

# Yoğun Bakım Ünitesindeki Septik Şok Hastalarında Şok İndekslerinin Erken Dönem Sonuçları Öngörmede Kullanılabilirliği

Esra Çakır<sup>1</sup> , Ahmet Bindal<sup>1</sup> , Pakize Özçiftçi Yılmaz<sup>1</sup> ,  
Nevzat Mehmet Mutlu<sup>1</sup> , Cihangir Doğu<sup>1</sup> , Işıl Özkoçak Turan<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi,  
Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Ünitesi  
Kliniği, Ankara Numune Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve  
Yoğun Bakım Ünitesi Kliniği, Ankara,  
Türkiye

Esra ÇAKIR, Uzm. Dr.  
Ahmet BİNDAL, Uzm. Dr.  
Pakize ÖZÇİFTÇİ YILMAZ, Uzm. Dr.  
Nevzat Mehmet MUTLU, Uzm. Dr.  
Cihangir DOĞU, Uzm. Dr.  
Işıl ÖZKOÇAK TURAN, Prof. Dr.

**İletişim:** Esra ÇAKIR  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Anesteziyoloji ve  
Yoğun Bakım Ünitesi Kliniği, Ankara Numune  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve  
Yoğun Bakım Ünitesi Kliniği, Ankara, Türkiye  
**Tel:** -  
**E-Posta:** pavulonmouse@hotmail.com

**Gönderilme Tarihi** : 25 Temmuz 2019  
**Revizyon Tarihi** : 13 Kasım 2019  
**Kabul Tarihi** : 22 Kasım 2019

## ÖZET

**Amaç:** Yoğun Bakım Ünitesinde (YBÜ) mortaliteyi ön görmek için bazı parametreler kullanılmaktadır. Çalışmamızda YBÜ'ye yatan sepsis ve septik şoktaki hastalarda şok indeksi (SI), modifiye şok indeksi (MSI) ve yaş şok indeksinin (YSI) hastaların klinik sonuçlarını ve mortaliteyi ön görmede kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

**Çalışma Planı:** Çalışmamız Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Ünitesi Kliniğinde 1 Ocak 2018 ile 31 Aralık 2018 tarihleri arasında retrospektif hasta verileri değerlendirilerek yapıldı.

**Hastalar ve Yöntemler:** Sepsis hastalarının yaşları, cinsiyetleri, eşlik eden hastalıkları, akut fizyoloji ve kronik sağlık değerlendirme II (APACHE II) skoru, mekanik ventilasyon süresi, yatış süresi, SI, MSI, YSI ve mortalite verileri kayıt edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya 172 sepsis hastası dahil edildi. Mortalite olan hastalarda SI, MSI ve YSI anlamlı yüksek bulundu ( $p < 0,05$ ). SI için ROC eğrisi altındaki alan 0,649'dur (% 95 güven aralığı (GA): 0,573 - 0,720  $P = 0,0003$ ). Mortalite için eşik değeri 1,06'dır (duyarlılık: %62, %95 GA: 51-72,3, özgüllük: %67,44, %95 GA: 56,5-77,2). MSI için ROC eğrisi altındaki alan 0,585'tir (% 95 GA: 0,508 - 0,659  $P = 0,049$ ). Mortalite için eşik değeri 1,69'dur (duyarlılık: %37,9 %95 GA: 27,7 - 49, özgüllük: %82,5, %95 GA: 72,9 - 89,9). YSI için ROC eğrisi altındaki alan 0,613'tür (% 95 GA: 0,536 - 0,686  $P = 0,0078$ ). Mortalite için eşik değeri 87,42'dir (duyarlılık: %40,2, %95 GA: 29,9-51,3, özgüllük: %82,56, %95 GA: 72,9-89,9).

**Sonuç:** Sepsis hastalarında şok indeksleri mortaliteyi ön görmesi açısından anlamlı bulundu. Ancak duyarlılık üç şok indeksinin de sınırlıyken, özgüllük açısından YSI ve MSI yüksek anlamlı, SI daha düşük anlamlı bulundu.

**Anahtar Sözcükler:** Yoğun Bakım Ünitesi, Mortalite, Şok İndeksi, Modifiye Şok İndeksi, Yaş Şok İndeksi

## Utility of Shock Indexes in Predicting Early Results of Septic Shock Patients in Intensive Care Unit

### ABSTRACT

**Objectives:** Some parameters are currently being used in Intensive Care Units (ICU) in order to predict mortality. In our study, we aimed to determine the usability of shock index (SI), modified shock index (MSI) and age shock index (ASI) in order to predict the clinical outcomes and mortality of patients with sepsis and septic shock.

