

TC.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

APACHE II, APACHE IV, SAPS II VE SAPS III SKORLARININ
YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDEKİ KRİTİK HASTALARDA
MORTALİTE ÖNGÖRME GÜÇLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hüseyin KAYA

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Azize BEŞTAŞ

ELAZIĞ

2021

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. Metin Kaya GÜRGÖZE

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr.

Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Azize BEŞTAŞ _____ Danışman

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri

TEŞEKKÜR

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalındaki ihtisas sürecim boyunca her konuda içtenlikle desteğini gördüğüm, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, Yoğun Bakım Ünitesini sevdirecek ufkumu geliştiren, bugünlere gelmemde büyük emeği olan ve tezimin hazırlanması sırasında yol göstererek cesaretlendiren danışman hocam olan Anabilim Dalı Başkanımız saygıdeğer Prof. Dr. Azize BEŞTAŞ'a sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Uzmanlık eğitimim boyunca her türlü destek ve yardımlarını gördüğüm yetişmemde emeği geçen saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. İsmail DEMİREL, Doç. Dr. Sibel ÖZCAN, Dr. Öğr. Üyesi Eşef BOLAT, Dr. Öğr. Üyesi Aysun YILDIZ ALTUN, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet AKSU ve Öğr. Gör. Dr. Ahmet DENİZ'e sonsuz teşekkür ederim.

Tezimin veri toplama aşamasında yardımlarını esirgemeyen başta Arş. Gör. Dr. Sinan BULUT, Arş. Gör. Dr. Duygu TUNCER, Arş. Gör. Dr. Adil KARATURNA, Arş. Gör. Dr. Aytaç ALTAŞ, Arş. Gör. Dr. Taha Emre ÖTÜGEN ve Arş. Gör. Dr. Muhammed ACAR olmak üzere tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beraber çalıştığım tüm araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma, Ameliyathane, Anesteziyoloji ve Reanimasyon yoğun bakım ve Algoloji kliniği çalışanlarına ve de hakkını hiçbir zaman ödeyemeceğim yoğun bakım hemşiri Faik Ferhat Doğan'a teşekkür ederim.

Hep yanımda olan, yaslandığım duvarı dahi Onlardan bildiğim, Sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Canım Büyüklerime, aileme ve 17 yıldır bütün sıkıntılara ortak olan ve de adları Elif ve Enes olan iki dünya tatlısına vesile hayat arkadaşım Serap'a sonsuz şükran ve sevgimi sunarım.

ÖZET

Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda mortalite ve morbiditeyi önceden öngörmek ve tedavilerini yönlendirmek amacıyla hastalık şiddeti göstergeleri kullanılmaktadır. Bu nedenle yıllardır çeşitli skarlama sistemleri üzerinde çalışılmaktadır. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) ve Simplified Acute Physiology Score (SAPS) geliştirilen mortalite tahmin skorlarından en sık kullanılanlarındandır. Bu araştırmada Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Yoğun Bakım Ünitesine kabul edilen kritik hastaların mortalitesini öngörmede, APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III skarlama sistemlerinin mortalite tahmin güçleri araştırıldı.

Araştırma için örneklem büyüklüğü belirlendi ve Etik kurul onayı alındı. Geriye dönük 1183 hasta dosyası incelendi ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 825 dosya araştırmaya dahil edildi. Hastaların mortalite ilişkileri ile demografik verileri, geliş klinik durumları ve kabul yerleri değerlendirildi. Hastalar kabul anında sistemik tanı gruplarına ayrıldı. Bu grupların mortaliteye olan etkisi istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Bilgisayar programı ile hasta verilerinin ilk 24 saatteki en kötü değerleri APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III skarlama sistemleri ile değerlendirildi. APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III skorlarının öngörülen mortalite oranları ile gerçekleşen mortalite oranları karşılaştırıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem $P=0.05$ anlamlılık düzeyinde ve $P=0,01$ ileri anlamlılık düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirildi.

Erkek cinsiyet, ileri yaş, fazla yatış gün sayısı, fazla mekanik ventilatörlü gün sayısı, düşük Glaskow koma skalası skoru, inotropik ajan ihtiyacı ve hastane içi kliniklerden gelmiş olma parametreleri, mortalite ile ilişki açısından İstatistiksel olarak anlamlı bulundu. Ölen hastalarda her dört skarlama sisteminin toplam puanları daha yüksek olması, mortaliteyi öngörebilme açısından belirgin anlamlı bulundu ($p<0,001$). ROC analizine göre mortalite tahmin başarı sıralaması SAPS III> SAPS II > APACHE II > APACHE IV olarak belirlendi. En yüksek spesivite değeri APACHE II skarlama sisteminde saptandı. En yüksek sensitivite değeri SAPS II skarlama sisteminde saptandı. Sistemik tanı gruplarının mortaliteye olan etkisi istatistiksel açıdan anlamlı

bulundu. Mortalite oranları yüksek olan ilk üç grup sırasıyla respiratuar sistem, kardiyovasküler sistem ve santral sinir sistemi olarak belirlendi.

Yoğun bakım hastalarında mortaliteyi öngörme için kullanılan skorlama sistemleri altın standardı bulma noktasında sürekli güncellenmektedir. Biz bu araştırmanın sonuçlarının skorlama sistemlerinin güncellenmesine önemli katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Ayrıca bu araştırma yoğun bakım ünitesine yatırılan hastaların alt gruplarına ayrılarak yeni kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu da göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yoğun bakım ünitesi, Mortalite, APACHE skoru, SAPS skoru

ABSTRACT

COMPARISON OF MORTALITY PREDICTION EFFECT OF APACHE II, APACHE IV, SAPS II AND SAPS III SCORES IN CRITICAL PATIENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT

The patients who hospitalized in intensive care units, disease severity indicators are used to predict mortality and morbidity and to guide their treatment. Therefore, various scoring systems have been studied for years. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) and Simplified Acute Physiology Score (SAPS) are developed and among the most frequently used mortality prediction scores. In this study, Mortality prediction effect of APACHE II, APACHE IV, SAPS II and SAPS III scoring systems were investigated to predict the mortality of critical patients admitted to the Anesthesiology and Reanimation Clinic Intensive Care Unit.

In this study, sample size determined and ethics committee approval was obtained. Retrospectively, 1183 patients were studied and 825 patients who provided the working criteria were included in the study. Patients' mortality relationships with demographic data and their clinical condition and acceptance locations was evaluated. Patients were divided into systemic diagnosis groups at the time of admission to intensive care. Of these groups, impact on mortality were compared statistically. The worst value for the first 24 hours of the patient data evaluated with APACHE II, APACHE IV, SAPS II and SAPS III scoring systems with the computer program. Predicted mortality rates and actual mortality rates were compared APACHE II, APACHE IV, SAPS II and SAPS III scores. In all tests, statistical significance $P = 0.05$ significance level and $P = 0.01$ further significance level were evaluated bi-directionally.

Male gender, advanced age, more days of hospitalization, more days with mechanical ventilation, low Glaskow coma scale score, need for inotropic agents, and admission from in-hospital clinics parameters with mortality relationships were determined to be statistically significant. To predict the mortality determined markedly significant in patients who died the total score of each of the four scoring systems due to the higher ($p < 0.001$). According to ROC analysis, mortality prediction success ranking was determined as SAPS III > SAPS II > APACHE II > APACHE IV. The highest specificity value was detected in the APACHE II scoring system. The highest

sensitivity value was detected in SAPS II scoring system. It was determined to be statistically significant the effect of systemic diagnosis groups on mortality. The first three groups with high mortality rates were determined as respiratory system, cardiovascular system and central nervous system, respectively.

Scoring systems used to predict mortality in intensive care patients are continuously updated to find the gold standard. We think that will make a significant contribution to the updating of scoring systems with the results of this study, In addition, this study also shows the need for new comprehensive studies to divided in subgroups of patients in the intensive care unit.

Keywords: Intensive care unit, Mortality, APACHE score, SAPS score

İÇİNDEKİLER

DEKANLIK ONAYI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	2
1.1.1. Tarihçe	3
1.2. Skolama Sistemlerinin Sınıflandırılması	4
1.2.1. Genel Değerlendirme Skolaları	4
1.2.1.1. APACHE I skolama sistemi	4
1.2.1.2. APACHE II skolama sistemi	5
1.2.1.3. APACHE III skolama sistemi	7
1.2.1.4. APACHE IV skolama sistemi	7
1.2.1.5. SAPS I Skolama Sistemi	8
1.2.1.6. SAPS II Skolama Sistemi	9
1.2.1.7. SAPS III Skolama Sistemi	10
1.2.1.8. Glasgow koma skoru	12
1.2.1.9. Mortality Probability Models (MPM)	13
1.3. Organ Disfonksiyonu Değerlendirme Skolaları	13
1.3.1. Multiple Organ Dysfunction Score	14
1.3.2. Logistic Organ Dysfunction System	14
1.3.3. Sequential Organ Failure Assessment	14
1.4. Skolama Sistemlerinin Karşılaştırılması	15
1.4.1. Verilerin Toplanması	15
1.4.2. Hesaplamalar	16
1.4.3. Etkinlik	16
1.4.4. Skolama Sistemlerinin Kısıtlılığı	16
2.1. İstatistiksel Değerlendirme	19
3. BULGULAR	20
4. TARTIŞMA	31

5. KAYNAKLAR

42

6. ÖZGEÇMİŞ

54



TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Mortalite Oranı Değerlendirme Skorlarının Sınıflandırılması	3
Tablo 2.	Apache II Skarlama Değişkenleri	6
Tablo 3.	APACHE IV Değişkenleri	8
Tablo 4.	SAPS II Skarlama Değişkenleri	10
Tablo 5.	SAPS III Skarlama Değişkenleri	11
Tablo 6.	Glasgow Koma Skarlama Sistemi	12
Tablo 7.	Organ disfonksiyonu skarlama sistemleri arasındaki farklılıklar	15
Tablo 8.	Hastaların karakteristik verilerinin karşılaştırılması	20
Tablo 9.	Yoğun bakım ünitesine kabulü klinik durumu	21
Tablo 10.	Yoğun bakım ünitesine geliş yeri	21
Tablo 11.	Yoğun bakım ünitesine yatış nedenlerine göre yaşayan ve ölenlerin karşılaştırılması	22
Tablo 12.	Yatış nedenlerine göre tahmin edilen ve gerçekleşen mortalite karşılaştırması	22
Tablo 13.	İlk 24 saatteki Fizyolojik Parametrelerin Analizi	23
Tablo 14.	İlk 24 saatteki Biyokimyasal Parametrelerin Analizi	24
Tablo 15.	ROC Analizi Karşılaştırma	25
Tablo 16.	Yüzdelik Tahmine Göre Sınıflama	26
Tablo 17.	APACHE II Tahmini ve Gerçekleşen Mortalite Karşılaştırması	28
Tablo 18.	APACHE IV Tahmini ve Gerçekleşen Mortalite Karşılaştırması	29
Tablo 19.	SAPS II Tahmini ve Gerçekleşen Mortalite Karşılaştırması	31
Tablo 20.	SAPS III Tahmini ve Gerçekleşen Mortalite Karşılaştırması	330
Tablo 21.	Standardize Mortalite Oranları(SMO) Karşılaştırması	330

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Araştırmanın Akış Diyagramı	18
Şekil 2. ROC Eğrisi Analizi Karşılaştırma Grafiği	25
Şekil 3. APACHE II Kalibrasyon Eğrisi	26
Şekil 4. APACHE IV Kalibrasyon Eğrisi	27
Şekil 5. SAPS II Kalibrasyon Eğrisi	29
Şekil 6. SAPS III Kalibrasyon Eğrisi	28



KISALTMALAR LİSTESİ

APACHE	: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi)
AUC	: Area Under the Curve (Eğri Altında Kalan Alan)
AYBÜ	: Anestezi Yoğun Bakım Ünitesi
GKS	: Glasgow Koma Skoru
KVS	: Kardiyovasküler Sistem
LODS	: Logistic Organ Dysfunction System (Lojistik Organ Yetmezliği Skoru)
MODS	: Multiple Organ Dysfunction Score (Çoklu Organ Yetmezliği Skoru)
MPM	: Mortality Probability Models (Mortalite Olasılığı Modelleri)
OAB	: Ortalama Arteriyel Basınç
ROC	: Reciever Operator Characteristics Curve (Alıcı Operatör Özellikleri Eğrisi)
SAPS	: Simplified Acute Physiology Score (Basitleştirilmiş Akut Fizyoloji Skoru)
SOFA	: Sequential Organ Failure Assessment (Ardışık Organ Yetmezliği Skoru)
SSS	: Santral Sinir Sistemi
SVB	: Santral Venöz Basınç
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi

1. GİRİŞ

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığının tanımlamasına göre Yoğun bakım; bir ya da daha fazla organ veya organ sistemlerinde oluşan, ciddi işlev bozuklukları veya yetmezliklerinin ve altta yatan nedenlerin izlem, tanı ve tedavisi ile bu işlevlerin sürdürülmesi için uygulanan yöntemlerin tümüne denilmektedir. Yoğun bakım üniteleri ise; bir ya da daha fazla organ veya organ sistemlerinde ciddi işlev bozukluğu nedeniyle yoğun bakım gereksinimi olan hastaların iyileştirilmesini amaçlayan, yerleşim biçimi ve hasta bakımı açısından ayrıcalık taşıyan, ileri teknolojiye sahip cihazlarla donatılmış, 24 saat yaşamsal göstergelerin gözlemi ve hasta tedavisinin yapıldığı kliniklerdir (1).

Kritik hastalık dakikalar, saatler veya günler içinde morbidite veya mortaliteye yol açan fizyolojik dengesizliğe neden olan herhangi bir hastalık sürecidir (2). Akut veya potansiyel olarak kritik derecede hasta olan hastaların gerekli klinik gözlemlerine ek olarak, hastane içi tedavilerinin farklı aşamalarında skorelama sistemleri kullanılır. Puanlama sistemleri, kritik hastalık şiddetini anatomik, fizyolojik ve biyokimyasal değişkenler bazında ölçmekte ve hastayı belirli bir risk grubunda sınıflandırmaktadır (3).

Hastalığın ciddiyet derecesini belirlemek için skorelama sistemleri üzerinde çalışmalar 1970'lerde başlamış ve aşağıdaki faydaları sağlaması hedeflenmiştir (4):

1. Yoğun bakım tedavisi gerektiren hasta gruplarının tanınmasını sağlamak,
2. Klinik çalışmalara dahil edilecek hasta gruplarının tanımlanmasını kolaylaştırmak,
3. Yoğun bakım ünitelerini performans açısından birbirleri ile karşılaştırmak,
4. Değişik zaman dilimleri içerisinde aynı yoğun bakım ünitesinin performansını değerlendirmek,
5. Herhangi bir hastanın tedavisini düzenlemek ve takip etmek.

Mortalite ve morbiditeyi önceden öngörmek için geliştirilen bazı skorelama sistemleri aynı zamanda hastane ve yoğun bakımda kalış sürelerini tahmin etme, etkin ekonomik kaynak kullanımı ve yaşam kalitesini değerlendirme amaçlarıyla da kullanılmaktadırlar. Bu skorelama sistemlerinde hastanın fizyolojik durumu, uygulanan tedaviye verdiği cevabı ve altta yatan hastalık gibi faktörler temel alınarak prognoz belirlenmeye çalışılmaktadır (4).

Bu retrospektif araştırmada Fırat Üniversitesi Tıp Fakóltesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Yoğun Bakım Ünitesinde izlenen kritik hastaların mortalite olasılığını öngörmede, APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III prognostik skorum sistemlerinin etkinliğini karşılaştırarak araştırmayı amaçladık. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım ünitesinde izlenen kritik hastaların beklenen ve gerçekeleşen mortalite oranlarının belirlenmesi için en sık kullanılan APACHE II ile SAPS II'yi ve bu skorum sistemlerinin en güncel şekilleri olan APACHE IV ve SAPS III skorum sistemlerinin mortaliteyi en yakın öngörme gücünün dört skorum sisteminden hangisi olduğu değerlendirilecektir.

1.1. Genel Bilgiler

Yoğun bakım üniteleri tedavisi güç ve acil tedavi gerektiren hastaların takibinde ve tedavisinde deneyimli doktor, hemşire, teknik personel ve ekipmanla donatılarak ve gün geçtikçe yatak sayıları artarak hastanelerin ayrılmaz birer parçası haline gelmiştir.

Yaşam kalitesi ve süresinin artması yeni tıbbi sorunlarını ortaya çıkarmıştır ve beraberinde yeni sağlık politikaları üretilmiştir. Hastanelerin ekonomik koşulları tıbbi kaynakların planlı ve etkin bir şekilde kullanılmasını mecburi kılmaktadır. Hastaların değerlendirilmesinin çok iyi yapılması amacıyla Skorum sistemleri geliştirilmiştir.

Hastalığın ciddiyetini ve prognozunu önceden tahmin edebilmek, yoğun bakım üniteleri arasında sonuçların karşılaştırmasını sağlayabilmek ve yeni tedavilerin değerlendirilmesinde hastaları standardize etmek için ilk olarak 1980'li yıllarda bazı çalışmalar yapılmıştır (5). Bu çalışmalar sonucunda geliştirilen skorum sistemleri (Tablo1); genel değerlendirme skorları ve organ disfonksiyonunu değerlendirme skorları olmak üzere iki ana grup şeklinde sınıflandırılmışlardır (6).

Tablo 1. Mortalite Oranı Değerlendirme Skorlarının Sınıflandırılması

A) Genel Değerlendirme Skorları
1. APACHE II/III/IV (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation)
2. SAPS II/HI (Simlified Acute Physiology Score)
3. MPM II (Mortality Probability Models)
4. GCS (Glasgow Coma Score)
B) Organ Disfonksiyon Tanımlama Skorları
1. SOFA (Sequential Organ Failme Assessment)
2. MODS (Multiple Organ Dysfunction Score)
3. TRIOS (Three Days Recalibrated Intensive Care Unite)
4. LODS (Logistic Organ Dysfunction System)
5. ODIN (Organ Dysfunctions and or Infection)

Bu mortalite değerlendirme skortlama sistemlerinden en sık kullanılanlar APACHE ve SAPS skortlama sistemleridir (7-10). APACHE skoru, geçmiş yıllarda yoğun bakımın değerlendirilmesinde “altın standart” olarak ilan edilmiştir ve dünya genelinde yoğun bakım ünitelerinde en sık kullanılan puanlama sistemlerinden biri olmuştur (9, 10).

