



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

**İLERİ YAŞTAKİ YOĞUN BAKIM HASTALARINDA  
APACHE II, IV VE SOFA SKORLARININ MORTALİTE  
BELİRLEME GÜÇLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

ARAŞ. GÖR. DR. YAVUZ KELLEÇİ

UZMANLIK TEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ÖZGE KÖNER

İSTANBUL- 2014

## TEŞEKKÜRLER

*Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini aktarmaktan mutluluk duyan ayrıca tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Anabilim Dalı Başkanım Prof. Dr. Özge Köner'e,*

*Bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım hocalarım ve uzmanlarım; Prof. Dr. Sibel Temur, Doç. Dr. Hatice Türe, Doç. Dr. Ferdi Menda, Yrd. Doç. Dr. Sevgi Bilgen, Yrd. Doç. Dr. Özgül Keskin, Yrd. Doç. Dr. Neslihan Uztüre, Öğr. Gör. Dr. Nurcan Kızılcık, Öğr. Gör. Dr. Agah İşgüzar'a,*

*Kısa bir dönem de olsa beraber çalışma fırsatı bulduğum Doç. Dr. Murat Sayın, Öğr. Gör. Dr. Murat Haliloğlu'na,*

*Beraber zevkle çalıştığım asistan arkadaşlarıma,*

*Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen unutamayacağım tüm anestezi teknisyenleri, yoğun bakım hemşireleri, ameliyathane hemşireleri, ameliyathane ve yoğun bakım sekreterleri ile personellerine,*

*Beni sevgiyle yetiştiren, bugünlere gelmemde anlatılmaz fedakarlıklarda bulunan babama, şu an aramızda olmayan ancak varlığı sonsuza kadar benimle kalacak olan rahmetli anneme, desteklerini esirgemeyen ablalarım ve kardeşlerime*

*Sonsuz teşekkürlerimle...*

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	III
ABSTRACT	V
TABLO LİSTESİ	VI
GRAFİK LİSTESİ	VII
KISALTMALAR	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Genel Değerlendirme Skorları	7
2.2.1. APACHE	7
2.2.2. Glasgow Koma Skoru	13
2.3. Organ Disfonksiyon Tanımlama Skorları	15
2.3.3. SOFA	17
3. MATERYAL-METOD	19
3.1. İstatistiksel Analiz	20
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA	36
KAYNAKLAR	29

## ÖZET:

Yaşlı nüfus giderek artmakta ve beraberindeki ek hastalıklar, fonksiyon sınırlamaları yoğun bakıma olan ihtiyacı da arttırmaktadır (1). Yoğun bakımda yaşlı hastaların mortalitesi yüksektir, bu nedenle yeterli güce sahip bir prognostik yoğun bakım skoruna ihtiyaç vardır (1). Bu tez çalışmasında yoğun bakımımızda izlediğimiz 65 yaş üstü hasta grubunda APACHE II, IV ve SOFA skorlarının mortalite belirleme güçlerini değerlendirmeyi amaçladık.

Ocak 2006 – Ocak 2014 yıllarında erişkin tersiyer cerrahi-dahili yoğun bakım ünitesinde izlenen 65 yaş üstü 298 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi, dosyalardan 187 tanesi çalışma kriterlerine uygun bulundu. Hastaların yaş, cinsiyet, tanı, yoğun bakım ve hastane kalış süre ve mortaliteleri, APACHE II, IV skorları, yatış ve 24. 48. ve 72. saatteki SOFA ve maksimum SOFA skorları kaydedildi, sağ kalan ve kaybedilen hasta gruplarında karşılaştırıldı. İstatistik yöntem olarak Student's t testi, nonparametrik veriler için Mann-Whitney U ve ki-kare testleri, skorların ayırım gücü için ROC eğrisi kullanıldı. APACHE skorlarının mortaliteye etkisi lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi, uygunluğuna Hosmer-Lemeshow testi ile karar verildi ve standardize mortalite oranları (SMR) hesaplandı.

Değerlendirilen 187 hastanın 58'i 80 yaş üstü hastalardı. Erkek/bayan oranı 97/90 bulundu. Ölenlerde bu oran 26/21, sağ kalanlarda 71/69 bulundu. Tüm hastaların yaş ortalaması  $79,5 \pm 7,3$  iken, sağ kalanlarda  $80 \pm 7,6$ , ölenlerin  $77,6 \pm 6,1$  bulundu.. APACHE II için  $X^2$  10,5 (df 8) (p=0,23), APACHE IV için  $X^2$  8,7 (df 8) (p=0,36) bulundu. APACHE II ve IV skorlarıyla ölçülen mortalite değerleri gerçekleştenden daha fazla bulundu, sırasıyla %48 ( $\pm 25$ ) (SMR:0,5) ve %49 ( $\pm 23$ ) (SMR: 0,5). Tüm SOFA ölçümleri kaybedilen hasta grubunda sağ kalanlara göre anlamlı biçimde yüksek bulundu. APACHE II ölenlerde  $31 \pm 8,7$  sağ kalanlarda  $21 \pm 7,8$ , APACHE IV ölenlerde  $108 \pm 27$  sağ kalanlarda  $85 \pm 25$ , SOFA 24.saat ölenlerde  $9,5 \pm 3,5$  sağ kalanlarda  $5,5 \pm 2,2$ , SOFA 48.saat ölenlerde  $11 \pm 3,4$  sağ kalanlarda  $4,7 \pm 3,2$ , SOFA 72.saat ölenlerde  $12 \pm 3,4$  sağ kalanlarda  $4,3 \pm 2,8$ , SOFA maks ölenlerde  $12,4$  sağ kalanlarda  $5,8 \pm 3,3$  bulundu. Mortalite açısından tüm skorlar karşılaştırıldığında ROC eğrisiyle değerlendirilen ayırım gücü SOFA maks (ROC 0,92) ve SOFA 3. gün (ROC 0,95) en yüksek bulundu. APACHE II ve IV içinse ayırım güçleri sırasıyla 0,80 ve 0,76 idi. SOFA maksimumun 8,5 üzerindeki değerleri %93 duyarlılık, %86 özgüllükle, 7,5 üzerindeki 72. saat SOFA değeriye, %90 duyarlılık, %90 özgüllükle mortaliteyi göstermektedir.

Organ yetersizlik skoru olarak tanımlanan SOFA yoğun bakımlarda, mortalite değerlendirmede de iyi prognostik güce sahiptir (2). Çalışma bulgularımız, SOFA'nın yoğun bakımda izlenen 65 yaş üstü hastalarda mortalite belirleme gücünün, APACHE II ve IV skorlarına kıyasla daha iyi olduğunu göstermiştir.

**Anahtar sözcükler:** mortalite belirleme, SOFA skoru, APACHE 2, APACHE 4, yaşlı hasta, yoğun bakım

## **ABSTRACT:**

Since the world population is getting older, the need for intensive care is increased in the elderly. Age, accompanying diseases and the functional limitations lead to increased intensive care unit mortality in this group of patients; therefore a mortality prediction score is required. This study aims to evaluate the validity of APACHE II, IV and SOFA scores for predicting mortality in patients older than 65 years old that followed in the intensive care unit.

Medical files of 298 patients hospitalized between January 2006-January 2014 aged over 65 years in the adult tertiary surgical-internal intensive care unit were analyzed retrospectively, 187 of the files met the study criteria. The patients' age, gender, diagnosis, intensive care unit and hospital length of stay and mortality, APACHE II, IV scores and SOFA scores on admission and 24, 48 and 72 hours and the maximum SOFA score were recorded and compared among the mortality and survival groups. Student's t test for statistical analysis, the Mann-Whitney U and chi-square tests for non-parametric data, the ROC curve was used for discriminatory power of the score. The goodness of fit test for APACHE scores was performed with Hosmer-Lemeshow test. Standardized mortality ratios (SMR) was calculated for both APACHE scores.

Fifty-eight of the 187 patients evaluated were over 80 years of age. Male/female ratio was 97/90. It was 26/21 in non-survivors, 71/69 in survivors. The mean age was  $79,5 \pm 7,3$  for all patients,  $80 \pm 7,6$  for survivors and  $77,6 \pm 6,1$  for non-survivors. Goodness of fit test for APACHE II was found to be  $\chi^2$  10.5 (df 8) ( $p=0,23$ ), for APACHE IV  $\chi^2$  8.7 (df 8) ( $p=0,36$ ). Mortality scores measured with APACHE II and IV scores were higher than the actual mortality rates, which were %48 ( $\pm 25$ ) (SMR:0,5) and %49 ( $\pm 23$ ), respectively (SMR:0,5). All the recorded SOFA scores were significantly higher in mortality group compared to survivors. APACHE II was found  $31 \pm 8,7$  in non-survivors  $21 \pm 7,8$  in survivors, APACHE IV  $108 \pm 27$  in non-survivors  $85 \pm 25$  in survivors, SOFA 24.hour  $9,5 \pm 3,5$  in non-survivors  $5,5 \pm 2,2$  in survivors, SOFA 48.hour  $11 \pm 3,4$  in survivors  $4,7 \pm 3,2$  in non-survivors, SOFA 72.hour  $12 \pm 3,4$  in non-survivors  $4,3 \pm 2,8$  in survivors, SOFA max  $12,4$  in non-survivors  $5,8 \pm 3,3$  in survivors. Discriminatory power of the SOFA maximum (ROC 0,92) and SOFA 3rd day (ROC 0,95) scores evaluated with ROC curve were the highest. Discriminatory power for APACHE II and IV scores were 0,80 and 0,76, respectively. The peak SOFA score over 8,5 predicts mortality with a sensitivity of 93%, a specificity % 86. SOFA score recorded on 3rd day over 7,5 predicts mortality with a sensitivity and specificity of 90%.

In intensive care units SOFA score has a good prognostic power in the assessment of mortality. Our findings showed that discrimination power of SOFA score for prediction of mortality in the elderly was better than APACHE II and IV scores in the intensive care unit.

