

## Kan Laktat Seviyesi Yoğun Bakım Hastalarında Mortaliteyi Tahmin Etmede Ne Kadar Etkilidir?

*Blood Lactate Levels Intensive Care Patients Mortality Estimating, How much?*

Gülseda Dede<sup>1</sup>, Leyla Şahan<sup>1</sup>, Bahadır Dede<sup>2</sup>, Semra Demirbilek<sup>1</sup>

1 Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. Muğla

2 Halk Sağlığı Uzmanı, Muğla

### Sorumlu Yazar:

Dr. Gülseda Dede

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.

Orhaniye Mah. Haluk Özsoy Cad. 48000/MUĞLA Tel:02522127528

*Bu Çalışma, 6-10 Nisan 2016 Tarihinde Türk Yoğun Bakım Kongresi Antalya'da Sözlü Sunu Olarak Sunulmuştur.*

**Geliş tarihi / Received:** 06.05.2016

**Kabul tarihi / Accepted:** 17.07.2016

### Öz

**Amaç:** Bu çalışma ile Yoğun Bakım Ünitesinde yatan hastalarının mortalite tahmininde, kan laktat değerlerinin ne kadar etkili olduğunu göstermek amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metod:** Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Anestezi Yoğun Bakım Ünitesinde 2015 yılında yatan 114 hastanın dosyaları etik kurul onayı alındıktan sonra retrospektif olarak incelenmiştir. Hastaların kayıtlı APACHE II, SOFA, giriş ve çıkış kan gazı analizleri değerlendirmeye alınmıştır.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 114 olgunun yaş ortalaması  $62.78 \pm 20.43$  olup; %59,6'sı erkek, %40,4'ü kadındır. Araştırma grubunun %75,4'ünde eşlik eden bir yandaş hastalığı vardır. Hastaların ortalama yatış süresi ortalama  $10.85 \pm 13.17$  gün olup, %31,6'sı exitus ile sonuçlanmıştır.

Araştırma grubunun yaş ortalaması, APACHE II skoru, SOFA skoru, laktat değeri ve çıkış pH değeri ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ilişki bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Araştırma grubunda exitus olan olguların giriş ve çıkış kan değerleri arasındaki ilişkiye bakıldığında pH, laktat, HC03 değerleri ve APACHE II, SOFA skor ortalamalarıyla mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Tek değişkenli analizlerde anlamlı bulunan değişkenler logistik regresyon modeline alınmış ve mortalite ile ilişkisine göre etkisi incelendi. APACHE II skorunun ( $\geq 23.50$ ) [OR=37.00 (5.35 – 255.75)], SOFA skorunun ( $\geq 5.50$ ) [OR=12.50 (4.21 – 37.04)], çıkış laktat seviyesinin ( $\geq 1.75$ mmol)

[OR=7.59 (3.34 – 17.22)] ve yaşı (≥65.00) [OR=5.36 (2.09 – 13.71)] mortalite riskini artırdığı bulunmuştur.

**Sonuç:** Hastanın prognozunu belirlemede kan laktat değeri, yoğun bakımda kullanılan skorlama sistemleri kadar önemlidir. Laktat mortalite tahmininde kullanılabilecek iyi bir parametredir.

**Anahtar Kelimeler:** Mortalite, Laktat, Skorlamalar

## Abstract

**Background:** This study's aim was to show the blood lactate levels how effective mortality prediction of the patients hospitalized in the Intensive Care Unit.

**Materials and Methods:** After obtaining the approval of the relevant ethics committee files of 114 patients hospitalized in Muğla Sıtkı Koçman University Intensive Care Unit in 2015 were analyzed retrospectively.

**Results:** The mean age of the 114 patients was 62.78±20.43 ; %59.6 was male and %40.4 was female. The research group has an associated co-morbid disease in %75.4. The average length of stay of patients was 10.85±13.17 per day and %31.6 patients were died. The mean age of study group, APACHE II score, SOFA score, a statistically significant relationship between mortality and high lactate levels and pH were found out ( P<0.05). In univariate analysis multivariate logistic regression models were found to significantly influence and examined by association with mortality. . APACHE II score (≥23.50) [OR=37.00 (5.35 – 255.75)], SOFA score (≥5.50) [OR=12.50 (4.21 – 37.04)], lactate output value (≥1.75mmol) [OR=7.59 (3.34 – 17.22)] and ages (≥65.00) [OR=5.36 (2.09 – 13.71)] have been found to increased the risk of mortality.

**Conclusion:** The blood lactate value in determining the prognosis of patients is as important as scoring systems used in intensive care. Lactate is a good parameter that can be used to estimate mortality.

