çapının en az 2 cm olup bir adet pw doppler ciddi konjesyon bulgusunun olması (hepatik vende pw doppler sistolik dalganın ters dönmesi, portal vende pulsativitenin yüzde 50'den fazla olması, intrarenal vende devamlılığı bozulmuş monofazik akım görülmesi) VExUS 2 olarak sınıflandırılır.

Ağır konjesyon ya da VExUS skoru 3 olması ise VCI çapının 2 cm'den buyk olmasına eşlik eden PW dopplerde ciddi konjesyon bulguların 2 veya daha fazla sayıda olması olarak sınıflandırılır (75). Beaubien-Souligny W ve ark. 2020 yılında tanımladığı VExUS skorlaması için kullanılan ve bizim de çalışma formumuzda kullandığımız paternler tablo 2.5'te belirtilmiştir (12).

	Normal Bulgu	Hafif Konjesyon Bulgusu	Ciddi Konjesyon Bulgusu
Hepatik Ven Doppler	 S > D Dalgası	 D > S Dalgası	 Ters S Dalgası
Portal Ven Doppler	 Pulsativite < % 30	 Pulsativite %30-50	 Pulsativite >% 50
İntra-renal Ven Doppler	 Devamlı Akım	 Bifazik Akım	 Monofazik Akım

**Tablo 2.3.** VExUS doppler USG bulguları (12)

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Amacı

Çalışmamızdaki amacımız kardiyak yüklenme bulguları ile gelen hastaların venöz konjesyonlarını kantitatif olarak ölçmekte için 2020 yılında geliştirilmiş VExUS skorunun acil serviste kullanılabilirliğini belirlemek ve etkinliğinin değerlendirilmesidir.

Araştırmamızın primer amacı, acil servise kardiyak yüklenme bulguları ile gelen hastaların acil serviste tanı anındaki VExUS skorlarını hesaplayarak hastaların 30 günlük mortalitesini ön görmede VExUS skorunun etkinliğini incelemektir. Ayrıca hastaların hastaneye yatış ihtiyaçlarını belirlemekte VExUS kriterlerinin güvenilirliğini ve uygulanabilirliğini inceleyeceğiz. Hastaların yeniden hastaneye kardiyak yüklenme şikayeti ile başvurup başvurmadıklarını değerlendireceğiz.

Sekonder amacımız olarak, acil servise kardiyak yüklenme bulguları ile gelen hastaların demografik özellikleri, vital ve fizik muayene bulguları, semptom başlangıç süreleri, yapılan kan tetkiklerinden elde edilen hemogram parametreleri kan üre, kreatin, eGFR, ALT, AST, sodyum, potasyum, klor, kan gazı parametreleri, troponin pro BNP gibi biyokimyasal belirteçler ile VExUS skoru arasındaki ilişkiyi de gözden geçireceğiz. Ayrıca diğer araştırmalardan farklı olarak VExUS skoru ile hepatik ve portal ven boyutları ve bunların mortalite ile arasındaki ilişki de incelenecektir.

#### 3.2. Araştırmanın Tipi

Çalışmamız tek merkezli, prospektif ve gözlemsel bir tanısal değerlilik çalışmasıdır. 01.03.2024 – 01.10.2024 tarihleri arasında KSBÜ Evliya Çelebi Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve taşınma sonrası Kütahya Şehir Hastanesi acil servis bünyesinde kurulan, acil tıp uzmanlarının aktif olarak sorumluluğunu yürüttüğü 3. basamak bir acil servise yüklenme bulguları ile başvuran hastalarda VExUS skoru değerlendirildi.

### **3.3. Araştırmanın Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri**

#### **3.3.1. Dahil Olma Kriterleri**

- Ekokardiyografi ile kalp yetmezliği tanısı konulmuş hastalar,
- Son 1 sene içinde NT Pro-BNP çalışılmış olup 600 ng/L üzerinde bulunan hastalar
- Kalp yetmezliği ile ilgili semptom ve bulguları olan hastalar (Nefes darlığı, ortopne, paroksizmal noktürnal dispne, azalmış egzersiz toleransı, yorgunluk, bitkinlik, egzersiz sonrası iyileşme süresinin artması, ayak bileği şişmesi, juguler venöz dolgunluk, periferik ödem, plevral efüzyon)

#### **3.3.2. Dışlama Kriterleri**

- Akut koroner sendrom hastaları
- Diyalize giren veya Glomerül filtrasyon hızı 15 ml/dk altında hastalar
- Gebe hastalar
- Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan hastalar

### **3.4. Araştırmanın Uygulama Şekli**

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalarda VExUS protokolü yatak başında daha önceden temel ve ileri ultrasonografi eğitimi almış ve alanında uzman radyolog tarafından VExUS protokolü hakkında eğitilmiş acil tıp asistan tarafından yapılmıştır. Görüntülemenin suboptimal olduğu ve tam oluşturulamadığı durumlarda radyoloji ana bilim dalında görevli öğretim üyesine danışılmış ultrasonografi onun gözetiminde tekrar yapılmıştır.

Ultrasonografi, hastalar sırtüstü yatırılarak, başları 30 derece kaldırılarak yapıldı. Doppler akım paterni tespiti için konveks uçlu ultrasonografi probu kullanıldı (76). Görüntülemeler tolere edebilen hastalarda ekspiryum sonunda yapıldı. Vena kava inferior çapı için hepatic venlerin döküldüğü bileşkenin 2 cm distalinden ölçüm alındı.

Ayrıca çalışmada ölçülen intrahepatik venlerin ölçümü hepatic vene döküldüğü yerden 1-2 cm proksimalden en geniş yerinden ölçüldü. Görüntüleme yeri olarak sağ böbreğin olabildiğince dış bölgedeki intrarenal venler, hepatic venlerden orta hepatic ven seçildi. Sırtüstü yatarak görüntüleme yapılamayan hastalarda lateral dekübit pozisyon verilerek görüntüleme alındı. Sağ böbrekte yeterince kan akımı izlenemeyen hastanın sol böbreğinden ölçümler yapıldı ve çalışma formuna kaydı yapıldı.

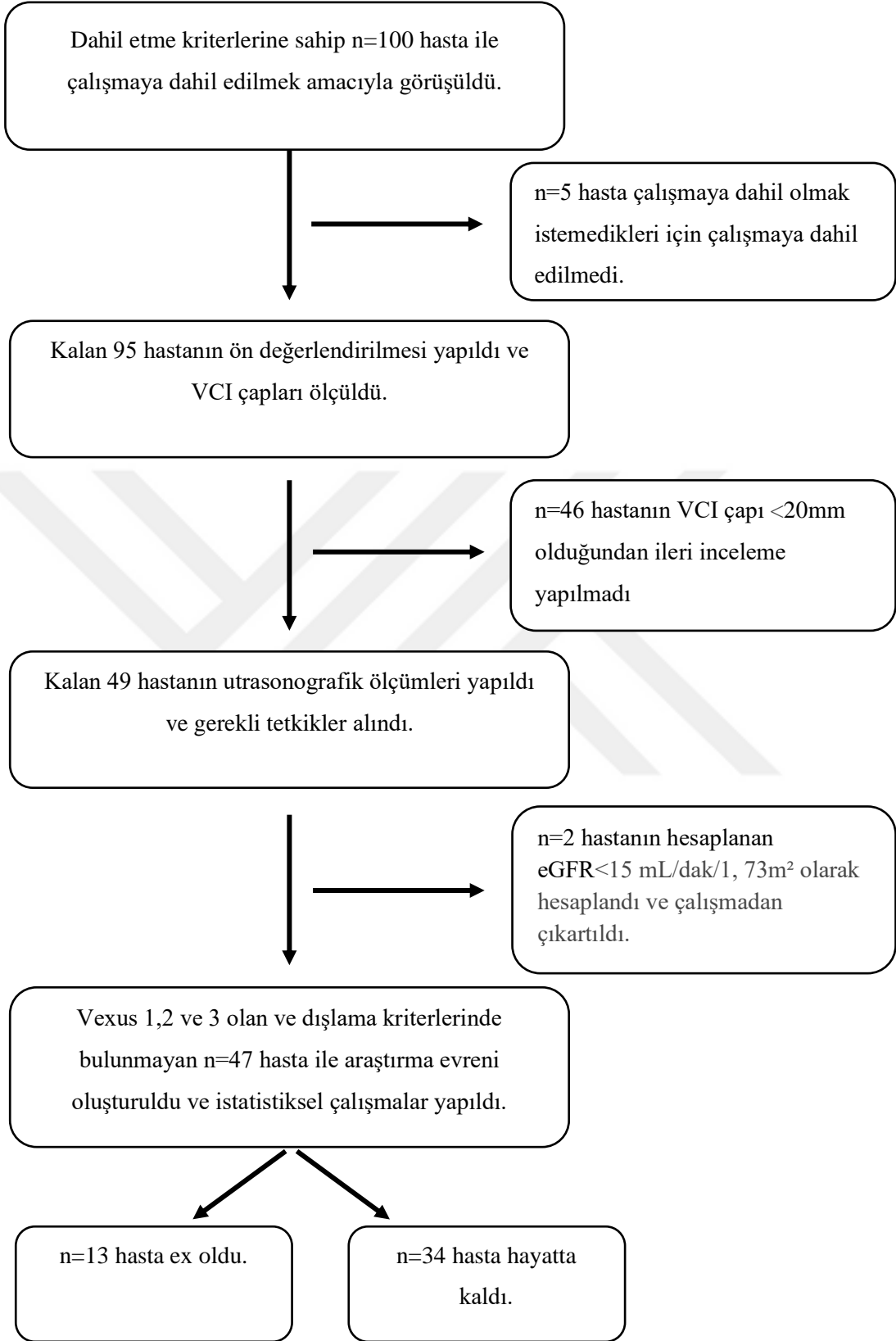
Yapılan görüntülemelerin sonuçları ultrasonografi yapan hekim ve radyoloji ana bilim dalı öğretim üyesi ile beraber değerlendirildi. Anlaşmazlıkların olduğu durumda alanında uzman 3. Bir radyologdan görüş alındı ve ona göre karar verildi.

