



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI KOCAELİ ŞEHİR HASTANESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN KALP YETMEZLİĞİ
HASTALARINDA SPO₂/FIO₂ ORANI İLE
MORTALİTE, HOSPİTALİZASYON VE TEKRAR
BAŞVURU ARASINDAKİ İLİŞKİ**

DR. DUYGU ARSLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KOCAELİ/2023

TIPTA UZMANLIK TEZİ



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI KOCAELİ ŞEHİR HASTANESİ ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE BAŞVURAN KALP YETMEZLİĞİ HASTALARINDA SPO₂/FIO₂ ORANI İLE MORTALİTE, HOSPİTALİZASYON VE TEKRAR BAŞVURU ARASINDAKİ İLİŞKİ

DR. DUYGU ARSLAN

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Volkan ÜLKER

TIPTA UZMANLIK TEZİ
KOCAELİ/2023

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
TABLolar.....	vi
ŞEKİLLER.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. KALP YETMEZLİĞİ TANIMI.....	3
2.2. KALP YETMEZLİĞİ EPİDEMİYOLOJİSİ.....	3
2.3. KALP YETMEZLİĞİ ETİYOLOJİSİ.....	4
2.4. KALP YETMEZLİĞİ PATOFİZYOLOJİSİ.....	5
2.5. KALP YETMEZLİĞİ SINIFLAMASI.....	6
2.5.1. Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonuna Göre Sınıflama.....	6
2.5.2. Semptomatik Şiddete Göre Sınıflama.....	7
2.5.3. Başlangıç Zamanına Göre.....	8
2.6. AKUT KALP YETMEZLİĞİ.....	8
2.7. AKUT KALP YETMEZLİĞİ NEDENLERİ VE PRESİPİTAN FAKTÖRLER.....	9
2.8. KALP YETMEZLİĞİ TANISI.....	9
2.8.1. Semptomlar ve İlişkili Durumlar.....	11
2.8.2. Elektrokardiyogram (EKG).....	11
2.8.3. Laboratuvar.....	12
2.8.4. Görüntüleme.....	14
2.8.4.1. Akciğer grafisi.....	14
2.8.4.2. Ekokardiyogram.....	15
2.8.4.3. POCUS (Point-of-care ultrasonography).....	16
2.8.4.4. Diğer görüntüleme yöntemleri.....	17
2.8.5. Diğer Tanısal Yaklaşımlar.....	18
2.9. AKUT KALP YETMEZLİĞİ OLAN HASTANIN YÖNETİMİ.....	19
2.9.1. İlk Değerlendirme.....	20
2.9.2. Kan Basıncına Göre Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri.....	21
a. Diüretikler.....	26

b. Vazodilatör tedavi.....	27
c. İnotrop ilaçlar.....	28
2.9.3. Non-İnvaziv Mekanik Ventilasyon (NIMV) ve Oksijen Desteği.....	29
2.9.4. Akut Kalp Yetmezliğinde Diğer Tedavi Yöntemleri.....	30
2.10. TABURCULUK VE TAKİP.....	30
2.11. SPO ₂ /FİO ₂ ORANI.....	32
3. MATERYAL VE METOD.....	32
4. BULGULAR.....	35
5. TARTIŞMA	59
6. KISITLILIKLAR.....	68
7. SONUÇLAR	69
KAYNAKÇA.....	69
ÖZGEÇMİŞ	
EKLER.....	

SİMGELER VE KISALTMALAR

KY: Kalp yetmezliği

AKY: Akut Kalp Yetmezliği

PF: PaO₂/FiO₂ oranı

SF: SpO₂/FiO₂ oranı

ARDS: Akut Solunumsal Zorluk Sendromu

NIMV: Non-İnvaziv Mekanik Ventilasyon

ABG: Arteriyel Kan Gazı

AHA: Amerikan Kalp Derneği

ACC: Amerikan Kardiyoloji Koleji

ESC: Avrupa Kardiyoloji Derneği

ACEP: Amerikan Acil Hekimler Koleji

EF: Ejeksiyon Fraksiyonu

HFrEF: Düşük Ejeksiyon Fraksiyonlu Kalp Yetmezliği

HFpEF: Ejeksiyon Fraksiyonu Korunmuş Kalp Yetmezliği

HFmrEF: Ejeksiyon Fraksiyonu Hafif Azalmış Kalp Yetmezliği

ARVD: Aritmojenik Sağ Ventriküler Displazi

KMP: Kardiyomiyopati

KAH: Koroner Arter Hastalığı

HT: Hipertansiyon

MI: Miyokard İnfarktüsü

STEMI: ST-Elevasyonlu Miyokard İnfarktüsü

RAAS: Renin-Anjiyotensin-Aldosteron Sistemi

LVEF: Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu

NYHA: New York Kalp Cemiyeti

AKS: Akut Koroner Sendrom

EKG: Elektrokardiyogram

BNP: B-tipi Natriüretik Peptid

NT-proBNP: N-terminal B-tipi Natriüretik Peptid

BUN: Kan-üre nitrojeni

ACE: Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim

POCUS: Yatakbaşı Hedefe Yönelik Ultrasonografi

BT: Bilgisayarlı Tomografi
CMR: Kardiyak Manyetik Rezonans Görüntüleme
SPECT: Tek Foton Emisyon Tomografisi
PET: Foton Emisyon Tomografisi
NPPV: Noninvaziv Pozitif Basıncılı Ventilasyon
CPAP: Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı
BiPAP: İki Seviyeli Pozitif Havayolu Basıncı
HFNC: Yüksek Akımlı Oksijen Terapisi
SKB: Sistolik Kan Basıncı
DKB: Diyastolik Kan Basıncı
OAB: Ortalama Arter Basıncı
PKG: Perkütan Koroner Girişim
CABG: Koroner Arter Bypass Greftleme
LVAD: Sol Ventrikül Destek Cihazı
IABP: İntra-Aortik Balon Pompası
ECMO: Ekstra Korporal Membran Oksijenizasyonu
AKPE: Akut Kardiyojenik Pulmoner Ödem
EHMRG: Acil Kalp Yetmezliği Mortalite Risk Sınıflaması
OHFRS: Ottawa Kalp Yetmezliği Risk Skoru
AS: Acil Servis
İV: İntravenöz

TABLÖLAR

Tablo 1. NYHA kalp yetmezliği fonksiyonel sınıflandırması

Tablo 2. AHA/ACC kalp yetmezliği sınıflandırması

Tablo 3. Serum NP düzeyini artıran durumlar

Tablo 4. Framingham kriterleri

Tablo 5. Çalışmaya dahil edilen olguların demografik ve klinik özellikleri

Tablo 6. Olguların vital bulgularına ait tanımlayıcı istatistikler

Tablo 7. Olguların laboratuvar ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler

Tablo 8. Olguların mortalite ve morbidite açısından frekans dağılımları

Tablo 9. Olguların izlem zamanlarına göre SF oranlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Tablo 10. Yatış alan grup ile ayakta tedavi edilen gruba göre olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

Tablo 11. Hastanede yatış üzerinde etkili olabileceği düşünölen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

Tablo 12. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

Tablo 13. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların SF ölçümleri ve mortaliteyi öngörmede SF ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

Tablo 14. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede etkili olabileceği düşünölen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

Tablo 15. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

Tablo 16. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların SF ölçümleri ve mortaliteyi öngörmede SF ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

Tablo 17. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede etkili olabileceği düşünölen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

Tablo 18. Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

Tablo 19. Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların SF ölçümleri ve mortaliteyi öngörmeye SF ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

Tablo 20. Başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye etkili olabileceği düşünülen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

Tablo 21. Başvurudan itibaren 7, 28 ve 90 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan ve bulunmayan olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

Tablo 22. Yeniden başvuruyu öngörmeye SF ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

ŞEKİLLER

Şekil 1. AHA 2022 kalp yetmezliği tanı algoritması

Şekil 2. Aritmi örneği gösteren EKG

Şekil 3. KY olan hastada EKG örneği

Şekil 4. Kalp yetmezliği akciğer grafisi bulguları

Şekil 5. Acil serviste AKY için akış şeması yönetim algoritması

Şekil 6. Kardiyojenik şok yönetimi için algoritma: Kardiyojenik şok-1

Şekil 7. Kardiyojenik şok yönetimi için algoritma: Kardiyojenik şok-2

Şekil 8. Araştırma akış şeması

Şekil 9. Ayaktan tedavi edilen ve yatış verilen gruplara göre olguların başvuru zamanı SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafik.

Şekil 10. Ayaktan tedavi edilen grup ile yatış verilen grubu ayırt etmede başvuru zamanı SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Şekil 11. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba göre olguların başvuru ve yatış SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafik.

Şekil 12. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede başvuru zamanı SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Şekil 13. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede yatış anındaki SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Şekil 14. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba göre olguların başvuru ve yatış SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafik.

Şekil 15. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede yatış anındaki SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Şekil 16. Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba göre olguların başvuru, yatış ve taburculuk SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafik

Şekil 17. Başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede yatış anındaki SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

ÖZET

Amaç

Acil servise (AS) akut kalp yetmezliği ile başvuran ve noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) ihtiyacı olan hastalarda, SpO_2/FiO_2 (SF) oranının hastaların hospitalizasyon ihtiyacı, mortalitesini ve tekrar başvurusunu öngörmedeki etkinliğini ölçmeyi planladık.

Gereç ve Yöntem

Prospektif, kesitsel bir çalışma şeklinde tasarlandı. Araştırmaya AS'ye kalp yetmezliği semptomları ile başvuran ve NIMV ihtiyacı olan hastalar alındı. Bu hastaların AS başvurusundaki ve yatışı sırasındaki SF oranları çalışma formuna kaydedildi. Sonrasında hastalar 7, 28 ve 90 günlük zaman dilimleri içinde takip edilerek tekrar başvuru ve mortalite oranları incelendi.

Bulgular

Başvuru zamanı SF oranı hospitalizasyonu tahmin etmede istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca hastanede yatışı tahmin etmede belirleyici olan diğer faktörler NYHA (New York Heart Association) evresi, yaş, glukoz değeri olarak bulunmuştur.

Mortalite tahmininde başvuru SF oranı <160 olması 7 günlük mortalite için istatistiksel anlamlı bulunmuştur. Ayrıca yatış SF oranı 7, 28 ve 90 günlük mortalite için anlamlı bulunmuş olup en iyi kesim noktaları sırasıyla 300, 300, 305 tespit edilmiştir. Mortalite için belirleyici olan diğer faktörler sırasıyla; 7 gün için NYHA evresi, aritmi ve WBC (beyaz kan hücresi) düzeyi; 28 gün için BUN (kan üre azotu), serum Na (sodyum) ve albümin düzeyi ile NYHA evresi; 90 gün için ise WBC, serum Na ve albümin düzeyi ile yaş idi.

Başvuru ve taburculuk SF oranları ile tekrar başvuru açısından istatistiksel anlamlı bir sonuca ulaşılmadı. Tekrar başvuru tahmininde anlamlı bulunan faktörler sırasıyla; 7 gün için NYHA evresi ve BNP (B-tip natriüretik peptid) pozitifliği; 28 gün için NYHA evresi ile DM (diyabetes mellitus), KBH (kronik böbrek hastalığı) varlığı; 90 gün için ise hipertansiyon, DM, KBH varlığı idi.

Sonuç

Kalp yetmezliği ile AS'ye başvuran hastalarda, başvuru SF oranı hospitalizasyon ve 7 günlük mortalite tahmininde başarılı bulunmuştur. Ayrıca bu hastaların yatış SF oranı 7, 28 ve 90 günlük mortalite tahmininde etkili bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: acil servis, kalp yetmezliği, mortalite, noninvaziv ventilasyon, oksijen saturasyonu, prognoz



ABSTRACT

Aim

We evaluated the effectiveness of the SpO₂/FiO₂ (SF) ratio in predicting the need for hospitalization, mortality and revisit in patients who presented to the emergency department (ED) with acute heart failure and needed noninvasive mechanical ventilation (NIMV).

Materials and Methods

It was designed as a prospective, cross-sectional study. Patients who applied to the ED with symptoms of heart failure and needed NIMV were included in the study. The SF ratios of these patients at the time of admission to the ED and during hospitalization were recorded in the study form. Afterwards, patients were followed up within 7, 28 and 90-day periods, and revisit and mortality rates were examined.

Results

SF ratio at presentation was found to be statistically significant in predicting hospitalization. In addition, other determinant factors in predicting hospitalization were found to be NYHA (New York Heart Association) stage, age, and glucose value.

In the estimation of mortality, the SF ratio at admission <160 was found to be statistically significant for 7-day mortality. In addition, hospitalization SF ratio was found to be significant for 7, 28 and 90-day mortality, and the best cut-off points were determined as 300, 300, 305, respectively. Other determinant factors for mortality are respectively; NYHA stage, arrhythmia and WBC (white blood cell count) for 7 days; NYHA staging and serum BUN (blood-urea nitrogen), Na (sodium), albumin for 28 days; serum Na, albumin, WBC and age for 90 days.

No statistically significant results were obtained in terms of admission and discharge SF ratios and revisit. The factors that were found to be significant in the estimation of revisit, respectively; NYHA stage and BNP (B-type natriuretic peptide) positivity for 7 days, DM (diabetes mellitus), CKD (chronic kidney disease), NYHA stage for 28 days, DM, CKD and hypertension for 90 days.

Conclusion

In patients admitted to the ED with heart failure, the admission SF ratio was found to be successful in estimating hospitalization and 7-day mortality. In addition, the hospitalization SF ratio of these patients was found to be effective in predicting 7, 28, and 90-day mortality.

Keywords: emergency department, heart failure, mortality, noninvasive ventilation, oxygen saturation, prognosis



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp yetmezliği (KY), kalbin yapısal ya da fonksiyonel bozukluğu nedeniyle meydana gelen semptom ve bulguları içeren bir hastalıktır (1). KY hastalarının yaklaşık %90'ı acil servise (AS) başvurmaktadır (2). 65 yaş üzeri KY hastalarının yaklaşık 1/3'ü üç ay içerisinde kalp yetmezliği sebebiyle tekrar hastaneye başvurmaktadır (3–5). KY olan hastaların prognozu gelişen tedavi yöntemleriyle birlikte iyileşme gösterse de yaşam kalitesi belirgin şekilde düşüktür (1). KY'nin kronik bir hastalık olması, bu hastalığın hastaneye başvuru oranını arttırmakla birlikte tekrarlayan başvuruların mortalitede yükselmeye sebep olması nedeniyle hastanın hastaneye başvuru anındaki değerlendirmesi oldukça önem taşımaktadır. Başvuru sırasında hastanın prognozunu tahmin etmek, değerlendirmeye göre hastaların servise ya da yoğun bakım ünitesine yatışını planlamak, hastaların AS'de tedavisini ve sonrasında taburculuğunu planlamak için uluslararası seviyede güvenilirliğe sahip kriterlerin kullanılması ihtiyacı bulunmaktadır.

Kalp yetmezliği hastalarının yetmezlik nedeniyle en sık başvuru yerinin AS olması ve çoğu hastanın hastaneye yatışının AS'den olması nedeniyle kalp yetmezliği mortalite ve prognoz tahmin skorlarını kullanmak için AS ideal bir yerdir (6,7). Ancak KY'ye yönelik mevcut tıbbi kılavuzların bu konuda kullanım kısıtlılıkları mevcuttur (8–10).

Parmak ucu pulse oksimetre ile ölçülen oksijen saturasyonunun (SpO_2) %90'ın altında olması hipoksemi olarak tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki SpO_2 değerinin %90'ın altında olması bağımsız bir mortalite belirtecidir (11). Fraksiyone inspire edilen oksijen oranı (FiO_2), alınan havadaki oksijen yüzdesi anlamına gelir. Solunan her yüz birim hava molekülü içerisindeki toplam oksijen molekülünü gösteren ölçümdür. PaO_2 ise arteriyel oksijen basıncı anlamına gelmektedir. Arteriyel kan gazı (AKG) değerlendirmesi ile saptadığımız plazmadaki oksijen çözünürlüğünü göstermektedir. PaO_2/FiO_2 (PF) oranı kritik hastaların akciğer gaz değişimi kapasitesini değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bir parametredir. PF oranının, normal aralığı 300-500 mmHg olarak kabul edilmektedir. Bu oranın 300 mmHg altında olması akciğer gaz değişim anormalliğini göstermekle birlikte, 200 mmHg altında olması ise ciddi hipoksemiye işaret eder. SpO_2/FiO_2 (SF)

oranı kolayca hesaplanabilen ve PF'ye alternatif olarak kullanılabilen noninvaziv bir ölçümdür. Mevcut literatürde SF ve PF arasında güçlü bir korelasyon bildirilmiştir (12). Yapılan bir çalışmada, SF oranının, akut akciğer hasarı ve akut respiratuar zorluk sendromu (ARDS) hastalarında PF oranı ile korele olduğu gösterilmiştir (13). Ek olarak, SF oranı ile tanı koyulan ARDS hastaları ile, PF oranı ile tanı koyulan hastalar karşılaştırıldığında, hastaların benzer klinik özelliklere ve benzer sonlanımlara sahip olduğu gösterilmiştir (14). Ayrıca literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, SF ve PF oranları ile yapılan karşılaştırmalarda, ventilatör desteği süresi ve yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri her iki oranın tahmini açısından benzerlik göstermektedir (15).

Noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) ile AS'de solunum sıkıntısı olan hastalara pozitif basınç verilerek solunum desteği sağlanır. NIMV; hastaları kısa sürede rahatlatabilen, hastaların entübasyon ve yoğun bakıma yatış ihtiyacını azaltan bir yöntemdir. NIMV'nin dekompanse kalp yetmezliğinde mortaliteyi azalttığı ve invaziv mekanik ventilasyon gereksinimi, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalma süresi gibi sonlanımlara olumlu katkısı olduğu gösterilmiştir (16). PaO₂ ölçümü, AKG analizi ile ölçüldüğü için tekrarlayan invaziv işlem yapılmasını gerektirir ve de sıklıkla hastanın başvuru anında elde edilmesi mümkün olmamaktadır (17). Aynı zamanda arteriyel ponksiyon ağrı ve komplikasyon (ekimoz, kanama, psödoanevrizma, emboli, vb.) kaynağı olabilmektedir (18,19). Ancak, PaO₂'yi ölçmek sınırlı kaynakları olan kliniklerde her zaman mümkün olmayabilir ve kullanmak maliyetli olabilir. Bazı orta gelirli ülkelerde AKG ölçümleri giderek daha fazla mevcut olsa da dünya çapında kritik bakım tesislerine erişim evrensel olmaktan uzaktır. Bu nedenle noninvaziv bir parametre ile hastaların takip edilebilmesi daha önemli hale gelmiştir.

Literatür incelendiğinde AS'ye başvuran KY hastalarında, hastalık prognoz ve mortalite öngörüsünü değerlendiren daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu gözükmektedir. SF oranının prognoz ve mortalite tahmininde önemli bir gösterge olması nedeniyle AS'ye akut kalp yetmezliği (AKY) ile başvuran hastaların hospitalizasyon ihtiyacı, mortalite ve tekrar başvurusunu öngörmede bu oranın etkili olacağını düşünmekteyiz. Bu çalışmanın amacı, AKY ile gelen hastaların AS başvurusundaki ve yatışı sırasındaki SF oranlarının hastaların hospitalizasyon ihtiyacı, 7, 28 ve 90 günlük tekrar başvuru ve mortalite tahmininde kullanımının başarılı olup olmayacağını tespit etmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KALP YETMEZLİĞİ TANIMI

Kalp yetmezliği, kardiyak yapının anormallikleri ya da fonksiyonun bozulması sonucu oluşan, sık görülen klinik bir sendromdur. Kalbin vücudun metabolik ihtiyacını temin etmek için yeterli oranda kan pompalayamadığı veya bu amaca ulaşmak için yüksek ventriküler dolum basınçlarına ihtiyaç duyduğu patofizyolojik durum olarak tanımlanabilir. KY temelde iki klinik kategoride sınıflandırılmaktadır; bunlar sistolik ve diyastolik KY şeklindedir. Amerikan Kalp Derneği (AHA) ve Amerikan Kardiyoloji Koleji (ACC) kılavuzları sistolik disfonksiyona bağlı KY'leri (azalmış ejeksiyon fraksiyonuna sahip KY (HFrEF) olarak da bilinmektedir) sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun (LVEF) %40'ın altında olması şeklinde tanımlamaktadır. Diyastolik KY (korunmuş ejeksiyon fraksiyonuna sahip KY (HFpEF) olarak da bilinmektedir) ise normal ya da normale yakın bir sistolik fonksiyonla birlikte ventriküler relaksasyon başarısızlığı ve eşlik eden yüksek dolum basınçlarını içeren patolojik bir durum şeklinde tanımlanmaktadır {Citation} (20).

Kalp yetmezliği ayrıca sağ ventrikül fonksiyonunun bozulmasına bağlı olarak da gelişebilir. Sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu, en fazla oranda, basınç ve volüm fazlalığına bağlı oluşan sol ventrikül bozukluğu sonucunda görülmektedir. Buna ek olarak sağ ventrikül fonksiyon bozukluğuna neden olabilecek bazı geçici ve kronik süreçler de mevcuttur. Bunlar arasında, pulmoner emboli, ARDS gibi primer pulmoner arteriyel hipertansiyona neden olan klinik durumlar, sekonder pulmoner hipertansiyona neden olan KOAH (kronik obstrüktif akciğer hastalığı) gibi klinik durumlar ve pulmoner stenoz, sağ ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu gibi konjenital kalp hastalıkları (KKH) bulunmaktadır. Ayrıca sağ ventrikül iskemi ya da infarktı, infiltratif hastalıklar, aritmojenik sağ ventriküler displazi ve kardiyomiyopati (KMP) gibi hastalıklar da sağ ventrikül fonksiyon bozukluğuna neden olabilir (21).

2.2. KALP YETMEZLİĞİ EPİDEMİYOLOJİSİ

Yaşlanan nüfus, yaşam tarzına bağlı risk faktörlerinin artması, akut kardiyak durumların iyi sonuçlanımları ve KY müdahalelerinde artan gelişmeler ile KY görülme prevalansında da artış görülmektedir. Bu trendler nedeniyle, gelişmiş ülkelerde KY bir

halk sađlıđı problemi haline gelmiřtir (22,23). Amerika Birleřik Devletleri'nde (ABD), yetiřkinlerde KY'nin prevalansı řu anda %2,5 olduđu dūřunūlmektedir, ancak 2030 yılına kadar yaklařık %3'e kadar artacađı tahmin edilmektedir. KY, yūksek bir insidansa sahiptir ve ōzellikle hospitalizasyon sonrası kōtū bir prognoza sahiptir. ABD'de 45 yařındaki bir kiři iēin, cinsiyet ve ırka bađlı olarak, ōmūr boyu KY riskleri %20-46 arasında deđiřmektedir (24). Azalan mortalite eđilimlerine rađmen, KY nedeniyle hospitalizasyon sonrası ortalama 1 yıllık mortalite, demografik ōzelliklere bađlı olarak %30-%35 arasında deđiřmektedir (25,26).

Ŭlkemizde yapılan bir ēalıřmada erişkin KY prevalansı mutlak değerı %2,9 ve tahmini değerı ise %6.9 bulunmuştur. Ayrıca bu ēalıřmada genel toplamda KY sıklığı her iki cinsiyette benzerken, HFrEF olan grupta erkek cinsiyette KY sıklığı daha fazladır (27).

2.3. KALP YETMEZLİĞİ ETİYOLOJİSİ

Kalp yetmezliđinin klasik nedenleri arasında yer alan koroner arter hastalıđı (KAH) ve hipertansiyon (HT) en sık gōrdūđūmūz nedenlerdir. Ancak non-iskemik dilate kardiyomiyopati ve aritmiler de ōnemli derecede KY'ye neden olur fakat daha az gōrūlūrlar. Hastaların ēođu KY'nin geliřimine sebep olabilecek uzun sūreli HT, geēirilmiř miyokard infarktūřu (MI) ve atrial aritmiler gibi ōnceden var olan hastalıklara sahip olduđu iēin sıklıkla klinisyen KY'nin primer nedenini belirlemede zorlanır.

Koroner arter hastalıđı, HT ile birlikte toplumdaki yeni tanı KY'lerin ēođundan sorumludur (28). Her ne kadar akut MI tedavisinde geliřmeler olsa da akut MI sonrası KY sıklıđı oldukēa fazladır. Ayrıca AKY, akut MI sonrası papiller kas rūptūrūne bađlı akut mitral yetersizlik, ventrikūler septum rūptūrū, serbest ventrikūl duvarında yırtılma veya kardiyojenik řok geliřimi gibi akut komplikasyonlar nedenli de oluřabilir (29).

Bunlar dıřında KY'nin etiyolojisinde pnōmoni, infektif endokardit, sepsis gibi enfektif durumlar, taři/bradiaritmiler, pulmoner emboli, serebrovaskūler olaylar, alkol ya da sentetik ilaē gibi toksik madde alımı gibi durumlar bulunur. Tiroid disfonksiyonu, diyabetik ketoz, adrenal disfonksiyon, hamilelik ve peripartum dōnem iliřkili anormallikler gibi metabolik/hormonal dūzensizlikler de etiyolojide yer alır. Bu gibi durumlar da artmıř sempatik deřarj nedenli kalp debisi ve kalp hızı artar, akciđer

ödemi gelişebilir. Eğer bu yüksek debi durumu düzeltilemezse kalp fonksiyonlarında bozulma gelişebilir (29).

Yetişkin dönemde görülebilen KKH'lerin de KY etiolojisinde yeri vardır. Çocuklukta tespit edilen bir lezyonun tam olmayan veya palyatif düzeltilmesi sonucunda hastalar, kronik bir hemodinamik stres durumuna maruz kalır ve ilerleyen yıllarda KY gelişebilir. Literatür tarandığında belirli çalışmalar, KY gelişiminin yaşa, sağ ventrikül işlevine ve KKH tipine bağlı olduğunu göstermiştir. Fallot tetralojisi ve konjenital olarak düzeltilmiş büyük arter transpozisyonu olan hastalarda KY gelişme riski anlamlı olarak daha yüksektir (30).

2.4. KALP YETMEZLİĞİ PATOFİZYOLOJİSİ

Kalp yetmezliği gelişmesine neden olan ortak patofizyolojik durum, tetikleyici olaydan bağımsız olarak son derece karmaşıktır. Kompanzatuvar mekanizmalar, hücresel seviyeden organlar arası adaptasyona kadar bu gelişimin her evresinde mevcuttur. Ancak bu kompanzasyon ağı kontrolsüz olursa KY ortaya çıkar (32–34). Bu adaptasyonların en önemlileri arasında; artan ön yükün kalp fonksiyonunu sürdürmeye destek olduğu Frank-Starling mekanizması, miyosit rejenerasyonu ve ölümü arasındaki dengesizlikler, atriyal ve ventriküler dilatasyona eşlik eden veya etmeyen miyokard hipertrofisi ya da nörohumoral sistemlerin aktivasyonu yer almaktadır (35).

Miyokardiyal hasar veya stres nedeniyle kalp debisi düştüğünde, beraberinde renal çıkımın azalması nedeni, renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi (RAAS) ve sempatik sinir sistemlerinin aktivasyonunu içeren nörohormonal aracılı bir kaskad meydana gelir. Bu kaskada oluşan yanıtlar arasında norepinefrin, vazopressin, endotelin ve tümör nekroz faktörü- α salınımı yer alır. Rutin olarak ölçülmemesiyle birlikte bu hormonların seviyelerinin yüksek olması daha yüksek mortalite ile ilişkilidir (35).

Nörohormonal aktivasyonun klinik etkileri, artan sistemik vasküler dirençle birlikte sodyum ve su tutulmasıdır. Bu etkiler, miyokardiyal iş yükünü, duvar gerilimini ve miyokardiyal oksijen ihtiyacını artırma pahasına kan basıncını ve perfüzyonu korur. Bazı hastalar başlangıçta asemptomatik olsa da kardiyak yeniden

şekillenme adı verilen ikincil bir patolojik süreç oluşmaya başlar ve sonunda daha fazla işlev bozukluğunu tetikler (35).

Natriüretik peptitler (NP), KY'de nörohormonal aktivasyona karşı endojen düzenleyici bir yanıttır. Üç tip NP mevcuttur: öncelikle atriyumdan salgılanan atriyal NP; esas olarak kardiyak ventrikülden salgılanan B-tip NP (BNP); endotelde lokalize C-tipi NP. Natriüretik peptidler vazodilatasyon ve natriürez yapar; azalmış seviyede endotelin üretir ve RAAS ile sempatik sinir sistemlerinin inhibisyonunu sağlar (34).