1.1.1. Tarihçe

Geçmiş yıllarda yoğun bakımlarda hastalık derecesini belirtmek için tüp bulgusundan bahsedilirdi. Hastanın üzerinde ne kadar fazla tüp varsa, hastalık şiddetinin o kadar fazla olduğu ifade edilirdi.

1970 yılların başında Cullen ve arkadaşları tarafından TISS (Therapeutic Intervention Scoring System) adında ilk skortlama sistemi tedaviye dayanan 57 adet fizyolojik işlemin puanlanmasıyla oluşturulmuştur. TISS 1996 yılında basitleştirilerek 28 adet parametreye indirilmiş ve ismi değiştirilerek TISS 28 olarak tanımlanmıştır (11, 12).

Knaus ve arkadaşları 1981 yılında ilk kez tanımladıkları APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) skortlama sistemini, APACHE II ismiyle 1985 yılında sadeleştirilmiştir (13). Yine Knaus ve arkadaşları 1991'de APACHE III skortlama sistemini oluşturmuş, hastalık tanıları genişletilerek 1993'te aynı isimle güncellenmişlerdir. APACHE IV skortlama sistemi yeni değişkenler eklenerek

tanımlandığı 2006 yılından beri farklı bir istatistiksel yöntem olarak kullanılmıştır (13-15).

SAPS (Simplified Acute Physiology Score) skorum sistemi Le Gall ve ark. tarafından 1984 yılında APACHE I'den sadeleştirilerek oluşturulmuştur(5).1993 yılında güncellenerek SAPS II ismini almış olup özel hastalık grupları için kullanılmaya pek uygun bulunmamıştır(16). 2005 yılında önceki versiyonların eksik noktaları ayrıntılandırılarak SAPS III skorum sistemi son haliyle kullanıma sunulmuştur (17).

1974 yılında ilk olarak Jennet ve Teasdale tarafından oluşturularak GKS(Glasgow Coma Score) yayınlanmıştır(18). Glaskow Koma Skoru diğer skorum sistemlerine kıyasla, farklı skorum sistemlerinin içerisinde veya tek başına da kullanılması mortalite oranı belirleme açısından farkını ortaya koymaktadır (19).

1.2. Skorum Sistemlerinin Sınıflandırılması

Genel değerlendirme skorum sistemleri ile hastanın başvuru anından 24 saata kadar geçen süre içerisindeki en kötü fizyolojik veriler alınarak yüzde ifadeyle mortalite tahmini yapılmaktadır (20). Organ disfonksiyon tanımlama skorları ile de, morbidite tahmini yapılır. Uygulaması basittir ve günlük olarak ya da herhangi günde tekrarlanabilir. Terapötik yanıtlar ve fizyolojik ölçümler en olası tahmini yapabilmek için hesaplamaya dahil edilir (21).

1.2.1. Genel Değerlendirme Skorları

1.2.1.1. APACHE I (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) skorum sistemi

Knaus ve arkadaşları 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. Knaus ve arkadaşları tarafından ilk olarak 1981 yılında tanımlanan APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) skorum sistemi yoğun bakımlarda o dönemlerde kullanılmıştır (4, 5).

APACHE I skarlama sisteminde vücutumuzun 7 major sistemine ait 34 fizyolojik parametreye 0 ila 4 puan verilerek toplanır. Burdan toplanan puanlar ile skarlama sisteminin ilk bölümü olan akut fizyoloji skoru hesaplanır. Puanlandırılma, yoğun bakımda geçirilen ilk 24 saat içindeki en kötü değerlere göre yapılır. İkinci bölümü oluşturan kronik sağlık durumu; A, B,C,D, E olarak harflerle belirlenir. “A”, son altı aylık dönemde sağlıklı olan bir bireyi ifade ederken, “D”, ciddi, kronik organ sistem yetmezliğini gösterir (21).

1.2.1.2. APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) skarlama sistemi

Orijinal sistemin yenilenmiş ve basitleştirilmiş şekli olan bu skarlama sistemi akut fizyoloji skoru, yaş ve kronik sağlık değerlendirmesi olmak üzere üç bölümden oluşur. Hastalık şiddetinin genel bir ölçüsünü sağlamak üzere rutin olarak ölçülen 12 fizyolojik parametreye yaş, önceki sağlık durumu ve operasyon geçirip geçirmediği bilgisi eklenerek hesaplanır. Ayrıca bu sistemde yoğun bakıma yatış tanısının bilinmesine de ihtiyaç vardır (21). İlk sistemde kullanılan fizyolojik parametrelerden serum osmolaritesi, laktik asit ve cilt testi gibi parametreler APACHE II’de yer almamış; BUN (kan üre nitrojeni) değeri yerine daha spesifik olan serum kreatinin değeri ve serum bikarbonatı yerine arteriyel pH kullanılmıştır (22). Nörolojik fonksiyon bozukluğunun derecesini belirtebilmek için glaskow koma skoru da sisteme ilave edilmiştir (23).

APACHE II’de renal fonksiyon kaybı kötü prognozla ilgili olduğundan akut yetmezlik olgularında serum kreatinin değerinin aldığı puanın iki katı skora eklenir (24, 25). Değerlendirmeye katılan alveolo-arteryel oksijen basınç gradiyentini inspire edilen oksijen (FiO₂) düzeyine bağımlı olduğundan, FiO₂’nin 0.5’ten küçük olduğu durumlarda arteriyel parsiyel oksijen basıncının (PaO₂) değerlendirildiği bir sistem geliştirilmiştir. Hesaplanabilen en yüksek APACHE II skoru 71 olup, yüksek skorlar yüksek mortalite ile iyi korelasyon göstermektedir (21). Kalp cerrahisi hastaları, koroner arter hastaları, yanıklar, pediatrik hastalar veya YBÜ ünitesi öncesi ya da sırasında başka yere transfer olan hastalarda kullanımı uygun değildir. APACHE II’ye ait değişken parametreler ve puanları Tablo 2’de gösterilmiştir (13).

Tablo 2. Apache II (Acute Physiology and Chronic Health Evalotuiion) Skorlama Değişkenleri

Fizyolojik değişkenler	Yüksek değerler					Düşük değerler			
Puan	-4	+3	+2	+1	0	+ 1	+2	+3	+4
Isı (rektal °C)	≥ 41.	39-40.9		38.5-38.9	36-38.4	34-35.9	32 - 33.9	30-31.9	≤29.9
Ortalama arter basıncı (mmHg)	≥160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49
Kalp hızı(atm/dk)	≥180	140 -179	110-139		70-109		55-69	40 -54	≤39
Solunum hızı(/dk)	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5
FiO ₂ ≥ 0.5 ise alveolar arteriyel gradient	≥500	350-499	200-349		<200				
FiO ₂ < 0.5 ise PaO ₂ (mm/hg)					>70	61 -70		55-60	<55
Arteriyel pH	≥7.7	7.6 -7.69		7.5-7.59	7.33-7.49		7.25-7.32	7.15 -7.24	<7.15
Sodyum(mEq/1t)	≥ 180	160 -179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤110
Potasyum (mEq/1t)	≥7.7	6 - 6.9		5.5 - 5.9	3.5-5.4	3-3.4	2.5-2.9		<2.5
Serum kreatin (mg/dl)	≥3-5	2-3.4	1.5-1.9		0.6 -1.4		<6.6		
Hematokrit(%)	≥60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		<20
Lökosit (/mm ² x1000)	≥40		20-39.9	15-19.9	3 -14.9		1-2.9		<1
Nörolojik puan	15-Gerçek GKS								
(A.)-Akut Fizyoloji Skoru(Yukarıdaki 12 Verinin puan									
(B)Yaş Puanları >44=0puan 45-54= 2 Puan 55-64= 3 Puan 65-74= 5 Puan ≥75=6 Puan	(C)- Kronik Sağlık Durumu: Geçmişte ciddi organ yetmezliği (Hepatik, Kardiyovasküler, Respiratuar veya Renal Yetmezlik)* veya immunsupresyon** varsa 15 puan a) Non-operatif veya acil opera edilmiş hastalar 5 puan b) Etketif postoperatif hastalar için 2 puan								
APACHEII SKORU A+B+C=									

***Hepatik Yetmezlik:** Biyopsiyle kanıtlanmış siroz, portal hipertansiyon verileri, portal hipertansiyona bağlı üst GİS kanamaları, hepatik yetmezlik, ensefalopati, koma epizodları. **Kardiyovasküler Yetmezlik:** İstirahatte veya minimal aktivitede angina veya kardiyak semptom. **Respiratuar Yetmezlik:** Merdiven çıkma, ev işlerini yapma gibi ekzersizleri kısıtlayan kronik restriktif, obstrüktif hastalık veya kronik hipoksi, hiperkapni, sekonder polisitemi, ağır pulmoner hipertansiyon (>40mmHg) veya ventilatör bağımlılığı olan hastalar. **Renal Yetmezlik:** Kronik hemodiyaliz veya periton diyalizi uygulananlar.

****İmmunsupresyon:** Immunosupresör, kemoterapi, radyoterapi, uzun süreli veya yakın zamanda yüksek doz steroid tedavisi alanlar, lösemi, lenfoma, AIDS gibi enfeksiyona rezistansı baskılayacak kadar ilerlemiş hastalığı olanlar.

******* Hesaplama parametrelerin bilgisayar ortamına girilmesiyle otomatik olarak yapılmaktadır.

1.2.1.3. APACHE III (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) skorlama sistemi

APACHE II sisteminin yenilenmesiyle APACHE III skorlama sistemi oluşturulmuştur. APACHE II’de kullanılan primer hastalık tanıları kısmı genişletilmiş ve hastanın yoğun bakıma geldiği yer (acil servis, servis vb.) de eklenmiştir. GKS ile değerlendirilen nörolojik durum yeniden değerlendirerek göz açma gibi basit bir bulgu değerlendirmeden çıkarılmıştır (14). APACHE III sistemi istatistiksel gücü iyileştirilmiş, daha objektif, hastanın bireysel iyileşmesini ve yoğun bakımdan taburcu olmasını etkileyen faktörleri iyi tanımlayabilen bir sistemdir. Performans göstergesi olarak APACHE I ve APACHE II göre daha güçlü olan bu skorlama sisteminin kullanılabilmesi için bir yazılım programı geliştirilmiştir. Yazılım programında hesaplanan hastalıklar ve parametreler için kullanılan katsayılar açıklanmamıştır. Diğer sistemlerden çok daha ayrıntılı bir değerlendirme yapabilmesine karşın, ücret talep edilmesi nedeniyle APACHE III sisteminin kullanımı önemli ölçüde kısıtlanmıştır (21).

1.2.1.4. APACHE IV (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) skorlama sistemi

APACHE IV ise 2003-2004 yıllarında geliştirilmiş bir skorlama sistemidir. 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 ile ortaya çıkartılmıştır. Bu sistem akut fizyolojik skoru, yaş ve başvuru koşullarını içeren 142 değişkenden oluşur. 142 değişkenin 115 tanesi kabuldeki tanımlarla ilgilidir. APACHE IV sistemi diğer skorlama sistemlerinden farklı olarak koroner by-pass geçiren hastalar için de bir skorlama bölümü içerir. YBÜ’de 4 saatten az kalanlar, yanık hastaları ve pediyatrik hastalar (<16 yaş) ve transplantasyon yapılan hastalar skorlama sistemine dahil edilmez (15).

Rutin tedavide zamanla olan değişiklere bağlı olarak mortalite tahmin oranlarının değişmesi yeniden yapılandırılan bu sistemde akut fizyoloji skorundaki değişkenler aynı kalırken, yeni olarak giriş tanısı, yeniden yatış özellikleri, yoğun bakım öncesinde hastanede yatış süresi, ilk 24 saat içinde uygulanan mekanik ventilasyon ve trombolitik tedaviler değerlendirmeye eklenmiştir (21).

APACHE IV skorlaması için kullanılan değişkenler; Vücut ısı, sistolik ve diastolik kan basıncı, kalp hızı, solunum sayısı, FiO₂, pH, pO₂, pCO₂, sodyum, glukoz, BUN, 24 saatlik idrar miktarı, albumin, bilirubin, hematokrit, lökosit, glaskow koma skoru, yaş, eşlik eden kronik hastalık, yoğun bakıma geliş şekli ve tanısıdır (15, 21) (Tablo 3).

Tablo 3. APACHE IV (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) Skorum Değişkenleri

	En yüksek	En düşük	En yüksek	En düşük
Vücut ısı °C			Sodyum mmol/L	
Sistolik kan bas.			Glukoz	
Diastolik kan bas.			Kreatinin	
Kalp hızı			BUN	
Solunum hızı			İdrar çıkışı ml/24 saat	
Rakını			Albumin	
FiO ₂			Bilirubin	
pH			Htc(%)	
pO ₂			Lökosit(x10 ⁹ mm ³)	
pCO ₂				
GKS				
Yaş				
Kronik sağlık durumu	- KRY - AİDS - Hep atik yetmezlik - Lenfoma		- Metastatik kanser - Lösemi - Multipl myelom - Immünsupresyon - Siroz	
Yoğun bakıma geldiği yer	- Servisler - Operasyon odası / PACU - Başka hastane - Diğer		Yoğun bakım öncesi yatış süresi	
Acil cerrahi ini	- Evet - Hayır	Yeniden kabul mü	- Evet - Hayır	
Yatış tanısı				

* Hesaplama parametrelerin bilgisayar ortamına girilmesiyle otomatik olarak yapılmaktadır.

1.2.1.5. SAPS I (Simplified Acute Physiology Score) Skorum Sistemi

Le Gall ve ark. (5) tarafından 1984 yılında APACHE'nin sadeleştirilmiş hali olan SAPS (Simplified Acute Physiology Score) skorum sistemi geliştirilmiştir. Yoğun bakım ünitesine kabulden sonraki ilk 24 saatte elde edilen en kötü değerler kullanılarak hesaplanmaktadır. Yoğun bakıma yatışındaki 14 fizyolojik parametrenin

normalden sapma derecesinin değerlendirilmesiyle elde edilir. Fizyolojik ölçümlerdeki değişiklikler 0 ila 4 arası puanlanır ve yaş için de 0-4 arası puan eklenir. APACHE skoruna alternatif olarak daha basit ve kısa sürede hesaplanabilmesine karşın bu sistemin dezavantajı, kronik sağlık durumunun değerlendirmeye alınmamış olmasıdır. SAPS skortama sistemi yıllar içinde geliştirilerek 1993 yılında SAPS II ve 2005 yılında SAPS III olarak revize edilmiştir (16,17).

1.2.1.6. SAPS II (Simplified Acute Physiology Score) Skortama Sistemi

Le Gall ve ark. Tarafından 1993'te oluşturulan SAPS II, yatış şekli, altta yatan hastalık ve 12 fizyolojik değişkene dayalı bir puanlama uygulardır. İlk 24 saatteki en kötü puanların toplamı kullanılır. Puanlama her değişken için farklı aralıklarda yapılır. Bu sistemde de puana dayalı bir mortalite beklentisi hesaplamak mümkündür (16). SAPS II Avrupa Yoğun Bakım ünitelerinde en yaygın kullanılan skortama sistemidir (26).

Bu sistemde toplam puan en fazla 163 olabilir ve puan ne kadar yüksekse mortalite aynı oranda artar (20). SAPS II sistemi oluşturulurken yanık hastaları, koroner bakım hastaları, kardiyovasküler cerrahi hastaları çalışmaya dahil edilmemiştir. Yoğun bakımda beş günden fazla kalan hastalarda tahmin gücünün doğru azalabilir. Hastaları gruplayarak mortalite tahmini yaptığı için kişisel mortalite tayini ve tedavi planlaması amaçlı kullanılmamalıdır (21).

SAPS II skortaması için kullanılan değişkenler (Tablo 4), hastanın yoğun bakıma geliş şekli (medikal, planlanmış cerrahi, planlanmamış cerrahi), AIDS, hematolojik malignite, metastatik karsinom varlığı, yaş, Glasgow koma skoru, sistolik kan basıncı, kalp hızı, vücut ısısı, PaO₂ /FiO₂ oranı, ilk 24 saatte çıkan idrar miktarı, serum üre miktarı, lökosit, serum K⁺, serum Na⁺, HCO₃⁻, bilirubin miktarı olarak belirlenmiştir (16, 27).

Tablo 4. SAPS II (Simplified Acute Physiology Score) Skorlama Değişkenleri

Yoğun bakıma giriş şekli	Puan	Kronik hastalık	Puan	GKS	Puan
Cerrahi	8	AİDS	17	<6	26
planlanmamış	6	Hematolojik malignite	10	6-8	13
Cerrahi planlanmış	0	Metastatik karsinom	9	9-10	7
Medikal hasta		Hiçbiri	0	11-13	5
				13-15	0
Yas		Sistolik Kan Basıncı	mmHg	Kalp hızı	atım/dakika
<40	0	<70	13	<40	11
40-59	7	70-99	5	40-69	2
60-69	12	100-199	0	70-119	0
70-74	15	>200	2	120-159	4
75-79	16			>160	7
>80	18				
Vücutta ısı °C		*PaO ₂ /FiO ₂	mmHg	İdrar debisi	L/24 saat
<39	0	<100	11	0.5 0.5-	11
≥39	3	100-199	9	0.999	4
		>200	6	≥1	0
Serum üre/BUN	mg/dl	Beyaz küre	mm ⁵	Potasyum	m Eq/lt
<28	0	<1000 1000-	12	<3	3
28-83	6	19000	0	3-4.9	0
>84	10	>20000	3	>5	3
Sodyum mEq/lt		HCO ₃	mEq/L	Bilirubin mg.dL	
>145	1	<15	6	<4	0
125-144	0	15-19	3	4-5.9	4
<125	5	>20	0	>6	9

* Mekanik ventilasyon uygulanıyorsa

** Hesaplama parametrelerin bilgisayar ortamına girilmesiyle otomatik olarak yapılmaktadır.

1.2.1.7. SAPS III (Simplified Acute Physiology Score) Skorlama Sistemi

1993 yılında SAPS II'nin yayınlanmasından sonra majör hastalıkların prevelansında, tanısal yaklaşımlarında ve tedavi rejimlerinde anlamlı değişiklikler olmuştur. Bu nedenle dünya çapında yapılan prospektif, epidemiyolojik, çok merkezli, çok uluslu bir çalışmayla SAPS III oluşturulmuştur (17, 28, 29).