**Keywords:** Lactate, Mortality, Scoring system

## GİRİŞ

Yoğun Bakım Üniteleri (YBÜ)'nde yapılan araştırmalarda hasta gruplarında standartı sağlamak, mevcut tedavilerin etkinliğini değerlendirmek, hastalığın ciddiyetini

belirlemek ve hasta prognozunu tahmin etmek için pek çok skorlama sistemi geliştirilmiştir. AYBÜ'nde en sık tercih edilen skorlama sistemleri APACHE II, SOFA ve GKS (Glaskow Koma Skalası)'dır. Hastanın mortalitesini değerlendirmede skorlama

Sistemleri ile birlikte pek çok laboratuvar parametresi üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Mortalite tahmininde doku hipoksi düzeyi önemlidir. Doku hipoksisini belirlemede kullanılan parametre kan laktat düzeyidir. Son zamanlarda kan laktat seviyesi ölçüm hızı, ucuz ve kolay hale gelmiştir. Laktat seviyesi ölçümü arteriyel, kapiller veya venöz yapılabilir. Kan laktat düzeyi, üretim ve gerilim şeklinde normalde **0,5-1,8** mmol/L arasındadır. Kan laktat düzeyi 2mmol/L altında olan hastaların çoğu yaşarken, kan laktat düzeyleri 10 mmol/L ye yaklaşan hastaların çoğu kaybedilmektedir. Retrospektif planladığımız bu çalışma ile yoğun bakımda en sık kullanılan skorlama sistemlerinin ve hastadan alınan kan laktat seviyesinin mortaliteyi tahmin etmede etkinliğini araştırdık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya 2015 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anestezi ve Reanimasyon yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar dâhil edilmiştir. Bu çalışma retrospektif planlanmış olup hastanemiz etik kurul onayı alındıktan sonra hasta dosyaları hastane arşivinde incelenmiştir. Kayıtları eksiksiz tutulmuş olan 114 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastaların

dosyalarında kayıtlı giriş ve çıkış APACHE II, SOFA skorları, giriş ve çıkış kan gazı analizleri, hastanın yaşı, cinsiyeti, yatış tanıları, çıkış şekilleri, yandaş hastalık varlığı ve hastane yatış süreleri kaydedilmiştir.

## İSTATİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizinde "**SPSS,22 Evaluation**" paket programı kullanılmıştır. Hastalara ait veriler sürekli değişkenlerde ortalama  $\pm$  standart sapma (SS) ya da kategorik değişkenler sayı yüzde olarak ifade edilmiştir. Normal dağılıma uyan bağımsız değişkenlerin ortalamaları arasındaki fark karşılaştırmalarında "**Student's T-testi**" ile bağımlı iki örnek ortalama farkları ise **Paired Samples T-Testi** ile değerlendirilmiştir. Kategorik değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılmasında **ki-kare testi** kullanılmıştır.  $P < 0.05$  değeri istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edilmiştir. İstatistiksel analiz için major bağımlı değişken olarak mortalite esas alınmıştır. Risk faktörlerinin hesaplanmasında **binomial regresyon analizi** kullanılmıştır. Değişkenler ve hastanın yoğun bakımdan çıkış şekli arasındaki ilişkinin derecesi **odds oranı** (odds ratio=OR) %95'lik güvenirlilik aralığı ile belirtilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmaya 114 hasta alınmıştır. Olguların 68 (%59,6)'sı erkek, 46 (%40,4)'sı kadındır. Araştırma grubuna dâhil edilen hastaların %68,4'ü şifa ile taburcu edilmiş, %31,6'sı ise exitus ile sonuçlanmıştır. Araştırma grubunun %44,7'si solunum sıkıntısı, %14,9'u postoperatif cerrahi, %11,7'si travma, %7,9'u postCPR gibi nedenlerle yoğun bakım ünitesinde yatmıştır. AYBU'de yatan hastaların %24,6'sında yandaş hastalık yok iken, %75,4'ünde eşlik eden yandaş hastalık vardır. Bir yandaş hastalığa sahip olanların yüzdesi %44,7 iken, birden çok yandaş hastalığa sahip olanların yüzdesi ise %30,7'dir. Araştırma grubunun cinsiyet ile mortalite arasındaki ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Eşlik eden yandaş hastalık varlığı ve eşlik eden hastalık sayısı ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek oranda ilişki saptanmıştır ( $P<0.05$ ). (**Tablo 1**)

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması  $62.78\pm 20.43$  (K  $61.13\pm 19.98$ , E  $65.23\pm 21.06$ )'tür. Yoğun bakım ünitesinde hastaların ortalama yatış süresi ortalama  $10.85\pm 13.17$  gün olarak tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun, kan pH değer ortalamaları; tüm hastalar için giriş pH  $7.33\pm 0.17$ , çıkış Ph  $7.32\pm 0.16$ ; şifa ile çıkan hastaların giriş pH  $7.35\pm 0.15$ , çıkış pH

$7.39\pm 0.71$ ; exitus ile sonuçlanan hastaların giriş pH  $7.28\pm 0.20$ , çıkış pH  $7.16\pm 0.18$  olarak bulunmuştur. Kan laktat değerleri ise, tüm hastalar için giriş  $2.04\pm 2.28$ , çıkış  $2.36\pm 2.87$ , exitus ile sonuçlanan hastalarda giriş laktat  $2.86\pm 2.99$  mmol/L, çıkış  $5.40\pm 3.40$  mmol/L, şifa ile taburcu edilen hastalarda giriş laktat  $1.66\pm 1.76$  mmol/L, çıkış laktat  $0.96\pm 0.55$  mmol/L olarak bulunmuştur. Tüm hastaların giriş APACHE II skoru  $23.29\pm 6.35$ , çıkış skoru  $20.97\pm 16.62$ ; şifa ile taburcu edilenlerde giriş APACHE II skoru  $20.29\pm 8.59$ , çıkış  $11.01\pm 6.52$ ; exitus ile sonuçlanan hasta grubunun giriş APACHE II skoru  $29.80\pm 7.44$ , çıkış skoru ise  $42.55\pm 9.89$  olarak bulunmuştur. Tüm hastaların giriş SOFA skoru  $6.21\pm 3.05$ , çıkış SOFA skoru  $6.25\pm 6.63$ ; şifa ile taburcu olan hastalarda giriş SOFA  $5.39\pm 2.88$ , çıkış SOFA  $2.26\pm 2.01$ ; exitus ile sonuçlanan hastalarda giriş SOFA  $7.97\pm 2.69$ , çıkış SOFA  $14.91\pm 4.54$  olarak bulunmuştur (**Tablo 2**).

