



**T.C.**

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANA BİLİM DALI**

**END-TİDAL KARBONDİOKSİT DÜZEYİ İLE  
KALP YETMEZLİĞİ SINIFLAMASI ARASINDAKİ  
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Murat TEPE**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Hakan HAKKOYMAZ**

**KAHRAMANMARAŞ  
KASIM - 2019**



**T.C.**

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANA BİLİM DALI**

**END-TİDAL KARBONDİOKSİT DÜZEYİ İLE  
KALP YETMEZLİĞİ SINIFLAMASI ARASINDAKİ  
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Murat TEPE**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Hakan HAKKOYMAZ**

**KAHRAMANMARAŞ  
KASIM - 2019**

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA**  
**(Tez Onay Formu)**

Arş. Gör. Dr.Murat TEPE tarafından hazırlanan ""EndTidal Karbondioksit Düzeyi İle Kalp Yetersizliği Sınıflaması Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi"" adlı bu tezin Tıpta Uzmanlık tezi olarak uygun olduğuna onaylarım.

  
Dr. Öğr. Üyesi Hakan HAKKOYMAZ  
Danışman

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalında Tıpta Uzmanlık tezi olarak 05/11/2013... tarihinde kabul edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı	Anabilim Dalı	İmza:
Başkan Dr. Öğr. Üyesi Hakan HAKKOYMAZ	Acil Tıp Anabilim Dalı	
	Kahramanmaraş Sütçü İmam Ünv.	
Üye Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan KILICI	Acil Tıp Anabilim Dalı	
	Kahramanmaraş Sütçü İmam Ünv.	
Üye Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan BOL	Acil Tıp Anabilim Dalı	
	Kayseri Şehir Eğitim ve Arş. Hstf.	

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tarih : 05/11/2013.

  
Prof. Dr. Mehmet KARACINLI  
Dekan

Dekan

Bu tez, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi tez yazım ve basım yönergesine uygundur.

## TEŞEKKÜR

Öncelikle uzmanlık eğitim süreci ve tez hazırlama sürecinde yardımlarını ve tüm desteğini her zaman hissettiren, bilgi ve tecrübeleri ile eğitimimde ciddi katkıları olan Acil Tıp Anabilim Dalı başkanı Dr. Öğretim Üyesi Hakan HAKKOYMAZ' a,

Uzmanlık eğitimimde katkıları olan Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÜLER' e, asistanlık sürecimin sonuna doğru tanıma fırsatı bulduğum, keşke daha uzun süre beraber çalışsaydım dediğim, tüm bildiklerini bize aktarmaya çalışan, her sorunumuzla ilgilenen Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan KİLCİ' ye, istatistik aşamasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Adem DOĞANER' e,

Uzmanlık eğitimim süresinde birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm hocalarıma, Dostluğumuz tıp fakültesine başlamadan öncesine uzanan, yolumuz uzmanlık eğitim sürecinde yeniden keşişen, kliniğimiz asistan hekimlerinden Dr. Yunus Emre ÇIKRIKÇI' ya, acil serviste çalıştığım süreçte ve nöbetlerimde varlıklarıyla güç veren başta Dr. Süleyman GÖK ve Dr. Enes Ömer GÜNGÖR olmak üzere kliniğimizin tüm asistan hekimlerine, hemşirelerine ve yardımcı sağlık personellerine,

Tez hazırlama sürecinde desteklerini esirgemeyen kardiyoloji kliniği asistan hekimlerine,

Uzmanlık eğitimine beraber başladığımız, 4 yılda ailem gibi olan, tüm zorluklara rağmen birbirimizi kırmadan, birbirimize her zaman destek olarak ve öğrendiklerimizi birbirimizle paylaşarak çalıştığımız Uzm. Dr. CebraİL ÖZTÜRK ve Uzm. Dr. Mehmet Kubilay GÖKÇE' ye,

Bugünlere ulaşmamda en büyük pay sahibi olan, her konuda ve her sıkıntıda yanımda olan başta annem Medine TEPE ve babam Ali TEPE olmak üzere kardeşim Sevgi TEPE, ablalarım Gülseli ŞAHİN, Elif ARIK ve kıymetli ailelerine,

Hayatıma girdiği andan itibaren mutluluk kaynağım olan, uzmanlık eğitim sürecimin tüm zorluklarında varlığıyla bana güç veren, mükemmel bir eş ve mükemmel bir anne olan hayat arkadaşım sevgili eşim Şebnem TEPE'ye ve kıymetli ailesine, doğduğu günden itibaren hep yüzümüzü güldüren, bir gülüşüyle tüm zorlukları ve sıkıntıları unutturan oğlum Kağan Ali'ye

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Murat TEPE

# END-TİDAL KARBONDİOKSİT DÜZEYİ İLE KALP YETMEZLİĞİ SINIFLAMASI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

Dr. Murat TEPE

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Kasım 2019

## ÖZET

Kalp yetersizliği çok sık görülen ve görülme sıklığı giderek artan önemli bir sağlık problemidir. Kalp yetmezliği, kalbin fonksiyon bozukluğu ile seyreden bir hastalık olup, morbidite ve mortalitesi fonksiyon bozukluğunun derecesi ile ilişkilidir.

New York Kalp Birliği (New York Heart Association) sınıflaması kalp yetmezliğini, semptomların ciddiyetine ve fiziksel aktiviteye göre tanımlamaktadır. Bu sınıflama ile hastalar 4 evreye ayrılmıştır.

End-Tidal karbondioksit, kişinin her nefes alışverişinde dışarı verdiği karbondioksit düzeyini ifade eder. EtCO<sub>2</sub> düzeyleri kalp yetmezliği, astım, KOAH vs gibi birçok klinik durumda kullanılabilir. Bu çalışmamızda EtCO<sub>2</sub> düzeylerinin NHYA evreleri ile ilişkisini göstermeyi amaçladık.

Çalışmamıza 01/03/2019 ile 01/09/2019 tarihleri arasında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Yetişkin Acil Servisine başvuran, özgeçmişinde KY tanısı olan veya başvurusunda KY tanısı alan hastalar NHYA evrelerine göre gruplandırıldı. NHYA evre 1 olan 20 hasta, evre 2 olan 20 hasta, evre 3 olan 20 hasta ve evre 4 olan 20 hasta olmak üzere toplam 80 hasta çalışmaya alındı. Hastaların laboratuvar parametreleri için kan örnekleri alındı, ejeksiyon fraksiyon değerleri ve EtCO<sub>2</sub> düzeyleri ölçülerek çalışma formlarına kayıt edildi.

Çalışmamızda evre 4 grubunda yaş ortalaması diğer gruplara göre anlamı olarak yüksek bulundu ve ek hastalıklar evre 4 grubunda daha fazlaydı. EtCO<sub>2</sub> düzeyleri ve EF değerleri diğer gruplara göre evre 4 grubunda anlamlı olarak düşük bulundu. Ayrıca pro-BNP değerleri evre 4 grubunda diğer gruplardan anlamlı olarak yüksek bulundu.

Kalp yetmezliği ciddiyyetini belirlemede EtCO<sub>2</sub> düzeylerinin, pro-BNP ve EF değerleri ile beraber kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Acil servis, kalp yetmezliği, end-tidal karbondioksit

**Sayfa Sayısı:** 84

**Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Hakan HAKKOYMAZ



# **EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN END-TIDAL CARBON DIOXIDE LEVEL AND HEART FAILURE CLASSIFICATION**

**(Specialty Thesis in Medicine)**

**MD Murat TEPE**

**KAHRAMANMARAS SUTCU IMAM UNIVERSITY FACULTY OF MEDICINE**

**November-2019**

## **ABSTRACT**

Heart failure (HF) is a very common and significant health problem with an increasing prevalence. It is characterized by dysfunction of the heart and its morbidity and mortality are associated with the degree of dysfunction.

New York Heart Association (NYHA) classification defines HF based on the severity of symptoms and limitation of physical activity. According to this classification, patients were divided into four stages.

End-tidal carbon dioxide (EtCO<sub>2</sub>) is the level of carbon dioxide that is released by the person at the end of an exhaled breath. These levels can be used in many clinical conditions such as HF, asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and so on. The aim of this study was to show the relationship between EtCO<sub>2</sub> levels and NYHA stages.

The study included patients admitted to the Adult Emergency Department of Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Medicine between 01/03/2019 and 01/09/2019, who had a history of HF or were diagnosed with HF upon their admission. The participants were divided into groups according to the NYHA stages. The study conducted with a total of 80 patients, each group consisting of 20 patients (20 patients with stage 1, 20 patients with stage 2, 20 patients with stage 3, and 20 patients with stage 4 HF). Blood samples were collected from the patients for laboratory tests. Ejection fraction (EF) values and EtCO<sub>2</sub> levels were measured and recorded in the study forms.

The mean age of the patients in the stage 4 group was found to be significantly higher than the other groups. Furthermore, the rate of comorbidities was also higher in the stage 4 group. Patients with stage 4 HF were found to have significantly lower

EtCO<sub>2</sub> levels and EF values compared to other groups. Moreover, pro-brain natriuretic peptide (pro-BNP) levels were significantly higher in stage 4 group than in other groups. It has been concluded that EtCO<sub>2</sub> levels can be used together with pro-BNP and EF values in determining the severity of HF.

**Key Words:** Emergency department, heart failure, end-tidal carbon dioxide

**Page Number :** 84

**Advisor :** Assist. Prof. Dr. Hakan HAKKOYMAZ





# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kalp Yetersizliği.....	3
2.1.1. Kalp yetersizliği epidemiyoloji.....	3
2.1.2. Kalp yetersizliği patofizyoloji.....	4
2.1.3. Kalp yetersizliği risk faktörleri.....	4
2.1.4. Kalp yetersizliği sınıflaması.....	6
2.1.5. Kalp yetersizliği klinik şekilleri.....	7
2.1.5.1. Korunmuş ve düşük enjeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği.....	7
2.1.5.2. Sol veya sağ kalp yetersizliği.....	7
2.1.5.3. Akut veya kronik kalp yetersizliği.....	8
2.1.5.4. Yüksek veya düşük debili kalp yetersizliği.....	8
2.1.5.5. İskemik veya non iskemik kalp yetersizliği.....	8
2.1.6. Kalp yetersizliği tanısı.....	9
2.1.6.1. Öykü ve fizik muayene.....	10
2.1.6.2. Elektrokardiyografi.....	11
2.1.6.3. Akciğer grafisi.....	12
2.1.6.4. Ekokardiyografi.....	12
2.1.6.5. Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme.....	13
2.1.6.6. Natriüretik peptit düzeyleri.....	14
2.1.6.7. Diğer laboratuvar testleri.....	15
2.1.7. Kalp yetersizliği tedavisi.....	15
2.1.7.1. Genel öneriler.....	15
2.1.7.2. Farmakolojik tedavi.....	16
2.1.7.4. Kalp Nakli.....	21

2.2. End Tidal Karbondioksit.....	21
2.2.1. End tidal karbondioksit monitörleri.....	22
2.2.2. End Tidal karbondioksit kullanım alanları .....	23
2.2.2.1. Kardiyak arrest .....	23
2.2.2.2. Endotrakeal entübasyon tüpünün yerinin doğrulanması.....	24
2.2.2.3. Travma .....	24
2.2.2.4. Prosedüral sedasyon.....	25
2.2.2.5. Sepsis .....	26
2.2.2.6. Metabolik asidoz.....	27
2.2.2.7. Pulmoner emboli.....	27
2.2.2.8. Kalp yetersizliği.....	28
2.2.2.9. Konvülziyon .....	28
2.2.3. Kapnografi yorumlama .....	28
2.2.4. Kapnografi kullanımındaki kısıtlılıklar .....	29
3. MATARYEL VE METOD.....	30
3.1. Laboratuvar Parametrelerinin Analizi .....	30
3.1.1. Tam kan sayımı .....	30
3.1.2. Arteriyel kan gazı analizi .....	30
3.1.3. Biyokimyasal testlerin analizi .....	30
3.1.4. NT Pro-BNP değerlerinin analizi .....	30
3.2. EtCO <sub>2</sub> Değerlerinin Ölçümü .....	31
3.3. Ekokardiografi Değerlendirilmesi.....	31
3.4. İstatistiksel Yöntem .....	31
4. BULGULAR.....	32
5. TARTIŞMA .....	40
6. SONUÇ.....	48
7. KAYNAKLAR .....	49
8. ŞEKİLLER DİZİNİ.....	67
9. TABLOLAR DİZİNİ.....	68
10. GRİFİKLER DİZİNİ .....	69
11. EKLER DİZİNİ.....	70
12. EKLER.....	71

## SİMGELER KISALTMALAR

<b>ACC</b>	: Amerika Kardiyoloji Birliği
<b>ACE</b>	: Anjiyotensin Dönüştürü Enzim
<b>AF</b>	: Atriyal Fibrilasyon
<b>AHA</b>	: Amerikan Kalp Cemiyeti
<b>AKG</b>	: Arteriyel Kan Gazı
<b>ARB</b>	: Anjiyotensin Reseptör Blokeri
<b>ARNI</b>	: Anjiyotensin Reseptör Neprisilin İnhibitörü
<b>BNP</b>	: Brain Natriüretik Peptit
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>CPR</b>	: Kardiyopulmoner Resüsitasyon
<b>CRT</b>	: Kardiyak Resenkronizasyon Tedavisi
<b>DEF-KY</b>	: Düşük Ejeksiyon Fraksiyonlu Kalp Yetersizliği
<b>DKA</b>	: Diyabetik Ketoasidoz
<b>DM</b>	: Diyabetes Mellitus
<b>EF</b>	: Ejeksiyon Fraksiyonu
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyografi
<b>EKO</b>	: Ekokardiografi
<b>ESC</b>	: Avrupa Kardiyoloji Derneği
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	: End Tidal Karbondioksit
<b>HT</b>	: Hipertansiyon
<b>ICD</b>	: İmplant edilebilir Kardiyoverter Defibrilatör
<b>KAH</b>	: Koroner Arter Hastalığı
<b>KEF-KY</b>	: Korunmuş Ejeksiyon Fraksiyonlu Kalp Yetersizliği
<b>KOAH</b>	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
<b>KY</b>	: Kalp Yetersizliği
<b>MR</b>	: Manyetik Rezonans
<b>MRA</b>	: Mineralokortikoid Reseptör Antagonisti
<b>NYHA</b>	: New York Heart Association
<b>PET</b>	: Pozitron Emisyon Tomografisi
<b>PND</b>	: Paroksizmal Noktürnal Dispne
<b>SPECT</b>	: Tek Foron Emisyon Tomografisi

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp yetersizliği (KY), vücudun metabolik gereksinimlerini karşılayacak kadar oksijen desteği sağlayamamasına sebep olan, kalpteki yapısal veya fonksiyonel bozukluktan köken alan klinik bir durumdur(1). Kalp yetmezliği çok sık görülen ve görülme sıklığı giderek artan önemli bir sağlık problemidir(2).Klinik olarak KY, hastalarda dispne, bacaklarda şişme, yorgunluk gibi tipik semptomların olduğu, fizik muayenede oskültasyonda akciğerlerde ral duyulması, kalp tepe atımının yer değiştirmesi, inspeksiyonda artmış juguler venöz dolgunluk gibi muayene bulgularının olduğu bir klinik sendrom olarak tanımlanmaktadır(1).

Kalp yetmezliği, kalbin fonksiyon bozukluğu ile seyreden bir hastalık olup morbidite ve mortalitesi fonksiyon bozukluğunun derecesi ile doğrudan ilişkilidir. Kardiyak transplantasyon ve mekanik sol ventrikül desteği gibi üst düzey tedavilerin uygulanmadığı durumlarda 5 yıllık mortalite %50 ye kadar çıkmaktadır(3). Türk Kardiyoloji Derneğinin Kalp Yetersizliği Prevalansı ve Ön gördürücüleri (HAPPY) çalışmasına göre, ülkemizde 2 milyondan fazla insan kalp yetmezliği ile yaşamaktadır(4).

Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) kalp yetmezliği tanısı ve olası nedeni için rutin bir değerlendirme önermektedir. Buna göre bir kez kalp yetmezliği tanısı konulduğunda, kardiyak disfonksiyonun ciddiyetinin ve tipinin belirlenmesi için, birinci basamak olarak iki boyutlu ekokardiyografi (EKO) ve/veya radyonüklid ventrikülografi ile ejeksiyon fraksiyonu (EF) ölçümü önerilmektedir(5). Kalp yetmezliği tanısında kullanılan ve diğer belirleyici bir faktör olan natriüretik peptitler ‘dışlayıcı’ testler olarak kullanılmaktadır. En çok kullanılan natriüretik peptit tipi, B tipi natriüretik peptit ve N-terminal pro B tipi natriüretik peptittir (NT-proBNP). Bu parametrelerin sonuçları, akut ortaya çıkan veya belirtilerin kötüleştiği hastalarda ve belirtilerin daha yavaş ortaya çıktığı hastalarda değişkenlik göstermektedir(5). Belirtilerin akut kötüleştiği hastalarda KY’ni dışlamak için kullanılacak NT-proBNP değeri < 300 pg/ml dir(6). Akut olmayan belirtilerle başvuran hastalarda KY’ni dışlamak için kullanılacak NT-proBNP değeri < 125 pg/ml dir(7).

Kalp yetmezliğinin; sistolik ve diyastolik kalp yetmezliği, akut ve kronik kalp yetmezliği, sağ ve sol kalp yetmezliği, yüksek ve düşük debili kalp yetmezliği gibi birçok sınıflaması bulunmaktadır(8).2016 ESC Kalp yetmezliği kılavuzunda hastalar

ejeksiyon fraksiyonuna göre; düşük ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetmezliği ( $EF < \%40$ ), korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetmezliği ( $EF > \%50$ ) ve sınırdaki ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetmezliği ( $40 < EF < 50$ ) olarak üç gruba ayrılmıştır(9). New York Kalp Birliği (New York Heart Association) sınıflaması kalp yetmezliğini, semptomların ciddiyetine ve fiziksel aktiviteye göre tanımlamaktadır.

Karbondiyoksit ( $CO_2$ ) düzeyinin zamanla değişimi,  $CO_2$  dalga formu veya kapnograf ile değerlendirilebilir. End Tidal karbondiyoksit ( $EtCO_2$ ) kişinin her nefes alışverişinde dışarı verdiği  $CO_2$  düzeyini belirtmektedir(10). Kapnograf ile  $EtCO_2$  düzeyi ölçülmesi kalp yetmezliği, astım ve kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi durumlarda kullanılabilir(11).  $EtCO_2$  düzeyi, hastanın mevcut klinik durumu ve solunumsal durumu ile ilgili önemli bilgiler verir(12). Kalp yetmezliğinde  $EtCO_2$  düzeyi, New York Heart Association sınıflaması ve sol ventrikül EF'si ile birlikte prognozla ilişkilendirilebilir(13).

Bu çalışmada; kalp yetmezliği klinik seyir ve prognozunda etkili olduğu düşünölen  $EtCO_2$  düzeyinin, kalp yetmezliği New York Kalp Birliği (New York Heart Association) sınıflamasıyla ilişkisinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kalp Yetersizliği

Kalp yetersizliği, vücudun metabolik gereksinimlerini karşılayacak kadar oksijen desteği sağlayamamasına sebep olan, kalpteki yapısal veya fonksiyonel bozukluktan köken alan klinik bir durumdur. Klinik olarak KY, hastalarda dispne, bacaklarda şişme, yorgunluk gibi tipik semptomların olduğu ve akciğerlerde ral, kalp tepe atımının yer değiştirmesi, inspeksiyonda artmış juguler venöz dolgunluk gibi muayene bulgularının olduğu bir klinik sendrom olarak tanımlanmaktadır(1).

#### 2.1.1. Kalp yetersizliği epidemiyoloji

Kalp yetersizliği, ilerleyen tıbbi imkanlar ve beraberinde yaşlı nüfusun artmasından dolayı günümüzde daha sık olarak görülen bir problemdir(14). Günümüzdeki gelişmiş tıbbi tedavi yöntemleriyle miyokard enfarktüsü, kardiyak kapak patolojileri, hipertansiyon ve diabete bağlı ölümler azaltılabilmekte ve buna bağlı olarak hayat süresi uzamaktadır. Ve bu hastaların birçoğunda KY ortaya çıkmakta, ayrıca yaşlı nüfusun da artışı ile beraber KY'de artış görülmektedir(15). KY görülme oranı nüfusun tamamında %1-3 iken, 70 yaş üzerinde yaklaşık %10'a ve 80 yaş üzerinde %15-20'lere kadar yükselmektedir(16).

Kalp yetersizliğinin görüldüğü çoğu olguda, diyabetes mellitus (DM) ve hipertansiyon (HT) risk faktörlerinden olsa bile, koroner arter hastalığı (KAH) sistolik KY vakalarının büyük çoğunluğunun asıl sebebidir. Sistolik KY'nin diğer sebepleri arasında viral enfeksiyonlar, kemoterapötik ajanlar (doksorubisin, trastuzumab vs), alkol kullanımı ve idiyopatik dilate kardiyomyopati sayılabilir(17). Erken yaşlarda KAH görülme oranının erkeklerde daha yüksek olmasına paralel olarak KY görülme oranı da erkeklerde daha yüksektir. İleri yaşlarda aradaki bu fark kaybolmakta ve KY görülme oranları yaklaşık olarak eşit hale gelmektedir(18).

Türkiye' de KY prevalansı ile ilgili olarak Türk Kardiyoloji Derneği'nin Kalp Yetersizliği Prevalansı ve Ön gördürücüleri (HAPPY) çalışmasına göre, ülkemizde KY hastası olan ve KY için risk faktörlerine sahip olan yaklaşık 4 milyon bireyin bulunduğu söylenmektedir(4).

### **2.1.2. Kalp yetersizliği patofizyoloji**

Sol ventrikül (SV) sistolik fonksiyon bozukluğu olan hastalarda, miyokard enfarktüsü vs gibi bir sebepten, miyokard hasarı oluşmasından sonra geriye kalan miyositlerde bazı değişiklikler oluşur. Kalp kasılmasında bozulma, patolojik remodeling ve ventrikülde genişleme bu değişikliklerin sonuçları olarak ortaya çıkar. İlk başta hastalarda herhangi bir belirti yoksa da bu değişiklikler zaman içerisinde ilerler, SV genişliğinde olan artış ve EF'de düşüş belirginleşir. Bu olumsuz süreçten, yeniden miyokard hasarına sebep olacak olayların gelişmesi (örn. tekrarlayan miyokard enfarktüsü) ve nörohumoral aktivasyon gibi sistemik cevaplar sorumludur. KY ilerlemesinde rol alan iki temel nörohumoral sistem, sempatik sinir sistemi ve renin-anjiyotensin-aldosteron sistemidir. Ortaya çıkan bu sistemik yanıtların sonucunda, damarlar, böbrekler, kaslar, karaciğer, akciğer ve kemik iliği zarar görür ve KY ile ilişkili sürecin sorumlusu patofizyolojik kısır döngü oluşur. KY'de etkili tedavinin temelinde bu iki sürecin engellenmesi vardır(5).

### **2.1.3. Kalp yetersizliği risk faktörleri**

Kalp yetersizliği, çoğu zaman KAH'a bağlı olarak miyokard enfarktüsünden sonra ortaya çıkar. İkinci sırada gelen diğer önemli sebep ise HT ve HT'nin kardiyak kötü etkileridir(19). Bu en önemli iki etkenin haricinde, birçok hastalık KY için risk oluşturmaktadır. Bunlar kalp kapak hastalıkları, kardiyomiyopatiler, ileri yaş, obezite, diyabet, kronik böbrek yetmezliği, ilaç yan etkileri, enfeksiyonlar ve toksik maddelerdir(5).

Gelişmiş toplumlarda ölümlerin en önde gelen sebebi KAH'dır ve 35 yaş üzerindeki ölümlerde üçte birinin sorumlusudur(18).Gelişmiş ülkelerde KAH, hem erkeklerde hem de kadınlarda KY'nin önde gelen sebebidir. KY hastalarının yaklaşık 4 te 3'ünden sorumludur(20).Ülkemizde yapılan Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışmasında KAH görülme sıklığı erkeklerde yaklaşık % 15, kadınlarda % 13 civarındadır ve bu rakam her yıl %3 civarında artış göstermektedir(21).

Hipertansiyon, tüm yaş gruplarında KY gelişme riskini arttırır. Framingham çalışmasında, 40 yaş üzeri bireylerde kan basıncı <140/90 mmHg seyredenler ile ≥160 / 100 mmHg seyredenler kıyaslanmıştır. Bu kıyaslama sonucunda kan basıncı yüksek olanlarda KY gelişme riski diğer gruba göre iki kat daha yüksek bulunmuştur(22). KY

gelişmesine sistolik kan basıncındaki yükseklik ve nabız basıncındaki yüksekliğin diyastolik kan basıncındaki yükseklikten daha çok yol açtığı gösterilmiştir. Normotansif bireylere kıyasla hipertansif erkeklerde KY gelişme riski 2,1 kat artmışken, kadınlarda 3,4 kat artmıştır(23).