Kalp yetmezliği ayrıca akut miyokard enfarktüsü nedenli pompa işlev bozukluğundan da kaynaklanabilir. Mekanik olarak, kritik bir miyokardiyum kitlesinin kaybı, ani semptomlarla sonuçlanır. Yetersiz perfüzyona eşlik eden semptomatik hipotansiyon varsa, kardiyojenik şok varlığından söz edebiliriz. Pulmoner ödem ani başlayabilir. Altta yatan kardiyak disfonksiyon üzerine sistemik vasküler direncin artması ve kardiyak debinin hızlıca artması etkili olur. Kan basıncındaki küçük artışlar bile kalp debisini düşürebilir, bu da artan sistemik vasküler direnci tetikler ve sonunda kalp debisini daha da azaltır. Akut pulmoner ödem ani, ciddi derecede semptomatik ve hızla ölümcül olabilir (35).

2.5. KALP YETMEZLİĞİ SINIFLAMASI

Kalp yetmezliğini tanımlamanın önemli parçasından biri de kullanılabilir bir sınıflama tablosu olmasıdır. KY'nin belirgin özelliklerine yönelik kullanımda olan farklı sınıflamalar mevcuttur. Hastalığın semptomatik şiddetine ve başlangıç zamanına göre ve ölçülen ejeksiyon fraksiyonuna (EF) göre farklı sınıflamalar bulunmaktadır.

2.5.1. Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonuna (LVEF) Göre Sınıflama

Kalp yetmezliği, Amerikan Kalp Derneği'nin (AHA) yaptığı sınıflamaya göre dört gruba ayrılır. LVEF %40'ın altından olan KY'ler düşük ejeksiyon fraksiyonuna sahip KY (HFrEF) olarak adlandırılır. Önceki LVEF %40 veya altında olup kontrol LVEF %40 üzerinde olanlar EF'si gelişmiş KY (HFimpEF: EF'si iyileşmiş KY), LVEF %41-49 arasında olanlar hafif azalmış EF'li KY (HFmrEF: EF'si hafif azalmış KY), LVEF %50 ve üzerinde olanlar korunmuş EF'li KY (HFpEF: EF'si korunmuş KY) olarak adlandırılır (21).

2.5.2. Semptomatik Şiddete Göre Sınıflama

Kalp yetmezliğinin şiddetinin belirlemek için kullanılan sınıflamalardan biri New York Heart Association (NYHA) fonksiyonel sınıflamasıdır. Bu sınıflama, klinisyen tarafından KY semptomlarını ve hastaların fonksiyonel kapasitesini değerlendirerek yapılan subjektif bir sınıflamadır ve zamanla değişebilir. Buna rağmen NYHA fonksiyonel sınıflaması mortalite üzerinde bağımsız bir prediktördür (36).

Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA/ACC), kalp yetmezliğini yapısal kalp hastalığı ve semptomatik bulgulara göre de sınıflamaktadır. Bu sınıflandırmalar **Tablo 1** ve **Tablo 2**'de belirtilmiştir.

Tablo 1. NYHA Kalp Yetmezliği Fonksiyonel Sınıflaması (37)

NYHA Sınıflaması	Semptomlar
Sınıf 1	Fiziksel aktivitede kısıtlama yok. Sıradan fiziksel aktivite esnasında halsizlik, çarpıntı veya nefes darlığı olmaz.
Sınıf 2	Fiziksel aktivitede minimal kısıtlama olur. İstirahatte rahat fakat sıradan fiziksel aktivite ile hafif nefes darlığı, halsizlik ya da çarpıntı olur.
Sınıf 3	Fiziksel aktivitede bariz kısıtlanma olur. İstirahatte rahat fakat sıradan fiziksel aktiviteden daha az bir eforla nefes darlığı, halsizlik, çarpıntı olur.
Sınıf 4	Rahatsızlık hissetmeden hiçbir fiziksel aktiviteyi yapamaz. İstirahatte semptom olabilir. Sıradan bir fiziksel aktiviteye başlanırsa sıkıntı hissi artar.

Tablo 2. AHA/ACC Kalp Yetmezliği Sınıflaması (21)

Evre	Tanım ve Kriter
Evre A	KY İçin Riskli: KY için risk faktörleri var fakat asemptomatik. Yapısal kalp hastalığı, kardiyak strain ya da hasar nedenli kardiyak belirteçlerde pozitiflik olması.
Evre B	Pre-KY: KY semptom ya da bulguları yok ve yapısal kalp hastalığı, artmış dolum basıncı ya da risk faktörleri, artmış BNP seviyesi, kalıcı troponin artışı olması
Evre C	Semptomatik KY: Yapısal kalp hastalığı ile şu an olan ya da eski KY semptomları
Evre D	İleri KY: Optimal medikal tedaviye rağmen günlük yaşamı etkileyen ve tekrarlayan hastaneye yatışları olan belirgin KY semptomları

2.5.3. Başlangıç Zamanına Göre Sınıflama

Kalp yetmezliği genellikle iki şekilde görülmektedir: Kronik KY ve AKY. Kronik KY, yerleşik bir KY tanısı almış veya daha kademeli bir semptom başlangıcı olan hastaları tanımlar. Kronik KY aniden veya yavaş yavaş bozulursa, bu durum ‘dekompanze’ KY olarak tanımlanabilir. Bu, ayakta tedavi ortamından hastaneye yatış veya intravenöz (IV) diüretik tedavisi gerektirebilir. Ek olarak, KY daha akut olarak ortaya çıkabilir. Akut veya subakut bir süreç içerisinde, eski KY tanısı olmayan hastalarda KY gelişmişse ‘yeni başlangıçlı (de novo)’ KY olarak adlandırılır.

2.6. AKUT KALP YETMEZLİĞİ

Akut KY, genellikle hastaneye yatışa veya AS başvurusuna neden olan, KY'nin yeni veya kötüleşen belirti ve semptomlarından oluşan klinik bir durumdur. AKY ile başvuran ve taburcu olan hastalarda tekrar başvuru oranları yüksektir.

Akut KY başlangıcı ve semptomların ciddiyeti, altta yatan kardiyak hastalığa ve bu hastalığın hangi hızda ilerlediğine bağlı olarak değişir. Hasta popülasyonunun çoğunluğunu (yaklaşık %70’ini) kronik KY semptomlarının kötüleşmesi ile başvuran hastalar oluşturur. Yaklaşık %15-20’sini KY ile ilk kez başvuran hastalar ve yaklaşık

%5'ini de son dönem KY hastaları oluşturmaktadır. Düşük kan basıncı ve şok AKY'nin komplikasyonlarıdır (38,39).

2.7. AKUT KY NEDENLERİ VE PRESİPİTAN FAKTÖRLERİ

Akut koroner sendromlar (AKS), hastalarda öncesinde KY tanısı olmamasına rağmen hızlı bir şekilde KY gelişmesine neden olabilir.

Aritmiler KY'yi tetikleyebilir. Özellikle ciddi aritmi ile başvuran ve hemodinamik olarak stabil olmayan hastalar ivedilikle tedavi edilmeli ve stabilizasyon sağlanmalıdır.

Enfektif endokardit, iskemik papiller kas rüptürü veya aort diseksiyonuna sekonder akut mitral veya aort kapak yetersizliği durumları da akut KY'ye neden olabilir ya da var olan KY'yi tetikleyebilir. Bu hastalarda tanı genellikle ekokardiyografi ile konulur, hastanın ve hastalığın durumuna göre cerrahi işlem gerekebilir.

KontROLSÜZ HT, KY dekompanzasyonunun önemli nedenlerindendir. Kan basıncındaki ani artışlar hastaların öncesinde KY öyküsü olmasa da AS'ye ciddi dispne ve ortopne ile başvurmasına neden olabilir. Bu hastaların tedavisinde ana hedef ise kan basıncının hızlı bir şekilde düşürülmesidir (40).

2.8.KALP YETMEZLİĞİ TANISI

Kalp yetmezliğinin ilk değerlendirmesi; kısa ve odaklanmış bir öyküyü, KY'nin belirti ve semptomlarını tespit etmeyi, potansiyel nedenleri ve tetikleyicileri değerlendirmeyi amaçlayan tam bir fizik muayeneyi içermelidir. Tanı algoritması, hastanın kardiyopulmoner durumunu ve hastanın stabilizasyonu sağlamak üzere başlangıç tedavisini içerir.

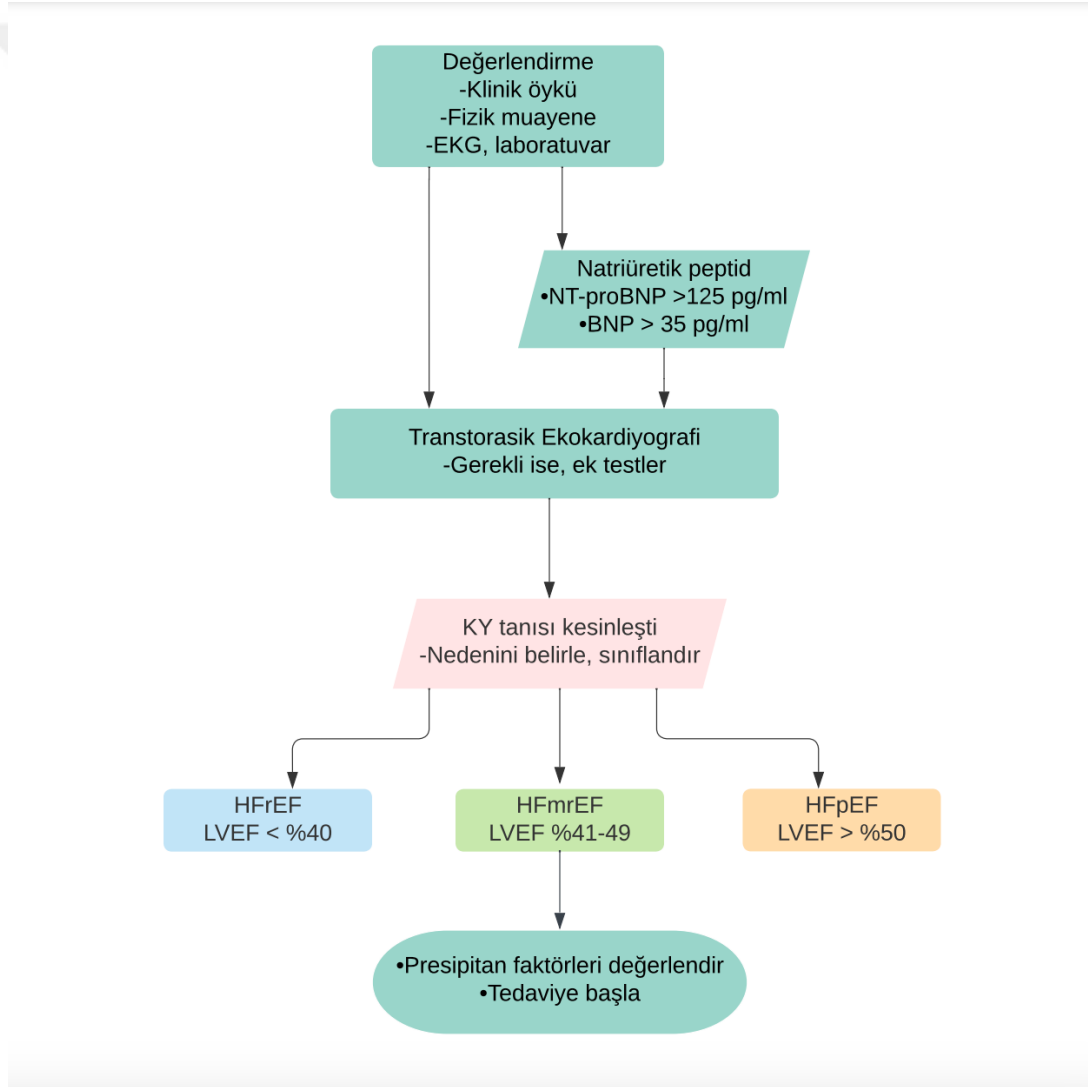
Kalp yetmezliği olan hastaların ilk değerlendirmesinin amacı, dispne şiddeti, hemodinamik durum, kalp hızı ve ritmi dahil olmak üzere hastanın kardiyopulmoner durumunu belirlemektir.

Kalp yetmezliği semptomlarını tanımak, tanı koymada anahtar bir basamaktır. Her ne kadar hikâye tek başına tanı koymada yetersiz kalsa da detaylı bir anamnez hastalığın başlangıcı, etiyolojisi ve progresyonu hakkında en önemli ayırt edici faktördür. Ayrıca hikâye, KY nedeni hakkında sıklıkla ipuçları verir. İleri yaş, HT,

KAH ya da MI öyküsü, atrial fibrilasyon (AF) öyküsü, obezite ve loop diüretik kullanımı artmış KY olma olasılığı ile ilişkili klinik özelliklerdir (41–43).

Fizik muayene; kardiyak dolum basınç artışının varlığı ve derecesi, sağ KY, ventrikül genişlemesi, pulmoner HT ve kardiyak debinin azalması ile ilgili bulgular verir. KY'deki bazı fizik muayene bulguları tek başına spesifik olmasa da tipik KY semptomları varlığında anlamlı olabilir. Fakat bu durumun sensitivitesi düşüktür, bu yüzden fizik muayene bulgularının yokluğu KY'yi dışlamaz.

Tanıya yönelik algoritma **Şekil 1**'de özetlenmiştir.



Şekil 1. AHA 2022 Kalp Yetmezliği Tanı Algoritması

2.8.1. Semptomlar ve İlişkili Durumlar

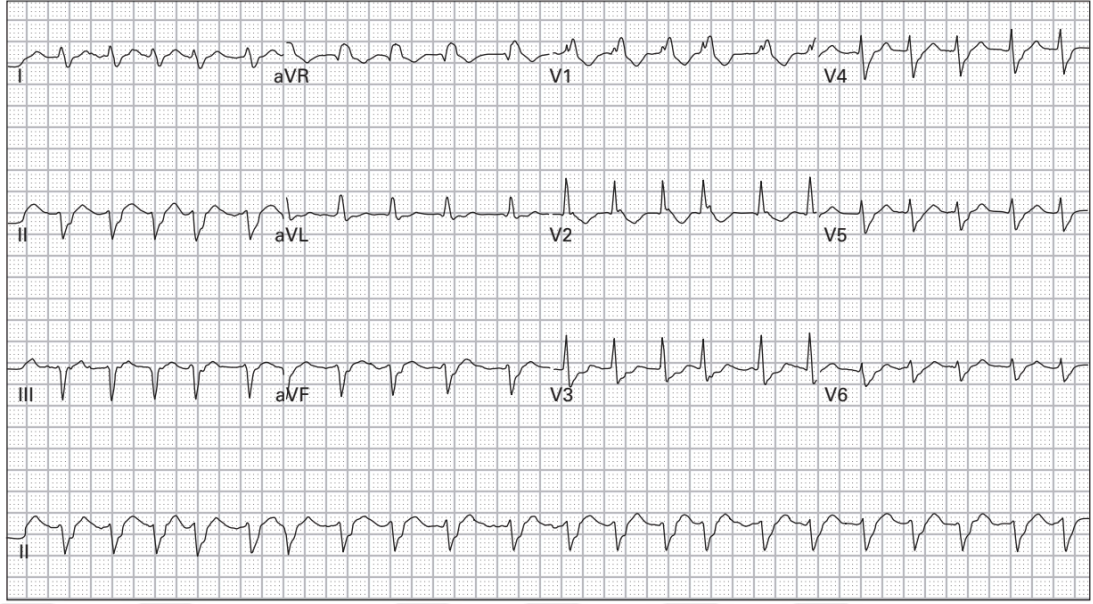
Kalp yetmezliği ilişkili semptomların tanımlanması, tanı koymada önemli bir basamaktır. Aşırı sıvı yüklenmesine bağlı semptomları (dispne, ortopne, ödem, hepatik konjesyona bağlı ağrı, asit nedenli oluşan distansiyon kaynaklı abdominal rahatsızlık hissi) ve kalp debisinde azalmaya bağlı olan (halsizlik, yorgunluk) ve efor ile daha da artan semptomları içerir.

2.8.2. Elektrokardiyogram (EKG)

Kalp yetmezliği için yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip herhangi bir EKG bulgusu yoktur. Buna rağmen, KY'nin en sık tetikleyicilerinden olan aritmi ve iskemi bulgularını değerlendirmek için EKG kritik bir testtir.

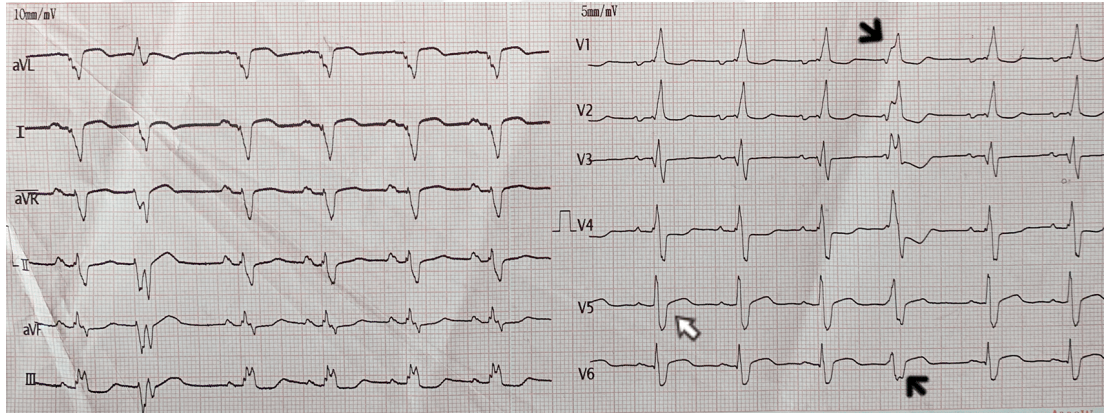
HFrEF olan çoğu hastanın EKG'sinde önemli anormallikler mevcuttur. Normal bir EKG'si olan hastada sol ventrikül disfonksiyonu ihtimali düşüktür (negatif prediktif değeri %98) (44). EKG, HFrEF hastalarını saptamada göreceli olarak yüksek sensitiviteye (%89) sahiptir, fakat bu hastalarda spesifitesi kısıtlıdır (%56) (43). Tam tersi olarak da HFpEF olan hastalar çoğunlukla normal bir 12-derivasyonlu EKG'ye sahip olmaktadır (41).

Bu hastalarda, EKG bulguları spesifik bir tanıya yönlendirmekten ziyade, müdahale gerektiren endikasyonlar (örneğin; QRS uzaması varsa kardiyak resenkronizasyon tedavisi için cihaz implantasyonu ihtiyacı ya da ST-T dalga değişiklikleri olan hastada koroner vasküler girişim gereksinimi) hakkında bilgi verebilir. Bu durumlara ait EKG örnekleri **Şekil 2** ve **Şekil 3**'te gösterilmiştir (45). Ayrıca KY tedavisi nedeni eşlik edebilecek elektrolit bozukluklarına ait bulguları da gösterebilir.



Şekil 2. Aritmi gösteren EKG örneği

Hızlı ventrikül yanıtı atrial fibrilasyon, bifasiküler blok [sağ dal bloğu (RBBB) + sol anterior fasiküler blok (LAFB)]



Şekil 3. Kalp yetmezliği olan hastada EKG örneği

Beyaz ok, geniş QRS komplekslerini göstermektedir. Siyah oklar, V1 ve V6 derivasyonlarındaki RBBB paternini göstermektedir.

2.8.3. Laboratuvar

Natriüretik peptid (NP) seviyeleri KY varlığı hakkında bilgi sağlar. İstirahatte nefes darlığı olan hastalarda, negatif NP değerinin negatif prediktif değeri yüksektir. HFrEF olan hastalarda NP değerleri genellikle yüksektir, fakat HFpEF hastalarının bir

kısımında normal olabilir. Artmış NP seviyeleri KY olma ihtimalini arttırsa da özellikle normal LVEF olan veya obez olan hastalarda normal seviyede olması KY'yi dışlamaz. Bunun tersine NP seviyesindeki artışlar sağ kalp basıncı artışlarına, renal disfonksiyona ya da birçok sistemik hastalığa bağlı olabilir. Bu sebepler **Tablo 3**'te özet olarak gösterilmiştir (46–48).

Tablo 3. Serum NP Düzeyini Artıran Durumlar

Kardiyak	Kardiyak Dışı
Kalp yetmezliği	İlerleyen yaş
Akut koroner sendrom	Anemi
Kalp kası hastalıkları	Renal yetmezlik
Perikardiyal hastalıklar	Pulmoner emboli, pulmoner arterial hipertansiyon
Kalp kapak hastalıkları	Pulmoner: Obstruktif uyku apnesi, ciddi pnömoni
AF (atrial fibrilasyon)	Kritik hastalık
Miyokardit	Bakteriyel sepsis
Kardiyak cerrahi	Ciddi yanıklar
Kardiyoversiyon	
Toksik-metabolik miyokardial hasar, kanser kemoterapisi dahil	

Akut dispne ile başvuran hastalarda N-terminal pro-B-tip NP (NT-proBNP) <125 pg/mL ya da BNP <35 pg/mL olması ile KY yüksek oranda dışlanabilir. Ek olarak, KY tanısının doğruluk olasılığını arttırmak için <50 yaş için 450, 50-75 yaş için 900, >75 yaş için 1800 pg/mL olmak üzere NT-proBNP'nin yaşa spesifik eşik değerleri mevcuttur (49).

Kardiyak troponin T veya I akut dekompanze KY ve/veya AKS'den şüphelenilen hastalarda görülmelidir. Tam kan sayımı eşlik eden ya da alternatif tanılar hakkında bilgi verir. Serum elektrolitleri, BUN, kreatinin eşlik eden durumları gösterebilir. Hiponatremi genellikle ciddi KY'yi gösterir, fakat diğer nedenler de değerlendirilmelidir. Renal disfonksiyon KY nedenli olabilir ya da KY'yi tetikleyebilir. Serum elektrolit ve kreatinin bazal değerlerinin bilinmesi diüretik

ve/veya anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörü ile tedavinin başlatılması açısından önemlidir. Karaciğer fonksiyon testleri, hepatik konjesyondan etkilenebilir. Açlık kan şekeri altta yatan diyabet tanısını tespit edebilir (42,50,51).

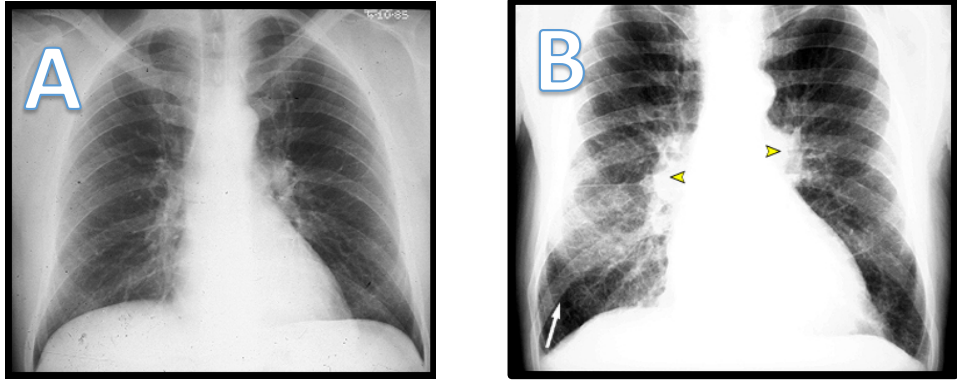
2.8.4. Görüntüleme

Kardiyak görüntüleme, KY tanısı ve yönetiminde merkezi bir rol oynamaktadır. Yeni ya da kötüleşen KY semptomları ile başvuran her hastada miyokardiyal yapı ve fonksiyonun noninvaziv görüntüleme ile değerlendirilmesi önerilmektedir. Öncelikle hangi görüntülemenin yapılacağı hastanın kliniği, hemodinamisi göz önünde bulundurularak seçilmelidir.

Hemodinamik anstabilitesi olan ya da KY'si akut mekanik bir nedenden (AKS komplikasyonu olarak serbest duvar rüptürü, akut mitral yetmezlik, kapak disfonksiyonu, pulmoner emboli ya da kardiyak tamponad) kaynaklandığı şüphelenilen hastalarda hızlı bir şekilde ekokardiyografi yapılması gereklidir.

2.8.4.1. Akciğer grafisi:

Akciğer grafisi başlangıç için yararlı bir tanısal testtir. Sıklıkla pulmoner konjesyonu tespit etmek için kullanılmaktadır, ancak bu sonuçların yorumlanması subjektiftir. Ayrıca akciğer grafisi ile hastanın semptomlarına neden olan ya da semptomlarını kötüleştirebilen kardiyak dışı nedenler de tespit edilebilir. Özellikle dispne ile başvuran hastalarda KY'yi primer pulmoner hastalıktan ayırmada faydalıdır. Akciğer grafisinde KY düşündürülen bulgular; kardiyomegali (kardiyotorasik oranın %50'den büyük olması), pulmoner damarların belirginleşmesi, Kerley-B çizgileri ve plevral efüzyon olabilir. **Şekil 4**'te kalp yetmezliği olan bir hasta ile normal bir hastanın akciğer grafileri karşılaştırılmıştır.



Şekil 4. Kalp Yetmezliği Akciğer Grafisi Bulguları

A: Normal akciğer grafisi

B: Kalp yetmezliği olan hastanın akciğer grafisi

Ok: Hafif derecede olan pulmoner vasküler konjesyon, septal lenfatik distansiyonu göstermektedir.

Ok uçları: Genişlemiş hiler gölgeyi ve interstisiyel genişlemeyi göstermektedir.

2.8.4.2. Ekokardiyogram:

Ekokardiyogram tek başına KY tanısını koymada ya da dışlamada yeterli değildir fakat KY ile uyumlu bulguları tanımda ve KY'nin altta yatan nedenini tespit etmede yardımcıdır. Klinik değerlendirme ve başlangıç testleri sonrası, LVEF'yi değerlendirmek, diyastolik ve sistolik disfonksiyon ile kapak disfonksiyonu gibi KY'ye neden olabilecek durumları araştırmak için ekokardiyografi yapılmalıdır. Bu değerlendirme, KY tanısını kesinleştirmek ve sıklıkla KY nedenini, fenotipini belirlemek ve buna göre uygun tedaviyi seçmek için çok önemlidir.

Tek başına herhangi bir ekokardiyografi parametresi tanısız olmasa da KY olan çoğu hastada bir ya da daha fazla ekokardiyografi anormalliği (örneğin; LVEF azalması, diyastolik disfonksiyon, sol ventrikül hipertrofisi, kapak stenozu, kapak yetmezliği, sol atriyum genişlemesi, ya da artmış tahmini pulmoner arteriyel sistolik basınç) bulunmaktadır.

Ekokardiyografi uygulamasında bakılan parametreler arasında şunlar bulunmaktadır:

- Atrium ve ventrikül boyutlarının ölçümü, hastalığın nedenini ve durumun kronikliğini tespit etmede yardımcıdır.

- Global sol ve sağ ventrikül sistolik fonksiyon ölçümü (sol ve sağ ventrikül EF)
- Sol ventrikül diyastolik fonksiyon bakılır.
- Bölgesel duvar hareket anormallikleri, KAH'ı düşündürebilir fakat dilate kardiyomiyopati ve diğer durumlara sahip hastalarda da görülebilir.
- Tamponad ile de ilişkili olabilen, perikardın kalınlaşmasını da içeren restriktif perikardit ya da efüzyon gibi hastalıkları gösterebilir.
- Valvüler kapak hastalıklarını tespit edebilir.

Ekokardiyografi ayrıca noninvaziv değerlendirme ile hemodinamik durum hakkında bilgi verebilir:

-Sağ ventrikül ve pulmoner arter basınçları Doppler ekokardiyografide triküspid yetmezliğin tepe akım hızının ölçülmesi ile tahmin edilebilir. Sağ atrial basınç, inferior vena cava çapının ve solunum ile değişiminin ölçümü ile tahmin edilebilir.

-Kardiyak output, sol ventrikül çıkım yolunun dalga form Doppler ile ölçümü ile tahmin edilebilir.

- PCWP (pulmoner kapiller kama basıncı), erken mitral akım hızının doku Doppleri oranının mitral halkanın erken diyastolik hızına oranı aracılığıyla tahmin edilebilir.