Araştırma grubunun yaş ortalaması, APACHE II skoru, SOFA skoru, laktat giriş ve çıkış değer ortalamaları ve çıkış pH ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ilişki bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ama yoğun bakımda yatış süresi ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Araştırma grubuna katılan tüm olguların giriş ve çıkış kan değerlerinin ortalaması tabloda ayrıntılı verilmiştir.(**Tablo 3**).

Araştırma grubunda exitus olan olguların giriş ve çıkış kan değerleri arasındaki ilişkiye bakıldığında pH, laktat,HC03 değerleri, APACHEII ve SOFA skorları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (**Tablo4**).

Araştırma grubunda giriş ve çıkış APACHE II skoru, SOFA skoru ve laktat değerlerinin mortalite ile ilişkisini tahmin etmek amaçlı çizilen ROC eğrileriyle duyarlılığı ve seçiciliği en yüksek olanCut-Off değerlerini belirlemek amaçlanmıştır (**Tablo 5**).

Tablo 5'deki verilerden yararlanılarak giriş ve çıkış değerleri olarak laktat, APACHE II ve SOFA skorlarının ROC eğrileri çizilmiştir (**Şekil 1-2**).

Araştırma grubunda çıkış APACHE II skor, SOFA skor ve laktat değerlerinin çizilen ROC eğrileriyle duyarlılığı ve seçiciliği en yüksek olan Cut-Off değerlerini belirlenip; değişkenler ikili olarak kategorize edilmiş, mortalite ile ilişkisi araştırılmıştır. Analizlerde mortaliteyle ilişkisi saptanan değişkenler; çok değişkenli risk analizinde modele konup mortaliteyle ilişkisi aranmıştır. Tek değişkenli analizlerde anlamlı bulunan değişkenler logistik regresyon modeline uygulanabilmesi

için ROC eğrisi ile saptanan Cutoff değerlerine göre kategorize edilmiş ve Backward Wald modelinde son basamakta kalan anlamlı değişkenler üzerinden risk faktörleri saptanmıştır. Modele göre APACHE II skorunun (23.50 ve üzeri) [OR=37.00 (5.35 – 255.75)], Sofa skorunun (5.50 ve üzeri) [OR=12.50 (4.21 – 37.04)], çıkış laktat seviyesi (1.75 ve üzeri) [OR=7.59 (3.34 – 17.22)],yaşın (65.00 ve üzeri) [OR=5.36 (2.09 – 13.71)], kat mortalite riskini artırdığı bulunmuştur (**Tablo 6**).

## TARTIŞMA

Yoğun bakım hastalarında prognostik skorlama sistemleri 1974'ten bu yana kullanılmaktadır. Genel yoğun bakım hastalarında hastalık ciddiyetini değerlendiren ilk skorlama sistemi Knaus ve ark tarafından 1981'de geliştirilmiştir (1). Bu skorlama sistemine APACHE adı verilmiştir. Rutin kullanım için Knaus ve ark tarafından tekrar düzenlenen basit, klinik olarak daha kullanışlı bir sınıflama sistemi olan APACHE II skorlama sistemi, günümüzde de en sık kullanılan skorlamadır. Yoğun bakım ünitelerinin sonuçlarının değerlendirilmesinde ve farklı tedavi yöntemlerinin başarısını karşılaştırmada da faydalı bulunmuştur. APACHE II 'de olası en

yüksek puan 71'dir. SOFA, organ yetersizliği skorlama sistemleri içinde en çok kullanılan skordur. 1996 yılında ESICM çalışma grubu tarafından uzlaşma konferansı sonrası oluşturulmuştur (2). 6 organ sistemi 0-4 arası puanlanır. Skor önceki 24 saat içindeki en kötü değere göre verilir. Toplam skor en fazla 24'tür. SOFA skorlamasının sensitivitesi kötü; spesivitesi çok iyidir (3).

Bizim çalışmamızda APACHE II skoru  $\geq 23.5$ , SOFA skoru  $\geq 5.5$  olan hastaların mortalite oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Azalmış fizyolojik rezervi yansıttığı için kronolojik yaş, akut hastalık durumunda hastalık ciddiyetinden bağımlı veya bağımsız olarak mortaliteyi arttırmaktadır (4). Bu parametre APACHE II sistemine ağırlık puanları ile eklenip APACHE II skorunu artırır. Bizim çalışmamızda ise 65 yaş üstü hastaların mortalite oranların yüksek olduğu görülmektedir. Yandaş hastalık varlığı da APACHE II skorlama sistemine mortalite tahmini için eklenmiş bir parametredir.