Diyabetes mellitus,KAH ve HT den bağımsız olarak diyabetik kardiyomiyopatiye sebep olarak KY riskini artırır. Diyabetik kardiyomiyopati ventriküler fonksiyon bozukluğu yaparak KY'ye sebep olur(24).DM hastalarında KY görülme sıklığı DM olmayan insanlara göre 2-3 kat daha fazladır ve DM hastalarında KY tedavisi daha zorlu ilerlemektedir(25).

Obezite, kalbin hem sağ hem de sol tarafının yapısını ve fonksiyonunu bozarak, özellikle de diyastolik fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek, KY'nin ortaya çıkmasına sebep olur(26). Obezite, dünya genelinde ilerleyen ciddi bir halk sağlığı problemidir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre obeziteden etkilenen birey sayısı, 1980 den 2008 e kadar yaklaşık 2 katına çıkmış ve 1,5 milyar yetişkini etkilemiştir(27).Framingham kalp çalışmasına göre obezite KY ortaya çıkma riskini yaklaşık olarak iki katına çıkarmaktadır. KY olan erkeklerde %11, kadınlarda % 14' ünde sebep obezitedir(28).

Kalp yetersizliği vakalarının yaklaşık % 7'sinde sebep kalp kapak patolojileridir. Kalp kapağındaki patolojilerde KY riski kadınlarda yaklaşık 2,5 kat erkekler 2,1 kat artmaktadır. KY'ye genellikle sol kapak patolojileri neden olur(14). KY için risk faktörleri Tablo 1. De gösterilmiştir(5).

**Tablo 1.** Kalp Yetmezliği İçin Risk Faktörleri

Koroner arter hastalığı	Hipertansiyon
Diyabetes mellitus	Kalp kapak hastalıkları
Kardiyomiyopatiler	Sigara
Kronik böbrek yetmezliği	İlaç yan etkileri
Alkol fazla kullanımı	Obezite
İleri yaş	Toksik maddelere maruziyet
Anemi	Uyku bozuklukları



#### **2.1.4. Kalp yetersizliği sınıflaması**

New York Kalp Cemiyeti'nin (NYHA) oluşturduğu ve KY'nin hastanın fiziksel kapasitesi üzerindeki etkisinin değerlendirildiği sınıflama sistemi, en yaygın kullanılan sınıflama sistemidir. Bu sınıflama dört gruptan oluşmaktadır ve bu gruplar KY bulgularının meydana gelmesi için lazım olan fiziksel aktivite durumuna göre belirlenmiştir. Bu evrelemeye göre; Evre 1; fonksiyonel kapasitesinde azalma olmayan hastalardır. Evre 2; fonksiyonel kapasitenin minimal etkilendiği hasta grubudur. Evre 3; fonksiyonel kapasitenin belirgin olarak etkilendiği, günlük aktivitelerinde kısıtlama yaşıyan hastalardır. Evre 4; istirahat halinde bile KY semptomları ortaya çıkan hasta grubudur.

Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA) ve Amerika Kardiyoloji Birliği'nin (ACC) sınıflama sisteminde ise KY'nin ilerleme seyrini ve evreleme durumuna göre tedavi yaklaşımını gösterir. Bu sınıflamada Evre A; KY için ciddi risk taşıyıp kardiyak patolojisi ve KY semptomu bulunmayan bireyleri kapsar. Evre B; yapısal olarak kardiyak patolojisi olan fakat KY semptomu bulunmayan hastaları ifade eder. Evre C; kardiyak patoloji ile beraber KY bulguları olan hastaları ifade eder. Evre D; sık sık hospitalizasyon gereken hastaların oluşturduğu gruptur.

Gerek ACC ve AHA'nın KY evreleri gerekse NYHA fonksiyonel evrelemesi, KY nin mevcut durumunu değerlendirmek için birbirlerini tamamlayıcı şekilde kullanılmaktadır. Kısaca özetleyecek olursak, ACC/AHA evreleri KY'nin prognozunu ve ortaya çıkışını gösterirken, NYHA evrelemesi hastanın fiziksel kapasite durumunu göstermektedir(29). Tablo 2. de NYHA sınıflaması, Tablo 3. de AHA/ACC evrelemesi gösterilmiştir(1).

**Tablo 2.** New York Kalp Cemiyeti Kalp Yetmezliği Sınıflaması

Evre 1	Fonksiyonel kapasitede herhangi bir etkilenme yok. Günlük olağan aktivitelerde bir semptom ortaya çıkmaz.
Evre 2	Fonksiyonel kapasitede minimal etkilenme mevcut. Efor gerektiren aktivitelerde (Örn. merdiven çıkma) KY semptomları görülür.
Evre 3	Fonksiyonel kapasitede belirgin etkilenme mevcut. Günlük aktivitelerde KY semptomu ortaya çıkar.
Evre 4	İstirahat halinde bile belirgin KY semptomları ortaya çıkar.

**Tablo 3.** AHA/ACC Kalp Yetmezliği Evreleri

Evre A	KY için ciddi risk taşıyıp kardiyak patolojisi ve KY semptomu bulunmayan bireyler
Evre B	Yapısal olarak kardiyak patolojisi olan fakat KY semptomu bulunmayan hastalar
Evre C	Yapısal kardiyak patolojisi olan ve beraberinde KY bulguları olan hastalar
Evre D	Özel girişim gerektiren, dirençli ve tekrarlayan hastane yatışı olan hastalar

### **2.1.5. Kalp yetersizliği klinik şekilleri**

#### **2.1.5.1. Korunmuş ve düşük enjeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği**

Geçmişten günümüze Kalp Yetersizliği tanımlanırken sol ventrikül (LV) ejeksiyon fraksiyonu (EF) ölçülerek değerlendirilmiştir. EF değeri % 50 ve üzerinde olduğu zaman korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği (KEF-KY), EF değeri % 40'ın altına indiği zamanda düşük ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği (DEF-KY) olarak tanımlanmıştır(1).

KEF-KY ve DEF-KY hastaları ek hastalık ve epidemiyolojik olarak belirgin farklılıklar göstermektedir. KEF-KY hastaları genellikle ileri yaş, kadın ve fazla kilolu hastalardır. DEF-KY'li hastalara çoğunlukla KAH eşlik ederken, KEF-KY'li hastalarda HT birlikteliği çok sıktır(30). Düşük EF değerleri sol ventrikül dilatasyonu ve mortalite ile ilişkilidir. DEF-KY hastalarının yaklaşık % 50'sinde farklı dercelerde sol ventrikül dilatasyonu birliktelik göstermektedir(31).

#### **2.1.5.2. Sol veya sağ kalp yetersizliği**

Sol ve sağ KY ifadeleri sorunun kalbin hangi tarafından kaynaklandığını ifade etmek için kullanılır. Konjesyon akciğer damarlarında ise sol, periferik venlerde ise sağ KY öncelikli olarak düşünülür. Sol KY'nin altta yatan sebebi genellikle KAH iken, sağ KY'de sebep çoğunlukla sol KY'dir(1). Sol KY dispne, bacaklarda şişlik, yorgunluk,öksürük ve paroksizmal nokturnal dispne ile seyredir. Sağ KY'de ise akciğerlerde ödemin görülmediği periferik ödem, boyun venöz dolgunluğu, özellikle sağ üst kadranda olan karın ağrısı ve hepatojugüler reflü vardır(32).

### 2.1.5.3. Akut veya kronik kalp yetersizliği

Kalp yetersizliği için kullanılan akut veya kronik KY ifadeleri semptomların meydana geliş süresine bağlıdır. Önceden KY tanısı olan kişiler için kronik KY ifadesi kullanılır(1).Akut KY genellikle hastaneye yatış veya acil müdahale gerektiren bir klinik durumdur. Yeni başlayan kalp yetersizliği olabileceği gibi, kronik kalp yetersizliğinin kötüleşmesine bağlı da olabilir(33).Akut KY'nin ciddiyeti, semptomların ortaya çıkış süresine ve altta yatan kalp hastalığına bağlıdır. Akut KY'nin yaklaşık %70'i kronik KY'nin kötüleşmesine bağlı olarak görülür(34).Akut KY'yi tetikleyen birçok hastalık vardır. Kardiyak kökenli olanlar; miyokard iskemisi, akut kapak patolojileri, perikardiyal tamponad ve kardiyak ritm bozukluklarıdır. Kardiyak olmayan sebeplerde akut KY'ye sebep olabilirler. Sistemik ve pulmoner HT, pulmoner emboli, tirotoksikoz, anemi ve paget hastalığı gibi durumlar kalp dışı sebeplere örnek verilebilir(35).

Akut KY hastaları kritik öneme sahip tüm hastalarda olduğu gibi bilinç durumu yakın takip edilmeli, kan basıncı, vücut sıcaklığı, solunum sayısı, nabız sayısı monitörize edilmeli ve idrar çıkışı takip edilmelidir. Akut KY için takipte kullanılabilecek doğrulanmış birçok klinik öngörücü model vardır(36, 37). Bu klinik ön görücü modellerin hastaların sonuçlarını tahmin edebilme ve olumsuz sonuçlarını azaltmada yeri sınırlıdır. Bu yüzden uygulanabilirlikleri kısıtlıdır.(38) Ayrıca bu modellerin evrensellikleri de kısıtlıdır(39).

### 2.1.5.4. Yüksek veya düşük debili kalp yetersizliği

Sol ventriküldeki fonksiyon bozukluğuna bağlı olarak, kalp debisinin azaldığı KY, düşük debili KY olarak adlandırılır. Yüksek debili KY; kardiyak disfonksiyon olmamasına rağmen metabolizmadaki artışa bağlı olarak, vücudun oksijen gereksiniminin arttığı ya da oksijenin dokulara taşınmasındaki yetersizlikten dolayı meydana gelen kalp yetmezliğidir(14).Yüksek debili KY sebeplerine örnek vermek gerekirse; anemi, sepsis, paget hastalığı, tirotoksikoz beriberi ve karaciğer yetersizliği gibi hastalıklar gösterilebilir. Bu hastalıklar tedavi edildiği takdirde KY geri döndürülebilir(14, 35, 40).

### 2.1.5.5. İskemik veya non iskemik kalp yetersizliği

Kalp yetersizliğinin etyolojisinde ilk sırada KAH yer alır. KAH sonucunda KY'nin sağ-sol KY akut-kronik KY gibi tüm klinik şekilleri ortaya çıkabilir. Miyokard nekrozu,

KAH sonucuna bağlı olarak görülür ve iskemik KY gelişimindeki en önemli mekanizmadır. Patolojik yeniden şekillenme ile meydana gelen iskemik kardiyomiyopati diğer önemli mekanizmadır.(1) İskemik kardiyomiyopati, genellikle koroner damarların aterosklerotik plak ile oluşan darlığına bağlı olarak gelişir. Fakat diyabetik hastalar gibi bazı gruplarda küçük damarların etkilenmesine bağlı olarak, iskemik kardiyomiyopati meydana gelebilir(1, 29).

Kalp yetersizliği tedavisinde, iskemik ve non iskemik KY tedavileri birbirinden farklı değerlendirilmelidir. İskemik KY’de çoğu hastada geçirilmiş miyokard infarktüsü öyküsü, anjina, anjiografik olarak tespit edilen koroner damarlarda daralmalar, miyokard infarktüsünün elektrokardiyografik ve ekokardiyografik belirtileri vardır. Reperfzyontedavisi ve patolojik yeniden şekillenmenin engellenmesini sağlayacak tedavi şekilleri ile sağ kalım oranları artmaktadır(1, 29).

#### **2.1.6. Kalp yetersizliği tanısı**

Kalp yetersizliği şüphesi varlığında hastayı değerlendirmedeki amaç, KY tanısı koymak, KY’nin sebebini ortaya çıkarmak, hastalığın mevcut durumunu tespit edip prognozunu öngörebilmek, ek hastalıkları tespit etmek ve tedavi yanıtını takip etmektir(41).

Akut KY hastasının ilk değerlendirmesinde, potansiyel sebeplere ve kalp yetmezliği belirtilerine yönelik hızlı bir anamnez alınmalı ve ayrıntılı fizik muayene yapılmalıdır. Akut KY hastası kapsamlı bir şekilde birkaç adımda değerlendirilmelidir(1, 29, 42). Akut KY tanısı koyabilmek için, fizik muayene bulguları, kalp yetmezliğine ait semptomlar ve test sonuçları beraber değerlendirilerek tanı konulmalıdır. Test sonuçları çoğu zaman destekleyici olsa bile, tanı tek başına bir semptom, bulgu veya tetkik sonucu ile konulamaz(43). Akut KY tanısı koymak için EKG, akciğer grafisi, ekokardiografi, laboratuvar testleri ve BNP düzeylerinden yararlanılır. Tecrübeli merkezlerde, dispne şikayeti ile hastaneye başvuran akut KY şüpheli hastalarda akciğer ultrasonografisi, tanı koymaya yardımcı olabilecek ek bir yöntemdir(44, 45). Ayırıcı tanıda değerlendirilecek hastalıklar da önemlidir. Ani başlayan nefes darlığı ve göğüs ağrısı şikayetleri kardiyak kökenli olabileceği gibi, kalp dışı sebeplerden de kaynaklanabilir. Pulmoner emboli, KY li hastalarda sık görülür ve kötü prognoz ile ilişkili olmasından dolayı ayırıcı tanıdaki önemli hastalıklardandır(46).

### 2.1.6.1. Öykü ve fizik muayene

Kalp yetersizliği için belirli tek bir tanı testi yoktur, KY tanısı, öykü, fizik muayene ve uygun tetkiklerin beraber değerlendirilmesine dayanan klinik bir tanıdır(47).KY hastaları başlangıçta, genellikle nefes darlığı, halsizlik ve ayak bileği şişliği şikayetleriyle hastaneye başvururlar. Bunlar spesifik semptomlar değildir. Bundan dolayı obezite, akciğer hastalığı ve ileri yaşa bağlı durumların ayırıcı tanısında faydası olmaz(48).

Nefes darlığı KY hastalarında en yaygın görülen yakınmalardandır. Sağlıklı bireylerde de efor dispnesi görülebilirken, KY hastalarında görülen dispnedeki farkı, eforun derecesidir. KY ilerledikçe veya dekompanseasyon durumunda efor olmasa bile nefes darlığı yakınması olabilir. KY hastaları için nispeten daha spesifik olan yakınmalar, ortopne ve paroksizmal noktürnal dispnedir (PND)(49). Ortopne, hasta supin pozisyondayken meydana gelen, hasta oturduğunda veya gövdesini yukarı kaldırdığında ortadan kaybolan nefes darlığıdır. PND ise hastanın uykudan uyanmasına sebep olan nefes darlığıdır(14).

Göğüs ağrısı ve çarpıntı KY hastalarında görülen kalple ilişkili diğer yakınmalardandır. KY'de görülen diğer semptomlar ise; erken dönemde nokturi, ileri dönemde oligüri, yine ileri evre KY'de serebral kanlanmanın bozulmasına bağlı olarak bilinç durumuyla ilgili yakınmalar olabilir. Ayrıca karında şişlik, epigastrik bölgede veya sağ üst kadranda ağrı, bulantı, iştahsızlık, kilo kaybı ve kabızlık yakınmaları olabilir(14).

Fizik muayenede, S3 gallop ritminin duyulması KY ile en çok ilişkili durumdur, ancak muayenede olmaması KY olasılığını değiştirmez. Jugüler venöz dolgunluk ve hepatojugüler reflü KY için spesifik fizik muayene bulgularındandır(49). Kalp tepe atımının laterale doğru yer değiştirmesi önemli fizik muayene bulgularındandır. Fizik muayenede ayrıca, akciğer bazallerinde raller, taşikardi, cheyne stokes solunumu, düzensiz nabız ve ekstremitelerde soğukluk gibi bulgular olabilir(1).

Kalp yetersizliğinde görülen tipik belirtiler ve özgül fizik muayene bulguları Tablo 4.te,KY nin daha az tipik ve daha az özgül belirtileri Tablo 5.te gösterilmiştir(1).

**Tablo 4.** Kalp Yetersizliği Tipik Belirtileri ve Özgöl Bulguları

Tipik Belirtiler	Özgöl Bulgular
Nefes darlığı	Hepatojugöler reflü
Ortopne	Jugöler ven basıncında artma
Paroksizmal nokturnal dispne	S3 gallop ritmi
Efor kapasitesinde azalma	Kalp tepe atımının sola kayması
Yorgunluk, halsizlik	
Ayak bileğinde ödem	

**Tablo 5.** Kalp Yetersizliğinin Daha Az Tipik Belirti Ve Daha Az Özgöl Bulguları

Daha Az Tipik Belirtiler	Daha Az Özgöl Bulgular
Gece Öksürüğü	Kilo alımı > 2kg/hafta
Hışıltı	Kilo kaybı (İleri KY)
şışkinlik	Kaşeksi
İştahsızlık	Kardiyak Üfürüm
Uyku hali (Özellikle yaşlılarda)	Periferik ödem
Depresyon	Pulmoner krepatasyon
Çarpıntı	Akciğer havalanmasında azalma ve perküsyonla bazalarda matite alımı
Baş Dönmesi	Taşikardi
Senkop	Düzensiz nabız
Bendopne	Takipne
	Cheyne Stokes Solunumu
	Hepatomegali
	Asit
	Soğuk ekstremiteler
	Oligüri
	Daralmış nabız basıncı

#### 2.1.6.2. Elektrokardiyografi

Elektrokardiyografi (EKG), kalbin elektriksel aktivitesini vücut yüzeyine bağlı elektrotlar yoluyla gösteren önemli bir tetkiktir. EKG'ye ulaşım kolay ve ucuzdur. KY hastalarında EKG değişiklikleri gözlenebilir ancak bunlar KY'ye spesifik değişiklikler değildir(50).KY hastalarında EKG de dal blokları, anormal P dalgaları, atrial fibrilasyon

(AF), ST değişiklikleri, sol ventrikül hipertrofisi gibi çeşitli bulgular literatürde bildirilmiştir. EKG de görülen sol ventrikül hipertrofisi anormal kardiyak fonksiyon ile ilişkilidir. Koroner arter hastalığı olmasa bile KY hastalarında kalbin lateralini gösteren V5 ve V6 derivasyonlarında ST depresyonu görülebilir. Artmış kalp hızı EKG de görülen diğer bulgulardandır(51).

Ayrıca EKG de görülen bulgular tedavi planlamasında da fikir vermektedir. AF varsa antikoagülan ilaçlar, bradikardi görülmesi durumunda pacemaker, QRS dalgasında genişleme görüldüğünde kardiyak resenkrenizasyon terapisi (CRT) uygulanabilmektedir(1). Sol ventrikül hipertrofi bulgusu varsa sistemik HT ve aort darlığı, sağ ventrikül hipertrofi bulgusu varsa pulmoner HT akılda tutulmalıdır. QRS dalgasında elektriksel voltaj düşüklüğü mevcutsa infiltratif kardiyomyopatiler, perikardiyal efüzyon ve akciğer patolojileri akılda tutulmalıdır(41).

#### 2.1.6.3. Akciğer grafisi

Görüntülemeler KY tanısı koymada önemli bir role sahiptirler. Akciğer grafisi tanı koymak için önemli bir bileşen kabul edilir(49). Akciğer grafisi, dispnenin ayırıcı tanılarından olan pnömoni, pnömotoraks, kitle gibi akciğer kaynaklı diğer sebeplerini de gösterebilir. Kardiyomegali, interstisyel ödem, plevral efüzyon gibi bulgular KY düşündürcek bulgulardır. Ancak bunların yokluğunda KY tanısı dışlanamaz(52).

#### 2.1.6.4. Ekokardiyografi

Ekokardiyografi, özellikle doppler görüntüleme gibi yeni tekniklerin çıkmasıyla beraber, KY hastalarının hemodinamik durumlarını değerlendirmede önemli bir duruma gelmiştir.(53) Ekokardiyografi, EF'ye göre KY sınıflandırmasına katkı sağlamaktadır. Kalbin fonksiyonel ve yapısal patolojilerini (örn. doğuştan kardiyak patolojiler, kapak patolojileri vb) değerlendirmeyi, tedavi planı yapmayı, hasta riski tayin etmeyi ekokardiyografi yardımıyla yapabiliriz(54).

Ekokardiyografi, ulaşımının kolaylığı ve maliyetinin düşük olmasından dolayı kardiyak görüntüleme için en çok tercih edilen yöntemdir. Kapakların durumunu, akımları, kalp boşluklarını, kalbe giren çıkan damarları ekokardiyografi yardımıyla değerlendirebiliriz. Ekokardiyografi esnasında doppler, m-mode gibi çeşitli modaliteler kullanılabilir. Transtorasik ekokardiyografiden daha ileri bir değerlendirme gerektiği takdirde, transözefagiyalekokardiyografi ile de değerlendirme yapılabilir(1).

Ekokardiyografik değerlendirmeler içerisinde, sol ventrikülün çapı, hacmi ve duvar kalınlığı klinikte ve araştırmalarda sık kullanılan parametrelerdir. Ventriküller arası septum duvar kalınlığı ve posterior duvar kalınlığı parasternal uzun aksan ölçülür. Sistol ve diyastol sonu volüm incelenirken, apikal dört boşluk penceresinden modifiye simpson tekniğiyle değerlendirilir. Diyastol sonu, monitörde QRS dalgasının başlangıcı veya çapın en geniş olduğu an olarak alınmalıdır. Mitral kapak açılması ise sistol sonu olarak alınmalıdır(55).

#### 2.1.6.5. Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme

Kardiyak manyetik rezonans (MR) görüntüleme, iyonize radyasyon olmayışı, yüksek çözünürlük ve yumuşak dokuyu detaylı değerlendirme gibi özellikleri sayesinde kardiyak görüntüleme için önemli bir tetkik konumuna gelmiştir. Kardiyak MR görüntüleme, KY tanısı, etyolojisi, mevcut durum ve prognoz hakkında fikir verir.

Kalp yetersizliği için yapılan kardiyak MR görüntülemesi yaklaşık olarak 30-45 dakika sürer. Kalp hareketlerine bağlı olarak görüntü kalitesi bozulabilir bunu engellemek için, R dalgalarına göre hareket ederek, elektrokardiyografik ayırım (EKG-gating) yapılan özel bir çekim tekniği gereklidir. Ventrikül morfolojisi, sistolik fonksiyon, miyokard ve perikard ile ilgili detaylı fikir verir. Kontrast madde (Gadolinyum) ile yapılan görüntüleme miyokarddaki dağılımına göre miyokard durumu ile ilgili detaylı fikir verebilir. Ek olarak akım için alınan sekanslar ile akım patolojilerini ve kapak patolojilerini gösterebilir.

Kardiyak MR görüntüleme hastaların çoğunda güvenle yapılabilir. İyonize radyon olmayışı, günümüzde kullanılan kardiyak cihazların, protez kapakların ve stentlerin çoğunun MR uyumlu olması güvenle kullanılmasını sağlar. Öte yandan kontrastlı MR görüntülemesi böbrek hastalığı olan hastalarda kullanılmamalıdır(56).

Bilgisayarlı tomografi (BT), temel olarak KY hastalarında non invaziv yöntem ile koroner arterlerin durumunu göstermede kullanılır. Ayrıca kalp boşluklarının hacmini göstermede, EKG-gated metoduyla EF ölçmede kullanılabilir(57). KAH özgeçmişini olan veya şüpheli iskemi varlığında miyokard canlılık durumunu değerlendirmek için bilgisayarlı tek foton emisyon tomografisi (SPECT) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) kullanılabilir(58).



#### 2.1.6.6. Natriüretik peptit düzeyleri

Natriüretik peptitler (NP) gibi biyobelirteçlerin kullanılması, KY tanısını ekarte etmeye ve prognozu öngörmeye yardımcı olarak, hastanede yatış süresini ve maliyetleri azaltmaya yardımcı olabilir. Üç çeşit NP vardır. Atrial NP (ANP) ve B tipi NP (BNP) miyokard kökenli iken C tipi NP (CNP) böbrek ve endotel hücrelerinden köken alır. Literatürdeki ortak görüş, BNP'yi KY tanısında güvenilir bir biyobelirteç olarak kabul etmiştir(59). Miyokard dokusunda ANP öncül formu olan pro-ANP olarak depolanır, kanda dolaşan formları ise; N-terminal pro-ANP ve aktif olan formu  $\alpha$ -ANP'dir. KY olan hastalarda  $\alpha$ -ANP kanda görülür. BNP nin de üç formu vardır. Miyositlerde üretilen öncül formu pro-BNP, kanda dolaşan inaktif form N-terminal pro-BNP ve aktif formu BNP'dir. BNP hem sağlıklı bireylerde hem de KY hastalarında dolaşımda bulunur(60).

BNP üretimi için birincil uyarı, ventrikül duvarındaki yüklenmedir. Ayrıca kalp hızındaki artış, adrenerjik yapıdaki hormonlar ve nörotransmitterler BNP'nin miyokarddaki üretimini tetikler(60).

Natriüretik peptitler, KY'nin tanı koyma sürecinde önemli rol oynarlar. Özellikle düşük NP seviyeleri KY tanısını dışlamak için çok değerlidir. Özellikle semptomların akut başladığı şüpheli KY varlığında düşük NP değerlerinin KY tanısını dışladığıyla ilgili birçok çalışma vardır. Sağlıklı bireylerde BNP düzeyleri 35 pg/ml'nin altında, NT-proBNP düzeyleri ise 125 pg/ml'nin altındadır. Ancak sonuç pozitifse tanıyı doğrulamak için görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç vardır(61).