**Key words:** mortality prediction, SOFA score, APACHE 2, APACHE 4, elderly patient, intensive care

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 2.1. Mortalite Değerlendirme Skorlarının Sınıflandırılması	6
Tablo 2.2. APACHE II Skorlama Sistemi	8
Tablo 2.3. APACHE III Skorlama Sistemi	10
Tablo 2.3. APACHE IV Skorlama Sistemi	13
Tablo 2.4. Glaskow Koma Skoru	14
Tablo 2.5. Ardışık Organ Yetersizliği Değerlendirmesi – SOFA	18
Tablo.4.1 İstatiksel veriler	22
Tablo.4.2 Hastaların yoğun bakım yatış tanıları	23

## GRAFİK LİSTESİ

<b>Grafik</b>	<b>Sayfa</b>
Grafik 4.1: SOFA ROC eğrileri	17
Grafik 4.2: Mortalite ve sağkalım grubunda SOFA değerleri	18
Grafik 4.3: Mortalite ve sağkalım grubunda APACHE değerleri	18



## **KISALTMALAR**

**APACHE** : Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

**SAPS** : Simplified Acute Physiology Score

**MPM** : Mortality Probability Models

**APS** : Acute Physiology Score

**SOFA** : Sequential Organ Failure Assessment

**GCS** : Glasgow Coma Score

**ODIN** : Organ Dysfunctions and/or Infection

**LODS** : Logistic Organ Dysfunction System

**TRIOS** : Three Days Recalibrated Intensive Care Unite

**MODS** : Multiple Organ Dysfunction Score ISS (Injury Severity Score)

**BUN** : Kan üre nitrojeni

**Hb** : Hemoglobin

**HTC**: Hematokrit

**WBC** : Lökosit

**PLT** : Trombosit

**PaO<sub>2</sub>** : Arteryal oksijen basıncı

**FiO<sub>2</sub>** : İnspire oksijen

**PaCO<sub>2</sub>** : Arteryel karbondioksit basıncı



**AaDO<sub>2</sub>** : Alveolar arteriyel farklılık

**YBÜ** : Yoğun bakım ünitesi

**MAP** : Mean arterial pressure

**OAB**: Ortalama arteriyel basınç

**KAH** : Kalp atım hızı

**MV**: Mekanik ventilasyon

**AIDS**: Acquired Immune Deficiency Syndrome (Edinsel Bağışıklık Yetmezliği Sendromu)

**ARDS**: Acute Respiratuar Distress Syndrome

## 1. GİRİŞ

Günümüzde yaşlı nüfusun artmasına paralel olarak yaşlı insanların hastane ve yoğun bakım ihtiyacı artmaktadır. Yaşlı nüfus giderek artmakta ve beraberindeki ek hastalıklar, fonksiyon sınırlamaları yoğun bakıma olan ihtiyacı da arttırmaktadır. Kritik hastalığı olan yaşlılarda mortaliteyi öngörme, prognozu belirleme ihtiyacı da günden güne fazlalaşmaktadır.<sup>1</sup>

Yoğun bakım üniteleri; normal hastane bakım ve tedavisinin yetersiz kaldığı, organların işlevselliğinin bir bölümünün veya tamamının kaybedildiği; ağır hastalık, intoksikasyon, ameliyat gibi sebeplerden dolayı ölüm riski yüksek hastaların tedavi ve izlemlerinin yapıldığı birimlerdir.<sup>2</sup>

20. yüzyılın sonralarına doğru mevcut hastalıkların prognozunu öngörebilecek, yoğun bakımlar arasında standardizasyon sağlayabilecek, yeni tedavilerin ve araştırmaların değerlendirilmesini sağlayacak bazı yöntemlere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır.<sup>3</sup>

Mortalite ve morbiditeyi önceden öngörmek için bazı skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Bu skorlama sistemleri mortalite ve morbiditeye ek olarak hastane ve yoğun bakımda kalış sürelerini tahmin, etkin ekonomik kaynak kullanımı ve yaşam kalitesini değerlendirme amaçlarıyla da kullanılmaktadır. Bu skorlama sistemlerinde hastanın fizyolojik durumu, uygulanan tedaviye verdiği cevabı ve altta yatan hastalık gibi faktörler temel alınarak prognoz belirlenmeye çalışılmaktadır.<sup>4</sup>

Skor sistemleri mortalite tahmini ve morbidite tahmini yapanlar olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Mortalite tahmini için sağ kalım, morbidite tahmini içinse organ disfonksiyonu temel alınmıştır.<sup>5</sup>

İlk geliştirilen skor 1974 yılında tanımlanmıştır. Bu skora da TISS (Therapeutic Intervention Scoring System) adı verilmiştir.<sup>6</sup>

1981 yılında Knaus ve arkadaşları<sup>7</sup> tarafından ilk olarak tanımlanan APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation ) uzun yıllar yoğun bakımlarda kullanılmıştır.

Daha sonra 1983, 1991 ve 2006 yıllarında sırasıyla APACHE II, III ve IV geliştirilmiştir.<sup>8,9,10</sup>

Yoğun bakım hastalarında organ yetmezliği derecesini belirlemek için 1996 yılında SOFA (Sepsis related Organ Failure Assessment) geliştirilmiştir. Daha sonra SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) olarak güncellenmiştir.<sup>11</sup>

Organ disfonksiyonu için geliştirilmiş bir skorum sistemi olmasına rağmen mortalite tahmini için de kullanılmıştır.<sup>12</sup>

Biz bu çalışmamızda yoğun bakım ünitesinde izlenen 65 yaş üstü kritik hastalığı olan hastalarda akut fizyoloji ve organ yetersizliği skorlarının mortaliteyi belirleme gücünü değerlendirmeyi amaçladık. Bu skordardan APACHE II, IV, SOFA değerlendirmeye aldık ve mortalite belirleme güçlerini karşılaştırdık.

## **2.GENEL BİLGİLER**

Yoğun bakım skorum sistemleri için çalışmalar 1970'lerin başına denk gelmektedir. Bu çalışmalardaki amaç; hastalığın ciddiyetinin belirlenmesini, prognozunu önceden tahmin edilebilmek, diğer merkezlerdeki yoğun bakım ünitelerini karşılaştırılmak, yoğun bakım ünitelerini daha etkin ekonomik performans, kaynak kullanımını ve bakım kalitesini ölçmektir.<sup>2,4</sup>

### **2.1. Tarihçe**

1960'larda "Massachusetts General Hospital"da hastalık şiddetini belirtmek için tüp bulgusundan bahsedilirdi. Hastanın üzerinde ne kadar fazla tüp varsa, hastalık şiddetinin o kadar fazla olduğu ifade edilirdi.

1974 yılında tanımlanan TISS (Therapeutic Intervention Scoring System); yoğun bakımlarda tanı, tedavi ve izlem için kullanılan 57 adet işlemi ağırlığına göre 1-4 arasında derecelendirilerek hesaplanmıştır.<sup>6</sup> İzleyen yıllarda 57 adet işlem 76'ya çıkarılmış; 1996 yılındaysa basitleştirilerek 28'e indirilmiş ve TISS 28 adını almıştır.<sup>13</sup> 1997 yılındaysa işlem sayısı 19'a indirilmiştir. TISS hastalık şiddetini yansıtan bir skor olarak geliştirilmiş olmakla birlikte; günümüzde daha çok hemşirelik etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

APACHE puanlama sistemi ilk kez 1981'de kullanıma girmiştir. Bir grup uzman tarafından hastalara ait çok sayıda değişkenin uygun şekilde bir araya getirilmesiyle hastalık şiddetinin tespitine yarayan subjektif bir sistem olarak oluşturulmuştur. Kullanıma ait güçlükler bulunmasına rağmen yoğun bakım üniteleri için hastalık şiddeti tayininde kullanılan ilk nicel yöntem olma özelliğini taşımaktadır.<sup>7</sup>

1984 yılında Le Gall ve ark. tarafından APACHE'nin sadeleştirilmiş hali olan SAPS (Simplified Acute Physiology Score) geliştirilmiştir. Yoğun bakım ünitesine kabulden sonraki ilk 24 saatte elde edilen en kötü değerler kullanılarak hesaplanmaktadır.<sup>3</sup> bunu SAPS II (1993) VE SAPS III (2005) izlemiştir.

1982 yılında Teres ve ark. tarafından geliştirilen MPM (Mortality Probability odels) lojistik regresyon kullanılarak hastanın prognozunu belirler. SAPS modelindeki gibi temeldeki hastalığın tanısı gerekmemektedir. 1988 yılında yeniden gözden geçirilerek MPM II oluşturulmuştur.<sup>12</sup>

1985 yılında kullanıma giren APACHE II sisteminde hastanın mortalite riskini hesaplayan bir lojistik regresyon modeli kullanılmaktadır. APACHE II sisteminde yaş ve yoğun bakıma yatış tanısı da gerekmektedir.<sup>8</sup>

APACHE II sistemini yenilenerek 1991 yılında APACHE III oluşturulmuştur. Diğerlerinde olduğu gibi lojistik regresyon analizi kullanılan sistem için değişkenlerin alt ve üst değerleri bulunmuş ve her

aralık için farklı bir puanlama kullanılmıştır. APACHE II'deki hastalık tanıları genişletilmiştir.<sup>8</sup>

2006 yılında kullanıma giren APACHE IV sistemi için 2003 - 2004 yılları arasında Amerika'da toplam 104 yoğun bakım ünitesi ve koroner yoğun bakım ünitesinde takip edilen 110558 hastanın verileri ortaya çıkartılmıştır. Bu sistem Acute Physiology Score (APS), yaş ve başvuru koşullarını içeren 142 değişkenden oluşur. 142 değişkenin 115 tanesi kabuldeki tanılarla ilgilidir. APACHE IV sistemi koroner by-pass geçiren hastalar için farklı bir skora bölümü de içerir.<sup>9</sup>

2005 yılında kullanıma giren SAPS III sistemi 16 yaş üzerindeki 16784 hastayı içeren çalışma ile oluşturulmuştur.<sup>12</sup>

1994 yılında Avrupa Yoğun Bakım ve Acil Tıp topluluğu tarafından organize edilen konferansta geliştirilen SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Score); septik hastalarda gelişen organ yetersizliğinin derecesini tanımlamak amacıyla taşımaktaydı. Daha sonra septik olmayan hasta grubunda da uygulanabileceği görüldüğünden adı Sequential Organ Failure Assessment (Ardışık Organ Yetersizlik Değerlendirmesi) olarak değiştirilmiştir.<sup>10</sup>

Hastalık şiddetini ve mortaliteyi belirlemek için geliştirilen skora sistemleri kullanım yerlerine göre sınıflandırılmıştır. (Tablo 2.1)

**Tablo 2.1. Mortalite Değerlendirme Skorlarının Sınıflandırılması**

<b>Genel Değerlendirme Skorları</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• SAPS II/III (Simplified Acute Physiology Score)</li><li>• APACHE II/III/IV (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation)</li><li>• MPM II (Mortality Probability Models)</li></ul>
<b>Organ Disfonksiyon Tanımlama Skorları</b>

- SOFA (Sequential Organ Failure Assessment)
- ODIN (Organ Dysfunctions and/or Infection)
- LODS (Logistic Organ Dysfunction System)
- TRIOS (Three Days Recalibrated Intensive Care Unite)
- MODS (Multiple Organ Dysfunction Score)

## 2.2. Genel Değerlendirme Skorları

### 2.2.1. APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)

34 fizyolojik parametreden oluşan sistemde, her bir parametre için 0 – 4 arası puan verilmektedir. Hastanın yoğun bakım kabulündeki ilk 24 saat içindeki en kötü değer dikkate alınır.<sup>6</sup>

APACHE' nin diğer bölümü hastanın kronik sağlık durumuyla ilişkilidir. Dört harf (A, B, C, D) ile belirlenen bu durum; hastalıktan önce sağlıklı birey(A) ile ciddi organ yetmezliğini(D) kapsamaktadır. Hasta grupları üzerinde uygulanmış ve risk belirlenmesinde güvenilirliği kanıtlanmıştır.<sup>6</sup>