Yoğun bakım hastalarında prognozu belirlemek için laktat düzey ölçümü ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Shapiro ve ark. yaptıkları prospektif çalışmada, acil servise başvuran 18 yaş üstü 1278 hasta incelenmiş. Acil servise başvuran enfeksiyonla ilişkili hastalık şikayeti olan hastalar çalışmaya dâhil edilmiş. Hastaneye giriş venöz kan

laktat seviyeleri ve mortalite süreleri karşılaştırılmış. Mortalite oranının, hastaların laktat seviyesi 0-2.5mmol iken %4.9; 2.5-4.0 mmol iken %9; >4.0 mmol iken %28 olduğu görülmüş (5).

**Callaway ve ark.**, retrospektif olarak acil servise başvuran 588 normotansif travma hastasının venöz laktat seviyeleri ile mortalite arasındaki ilişkisini incelemiştir. Laktatıncutoff değeri 2.5mmol olarak kabul edilen çalışmada laktat seviyesindeki her artışın mortaliteyi arttırdığı görülmüş (6). **Khosravani ve ark.** yoğun bakım ünitesine kabul edilen 18 yaş üstü hastalık ayrımı yapılmayan 9036 hastanın kayıtlarını retrospektif olarak incelemiştir. Hastaların yoğun bakıma girişteki arteriyel ve venöz laktat seviyeleri ile mortalite ilişkisi incelendiğinde, laktat seviyesi 2.0mmol üstünde mortalite oranının arttığı görülmüş (7). **Smith ve ark.**, yaptıkları prospektif çalışmada, yoğun bakım ünitesindeki hastalık ayrımı yapılmayan 148 hastanın, giriş ve 24.saatteki arteriyel kan laktat seviyelerini incelenmiş (8). Laktatcutoff değeri 1.5 mmol olarak kabul edilmiş. Yoğun bakıma ilk girişteki laktat seviyesinin 1.5mmol'den yüksek olan hastalarda, hastane mortalitesinin yüksek olduğu tespit edilmiş. 24 saat sonra ölçülen kan laktat seviyesinin ise 1.0mmol'den yüksek olması durumunda



mortalite oranı anlamlı yüksek bulunmuş ( $p=0.0001$ ). **del Portal ve ark.**, yoğun bakım ünitesine giren 65 yaş üstü 1442 hastayı retrospektif olarak incelemiş (9). İlk başvuru anındaki laktat seviyeleri ile mortalite arasında, laktat cutoff değeri 2.0mmol olacak şekilde anlamlı yüksek ilişki saptanmış ( $p>0.01$ ). **Vandromme ve ark.**, yapmış olduğu retrospektif çalışmada 2413 travma hastası incelenmiş. Hastaların normotansifken alınmış kapiller ve venöz laktat değerleri incelendiğinde laktat seviyesi 2.5mmol ve üstü değerlerin mortalite tahmininde sistolik kan basınç değerinden daha etkili olduğu görülmüş. Bu çalışmaya sistolik kan basıncı 90-110 mm Hg olan travma hastaları dahil edilmiş (10). **Kaplan ve ark.**, 78 hastayı dahil ettikleri retrospektif çalışmada laktat cutoff değerini 2.2 mmol olarak kabul etmiş. Yoğun bakıma kabul edilen penetran yaralanmalı travma hastalarından alınan arteriyel laktat seviyeleri ile yaşayan ve ölen hastalar karşılaştırılmış. Ölen ve yaşayan hastalar arası anlamlı bir fark görülmemiş (11).

Çalışmamızda yoğun bakıma giriş ve çıkıştaki arteriyel kan laktat seviyesinin tek seferlik ölçümlerini kullandık. Yoğun bakıma kabul edilmiş verileri düzgün tutulmuş, 114 yoğun bakım hastası hastalık ayrımı yapılmadan incelendi. Laktat seviyesinin

cutoff değerini 1.75mmol olarak kabul ettik. Mortaliteyi tahmin etmede yüksek sensitivite ve spesifitesi olduğunu gördük ( $p<0.001$ ). Laktat değeri 1.75 mmol olan hastaların %94,4'ünün exitus olduğunu tespit ettik. Laktat değeri  $\geq 1.75$  mmol olan hastaların mortalite oranının 7.59 kat daha fazla olduğunu tespit ettik. Yapılan bazı çalışmalar göstermiştir ki; hipotansif dolaşım şokunda olan hastalarda yeterli sıvı resusitasyonu sağlandıktan sonra yeterli doku oksijenasyonu ile kan laktat seviyesi düşmektedir. Bunu tespit etmek için ardışık kan laktat örneklemeleri yapılarak hastanın tedaviye yanıtı değerlendirilebilir. Septik şoktaki hastalarda kan laktat seviyeleri önemli prediktif değere sahiptir. Distribütif şok olan sepsiste, yeterli sıvı resusitasyonuna ve inotrop tedavisine rağmen bile periferik dolaşım ve dokühipoksi bozulduğundan, anaerobik metabolizma ürünü olan laktat seviyeleri yüksek olacaktır. Enfeksiyon etkenine yönelik etkili antibiyoterapi ile zamanında ve başarılı şekilde tedavi edilebilen hastalarda kan laktat seviyelerinde düşmeler tedavi etkinliğini gösterecektir.