**Study Design:** We retrospectively evaluated the results of patients who were hospitalized in ICU, between January 1, 2018 and December 31, 2018.

**Patients and Methods:** Age, gender, co-morbidities, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) scores, length of mechanical ventilation, length of hospital stay, SI, MSI, ASI and mortality were recorded in patients with sepsis.

**Results:** We evaluated 172 patients with sepsis. SI, MSI, ASI levels were significantly higher in patients with mortality ( $p < 0.05$ ). For SI, the area under the receiver operating characteristic (ROC) curve was 0.649 (95% CI = 0.573–0.720,  $p = 0.0003$ ) and the cutoff value for shock index was 1.06 (sensitivity: 62%, 95% CI: 51-72.3; specificity: 67.44%, 95% CI: 56.5-77.2). For MSI, the area under the ROC curve was 0.585 (95% CI = 0.508–0.659,  $p = 0.049$ ) and the cutoff value was 1.69 (sensitivity: 37.9%, 95% CI: 27.7-49; specificity: 82.5%, 95% CI: 72.9-89.9). For ASI, the area under the ROC curve was 0.613 (95% CI = 0.536–0.686,  $p = 0.0078$ ) and the cutoff value was 87.42 (sensitivity: 40.2%, 95% CI: 29.9–51.3; specificity: 82.56%, 95% CI: 72.9–89.9).

**Conclusion:** The shock indexes were found out to be significant in predicting mortality in septic patients. While the sensitivity was limited in 3 shock indexes, specificity was determined to be significantly higher in both ASI and MSI, and significantly lower in SI.

**Keywords:** Intensive Care Unit, Mortality, Shock Index, Modified Shock Index, Age Shock Index



**S**epsis, modern yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. Sepsis ile ilgili epidemiyolojik veriler sağlamış olsa da, sepsisin global yükü hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır. Veriler sepsisin küresel etkisine ilişkin farkındalığı artırmak, potansiyel önleyici ve terapötik müdahalelere yönelik sürekli araştırma yapma ihtiyacını vurgulamak ve kaynak tahsisine rehberlik etmek için çok önemlidir (1,2). Septisemi veya sepsis için yıllık hastanede yatış süreleri son on yılda iki kattan fazla artmıştır (3). Sepsis, enfeksiyona düzensiz konak yanıtlarından kaynaklanan hayatı tehdit eden organ disfonksiyonudur. Septik şok, eşlik eden dolaşım ve hücrese / metabolik anormalliklerin olduğu, mortaliteyi önemli ölçüde artıran sepsisin bir alt kümesidir. Sepsis hastaları sıklıkla çoklu organ sistemi yetmezliği geliştirir (4).

Hastalık şiddeti için mortaliteyi öngören belirteçleri belirlemek sepsis mortalitesini azaltabilir. Geleneksel olarak, hemodinamik instabilitenin varlığını ve derecesini değerlendirmek için kalp atış hızı (KH), sistolik kan basıncı (SKB), zihinsel durum değişikliği ve idrar çıkışı gibi hayati belirtiler kullanılmaktadır. Sepsis gibi kritik hastalarda KH ve SKB'nin bir birleşimi olan şok indeksi (SI) mortalite ile ilişkilidir (5). Daha sonra mortaliteyi ön görmede alternatif olarak modifiye şok indeksi (MSI) ve yaş şok indeksi (YSI) çalışmaları yapılmaya başlanmıştır (5-8). Modifiye şok indeksi, sistolik fonksiyona ek olarak kalbin diyastolik fonksiyonunu hesaba katarak hesaplanır (8). Yaş şok indeksi ise hastanın yaşını hesaba katarak hesaplanan indeks olup her ikisi de mortalite ile ilişkisi gösterilmiştir (5-8).