Yüksek BNP düzeyleri, kalp yetmezliği dışında, atriyal fibrilasyon, kalp kapak patolojileri, kardiyomiyopatiler, sol ventrikül hipertrofisi ve miyokardit gibi bazı kalp hastalıklarında da görülebilir. Ayrıca BNP değerleri, ileri yaş, kadın cinsiyet, böbrek yetmezliği, pulmoner emboli, sepsis ve yanık gibi kalp dışı sebeplerden dolayı da yüksek bulunabilir. Düşük BNP düzeyleri ise obeziteye bağlı olarak görülebilir(61).

B tipi Natriüretik peptit düzeyleri, KY tanısı dışında prognoz ile ilgili de fikir verir. BNP düzeylerinin artışı kötü prognoz ile ilişkilidir. Çok yüksek BNP düzeyleri, hastaneye yatış oranlarındaki artışla ve mortalite artışıyla ilişkili bulunmuştur(62).

#### 2.1.6.7. Diğer laboratuvar testleri

Kalp yetersizliği semptomları varlığında, ilk değerlendirmede birkaç laboratuvar testi bakılmalıdır. Bunlardan kısaca bahsedecek olursak;

Troponin T veya troponin I; akut dekompanse KY veya şüpheli akut koroner sendrom varlığında kardiyak marker olarak bakmak gerekir.

Tam kan sayımı; KY semptomlarını şiddetlendirebilen bir anemi veya enfeksiyon varlığını değerlendirmek için bakılmalıdır.

Serum elektrolitleri, kan üre azotu, kreatin; hiponatremi varlığı şiddetli KY belirtisi olabilir. Diğer hiponatremi sebeplerini de değerlendirmek gerekir. Böbrek yetmezliği KY'nin şiddetlenmesine sebep olabilir. Ayrıca kreatin ve elektrolitlerin bazal değerlerini tedaviye başlamadan önce görmek gerekir(29).

Karaciğer fonksiyon testleri; özellikle Gama glutamil transferaz düzeyinde 2 kattan fazla artış hepatik konjesyon için tanısal olabilir(63).

Lipit profili, ürik asit, kan şekeri düzeyi; koroner arter hastalığı değerlendirilmesi için istenmesi gereken tetkiklerdendir. Ayrıca AF ile beraber sık görüldüğü için hipertiroidi açısından hastaların değerlendirilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı tiroid fonksiyon testlerine bakılmalıdır(1, 29).

#### **2.1.7. Kalp yetersizliği tedavisi**

Kalp yetersizliğinde tedavi hedefi; hastanın kliniğinin iyileştirilmesi, yaşam kalitesinin ve fonksiyonel kapasitesinin artırılması, hastane başvurularının ve mortalitenin azaltılmasıdır(64). KY tedavisinde, genel öneriler ve ilaç dışı tedavi, farmakolojik tedavi, cihaz tedavisi ve cerrahi tedavi gibi çeşitli tedaviler vardır(1).

##### 2.1.7.1. Genel öneriler

Kalp yetersizliğinin önlenmesi, KY'nin en iyi tedavisidir. Kan basıncı kontrolünün ve kan şekeri düzeylerinin ideal değerlerde tutulması KY riskini ciddi oranda azaltır. Sigara içmemek, düzenli egzersiz yapmak, ideal kiloyu korumak, düzenli meyve sebze tüketmek gibi sağlıklı yaşam tarzına sahip kişilerde KY daha düşük bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada, 60'lı yaşlarda başlanılsa bile önerilen fiziksel aktivite düzeylerinde egzersiz yapmak, düşük KY riski ile ilişkili bulunmuştur(65).

### 2.1.7.2. Farmakolojik tedavi

Çeşitli kardiyak rahatsızlıkların sonu olan KY yüksek morbidite ve mortaliteye sebep olmaktadır. Akut veya kronik miyokard hasarından sonra Renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi aktive olur ve remodeling gelişir. Bunun sonunda da KY meydana gelir. Renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin bloke edilmesi hem morbiditeyi azaltır hem de sağkalımı arttırmaktadır(66).Kalp yetersizliği ile ilgili güncel tedavi kılavuzlarında, renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi inhibitörleri ve  $\beta$  blokerler, ani ölüm riski ve hastaneye yatışları azaltıp sağ kalımı arttırmak için önerilmektedir. Renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi inhibitörleri; anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörleri, anjiyotensin reseptör blokerleri (ARB) ve mineralokortikoid reseptör antagonistleri grubu ilaçlardan oluşmaktadır(65). Eğer herhangi bir kontrendikasyon yoksa semptomatik olan KY hastalarında bu ilaçlar kombine olarak ve tolere edilebilen maksimum dozlarda alınmalıdır(67).

#### 2.1.7.2.1. Anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri

Etyolojisi veya semptom şiddeti (NYHA sınıf 1-4) ne olursa olsun EF düşük KY'lerin tamamının tedavisinde ACE inhibitörleri önerilmektedir. ACE inhibitörlerinin kullanımı, hastaneye yatış oranlarını ve ölüm riskini azaltmaktadır. ACE inhibitörleri kendi içlerinde kıyaslandığında morbidite ve mortalite üzerine etkileri benzer bulunmuştur.(68) ACE inhibitörü kullanan KY hastalarında mortalite, yaklaşık olarak % 25 civarında azalmaktadır. Ayrıca, miyokard enfarktüsü sonrası veya kardiyomiyopati hastalığına bağlı olarak, asemptomatik sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda yararlı olduğu söylenmektedir(69).

ACE inhibitörleri kullanımına bağlı olarak anjiyoödem ve öksürük sık olarak görülebilir. Kan basıncı düşüklüğü, böbrek yetmezliği ve serum potasyum (K) değeri  $> 5$  mEq/ L olan hastalarda kullanırken dikkat edilmelidir. Serum K  $5.5$  mEq/ L düzeyini geçerse doz azaltılmalı  $6$  mEq/L'yi geçerse ilaç kesilmelidir. İlaç yan etki ve anjiyoödem riskini azaltmak için ACE inhibitörleri düşük dozlarda başlanarak tolere edilen maksimum doza titre edilerek çıkılmalıdır(66).

#### 2.1.7.2.2 Anjiyotensin reseptör blokerleri

ACE inhibitörlerini anjiyoödem ve öksürükten dolayı tolere edemeyen hastalarda, hastaneye yatış oranlarını azaltmak için, ARB kullanımı önerilmektedir(1, 67).ARB'ler, ACE inhibitörü kullanımına rağmen anjiyotensin üretiminin, alternatif enzim yolları

üzerinden devam ettiği gerekçesiyle üretilmiştir. Ayrıca ARB kullanımına bağlı anjiyoödem ve öksürük görülme sıklığı çok daha azdır(66). ACE inhibitörlerini tolere edemeyen hastalarda, uzun süreli ARB kullanımı, morbidite ve mortaliteyi ciddi oranda azaltmaktadır(70).

Kan basıncı düşüklüğü, böbrek yetmezliği ve serum potasyum (K) değeri  $> 5$  mEq/ L olan hastalarda kullanırken dikkat edilmelidir. Serum K 5.5 mEq/ L düzeyini geçerse doz azaltılmalı 6 mEq/L yi geçerse ilaç kesilmelidir. İlaç yan etkisi ve anjiyoödem riskini azaltmak için ARB'ler düşük dozlarda başlanarak tolere edilen maksimum doza titre edilerek çıkılmalıdır(66).

#### 2.1.7.2.3. Beta bloker

Kalp yetersizliği hastalarında, sempatik aktivasyon sonucunda kan dolaşımındaki katekolamin düzeyleri artar. KY'nin erken döneminde görülen katekolamin yükselmesinin ciddiyeti ile mortalite yakından ilişkilidir. Katekolamin düzeylerindeki artış, kalp hızında artış, renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminde aktivasyon, remodeling, miyokard hipertrofisi gibi birçok yoldan kalbi olumsuz olarak etkiler(71).

Beta blokerler, beta adrenerjik reseptörleri antagonize ederek etki gösterirler. HT, KY, taşiaritmiler ve anjinapektoris tedavisinde kullanılırlar. Beta blokerlerin kullanılmaya başlanması, KY tedavisinde önemli bir gelişme olmuştur. Katekolaminlerin kalp dokusu üzerindeki etkilerini azaltarak remodeling sürecini önler(72, 73).Beta bloker kullanımı, morbidite ve mortaliteyi belirgin oranda azaltmaktadır. KY ile sık görülen AF insidansını da azaltmaktadır, fakat bu durumun mortalite üzerinde etkisi gösterilememiştir(74).

Beta blokerlerin yan etkisi olarak, bradikardi, azalmış efor kapasitesi, hipotansiyon ve atriyoventriküler blok gibi ciddi durumlar sık gözlenebilir. Ayrıca bulantı kusma, karın ağrısı, baş dönmesi ve halsizlik gibi yan etkiler de yaygın olarak görülür. Diyabet hastalarında hipoglisemiye bağlı görülen taşikardiyi maskeleyebilir. Beta blokerler atriyoventriküler tam blok durumunda, orta-şiddetli astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalarında kontrendikedir(75).

#### 2.1.7.2.4. Mineralokortikoid reseptör antagonistleri

Aldosteron, miyokard hipertrofisi ve fibrozis yaparak KY patofizyolojisinde rol oynar. Yapılan çalışmalarda, mineralokortikoid reseptör antagonistlerinin (MRA), miyokard

hipertrofisi ve kardiyak fibrozisi önlediği ve kardiyak fonksiyonlar üzerine olumlu etki yaptığı gösterilmiştir(76).

Mineralokortikoid reseptör antagonisti olan spironolakton ve eplerenon kullanımı, KY hastalarında hastaneye yatış, morbidite ve mortaliteyi azaltmaktadır. EF değeri < %35, NYHA evre 3 -4 ve tedavi olarak ACE inhibitörü+digoksin+diüretik alan hastalarda RALES çalışması yapılmıştır. Bu çalışmaya göre tedaviye spironolakton eklenen grupta plaseboya kıyasla yatış oranları ve mortalite ciddi oranda azalmıştır. Tedaviye Eplerenon eklenen, NYHA evre 2 hasta grubundaki bir çalışmada da mortalitenin ciddi oranda azaldığı tespit edilmiştir(77).

Mineralokortikoid reseptör antagonist kullanan hastalarda hiperkalemi önemli ve yaygın görülen bir sorundur. Ayrıca spironolakton kullanımına bağlı olarak jinekomasti gelişebilmekte, jinekomasti geliştiği takdirde eplerenona geçiş tavsiye edilmektedir. Altta yatan bir böbrek patolojisi olanlarda ve potasyum içeriği fazla gıda tüketenlerde bu durum daha çok görülür. Kreatinin > 2.5mg/dL ve potasyum değeri 5.5 mEq/ L üzerinde ise MRA kullanımı kontrendikedir(20).

#### 2.1.7.2.5. Anjiyotensin reseptör neprilisin inhibitörü

Yakın tarihte KY tedavi seçenekleri arasına giren, sakubitril/valsartan kombinasyonu içeren anjiyotensin reseptör- neprilisin inhibitörleri (ARNI) , renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi ve endopeptidazlar üzerinden etkisini gösterir. Sakubitril, natriüretik peptitlerin yıkımından sorumlu olan neprilisin enziminin spesifik inhibitörüdür, valsartan ise anjiyotensin reseptör inhibitörüdür. Sakubitrile bağlı olarak neprilisinin inhibisyonu sonucunda BNP, bradikinin ve adrenomedüllin seviyeleri artar. Bunun sonucunda cGMP artışı üzerinden remodellingi önleme, diüretik ve natriüretik etki gibi olumlu etkiler gösterir. Valsartanın etkisiyle anjiyotensin reseptörünün baskılanması sonucunda da vazodilatasyon, natriürez ve diürez gibi olumlu etkiler meydana gelmektedir(78).

PARADIGM-HF çalışmasında, EF değeri %40 ve altında olan, NYHA evre2-4 olan ve septomatik olan hastalar çalışmaya dahil edilmiş. Çalışmada ARNI ve enalapril kıyaslanmıştır. Çalışmanın sonucunda ARNI kullanan hastalarda hastaneye yatış ve mortalite oranlarında çok ciddi azalma olduğu saptanmıştır(64).

Hipotansiyon yaygın gözlenen yan etkilerindendir ve ilaç kesilmesinin en sık sebebidir. Ayrıca anjiyoödem, böbrek fonksiyonlarında bozulma ve hiperpotasemi diğer

önemli yan etkilerindedir. ARNI kullanımına bağlı anjiyoödem riski ACE inhibitörlerinden daha fazladır(79).

#### 2.1.7.2.6. If Kanal inhibitörü

Kalp yetersizliği hastalarında, kalp atım hızının yüksekliği mortalite ve morbidite ile ilişkilidir. İvabradin doza bağlı olarak IF kanallarını inhibe eder ve kalp hızını yavaşlatır. SHIFT çalışmasında, ACE inhibitörü+ beta bloker + MRA kullanan, EF değeri %35 ve altı, nabızı 70 atım üzeri ve semptomatik olan hastalarda tedaviye ivarabdin eklendiğinde hastaneye yatış oranları ve mortalite anlamlı düzeylerde azalmıştır(80).

Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) 2016 kılavuzuna göre, beta bloker tedaviye rağmen kalp hızı 70/dk üzerinde olan hastalarda ya da beta bloker tedaviyi tolere edemeyen hastalarda sınıf IIa öneri düzeyi ile önerilmektedir. AF varlığında kullanımı tavsiye edilmemektedir(1).

#### 2.1.7.2.7. Digoksin

Digoksin KY hastalarında uzun zamandır yaygın olarak kullanılmasına rağmen, üzerinde fikir birliği yoktur. Mevcut kılavuzlar, EF düşük KY hastalarında semptomatik olarak ve AF varlığında hız kontrolü için digoksin kullanımını önermektedir. Digoksin kullanımıyla ilgili en büyük çalışma olan DIG çalışmasında, mortalite üzerine olumlu ya da olumsuz bir katkısı bulunmamıştır. Fakat hastaneye yatış oranlarını azaltmasına rağmen morbiditeyi arttırdığı tespit edilmiştir(81).

#### 2.1.7.2.8. Diüretikler

Literatürde ACE inhibitörlerinin, beta blokerlerin ve MRA'ların KY hastalarında kullanımının mortalite üzerine etkileriyle ilgili çalışmalar vardır. Fakat diüretiklerin morbidite ve mortalite üzerine etkileri araştırılmamıştır. KY hastalarında EF'den bağımsız olarak, konjesyon varlığında dispne ve ödemin semptomatik tedavisinde kullanımları tavsiye edilmektedir(5).Aşırı sıvı yüklenmesine bağlı konjesyon varlığında, su ve sodyumun tutulması intravasküler sıvı hacmini de artırır, bunun sonucunda da ekstrasvasküler sıvı birikimi oluşur. Bu su ve sodyumdan kurtulmanın yolu natriürezisi ve diürezisi arttırmaktır. Diüretikler böbreklerden su ve sodyum çıkışını artırır(82).

Loop diüretikler, akut kalp yetmezliğinde diüretik tedavinin temelini oluşturur ve hastaların% 90'ından fazlasında kullanılır.(83)Loop diüretikleri henle kulpunun çıkan

kolunda bulunan  $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - 2\text{Cl}^-$  kanalını baskılayarak su ve sodyumun atılımını arttırırlar(20).Furosemidin oral olarak kullanımında biyoyararlanımı çok değişkenlik gösterir(% 10-90), bu durumun sebebi gastrointestinal sistemden emilimi ile alakalıdır(84). Bumetanide ve torsemidin ise oral alımda biyoyararlanımı her zaman %80-90'dan daha yüksektir. Ayrıca torsemidin yarılanma ömrü furosemid ve bumetanide ile kıyaslandığında daha uzundur(82).Akut dekompanse KY durumunda, konjesyona bağlı olarak ince barsak duvarında ödem olabilir ve bu durum oral kullanılan diüretigin emilimini etkileyebilir. Bundan dolayı akut dekompanse KY'de loop diüretiklerinin intravenöz olarak kullanımı önerilmektedir(1).

Tiyazid grubu diüretikler, Henlenin çıkan kolundaki distal tübülde bulunan  $\text{Na}^+ - \text{Cl}^-$  transportunu inhibe ederler(82). Tiyazid kullanımı ile hiponatremi, hipotasemi, hipomagnezemi ve hiperkalsemi yaygın olarak görülmektedir. Ürikasit düzeylerinde artışa sebep olabilirler. Tiyazid diüretiklerinin,  $\text{GFR} < 30 \text{ ml/dk}$  altına indiğinde etkinlikleri azalır(1).

#### 2.1.7.3 Cihaz Tedavisi

Kardiyak resenkrenizasyon tedavisi (KRT); semptomları bulunan NYHA evre 2,3 ve 4, EF değeri % 35 ve altında, sinüs ritminde, QRS genişliği  $>130 \text{ ms}$ , sol dal bloğu olsun ya da olmasın, ideal farmakolojik tedaviyi alan hastalarda önerilmektedir(1). Yaklaşık 20 yıldır KRT, defibrilasyonlu (KRT-D) ya da defibrilasyonsuz (KRT-D) olarak KY hastaları için önemli bir tedavi metodu olarak kullanılmaktadır. Bugüne kadar yapılan KRT uygulamalarında en iyi yanıtlar, QRS genişliği olan özellikle de sol dal bloğu olan hastalarda olmuştur(85).KRT, miyokardın oksijen ihtiyacını arttırmadan kalp fonksiyonlarını iyileştirmektedir. Ayrıca KRT, KY hastalarında hayat kalitesini arttırmakta, hastaneye yatışları ve mortaliteyi de belirgin olarak azaltmaktadır(86).KRT tedavisi, genellikle olumlu sonuçlar verirken, bazı vaka gruplarında başarı düzeyleri istenilen seviyelerde değildir. Bunlar, AF ve semptomları çok belirgin olmayan KY hastaları olarak söylenebilir(87).Yaklaşık olarak da CRT uygulanan hastaların % 30'u bu tedaviye yanıt vermemektedir(88).

Özellikle hafif semptomları olan KY hastalarında, ölümlerin hemen hemen % 50'si ani bir şekilde olmaktadır. Bu ölümlerin çok büyük bir kısmı ventrikülle ilişkili aritmilerden kaynaklanmaktadır. Bu sebepten ötürü KY hastalarında ani ölümlerin engellenebilmesi çok önemli tedavi amaçlarındandır(1).İmlante edilebilir kardiyoverter

defibrilatörler (ICD), ani kardiyak ölümlerin engellenmesinde çok önemli bir role sahiptirler. ICD uygulanma sayıları 2000-2009 yılları arasında ciddi artış göstermiştir. Yapılan 'Real world' isimli bir klinik çalışmada, ICD ve KRT uygulanan hastalarda ciddi bir morbidite yükünden kurtulmanın yanı sıra 5 yıllık sağ kalım %62-64 civarında bulunmuştur(89). ICD uygulanmasına bağlı olarak yara yeri enfeksiyonu veya sistemik enfeksiyonlar, venöz tromboz, pnömotoraks, plevral efüzyon, hematoma, kanama bozukluğu ve cihaz ile ilgili ledlerin yerinden çıkması ve arızalanma gibi komplikasyonlar görülebilir(90).

#### 2.1.7.4. Kalp Nakli

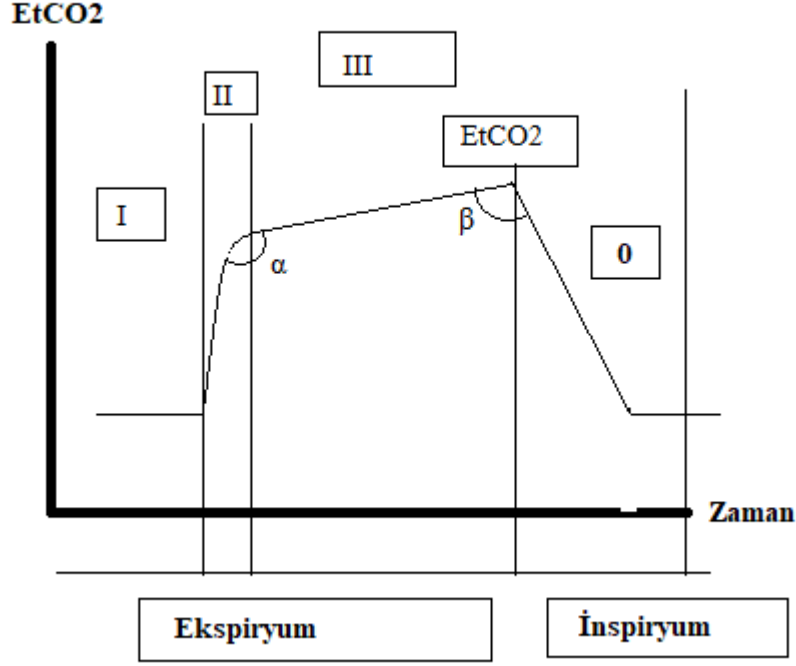
Christiaan Barnard tarafından 50 yıldan daha uzun bir süre önce ilk kalp transplantasyonu gerçekleştirildi. O dönemden bu zamana kadar, kalp naklinde gerçekleştirilen ilerlemeler, KY hastalarında mortalite ve morbidite de belirgin iyileşme sağladı. Kalp transplantasyonu, ileri evre KY hastaları için kesin tedavi yöntemidir.(91)İmmünsüpresif tedaviden alınımından dolayı, enfeksiyon, böbrek yetmezliği, malignite, hipertansiyon gibi çeşitli komplikasyonlar görülebilir(1).

## **2.2. End Tidal Karbondioksit**

End Tidal Karbondioksit (EtCO<sub>2</sub>), ekspiryum sonunda ölçüden karbondioksit (CO<sub>2</sub>) basıncı olarak tanımlanabilir(92). Kapnografi, CO<sub>2</sub> basıncının solunum döngüsünde hava yolundan non invaziv olarak ölçülmesidir. Kapnograf CO<sub>2</sub>'i zamana veya hacime göre sayısal ve grafik olarak detaylı olarak gösterir. Kapnometre ise CO<sub>2</sub>'i sayısal değer olarak gösterir(93). Kapnografi anestezi hekimleri tarafından uzun zamandır kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji sonrasında, kızılotesi ölçüm yöntemleri ile CO<sub>2</sub> ölçümü yapan, kolay taşınabilen ve uygun maliyetli cihazlar yapılmıştır. Bunun sonucunda acil servis hekimleri kapnografiyi hasta takibinde kullanmaya başlamışlardır(94). Kapnograflar ile oluşturulan grafiğe kapnogram adı verilir. Kapnogram 4 fazdan incelenmektedir(94).

Normal kapnograf dalga formu şekil 2.1 de gösterilmiştir(94).





**Şekil 2.1.** Normal kapnograf dalga formu

Faz 1: Ekspiryumun ilk başında, anatomik ölü boşlukta, CO<sub>2</sub> yönünden fakir olan hava ölçülür ve yaklaşık olarak 0'dır.

Faz 2: Anatomik ölü boşluktaki hava temizlendikten sonra alveolar hava ölçülmeye başlanır ve CO<sub>2</sub> değeri hızlı bir artış gösterir.

Faz 3: Ekspiryum sonunda atılan CO<sub>2</sub> miktarı sabit kalmaya başlar ve kapnogramda bir plato oluşur. Plato ekspiryum sonunda biter ve burada ölçülen değer ETCO<sub>2</sub>'dir.

Faz 0: İnspiryum başlamışından dolayı CO<sub>2</sub> değerleri hızla azalır ve yaklaşık olarak 0 düzeyine yeniden gelir.

Şekil 2.1'de gösterilmiş olan Faz 2 ile Faz 3 arasındaki açığa 'Alfa' açısı Faz 3 ile Faz 0 arasındaki açığa ise 'beta' açısı denilmektedir(94).

### **2.2.1. End tidal karbondioksit monitörleri**

CO<sub>2</sub> monitörleri bir takım tasarımsal farklılıklar gösterebilir. Niteliksel monitörler CO<sub>2</sub>'nin olup olmasını gösterir. Bu tip monitörde kalorimetrik bir dedektör yardımıyla EtCO<sub>2</sub> ölçümü yapılır. Gaz hava yolu devresinden geçerken turnusol kağıdı CO<sub>2</sub> varlığına göre renk değiştirir. Bu tip monitörler, genellikle basit tasarımlı, ucuz ve

kolay taşınabilir cihazlardır. Niceliksel monitörler ise CO<sub>2</sub> miktarını ölçerler ve bu nedenle daha ayrıntılı bilgi sağlarlar. Niteliksel monitörlere göre daha karmaşık cihazlardır(95).