**Jones ve ark.**, ciddi sepsis, hipoperfüzyon veya septik şok tablosunda olan 300 hastanın venöz laktat değerlerini incelediklerinde, laktat seviyesi  $>2.0$  mmol

olan hastaların mortalite oranlarının daha yüksek olduğunu görmüşler (12). **Van Beest ve ark.** yaptığı prospektif çalışmada en az 2 saat şok semptomları olan 18 yaş üstü 135 hasta incelenmiş. Hastaların kapiller ve venöz kanlarından alınan laktat seviye örneklemelerinde hiper lakteminin mortalite ile yüksek ilişkisi tespit edilmiş. Laktat cut off değeri 4.0mmol kabul edilmiş (13). **Arnold ve ark.**, yaptığı retrospektif çalışma acile başvuran 17 yaş üstü 166 sepsis hastasını kapsamaktadır. Hastalardan venöz kan laktat örnekleme ardışık olarak yapılmıştır. Laktatcutoff değeri 4.0mmol olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmada ölen hastaların giriş laktat seviyesi 4.7mmol'ün üzerine çıkınca mortalitenin arttığı görülmektedir (14). **Lee ve ark.**, yaptığı prospektif çalışmada 20 yaş üstü 126 hastanın ardışık arter kan laktat seviyesi ölçümü dikkate alınmış. Laktat seviyesinin cutoff değerini 2.0mmol kabul etmişler. Giriş ve 4 saat sonraki kan laktat örnekleme sonucunda, eğer pH değerleri normal seviyelerde ise yüksek laktat ve normal laktat seviyelerine sahip hastaların mortalite oranları arasında önemli bir fark bulunmamış (15). Bu çalışma uygun tedavi ile kan laktat seviyelerinin septik veya dolaşım şokundaki hastalarda gerileyebileceğini göstermiştir. **Jansen ve ark.**, yoğun bakımda sepsis, hemorajik şok ve düşük oksijen transportuna neden olan diğer durumlar nedeniyle tedavi

gören 394 hastada yaptıkları prospektif çalışmada 12. Ve 24. saatte arteriyellaktat örnekleme almışlar. 24. Saatte septik hastalardaki laktat seviyesi düşüşünün mortaliteyi azalttığını gözlemlemişler. Bu çalışmada laktatcutoff değeri 2.0mmol olarak kabul edilmiş (16). **Kliegel ve ark.**, yaptıkları retrospektif çalışmada 394 post resusitasyon hastasının arteriyel kan gazı değerlerini incelemişler. 4-8 saat arayla alınmış ardışık kan laktat değerleri incelendiğinde, kardiyak resusitasyon sonrası 48. saatteki laktat seviyesinin >2.0 mmol olmasının mortalite tahmininde %86 spesifiteye sahip olduğu görülmüş (17). **Jansen ve ark.**, yoğun bakım hastalarının tümünde yaptıkları randomize kontrollü çalışmalarında her 2 saatte bir alınan ardışık kapiller ve venöz kan örneklemelerini incelemişler. Laktatcutoff değerini 3.0mmol olarak almışlar. Laktat değerinin 2.0mmol altında olan hastaların hastane çıkışlarının daha iyi olduğunu bulmuşlar (18). Bu çalışmaların tümü göstermektedir ki; laktatcutoff değeri hakkında ortak bir karar bulunmamaktadır.

Mortalite tahmininde laktat değeri önemli bir parametredir. Hastadan alınan kan örneklemesinin venöz, arteriyel ya da kapiller olmasına göre laktatcutoff değerleri değişmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda venöz kan laktat değerlerinin arteriyelden



daha yüksek olduğuna dair bir inanıő vardır (19,20). Bu alıőmalarda *BlandAltman analizine* göre arteriyel-venzlaktat seviyesi arası fark 0.18-0.22 mmol/L'dır. Hastalardan laktat örnekleme si alırken, arteriyel ya da venöz kan tercihi klinisyene kalmıőtır. Venöz kan örnekleme si sırasında ven turnikesinin kalıő süresi kanlaktat seviyesini etkileyebilmektedir. Arteriyel kan örnekleme si hasta için daha ağrı vericidir. Kolay ulaőılabilinen ve konforlu kan örnekleme si her klinisyen için farklı olabilmektedir.

Sonuç olarak hastanın prognozunu belirlemede kan laktat değeri, yoğun bakımda kullanılan skorlama sistemleri kadar önemlidir. Hastanın alınan kan örnekleme si arteriyel veya venöz olsun artan kan laktat değeri doku hipoksisinin devamını gösterir. Laktat değerinin  $\geq 1.75$  mmol olan hasta gruplarına prognostik açıdan daha dikkatli yaklaőmak gerekir. Laktat mortalite tahmininde kullanılabilir bir parametredir.

Tablo 1. Olguların Demografik ve Yoğun Bakım Ünitesi Yatış Verileri

Özellik		Tüm Olgular(n:114)		Şifa (n:78)		Exitus (n:36)		*P
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Cinsiyet	Erkek	68	59.6	49	72.1	19	27.9	0.310
	Kadın	46	40.4	29	63.0	17	37.0	
Eşlik eden Yandaş Hastalık Varlığı	Yok	28	24.6	27	96.4	1	3.6	<0.001
	Var	86	75.4	51	59.3	35	40.7	
Eşlik Eden Yandaş Hastalık Sayısı	Yok	28	24.6	27	96.4	1	3.6	0.001
	Bir yandaş hastalık	51	44.7	31	60.8	20	39.2	
	İki ve üstü yandaş hastalık	35	30.7	20	57.1	15	42.9	
Yoğun Bakım Yatış Nedeni	Solunum Sistemi	51	44.7					
	GİS	6	5.3					
	Santral Sinir Sistem	4	3.5					
	Cerrahi	17	14.9					
	Post CPR	9	7.9					
	Travma	13	11.4					
	İntoks	8	7.0					
	Kanser	3	2.6					
	Sepsis	3	2.6					
Sonuç	Şifa	78	68.4					
	Exitus	36	31.6					