Yoğun bakıma yatan özellikle şok ve mortalite riski yüksek olan sepsis hastalarında bu indekslerin kullanılabilirliği açısından bilgiler eksiktir. Çalışmamızda YBÜ'ye yatan sepsis ve septik şoktaki hastalarda SI, MSI ve YSI'nin hastaların klinik sonuçlarını ve mortaliteyi ön görmede kullanılabilirliğinin çalışılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### *Çalışma Protokolü ve Hastaların Seçimi*

Çalışmamız Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Ünitesi Kliniği, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesinde retrospektif hasta kayıtlarının değerlendirilmesi ile yapıldı. Çalışmamıza 1 Ocak 2018 ile 31 Aralık 2018 tarihleri arasında sadece YBÜ'ye yatan 18 yaş ve üzerindeki tüm sepsis ve septik şoktaki hastalar dahil edildi. Ayrıca, uluslararası alanda kabul edilen kılavuzlara ve TC. Sağlık Bakanlığı tarafından getirilen ve 29 Ocak 1993 tarih ve 21480 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "İlaç

Araştırmaları Hakkında Yönetmelik" ve daha sonra yayınlanan diğer yönetmelik ve yazılarda belirtilen hükümlere çalışmamızda uyulmuştur ve yerel etik kuruldan onam alınmıştır. Çalışmacılar Helsinki Deklerasyonu Prensiplerine uygunluk ilkesini kabul edip çalışmayı gerçekleştirdi.

Hastaların yatış anında yaşları, cinsiyetleri, eşlik eden hastalıkları [var (diyabetes mellitus, hipertansiyon, malignensi, v.b.) ya da yok] kayıt edildi. Eşlik eden hastalıklar YBÜ'ye yatışından önce tanı almış, takip ve tedavisi yapılan hastalar olarak tanımlandı. Akut fizyoloji ve kronik sağlık değerlendirme (APACHE II) skoru (9), mekanik ventilasyon ve yatış süresi, SI, MSI, YSI ve mortalite bilgileri verileri tıbbi dosya kayıtlarından elde edildi. Şok indeksleri hastanın YBÜ'ye kabulü esnasındaki vital bulguları esas alınarak hesaplandı.

### *SI, MSI ve YSI hesaplanması*

SI = KH (kalp vurusu / dakika) / SKB (mmHg) (10).

MSI = KH (kalp vurusu / dakika) / Ortalama Arteriyel Basıncı (OAB) (11).

YSI = Yaş x SI (12).

Mortalite olan ve olmayan hastalarda demografik özellikler, klinik ve şok indeksleri sonuçları karşılaştırıldı. Ayrıca sepsis hastalarında mortalite için eşik değer göstergesi için SI, MSI, YSI değerleri ve mortaliteyi tahmin etmedeki kullanılabilirliği için istatistiksel analizler yapıldı.

### *İstatistiksel Analiz*

Kayıt edilen veriler bilgisayar ortamına aktararak sayısallaştırıldı. İstatistiksel analizler, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (SPSS Inc., St. Louis, MO) 16.0 İstatistiksel Paket kullanılarak yapıldı. P < 0,05 değeri istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi. Ölçüm değerlerinin normal dağılıma uygunlukları grafiksel olarak ve Shapiro-wilk testi ile incelendi. Sonuçlar ortalama ± standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) olarak verildi. Sürekli değişkenler için bir t testi veya Mann-Whitney U testi uygulandı. Nominal değişkenler için χ<sup>2</sup> testi veya Fisher exact testi uygulandı. İlişkinin ciddiyetini ifade etmek için olasılık olasılığı (OO) ve %95 güven aralığı (GA) kullanıldı. Receiver operating characteristic (ROC) analizi SI, MSI ve yaş SI parametrelerinin mortaliteyi tahmin etmedeki kullanılabilirliğini değerlendirmek üzere yapıldı. ROC eğrilerinde; x ekseninde YPO (Yanlış Pozitif Orantı) yer alırken, y ekseninde DPO (Doğru Pozitif Orantı) bulunur. Farklı eşik değerleri için DPO ve YPO değerleri yani

duyarlılık ve 1-seçicilik değerleri hesaplandı. DPO ve YPO ikilileri ROC eğrisini oluşturur. ROC Eğrisi (0,0) ile (1,1) arasında artan bir fonksiyondur. Eğri altında kalan alan (area under the curve=AUC) en büyük "1" değeri alındı. Pratik olarak alabilecek en küçük değer ise "0,50" dir. ROC analizinde sürekli değişkenler küçükten büyüğe sıralanıp ve her bir değer pozitif sonuç için eşik (cut off value) kabul edildiğinde hastalık tanısı için duyarlılık ve özgüllük değerleri öngörüldü.