### **3.5. Sonlanım**

Birinci sonlanım olarak acil serviste VExUS skorunun 30 günlük mortaliteyi öngörmedeki etkinliğinin değerlendirilmesi ikinci sonlanım olarak da Vexus skorunun portal ve hepatic ven çapları ile ilişkisi ve mortalite ile ilgisi, hasta yatışını ön görmedeki etkinliğini değerlendirmek ve VExUS skorunun acil servise kardiyak yüklenme bulguları ile gelen hastaların demografik özellikleri, vital bulguları ve fizik muayene bulguları, semptom başlangıç süreleri, yapılan kan tetkiklerinden elde edilen hemogram parametreleri kan üre, kreatin, eGFR, ALT, AST, sodyum, potasyum, klor, kan gazı parametreleri, troponin pro BNP gibi biyokimyasal parametreler ile ilişkisini incelemektir.

### **3.6. Araştırmanın Popülasyonu**

Çalışmaya başlanırken önceki çalışmalar da göz önünde bulundurularak 100 hastalık bir çalışma evreni oluşturulmak istendi. Dispne ortopedik bacaklarda şişlik vb. bulgularla başvuran 100 hastadan 46 hastada VCI çapı 20 mm'den daha düşük olduğu için VExUS 0 olarak değerlendirildi ve ileri inceleme yapılmadı. 5 hasta çalışmaya dahil olmak istemediği için çalışma grubundan çıkarıldı. Kalan 49 hastanın Vexus skoru hesaplanması için ileri inceleme ve tetkikleri yapıldı. Hastalardan 2 tanesi eGFR 15'in altında olduğu için çalışmadan çıkarıldı. 47 hasta ile araştırma evreni oluşturuldu. 13 hasta ex olurken 34 hasta yaşamına devam etti. Araştırma evreninin akış şeması şekil 3.1'de incelenebilir.



**Şekil 3.1.** Çalışma popülasyonu oluşturulurken kullanılan akış şeması

### 3.7. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen verilerin analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) sürüm 27 kullanılmıştır. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma, kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Gruplar arasındaki farkların değerlendirilmesinde, normal dağılım gösteren değişkenler için Bağımsız Örneklem T-Testi, normal dağılım göstermeyen değişkenler için ise Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Kategorik verilerin analizi için Ki-Kare Testi kullanılmıştır. Korelasyon analizlerinde normal dağılmayan/ordinal verilerin korelasyonunda Spearman korelasyon katsayısı tercih edilmiştir. Birden fazla grubun karşılaştırılmasında, normal dağılım gösteren veriler için Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), normal dağılım göstermeyen veriler için ise Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Değişkenlerin sınıflandırma performansını değerlendirmek amacıyla ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi analizi gerçekleştirilmiş ve eğri altındaki alan (AUC) hesaplanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi için  $p < 0,05$  değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

### **3.8. Akademik Kurul ve Etik Kurul Onayı**

Hasta hakları yönetmeliğine ve etik kural uygun olarak Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın 05.03.2024 tarih ve 2024/03-40 karar numaralı izini neticesinde gerekli onaylar alınmış ve çalışma yapılmıştır (Bkz.Ek1).



## 4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 47 hastanın yaşları ortalaması  $77.1 \pm 9.55$  olup hastaların 17 tanesinin erkek (%36,2) ve 30 tanesinin kadın (%63,8) olduğu görülmüştür. 9 hasta (%19,1) acil servisten taburcu edilmiş olup 17 hasta (%36,2) servise ve 21 hasta (%44,7) yoğun bakıma yatırılmıştır. Hastaların 13 tanesi (%27,7) 1 ay içerisinde ex olmuştur. Sonuçlar Tablo 4.1’de özetlenmiştir.

**Tablo 4.1.** Hastaların demografik verileri, travma ve yatış özellikleri

Demografik Özellikler		
Yaş Ortalama (Standart Sapma)		77.1 (9.55)
Cinsiyet n (%)	Erkek	17 (% 36,2)
	Kadın	30 (%63,8)
Yatış Özellikleri		
Yatış Durumu	Taburcu	9 (% 19,1)
	Servis	17 (%36,2)
	Yoğun Bakım	21 (%44,7)
Sonlanım	Hayatta	34 (%72,3)
	Ex	13 (%27,7)

Hastaların SKB medyan değerleri 124 (101-134), DKB medyan değerleri 70 (68.5-88), nabızları medyan değerleri 91 (77-107), geliş SpO<sub>2</sub> medyan değerleri 89 (80-94), solunum sayıları medyan değerleri 24 (20-28) ve kiloları medyan değerleri 70 (65-82.5) olarak tespit edilmiştir. Hastaların semptomların medyan gün sayısının 7 (3-24) olduğu görülmüştür. Sonuçlar Tablo 4.2’de özetlenmiştir.

**Tablo 4.2.** Hastaların vital bulguları

Vital Bulgu	Medyan (IQR 25-75)
SKB	124 (101-134)
DKB	70 (68,5-88)
Nabız	91 (77-107)
SpO2	89 (80-94)
SS	24 (20-28)
Kilo	70 (65-82.5)

**SKB:** Sistolik Kan Basıncı, **DKB:** Diastolik Kan Basıncı

**SS:** Solunum Sayısı

Hastaların 45 tanesinde (%95,7) dispne, 46 tanesinde (%97,9) PTÖ, 38 tanesinde (%80,9) ortopne semptom ya da bulgularının olduğu görülmüştür. 35 hastada (%74,5) akciğerde ral, 20 hastada (%42,6) PAAC'de sıvı, 23 hastada (%48,9) BT'de sıvı saptanmıştır. 6 hastada (%12,8) paroksizmal noktürnal dispne, 16 hastada (%34) juguler venöz dolgunluk tespit edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.3'de özetlenmiştir.

**Tablo 4.3.** Hastaların semptom ve bulguları

Semptom ve Bulgular	n (%)
• Pretibial ödem	46 (%97,9)
• Dispne	45 (%95,7)
• Ortopne	38 (%80,9)
• Akciğerde ral	35 (%74,5)
• Akciğer grafisinde plevral sıvı	20 (%42,6)
• BT'de plevral sıvı	23 (%48,9)
• Paroksizmal noktürnal dispne	6 (%12,8)
• Juguler venöz dolgunluk	16 (%34)

Hastaların VCI çapı medyan değerleri 23.5 mm (21-25) olarak saptanmıştır. 9 hastada (%19,1) hepatik ven doppler akım özellikleri korunmuşken, 29 hastada (%61,7) hafif konjesyon, 9 hastada (%19,1) ileri derecede konjesyon tespit edilmiştir. Portal ven doppler akım özellikleri incelendiğinde 15 hastada (%31,9) akım özelliklerinin korunduğu, 21 hastada (%44,7) hafif derecede konjesyon olduğu, 11 hastada (%23,4) ileri derece konjesyon olduğu tespit edilmiştir. 12 hastanın (%25,5) İRV doppler akım özellikleri korunmuş olup 31 hastada (%66) hafif konjesyon, 4 hastada (%8,5) ileri derecede konjesyon tespit edilmiştir. 33 hastanın (%70,2) VExUS skoru 1 olarak tespit edilmiş, 8 hastanın (%17) VExUS skoru 2 ve 6 hastanın (%12,8) VExUS skoru 3 olarak tespit edilmiştir. Bulgular Tablo 4.4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.4.** Hastaların doppler akım özellikleri ve VExUS skoruna göre dağılımı

Demografik Özellikler		
VCI çapı medyan değeri (mm)		23.5 (21-25)
Medyan (IQR 25-75)		
Hepatik Ven Bulguları n, (%)	Olağan	9 (%19,1)
	Hafif Konjesyon	29 (%61,7)
	Ağır Konjesyon	9 (%19,1)
Portal Ven Bulguları n, (%)	Olağan	15 (%31,9)
	Hafif Konjesyon	21 (%44,7)
	Ağır Konjesyon	11 (%23,4)
İntrarenal Ven Bulguları n, (%)	Olağan	12 (%25,5)
	Hafif Konjesyon	31 (%66)
	Ağır Konjesyon	4 (%8,5)
VExUS skoru	1	33 (%70,2)
	2	8 (%17)
	3	6 (%12,8)

Tüm hastaların laboratuvar değerleri incelendiğinde WBC medyan değeri 7,74 ( $10^9/L$ ) (6,18-10,54), Hgb medyan değeri 11,40 g/dL (10,25-12,50), üre medyan değeri 60,30 mg/dL (48,45-89,10), kreatinin medyan değeri 1,12 mg/dL (0,94-1,71), AST medyan değeri 30 (19,5-49), ALT medyan değeri 20 (11-39), sodyum medyan değeri 139 mEq/L (136-141), potasyum medyan değeri 4,70 mEq/L (4,05-5), klor medyan değeri 102 mEq/L (98-105), laktat medyan değeri 1,9 mmol/L (1,3-2,4), troponin medyan değeri 16 ng/L (10-158) ve proBNP medyan değeri 10687 pg/mL (4898-25306) olduğu görülmüştür. Sonuçlar Tablo 4.5'te sunulmuştur.

**Tablo 4.5.** Tüm hastaların laboratuvar sonuçları

Parametre	Medyan	IQR (25-75)
WBC ( $10^9/L$ )	7,74	(6,18-10,54)
Hgb (g/dL)	11,40	(10,25-12,50)
Üre (mg/dL)	60,30	(48,45-89,10)
Kreatinin (mg/dL)	1,12	(0,94-1,71)
AST (IU/L)	30	(19,5-49)
ALT (IU/L)	20	(11-39)
Sodyum (mEq/L)	139	(136-141)
Potasyum (mEq/L)	4,70	(4,05-5)
Klor (mEq/L)	102	(98-105)
Laktat mmol/L	1,9	(1,3-2,4)
Troponin ng/L	16	(10-158)
ProBNP pg/mL	10687	(4898-25306)

VExUS Skoru 1 olan grupta hastaların 12 tanesi (%36,4) erkek iken VExUS-2 grubunda 3 hasta (%37,5) erkek, VExUS-3 grubunda ise 2 hasta (%33,3) erkektir. VExUS grupları arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Sonuçlar Tablo 4.6'da sunulmuştur.

**Tablo 4.6.** VExUS skoru ve cinsiyet gruplarının dağılımı

VExUS Skoru	Erkek	Kadın	Toplam	p değeri
1	12 (%36,4)	21 (%63,6)	33 (%100)	0,986
2	3 (%37,5)	5 (%62,5)	8 (%100)	
3	2 (%33,3)	4 (%66,7)	6 (%100)	

Ki-kare testi uygulanmıştır.

VExUS grupları arasında hasta yaşları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Sonuçlar Tablo 4.7’de sunulmuştur.

**Tablo 4.7.** Hasta yaşlarının VExUS gruplarına dağılımı

VExUS Skoru	Yaş (Ortalama±SS)	p değeri
1	78,8±8,86	0,132
2	75±11,8	
3	70,7±8,09	

One way ANOVA analizi uygulanmıştır.