\*Ki-Kare testi

Tablo 2. Olguların Yoğun Bakım Ünitesi Yatış Verilerinden Sürekli Değişkenlerin Dağılımları

Özellik	Tüm Olgular(n:114)	Şifa (n:78)	Exitus (n:36)	*P
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	
Yaş (yıl)	62.78±20.43	57,86±21,53	73,47±12,53	<0.001
Yoğun Bakım Yatış Süre(gün)	10.85±13.17	10,30±13,00	12,05±13,65	0.513
Giriş PaO2	78.48±35.55	81,67±40,61	71,55±19,47	0.159
Çıkış PaO2	89.57±26.37	98,20±26,40	70,88±13,67	<0.001
Giriş PCO2	47.63±14.66	44,71±11,82	53,94±18,06	0.007
Çıkış PCO2	45.49±10.94	41,17±5,52	54,86±13,69	<0.001
Giriş Ph	7.33±0.17	7,35±0,15	7,28±0,20	0.094
Çıkış Ph	7.32±0.16	7,39±0,07	7,16±0,18	<0.001
Giriş Laktat	2.04±2.28	1,66±1,76	2,86±2,99	0.030
Çıkış Laktat	2.36±2.87	0,96±0,55	5,40±3,50	<0.001
Giriş H2CO3	24.87±8.75	25,55±7,52	23,40±10,95	0.290
Çıkış H2CO3	23.73±6.35	25,52±4,57	19,86±7,86	<0.001
Giriş APACHE 2 skoru	23.29±9.34	20,29±8,59	29,80±7,44	<0.001
Çıkış APACHE 2 skoru	20.97±16.62	11,01±6,52	42,55±9,89	<0.001
Giriş SOFA skoru	6.21±3.05	5,39±2,88	7,97±2,69	<0.001
Çıkış SOFA skoru	6.26±6.63	2,26±2,01	14,91±4,54	<0.001

\*Bağımsız iki örnek T-testi (Independent-Samples T-Test)

Tablo 3. Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan Olguların Giriş ve Çıkış Kan Değerleri Arasındaki İlişki

Özellik	Tüm Olgular(n:114)	*P
	Ort ± SS	
Giriş PaO2	78.48±35.55	<b>&lt;0.001</b>
Çıkış PaO2	89.57±26.37	
Giriş PCO2	47.63±14.66	0.063
Çıkış PCO2	45.49±10.94	
Giriş Ph	7.33±0.17	0.668
Çıkış Ph	7.32±0.16	
Giriş Laktat	2.04±2.28	0.120
Çıkış Laktat	2.36±2.87	
Giriş H2CO3	24.87±8.75	0.062
Çıkış H2CO3	23.73±6.35	
Giriş APACHE 2 skoru	23.29±9.34	<b>0.039</b>
Çıkış APACHE 2 skoru	20.97±16.62	
Giriş SOFA skoru	6.21±3.05	0.920
Çıkış SOFA skoru	6.26±6.63	

\*Bağımlı iki örnek T-testi (PairedSamples T-Test)

**Tablo 4.** Yoğun Bakım Ünitesinde Exitus Olan Olguların Giriş ve Çıkış Kan Değerleri Arasındaki İlişki

Özellik	Exitus (n:36)	*P
	Ort ± SS	
Giriş PaO2	71,55±19,47	0.841
Çıkış PaO2	70,88±13,67	
Giriş PCO2	53,94±18,06	0.716
Çıkış PCO2	54,86±13,69	
Giriş Ph	7,28±0,20	<b>0.001</b>
Çıkış Ph	7,16±0,18	
Giriş Laktat	2,86±2,99	<b>&lt;0.001</b>
Çıkış Laktat	5,40±3,50	
Giriş H2CO3	23,40±10,95	<b>0.003</b>
Çıkış H2CO3	19,86±7,86	
Giriş APACHE 2 skoru	29,80±7,44	<b>&lt;0.001</b>
Çıkış APACHE 2 skoru	42,55±9,89	
Giriş SOFA skoru	7,97±2,69	<b>&lt;0.001</b>
Çıkış SOFA skoru	14,91±4,54	

\*Bağımlı iki örnek T-testi (PairedSamples T-Test)