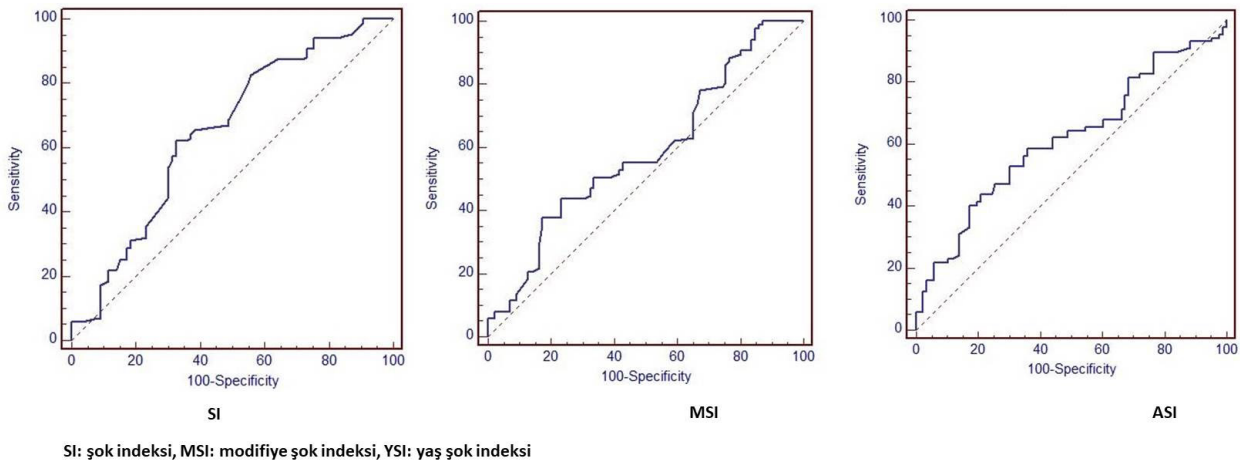
## BULGULAR

Çalışma döneminde YBÜ'ye toplam 691 hasta yatışı oldu. Yatan hastalardan 172 hasta sepsis ve septik şok tanısı alıp çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı  $70,4 \pm 16,4$  yıl (ortalama  $\pm$  standart sapma), ortalama yatış süresi  $17,03 \pm 14,89$  gün (ortalama  $\pm$  standart sapma), APACHE II skoru 21 (12-47) ortanca (minimum - maksimum) olarak tespit edildi. Yoğun bakım ünitesi toplam mortalite oranı %32,8 (227/691), çalışmaya dahil edilen sepsis hastalarında mortalite oranı %50 (86/172) olup genel YBÜ mortalitesine göre daha yüksek bulundu ( $p=0,023$ ). Mortalite olan ve olmayanlar sepsis hastaları arasında yaş, cinsiyet, eşlik eden hastalık, mekanik ventilasyon ve yatış süresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak sonuçlar benzer bulundu ( $p>0,05$ ). Mortalite olan hastalarda yaşayanlara göre APACHE II skoru, SI, MSI ve YSI istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 1).

Tablo 1. Yaşayan ve ölen hastaların demografik özellikleri, klinik ve şok indekslerinin sonuçları

Demografik ve klinik özellikler	Yaşayan (n=86)	Ölen (n=86)	p
Yaş, yıl <sup>a</sup>	71 $\pm$ 16,5	69 $\pm$ 16,4	0,306
Erkek cinsiyet, <sup>b</sup>	53 (61,6)	44 (51,1)	0,169
Eşlik eden hastalık, <sup>b</sup>	80 (93)	86 (100)	0,064
APACHE II, <sup>c</sup>	20 (12-35)	23 (12-47)	0,028*
Mekanik ventilasyon süresi, gün, <sup>a</sup>	5,8 $\pm$ 5,3	4,4 $\pm$ 4,1	0,133
Şok indeksi, <sup>a</sup>	1,05 $\pm$ 0,3	1,12 $\pm$ 0,37	0,001*
Modifiye şok indeksi, <sup>a</sup>	1,47 $\pm$ 0,42	1,58 $\pm$ 0,56	0,018*
Yaş şok indeksi, <sup>a</sup>	73,20 $\pm$ 21,63	79,3 $\pm$ 36,55	0,011*
Yatış süresi, gün <sup>a</sup>	16,3 $\pm$ 13,8	17,7 $\pm$ 15,8	0,535
APACHE II: Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirme			
<sup>a</sup> ortalama $\pm$ standart sapma, <sup>b</sup> n (%), <sup>c</sup> ortanca (minimum-maksimum)			
*P <0,05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.			