2.8.4.3. POCUS (Hedefe yönelik ultrasonografi):

Hasta başı kardiyopulmoner ultrasonografi (USG), kardiyak tamponad da dahil olmak üzere nefes darlığının birçok nedenini belirlemeye yardımcı olabilir, sol ventrikül işlevini ve volüm durumunu belirleyebilir, fakat detaylı ekokardiyografinin yerine geçmez. Hasta başı kardiyopulmoner US ayrıca şu 3 soruya da yanıt verebilir. Bu sorular; (1) Pulmoner konjesyon belirtileri var mı? (2) Vena cava çapı ve kollapsibilitesi ölçümüyle volüm yüklenmesi işaretleri var mı? (3) Sol ventrikül EF normal ya da düşük mü? şeklindedir (52–54).

Pulmoner USG, öncelikle B-çizgilerine bakılarak akciğerde konjesyon olup olmadığına karar vermek amacıyla kullanılmıştır. Sonografik B-çizgileri, lenfatik konjesyon nedeniyle pulmoner interlobüler septalarının şişmesi sonucu oluşan kuyruklu yıldız ve lazer benzeri artefaktlardır. (55). Göğüs radyografisinde görülebilen Kerley B-çizgilerinin sonografik eşdeğeridir. Anterior ve anterolateral göğüs arasındaki herhangi bir sonografik pencerede ikiden fazla B-çizgisi olması patolojik olarak kabul edilir, alveolar ve interstisiyel ödem için yüksek oranda spesifiktir (52).

Bilateral B-çizgileri pulmoner ödem dışındaki bazı durumlarda da (pulmoner fibrozis, pulmoner kontüzyon, bilateral pnömoni,vb.) olabileceği için bu değerlendirmeyi artmış santral venöz basınç ölçümü takip eder. İnferior vena cava (IVC) çapının 2 cm'den büyük ya da kollapsibilite indeksinin %50'den az olması artmış santral venöz basıncın göstergesidir (52). Ciddi bir pulmoner hastalık olmaması durumunda bu ölçümlerle pulmoner kapiller kama basıncı ile koreledir ve AKY için spesifiktir. Her iki tablo da KY ile uyumlu inferior vena cava değişikliklerine neden olabileceği için pulmoner emboli veya triküspit yetmezliği gibi durumları da içerecek şekilde sağ kalp basıncında artışa sebep olabilecek farklı klinik tabloları araştırmak amacıyla US' nin kullanılması önerilmektedir (52).

Sol ventrikül EF'sinin belirlenmesi AS temelli hasta başı US'nin son parçasıdır. Odaklanmış eğitim ile AS hekimleri, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunu, görsel bir US tahmini ile normal, orta derecede azalmış ve ciddi şekilde azalmış şeklinde geniş kategoriler halinde sınıflandırabilir. EPSS (E-nokta septal ayırma) ve fraksiyonel kısaltma gibi diğer belirteçler daha az güvenilir belirteçlerdir ve AS ortamında daha fazla zaman alabilirler (56).

2.8.4.4. Diğer görüntüleme yöntemleri:

Ekokardiyografi kardiyak yapı ve işlevi net bir şekilde değerlendiremiyorsa, başlangıç tanısını netleştirmek, kardiyak yapı ve işlev hakkında bilgi sağlamak için kullanılabilecek ek noninvaziv görüntüleme yöntemleri (kardiyak manyetik rezonans görüntüleme (CMR), kardiyak bilgisayarlı tomografi (BT), radyonüklid görüntüleme (tek foton emisyon tomografi: SPECT, foton emisyon tomografi: PET) mevcuttur. Bu modaliteler arasındaki seçim mevcudiyete, yerel uzmanlığa, hasta özelliklerine, endikasyona ve radyasyon maruziyetini sınırlama hedefine bağlıdır.

Kardiyak manyetik rezonans görüntüleme, sol ve sağ ventriküllerin kardiyak volümleri, kütlesi ve EF'sinin doğru ve yüksek oranda tekrarlanabilir olarak değerlendirmesini sağlar. CMR, kalp ve çevresindeki yapıların tüm yönleriyle yüksek anatomik çözünürlükle değerlendirilmesini sağlar, iyonizan radyasyonla ilişkili değildir, bu da bilinen veya şüphelenilen KKH'de tavsiye edilen kullanımını sağlar (21).

Kardiyak BT ayrıca ventrikül boyutunu, EF'yi ve duvar hareket anormalliklerini doğru bir şekilde değerlendirebilir, ancak buna iyonizan radyasyon eşlik eder (21).

Koroner revaskülarizasyon adayı olan, KAH ve KY bulunan hastalarda miyokardiyal iskemiye değerlendirmek için SPECT/PET kullanılabilir. Ayrıca bu görüntüleme yöntemleriyle sarkoidoz, amiloidoz, Chagas hastalığı gibi bazı spesifik infiltratif ya da inflamatuvar kardiyomiyopatiler tespit edilebilir (21).

2.8.5. Diğer Tanısal Yaklaşımlar

Kalp yetmezliği için bazı farklı tanısal yaklaşımlar öne sürülmüş fakat bunlardan hiçbirisi evrensel olarak kabul görmemiştir. Modifiye Framingham kriterleri (**Tablo 4**), bu hastaları belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kriterler genel olarak mükemmel bir spesifiteye sahiptir fakat daha az sensitiftir, çünkü istirahatte konjesyon varlığının kanıtına dayanırlar. Yeterli diürece ve iyi bir kompanzasyona sahip hastalar, bu semptom ve bulgulara sahip olmayabilir (57).

Tablo 4. Framingham Kriterleri (58)

Majör Kriterler	Minör Kriterler
☐ Paroksizmal nokturnal dispne veya ortopne ☐ Boyun ven distansiyonu (supin pozisyon hariç) ☐ Kardiyomegali ve akciğer hiler bölgede konjesyon (soldan-sağa şant yokluğunda radyografi ile tanı konulan) ☐ Akut pulmoner ödem ☐ Artmış santral venöz basınç (>16 cm H₂O sağ atriumdan ölçülen) ☐ Hepatojuguler reflü ☐ KY tedavisi alırken 5 gün içerisinde 4,5 kg ve daha fazla kilo kaybı ☐ Açıklanamayan dispne varlığında raller olması ☐ S3 gallop	☐ Efor dispnesi ☐ Nokturnal öksürük ☐ Bilateral ayak bileği ödemi ☐ Plevral efüzyon ☐ Vital kapasitenin hastanın maksimum değerinden 1/3 azalması ☐ Hepatomegali ☐ KY tedavisinden bağımsız 5 gün içerisinde 4,5 kg ve daha fazla kilo kaybı ☐ Taşikardi (≥ 120 atım/dakika)
KY tanısı için; başka bir tıbbi nedene atfedilmeyen 2 majör ya da 1 majör+2 minör kriter olması gerekir.	

2.9. AKUT KALP YETMEZLİĞİ OLAN HASTANIN YÖNETİMİ

Akut KY, akut respiratuar sıkıntının sık görülen ve potansiyel mortalite nedenlerindendir. Klinik sendrom, sıklıkla akut olarak yükselen kardiyak dolum basınçlarının (kardiyojenik pulmoner ödem) sonucu akciğerin interstisyel ve alveolar boşluklarında sıvı birikmesiyle ilişkilidir ve dispne gelişimi ile karakterizedir. AKY aynı zamanda pulmoner ödem olmadan sol ventrikül dolum basınçlarının yükselmesi ve dispne olarak ortaya çıkabilir veya pulmoner ödem olsun veya olmasın hayati organların hipoperfüzyonuna yol açan düşük kardiyak debi (kardiyojenik şok) olarak da ortaya çıkabilir.

Akut KY en yaygın olarak, KAH veya kapak anormallikleri gibi ek kardiyak patolojiler olsun veya olmasın sol ventrikül sistolik ve/veya diyastolik disfonksiyona bağlıdır. Bununla birlikte, primer olarak sıvı yüklenmesi (örneğin; kan transfüzyonuna

bağlı), şiddetli HT ve şiddetli böbrek hastalığı dahil olmak üzere çeşitli durumlar, kalp hastalığı yokluğunda pulmoner kapiller kama basıncının yükselmesi nedeniyle pulmoner ödeme neden olabilir (50,59).

2.9.1. İlk Değerlendirme

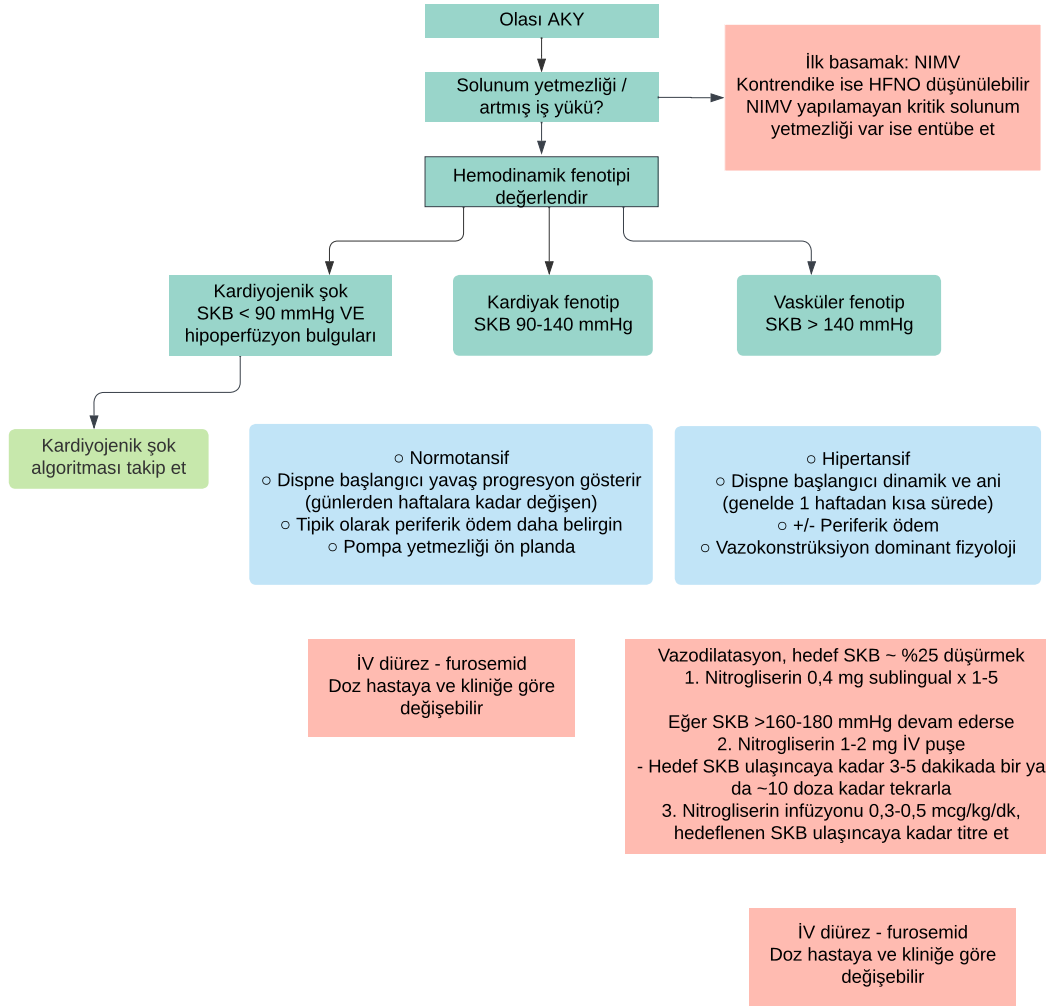
Hospitalize edilen AKY hastalarının çoğu ilk olarak AS'ye başvurur. İki uç şekilde prezente olabilirler. Bunlardan biri genellikle HT'ye sekonder ani gelişen pulmoner ödem ve diğeri de kardiyojenik şoktur. Kritik hastalarda, yeterli oksijenasyon ve ventilasyonu sağlamak için hava yolu yönetimi birinci önceliktir. Hastanın hava yolu –solunum -dolaşımını (ABC) güvence altına aldıktan sonra presipitan faktörü tespit edip ona yönelik müdahaleyi gerçekleştirmek önemlidir. Akut olarak daha az hasta olanlarda, değerlendirmenin devamında odaklanmış bir fizik muayene ve ardından tedavi gelir.

Kontrendike olmadıkça, solunum yetmezliği belirti ve semptomları veya solunum işinde herhangi bir önemli artış noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon (NPPV) ile tedavi edilmelidir. Şiddetli AKY tedavisi için NPPV, hastane içi mortaliteyi, endotrakeal entübasyonu azaltır ve standart tıbbi bakımla karşılaştırıldığında advers olaylarda bir artışla ilişkili görünmemektedir (16). NPPV kontrendike ise (solunum arresti, bilinç bozukluğu, fasiyal travma, aspirasyon riski, vb.) ancak hastanın solunum yetmezliğinin hemen stabilizasyonuna ihtiyacı varsa, seçenekler arasında 40 ila 50 litre/dakika hızında yüksek akışlı nazal kanül (HFNC) denenmesi veya endotrakeal entübasyon yer alır. HFNC'nin AKY'deki etkinliği, kullanımına ilişkin güçlü bir öneride bulunmak için yeterince çalışılma bulunmamaktadır. Bununla birlikte, AS'de yapılan randomize bir çalışmada, HFNC'nin hipoksemik solunum yetmezliği olan heterojen bir popülasyonda fayda sağlayabileceğini ve HFNC'nin yan etkilerinin çok az olduğunu göstermektedir (60). Bu nedenle, ancak yalnızca NPPV bir seçenek değilse, entübasyonu önlediği düşünülebilir. Entübasyon, NPPV'nin başarısız olduğu veya kontrendike olduğu nadir durumlarda son çare olmalıdır.

Tanıda ve beraberinde tedavi aşamasında gerçekleşen gecikmeler kötü sonuçlanımlarla ilişkilidir (61,62). Bu nedenle bu hastalar tanı algoritmalarına göre hızlıca değerlendirilip tedavi başlanmalıdır.

2.9.2. Kan Basıncına Göre Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri

Acil servise başvuran hastaların çoğu normotansif (sistolik kan basıncı (SKB) 100-140 mmHg) ya da hipertansif (SKB>140 mmHg) olarak prezente olmaktadır. Altta yatan ya da eşlik eden nedeni tespit ettikten sonra, AKY tedavisindeki diğer karar noktası hastanın dominant olarak kardiyak ya da vasküler tipte olup olmadığını belirlemektir. Vasküler tip daha çok artmış kan basıncıyla (SKB>160 mmHg), ani başlayan semptomlarla ilişkilidir ve ciddi solunum sıkıntısı ile başvursa bile sıklıkla bolus iv vazodilatör tedaviye yanıt verir. Kardiyak tipte ise, kan basıncı normal ya da hafif derece artmış (SKB100-160 mmHg), subakut başlangıçlı (genellikle> 1 hafta), semptomlar sıvı retansiyonu ve periferik ödemin eşlik ettiği kronik bir komponente sahiptir. AS'de bu iki tip arasındaki ayrım için değerlendirme yapmak hem tedavi hem de risk sınıflandırması için ciddi bir önem taşır. Bu ayrım ve tedavi yönetimi ile ilgili algoritma **Şekil 5**'te özetlenmiştir.



Şekil 5. Acil serviste AKY için akış şeması yönetim algoritması.

AKY: akut kalp yetmezliği, *NIMV:* noninvasiv mekanik ventilasyon, *HFNO:* yüksek akımlı oksijen, *SKB:* sistolik kan basıncı, *iv:* intravenöz

Solunum yetmezliği, NPPV ile erken aşamada yönetilir. Ardından, hemodinamik fenotip değerlendirilir. AS'ye gelen AKY hastalarının yalnızca çok küçük bir oranı kardiyojenik şok ile kendini gösterir. Genel olarak bu tanı yalnızca kan basıncına değil, aynı zamanda hastalardaki fiziksel bulguların dikkatli bir şekilde değerlendirilmesine ve alternatif şok nedenlerinin (örneğin; septik, obstrüktif, hipovolemik) dışlanmasına da dayanmalıdır. AS'ye başvuran ve şok belirtileri

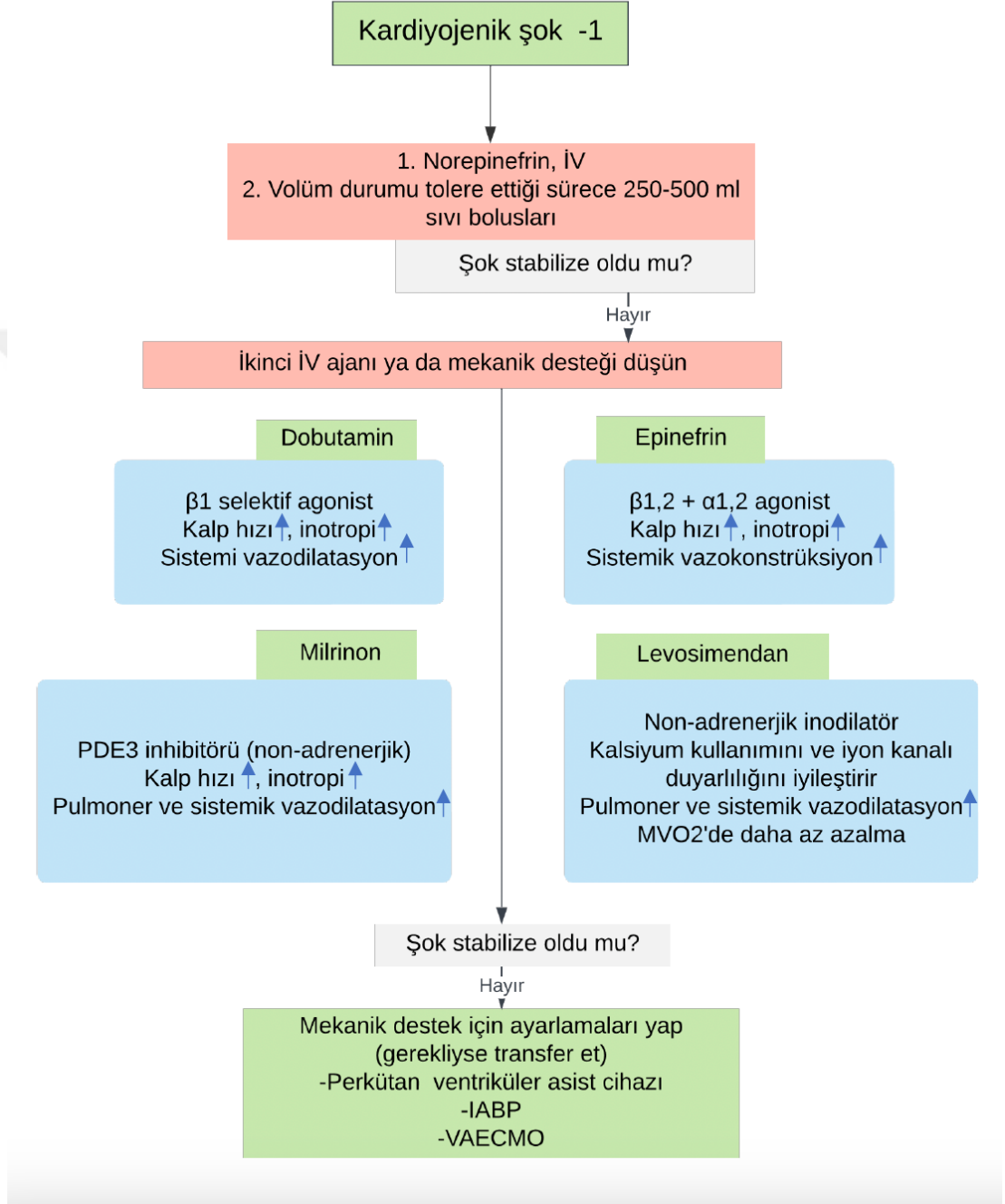
göstermeyen AKY hastası için mevcut başvurunun ağırlıklı olarak kardiyak mı yoksa vasküler AKY fenotipi mi olduğuna bağlı olarak iki alternatif yönetim stratejisi düşünülmelidir. Her iki fenotip bir arada bulunabilse de AKY hastalarının klinikleri son derece heterojen olduğundan, önce en çok şüphelenilenin ele alınması ve ardından hastanın klinik yanıt açısından yeniden değerlendirilmesi daha iyi ayırım ve daha hedefe yönelik tedavi sağlayabilir.

Arteriyel tonusu azaltan bir ajan ile (örn; nitroprussid) erken vazodilatör tedavi, sistemik vasküler dirençte ve sol ventrikül art-yükünde ani düşüşe ihtiyaç duyan (örn; ciddi HT'si olan, akut mitral ya da aort yetmezliği olan) seçilmiş AKY hastalarında önerilir. Venöz tonusu azaltan (örn; nitroglicerine) bir vazodilatörün kullanımı ile bir yandan pulmoner konjesyonu azaltılması hedeflenirken, bir yandan da loop diüretiklerinin bazı potansiyel olumsuz sonuçlarından kaçınmaya çalışmaktır (21). Diüretik ve vazodilatör tedavinin ne derece agresif olması gerektiği hastanın hemodinamisi ve volüm durumuna bağlıdır. Örneğin HT'ye bağlı ani pulmoner ödeme giren hastalar, sıklıkla volüm yüklenmesine sahip olmadıkları için agresif vazodilatör tedaviye ihtiyaç duyarlar. Normotansif ve volüm yüklenmesi olan hastalar ise vazodilatör tedavi verilmesi farketmeksizin diüretik tedaviye ihtiyaç duyarlar.

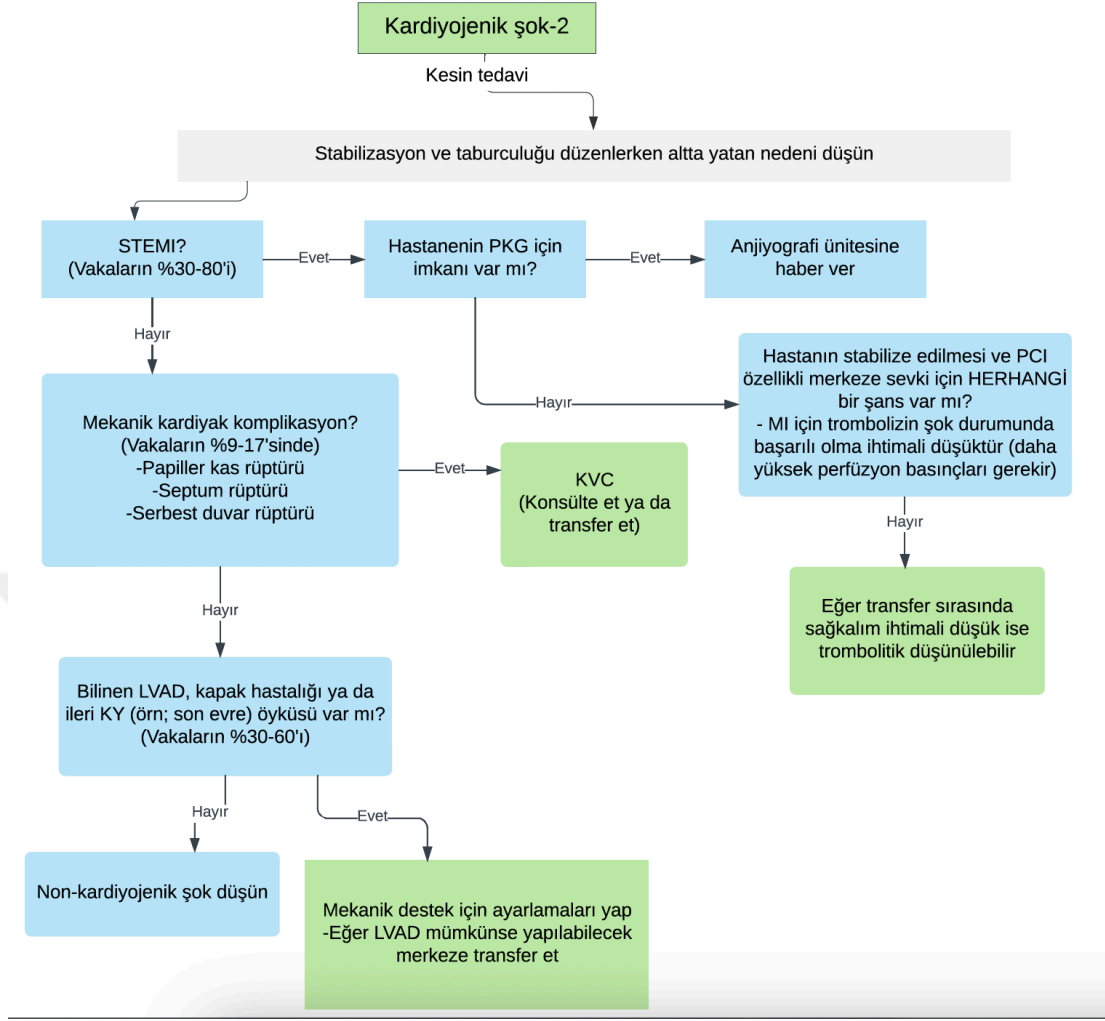
Eşlik eden şok belirtileri olup olmaması fark etmeksizin AKY'de hipotansiyon nadirdir (21). İlerlemiş kronik KY ve ciddi fonksiyonel yetersizlik olan hastalarda, düşük kan basıncı ters akıma direnci minimize etmek için optimal olabilir. Gerçek kardiyojenik şok nadirdir fakat mevcut olduğu durumda mortalite %51'e kadar çıkabilir (63). AHA ve Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) kardiyojenik şok hakkında tanımlamalar öne sürmüştür fakat her ikisinin de ortak olarak belirttiği kardiyojenik şok için hipoperfüzyonun klinik ve laboratuvar bulgularının (değişmiş mental durum, artmış laktat seviyesi, oligüri, soğuk ekstremiteler) bulunması gerekliliğidir. Hatta ESC yeterli sıvı resusitasyonuna rağmen SKB'nin 90 mmHg'dan az olması gereken bir eşik değeri öne sürerken, AHA tanımlaması spesifik bir kan basıncı değeri belirtmez (21,63).

Düşük kan basıncı olup gerçek bir şok durumu olmayan hastalarda rutin inotropik ajan ya da vazopressör kullanımı daha kötü sonuçlanımlarla ilişkilidir ve önerilmemektedir. Kardiyojenik şok var ise AS yönetimi iki paralel hedefe yöneliktir:

stabilize etme yöntemleri ve etiyoloji temelli kesin tedavi şeklindedir. **Şekil 6** ve **Şekil 7**, bu iki hedefe yönelik bir stratejiyi detaylarıyla göstermektedir.



Şekil 6. Kardiyojenik şok yönetimi için algoritma: Kardiyojenik şok-1



Şekil 7. Kardiyojenik şok yönetimi için algoritma: Kardiyojenik şok-2

STEMI: ST-elevasyonlu miyokard infarktüsü, *PCI/PKG*: perkütan koroner girişim, *CABG*: koroner arter bypass greftleme, *LVAD*: sol ventrikül destek cihazı, *IABP*: intra-aortik balon pompası, *VAECMO*: veno-arteriyel ekstra korporal membran oksijenizasyonu, *PDE3*: fosfodiesteraz-3 inhibitörü, *KY*: kalp yetmezliği, *KVC*: kardiyovasküler cerrahi

Algoritma iki paralel hedefe odaklanır: kesin tedavi (Kardiyojenik şok-2) ve hasta kesin tedaviye ulaşana kadar stabilizasyon (Kardiyojenik şok-1). STEMI, mekanik kardiyak komplikasyon, son dönem ya da ileri pompa yetmezliğinin ilerlemesi gibi en sık görülen üç nedenden birinin varlığına dair kanıt yokluğunda, hastanın alternatif bir şok tipi (örn., hipovolemik, obstrüktif) olabileceği düşünülmelidir. Çünkü kardiyojenik şok genel olarak çok nadirdir ve vakaların %99 kadarında bu üç nedenden birine bağlıdır. Bu üç etiyolojinin tümü potansiyel olarak ileri kardiyak cerrahi veya koroner anjiyografi gerektirdiğinden, acil serviste kesin tedavi mümkün değildir. Bu nedenle hastaların ileri tedavi (örneğin; perkütan koroner girişim (PKG), koroner arter bypass greftleme (CABG) ve valvüler cerrahi imkân, implante edilebilir geçici mekanik destek, sol ventrikül asist cihazı (LVAD), kalp nakli, intra-aortik

balon pompası (IABP), ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO) imkânı olan bir merkeze sevkinin gerektiği durumlarda, hastanın mümkün olan en kısa sürede stabilize edilmesi gerekmektedir.