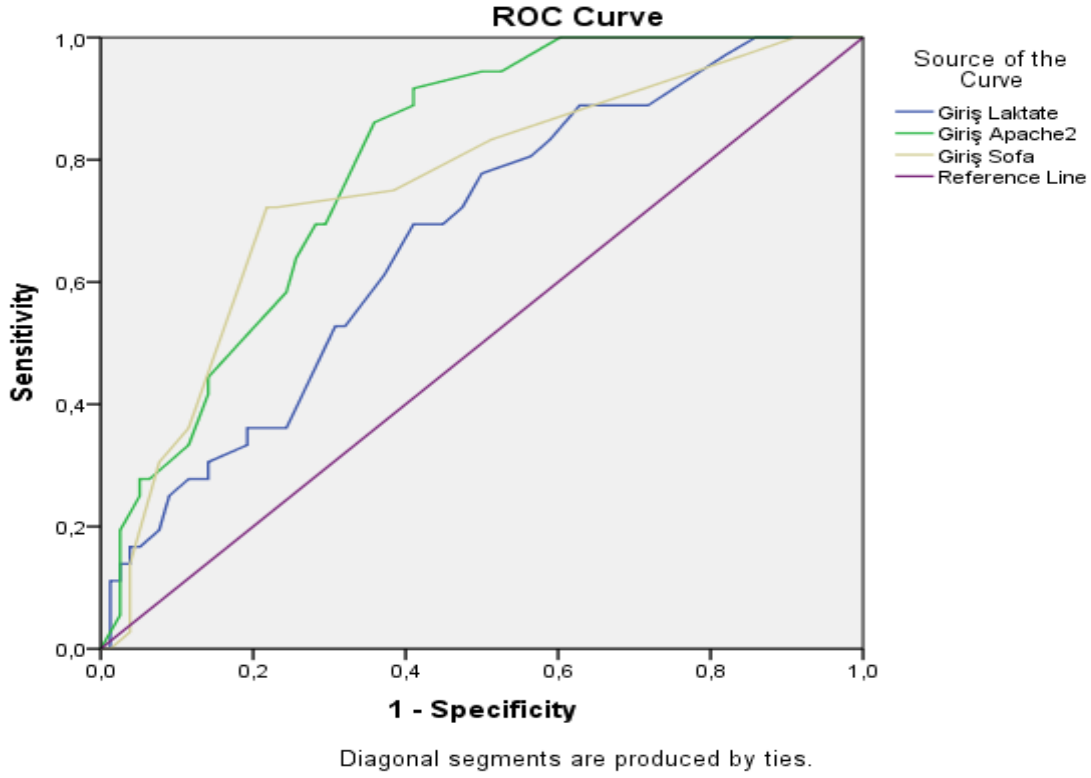
**Tablo 5.** Yoğun Bakım Ünitesinde Exitus Olan Olgulara Göre ROC Eğrisi ile Parametrelerin Cut-Off Değerlerinin Belirlenmesi

Parametre	Eğri Altında kalan alan	Duyarlılık	Seçicilik	CutOff Değeri
Çıkış Apache 2	1.000	100	98.7	23.50
Çıkış Sofa skor	0.984	97.2	96.2	5.50
Çıkış laktat	0.962	94.4	93.6	1.75
Giriş Apache 2	0.796	86.1	64.1	23.00
Giriş Sofa skor	0.755	72.2	78.2	7.50
Giriş laktat	0.674	69.4	59.0	1.65

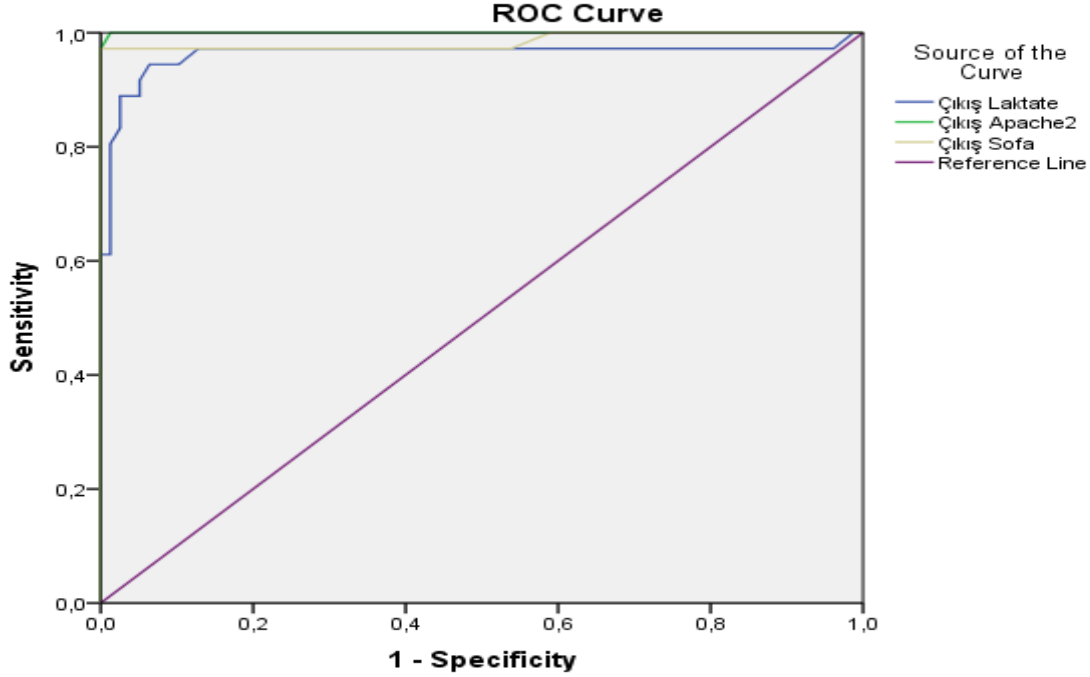
**Tablo 6.** Yoğun Bakımda yatan hastaların mortalite durumlarının çok değişkenli analiz ile indirgenmiş son model