VExUS grupları arasında vital bulgular açısından istatistiksel anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmuştur.

**Tablo 4.8.** Hasta vital bulgularının VExUS gruplarına dağılımı

Vital Bulgular Ortalama±SS	VExUS-1	VExUS-2	VExUS-3	p değeri
SKB	129±25,8	113±15,8	107±18,8	0,061
DKB	79,3±15,5	70,5±12	72,5±9,91	0,193
Nabız	94,6±23,1	89±25,8	92,5±10,5	0,842
SpO <sub>2</sub>	85,6±10,4	85,6±9,93	90±3,97	0,638
SS	24,2±4,41	24,9±6,71	24,8±3,97	0,924
Kilo	74,8±13,5	78,8±19,4	75,8±12	0,863

One way ANOVA analizi uygulanmıştır.

VExUS grupları arasında hastaneye yatış açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Sonuçlar Tablo 4.9 sunulmuştur.

**Tablo 4.9.** VExUS skoru ve yatış gruplarının dağılımı

VExUS Skoru	Yatış	Taburcu	Toplam	p değeri
1	25 (%75,8)	8 (%24,2)	33 (%100)	0,291
2	8 (%100)	0 (%0)	8 (%100)	
3	5 (%83,3)	1 (%16,7)	6 (%100)	

Ki-kare testi uygulanmıştır.

VExUS gruplarının ultrasonografik ölçümleri ve laboratuvar sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla Kruskal-Wallis analizi uygulanmıştır. Gruplar arasındaki anlamlı farklılıkların hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek amacıyla post hoc Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF) ikili karşılaştırma testleri kullanılmıştır ve p değerleri hipotez sayısına göre düzeltilmiştir (Adj. p). VExUS-3 grubunda VCI çapı medyan değerinin VExUS-1 grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksek olduğu tespit edilmiştir (adj.  $p=0,005$ ). VExUS-2 grubunda üre (adj.  $p=0,021$ ), kreatinin (adj.  $p=0,023$ ), AST (adj.  $p=0,020$ ), ALT (adj.  $p=0,035$ ), troponin (adj.  $p=0,044$ ) ve proBNP (adj.  $p=0,002$ ) medyan değerlerinin VExUS-1 grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksek olduğu görülmüştür. VExUS-2 grubunda ayrıca ALT (adj.  $p=0,044$ ) ve proBNP adj. (0,024) değerlerinin VExUS-3 grubundan anlamlı ölçüde yüksek olduğu görülmüştür. Diğer parametrelerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Sonuçlar Tablo 4.10'de sunulmuştur.

**Tablo 4.10.** Ultrasonografik parametreler ve laboratuvar parametrelerinin gruplara dağılımı

Parametreler Medyan (IQR 25-75)	VExUS-1	VExUS-2	VExUS-3	p
VCI çapı (mm)	22 (20,7-24,5)	24,8 (22,9-25,3)	27,8 (25,9-32,5)	0,004
WBC (10 <sup>9</sup> /L)	7.74 (6.16–10.01))	11.23 (7.80–12.59)	6.46 (5.87–6.81)	0,072
Hgb (g/dL)	11.60 (10.50-12.70)	10.55 (10.18–11.75)	10.00 (9.33–11.58)	0,146
Üre (mg/dL)	54 (42.9–74)	83 (64–107.6)	89.8 (50–105)	0,019
Kreatinin (mg/dL)	1 (0.93–1.38)	2.08 (1.4–2.55)	1.73 (1.04–1.85)	0,024
AST (IU/L)	29 (19–40)	266 (110–674)	22 (18.5–38.25)	0,020
ALT (IU/L)	21 (12–32)	284 (87–536)	7.5 (6–12.75)	0,002
Sodyum (mEq/L)	139 (137–141)	136 (132–139)	137.5 (133–140)	0,377
Potasyum (mEq/L)	4.3 (3.9–5)	4.9 (4.45–5.53)	4.8 (4.55–4.9)	0,498
Klor (mEq/L)	103 (99–106)	98 (96–100.7)	103 (101.5–105)	0,053
Laktat (mmol/L)	1.9 (1.3–2.3)	4.15 (2.13–7)	1.9 (1.58–2.08)	0,092
Troponin (ng/L)	10 (10–88)	264 (121–643)	96 (20–149.5)	0,036
ProBNP (pg/mL)	9983 (4562–15226)	35000 (31472–35000)	7856 (4569–10391)	0,002

Kruskal-Wallis analizi uygulanmıştır.

\* p<0,05 düzeyinde anlamlılık

Ex olan hastaların 1 tanesi (%7,7) erkek iken 12 tanesi kadın (%92,3), hayatta kalan hastaların 16 tanesi (%47,1) erkek iken 18 tanesinin (%52,9) kadın olduğu görülmüştür. Kadın hastalar erkek hastalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha fazla ex olmuştur (p=0,017). Ex olan grubun yaşları ortalaması 80,5±9,11 iken hayatta kalan grubun yaşları ortalaması 75,8±9,52 olduğu görülmüştür. Sonlanım grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yaş farkı saptanmamıştır (p=0,131). Sonuçlar Tablo 4.11’de sunulmuştur.

**Tablo 4.11.** Cinsiyet ve yaş değişkenlerinin sonlanım gruplarına dağılımı

<b>Cinsiyet</b>	<b>Hayatta Kalan Grup n (%)</b>	<b>Ex Olan Grup n (%)</b>	<b>p değeri</b>
Erkek	16 (%47,1)	1 (%7,7)	<b>0,017*</b>
Kadın	18 (%52,9)	12 (%92,3)	
Toplam	34 (%100)	13 (%100)	
Fisher'in Exact Testi uygulanmıştır. * p<0,05 düzeyinde anlamlılık			
<b>Yaş</b>	<b>Hayatta Kalan Grup</b>	<b>Ex Olan Grup</b>	<b>p değeri</b>
	75,8±9,52	80,5±9,11	0,131
Student's T Testi uygulanmıştır.			

Yaş, cinsiyet ve VexUS gruplarının mortalite üzerinde etkisini tespit etmek amacıyla uygulanan lojistik regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmüştür (Pseudo  $R^2 = 0.297$ ,  $p=0,002$ ). Yaş (OR=1.10 (0.98-1.22),  $\beta=0.110$ ,  $p=0,095$ ) ve cinsiyet (OR=0.09 (0.09-1.01),  $\beta=0.129$ ,  $p=0,052$ ) değişkeninin mortaliteyi anlamlı ölçüde etkilemediği tespit edilmiştir. Modele göre VexUS-2 grubunda (OR=8.28 (0.95-71.60),  $\beta=2.116$ ,  $p=0,055$ ) mortalite Vexus-1 grubuna kıyasla fazla tespit edilmiş olmasına rağmen bu fark anlamlı ölçüde değilken, VexUS-3 grubunda (OR=15.92 (1.18-214.47)  $\beta=2.764$ ,  $p=0,037$ ) mortalitenin Vexus-1 grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksek olduğu görüşmüştür. Sonuçlar Tablo 4.12'te sunulmuştur.

**Tablo 4.12.** Yaş, cinsiyet ve VExUS gruplarının mortalite üzerinde etkisini tespit etmek amacıyla uygulanan lojistik regresyon modeli sonuçları

<b>1.Değişken</b> VExUS grupları	<b>Hayatta Kalan</b>	<b>Ex Olan</b>	<b>OR (%95 GA)</b>	<b>p değeri</b>
VExUS-3	3 (%50)	3 (%50)	15.92 (1,18-214,47)	0,037
VExUS-2	4 (%50)	4 (%50)	8.28 (0,95-71,60)	0,055
VExUS-1	27 (%81,8)	6 (%18,2)	1 (referans)	
<b>2.Değişken</b> Cinsiyet Grupları				
Erkek	16 (%94,1)	1 (%5,9)	0.09 (0,09-1,01)	0,052
Kadın	18 (%60)	12 (%30)	1 (referans)	
<b>3.Değişken</b>				
Yaş	-	-	1.10 (0,98-1,22)	0,095

Ex olan gruptaki hastaların WBC, ve üre medyan değerleri hayatta kalan gruba kıyasla anlamlı ölçüde yüksek, klor medyan değerleri anlamlı ölçüde düşük saptanmıştır ( $p<0,05$ ). ProBNP değerinde laboratuvar ölçüm üst sınırı 35000 pg/mL olarak belirtildiği ve üzeri değer ölçülemediği için değerlendirme suboptimaldir. Diğer ultrasonografik bulgularda ve laboratuvar parametrelerinde anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar Tablo 4.13'te sunulmuştur.

**Tablo 4.13.** Sonlanım gruplarına göre ultrasonografik bulgular ve laboratuvar bulguları

Parametreler	Hayatta Kalan Grup Medyan (IQR 25-75)	Ex Olan Grup Medyan (IQR 25-75)	p
VCI çapı (mm)	23.50 (21,00-25,00)	21.00 (20,60-25,30)	0,839
WBC ( $10^9/L$ )	7.05 (5,68-10,01)	9.64 (7,74-12,46)	<b>0,027*</b>
Hgb (g/dL)	11.60 (10,53-12,57)	10.30 (9,80-11,90)	0,114
Üre (mg/dL)	54.65 (44,18-72,75)	89.40 (57,60-111,00)	<b>0,022*</b>
Kreatinin (mg/dL)	1.07 (0,93-1,47)	1.65 (1,04-2,14)	0,157
AST (IU/L)	30.50 (24,25-45,25)	26 (16,00-52,00)	0,934
ALT (IU/L)	20.50 (11,25-39,50)	19 (9,00-39,00)	0,660
Sodyum (mEq/L)	139 (136,2-140,75)	138 (132,00-141,00)	0,377
Potasyum (mEq/L)	4.40 (3,93-5,00)	4.90 (4,30-5,50)	0,222
Klor (mEq/L)	103 (100-106)	98 (97-103)	<b>0,011*</b>
Laktat (mmol/L)	1.9 (1,23-2,27)	2.30 (1,60-3,20)	0,054
Troponin (ng/L)	11.20 (10,00-158,75)	33 (10,00-1,42)	0,627
ProBNP (pg/mL)	10402 (4747-21888)	13789 (6209-35000)	0,542

Mann-Whitney U testi uygulanmıştır

\*p<0,05 düzeyinde anlamlılık

Vexus skoruyla PV doppler bulgularının pozitif yönde yüksek düzeyde korelasyon (Spearman's Rho= 0.74, p<0,001) gösterdiği, Vexus skoruyla HV (Spearman's Rho= 0.56, p<0,001), IRV (Spearman's Rho=0.55, p<0,001) doppler bulgularının ve PV çapının (Spearman's Rho=0.55, p<0,001) orta düzeyde pozitif yönde korelasyon gösterdiği saptanmıştır. HV çapıyla diğer hiçbir parametre anlamlı korelasyon göstermemiştir (p>0,05). Vexus skoruyla HV doppler, PV doppler, İRV doppler, PV ve HV çapının birbirleriyle olan korelasyonları Tablo 4.14'te sunulmuştur.