Çoğu kardiyojenik şok hastası PKG'ye, koroner yoğun bakım ünitesi takibine, kardiyovasküler cerrahi konsültasyonuna ve/veya mekanik dolaşımsal desteğe ihtiyaç duyar. Geleneksel olarak, kardiyojenik şok hastalarının %80'i STEMI kaynaklıydı, fakat yakın zamanlı tahminler bu oranın %30'lara kadar düştüğünü göstermektedir (64,65).

Kardiyojenik şok hastası küçük sıvı boluslarına (250-500 ml) yanıt vermezse kullanılabilecek vazopressör ajanlardan biri norepinefrindir. Ortalama arter basıncı (OAB) desteklendikten sonra, kardiyojenik şok için farmakolojik destek saf inotropları içerir. Bu inotroplar ayrıca sistemik vasküler direnç üzerindeki etkilerinden dolayı inodilatörler olarak da bilinirler. Bu ajanlar dobutamin, milrinon ve levosimendani içerir. Vazodilatasyonun derecesi hastalar arasında değişmektedir. Çünkü ciddi pompa yetmezliği olan hastalar, kritik derecede düşük olan kardiyak debiyi kompanze etmek için maksimum miktarda vazodilatasyon yapmış olabilir. İnotrop kaynaklı oluşabilecek hipotansiyonu azaltmak için norepinefrinin titre edilerek doz ayarlanması önerilmektedir. Bütün inotroplar AKY'de artmış mortalite ile ilişkilidir fakat bu ilaçları sadece kritik hastalar aldığı için neden-sonuç ilişkisini saptamak zordur. Genel olarak; inotroplar, hasta kesin tedavi ya da mekanik destek alana kadar kardiyojenik şok stabilizasyonu için başlanmalıdır (66–68).

a. Diüretikler:

Akut KY ve volüm yüklenmesine ait kanıt olan hastalar, etiyoloji farketmeksizin, başlangıç tedavisinin bir parçası olarak hızlı bir şekilde iv diüretiklerle tedavi edilmelidir. Diüretik dozu bireyselleştirilmelidir ve hastanın durumu ve ilaca yanıtına göre titre edilmelidir.

Daha önce loop diüretik tedavisi almayan ve normal renal fonksiyona sahip olan hastalarda sıklıkla kullanılan başlangıç dozları furosemid için 20-40 mg iv, torasemid için 10-20 mg iv ve bumetanid için 1 mg iv 'dir. Eğer başlangıç dozuna çok az yanıt varsa ya da hiç yanıt yoksa, önerilen maksimum doza ulaşılan kadar, ihtiyaç oldukça 2 saat aralıklarla doz 2 kat arttırılabilir. Renal yetmezliği olan ya da ciddi KY olan hastalar daha yüksek maksimum bolus dozlara ihtiyaç duyabilir. Kronik olarak

loop diüretik tedavisi alan hastalar akut durumda daha yüksek doza ihtiyaç duyabilir. Başlangıç iv dozu için hasta, idame aldığı günlük oral dozun 2,5 katı ya da daha fazlasına ihtiyaç duyar ve yanıtına göre doz titre edilebilir (69).

Bolus diüretik uygulaması günde iki veya daha fazla kez gerekli olabilir. Devamlı infüzyon tedavisi, iv bolus tedavisine alternatif olarak kullanılabilir fakat bu konu ile ilgili veriler sınırlıdır (70).

Diüretik tedavisi alan hastalar volüm ve konjesyon durumu, oksijenizasyon, günlük kilo takibi, sıvı alımı ve çıkardığı açısından devamlı monitörize edilmelidir. Ayrıca serum potasyum ve magnezyum seviyeleri en azından günlük olarak kontrol edilmelidir. Ayrıca AKY hastalarında diüretik tedavi sırasında BUN ve serum kreatininde artış gözlenmektedir, bu nedenle dikkatli gözlem önerilir.

b. Vazodilatör tedavi:

Akut KY olan hastalarda artmış dolum basınçlarını ve/veya sol ventrikül ard-yükünü düzeltmek için vazodilatör tedavi gerekebilir. Alta yatan hemodinamiye göre vazodilatör seçilebilir.

Ciddi HT'si olan, akut mitral veya aort yetmezliği olan hastalarda erken vazodilatör tedavi önerilmektedir. Bu hastalarda güvenilir kan basıncı monitörizasyonu gereklidir ve en iyi vazodilatörü seçmek için hasta dikkatlice değerlendirilmelidir.

Nitratlar, AKY'de sıklıkla kullanılan vazodilatörlerdir ve daha çok venöz vazodilatasyon yaparlar. Primer olarak venodilatasyon ile sol ventrikül dolum basıncını azaltırlar. Yüksek dozlarda, sistemik vasküler direnci ve sol ventrikül ön ve art yükünü değişken derecede azaltırlar ve böylelikle atım hacmi ve kalp debisini arttırırlar. Yüksek doz kullanımı, akut dekompanze KY ve HT'si olan hastalarla sınırlandırılmalıdır (71).

Nitrat tedavisi alan AKY hastalarında ilacın daha yüksek hızda, güvenle verilebilmesi ve titrasyon kolaylığı için iv yol kullanılır (72). Nitrogliserin için başlangıç dozu 5-10 mcg/dk iv önerilmektedir. 3-5 dakikada bir 5-10 mcg/dk olacak şekilde istenilen ve tolere edilebilen doza kadar (doz aralığı 10-200 mcg/dk) arttırılabilir. Eğer var ise, yüksek doz iv izosorbid dinitrat kullanımı ile de benzer

etkiler gözlenmiştir (73,74). Ancak, eğer hipotansiyon gelişirse, izosorbid dinitratın iv nitrogliserine göre daha uzun yarılanma ömrü olması bir dezavantajdır.

Nitroprussid, nitrogliserinin aksine, dengeli arteriyel ve venöz dilatasyon yapar. Ciddi potent hemodinamik etkileri ve kan basıncını fazla düşürme potansiyeli nedeniyle, nitroprussid kullanımı tipik olarak intra-arteriyel kateter ile yakın hemodinamik monitörizasyon gerektirir. Başlangıç dozu 5-10 mcg/dk olup her 5 dakikada bir tolere edildiği sürece, maksimum doz aralığı 5-400 mcg/dk olacak şekilde titre edilebilir (69,75).

c. İnotrop ilaçlar:

Dobutamin, milrinon gibi inotrop ajanlar ciddi sol ventrikül sistolik disfonksiyonu ve düşük kardiyak debisi olan hastalarda geçici bir önlem olarak kullanılabilir. Geçici inotrop desteği, kardiyojenik şok durumunda olan hastalar kesin tedaviye ulaşana kadar sistemik perfüzyonu idame etmek ve son organ hasarını önlemek için önerilmektedir. Devamlı iv inotrop desteği, rehberine yönelik tıbbi tedaviye dirençli, mekanik dolaşımsal destek veya kardiyak transplantasyon bekleyen son evre DKY hastalarında köprü tedavisi şeklinde bir seçenek olarak kullanılabilir (76).

İntravenöz inotrop alan hastalar devamlı kan basıncı ve kardiyak ritim monitörizasyonuna ihtiyaç duyar (77). Solunum sıkıntısı ya da belirsiz hemodinamik durum ile birlikte bozulmuş sistemik perfüzyon var ise invaziv monitörizasyon endikedir (50). İnotrop uygulaması sırasında semptomatik hipotansiyon ya da kötüleşen bir taşırtimi gelişirse, doz azaltımı ya da uygulamanın durdurulması önerilir.

Korunmuş sistolik fonksiyonu olan AKY hastalarının tedavisinde inotrop uygulaması endike değildir. Hipotansiyonu ve dinamik sol ventrikül çıkım obstrüksiyonu olan hastalar, bu durumu provoke edebilecek ya da kötüleştirebileceğinden inotrop almamalıdır. Sol ventrikül çıkım obstrüksiyonu olan ve belirgin pulmoner konjesyonu olmayan hastalar beta blokerler ve dikkatli sıvı resüsitasyonu ile tedavi edilirler. Ciddi hipotansiyon için vazopressör tedavi gerekli olabilir.

Dobutamin, primer olarak beta-1 adrenerjik reseptörler üzerine, minimal olarak beta-2 ve alfa-1 reseptörler üzerine etkilidir. Dobutaminin hemodinamik etkileri arasında atım hacmi ve kalp debisini arttırmak, ılımlı oranda sistemik vasküler direnci ve pulmoner kapiller kama basıncını azaltmak yer alır. 2.5-20 mcg/kg/dk dozunda infüzyon önerilir (78).

Dopamin, 1-3 mcg/kg/dk gibi düşük dozlarda primer olarak dopamin-1 reseptörlerine etki ederek renal ve mezenterik arter yataklarında dilatasyon yapar. 3-10 mcg/kg/dk dozunda ise beta-1 adrenerjik reseptörler üzerinden, dominant olarak atım hacmini arttırarak ve kalp hızı üzerinde değişik etkilere neden olarak kalp debisini arttırır (79,80).

Norepinefrin, beta-1 ve alfa adrenerjik reseptörleri uyarak vazokonstriksiyon ile birlikte kalp kızı ve kontraktilitesini arttırır. 0.5-30 mcg/dk dozunda infüzyon önerilir (81).

2.9.3. Non-İnvaziv Mekanik Ventilasyon (NIMV) ve Oksijen Desteği

Kandaki oksijenin miktarının azaldığı durumlarda (hipoksemi; $\text{SaO}_2 < \%90$) oksijen verilmesi önemlidir. Hipoksemi yokluğunda, destek oksijen hiperoksemi kaynaklı vazokonstriksiyona neden olabilir ve böylelikle de AKY'yi kötüleştirebilir (82). Yapılan çalışmalar göstermektedir ki SpO_2 değerinin $\%90$ altında olması bağımsız bir mortalite belirteçidir (11).

Noninvaziv mekanik ventilasyon geçtiğimiz yıllarda daha da gelişmiştir. Devamlı pozitif basınçlı ventilasyon (CPAP) ve iki seviyeli pozitif hava yolu basıncı (BiPAP) gibi farklı ventilasyon modaliteleri entübasyon olmadan oksijenizasyonu arttırmayı sağlar.

Akut kardiyojenik pulmoner ödem (AKPE) hayatı tehdit eden medikal bir acildir. NIMV; ön yükü azaltarak, ekspirasyon sonu alveolar kollapsı engelleyerek ve sol ventrikül ard yükünü azaltarak AKPE kliniğini düzelttiği düşünülmektedir. Uluslararası kılavuzlar, AKPE olan dispneik ve solunum sayısı > 20 soluk/dk olan hastalarda hiperkapni, asidoz ve solunumu düzeltmek için NIMV kullanımını önermektedir (76,83). Kanada Klinik Uygulama Kılavuzları, şok ya da acil PKG gerektiren akut koroner sendromu olmayan, AKPE ve respiratuar yetmezliği olan hastalarda NIMV kullanımını, solunum desteği için ilk seçenek olarak önermektedir

(84). Meta-analizler ile NIMV'nin invaziv ventilasyon ihtiyacını ve kısa dönem mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir (85,86).

2.9.4. Akut Kalp Yetmezliğinde Diğer Tedavi Yöntemleri

Akut, ciddi hemodinamik instabilitesi (kardiyojenik şok ile kardiyojenik pulmoner ödem) olan şiddetli HFrEF'li (genellikle LVEF<%25 olan) seçilmiş hastalar için, köprü tedavisi olarak mekanik kardiyak destek bir seçenektir. Bu durumda kullanılabilecek mekanik modaliteler arasında IABP, ECMO ya da kısa dönem sol ventrikül destek cihazları yer almaktadır (87).

2.10. TABURCULUK VE TAKİP

Prediktif skorlama sistemleri, bir hastanın hastalığının büyüklüğünü değerlendiren, prognozunu ve mortalitesini tahmin eden araçlardır. Yoğun bakım ünitesi ya da AS'lerde kullanılan prediktif skorlama sistemleri üzerinde anlaşmaya varılmış belirli bir sınıflama yoktur (88).

APACHEII skoru (Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi II), muhtemelen en sık kullanılan ve en iyi bilinen doğrulanmış tahmine dayalı puanlama sistemidir. Yoğun bakım ünitesine kabul edilen kritik hastalarda hastalık ciddiyetinin bir indeksi olarak hala yaygın olarak kullanılmaktadır ve birçok araştırma tarafından doğrulanmıştır (89). Mortalitenin erken uyarı göstergesi olup klinisyenleri tedavi protokollerini düzenlemeleri için uyarmaktadır. Hastane içi mortalitenin klinik tahmini için yararlı bir araçtır. Tahmin gücü ve kullanım kolaylığı açısından üstün bir puanlama sistemidir (90).

Literatürde yapılan birçok çalışma taburculukla sonuçlanan kısa dönem sonlanımda AS risk faktörlerini incelemiştir. AS'den taburcu olma uygunluğunu öngörmede, düşük riskli faktörlere göre yüksek riskli faktörlere (düşük kan basıncı, artmış troponin, akut kardiyorenal sendrom, diüretik direnci, ilerlemiş yaş, komorbidite sayısı, vb.) ait daha güçlü kanıtlar vardır (91).

Acil servisten taburcu edilen AKY hastalarında, hospitalize edilen hastalara göre erken dönem mortalite riski, tekrar AS başvurusu ve AS'den hospitalizasyon ihtimali vardır (92,93). AS hekimleri düşük riskli AKY hastalarını taburcu ettiği için bu durumun paradoksal olduğu görülmüştür. Bu durum taburculuk kararı vermenin

kompleksliğini ve AS hekimlerinin düşük risk AKY hastalarını AS'ymen güvenle taburcu etmeyi sağlayacak risk sınıflama araçlarına ihtiyacı olduğunu göstermektedir. Bu skorlamalar arasında sıklıkla kullanılan EHMRG (Acil Kalp Yetmezliği Mortalite Risk Sınıflaması) ve OHFRS (Ottawa Kalp Yetmezliği Risk Skoru) bulunmaktadır. Her iki skorlama da AS'ye yeni başlangıçlı KY veya kronik KY'ye sekonder nefes darlığı ile başvuran hastalarda kullanılır.

EHMRG, hastaların yaş, sistolik kan basıncı, kalp hızı, oksijen satürasyonu, bazı laboratuvar değerleri, aktif malignite varlığı, ev tedavisi, başvuruda 112 sağlık hizmetleri kullanımı gibi sorular sorularak kullanılan bir skorlamadır. EHMRG, AS'ye KY ile başvuran hastalarda akut mortaliteyi yüksek doğrulukla tespit edebilen basit bir klinik risk tahmin modelidir. Bu risk skorunun prognostik önemi, AS'ye başvuran hastaların taburculuk durumuna ya da AS'deki tedavi yönetimine bakılmaksızın skorun hesaplanmasıdır (94).

OHFRS ise hastanın hikâye, muayene ve tetkiklerini içeren 10 farklı maddeden oluşur. Öyküde; inme veya geçici iskemik atak geçirmiş olması, geçmişte solunum sıkıntısı nedeniyle entübasyon ihtiyacı gerekmiş olması sorgulanır. Muayenede; hastanın başvuru sırasında kalp hızının 110 ya da üzerinde olması, $SpO_2 < \%90$ olması, 3 dakika yürüme testinde kalp hızının 110 üzerine çıkması ya da yürüme testini yapamayacak kadar hasta olması yer alır. Tetkiklerde; hastanın EKG'sinde yeni iskemik değişiklik gelişmesi, bazı laboratuvar değerlerinde yükseklik olması vardır. OHFRS sayesinde kötü sonlanıma sahip olabilecek KY hastalarının tespiti önemli ölçüde artma potansiyeline sahiptir (95).

Amerikan Acil Hekimler Koleji (ACEP) önerilerine bakacak olursak, her iki skorlama kullanımını seviye A olarak önermemektedir. Hangi hastaların AS'den doğrudan taburcu edilebileceğini belirlemek için mevcut AKY risk skorlama araçları tek başına kullanılmamalıdır. ACEP, seviye B öneri olarak, kötü sonlanımla ilişkili yüksek riskli hastaları tespit etmede OHFRS'nin, Seviye C öneri olarak da EHMRG'nin kullanılabileceğini önermektedir (96).

2.11. SPO₂/FIO₂ ORANI

Akut hipoksemik solunum yetmezliği AS başvurularının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. PaO₂/FiO₂ oranı (PF oranı: arteriyel oksijen parsiyel basıncı/ fraksiyone ispire edilen oksijen) ile kritik hipokseminin erken tanısı solunum yetmezliği ile başvuran hastalarda önemlidir. PF oranının, normal aralığı 300-500 mmHg'dır. Bu oranın <300 mmHg olması akciğer gaz değişim anormalliğini, 200 mmHg'nın altında olması ise ciddi hipoksemiye işaret eder. Bu belirtinin farklı patolojik durumlarda kullanımı kanıtlanmış olsa da arteriyel kan gazı örneği alımını gerektirmekte ve de sıklıkla hastanın başvuru anında elde edilmesi mümkün olmamaktadır (17). Aynı zamanda arteriyel ponksiyon ağrı ve komplikasyon (ekimoz, kanama, psödoanevrizma, emboli, vb.) kaynağı olabilmektedir (18,19).

Transkutanöz olarak ölçülen oksijen saturasyonu (SpO₂)/FiO₂ (SF) oranı, PF oranı için alternatif, güvenilir, noninvaziv, kolayca ve sürekli olarak elde edilebilen bir belirteçtir (13). Nabız oksimetresi, oksijenizasyon monitorizasyonu için en temel tekniktir. Bu yöntemde, hemoglobinin 660 nm (kırmızı) ve 940 nm (kızılötesi) gibi farklı dalga boylarındaki ışığı soğurma özelliği, oksihemoglobini deoksihemoglobinden ayırmak için kullanılır (97). Mevcut literatürde SF ve PF arasında güçlü bir korelasyon bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada, SF oranının, akut akciğer hasarı ve ARDS hastalarında, bir şiddet indeksi olan PF oranı ile korele olduğu gösterilmiştir (13). Ek olarak, SF oranı ile değerlendirilen ARDS hastaları ile, PF oranı ile değerlendirilen ARDS hastaları karşılaştırıldığında benzer klinik özellikler ve sonuçlara sahip olduğu gösterilmiştir. Ayrıca ventilatör desteği süresi ve yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri benzerlik göstermektedir (15).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. ARAŞTIRMA TASARIMI

Bu çalışma prospektif, analitik, kesitsel bir çalışma şeklinde tasarlandı. Çalışma yıllık yaklaşık 400000 AS başvurusu olan 3. basamak bir hastanede yapılmıştır. Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onam alındı (Etik Kurul Dosya Numarası: 2022-109). Kocaeli İl Sağlık

Müdürlüğü'nün 09.05.2023 tarih ve E-65530689-799-215030709 sayılı izni ile çalışmamıza Kocaeli Şehir Hastanesi'nde devam edilmiştir.

3.2. ARAŞTIRMA DÜZENİ VE POPÜLASYONU

Araştırmaya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne 15.10.2022-30.04.2023 ve Kocaeli Şehir Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne 03.04.2023-30.04.2023 arasında başvurup AKY semptomları olan, çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan ve aydınlatılmış onam formu ile yazılı onamı alınan hastalar alınmıştır.

3.3. DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

- Acil servise KY kliniği ile başvuran hastalar
- 18 yaşından büyük olan hastalar
- NIMV tedavisi alan hastalar

3.4. DIŞLAMA KRİTERLERİ

- Gebe hastalar
- Hemodiyaliz alan hastalar
- Yazılı onam vermeyen hastalar

3.5. ÇALIŞMA VERİLERİNİN TOPLANMASI

Öncelikle çalışma hakkında hasta veya hasta yakınlarına detaylı bilgi verildi, çalışmaya katılmayı kabul eden hasta veya yakınlarına aydınlatılmış onam formu imzalatılarak çalışmamıza dahil edildi. Yazılı onam alındıktan sonra değerlendirme için, önceden hazırlanmış standart veri formları kullanılmıştır. Hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik özellikleri, komorbid hastalıkları, NYHA (New York Heart Association) sınıfı, EF değerleri, vital bulguları (*sistolik ve diyastolik kan basıncı, ateş, nabız, solunum sayısı, oksijen saturasyonu, parmak ucu kan şekeri*), EKG bulguları, akciğer grafisi bulguları (*pulmoner ödem, plevral efüzyon varlığı*), sürekli kullandığı ilaçlar, acilde kaldığı süre, AS başvurusu sırasında ve takibi süresince SF oranları, hastaneye yatış verilip verilmediği, yatış verilen hastalar için APACHEII skorları, laboratuvar tetkikleri (*üre, kreatinin, BUN, Na, K, glukoz, albümin, WBC, hemoglobin değerleri*) çalışma formuna kaydedilmiştir. Hastalar AS hekimi tarafından

değerlendirilmiş olup kardiyoloji konsültan hekimi ile primer hekimi tarafından değerlendirilerek yatış ya da taburculuk kararı verilmiştir. Hastaların NIMV ihtiyacı; hastaların klinik bulguları, fizik muayenesi ve vitalleri doğrultusunda AS hekimi tarafından değerlendirilmiştir. Hastalara minimum 2 saat süreyle NIMV uygulanmış olup klinik ihtiyaçlarına göre uygulamaya devam edilmiştir. Hastayı değerlendiren hekimler çalışma hakkında bilgiye sahiptirler ve çalışma ile ilgili verileri araştırma formuna kaydetmişlerdir. Hastaların müşahade alanına alındıkları andaki vitalleri kaydedildi ve NIMV almaya başladıkları andaki SF değerleri başvuru SF değerleri olarak kaydedildi. Yatış verilen hastalar için ilgili kliniğe gitmeden önceki 5 dakika içinde ölçülen SF değerleri yatış SF, taburcu olan hastalar için ise taburculuk kararı verildikten sonra 5 dakika içinde ölçülen SF değerleri taburculuk SF oranı olarak kaydedilmiştir. Hastanın EF değerleri acildeki gözlemi sırasında temel US eğitimi ve sertifikasına sahip deneyimli AS hekimleri tarafından değerlendirilmiştir. Görüntülemeleri de benzer şekilde AS hekimi tarafından değerlendirilmiştir. Hastaların takibinde KKY'e bağlı mortalite değerlendirilmiştir.

3.6. SONUÇ ÖLÇÜTLERİ

Birincil sonuç ölçütü; AKY ile gelen hastaların AS başvuru anındaki SF oranının mortaliteyi ve hospitalizasyonu öngörmedeki başarısı olarak tanımlandı. İkincil sonuç ölçütleri ise; yatış sırasındaki SF oranının 7, 28 ve 90 günlük mortaliteyi ve tekrar başvuruyu tahmin etmedeki başarısı olarak tanımlandı.

Örneklem Büyüklüğü

I. Tip hata miktarı (alfa) 0.05, testin gücü (1-beta) 0.95, power %95 ve alternatif hipotez (H1) iki yönlü iken bu test kullanılarak anlamlı bir fark bulunabilmesi için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğü toplamda 154 olarak hesaplanmıştır (98).

3.7. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

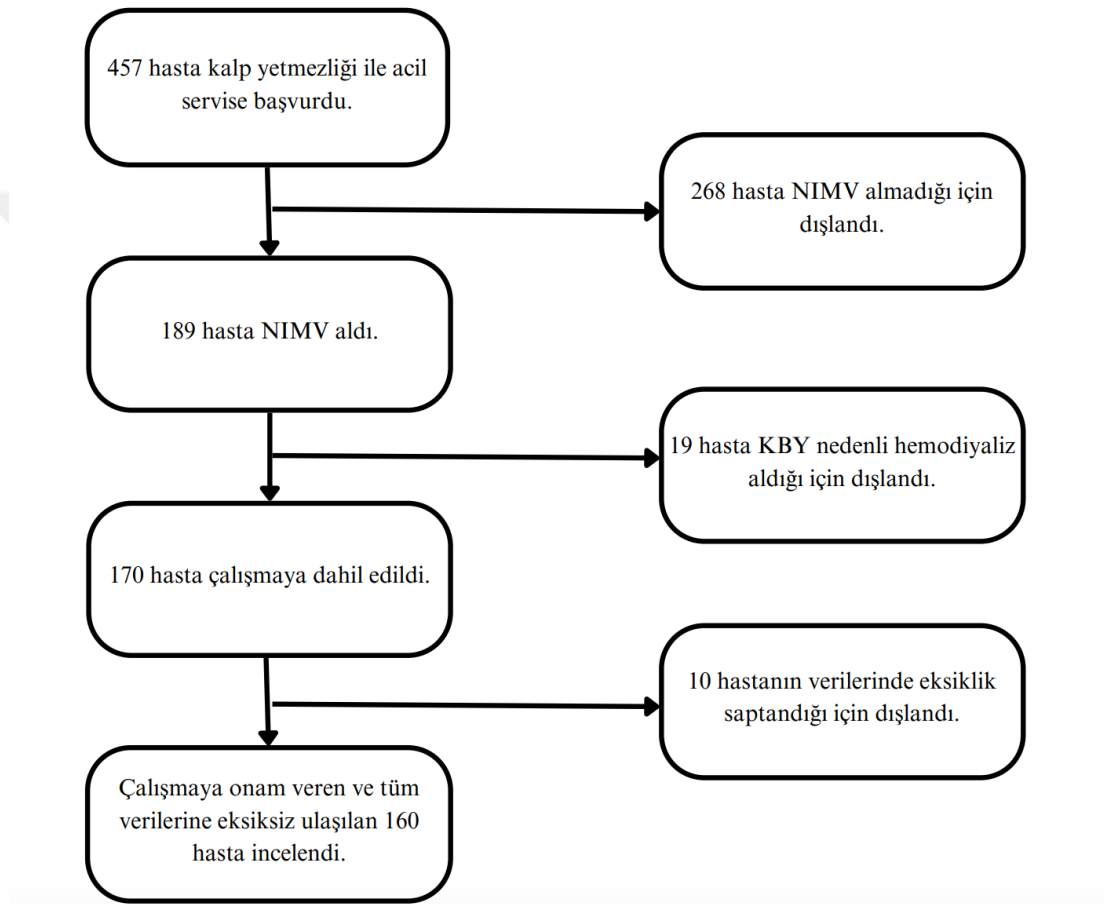
Verilerin analizi IBM SPSS Statistics ver. 25 (IBM Corporation, Armonk, NY, US) paket programında yapıldı. Sürekli sayısal değişkenlerin dağılımının normale yakın dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov testiyle varyansların homojenliği varsayımının sağlanıp sağlanmadığı ise Levene testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler; sürekli sayısal değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma, medyan

(minimum-maksimum) veya medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] biçiminde ifade edilirken kategorik değişkenler olgu sayısı ve (%) şeklinde gösterildi. Parametrik veriler Student's t testiyle nonparametrik veriler ise Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Kategorik verilerin analizlerinde aksi belirtilmedikçe Pearson ki-kare (Pearson'un χ^2) testi kullanıldı. Öte yandan 2x2'lik çapraz tablolarda gözelerin en az ¼'ünde beklenen frekansın 5'in altında olması durumunda söz konusu kategorik veriler Fisher'in kesin sonuçlu olasılık testiyle değerlendirilirken beklenen frekansın 5-25 arasında olduğu durumlarda Süreklilik düzeltmeli χ^2 testi kullanıldı. Çalışmanın sonuç değişkenlerine göre (hastanede yatış, 7-28 ve 90 günlük takip içerisindeki mortalite ve yeniden başvuru) olguları ayırt etmede SF oranlarının istatistiksel olarak anlamlı bir belirleç olup olmadığı ROC eğrisi altında kalan alan ve %95 güven aralıkları hesaplanarak araştırıldı. Eğri altında kalan alanların istatistiksel olarak önemli bulunması halinde Youden İndeks (J) kullanılarak her bir SF oranına karşılık gelen duyarlılık ve seçicilik düzeyleri toplamının maksimuma ulaştığı değer en iyi kesim noktası olarak kabul edildi. Ardından her bir en iyi kesim noktasındaki SF oranına ilişkin duyarlılık, seçicilik, pozitif ve negatif tahmini değerler hesaplandı. Diğer etki karıştırıcı faktörlere göre düzeltme yapıldığında SF oranlarının sonuç değişkenleri (hastanede yatış ve 7-28-90 günlük takip içerisindeki mortalite) üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ayırt ediciliğe sahip olup olmadığı ise Çok Değişkenli Lojistik Regresyon analizleriyle araştırıldı. Tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda $p < 0.10$ olarak saptanan ve çoklu bağlantı probleminin olmadığı tüm değişkenler aday risk faktörleri olarak regresyon modeline dahil edildiler. Regresyon modellerinde yer alan her bir değişkene ait odds oranı, %95 güven aralığı ve Wald istatistikleri hesaplandı. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne 15.10.2022-30.04.2023 ve Kocaeli Şehir Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne 03.04.2023-30.04.2023 arasında AKY semptomları ile 457 hasta başvurmuştur. Acil tıp kliniğine başvuran, dışlama kriterlerine sahip olan ve takip

verilerine ulaşamayan toplamda 297 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Geri kalan 160 hasta çalışmamıza uygun olacak şekilde KY'ye uygun semptom ve bulgulara sahipti (Şekil 8). Bu hastaların verileri takip edilerek analizleri yapılmıştır.