Septik şok olan hastalarda SI, MSI ve YSI düzeylerinin mortalite açısından prediktif tanısal değerini belirlemek için ROC analizi yapıldı. Şok indeksi için ROC eğrisi altındaki alan 0,649'dur (% 95 güven aralığı (GA): 0,573 - 0,720  $P = 0,0003$ ). Mortalite için SI eşik değeri 1,06'dır (duyarlılık: %62, %95 GA: 51-72,3, özgüllük: %67,44, %95 GA: 56,5-77,2). MSI için ROC eğrisi altındaki alan 0,585'tir (% 95 GA: 0,508 - 0,659  $P = 0,049$ ). Mortalite için MSI eşik değeri 1,69'dur (duyarlılık: %37,9 %95 GA: 27,7 - 49, özgüllük: %82,5, %95 GA: 72,9 - 89,9). Yaş SI için ROC eğrisi altındaki alan 0,613'tür (% 95 GA: 0,536 - 0,686  $P = 0,0078$ ). Mortalite için YSI eşik değeri 87,42'dir (duyarlılık: %40,2, %95 GA: 29,9-51,3, özgüllük: %82,56, %95 GA: 72,9-89,9). ROC eğrileri Şekil 1'de sergilenmektedir.



Şekil 1. SI, MSI ve YSI indekslerinin mortaliteyi prediktivitesi için ROC (Receiver operating characteristics) eğrileri

## TARTIŞMA

Çalışmamızda septik şokta olup mortalite olan hastalarda SI, MSI ve YSI anlamlı yüksek olup mortalite göstergesi için kullanılabilirliği açısından anlamlı parametreler olduğu bulundu. Şok indeksinin 1,06 (duyarlılık: %62 ve özgüllük: %67,44), MSI'nin 1,69 (duyarlılık: %37,9, özgüllük: %82,5) ve YSI'nin 87,42 den (duyarlılık: %40,2, özgüllük: %82,56) yüksek olması mortaliteyi artırdığı bulundu. Bu değerlerin üzerinde şok indeksine sahip sepsis hastalarına mortalite riski yüksek bulunmuştur. Şok indekslerinin mortaliteyi ön görmesi açısından değerlendirildiğinde, SI (AUC: 0,649), MSI (AUC: 0,585) ve YSI (AUC: 0,613) ROC eğrisi altında kalan alanları benzer olup yakın anlamlı olarak bulundu. Sepsis hastalarında şok indekslerinin mortaliteyi ön görmesi açısından duyarlılık (şok varlığı için tanı koyabilirliği) üç şok indeksinin de sınırlıyken, özgüllük (hastalığın ekarte edilmesi) açısından YSI ve MSI yüksek anlamlı ve benzerken, SI ise daha düşük anlamlı bulundu.

Çoğunlukla YBÜ'de mortaliteyi değerlendirmede çeşitli skorlama sistemleri kullanılmaktadır. Bunlardan biri ise APACHE II skoru olup birçok çalışmada mortalite olan hastalarda daha yüksek olduğu sonuçlarımızda olduğu gibi gösterilmiştir (1,4,6). Klinisyenler tedavi yönetimi ve klinik sonucu öngören klinik bilgilere ihtiyaç duyarlar. İdeal olarak, bu bilgi en iyi başlangıç terapötik stratejiyi ve tedavi yanıtını kısa veya orta dönemde göstermelidir. Ayrıca bu bilgiler kolay hesaplanmalı ve karmaşık ölçümler ya da karmaşık puanlama sistemleri olmamalıdır. Bu açıdan SI bu bilgilere ulaşılmasında uygun özelliklere sahiptir. Yüksek bir SI sepsisli hastalarda mortaliteyi öngörebilir. İlk değerlendirme sırasında ve terapötik müdahalelerden sonra daha sık SI ölçümleri, tek bir başlangıç ölçümünden daha kesin bilgiler sağlayabilir (13).