**Tablo 4.14.** Vexus skoruyla HV doppler, PV doppler, İRV doppler ve PV çapı ve HV çapı korelasyonları

		HV doppler	PV doppler	İRV doppler	VExUS	PV diameter	HV diameter
HV doppler	Spearman's rho	—					
	df	—					
	p-value	—					
PV doppler	Spearman's rho	<b>0,567</b>	—				
	df	45	—				
	p-value	< .001	—				
İRV doppler	Spearman's rho	<b>0,617</b>	<b>0,588</b>	—			
	df	45	45	—			
	p-value	< .001	< .001	—			
VExUS	Spearman's rho	<b>0,562</b>	<b>0,745</b>	<b>0,558</b>	—		
	df	45	45	45	—		
	p-value	< .001	< .001	< .001	—		
PV diameter	Spearman's rho	<b>0,413</b>	<b>0,617</b>	<b>0,564</b>	<b>0,549</b>	—	
	df	45	45	45	45	—	
	p-value	0,004	< .001	< .001	< .001	< .001	—
HV diameter	Spearman's rho	<b>0,153</b>	<b>-0,039</b>	<b>0,205</b>	<b>-0,108</b>	<b>-0,013</b>	—
	df	44	44	44	44	44	—
	p-value	0,311	0,798	0,172	0,476	0,931	—

Spearman korelasyon analizi uygulanmıştır.



**Tablo 4.15.** PV apı tanısıl duyarlılık sonuçları

<b>Parametre</b>	<b>Kesim Noktası</b>	<b>Sensitivite %95 GA</b>	<b>Spesifite %95 GA</b>	<b>+ LR %95 GA</b>	<b>- LR %95 GA</b>	<b>AUC</b>	<b>p</b>
PV apı	10 mm	0,92 (0,64-0,99)	0,44 (0,27-0,62)	1,65 (1,18-2,31)	0,17 (0,02-1,16)	0,70	<b>p &lt;0,05</b>

ROC analizi uygulanmıştır.



## 5. TARTIŞMA

Hastaların volüm yükünün değerlendirilmesi ve buna uygun tedavi başlanması hastaların mortalite ve morbiditesi üzerinde yadsınamaz bir öneme sahiptir. Hastaların volümü değerlendirilirken hedef, intravasküler hacmi kardiyak debiyi ve doku perfüzyonunu uygun aralıkta tutmaktır. Sıvı azlığı organ perfüzyonunu bozarken aşırı sıvı yüklenmesi de organlarda konjesyon ve disfonksiyona yol açabilmektedir (77).

Hastaların volüm durumunun belirlenmesinde invaziv ve noninvaziv çeşitli yöntemler mevcuttur ve bu yöntemlerin birbirlerine göre artı ve eksi yönleri mevcuttur (77-79). Vexus skoru ilk kez 2020 yılında Beaubien-Souligny W ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olup hastalardaki sıvı yükünü belirlemede kullanılan yeni tanımlanmış bir yöntemdir (12). Vexus protokolünün diğer protokollere göre üstün yanı kantitatif bir ölçüm olanağı sunmakla beraber karaciğer böbrek gibi kapsüllü organların üstündeki volüm yükünün etkilerini inceleyebilmesidir. Bu sayede hastanın volüm durumu belirlenebilirken hastanın tedavisi sırasında karaciğer ve böbrek gibi hayati organların perfüzyonlarının da optimal seviyede tutulabilmesi, ABY (Akut böbrek yetmezliği) ve akut karaciğer yetmezliği gibi komplikasyonların engellenmesini sağlanabilir ve hastaların mortalite ve morbiditesinin düşmesine katkı sağlayabilir. Özellikle kritik hasta gruplarında uygulandığında Vexus protokolünün venöz konjesyonun tespiti ve yönetilmesinde faydalı bir enstrüman olduğu gösterilmiştir (80-82). Araştırmamız kalp yetmezliği semptom ve bulguları ile gelen hastalarda Vexus skorunun prognozu ön görmede uygun bir enstrüman olarak kullanılabilirliğini değerlendirmiştir. Acil servis başvurusu sırasında bakılan Vexus skorunun değeri tam olarak bilinmemektedir. Bizlerin bu çalışmayı yaparken amacımız, acil servis başvurusu esnasında ölçülen Vexus skorunun mortalite belirteci olarak değerliliğini belirlemektir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri incelendiğinde 47 hastanın yaşları ortalaması  $77.1 \pm 9.55$  olup hastaların 17 tanesinin erkek (%36,2) ve 30 tanesinin kadın (%63,8) olduğu görülmüştür. Literatür tarandığında 2020-

2023 yılları arasında yapılmış VExUS skoru ile ilgili 9 çalışma göze çarpmıştır. Bir adet çalışma pediyatrik yaş grubunda yapılmış, kalan 8 çalışmanın 7 tanesi yoğun bakım ve post op hastaları kapsarken bir adet kardiyoloji ve iç hastalıkları servisinde yapılan çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardaki yaş ortalaması 63,75 olarak görülmüştür. Çalışmaların genelinde erkek sayısı kadın sayısından fazla iken V. Bhardwaj ve arkadaşlarının 107 kardiyak cerrahi sonrası aldığı grupta kadın sayısı daha fazladır (Kadın: %72 Erkek: 28) (16). Çalışma evrenleri incelendiğinde 9 çalışmanın ortalama evren büyüklüğü 87 olarak izlenmiştir (n= 30-180 arası). Kalp yetmezliği ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ise kalp yetmezliği prevalansının 65 yaş üstü hastalarda çok daha fazla görüldüğü ve kalp yetmezliği ile ilgili çalışmaların genellikle bu yaş grubunda yapıldığı göze çarpmaktadır. Çalışmamızın yaş dağılımı da bu verilerle benzerdir (83-86).

Çalışmamıza dahil edilen acil servis başvurusu sırasında Vexus 1 ve üzeri alan 47 hastadan 9 hasta (%19,1) acil servisten taburcu edilmiş olup 17 hasta (%36,2) servise ve 21 hasta (%44,7) yoğun bakıma yatırılmıştır. Hastaların 13 tanesi (%27,7) 1 ay içerisinde ex olmuştur.

Hastaların vital bulguları incelendiğinde hastaların SKB medyan değerleri 124 (101-134), DKB medyan değerleri 70 (68.5-88), nabızları medyan değerleri 91 (77-107), geliş SpO<sub>2</sub> medyan değerleri 89 (80-94), solunum sayıları medyan değerleri 24 (20-28) ve kiloları medyan değerleri 70 (65-82.5) olarak tespit edilmiştir. Hastaların semptomların medyan gün sayısının 7 (3-24) olduğu görülmüştür. Zhanna D Kobalava ve arkadaşlarının çalışmasında da ortalama SKB 117 (106-132) DKB 69 (62-77) olarak belirtilmiştir. Ancak hepatik venlerde konjesyon olan 57 hastanın verileri ayrı olarak belirtilmeyip, ADKY ile takip edilen tüm 207 hastanın ortalama verileri bildirilmiştir. Bu sebeple bahsedilen çalışmada ADKY hastaları konusunda veriler uyumlu olsa da hepatik venlerde konjesyon olan hastalar hakkında net bilgi verememektedir (87).

Hastaların VCI çapları ve laboratuvar parametreleri incelendiğinde VCI çapının artışı ile VExUS skoru arasında anlamlı bir ilişki görülmüştür. VCI çapı kendi

başına da volüm yükünü gösterdiği göz önünde bulundurulduğunda sonucun bu şekilde çıkması beklenen bir durumdur. Çalışmamızda üre ve kreatin değerleri ile de benzer şekilde VExUS skoru arasında anlamlı ilişki bulunmuş, VExUS skoru arttıkça hastaların kandaki üre miktarları da lineer olarak artmıştır. ALT,AST, troponin ve pro-BNP değerleri ve VExUS skoru arasında ilişki incelendiğinde p değeri <0,05 olarak izlenmesine rağmen VExUS skoru artışı ile bu değerlerin artışı arasında lineer ilişki gösterilmemiştir. Şişlik B ve arkadaşlarının yaptığı uzmanlık biyokimyasal değerler ile VExUS skoru arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Islas-Rodríguez J. P. ve arkadaşlarının böbrek yetmezliği geri dönüşü sürecinde VExUS skorunun işlevini incelediği çalışmada ise böbrek fonksiyonları iyileşen ve konjesyonu gerileyen hastalarda pro-BNP değerlerinde gerileme ile VExUS skoru arasında ilişki görülmüştür (88). Genel olarak literatür tarandığında VExUS skoru ile biyokimyasal değerler arasında anlamlı ilişki izlenmemiş olup, bizim çalışmamızda da görüldüğü üzere VExUS 1 ve üzeri olan hastaların proBNP değerleri kalp yetmezliği cut off değeri olan 300 ng/L üzerinde izlenmiştir (12).

Çalışmamıza alınan hastada en sık görülen semptom ve bulgular sırasıyla PTÖ (n=46 %97,9), dispne (n=45 %95,7) ve ortopnedir (n=38 %80,9). 35 hastada (%74,5) akciğerde ral, 20 hastada (%42,6) PAAC'de sıvı, 23 hastada (%48,9) BT'de sıvı saptanmıştır. PAAC veya BT çekilme kararı hastanın mevcut durumu göz önünde bulundurularak veya ek hastalık şüphesi varlığına göre (pnömoni, pulmoner emboli vb.) verilmiştir. 4 hastada tercih edilen görüntüleme yönteminde plevral sıvı izlenmemiştir. 6 hastada (%12,8) paroksizmal noktürnal dispne, 16 hastada (%34) juguler venöz dolgunluk tespit edilmiştir. Kalp yetmezliğinin semptom ve bulguları incelendiğinde de hastaların en sık efor ve istirahat dispnesi ve bacaklarda şişlik şikayeti ile geldiğini görebilmekteyiz. J Mant ve arkadaşlarının yayınladığı sistemik inceleme ve meta analizde de dispne, ortopne, ödem ve juguler venöz dolgunluk yüksek sensitivite ve düşük spesifite ile kalp yetmezliği tanısında kullanılabilirliğinden bahsedilmiştir (89).