Şekil 8. Araştırma akış şeması

Tablo 5. Çalışmaya dahil edilen olguların demografik ve klinik özellikleri

	n=160
Yaş (yıl) *	74.3±9.5
Cinsiyet	
Erkek	70 (%43.8)
Kadın	90 (%56.3)
HT	139 (%86.9)
KAH	133 (%83.1)
KKY	122 (%76.3)
DM	103 (%64.4)
Aritmi	75 (%46.9)
KOAH	72 (%45.0)
KBH	38 (%23.8)
Malignite	8 (%5.0)
NYHA evresi	
II	27 (%16.9)
III	68 (%42.5)
IV	65 (%40.6)
EF *	39.2 ±12.0
Troponin pozitifliği	51 (%31.9)
BNP pozitifliği	124 (%77.5)
Yatış	103 (%64.4)
Acilde kaldığı süre (dk) **	497.5 (170-2150)
APACHEII **	17 (4-29)
Sürekli kullandığı ilaçlar	
Loop diüretik	110 (%68.8)
β-bloker	108 (%67.5)
ACE inhibitörü-ARB	86 (%53.8)
SGLT-2 inhibitörü	15 (%9.4)
NSR	72 (%45)
AF	61 (%38.2)
LBBB	29 (%18.1)
Pace ritmi	11 (%6.9)
Sinüs taşikardisi	8 (%5)
RBBB	4 (%2.5)
Diğer	15 (%9.4)

Tanımlayıcı istatistikler; * ortalama ± standart sapma veya ** medyan (minimum-maksimum) biçiminde ifade edildi. HT: Hipertansiyon, KAH: Koroner arter hastalığı, KKY: Konjestif kalp yetmezliği, DM: Diyabetes mellitus, KOAH: Kronik obstruktif akciğer hastalığı, KBH: Kronik böbrek hastalığı, NYHA: New York Heart Association, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, BNP: Beyin natriüretik peptid, APACHEII: Akut fizyoloji ve kronik sağlık değerlendirme II, ACE: Anjiyotensin dönüştürücü enzim, ARB: Anjiyotensin reseptör blokerleri, SGLT-2: Sodyum-glikoz kotransporter-2, NSR: Normal sinüs ritmi, AF: Atrial fibrilasyon, LBBB: Sol dal bloğu, RBBB: Sağ dal bloğu

Çalışmamızda yaşları 49 ile 96 arasında değişen 160 hastanın verileri incelenmiştir. Olguların ortalama yaşı 74.3 ± 9.5 (yıl), 90'ı (%56.3) ise kadınlardan oluşmaktaydı. Olguların 139'unda (%86.9) eşlik eden HT, 133'ünde (%83.1) KAH, 122'sinde (%76.3) KKY, 103'ün (%64.4) DM, 75'inde (%46.9) aritmi, 72'sinde (%45) KOAH, 38'inde (%23.8) KBH, 8'inde (%5) ise malignite mevcuttu.

Başvuru sırasında bakılan EKG'lerde, hastaların 72'sinde (%45) normal sinüs ritmi, 61'inde (%38.2) AF ritmi, 29'unda (%18.1) LBBB, 11'inde (%6.9) pace ritmi, 8'inde (%5) sinüs taşikardisi, 4'ünde (%2.5) RBBB mevcuttu.

Tablo 6. Olguların vital bulgularına ait tanımlayıcı istatistikler

	Ort.	Std. Sap.	Min.	Max.
Ateş (°C)	36.5	0.3	36,0	38,0
Nabız (atım/dk)	105.1	25.4	40,0	188,0
Sistolik kan basıncı (mmHg)	142.4	33.7	50,0	260,0
Diastolik kan basıncı (mmHg)	81.3	17.1	30,0	140,0
Solunum sayısı (/dk)	24.9	4.6	14,0	50,0
SPO ₂ (%)	82.5	9.2	40,0	98,0
Kan şekeri (mg/dL)	196.4	97.3	35,0	587,0

SpO₂: Oksijen saturasyonu, Ort.: Ortalama, Std. Sap.: Standart sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum

Tablo 7. Olguların laboratuvar ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler

	Ort.	Std. Sap.	Min.	Max.
Üre	66.76	37.5	23,00	252
Kre	1.53	0.8	0,59	4,86
BUN	31.19	17.5	11,00	118
Na	137.01	4,34	121,00	144
K	4.68	0.65	2,60	6,80
Glukoz	202.11	106	11,00	658
Alb	3.81	1.08	2,30	4,20
WBC	11.32	4.28	2,50	23,6
Hb	11.58	2.08	5,80	17,2

Ort.: Ortalama, Std. Sap.: Standart sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Kre: Kreatinin, BUN: Kan üre azotu, Na: Sodyum, K: Potasyum, Alb: Albümin, WBC: Beyaz kan hücresi, Hb: Hemogloblin. Üre (mg/dL), Kre (mg/dL), BUN (mg/dL), Na (mmol/L), K (mmol/L), Glukoz (mg/dL), Alb (g/dL), WBC (10³/mL), Hb (g/dL)

Olguların üre değeri ortalama 66.76 ± 37.54 , kreatinin değeri ortalaması 1.53 ± 0.8 , BUN değeri ortalaması 31.59 ± 17.53 , sodyum değeri ortalaması 137 ± 4.34 , potasyum değeri ortalaması 4.68 ± 0.65 , glukoz değeri ortalaması 202.11 ± 106.7 , albümin değeri ortalaması 3.81 ± 1.08 , WBC değeri ortalaması 11.32 ± 4.28 , Hb değeri ortalaması 11.58 ± 2.08 olarak bulundu.

Tablo 8. Olguların mortalite ve morbidite açısından frekans dağılımları

	7.gün	28.gün	90.gün
Sağkalım			
Exitus	17 (%10.6)	27 (%16.9)	47 (%29.4)
Tekrar başvuru			
Var	21 (%14.7)	57 (%42.9)	62 (%54.9)

Çalışmamızda 7 günlük mortalite oranı %10.6 olup 28 ve 90 günlük kümülatif mortalite oranları ise sırasıyla; %16.9 ve %29.4 idi. Exitus olan olgular çalışma dışı bırakıldığında başvuru sonrası 7 gün içerisinde tekrar başvuru oranı %14.7 olup başvuru sonrası 28 gün ve 90 gün içerisinde tekrar başvuru oranları ise sırasıyla; %42.9 ve %54.9 idi.

Tablo 9. Olguların izlem zamanlarına göre SF oranlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	n	Ort.	Std.Sap	Min.	Max.
Başvuru	160	181,8	63,5	66	428
Yatış	103	309,2	95,7	105	452
Taburcu	57	414,2	53,8	293	452

Ort:Ortalama, Std. Sap: standart sapma, Min:Minimum, Max: Maksimum

Olguların AS başvuru sırasındaki SF oranları 66 ile 428 arasında değişmektedir. Bu hastaların ortalama SF değeri 181.8 iken medyan SF oranı 181'dir. Olguların 103'üne yatış verilmiş olup, yatış sırasındaki SF değerleri 105 ile 452 arasında değişmektedir. Bu hastaların ortalama SF değeri 309.2 olup medyan SF değeri 313'tür. Olguların 57'si taburcu olmakla birlikte, taburculuk sırasındaki SF

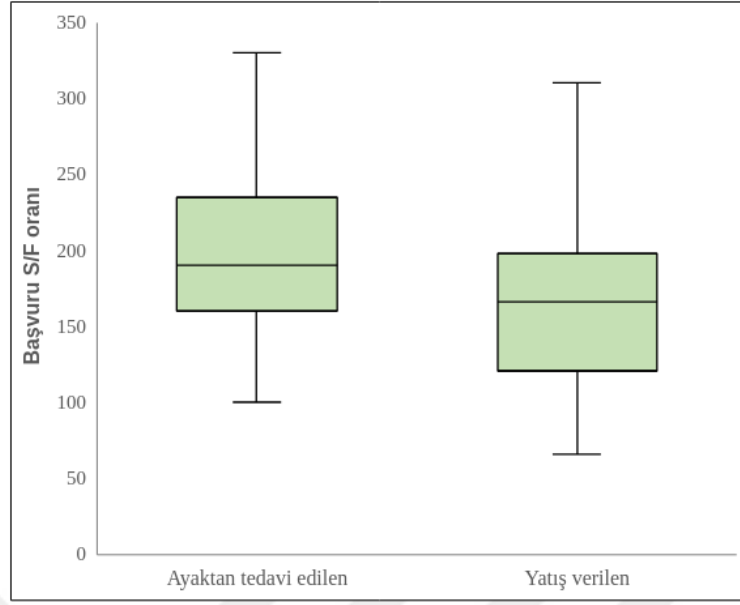
değerleri 293 ile 452 arasında değişmektedir. Bu hastaların ortalama SF değeri 414.2 iken medyan SF değeri 438'dir.

Tablo 10. Yatış alan grup ile ayakta tedavi edilen gruba göre olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

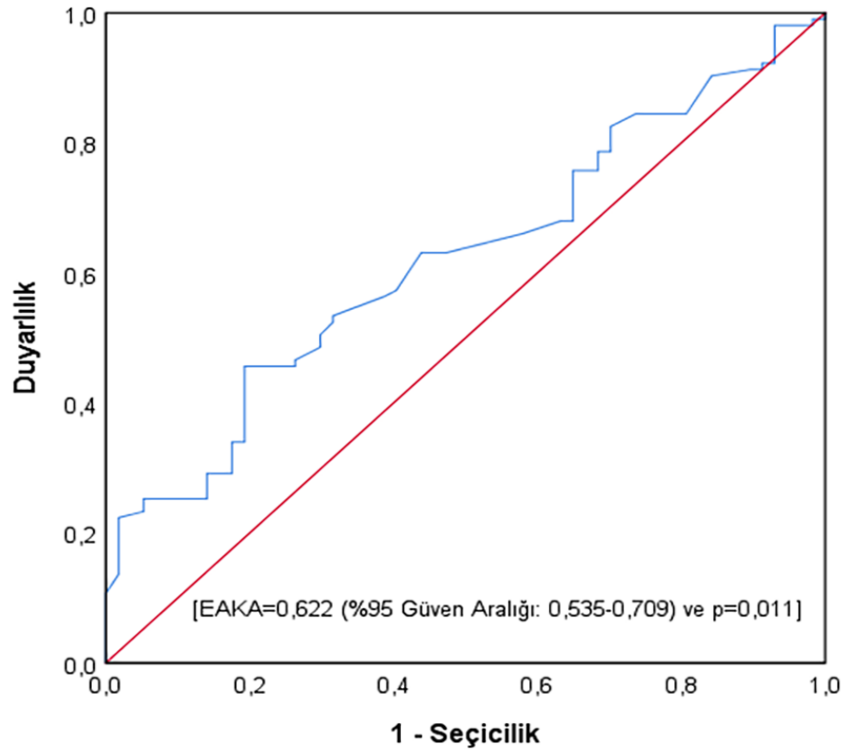
	Ayakta tedavi (n=57)	Yatış (n=103)	p-değeri
Yaş (yıl) *	77.1±7.9	72.7±9.9	0.003†
DM	29 (%50.9)	74 (%71.8)	0.013‡
Kreatinin **	1.15 [0.92-1.57]	1.35 [1.12-1.86]	0.003§
Troponin pozitifliği	10 (%17.5)	41 (%39.8)	0.007‡
Glukoz **	148 [129.5-206]	191 [137-287]	0.008§
WBC **	9.2 [8.1-12.2]	11.5 [8.4-14.9]	0.014§
Başvuru SF **	190 [160-235]	166 [121-198]	0.011§

Tanımlayıcı istatistikler; * ortalama ± standart sapma veya ** medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] biçiminde ifade edildi. † Student's t testi, ‡ Süreklilik düzeltilmeli χ^2 testi, ¶ Pearson'un χ^2 testi, ¥ Fisher'in kesin sonuçlu olasılık testi, § Mann Whitney U testi.

Ayaktan tedavi edilen grup ile yatış verilen grup arasında sırasıyla; kadın erkek dağılımı, eşlik eden hastalık (DM hariç), NYHA sınıflaması, üre, BUN, BNP pozitifliği, NA, K, albümin ve hemoglobin düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Öte yandan ayaktan tedavi edilen gruba göre yatış verilen grubun ortalama yaşı anlamlı olarak daha düşük iken ($p=0.003$), eşlik eden DM sıklığı, kreatinin düzeyi, troponin pozitif olanların oranı, glukoz ve WBC düzeyleri ise istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek idi (sırasıyla p değerleri= 0.003, 0.013, 0.003, 0.007, 0.008, 0.014, 0.014, 0.011). Ayrıca ayaktan tedavi edilen gruba göre yatış verilen grubun başvuru zamanı SF oranı da istatistiksel anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p=0.011$) (**Şekil 9**).



Şekil 9. Ayaktan tedavi edilen ve yatış verilen gruplara göre olguların başvuru zamanı SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafiği.



Şekil 10. Ayaktan tedavi edilen grup ile yatış verilen grubu ayırt etmede başvuru zamanı SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Ayrıca ayakta tedavi edilen grup ile yatış verilen grubu ayırt etmede başvuru zamanı SF oranının istatistiksel anlamlı bir belirteç olup olmadığı ROC analizi ile araştırıldı. ROC analizi sonucunda başvuru zamanı SF oranına ilişkin eğri altında kalan alan istatistiksel anlamlı olarak 0.622 (%95 Güven Aralığı: 0.535-0.709 şeklinde) bulundu ($p=0.011$) (**Şekil 10**). Ayaktan tedavi edilen grup ile yatış verilen grubu ayırt etmede başvuru zamanı SF oranına ait en iyi kesim noktası 160 olup başvuru zamanı SF oranının bu noktadaki duyarlılığı %45.6 olarak seçiciliği ise %80.7 olarak saptandı (ROC eğrisi altında kalan alanların istatistiksel olarak önemli bulunması sonucu Youden İndeks (J) kullanılarak her bir SF oranına karşılık gelen sensitivite ve spesifite seviyeleri toplamının maksimuma ulaştığı değer en iyi kesim noktası olarak kabul edildi). Pozitif ve negatif tahmini değerler sırasıyla; %81 ve %45.1 idi.

Tablo 11. Hastanede yatış üzerinde etkili olabileceği düşünülen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

	Odds oranı	%95 Güven Aralığı	Wald	p-değeri
Yaş	0.937	0.892-0.983	6.949	0.008
DM	1.389	0.581-3.321	0.547	0.460
NYHA	2.615	1.412-4.841	9.355	0.002
Üre	1.617	0.846-3.090	2.111	0.146
Kreatinin	1.836	0.676-4.988	1.418	0.234
BUN	0.359	0.090-1.432	2.106	0.147
Troponin pozitifliği	1.752	0.690-4.445	1.392	0.238
Glukoz *	1.352	1.009-1.813	4.070	0.044
WBC	1.068	0.960-1.187	1.458	0.227
Başvuru SF <160	1.769	0.719-4.352	1.542	0.214

* Glukoz düzeyindeki her 50 birimlik artışın hastanede yatış üzerine etkisi.

Hastane yatışında etkili olan ya da etkili olabileceği düşünülen olası tüm faktörlerin etkileri çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelendi. Tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda $p<0.10$ olarak bulunan bütün değişkenler çok değişkenli lojistik regresyon modeline aday risk faktörleri olarak dahil edildiler. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda hastanede yatışı öngörmede belirleyici olan faktörler sırasıyla; NYHA evrelemesi, yaş ve glukoz düzeyi idi. Diğer

faktörlere göre düzeltme yapıldığında NYHA evresi ne kadar ileri ise (Odds oranı=2.615; %95 Güven Aralığı: 1.412-4.841 ve p=0.002), yaşı ne kadar düşüğe (Odds oranı=0.937; %95 Güven Aralığı: 0.892-0.983 ve p=0.008) ve glukoz seviyesi ne kadar yüksek ise (Odds oranı=1.352; %95 Güven Aralığı: 1.009-1.813 ve p=0.044) hastanede yatış ihtimali istatistiksel anlamlı olarak o kadar yüksekti.

Öte yandan tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda hastanede yatışı öngörmede istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunan başvuru zamanı SF oranı için tespit edilen 160 kesme noktasının çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı etkisinin ortadan kaybolduğu görüldü (Odds oranı=1.769; %95 Güven Aralığı: 0.719-4.352 ve p=0.214).

Tablo 12. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

	Hayatta (n=143)	Exitus (n=17)	p-değeri
Malignite	5 (%3.5)	3 (%17.6)	0.040¶
NYHA			0.017¥
II	27 (%18.9)	0 (%0)	
III	63 (%44)	5 (%29.4)	
IV	53 (%37.1)	12 (%70.6)	
Albümin **	3,8 [3.5-4.1]	3.5 [3.3-3.9]	0.044§
WBC **	10,2 [8.2-13.7]	14 [10.1-17.7]	0.025§
Hastanede yatış	87 (%60.8)	16 (%94.1)	0.015‡

Tanımlayıcı istatistikler; * ortalama $\pm$ standart sapma, ** medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] veya *** medyan (minimum-maksimum) biçiminde ifade edildi. † Student's t testi, ‡ Süreklilik düzeltilmeli χ^2 testi, ¶ Fisher'in kesin sonuçlu olasılık testi, ¥ Pearson'un χ^2 testi, § Mann Whitney U testi.

Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan grup arasında; yaş ortalamaları, kadın erkek dağılımı, eşlik eden hastalık (malignite hariç), laboratuvar ölçümleri (albümin ve beyaz küre hariç) ve acilde kaldıkları süre yönünden istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark yoktu (p>0.05). Öte yandan başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta malignite gözlenenlerin oranı, NYHA evrelemesi, beyaz küre düzeyi ve hastanede yatış verilenlerin oranı istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek, albümin düzeyi ise

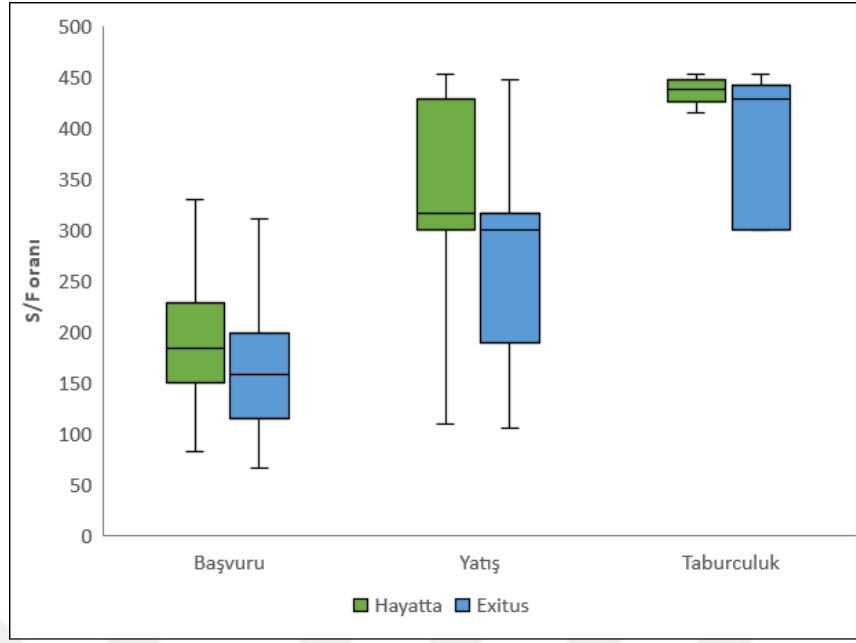
istatistiksel anlamlı olarak daha düşük idi (sırasıyla p değerleri= 0.040, 0.017, 0.044, 0.025, 0.015)).

Tablo 13. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların SF ölçümleri ve mortaliteyi öngörmede SF ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

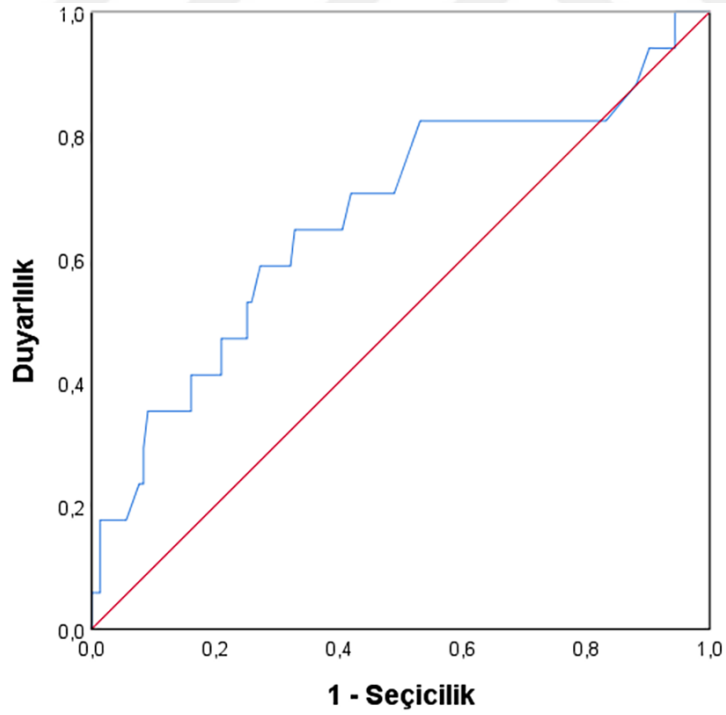
	Başvuru SF	Yatış SF	Taburculuk SF
Sağkalım			
Hayatta	184 [141-225]	316 [237-428]	438 [428-442]
Exitus	144 [104-184]	237 [156.5-309]	N/A
p-değeri †	0.022	0.002	N/A
ROC analizi			
EAKA	0.607	0.740	N/A
%95 GA	0.519-0.821	0.600-0.880	N/A
En iyi kesim noktası	<160	≤300	N/A
Duyarlılık	%64.7	%68.8	N/A
Seçicilik	%67.1	%70.1	N/A
Pozitif tahmini değer	%19	%29.7	N/A
Negatif tahmini değer	%94.1	%92.4	N/A

Tanımlayıcı istatistikler; medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] biçiminde ifade edildi. † Mann Whitney U testi. N/A: Değerlendirme yapılmadı. EAKA: Eğri altında kalan alan, GA: Güven aralığı.

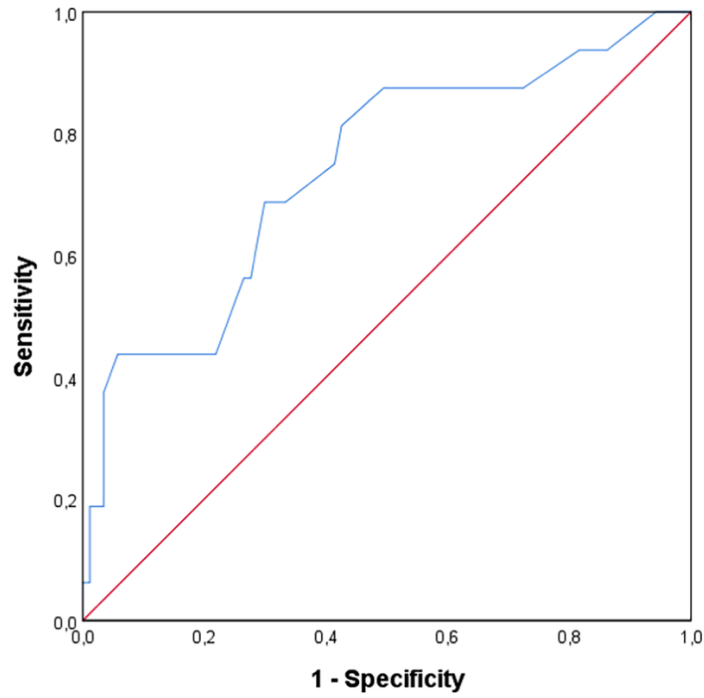
Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta başvuru SF oranı istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü (p=0.022) (**Şekil 11**). Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede başvuru zamanı SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Eğri altında kalan alan=0.607; %95 Güven Aralığı: 0.519-0.821 ve p=0.022) (**Şekil 12**). Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede başvuru zamanı SF oranına ait en iyi kesim noktası 160 olup başvuru zamanı SF oranının bu noktadaki duyarlılığı %64.7 olarak seçiciliği ise %67.1 olarak saptandı. Pozitif ve negatif prediktif değerler sırasıyla; %19 ve %94.1 idi.



Şekil 11. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba göre olguların başvuru ve yatış SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafiği.



Şekil 12. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede başvuru zamanı SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.



Şekil 13. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede yatış anındaki SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta yatış SF oranı istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0.002$) (**Şekil 11**). Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye yatış SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Eğri altında kalan alan=0.740; %95 Güven Aralığı: 0.600-0.880 ve $p=0.002$) (**Şekil 13**). Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye yatış SF oranına ait en iyi kesim noktası 300 olup yatış SF oranının bu noktadaki duyarlılığı %68.8 olarak seçiciliği ise %70.1 olarak saptandı. Pozitif ve negatif tahmini değerler sırasıyla; %29.7 ve %92.4 idi.

Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde hayatta kalan grup ile exitus olan grup arasında taburculuk SF oranı açısından exitus olan grupta olgu sayısı yeterli olmadığı için istatistiksel herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır. Taburcu olup exitus gördüğümüz sadece 1 olgu bulunmaktadır.

Tablo 14. Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede etkili olabileceği düşünülen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

	Odds oranı	%95 Güven Aralığı	Wald	p-değeri
Aritmi	3.640	1.070-12.390	4.275	0.039
NYHA	3.568	1.290-9.872	6.002	0.014
WBC	1.138	1.002-1.292	3.987	0.046
Başvuru SF <160	3.587	1.106-11.631	4.529	0.033

Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede etkili olan veya etkili olabileceği düşünülen olası faktörlerin etkileri çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelendi. Tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda $p < 0.10$ olarak saptanan ve çoklu bağlantı probleminin olmadığı tüm değişkenler çok değişkenli lojistik regresyon modeline aday risk faktörleri olarak dahil edildiler. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede belirleyici olan faktörler sırasıyla; NYHA evrelemesi, başvuru SF oranı, aritmi ve WBC idi. Diğer faktörlere göre düzeltme yapıldığında NYHA evresi ne kadar ileri ise (Odds oranı=3.568; %95 Güven Aralığı: 1.290-9.872 ve $p=0.014$), eşlik eden aritmi varsa (Odds oranı=3.640; %95 Güven Aralığı: 1.070-12.390 ve $p=0.029$) ve WBC seviyesi ne kadar yüksek ise (Odds oranı=1.138; %95 Güven Aralığı: 1.002-1.292 ve $p=0.046$) başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki exitus ihtimali istatistiksel anlamlı olarak o kadar yüksekti. Diğer faktörlerden bağımsız olarak başvuru zamanı SF oranı 160 ve üzerinde olanlara göre 160'tan düşük olanlarda başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisindeki exitus olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 3.87 kat (%95 Güven Aralığı: 1.106-11.631) daha fazla idi ($p=0.033$).