Kenzaka ve arkadaşları sepsis nedeniyle acil servise başvuran 206 hastanın organ yetmezliği gelişimi ile SI'nın anlamlı ilişkisi olduğunu rapor etmiştir (14). Başka bir retrospektif çalışmada ise SI'nın, resüsitasyondan 2 saat sonra mortaliteyi tahmin etmek için %80,8 duyarlılığa ve %79,2 özgüllüğe sahip olduğunu belirlenmiştir. Mortalite ön görüsü için SI'nın >1 üzerinde olması anlamlı olarak tespit edilmiştir (15). Berger ve arkadaşları, 2524 sepsisli hastada  $\geq 0,7$  olan SI'nın 28 günlük mortaliteyi öngörmeye 0,71 duyarlılığa ve 0,41 özgüllüğe sahip olduğunu bulmuştur (2). Bu sonuçlar çalışmamızdaki SI SI değerlerinden daha düşüktür. Bu farklılık çalışmanın yapıldığı hastaların acil servis hastası olup daha akut klinik ve gözlem altında bulunmayan hastalar olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca, çalışmaların çoğu retrospektif olup ve tasarım

açısından farklılıklar içermektedir. Çalışmalarda genellikle mortalite tahmininde anormal SI değerleri 0,7'den 1,0'a kadar değişmektedir. Hesaplanan ölçümlerin kesinliği, kısa zaman dilimlerinde tutarlılığı, verilen ilaçların etkileri ile kan basıncı değişimi ya da kardiyak ilişki gibi farklılıklardan ötürü çalışmalardaki sonuçlar tutarlılık göstermemektedir (13). Çalışmamızda YBÜ'ye yatış sırasında SI'nın 1,06 üzerinde olması mortaliteyi artırdığı bulundu. Sonucumuz literatürdeki sonuçlara benzerdi. Ancak, genel olarak literatürde mortalite için farklı değerlerin bulunması altta yatan hastalıklar, hastaların yaşları ya da çalışma hastalarının sayısındaki farklılıktan olabilir. Ek olarak, SI'nın mortaliteyi öngörmesi üzerine yapılan çalışmaların çoğunluğu acil serviste yapılmıştır. Yoğun bakımda SI'nın kullanımı ya da hastaların sonuçlarını öngörmesi konusunda kısıtlı bilgiler vardır. Birçok çalışmada olduğu gibi SI'deki yüksekliğin mortaliteyi artırdığı çalışmamızda gösterilmiştir. Çalışmamız bu konuda sepsis hastalarının YBÜ mortalitesini ön görmede SI'nın anlamlı bir parametre olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Özellikle sepsis gibi mortalitesi yüksek olan hastalarda mortalite riskini ön görmede SI değeri için daha yüksek AUC değerlerine sahip sonuçlar elde etmek için daha yüksek çalışma hastasıyla çalışma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Modifiye şok indeksi ise ilk olarak Liu ve arkadaşları tarafından, hastalık şiddetini ve mortaliteyi ön görmede geleneksel SI'dan daha üstün olduğu ileri sürülmüştür (11). Benzer olarak, acil servise başvuran 9000'den fazla hastayı inceleyen bir çalışmada, MSI'nin mortaliteyi öngörmeye SI'dan daha üstün olduğunu bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda, özellikle >1,3 üzerinde MSI mortalite için öngörücü olduğu belirtilmiştir (8,16). Çalışmamızda mortalite için eşik MSI değeri 1,69 olarak bulundu ve bu değer literatürden yüksek olsa da mortaliteyi ön görmedeki kullanılabilirliği bilgisini desteklemektedir. Çalışmamızdaki eşik değer diğer çalışmalardan farklı olmasının nedeni, diğer çalışmalardaki hastalar acil servis hastası veya YBÜ'ye yatan tüm sepsis dışındaki tüm hastaların dahil edilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Hem sıvı hem de inotrop gereklilikleri yönlendirmek için SKB'den ziyade OAB kullanıldığından, SI yerine OAB'ye dayanan MSI'yi kullanmak daha cazip gibi görünmektedir (5,6,11,16-19). Verilerimizde OAB ile hesaplanan MSI mevcutken inotrop kullanımı verisine sahip değildik. Dolayısıyla, bunun için daha fazla klinik çalışma gerekmektedir. Sonuçlarımız, SI ve MSI'nin mortaliteyi tahmin etmede anlamlı olduğu bilgisini desteklemektedir. Ayrıca MSI, SI'dan özgüllük (hastalığın ekarte edilmesi) açısından daha üstün bulunmuştur. Özellikle OAB ile hesaplanan

MSI mortalitenin ekartasyonu açısından SI'dan daha anlamlı olduğu çalışmamızda da diğer çalışmalara benzer şekilde bulunmuştur (6,7,16).