Hastaların VCI ölçümleri, doppler akım paternleri ve VExUS skorları incelendiğinde VCI çapı medyan değerleri 23.5 mm (21-25) olarak saptanmıştır. 9 hastada (%19,1) hepatik ven doppler doğal akım özellikleri korunmuşken, 29 hastada (%61,7) hafif konjesyon, 9 hastada (%19,1) ileri derecede konjesyon tespit edilmiştir. Portal ven doppler akım özellikleri incelendiğinde 15 hastada (%31,9) doğal akım özelliklerinin korunduğu, 21 hastada (%44,7) hafif derecede konjesyon olduğu, 11 hastada (%23,4) ileri derece konjesyon olduğu tespit edilmiştir. İRV doppler doğal akım özellikleri korunmuş olup 31 hastada (%66) hafif konjesyon, 4 hastada (%8,5) ileri derecede konjesyon tespit edilmiştir.

33 hastanın (%70,2) VExUS skoru 1 olarak tespit edilmiş, 8 hastanın (%17) VExUS skoru 2 ve 6 hastanın (%12,8) VExUS skoru 3 olarak tespit edilmiştir. Literatürde kalp yetmezliği hastalarında taburculuk esnasında bakılan VExUS skorları ile ilgili Rinaldi ve arkadaşlarının 49 hasta ile yaptıkları çalışmada VExUS skoru 2 ve 3 olan hastalar örneklem grubunun %34,7'sini oluşturmuştur (90). Bizim çalışmamızda da VExUS 2 ve 3 alan hastaların toplam oranı %29,8 ile benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Hastaneye yatış yapılmış 290 AKY hastasının incelendiği Anastasiou V. Ve arkadaşlarının çalışmasında hastaların %39 u VExUS 3 olarak sınıflandırılmıştır (91). Anastasiou V. Ve arkadaşlarının çalışmasında AKY tanısı olan ve bu sebeple interne edilmiş hastalar dahil edilmiştir. Bizim çalışmamızda kalp yetmezliği semptom ve bulgularından bir veya daha fazlası olan hastalar dahil edildiği için ve bazı hastaların kalp yetmezliği dışında alternatif tanıları olduğu için daha düşük oranda VExUS 3 olan hasta oranına ulaşılmıştır. Dahası çalışmamıza inotrop alan ve akut koroner sendrom hastaları dahil edilmemiştir. Bahsedilen çalışmada taburculuk esnasında yapılan Vexus protokolü sonuçlarından bahsedilmektedir. Bu hastalar tedavileri sırasında inotrop alıp almadıkları veyahut akut koroner sendrom sonrası mı AKY gelişip gelişmediği net olarak belirtilmemiştir. Bu yüzden morbiditesi daha fazla olan bir çalışma grubunda VExUS 3 olarak sonuçlanan hasta oranının daha yüksek görülmesi olağandır. Andrei S ve arkadaşlarının yoğun bakımda takip edilen 145 hasta ile yaptıkları çalışmada VExUS 2 hasta oranı %16 VExUS 3 olan hasta oranı %6 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda VExUS 2 olarak belirlediğimiz hasta sayısı

benzer değerler sunarken VExUS 3 olan hasta grubu acil servis başvurularında daha yüksek bir oranda tespit edilmiştir (92). Şişik B ve Aslaner M. A. acil serviste akut böbrek yetmezliği olan 100 hasta ile yaptıkları tez çalışmasında %74 hasta VExUS 0 %6 hasta VExUS 1 yüzde 9 hasta VExUS 2 %11 hasta VExUS 3 olarak sınıflandırılmıştır (93). Acil serviste yapılan bu çalışma ile bizim çalışmamız karşılaştırıldığında alışmamızda VExUS 0 alan hastalarda ileri inceleme yapılmadığı ve yalnızca VExUS 1,2 ve 3 olarak değerlendirilen hastalar incelendiği için VExUS skoru dağılımlarımızın farklı olması olağandır.

Çalışmamızın ana amacı olan VExUS skoru ile 30 günlük mortalite arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Toplam 47 hastanın %27,7 sini oluşturan 13 hasta 30 gün içinde hayatını kaybetmiştir. Hayatını kaybeden hastaların VExUS grupları içindeki oranı incelendiğinde VExUS 1 olan hastalarda %18,2 VExUS 2 olan hastalarda yüzde %50 ve VExUS 3 olan hastalarda %50 30 günlük mortalite izlenmiştir. Yaş, cinsiyet ve VexUS gruplarının mortalite üzerinde etkisini tespit etmek amacıyla uygulanan lojistik regresyon modelinin anlamlı olduğu grlmştir (Pseudo  $R^2 = 0.297$ ,  $p=0,002$ ). Yaş (OR=1.10 (0.98-1.22),  $\beta=0.110$ ,  $p=0,095$ ) ve cinsiyet (OR=0.09 (0.09-1.01),  $\beta=0.129$ ,  $p=0,052$ ) değişkeninin mortaliteyi anlamlı ölçüde etkilemediği tespit edilmiştir. Modele göre VexUS-2 grubunda (OR=8.28 (0.95-71.60),  $\beta=2.116$ ,  $p=0,055$ ) mortalite Vexus-1 grubuna kıyasla fazla tespit edilmiş olmasına rağmen bu fark anlamlı ölçüde değilken, VexUS-3 grubunda (OR=15.92 (1.18-214.47)  $\beta=2.764$ ,  $p=0,037$ ) mortalitenin Vexus-1 grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksek olduğu grşmştir

Andrei S. Ve arkadaşlarının yoğun bakımda takip edilen 145 hasta ile yaptıkları çalışmada VExUS skoru 2 ve üzerinde olan yoğun bakım hastalarının diğer hastalarla karşılaştırdıklarında 28 günlük mortalitede anlamlı fark bulunmamıştır (92). Aslaner ve arkadaşlarının acil servise ABY nedenli hastaneye başvuran hastalarda VExUS protokolü değerlendirdiği 246 hastalık çalışmada 6 aylık mortalite ile Vexus skoru arasında yapılan regresyon analizi sonucu anlamlı fark bulunmamış ancak VExUS 2 ve 3 olan hastaların VExUS 1 e göre daha fazla sayıda ölüm bildirmişlerdir (94).

Trigkidis K. K. ve ark. yoğun bakım hastalarında yaptığı bir çalışmada ise VExUS skoru ile mortalite veya majör renal olay arasında anlamlı ilişki görülmemiştir (95).

Literatürdeki ilk çalışmaların VExUS skorunun böbrek hasarı ile ilişkisi ele alınmasına karşılık, sonraki çalışmalarda VExUS skorunun kalp yetmezliği hastalarında mortaliteyi ön görmede kullanılabileceği düşünülmüş ve bu konu ile ilgili çalışmalar da yapıp yayımlanmıştır. Nitekim 2024 yılında yayınlanan Anastasiou V. Ve arkadaşlarının 290 kalp yetmezliği hastasında yaptıkları çalışmada da Vexus skoru 3 olan hastalar daha yüksek hastane içi mortaliteye sahip olmuşlardır (odds ratio, 8.03; 95% CI [2.25-28.61], P =.001) (91). Bizim çalışmamızda da yapılan regresyon analizi sonucu VExUS 3 grubu anlamlı derecede daha fazla mortaliteye sahip olarak görülmüştür. Acil serviste yapılan bir çalışmada ise Landi I ve ark. 50 ADKY hastası yürüttükleri çalışmada VExUS 3 grubu daha yüksek mortalite ve daha erken hastaneye tekrar başvuru ile ilişkilendirilmiştir (96).

Romano M. Ve ark. yoğun bakımdaki septik hastalar ile yaptıkları bir çalışma şu an devam etmekte olup VExUS skoru ile mortalite arasındaki ilişki incelenecektir. Bu çalışmadan elde edilecek verilerin de Vexus skorunun klinik uygulanabilirliği ile ilgili literatüre katkı sağlayacağı kanısındayız (97).

Ölçülen biyokimyasal parametrelere bakıldığında Ex olan gruptaki hastaların WBC ve üre medyan değerleri hayatta kalan gruba kıyasla anlamlı ölçüde yüksek, klor medyan değerleri anlamlı ölçüde düşük saptanmıştır ( $p<0,05$ ). ProBNP ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunmamasına karşın ( $p=0,542$ ) laboratuvar ölçüm üst sınırı 35000 pg/mL olduğu ve üzerindeki değer çalışılmadığı için bu daha detaylı laboratuvar incelemelerinde bu değerlerin anlamlı çıkabileceği konusunda şüphe oluşturmuştur. Şişlik B ve arkadaşlarının yaptıkları uzmanlık tezi çalışmasında biyokimyasal parametreler ile VExUS skoru arasında bir ilişki bulunmamıştır (93). Çalışmamızda üre ve wbc değerlerinin ex olan grupta yüksek çıkması, sepsiste ve multi organ yetmezliğinde belirtilen değerlerin yüksek çıkması ile ilişkilendirilebilir (98, 99). Klor değerinin anlamlı ölçüde düşük olması ise kalp yetmezliği hastalarının sıklıkla hipervolemik olması ve çalışmamızdaki popülasyonun hipervolemik olup,

hipervolemi şiddetlendikçe VExUS skorunun yükselip klor düzeyinin düşmüş olabileceğini göstermektedir. Nitekim kalp yetmezliği hastalarında hipokloremi beklenen bir durumdur ve Bellino M.C. Ve arkadaşlarının 506 hastalık kohort çalışmasında değindiği gibi sıklıkla göz ardı edilen ancak bağımsız olarak tüm nedenlere bağlı mortalite ile ilişkili bulunmuştur (100-102). İlerleyen çalışmalarda ve hasta yönetiminde hastaların klor düzeylerinin hemostazının da daha dikkatli irdelenmesi taraftarıyız.