Tablo 15. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

	Hayatta (n=133)	Exitus (n=27)	p-değeri
Malignite	4 (%3)	4 (%14.8)	0.028¶
NYHA			0.002¥
II	26 (%19.5)	1 (%3.7)	
III	61 (%45.9)	7 (%25.9)	
IV	46 (%34.6)	19 (%70.4)	
Üre **	53 [39.0-77.5]	68 [52-113]	0.009§
BUN **	25 [18-36]	32 [24-53]	0.008§
NA **	138 [135-140]	134 [131-140]	0.007§
Albümin **	3.8 [3.5-4.1]	3.5 [3.1-3.9]	<0.001§
Hastanede yatış	79 (%59.4)	24 (%88.9)	0.007‡

Tanımlayıcı istatistikler; * ortalama $\pm$ standart sapma, ** medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] veya *** medyan (minimum-maksimum) biçiminde ifade edildi. † Student's t testi, ‡ Süreklilik düzeltmeli χ^2 testi, ¶ Fisher'in kesin sonuçlu olasılık testi, ¥ Pearson'un χ^2 testi, § Mann Whitney U testi.

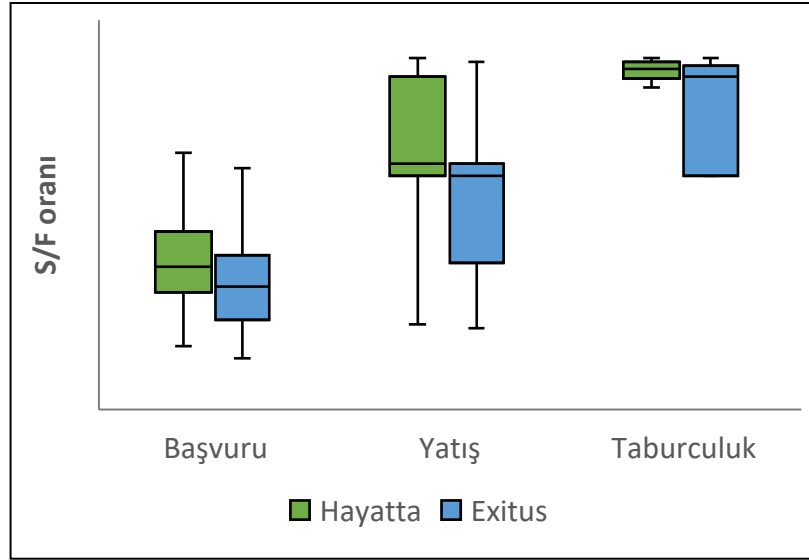
Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan grup arasında; yaş ortalamaları, kadın erkek dağılımı, eşlik eden hastalık (malignite hariç), laboratuvar ölçümleri (üre, BUN, NA ve albümin hariç) ve acilde kaldıkları süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Öte yandan başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta malignite gözlenenlerin oranı, NYHA evrelemesi, üre ve BUN düzeyi ile hastanede yatış verilenlerin oranı istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek, NA ve albümin düzeyleri ise istatistiksel anlamlı olarak daha düşük idi (sırasıyla p değerleri= 0.028, 0.002, 0.009, 0.008, 0.007, 0.007, <0.001).

Tablo 16. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların SF ölçümleri ve mortaliteyi öngörmede SF ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

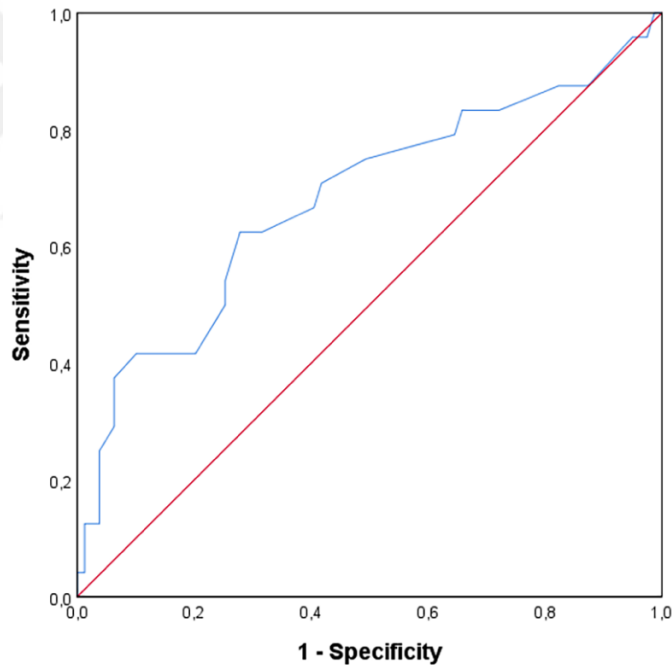
	Başvuru SF	Yatış SF	Taburculuk SF
Sağkalım			
Hayatta	184 [143.5-221]	316 [237-428]	438 [428-442]
Exitus	158 [110-225]	238.5 [166.7-315.2]	N/A
p-değeri †	0.099	0.007	N/A
ROC analizi			
EAKA	0.601	0.681	N/A
%95 GA	0.471-0.730	0.546-0.816	N/A
En iyi kesim noktası	N/A	≤300	N/A
Duyarlılık	N/A	%62.5	N/A
Seçicilik	N/A	%72.2	N/A
PPD	N/A	%40.5	N/A
NPD	N/A	%86.4	N/A

Tanımlayıcı istatistikler; medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] biçiminde ifade edildi. † Mann Whitney U testi. N/A: Değerlendirme yapılmadı. EAKA: Eğri altında kalan alan, GA: Güven aralığı. PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer

Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta başvuru SF oranı daha düşük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p=0.099$) (**Şekil 14**). Öte yandan başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede başvuru zamanı SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.601; %95 Güven Aralığı: 0.471-0.730 ve $p=0.099$).



Şekil 14. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba göre olguların başvuru ve yatış SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafiği.



Şekil 15. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede yatış anındaki SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta yatış SF oranı istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0.007$) (Şekil 14). Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmede yatış SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Eğri altında kalan

alan=0.681; %95 Güven Aralığı: 0.546-0.816 ve p=0.007) (**Şekil 15**). Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye yatış SF oranına ait en iyi kesim noktası 300 olup yatış SF oranının bu noktadaki duyarlılığı %62.5 olarak seçiciliği ise %72.2 olarak saptandı. Pozitif ve negatif prediktif değerler sırasıyla; %40.5 ve %86.4 idi.

Tablo 17. Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye etkili olabileceği düşünülen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

	Odds oranı	%95 Güven Aralığı	Wald	p-değeri
NYHA evresi	2.845	1.235-6.552	6.033	0.014
BUN	1.035	1.009-1.061	7.258	0.007
Na	0.869	0.782-0.965	6.938	0.008
Albümin	0.320	0.107-0.956	4.166	0.041
Başvuru SF *	1.416	0.626-3.205	0.697	0.404

* Başvuru SF oranındaki her 100 birimlik azalmanın başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortalite üzerine etkisi.

Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye etkili olan veya etkili olabileceği düşünülen faktörlerin etkileri çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelendi. Tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda p<0.10 olarak saptanan ve çoklu bağlantı probleminin olmadığı tüm değişkenler çok değişkenli lojistik regresyon modeline aday risk faktörleri olarak dahil edildiler. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye belirleyici olan faktörler sırasıyla; BUN, Na, NYHA evrelemesi ve albümin idi. Diğer faktörlere göre düzeltme yapıldığında BUN düzeyi ne kadar yüksekse (Odds oranı=1.035; %95 Güven Aralığı: 1.009-1.061 ve p=0.007), Na seviyesi ne kadar düşükse (Odds oranı=0.869; %95 Güven Aralığı: 0.782-0.965 ve p=0.008), NYHA evresi ne kadar ileri ise (Odds oranı=2.845; %95 Güven Aralığı: 1.235-6.552 ve p=0.014) ve albümin düzeyi ne kadar düşükse (Odds oranı=0.320; %95 Güven Aralığı: 0.107-0.956 ve p=0.041) başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki exitus ihtimali istatistiksel anlamlı olarak o kadar yüksekti. Diğer faktörlerden bağımsız olarak başvuru zamanı SF oranındaki her 100 birimlik azalmanın ise

başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki exitus riski üzerinde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir belirleyiciliğinin olmadığı görüldü (Odds oranı=1.416; %95 Güven Aralığı: 0.626-3.205 ve p=0.404).

Tablo 18. Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

	Hayatta (n=113)	Exitus (n=47)	p-değeri
Malignite	3 (%2.7)	5 (%10.6)	0.049¶
NYHA			0.003‡
II	24 (%21.3)	3 (%6.4)	
III	52 (%46)	16 (%34)	
IV	37 (%32.7)	28 (%59.6)	
Üre **	51 [39-72]	68 [51-113]	<0.001
BUN **	24 [18-33.5]	32 [24-53]	<0.001
NA **	138 [135-140]	136 [13-140]	0.039
K *	4.61±0.67	4.83±0.58	0.043†
Albümin **	3.9 [3.6-4.1]	3.5 [3.1-3.9]	<0.001
WBC **	9.7 [8.1-13.5]	12.1 [9.8-14.6]	0.010
Hastanede yatış	63 (%55.8)	40 (%85.1)	<0.001‡

Tanımlayıcı istatistikler; * ortalama ± standart sapma, ** medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] veya *** medyan (minimum-maksimum) biçiminde ifade edildi. † Student's t testi, ‡ Süreklilik düzeltmeli χ^2 testi, ¶ Fisher'in kesin sonuçlu olasılık testi, ¥ Pearson'un χ^2 testi, § Mann Whitney U testi.

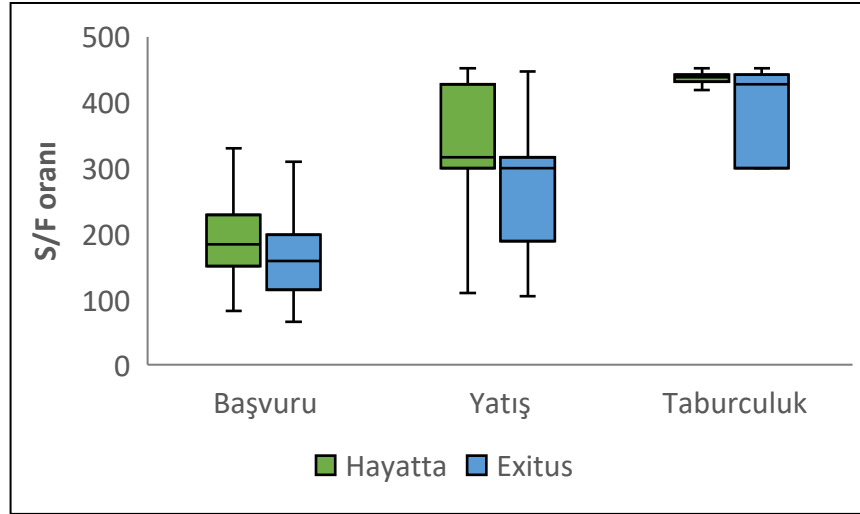
Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan grup arasında; yaş ortalamaları, kadın erkek dağılımı, eşlik eden hastalık (malignite hariç), laboratuvar ölçümleri (üre, BUN, NA, K, albümin ve WBC hariç) ve acilde kaldıkları süre yönünden istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark yoktu (p>0.05). Öte yandan başvurudan itibaren 90 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta malignite gözlenenlerin oranı, NYHA evrelemesi, üre, BUN, K ve WBC düzeyleri ile hastanede yatış verilenlerin oranı istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek, NA ve albümin düzeyleri ise istatistiksel anlamlı olarak daha düşük idi (sırasıyla p değerleri= 0.049, 0.003, <0.001, <0.001, 0.043, 0.010, <0.001, 0.039, <0.001).

Tablo 19. Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba ait olguların SF ölçümleri ve mortaliteyi öngörmeye SF ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

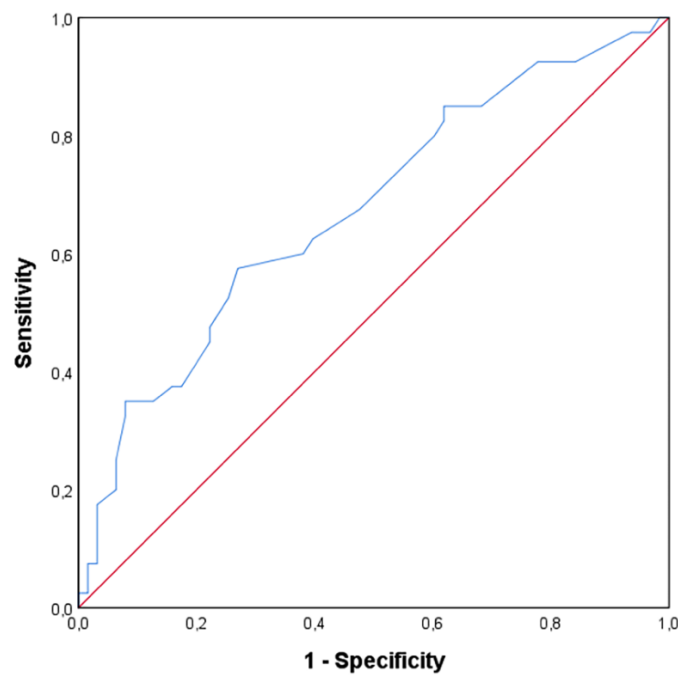
	Başvuru SF	Yatış SF	Taburculuk SF
Sağkalım			
Hayatta	184[150.5-228.5]	316 [300-428]	438 [432-442]
Exitus	158 [115-198]	300 [188.5-316]	428 [300-442]
p-değeri †	0.057	0.003	0.410
ROC analizi			
EAKA	0.596	0.674	0.599
%95 GA	0.495-0.696	0.566-0.782	0.351-0.846
En iyi kesim noktası	N/A	<305	N/A
Duyarlılık	N/A	%57.5	N/A
Seçicilik	N/A	%73.0	N/A
PPD	N/A	%57.5	N/A
NPD	N/A	%73.0	N/A

Tanımlayıcı istatistikler; medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] biçiminde ifade edildi. † Mann Whitney U testi. N/A: Değerlendirme yapılmadı. EAKA: Eğri altında kalan alan, GA: Güven aralığı, PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer

Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta başvuru SF oranı daha düşük olmasına rağmen istatistiksel anlamlı fark görülmedi (p=0.057) (**Şekil 16**). Öte yandan başvurdan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye başvuru zamanı SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.596; %95 Güven Aralığı: 0.495-0.696 ve p=0.057).



Şekil 16. Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde exitus olan grup ile hayatta kalan gruba göre olguların başvuru, yatış ve taburculuk SF oranlarına ilişkin kutu-çizgi grafiği.



Şekil 17. Başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi tahmin etmede yatış anındaki SF oranlarına ilişkin ROC eğrisi.

Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta yatış SF oranı istatistiksel anlamlı daha düşüktü ($p=0.003$) (**Şekil 16**). Başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye yatış SF oranına ait

ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel anlamlı bulundu (Eğri altında kalan alan=0.674; %95 Güven Aralığı: 0.566-0.782 ve p=0.003) (**Şekil 17**). Başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye yatış SF oranına ait en iyi kesim noktası 305 olup yatış SF oranının bu noktadaki duyarlılığı %57.5 olarak seçiciliği ise %73 olarak saptandı. Pozitif ve negatif prediktif değerler sırasıyla; %57.5 ve %73 idi.

Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde hayatta kalan gruba göre exitus olan grupta taburculuk SF oranı daha düşük olmasına rağmen istatistiksel anlamlı fark görülmedi (p=0.410) (**Şekil 16**). Öte yandan başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye taburculuk SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.599; %95 Güven Aralığı: 0.351-0.846 ve p=0.410).

Tablo 20. Başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye etkili olabileceği düşünülen faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile etkilerinin incelenmesi

	Odds oranı	%95 Güven Aralığı	Wald	p-değeri
Yaş	1.072	1.017-1.130	6.628	0.010
HT	0.639	0.168-2.434	0.432	0.511
NYHA evresi	1.656	0.827-3.314	2.028	0.154
Üre	1.079	0.525-2.217	0.042	0.837
BUN	0.885	0.190-4.132	0.024	0.877
Troponin pozitifliği	1.063	0.415-2.723	0.016	0.898
Na	0.870	0.783-0.968	6.572	0.010
K	2.006	0.975-4.127	3.580	0.058
Albümin	0.085	0.023-0.313	1.,757	<0.001
WBC	1.171	1.045-1.312	7.410	0.006
Hemoglobin	1.155	0.879-1.517	1.073	0.300
Başvuru SF **	1.146	0.542-2.425	0.127	0.722

* Başvuru SF oranındaki her 100 birimlik azalmanın başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisindeki mortalite üzerine etkisi.

Başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye etkili olan veya etkili olabileceği düşünülen faktörlerin birlikte etkileri çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile araştırıldı. Tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda p<0.10

olarak saptanmış olan ve çoklu bağlantı probleminin olmadığı tüm değişkenler çok değişkenli lojistik regresyon modeline aday risk faktörleri olarak dahil edildiler. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki mortaliteyi öngörmeye belirleyici olan faktörler sırasıyla; albümin, WBC, yaş ve Na idi. Diğer faktörlere göre düzeltme yapıldığında albümin düzeyi ne kadar düşükse (Odds oranı=0.085; %95 Güven Aralığı: 0.023-0.313 ve $p<0.001$), WBC seviyesi ne kadar yüksekse (Odds oranı=1.171; %95 Güven Aralığı: 1.045-1.312 ve $p=0.006$), yaş ne kadar ileri ise (Odds oranı=1.072; %95 Güven Aralığı: 1.017-1.130 ve $p=0.010$) ve Na düzeyi ne kadar düşükse (Odds oranı=0.870; %95 Güven Aralığı: 0.783-0.968 ve $p=0.010$) başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki exitus ihtimali istatistiksel anlamlı olarak o kadar yüksekti. Diğer faktörlerden bağımsız olarak başvuru zamanı SF oranındaki her 100 birimlik azalmanın ise başvurudan itibaren 90 gün içerisindeki exitus riski üzerinde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir belirleyiciliğinin olmadığı görüldü (Odds oranı=1.146; %95 Güven Aralığı: 0.542-2.425 ve $p=0.722$).

Tablo 21. Başvurudan itibaren 7, 28 ve 90 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan ve bulunmayan gruplara ait olguların demografik ve klinik özellikleri, laboratuvar bulguları

	Tekrar başvurmayan	Tekrar başvuran	p-değeri
7 Gün	(n=122)	(n=21)	
NYHA			0.024¥
II	25 (%20.5)	2 (%9.5)	
III	48 (%39.3)	15 (%71.4)	
IV	49 (%40.2)	4 (%19.1)	
BNP pozitifliği	90 (%73.8)	20 (%95.2)	0.046¶
28 Gün	(n=76)	(n=57)	
DM	41 (%53.9)	43 (%75.4)	0.018‡
KBH	12 (%15.8)	20 (%35.1)	0.018‡
NYHA			0.018¶
II	19 (%25.0)	7 (%12.3)	
III	27 (%35.5)	34 (%59.6)	
IV	30 (%39.5)	16 (%28.1)	
90 Gün	(n=51)	(n=62)	
HT	42 (%82.4)	60 (%96.8)	0.022¶
DM	26 (%51.0)	44 (%71.0)	0.047‡
KBH	6 (%11.8)	18 (%29.0)	0.045‡

Tanımlayıcı istatistikler; * ortalama $\pm$ standart sapma veya ** medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] biçiminde ifade edildi. † Student's t testi, ‡ Süreklilik düzeltilmeli χ^2 testi, ¶ Fisher'in kesin sonuçlu olasılık testi, ¥ Pearson'un χ^2 testi, § Mann Whitney U testi.

Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan grup ile tekrar başvuruda bulunmayan grup arasında; yaş ortalamaları, kadın erkek dağılımı, eşlik eden hastalık ve laboratuvar ölçümleri (BNP pozitifliği hariç) yönünden istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark yoktu ($p>0.05$). Tekrar başvuruda bulunmayan gruba göre tekrar başvuruda bulunan grubun NYHA evrelemesi istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek ($p=0.024$), BNP pozitif olanların sıklığı da daha fazla idi ($p=0.046$). Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan grup ile tekrar başvuruda bulunmayan grup arasında sırasıyla; başvuru ve taburculuk SF oranları da istatistiksel olarak benzerdi ($p=0.808$ ve $p=0.624$).

Tablo 22. Tekrar başvuruyu öngörmeye SF oranı ölçümlerine ilişkin ROC analizi sonuçları

	Başvuru SF	Taburculuk SF
7 Gün		
Eğri altında kalan alan	0.483	0.547
%95 Güven aralığı	0.357-0.610	0.341-0.754
p-değeri	0.808	0.624
28 Gün		
Eğri altında kalan alan	0.452	0.604
%95 Güven aralığı	0.352-0.552	0.449-0.759
p-değeri	0.345	0.190
90 Gün		
Eğri altında kalan alan	0.462	0.559
%95 Güven aralığı	0.355-0.569	0.395-0.722
p-değeri	0.489	0.490

Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan grup ile tekrar başvuruda bulunmayan grup arasında; yaş ortalamaları, kadın erkek dağılımı, eşlik eden hastalık (DM ve KBH hariç) ve laboratuvar ölçümleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark yoktu ($p>0.05$). Tekrar başvuruda bulunmayan gruba göre tekrar başvuruda bulunan grubun DM ve KBH prevalansları ile NYHA evrelemesi istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek idi (her üç faktör için aynı olup $p=0.018$). Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan grup ile tekrar başvuruda bulunmayan grup arasında sırasıyla; başvuru ve taburculuk SF oranları da istatistiksel olarak benzerdi ($p=0.345$ ve $p=0.190$).

Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan grup ile tekrar başvuruda bulunmayan grup arasında; yaş ortalamaları, kadın erkek dağılımı, eşlik eden hastalık (HT, DM ve KBH hariç) ve laboratuvar ölçümleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark yoktu ($p>0.05$). Tekrar başvuruda bulunmayan gruba göre tekrar başvuruda bulunan grubun HT, DM ve KBH prevalansları istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek idi ($p=0.022$; $p=0.047$ ve $p=0.045$). Başvurudan itibaren 90 gün içerisinde tekrar başvuruda bulunan grup ile tekrar başvuruda bulunmayan grup arasında sırasıyla; başvuru ve taburculuk SF oranları da istatistiksel olarak benzerdi ($p=0.489$ ve $p=0.490$).

Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde yeniden başvurmayı öngörmede başvuru zamanı SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.483; %95 Güven Aralığı: 0.357-0.610 ve $p=0.808$). Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde yeniden başvurmayı öngörmede başvuru zamanı SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.452; %95 Güven Aralığı: 0.352-0.552 ve $p=0.345$). Son olarak başvurudan itibaren 90 gün içerisinde yeniden başvurmayı öngörmede başvuru zamanı SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.462; %95 Güven Aralığı: 0.355-0.569 ve $p=0.489$).

Başvurudan itibaren ilk 7 gün içerisinde yeniden başvurmayı öngörmede taburculuk SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.547; %95 Güven Aralığı: 0.341-0.754 ve $p=0.628$). Başvurudan itibaren ilk 28 gün içerisinde yeniden başvurmayı öngörmede taburculuk SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.604; %95 Güven Aralığı: 0.449-0.759 ve $p=0.190$). Son olarak başvurudan itibaren 90 gün içerisinde yeniden başvurmayı öngörmede taburculuk SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan istatistiksel anlamlı bulunmadı (Eğri altında kalan alan=0.559; %95 Güven Aralığı: 0.395-0.722 ve $p=0.490$).

5. TARTIŞMA

Kalp yetmezliği, dünya çapında ölüm, hospitalizasyon ve tekrar başvurunun önde gelen nedenlerindendir (99). Her ne kadar KY için bazı biyobelirteçler ve risk öngörme modelleri geliştirilmiş olsa da daha doğru klinik tanı koyabileceğimiz yeni modellere ihtiyaç vardır (100).

Acil serviste hipoksinin değerlendirilmesi ve yönetimi, arteriyel kan gazından ölçülen PaO₂ ile pulse oksimetre ile ölçülen SpO₂ dahil olmak üzere farklı monitörizasyon yöntemleri ile olmaktadır. PF oranı, hipoksik solunum yetmezliklerinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemlerdendir (101). SF

oranı ise, akut solunum yetmezliğinde PF oranına alternatif olarak kullanılan noninvaziv bir ölçümdür. Birçok araştırma SF oranının bozulmuş oksijenasyon için güvenilir bir bulgu olduğunu göstermiştir. Akut solunum yetmezliği olan ve pozitif basınçlı ventilasyon alan hastalarda PF oranı ile neredeyse mükemmel bir korelasyon olduğu gösterilmiştir (13,102). Düşük SF oranı ile gösterilen bozulmuş oksijenasyonun, yalnızca pnömoni ve/veya akciğer hasarına bağlı pulmoner şant fizyolojisinin bir sonucu olmadığını, daha çok şokun bir sonucu olarak düşük miks venöz oksijen konsantrasyonuna bağlı olduğunu vurgulamak önemlidir. Bu nedenle SF oranı, pulmoner veya sistemik, şokla ilişkili düzensizliklerden kaynaklanan erken oksijenasyon anormalliklerini iyi yansıtır. Bu oranın AS'de hastaların prognoz tahmininde kullanılabileceğini düşündük ve literatürü taradığımızda bu konuyla ilgili yeterli çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle bu çalışmamız ile AS'de kalp yetmezliği hastalarında, SF oranının hospitalizasyon, mortalite ve tekrar başvuru ile ilişkisini araştırdık.

Acil servise KY ile başvuran hastalarda SF oranı ile mortalite, hospitalizasyon ve tekrar başvuru arasındaki ilişkiye baktığımız çalışmamızda; başvuru anındaki SF oranının düşük olmasının hospitalizasyonda ve 7 günlük mortaliteyi öngörmede başarılı olduğunu bulduk. Ayrıca yatış verilen hastaların yatış sırasındaki SF oranlarının 7, 28 ve 90 günlük mortaliteyi öngörmede kullanılabileceğini tespit ettik.

Dünya geneline baktığımızda AS'ye KY ile başvuran hastalarda mevcut taburculuk oranları, birden fazla faktör nedeniyle önemli ölçüde değişmektedir. Bunlar; klinik öngörü, beklenen bakım standardı, yerel hastanelerin veya doktorların uygulama alışkanlıkları, potansiyel mediko-legal sorunlar ve bölgesel hastaneye yatış modellerindeki farklılıkları içermektedir (103). ABD'de AS taburculuk oranları yaklaşık %16 iken, Kanada'da oranlar %36'ya yaklaşmaktadır (92,104,105). Çalışmamızda da benzer olarak hastaların %35.6 taburculuk oranı bulunmaktadır.

Kalp yetmezliği ile ilgili kılavuzlarda, her ne kadar oksijen saturasyonu hastaneye yatış için önemli bir neden olarak belirtilse de prognoz ile ilişkilendirilmemiştir (77). Akut olarak kötüleşen KY hastalarında, başlangıçtaki düşük oksijen saturasyonu, daha fazla solunum sıkıntısını ve pulmoner konjesyonu yansıtmaktadır (106). Xiaofan Lu ve ark.'larının 2020 yılında COVID-19 hastaları ile

yaptıkları tek merkezli prospektif bir çalışmada, SF oranının azalması ve artması ile mortalite riski arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur (107). Hamlovich ve ark.'ları yaptığı retrospektif, gözlemsel çalışma ile COVID-19 hastalarının ciddiyetinin ilk değerlendirmesinde başvuru SF oranının prognostik değerini göstermiştir (108). Catoire ve ark. SF oranının, AS'ee solunum semptomları ile başvuran hastaların triyajında hipoksemi taraması için güvenilir bir araç olduğunu ileri sürmüştür. Yaptıkları çalışmada SF oranının 450'den yüksek olması ayakta tedavi için bir karar eşiği olarak kullanılabilirken SF oranının 370'in altında olması hastaların yatışını ve yoğun bakım ünitelerine sevkini gerektirebileceğini göstermişlerdir (109). Çalışmamızda da benzer olarak, taburcu edilen gruba göre yatış verilen grubun başvuru zamanı SF oranı istatistiksel anlamlı daha düşük bulunmuştur ($p=0.011$). Aynı zamanda yapılan ROC analizi sonrası başvuru zamanı SF oranına ait eğri altında kalan alan da istatistiksel olarak anlamlı bulunmasıyla bu hastaların hospitalizasyon ihtiyacının tahmininde başvuru SF oranının kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Hospitalizasyon kararı vermede başvuru zamanı SF oranına ait en iyi kesim noktası 160 bulunmasına rağmen yatış üzerinde etkili olabilecek tüm olası faktörler ile yapılan çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda bu değer anlamlı etkisinin kaybolduğu tespit edilmiştir. Bu durumun hastaların yatış kararı verilmesinde hipoksi dışında farklı faktörlerin yer alması nedeni olabileceğini düşünmekteyiz. Belki de SF oranını kolayca tespit edilebilecek diğer değişkenlerle karşılaştırarak gelecekteki çalışmalarda daha anlamlı sonuçlar elde edilebilir.