APACHE'nin rutin klinik kullanım için karmaşık olması nedeniyle Knaus ve ark. Sadeleştirilmiş olan APACHE II'yi yayınlamıştır.<sup>7</sup>

APACHE sisteminde yer alan serum osmolaritesi, laktik asit, anerji için cilt testi, serum albumin düzeyi, serum glukoz düzeyi, santral venöz basınç, idrar miktarı gibi fizyolojik ölçümler çıkarılarak sayı 34'ten 12'ye indirilmiştir. BUN yerine kreatinin, serum bikarbonatı yerine de arteriyel pH kullanılmıştır. Klinikte gerekli olan değişkenler sabit tutulmak koşulu ile ek fizyolojik ölçümlerin prognoz üzerine olan etkileri dikkatli bir şekilde değerlendirilmiştir. Daha az veri ile aynı sonuca ulaşılabileceği belirlenmiştir. Nörolojik fonksiyon bozukluğunun derecesini belirtmek için glaskow koma skoru da sisteme dahil edilmiştir.<sup>14</sup> Ayrıca azalmış fizyolojik rezervi yansıtan yaş APACHE II'ye eklenmiştir.<sup>13</sup>

Glaskow koma skoru nörolojik fonksiyon bozukluğunun derecesini belirleyen ve yaralanma sonrası mortaliteyi tahmin etmede yararlıdır. Nörolojik değerlendirmede en çok kullanılan skorlama sistemidir. Düşük puan yüksek nörolojik defisiti gösterir; 15-14 puan hafif, 13-9 puan orta, 8-3 puan ağır hasarı göstermektedir. (Tablo2.3)

**Tablo 2.4. Glaskow Koma Skoru**

GLASKOW KOMA SKALASI		
GÖZ AÇIKLIĞI	Yok	1
	Ağrılı Uyarı ile	2
	Sözlü Uyarı ile	3
	Spontan	4
SÖZELCEVAP	Cevap Yok	1
	Anlamsız Sesler	2
	Anlamsız Kelimeler	3
	Kontüze	4
	Anamlı	5
MOTOR CEVAP	Anormal Extansiyon	1
	Anormal Fleksiyonla	2
	Ağrılı Uyarılara	3
	Fleksiyonla	4
	Ağrıyı Lokalize Ediyor	5
	Emirlere Uyuyor	6

Knaus ve ark. mortaliteyi belirlemek için değişik temel hastalık katsayıları kullanımını sağlayacak bir indeks oluşturmuş ve mortalite riskinin hesaplanmasını formüle etmişlerdir.<sup>13</sup> (Tablo 2.2)

APACHE II’de, yaş 6 puan, kronik sağlık durumu 5 puan, fizyolojik skor 60 puan olmak üzere; maksimum skor 71’dir. Hastaların % 80’inden fazlasında değer 30’un altındadır. APACHE II’de 5 puanlık artış, belirgin derecede mortalite artışı gösterir.<sup>13</sup>

APACHE II’nin kullanılmadığı hasta grubu;

- kalp cerrahisi
- koroner arter hastaları
- yanık
- pediatrik hastalar (<16 yaş)
- YBÜ öncesi veya sırasında başka yere transfe olan hastalar

APACHE II'nin mortalite tahmin gücü yetersizdir. Ancak hastalık şiddetini değerlendirmede hala yararlı bir skordur.<sup>10</sup>

**Tablo 2.2. APACHE II Skorlama Sistemi**

FIZYOLOJİK DEĞİŞKENLER	YÜKSEK DEĞERLER				DÜŞÜK DEĞERLER				
	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
ISI(Rektal °C)	≥ 41	39 -40.9		38.5 -38.9	36 - 8.4	35.9 - 34	33.9 - 32	31.9 - 30	≤29.9
ORT.ARTER BASINCI(mmHg)	≥160	159 -130	129 -110		109 - 70		69 - 50		≤ 49
KALP ATIM SAYISI(vuru/dk)	≥180	179 -140	139 -110		109 - 70		69 - 55	54 - 40	≤ 39
SOLUNUM HIZI (SS/dk)	≥ 50	49 - 35		34 - 25	24 - 12	11 - 10	9 – 6		≤ 5
OKSİJENASYON: a-FiO2 > 0.5A-a PaO2(mmHg)	≥ 500	499 -350	349 -200		< 200				
b-FiO2 < 0.5 PaO2(mmHg)					> 70	70 - 61		60 - 55	< 54
ARTERİYEL pH	≥ 7.7	7.69-7.6		7.59 - 7.5	7.49-7.33		7.32-7.25	7.24- 7.15	<7.14
SERUM SODYUM(mMol/L)	≥ 180	179-160	159-155	154 - 150	149 - 130		129-120	119 – 111	≤ 110
SERUM POTASYUM(mMol/L)	≥ 7.7	6.9 - 6		5.9 - 5.5	5.4 – 3.5	3.4 -3	2.9 - 2.5		< 2.4
SERUM KREATİNİN(%mg/dl)	≥ 3.5	2 -3.4	1.5 - 1.9		0.6 - 1.4		< 0.6		
HEMATOKRİT(%)	≥ 60	59.9-50		49.9 – 46	45.9 - 30		29.9 – 20		< 20
LÖKOSİT (mm <sup>3</sup> X1000)	≥ 40		20-39.9	15 - 19.9	3 - 14.9		1 - 2.9		< 1
NÖROLOJİK PUAN	15 – GCS								
<b>(A)-TOTAL AKUT FIZYOLOJİK SKOR</b>	12 Verinin toplamı								
<b>(B) - YAŞ PUANLARI</b> ≤ 44 – 0 45 - 54 – 2 55 - 64 – 3 65 - 74 – 5 > 75 - 6	<b>(C)-KRONİK SAĞLIK DURUMU</b> : Hastanın geçmişinde ciddi organ sistem yetmezliği veya immun supresyon öyküsü varsa*; a - Opere edilmemiş veya acil postoperatif hastalar için <b>5 puan</b> b - Elektif postoperatif hastalar için <b>2 puan</b> eklenir						<b>APACHE II SKORU</b> <b>A()+B()+C() =</b>		



\*Organ yetmezliği veya immun supresyon varlığında hastaların yoğun bakım ünitesine alınmadan önceki bilgileri ışığında aşağıdaki kriterlere göre karar verilir: Hepatik: Biyopsi ile kanıtlanmış siroz, portal hipertansiyon verileri, portal hipertansiyona bağlı üst GİS kanamaları, hepatik yetmezlik, ensefalopati, koma epizodları Kardiyovasküler: İstirahatte veya minimal aktivitede angina veya kardiyak semptom (NYHA Sınıf IV)Respiratuvar: Merdiven çıkma, ev işlerini yapma gibi ekzersizleri kısıtlayan kronik restriktif, obstürüktif hastalık veya kronik hipoksi, hiperkapni,sekonder polisitemi, ağır pulmoner hipertansiyon(>40mmHg) veya ventilatör bağımlılığı olan hastalarRenal: Kronik hemodiyaliz veya periton diyalizi uygulananlarİmmun Supresyon: Immunosupresör, kemoterapi, radyoterapi, uzun süreli veya yakın zamanda yüksek doz steroid tedavisi alanlar, lösemi, lenfoma, AIDS gibi enfeksiyona rezistansı baskılayacak kadar ilerlemiş hastalığı olanlar

### APACHE III

Knaus ve ark. 40 merkezde 17 440 hastada yapılan çalışma sonrası 1991 yılında APACHE III sistemini yayınladı. Yine fizyolojik değişkenler üzerine kurulu bu sistemin önceki versiyonlarına göre özellikle cerrahi hastaları için daha iyi bir mortalite öngörme yeteneğine sahip olduğu öne sürülmüştür.<sup>8</sup>

İdrar çıkışı, BUN, serum albümin, bilirubin ve glukoz düzeyleri eklenen çalışmada toplam 20 fizyolojik değişken yer almıştır. Mortalite ile fizyolojik değişkenler arasındaki ilişki incelenerek serum potasyum ve bikarbonat düzeylerinin, kriterlere uymaması nedeniyle sistemden çıkarılmıştır.<sup>8</sup>

Glaskow koma skorlaması ile değerlendirilen nörolojik durumu yeniden değerlendirerek yeni bir nörolojik değerlendirme şeması oluşturulmuştur. Göz açma gibi basit bir bulgu değerlendirmeden çıkarılmıştır.<sup>8</sup>

Hastanın yoğun bakıma gelmeden önce takip edildiği yer (acil servis, başka hastane yoğun bakımı, servis.. gibi) hakkındaki bilgiler de eklenmiştir. Mortalite riski tahmini için bu değişkenlerin hepsi formüle edilerek APACHE III sistemi oluşturulmuştur.<sup>8</sup> (Tablo 2.3)

APACHE III'te çalışmaya alınmayan hasta grupları;

- Göğüs ağrısı olan hastalar (enfarktüs şüphesi; diğer kardiyak patolojiler dahil edilmiştir)
- Yanıkları
- Pediyatrik hastalar (16 yaş)

Kalp cerrahisi gibi bazı alt gruplara özel modeller geliştirilmiştir.<sup>9</sup>