Çalışmamızı literatürdeki diğer tüm VExUS çalışmalarından ayıran kısım ise çalışmamızda sadece VCI çapına değil, hepatik venlerin ve portal venin çaplarına da bakılmış olmasıdır. Vexus skorunun işlevselliğini belirlemek ve hepatik ven ve portal ven çapları ile ilişkisini incelemek için yaptığımız korelasyon analizinde Vexus skoruyla PV doppler bulgularının pozitif yönde yüksek düzeyde korelasyon (Spearman's Rho= 0.74, p<0,001) gösterdiği, Vexus skoruyla HV (Spearman's Rho= 0.56, p<0,001), IRV (Spearman's Rho=0.55, p<0,001) doppler bulgularının ve PV çapının (Spearman's Rho=0.55, p<0,001) orta düzeyde pozitif yönde korelasyon gösterdiği saptanmıştır. HV çapıyla diğer hiçbir parametre anlamlı korelasyon göstermemiştir (p>0,05). PV çapı ile VExUS skoru arasındaki orta düzeyde korelasyon bulmamız sebebiyle PV çapının mortaliteyi ön görmedeki optimal kesim noktasını bulmak için ROC analizi uygulanmış ve eğri altı alan (AUC) hesaplanmıştır. Youden's index kullanılarak tespit edilen optimal kesim noktası 10 mm olarak tespit edilmiştir (AUC= 0.70, p<0,05). PV çapının 10 mm ve üzerinde olması mortaliteyi %92,31 duyarlılık (%95 GA %63,97 - %99,81), %44,12 özgüllük (%27,18 - %62,11), 1.65 Pozitif likelihood ratio (PLR) (1,18-2,31), 0.17 Negatif likelihood ratio (NLR) (0.02-1.16), %38,71 pozitif prediktif değer (PPD) (%31,07-%46,95), %93,75 negatif prediktif değer (%68,73-%99,03) ile tahmin etmiştir.

### **5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları**

Çalışmamızın en büyük kısıtlılığı örneklem boyutumuzun dar olmasıdır (n=47). Ancak diğer çalışmalardan farklı olarak 47 hastalık popülasyon yalnızca

VExUS 1 VExUS 2 ve VExUS 3 skorlu hasta gruplarından oluşmaktadır. Vexus 0 grubu ileri incelemeye alınmamıştır. Bu sebeple örneklem büyüklüğünün düşük olması çalışmamızın gücünü çok fazla etkilemediğini düşünmekteyiz. Çalışmamızın tek merkezli bir çalışma olması ve tek ildeki hastalar ile yapılması bölgesel farklılıkları görmemizi engellemiştir. İlerleyen dönemlerde daha büyük hasta grupları ile yapılacak çok merkezli çalışmaların daha anlamlı veriler verebileceği kanısındayız.



## 6. SONUÇ

Çalışmamızın dahil etme kriterlerini karşılayan ve VExUS skoru en az 1 olan 47 hasta ile yaptığımız, kardiyak yüklenme bulguları ile acil servise başvuran hastalarda VExUS skoru ve mortalite arasındaki ilişkiyi incelediğimiz çalışmamızda 33 hasta VExUS 1 olarak değerlendirilip %18,2'si hayatını kaybetmiş, VExUS 2 alan 8 hastanın %50 si hayatını kaybetmiş ve VExUS 3 alan 6 hastanın %50'si 30 gün içinde hayatını kaybettiği izlenmiştir. Vexus 1 grubunda hastaneye yatış oranı %75,8 iken VExUS 2 grubunda %100 VExUS 3 grubunda %83,3 olarak izlenmiştir. Vexus grupları ile hastaneye yatış oranları arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen VExUS 2 ve 3 grubunu oluşturan 14 hastadan toplamda 10 hasta yoğun bakıma interne edilirken 2 hasta servis şartlarında takip edilmiş 1 hasta taburcu edilmiştir. Vexus 1 grubundaki 33 hastanın 11 hasta yoğun bakıma interne edilmiş 16 hasta servise interne edilmiştir. 7 hasta acil servisten taburcu olmuştur.

Yaptığımız lojistik regresyon analizi ile mortalite her ne kadar VexUS-2 grubunda, Vexus-1 grubuna kıyasla yüksek izlenmiş olsa da tespit edilen fark anlamlı ölçüde değilken, VexUS-3 grubunda mortalitenin Vexus-1 grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksek olduğu görüşmüştür

Çalışmamızda portal ven çapı ile VExUS skoru arasında orta derecede pozitif korelasyon saptanmıştır. Ayrıca, portal ven çapının mortaliteyi öngörmedeki değerini belirlemek amacıyla yapılan ROC analizi sonucunda eğri altı alan (AUC) 0,70 ( $p<0,05$ ) olarak hesaplanmış ve optimal kesim noktası 10 mm. olarak belirlenmiştir.

Portal ven çapının 10 mm. ve üzerinde dolması, mortaliteyi % 92,31 duyarlılık ve % 44,12 özgüllük ile öngördüğü saptanmıştır. Bu bulgular, portal ven çapının yüksek duyarlılıkla mortalite öngörmede kullanılabilecek bir parametre olabileceğini göstermektedir.

Literatürde VExUS skoru ve mortalite ön görme gücü ile birçok çalışma vardır. Bu çalışmalar incelendiğinde mortaliteyi ön görmede farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Bizim alışmamızda VExUS 3 grubunda mortalite VExUS 1 grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Literatürde farklı sonuçlar elde edildiği göz önünde bulundurulduğunda daha kapsamlı hasta gruplarında yapılan farklı çalışmaların VExUS skorunun klinik kullanımı konusunda bilimsel camiaya büyük katkılar sağlayacağı kanaatindeyiz.



## 7. KAYNAKÇA

1. Savarese G, Becher PM, Lund LH, Seferovic P, Rosano GMC, Coats AJS. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovasc Res.* 2023;118 (17):3272-87.
2. Celik A, Ural D, Sahin A, Colluoglu IT, Kanik EA, Ata N, et al. Trends in heart failure between 2016 and 2022 in T&#xcirc;kiye (Trends-HF): a nationwide retrospective cohort study of 85 million individuals across entire population of all ages. *The Lancet Regional Health – Europe.* 2023;33.
3. Bozkurt B, Ahmad T, Alexander KM, Baker WL, Bosak K, Brethett K, et al. Heart Failure Epidemiology and Outcomes Statistics: A Report of the Heart Failure Society of America. *Journal of Cardiac Failure.* 2023;29 (10):1412-51.
4. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Heart Journal.* 2021;42 (36):3599-726.
5. Bergau L, Bengel P, Sciacca V, Fink T, Sohns C, Sommer P. Atrial Fibrillation and Heart Failure. *J Clin Med.* 2022;11 (9).
6. Arrigo M, Jessup M, Mullens W, Reza N, Shah AM, Sliwa K, et al. Acute heart failure. *Nat Rev Dis Primers.* 2020;6 (1):16.
7. Nieminen MS, Brutsaert D, Dickstein K, Drexler H, Follath F, Harjola VP, et al. EuroHeart Failure Survey II (EHFS II): a survey on hospitalized acute heart failure patients: description of population. *Eur Heart J.* 2006;27 (22):2725-36.
8. Long B, Koyfman A, Gottlieb M. Management of Heart Failure in the Emergency Department Setting: An Evidence-Based Review of the Literature. *Journal of Emergency Medicine.* 2018;55 (5):635-46.

9. Değertekin M, Erol C, Ergene O, Tokgözoğlu L, Aksoy M, Erol MK, et al. [Heart failure prevalence and predictors in Turkey: HAPPY study]. *Turk Kardiyol Dern Ars.* 2012;40 (4):298-308.
10. Fonarow GC, Adams KF, Abraham WT, Yancy CW, Boscardin WJ, ADHERE Scientific Advisory Committee SG, et al. Risk Stratification for In-Hospital Mortality in Acutely Decompensated Heart Failure Classification and Regression Tree Analysis. *JAMA.* 2005;293 (5):572-80.
11. Nicola R, Dogra V. Ultrasound: the triage tool in the emergency department: using ultrasound first. *Br J Radiol.* 2016;89 (1061):20150790.
12. Beaubien-Souligny W, Rola P, Haycock K, Bouchard J, Lamarche Y, Spiegel R, et al. Quantifying systemic congestion with Point-Of-Care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system. *Ultrasound J.* 2020;12 (1):16.
13. Argaz ER. VExUS Nexus: Bedside Assessment of Venous Congestion. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2021;28 (3):252-61.
14. Guinot PG, Bahr PA, Andrei S, Popescu BA, Caruso V, Mertes PM, et al. Doppler study of portal vein and renal venous velocity predict the appropriate fluid response to diuretic in ICU: a prospective observational echocardiographic evaluation. *Crit Care.* 2022;26 (1):305.
15. Spiegel R, Teeter W, Sullivan S, Tupchong K, Mohammed N, Sutherland M, et al. The use of venous Doppler to predict adverse kidney events in a general ICU cohort. *Crit Care.* 2020;24 (1):615.
16. Bhardwaj V, Rola P, Denault A, Vikneswaran G, Spiegel R. Femoral vein pulsatility: a simple tool for venous congestion assessment. *Ultrasound J.* 2023;15 (1):24.
17. Gupta B, Ahluwalia P, Gupta A, Ranjan N, Kakkar K, Aneja P. Utility of VExUS score in the peri-operative care unit, intensive care unit, and emergency setting - A systematic review. *Indian J Anaesth.* 2023;67 (Suppl 4):S218-s26.

18. Hove JR, Köster RW, Forouhar AS, Acevedo-Bolton G, Fraser SE, Gharib M. Intracardiac fluid forces are an essential epigenetic factor for embryonic cardiogenesis. *Nature*. 2003;421 (6919):172-7.
19. Rehman I, Rehman A. *Anatomy, Thorax, Heart*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
20. O'Donnell A, Yutzey KE. Mechanisms of heart valve development and disease. *Development*. 2020;147 (13).
21. Pollock JD, Makaryus AN. *Physiology, Cardiac Cycle*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
22. Koschate J, Drescher U, Werner A, Thieschäfer L, Hoffmann U. Cardiovascular regulation: associations between exercise and head-up tilt. *Can J Physiol Pharmacol*. 2019;97 (8):738-45.
23. Luisada AA, MacCanon DM. The phases of the cardiac cycle. *Am Heart J*. 1972;83 (5):705-11.
24. Bozkurt B, Coats AJ, Tsutsui H, Abdelhamid M, Adamopoulos S, Albert N, et al. Universal Definition and Classification of Heart Failure: A Report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure. *J Card Fail*. 2021.
25. Bergmann O, Bhardwaj RD, Bernard S, Zdunek S, Barnabé-Heider F, Walsh S, et al. Evidence for cardiomyocyte renewal in humans. *Science*. 2009;324 (5923):98-102.
26. Prabhu SD, Frangogiannis NG. The Biological Basis for Cardiac Repair After Myocardial Infarction: From Inflammation to Fibrosis. *Circ Res*. 2016;119 (1):91-112.
27. Gheorghiade M, Zannad F, Sopko G, Klein L, Piña IL, Konstam MA, et al. Acute heart failure syndromes: current state and framework for future research. *Circulation*. 2005;112 (25):3958-68.