Sensörün yerleşim yerine göre ölçüm yapan iki farklı tipte ETCO<sub>2</sub> monitörü vardır. Bunlar, mainstream (ana akım) ve sidestream (yan akım) monitörleridir. Ana akım monitörlerinde sensör hava yolunda bulunur ve ölçümü direk olarak solunum havasından yapar. Bu ölçümle entübe hastalar değerlendirilir. Bu ölçümün avantajı hemen hemen anlık olarak değer gösterir. Yan akım monitörlerinde sensör cihazın içerisindedir. Bir ince kanal yardımıyla hastanın ekspire ettiği hava aspire edilerek ölçüm gerçekleştirilir. Bu yöntemde hastanın entübe olmasına gerek yoktur. Bilinci açık hastalarda uygulanabilir. Bu sistemin dez avantajları ise, ölçüm süresi ana akım monitörlerine kıyasla daha uzundur. Aspirasyon kanalı ölü boşluğu artırır ve hastanın sekresyonları ile tıkanma durumundan dolayı hatalı sonuç verme ihtimali vardır(11).

### **2.2.2. End Tidal karbondioksit kullanım alanları**

Kapnografi klinikte birçok durumda kullanılabilir. Kullanımı hastaların çoğunda erken tanı ve tedavide fayda sağlamaktadır. Bunlar; kardiyak arrest, endotrakeal entübasyon tüpünün yerinin doğrulanması, prosedüral sedasyon, travma, sepsis, metabolik asidoz, pulmoner emboli, kalp yetersizliği, solunum sıkıntıları ve konvülsiyon gibi durumlardır(96).

#### **2.2.2.1. Kardiyak arrest**

Kardiyopulmoner resüsitasyonun (CPR) değerlendirilmesinde EtCO<sub>2</sub>, en başta hayvan deneylerinde 1980'lerde kullanılmıştır. İnsanlarda CPR kalitesinin göstergesi olarak ilk defa 1989 senesinde kullanılmıştır. EtCO<sub>2</sub> değerleri, göğüs basılarının etkinliğiyle doğrudan alakalıdır, çünkü kardiyopulmoner kanlanmayı göstermektedir(93).EtCO<sub>2</sub> deki düşüşler yetersiz kompresyonların göstergesidir. Örneğin kurtarıcının yorgunluğuna bağlı olarak göğüs basısının kalitesinde düşme olduğunu yansıtır(97).

CPR esnasında kapnografi kullanılmasını öneren Advanced Cardiac Life Support (ACLS) klavuzundaki gelişmeler, CPR ile ilgili bir çok önerinin yeniden gözden geçirilmesine yol açmıştır. Kapnografi, CPR esnasında göğüs basılarının etkinliğini izlemek için kullanıyor olmasına rağmen, artan verilerle beraber hastanın prognozunu öngermeye ve CPR sonlandırmak için kriter olarak kullanılmaya başlayacaktır(98).EtCO<sub>2</sub> düzeylerindeki artış veya yükselme eğiliminin olması spontan

dolaşımın geri dönüşünü gösterebilir. CPR'a son verme konusunda da fikir verebilir. EtCO<sub>2</sub> düzeylerindeki düşük seviyelerin CPR'da kötü prognoz ile korelasyon gösterdiğini bildiren çalışmalar vardır. EtCO<sub>2</sub>'i etkileyebilecek faktörler göz önüne alındığında, tek bir EtCO<sub>2</sub> değerinin kullanılmasının yerine, grafik olarak değerlendirilmesi daha doğru olacaktır(99).Kardiyopulmoner resüsitasyonda esnasında, 20. dakikada EtCO<sub>2</sub>> 20 mm Hg olması, spontan dolaşımın geri dönüşüyle korelasyon gösterirken, 20. Dakika EtCO<sub>2</sub>< 10 mm Hg olması olumsuz CPR sonucuyla yakından ilişkilidir(100).

#### 2.2.2.2. Endotrakeal entübasyon tüpünün yerinin doğrulanması

Endotrakeal entübasyon kritik hasta bakımında ve resüsitasyonda hava yolu açıklığını güvenceye almak için önemli bir yöntemdir. Entübasyon işlemi yapıldıktan sonra ilk iş olarak doğrulama işlemi yapılmalıdır. Acil entübasyon işleminde %6-16 arası özefagus entübasyonları görülebilmekte, bu durumlar nörolojik sekel ve ölüm gibi çok ciddi sorunlara yol açmaktadır(101).Endotrakel entübasyonun yerini doğrulamak için birincil yöntemler, entübasyon esnasında vokal kordların görülerek geçilmesi, solunum seslerinin dinlenmesi, simetrik toraks duvar hareketlerinin izlenmesi, abdominal distansiyon oluşmaması ve epigastrik oskültasyonda havalanma sesi gelmemesidir. Bunların her birinin kısıtlı olduğu durumlar vardır. İkincil yöntemler ise, kapnografi, kapnometre, özefagus dedektörü, ultrasonografik görüntüleme ve göğüs radyografisi gibi yöntemlerdir. Bunlardan en etkilisi ise kapnometre ve kapnografidir(102).

Endotrakeal entübasyonu doğrulamak için kullanılan niteliksel monitörlerde, doğru entübasyon sonucunda renk değişikliği gözlenir. Spontan dolaşımın olduğu durumlarda, nicel monitörler kadar etkilidirler. Entübasyonun başarılı olması durumunda, nicel monitörlerde 4 fazda normalde olması gereken şekilde görülecektir. Düz görülen kapnogram varlığında, entübasyon tüpünde veya distalde oluşan tam tıkanıklık, özefagiyal yerleşimli tüp, dolaşımın uzun süre olmadığı kardiyak arrest ve monitör veya tüple ilgili teknik sorunlar akılda tutulmalıdır. Entübe hastaların bir yerden bir yere taşınması esnasında, tüpün yerinde olabilecek bozulmayı net görebilmek açısından kapnografi ile nakli önerilmektedir(93).

#### 2.2.2.3. Travma

Travma hastalarının ilk değerlendirilmesinde kullanılan vital bulgular, vücudun en temel fizyolojik fonksiyonlarının ölçümleridir. Bunlar, kan basıncı, kalp hızı, vücut

sıcaklığı, solunum sayısı ve oksijen saturasyonudur. Vital bulguların normal aralık dışında olması, travma hastaları için genellikle kötü sonuçlara işaretler. Vital bulguların değerli olmasının sebebi, noninvaziv ve kolay ulaşılabilir olması ve fizyolojik durum hakkında bilgi vermesidir. Bu bağlamda EtCO<sub>2</sub>, vital bulguların değerli olmasını sağlayan önemli özelliklerinin tamamına sahiptir. EtCO<sub>2</sub> kardiyak output, pulmoner kan akımı, ventilasyon ve vücudun metabolizması hakkında fikir verir(103).

EtCO<sub>2</sub> düzeyleri, travma hastalarında beyin hasarını da içeren birçok patolojinin takibinde kullanılabilir. EtCO<sub>2</sub> < 25 mm Hg olması, travma hastalarında kötü prognoz ve mortaliteye sebep olan düşük kardiyak debi ve düşük kan basıncı düzeyleriyle ilişkilidir. Kapnografi kafa travmalı hastalarda kullanılabilir. Artmış EtCO<sub>2</sub> değerleri serebral vazodilatasyon ile ilişkilirken, azalmış CO<sub>2</sub> değerleri vazokonstriksiyon yapar. Hipoventilasyon sonucunda yükselen CO<sub>2</sub> serebral kanlanmada artışa ve bunun sonunda da kafa içi basınç artışına sebep olmaktadır(93). Ayrıca pulmoner kan akımında azalmaya ve hipovolemiye sebep olan kardiyak tamponad ve tansiyon pnömotoraks gibi travmatik patolojilerde EtCO<sub>2</sub> düzeylerinde azalma görülür.135 travma hastasının retrospektif olarak incelendiği bir çalışmada, hastane öncesi ölçülen ETCO<sub>2</sub> düzeyleri, mortal seyreden travma vakalarında ortalama 18 mmHg civarında, hayatta kalan vakaların ortalama değeri yaklaşık 34 mmHg olarak tespit edilmiştir(103).

#### 2.2.2.4. Prosedüral sedasyon

Prosedüral sedasyon, acil servis şartlarında ağrılı ve rahatsız edici işlemleri daha rahat uygulayabilmek için dünya çapında uygulanmaktadır. Prosedüral sedasyon esnasında spontan solunum ve hava yolu refleksi korunmaktadır. Bu durumu sağlayabilmek için, çok güçlü sedatif ilaçlar titre edilerek kullanılır(104). Prosedüral sedasyon uygulanan hastaların takibi çok önemlidir. Hastaların takibinde, kan basıncı, nabız sayısı ve solunum sayısı düzenli olarak ölçülmelidir, ayrıca oksijen saturasyon değerleri, EtCO<sub>2</sub> ve kardiyak ritm monitörize edilerek sürekli olarak izlenmelidir(105).

Kapnografi, prosedüral sedasyona bağlı olarak görülebilen üst hava yolu tıkanıklığı, laringospazm, bronkospazm, solunum depresyonu ve apne gibi solunumsal komplikasyonları hızlıca tespit edebilir(106). Oksijen desteği alan hastalarda hipoventilasyon durumunda saturasyon değerleri hemen etkilenmeyeceği için, kapnografi izlemi nabız oksimetre izleminden daha değerlidir. Solunum baskılanması

olduğunda, EtCO<sub>2</sub> değerlerinde ani bir yükseliş görülür ve bu da klinisyene hızlı bir öngörü sağlar(107).

Deitch ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, sedasyon uygulanan yetişkinlerde EtCO<sub>2</sub> izleminin yapılması, hipoksemi görülme oranını yaklaşık olarak yarı yarıya azaltmakta iken erken müdahale oranını yaklaşık 7 kat arttırmıştır. Bu kapnografteki verilerin klinisyeni erkenden uyardığının göstergesidir(108). Yayınlanmış birçok klinik çalışma sedasyon esnasında kapnografi takibinin yararını göstermiştir. Sedasyon uygulanan çocuklarda yapılmış 2015 yılındaki bir çalışmada, kapnograf ile EtCO<sub>2</sub> takibinin, hipventilasyon ve hipoksemi görülme oranlarını azalttığı bildirilmiştir.(109)

Prosedüral sedasyonda olası komplikasyonlar oldukça nadir görülmektedir. 2016 senesinde yapılmış bir çalışmada, sedasyon alan hastalarda önlenebilir komplikasyonları değerlendirmede EtCO<sub>2</sub> ölçülmesinin rutin kullanımının, oldukça maliyetli bir yöntem olduğu gösterilmiştir.(110)

Amerika Acil Tıp Birliği'nin (American College of Emergency Physicians-ACEP) B düzeyi önerisi "kapnografi, acil serviste prosedür ilişkili sedasyon yapılan hastalarda tek başına klinik değerlendirmeden veya nabız oksimetreden daha erken hipoventilasyonu belirlediği için, klinik değerlendirme ve nabız oksimetreye ek olarak kullanılabilir" şeklindedir(111).

#### 2.2.2.5. Sepsis

Sepsis, enfeksiyonun neden olduğu fizyolojik, patolojik ve biyokimyasal anormallikler ile karakterize karmaşık bir klinik sendromdur(112). Sepsis ve septik şoka bağlı olarak, dünya genelinde mortalite ve morbiditeler yaygın olarak görülmektedir(113, 114). Tedavi kılavuzları, ortalama arter basıncı ve kardiyak output gibi bozulmuş hemodinamik parametreleri düzeltmeyi hedefler(115).

Sepsis, ciddi sepsis ve septik şokta EtCO<sub>2</sub> düzeyi ile laktat düzeyleri arasındadır bir ilişki vardır. EtCO<sub>2</sub>, sepsis şüphesi olan hastalarda mortalite için bir öngördürücü olarak laktata benzer şekilde kullanılır(10). Hastaneye yatış öncesi sepsis şüphesi olan 183 hastanın değerlendirildiği çalışmada, %78'inin EtCO<sub>2</sub> değeri 25 mmHg' nin altında bulunmuş ve bu hastalara sepsis ve ciddi sepsis tanısı konulmuş ve mortalitesi daha yüksek bulunmuştur(116). Yapılan bir başka çalışmada hastaneye yatış öncesi hastalarda mortalite, sepsis ve ağır sepsis tahmininde EtCO<sub>2</sub> kullanımı, iyi bilinen başka bir tarama aracı olan quick SOFA skorundan daha etkili bulunmuştur(117).

#### 2.2.2.6. Metabolik asidoz

Metabolik asidoz varlığında, bikarbonat düzeyinde düşmeyle beraber pH'da azalır, vücut kompensasyon mekanizması olarak, solunum sayısını artırır ve parsiyel CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) basıncında azalma meydana gelir(118, 119). Yapılan çalışmalarda, EtCO<sub>2</sub> ve PaCO<sub>2</sub> arasında özellikle hemodinamik olarak stabil olan hastalarda kuvvetli bir korelasyon tespit edilmiştir(120). Diyabetik ketoasidoza (DKA) veya gastroenterite bağlı metabolik asidoz olan hastalarda serum bikarbonat düzeyleri ile EtCO<sub>2</sub> düzeyleri arasında doğrusal bir ilişki vardır(92, 121). Metabolik asidoz düşünülen hastalarda, non invaziv olarak ölçülebilen EtCO<sub>2</sub> değerleri ile asidozun olup olmadığı, ciddiyet durumu ve mortalite hakkında fikir edinilebilir(120).

Acil servis başvurusunda kan şekeri > 550 mg/dL olan yetişkin hastalar üzerinde yapılan bir çalışmaya göre, EtCO<sub>2</sub> düzeylerinin DKA tanısı koymada ya da dışlamada kullanılabileceği tespit edilmiştir(92).DKA tanısı koymak için farklı EtCO<sub>2</sub> değerleri ortaya atılmıştır. Diyabet hastası olup kan şekeri > 250 mg/dL olan yetişkin hastalarda yapılan bir çalışmada, EtCO<sub>2</sub> düzeylerinin < 24,5 mm Hg olması, DKA tanısında % 90 sensitivite ve spesifiteye sahiptir(121).

#### 2.2.2.7. Pulmoner emboli

Pulmoner emboli, vücudun bir noktasından köken alan trombus, yağ, tümör veya hava gibi bir materyal ile ana pulmoner arter yada alt dallarının tam veya kısmi tıkanması olarak tanımlanabilir. Tanı almadığı yada tedavi edilmediği takdirde mortalite oranları oldukça yüksektir(122).Pulmoner embolide, akciğer perfüzyonundaki azalma ve alveolar ölü boşluktaki artıştan dolayı, EtCO<sub>2</sub> düzeyleri normale göre anlamlı düzeyde daha düşüktür(123).

Yapılan bazı çalışmalara göre, düşük riskli olan hasta grubunda, kapnografinin, pulmoner emboli tanısını dışlamak için kullanılabileceği gösterilmiştir(124).Bir çalışmaya göre EtCO<sub>2</sub> değeri > 43 mm Hg üzerinde ise bu hastaların pulmoner emboli açısından çok düşük riskli olduğu ve BT anjiografinin potansiyel risklerinden hastayı korumak için kullanılabileceği tespit edilmiştir(125).EtCO<sub>2</sub> değerlerini Wells skoru ile kombine eden bir çalışmada, Wells skoru 4 veya daha küçük olan, EtCO<sub>2</sub> değeri 36 mm Hg ve üzerinde olan hasta gruplarında EtCO<sub>2</sub>'nin negatif prediktif değeri %97,6 olarak tespit edilmiştir(126).

#### 2.2.2.8. Kalp yetersizliği

Kalp yetersizliğini, uygun şekilde tedavi edebilmek için, diğer solunum sıkıntısı yapan nedenlerin, hızlı bir şekilde ayırıcı tanısının yapılması gerekmektedir. Bazı vakalarda, KOAH/Astım alevlenmeleri ile akut KY'ni ayırt etmek özellikle her iki hastalığın birlikteliğinde ayırıcı tanı yapmak ve tedavi planı oluşturmak oldukça zor olabilir(123). Astım, KOAH ve KY gibi nefes darlığı ile başvuran hastalarda, kapnografiden yararlanılabilir(11). KY hastalarında EtCO<sub>2</sub> düzeyi > 37 mm Hg, beklenen değerler değilken, KOAH/Astım alevlenmelerinde daha yüksek değerler görülebilir(127). Acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda, N-terminal Pro-BNP ile kapnografinin birlikte kullanımı erken tanı ve tedavide oldukça faydalı olabilir(123).

#### 2.2.2.9. Konvülziyon

Nöbet geçiren veya post-iktal dönemde olan hastalarda, ventilasyon durumunu değerlendirmek için EtCO<sub>2</sub> kullanılabilir.(93) Aktif nöbet geçiren pediatrik hasta grubunda yapılan bir çalışmada, solunum yetmezliğini öngörmede nabız oksimetreden daha güvenilir ve daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada balon valv maske veya entübasyon ihtiyacı olan bazı hastaların nabız oksimetre ile tanı almadığu tespit edilmiştir(128).

#### 2.2.3. Kapnografi yorumlama

Kapnografi hastanın mevcut durumu hakkında çok değerli fikirler verebilir. Kapnografi değerlendirilirken karmaşık gibi görünse bile, dalga formları kullanılarak daha basit anlaşılabilmektedir(129). Tablo 6.da ETCO<sub>2</sub> nin düşük ya da yüksek olmasının nedenleri gösterilmiştir(93).

**Tablo 6.** ETCO<sub>2</sub>'i Yükselten ve Azaltan Sebepler

ETYOLOJİ	ETCO <sub>2</sub> 'i Yükseltenler	ETCO <sub>2</sub> 'i Azaltanlar
Metabolik Sebepler	Malign hipertermi, Nöroleptik malign sendrom, Tiroid fırtınası	Hipotermi, Metabolik asidoz
Solunumsal Sebepler	Hipoventilasyon, şiddetli KOAH, şiddetli astım	Hiperventilasyon, intrapulmoner şant, pulmoner ödem
Dolaşım Sal Sebepler	Turnikenin açılması, asidoz tedavisi, laparoskopik olarak CO <sub>2</sub> verilmesi	Pulmoner emboli, hipovolemi, hemorajik şok, kardiyojenik şok
Teknik Sebepler	Monitör kontaminasyonu CO <sub>2</sub> dedektör bozukluğu	Ekipmanın yerinden çıkması, tüpte blok oluşması

#### **2.2.4. Kapnografi kullanımındaki kısıtlılıklar**

Kapnografi, spesifik bir sorunu olan hastaların takibi için ideal olmakla beraber karmaşık patofizyolojiye sahip durumlarda kullanımında bir takım zorluklar mevcuttur. Örneğin; hastanın perfüzyonu ile ilgili bir patoloji EtCO<sub>2</sub> değerlerinde düşmeye sebep olurken, ventilasyonunda olan bir sorun EtCO<sub>2</sub> düzeylerini yükseltebilir(93).Kardiyak arrest esnasında EtCO<sub>2</sub> düzeyleri, sadece kompresyonların kalitesiyle ilişkili olmayıp aynı zamanda altta yatan sebepten de etkilenebilmektedir(130). Sedasyon ve işlem esnasında kullanılan azot oksit kapnografinin kızılötesi sensörleriyle etkileşime girerek yanlış yüksek sonuç verebilir(129).Kapnografi evrensel olarak kabul görmüş olsa da halen gelişmemiş ve gelişmekte ülkelerde cihaza ulaşım konusundan sorunlar yaşanmaktadır. Örneğin Guatemala'da anestezi uzmanlarının %60'ı, Nikaragua'da %21'i kapnografiye ulaşmamaktadır(131).



### **3. MATARYEL VE METOD**

Bu çalışmada 01/03/2019 ile 01/09/2019 tarihleri arasında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Yetişkin Acil Servisine başvuran özgeçmişinde KY tanısı olan veya başvurusunda KY tanısı alan hastalar NHYA evrelerine göre gruplandırıldı. NHYA evre 1 olan 20 hasta, evre 2 olan 20 hasta, evre 3 olan 20 hasta ve evre 4 olan 20 hasta olmak üzere toplam 80 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışma öncesinde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı (Ek 1) ve çalışma sırasında da her hastadan yazılı onam alındı (Ek 2).

Kalp yetersizliği tanısı olan veya yeni tanı KY olan 18 yaşından büyük gönüllü hastalar çalışmaya dahil edilirken, sepsis ve septik şok, hemorajik şok, pulmoner emboli, pnömotoraks, böbrek yetmezliği, akut serebrovasküler olay, KOAH, astım ilaç intoksikasyonu ve metabolik asidoz-alkaloz gibi  $\text{EtCO}_2$  değerlerini etkileyebilecek patolojisi olanlar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların demografik bilgileri, öz geçmişleri ve örnek alınma tarihleri daha önceden hazırlanmış çalışma formlarına (Ek-3) kaydedildi.

#### **3.1. Laboratuvar Parametrelerinin Analizi**

##### **3.1.1. Tam kan sayımı**

Tam kan sayımları için Sysmex XT- 1800i automatic hematology device (Sysmex, Kobe, Japonya) kullanıldı.

##### **3.1.2. Arteriyel kan gazı analizi**

Arteriyel kan gazı (AKG) parametreleri ölçümleri Radiometer ABL 800 (Radiometer, Kopenhag, Danimarka) cihazı ile gerçekleştirildi. AKG parametrelerinden pH,  $\text{pCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3$  ve laktat değerleri kullanıldı.

##### **3.1.3. Biyokimyasal testlerin analizi**

Biyokimyasal parametreler için hastalardan alınan numuneler Cobas 8000 (Tokyo, Japonya) cihazı ile değerlendirildi.

##### **3.1.4. NT Pro-BNP değerlerinin analizi**

NT pro-BNP analizi AQT 90 flex (Radiometer Medical Aps, Bronshoj, Danimarka) cihazı ile değerlendirildi.

### **3.2. EtCO<sub>2</sub> Değerlerinin Ölçümü**

Hastaların EtCO<sub>2</sub> ölçümleri sidestream yöntemi ile Capnostream® 20 (Oridion, Jerusela, İsrail) monitör ve tek kullanımlık nazal kanül kullanılarak ölçüldü. Hastaların değerleri daha önceden hazırlanan çalışma formlarına kaydedildi.

### **3.3. Ekokardiografi Değerlendirilmesi**

Çalışmaya dahil edilen hastaların ekokardiografi incelemeleri, kardioloji kliniği hekimleri tarafından GE Vivid S5 (General Electric Ving Med Systems, Horten, Norveç) marka cihaz kullanılarak yapıldı. EF değerleri modifiye simpson yöntemi kullanılarak hesaplandı. Önceden hazırlanmış olan çalışma formlarına not edildi.

### **3.4. İstatistiksel Yöntem**

Verilerin değerlendirmesinde değişkenlerin normal dağılım uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Normal dağılan değişkenlerden grup karşılaştırmaları tek yönlü varyans analizi ile incelenmiştir. Çoklu karşılaştırma testlerinden (post-hoc) Tukey HSD kullanılmıştır. Normal dağılmayan değişkenlerde grup karşılaştırmaları Kruskal-Wallis H testi ile incelenmiştir. Çoklu karşılaştırmalar Dunn-Sidak testi ve Bonferroni testi ile incelenmiştir. kategorik değişkenlerde grup dağılımları ilişkisi Kikare testi ve Exact testi ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir. Veriler IBM SPSS versiyon 22 programında değerlendirilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamıza kalp yetersizliği tanısı olan veya yeni tanı alan, New York Heart Association sınıflamasına göre Evre 1, Evre 2, Evre 3 ve Evre 4'ten 20 şer hasta olmak üzere toplam 80 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen her hastadan kan tetkikleri alındı, ekokardiografisi kardiyoloji bölümü tarafından yapıldı ve EtCO<sub>2</sub> değerleri ölçüldü. Hastaların 52'si (%65) erkek, 28'i (%35) kadındı.

Evre 1 grubundaki, hastaların 14'ü (%70) erkek, 6'sı (%30) kadın, evre 2 grubundaki hastaların 15'i (%75) erkek, 5'i (%25) kadın, evre 3 grubundaki hastaların 7'si (%35) erkek, 13'ü (%65) kadın ve evre 4 grubundaki hastalarda ise 16'sı (%80) erkek, 4'ü (%20) kadındı.

Evre 1 grubundaki hastaların yaş ortalaması 62,75 evre 2 grubundaki hastaların yaş ortalaması 68,90 evre 3 grubundaki hastaların yaş ortalaması 70,90 iken evre 4 grubundaki hastaların yaş ortalaması 73,50 olarak saptanmıştır. Evre 4 grubunun yaş ortalaması evre 1 grubuna göre belirgin olarak yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Her bir grubun yaş ve cinsiyet dağılımları tablo 4.1 de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Grupların yaş ve cinsiyet dağılımları

		Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4
Cinsiyet	Erkek	14 (%70)	15 (%75)	7 (%35)	16 (%80)
	Kadın	6 (%30)	5 (%25)	13 (% 65)	4 (%20)
Yaş		62,75 (ort.)	68,90 (ort.)	70,90 (ort.)	73,50 (ort.)