**Tablo 2.3 APACHE III Skorlama Sistemi**

			<b>8</b> ≤ 39	<b>5</b> 40- 49	<b>0</b> Nabız 50- 99 vuru/dk	<b>1</b> 100-109	<b>5</b> 110-111	<b>7</b> 120- 139	<b>13</b> 140-154	<b>17</b> ≥ 155
	<b>23</b> ≤ 39	<b>15</b> 40-59	<b>7</b> 60-69	<b>6</b> 70-79	<b>0</b> Ortalama AB 80- 99 mmHg	<b>4</b> 100-119	<b>7</b> 120-129	<b>9</b> 130- 139	<b>10</b> ≥ 140	
<b>20</b> ≤ 32.9	<b>16</b> 33- 33.4	<b>13</b> 33.5- 33.9	<b>8</b> 34- 34.9	<b>2</b> 35-35.9	<b>0</b> Isı 39-39.9	<b>4</b> ≥ 40				
		<b>17</b> ≤ 5	<b>8</b> 6- 11	<b>7</b> 12- 13	<b>0*</b> Solunum Sayısı 14-24/dk	<b>6</b> 25-34	<b>9</b> 35-39	<b>11</b> 40-49	<b>18</b> ≥ 50	
		<b>15</b> ≤ 49	<b>5</b> 50- 69	<b>2</b> 70- 79	<b>0</b> PaO2 ≥ 80 mmHg					
					<b>0</b> ** A-a DO2 < 100	<b>7</b> 100- 249	<b>9</b> 250- 349	<b>11</b> 350- 499	<b>14</b> ≥ 500	
				<b>3</b> ≤ 40.9	<b>0</b> Htc 41- 49 %	<b>3</b> ≥ 50				
		<b>19</b> ≤ 1000	<b>5</b> 1000- 2900	<b>0</b> Lökosit 3000- 19900 mm <sup>3</sup>	<b>1</b> 20000- 24900	<b>5</b> ≥ 25000				
			<b>3</b> ≤ 0.4	<b>0</b> †Kreatinin s/ABY 0.5- 1.4 mg/dl	<b>4</b> 1.50 -1.94	<b>7</b> ≥ 1.95				
				<b>0</b> †Kreatinin c/ABY 0- 1.4 mg/dl	<b>10</b> ≥ 1.5					
<b>15</b> ≤ 399	<b>8</b> 400- 599	<b>7</b> 600- 899	<b>5</b> 900- 1499	<b>4</b> 1500- 1999	<b>0</b> idrar Çıkışı 2000- 3999 cc/gün	<b>1</b> ≥ 4000				
					<b>0</b> BUN ≤ 16.9 mg/dl	<b>2</b> 17- 19	<b>7</b> 20- 39	<b>11</b> 40- 79	<b>12</b> ≥ 80	
			<b>3</b> ≤ 119	<b>2</b> 120- 134	<b>0</b> Sodyum 35- 154 mEg/l	<b>4</b> ≥ 155				
			<b>11</b> ≤ 1.9	<b>6</b> 2- 2.4	<b>0</b> Albumin 5- 4.4 gr/dl	<b>4</b> ≥ 4.5				
					<b>0</b> Bilirubin ≤ 1.9 mg/dl	<b>5</b> 2- 2.9	<b>6</b> 3- 4.9	<b>8</b> 5- 7.9	<b>16</b> ≥ 8	
			<b>‡8</b> 39	<b>‡9</b> 40- 59	<b>0</b> Glukoz 60- 99 mg/dl	<b>3</b> 200- 349	<b>5</b> ≥ 350			

(\*) Mekanik ventilasyonda 6-12 arasında solunum frekansına puan verilmez

(\*\*)  $F_{iO_2} \geq 0.50$  olduğunda değerlendirmeye alınır

(†) Kreatinin  $\geq 1.5$  mg/dl ve idrar çıkışı  $\geq 410$  ml/gün olan ve kronik diyaliz yapılmayan hastalar Akut Böbrek Yetmezliği (ABY) kabul edilir

(‡) Glukozun  $\geq 39$  mg/dl olması 40-59 olmasından daha düşük puan alır



**APACHE III İÇİN YAŞ VE KRONİK SAĞLIK DURUMU SKORLARI :**

YAŞ	PUAN	KRONİK SAĞLIK DURUMU	PUAN
$\leq 44$	0	AİDS	23
45- 59	5	HEPATİK YETMEZLİK	16
60- 64	11	LENFOMA	13
65- 69	13	METASTATİK	11
70- 74	16	KANSER	
		LÖSEMİ / MULTİOL	10
		MYELOM	
75- 84	17	İMMUNSUPRESYON	10
$\geq 85$	24	SİROZ	4

**Asit - Baz Durumu Değerlendirmesi**  
pH/ PCO<sup>2</sup>: <25    25-30    30-35    35-40    40-45    50-55    55-60    >60

<7.15	12			4
7.15- 7.20				
7.20- 7.25	99	6	3	2
7.25- 7.30				
7.30- 7.35			1	
7.35- 7.40	55	0		1
7.40- 7.45				
7.45- 7.50		0	2	
7.50- 7.55	0	3		12
7.55-7.60				
7.60- 7.65				
≥ 7.65				

**Nörolojik Durum Değerlendirmesi**

<b>Gözler spontan veya ağırlı / sözlü uyararla açık</b>				
Verbal Motor	Oryante konuşuyor	Konfüze olarak konuşuyor	Uygun olmayan sözcükler ve anlaşılmaz sesler	Cevap yok
Verbal emirleri yerine getiriyor	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Ağrıyı lokalize ediyor	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
Fleksiyon çekme / dekortikasyon rijiditesi	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Deserebrasyon rijiditesi/ cevap yok	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>29</b>	<b>29</b>

<b>Gözler spontan veya ağırlı / sözlü uyararla açık değil</b>				
Verbal Motor	Oryante konuşuyor	Konfüze olarak konuşuyor	Uygun olmayan sözcükler ve anlaşılmaz sesler	Cevap yok
Verbal emirleri yerine getiriyor				<b>16</b>
Ağrıyı lokalize ediyor				<b>16</b>
Fleksiyon çekme / dekortikasyon rijiditesi			<b>24</b>	<b>33</b>
Deserebrasyon rijiditesi/ cevap yok			<b>29</b>	<b>48</b>

## APACHE IV

2003-2004 yıllarında 104 yoğun bakım ünitesinde toplam 110.558 hastadan elde edilen veriler toplanarak 2006 yılında APACHE IV skorum sistemi oluşturulmuştur. Akut fizyoloji skoru, yoğun bakıma kabul bilgileri, yaş gibi değişkenlerin yer aldığı 142 parametreden oluşur, bunların 117 tanesi hasta yatışı sırasındaki bilgilerden derlenir. Ayrıca koroner by-pass hastaları için ayrı bir bölüm yer almaktadır.<sup>9</sup> (Tablo 2.2)

**Tablo 2.3. APACHE IV Skorum Sistemi**

Yaş
Kronik hastalık AIDS Hepatik yetmezlik Lenfoma Metastatik kanser Lösemi / Multipl Myelom Immunsupresyon Siroz
Akut Fizyoloji Skoru (APS)
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> oranı
Trombolitik tedavi; akut MI ? evet/hayır
İlk gün mekanik ventilasyon
YBÜ'ye kabul bilgisi Başka bir YBÜ'den transfer Servisten Ameliyathaneden
Acil cerrahi varlığı
YBÜ'ye kabul öncesi hastanede kalış süresi
Kabul tanısı
GKS değerlendirilebiliyor mu? Evet/hayır. Evet ise; 15-GKS

APACHE IV'te çalışmaya alınmayan hasta grupları;

- YBÜ'de 4 saatten az kalanlar
- Yanıkları
- Pediyatrik hastalar (16 yaş)

Transplantasyon sonrası YBÜ'ye gele hastalar (renal-hepatik transplantasyon hariç)

APACHE IV; sepsis, ARDS, kardiyak arrest, karaciğer yetmezliği, amfizem-bronşit gelişen hastalarda APACHE III'ten daha iyi performans göstermektedir.

APACHE IV ile ilgili yeni gelişmeler; bu skorun farklı ülkelerdeki mortalite gücü bilinmiyor. Yeni tedaviler (septik şokta hidrokortizon tedavisi, düşük tidal volüm uygulaması, ağır sepsiste hedefe yönelik tedavi gibi) bu skorla yapılan çalışmaların sonuçlarını değiştirebilir.

**Tablo 2.3.** APACHE (2002-2003) kalibrasyon ve diskriminasyon gücü

	APACHE II	APACHE III	APACHE IV
AUROC	0,870	0,868	0,88
Hosmer-Lemeshow $\chi^2$	P<0,01	P<0,01	P=0,08

### 2.3. Organ Disfonksiyon Tanımlama Skorları

Organ sistemlerindeki disfonksiyonu belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Sağ kalımı belirlemezler. Ancak organ yetmezliklerinin de mortaliteyi belirleme üzerine etkili oldukları düşünülürse, mortalite belirleme skorları içindeki değişkenlerde de yer alırlar.

Organ disfonksiyonu skorları; hastalık şiddeti ve tedaviye yanıtı değerlendirir. Hastalığın seyri sırasında organ yetmezliğinin seyri değişebileceği için aralıklı hesaplamalar gereklidir. Her hasta için kolayca hesaplanabilmeli, organ sistemini değerlendirmek için seçilen değişkenlerin objektif, kolay bulunabilen ve güvenilir olması gereklidir. İdeal organ yetersizlik skoru tedaviden bağımsız olarak değerlendirme yapmalıdır.<sup>11</sup>

Bugüne kadar çeşitli organ yetmezliği skollama sistemleri oluşturulmuş, ölçüm skalalarındaki farklılar olmasına rağmen genelde altı major organ sistemi esas alınmıştır. Bunlar; santral sinir sistemi, kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, hematolojik sistem, renal ve hepatik sistemleridir.

En çok kullanılan üç organ disfonksiyonu tanımlama skoru şöyledir; Çoklu organ disfonksiyon skoru (Multiple Organ Dysfunction Score - MODS), Lojistik organ disfonksiyon sistemi (Logistic Organ Dysfunction System - LODS), Ardışık organ yetersizliği değerlendirmesi (Sequential Organ Failure Assessment - SOFA)

### **2.3.1. MODS (Çoklu Organ Disfonksiyon Skoru):**

1995 yılında yayınlanan MODS (Çoklu Organ Disfonksiyon Skoru) 1969-1993 yılları arasında yapılan organ yetersizliği çalışmaları gözden geçirilerek elde edilmiştir. Altı organ sistemi için 0 ile 4 arası puan verilerek hesaplanır.

**1. Kardiyovasküler yetmezlik (aşağıdakilerden en az birinin görülmesi):** Kalp atım hızı < 54/dk, MAP < 49 mmHg, ventriküler taşikardi ve/veya ventriküler fibrilasyon meydana gelmesi, serum pH < 7.24, PaCO<sub>2</sub> < 49 mmHg.

**2. Respiratuvar yetmezlik (aşağıdakilerden en az birinin görülmesi):** Solunum hızı < 5/dk veya > 49/dk, PaCO<sub>2</sub>(713xFiO<sub>2</sub>)-PaCO<sub>2</sub>-PaO<sub>2</sub> > 50 mmHg, AaDO<sub>2</sub> > 350 mmHg; AaDO<sub>2</sub>. Dördüncü günün sonunda mekanik ventilasyona gereksinim duyulması (ilk 3 gün için değerlendirmeye giremez).

**3. Böbrek yetmezliği (aşağıdakilerden en az birinin görülmesi):** İdrar çıkışı < 479 mL/24h veya < 159 mL/h, BUN > 100 mg/100 mL, Serum kreatinini > 3.5 mg/100 mL



4. Hematolojik yetmezlik (aşağıdakilerden en az birinin görülmesi):  
WBC < 1000/mm<sup>3</sup>, Trombosit < 20.000/mm<sup>3</sup> Htc < % 20.

5. Nörolojik yetmezlik: GKS < 6 (sedasyon uygulanmayanlarda günün herhangi bir anında olması)

6. Karaciğer yetmezliği: Antikoagülan almayanlarda protrombin 6 mg/dL.

### **2.3.2. LODS (Lojistik Organ Disfonksiyon Sistemi):**

1996 yılında yayınlanan LODS (Lojistik Organ Disfonksiyon Sistemi) her organ sistemi için gün içerisindeki en kötü değer hesaplanarak bulunur. Nörolojik, renal ve kardiyovasküler istem için 0-5 arası, pulmoner ve koagülasyon sistemi için 0-3 puan arası, hepatik sistem için 0-1 arası; toplamda maksimum 22 puan verilerek hesaplanır. Günlük pratikte çok tercih edilmemektedir.