28. Joseph SM, Cedars AM, Ewald GA, Geltman EM, Mann DL. Acute decompensated heart failure: contemporary medical management. *Tex Heart Inst J*. 2009;36 (6):510-20.
29. Mebazaa A, Yilmaz MB, Levy P, Ponikowski P, Peacock WF, Laribi S, et al. Recommendations on pre-hospital & early hospital management of acute heart failure: a consensus paper from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, the European Society of Emergency Medicine and the Society of Academic Emergency Medicine. *Eur J Heart Fail*. 2015;17 (6):544-58.
30. Ho KK, Pinsky JL, Kannel WB, Levy D. The epidemiology of heart failure: the Framingham Study. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22 (4 Suppl A):6a-13a.
31. Alla F, Zannad F, Filippatos G. Epidemiology of acute heart failure syndromes. *Heart Fail Rev*. 2007;12 (2):91-5.
32. Seferović PM, Vardas P, Jankowska EA, Maggioni AP, Timmis A, Milinković I, et al. The Heart Failure Association Atlas: Heart Failure Epidemiology and Management Statistics 2019. *Eur J Heart Fail*. 2021;23 (6):906-14.
33. Ziaeeian B, Fonarow GC. Epidemiology and aetiology of heart failure. *Nat Rev Cardiol*. 2016;13 (6):368-78.
34. Yusuf S, Rangarajan S, Teo K, Islam S, Li W, Liu L, et al. Cardiovascular risk and events in 17 low-, middle-, and high-income countries. *N Engl J Med*. 2014;371 (9):818-27.
35. Roth GA, Dorsey H, Declene N, Razo C, Stark B, Johnson C, et al. The global burden of heart failure: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *European Heart Journal*. 2023;44 (Supplement\_2).
36. Caraballo C, Desai NR, Mulder H, Alhanti B, Wilson FP, Fiuzat M, et al. Clinical Implications of the New York Heart Association Classification. *J Am Heart Assoc*. 2019;8 (23):e014240.

37. Solomon SD, Claggett B, Packer M, Desai A, Zile MR, Swedberg K, et al. Efficacy of Sacubitril/Valsartan Relative to a Prior Decompensation: The PARADIGM-HF Trial. *JACC Heart Fail.* 2016;4 (10):816-22.
38. Davis MB, Arany Z, McNamara DM, Goland S, Elkayam U. Peripartum Cardiomyopathy: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75 (2):207-21.
39. Scardovi AB, De Maria R. [Peripartum cardiomyopathy: a little known disease]. *G Ital Cardiol (Rome).* 2018;19 (4):209-21.
40. Amin HZ, Amin LZ, Pradipta A. Takotsubo Cardiomyopathy: A Brief Review. *J Med Life.* 2020;13 (1):3-7.
41. Hall C. Essential biochemistry and physiology of (NT-pro)BNP. *Eur J Heart Fail.* 2004;6 (3):257-60.
42. Khatibzadeh S, Farzadfar F, Oliver J, Ezzati M, Moran A. Worldwide risk factors for heart failure: a systematic review and pooled analysis. *Int J Cardiol.* 2013;168 (2):1186-94.
43. Jenča D, Melenovský V, Stehlik J, Staněk V, Kettner J, Kautzner J, et al. Heart failure after myocardial infarction: incidence and predictors. *ESC Heart Fail.* 2021;8 (1):222-37.
44. Messerli FH, Rimoldi SF, Bangalore S. The Transition From Hypertension to Heart Failure: Contemporary Update. *JACC Heart Fail.* 2017;5 (8):543-51.
45. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *EuroIntervention.* 2022;17 (14):e1126-e96.
46. Fu DG. Cardiac Arrhythmias: Diagnosis, Symptoms, and Treatments. *Cell Biochem Biophys.* 2015;73 (2):291-6.
47. Lehrke M, Marx N. Diabetes Mellitus and Heart Failure. *Am J Med.* 2017;130 (6s):S40-s50.

48. Ebong IA, Goff DC, Jr., Rodriguez CJ, Chen H, Bertoni AG. Mechanisms of heart failure in obesity. *Obes Res Clin Pract.* 2014;8 (6):e540-8.
49. Lu Y, Xu Z, Georgakis MK, Wang Z, Lin H, Zheng L. Smoking and heart failure: a Mendelian randomization and mediation analysis. *ESC Heart Fail.* 2021;8 (3):1954-65.
50. Piano MR. Alcoholic cardiomyopathy: incidence, clinical characteristics, and pathophysiology. *Chest.* 2002;121 (5):1638-50.
51. Kupper N, Bonhof C, Westerhuis B, Widdershoven J, Denollet J. Determinants of Dyspnea in Chronic Heart Failure. *Journal of Cardiac Failure.* 2016;22 (3):201-9.
52. McMurray J, Petrie M, Swedberg K, Komajda M, Anker S, Gardner R. Heart Failure. In: Camm AJ, Lüscher TF, Serruys PW, editors. *The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine*: Oxford University Press; 2009. p. 0.
53. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Jr., Colvin MM, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *Circulation.* 2017;136 (6):e137-e61.
54. Piano MR, Prasun M. Neurohormone activation. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2003;15 (4):413-21.
55. Zema MJ, Masters AP, Margouleff D. Dyspnea: the heart or the lungs? Differentiation at bedside by use of the simple Valsalva maneuver. *Chest.* 1984;85 (1):59-64.
56. McGee S. Chapter 48 - Congestive Heart Failure. In: McGee S, editor. *Evidence-Based Physical Diagnosis (Fourth Edition)*. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 411-8.e3.

57. McGee S. Chapter 19 - Respiratory Rate and Abnormal Breathing Patterns. In: McGee S, editor. Evidence-Based Physical Diagnosis (Fourth Edition). Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 145-56.e4.
58. Mukerji V. Dyspnea, Orthopnea, and Paroxysmal Nocturnal Dyspnea. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. Boston: Butterworths Copyright © 1990, Butterworth Publishers, a division of Reed Publishing.; 1990.
59. Coccia CB, Palkowski GH, Schweitzer B, Motsohi T, Ntusi NA. Dyspnoea: Pathophysiology and a clinical approach. *S Afr Med J*. 2016;106 (1):32-6.
60. Cautela J, Tartiere JM, Cohen-Solal A, Bellemain-Appaix A, Theron A, Tibi T, et al. Management of low blood pressure in ambulatory heart failure with reduced ejection fraction patients. *Eur J Heart Fail*. 2020;22 (8):1357-65.
61. Pirrotta F, Mazza B, Gennari L, Palazzuoli A. Pulmonary Congestion Assessment in Heart Failure: Traditional and New Tools. *Diagnostics*. 2021;11 (8):1306.
62. Yancy Clyde W, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey Donald E, Drazner Mark H, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: Executive Summary. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62 (16):1495-539.
63. Drazner MH, Rame JE, Stevenson LW, Dries DL. Prognostic Importance of Elevated Jugular Venous Pressure and a Third Heart Sound in Patients with Heart Failure. *New England Journal of Medicine*. 2001;345 (8):574-81.
64. Sahn SA, Heffner JE. Pleural fluid analysis. In: Light RW, Gary Lee YC, editors. *Textbook of Pleural Diseases*. London: Arnold; 2003. p. 191-209.
65. Porcel JM, Light RW. Diagnostic approach to pleural effusion in adults. *Am Fam Physician*. 2006;73 (7):1211-20.
66. Scatliff JH, Morris PJ. From Roentgen to magnetic resonance imaging: the history of medical imaging. *N C Med J*. 2014;75 (2):111-3.

67. Phenix CP, Togtema M, Pichardo S, Zehbe I, Curiel L. High intensity focused ultrasound technology, its scope and applications in therapy and drug delivery. *J Pharm Pharm Sci.* 2014;17 (1):136-53.
68. Canepa CA, Harris NS. Ultrasound in Austere Environments. *High Alt Med Biol.* 2019;20 (2):103-11.
69. Wydo SM, Seamon MJ, Melanson SW, Thomas P, Bahner DP, Stawicki SP. Portable ultrasound in disaster triage: a focused review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42 (2):151-9.
70. Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine. *Ann Emerg Med.* 2017;69 (5):e27-e54.
71. Bloom BA, Gibbons RC. Focused Assessment With Sonography for Trauma StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 2023/07/24.
72. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH Exam: Rapid Ultrasound in SHock in the Evaluation of the Critically Ill. *Emergency Medicine Clinics of North America.* 2010;28 (1):29-56.
73. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest.* 2008;134 (1):117-25.
74. Boorsma EM, Ter Maaten JM, Damman K, Dinh W, Gustafsson F, Goldsmith S, et al. Congestion in heart failure: a contemporary look at physiology, diagnosis and treatment. *Nat Rev Cardiol.* 2020;17 (10):641-55.
75. Torres-Arrese M, Mata-Martínez A, Luordo-Tedesco D, García-Casasola G, Alonso-González R, Montero-Hernández E, et al. Usefulness of Systemic Venous Ultrasound Protocols in the Prognosis of Heart Failure Patients: Results from a Prospective Multicentric Study. *J Clin Med.* 2023;12 (4).
76. Beaubien-Souligny W, Benkreira A, Robillard P, Bouabdallaoui N, Chassé M, Desjardins G, et al. Alterations in Portal Vein Flow and Intrarenal Venous Flow Are Associated With Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery: A Prospective Observational Cohort Study. *J Am Heart Assoc.* 2018;7 (19):e009961.