Çalışmaya katılan hastaların acil servise başvuru şikayetleri incelendiğinde; evre 1 grubunda nefes darlığı şikayetiyle 8 (%40) hasta, göğüs ağrısı şikayetiyle 9 (%45) hasta ve diğer şikayetlerle de 3 (%15) hasta acil servise başvurmuştur. Evre 2 grubunda; nefes darlığı ile 7 (%35) hasta, göğüs ağrısı ile 8 (%40) hasta, bacaklarda şişlik şikayetiyle 1(%5) hasta, ve diğer şikayetlerden dolayı da 4 (%20) hasta acile başvurmuştur. Evre 3 grubunda; nefes darlığı ile 12 (%60) hasta, göğüs ağrısı ile 2 (%10) hasta, bacaklarda şişlik şikayetiyle 1 (%5) hasta ve diğer şikayetlerle de 5 hasta

acil servise başvurmuştur. Evre 4 grubunda acil servis başvuruları incelendiğinde; nefes darlığı ile 7 (%35) hasta, göğüs ağrısı ile 5 (%25) hasta, halsizlik ve çabuk yorulmadan dolayı 1 (%5) hasta, bacaklarda şişlik şikayetiyle 5 (%25) hasta ve diğer şikayetlerden dolayı 2 (%10) hastanın başvurduğu saptanmıştır. Gruplar arasında acil servis başvuru şikayetinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ( $p=0,070$ ). Her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da evre 3 te nefes darlığı şikayeti belirgin derecede yüksek oranda ve evre 4'te de bacaklarda şişlik şikayet oranı yüksek bulunmuştur. Evrelere göre acil servis başvuru şikayetleri tablo 4.2 de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Evrelere göre acil servis başvuru şikayetleri

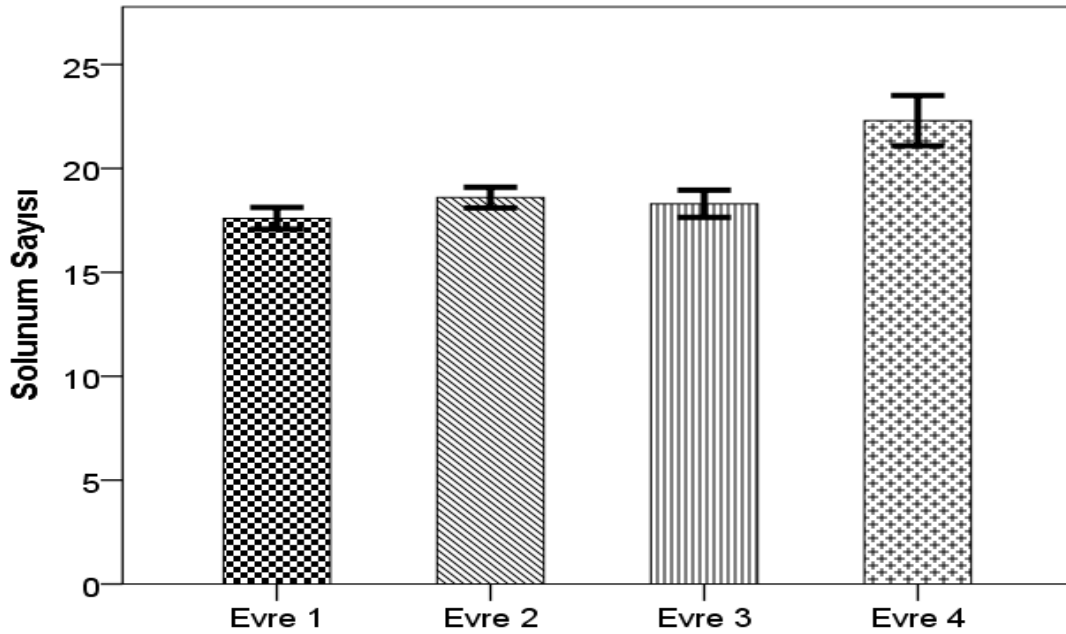
	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4
Nefes darlığı	8 (%40)	7 (%35)	12 (%60)	7 (%35)
Göğüs ağrısı	9 (%45)	8 (%40)	2 (%10)	5 (%25)
Halsizlik ve çabuk yorulma	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%5)
Bacaklarda şişlik	0 (%0)	1 (%5)	1 (%5)	5 (%25)
Diğer ( ICD şoklama, yara yeri enfeksiyonu vs)	3 (%15)	4 (%20)	5 (%25)	2 (%10)

Çalışmaya dahil edilen 80 hastanın özgeçmişleri sorgulandığında; 28'inde (%35) diyabetes mellitus, 55'inde (%68,75) hipertansiyon, 56'sında (%70) koroner arter hastalığı, 20'sinde (%25) diğer hastalıklar ( Parkinson, Alzheimer, polikistik börek hastalığı, Anemi vs ) mevcuttu. Evre 4 grubunda 11(%55) hastada diğer hastalıklar olarak grupladığımız ( Parkinson, Alzheimer, polikistik börek hastalığı, Anemi vs ) patolojiler mevcut olup diğer gruplara kıyasla fark anlamlı olarak tespit edilmiştir ( $p=0,004$ ). Gruplara göre ek hastalık dağılımı tablo 4.3 de gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Gruplara göre ek hastalıkların dağılımı

	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4
Diyabet	7 (%35)	9 (%45)	7 (%35)	5 (%25)
Hipertansiyon	10 (%50)	16 (%80)	14 (%70)	15 (%75)
Koroner Arter Hastalığı	18 (%90)	11 (%55)	13 (%65)	14 (%70)
Diğer	4 (%20)	3 (%15)	2 (%10)	11 (%55)

Çalışmaya dahi edilen hastaların vital bulguları ölçüldü, Evre 4 grubundaki hastaların dakikadaki solunum sayıları diğer gruptakilere göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Diğer vital parametreler incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilemedi. Gruplara göre vital parametrelerin dağılımı tablo 4.4 te gösterilmiştir. Gruplara göre dakikadaki solunum sayıları grafik 1 de gösterilmiştir.



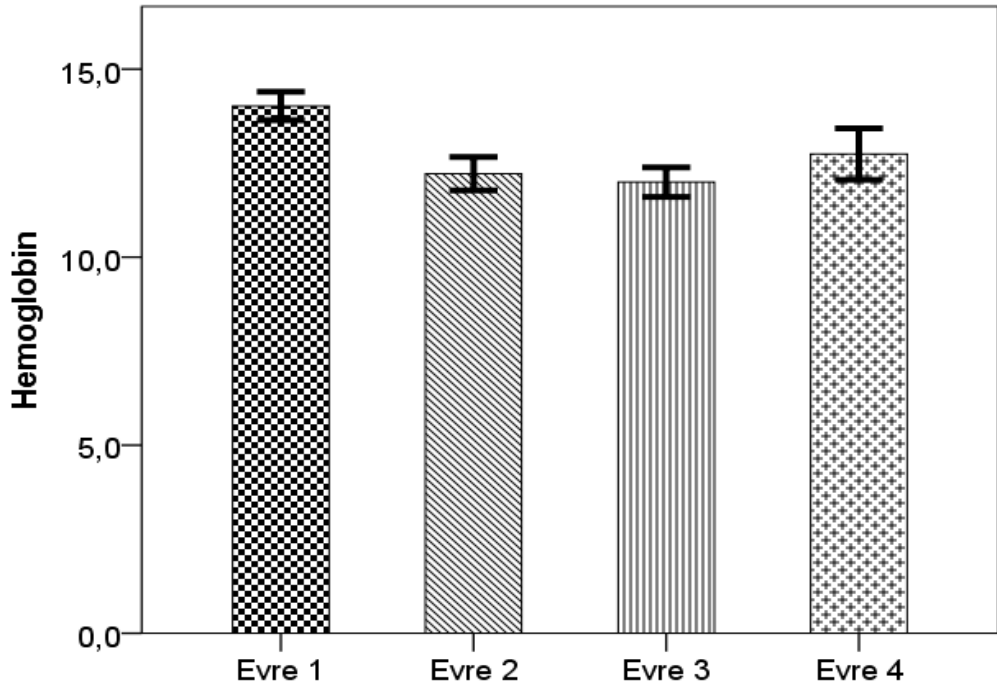
**Grafik 1.** Gruplara Göre Hastaların Dakikadaki Solunum Sayılarının Dağılımı

**Tablo 10.** Gruplara Göre Vital Parametreler

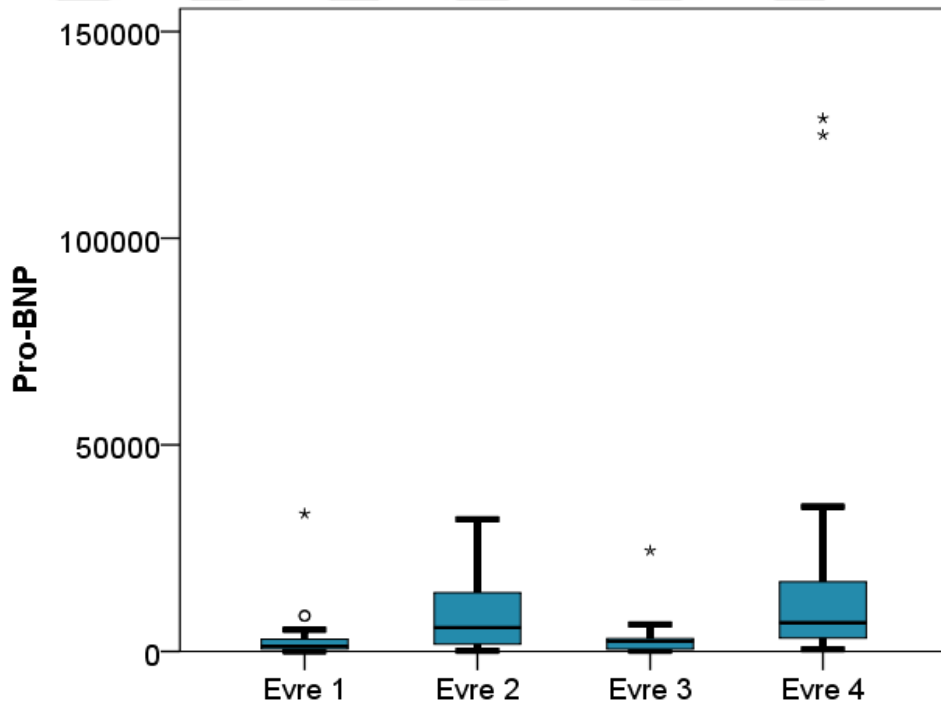
		Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4	P
Sistolik Kan Basıncı	Ortanca	117	126,50	128	119	0,324
Diastolik Kan basıncı	Ortalama	69,50	71,80	71,70	72	0,908
Nabız	Ortalama	78,65	81,35	86,45	87,90	0,326
Oksijen Saturasyonu	Ortalama	94,65	94,25	93,00	91,80	0,080
Ateş	Ortalama	36,61	36,67	36,59	36,67	0,756
Solunum Sayısı	Ortalama	17,60 <sup>d</sup>	18,60 <sup>d</sup>	18,30 <sup>d</sup>	22,30 <sup>a,b,c</sup>	<b>p&lt;0,001*</b>

Tek yönlü varyans analizi; Post-hoc:Tukey HSD test; <sup>a</sup>1.evre ile farklılık anlamlı; <sup>b</sup>2.evre ile farklılık anlamlı; <sup>c</sup>3.evre ile farklılık anlamlı; <sup>d</sup>4.evre ile farklılık anlamlı; Kruskal-Wallis H test; $\alpha$ :0,05

Çalışmamızdaki hastalardan alınan kan sonuçlarına baktığımızda; hemoglobinin sonucu evre 3 grubunda, evre 1 grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur (p=0,022). Hemoglobin ortalama değerleri evre 1 de 14,02 g/dl evre 2 de 12,22 g/dl, evre 3 de 12,00 g/dl ve evre 4 de 12,74 g/dl olarak tespit edilmiştir. Pro-Bnp değerleri incelendiğinde, evre 4 ve evre 2 grubundaki pro-bnp değerleri evre 1 ve evre 3 gruplarına göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,001). Diğer laboratuvar parametrelerinde gruplara arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Tablo 4.5 te gruplara göre laboratuvar parametrelerinin dağılımı gösterilmiştir. Grafik 2 de gruplara göre hemoglobin değerleri, grafik 3 te gruplara göre Pro-BNP derğerleri gösterilmiştir.



**Grafik 2.** Gruplara Göre Hemoglobin Değerlerinin Dağılımı



**Grafik 3.** Gruplara Göre Pro-BNP Değerlerinin Dağılımı

**Tablo 11.** Gruplara Göre Laboratuvar Parametrelerinin Dağılımı

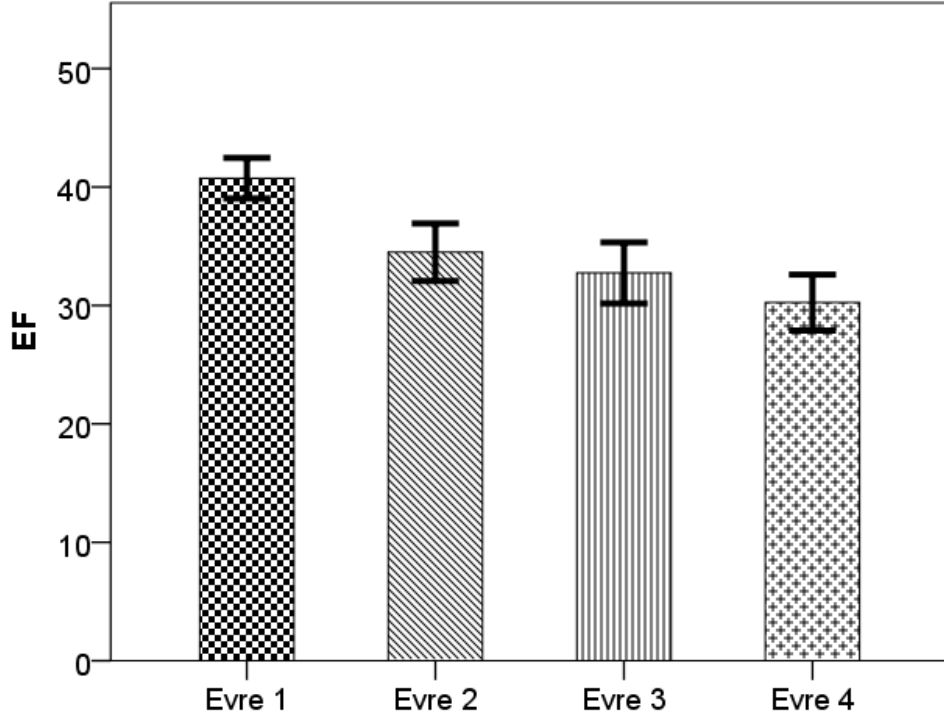
		Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4	<b>p</b>
Hemoglobin	Ortalama	14,02 <sup>c</sup>	12,22	12,00 <sup>a</sup>	12,74	<b>0,022*</b>
Wbc	Ortalama	9326	8500	8737,00	10760,05	0,295
Platlet	Ortalama	237300	232150	253350	289600	0,125
Alt	Ortanca	20,00	16,50	18,50	19,50	0,804
Ast	Ortanca	24,00	22,50	25,00	25,50	0,744
Kreatin	Ortanca	0,94	1,30	0,90	1,00	0,060
Laktat	Ortanca	1,20	1,25	1,20	1,25	0,697
Hco3	Ortalama	24,20	23,14	24,29	23,63	0,578
Ph	Ortalama	7,43	7,43	7,44	7,44	0,782
Pco2	Ortalama	35,12	33,48	35,25	33,13	0,533
Pro-BNP	Ortanca	1305,00 <sup>b,d</sup>	5775,00 <sup>a,c,d</sup>	2412,50 <sup>b,d</sup>	6930,00 <sup>a,c</sup>	<b>0,001*</b>
EF	Ortalama	40,75 <sup>d</sup>	34,50	32,75	30,25 <sup>a</sup>	<b>0,013*</b>
EtCO <sub>2</sub>	Ortalama	32,45 <sup>d</sup>	31,30 <sup>d</sup>	33,15 <sup>d</sup>	25,75 <sup>a,b,c</sup>	<b>p&lt;0,001*</b>

Tek yönlü varyans analizi; Post-hoc: Tukey HSD test; <sup>a</sup>1.evre ile farklılık anlamlı; <sup>b</sup>2.evre ile farklılık anlamlı; <sup>c</sup>3.evre ile farklılık anlamlı; <sup>d</sup>4.evre ile farklılık anlamlı; Kruskal-Wallis H test;  $\alpha$ :0,05

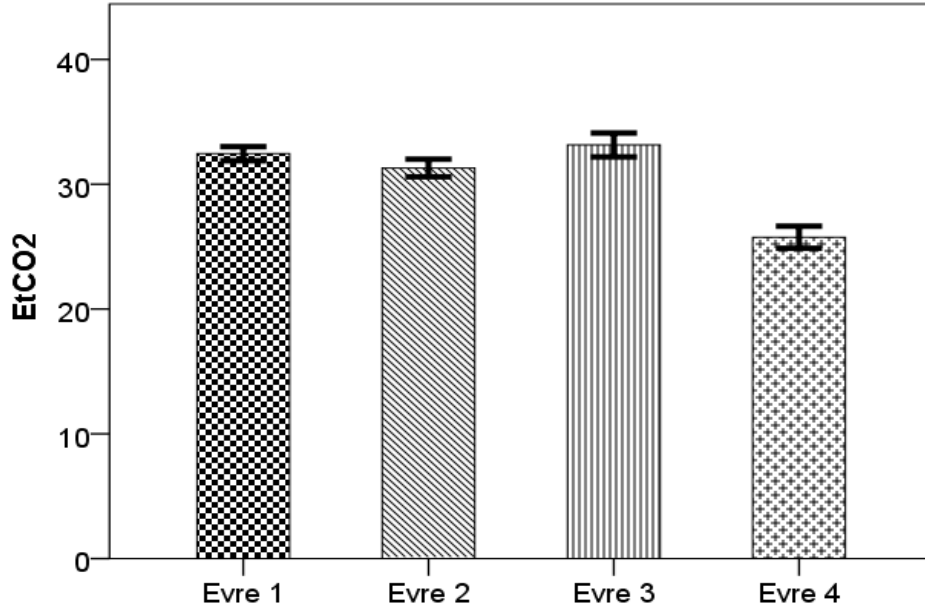
Çalışmaya dahil edilen hastaların EF'leri (%) değerlendirildiğinde hastaların grup içerisindeki ortalama EF (%) değerleri; evre 1 grubunda %40,75, evre 2 grubunda % 34,50, evre 3 grubunda % 33,15 ve evre 4 grubunda % 30,25 olarak tespit edilmiştir. Evre 4 grubunda EF değerleri evre 1 grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük tespit edilmiştir (p=0,013).

EtCO<sub>2</sub> değerleri açısından gruplar incelendiğinde hastaların grup içerisindeki ortalama EtCO<sub>2</sub> değerleri; evre 1 grubunda 32,45, evre 2 grubunda 31,30, evre 3 grubunda 33,15 ve evre 4 grubunda 25,75 olarak tespit edilmiştir. EtCO<sub>2</sub> değerleri evre 4 grubundaki hastalarda diğer gruplara göre belirgin olarak düşük saptanmıştır (p<0,001). Gruplara göre EF değerlerinin dağılımı grafik 4 te, gruplara göre EtCO<sub>2</sub> değerlerinin dağılımı grafik 5 te gösterilmiştir.





**Grafik 4.** Gruplara Göre EF(%) Değerlerinin Dağılımı



**Grafik 5.** Gruplara Göre EtCO<sub>2</sub> Değerlerinin Dağılımı

Çalışmaya dahil edilen hastaların sonlanımları; acil servisten taburcu, servise yatış ve yoğun bakıma yatış olarak sınıflandırılmıştır. Evrelerin arasında sonlanım açısından anlamlı fark tespit edilememiştir. ( $p=0,378$ ) Tablo 4.6 da grupların sonlanımları gösterilmiştir.

**Tablo 12.** Evrelere Göre Hastaların Sonlanımları

		Evre								p
		1		2		3		4		
		20(n)	%	20(n)	%	20(n)	%	20(n)	%	
Sonlanım	Taburcu	6	30%	7	35%	12	60%	7	35%	0,378
	Servise yatış	5	25%	4	20%	3	15%	2	10%	
	Yoğun bakıma yatış	9	45%	9	45%	5	25%	11	55%	

Kikare test;  $\alpha:0,05$

## 5. TARTIŞMA

Kalp yetersizliği, kalpteki yapısal veya fonksiyonel bozukluktan köken alan, hastalarda dispne, bacaklarda şişme, yorgunluk gibi tipik semptomların olduğu ve oskültasyonda akciğerlerde ral, kalp tepe atımının yer değiştirmesi, inspeksiyonda artmış juguler venöz dolgunluk gibi muayene bulgularının olduğu bir klinik sendrom olarak tanımlanmaktadır(1).

Günümüz gelişen tıbbi imkanlarının sonucunda, miyokard enfarktüsü, kardiyak kapak patolojileri, hipertansiyon ve diyabetten dolayı olan ölümler azalmış, hayat süresi uzamış, bunun sonucunda da artan yaşlı nüfusla beraber KY görülme sıklığı artmıştır(15). Ülkemizde Türk Kardiyoloji Derneği tarafından yapılmış olan Kalp yetersizliği prevalansı ve ön gördürücüleri (HAPPY) çalışması, KY hastası olan ve KY için risk taşıyan 4 milyon insanın olduğunu göstermiştir(4).AHA, 2012 ile 2030 yılları arasında KY hastalarında %46 civarı bir artış öngörmekte olup, ABD’de yetişkin bireylerin yaklaşık 8 milyonunda KY görüleceğini tahmin etmektedir(132).

End Tidal karbondioksit (EtCO<sub>2</sub>) kişinin her nefes alışverişinde dışarı verdiği CO<sub>2</sub> düzeyini belirtmektedir(10). EtCO<sub>2</sub> düzeyi, hastanın mevcut klinik durumu ve solunumsal durumu ile ilgili önemli bilgiler verir(12).Klinikte birçok durumda kullanılmaktadır. Bunlar; kardiyak arrest, endotrakeal entübasyon tüpünün yerinin doğrulanması, prosedüral sedasyon, travma, sepsis, metabolik asidoz, pulmoner emboli, kalp yetersizliği, solunum sıkıntıları ve konvülziyon gibi durumlardır(96).Kalp yetmezliğinde EtCO<sub>2</sub> düzeyi, New York Heart Association sınıflaması ve sol ventrikül EF’si ile birlikte prognozla ilişkilendirilebilir(13).

Çalışmamızda acil servise başvuran, KY tanısı olan veya yeni tanı almış KY hastalarını NYHA evrelerine göre gruplayıp, gruplar arasında EtCO<sub>2</sub>, Pro-BNP, EF değerleri, hemogram, kan gazı, böbrek fonksiyon testleri, karaciğer fonksiyon testleri, vital parametreler ve hastaların sonlanımı açısından kıyaslama yaptık.

Çalışmamıza toplam 80 hasta alındı ve hastaların 52’i (%65) erkek idi.Glöckner ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bu oran %68.0 (133), Roger ve ark. tarafından elde edilen bir çalışmanın sonucunda ise %61.2 (134) olarak tespit edilmiştir. Bu değerler yaptığımız çalışma ile sonuçlar açısından paralellik göstermektedir.

Evre 1 grubundaki hastaların yaş ortalaması 62,75 evre 2 grubunda 68,90 evre 3 grubunda 70,90 iken evre 4 grubundaki hastaların yaş ortalaması 73,50 olup evre ilerledikçe yaş ortalamasının arttığı tespit edilmiştir. Hu Ying ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre 1 grubunda yaş ortalaması 75, evre 2 grubunda 77, evre 3 grubunda 79 ve evre 4 grubunda 85 olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(135). Evre ilerledikçe yaş ortalamasının ilerlemesi açısından bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Adamo ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada NHYA evre 3 grubunda yaş ortalaması 81 ve evre 4 grubunda 82 olarak tespit edilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır(136). Evrelere göre yaş ortalaması açısından bizim çalışmamızla farklılık göstermektedir. Biton ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada yaş ortalamaları evre 1 grubunda 64.0, evre 2 grubunda 64.8 ve evre 3 grubunda 64.7 olarak bulunmuş olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur(137). Evreler arasında yaş ortalamasında anlamlı farklılık olmaması, bizim çalışmamızdan farklılık göstermektedir.

Çalışmamızda hastaların acil servise başvurmasına sebep olan öncelikli şikayetlerini sorgulayıp evrelere göre inceledik. Evre 1 grubunda, 8 (%40) hasta nefes darlığı, 9 (%45) hasta göğüs ağrısı ve 3 (%15) hastanın da diğer şikayetlerden dolayı acil servise başvurduğu tespit edilmiştir. Evre 2 grubunda, 7 (%35) hasta nefes darlığı, 8 (%40) hasta göğüs ağrısı, 1(%5) hasta bacaklarda şişlik ve 4 (%20) hastanın da diğer şikayetlerden dolayı acile başvurduğu bulunmuştur. Evre 3 grubunda; 12 (%60) hasta nefes darlığı, 2 (%10) hasta göğüs ağrısı, 1 (%5) hasta bacaklarda şişlik ve 5 (%25) hasta da diğer şikayetlerden dolayı acil servise başvurmuştur. Evre 4 grubunda, 7 (%35) hasta nefes darlığı, 5 (%25) hasta göğüs ağrısı, 1 (%5) hasta halsizlik-çabuk yorulma, 5 (%25) hasta bacaklarda şişlik ve 2 (%10) hastanın da diğer şikayetlerden dolayı acil servise başvurduğu saptanmıştır. Gruplar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır. Literatür tarandığında NYHA evrelerine göre acil servise başvuru şikayetlerini inceleyen bir çalışma tespit edilememiştir.