Martín-Rodríguez ve ark.'larının hipoksemik solunum yetmezliği olan hastalar üzerinde yaptığı prospektif bir çalışmada başvuru SF oranının düşük olması, 7 günlük mortaliteyi öngörmeye anlamlı bulunmuştur (110). Patel ve ark.'larının yaptığı 2020 yılında yaptıkları retrospektif bir analizde tüm sebeplere bağlı mortaliteyi öngörmeye başvuru SF oranını istatistiksel olarak anlamlı ve en iyi kesim noktası olarak 150 değerini tespit ettiklerini bildirmişlerdir (98). Yaptığımız çalışmada da hastaların başvuru anındaki SF oranlarının düşüklüğü 7 günlük mortalite tahmininde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca başvuru zamanı SF oranına ait ROC eğrisi altında kalan alan da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. 7 günlük mortaliteyi öngörmeye başvuru zamanı SF oranına ait en iyi kesim noktasını 160 olarak tespit ettik. Fakat bu çalışmada tespit edilen kesim noktasına YBÜ yatışı olan tüm hastaların analizi sonucu ulaşıldığı

için hedef hasta popülasyonun farklılığı kaynaklı değişiklikler olabileceğini düşünmekteyiz.

Festic ve ark.'larının yaptığı bir çalışmada YBÜ'ye yatan hastaların yatış sırasında ölçülen SF oranlarının mortalite ile ilişkisi incelenmiştir. Bu hastalarda SF oranı için farklı kesim noktalarının (100-200-300 gibi) mortalite ile ilişkisine bakılmış ve 300 altında olmasının 7 gün içindeki mortalite ile ilişkili olduğunu raporlamışlardır (111). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde 7 gün için kesim noktası 300 ile mortalite öngörme ihtimali ilişkili bulunmuştur. Her iki çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş olmasının nedeni hasta popülasyonlarının YBÜ takibi gerektiren kritik hastaları içermesinden kaynaklanıyor olabilir.

SF oranı ile 28 günlük mortalite ilişkisinin incelendiği retrospektif ve prospektif çalışmalarda hastaların yatış sırasında düşük SF oranlarına sahip olması 28 günlük mortalite ile ilişkili bulunmuştur. Bu çalışmalarda en iyi kesim noktası 164 ve 214 olduğu raporlanmıştır. (112–114). Çalışmamızda da yatış SF oranının düşüklüğü mortalite ile ilişkili bulunmuş ve 28 gün için en iyi kesim noktası 300 olarak tespit edilmiştir. Sadece mekanik ventilasyon ihtiyacı olan ve daha ağır kliniği olan hastaların olması, karşılaştırılan çalışmaların COVID-19 dönemi verilerini içeriyor olması ve çalışmaların farklı metodolojik özellikleri içeriyor olması nedenli farklı verilere ulaşmış olabileceğimizi düşünmekteyiz. Buna rağmen bulduğumuz sonuç, SF oranının mortaliteyi göstermede literatürle paralel özellik göstermesi açısından değerlidir.

Yatış SF oranının mortalite ile ilişkisine baktığımızda çalışmamızda 90 günlük mortaliteyi öngörmeye SF oranı anlamlı bulunmuş ve bu noktada en iyi kesim noktası 305 tespit edilmiştir. Literatürü incelediğimizde 90 günlük mortalite tahmini ile yatış SF oranının ilişkisini inceleyen bir çalışmaya rastlamadık.

Ezekowitz ve ark.'larının yaptığı bir kohort çalışmasında daha yaşlı hastaların hospitalize edildiği görülmüştür (115). Benzer olarak Cowie ve ark.'larının yaptığı prospektif bir çalışmada yaş ortalaması arttıkça hastaların hospitalizasyon oranlarının arttığı bulunmuştur (116). Çalışmamızda ise hasta ne kadar genç ise hastaneye yatış ihtimali istatistiksel olarak anlamlı ölçüde artmaktadır. Bu sonuçta AKS nedenli AKY

gelişmesi gibi faktörler yer almış olabilir fakat çalışmamızda hastaların yatış kararı verilmesinde neden olan faktörleri incelemedik.

Tsuyuki ve ark.'larının yaptığı çok merkezli, randomize bir çalışmada NYHA evresi ileri olan hastaların daha fazla akut kötüleşme yaşadığı raporlanmıştır fakat bu durumun tek başına hospitalizasyonla ilişkisi gösterilememiştir (117). Ahmed ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada ise hastaların NYHA evresinin ilerlemesiyle hospitalizasyon ihtimallerinin artmış olduğu bildirilmiştir (36). Çalışmamızda ise hastaların NYHA evresinin ilerlemesiyle yatış ihtimalinin arttığını tespit ettik. Bu farklılıkların çalışmaların yapıldığı hasta popülasyonu, ilerleyen zamanla gelişen tedavi yöntemleri ve hasta bakımı ile ilgili olabileceğini düşünmekteyiz.

Held ve ark.'ları tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada hastaların glukoz seviyesi artmış hospitalizasyon oranları ile ilişkilendirilmiştir (118). Sud ve ark.'larının yaptığı bir retrospektif kohort çalışmasında (119) da bizim çalışmamızla benzer şekilde hastaların glukoz seviyesi ne kadar yüksek ise hastaneye yatış ihtimalinin istatistiksel anlamlı olarak o kadar yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum, KY nedenli vücutta meydana gelen hemodinamik değişiklikler, inflamasyon ve oksidatif stresin artması ile ilişkilendirilebilirken (120), diyet ve ilaç uyumsuzluğu ile de açıklanabilir.

Kalp yetmezliği ile ilgili daha önceki çalışmalar, başlangıçtaki sistolik kan basıncı, kalp hızı, potasyum ve kreatinin dahil olmak üzere bazı EHMKG belirleyici ortak değişkenlerinin mortalite üzerinde etkisi olduğunu öne sürmüştür (8,121,122). Lee ve ark.'ların KY hastalarında yaptığı bir kohort çalışmasında 7 günlük mortalite oranı %2 olarak raporlanmıştır (123). Çalışmamızda ise 7 günlük mortalite oranı %10,6 olarak tespit edilmiştir. Miró ve ark.'larının yaptığı bir kohort çalışmasında taburculuk sonrası 30 günlük mortalite oranı %4,5 olarak raporlanmıştır (124). Marchetti ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada ise 30 gün için mortalite oranı %18,3 bildirilmiştir (125). Çalışmamızda ise 28 gün için kümülatif mortalite oranı %16,9 olarak tespit edilmiştir. Yine Lee ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada 90 günlük mortaliteye bakıldığında taburcu olan hastalarda mortalite oranı (%11,9) yatış alan hastalara göre (%9,5) daha yüksek raporlanmıştır. Harikrishnan ve ark.'larının yaptığı prospektif bir analizde ise 90 günlük mortalite oranı %14,2 olarak

bildirilmiştir (126). Çalışmamızda da benzer olarak taburcu olanlarda 90 gün için kümülatif olarak mortalite oranı (%29.4) olarak daha yüksek bulunmuştur. Diğer çalışmalara göre mortalite oranlarındaki farklılığın en önemli sebeplerinden biri ise çalışmamızı sadece NIMV ihtiyacı olan, klinik olarak daha kötü hasta grubuna yönelik analiz yapmamız olabilir. Ayrıca bu sonuca ulaşmamızda çalışmaların farklı ülkelerde yapılması ile gelen hastaların sağlık hizmetine erişimi, koruyucu hekimlik çalışmaları gibi sosyo-ekonomik durumlar ve hastaların sahip olduğu komorbid hastalıkları, tedaviye uyumunun da etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

O'Connor ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada KY hastalarındaki WBC değeri ile 7 gün içindeki mortalite arasında bir ilişki bildirilmemiştir (127). Farklı olarak ise Lee ve ark.'larının yaptığı çok merkezli bir kohort çalışmasında WBC değerinin yüksekliği mortalite arasında ilişki olduğu raporlanmıştır (123). Alon ve ark.'larının yaptığı bir kohort çalışmasında da görüldüğü üzere özellikle respiratuar sistemi etkileyen enfeksiyonlar KY hastalarında mortalitenin en sık görülen nedenlerindendir (128). Çalışmamızda da benzer şekilde WBC değerinin artmasıyla istatistiksel anlamlı olarak mortalite ihtimali artmaktadır. Bu hastalarda WBC değerinin, özellikle respiratuar sistemi etkileyen enfeksiyonlar nedenli arttığını düşünmekteyiz.

Corell ve ark.'larının yaptığı çalışmada AF, dal bloğu gibi aritmilerin varlığı mortalite ile ilişkilendirilmiştir (129). Rivero-Ayerza ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada da (130) çalışmamızla benzer şekilde AS'ye başvuran KY hastalarında aritmi varlığının bağımsız faktör olarak mortaliteyi arttırdığını raporlamışlardır. Özellikle yeni başlayan AF, atriyal kontraksiyon kaybı ve/veya yüksek ventriküler hız yoluyla hemodinamik durumu hızla bozabileceği için mortalite üzerinde etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

O'Connor ve ark.'larının yaptığı bir retrospektif analizde hastaların NYHA evresi ile 7 günlük mortalite arasında bir ilişki bildirilmemiştir (127). Çalışmamızda ise aksine NYHA evresinin ileri olmasıyla 7 günlük mortalite oranının arttığını tespit ettik. Bu durumun çalışmamızda genelde ileri evre hastaları içeren bir hasta popülasyonunun olması, hastaların aldıkları tedavi ve tedaviye uyumlarının farklı olması ile açıklanabileceğini düşünmekteyiz.

Lee ve ark.'larının yaptığı çok merkezli bir retrospektif çalışmada serum Na değerinin düşüklüğünün 30 günlük mortalite ile ilişkili olduğu raporlanmıştır (131).

Abdellah ve ark.'larının yaptığı prospektif çalışmada (132) ve S. Tantarattanapong ve K. Keeratipongpun tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada da serum Na değerinin düşüklüğünün 30 günlük artmış mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (133). Çalışmamızda da benzer sonuca ulaşılmıştır. Bu durumun KY tedavisinde sıkça kullanılan diüretik tedavisi ile ilgili olabileceğini düşünmekteyiz.

Lee ve ark.'larının yaptığı çok merkezli bir retrospektif çalışmada BUN değerindeki artışın 30 günlük mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (131). Aynı zamanda Abdellah ve ar.'larının yaptığı prospektif çalışmada da (132) çalışmamızla benzer şekilde BUN yüksekliğinin 28 günlük mortalite ile ilişkili olduğu raporlanmıştır. Bu durumun sıklıkla KY'ye eşlik eden renal disfonksiyon ve diüretik kullanımı ile her iki durumun birbirini tetiklemesi nedeniyle olabileceğini düşünmekteyiz.

Chao ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada düşük albümin değerlerinin 30 günlük mortalitede artış ile ilişkisi olduğu bildirilmiştir (134). Abdellah ve ark.'larının yaptığı bir prospektif çalışmada da (132) çalışmamızla benzer şekilde albümin düşüklüğü ile 28 günlük mortalite arasında ilişki olduğu raporlanmıştır. Bu durumun KY hastalarında eşlik eden konjesyonun neden olduğu hepatosellüler ve renal fonksiyondaki bozulma, inflamasyon, nütrisyonel eksiklik sonucu olabileceğini düşünmekteyiz.

S. Tantarattanapong ve K. Keeratipongpun tarafından KY hastaları ile yapılan retrospektif bir çalışmada NYHA evresinin ilerlemesiyle 30 günlük mortalite de artış olduğu bildirilmiştir (133). Çalışmamızda da 28 günlük mortalite açısından benzer sonuçlara ulaştık.

Ishihara ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada ileri yaş ile 90 günlük mortalite tahmini arasında anlamlı ilişki raporlanmıştır (135). Harjola ve ark.'larının yaptığı prospektif, gözlemsel bir çalışmada 90 günlük mortaliteye etki eden faktörlere baktığımızda yaşın ilerlemesinin anlamlı bir faktör olduğu bildirilmiştir (136). Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde etmiş olmamızın, ilerleyen yaşla birlikte komorbid durumların artabilmesiyle ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Sarijaloo ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir analizde düşük albümin değerleri ile 90 günlük mortalitenin ilişkili olduğu raporlanmıştır (137). Chao ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir kohort çalışmasında da (134) çalışmamızla benzer

şekilde albümin değerinin düşüklüğü 90 günlük artmış mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu duruma KY hastalarında eşlik eden konjesyonun neden olduğu hepatosellüler ve renal fonksiyondaki bozulma, artan inflamasyon ya da nütrisyonel eksikliğin neden olabileceğinin düşünüyoruz.

Lu ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada Na düşüklüğü ile 90 günlük mortalitenin arttığı bildirilmiştir (134). Harjola ve ark.'larının yaptığı prospektif, gözlemsel bir çalışmada ise (136) çalışmamızdaki gibi Na değerinin düşmesiyle 90 günlük mortalite arasında ilişki bulunduğu raporlanmıştır. Bu durumun KY tedavisinde sıklıkla kullanılan diüretik tedavisi ile ilgili olabileceğini düşünmekteyiz.

Cooper ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışma sonucunda WBC değerinin yüksekliğinin KY hastalarında 90 gün içinde mortalite ve kardiyovasküler olay riskini arttırdığı görülmüştür (138). Çalışmamızda da benzer şekilde WBC değerinin artmasıyla mortalite ihtimali artmaktadır. Bu hastalarda WBC değerinin, özellikle respiratuvar sistemi etkileyen enfeksiyonlar nedenli arttığını düşünmekteyiz.

O'Connor ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada NYHA evresi ile 7 gün içerisindeki tekrar başvuru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki raporlanmamıştır (127), fakat Miró ve ark.'larının yaptığı bir kohort çalışmasında (124) çalışmamızla benzer şekilde NYHA evresinin ileri olması ile 7 gün içindeki tekrar başvuru ihtimali arttığı bildirilmiştir. NYHA evresi, klinisyenin KY hastalarının takibinde objektif değerlere yaklaşması amacıyla sıklıkla tercih edilmektedir. Fakat farklı çalışmalarda da görüldüğü üzere NYHA evresi ile hastaların klinik durumları arasında ilişki kurmak anlamlı olmayabilir.

BNP'nin tekrar başvuru ile ilişkisinin incelendiği Lim ve ark.'ları tarafından yapılan retrospektif çalışma (139), Flint ve ark.'ları tarafından yapılan retrospektif çalışma (140) mevcuttur fakat bu çalışmalar 30 günlük bir dönemde tekrar başvuruyu incelemişlerdir. Her ne kadar literatürde 7 gün gibi kısa ve kritik bir dönemde tekrar başvuru ve BNP ilişkisini inceleyen bir çalışmaya ulaşamasa da bu 30 günlük dönemde tekrar başvuru için BNP değerinin anlamlı olduğu raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda ise 7 gün içerisinde tekrar başvuruyu öngörmede BNP değerinin yüksekliği anlamlı bulunmuştur.

Samsky ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir kohort çalışmasında hastalarda DM ve KBH varlığı, 30 günde tekrar başvuru arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (141). Benzer şekilde Arora ve ark.'larının yaptığı retrospektif kohort çalışmasında da (142), çalışmamızla benzer şekilde DM ve KBH varlığının 30 gün içinde tekrar başvuruyu öngörme ile ilişkili olduğu raporlanmıştır. Bu durum, özellikle diyet ve ilaç uyumsuz hastalarda DM'nin neden olduğu oksidatif stres, inflamatuvar durumda değişiklikler, ateroskleroz progresyonu nedenli olabilir. Ayrıca KBH olan KY hastalarının, vücuttaki sıvı yükünü tam atamadıkları için ödem ve idrar miktarında azalma gibi daha nicel belirtileri daha erken farkedebildiklerini düşünmekteyiz.

Aizawa ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada NYHA evresi ile 30 gün içinde tekrar başvuru arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (143). Çalışmamızda da benzer şekilde NYHA evresinin ileri olması ile 28 gün içindeki tekrar başvuru ihtimali artmaktadır. Sonuçlardaki farklılıkların, hasta popülasyonunun farklılığından kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz.

Tan ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada HT varlığı ile 90 gün içinde tekrar başvurunun ilişkisiz olduğu raporlanmıştır (144). Benzer şekilde Howie-Esquivel ve ark.'larının yaptığı prospektif bir kohort çalışmasında da her iki değişken arasında bir ilişki bildirilmemiştir (145). Bu çalışmalardan farklı olarak, bizim çalışmamızda HT varlığı 90 gün içinde tekrar başvuru ile ilişkili bulunmuştur. Bu durumun hastaların ilaç ve diyet uyumsuzluğundan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Howie-Esquivel ve ark.'larının yaptığı prospektif bir kohort çalışmasında DM varlığı ile 90 gün içerisinde tekrar başvuru arasında bir ilişki bildirilmemiştir (145). Thyagataru ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir kohort çalışmasında ise (146) çalışmamızla benzer olarak DM varlığı ile 90 gün içerisinde tekrar başvuruyu öngörme ihtimali arasında ilişki bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarının farklılığı, hasta popülasyon büyüklüğünün farklı olması nedenli olabileceğini düşünmekteyiz.

Tan ve ark.'larının yaptığı retrospektif bir çalışmada KBH varlığı ile 90 gün içerisinde tekrar başvurunun ilişkili olduğu bildirilmiştir (144). Çalışmamızda da benzer sonuçlara ulaştık. Bu sonuca, KBH olan hastalara ilk başvuru sırasında uygulanmış olabilecek agresif diüretik tedavisi sonrası uzun dönemde daha fazla sorunla karşılaşmasının neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Marchetti ve ark.'larının yaptığı retrospektif çalışmada hastaların yaş ortalamasının 83.9 ve hastaların %53'ünün kadın olduğu raporlanmıştır (125). Shah ve ark.'ları tarafından yapılan bir çalışmada ise hastaların yaş ortalamasının 80 ve hastaların %54'ünün kadın olduğu raporlanmıştır (147). Bizim çalışmamızda ise hastaların yaş ortalaması 74.3 iken hasta popülasyonunun %56.3'ü kadındı. Literatür ile karşılaştırıldığında çalışmamızdaki hastalar demografik veriler açısından birbirine benzer bulunmuştur.

Marchetti ve ark.'ları tarafından yapılan bir çalışmada hastaların %30.1'inde DM varlığı bildirilirken (125), Shah ve ark.'ları tarafından yapılan çalışmada ise hastaların %38.8'inde DM varlığı bildirilmiştir (147). Çalışmamızda ise hastaların %64.4'ünde DM vardır. Ülkemizde hastaların sahip olduğu kötü beslenme alışkanlıkları ve beraberinde gelen obezitenin bu farklılığa neden olabileceği düşünülmekle birlikte hastaların tedaviye uyumsuzluğu da bu duruma sebep olmuş olabilir.

6. KISITLILIKLAR

Çalışmamızın en önemli kısıtlılıklarından biri tek merkezli bir çalışma olarak yapılmasıdır. Ayrıca AS'ye başvuran ve sadece NIMV alan KY hastalarını incelediğimiz için daha geniş hasta popülasyonlarında daha farklı sonuçlara yol açabileceğinden bir kısıtlılık olarak değerlendirilebilir.

Kocaeli bölgesindeki KY prevalansı bilinmemekle birlikte AKY hastalarının tedavisi ve yönetimi diğer hastanelere göre farklılık gösterebilir. Ayrıca hastanemiz ildeki en çok hastanın başvurduğu ve yatışının gerçekleştiği 3. basamak bir hastanedir.

Hastaların hospitalizasyonu ya da taburculuğuna karar vermede kullanılabilecek uluslararası standartta kriterler bulunmadığı için, bu karara AS hekimi ya da konsültan kardiyoloji hekimi karar vermiştir. Hekimler bu kararı verirken hastaların evde bakımı ile ilgili imkanlarını, komorbid durumlarını ya da hastanın kliniği ile ilgili spesifik tedavi ihtiyaçlarını dikkate almış olabilir. Bu uygulamalar sebebiyle yatış veya taburculukların belirli standartlar doğrultusunda yapılamadığı düşüncesindeyiz.

Acil servis kullanımındaki farklılıklar, farklı ülkelerde yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Ülkemizde de AS kullanımı fazla olması nedenli tekrar başvuru sayısının genel popülasyonla kıyaslanmasında kısıtlılık olabilir.

7. SONUÇ

İnvaziv olmayan bir parametre olan SF oranının kullanımı, AS'ye kalp yetmezliği ile başvuran hastaların hospitalizasyonu ve 7 günlük mortalitesinin, triyajda ölçülen değerler ile öngörülebileceğini, sonuçların ciddiyetine göre hastaların tedavi planı ve takibi için gerekli değişiklikler yapılabileceğini düşünmekteyiz.

Kalp yetmezliği hastalarının mortalite tahmininde yatış SF oranının kullanımını önermekteyiz.

SF oranı, daha çok YBÜ hastalarında ve hipoksemik solunum yetmezliği olan hastalarda kullanılmakla birlikte, AS'ye başvuran KY hastalarında kullanımını göstermesi açısından önemli bir çalışmadır.

KAYNAKÇA

1. 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. *Eur Heart J*. 2021 Sep 21;42(36):3599–726.
2. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2019 Mar 5;139(10):e56–528.
3. Happ MB, Naylor MD, Roe-Prior P. Factors contributing to rehospitalization of elderly patients with heart failure. *J Cardiovasc Nurs*. 1997 Jul;11(4):75–84.
4. Cline CM, Israelsson BY, Willenheimer RB, Broms K, Erhardt LR. Cost effective management programme for heart failure reduces hospitalisation. *Heart Br Card Soc*. 1998 Nov;80(5):442–6.
5. Kasper EK, Gerstenblith G, Hefter G, Van Anden E, Brinker JA, Thiemann DR, et al. A randomized trial of the efficacy of multidisciplinary care in heart failure outpatients at high risk of hospital readmission. *J Am Coll Cardiol*. 2002 Feb 6;39(3):471–80.
6. Polanczyk CA, Rohde LE, Philbin EA, Di Salvo TG. A new casemix adjustment index for hospital mortality among patients with congestive heart failure. *Med Care*. 1998 Oct;36(10):1489–99.
7. Graff L, Orledge J, Radford MJ, Wang Y, Petrillo M, Maag R. Correlation of the Agency for Health Care Policy and Research congestive heart failure admission guideline with mortality: peer review organization voluntary hospital association initiative to decrease events (PROVIDE) for congestive heart failure. *Ann Emerg Med*. 1999 Oct;34(4 Pt 1):429–37.
8. Chin MH, Goldman L. Correlates of major complications or death in patients admitted to the hospital with congestive heart failure. *Arch Intern Med*. 1996 Sep 9;156(16):1814–20.
9. Chin MH, Goldman L. Correlates of early hospital readmission or death in patients with congestive heart failure. *Am J Cardiol*. 1997 Jun 15;79(12):1640–4.
10. Cowie MR, Wood DA, Coats AJ, Thompson SG, Suresh V, Poole-Wilson PA, et al. Survival of patients with a new diagnosis of heart failure: a population based study. *Heart Br Card Soc*. 2000 May;83(5):505–10.
11. Goodacre S, Turner J, Nicholl J. Prediction of mortality among emergency medical admissions. *Emerg Med J EMJ*. 2006 May;23(5):372–5.
12. O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG, British Thoracic Society. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. *Thorax*. 2008 Oct;63 Suppl 6:v11-68.
13. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, Schoenfeld DA, Ware LB, et al. Comparison of the SpO₂/FIO₂ ratio and the PaO₂/FIO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS. *Chest*. 2007 Aug;132(2):410–7.
14. Chen W, Janz DR, Shaver CM, Bernard GR, Bastarache JA, Ware LB. Clinical Characteristics and Outcomes Are Similar in ARDS Diagnosed by Oxygen Saturation/Fio₂ Ratio Compared With Pao₂/Fio₂ Ratio. *Chest*. 2015 Dec;148(6):1477–83.
15. Chen W, Janz DR, Shaver CM, Bernard GR, Bastarache JA, Ware LB. Clinical Characteristics and Outcomes Are Similar in ARDS Diagnosed by Oxygen

- Saturation/Fio₂ Ratio Compared With Pao₂/Fio₂ Ratio. *Chest*. 2015 Dec;148(6):1477–83.
16. Berbenetz N, Wang Y, Brown J, Godfrey C, Ahmad M, Vital FM, et al. Non-invasive positive pressure ventilation (CPAP or bilevel NPPV) for cardiogenic pulmonary oedema. *Emerg Rev Soc Espanola Med Emerg*. 2020 Feb;32(1):59–60.
 17. Offner PJ, Moore EE. Lung Injury Severity Scoring in the Era of Lung Protective Mechanical Ventilation: The Pao₂/Fio₂ Ratio: *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2003 Aug;55(2):285–9.
 18. Crawford A. An audit of the patient's experience of arterial blood gas testing. *Br J Nurs*. 2004 May;13(9):529–32.
 19. Mortensen J. Clinical Sequelae from Arterial Needle Puncture, Cannulation, and Incision. *Circulation*. 1967 Jun;35(6):1118–23.
 20. Tanai E, Frantz S. Pathophysiology of Heart Failure. *Compr Physiol*. 2015 Dec 15;6(1):187–214.
 21. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 ACC/AHA/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. *J Card Fail*. 2022 May;28(5):e1–167.
 22. Westphal JG, Bekfani T, Schulze PC. What's new in heart failure therapy 2018? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2018 Dec 1;27(6):921–30.
 23. Conrad N, Judge A, Tran J, Mohseni H, Hedgcock D, Crespillo AP, et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals. *The Lancet*. 2018 Feb 10;391(10120):572–80.
 24. Dunlay SM, Roger VL. Understanding the Epidemic of Heart Failure: Past, Present, and Future. *Curr Heart Fail Rep*. 2014 Dec;11(4):404–15.
 25. Huffman MD, Berry JD, Ning H, Dyer AR, Garside DB, Cai X, et al. Lifetime risk for heart failure among white and black Americans: cardiovascular lifetime risk pooling project. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Apr 9;61(14):1510–7.
 26. Chang PP, Chambless LE, Shahar E, Bertoni AG, Russell SD, Ni H, et al. Incidence and survival of hospitalized acute decompensated heart failure in four US communities (from the Atherosclerosis Risk in Communities Study). *Am J Cardiol*. 2014 Feb 1;113(3):504–10.
 27. Dokainish H, Teo K, Zhu J, Roy A, AlHabib KF, ElSayed A, et al. Global mortality variations in patients with heart failure: results from the International Congestive Heart Failure (INTER-CHF) prospective cohort study. *Lancet Glob Health*. 2017 Jul;5(7):e665–72.
 28. Değertekin M, Erol C, Ergene O, Tokgözoğlu L, Aksoy M, Erol MK, et al. [Heart failure prevalence and predictors in Turkey: HAPPY study]. *Türk Kardiyol Dernegi Arsivi Turk Kardiyol Derneginin Yayin Organidir*. 2012 Jun;40(4):298–308.
 29. Dunlay SM, Weston SA, Jacobsen SJ, Roger VL. Risk factors for heart failure: a population-based case-control study. *Am J Med*. 2009 Nov;122(11):1023–8.
 30. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2016 Jul 14;37(27):2129–200.
 31. Norozi K, Wessel A, Alpers V, Arnhold JO, Geyer S, Zoege M, et al.