### **2.3.3. SOFA (Ardışık Organ Yetersizliği Değerlendirmesi):**

1994 yılında Paris'te yapılan ESICM (European Society of Intensive Care Medicine) Konsensus Konferansında APACHE, SAPS ve MPM skorlarının oldukça spesifik skorlar olmakla birlikte hassasiyetlerinin az olduğu belirtilmiş; mortaliteyi belirleme güçleriyse zayıf olarak nitelendirilmiştir. Bu nedenle yeni arayışlar olmuş ve SOFA skoru tanımlanmıştır. Aşağıdaki tabloda SOFA skoruyla; mortalite tahmini için kullanılan skorların karşılaştırılması yer almaktadır.<sup>11</sup>

**Tablo 2.4.** SOFA ile skor sistemlerinin karşılaştırılması

Skor sistemleri	SOFA Skoru
Mortaliteyi değerlendirir	Morbiditeyi değerlendirir
Amaç=tahmin	Amaç=tanım
Genellikle kompleks	Basit, kolay ölçülür
Her organ yetersizlik derecesini değerlendirmez	Her organın yetersizlik derecesini günlük değerlendirir

Sepsis ilişkili organ disfonksiyonunu tanımlamak için oluşturulan SOFA, septik olmayan hastalarda da kullanılabileceği tespit edildikten sonra SOFA (Ardışık Organ Yetersizliği Değerlendirmesi) şeklinde güncellenmiştir.<sup>15,16,17</sup>

Solunum Sistemi, Pıhtılaşma Sistemi, Hepatik Fonksiyon, Kardiyovasküler Sistem, Renal ve Santral Sinir Sistemi için 6 parametreden oluşur. 0-4 arası 24 saat içindeki en kötü değer alınarak toplamda maksimum 24 puan üzerinden hesaplanır.

**Tablo 2.5. Ardışık Organ Yetersizliği Değerlendirmesi –SOFA**

	1	2	3	4
<b>Solunum</b>	≤400 MV var/yok	≤ 300 MV var/yok	≤200 MV var/yok	≤ 100 MV var/yok
<b>Kardiyovasküler</b> Hipotansiyon	OAB< 70 mmHg	Dopamin≤5 ve herhangi bir dozda Dobutamin*	Dopamin>5 veya adrenalin≤0.1 veya noradrenalin≤0.1*	Dopamin≥15 veya adrenalin≤0.1 veya noradrenalin≤0.1*
<b>Karaciğer</b> Bilirubin mg/dL	1.2- 1.9	2.0- 5.9	6.0- 11.9	> 12
<b>Böbrek</b> Kreatinin mg/dL veya idrar debisi	1.2- 1.9	2.0- 3.4	3.5- 4.9 idrar debisi ≤500mL/gün	>5 idrar debisi ≤ 200 mL/gün
<b>Koagülasyon</b> Trombosit10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 20
<b>Nörolojik</b> GKS	13- 14	10- 12	6- 9	< 6
* Verilen adrenerjik ajanlar en az 1 saat µg/kg/dk dozunda verilmiş olmalı				

Nüfusun yaşlanması, bir nüfusun yaş yapısının değişerek, o nüfustaki çocukların ve gençlerin payının azalması ve yaşlı insanların ( 60 yaş üstü veya 65 yaş üstü ) payının göreceli olarak artmasıdır .<sup>18</sup> Dünyada yaşlı nüfusun artış hızı (% 2.1), genel nüfus artış hızından (% 1.2) daha fazladır. 21. Yüzyılın başında her 10 kişiden biri(600 milyon kişi) 65 yaş ve üzeriydi, 61 milyon kişi 80 yaş ve üzeri, 180 bin kişi de 100 yaş ve üzeriydi. Yaşlı nüfusun genel popülasyondaki yeri 1950 yılında %8 iken, 2007 yılında %11 dir, 2050 yılında bu rakamın % 22 olması öngörülmektedir. Ülkemizde bu oran 2008 yılında %7 düzeyindedir. 2008-2040 yılları arasında Türkiye’de yaşlı nüfusta, % 201’lik bir artış beklenmektedir. Nüfus içinde yaşlıların oranının artışı ile birlikte, onların sağlık ve sosyal gereksinimlerinin karşılanamaması önümüzdeki yıllarda gelişmekte olan ülkeler için önemli bir sorun olarak ortaya çıkacaktır.<sup>19</sup>

Yaşlanma; sağlıklı yetişkinleri, fizyolojik rezervlerini azaltarak ve çoğu hastalığa hatta ölüme karşı savunmasız hale getirerek zayıf kişilere dönüştürür. Hücresel düzeyde zamanla meydana gelen ilerleyici fonksiyonel ve yapısal bir bozulma olarak da tanımlanabilir.<sup>20</sup> Yaşlanma nedenleri tam olarak aydınlatılamasa da; genetik etkenler ve oksidan hasarı baş rolü oynamaktadır.<sup>21</sup>

Temelde yaşlanma, hastalıktan bağımsız olarak, hücresel seviyede yapısal ve fonksiyonel bozulma nedeniyle meydana gelmektedir. Yaşlanma sonucu meydana gelenlere örnek olarak; oksijen alım kapasitesinde ve kardiyovasküler fonksiyonda düşüş, kas kitlesi ve direncinde azalma, hafıza ve reaksiyon zamanında kısalma, akciğer ve cilt elastisinde azalma sayılabilir.<sup>20</sup>

Kardiyak fonksiyon: Yaşla beraber meydana gelen kardiyak değişiklikler iki yönden önem kazanmaktadır. Birincisi; 65 yaş üstü ölümlerin %40 nedeni kardiyak kaynaklıdır. İkincisi ise; yaşın kardiyovasküler yapı ve fonksiyon üzerine etkisi yaşlılar için hemodinamik desteğin önemli şekilde etkilenmesi anlamına gelir. 70 yaş üzerinde kardiyak rezervde ciddi eksiklik tespit edilmiştir. Bu eksiklik sağlıklı bireyde günlük fonksiyonları etkilemese de; kan kaybı, hipoksi, sepsis gibi fizyolojik stres durumlarında kardiyak disfonksiyonun açığa çıkmasına neden olmaktadır. <sup>22</sup>

Yaşla beraber miyosit sayısında azalma ve miyokardiyal kollajen içeriğinde artış meydana gelir. Normal dokunun yerini bağ dokusu ve yağın alması ve fibrozis ile elektriksel iletide anormallikler oluşur. Bunun sonucu atriyal aritmiler ve dal bloklarıdır. Önyükün temel komponenti olan arteriyel gerim gücü azalır. Hepsinin sonucu sol ventriküler ejeksiyon fraksiyonu azalır ve kompensatuar miyokardiyal hipertrofi ile kas kitlesi artar. İstirahat kardiyak çıkış korunurken, çıkan yol sertleşmesi nedeniyle eforla ardyük artar maksimal kalp hızı, efeksiyon fraksiyonu ve kardiyak output yaşla azalır. Ventrikül kasılmasına nazaran daha fazla oksijene bağımlı olan ventrikül gevşemesi, yaşla meydana gelen bozulma nedeniyle daha çok enerji bağımlı hal alır. Diyastolik disfonksiyon, özellikle sistemik hipertansiyonlu yaşlılarda sıktır. Diyastolik disfonksiyon 80 yas üzerindeki kalp yetmezliği vakalarının %50'sinden sorumludur. Yaşla birlikte, muhtemel reseptör düzeyindeki azalmaya bağılı olarak, sempatik sisteme duyarlılık azalır. Yaşlı kalbi kardiyak outputu artırmak için ventrikül dolumunu artırır, bu da önyüke bağımlı bir kalp anlamına gelir. Ventrikül kompliyansı azalması sıvı resusitasyonu sırasında pulmoner ödeme neden olabilir.<sup>23,24</sup>

Yaşla artan kardiyak disfonksiyon kalp kaynaklı patolojilerle, özellikle koroner arter hastalığı ile beraberdir. İleri yaşta hastalarda , miyokardiyal iskemi nonspesifik ve asemptomatik seyredebileceği için koroner arte hastalığı tanınamabilir.<sup>24, 25</sup>

Solunumsal fonksiyon: solunumsal fonksiyondaki azalma göğüs duvarı ve akciğerlerdeki değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Göğüs duvarı kompliyasındaki azalma yapısal değişiklikler ve vertebral çökmeye ilişkilidir. Solunum kaslarının gerimindeki azalma, maksimal ekspiratuar ve inspiratuar kuvvette %50 kadar düşüğe nedeni olur. Akciğerlerde elastisite kaybı, küçük havayollarında kolapsa ve düzensiz alveollerde hava hapsine neden olur. Düzensiz alveolar ventilasyon ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğuna neden olur; 30 yaşından sonra arteriyel oksijen basıncında 0.3 mmHg/yıllık bir düşüğe neden olur. Ventilasyon kontrolü yaşla etkilenir; hipoksi ve hiperkarbiye solunumsal yanıt azalır. Yaşlılarda solunumsal rezerv azalır, gençlere nazaran daha çabuk dekompanse olurlar. Mekanik ventilasyondan ayırmak daha uzun sürer. Aspirasyon pnömonisi daha sık görülür.<sup>26,27</sup>

Renal Fonksiyon: Renal fonksiyonlardaki azalma nefronlardaki sklerozdan kaynaklanmaktadır. Sklerozu afferent ve efferent arteriyollerdeki atrofi ve renal tubul hücrelerinde kayıp izler. Renal kan akımı yarı yarıya azalır. 80 yaşına kadar GFR (Glomerular Filtration Rate-Glomerüler Filtrasyon Hızı) yaklaşık %45 azalma meydana gelir. Kreatinin üretimindeki azalma nedeniyle serum kreatinin seviyesi değişmez. Tubul fonksiyonlarının azalması sodyum tutma ve hidrojen iyon sekresyonu yeteneklerinde azalmayla karakterize olup; böbreklerin, asid-baz balansı ve sıvı dengesini regüle etme kapasitesini azaltır. Bunlara bağlı olarak renin-anjiyotensin sisteminde aktivite azalma ve antidiüretik hormonun son organ cevabının azalma meydana gelir. Yaşlı hastalara dehidratasyona yatkındırlar. Yine bu hasta grubunda, azalmış GFR'ye bağlı olarak kullanılan ilaç dozlarının kreatinin klerensine göre hesaplanması gerekmektedir.<sup>28</sup>