Çalışmaya dahil edilen 80 hastanın ek hastalıkları sorgulandığında, % 35 (28) inde DM, %68,75 (55) inde HT, % 70 (56) inde KAH ve % 25 (20) inde diğer hastalıklar (Alzheimer, Parkinson, anemi vs) saptanmıştır. Ather ve ark. tarafından yapılan kalp yetmezliği hastalarında kardiyak olmayan ek hastalıkların incelendiği bir çalışmada DM %40 ve HT %62.2 olarak tespit edilmiştir(138). Braunstein ve ark.

tarafından yapılan bir çalışmada DM %31, HT %55 ve KAH % 51 olarak bulunmuştur(139).Glöckner ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada hastaların % 88'inde HT, %76'sında ise KAH tespit edilmiştir(133). Dolgun tarafından yapılan uzmanlık tez çalışmasında hastaların % 85,3 ünde KAH, %83,9 unda HT ve % 51,7'sinde DM, %23,1 inde kronik böbrek hastalığı ve %19,6'sında kronik obstrüktif akciğer hastalığı tespit edilmiştir(140). Bizim çalışmamızda KBY ve KOAH hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldığından ek hastalık olarak bulunmamıştır. Literatürdeki çalışmaların çoğunda ek hastalıklarda ilk sıralarda HT ve KAH tespit edilmiş olup bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda evrelere göre ek hastalıklar incelendiğinde HT, DM ve KAH açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Brent ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evrelere göre HT, DM ve KAH açısından gruplar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır(141). Ahmed ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada da evreler arasında HT, DM ve KAH açısından gruplar arasından anlamlı bir fark bulunamamıştır(142). Evre 4 grubunda diğer hastalıklar olarak grupladığımız alzheimer, parkinson ve anemiv. gibi komorbit durumlar diğer gruplara nispeten daha yüksek oranda tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Evre 4 grubunun yaş ortalaması diğer gruplara göre daha yüksek olduğundan dolayı bu durumun ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir. Literatür tarandığında,KY evrelerine göre alzheimer, parkinson, anemi vs. gibi ek hastalıkların varlığını gösteren bir çalışma tespit edilememiş olup, çalışmamız ilk olma niteliği taşımaktadır.

Hastaların evrelere göre vital parametrelerini incelediğimizde, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, nabız, O<sub>2</sub> saturasyonu ve vücut sıcaklıkları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamış olup dakikadaki solunum sayısı evre 4 grubunda diğer gruplara göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin evre 4 grubundaki hastalarda dispne semptomlarının ön planda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. KY hastalarında, NHYA evrelerine göre dakikadaki solunum sayısı ile ilgili literatür tarandığında herhangi bir veriye ulaşılamamıştır. Koç tarafından yapılan uzmanlık tez çalışmasında, NYHA evrelerine göre hastalar gruplandırılıp vital parametreleri incelenmiş. Sistolik kan basıncı ortalamaları evre 1 grubunda 127,6, evre 2 grubunda 129, evre 3 grubunda 106,4 ve evre 4 grubunda 98,7 olarak tespit edilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur(143). Bizim çalışmamızda sistolik kan basıncı ortalamaları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Koç tarafından yapılan tez çalışmasında diyastolik kan basıncı ortalamaları evre 1 grubunda 82,6, evre 2 grubunda 79, evre 3 grubunda 68,8 ve evre 4 grubunda 65,4 olarak tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(143). Bizim çalışmamızla diyastolik kan basınçlarının gruplarla ilişkisi açısından farklılık göstermektedir. Koç tarafından yapılan aynı çalışmada, dakikadaki nabız sayılarının ortalamaları evre 1 grubunda 81,6, evre 2 grubunda 83,4, evre 3 grubunda 89,4 ve evre 4 grubunda 94,1 olarak saptanmış ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bizim çalışmamızla farklılık göstermektedir(143). Baggish ve ark. tarafından yapılan çalışmada dakikadaki nabız sayıları ortalamaları, evre 1-2 grubunda 86,7, evre 3 grubunda 92 ve evre 4 grubunda 95,8 olarak saptanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bizim çalışmamızla farklılık göstermektedir(144). Ahmed ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada dakikadaki nabız sayılarının ortanca değerleri evre 1-2 grubunda 76 evre 3-4 grubunda 76 olarak tespit edilmiştir, sistolik kan basınçlarının ortanca değerleri evre 1-2 grubunda 136, evre 3-4 grubunda 140 olarak bulunmuş, diyastolik kan basınçlarının ortanca değerleri evre 1-2 grubunda 80, evre 3-4 grubunda 78 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ve bizim çalışmamızla vital parametrelerin gruplar arasında anlamlı fark göstermemesi açısından benzerlik göstermektedir(142). Holland ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada sistolik kan basınçlarının ortalama değerleri evre 1-2 grubunda 140,1, evre 3 grubunda 133,5, ve evre 4 grubunda 128,9 olarak saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bizim çalışmamızla sonuçlar açısından farklılık göstermektedir. Aynı çalışmada diyastolik kan basınçlarının ortalaması evre 1-2 grubunda 79,1, evre 3 grubunda 77 ve evre 4 grubunda 73,8 olarak bulunmuş olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır ve bizim çalışmamızla sonuç açısından paralellik göstermektedir(145).

Dünya sağlık örgütüne göre hemoglobinin değerlerinin erkeklerde  $< 13$  gr/dL, kadınlarda  $< 12$  gr/dL olması anemi olarak tanımlanmaktadır. KY hastalarında, tümör nekrozis faktör-alfa (TNF- $\alpha$ ) ve interlökin (IL)-1,6 ve 18 gibi bazı sitokinlerin düzeylerinde artış meydana gelir. Bu sitokinler, eritropoetin sentezinin meydana gelişini baskılar ve aneminin ortaya çıkmasında rol oynarlar(146). Ayrıca KY hastalarında, beslenme düzeninde meydana gelen değişiklikler, iştaha bağlı olarak demir alımında

meydana gelen azalma, bağırsak duvarında oluşan ödemden dolayı demir emiliminde bozulma gibi sebepler de anemi oluşmasında rol oynar(147). KY hastalarında yapılan bir çalışmada anemi oranı %37 olarak tespit edilmiştir(148). Son yıllarda KY ile birlikte anemi varlığının sık birliktelik gösterdiği ve KY prognozunda önemli rol oynadığı tespit edilmiştir(146). Bizde çalışmaya katılan hastaların hemogloblin değerlerini gruplara göre inceledik. Hemogloblin (gr/dL) değerlerinin ortalaması evre 1 grubunda 14,02, evre 2 grubunda 12,22, evre 3 grubunda 12,00 ve evre 4 grubunda 12,74 olarak tespit edilmiş olup gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Koç tarafından yapılan uzmanlık tez çalışmasında hemogloblin (gr/dL) değerlerinin ortalaması; evre 1 grubunda 14,4, evre 2 grubunda 14,2, evre 3 grubunda 12,9 ve evre 4 grubunda 12,9 olarak tespit edilmiş olup gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ve bizim çalışmamızla sonuçlar açısından benzerlik göstermektedir(143). Adamo ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada hemogloblin (gr/dL) değerlerinin ortalaması evre 3 grubunda 11.8 ve evre 4 grubunda 11.6 olarak bulunmuş olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır(136). Bu çalışma tüm NHYA evrelerini kıyaslamaması açısından bizim çalışmamızdan farklılık göstermektedir.

Kalp yetersizliği hastalarında kronik böbrek hastalığı sık gözlenmekle birlikte, tedavi esnasında böbrek fonksiyonlarına bozulma yaygın karşılaşılan bir komplikasyondur(149). KY hastalarında böbrek fonksiyonlarının bozulmasında, kalbin pompa fonksiyonlarındaki bozukluğun yanı sıra, KY tedavisinde kullanılan ilaçlar, KY öncesi durum vs gibi birçok faktör rol oynar(150). Semptomlardan bağımsız olarak kreatin değerlerinde artış, morbiditede ve mortalite sıklığını arttırmakta ayrıca hastanede yatış sürelerini uzatmaktadır(149). Çalışmamızda NHYA evrelerine göre grupladığımız hastaların kreatin değerlerini kıyasladık. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Literatür tarandığında NHYA evrelerine göre kreatin değerlerini kıyaslayan bir çalışma tespit edemedik.

Kalp yetersizliği hastalarının kan değerlerinde, karaciğer fonksiyon testlerinde bozukluklar ve anormal karaciğer enzim değerleri sık gözlemlenir(151). Çalışmamıza dahil edilen hastaların alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat amino transferaz (AST) değerleri ölçülüp gruplar arasındaki farkı incelediğimizde, istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulamadık. Literatür taraması yaptığımızda NYHA evreleri ile karaciğer enzimleri arasındaki ilişkiyi değerlendiren herhangi bir çalışma bulmadık.

Kalp yetersizliği hastalarının klinik durumunu değerlendirme noktasında, PH, HCO<sub>3</sub>, laktat gibi kan gazı parametreleri oldukça önemli bir role sahiptirler(152). Çalışmamızdaki hastaların kan gazı parametrelerini incelediğimizde, Ph, laktat, HCO<sub>3</sub> ve PCO<sub>2</sub> değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla ilgili literatür taraması yaptığımızda NHYA evrelerine göre kan gazı parametrelerini kıyaslayan bir çalışma bulunamamıştır.

Natriüretik peptitler, KY'nin tanı koyma sürecinde önemli rol oynarlar. Özellikle düşük NP seviyeleri KY tanısını dışlamak için çok değerlidir. Sağlıklı bireylerde BNP düzeyleri 35 pg/ml nin altında, Pro-BNP düzeyleri ise 125 pg/ml nin altındadır(61). Pro-BNP düzeyleri KY tanısı dışında prognoz ile ilgili de fikir verir. Pro-BNP düzeylerinin artışı kötü prognoz ile ilişkilidir. Çok yüksek Pro-BNP düzeyleri, hastaneye yatış oranlarındaki artışla ve mortalite artışıyla ilişkili bulunmuştur(62). Hastalarımızın pro-BNP değerleri evrelere göre incelendiğinde evrelere göre ortanca değerler evre 1 grubunda en düşük 1305 pg/ml, evre 4 grubunda en yüksek 6930 pg/ml olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Baggish ve ark. tarafından yapılan çalışmada evrelere göre pro-BNP ortanca değerleri; evre 2 grubunda 3512 pg/ml, evre 3 grubunda 5610 pg/ml ve evre 4 grubunda 6196 pg/ml olarak bulunmuş olup evreler arasındaki fark anlamlı olarak tespit edilmiştir(144).Karavidas ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada pro-BNP değerleri evre 2 ve evre3-4 grubu arasında kıyaslanmış, evre 3-4 grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur(153).Kimyon tarafından yapılan uzmanlık tez çalışmasında pro-BNP değerleri evre 1,2 ve 3 grupları arasında kıyaslanmış, evre 1 grubunda en düşük, evre 3 grubunda en yüksek olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmış(154). Arat-Özkan ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada da evre ilerledikçe pro-BNP düzeylerinin arttığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş(155). Bizim çalışmamızda da evre 4 grubunda en yüksek evre 1 grubunda en düşük değerlerin olması literatürle benzer sonuç vermiştir.

Kalp yetersizliği sınıflamasında sol ventrikül EF'si kullanılabilir. EF değerine göre korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği (KEF-KY) ve düşük ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği(DEF-KY) olarak sınıflandırılabilir(1). Çalışmamızdaki hastaların EF'leri (%) ölçüldü ve evrelere göre kıyaslandı. Ortalama EF (%) değerleri; Evre 1 grubunda EF(%) 40,75, evre 2 grubunda 34,50, evre 3 grubunda 32,75 ve evre 4 grubunda 30,25 olarak bulundu ve gruplar arasındaki fark



istatistiksel olarak anlamlıydı. Hu Ying ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre ilerledikçe EF'nin düştüğü tespit edilmiş ve evreler arasındaki fark anlamlı olarak tespit edilmiştir(135). Friedman ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre 2 ve evre 3 hastalar EF'lerine göre kıyaslanmış ve evre 3 grubunda EF evre 2 grubuna göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur(156). Adamo ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre 4 grubu ve evre 3 grubu EF açısından kıyaslanmış, evre 4 grubunda daha düşük olarak bulunmuştur(136). Güçlü ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre 2 ve evre 3 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamış. Öztürk ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre 2, 3 ve 4 grubundaki hastalar karşılaştırılmış, evre ilerledikçe EF'nin azaldığı tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark anlamlı olarak bulunmuştur(157). Miller-Davis ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre 1, 2 ve 3 grubundaki hastalar kıyaslanmış, evre 1 ve evre 2 grubunda EF değerleri benzer bulunmuş fakat evre 3 grubunda belirgin olarak düşük tespit edilmiş(158). Koç tarafından yapılan uzmanlık tez çalışmasında evre 1 grubu ile evre 3-4 grubu EF değerleri açısından kıyaslandığında evre 3-4 grubunda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur(143). Rostagno ve ark. tarafından yapılan çalışmada evre ilerledikçe EF değerlerinin azaldığı bulunmuş ve gruplar arasındaki fark anlamlı olarak tespit edilmiş. Literatürdeki verilerin büyük çoğunluğunda NHYA evresi ilerledikçe EF değerlerinin azaldığı tespit edilmiş olup bizim çalışmamızda da literatürle benzer sonuç çıkmıştır.

Kapnografi ile EtCO<sub>2</sub> ölçümünün değerlendirilmesinin NHYA evrelemesi ile birlikte kullanılarak KY prognozunda kullanılabileceği bildirilmiştir(13). Çalışmamıza dahil edilen hastaların EtCO<sub>2</sub> değerleri ölçüldü, evrelere göre incelediğimizde evre 4 grubunda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha düşük tespit edildi. Evre 1, 2 ve 3 grupları arasında ise sonuçlar benzer olarak tespit edildi. Seguchi ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada evre ilerledikçe EtCO<sub>2</sub> değerlerinin düştüğü tespit edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş(159). Bizim çalışmamızla benzer olarak bu çalışmada da en düşük değerler evre 4 grubunda tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada evre ilerledikçe evre 1, 2 ve 3 gruplarında EtCO<sub>2</sub> değerleri azalırken bizim çalışmamızda evre 1,2 ve 3 grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Matsumota ve ark. tarafından yapılan çalışmada EtCO<sub>2</sub> düzeyleri NHYA evre 1, 2 ve 3 grupları ile sağlıklı deneklerden oluşan kontrol grubu arasında karşılaştırılmış. NHYA evre ilerledikçe EtCO<sub>2</sub> düzeylerinde anlamlı düşüş

saptanmış ayrıca kontrol grubunun EtCO<sub>2</sub> değerleri hastalardan oluşan gruba kıyasla anlamlı yüksek bulunmuş(160). Tanabe ve ark. tarafından yapılan çalışmada NHYA evre 1, 2 ve 3 gruplarındaki hastalar kıyaslanmış ve evre ilerledikçe EtCO<sub>2</sub> düzeylerinde azalma saptanmış(161). Literatür tarandığında, bu çalışmaların dışında KY’inde NHYA evreleri ile EtCO<sub>2</sub> değerleri arasındaki ilişkiyi inceleyen başka çalışma bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda literatürden farklı olarak evre 1, 2 ve 3 grupları arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır.

Çalışmamızda KY evreleri ile hastaneye yatış ve taburculuk oranları incelendiğinde, gruplar arasında taburculuk, servise yatış ve yoğun bakıma yatış oranları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Zaprutko ve ark. tarafından yapılan çalışmada evreler ilerledikçe hastaneye yatış oranlarında ve yatış sürelerinde anlamlı bir artış saptanmış(162). Khanam ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada NHYA evresi ilerledikçe mortalite oranlarının arttığı tespit edilmiş(163). Bredy ve ark. tarafından yapılan çalışmada da NHYA evresi ilerledikçe mortalite oranlarının anlamlı olarak yükseldiği tespit edilmiş(164). Bizim çalışmamızda hastaların takibi, acil servisten taburculuk veya yatışla beraber sonlandığı için mortalite oranları ile ilgili herhangi bir sonuca ulaşılammıştır. Daniels ve ark. tarafından bir çalışmada acil servise başvuran KY hastalarının 90 günlük izlem sonucuna göre, NHYA evreleri arasında sonlanım açısından anlamlı bir farktespit edilememiş olup bizim çalışmamızla benzer sonuca varmışlar(165).

## 6. SONUÇ

Kalp yetersizliği sıklığı, ilerleyen tıbbi tedavi imkanlarından dolayı, ortalama yaşam süresinin uzamasıyla doğru orantılı olarak artmaktadır. Bu durum acil servislere KY hastalarının başvurusunu arttırmaktadır.

Çalışmamızda, hastaların ölçülen pro-BNP değerlerinin, NHYA evreleri ilerledikçe anlamlı olarak arttığı tespit edilmiş, ayrıca ölçülen EF değerlerinin de NHYA evresi ilerledikçe anlamlı olarak azaldığı sonucuna varılmıştır. Bu iki parametre KY ciddiyetini belirlemede kullanılabilir.

Bu çalışmada kalp yetersizliği olan hastalarda ölçülen EtCO<sub>2</sub> değerleri, NHYA evre 4 hastalarda anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Bu durum bize KY olan hastalarda EtCO<sub>2</sub> değerlerinin ölçülmesinin KY ciddiyetini belirlemek için kullanılabileceği sonucunu vermiştir. Literatürde bununla ilgili çok fazla çalışma olmamasından dolayı, bu konuyla ilgili daha kapsamlı çalışmalar yapılması sonucuna varılmıştır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, 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. *European journal of heart failure*. 2016;18(8):891-975.
2. Ponikowski P, Anker SD, AlHabib KF, Cowie MR, Force TL, et al. Heart failure: preventing disease and death worldwide. *ESC heart failure*. 2014;1(1):4-25.
3. Harinstein ME, Soman P. Radionuclide imaging applications in cardiomyopathies and heart failure. *Current cardiology reports*. 2016;18(3):23.
4. Değertekin M, Çetin Erol D, Ergene O, Tokgözoğlu L, Aksoy M, et al. Türkiye'deki kalp yetersizliği prevalansı ve öngördürücüleri: HAPPY çalışması. *Türk Kardiyol Dern Arş*. 2012;40(4):298-308.
5. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, 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. *European journal of heart failure*. 2012;14(8):803-69.
6. Maisel A, Mueller C, Nowak R, Peacock WF, Landsberg JW, et al. Mid-region pro-hormone markers for diagnosis and prognosis in acute dyspnea: results from the BACH (Biomarkers in Acute Heart Failure) trial. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;55(19):2062-76.
7. Fuat A, Murphy JJ, Hungin APS, Curry J, Mehrzad AA, et al. The diagnostic accuracy and utility of a B-type natriuretic peptide test in a community population of patients with suspected heart failure. *Br J Gen Pract*. 2006;56(526):327-33.
8. Zoghi M. Kalp Yetersizliğinin Tanısı. Evreleri ve Sınıflandırması. 2011.

9. Sarı Ğ, ÇavuĞoğlu Y, Temizhan A, Yılmaz M, Eren M. Avrupa ve Amerika kalp yetersizliği kılavuz g¼ncellemeleri: Yenilikler, benzerlikler, farklılıklar ve netlik kazanmamıĞ konular. Turk Kardiyol Dern Ars. 2016;44(8):625-36.
10. Hunter CL, Silvestri S, Dean M, Falk JL, Papa L. End-tidal carbon dioxide is associated with mortality and lactate in patients with suspected sepsis. The American journal of emergency medicine. 2013;31(1):64-71.
11. Cinar O, Acar YA, Arziman İ, Kilic E, Eyi YE, et al. Can mainstream end-tidal carbon dioxide measurement accurately predict the arterial carbon dioxide level of patients with acute dyspnea in ED. The American journal of emergency medicine. 2012;30(2):358-61.
12. Brown RH, Brooker A, Wise RA, Reynolds C, Loccioni C, et al. Forced expiratory capnography and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Journal of breath research. 2013;7(1):017108.
13. Arena R, Myers J, Abella J, Pinkstaff S, Brubaker P, et al. The partial pressure of resting end-tidal carbon dioxide predicts major cardiac events in patients with systolic heart failure. American heart journal. 2008;156(5):982-8.
14. Keleş, İ.,G¼rg¼n, C.,İlerigelen, B.,Eren, B. Kalp Yetersizliğine G¼ncel Bakış, b¼l¼m 2-4, p:33-71, (2014).
15. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2014 update: a report from the American Heart Association. Circulation. 2014;129(3):399-410.
16. Seferović PM, Stoerk S, Filippatos G, Mareev V, Kavoliuniene A, et al. Organization of heart failure management in European Society of Cardiology member countries: survey of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology in collaboration with the Heart Failure National Societies/Working Groups. European journal of heart failure. 2013;15(9):947-59.
17. Ackerman MJ, Priori SG, Willems S, Berul C, Brugada R, et al. HRS/EHRA expert consensus statement on the state of genetic testing for the channelopathies and cardiomyopathies: this document was developed as a partnership between the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA). Europace. 2011;13(8):1077-109.

18. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;121(7):948-54.
19. Khatibzadeh S, Farzadfar F, Oliver J, Ezzati M, Moran A. Worldwide risk factors for heart failure: a systematic review and pooled analysis. *International journal of cardiology*. 2013;168(2):1186-94.
20. Mann DL. Management of Heart Failure Patients with Reduced Ejection Fraction. In: Zipes DPMD, Libby PMD, Bonow ROMD, Mann DLMD, Tomaselli GFMD, Braunwald EMDMDSF, editors. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*2019. p. 490-522.e4. .
21. Onat A. TEKHARF taramalarının yöntemi ve kohortları. Onat A, editör TEKHARF Türk halkının kalp sağlığı-Gizemine çözüm, evrensel tıbbı katkı İstanbul: Argos/Cortex İletişim. 2007:8-20.
22. Lloyd-Jones DM, Larson MG, Leip EP, Beiser A, D'Agostino RB, et al. Lifetime risk for developing congestive heart failure: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2002;106(24):3068-72.
23. Haider AW, Larson MG, Franklin SS, Levy D. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure as predictors of risk for congestive heart failure in the Framingham Heart Study. *Annals of internal medicine*. 2003;138(1):10-6.
24. Boudina S, Abel ED. Diabetic cardiomyopathy revisited. *Circulation*. 2007;115(25):3213-23.
25. SERT M. Diabetes Mellitus ve Kalp. *Turkiye Klinikleri Endocrinology-Special Topics*. 2015;8(1):61-72.
26. Lavie CJ, Sharma A, Alpert MA, De Schutter A, Lopez-Jimenez F, et al. Update on obesity and obesity paradox in heart failure. *Progress in cardiovascular diseases*. 2016;58(4):393-400.
27. Chan JC, Malik V, Jia W, Kadowaki T, Yajnik CS, et al. Diabetes in Asia: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. *Jama*. 2009;301(20):2129-40.

28. Davos CH, Doehner W, Rauchhaus M, Cicoira M, Francis DP, et al. Body mass and survival in patients with chronic heart failure without cachexia: the importance of obesity. *Journal of cardiac failure*. 2003;9(1):29-35.
29. 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. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62(16):e147-e239.
30. Lam CS, Donal E, Kraigher-Krainer E, Vasan RS. Epidemiology and clinical course of heart failure with preserved ejection fraction. *European journal of heart failure*. 2011;13(1):18-28.
31. McMurray JJ. Systolic heart failure. *New England Journal of Medicine*. 2010;362(3):228-38.
32. McKelvie RS, Moe GW, Ezekowitz JA, Heckman GA, Costigan J, et al. The 2012 Canadian Cardiovascular Society heart failure management guidelines update: focus on acute and chronic heart failure. *Canadian Journal of Cardiology*. 2013;29(2):168-81.
33. Mebazaa A, Yilmaz MB, Levy P, Ponikowski P, Peacock WF, et al. Recommendations on pre-hospital & early hospital management of acute heart failure: a consensus paper from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, the European Society of Emergency Medicine and the Society of Academic Emergency Medicine. *European journal of heart failure*. 2015;17(6):544-58.
34. Joseph SM, Cedars AM, Ewald GA, Geltman EM, Mann DL. Acute decompensated heart failure: contemporary medical management. *Texas Heart Institute Journal*. 2009;36(6):510.
35. Nieminen MS, Böhm M, Cowie MR, Drexler H, Filippatos GS, 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. *European heart journal*. 2005;26(4):384-416.