SAPS II sisteminin gözden geçirilmesi ile dünya çapında bir kohort çalışmasıyla SAPS III prognostik sistemi geliştirilmiştir. 2005 yılında kullanıma giren SAPS III sistemi farklı yoğun bakım ünitelerinde yatan 16 yaş üzerindeki 16784 hastayı içeren çalışma ile oluşturulmuştur (17, 28).

SAPS III yoğun bakıma hastaların başvurmalarından sonra kolayca ölçülebilen 20 ayrı değişkenden oluşmaktadır. Bunlar (Tablo 5); yaş, eşlik eden hastalıklar, yoğun bakıma geliş şekli (planlı-plansız), yoğun bakıma giriş sebebi, cerrahi geçirip

geçirmediği, Glasgow koma skoru, total bilirubin seviyesi, vücut ısısı, serum kreatinin miktarı, kalp hızı, sistolik kan basıncı ve oksijenizasyondur (30).



Tablo 5. Saps III (Simplified Acute Physiology Score) Skorlama Değişkenleri

Yaş			
Yoğun bakım öncesi yatış süresi			
Yoğun bakım öncesi hastanın bulunduğu yer			
Ko-morbiditeler	-	Kanser terapisi	- Chron
	-	Kanser	- Siroz
	-	Hematolojik kanser	- AIDS
Vazoaktif ilaç kullanımı			
Yoğun bakıma giriş: Planlı/Plansız			
Yoğun bakıma giriş sebebi	-	Kardiyovasküler	- Sindirim
	-	Hepatik	- Nörolojik
Yoğun bakıma girişteki cerrahi statüsü			
Cerrahi varsa anatomik yeri			
Yoğun bakıma girilme akut enfeksiyon	-	Respiratuvar	
	-	Nazokomival	
GKS (En düşük)			
Total bilirubin (En yüksek) mg/dl			
Isı (En yüksek) °C			
Kreatinin (En yüksek) mg/dL			
Kalp Hızı (En yüksek) atım/dk			
Lökosit sayısı (En düşük)			
Hidrojen iyon konsantrasyonu. pH (En düşük)			
Trombosit (En düşük)			
Sistolik kan basıncı (En düşük) mmHg			
Oksijenizasyon (PaO2)			

* Hesaplama parametrelerin bilgisayar ortamına girilmesiyle otomatik olarak yapılmaktadır.

Bu skordama sisteminde yoğun bakıma giriş nedeni ve kronik sağlık durumuna daha fazla yer verilmiştir. Ayrıca yoğun bakım öncesi yeri ve yatış süresi geçirilmiş cerrahi, cerrahinin yeri, yoğun bakıma girişte enfeksiyon varlığı gibi yeni değişkenler eklenmiştir (17, 31).

SAPS II'de yer alan parametrelerden idrar debisi ve üre fizyolojik ölçümlerden çıkarılarak yerine kreatinin, HCO₃ yerine pH değeri alınarak serum sodyum ve potasyum değerleri hesaplamaya dahil edilmemiştir (21). Bu sistemin değişkenleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

SAPS III sisteminde toplam skor 0 ile 270 arasında değişir. Mortalite ihtimali toplam skorun hastanenin bulunduğu bölgenin genel veya yerel eşitliklerine dayanarak hesap edilmesi ile elde edilir (8).

1.2.1.8. Glasgow koma skoru

Glasgow koma skoru, genel olarak hastanın nörolojik değerlendirmesini yapmak için geliştirilmiş bir skarlama sistemidir. Hastanın Őuur seviyesinin derecesi belirlenir. Glasgow koma skoru, hastanın verdiği en iyi cevaptan en kötü cevaba göre toplam 15 puan üzerinden hesaplanır ve 3 reaksiyonun sonucuna göre değerlendirilir. Hastaların bilinç düzeyini ortaya koymak için geliştirilen bu skala; tam bilin  lilikten, global cevapsızlığa kadar değişen durumlardaki yanıtların nümerik olarak kodlanması ile oluşturulmuştur (18).

Tablo 6. Glasgow Koma Skarlama Sistemi

GÖZ A��MA (EYES)	Spontan	4 Puan
	Sözlü Uyaran ile	3 Puan
	AĞrılı Uyaran ile	2 Puan
	Yok	1 Puan
SÖZEL CEVAP(VERBAL)	Anlamlı	5 Puan
	Konf��ze	4 Puan
	Anlamsız Kelimeler	3 Puan
	Anlamsız Sesler	2 Puan
	Cevap Yok	1 Puan
MOTOR CEVAP(MOTOR)	Emirlere Uyuma	6 Puan
	AĞrıyı Lokalize Etme	5 Puan
	AĞrılı Uyarana KarŐı ��ekme	4 Puan
	AĞrıyla Fleksiyon	3 Puan
	AĞrıyla Extansiyon	2 Puan
	Cevap Yok	1 Puan

Tablo 6'da gösterilen bu sistemde 3-8 arası düşük puan ağır hasarı, 9-12 puan orta hasarı ve 13-14 puan hafif hasarı yansıtmaktadır. Hastanın entübe, sedatize ya da afazik olması sebebiyle sözel skor için yeterli değerlendirme yapılamaması ve beyin sapı disfonksiyonun derecelendirilememesi bu sistemin dezavantajlarıdır (23, 32).

Diğer birçok skarlama sisteminin de içinde değerlendirilen Glasgow koma skoru (GKS) başta kafa travmalı hastalar olmak üzere tüm yoğun bakım hastalarının nörolojik değerlendirilmesinde en çok kullanılan sistemdir (18, 29). Nörolojik disfonksiyonun şiddetini ve yaralanma sonrası 2 hafta içindeki mortaliteyi % 85 oranında doğru tahmin eder (18, 19).

1.2.1.9. Mortality Probability Models (MPM)

MPM de hastanın yoğun bakıma ilk girdiği (MPMo), 24.(MPM24) ve 48. (MPM48) saatlerinde MPM II de buna ek olarak 72. saatteki parametlerine göre değerlendirme yapılır. Bilinç düzeyi, yoğun bakıma yatışın acil ya da elektif oluşu, malignite varlığı, infeksiyon olasılığı, siroz, renal yetmezlik, yaş ve sistolik arter basıncı, kardiyak ritm bozukluğu, intrakraniyal kitle etkisi ve serebrovasküler olay gibi parametleri içinde barındırır (21).

MPM'de de temel hastalık tanısı değerlendirmeye alınmamaktadır. MPMo hastanın yoğun bakıma girdiği anda mortalite olasılığını ölçen tek sistemdir. Sonuçlar skordan bağımsız şekilde olasılık şeklinde hesaplanır. Bu sistemde pediatrik hastalar, yanıklı hastalar, koroner yoğun bakım hastaları ve kardiyak cerrahi geçirmiş olan hastalar değerlendirilemez.

1.3. Organ Disfonksiyonu Değerlendirme Skorları

1975 yılında Baue AE, iki veya daha fazla organ sistem bozukluğunun yeni bir sendrom olarak tanımlanmasını önerdiğinden beri, organ disfonksiyonunu tanımlamak ve kantite etmek için bir çok çalışmalar yapılmıştır. Çünkü organ yetmezliği dinamikdir ve hastalığın geniş bir spektrumunu sunar. Genellikle kardiyovasküler, solunum, hematolojik, renal, hepatik ve santral sinir sistemi dahil edilir. Gastrointestinal sistem gibi diğer sistemler daha az dahil edilir. Hayatta kalma oranını belirlemekten çok, organ fonksiyon bozukluğunu tanımlarlar (28).

Genel yoğun bakım hastalarında oluşturulmuş olan prognostik modeller, organ sistem yetmezlikli hastalarda başarılı bir şekilde uygulanamamaktadır. Bu nedenle organ disfonksiyon skorum sistemi geliştirilmiştir.

Organ fonksiyonlarının değerlendirilmesinde üç önemli özellik vardır:

1. Organ yetmezliği çok hafif fonksiyon bozukluğundan tam organ yetmezliğine kadar değişen dinamik bir süreçtir.
2. Hastalığın seyri sırasında organ yetmezliğinin derecesi değişebilir ve yeniden değerlendirilmesi gerekir.
3. Seçilen değişkenler objektif ve basit olarak elde edilebilir olmalı ve araştırılan organa spesifik ve diğer hasta değişkenlerinden bağımsız olmalıdır (33).

İlk skrolama sistemleri organ yetersizliğini var veya yok olarak değerlendirmekte ve bu yaklaşıml organ fonksiyonu için belirlenen limitin ne olduğuna çok fazla bağımlıydı. Daha yeni skrolama sistemleri ise organ yetersizliğini disfonksiyonun bir derecesi olarak değerlendirmektedir. Çoğu sistem genel yoğun bakım hastalarında geliştirilmiş, bazıları ise spesifik olarak sepsisli hastalarda kullanılmak üzere geliştirilmiştir (28).

1.3.1. Multiple Organ Dysfunction Score (Çoklu Organ Yetmezliği Skoru MODS)

Bu sistem, disfonksiyone organ sistem sayısıyla yoğun bakım hastalarındaki mortalite arasında doğrudan ilişki bulunması sebebiyle geliştirilmiştir. Altı major organ sistemini değerlendirirken herbiri için 0 ile 4 arasında bir puanlama yapılmıştır. Son 24 saatteki en kötü fizyolojik değerler alınarak her gün aynı saatlerde tekrarlanır (34).

1.3.2. Logistic Organ Dysfunction System (Lojistik Organ Yetmezliği Skoru LODS)

Bu sistem, tekrarlanan ölçümlerden ziyade yoğun bakıma kabulden sonraki ilk 24 saat içindeki organ disfonksiyonunun tek bir ölçümünü yapmak üzere planlanmıştır. Hesaplama için, her organ sistemine o gün içinde her hangi bir değişken için en kötü değere göre puan verilir. Disfonksiyon olmamasına 0, en kötü disfonksiyona 5 puan verilir. Skor en fazla 22 olabilir (35).

1.3.3. Sequential Organ Failure Assessment (Ardışık Organ Yetmezliği Skoru SOFA)

Sepsis dışında non septik hastalarda güvenilir olduğu görülen SOFA da altı major organ sistemini değerlendirilir. Normal fonksiyon için 0, en kötü fonksiyon durumu için 4 olmak üzere puanlama yapılır ve her gün için en kötü değer kaydedilir. $SOFA \geq 3$ olması o sistem için organ yetmezliği olarak tanımlanır. Mortalite ve morbidite ile ilişkili olmasına rağmen, organ disfonksiyonunu mortaliteye göre tanımlamak için oluşturulmadığı bilinmelidir (36).

Tablo 7. Organ disfonksiyonu skarlama sistemleri arasındaki farklılıklar

	MODS	LODS	SOFA
Solunum	PaO ₂ /FiO ₂ oram	PaO ₂ /FiO ₂ oranı ve ventilasyon/CPAP durumu	PaO ₂ /FiO ₂ oram solunum desteği için ihtiyaç
Koagülasyon	Platelet sayısı	Beyaz küre ve platelet sayısı	Platelet sayısı
Hepatik	Bilirubin konsantrasyonu	Bilirubin konsantrasyonu	Bilirubin konsantrasyonu ve protrombin zamanı
KVS	Kalp hızı x (SVB/OAB)	Kalp hızı ve sistolik kan basıncı	Kan basıncı ve adrenerjik destek
SSS	Glasgow koma skoru	Glasgow koma skoru	Glasgow koma skora
Renal	Kreatinin konsantrasyonu	Üre, kreatinin konsantrasyonu	Kreatinin konsantrasyonu ve idrar çıkışı

*KVS: Kardiyovasküler Sistem SSS: Santral Sinir Sistemi, SVB: Sistolik venöz basınç, OAB: Ortalama arteriyel basınç

1.4. Skarlama Sistemlerinin Karşılaştırılması

Dört büyük YBÜ öngörü skarlama sistemleri (APACHE, SAPS, MPM, SOFA) ve onların en son güncellemeleri kabul edilebilir ayırt edebilme ve kalibrasyon yeteneği vardır (37, 38). Ancak, verilerin toplanması, ölüm, etkinlik ve maliyet hesaplama dahil olmak üzere bu araçların arasında önemli sınırlamalar ve metodolojik farklılıklar mevcuttur (39, 40). Genel değerlendirme skorları ile organ yetmezliği değerlendirme skorları arasındaki farklara özet olarak bakacak olursak; Genel değerlendirme skorları amacı yatışta ya da ilk 24 saatte uygulama biçimi açısından karmaşık olarak organ disfonksiyonu belirtmeksizim mortalite değerlendirir. Organ yetmezliği değerlendirme skorlarının amacı ise basit bir şekilde tekralanabilen organ disfonksiyonu belirleyerek morbiditeyi değerlendirir.

1.4.1. Verilerin Toplanması

Ölçümlerin değişkenliği: Diğer skarlama sistemleri veri kaydını kolaylaştırmak için kısa ve kolay ölçülen fizyolojik kategoriler kullanılırken, APACHE skarlama sistemi, fizyolojik ve genel sağlık verilerinin ayrıntılı toplanması gerekmektedir (41).

Ölçüm Zamanı: APACHE ve SAPS skarlama sistemleri YBÜ'ne yatışından 24 saat içindeki en kötü fizyolojik skorları kullanır. MPM sisteminin güncellenen şekli

yoğun bakıma kabulü sırasında (MPM II0) ve sonrasında modifiye edilen 24 saat sonraki ölçümler (MPM II24) kullanılır. SOFA skorlamasında hastanın kabulünden 24 saat sonraki değerler kullanılır ve 48 saatte bir ölçümler tekrarlanabilir.

1.4.2. Hesaplamalar

Dört skorlama sistemi (APACHE, SAPS, MPM, SOFA) her hastayı tanımlamak için şiddet puanı sağlar. Bu skor yukarıda açıkladığımız şekilde kategorik değişkenlerin toplamıdır. Beklenen mortalite bu ağırlık skorlamaları ile değerlendirilebilir.

1.4.3. Etkinlik

Bütün prediktif skorlama sistemini birbirle ile titizlike karşılaştıran prospektif ve ayrıntılı çalışmalar yoktur.

1.4.4. Skorlama Sistemlerinin Kısıtlılığı

Skorlama sistemleri YBÜ hastalarının büyük veri dizisinden geliştirilmiştir. Ancak ayrı ayrı hastalıkları değerlendirme açısından bu veriler çok azdır. Bu nedenler belirli hastalığın (karaciğer yetmezliği, obstetrik hastalıklar gibi) mortalitesini, tahmin etmede hatalı olabilir (42-44). Bazı araştırmacılar, bu hatalı tahmin etmeyi ayarlamak için kendi doğrulama dizinlerini kullanmışlardır (7). Bu skorlamalar yoğun bakım ünitesine kabul edilen birçok kurumdaki hastalar üzerinde geliştirilmiş ve doğrulanmıştır ancak diğer yatan hastalarda doğrulanmamıştır. Diğer hastaneler ve yoğun bakım ünitelerindeki transfer olan hastalar APACHE II sistemi tarafından öngörülenden daha yüksek bir mortaliteye sahiptir. Bu kusur gidermek için, tedavi yeri APACHE III için bir değişken olarak eklenmiştir. Bu gecikme süresinin diğer skorlama sistemler üzerindeki sapma etkisi belirsizdir (SAPS, SOFA, MPM). Skorlama sistemlerinin tümü periyodik olarak daha güncel veriler kullanılarak yenilenmesi gerekir aksi halde yeni teknoloji, pratik kalıpların veya bakımstandartların etkilerini yakalamada başarısız olabilir. Prediktif skorlama sistemlerinin güncellenmesindeki başarısızlık kademeli olarak kalibrasyon kaybına yol açabilir (45).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III skorlarının Fırat Üniversitesi hastanesi Anestezi Yoğun Bakım Ünitesindeki (AYBÜ) kritik hastalarda mortalite öngörü güçleri karşılaştırıldı. Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı (10/12/2019 tarih, 364287 sayılı) alınarak gerçekleştirildi.

Araştırmamızda AYBÜ’de izlenen kritik hastaların beklenen mortalite oranlarının belirlenmesi için en sık kullanılan APACHE II ile SAPS II’yi ve bu skorlama sistemlerinin en güncel formları olan APACHE IV ve SAPS III skorlama sistemlerinin gerçekleşen mortaliteyi öngörü güçlerini retrospektif incelemeye karşılaştırılmıştır.

Örnek büyüklüğünü belirlemek için değerlendirmeye alınan ölçeklerin ROC eğrisi (Receiver Operator Characteristics Curve) altında kalan alan (AUC) değerlerinin farkı dikkate alınmıştır. Maksimum ROC-AUC değeri 0.868 (0.854-0.880) iken, minimum ROC-AUC değeri 0.801 (0.785-0.816)’dir (46). H_0 hipotezinin 0.80 ve tip 1 hatanın 0.05 olduğu bilgisi altında iki ROC-AUC farkı için gerekli örnek büyüklüğü 802 olarak elde edilmiştir. Yaklaşık 2 yıllık süre içinde AYBÜ’de tedavi edilen tüm hastakayıtları değerlendirmeye alındı.

Bu araştırma için gerekli bilgiler günlük işlenen hemşire gözlem formları ve doktor izlemlerinin katırlarını içeren hasta dosyalarından ve hastanenin e-arşiv veri tabanından elde edildi. Yatış süresi 24 saatten kısa olan 91 hasta; 18 yaşından küçük olan 13 hasta; majör yanık tanısı ile yatan 10 hasta; kardiyovasküler cerrahi geçiren 7 hasta; organ nakli olan 5 hasta; başka bir yoğun bakımdan devir alınan 33 hasta ve skorlama sistemleri hesaplaması için gerekli hasta bilgilerine ulaşamayan veya kayıtları eksik olan toplam 199 hasta dahil edilme kriterlerini karşılamadığı için değerlendirmeye alınmadılar. (Şekil 1)

3 Kasım 2017 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Anestezi ve Reanimasyon YBÜ’de yatmış toplam hasta sayısı 1183

Araştırma Dışı Bırakılan Hasta Sayısı n:358

- Verilerine ulaşamayan n:199
- Başka YBÜ’den devir alınan n:33
- Kardiyovasküler cerrahi geçiren n:7
- Organ nakli yapılan n:5
- Majör yanık tanısı olan n:10
- 18 yaş altı olan n:13
- 24 saat içinde exitus olan n:91

Araştırmaya dahil edilen hasta sayısı 825

Şekil 1. Araştırmanın akış diyagramı

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi 3 Kasım 2017–31 Aralık 2019 tarihleri arasında Anesteziyoloji ve Reanimasyon yoğun bakım ünitesinde yatmış, retrospektif olarak incelenip dahil edilme kriterlerini karşılayan 825 dosya analizi ile yapıldı. Elde edilen tüm verilerin ilk 24 saatteki en kötü değerleri APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III skora hesaplaması için seçildi. Tüm veriler 4

skorlama sistemi için de daha önceden hazırlanmış bilgisayar programına ve internet adresine(<https://www.evidencio.com/models/show/1114>,<https://intensivecarenetwork.com/Calculators/Files/Apache4.html>,<https://clincalc.com/IcuMortality/Default.aspx>) girilip ve öngörülen ölüm oranlarını yüzde olarak ifade edilen sonuçlar doğrultusunda APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III skorları ile belirtilen tahmini mortalite oranları ve gerçekleşen mortalite oranları karşılaştırıldı. Yoğun bakımda gerçekleşen mortalite oranını öngörmede, en duyarlı skorlama sisteminin dördünden hangisi olduğu araştırıldı.