Hastanın ileri yaşı ve eşlik eden hastalıklarının olmasından dolayı mortalite artırabilmektedir (1,4). Dolayısıyla vital bulgulardan hesaplanan SI ve MSI'ye ek olarak YSI'nin mortaliteyi göstermede değerlendirilmiştir. Güney Afrika'dan Bruijns ve arkadaşlarının çok sayıda hastayı dahil ettikleri bir travma merkezinden yaptıkları çalışmada 48 saatlik mortalite için eşik YSI değerinin  $\geq 55$  ve özgüllüğünün %95 olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca YSI'nin  $\geq 55$  olması 48 saatlik mortaliteyi 8,4 kat artırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada travma hastalarında, YSI mortalite tahmini için SI'dan daha etkin olduğu gösterilmiştir (20). Oysa başka çalışmada SI ve YSI mortaliteyi ön görmede benzer etkinlikte bulundu (21). Bizim sonuçlarımız göre SI ve YSI sepsis hastalarında mortaliteyi ön görmede benzer etkinlikte (sırasıyla, AUC: 0,649 ve 0,613) bulundu. Yaş SI, orta derecede hastane mortalitesini öngörebilmekle beraber SI ve MSI'ye göre mortalite tahmininde daha üstün bulunmuştur (7). Üç ayrı şok indeksini ve klinik sonuçları değerlendiren az sayıda çalışma olup, çoğunlukla acil servis hastalarında yapılmıştır (7). Sonuçlarımıza göre ise 3 ayrı şok indeksi mortaliteyi ön görebilmektedir.

Çalışmamızda YBÜ'ye yatan sepsis hastalarının kabul sırasında SI, MSI ve YSI mortaliteyi öngörmede anlamlı bulunmuştur. Yoğun bakımda mortaliteyi gösteren farklı skorlama sistemlerine ek olarak septik şoktaki hastaların mortalitesini tahmin etmede şok indeksleri klinisyenlere değerli bilgiler verebilir. Bu açıdan sadece acil serviste hastanın klinik sonuç ya da YBÜ'ye nakil ihtiyacını belirlemede değil sepsis hastalarının YBÜ'ye yatış anında mortalitesinin ön görülmesinde şok indeksleri değerli bir parametre olarak kullanılabilir. Ayrıca diğer skorlama sistemlerinden farklı olarak şok indekslerinin özelliği, bileşenlerin yatak başında rutin olarak ölçülebilir ve kolay hesaplanabilmektedir. Bu, ciddi hastalığın hızlı bir şekilde tanınmasını ve zamanında uygun tedavilerin uygulanmasını sağlayabilmektedir (5).

Mortalite için YBÜ'de sıklıkla kullanılan APACHE II puanlama sistemi kullanımı karmaşık hesaplamaları içermektedir (22). Dolayısıyla klinisyenler, hastanın YBÜ'ye yatışı sırasında mortaliteyi tahmin etmede daha kolay hesaplanan ve zaman kazandıracak parametrelere ihtiyaç duymaktadır. Bu açıdan şok indeksleri YBÜ'de çalışan klinisyenlere mortalite tahmininde önemli bilgiler verebilir. Şok indeksleri sıklıkla acil servis hastalarında çalışıldığı için özellikle YBÜ'ye yatan sepsis hastalarında bilgiler yetersizdir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları vardır. Hasta verileri retrospektif ve tıbbi kayıta bulunan verilerle sınırlı kalmıştır. Dolayısıyla sınırlı sayıda olan hastalardaki sonuçlarımız genelleştirilememektedir. Bu çalışmanın diğer bir zayıf yönü ise tekrarlayan şok indeksi değerlendirilememiştir.

Sonuç olarak, şok indekslerinin avantajları arasında, hesaplama maliyetinin düşük olması ve diğer hematolojik veya serolojik parametrelere kıyasla hemen hesaplanmasıdır. Aynı zamanda invaziv olmayan ve kan örneği gerektirmeyen parametrelerdir. Ayrıca bu indeksler, kritik hastalığı olan hastalarda tahmin değeri ve basitliği ile acil servis ve YBÜ'lerde kullanımının artırılması gereken önemli parametrelerdir ve klinisyenlere sepsisli hastalarda mortalite tahmini için bir akış açısı sunar. Ancak şok indekslerinin ölçüm zamanı, ne sıklıkta ölçülmesi gerektiği ve hangi şok indeksinde ve hangi değerlerde nasıl müdahalelerde bulunulacağı açık değildir. Çalışmalarda hasta sayısı fazlalığı yanısıra bahsedilen parametrelerin aralıklı ölçümlere göre dizayn edilmesi gibi konulara özen gösteren çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