36. Lagu T, Pekow PS, Shieh M-S, Stefan M, Pack QR, et al. Validation and comparison of seven mortality prediction models for hospitalized patients with acute decompensated heart failure. *Circulation: Heart Failure*. 2016;9(8):e002912.
37. Thorvaldsen T, Claggett BL, Shah A, Cheng S, Agarwal SK, et al. Predicting risk in patients hospitalized for acute decompensated heart failure and preserved ejection fraction: the atherosclerosis risk in communities study heart failure community surveillance. *Circulation: Heart Failure*. 2017;10(12):e003992.
38. Stevenson LW, Davis RB. Model building as an educational hobby. *Am Heart Assoc*; 2016.
39. Wessler BS, Ruthazer R, Udelson JE, Gheorghide M, Zannad F, et al. Regional validation and recalibration of clinical predictive models for patients with acute heart failure. *Journal of the American Heart Association*. 2017;6(11):e006121.
40. Dickstein K, Members ATF, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJ, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008†: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *European journal of heart failure*. 2008;10(10):933-89.
41. Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO. Braunwald's heart disease e-book: a textbook of cardiovascular medicine: Elsevier Health Sciences; 2014.
42. Lindenfeld J, Albert NM, Boehmer JP, Collins SP, Ezekowitz JA, et al. HFSA 2010 comprehensive heart failure practice guideline. *Journal of cardiac failure*. 2010;16(6):e1-194.
43. Renier W, Hoogma-von Winckelmann K, Verbakel JY, Aertgeerts B, Buntinx F. Signs and symptoms in adult patients with acute dyspnea: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Emergency Medicine*. 2018;25(1):3-11.
44. Picano E, Pellikka PA. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. *European heart journal*. 2016;37(27):2097-104.
45. Ponikowski P, Van Veldhuisen DJ, Comin-Colet J, Ertl G, Komajda M, et al. Beneficial effects of long-term intravenous iron therapy with ferric



- carboxymaltose in patients with symptomatic heart failure and iron deficiency. *European Heart Journal*. 2015;36(11):657-68.
46. Darze ES, Latado AL, Guimaraes AG, Guedes RA, Santos AB, et al. Acute pulmonary embolism is an independent predictor of adverse events in severe decompensated heart failure patients. *Chest*. 2007;131(6):1838-43.
  47. National GCU. *Chronic Heart Failure in Adults: Diagnosis and Management*. 2018.
  48. Charman SJ, Okwose NC, Stefanetti RJ, Bailey K, Skinner J, et al. A novel cardiac output response to stress test developed to improve diagnosis and monitoring of heart failure in primary care. *ESC heart failure*. 2018;5(4):703-12.
  49. Hunter BR, Martindale J, Abdel-Hafez O, Pang PS. Approach to acute heart failure in the emergency department. *Progress in cardiovascular diseases*. 2017;60(2):178-86.
  50. Jahmunah V, Oh SL, Wei JKE, Ciaccio EJ, Chua K, et al. Computer-aided diagnosis of congestive heart failure using ECG signals—A review. *Physica Medica*. 2019;62:95-104.
  51. Yang H, Marwick TH, Wang Y, Nolan M, Negishi K, et al. Association between electrocardiographic and echocardiographic markers of stage B heart failure and cardiovascular outcome. *ESC heart failure*. 2017;4(4):417-31.
  52. King M, Kingery J, CASEY MB. Diagnosis and evaluation of heart failure. *heart failure*. 2012;100(21):23.
  53. Almeida Junior GLGd, Clausell N, Garcia MI, Esporcatte R, Rangel FOD, et al. Natriuretic Peptide and Clinical Evaluation in the Diagnosis of Heart Failure Hemodynamic Profile: Comparison with Tissue Doppler Echocardiography. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2018;110(3):270-7.
  54. Januzzi JL, Mann DL. Approach to the Patient with Heart Failure. In: Zipes DPMD, Libby PMD, Bonow ROMD, Mann DLMD, Tomaselli GFMD, Braunwald EMDMDSF, editors. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine* 2019. p. 403-17.

55. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging*. 2015;16(3):233-71.
56. Aljizeeri A, Sulaiman A, Alhulaimi N, Alsaileek A, Al-Mallah MH. Cardiac magnetic resonance imaging in heart failure: where the alphabet begins! *Heart failure reviews*. 2017;22(4):385-99.
57. Mangalat D, Kalogeropoulos A, Georgiopoulou V, Stillman A, Butler J. Value of cardiac CT in patients with heart failure. *Current cardiovascular imaging reports*. 2009;2(6):410-7.
58. Guazzi M, Bandera F, Ozemek C, Systrom D, Arena R. Cardiopulmonary exercise testing: what is its value? *Journal of the American College of Cardiology*. 2017;70(13):1618-36.
59. Di Marca S, Rando A, Cataudella E, Pulvirenti A, Alaimo S, et al. B-type natriuretic peptide may predict prognosis in older adults admitted with a diagnosis other than heart failure. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2018;28(6):636-42.
60. Matsuo A, Nagai-Okatanib C, Nishigoria M, Kangawac K, Minamino N. Natriuretic peptides in human heart: Novel insight into their molecular forms, functions, and diagnostic use. *Peptides*. 2019;111:3-17.
61. Brunner-La Rocca H-P, Sanders-van Wijk S. Natriuretic peptides in chronic heart failure. *Cardiac failure review*. 2019;5(1):44.
62. Wang Y, Zhang R, Huang Y, Zhai M, Zhou Q, et al. Combining the use of amino-terminal pro-B-type natriuretic peptide and B-type natriuretic peptide in the prognosis of hospitalized heart failure patients. *Clinica Chimica Acta*. 2019;491:8-14.
63. Kelder JC, Cramer MJ, van Wijngaarden J, van Tooren R, Mosterd A, et al. The diagnostic value of physical examination and additional testing in primary care patients with suspected heart failure. *Circulation*. 2011;124(25):2865-73.

64. McMurray JJ, Packer M, Desai AS, Gong J, Lefkowitz MP, et al. Angiotensin–neprilysin inhibition versus enalapril in heart failure. *New England Journal of Medicine*. 2014;371(11):993-1004.
65. Rossignol P, Hernandez AF, Solomon SD, Zannad F. Heart failure drug treatment. *The Lancet*. 2019;393(10175):1034-44.
66. Wang C-C, Wu C-K, Tsai M-L, Lee C-M, Huang W-C, et al. 2019 Focused Update of the Guidelines of the Taiwan Society of Cardiology for the Diagnosis and Treatment of Heart Failure. *Acta Cardiologica Sinica*. 2019;35(3):244-83.
67. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA focused update of the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017;70(6):776-803.
68. Barghash MH, Pinney SP. Contemporary Treatment of Heart Failure. *Cardiac electrophysiology clinics*. 2019;11(1):21-37.
69. Jeremy A, Mazurek M, Mariell Jessup M. Understanding Heart Failure. *Heart Failure Clinics*. 2017;13(1):1-19.
70. Fralick M, Kesselheim AS, Avorn J, Schneeweiss S. Use of health care databases to support supplemental indications of approved medications. *JAMA internal medicine*. 2018;178(1):55-63.
71. Bunch TJ, May HT, Afshar K, Alharethi R, Day JD. Mechanisms of Improved Mortality Following Ablation: Does Ablation Restore Beta-Blocker Benefit in Atrial Fibrillation/Heart Failure? *Cardiology clinics*. 2019;37(2):177-83.
72. Griswold MK, Blohm E, Cross R, Boyer EW, Carey JL. Unsuspected Clenbuterol Toxicity in a Patient Using Intramuscular Testosterone. *Clinical practice and cases in emergency medicine*. 2017;1(3):197.
73. Krenz JR, Kaakeh Y. An Overview of Hyperinsulinemic-Euglycemic Therapy in Calcium Channel Blocker and  $\beta$ -blocker Overdose. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*. 2018;38(11):1130-42.

74. Kotecha D, Flather MD, Altman DG, Holmes J, Rosano G, et al. Heart rate and rhythm and the benefit of beta-blockers in patients with heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017;69(24):2885-96.
75. Tucker WD, Kariyanna PT. Selective Beta-1-Blockers. *StatPearls* [Internet]: StatPearls Publishing; 2019.
76. Fukuta H, Goto T, Wakami K, Kamiya T, Ohte N. Effects of mineralocorticoid receptor antagonists on left ventricular diastolic function, exercise capacity, and quality of life in heart failure with preserved ejection fraction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart and vessels*. 2019;34(4):597-606.
77. Osmanska J, Jhund PS. Contemporary Management of Heart Failure in the Elderly. *Drugs & aging*. 2019;36(2):137-46.
78. Bratsos S. Efficacy of Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin Receptor-Neprilysin Inhibitors in the Treatment of Chronic Heart Failure: A Review of Landmark Trials. *Cureus*. 2019;11(1).
79. Manolis AS, Manolis TA, Manolis AA, Melita H. Neprilysin inhibitors: filling a gap in heart failure management, albeit amidst controversy and at a significant cost. *American Journal of Cardiovascular Drugs*. 2019;19(1):21-36.
80. Bocchi EA, Salemi VMC. Ivabradine for treatment of heart failure. *Expert opinion on drug safety*. 2019;18(5):393-402.
81. Llacer P, Nunez J, Bayes-Genis A, Martel AC, Hernández YC, et al. Digoxin and prognosis of heart failure in older patients with preserved ejection fraction: Importance of heart rate. Results from an observational and multicenter study. *European journal of internal medicine*. 2019;60:18-23.
82. Mullens W, Damman K, Harjola VP, Mebazaa A, Brunner-La Rocca HP, et al. The use of diuretics in heart failure with congestion—a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *European journal of heart failure*. 2019;21(2):137-55.
83. Chioncel O, Mebazaa A, Harjola VP, Coats AJ, Piepoli MF, et al. Clinical phenotypes and outcome of patients hospitalized for acute heart failure: the ESC

- Heart Failure Long-Term Registry. *European journal of heart failure*. 2017;19(10):1242-54.
84. Ellison DH, Felker GM. Diuretic treatment in heart failure. *New England Journal of Medicine*. 2017;377(20):1964-75.
85. Poole JE, Singh JP, Birgersdotter-Green U. QRS duration or QRS morphology: what really matters in cardiac resynchronization therapy? *Journal of the American College of Cardiology*. 2016;67(9):1104-17.
86. Voruganti DC, Briasoulis A, Chaudhry M, Alvarez P, Cotarlan V, et al. Cardiac resynchronization therapy and outcomes in patients with left ventricular assist devices: a systematic review and meta-analysis. *Heart failure reviews*. 2019;24(2):229-36.
87. Hernandez N, Huang DT. Updated Clinical Evidence for Effective Cardiac Resynchronization Therapy in Congestive Heart Failure and Timing of Implant. *Cardiac electrophysiology clinics*. 2019;11(1):55-65.
88. Steffel J, Rempel H, Breitenstein A, Schmidt S, Namdar M, et al. Comprehensive cardiac resynchronization therapy (CRT) optimization in the real world [published online ahead of print March 27, 2014]. *Cardiol J* doi.10.
89. Bazoukis G, Tse G, Korantzopoulos P, Liu T, Letsas KP, et al. Impact of Implantable Cardioverter-Defibrillator Interventions on All-Cause Mortality in Heart Failure Patients: A Meta-Analysis. *Cardiology in review*. 2019;27(3):160-6.
90. Migliore F, Viani S, Bongiorno MG, Zorzi A, Silvetti MS, et al. Subcutaneous implantable cardioverter defibrillator in patients with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy: Results from an Italian multicenter registry. *International journal of cardiology*. 2019;280:74-9.
91. Shah KS, Kittleson MM, Kobashigawa JA. Updates on Heart Transplantation. *Current heart failure reports*. 2019:1-7.
92. Chebl RB, Madden B, Belsky J, Harmouche E, Yessayan L. Diagnostic value of end tidal capnography in patients with hyperglycemia in the emergency department. *BMC emergency medicine*. 2016;16(1):7.

93. Long B, Koyfman A, Vivirito MA. Capnography in the emergency department: a review of uses, waveforms, and limitations. *The Journal of emergency medicine*. 2017;53(6):829-42.
94. ÇINAR O. Acil Serviste Kapnografi Kullanımı. 2011.
95. Nowicki T, London S. Carbon Dioxide Detector. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2019.
96. Selby ST, Abramo T, Hobart-Porter N. An Update on End-Tidal CO<sub>2</sub> Monitoring. *Pediatric emergency care*. 2018;34(12):888-92.
97. Nassar BS, Kerber R. Improving CPR performance. *Chest*. 2017;152(5):1061-9.
98. Kodali BS, Urman RD. Capnography during cardiopulmonary resuscitation: current evidence and future directions. *Journal of emergencies, trauma, and shock*. 2014;7(4):332.
99. Newell C, Grier S, Soar J. Airway and ventilation management during cardiopulmonary resuscitation and after successful resuscitation. *Critical Care*. 2018;22(1):190.
100. Murphy RA, Bobrow BJ, Spaite DW, Hu C, McDannold R, et al. Association between prehospital CPR quality and end-tidal carbon dioxide levels in out-of-hospital cardiac arrest. *Prehospital Emergency Care*. 2016;20(3):369-77.
101. Das SK, Choupoo NS, Haldar R, Lahkar A. Transtracheal ultrasound for verification of endotracheal tube placement: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2015;62(4):413-23.
102. Zamani M, Esfahani MN, Joumaa I, Heydari F. Accuracy of Real-time Intratracheal Bedside Ultrasonography and Waveform Capnography for Confirmation of Intubation in Multiple Trauma Patients. *Advanced biomedical research*. 2018;7.
103. Childress K, Arnold K, Hunter C, Ralls G, Papa L, et al. Prehospital end-tidal carbon dioxide predicts mortality in trauma patients. *Prehospital Emergency Care*. 2018;22(2):170-4.

104. Atkinson P, French J, Nice CA. Procedural sedation and analgesia for adults in the emergency department. *Bmj*. 2014;348:g2965.
105. Hinkelbein J, Lamperti M, Akeson J, Santos J, Costa J, et al. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2018;35(1):6-24.
106. Krauss BS, Andolfatto G, Krauss BA, Mieloszyk RJ, Monuteaux MC. Characteristics of and predictors for apnea and clinical interventions during procedural sedation. *Annals of emergency medicine*. 2016;68(5):564-73.
107. Godwin SA, Burton JH, Gerardo CJ, Hatten BW, Mace SE, et al. Clinical policy: procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Annals of emergency medicine*. 2014;63(2):247-58. e18.
108. Deitch K, Miner J, Chudnofsky CR, Dominici P, Latta D. Does end tidal CO<sub>2</sub> monitoring during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol decrease the incidence of hypoxic events? A randomized, controlled trial. *Annals of emergency medicine*. 2010;55(3):258-64.
109. Langan ML, Shabanova V, Li F-Y, Bernstein SL, Shapiro ED. A randomized controlled trial of capnography during sedation in a pediatric emergency setting. *The American journal of emergency medicine*. 2015;33(1):25-30.
110. Mohr NM, Stoltze A, Ahmed A, Kiscaden E, Shane D. Using continuous quantitative capnography for emergency department procedural sedation: a systematic review and cost-effectiveness analysis. *Internal and emergency medicine*. 2018;13(1):75-85.
111. Dewdney C, MacDougall M, Blackburn R, Lloyd G, Gray A. Capnography for procedural sedation in the ED: a systematic review. *Emerg Med J*. 2017;34(7):476-84.
112. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *Jama*. 2016;315(8):801-10.

113. Mouncey PR, Osborn TM, Power GS, Harrison DA, Sadique MZ, et al. Trial of early, goal-directed resuscitation for septic shock. *New England Journal of Medicine*. 2015;372(14):1301-11.
114. Rabello Filho R, Rocha LL, Corrêa TD, Pessoa CMS, Colombo G, et al. Blood lactate levels cutoff and mortality prediction in sepsis—time for a reappraisal? A retrospective cohort study. *Shock (Augusta, Ga)*. 2016;46(5):480.
115. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive care medicine*. 2017;43(3):304-77.
116. Hunter CL, Silvestri S, Ralls G, Stone A, Walker A, et al. A prehospital screening tool utilizing end-tidal carbon dioxide predicts sepsis and severe sepsis. *The American journal of emergency medicine*. 2016;34(5):813-9.
117. Hunter CL, Silvestri S, Ralls G, Stone A, Walker A, et al. Comparing Quick Sequential Organ Failure Assessment Scores to End-tidal Carbon Dioxide as Mortality Predictors in Prehospital Patients with Suspected Sepsis. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2018;19(3):446.
118. Naglar J, Krauss B. Devices for Assessing oxygenation and ventilation. *Clinical Procedures in Emergency Medicine 6th ed China: Elsevier Saunders*. 2014:23-38.
119. Rahmani F, Soleimanpour H, Ebrahimi Bakhtavar H. Effect of neck collar on pulmonary function in multiple trauma patients. *Emerg Med*. 2014;4:e138.
120. Pishbin E, Ahmadi GD, Sharifi MD, Deloei MT, Shamloo AS, et al. The correlation between end-tidal carbon dioxide and arterial blood gas parameters in patients evaluated for metabolic acid-base disorders. *Electronic physician*. 2015;7(3):1095.
121. Soleimanpour H, Taghizadieh A, Niafar M, Rahmani F, Golzari SE, et al. Predictive value of capnography for suspected diabetic ketoacidosis in the emergency department. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2013;14(6):590.
122. Duru S, Keleşoğlu A, Ardiç S. Clinical update on pulmonary embolism. *Archives of medical science: AMS*. 2014;10(3):557.



123. Aminiahidashti H, Shafiee S, Kiasari AZ, Sazgar M. Applications of End-Tidal Carbon Dioxide (ETCO<sub>2</sub>) Monitoring in Emergency Department; a Narrative Review. *Emergency*. 2018;6(1).
124. Manara A, D'hoore W, Thys F. Capnography as a diagnostic tool for pulmonary embolism: a meta-analysis. *Annals of emergency medicine*. 2013;62(6):584-91.
125. Ramme AJ, Iturrate E, Dweck E, Steiger DJ, Hutzler LH, et al. End tidal carbon dioxide as a screening tool for computed tomography angiogram in postoperative orthopaedic patients suspected of pulmonary embolism. *The Journal of arthroplasty*. 2016;31(10):2348-52.
126. Hemnes A, Newman A, Rosenbaum B, Barrett T, Zhou C, et al. Bedside end-tidal CO<sub>2</sub> tension as a screening tool to exclude pulmonary embolism. *European Respiratory Journal*. 2010;35(4):735-41.
127. Grmec Š, Golub M, Klemen P, Čander D. Utility of the quantitative capnometry (QC) and rapid bedside test for N-terminal pro-brain natriuretic peptide (pro-BNP) in the evaluation of respiratory distress in prehospital setting—preliminary results. *Journal of Emergency Medicine*. 2007;33(3):322.
128. Bruno E, Maira G, Biondi A, Richardson MP, Consortium R-C. Ictal hypoxemia: A systematic review and meta-analysis. *Seizure*. 2018;63:7-13.
129. Nassar BS, Schmidt GA. Capnography during critical illness. *Chest*. 2016;149(2):576-85.
130. Manifold CA, Davids N, Villers LC, Wampler DA. Capnography for the nonintubated patient in the emergency setting. *The Journal of emergency medicine*. 2013;45(4):626-32.
131. Nourian MM, Kolbay P, Hoehne S, Poursaid AE, Rowley AE, et al. Investigating Capnography Innovation for Better Patient Monitoring in the Resource Limited Surgical Setting. *Surgical innovation*. 2019;26(1):124-8.
132. Heidenreich PA, Albert NM, Allen LA, Bluemke DA, Butler J, et al. Forecasting the impact of heart failure in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circulation: Heart Failure*. 2013;6(3):606-19.

133. Glöckner E, Christ M, Geier F, Otte P, Thiem U, et al. Accuracy of point-of-care B-line lung ultrasound in comparison to NT-ProBNP for screening acute heart failure. *Ultrasound international open*. 2016;2(03):E90-E2.
134. Roger VL, Weston SA, Redfield MM, Hellermann-Homan JP, Killian J, et al. Trends in heart failure incidence and survival in a community-based population. *Jama*. 2004;292(3):344-50.
135. Hu Y, Jiang S, Lu S, Xu R, Huang Y, et al. Echocardiography and electrocardiography variables correlate with the New York heart association classification: an observational study of ischemic cardiomyopathy patients. *Medicine*. 2017;96(26).
136. Adamo M, Fiorina C, Petronio AS, Giannini C, Tamburino C, et al. Comparison of Early and Long-Term Outcomes After Transcatheter Aortic Valve Implantation in Patients with New York Heart Association Functional Class IV to those in Class III and Less. *The American journal of cardiology*. 2018;122(10):1718-26.
137. Biton Y, Rosero S, Moss A, Zareba W, Kutlyifa V, et al. Long-term survival with implantable cardioverter-defibrillator in different symptomatic functional classes of heart failure. *The American journal of cardiology*. 2018;121(5):615-20.
138. Ather S, Chan W, Bozkurt B, Aguilar D, Ramasubbu K, et al. Impact of noncardiac comorbidities on morbidity and mortality in a predominantly male population with heart failure and preserved versus reduced ejection fraction. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012;59(11):998-1005.
139. Braunstein JB, Anderson GF, Gerstenblith G, Weller W, Niefeld M, et al. Noncardiac comorbidity increases preventable hospitalizations and mortality among Medicare beneficiaries with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2003;42(7):1226-33.
140. Dolgun H. Acil serviste New York heart association klinik kalp yetersizliği sınıflaması ve pro-bnp değerinin odaklanmış akciğer ultrasonundaki “B çizgileri” sayısı ile uyumu: ileriye dönük, kesitsel çalışma. 2017.
141. Williams BA, Doddamani S, Troup MA, Mowery AL, Kline CM, et al. Agreement between heart failure patients and providers in assessing New York Heart Association functional class. *Heart & Lung*. 2017;46(4):293-9.

142. 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. *American heart journal*. 2006;151(2):444-50.
143. Koç M. Kronik kalp yetersizliğinde fonksiyonel kapasite ve prognozu değerlendirmede serum NT-proBNP düzeyi 2006.
144. Baggish AL, van Kimmenade RR, Pinto Y, Richards AM, Lainchbury J, et al. New York Heart Association class versus amino-terminal pro-B type natriuretic peptide for acute heart failure prognosis. *Biomarkers*. 2010;15(4):307-14.
145. Holland R, Rechel B, Stepien K, Harvey I, Brooksby I. Patients' self-assessed functional status in heart failure by New York Heart Association class: a prognostic predictor of hospitalizations, quality of life and death. *Journal of cardiac failure*. 2010;16(2):150-6.
146. Çavuşoğlu Y, Altay H, Cetiner M, Güvenç TS, Temizhan A, et al. Iron deficiency and anemia in heart failure. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2017;45(Suppl 2):1-38.
147. Anand IS. Pathophysiology of anemia in heart failure. *Heart failure clinics*. 2010;6(3):279-88.
148. Groenveld HF, Januzzi JL, Damman K, van Wijngaarden J, Hillege HL, et al. Anemia and mortality in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;52(10):818-27.
149. Brisco MA, Zile MR, Hanberg JS, Wilson FP, Parikh CR, et al. Relevance of changes in serum creatinine during a heart failure trial of decongestive strategies: insights from the DOSE trial. *Journal of cardiac failure*. 2016;22(10):753-60.
150. Wencker D. Acute cardio-renal syndrome: progression from congestive heart failure to congestive kidney failure. *Current heart failure reports*. 2007;4(3):134-8.
151. Samsky MD, Dunning A, DeVore AD, Schulte PJ, Starling RC, et al. Liver function tests in patients with acute heart failure and associated outcomes: insights from ASCEND-HF. *European journal of heart failure*. 2016;18(4):424-32.
152. Kurisu S, Watanabe N, Ikenaga H, Higaki T, Shimonaga T, et al. Effects of Cardiac Hemodynamics on Agreement in the pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and Lactate Levels

- between Arterial and Venous Blood Samples in Patients with Known or Suspected Chronic Heart Failure. *Internal Medicine*. 2015;54(15):1841-7.
153. Karavidas A, Parissis JT, Matzaraki V, Arapi S, Varounis C, et al. Functional electrical stimulation is more effective in severe symptomatic heart failure patients and improves their adherence to rehabilitation programs. *Journal of cardiac failure*. 2010;16(3):244-9.
154. Kimyon G, Sakin A, Yiğit N, Sakin A, Gürkan Y, et al. Kalp Yetmezliğinin Tanısında ve Tedavi Sonrası Takibinde Brain Natriüretik Peptidin Önemi ve Karvedilol Tedavisinin Etkinliği The Importance of Brain Natriuretic Peptide in Cardiac Failure Diagnosis and Follow-up and Efficacy of Carvedilol Treatment.
155. Arat-Özkan A, Kaya A, Yiğit Z, Balcı H, Ökçün B, et al. Serum N-Terminal pro-BNP levels correlate with symptoms and echocardiographic findings in patients with mitral stenosis. *Echocardiography: A Journal of Cardiovascular Ultrasound and Allied Techniques*. 2005;22(6):473-8.
156. Friedman DJ, Al-Khatib SM, Zeitler EP, Han J, Bardy GH, et al. New York Heart Association class and the survival benefit from primary prevention implantable cardioverter defibrillators: a pooled analysis of 4 randomized controlled trials. *American heart journal*. 2017;191:21-9.
157. Öztürk M, Dursunoğlu D, Göksoy H, Rota S, Gür Ş. Kalp yetersizliği olan hastalarda serum adiponektin düzeylerinin değerlendirilmesi ve fonksiyonel kapasite ile ilişkisi. *TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ ARŞİVİ*. 2009;37(6):384-90.
158. Miller-Davis C, Marden S, Leidy NK. The New York Heart Association Classes and functional status: What are we really measuring? *Heart & Lung*. 2006;35(4):217-24.
159. Seguchi O, Hisamatsu E, Nakano A, Nakajima S, Kuroda K, et al. Low partial pressure of end-tidal carbon dioxide predicts left ventricular assist device implantation in patients with advanced chronic heart failure. *International journal of cardiology*. 2017;230:40-6.
160. Matsumoto A, Itoh H, Eto Y, Kobayashi T, Kato M, et al. End-tidal CO<sub>2</sub> pressure decreases during exercise in cardiac patients: association with severity of heart

- failure and cardiac output reserve. *Journal of the American College of Cardiology*. 2000;36(1):242-9.
161. Tanabe Y, Hosaka Y, Ito M, Ito E, Suzuki K. Significance of end-tidal PCO<sub>2</sub> response to exercise and its relation to functional capacity in patients with chronic heart failure. *Chest*. 2001;119(3):811-7.
  162. Zaprutko J, Michalak M, Nowicka A, Dankowski R, Drożdż J, et al. Hospitalisation length and prognosis in heart failure patients. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*. 2017;75(4):323-31.
  163. Khanam SS, Choi E, Son J-W, Lee J-W, Youn YJ, et al. Validation of the MAGGIC (Meta-Analysis Global Group in Chronic Heart Failure) heart failure risk score and the effect of adding natriuretic peptide for predicting mortality after discharge in hospitalized patients with heart failure. *PloS one*. 2018;13(11):e0206380.
  164. Bredy C, Ministeri M, Kempny A, Alonso-Gonzalez R, Swan L, et al. New York Heart Association (NYHA) classification in adults with congenital heart disease: relation to objective measures of exercise and outcome. *European Heart Journal-Quality of Care and Clinical Outcomes*. 2017;4(1):51-8.
  165. Daniels LB, Bhalla V, Clopton P, Hollander JE, Guss D, et al. B-type natriuretic peptide (BNP) levels and ethnic disparities in perceived severity of heart failure: results from the Rapid Emergency Department Heart Failure Outpatient Trial (REDHOT) multicenter study of BNP levels and emergency department decision making in patients presenting with shortness of breath. *Journal of cardiac failure*. 2006;12(4):281-5.