Aynı zamanda hastalarımız ölen ve yaşayan olarak iki gruba ayrıldıktan sonra mortalite skorlama sistemlerindeki parametelerinin mortalite öngörme oranı her bir parametre için ayrı hesaplanıp istatistiksel olarak anlamlı olanlar tespit edildi. Hastanın demografik verilerinin, yoğun bakım ünitesine geliş yerinin ve yoğun bakıma geliş klinik durumunun mortaliteyle ilişkisi analiz edildi. Hastalar yatış anındaki sistemik tanı gruplarına ayrılarak mortalite ile ilişki durumu istatistiksel açıdan karşılaştırıldı. Sistemik tanı grubunda gerçekleşen mortalite oranını skorlama sistemlerinin öngörüsü ile karşılaştırıp en yakın sonucu hangisinin verdiği araştırıldı. Anlam ilişkisi bulunan tüm parametrelerin mortaliteyi öngörme olasılığının karşılaştırması ile hangilerinin mortaliteyi daha çok etkilediği değerlendirildi.

2.1. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS Statistics Versiyon 22.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, ortalama $\pm$ standart sapma ($\text{Ort} \pm \text{SS}$) sürekli ölçümlerde ortanca ve minimum - maksimum olarak özetlendi. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki Kare testi, sürekli ölçümlerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov Smirnov testi, normal dağılım göstermeyen sürekli ölçümlerin iki grup arasında karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. APACHE II, APACHE IV, SAPS II ve SAPS III değişkeni için uygun kesim noktalarını belirlemek amacıyla ROC Analizi yapıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde $p < 0,001$ ileri anlamlılık düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirildi.

3. BULGULAR

Fırat Üniversite Hastanesi Anestezi yoğun bakım ünitesinde 31 Aralık 2019 ile 3 Kasım 2017 tarihleri arasında 24 saatten daha uzun süre yatmış, verilerine eksiksiz ulaştığımız retrospektif ardışık 825 hasta araştırmaya alındı. Araştırma süresi içindeki kayıtlarda ölen 269 ve yaşayan 556 kişi olarak tespit edilmiş olup gerçekleşen mortalite oranı %32,6 olarak saptanmıştır. Araştırmaya dahil edilen 422 kadın hastanın 124 (%46,1)'ü ölümlerle sonuçlanırken 403 erkek hastanın 145 (%53,9)'i ölmüştür. Erkek cinsiyette mortalitenin daha yüksek olması istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p=0,045$). Ölenlerin yaş ortalaması 67,0 ($\pm 16,9$), yatış süresi 5 (2-127) ve mekanik ventilatöre bağlı gün sayısı 5 (0-110) yaşayan hastalara göre daha yüksek saptanmış olup istatistiksel açıdan yüksek derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Hastaların karakteristik verileri tablo 8'de gösterildi.

Tablo 8. Hastaların karakteristik verilerinin karşılaştırılması

	Yaşayan (n,%)	Ölen (n,%)	Toplam(n,%)	p değeri
Cinsiyet				
Erkek	258 %46,4	145 %53,9	403 %48,8	0,045
Kadın	298 %53,6	124 %46,1	422 %51,2	
Yaş (yıl±standart sapma)	61,2±17,0	67,0(±16,9)	63,1(±17,2)	<0,001
Yatış süresi (gün) Median (min-max)	3 (2-102)	5 (2-127)	3 (2-127)	<0,001
Mekanik Ventilatör süresi (gün)Median(min-max)	0 (0-69)	5 (0-110)	0 (0-110)	<0,001

Hastaların yatışı esnasındaki GKS skoru ölenlerde median 7 (3-14) değerlendirilip yaşayanlara göre daha düşük olması anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Mevcut hastalık dışında ilave tanı sayısı 3 ve üzeri olanlar kendi grubu içerisinde ölüm oranı yüksek olmasına rağmen, ölenler arasında 2 ve daha az sayıda ek tanısı olanlardan daha küçük bulunmuştur ($p<0,001$). Hastaların kabul anında inotropik ajan gereksinimi olan sayısı ölenlerde daha yüksek bulunmuş olup anlamlıdır ($p<0,001$). Cerrahi sebepler dışındaki medikal sebeplerle kabul edilen hastalar ölenlerin %88,5'ini oluşturduğu neticesi istatistiksel açıdan anlamlıdır. Hastaların Yoğun bakım

ünitemize kabulü esnasındaki klinik durumu hakkındaki bilgiler tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Yoğun bakım ünitesine kabulü klinik durumu

	Yaşayan (n,%)		Ölen (n,%)		Toplam(n,%)		p değeri
Glaskow Koma Skoru	14 (3-15)		7 (3-14)		14 (3-15)		<0,001
Median(min-max)							
Yandaş 2 hastalığa kadar	455	%81,8	158	%58,7	613	%74,3	
Yandaş 3 ve üzeri hastalık	101	%18,2	111	%41,3	212	%25,7	<0,001
İnotrop ihtiyacı Yok	488	%87,8	83	%30,9	571	%69,2	
Var	68	%12,2	186	%69,1	254	%30,8	<0,001
Yb’ye Geliş şekli Medikal	123	%22,1	238	%88,5	361	%43,8	
Acil cerrahi	109	%19,6	12	%4,5	121	%14,7	<0,001
Elektif cerrahi	324	%58,3	19	%7,1	343	%41,6	

Hastaların yoğun bakım ünitemize geliş yerlerine göre sınıflamasında postoperatif grup 445 hasta ile en fazla sayıda olmasına rağmen en düşük (%6,3) mortalite oranına sahipti. Ölenler içerisindeki en fazla oran (%60,2) hastanemiz içerisindeki kliniklerden aldığımız hastalardan oluşmaktadır. Geliş yerleri farklı olan birimler mortalite açısından anlamlı bulunmuştur. $p<0,001$ (Tablo 10)

Tablo 10. Yoğun bakım ünitesine geliş yeri

	Yaşayan n, %		Ölen n, %		Toplam n, %		p değeri
Klinikler	45	%8,1	162	% 60,2	207	%25,1	
Acil servis	70	%12,6	62	% 23	132	%16	
Post operatif	428	%77	17	% 6,3	445	%53,9	<0,001
Dış merkez	13	%2,3	28	% 10,4	41	%5	
Toplam	556	% 67,4	269	%32,6	825	%100	

Hastaların sistemik tutulumuna göre tanı sıralamasında en fazla hasta sayısı ilk üç sırada Malignite (294), Respiratuar Sistem (150), Santral sinir sistemi (89) olmuştur. Ölüm oranlarına göre ise en fazla olan üç grup sırasıyla Respiratuar Sistem (%43,9), Kardiyovasküler Sistem (%19,3) ve Santral sinir sistemi (%17,8) olarak istatistiksel açıdan anlamlı fark oluşturmuştur. $p<0,001$ (Tablo 11)

Tablo 11. Yoğun bakım ünitesine yatış nedenlerine göre yaşayan ve ölenlerin karşılaştırılması

	Yaşayan		Ölen		Toplam		p değeri
	n	%	n	%	n	%	
Kardiyovasküler Sistem	18	3,2	52	19,3	70	8,5	<0,001
Respiratuar Sistem	32	5,8	118	43,9	150	18,2	
Santral sinir Sistemi	41	7,4	48	17,8	89	10,8	
Gastrointestinal-Hepatobiliyer S.	69	12,4	15	5,6	84	10,2	
Travma	77	13,8	0	0	77	9,3	
Malignite	272	48,9	22	8,2	294	35,6	
İntoksikasyon	16	2,9	0	0	16	1,9	
Diğer sistem	31	5,6	14	5,2	45	5,5	

Hastaların yoğun bakıma kabulündeki hastalarının yatış nedenlerine göre gruplandırması sonrası skorlama sistemlerinin her bir grup için öngördüğü ve gerçekleşen mortalite oranları Tablo 12’de karşılaştırılmıştır. Gerçekleşen mortalite yüzdesine kardiyavasküler ve santral sinir sistemi gruplarında en yakın tahmini Apache II vermiştir. Respiratuar Sistem ve Gastrointestinal-Hepatobiliyer Sistemi gruplarında gerçekleşen mortalite yüzdesine en yakın tahmini SAPS II vermiştir. Travma, malignite ve diğer sistem gruplarında ise SAPS III gerçekleşen mortalite yüzdesine en yakın tahmini vermiştir.

Tablo 12. Yatış nedenlerine göre tahmin edilen ve gerçekleşen mortalite karşılaştırması

	APACHE II TAHMİNİ	APACHE IV TAHMİNİ	SAPS II TAHMİNİ	SAPS III TAHMİNİ	GERÇEKLEŞEN ÖLÜM
Kardiyovasküler Sistem	%85,7	%88,6	%91,4	%97,1	%74,3
Respiratuar Sistem	%66,7	%62,7	%73,3	%72,0	%78,7
Santral Sinir Sistemi	%53,9	%66,3	%58,4	%58,4	%53,9
Gastroi-Hepatobiliyer S.	%25,0	%25,0	%21,4	%26,2	%17,9
Travma	%6,5	%22,1	%6,5	%0	%0
Malignite	%9,5	%16	%6,8	%7,5	%7,5
İntoksikasyon	%12,5	%12,5	%12,5	%12,5	%0
Diğer sistem	%44,4	%40	%48,9	%35,6	%31,1
Toplam Hastalarda	%34,4	38,8	%35,5	%35,2	%32,6

Ölen hastaların vücut sıcaklığı ortalaması 36,5°C (±1,2) santigrat derece, yaşayanlara 36,2°C(±0,6) göre 0,3°C yüksek ölçülmüş olması istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (p=0,047). Ölen hastalarda Sistolik kan basıncı 99 mm/hg (±27),

Diastolik kan basıncı 60 mm/hg (± 19) ve Ortalama kan basıncı 73 mm/hg (± 21) değerinin yaşayan hastalara göre daha düşük olmasının anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Aynı şekilde yaşayan hastalara göre kalp atım sayısı ve solunum sayısı yüksek olmasının mortalite ilişkisi anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Hastaların FiO2 kontrasyonun yüksek olması, PaO2 basıncının düşük olması ve PaCO2 basınç değerlerinin yüksek olması istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p < 0,001$), (Tablo 13).

Tablo 13. İlk 24 saatteki fizyolojik arametrelerin analizi

	Yaşayan n(SS)	Ölen (n) n(SS)	Toplam(n) n(SS)	p değeri
Vücut sıcaklığı °C	36,2($\pm 0,6$)	36,5($\pm 1,2$)	36,3($\pm 0,8$)	0,047
Sistolok kan basıncı (mm/hg)	127(± 24)	99(± 27)	118(± 28)	<0,001
Diastolik kan basıncı (mm/hg)	74(± 15)	60(± 19)	69(± 18)	<0,001
Ortalama kan basıncı (mm/hg)	91(± 17)	73(± 21)	85(± 20)	<0,001
Kalp atım sayısı (atım/dk)	89(± 16)	104(± 20)	94(± 19)	<0,001
Solunum sayısı (alım/dk)	18(± 4)	21(± 5)	19(± 5)	<0,001
Fi O2 yüzdesi	30(± 5)	43(± 16)	34(± 12)	<0,001
PaO2 basıncı (mm/hg)	90(± 25)	85(± 29)	88(± 26)	<0,001
PaCO2 basıncı (mm/hg)	38(± 7)	42(± 14)	39(± 10)	<0,001
24 saatlik idrar miktarı (ml)	1985(± 969)	1208(± 971)	1732(± 1035)	<0,001

İlk 24 saatteki biyokimyasal parametrelerin ortalamasının ölen ve yaşayan hastalar arasındaki karşılaştırması Tablo 14'te gösterilmiştir. Sodyum ve Hematokrit ortalama değerleri ölenler ile yaşayanlar arasında birbirine benzer sonuçlar vermesi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Albumin ortalama değeri ölenlerde 2,9 mg/dl ($\pm 0,7$) iken yaşayanlarda 3,1mg ($\pm 0,6$) saptanması mortalite açısından düşük derece anlamlı bulunmuştur ($p < 0,032$). Ölen ile yaşayan hasta grubumuzda pH, bikorbanat, laktat, potasyum, glukoz, üre, kreatinin, bilirubin, lökosit ve trombosit değerlerinin sonuçları karşılaştırıldığında, iki grup arasında istatistiksel olarak mortalite açısından yüksek derecede anlamlı fark saptandı ($p < 0,001$).

Tablo 14. İlk 24 saatteki biyokimyasal parametrelerin analizi

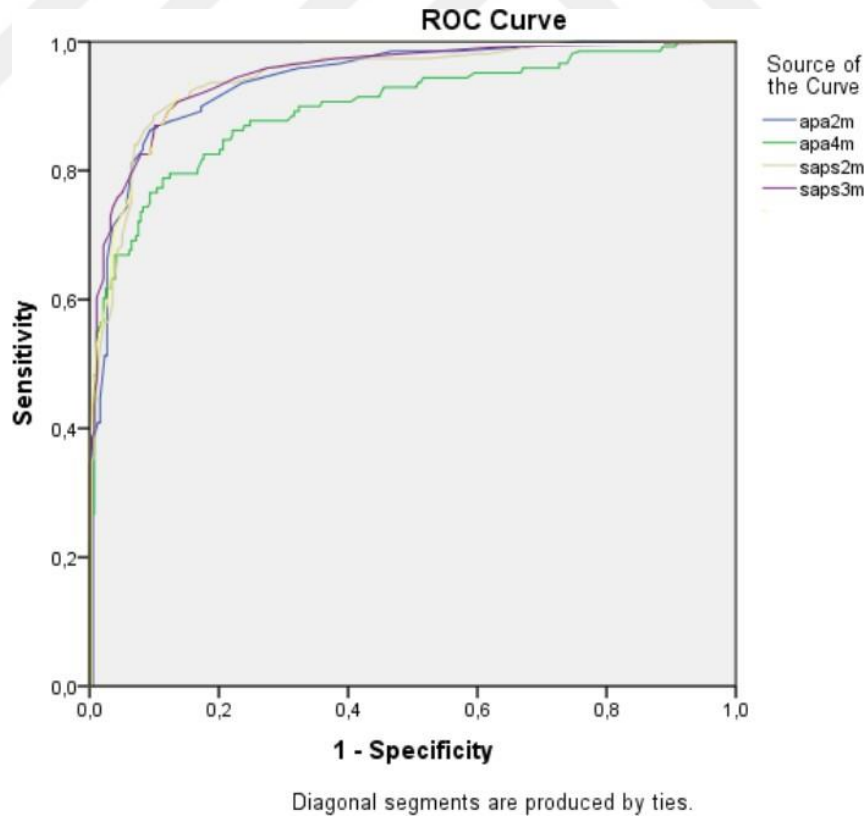
	Yaşayan(n) (±standart sapma)	Ölen (n) (±standart sapma)	Toplam(n) (±standart sapma)	p değeri
pH	7,34(±0,07)	7,28(±0,14)	7,32(±0,10)	<0,001
Bikarbonat (mmol/l)	20,8(±3,4)	19,6(±7,1)	20,4(±4,9)	<0,001
Laktat (mmol/l)	1,9(±1,2)	4,6(±3,4)	2,8(±2,5)	<0,001
Sodyum (mEq/l)	140,7(±5,8)	140,4(±6,5)	140,6(±6,0)	0,183
Potasyum (mEq/l)	3,9(±0,6)	4,2(±0,9)	4,0(±0,7)	<0,001
Glukoz (mg/dl)	142(±50)	164(±70)	149(±58)	<0,001
Üre (mg/dl)	41(±26)	97(±60)	59(±48)	<0,001
Kreatinin (mg/dl)	0,89(±0,59)	1,83(±1,22)	1,20(±0,95)	<0,001
Albümin (mg/dl)	3,1(±0,6)	2,9(±0,7)	3,0(±0,6)	0,032
Bilirubin (mg/dl)	0,7(±0,5)	1,1(±1)	0,8(±0,7)	<0,001
Hematokrit (%)	33(±6)	34(±7)	34(±7)	0,184
Lökosit (mm³x1000)	12,2(±5,3)	13,9(±7,2)	12,7(±6,0)	<0,001
Trombosit(mm³x1000)	262(±122)	205(±130)	244(±128)	<0,001

Tüm istatistiksel hesaplamalar ROC eğrilerinin hesaplanması amacıyla özel olarak hazırlanmış Excel programı ile yapıldı. ROC eğrisi analizleri yapılarak Skorum sistemlerinin mortalite tahminleri karşılaştırıldı (Tablo 15). Skorum sistemlerinin dördünün de değerleri ölen hastalarda anlamlı derecede daha yüksek olması mortaliteyi öngörebilme açısından anlamlı bulundu ($p<0,001$). ROC eğrisi değerlendirmesinde eğri altında kalan alan arttıkça istatistiksel anlamlılık derecesi artacağından mortaliteyi en doğru tahmin edebilen skorum sisteminin hangisi olduğu söylenebilir. Eğri altında kalan alan sonuçlara göre mortalite tahmin başarı sıralaması SAPS III> SAPS II > APACHE II > APACHE IV olarak saptandı. Kesim noktası, sensitivite ve spesivite değerleri tablo 15’te verilmiştir. En yüksek spesivite APACHE II’de iken en yüksek sensitivite SAPS II’de saptanmıştır. APACHE IV’ün genel mortalite oranını öngörebilmede, ölenleri doğru tahmin etmede ve yaşayanları ölenlerden ayırabilmede en başarısız skorum sistemi olduğu görüldü.