Metabolik Fonksiyon: Vücut kompozisyonu ve enerji harcaması yaşla beraber azalır. Kas kitlesinde azalma, vücut yağında artış ile beraberdir. Kas kitlesinde azalma kas gücünde de azalma anlamına gelir. Kas kaybı yüksek kalite protein alımıyla da ilişkilidir. Yaşlı hasta grubunda bu değişiklikler nutrisyonun önemini ön plana çıkarmaktadır. Araya giren akut bir hastalık, travma veya cerrahi yaşlı bireylerde hızlı gelişen protein-enerji malnutrisyonu anlamına gelmektedir. Yoğun bakım yatışının ilk 24 saatinde beslenme başlatılmalı, bu hasta grubunda fazla beslemenin de hiperglisemi, yağlı karaciğer ve aşırı karbondioksit üretimine neden olacağı unutulmamalıdır.<sup>29</sup>

Deliryum; yaşlı yoğun bakım hastalarında sık görülen ve önemli bir morbidite nedenidir. Uyku bozuklukları, sepsis, hipoksemi, elektrolit ve sıvı imbalansı, metabolik ve endokrin bozuklukları, sedatif ve narkotik ilaçlar en önemli yoğun bakım deliryumu nedenleri arasındadır.<sup>30</sup>

Yaş ve hastalığın şiddeti yoğun bakım sağ kalımıyla ilişkilidir. Nicolas ve ark. 8 yoğun bakım ünitesinden 792 hasta içeren çalışmalarında 45 yaş altı hasta grubuna nazaran 65 yaş üstü hasta grubunda mortalitenin iki katından fazla olduğunu belirtmişlerdir.<sup>31</sup> Bagshaw ve arkadaşları da benzer şekilde 65-80 yaş arası mortalitenin, 80 yaş üstü mortaliteden az olduğunu vurgulamışlardır.<sup>32</sup> Somme ve arkadaşları 75 yaş üstü hastalarda, yoğun bakım mortalitesinin direk

mortalite ile ilişkili olmadığını, taburculuk sonrası 3 aylık mortalitenin yaş ve aktivite kısıtlanması ile ilişkili olduğunu kaydetmişlerdir.<sup>33</sup> Ancak tek başına yaşın güçlü bir mortalite öngörüsü sağlamadığı, hastalık şiddeti ve predispozan faktörlerin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Yaşlı hasta popülasyonunda yoğun bakıma yatış nedenleri arasında sıklık sırasına göre; sepsis/septik şok, solunumsal patolojiler (pnomoni/akut akciğer hasarı/kronik obstruktif akciğer hastalığı ve amfizem gibi..), nörolojik patolojiler (serebrovasküler hastalık, demans, alzheimer, travma gibi..), kardiyak nedenler (konjestif kalp yetmezliği, disritmiler gibi..), intestinal patolojiler (kanama ve obstrüksiyon..) hepatik nedenler ve metabolik nedenler/entoksikasyonlardır.<sup>32</sup>

Yoğun bakım ihtiyacı olan yaşlı hasta popülasyonunda, skor sistemlerinin performansını ölçen bilimsel yayın sınırlı sayıdadır.<sup>34,35,37</sup> SOFA skor sistemini mortalite belirleme gücünü araştıran yayınlar mevcuttur.<sup>42-49</sup> Ancak yoğun bakım yatışının önemli bölümünü oluşturan yaşlı hasta grubunda SOFA skor sisteminin mortalite belirleyicisi olarak araştırılmadığını gördük. Çalışmamızda bu yaş grubunda APACHE II, IV ve SOFA'nın mortalite belirleme güçlerini araştırmayı amaçladık.

### 3. MATERYAL ve METOD

Ocak 2006 – Ocak 2014 yıllarında erişkin tersiyer cerrahi-dahili yoğun bakım ünitesinde izlenen 65 yaş üstü 298 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi, dosyalardan 187 tanesi çalışma kriterlerine uygun bulundu. Hastaların yaş, cinsiyet, tanı, yoğun bakım, hastane kalış süre ve mortaliteleri, APCAHE II, IV skorları, yatış ve 24. 48. ve 72. saatteki ve maksimum SOFA skorları kaydedildi, sağ kalan ve kaybedilen hasta gruplarında karşılaştırıldı.

Yoğun bakım ünitesinde minimum 72 saat kalan hastalar çalışmaya alındı. 65 yaş altı hastalar, yanık hastaları, koroner cerrahi geçiren hastalar değerlendirmeye alınmadı. APACHE II, IV, SOFA 1.gün, SOFA 2.gün, SOFA 3.gün değerlerini hesaplamak için arşiv dosyaları tarandı. Gerekli bilgiler; yoğun bakım hasta takip kayıtları, hemşire gözlem notları, tetkik sonuçları, doktor günlük gözlem notları ve geldiği serviste yapılan değerlendirmelerden elde edildi.

APACHE II skoru; yaş, kalp atım hızı (KAH), ortalama arteriyel basınç (OAB), ısı, solunum sayısı, PaO<sub>2</sub> değeri veya A-aDO<sub>2</sub> değerleri (sırasıyla entübe olmayan veya entübe hastalar için), hematokrit (htc), beyaz küre sayısı (BK), kreatinin değeri, serum potasyum değeri, arteriyel pH (arteriyel kan gazı alınanlar için), serum bikarbonat değeri (arteriyel kan gazı bakılmayanlar için), kronik hastalık, immun yetmezlik varlığı ve son olarak da glaskow koma skoru değeri bilgisayar programına girilerek hesaplandı.

APACHE IV skoru için yaş, kronik sağlık durumu (AIDS, metastatik kanser, hepatik yetmezlik, lenfoma, vb.), akut fizyoloji skoru, PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> oranı, ilk 24 saat için mekanik ventilator desteği gerekip gerekmediği, acil cerrahi geçirip geçirmediği, YBÜ' ye nereden geldiği (servis, acil servis, vb), hastaneye kabulden YBÜ' ye gelinceye kadar geçen süre (gün), başvuru teşhisi, glasgow koma skoru değerleri bilgisayar programına girilerek, APACHE IV skoru hesaplandı.

SOFA skoru hesaplanması için hastaların dosyalarından elde edilen PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> değeri, trombosit sayıları, kreatinin değeri, bilirubin değerleri, inotrop



desteğinin varlığı (var ise düzeyi), glasgow koma skoru bilgisayar programına girilerek SOFA skoru hesaplandı.

Hasta dosyalarından bu bilgilere ek olarak; yoğun bakım ve hastane kalış süreleri, mekanik ventilasyon gereksinimleri, taburculuk yeri, hastane mortaliteleri kaydedildi.

### **3.1. İstatistiksel Analiz**

İstatistiksel değerlendirme SPSS 17.0 (SPSS Inc. Chicago, Ill, USA) programı ile yapıldı. Veriler Ortalama $\pm$ SD şeklinde kaydedildi. İstatistik yöntem olarak Student's t testi, nonparametrik veriler için Mann-Whitney U ve ki-kare testleri, skorların ayırım gücü için ROC eğrisi kullanıldı. APACHE skorları uyum yeterliliği için Hosmer-Lemeshow testi yapıldı ve standardize mortalite oranları (SMR) hesaplandı.

APACE II, IV, SOFA skorlama sistemlerinin, YBÜ"de kalış süresinin, hastanede kalış süresinin, mekanik ventilasyon ihtiyacının sağ kalım ile korelasyonunu belirlemede Spearman two-tail nonparametrik korelasyonu kullanıldı. APACE II, IV, SOFA skorlama sistemlerinin mortaliteyi belirleme güçlerinin tespiti için ROC eğrileri çizdirilerek AUC (eğri altındaki alan) hesaplandı, özgülük ve duyarlılık belirlendi.  $p<0,05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Hosmer-Lemeshow testi için  $p>0,05$  değeri anlamlı kabul edildi.

## **4. BULGULAR**

Değerlendirilen 187 hastanın 58 tanesi 80 yaş üstü hastalardı. Hastaların yaş aralığı 65-97 idi. Tüm hastaların yaş ortalaması  $79,5\pm 7,3$  iken, sağ kalanlarda  $80\pm 7,6$ , ölenlerde  $77,6\pm 6,1$  idi. Erkek hasta sayısı 97, kadın hasta sayısı 90 idi. Mortalite grubunda erkek/kadın hasta sayısı sırasıyla 26/21 idi. Yoğun bakım ve

hastane kalış, mekanik ventilasyon süreleri sağ kalanlarda daha uzun bulundu (tablo 4.1).