## 8. ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 2.1. Normal kapnograf dalga formu.....22



## 9. TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 1.</b> Kalp Yetmezliği İçin Risk Faktörleri.....	5
<b>Tablo 2.</b> New York Kalp Cemiyeti Kalp Yetmezliği Sınıflaması.....	6
<b>Tablo 3.</b> AHA/ACC Kalp Yetmezliği Evreleri .....	7
<b>Tablo 4.</b> Kalp Yetersizliği Tipik Belirtileri ve Özgül Bulguları .....	11
<b>Tablo 5.</b> Kalp Yetersizliğinin Daha Az Tipik Belirti Ve Daha Az Özgül Bulguları.....	11
<b>Tablo 6.</b> ETCO <sub>2</sub> 'i Yükselten ve Azaltan Sebepler .....	29
<b>Tablo 7.</b> Grupların yaş ve cinsiyet dağılımları.....	32
<b>Tablo 8.</b> Evrelere göre acil servis başvuru şikayetleri.....	33
<b>Tablo 9.</b> Gruplara göre ek hastalıkların dağılımı .....	34
<b>Tablo 10.</b> Gruplara Göre Vital Parametreler.....	35
<b>Tablo 11.</b> Gruplara Göre Laboratuvar Parametrelerinin Dağılımı .....	37
<b>Tablo 12.</b> Evrelere Göre Hastaların Sonlanımları .....	39

## 10. GRİFİKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Grafik 1.</b> Gruplara Göre Hastaların Dakikadaki Solunum Sayılarının Dağılımı.....	34
<b>Grafik 2.</b> Gruplara Göre Hemoglobin Değerlerinin Dağılımı .....	36
<b>Grafik 3.</b> Gruplara Göre Pro-BNP Değerlerinin Dağılımı .....	36
<b>Grafik 4.</b> Gruplara Göre EF(%) Değerlerinin Dağılımı .....	38
<b>Grafik 5.</b> Gruplara Göre EtCO <sub>2</sub> Değerlerinin Dağılımı.....	38





## 11. EKLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>EK 1.</b> Anket Formu.....	71
<b>EK 2.</b> Etik Kurulu Karar Formu .....	73
<b>EK 3.</b> İntihal Raporu.....	82



## 12. EKLER

### EK 1. Anket Formu

ÇALIŞMA FORMU

TARİH:

**“ End-Tidal Karbondioksit Düzeyi İle Kalp Yetmezliği Sınıflaması Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi”**

**Dr. Murat TEPE**

1. Şikâyet:
2. Protokol No:
3. Cinsiyet:
  - Erkek
  - Kadın
4. Yaş:
5. Bilinen Hastalıklar:
  - Yok
  - DM
  - HT
  - KAH
  - Malignite:
  - Diğer: (Belirtiniz)
6. Yaşamsal Bulgular:
  - Kan Basıncı (mm/Hg):
  - Nabız (vuru/dk):
  - SpO2:
  - Ateş (<sup>0</sup>C):
  - Solunum sayısı:
7. Laboratuvar
  - Hemogram:
    - HB: BK: PLT:
  - Biyokimya
    - ALT: AST: KREATİNİN:
  - Kan Gazı
    - Laktat:
    - HCO<sub>3</sub>:
    - pH:
    - pco2:

## 8.Tanı

## 9.End Tidal CO<sub>2</sub> :

## 10. Sonlanım

- Acil Servisten Tabur
- Servise Yatış:
- Yoğun Bakım Yatış:
- Eksitus:
- Diğer

## Tablo II. New York Kalp Cemiyeti'nin (NYHA) konjestif kalp yetersizliği sınıflaması

<b>Sınıf I</b>	Günlük olağan fiziksel aktivitelerinde kısıtlanma olmayan kap hastalar
<b>Sınıf II</b>	Fiziksel aktivitelerinde hafif kısıtlanma olan kalp hastaları (örn. yol yürü nefes darlığı olması)
<b>Sınıf III</b>	Fiziksel aktivitede belirgin kısıtlanma olması, ev içinde yürümek gibi ç aktivitelerle bile semptomların ortaya çıkması
<b>Sınıf IV</b>	İstirahatte bile nefes darlığı olması

## Ekokardiografi :

## Kalp Yetmezliği Evresi :

## Dışlama Kriterleri

- Sepsis ve septik şok
- Hemorajik şok ( travmatik, gastrointestinal, üçüncü boşluğa kanamalar)
- Anafilaktik şok
- Kardiyojenik şok (Akut miyokard enfaktüsü, akut miyokardit, kardiyomiyopatiler, disritmiler, pulmoner ödem)
- Geniş yanıklar
- Pulmoner tromboemboli
- Kardiyak tamponad
- Pnömotoraks
- Akut böbrek yetmezliği
- Akut serebrovasküler olay
- KOAH Atak, Astım Atak
- İlaç intoksikasyonları
- Karbonmonoksit zehirlenmeleri

## EK 2. Etik Kurulu Karar Formu

### KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	End-Tidal Karbondioksit Düzeyi İle Kalp Yetmezliği Sınıflaması Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	48

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	KSÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı Adres: Kayseri/Kahramanmaraş Yolu Üzeri Aygır Yeri Köyü 46000/ K.MARAS
	TELEFON	(0344)3003424
	FAKS	(0344)3003409
	E-POSTA	etik@ksu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Hakan HAKKOYMAZ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Acil Tıp AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ	Yok			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLÇİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
	- Kan, idrar ve doku gibi biyokimyasal, mikrobiyolojik ve patolojik materyaller ile yapılacak araştırma - Rutin muayene, tetkik, tahlil ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyaller ile yapılacak araştırma				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mehmet BEKERECİOĞLU  
İmza:

Not: Etik Kurul Başkanı, imzasına yer almadığı her sayfaya imza etmelidir.

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

<b>DEĞERLENDİRİLEN BELGE BELGELER</b>	<b>Belge Adı</b>	<b>Tarihi</b>	<b>Versiyon Numarası</b>	<b>Dili</b>					
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLAR FORMU	06.03.2007	02	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>			
<b>DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER</b>	<b>Belge Adı</b>	<b>Açıklama</b>							
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	yok							
	BİYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	yok							
<b>KARAR BELGELERİ</b>	<b>DİĞER:</b>	Hayvan Etikliği, Başvuru Formu, Öğrenciler, BGGF							
	<b>Karar No: 23</b>	<b>Tarih: 20.02.2009</b>	<b>Oturan:200903</b>						
<b>KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>									
<b>ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI</b>		İlaç ve Biyolojik Ürünlerde Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu							
<b>BAŞKAN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>									
<b>Ünvan/Unvanlık</b>	<b>Fonksiyon Alanı</b>	<b>Kurumu</b>	<b>Çalıştır</b>		<b>Araştırma ile İlgili</b>		<b>Konferans*</b>		
<b>BAŞKAN</b> Prof.Dr. Mehmet BEKREÇİOĞLU	Tıbbi Etik ve Etik Kurul Başkanı	KSÜ Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Mustafa ÖKSÜZ Üye	Anestezi ve Reanimasyon AD	KSÜ Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Mustafa GÖRKE Üye	Nefesli	KSÜ Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Ahmet Uğur AYILAN Başkan Yardımcısı	Kardiyoloji	KSÜ Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Dr. Cevdet AKIFAYAN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KSÜ Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. İBRAHİM YILDIZ Üye	İç Hastalıkları	KSÜ Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mustafa YERİTTAN Üye	İdrar Hastalıkları	KSÜ Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Nurgün BİLAL Eğilimlendirme Sorumlusu Üye	Kafes, İmmünoloji, Enfeksiyon Hastalıkları	KSÜ Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Ümit Selim YAKAR Üye	Etilerlik	KSÜ Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Ümit Ferit ÖZER Üye	Farmakoloji	KSÜ Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Ertan AYDIN BOĞANCI Üye	Nefesli Hastalıkları	KSÜ Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ünvanlı Üye İsmail ALPİ BOĞANCI Üye	Etilerlik	Ülken Üçüncü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ÖZGÜR, Ahmet KARAYET Üye	Halk Sağlığı	KSÜ Aile Hekimliği MFU	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sakun Mehmet YAKAR Üye	Halk Sağlığı	Sakun	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İsmail Ömer BOĞANCI Üye	Halk Sağlığı	Sakun	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>BERG/YAZAR:</b>									

\*: Toplantıda Bulunanlar

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mehmet BEKREÇİOĞLU  
İmza:

Not: Etik Kurul Başkanı, İncelemeye her ayrıntıda her ayrıntı imza atmalıdır.



## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. **Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız**

### ARAŞTIRMANIN ADI :

End-Tidal Karbondioksit Düzeyi İle Kalp Yetmezliği Sınıflaması Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

### ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışmada; Kalp yetmezliği evrelerine göre farklılık gösterdiği düşünülen End-Tidal Karbondioksit düzeyinin; Kalp Yetmezliği sınıflamasındaki yeri, Kalp Yetmezliğinin klinik belirteçlerinden birisi olan Pro-BNP düzeyi, New York Kalp Cemiyeti'nin (NYHA) konjestif kalp yetersizliği sınıflama kriterleri ve, arteriyel kan gazı parametreleri ile ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

### KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

1. Acil Servis değerlendirmelerinde kalp yetmezliği tanısı almak,
2. Kalp Yetmezliği tanısı alan ancak solunum yetmezliği yapacak diğer hastalıkları olmayan hastalar( KOAH, Astım, Septik şok vb )
3. 18 yaş ve üzeri olmak,
4. Bakılacak laboratuvar parametreleri ve demografik verileri tam olmak.

### NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Araştırma sırasında uygulanacak olan invazif yöntemler dahil olmak üzere izlenecek veya gönüllüye uygulanacak yöntemlerin tümü (Hastanın anlayabileceği şekilde anlatılmalıdır.)



Acil servise başvuran hastalar arasından yapılan fizik muayene ve özgeçmiş sorgulamasında kalp yetmezliği olduğu öğrenilen hastalarda kapnograf ile end-tidal karbondioksit düzeyi ölçümü yapılacak beraberinde arteriyel kan gazı, tam kan sayımı, Pro-BNP ve biyokimyasal tetkikler yapılacaktır.

**GÖNÜLLÜ SORUMLULUKLARI** (örn. uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmama, uygulanan tedavi şemasına özen gösterme, araştırmacının, vb.).

- 1- Hekim ile hasta arasında kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacaktır.
- 2- Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgiler özenle korunacaktır
- 3- Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden gönüllü araştırmadan çekilebilir. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekilmeye önceden bildirmek uygun olacaktır).
- 4- Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.
- 5- Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girilmeyecek ve bir ödeme yapılmayacaktır.
- 6- Bu araştırmaya katılmak zorunda değildir.

Bu koşullara uymadığınız takdirde araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

#### **UYGULANACAK DENEY YÖNTEMLERİ**

- 1-
- 2-
- 4-
- 5-

#### **İLACIN SAKLAMA KOŞULLARI**

#### **KATILIMCI SAYISI NEDİR?**

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 100'dür.

#### **KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 1 gün dür.

#### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**



*(örn, çalışma ilaçlarıyla uygulanan tedavi ile hastalığın kontrol altına alınabilme olasılığı, sonuçların başka insanların yararına kullanılabilir olması, yalnızca araştırma amaçlı olduğu ve doğrudan yarar görmesi ya da tedavinin seyrinin değiştirilmesinin beklenmeyeceği vb.)*

Ölçülecek parametrenin hastalığın tanı ve seyrinde kullanılabilecek bir biyobelirteç olarak kullanılabilme olasılığı.

#### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

(gözlenebilecek istenmeyen etkiler, karşılaşılabilecek sorunlar (allerji, enfeksiyon, baş ağrısı, bayılma, morarma vb.)

Kan örneği alımı dışında vücuda herhangi bir müdahalede bulunulmayacaktır.

#### **GÖNÜLLÜYE UYGULANABİLECEK OLAN ALTERNATİF YÖNTEMLER VEYA TEDAVİ ŞEMASI VE BUNLARIN OLASI YARAR VE RİSKLERİ**

1- 4-  
2- 5-

#### **GEBELİK**

..... nin doğmamış fetüs ya da anne sütü emen çocuk için riskleri bilinmemektedir. Gebe ya da çocuk emziren kadınlar bu çalışmaya katılamazlar. En iyisi gebe olmadığınızdan ve çalışma boyunca gebe kalmamaya niyetli olduğunuzdan emin olmalısınız. Çocuk doğurma potansiyeliniz varsa çalışma doktoru sizinle uygun doğum kontrol yöntemlerini konuşacaktır. Çalışma sırasında gebe kaldığınızdan şüphelenirseniz, hemen çalışma doktoruna haber vermelisiniz. Gebe iseniz izniniz alınmadan araştırmadan çıkarılacaksınız.

#### **ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?**

1- 4-  
2- 5-

#### **HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?**

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz,

Çalışma programını aksatmanız,





Gebe kalmanız

Çalışma ilacı ile ilgili bir yan etkiye maruz kalmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

**DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?** (şimdilik uygulanmayacak olup ileride uygulanabilecek tedavi yada işlemler ve bunların riskleri)

1-	4-
2-	5-
~	~

**İLGİ MEVZUAT GEREĞİNCE GEREKİYORSA, GÖNÜLLÜYE VERİLECEK TAZMİNAT VE/VEYA SAĞLANACAK TEDAVİLER, YAPILACAK ULAŞIM, YEMEK GİBİ MASRAFLARA İLİŞKİN ÖDEMELERİN MİKTARI, YÖNTEMLERİ VE ÖDEME PLANI HAKKINDAKİ BİLGİLER**

(Uygulama sırasında gelişebilecek herhangi bir hasara karşı (ölüm/sakatlanma dahil ) güvence altına alınmaktasınız, oluşabilecek hasar size tarafımızdan yapılan sigorta ile tazmin edilecektir (Sağlık Bakanlığı'ndan izin alınması gerekli olmayan araştırmalar için zorunlu değildir. Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir)

--

**ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?**

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için sorumlu araştırmacıya başvurabilirsiniz. .

**İSTEDİĞİM ZAMAN ARAŞTIRMADAN AYRILABİLİRİMİM**

Araştırmaya katılımınızın isteğe bağlı olduğu ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

**KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?**

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).



### ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Çalışma sırasında elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunda (BGOF):

“End-Tidal Karbondioksit Düzeyi İle Kalp Yetmezliği Sınıflaması Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi” çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.);

- (Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)
- Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.”

<b><u>GÖNÜLLÜNÜN</u></b>		<b><u>İMZASI</u></b>
<b><u>ADI &amp; SOYADI</u></b>		
<b><u>ADRESİ</u></b>		
<b><u>TEL. &amp; FAKS</u></b>		
<b><u>TARİH</u></b>		



VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		<u>İMZASI</u>
<u>ADI &amp; SOYADI</u>		
<b>ADRESİ</b>		
<b>TEL. &amp; FAKS</b>		
<b>TARİH</b>		

SORUMLU ARAŞTIRMACININ		<u>İMZASI</u>
<u>ADI &amp; SOYADI</u>	Dr. Öğr. Üyesi Hakan Hakkoymaz	
<u>TELEFON</u>	0 538 401 6772	
<u>TARİH</u>	15.02.2019	



T.C.  
KSÜ TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



<b><u>RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR GEREKTİĞİ DURUMLARDA</u></b>		<b><u>İMZASI</u></b>
<b><u>TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİNİN</u></b>		
<b><u>ADI &amp; SOYADI</u></b>		
<b><u>GÖREVİ</u></b>		
<b><u>TELEFON</u></b>		
<b><u>TARİH</u></b>		

## EK 3. İntihal Raporu

### Tez genel bilgiler-1.docx

WORD COUNT 12258 TIME SUBMITTED 29-OCT-2019 05:45PM  
PAPER ID 51800550

#### Tez genel bilgiler-1.docx

##### ORIGINALITY REPORT

6%

##### SIMILARITY INDEX

##### PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> Internet	172 words — 1%
2	<a href="http://fr.slideshare.net">fr.slideshare.net</a> Internet	54 words — < 1%
3	<a href="http://dergipark.ulakbim.gov.tr">dergipark.ulakbim.gov.tr</a> Internet	38 words — < 1%
4	<a href="http://www.atuder.org.tr">www.atuder.org.tr</a> Internet	30 words — < 1%
5	<a href="http://www.abutkebudi.com">www.abutkebudi.com</a> Internet	27 words — < 1%
6	<a href="http://adudspace.adu.edu.tr:8080">adudspace.adu.edu.tr:8080</a> Internet	27 words — < 1%
7	<a href="http://openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> Internet	25 words — < 1%
8	<a href="http://dergi.omu.edu.tr">dergi.omu.edu.tr</a> Internet	24 words — < 1%
9	<a href="http://dergipark.org.tr">dergipark.org.tr</a> Internet	20 words — < 1%
10	<a href="http://www.dergipark.ulakbim.gov.tr">www.dergipark.ulakbim.gov.tr</a> Internet	20 words — < 1%
11	<a href="http://tez.sdu.edu.tr">tez.sdu.edu.tr</a> Internet	19 words — < 1%

12	<a href="http://eurasianjvetsci.org">eurasianjvetsci.org</a> Internet	18 words — < 1%
13	KAYA, Kurtuluş, DELIALIOĞLU, Sibel, Ünsal, ÇALAP, Bahadır, YAĞCI, Hanife, Çağlar, CÖMERT, Didem and ÖZEL, Sumru. "Diz osteoartriti ile serum kolesterol seviyesi arasındaki ilişki", Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği, 2006. Publications	18 words — < 1%
14	<a href="http://burkonturizm.com">burkonturizm.com</a> Internet	17 words — < 1%
15	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet	17 words — < 1%
16	Bülent DEMİR, İsmail ÜNGAN, Ersan OFLAR, Vüsal KHANKISHIYEV, Osman PİRHAN, Esra DEMİR, Hanefi ÖZBEK, Osman KARAKAYA. "Elevated Serum Interleukin 17A Level in Patients with Premature Acute Coronary Syndrome", Türkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences, 2015 Crossref	12 words — < 1%
17	Keten, Hamit, Fatis Yıldırım, Soner Olmez, Huseyin cer, and Mustafa Celik. "Knowledge, attitudes and behavior about breast cancer in women presenting to Early Cancer Diagnosis, Screening and Education Centre in Kahramanmaraş, Turkey", Gaziantep Medical Journal, 2014. Crossref	11 words — < 1%
18	<a href="http://acikerisim.aku.edu.tr">acikerisim.aku.edu.tr</a> Internet	11 words — < 1%
19	<a href="http://www.deu.edu.tr">www.deu.edu.tr</a> Internet	10 words — < 1%
20	<a href="http://www.saglikvakti.com">www.saglikvakti.com</a> Internet	10 words — < 1%
21	<a href="http://www.kosuyoluheartjournal.com">www.kosuyoluheartjournal.com</a> Internet	10 words — < 1%
22	<a href="http://www.gztci.com">www.gztci.com</a> Internet	10 words — < 1%
23	ŞEN, Nihat, YAZICI, Hüseyin Uğur, TAVİL, Yusuf, POYRAZ, Fatih, TURFAN, Murat, AYGÜL, Nazif, VATANKULU, Mehmet Akif, ÖZDOĞRU, İbrahim and ABACI, Adnan. "The relationship between admission hemoglobin level and left ventricular systolic functions in patients with first ST-segment elevated myocardial infarction", Türk Kardiyoloji Derneği, 2010. Publications	9 words — < 1%
24	<a href="http://acikerisim.baskent.edu.tr:8080">acikerisim.baskent.edu.tr:8080</a> Internet	9 words — < 1%
25	<a href="http://acikerisim.deu.edu.tr">acikerisim.deu.edu.tr</a> Internet	9 words — < 1%
26	<a href="http://www.journalagent.com">www.journalagent.com</a> Internet	9 words — < 1%
27	<a href="http://sbk2017.org">sbk2017.org</a> Internet	9 words — < 1%
28	<a href="http://dSPACE.trakya.edu.tr">dSPACE.trakya.edu.tr</a> Internet	9 words — < 1%
29	<a href="http://doczz.biz.tr">doczz.biz.tr</a> Internet	9 words — < 1%
30	<a href="http://libratez.cu.edu.tr">libratez.cu.edu.tr</a> Internet	9 words — < 1%
31	ÇEVİK, Remzi, BİLİCİ, Aslan, CAN, Abdurrahman, KOCAMAZ, Sevda, GÜR, Ali and NAS, Kemal. "Vertigosu olan ve olmayan olgularda servikal dejeneratif değişikliklerin vertebral arter kan akımı üzerine etkileri", Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği, 2003. Publications	9 words — < 1%
32	<a href="http://docs.com">docs.com</a> Internet	9 words — < 1%

33	<a href="http://dosyahastane.saglik.gov.tr">dosyahastane.saglik.gov.tr</a> Internet	9 words — < 1%
34	<a href="http://istanbulsaglik.gov.tr">istanbulsaglik.gov.tr</a> Internet	8 words — < 1%
35	<a href="http://isfaw2019.isfaw.org">isfaw2019.isfaw.org</a> Internet	8 words — < 1%
36	<a href="http://www.turkcer.org.tr">www.turkcer.org.tr</a> Internet	8 words — < 1%
37	Hakan Hakkoymaz, Selçuk Nazik, Muhammed Seyithanoğlu, Özlem Güler, Ahmet Rıza Şahin, Emrah Cengiz, Fatih Mehmet Yazar. "The value of ischemia-modified albumin and oxidative stress markers in the diagnosis of acute appendicitis in adults", The American Journal of Emergency Medicine, 2019 Crossref	8 words — < 1%
38	Ferhat İÇME, Zeynep KEKEÇ, Ahmet SEBE, Gülşah SEYDAOĞLU, Ayça AÇIKALIN, Akkan AVCI. "A Comparison of Effectiveness of Sodium Bicarbonate in Patients Intoxicated by Tricyclic Antidepressants and Anticholinergic Drugs Other Than Tricyclic Antidepressants which Affected the Heart", Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences, 2012 Crossref	8 words — < 1%
39	YILMAZ, Özlem, BOLU, Semih, UZUN, Hakan and ARSLANOĞLU, İlnur. "Pseudo-Bartter sendromu ile başvuran kistik fibrozis olgusu", İzmir Tepecik Eğitim Hastanesi, 2016. Publications	7 words — < 1%
40	"Poster Özetleri / Poster Abstracts", Turkish Journal of Biochemistry, 2015 Crossref	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES

OFF

EXCLUDE MATCHES

OFF

EXCLUDE

OFF

BIBLIOGRAPHY