Tablo 15. ROC Analizi Karşılaştırma

	Eğri Altında Kalan Alan (%95 CI)	Kesim Noktası	Sensitivite	Spesivite	p Değeri
APACHE II	%94,1(0,924-0,957)	22,25	%86,2	%90,6	<0,001
APACHE IV	%89,8(0,873-0,923)	25,85	%82,5	%82,4	<0,001
SAPS II	%94,3(0,926-0,960)	23,50	%88,5	%90,1	<0,001
SAPS III	%95,0(0,934-0,965)	10,50	%87,0	%89,9	<0,001

Yapılan ROC analizi sonucunda APACHE II skarlama sistemi için 22,25; APACHE IV skarlama sistemi için 25,85; SAPS II skarlama sistemi için 23,50; SAPS III skarlama sistemi için 10,50 mortalite cut off değeri olarak bulundu. Yani diğer bir ifadeyle APACHE II skoru 22,50 ve üzeri olanlar APACHE IV skoru 25,85 ve üzeri olanlar, SAPS II skoru 23,50 ve üzeri olanlar, SAPS III skoru 10,50 ve üzeri olanlar ölen hastalar grubu, altındaki değerleri ise yaşayan hastalar grubu olarak ayrılmıştır (Şekil 2).

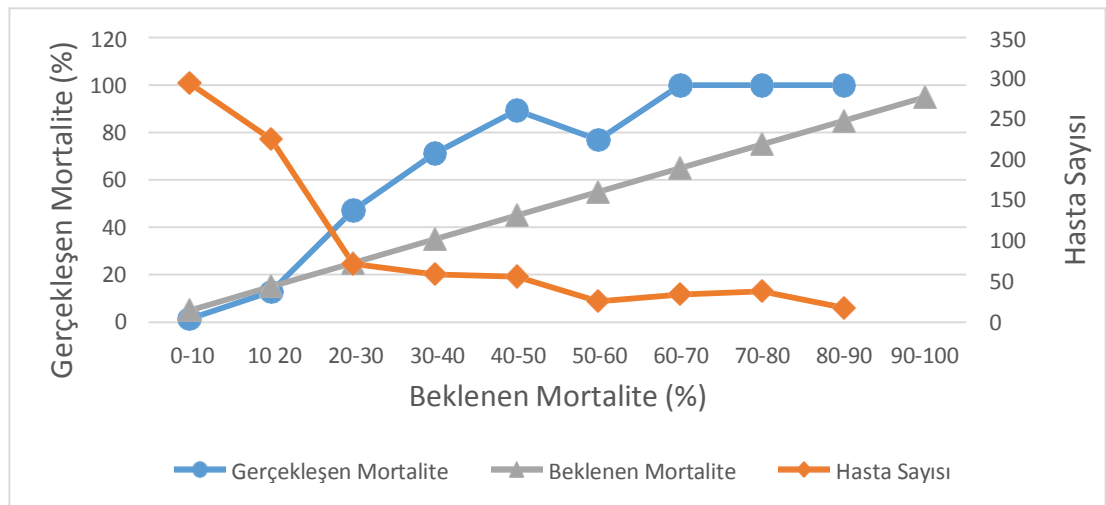
**Şekil 2.** ROC Eğrisi Analizi Karşılaştırma Grafiği

Skorlama sistemlerinin mortalite öngörmelerini yüzde 10'luk dilimler şeklinde tabakalandırılıp o grupta yer alan gerçekteki kişi sayısından kaçının öldüğü ve yüzde ifade olarak sonucunun, tahmini mortaliteye ne kadar yakın olduğunun karşılaştırması tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Yüzdelik Tahmine Göre Sınıflama

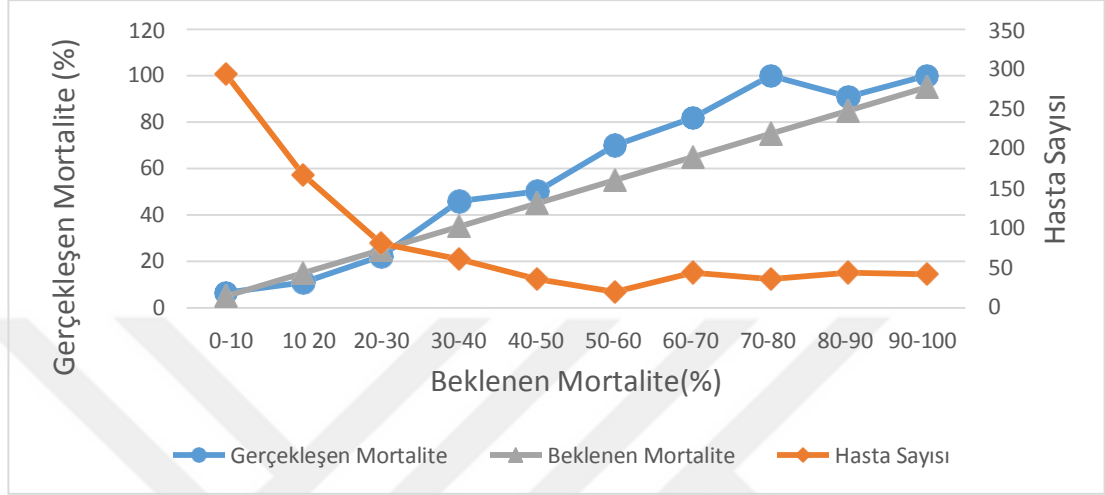
Skorlama Sistemlerine Göre Yüzdelik Tahmin	APACHEII Tahminine göre Gerçekleşen (kişi/toplam n,%)	APACHEIV Tahminine göre Gerçekleşen (kişi/toplam n,%)	SAPSII Tahminine göre Gerçekleşen (kişi/toplam n,%)	SAPSIII Tahminine göre Gerçekleşen (kişi/toplam n,%)
0-10	4/294 %1,4	29/294 %6,5	11/414 %2,7	35/535 %6,5
10-20	29/225 %12,9	18/167 %10,8	14/94 %14,9	34/70 %48,6
20-30	34/72 %47,2	18/81 %22,2	18/52 %34,6	30/38 %78,9
30-40	42/59 %71,2	28/61 %45,9	30/37 %81,1	48/56 %85,7
40-50	50/56 %89,3	18/36 %50,0	18/26 %69,2	22/24 %91,7
50-60	20/26 %76,9	14/20 %70,0	34/48 %70,8	24/26 %92,3
60-70	34/34 %100	36/44 %81,8	28/34 %82,4	36/36 %100
70-80	38/38 %100	36/36 %100	28/30 %93,3	22/22 %100
80-90	18/18 %100	40/44 %90,9	34/34 %100	16/16 %100
90-100	0	42/42 %100	54/54 %100	2/2 %100

APACHE II kalibrasyon eğrisi çizimlerinde beklenen mortalite eğrisi orta ve yüksek tahmin yüzdelerinde gerçekleşen yüzdenin altında kalmıştır. Daha düşük mortalite beklenti grubunda gerçekleşen mortalite eğrisine yakınlığı görülmektedir (Şekil 3).



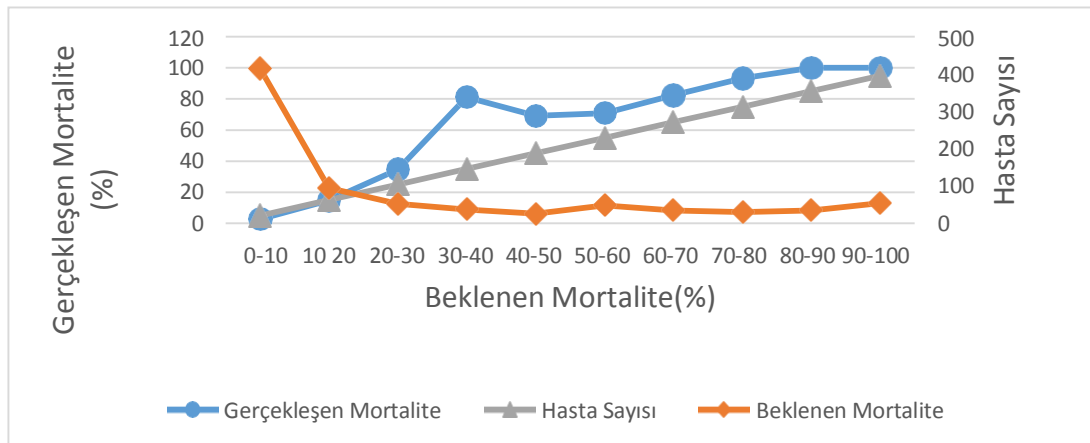
Şekil 3. APACHE II Kalibrasyon Eğrisi

Apache IV kalibrasyon eğrisi çizimlerinde bekelen mortalite eğrisi düşük düzeyde tahminlerinde gerçekleşen mortalite üzerinde kalırken orta ve yüksek mortalite beklentisinde gerçekleşen eğrinin altında kalmıştır. Genel olarak gerçekleşen mortalite eğrisinden çok uzak tahminlerde bulunduğu söylenemez (Şekil 4.)



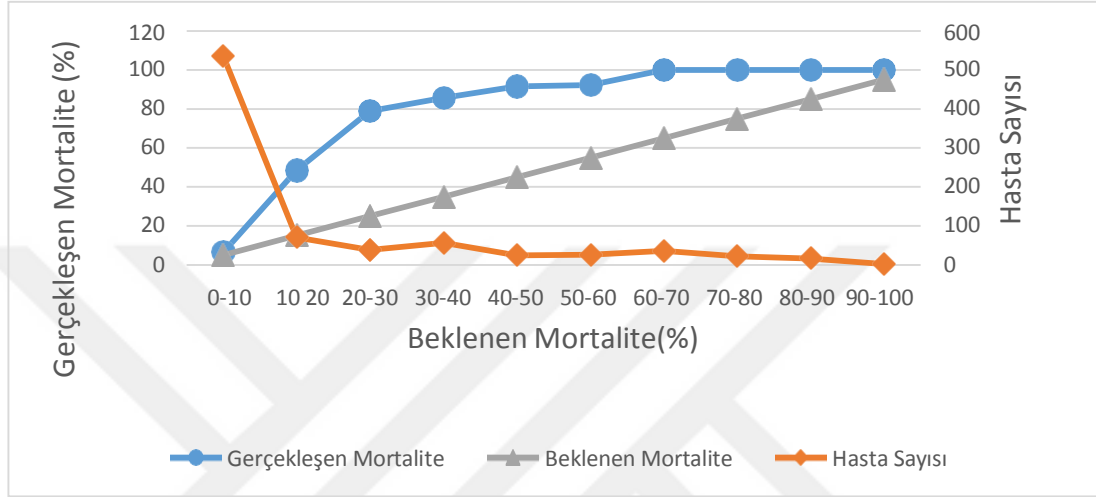
Şekil 4. APACHE IV Kalibrasyon Eğrisi

SAPS II kalibrasyon eğrisi çizimlerinde beklenen mortalite eğrisi düşük tahminlerde doğru öngöründe bulunduğu göstergesi olarak gerçekleşen mortalite eğrisi ile nerdeyse üst üste şekil vermiştir. Bekleni mortalite eğrisi orta tahmin yüzdelğinde gerçekleşen eğriden uzaklaşıp ve yüksek mortalite beklentisinde eğriye yaklaşmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. SAPS II Kalibrasyon Eğrisi

SAPS III sistemi için beklenen %0-10 dilimdeki 535 hastanın gerçekleşen mortalitesi %6,5 bulunmuştur. Kalibrasyon eğrisi çizimlerinde düşük tahmin yüzdelik grubunda gerçekleşen yüzdeye yakın tahminlerde bulunarak üstüste gelmiştir. 535 hasta toplam 825 hasta içerisindeki payı düşünüldüğünde kalan az sayıdaki hasta orta ve yüksek risk grubunda gerçekleşen yüzdenin üzerinde kalarak gerçekleşen mortalite eğrisinden uzaklaşmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. SAPS III Kalibrasyon Eğrisi

Apache II tahmini mortalite oranlarının gerçekleşen mortalite oranlarına kıyaslaması Tablo 17’de verilmiştir. Apache II’nin ROC analizine göre saptanan cutt off değerinin üstünde puan alan 284 hasta mortal seyredecek öngörüsü mortalite oranını %34,4 değerlendirmiştir. Halbuki cutt off üstündeki 284 hastanın gerçekleşen toplam 269 ölen hasta sayısı içinde sadece 232 tanesini içermesi, ölenler içinde gerçekte olan %86,2 mortalite oranını, Apache II % 81,7 oranında öngördüğü sonucunu göstermiştir.

Tablo 17. APACHE II Tahmini ve Gerçekleşen Mortalite karşılaştırması

	GERÇEKLEŞEN		Toplam
	Yaşayan (n,%)	Ölen (n,%)	
APACHE II tahmini (cutt off altı)	504 %93,2	37 %6,8	541 %65,8
Gerçek yüzde	%90,6	%13,8	
APACHE II tahmini (cutt off üstü)	52 %18,3	232 % 81,7	284 %34,4
Gerçek Yüzde	%9,4	%86,2	
Genel Toplam	556 %67,4	269 %32,6	825 %100

Apache IV tahmini mortalite oranlarının gerekleŖen mortalite oranlarına kıyaslaması Tablo 18’de verilmiŖtir. Hasta grubumuzdan Apache IV’ün cutt off üŖtü abartılı tahmin ettiği 320 kiŖiden sadece 222 kiŖinin gerekte ölmesi %69,4 ile diğer sistemlere göre doğru tahminden uzaklaŖtıęının göstergesidir.

Tablo 18. APACHE IV Tahmini ve GerekleŖen Mortalite

	GEREKLEŖEN		Toplam
	YaŖayan (n,%)	Ölen (n,%)	
APACHE IV tahmini (cutt off altı)	458 %90,7	47 %9,3	505 %61,2
Gerek yüzde	%82,4	%17,5	
APACHE IV tahmini (cutt off üŖtü)	98 %30,6	222 % 69,4	320 %38,8
Gerek Yüzde	%17,6	%82,5	
Genel Toplam	556 %67,4	269 %32,6	825 %100

SAPS II tahmini mortalite oranlarının gerekleŖen mortalite oranlarına kıyaslaması Tablo 19’de verilmiŖtir. AraŖtırmamızda SAPS II’ye göre cutt off üŖtündeki 293 hastayı gerekte ölenler arasında 268 hastadan diğer sistemlere göre en fazla sayıda (238) tespit etmesi ölenleri seebilmede en baŖarılı öngörüde bulunduğunun göstergesidir.

Tablo 19. SAPS II Tahmini ve GerekleŖen Mortalite

	GEREKLEŖEN		Toplam
	YaŖayan (n,%)	Ölen (n,%)	
SAPS II tahmini (cutt off altı)	501 %94,2	31 %5,8	532 %64,5
Gerek yüzde	%90,1	%11,5	
SAPS II tahmini (cutt off üŖtü)	55 %18,8	238 % 81,2	293 %35,5
Gerek Yüzde	%9,9	%88,5	
Genel Toplam	556 %67,4	269 %32,6	825 %100

SAPS III tahmini mortalite oranlarının gerekleŖen mortalite oranlarına kıyaslaması Tablo 20’de verilmiŖtir. AraŖtırmamızda SAPS III 269 ölen hasta arasında 234 kiŖiyi doğru tahmin ederek Apache II ve Apache IV’ten daha baŖarılı olduğu sonucunu göstermiŖtir.

Tablo 20. SAPS III Tahmini ve Gerçekleşen Mortalite

	GERÇEKLEŞEN		Toplam
	Yaşayan (n,%)	Ölen (n,%)	
SAPS III tahmini (cutt off altı)	500 %93,5	35 %6,5	535 %64,8
Gerçek yüzde	%89,9	%13,0	
SASPS III tahmini (cutt off üstü)	56 %19,3	234 % 80,7	290 %35,2
Gerçek Yüzde	%10,1	%87,0	
Genel Toplam	556 %67,4	269 %32,6	825 %100

Gerçekleşen mortalite yüzdesinin öngörülen mortalite yüzdesine bölünmesi ile hesaplanmış olan standardize mortalite oranları (SMO) Tablo 21’de verilmiştir. Skorum sistemlerinin tahmin ettiği mortalite yüzdeleri birbirinden farklı bulunmuştur ve 1 değerine yakın en yüksek standardize mortalite oranı APACHE II ile hesaplanmıştır.

Tablo 21. Standardize Mortalite Oranları (SMO) Karşılaştırması

	Öngörülen Mortalite %	Gerçekleşen Mortalite	Standardize Mortalite Oranı
APACHE II	34,4	32,6	0,95
APACHE IV	38,8	32,6	0,84
SASPS II	35,5	32,6	0,92
SASPS III	35,2	32,6	0,93

4. TARTIŞMA

Yoğun bakım ünitelerinde mortaliteyi etkileyen faktörlerin bilinmesi, hastalığın ciddiyetinin anlaşılması ve sonrasında gerekecek tedbirlerin alınmasının yanı sıra yoğun bakım ünitesine yatırılan hasta ve hasta yakınlarının mevcut durum ve prognoz hakkında bilgilendirilmesi yoğun bakım hekiminin yükümlülükleri arasındadır. Hastane içerisindeki kliniklerle karşılaştırıldığında ölüm oranlarının daha yüksek seyrettiği yoğun bakımlarda geçmişten günümüze kadar birçok mortalite öngörme skorlama sistemleri mevcuttur ve kullanılmaktadır.

Mortalite öngörme skorlama sistemleri üzerine literatür tarandığında farklı skorlama sistemlerinin olduğu ve bunların çok eski çalışmalar olmakla birlikte yıllar ilerledikçe güncellenen versiyonlarının olduğu görülmektedir. Biz de araştırmamızda devamlı yeni çalışmaların yapıldığı ve güncelliğini yitirmeyen araştırma alanı olan yoğun bakım skorlama sistemlerinden APACHE ve SAPS skorlama sistemlerinin eski ve güncel şekillerini karşılaştırdık. Yapılan çalışmalarda sıklıkla bir, iki veya üç farklı skorlama sisteminin karşılaştırılması şeklindeyken araştırmamızı önemli kılan dört farklı sistemin değerlendirilmesi ve bununla birlikte mortaliteye etki edebilecek faktörlerden laboratuvar parametrelerini ve demografik verilerin tek tek ele alınarak incelenmesidir.

Yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastaların birçok risk faktörüne bağlı olarak mortalite oranları %16-67 arasında değişmektedir (47-50). 11'i ABD'de, 14'ü Avrupa'da olmak üzere toplam 25 YBÜ verilerinin analiz edildiği çok merkezli bir çalışmada, farklı etiyolojik nedenlere bağlı gelişen mekanik ventilasyon ihtiyacı olan akut solunum yetmezliği hastalarının hastane mortalite oranlarının %31.4-44.4 arasında bildirilmiştir (51). Ülkemizde yoğun bakım ünitesi mortalite oranları, Ceylan ve ark. (49) çalışmasında %40.2, Ursavaş ve ark. (52) çalışmasında %38.4 ve Günal ve ark. (53) çalışmasında %43.6 olarak saptanmıştır. Bu araştırmalar ile saptanan mortalite oranları farklı olmakla birlikte ortalama mortalite oranlarının yaklaşık %40 olduğu görülmektedir. Yoğun bakım ünitelerinde değişik mortalite oranlarının nedeninin hasta seçimi kriterlerinden mi yoksa tedavi şeklindenki farklılıklardan mı kaynaklandığı net değildir (54). Mortalite oranlarının farklı olmasının nedenleri hastaların özelliklerine (yaş, cinsiyet, komorbidite vb.), yoğun bakım ünitelerinin niteliklerine veya değerlendirmede kullanılan skorlama sistemlerine bağlı olabilir.

Araştırmamızda AYBÜ’de takip ettiğimiz hastaların mortalite oranı %32,6 olduğunu gözlemledik. Bulduğumuz oran ülkemiz Türkiye’deki mortalite ortalamasının altında kalmakla birlikte literatürdeki diğer çalışmalara benzer şekildedir.

Ghorbani ve ark. (55) yaptıkları çalışmada, yoğun bakımda cinsiyetin mortalite üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyetin mortalite üzerinde etkisinin olmadığını gösteren farklı çalışmalar olmakla birlikte Mohan ve arkadaşlarının yoğun bakımda sepsis tanılı hastalarda kadın cinsiyetinde mortalite oranı anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (56). Araştırmamızda hastaların cinsiyet mortalite ilişkisine baktığımızda ölen hastaların %46,1’ini kadın %53,9’unu erkekler oluşturmaktadır. Erkek cinsiyetin mortalite olasılığı kadın cinsiyete göre hafif yüksek olması istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0,045$).

Yaş, yoğun bakım ünitelerinde mortalite oranını etkileyen önemli bir faktör olarak çoğu çalışmada önümüze çıkmaktadır. Bununla birlikte, Van der Sluis ve arkadaşları (57), Silva ve arkadaşları (58), Garthe ve arkadaşları (59) yapmış oldukları çalışmalarda yaş ve mortalite olasılığı arasında anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir. Bu çalışmalarda ileri yaş faktörünün skorelama sistemlerinin puanını her zaman yükselterek hastalığın ciddiyet oranını arttıracaklarını belirtip fakat ölüm arasında bir ilişkiyi gösterememişlerdir. Aksine Evran ve arkadaşlarının çalışmasında ölen hastaların yaş ortalamaları, sağ kalanların yaş ortalamasından anlamlı şekilde yüksek olduğunu bildirmişlerdir (60). Furchs ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 75 yaş üstünün mortaliteyi arttırdığı ve mortaliteyi belirlemede yaşı bağımsız risk faktörü olduğu ileri sürülmüştür (61). Araştırmamızda ölen hastalardaki yaş ortalamasının 67,0 ($\pm 16,9$), sağ kalanlar yaş ortalamasından 61,2 ($\pm 17,0$) anlamlı derecede daha yüksek olması Evran ve ark. (60) ve Furchs ve arkadaşlarının (61) bildirdiği sonucuna benzer bulunduğunu gözledik. Araştırmamızda ölen hastaların daha yüksek yaş ortalamasının olduğu sonucu, yaşı mortalite ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi bulunmuştur ($p<0,001$).

Loss ve ark. (62) yaptıkları çok merkezli, retrospektif kohort çalışmasında YBÜ’de uzamış mekanik ventilasyonun yüksek maliyet, artmış komplikasyon ve yüksek ölüm hızıyla ilişkili bulmuştur. Uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastaların yüksek mortalite oranlarına neden olduğu benzer çalışmalar bildirilmiştir.

(2, 63-65). Araştırmamızda literatüre benzer şekilde mekanik ventilatörlü gün sayısı ölen hastalarda median 5 (0-110) yaşayan hastalara göre median 0 (0-69) daha yüksek bulunarak istatistiksel açıdan yüksek derecede anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,001$).

Yoğun Bakım Ünitelerindeki yatak kapasitesinin sınırlı olmasından ötürü bu birimlerde yatış süresi önemlidir. Sticker ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada YBÜ'de yatan hastalardan sadece %11'inin 7 günden daha fazla YBÜ'de kaldığını göstermişlerdir (66). Bununla birlikte Fakhry ve ark. çalışmasında 14 günden fazla YBÜ'de yatan hastaların fonksiyonel iyileşmesinin %50' den daha az olduğunu ve bu hastaların sadece yarısından daha azının normal yaşamlarına dönebildiğini belirtmiştir (67). Yine farklı bir çalışmada yatış süresi ve mortalite ilişkisi Ryan ve ark. YBÜ'de

14 günden daha uzun süre yatan hastalarda mortalitenin %50' lere çıkabildiğini göstermiştir (68). Goldhill ve ark. (69) yaptıkları çalışmada YBÜ'de ileri yaş ve yatış süresinin uzun olması yüksek mortalite ile ilişkili olarak tespit edilmiştir. Knaus ve ark. (70) benzer şekilde YBÜ'de yatış süresinin mortalite oranı üzerinde belirleyici olduğunu saptamıştır. Çünkü uzun süreli yatış ve mortalite ilişkisi araştırmamızda YBÜ'de yatış gün sayısının ölenlerde median 5 (2-127) sağ kalanlara göre median 3 (2-102) daha fazla olduğu ve farkın istatistiksel açıdan yüksek derecede anlamlı olduğu bulunmuştur. ($p<0,001$).

Sodhi ve ark. (71) YBÜ'de takipli geriatric hasta popülasyonunda yapmış oldukları retrospektif çalışmada inotropik desteğin mortalite için bağımsız risk faktörü olduğunu saptamışlardır. Uçgun ve ark. (72) yapmış olduğu 262 hastayı içeren bir çalışmada 21 puandan yüksek APACHE II skoru, hipotansiyon ve kardiyotonik ihtiyacının birbirinden bağımsız olarak mortaliteyi etkilediğini göstermişlerdir. Altıay ve ark. (73) tarafından yapılan çalışmada benzer şekilde kardiyotonik ilaç gereksinimi mortaliteyi anlamlı olarak arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde araştırmamızda YBÜ'ne ilk yatış esnasında kardiyotonik ve-veya vasoaktif ilaç ihtiyacı olan hastalarda mortalite oranları sağkalanlara göre 2 katından yüksek bulundu ve bu fark istatistiksel açıdan yüksek derecede anlamlıdır ($p<0,001$).

Yoğun Bakım Ünitesine yatırılan hastalarda var olan veya yeni meydana gelen böbrek hasarları mortalite oranlarına etki edebilmektedir. Kritik hastalarda ortaya çıkan hipotansiyon, sıvı kaybı ve rabdomiyoliz gibi olaylar böbrek hasarına neden olmaktadır. Bu durum kronik böbrek yetmezliği olan hastaların böbrek

fonksiyonlarının daha da kötüleşmesine veya akut hastaların böbrek yetmezliğine ilerlemesine sebep olmakta ve de mortalite oranlarını artırmaktadır (74). Beier ve ark. (75) çok merkezli yoğun bakım ünitesinde yapmış oldukları çalışmada YBÜ başvuru anındaki BUN değerinin kreatinin değerinden bağımsız olarak kısa ve uzun dönemde mortalite için prediktif olduğunu belirtmiştir. Uçgun ve ark. çalışmada da başvuru anındaki laboratuvar bulgularından BUN ve kreatinin yüksekliği ölen hastalarda anlamlı yüksek bulundu, ancak lojistik regresyon analizinde sadece BUN yüksekliği mortaliteye etkili bulundu (72). Araştırmamızda yatış anındaki BUN ve kreatinin değerleri ölenler hastalarda yaşayanlara göre daha yüksek bulundu ve istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Zhang ve ark. (76) yaptıkları çalışmada diüretik ilaç kullanımına bakılmaksızın YBÜ'ne yatışındaki ölçülen ilk 24 saatlik idrar çıkışının mortalitenin bağımsız belirleyicisi olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda ölen hastaların 24 saatlik idrar çıkış miktarının ($1208 (\pm 971)$ ml) sağ kalanlara göre ($1985 (\pm 969)$ ml) daha düşük olduğu ve istatistiksel açıdan yüksek derecede anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır ($p<0,001$).

Anemi, YBÜ kritik hastalarında sıklıkla karşılaşılan bir sorundur. Corvin H. (77) Armano R. (78) Donat R. (79) ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda anemi ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğunu saptamışlardır. Araştırmamızda farklı olarak hematokrit değerlerinin ortalamasının ölenlerde $34 (\pm 7)$ mg/dl sağ kalanlarda $33 (\pm 6)$ mg/dl şekilde birbirine benzer olması istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p=0,184$). Sağ kalan hastalardaki hematokrit ortalamasının daha düşük bulunmasının nedenini araştırmaya aldığımız elektif post operatif hasta sayısının 343 (%41.6) olmasına rağmen ölenlerin sadece 19'unu (%7.1) oluşturmuş olması bilgisinin sonucunda; sayısal olarak fazla elektif postoperatif hasta grubunda majör cerrahi sonrası gerçekleşmiş kanamanın sağ kalanlarda hematokrit ortalamasının düşürdüğü sonucuna bağlıyoruz.

Bazı çalışmalarda trombositopeninin mortaliteyi öngörmede bağımsız risk faktörü olabileceği gösterilmiştir. Aydemir ve ark. (80) yaptıkları retrospektif bir çalışmada yatış esnasında trombositopenisi olan hastaların mortalite ile ilişkisini istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır. Akça ve ark. (81) yapmış olduğu bir çalışmada ise trombosit sayısı $150.000/mm^3$ 'ün altında olan hastaların mortalite oranının arttığını

saptamışlardır. Ancak, yapılan iki farklı çalışmada da trombositopeninin mortalite değerlendirilmesinde bağımsız risk faktörü olmadığı sonucunu belirten yayınlar da mevcuttur (82, 83). Araştırmamızda ise trombosit ortalama değeri ölen hastalarda 205 (± 130) yaşayanlara göre 262 (± 122) daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p < 0,001$).

Kuvandik ve ark. (84) 2 farklı YBÜ' de yapmış oldukları çalışmada yatış günündeki yüksek CRP ve lökosit düzeylerinin mortaliteyi öngörmeye belirleyici unsurlar olabileceğini belirtmişlerdir. Jensen ve ark. (85) ise yüksek CRP ve lökosit düzeyi ile mortalite olasılığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmiştir. Yaptığımız araştırmada lökosit düzeyleri ölen hastalarda 13,9($\pm 7,2$) yaşayanlara göre 12,2($\pm 5,3$) daha yüksek bulunarak mortalite öngörme açısından istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p < 0,001$).

Reinhardt ve ark. (86) yaptıkları bir kohort çalışmasında başvuru günündeki serum albumin düzeyi 3,4mg/dl' nin altında olması 1 aylık mortalite hızı %25 iken, serum albumin seviyesi < 2 mg/dl ise bu değer %62'lere çıkmaktadır sonucu bulunmuştur. Beier ve ark. (75) tarafından 291,433 hastayı araştıran meta analiz çalışmasında serum albümin miktarındaki 1mg/dl 'lik her düşüş ölüm oranında %137 artışa sebep olduğu bulunmuştur. Uçgun ve ark. (72) tarafından Türkiye'de yapılan bir çalışmada hipoproteineminin mortaliteyi bağımsız olarak etkilediği sonucunu göstermişlerdir. Araştırmamızda yatış günündeki serum albumin düzeyleri ölen hastalarda 2,9($\pm 0,7$)mg/dl hesaplanmış ve yaşayan hastalara göre 3,1($\pm 0,6$) mg/dl düşük bulunduğu sonucu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0,032$).

Karaciğer hastalıklarının ve böbrek hastalıklarının protein kaçığına yol açarak hipoalbuminemiye yol açabileceği bilinmektedir. Aynı zamanda sistemik hastalıkların yaratmış oldukları stres kemik iliğini baskılayarak insan vücudunda kan hücrelerinin yapımını bozmaktadır (87). Ayrıca yandaş sistemik hastalıkları fazla olan kişilerde kemik iliğini çoklu ilaç kullanımı da baskılayabilmektedir (88). Araştırmamızda elde ettiğimiz verilerden albümin düşüklüğü ve trombosit düşüklüğü, ölen hasta grubunda istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Araştırmamızda ek olarak ölen hastaların %52.4 ünde 3 ve üzeri yandaş hastalık olduğu verisi albümin ve trombosit düşüklüğünü açıklayan sebeplerden bir tanesi olabilir.

Balaban ve ark. (89) yaptıkları çalışmada dahili YBÜ’de GKS, ölen hastalarda yaşayanlara göre daha düşük ve istatistiksel açıdan anlamlı saptamıştır. GKS düşüklüğü ile mortalite ilikisi istatistiksel anlamlı olarak bulunan benzer çalışmalar da mevcuttur (90). Ancak, Doruk ve ark. yapmış oldukları çalışmada ise YBÜ 'ye yatış anındaki GKS 'nin ölen veya yaşayan hastalar arasında istatistiksel bir fark oluşturmadığı tespit etmişlerdir (91). Araştırmamızda ölen hastalarda yatış günündeki GKS puanı median 7 (3-14) yaşayan hastalara göre median 14 (3-15) daha düşük bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p<0,001$).

İdeal bir yoğun bakım skorlama sisteminde gerçekleşen mortalite oranı ile öngörülen mortalite oranı birbirine yakın olmalı ve aynı zamanda pratik kullanılabilen parametreleri kapsayarak kolay hesaplanabilmelidir. Yeni geliştirilen mortalite skorlama sistemleri her ne kadar gerçekleşmiş mortalite oranını etkili bir şekilde öngörmüş olsalar da yeni geliştirilen sistemler çok fazla sayıda parametre ve bilgisayar desteği içermekte ve kullanımı zaman almaktadır (92).

Çok sayıda çalışmada yüksek APACHE II skorunun istatistiksel olarak mortalite ile anlamlı ilişkisi olduğunu göstermiştir (49, 72, 93). Buna zıt olarak mortalite öngörmede APACHE II skorunun anlamlı ilişki göstermediğini bildirilen çalışmalar da mevcuttur (94, 95). Knaus ve ark. (13)’nın operasyon geçirmemiş 5815 yoğun bakım hastasındaki araştırmasında APACHE II skoru 20-35 arasında iken gerçekleşen mortalite %40-75 arası saptanmış ve aralarında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Ulus ve ark.(96)’nın yapmış olduğu bir çalışmada YBÜ’de akut solunum yetmezliği tanısı ile yatırılan hastalarda APACHE II skorlama sistemine göre öngörülen mortalite oranı ise %48.6 saptanmış ve gözlenen mortalite hızı ise %41 bulunmuştur. APACHE II skoru ölen hastalarda, yaşayanlara göre daha yüksek saptanmış ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuş. Saleh ve ark. (97)’nin yapmış olduğu 2013 ile 2015 yılları arasında akut respiratuar distres sendromu tanısı almış 110 yetişkin hasta ile yapılan prospektif kohort çalışmasında APACHE II skorlama sisteminin mortaliteyi öngörme açısından performansı, SOFA ile SAPS II skorlama sistemlerinden daha üstün olduğu şeklinde sonuca ulaşmışlardır. Fadaizadeh ve ark. (98) yapmış olduğu çalışmada APACHE II skoru yaşayan hastalar grubunda 9.82 ± 6.19 iken ölen hastalar grubunda 23.14 ± 8.19 saptanmış. SAPS II skoru ise yaşayan hastalar grubunda 19.19 ± 13.33 iken ölen hastalar grubunda 46.14 ± 17.73 saptanmış. Her iki sonuçta istatistiksel

açından anlamlı bulunmuş. Yapılan ROC analizinde AUC değerinin sırayla APACHE II 0.897 SAPS II 0.887 ölçülmesi nedeniyle mortalite öngörme değerlendirmesinde APACHE II skorunun solunumsal yoğun bakım ünitesinde SAPS II'den daha iyi bir sistem olduğunu belirtilmiştir. Altıay ve ark. (73) yapmış olduğu bir çalışmada ROC analiziyle hesaplanmış kestirim değeri olan APACHE II skorunun 17.5'in üstünde olması mortaliteyi öngörmedeki sensitivitesi %81.4, spesivitesi %51.1 bulmuşlardır. Ancak çok değişkenli analizlerde mortalite üzerine anlamlı bir ilişkisinin olmadığını tespit etmişler. Evran ve ark. (60) göre SAPS III ve APACHE II skora sistemlerinin mortaliteyi tahmin etmede duyarlılık ve özgüllüğün benzer sonuçlar verdiğini, buna karşılık doğruluk oranının SAPS III ve APACHE II sisteminde birbirine yakın olduğunu ve APACHE IV sisteminden daha yüksek olduğu sonucu bildirilmiştir. Aggarwal ve ark. (99) tarafından 459 hasta ile göğüs hastalıkları yoğun bakım ünitesinde yapılan bir prospektif çalışmada SAPS II, APACHE II, MPM II ve MPM II24 skora sistemlerini mortalite öngörmelerine göre karşılaştırmış. Mortalite öngörmesinde dört skora sisteminde birbirine benzer ve anlamlı sonuçlar verdiğini fakat aralarında üstünlük yaratacak herhangi bir fark tespit edilemediğini belirtmişler. Knaus ve ark. (14) APACHE II skora sistemi gibi eskimiş prognostik modellerin prediktör değişkenleri ispatlanmış prognostik önemi olmayacağını ve doğruluklarının zamanla bozulduğunu ileri sürmüşler. Bu nedenlerden ötürü, APACHE II sisteminin mortalite tahminleri, modern veri tabanlarda tekrar kalibre edilse bile, çok fazla prediktör değişkenleri olmaması sebebiyle yanlış olması muhtemel sonuçlar verebileceğini ileri sürmüşlerdir (14, 70). Sedlon ve arkadaşlarının 1000 hastanın verilerini retrospektif tarayarak oluşturdukları çalışmada APACHE II ve SAPS III sistemleri beklenen mortaliteyi daha yüksek tahmin ettikleri ve önemli ölçüde abarttıkları sonucuna ulaşmışlar (100).