77. Monnet X, Shi R, Teboul JL. Prediction of fluid responsiveness. What's new? *Ann Intensive Care*. 2022;12 (1):46.
78. De Backer D, Aissaoui N, Cecconi M, Chew MS, Denault A, Hajjar L, et al. How can assessing hemodynamics help to assess volume status? *Intensive Care Med*. 2022;48 (10):1482-94.
79. Kaptein EM, Kaptein MJ. Inferior vena cava ultrasound and other techniques for assessment of intravascular and extravascular volume: an update. *Clin Kidney J*. 2023;16 (11):1861-77.
80. Mahmud S, Koratala A. Assessment of venous congestion by Doppler ultrasound: a valuable bedside diagnostic tool for the new-age nephrologist. *CEN Case Rep*. 2021;10 (1):153-5.
81. Bhardwaj V, Vikneswaran G, Rola P, Raju S, Bhat RS, Jayakumar A, et al. Combination of Inferior Vena Cava Diameter, Hepatic Venous Flow, and Portal Vein Pulsatility Index: Venous Excess Ultrasound Score (VExUS Score) in Predicting Acute Kidney Injury in Patients with Cardiorenal Syndrome: A Prospective Cohort Study. *Indian J Crit Care Med*. 2020;24 (9):783-9.
82. Koratala A. Venous congestion assessment using point-of-care Doppler ultrasound: Welcome to the future of volume status assessment. *Clin Case Rep*. 2021;9 (3):1805-7.
83. Emmons-Bell S, Johnson C, Roth G. Prevalence, incidence and survival of heart failure: a systematic review. *Heart*. 2022;108 (17):1351-60.
84. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, Abd-Allah F, Abera SF, Abyu G, et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70 (1):1-25.
85. Leibowitz D, Stessman-Lande I, Jacobs J, Cohen A, Weiss AT, Ein-Mor E, et al. Cardiac structure and function in persons 85 years of age. *Am J Cardiol*. 2011;108 (3):465-70.

86. Torres-Arrese M, García de Casasola-Sánchez G, Méndez-Bailón M, Montero-Hernández E, Cobo-Marcos M, Rivas-Lasarte M, et al. Usefulness of Serial Multiorgan Point-of-Care Ultrasound in Acute Heart Failure: Results from a Prospective Observational Cohort. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58 (1).
87. Kobalava ZD, Vladimirovna TV, Kanatbekovich SB, Aslanova RS, Alekseevich LA, Sergeevich NI, et al. Prognostic Role of Ultrasound Diagnostic Methods in Patients with Acute Decompensated Heart Failure. *Oman Med J*. 2024;39 (3):e625.
88. Islas-Rodríguez JP, Miranda-Aquino T, Romero-González G, Hernández-Del Rio J, Camacho-Guerrero JR, Covarrubias-Villa S, et al. Effect on Kidney Function Recovery Guiding Decongestion with VExUS in Patients with Cardiorenal Syndrome 1: A Randomized Control Trial. *Cardiorenal Med*. 2024;14 (1):1-11.
89. Mant J, Doust J, Roalfe A, Barton P, Cowie MR, Glasziou P, et al. Systematic review and individual patient data meta-analysis of diagnosis of heart failure, with modelling of implications of different diagnostic strategies in primary care. *Health Technol Assess*. 2009;13 (32):1-207, iii.
90. Rinaldi PM, Rihl MF, Boniatti MM. VExUS Score at Discharge as a Predictor of Readmission in Patients with Acute Decompensated Heart Failure: A Cohort Study. *Arq Bras Cardiol*. 2024;121 (5):e20230745.
91. Anastasiou V, Peteinidou E, Moysidis DV, Daios S, Gogos C, Liatsos AC, et al. Multiorgan Congestion Assessment by Venous Excess Ultrasound Score in Acute Heart Failure. *J Am Soc Echocardiogr*. 2024;37 (10):923-33.
92. Andrei S, Bahr PA, Nguyen M, Bouhemad B, Guinot PG. Prevalence of systemic venous congestion assessed by Venous Excess Ultrasound Grading System (VExUS) and association with acute kidney injury in a general ICU cohort: a prospective multicentric study. *Crit Care*. 2023;27 (1):224.
93. ŞİŞİK DB. Akut Böbrek Hasarı Olan Hastalarda Venöz Yüklenme Ultrason (Vexus) Skorunun 30 Günlük Mortaliteyi Öngörmedeki Rolü [Uzmanlık Tezi]: Gazi Üniversitesi; 2023.

94. Aslaner MA, Helvacı Ö, Haycock K. The VExUS score and mortality in patients with Acute Kidney Injury: findings from a multidisciplinary prospective study. *Med Ultrason*. 2024.
95. Trigkidis KK, Routsis C, Kokkoris S. Correlation of venous excess ultrasound (VExUS) score to fluid responsiveness in critically ill patients. *J Crit Care*. 2025;85:154905.
96. Landi I, Guerritore L, Iannaccone A, Ricotti A, Rola P, Garrone M. Assessment of venous congestion with venous excess ultrasound score in the prognosis of acute heart failure in the emergency department: a prospective study. *Eur Heart J Open*. 2024;4 (5):oeae050.
97. Romano M, Viana E, Martins JD, Corga Da Silva R. Evaluation Of Congestion Levels in Septic Patients Admitted to Critical Care Units with a Combined Venous Excess-Lung Ultrasound Score (VExLUS) - a Research Protocol. *Pocus j*. 2023;8 (1):93-8.
98. Min J, Lu J, Zhong L, Yuan M, Xu Y. The correlation study between blood urea nitrogen to serum albumin ratio and prognosis of patients with sepsis during hospitalization. *BMC Anesthesiol*. 2022;22 (1):404.
99. Rimmelé T, Payen D, Cantaluppi V, Marshall J, Gomez H, Gomez A, et al. Immune Cell Phenotype And Function In Sepsis. *Shock*. 2016;45 (3):282-91.
100. Koirala A, Pourafshar N, Daneshmand A, Wilcox CS, Mannemuddhu SS, Arora N. Etiology and Management of Edema: A Review. *Adv Kidney Dis Health*. 2023;30 (2):110-23.
101. Bellino MC, Massari F, Albanese M, Ursi R, Angelini G, Lisi F, et al. Baseline and incident hypochloremia in chronic heart failure outpatients: Clinical correlates and prognostic role. *Eur J Intern Med*. 2021;84:32-7.
102. Arora N. Serum Chloride and Heart Failure. *Kidney Med*. 2023;5 (4):100614.

## EKLER

### Ek 1. Akademik Kurul ve Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 11.03.2024-130439

T.C  
KÜTAHYA SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU  
KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Acil Servise Kardiyak Yüklenme Bulguları İle Başvuran Hastalarda Prognozu Ön Görmede VEXUS Skorunun Etkinliğinin Değerlendirilmesi
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	KURUL ADRESİ	Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Evliya Çelebi Yerleşkesi Tavşanlı Yolu 10. Km KÜTAHYA
	TELEFON	(0 274) 260 00 43 / 1139
	FAKS	(0 274) 265 22 85
	E-POSTA	<a href="mailto:etik_gir.olmayan@ksbu.edu.tr">etik_gir.olmayan@ksbu.edu.tr</a>
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Murtaza KAYA
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Acil Tıp AD.
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	KSBÜ Tıp Fakültesi
	YARDIMCI ARAŞTIRMACI VE BÖLÜMÜ	Dr. Öğr. Üyesi Şahinde ATLANOĞLU-Radyoloji AD.- KSBÜ Tıp Fakültesi Arş. Gör. Dr. Fatih Burak ŞENAY (Uzmanlık Tezi)- Acil Tıp AD.- KSBÜ Tıp Fakültesi
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Tanımlayıcı Kesitsel Prospektif
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2024/03-40	Tarih: 05.03.2024
	Başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	

Prof. Dr. Duygu PERÇİN RENDERS  
Etik Kurulu Başkanı  
Tarih: 05.03.2024

## Ek 2. Anket Formu

ACİL SERVİSE KARDİYAK YÜKLENME BULGULARI İLE BAŞVURAN  
HASTALARDA PROGNOZU ÖN GÖRMEDE VEXUS SKORUNUN ETKİNLİĞİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ ADLI ÇALIŞMANIN OLGU RAPOR FORMU

PROTOKOL NUMARASI : \_\_\_\_\_ :

DOSYA NUMARASI : \_\_\_\_\_

BAŞVURU TARİHİ : \_\_\_\_\_

### 1.Hastanın Vital Durumu

- A. KAN BASINCI .....  
B. NABIZ .....  
C. OKSİJEN SATURASYONU .....  
D. SOLUNUM SAYISI .....  
E. HASTANIN YAKLAŞIK KİLOSU .....  
F. SEMPTOMLARIN BAŞLANGIÇ SÜRESİ .....

### 2. Hastanın Başvuru Şikayeti

- Dispne
- Periferik ödem
- Ortopne
- Akciğer Oskültasyonunda Ral Duyulması
- PAAC de Sıvı Görülmesi
- Toraks BT de Sıvı Görülmesi
- Paroksosimik Noktürnal Dispne(uykudan uyandıran dispne)
- Juguler Venöz Dolgunluk

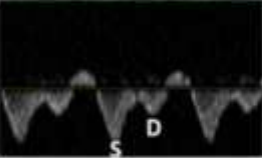
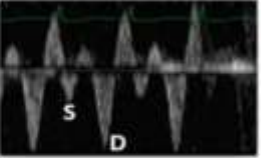
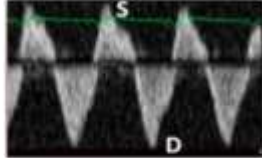
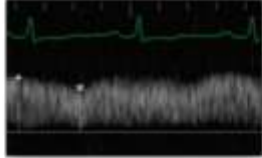
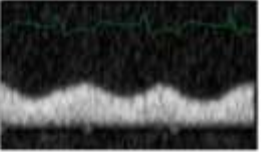
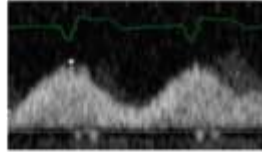
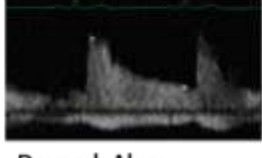
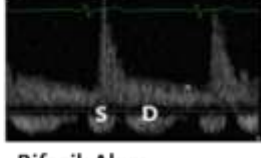
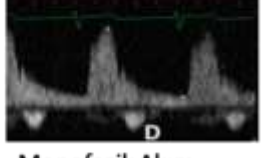
### 3. Hastanın ultrasonografik bulguları

1. Vena Cava İnférieur Çapı

a. <2 cm

b.>2 cm (belirtiniz) .....

2. Hepatik ven portal ven ve intrarenal ven doppler bulgusunun uygun olanını işaretleyin.

	Normal Bulgu	Hafif Konjesyon Bulgusu	Ciddi Konjesyon Bulgusu
Hepatik Ven Doppler	 S > D Dalgası	 D > S Dalgası	 Ters S Dalgası
Portal Ven Doppler	 Pulsativite < % 30	 Pulsativite %30-50	 Pulsativite >% 50
İntra-renal Ven Doppler	 Devamlı Akım	 Bifazik Akım	 Monofazik Akım