Özellik		Şifa (n:78)		Exitus (n:36)		*P	OR	(%95 GA)
		Sayı	%	Sayı	%			
APACHE II	< 23.50	77	100.0	0	0.0	<0.001	1.00	
	≥ 23.50	1	2.7	36	97.3		<b>37.00</b>	<b>(5.35 – 255.75)</b>
SOFA skor	< 5.50	75	98.7	1	1.3	<0.001	1.00	
	≥ 5.50	3	7.9	35	92.1		<b>12.50</b>	<b>(4.21 – 37.04)</b>
Çıkış laktat	< 1.75	73	97.3	2	2.7	<0.001	1.00	
	≥ 1.75	5	6.4	34	94.4		<b>7.59</b>	<b>(3.34 – 17.22)</b>
Yaş	< 65	44	86.3	7	13.7	<0.001	1.00	
	≥ 65	34	54.0	29	46.0		<b>5.36</b>	<b>(2.09 – 13.71)</b>



**Şekil 1.**Giriş laktat,APACHE II ve SOFA skorlarının ROC eğrisi

Şekil 2. Çıkış Laktat, APACHE II ve SOFA skorlarının ROC eğrisi



Diagonal segments are produced by ties.

## KAYNAKLAR

1. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA. Development of APACHE. CritCareMed 1989, 17: S181-S185.
2. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al: The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the working group on sepsis-related problems of the European Society of Intensive Care Medicine. IntensiveCareMed 1996, 22: 707-710.
3. Ball JAS, Redman JW, Grounds RM. Severity of illness Scoring Systems. In: Vincent JL, ed, Yearbook of Intensive Care Medicine. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006, pp 911-933.
4. Wagner DP, Knaus WA, Draper EA. Statistical validation of a severity of illness measure. Am J PublicHealth 1983, 73:878-884.
5. Shapiro NI, Howell MD, Talmor D, Nathanson LA, Lisbon A, Wolfe RE, et al: Serum lactate as a predictor of mortality in emergency department patients with infection. AnnEmergMed 2005, 45(5):524-8.
6. Callaway DW, Shapiro NI, Donnino MW, Baker C, Rosen CL: Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients. J Trauma 2009, 66(4):1040-4.
7. Khosravani H, Shahpori R, Stelfox HT, Kirkpatrick AW, Laupland KB: Occurrence and adverse effect on outcome of hyperlactatemia in the critically ill. CritCare 2009, 13(3):R90.
8. Smith I, Kumar P, Molloy S, Rhodes A, Newman PJ, Grounds RM, et al: Base excess and lactate as prognostic indicators for patients admitted to intensive care. IntensiveCareMed 2001, 27(1):74-83.
9. del Portal DA, Shofer F, Mikkelsen ME, Dorsey PJ Jr, Gaieski DF, Goyal M, et al: Emergency department lactate is associated with mortality in older adults admitted with and without infections. AcadEmergMed 2010, 17(3):260-8.
10. Vandromme MJ, Griffin RL, Weinberg JA, Rue LW, Kerby JD: Lactate is a better predictor of than systolic blood pressure for determining blood requirement and mortality: could pre-hospital measures improve trauma triage? J Am Coll Surg 2010, 210(5):861-9.
11. Kaplan LJ, Kellum JA: Comparison of acid-base models for prediction of

- hospital mortality after trauma. *Shock* 2008, 29(6):662-6.
12. Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, Arnold RC, Claremont HA, Kline JA: Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as goals of early sepsis therapy: a randomized clinical trial. *JAMA* 2010, 303(8):739-46.
13. vanBeest PA, Mulder PJ, Oetomo SB, van den Broek B, Kuiper MA, Spronk PE: Measurement of lactate in a prehospital setting is related to outcome. *Eur J Emerg Med* 2009, 16(6):318-22.
14. Arnold RC, Shapiro NI, Jones AE, Schorr C, Pope J, Casner E, et al: Multicenterstudy of early lactate clearance as a determinant of survival in patients with presumed sepsis. *Shock* 2009, 32(1):35-9.
15. Lee SW, Hong YS, Park DW, Choi SH, Moon SW, Park JS, et al: Lacticacidosis not hyperlactatemia as a predictor of in hospital mortality in septic emergency patients. *EmergMed J* 2008, 25(10):659-65.
16. Jansen TC, van BJ, Mulder PG, Lima AP, van der Hoven B, Rommes JH, et al: Prognostic value of blood lactate levels: does the clinical diagnosis at admission matter? *J Trauma* 2009, 66(2):377-85
17. Kliegel A, Losert H, Sterz F, Holzer M, Zeiner A, Havel C, et al: Serial lactate determinations for prediction of outcome after cardiac arrest. *Medicine (Baltimore)* 2004, 83(5):274-9.
18. Jansen TC, van BJ, Schoonderbeek FJ, SleswijkVisser SJ, van der Klooster JM, Lima AP, et al: Early lactate-guided therapy in intensive care unit patients: a multicenter, open-label, randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010, 182(6):752-61.
19. Gallagher EJ, Rodriguez K, Touger M. Agreement between peripheral venous and arterial lactate levels. *Ann Emerg Med* 1997; 29: 479–83.
20. Younger JG, Falk JL, Rothrock SG. Relationship between arterial and peripheral venous lactat levels. *AcadEmergMed* 1996; 3: 730–4.