Biz de bu araştırmamızda yüksek APACHE II skorunun istatistiksel olarak mortalite ile anlamlı ilişkisi olduğunu gözledik ($p<0,001$). APACHE II skora sistemi araştırmamızda %90,6 ile diğer sistemlerden daha yüksek spesivite değerine sahip olduğu bulundu.

Kuzniewicz ve ark. (41) APACHE IV, MPM III ve SAPS II skora sistemlerini karşılaştırmak için yapmış oldukları retrospektif bir çalışmada APACHE IV skora sisteminin mortaliteyi tahmin etmede diğerlerine göre daha üstün

bulmuştur. İnce ve ark. (101) 466 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada beş farklı skorlama sisteminden gerçekleşen mortalite skoruna en yakın tahmin eden araştırılmış. APACHE IV en iyi öngören sistem olarak tespit edilmiş peşinden sırayla APACHE II, SAPS III, SAPS II, MPM II olduğu saptanmıştır. APACHE IV mortalite skorlama sistemini Hollanda'da araştırmak için özelleştiren Brinkman ve ark. (102) APACHE IV'ün en önemli avantajının spesifik alt grupların analizini kolaylaştırmak için daha homojen çok sayıda tanı grubu içermesi olduğunu belirtmiştir. APACHE IV mortalite skorlama sisteminin SAPS II ve APACHE II'den istatistiksel olarak daha üstün olduğunu belirtmiştir. Nassar ve ark. (45) 5780 hastayı değerlendiren bir çalışmada SAPS III, MPM III ve APACHE IV sistemlerinin mortaliteyi öngörme oranlarını karşılaştırmış ve APACHE IV sisteminin mortalite tahmininde daha iyi performans gösterdiği bulmuşlar. Juneja, ve ark. (92) eski yöntemleri ile yeni nesil skorlama sistemlerini karşılaştırmış. Yeni nesil skorlama sistemleri ile karşılaştırıldıklarında eski nesil skorlama sistemlerinin ROC analiz eğrisi iyi kalibre olmasına rağmen mortalite tahmininde aşırıya kaçtığı gözlemlenmiş. Ancak yeni nesil skorlama sistemleri yaşayan ve ölen hastaların yüksek hassasiyet ile ayırım yeteneğine sahip olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmış. Skorlama sistemlerinin her birinin ROC analizleri ile değerlendirilmesinde doğru mortalite tahmini yapma olasılığı MPM III > APACHE IV = MPM II > APACHE III > SAPS III > SAPS II > APACHE II > SOFA olarak saptanmıştır. Literatür taramasında buna benzer karşılaştırma yapan çalışmalar incelendiğinde eski nesil skorlama sistemlerinin mortaliteyi yüksek oranda tahmin etmeye meyilli oldukları ve zayıf ayırım yeteneğine sahip oldukları gözlemlenmiştir (39, 103-105).

Bizim araştırmamızda APACHE IV skorlama sistemi mortaliteyi öngörme açısından anlamlı bulunmuştur. Fakat APACHE II, SAPS II ve SAPS III skorlama sistemlerine kıyaslandığında araştırma grubumuzda gerçekleşen mortaliteyi daha düşük tahmini yüzde ile diğer sistemlere kıyasla daha uzak tespit etmesi 4 skorlama sistemi içinde mortaliteyi daha düşük tahmin edebildiği sonucunu vermektedir.

Glance ve ark. (39) yaptıkları çok merkezli ve 39617 hastanın verilerinin kullanıldığı bir çalışmada SAPS II ve MPM II modelinin sonuçları karşılaştırılmış. Çalışma sonucunda her iki skorlama sisteminde mortalite tahmininde başarılı olduğu kanaatine varılmış. Metnitz ve ark. (106) 2901 hasta inceledikleri bir çalışmada

hastalık tanısının SAPS II skorumda sisteminde hesaplamada olmaması sebebiyle, hastaların prognozları üzerinde farklı sonuçlara neden olabileceğini düşünmüşlerdir. Medikal sebeplerle YBÜ’de yatan hastaların, cerrahi nedenlerle yatanlara göre daha yüksek mortaliteye sahip olduğunu ve bu sonucun SAPS II sisteminin fizyolojik ölçümlerin hesaplamaya dahil etmediği nedeniyle olabileceğini bildirmişlerdir. Operasyon sonrası veya medikal nedenlerle yatan hastaların bir arada tedavi gördüğü YBÜ’lerinde SAPS II’nin kullanımının sınırlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Arabi ve ark. (107) yapmış oldukları çalışmada septik hastalarda APACHEII, SAPS II, MPM II0 ve MPM II24 karşılaştırmış ve sonuç olarak SAPS II skorumda sisteminin ağır sepsis ve septik şok hastalarında diğer sistemlere göre daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Kişiyi özelleştirmenin SAPS II sistemi için daha fazla geçerli olmak üzere modellerin performansını daha iyiye geliştirdiği bildirilmiştir. Eroğlu ve ark. (108) yapmış olduğu çalışmada YBÜ’de SAPS II, MPM II24, MPM II0 sistemleri karşılaştırdığında ölen hastalarda yaşayanlara göre daha yüksek skor olduğu saptanmış. Ölüm olasılığını belirlemede SAPS II sisteminin istatistiksel olarak daha anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Aynı çalışmada her iki skorumda sisteminin lojistik regresyon analizi değerlendirmesinde mortaliteyi tahminde yetersiz kaldığını belirtmişlerdir. Hyam ve ark. (109) tarafından 171 erişkin yoğun bakım ünitesinde 374594 travmatik beyin hasarı olan hastada yaptıkları çalışmada APACHE II, APACHE III, SAPS II, MPM II ve GKS skorumda sistemleri karşılaştırılmış. APACHE II ve SAPS II mortaliteyi tahminde diğer skorumda sistemlerinden daha etkin bulunmuş. Carson ve ark. (110) tarafından yapılan 182 hastanın verilerinin kullanıldığı bir çalışmada mortalite tahmininde APACHE II, SAPS II, MPM II0 ve LODS skorumda sistemleri karşılaştırılmış. Mortalite tahmini en iyi olan SAPS II olarak tespit edilirken diğerleri LODS, APACHE II ve MPM II0 olarak sıralanmıştır.

Araştırmamızda yüksek SAPS II skorumda istatistiksel olarak mortalite ile anlamlı ilişkisi olduğunu saptadık. Sensitivite değerlerine bakıldığında APACHE II, APACHE IV ve SAPS III’e kıyasla araştırmamızda en yüksek değer % 88,5 ile SAPS II’de hesaplanmıştır.

Franchi ve ark. (111) yapmış olduğu bir çalışmada kafa travmalı hastalarda SAPS II ile SAPS III skorumda sistemlerinin morbiditeyi öngörme tahmininin karşılaştırılmasında SAPS III daha iyi bulunmuştur. Khwannimit ve Bhurayanontachai

(105) yaptıkları çalışmada Koroner YBÜ ve Genel YBÜ hasta popülasyonunda 2.022 hasta verisinde SAPS III ile SAPS II ve APACHE II skorum sistemlerinin performansını karşılaştırmış. SAPS III sisteminin performansının diğer modellerin performansına benzediğini ve mevcut puanlama sistemlerinin yeterli kalibrasyon sağlayamadığını bildirdi. Aaron Mark ve ark. (112) yapmış olduğu çalışmada YBÜ’de SAPS III skorum sisteminin kalibrasyonunun tatmin edici olduğu, ayrımcılığı iyi düzeyde fakat mortaliteyi abarttığı bulunmuştur. Çin’de Xing ve arkadaşları yaptıkları çalışmada yoğun bakım ihtiyacı olan 981 kanser hastasında APACHE II, APACHE IV ve SAPS III skorum sistemlerini standart mortalite oranı değerlendirmesini karşılaştırmış. Her üç sistemin de ayrımcılık ve kalibrasyon kabiliyetini mükemmel bulmuş, standart mortalite oranı açısından da SAPS III ü daha üstün olarak değerlendirmişlerdir (113). Sakr ve ark. (7) tarafından APACHE II, SAPS II ve SAPS III skorlarının cerrahi yoğun bakımda prognostik performanslarını karşılaştırmak üzere yapılan bir çalışmada, SAPS III sistemi performansının SAPS II sistemine benzer olduğu ve her ikisinin de APACHE II’den daha iyi mortalite tahmin skorları olduğu bulunmuştur. Capuzzo ve ark. (30) yaptıkları bir çalışmada SAPS II ve SAPS III skorları karşılaştırılmış. Çalışma sonucunda SAPS III’ün performansı daha iyi olarak bulunmuş ve SAPS II’nin mortalite tahmininde abartılı sonuçlar verdiği kanısına varılmış. Strand ve arkadaşlarının Norveç yoğun bakımlarında yaptığı bir çalışmada ise SAPS II ve SAPS III’ün performanslarının benzer olduğu ve mortaliteyi iyi tahmin ettikleri sonucuna varılmıştır (114). Belçikada Ledoux ve arkadaşları tarafından yapılan tek merkezli çalışmada 802 hasta verileri SAPS III’ün mortalite tahminindeki etkinliğini değerlendirmek için çalışmaya alınmış ve SAPS III için sonuçlar mükemmel olarak bulunmuş (115). Fakat Avustralyada Metnitz ve ark. (28) tarafından yapılan çok merkezli bir çalışmada 2060 hasta değerlendirmeye alınmış ve orijinal SAPS III skorum sistemi mortalite tahmininde abartılı sonuçlar vermiş olduğu kanısına varılmış. Çalışma sonucunda daha iyi sonuçlar elde etmek için bölgeye veya ülkeye özgü modeller geliştirilmeli kanaatine varılmış Bu sebeple kendi ülkelerine özgü model geliştirilmiş ve daha iyi sonuçlar elde edilmiş. Costa ve ark. (116) tarafından yoğun bakımdaki akut böbrek yetmezlikli hastalarla yapılan bir çalışmada APACHE IV, SAPS III ve MPM III’ün mortalite üzerine etkinlikleri araştırılmış. Sonuç olarak SAPS III’ün APACHE IV ve MPM III’e göre mortalite tahmininde daha

doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. SAPS III'ün akut diyaliz ve ekstrakorporeal membran oksijenasyonu ile tedavi edilen diyaliz hastalarında mortalite tahmininde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmada APACHE II, SAPS II, SAPS III, SOFA, MODS skorlarının mortalite tahminleri karşılaştırılmış. SAPS III'ün diğer 4 skarlama sistemine kıyasla mortaliteyi daha iyi tahmin ettiği bildirilmiştir (117).

Yaptığımız araştırmada SAPS III skarlama sitemi mortaliteyi öngörme açısından anlamlı bulunmuştur. APACHE II, APACHE IV ve SAPS II ile karşılaştırıldığında ROC analiz eğrisinde en fazla eğri altında kalan alan SAPS III 'te saptanmış ve gerçekleşen mortaliteyi en başarılı tahmin gücü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmamızda APACHE II, APACHE IV, SAPSII VE SAPS III skarlama sistemleri mortaliteyi öngörme güçleri istatistiksel açıdan her dördü anlamlı saptanmıştır. Bu skarlama sistemlerinin ROC eğrisi analiz değeriendirilmesine göre mortaliteyi tahmin etme gücü sıralamasının SAPS III > SAPS II > APACHE II > APACHE IV şeklinde olduğu saptandı. Gerçekleşen mortaliteyi SAPS skarlama sistemlerinden güncel hali olan SAPS III daha iyi öngörebilirken, APACHE II skarlama sistemi güncel hali olan APACHE IV'e göre daha başarılı bulunmuştur.

Mortalite oranlarının diğer kliniklere göre daha yüksek karşılaşıldığı yoğun bakım ünitelerinde mortalite olasılığını değıştiren birçok labaratuvar ve klinik parametre, çok sayıda skarlama sistemi içerisinde farklı şekilde kullanılarak mortaliteyi tahmin etmede kullanılmaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre bazı parametreler ve skarlama sistemleri istatistiksel olarak anlamlı bulunurken bazıları ise anlamsız bulunmuştur. Bu skarlama sistemlerinin birbirine üstünlüğüyle ilgili literatür taramasında günümüzde altın standart diye tanımlanmış bir sistem belirtilmemiştir. Yaptığımız araştırmada elde ettiğimiz sonuçlar küçük bir örnek olsa da, devamlı güncellenmekte olan mortalite skarlama sistemlerine altın standardı bulma noktasında önemli katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Ayrıca bu araştırma yoğun bakım ünitesine yatırılan hastaların alt gruplarına ayrılarak yeni kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu da gösterdiği kanaatindeyiz.

5. KAYNAKLAR

1. <https://www.saglik.gov.tr/TR,10979/yogun-bakim-unitelerinin-standartlari-genelgesi-200853.html> Erişim Tarihi: 26.01.2021
2. Boniatti MM, Friedman G, Castilho RK, Vieira SR, Fialkow L. Characteristics of chronically critically ill patients: comparing two definitions. *Clinics (Sao Paulo)* 2011; 66(4): 701–104.
3. Harrison DA, Parry GJ, Carpenter JR, Short A, Rowan K. A new risk prediction model for critical care: the Intensive Care National Audit & Research Centre (ICNARC) model. *Crit Care Med* 2007; 35(4): 1091–1098.
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): 155–160.
5. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D, et al. A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med* 1984; 12 (11): 975–977.
6. Kılıç YA. Yoğun bakım skorlama sistemleri: Neden, nasıl, biz neredeyiz? *Yoğun Bakım Dergisi* 2002; 2(1): 26-31.
7. Sakr Y, Krauss C, Amaral ACKB, Re'a-Neto A. Comparison of the performance of SAPS II, SAPS 3, APACHE II, and their customized prognostic models in a surgical intensive care unit. *British Journal of Anaesthesia* 2008; 101 (6): 798- 803.
8. Strand K, Flaatten H. Severity scoring in the ICU: a review. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2008; 52: 467–478.
9. Bouch C, Thompson J. Severity scoring systems in the critically ill. *Continuing Education in Anaesthesia. Critical Care and Pain* 2008; 8(5): 181–85
10. Salluh JI, Soares M: ICU severity of illness scores: APACHE, SAPS and MPM. *Curr Opin Crit Care* 2014; 20(5): 557–565.
11. Keene AR, Cullen DJ. Therapeutic intervention scoring system: update 1983. *Crit Care Med* 1983; 11: 1-3.
12. Miranda DR, Rijk A, Schaufeli W. Simplified therapeutic intervention scoring system: the TISS-28 items-results from multicenter study. *Crit Care Med* 1996; 24: 64-73.

13. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13: 818-829.
14. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA. The APACHE III prognostic system: risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991; 100: 1619-1636.
15. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med* 2006; 34: 1297-310.
16. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993; 270: 2957.
17. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. 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: 1345-1355.
18. Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974; 2: 81-84.
19. Teasdale JM. Head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1995; 58: 526-539.
20. Kalaycıoğlu N, Kaplan ME, Ünsel M. Yoğun Bakımda Prognostik Faktörler ve Skorelama Sistemleri *Yoğun Bakım Dergisi* 2006; 6(3): 147-159.
21. Karabıyık L. Yoğun bakımda skorelama sistemleri. *Yoğun Bakım Dergisi* 2010; 9(3): 129-143.
22. Chang RWS, Jacobs S, Lee B. Predicting outcome among intensive care unit patients using computerized trend analysis of daily APACHE II scores corrected for organ system failure. *Intensive Care Med* 1988; 14: 558-66.
23. Teres D, Brown RB, Lemeshow S. Predicting mortality of intensive care unit patients: the importance of coma. *Crit Care Med* 1982; 10: 86-95.
24. Sweet SJ, Glennney CU, Fitzgibbons JP. Synergistic effect of acute renal failure and respiratory failure in the surgical intensive care unit. *Am J Surg* 1981; 141: 492-497.

25. Sakarya M. Skorlama sistemleri. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi* 2006; 2(4): 66-73.
26. Strand K, Soreide E, Aardal S, Flaatten H. A comparison of SAPS II and SAPS III in a Norwegian intensive care unit population. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 595–600.
27. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1994; 271(17): 1321.
28. Metnitz PG, Moreno RP, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3 Investigators. SAPS 3 – from evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: objectives, methods and cohort description. *Intensive Care Med* 2005;31: 1336–1344.
29. Metnitz B, Schaden E, Moreno R, Le Gall JR, Bauer P, Metnitz PG. ASDI Study Group. Austrian validation and customization of the SAPS 3 Admission Score. *Intensive Care Med* 2009; 35: 616–622.
30. Metnitz PG, Moreno RP, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3- From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: Objectives, methods and cohort description. *Intensive Care Med* 2005; 31: 1336–1344.
31. Capuzzo M, Scaramuzza A, Vaccarini B, Gilli G, Zannoli S, Farabegoli L, et al. Validation of SAPS 3 Admission Score and comparison with SAPS II. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 589-594.
32. Miller JD. Head injury and brain ischaemia implications for therapy. *Br J Anesthesia* 1985; 57: 120-129.
33. Lemeshow S, Teres D, Klar J, Avrunin JS, Gehlbach SH, Rapoport J. Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 1993; 270: 2478-2486.
34. Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, Bernard GR, Sprung CL, Sibbald WJ. Multiple organ dysfunction score: A reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med* 1995; 23: 1638-1652.