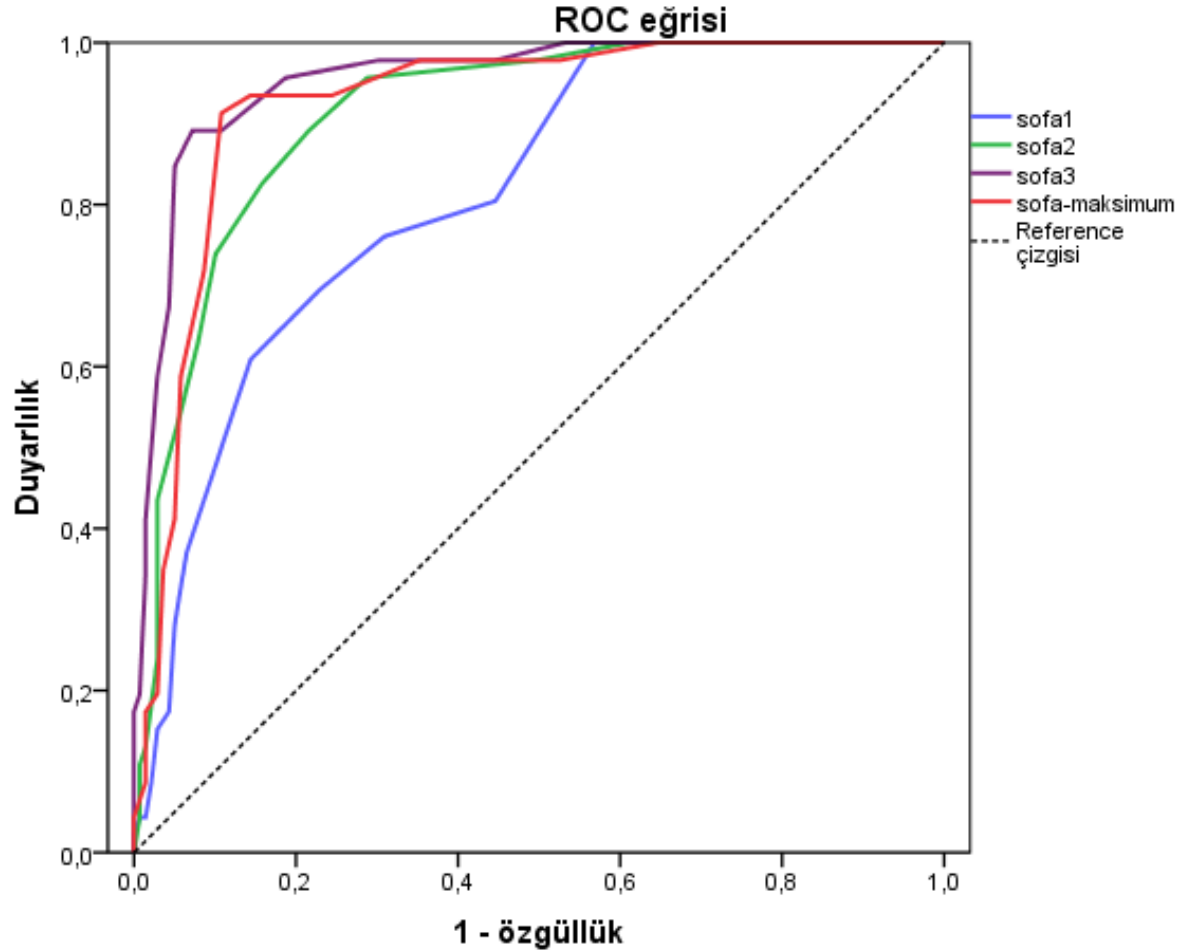
**Tablo.4.1 İstatiksel veriler**

	<b>Tüm hastalar (n:187)</b>	<b>Sağ kalanlar (n:140)</b>	<b>Mortalite (n:47)</b>	<b>p değeri</b>
<b>Cinsiyet (E/K)</b>	97/90	71/69	26/21	
<b>Yaş (yıl)</b>	79.5±7.3	80±7.6	77.6±6.1	ad
<b>Yoğun bakım kalış (gün)</b>	9.5±9 (3-42)	9.7± 8.9	9.1 ± 9.2	ad
<b>Hastanede kalış (gün)</b>	20±19 (3-130)	20.5±19.6	17.9±18.1	ad
<b>Mekanik ventilasyon (gün)</b>	7±11 (0-68)	7.2±12.5	7.1±8.5	ad
<b>Gözlenen mortalite (n)</b>	47 (%25)	-	47	
<b>APACHE II</b>	-	21±7.8	31±8.7	<0.001
<b>IV</b>	-	85 ±25	108±27	<0.001
<b>SOFA 24</b>	-	5.5 ±3.2	9.5±3.5	<0.001
<b>48</b>	-	4.7±3.2	11±3.4	<0.001
<b>72</b>	-	4.3±2.8	12±3.4	<0.001
<b>Maksimum</b>	-	5.8±3.3	12.4±3	<0.001

**Tablo.4.2 Hastaların yoğun bakım yatış tanıları**

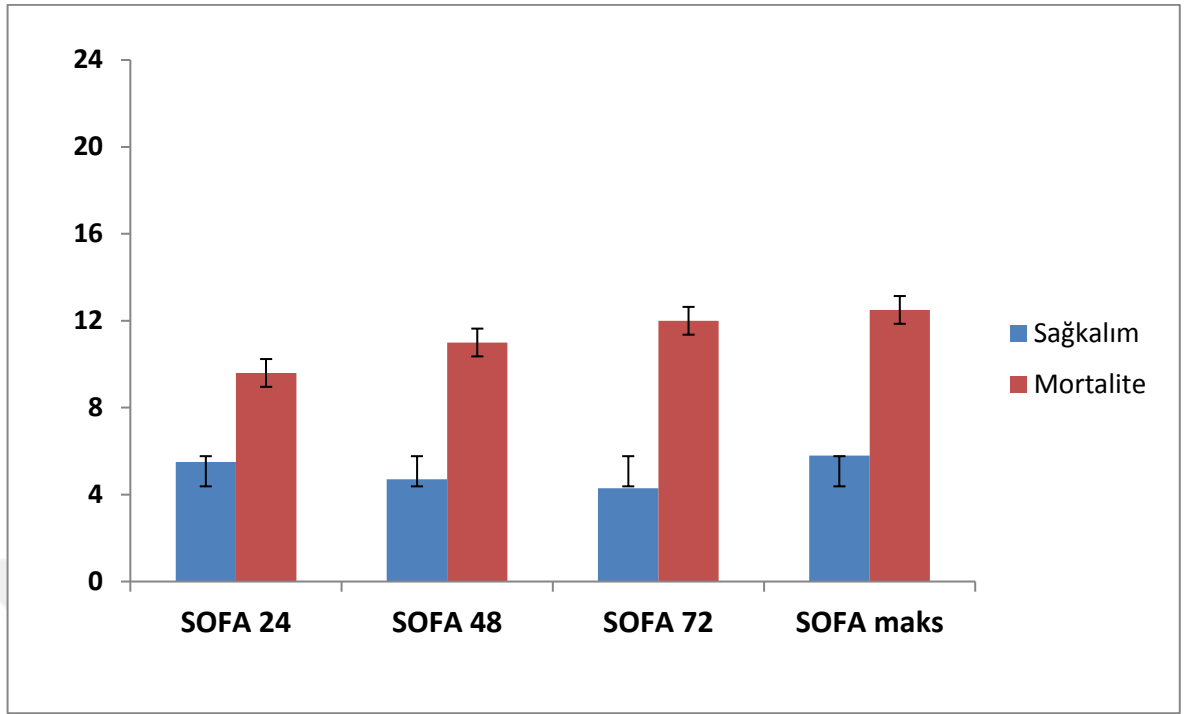
<b>Major tanı</b>	<b>Hasta sayısı (n:187)</b>
Arrest	17
Pnomoni	48
Sepsis	34
Travma, ortopedik cerrahi	10
Intrakraniyal olay	24
İntestinal kanama & obstruksiyon	10
Aspirasyon	8
Akut akciğer hasarı	11
Batın cerrahisi	8
İskemik kalp hasta, artimi, kalp yetmezliği	3
Pulmoner emboli	2
Göğüs cerrahisi	2
Diğerleri	10

APACHE II için  $X^2$  10.5 (df 8) (p=0.23), APACHE IV için  $X^2$  8.7 (df 8) (p=0.36) bulundu. APACHE II ve IV skorlarıyla ölçülen mortalite değerleri gerçekleşenden daha fazla bulundu, sırasıyla %48 ( $\pm 25$ ) (SMR:0.5) ve %49 ( $\pm 23$ ) (SMR:0.5). Tüm SOFA ölçümleri kaybedilen hasta grubunda sağ kalanlara göre anlamlı biçimde yüksek bulundu (tablo 1). Mortalite açısından tüm skorlar karşılaştırıldığında ROC eğrisiyle değerlendirilen ayırım gücü SOFA maks (ROC 0.92) ve SOFA 3. gün (ROC 0.95) en yüksek bulundu. APACHE II ve IV içinse ayırım güçleri sırasıyla 0.80 ve 0.76 idi. SOFA maksimumun 8.5 üzerindeki değerleri %93 duyarlılık, %86 özgüllükle, 7.5 üzerindeki 72. saat SOFA değeriye, %90 duyarlılık, %90 özgüllükle mortaliteyi göstermektedir.

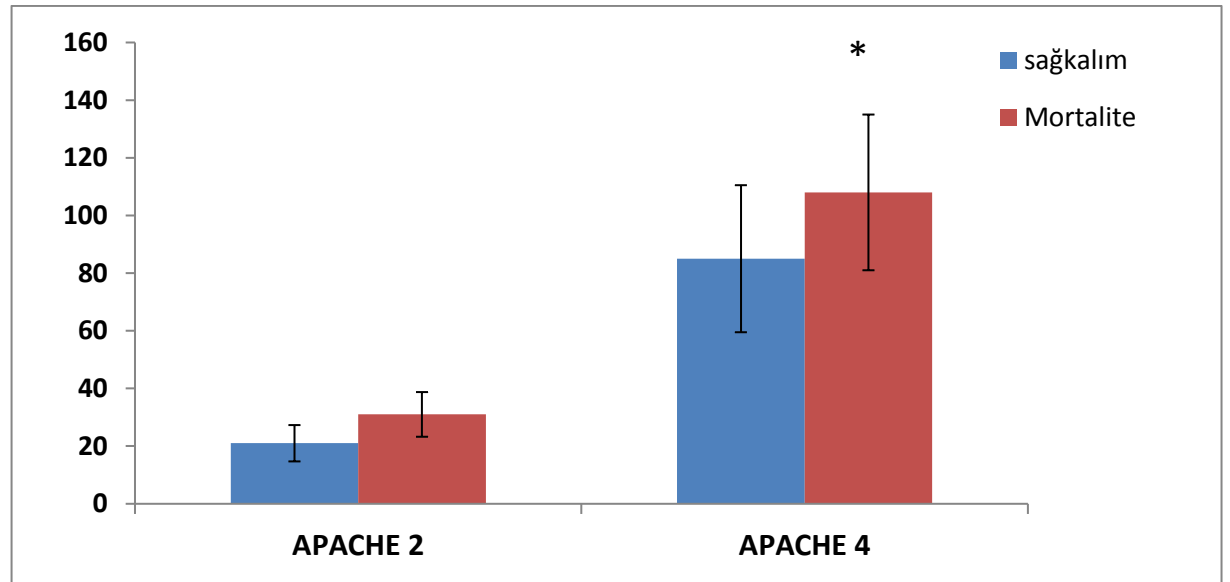


Diagonal segments are produced by ties.

**Grafik 4.1: SOFA ROC eğrileri; SOFA maksimum ve SOFA 72.saat en yüksek özgüllük ve duyarlılık değerlerine sahip**



**Grafik 4.2: Mortalite ve sağkalım grubunda SOFA değerleri; SOFA skoru ölen hastalarda anlamlı olarak yüksek ( $p < 0,001$ )**



**Grafik 4.3: Mortalite ve sağkalım grubunda APACHE değerleri; APACHE 2 ve 4 beklenen mortalite ve sağ kalım ( $p > 0,001$ )**

## 5. TARTIŞMA

Yoğun bakımlardaki skorlama sistemleri, kritik hastalardaki farklı amaçlar için geliştirilmiştir. İlk olarak, yoğun bakıma kabul edilen hastaların mortalitelerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Aynı zamanda yoğun bakım ünitelerinin performansını da değerlendirmek için kullanılırlar. Bu skorlarla hastalığın şiddetini belirleyerek sağ kalımı öngörmek git gide önem kazanmaktadır. Yakın zamanda yapılan çalışmalar, skorlama sistemlerinin bu belirleyici güçlerinin arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir.<sup>18</sup>

İleri yaş popülasyonun günden güne arttığı günümüzde, ileri yaş hastaların hastane ve yoğun bakım yatış oranları da artmaktadır. Bu hasta grubu için mortalite riski ve YBÜ tedavisinin yararının öngörülmesi açısından yeterli prognostik model yoktur.<sup>19</sup>

Mortalite prediksyon amaçlı yapılan bir çalışmada; pnomoni nedeniyle yoğun bakımda takip edilen hastalarda mortalite belirleme skorları genç gruba nazaran yaşlı hasta grubunda daha yüksek bulunmuştur.<sup>20</sup>

Ip ve ark.<sup>21</sup> APACHE II ile yoğun bakımda takip edilen yaşlı hasta grubundaki mortalite arasında yakın bir benzerlik bulmuştur. Torres ve ark. da yine APACHE II'nin kısa dönem mortalite için bağımsız bir belirteç olduğunu vurgulamışlardır.<sup>22</sup>