1. Sakr Y, Jaschinski U, Wittebole X, Szakmany T, Lipman J, Namendys-Silva SA, et al. Sepsis in Intensive Care Unit Patients: Worldwide Data From the Intensive Care over Nations Audit. *Open Forum Infect Dis* 2018;5:ofy313.
2. Berger T, Green J, Horeczko T, Hagar Y, Garg N, Suarez A, et al. Shock index and early recognition of sepsis in the emergency department: pilot study. *West J Emerg Med* 2013;14:168-74.
3. Hall MJ, Williams SN, DeFrances CJ, Golosinskiy A. Inpatient care for septicemia or sepsis: a challenge for patients and hospitals. *NCHS Data Brief*. 2011;1-8.
4. Ogura T, Nakamura Y, Takahashi K, Nishida K, Kobashi D, Matsui S. Treatment of patients with sepsis in a closed intensive care unit is associated with improved survival: a nationwide observational study in Japan. *J Intensive Care* 2018;6:57.
5. Smischney NJ, Seisa MO, Heise KJ, Schroeder DR, Weister TJ, Diedrich DA. Elevated Modified Shock Index Within 24 Hours of ICU Admission Is an Early Indicator of Mortality in the Critically Ill. *J Intensive Care Med* 2018;33:582-588.
6. Trivedi S, Demirci O, Arteaga G, Kashyap R, Smischney NJ. Evaluation of preintubation shock index and modified shock index as predictors of postintubation hypotension and other short-term outcomes. *J Crit Care* 2015;30:861.e1-7.
7. Torabi M, Moeinaddini S, Mirafzal A, Rastegari A, Sadeghkhani N. Shock index, modified shock index, and age shock index for prediction of mortality in Emergency Severity Index level 3. *Am J Emerg Med* 2016;34:2079-2083.
8. Jayaprakash N, Gajic O, Frank RD, Smischney N. Elevated modified shock index in early sepsis is associated with myocardial dysfunction and mortality. *J Crit Care* 2018;43:30-35.
9. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
10. Allgower M, Burri C. "Shock index". *Dtsch Med Wochenschr* 1967;92:1947-50.

11. Liu YC, Liu JH, Fang ZA, Shan GL, Xu J, Qi ZW, et al. Modified shock index and mortality rate of emergency patients. *World J Emerg Med* 2012;3:114-7.
12. Yu T, Tian C, Song J, He D, Sun Z, Sun Z. Age Shock Index is Superior to Shock Index and Modified Shock Index for Predicting Long-Term Prognosis in Acute Myocardial Infarction. *Shock* 2017;48:545-550.
13. Tseng J, Nugent K. Utility of the shock index in patients with sepsis. *Am J Med Sci* 2015;349:531-5.
14. Kenzaka T, Okayama M, Kuroki S, Fukui M, Yahata S, Hayashi H, et al. Importance of vital signs to the early diagnosis and severity of sepsis: association between vital signs and sequential organ failure assessment score in patients with sepsis. *Intern Med* 2012;51:871-6.
15. Yussof SJ, Zakaria MI, Mohamed FL, Bujang MA, Lakshmanan S, Asaari AH. Value of Shock Index in prognosticating the short-term outcome of death for patients presenting with severe sepsis and septic shock in the emergency department. *Med J Malaysia* 2012;67:406-11.
16. Singh A, Ali S, Agarwal A, Srivastava RN. Correlation of shock index and modified shock index with the outcome of adult trauma patients: a prospective study of 9860 patients. *N Am J Med Sci* 2014;6:450-2.
17. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med* 2013;41:580-637.
18. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure M. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *J Trauma* 2009;67:1426-30.
19. Shangguan Q, Xu JS, Su H, Li JX, Wang WY, Hong K, et al. Modified shock index is a predictor for 7-day outcomes in patients with STEMI. *Am J Emerg Med* 2015;33:1072-5.
20. Bruijns SR, Guly HR, Bouamra O, Lecky F, Lee WA. The value of traditional vital signs, shock index, and age-based markers in predicting trauma mortality. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74:1432-7.
21. Zarzaur BL, Croce MA, Fischer PE, Magnotti LJ, Fabian TC. New vitals after injury: shock index for the young and age x shock index for the old. *J Surg Res* 2008;147:229-36.
22. Lee Y, Kim SJ, Kim YS, Kim H, Lee DK, Lee J, et al. The usefulness of the SOFA and APACHE II scoring systems for the early prediction of mortality in patients with dapsone poisoning. *Hum Exp Toxicol*. 2019;38:280-287.