35. Le Gall JR, Klar J, Lemeshow S, Saulnier F, Alberti C, Artigas A, et al. The logistic organ dysfunction system: a new way to assess organ dysfunction in the intensive care unit. *JAMA* 1996; 276: 802-810.
36. Vincent JL, Moreno R, Takala J. The SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med* 1996; 22: 707-710.
37. Lemeshow S, Le Gall JR. Modeling the severity of illness of ICU patients. A systems update. *JAMA* 1994; 272: 1049-1055.
38. Minne L, Abu-Hanna A, de Jonge E. Evaluation of SOFA-based models for predicting mortality in the ICU: A systematic review. *Crit Care* 2008; 12: 161.
39. Glance LG, Osler TM, Dick A. Rating the quality of intensive care units: is it a function of the intensive care unit scoring system? *Crit Care Med* 2002; 30: 1976-1982.
40. Glance LG, Osler TM, Dick AW. Identifying quality outliers in a large, multiple-institution database by using customized versions of the Simplified Acute Physiology Score II and the Mortality Probability Model II0. *Crit Care Med* 2002; 30: 1995-2002.
41. Kuzniewicz MW, Vasilevskis EE, Lane R, Dean ML, Trivedi NG, Rennie DJ, et al. Variation in ICU risk-adjusted mortality: impact of methods of assessment and potential confounders. *Chest* 2008; 133: 1319-27.
42. Barie PS, Hydo LJ, Fischer E. Comparison of APACHE II and III scoring systems for mortality prediction in critical surgical illness. *Arch Surg* 1995; 130: 77- 82.
43. Brown MC, Crede WB. Predictive ability of acute physiology and chronic health evaluation II scoring applied to human immunodeficiency virus-positive patients. *Crit Care Med* 1995; 23: 848-853.
44. Lewinsohn G, Herman A, Leonov Y, Klinowski E. Critically ill obstetrical patients: outcome and predictability. *Crit Care Med* 1994; 22: 1412-1414.
45. Nassar AP, Mocelin AO, Nunes AL, Giannini FP, Brauer L, Andrade FM, et al. Caution when using prognostic models: a prospective comparison of 3 recent prognostic models. *J Crit Care* 2012; 27: 423: 1-7.

46. Keegan MT, Gajic O, Afessa B. Comparison of APACHE III, APACHE IV, SAPS 3, and MPM0III and influence of resuscitation status on model performance. *Chest* 2012; 142(4): 851-858.
47. Confalonieri M, Gorini M, Ambrosino N, Mollica C, Corrado A, Scientific group on respiratory intensive care of the Italian association of hospital pneumonologists. Respiratory intensive care units in Italy: a national census and prospective cohort study. *Thorax* 2001; 56: 373-378.
48. Hirani NA, Macfarlane JT. Impact of management guidelines on the outcome of severe community acquired pneumonia. *Thorax* 1997; 52: 17-21.
49. Ceylan E, İtil O, Arı G. İç hastalıkları yoğun bakım ünitesinde izlenmiş hastalarda mortalite ve morbiditeyi etkileyen faktörler. *Toraks Dergisi* 2001; 2: 6-12.
50. Gürkan ÖU, Berk Ö, Kaya A. Evaluation of a respiratory intermediate care unit in Ankara: Two year analysis. *Turkish Respiratory Journal* 2001; 2: 20-5.
51. Vasilyev S, Schaap RN, Mortensen JD. Hospital survival rates of patients with acute respiratory failure in modern respiratory intensive care units. *Chest* 1995; 107: 1083-1088.
52. Ursavaş A, Ege E, Yüksel EG, Atabey M, Coşkun F, Yıldız F, et al. Solunumsal yoğun bakım ünitesinde mortaliteyi etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Yoğun Bakım Dergisi* 2006 6: 43-48.
53. Günel H, Çalışır HC, Erol, A Doğan N, Şipit, Şavkilioğlu E. Solunumsal yoğun bakım ünitesinde mortalite. *Solunum Hastalıkları* 2001; 12: 260-267.
54. Knaus W, Wagner D, Draper E. APACHE III study design: analytic plan for evaluation of severity and outcome in intensive care unit patients. Development of APACHE. *Crit Care Med* 1989; 17: 181-185.
55. Ghorbani M, Ghaem H, Rezaianzadeh A, Shayan Z, Zand F, Nikandish R. A study on the efficacy of APACHE-IV for predicting mortality and length of stay in an intensive care unit in Iran. *F1000 Res* 2017; 6: 2032.

56. Mohan A, Shrestha P, Guleria R, Pandey RM, Wig N. Development of a mortality prediction formula due to sepsis/severe sepsis in a medical intensive care unit. *Lung India* 2015; 32(4): 313-319.
57. Van der Sluis CK, ten Duis HJ, Geertzen JH. Multiple injuries: an overview of the outcome. *J Trauma* 1995; 38(5): 681–686.
58. Silva Junior JM, Malbouisson LM, Nuevo HL, Barbosa LG, Marubayashi LY, Teixeira IC, et al. Applicability of the simplified acute physiology score (SAPS 3) in Brazilian hospitals. *Rev Bras Anesthesiol* 2010; 60(1): 20-31.
59. Garthe E, States JD, Mango NK. Abbreviated injury scale unification: the case for a unified injury system for global use. *J Trauma* 1999; 47(2): 309–323.
60. Evran T, Serin S, Gürses E, Sungurtekin H. Various scoring systems for predicting mortality in Intensive Care Unit. *Niger J Clin Pract* 2016; 19(4): 530-534.
61. Fuchs L, Chronaki CE, Park S, Novack V, Baumfeld Y, Scott D, McLennan S, Talmor D, Celi L. ICU admission characteristics and mortality rates among elderly and very elderly patients. *Intensive Care Med* 2012; 38(10): 1654-1661.
62. Loss SH, de Oliveira RP, Maccari JG, Savi A, Boniatti MM, Hetzel MP, et al. The reality of patients requiring prolonged mechanical ventilation: A multicenter study. *Rev Bras Ter Intensiva* 2015; 27: 26-35.
63. Loss SH, Marchese CB, Boniatti MM, Wawrzeniak IC, Oliveira RP, Nunes LN, et al. Prediction of chronic critical illness in a general intensive care unit. *Rev Assoc Med Bras* 2013; 59: 241-247.
64. Cox CE, Carson SS, Lindquist JH, Olsen MK, Govert JA, Chelluri L. Quality of Life After Mechanical Ventilation in the Aged (QOL-MV) Investigators. Differences in one-year health outcomes and resource utilization by definition of prolonged mechanical ventilation: a prospective cohort study. *Crit Care*. 2007; 11: 9.
65. Estenssoro E, Reina R, Canales HS, Saenz MG, Gonzalez FE, Aprea MM, et al. The distinct clinical profile of chronically critically ill patients: a cohort study. *Crit Care* 2006; 10: 89.

66. Stricker K, Rothen HU, Takala J. Resource use in the ICU: short- vs long-term patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 508-515.
67. Fakhry SM, Kercher KW, Rutledge R. Survival, quality of life, and changes in critically ill surgical patients requiring prolonged ICU stays. *J Trauma* 1996; 41: 999-1007.
68. Ryan TA, Rady MY, Bashour CA, Leventhal M, Lytle B, Starr NJ. Predictors of outcome in cardiac surgical patients with prolonged intensive care stay. *Chest* 1997; 112: 1035-1042.
69. Goldhill DR, Sumner A. Outcome of intensive care patients in a group of British intensive care units. *Critical Care Medicine* 1998: 1337-1345.
70. Knaus WA, Wagner DP, Zimmerman JE, Draper EA. Variations in mortality and length of stay in intensive care units. *Nn Intern Med* 1993; 118: 753 -61.
71. Sodhi K, Singla MK, Shrivastava A, Bansal N. Do Intensive Care Unit treatment modalities predict mortality in geriatric patients: An observational study from an Indian Intensive Care Unit. *Indian J Crit Care Med* 2014; 18: 789-795.
72. Uçgun İ, Metintaş M, Moral H, Alataş F, Bektaş Y, Yıldırım H, et al. Malign patolojisi olmayan solunum yoğun bakım hastalarında mortalite hızı ve yüksek riskli hastaların belirlenmesi. *Türk Toraks Dergisi* 2003; 4: 151-60.
73. Altıay G, Tabakoğlu E, Özdemir L, Tokuç B, Çevirme L, Hatipoğlu ON, et al. Solunum yoğun bakım hastalarında mortalite oranları ve etkili faktörlerin belirlenmesi. *Toraks Dergisi* 2007; 8(2): 79-84.
74. Akın S, Gündoğan K, Coşkun R. Yoğun bakımda yaşlı hasta mortalitesi: Yaş risk faktörü mü? *Yoğun Bakım Derg* 2014; 5: 26-29
75. Beier K, Eppanapally S, Bazick HS, Chang D, Mahadevappa K, et al. Elevation of BUN is predictive of long-term mortality in critically ill patients independent of "normal" creatinine. *Critical Crit Care Med* 2011; 39: 305-313.
76. Zhang Z, Xu X, Ni H, Deng H. Urine output on ICU entry is associated with hospital mortality in unselected critically ill patients. *J Nephrol* 2014; 27: 65-71.

77. Corvin HL, Gettinger A, Pearl RG, Fink MP, Levy MM, Abraham E, et al. The CRIT study: Anemia and blood transfusion in the critically ill current clinical practice in the united states. *Crit. Care Med* 2004; 32: 39-52.
78. Armano R, Gauvin F, Ducruet T, Lacroix J. Determinants of red blood cell transfusions in a pediatric critical care unit: a prospective, descriptive epidemiological study. *Crit Care Med* 2005; 33 (11): 2637-44.
79. Spahn DR, Marcucci C. Blood management in intensive care medicine: CRIT and ABC what can we learn? *Crit Care* 2004; 8: 89-90.
80. Aydemir H, Piskin N, Akduman D, Kokturk F, Aktas E. Platelet and mean platelet volume kinetics in adult patients with sepsis. *Platelets* 2015; 26: 331-335.
81. Akca S, Haji-Michael P, de Mendonca A, Suter P, Levi M, Vincent JL. Time course of platelet counts in critically ill patients. *Crit Care Med* 2002; 30: 753-756.
82. Stéphan F, Hollande J, Richard O, Cheffi A, Maier-Redelsperger M, Flahault A. Thrombocytopenia in a surgical ICU. *Chest* 1999; 115: 1363–70.
83. Lee KH, Hui KP, Tan WC. Thrombocytopenia in sepsis: a predictor of mortality in the intensive care unit. *Singapore Med J* 1993, 34: 245–246.
84. Kuvandik G, Ucar E, Borazan A, Aydemir S, Ilikhan S, Sekitmez N, et al. Markers of inflammation as determinants of mortality in intensive care unit patients. *Adv Ther* 2007; 24: 1078-84.
85. Jensen JU, Heslet L, Jensen TH, Espersen K, Steffensen P, Tvede M. Procalcitonin increase in early identification of critically ill patients at high risk of mortality. *Crit Care Med* 2006; 34: 2596-602
86. Reinhardt GF, Myscowski JW, Wilkens DB, Dobrin PB, Mangan JE, Stannard RT. Incidence and mortality of hypoalbuminemic patients in hospitalized veterans. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1980; 4: 357–359.
87. Nathanson BH, Higgins TL, Brennan MJ. Do elderly patients fare well in the ICU? *Chest* 2011; 139: 825-831.

88. Andersen FH, Kvåle R. Do elderly intensive care unit patients receive less intensive care treatment and have higher mortality? *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56: 1298-305.
89. Balaban H, Aygencel G, Türkoğlu M, Ülger Z. Bir dahili yoğun bakım ünitesinde nütisyon destek tedavi uygulamaları. *Dahili ve Cerrahi Bilimler Yogun Bakım Dergisi* 2014; 5: 30-35.
90. Altun Y, Demircan F, Mengeloğlu FZ, Namuslu M. Yoğun bakım hastalarında ortalama trombosit hacminin mortalite ile ilişkisi. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi*. 2011; 2 (4): 408-411.
91. Doruk S, Bulaç S, Sevinç C, Bodur HA, Yılmaz A, Erkorkmaz U, et al. Yoğun bakımda izlenen toplum kökenli pnömoni olgularının hastalık ağırlık skorlamaları ve mortalite üzerine etkili faktörler. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2009; 57: 393-400.
92. Juneja D, Singh O, Nasa P, Dang R. Comparison of new scoring systems with the conventional scoring systems in general intensive care population. *Minerva Anesthesiol* 2012; 78: 194-200.
93. Nevins ML, Epstein SK. Predictors of outcome for patients with COPD requiring invasive mechanical ventilation. *Chest* 2001; 119: 1840-1849.
94. Hill AT, Hopkinson RB, Stableforth DE. Ventilation in a Birmingham intensive care unit 1993-1995: outcome for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* 1998; 92: 156-161.
95. Schönhofer B, Gou JJ, Suchi S, Köhler D, Lefering R. The use of APACHE II prognostic system in difficult-to-wean patients after long-term mechanical ventilation. *Eur J Anaesthesiol* 2004; 21: 558-565.
96. Ulus F, Sazak HG, Tunç M, Şavkılıoğlu E, Şipit T, Karlılar B, et al. APACHE II skorum sistemi solunumsal yoğun bakım ünitesinde mortalite hızını belirlemede başarılı mıdır? *Solunum Hastalıkları* 2006; 17: 167-171.
97. Saleh A, Ahmed M, Sultan I, Abdel-lateif A. Comparison of the mortality prediction of different ICU scoring systems (APACHE II and III, SAPS II, and SOFA) in a single-center ICU subpopulation with acute respiratory distress syndrome. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis* 2015; 64: 843-848.

98. Fadaizadeh L, Tamadon R, Saeedfar K, Jammati HR. Performance assessment of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and Simplified Acute Physiology Score II in a referral respiratory intensive care unit in Iran. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica* 2012; 59-62.
99. Aggarwal AN, Sarkar P, Gupta D, Jindal SK. Performance of standard severity scoring systems for outcome prediction in patients admitted to a respiratory intensive care unit in North India. *Respirology* 2006 11: 196-204.
100. Sedloň P, Kameník L, Škvařil J, Malý M, Táborský M, Zavoral M. Comparison of the accuracy and correctness of mortality estimates for Intensive Care Unit patients in internal clinics of the Czech Republic using APACHE II, APACHE IV, SAPS 3 and MPMoIII models. *Med Glas (Zenica)* 2016; 13(2): 82-89.
101. İnce I, Kızılkaya M, Aksoy M, Dostbil A, Kara F, Sumercoskun A, et al. Study Of effectiveness of the SAPS II-III, APACHE II-IV and MPM II scores in the determination of prognosis of the patients in reanimation intensive care unit. *Acta Medica Mediterranea* 2015: 127-131.
102. Brinkman S, Bakhshi-Raiez F, Abu-Hanna A, de Jonge E, Bosman RJ, Peelen L, et al. External validation of acute physiology and chronic health evaluation IV in Dutch intensive care units and comparison with acute physiology and chronic health evaluation II and simplified acute physiology score II. *Journal of Critical Care* 2011: 105-11.
103. Harrison DA, Brady AR, Parry GJ, Carpenter JR, Rowan K. Recalibration of risk prediction models in a large multicenter cohort of admissions to adult, general critical care units in the United Kingdom. *Crit Care Med* 2006; 34: 1378-1388.
104. Kramer AA. Predictive mortality models are not like fine wine. *Critical Care* 2005; 9: 636-637.
105. Khwannimit B, Bhurayanontachai R. A comparison of the performance of Simplified Acute Physiology Score 3 with old standard severity scores and customized scores in a mixed medical-coronary care unit. *Minerva Anesthesiol* 2011; 77: 305-12.
106. Metnitz PG, Lang T, Vesely H, Valentin A, Le Gall JR. Ratios of observed to expected mortality are affected by differences in case mix and quality of care. *Intensive Care Med* 2000; 26: 1466-1472.

107. Arabi Y, Al Shirawi N, Memish Z, Venkatesh S, Al-Shimemeri A. Assessment of six mortality prediction models in patients admitted with severe sepsis and septic shock to the intensive care unit: a prospective cohort study. *Crit Care* 2003; 7: 116-122.
108. Eroğlu F, Aslan Ü, Yavuz L, Ceylan B, Eroğlu E, Heybeli N. Yoğun bakım ünitesinde mortalite üzerine SAPS II ve MPM II skora sistemlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2010; 27: 161-166.
109. Hyam JA, Welch CA, Harrison DA, Menon DK. Case mix, outcomes and comparison of risk prediction models for admissions to adult, general and specialist critical care units for head injury: a secondary analysis of the ICNARC Case Mix Programme Database. *Crit Care* 2006; 10: 2-6.
110. Carson SS, Bach PB. Predicting mortality in patients suffering from prolonged critical illness: an assessment of four severity-of-illness measures. *Chest* 2001; 120: 928-933.
111. Franchi F, Cubattoli L, Mongelli P, Porciani C, Nocci M, Casadei E, et al. Validation of Simplified Acute Physiology Score II and Simplified Acute Physiology Score III as mortality and morbidity risk models. *Crit Care* 2009; 13: 508.
112. Aaron Mark R, Hernandez Jose Emmanuel M, Palo. Performance of the SAPS 3 admission score as a predictor of ICU mortality in a Philippine private tertiary medical center intensive care unit. *J Intensive Care* 2014; 2(1): 29.
113. Xing X, Gao Y, Wang H, Huang C, Qu S, Zhang H, et al. Performance of three prognostic models in patients with cancer in need of intensive care in a medical center in China. *PLoS One* 2015; 10(6): e0131329.
114. Strand K, Soreide E, Aardal S, Flaatten H. A Comparison of SAPS II and SAPS 3 in a Norwegian intensive care unit population. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 595–600.
115. Ledoux D, Canivet JL, Preiser JC, Lefrancq J, Damas P. SAPS 3 admission score: an external validation in a general intensive care population. *Intensive Care Med* 2008; 34: 1873–1877.
116. Costa E, Silva VT, de Castro I, Liaño F, Muriel A, Rodríguez-Palomares JR, Yu L. Performance of the third generation models of severity scoring systems (APACHE IV,

SAPS 3 and MPM-III) in acute kidney injury critically ill patients Nephrol Dial Transplant 2011; 26(12): 3894-3901.

- 117.** Tsai CW, Lin YF, Wu VC. SAPS 3 at dialysis commencement is predictive of hospital mortality in patients supported by extracorporeal membrane oxygenation and acute dialysis. European Journal of Cardio thoracic Surgery 2008; 34: 1158-1164.



6. ÖZGEÇMİŞ

İlköğrenimimi Mersin Zübeyde Hanım İlkokulu, orta öğrenimimi Batman Anadolu lisesi ve lise öğrenimimi Batman Fen Lisesinde tamamladım. 2011 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. Sinop İli Türkeli ilçesinde Acil hekimi olarak ve Amasya ilinde 112 hekimi olarak görev yaptım. 2016 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimime başladım ve halen eğitimime devam etmekteyim. Evli ve iki çocuk babasıyım.