- Incidence and risk distribution of heart failure in adolescents and adults with congenital heart disease after cardiac surgery. *Am J Cardiol.* 2006 Apr 15;97(8):1238–43.
32. Felker GM, Mann DL. *Heart Failure: A Companion to Braunwald's Heart Disease*. 4. Edition. Philadelphia: Elsevier; 2020. 739 p.
 33. Greyson CR. Pathophysiology of right ventricular failure: *Crit Care Med.* 2008 Jan;36(Suppl):S57–65.
 34. Haddad F, Doyle R, Murphy DJ, Hunt SA. Right Ventricular Function in Cardiovascular Disease, Part II: Pathophysiology, Clinical Importance, and Management of Right Ventricular Failure. *Circulation.* 2008 Apr;117(13):1717–31.
 35. Lal JC John O'Sullivan , Sean. Pathophysiology of Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. In: *Heart Failure*. CRC Press; 2022.
 36. Ahmed A, Aronow WS, Fleg JL. Higher New York Heart Association classes and increased mortality and hospitalization in patients with heart failure and preserved left ventricular function. *Am Heart J.* 2006 Feb 1;151(2):444–50.
 37. Criteria Committee of the New York Heart Association. *Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels*. 9th ed. Boston, MA: Little, Brown; 1994. In.
 38. 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 Dec 20;112(25):3958–68.
 39. 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.
 40. Mancia G, Grassi G, Redon J, editors. 2013 ESH/ESC GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC)*. In: *Manual of Hypertension of the European Society of Hypertension, Second Edition [Internet]*. CRC Press; 2014 [cited 2023 May 8]. p. 563–610. Available from: <http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/b17072-61>
 41. Reddy YNV, Carter RE, Obokata M, Redfield MM, Borlaug BA. A Simple, Evidence-Based Approach to Help Guide Diagnosis of Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *Circulation.* 2018 Aug 28;138(9):861–70.
 42. Kelder JC, Cramer MJ, van Wijngaarden J, van Tooren R, Mosterd A, Moons KGM, et al. The diagnostic value of physical examination and additional testing in primary care patients with suspected heart failure. *Circulation.* 2011 Dec 20;124(25):2865–73.
 43. 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 Winch Engl.* 2009 Jul;13(32):1–207, iii.
 44. Davie AP, Francis CM, Love MP, Caruana L, Starkey IR, Shaw TR, et al. Value of the electrocardiogram in identifying heart failure due to left ventricular systolic dysfunction. *BMJ.* 1996 Jan 27;312(7025):222.
 45. Surawicz B, Knilans TK, Chou TC. *Chou's electrocardiography in clinical practice: adult and pediatric*. 6th ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2008.
 46. Raymond I, Groenning BA, Hildebrandt PR, Nilsson JC, Baumann M,

- Trawinski J, et al. The influence of age, sex and other variables on the plasma level of N-terminal pro brain natriuretic peptide in a large sample of the general population. *Heart Br Card Soc.* 2003 Jul;89(7):745–51.
47. Parakh N, Mehrotra S, Seth S, Ramakrishnan S, Kothari SS, Bhargava B, et al. NT pro B type natriuretic peptide levels in constrictive pericarditis and restrictive cardiomyopathy. *Indian Heart J.* 2015;67(1):40–4.
 48. Anwaruddin S, Lloyd-Jones DM, Baggish A, Chen A, Krauser D, Tung R, et al. Renal function, congestive heart failure, and amino-terminal pro-brain natriuretic peptide measurement: results from the ProBNP Investigation of Dyspnea in the Emergency Department (PRIDE) Study. *J Am Coll Cardiol.* 2006 Jan 3;47(1):91–7.
 49. Januzzi JL, van Kimmenade R, Lainchbury J, Bayes-Genis A, Ordonez-Llanos J, Santalo-Bel M, et al. NT-proBNP testing for diagnosis and short-term prognosis in acute destabilized heart failure: an international pooled analysis of 1256 patients: the International Collaborative of NT-proBNP Study. *Eur Heart J.* 2006 Feb;27(3):330–7.
 50. WRITING COMMITTEE MEMBERS, Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circulation.* 2013 Oct 15;128(16):e240-327.
 51. Ashrafian H, Frenneaux MP, Opie LH. Metabolic mechanisms in heart failure. *Circulation.* 2007 Jul 24;116(4):434–48.
 52. Anderson KL, Jenq KY, Fields JM, Panebianco NL, Dean AJ. Diagnosing heart failure among acutely dyspneic patients with cardiac, inferior vena cava, and lung ultrasonography. *Am J Emerg Med.* 2013 Aug;31(8):1208–14.
 53. Ferre RM, Chioncel O, Pang PS, Lang RM, Gheorghiade M, Collins SP. Acute heart failure: the role of focused emergency cardiopulmonary ultrasound in identification and early management. *Eur J Heart Fail.* 2015 Dec;17(12):1223–7.
 54. Russell FM, Rutz M, Pang PS. Focused Ultrasound in the Emergency Department for Patients with Acute Heart Failure. *Card Fail Rev.* 2015 Oct;1(2):83–6.
 55. Volpicelli G, Mussa A, Garofalo G, Cardinale L, Casoli G, Perotto F, et al. Bedside lung ultrasound in the assessment of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Emerg Med.* 2006 Oct;24(6):689–96.
 56. Weekes AJ, Reddy A, Lewis MR, Norton HJ. E-point septal separation compared to fractional shortening measurements of systolic function in emergency department patients: prospective randomized study. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 2012 Dec;31(12):1891–7.
 57. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *The Lancet.* 2014 Mar;383(9921):999–1008.
 58. Ho KKL, Pinsky JL, Kannel WB, Levy D. The epidemiology of heart failure: The Framingham Study. *J Am Coll Cardiol.* 1993 Oct;22(4):A6–13.
 59. Mebazaa A, Tolppanen H, Mueller C, Lassus J, DiSomma S, Baksyte G, et al. Acute heart failure and cardiogenic shock: a multidisciplinary practical guidance. *Intensive Care Med.* 2016 Feb;42(2):147–63.
 60. Doshi P, Whittle JS, Bublewicz M, Kearney J, Ashe T, Graham R, et al. High-Velocity Nasal Insufflation in the Treatment of Respiratory Failure: A

- Randomized Clinical Trial. *Ann Emerg Med*. 2018 Jul;72(1):73-83.e5.
61. Peacock WF, Emerman C, Costanzo MR, Diercks DB, Lopatin M, Fonarow GC. Early vasoactive drugs improve heart failure outcomes. *Congest Heart Fail Greenwich Conn*. 2009;15(6):256–64.
 62. Daniels LB, Laughlin GA, Clopton P, Maisel AS, Barrett-Connor E. Minimally elevated cardiac troponin T and elevated N-terminal pro-B-type natriuretic peptide predict mortality in older adults: results from the Rancho Bernardo Study. *J Am Coll Cardiol*. 2008 Aug 5;52(6):450–9.
 63. Proudfoot AG, Kalakoutas A, Meade S, Griffiths MJD, Basir M, Burzotta F, et al. Contemporary Management of Cardiogenic Shock: A RAND Appropriateness Panel Approach. *Circ Heart Fail*. 2021 Dec;14(12):e008635.
 64. Harjola VP, Lassus J, Sionis A, Køber L, Tarvasmäki T, Spinar J, et al. Clinical picture and risk prediction of short-term mortality in cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail*. 2015 May;17(5):501–9.
 65. Berg DD, Bohula EA, van Diepen S, Katz JN, Alviar CL, Baird-Zars VM, et al. Epidemiology of Shock in Contemporary Cardiac Intensive Care Units. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019 Mar;12(3):e005618.
 66. Mebazaa A, Motiejunaite J, Gayat E, Crespo-Leiro MG, Lund LH, Maggioni AP, et al. Long-term safety of intravenous cardiovascular agents in acute heart failure: results from the European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail*. 2018 Feb;20(2):332–41.
 67. Gomes C, Terhoch CB, Ayub-Ferreira SM, Conceição-Souza GE, Salemi VMC, Chizzola PR, et al. Prognosis and risk stratification in patients with decompensated heart failure receiving inotropic therapy. *Open Heart*. 2018;5(2):e000923.
 68. Ishihara S, Gayat E, Sato N, Arrigo M, Laribi S, Legrand M, et al. Similar hemodynamic decongestion with vasodilators and inotropes: systematic review, meta-analysis, and meta-regression of 35 studies on acute heart failure. *Clin Res Cardiol Off J Ger Card Soc*. 2016 Dec;105(12):971–80.
 69. Felker GM, Lee KL, Bull DA, Redfield MM, Stevenson LW, Goldsmith SR, et al. Diuretic strategies in patients with acute decompensated heart failure. *N Engl J Med*. 2011 Mar 3;364(9):797–805.
 70. Salvador DRK, Rey NR, Ramos GC, Punzalan FER. Continuous infusion versus bolus injection of loop diuretics in congestive heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Jul 20;2005(3):CD003178.
 71. Levy P, Compton S, Welch R, Delgado G, Jennett A, Penugonda N, et al. Treatment of severe decompensated heart failure with high-dose intravenous nitroglycerin: a feasibility and outcome analysis. *Ann Emerg Med*. 2007 Aug;50(2):144–52.
 72. Herling IM. Intravenous nitroglycerin: clinical pharmacology and therapeutic considerations. *Am Heart J*. 1984 Jul;108(1):141–9.
 73. Cotter G, Metzkor E, Kaluski E, Faigenberg Z, Miller R, Simovitz A, et al. Randomised trial of high-dose isosorbide dinitrate plus low-dose furosemide versus high-dose furosemide plus low-dose isosorbide dinitrate in severe pulmonary oedema. *Lancet Lond Engl*. 1998 Feb 7;351(9100):389–93.
 74. Sharon A, Shpirer I, Kaluski E, Moshkovitz Y, Milovanov O, Polak R, et al. High-dose intravenous isosorbide-dinitrate is safer and better than Bi-PAP ventilation combined with conventional treatment for severe pulmonary edema. *J Am*

Coll Cardiol. 2000 Sep;36(3):832–7.

75. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. 2009 focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: developed in collaboration with the International Society for Heart and Lung Transplantation. *Circulation*. 2009 Apr 14;119(14):e391-479.

76. McMurray JJV, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2012 Aug;14(8):803–69.

77. Heart Failure Society of America, Lindenfeld J, Albert NM, Boehmer JP, Collins SP, Ezekowitz JA, et al. HFSA 2010 Comprehensive Heart Failure Practice Guideline. *J Card Fail*. 2010 Jun;16(6):e1-194.

78. Al-Hesayen A, Azevedo ER, Newton GE, Parker JD. The effects of dobutamine on cardiac sympathetic activity in patients with congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2002 Apr 17;39(8):1269–74.

79. Hannemann L, Reinhart K, Grenzer O, Meier-Hellmann A, Bredle DL. Comparison of dopamine to dobutamine and norepinephrine for oxygen delivery and uptake in septic shock. *Crit Care Med*. 1995 Dec;23(12):1962–70.

80. Löllgen H, Drexler H. Use of inotropes in the critical care setting. *Crit Care Med*. 1990 Jan;18(1 Pt 2):S56-60.

81. Practice parameters for hemodynamic support of sepsis in adult patients in sepsis. Task Force of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. *Crit Care Med*. 1999 Mar;27(3):639–60.

82. Park JH, Balmain S, Berry C, Morton JJ, McMurray JJV. Potentially detrimental cardiovascular effects of oxygen in patients with chronic left ventricular systolic dysfunction. *Heart Br Card Soc*. 2010 Apr;96(7):533–8.

83. Nieminen MS, Böhm M, Cowie MR, Drexler H, Filippatos GS, Jondeau G, et al. Executive summary of the guidelines on the diagnosis and treatment of acute heart failure: the Task Force on Acute Heart Failure of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005 Feb;26(4):384–416.

84. Keenan SP, Sinuff T, Burns KEA, Muscedere J, Kutsogiannis J, Mehta S, et al. Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure in the acute care setting. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicales Can*. 2011 Feb 22;183(3):E195-214.

85. Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, Sampson F, Nicholl J, et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med*. 2008 Jul 10;359(2):142–51.

86. Weng CL, Zhao YT, Liu QH, Fu CJ, Sun F, Ma YL, et al. Meta-analysis: Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *Ann Intern Med*. 2010 May 4;152(9):590–600.

87. Crespo-Leiro MG, Metra M, Lund LH, Milicic D, Costanzo MR, Filippatos G, et al. Advanced heart failure: a position statement of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2018 Nov;20(11):1505–35.

88. Bahtouee M, Eghbali SS, Maleki N, Rastgou V, Motamed N. Use of the APACHE II Score for the Assessment of Outcome and Mortality Prediction in an Iranian Medical-Surgical Intensive Care Unit. *Arch Anesthesiol Crit Care*. 2018 Sep 11;4(4):521–6.
89. Rowan KM, Kerr JH, Major ED, Mcpherson K, Short A, Vessey MP. Intensive Care Society's Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II) study in Britain and Ireland: A prospective, multicenter, cohort study comparing two methods for predicting outcome for adult intensive care patients. *Crit Care Med*. 1994 Sep;22(9):1392–401.
90. Mumtaz H, Ejaz MK, Tayyab M, Vohra LI, Sapkota S, Hasan M, et al. APACHE scoring as an indicator of mortality rate in ICU patients: a cohort study. *Ann Med Surg*. 2023 Mar 24;85(3):416–21.
91. Davison BA, Metra M, Cotter G, Massie BM, Cleland JGF, Dittrich HC, et al. Worsening Heart Failure Following Admission for Acute Heart Failure: A Pooled Analysis of the PROTECT and RELAX-AHF Studies. *JACC Heart Fail*. 2015 May;3(5):395–403.
92. Lee DS, Schull MJ, Alter DA, Austin PC, Laupacis A, Chong A, et al. Early deaths in patients with heart failure discharged from the emergency department: a population-based analysis. *Circ Heart Fail*. 2010 Mar;3(2):228–35.
93. Brar S, McAlister FA, Youngson E, Rowe BH. Do outcomes for patients with heart failure vary by emergency department volume? *Circ Heart Fail*. 2013 Nov;6(6):1147–54.
94. Lee DS, Stitt A, Austin PC, Stukel TA, Schull MJ, Chong A, et al. Prediction of heart failure mortality in emergent care: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2012 Jun 5;156(11):767–75, W-261, W-262.
95. Stiell IG, Clement CM, Brison RJ, Rowe BH, Borgundvaag B, Aaron SD, et al. A Risk Scoring System to Identify Emergency Department Patients With Heart Failure at High Risk for Serious Adverse Events. *Acad Emerg Med*. 2013;20(1):17–26.
96. Silvers SM, Gemme SR, Hickey S, Mattu A, Haukoos JS, Diercks DB, et al. Clinical Policy: Critical Issues in the Evaluation and Management of Adult Patients Presenting to the Emergency Department With Acute Heart Failure Syndromes. *Ann Emerg Med*. 2022 Oct;80(4):e31–59.
97. Jubran A. Pulse oximetry. *Crit Care Lond Engl*. 2015 Jul 16;19(1):272.
98. Patel S, Singh G, Zarbiv S, Ghiassi K, Rachoin JS. Mortality Prediction Using SaO₂/FiO₂ Ratio Based on eICU Database Analysis. Tran QK, editor. *Crit Care Res Pract*. 2021 Nov 8;2021:1–9.
99. Pocock SJ, Ariti CA, McMurray JJV, Maggioni A, Køber L, Squire IB, et al. Predicting survival in heart failure: a risk score based on 39 372 patients from 30 studies. *Eur Heart J*. 2013 May;34(19):1404–13.
100. Inamdar AA, Inamdar AC. Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *J Clin Med*. 2016 Jun 29;5(7):62.
101. Mallat J, Lazkani A, Lemyze M, Pepy F, Meddour M, Gasan G, et al. Repeatability of blood gas parameters, PCO₂ gap, and PCO₂ gap to arterial-to-venous oxygen content difference in critically ill adult patients. *Medicine (Baltimore)*. 2015 Jan;94(3):e415.
102. Tripathi RS, Blum JM, Rosenberg AL, Tremper KK. Pulse oximetry saturation to fraction inspired oxygen ratio as a measure of hypoxia under general

- anesthesia and the influence of positive end-expiratory pressure. *J Crit Care*. 2010 Sep;25(3):542.e9-13.
103. Epstein AM, Jha AK, Orav EJ. The relationship between hospital admission rates and rehospitalizations. *N Engl J Med*. 2011 Dec 15;365(24):2287–95.
 104. Miró Ò, Levy PD, Möckel M, Pang PS, Lambrinou E, Bueno H, et al. Disposition of emergency department patients diagnosed with acute heart failure: an international emergency medicine perspective. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med*. 2017 Feb;24(1):2–12.
 105. Schrager J, Wheatley M, Georgiopoulou V, Osborne A, Kalogeropoulos A, Hung O, et al. Favorable bed utilization and readmission rates for emergency department observation unit heart failure patients. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2013 Jun;20(6):554–61.
 106. Park M, Sangean MC, Volpe M de S, Feltrim MIZ, Nozawa E, Leite PF, et al. Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and bilevel positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Crit Care Med*. 2004 Dec;32(12):2407–15.
 107. Lu X, Jiang L, Chen T, Wang Y, Zhang B, Hong Y, et al. Continuously available ratio of SpO₂/FiO₂ serves as a noninvasive prognostic marker for intensive care patients with COVID-19. *Respir Res*. 2020 Jul 22;21(1):194.
 108. Haimovich AD, Ravindra NG, Stoytchev S, Young HP, Wilson FP, Van Dijk D, et al. Development and Validation of the Quick COVID-19 Severity Index: A Prognostic Tool for Early Clinical Decompensation. *Ann Emerg Med*. 2020 Oct;76(4):442–53.
 109. Catoire P, Tellier E, de la Rivière C, Beauvieux MC, Valdenaire G, Galinski M, et al. Assessment of the SpO₂/FiO₂ ratio as a tool for hypoxemia screening in the emergency department. *Am J Emerg Med*. 2021 Jun;44:116–20.
 110. Martín-Rodríguez F, López-Izquierdo R, Del Pozo Vegas C, Delgado-Benito JF, Ortega GJ, Castro Villamor MA, et al. Association of Prehospital Oxygen Saturation to Inspired Oxygen Ratio With 1-, 2-, and 7-Day Mortality. *JAMA Netw Open*. 2021 Apr 13;4(4):e215700.
 111. Festic E, Bansal V, Kor DJ, Gajic O. SpO₂/FiO₂ Ratio on Hospital Admission Is an Indicator of Early Acute Respiratory Distress Syndrome Development Among Patients at Risk. *J Intensive Care Med*. 2015 May 1;30(4):209–16.
 112. Serpa Neto A, Cardoso SO, Ong DSY, Espósito DC, Pereira VG, Manetta JA, et al. The use of the pulse oximetric saturation/fraction of inspired oxygen ratio for risk stratification of patients with severe sepsis and septic shock. *J Crit Care*. 2013 Oct 1;28(5):681–6.
 113. Fukuda Y, Tanaka A, Homma T, Kaneko K, Uno T, Fujiwara A, et al. Utility of SpO₂/FiO₂ ratio for acute hypoxemic respiratory failure with bilateral opacities in the ICU. *PloS One*. 2021;16(1):e0245927.
 114. Hayek AJ, Scott V, Yau P, Zolfaghari K, Goldwater M, Almquist J, et al. Bedside risk stratification for mortality in patients with acute respiratory failure treated with noninvasive ventilation. *Bayl Univ Med Cent Proc*. 2020 Apr 2;33(2):172–7.
 115. Ezekowitz JA, Bakal JA, Kaul P, Westerhout CM, Armstrong PW. Acute heart failure in the emergency department: Short and long-term outcomes of elderly patients with heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2008;10(3):308–14.

116. Cowie M. Hospitalization of patients with heart failure. A population-based study. *Eur Heart J*. 2002 Jun;23(11):877–85.
117. Tsuyuki RT, McKelvie RS, Arnold JM, Avezum A null, Barretto AC, Carvalho AC, et al. Acute precipitants of congestive heart failure exacerbations. *Arch Intern Med*. 2001 Oct 22;161(19):2337–42.
118. Held C, Gerstein HC, Yusuf S, Zhao F, Hilbrich L, Anderson C, et al. Glucose levels predict hospitalization for congestive heart failure in patients at high cardiovascular risk. *Circulation*. 2007 Mar 20;115(11):1371–5.
119. Sud M, Wang X, Austin PC, Lipscombe LL, Newton GE, Tu JV, et al. Presentation blood glucose and death, hospitalization, and future diabetes risk in patients with acute heart failure syndromes. *Eur Heart J*. 2015 Apr 14;36(15):924–31.
120. Wussler D, Michou E, Belkin M, Kozhuharov N, Diebold M, Gualandro DM, et al. Mortality prediction in acute heart failure: scores or biomarkers? *Swiss Med Wkly*. 2020 Aug 10;150:w20320.
121. Auble TE. A Prediction Rule to Identify Low-risk Patients with Heart Failure. *Acad Emerg Med*. 2005 Jun 1;12(6):514–21.
122. Fonarow GC, ADHERE Scientific Advisory Committee. The Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE): opportunities to improve care of patients hospitalized with acute decompensated heart failure. *Rev Cardiovasc Med*. 2003;4 Suppl 7:S21-30.
123. Douglas S. Lee, MD, PhD; Audra Stitt, MSc; Peter C. Austin, PhD; Therese A. Stukel, PhD; Michael J. Schull, MD, MSc; Alice Chong, BSc, Gary E. Newton, MD; Jacques S. Lee, MD, MSc; and Jack V. Tu, MD, PhD. Prediction of Heart Failure Mortality in Emergent Care.
124. Miró Ò, Rossello X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero-Puente P, et al. Analysis of How Emergency Physicians' Decisions to Hospitalize or Discharge Patients With Acute Heart Failure Match the Clinical Risk Categories of the MEESSI-AHF Scale. *Ann Emerg Med*. 2019 Aug;74(2):204–15.
125. Marchetti M, Benedetti A, Mimoz O, Lardeur JY, Guenezan J, Marjanovic N. Predictors of 30-day mortality in patients admitted to ED for acute heart failure. *Am J Emerg Med*. 2017 Mar;35(3):444–7.
126. Harikrishnan S, Bahl A, Roy A, Mishra A, Prajapati J, Manjunath C n., et al. Clinical profile and 90 day outcomes of 10 851 heart failure patients across India: National Heart Failure Registry. *ESC Heart Fail*. 2022;9(6):3898–908.
127. O'Connor CM, Mentz RJ, Cotter G, Metra M, Cleland JG, Davison BA, et al. The PROTECT in-hospital risk model: 7-day outcome in patients hospitalized with acute heart failure and renal dysfunction. *Eur J Heart Fail*. 2012;14(6):605–12.
128. Alon D, Stein GY, Korenfeld R, Fuchs S. Predictors and outcomes of infection-related hospital admissions of heart failure patients. *PloS One*. 2013;8(8):e72476.
129. Corell P, Gustafsson F, Schou M, Markenvard J, Nielsen T, Hildebrandt P. Prevalence and prognostic significance of atrial fibrillation in outpatients with heart failure due to left ventricular systolic dysfunction. *Eur J Heart Fail*. 2007;9(3):258–65.
130. Rivero-Ayerza M, Scholte Op Reimer W, Lenzen M, Theuns DAMJ, Jordaens L, Komajda M, et al. New-onset atrial fibrillation is an independent predictor of in-hospital mortality in hospitalized heart failure patients: results of the

- EuroHeart Failure Survey. *Eur Heart J*. 2008 Jun 13;29(13):1618–24.
131. Lee DS, Austin PC, Rouleau JL, Liu PP, Naimark D, Tu JV. Predicting mortality among patients hospitalized for heart failure: derivation and validation of a clinical model. *JAMA*. 2003 Nov 19;290(19):2581–7.
 132. Abdellah AT, Mohamed AD, Hendawi HA, Omera MA. Clinical and laboratory characteristics of short-term mortality in Egyptian patients with acute heart failure. *Egypt Heart J*. 2017 Sep;69(3):201–8.
 133. Tantarattanapong S, Keeratipongpun K. Predictive Factors of 30-day Adverse Events in Acute Heart Failure after Discharge from Emergency Department; a Historical Cohort Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2021;9(1):e58.
 134. Lu D, Cheng H, Cheng Y, Hsu P, Huang W, Guo C, et al. Hyponatremia and Worsening Sodium Levels Are Associated With Long-Term Outcome in Patients Hospitalized for Acute Heart Failure. *J Am Heart Assoc*. 5(3):e002668.
 135. Ishihara S, Kawakami R, Nogi M, Hirai K, Hashimoto Y, Nakada Y, et al. Incidence and Clinical Significance of 30-Day and 90-Day Rehospitalization for Heart Failure Among Patients With Acute Decompensated Heart Failure in Japan — From the NARA-HF Study —. *Circ J*. 2020;84(2):194–202.
 136. Harjola VP, Follath F, Nieminen MS, Brutsaert D, Dickstein K, Drexler H, et al. Characteristics, outcomes, and predictors of mortality at 3 months and 1 year in patients hospitalized for acute heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2010;12(3):239–48.
 137. Sarijaloo F, Park J, Zhong X, Wokhlu A. Predicting 90 day acute heart failure readmission and death using machine learning-supported decision analysis. *Clin Cardiol*. 2020 Dec 23;44(2):230–7.
 138. Cooper HA, Exner DV, Waclawiw MA, Domanski MJ. White blood cell count and mortality in patients with ischemic and nonischemic left ventricular systolic dysfunction (an analysis of the studies of left ventricular dysfunction [SOLVD]). *Am J Cardiol*. 1999 Aug;84(3):252–7.
 139. Lim NK, Lee SE, Lee HY, Cho HJ, Choe WS, Kim H, et al. Risk prediction for 30-day heart failure-specific readmission or death after discharge: Data from the Korean Acute Heart Failure (KorAHF) registry. *J Cardiol*. 2019 Feb;73(2):108–13.
 140. Flint KM, Allen LA, Pham M, Heidenreich PA. B-Type Natriuretic Peptide Predicts 30-Day Readmission for Heart Failure but not Readmission for Other Causes. *J Am Heart Assoc*. 3(3):e000806.
 141. Samsky MD, Ambrosy AP, Youngson E, Liang L, Kaul P, Hernandez AF, et al. Trends in Readmissions and Length of Stay for Patients Hospitalized With Heart Failure in Canada and the United States. *JAMA Cardiol*. 2019 May;4(5):444–53.
 142. Arora S, Patel P, Lahewala S, Patel N, Patel NJ, Thakore K, et al. Etiologies, Trends, and Predictors of 30-Day Readmission in Patients With Heart Failure. *Am J Cardiol*. 2017 Mar;119(5):760–9.
 143. Aizawa H, Imai S, Fushimi K. Factors associated with 30-day readmission of patients with heart failure from a Japanese administrative database. *BMC Cardiovasc Disord*. 2015 Oct 24;15:134.
 144. Tan B yu, Gu J yuan, Wei H yan, Chen L, Yan S lan, Deng N. Electronic medical record-based model to predict the risk of 90-day readmission for patients with heart failure. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2019 Oct 15;19(1):193.
 145. Howie-Esquivel J, Dracup K. Effect of Gender, Ethnicity, Pulmonary Disease, and Symptom Stability on Rehospitalization in Patients With Heart Failure. *Am J Cardiol*. 2007 Oct;100(7):1139–44.

146. Thyagaturu HS, Bolton AR, Li S, Kumar A, Shah KR, Katz D. Effect of Diabetes Mellitus on 30 and 90-Day Readmissions of Patients With Heart Failure. *Am J Cardiol.* 2021 Sep;155:78–85.
147. Shah KS, Xu H, Matsouaka RA, Bhatt DL, Heidenreich PA, Hernandez AF, et al. Heart Failure With Preserved, Borderline, and Reduced Ejection Fraction. *J Am Coll Cardiol.* 2017 Nov;70(20):2476–86.



ACİL SERVİSE BAŞVURAN KALP YETMEZLİĞİ HASTALARINDA SPO₂/FİO₂ ORANI İLE MORTALİTE,
HOSPİTALİZASYON VE TEKRAR BAŞVURU ARASINDAKİ İLİŞKİ
Proje Sorumlusu: Dr. Öğrt. Üyesi Volkan Ülker

HASTA ADI SOYADI:
YAŞ VE CİNSİYET:

BARKOD

ACİL SERVİS BAŞVURU SAATİ:	TABURCULUK/ YATIŞ SAATİ:				
KRONİK HASTALIKLAR:	DM		K. AKCİĞER H.		
	HT		K. BÖBREK H.		
	K. KARDİYAK H.		K. NÖROLOJİK H.		
	K. KARACİĞER H.		MALİGNİTE		
	DİĞER(belirtiniz)				
GELİŞ VİTAL BULGULAR:	ATEŞ:	KAN BASINCI:		SOLUNUM SAYISI:	
	NABİZ:	SPO ₂ :		KAN ŞEKERİ:	
EKG BULGULARI:					
PA AC GRAFİ BULGULARI:					
NYHA (NEW YORK HEART ASSOCIATION) SINIFLAMASI:					
EKOKARDİYOĞRAFİ EF%:					
KULLANDIĞI MEDİKASYONLAR:					
	0. SAAT	2. SAAT	4. SAAT	6. SAAT	YATIŞ/ TABURCULUK
SPO ₂					
FİO ₂					
NIMV AYARLARI	SS	PEEP	PS	EPAP	IPAP