Kritik hastalardaki yatış SOFA skorlarının mortalite öngörme gücü; SAPS II ile benzer, APACHE II/III'e kıyasla daha kötüdür. SOFA türevleri ile APACHE II/II ve SAPS II kombinasyonunun, bu skorların tek haline göre daha iyi sonuçlara sahiptir.<sup>23</sup>

Kritik hastalarda maksimum SOFA ve delta SOFA skorlarının APACHE II ile kombinasyonunun hastane mortalite öngörme gücünün yüksek olduğu bulunmuştur.<sup>24</sup>

Yoğun bakım hastaları için yapılan çalışmalarda gösterilmiş ki; yatış SOFA skoru, maksimum SOFA skoru ve ilk 48 saat içindeki delta SOFA skoru mortalite ile ilişkilidir.<sup>12,25</sup>

Yaş ve mevcut infeksiyon ile düzeltilmiş Maksimum SOFA modelinin yoğun bakım ünitesi sonuçlarında güçlü bir şekilde anlamlı olduğu ve bu sonuçların APACHE 3 skoru ile benzer olduğu bulunmuş.<sup>26</sup>

Pediyatrik kalp cerrahisi yapılan hastalarda yapılan bir çalışmada modifiye SOFA skorunun PIM 1 ve 2 (Pediatric Index of Mortality) skorlarına göre daha gelişmiş bir mortalite belirleme gücü olduğu gösterilmiştir.<sup>27</sup>

Bir organ yetmezliği belirleme skoru olan SOFA skor sistemi yoğun bakımlarda mortaliteyi belirlemek için de kullanılabilir.<sup>23</sup> Çok merkezli yapılan bir çalışmada SOFA skoru 15 ve üzeri olan hastalarda mortalite oranı %90 bulunmuştur (%31 duyarlılık, %99 özgüllük ile).<sup>11</sup> YBU kalışının ilk 48 saat içinde SOFA skorunda artış %50 mortalite göstergesidir.<sup>25</sup> Kalp cerrahisi sonrasında morbidite ve mortalite belirlemede kullanılmıştır.<sup>28</sup> Travma hastalarında kötü prognozu belirleme ve YBÜ kalış süresini tahminde başarıyla kullanılmıştır (Yaş>65 ve SOFA >5 ise mortalite şansı artar).<sup>29</sup>

949 yoğun bakım hastasını kapsayan bir çalışmada; günlük MODS ve SOFA skor ölçümü yoğun bakım hastalarında mortalite öngörme açısından APACHE II kadar değerli olduğu ortaya konmuştur. Şok hastalarında APACHE II'den daha iyi bir prediksyon gücüne sahip oldukları bulunmuştur.<sup>30</sup>

Yoğun bakım hastalarında ideal mortalite skorlama sistemi henüz bulunamamıştır. Çalışmamızda SOFA skor sisteminin günlük, kolay uygulanabilen, günümüz mortalite belirleyici skor sistemlerinden APACHE II ve IV ten daha güvenilir olduğu sonucuna vardık. Daha anlamlı sonuçlar için çok merkezli ve yüksek sayıda hastanın dahil edildiği çalışmalara ihtiyaç vardır.





## KAYNAKLAR

1. de Rooij SE, et al. Identification of high-risk subgroups in very elderly intensive care unit patients. *Crit Care* 2007, 11:R33.
2. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*, 1974; 14(3): 187-96.
3. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D, Mercier P, Thomas R, Villers D. A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med*, 1984; 12 (11): 975-7.
4. Cullen DJ, Keene R, Watemaux C, Peterson H. Objective, quantitative measurement of severity of illness in critically ill patients. *Crit Care Med*, 1984; 12(3): 155-60.
5. Vincent JL, Ferreira F, Moreno R. Scoring systems for assessing organ dysfunction and survival. *Crit Care Clin* 2000;16(2):353-366.
6. Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara LC. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Critical Care Med*, 1974; 2(2):57-60.
7. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, et al. APACHE- acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981;9(8):591-7.
8. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13(10):818-29.
9. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill adults. *Chest* 1991;100(6):1619-36.
10. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS et al. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med* 2006; 34: 1297-310.) (K. STRAND, H. FLAATTEN *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52: 467-478

11. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (Sepsis related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of Working Group on Sepsis Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996;22(7):707-10.
12. Vincent JL, de mendonca A, Cantraine F, Moreno R, Jukka T. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicenter, prospective study. *Critical Care Med* 1998; 26:1793-1800.
13. Miranda DR, de Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: the TISS-28 items--results from a multicenter study. [Crit Care Med](#). 1996 Jan;24(1):64-73.
14. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E et al. SAPS 3 Investigators. SAPS 3 – from evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med* 2005; 31: 1345–55
15. Unertl K, Kottler BM. Prognostic scores in intensive care. *Anaesthetist*, 1997; 46 (6): 471–80.
16. Kayhan Z. Klinik Anestezi. Logos Yayıncılık 1997; 703
17. Oda S, Hirasawa H, Sugai T, Shiga H, Nakanishi K, Kitamura N, Sadahiro T, Hirana T. Comparison of Sepsis - related Organ Failure Assessment (SOFA) score and CIS (cellular injury score) for scoring of severity for patients with multiple organ dysfunction syndrome (MODS). *Intensive Care Med*, 2000; 26(12): 1786–93.
18. DPT: Türkiye’de Yaşlıların Durumu ve Yaşlanma Ulusal Eylem Planı. Yayın no. DPT: 2741. 2007.
19. Mandıracıoğlu A. Demographic characteristics of the elderly population in Turkey and the World. *Ege Journal of Medicine* 49(3) Ek / Supplement: 39-45, 2010
20. Holloszy JO: The biology of aging. *Mayo Clin Proc* 2000; 75(Suppl):S3–S8
21. Balaban RS, Nemoto S, Finkel T. Mitochondria, oxidants, and aging. *Cell*, 2005; 120:483–495
22. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonca A, Bruining H, Reinhart CK, Suter PM, This LG. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the

Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*, 1996; 22(7): 707–10.

23. Gandhi SK, Powers JC, Nomeir AM, et al: The pathogenesis of acute pulmonary edema associated with hypertension. *N Engl J Med* 2001; 344:17–22
24. Swinne CJ, Shapiro EP, Lima SD, et al: Age associated changes in left ventricular diastolic performance during isometric exercise in normal subjects. *Am J Cardiol* 1992; 69: 823–826
25. Kannel WB, Dannenberg AL, Abbott RD: Unrecognized myocardial infarction and hypertension: The Framingham Study. *Am Heart J*. 1985; 109:581–585
26. DeLorey DS, Babb TG: Progressive mechanical ventilatory constraints with aging. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160:169–177
27. Zeleznik J: Normative aging of the respiratory system. *Clin Geriatr Med* 2003; 19:1–18
28. Cockcroft DW, Gault MH: Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976; 16:31–41
29. Peerless JR, Epstein CD, Martin JE, et al: Oxygen consumption in the early postinjury period: Use of continuous, on-line indirect calorimetry. *Crit Care Med* 2000; 28:395–401
30. Inouye SK, Charpentier PA: Precipitating factors for delirium in hospitalized elderly persons: Predictive model and interrelationship with baseline vulnerability. *JAMA* 1996; 275:852–857
31. Meisner M, Tschaikowsky K, Palmaers T, Schmidt J. Comparison of procalcitonin (PCT) and C-reactive Protein (CRP) plasma concentrations at different SOFA scores during the course of sepsis and MODS. *Critical Care Med* 1999; 3(1):45-50.

32. Bagshaw SM, Webb S, Delaney A, George C, Pilcher D, Hart G, Bellomo R. Very old patients admitted to intensive care in Australia and New Zealand: a multi-centre cohort analysis. *Critical Care* 2009, 13:R45 (doi:10.1186/cc7768)
33. Nicolas F, Le GJR, Alperovitch A, et al: Influence of patients' age on survival, level of therapy and length of stay in intensive care units. *Intensive Care Med* 1987; 13:9–13
34. Somme D, Maillet JM, Gisselbrecht M, et al. Critically ill old and the oldest-old patients in intensive care: short- and long-term outcomes. *Intensive Care Med* 2003; 29:2137-2143.
35. Markgraf R, Deuschinoff G, Pientka L, Scholten T. Intensive care medicine for elderly patients: how applicable are the APACHE III and III score systems? *Z Gerontol Geriatr* 1999; Jun;32(3):193-9.
36. Ip SP, Leung YF, Ip CY, Mak WP. Outcomes of critically ill elderly patients: Is high-dependency care for geriatric patients worthwhile? *Crit Care Med* 1999; 27:2351-2357.

37. [www.sfar.org](http://www.sfar.org)
38. de Rooij S, Abu-Hanna A, Levi M, de Jonge E. Identification of high-risk subgroups in very elderly intensive care unit patients. *Critical Care* 2007, 11:R33.
39. Sikka P, Wafaa M, Erkan B, El-Solh A. A comparison of severity of illness scoring systems for elderly patients with severe pneumonia. *Intensive Care Med*, 2000; 26: 1803-1810.
40. Ip S, Leung YF, Ip CY, Mak WP. Outcomes of critically ill elderly patients: Is high-dependency care for geriatric patients worthwhile? *Critical Care Med*, 1999; 27:2354-2357.
41. Torres O, Francia E, Longobardi V, Gich I, Benito S, Ruiz D. Short- and long-term outcomes of older patients in intermediate care units. *Intensive Care Med*, 2006; 32:1052-1059.
42. Milne L, Abu-Hanna A, de Jonge E. Evaluation of SOFA-based models for predicting mortality in the ICU: A systematic review. *Critical Care* 2008, 12:R161.
43. Ho KM. Combining Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score with Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score to predict hospital mortality of critically ill patients. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35:515-521
44. Lopers Ferreira F, Peres Bota D, Bross A, Melot C, Vincent JL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome. *JAMA* 2001; 286:1754-1758.
45. Kajdacsy-Balla AC, Andrade FM, Moreno R, Artigas A, Cantraine F, Vincent JL. Use of Sequential Organ Failure Assessment score as a severity score. *Intensive Care Med* 2005; 31:243-249.

46. Koner O, Ozsoy D, Haberal I, Koner AE, Yıldız CE, Cetin G. Türk. Risk of mortality in pediatric heart surgery. *Göğüs ve Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2013; 21(3):633-638.
47. Ceriani R, Mazzone M, Bortone F, Gandini S, Solinas C, Susini G. Application of the Sequential Organ Failure Assessment Score to Cardiac Surgical Patients. *Chest*. 2003; 123(4):1229-1239
48. Antonelli M, Moreno R, Vincent JL, Sprung CL, Mendoca A, Riccioni L, Osborn J. Application of SOFA score to trauma patients. *Intensive Care Med* 1999; 25:389-394.
49. Peres Bota d, Melot C, Ferreira FL, Ba VN, Vincent JL. MODS versus SOFA in outcome prediction. *Intensive Care Med* 2002; 28:1619-1624