

SEPSİSTE HASTA MONİTORİZASYONU

**7 MART 2015
DOÇ. DR. DİDEM AY
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe EAH**





SUNUM PLANI

- ◉ **Sepsis tanım**
- ◉ **Epidemiyoloji**
- ◉ **Etiyoloji**
- ◉ **Klinik bulgular**
- ◉ **Terminoloji**
- ◉ **Sistematiik yaklaşım**
- ◉ **Surviving sepsis campaign önerileri**
- ◉ **Sonsöz**

TANIM

● 2010 MERİNOFF SEMPOZYUMUNDA

- Enfeksiyon halinde vücudun kendi organlarına saldırdığı hayatı tehdit edici durum
- Erken tanınıp uygun şekilde tedavi edilemezse şok, organ yetmezliği ve ölüme götüren
- Modern tıptaki aşı, antibiyotik ve akut bakımdaki gelişmelere rağmen enfeksiyondan ölümün primer nedeni
- Her yıl dünyada milyonlar hayatını kaybetmekte

İNSİDANS

- **Sepsis: 300/100.00/yıl**
- **MI: 208/100.000/yıl**
- **Strok: 223/100.000/yıl**

- **Her yıl %1.5 artıyor**
 - Yaşlanan toplum
 - İnvazif işlemlerde artma
 - Komorbid hastalıklarda artma

MORTALİTE

- **Sepsis mortalitesi 1960'lardaki MI mortalitesi kadar yüksek**
- **%15-37**
- **Hastalık sonucu ölümler içinde 9. sırada**
- **1.75 kişi/sn ölüm**

Etiyoloji

- ◉ **Gram (+) sepsis %35-50**
- ◉ **Metisilin duyarlı Staf aureus**
- ◉ **MRSA**
- ◉ **Strep. Pneumonia**
- ◉ **Gram (-) sepsis %25-30**
- ◉ **E. Coli**
- ◉ **Pseudomonas**
- ◉ **Klebsiella**

Klinik Bulgular

- ◉ **Açıklanamayan taşikardi**
- ◉ **Açıklanamayan takipne**
- ◉ **Periferik vazodilatasyon belirtileri**
- ◉ **Ateş / hipotermi**
- ◉ **Açıklanamayan şok hali**
- ◉ **Mental durum değişiklikleri**

Hemodinamik ve laboratuvar bulguları

- ◉ **Düşük SVR**
- ◉ **Artmış kardiyak debi**
- ◉ **Artmış oksijen tüketimi**
- ◉ **Lökositoz / nötropeni**
- ◉ **Açıklanamayan laktik asidoz**
- ◉ **Renal ve karaciğer fonksiyon testlerinin bozukluğu**
- ◉ **Trombositopeni / DIC**
- ◉ **Artmış prokalsitonin düzeyi**
- ◉ **Artmış sitokin, CRP düzeyi**

- **2001 “International Sepsis Definition Conference”**
- **Sepsisin kanser benzer yanları (yayılım, yüksek mortalite, tıbbi ve cerrahi tekniklerle tedavi, hücresel düzeyde kompleks bozukluk olma gibi)**
- **Bir kanser analoğu gibi düşünülmüş ve TNM evreleme sisteminden yola çıkılarak **PIRO konsepti** ortaya atılmıştır.**

- [2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference.](#)
- Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, Cohen J, Opal SM, Vincent JL, Ramsay G; **SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS.**
- Crit Care Med. 2003 Apr;31(4):1250-6. Review

PIRO

- **P-Predisposition**
- **I-Infection**
- **R-Response**
- **O-Organ dysfunction**

P- Predispozisyon

Predispozan faktörlerin sepsisin prognozunda rolü oldukça önemlidir. Bu faktörler arasında;

- **Genetik faktörler**
- **Cerrahi girişim geçirmiş hastalar**
- **İnvaziv monitorizasyon**
- **Immunsupresif veya steroid tedavisi alan hastalar**
- **Malignensi**
- **Travma geçirmiş hastalar**
- **Çok genç (yenidoğan) ve çok yaşlı hastalar**
- **Gr (–) infeksiyonlar**
- **Mantar infeksiyonları**

I-İnfeksiyon

- **İnfeksiyonun tipi**
- **İnfeksiyonun yeri**
- **İnfeksiyonun yaygınlığı**
- **İnfeksiyonun tedavi şekli**
- **İnfeksiyonun tedavi hızı**
- **Tedavide kullanılan antibiyotikler**

R-“Response” (Yanıt)

- ◉ **Sepsiste klinik bulgular ve hastalığın prognozu, enfeksiyona konak yanıtının sonucudur.**
- ◉ **Günümüzde sepsis tedavisi, enfeksiyon etkeninden çok konak yanıtına yöneliktir.**
- ◉ **Hastalığın evrelendirilmesinde de bu yanıt sonucu oluşan bir takım biomarkerlerin kullanılması önerilmektedir.**

O- “Organ Dysfunction”

- TNM sisteminde olduğu gibi sepsiste organ disfonksiyonunun varlığı kanserde uzak organ metastazına eşdeğerdir.**

Terminoloji

- **Sistemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS)**
 - Oral vücut ısısı $> 38^{\circ}\text{C}$ veya $< 36^{\circ}\text{C}$
 - Nabız $> 90/\text{dk}$
 - Solunum sayısı $> 20/\text{dk}$ veya $\text{PaCO}_2 < \%32$
 - $\text{WBC} > 12.000/\text{mm}^3$ veya $< 4.0007\text{mm}^3$ veya band formasyonu $> 10\%$
- **Sepsis**
 - SIRS + şüpheli veya kanıtlanmış mikrobik kaynak olması
- **Ağır Sepsis**
 - Sepsis + organ disfonksiyonu
 - Bulgular: Hipoperfüzyon, hipotansiyon, akut akciğer hasarı, ensefalopati, ABY, koagülopati
- **Septik Şok**
 - Sepsis + Uygun sıvı resüsitasyonuna rağmen dirençli hipotansiyon ve hipoperfüzyon

Sepsis Tanı Kriterleri

Tespit edilmiş yada şüpheli bir enfeksiyon ile birlikte

Genel Bulgular

- Ateş ($>38.3^{\circ}\text{C}$)
- Hipotermi (core sıcaklık $<36^{\circ}\text{C}$)
- Kalp hızı $>90/\text{dk}$ ya da yaşa göre normal değerin iki sd fazlası
- Takipne
- Mental durum değişikliği
- Ciddi ödem ya da pozitif sıvı dengesi (24 saat için 20 ml/kg' dan fazla)
- Diabet olmadan Hiperglisemi (Plazma glikoz $>140\text{mg/dl}$ yada 7.7 mmol/L)

Sepsis Tanı Kriterleri

Tespit edilmiş yada şüpheli bir enfeksiyon ile birlikte

Enflamatuvar Bulgular

- Lökositoz ($BK > 12,000 \mu L^{-1}$)
- Lökopeni ($BK < 4,000 \mu L^{-1}$)
- Normal BK sayısı, %10'dan fazla immatür form
- Plazma *C-reaktif protein* normal değer in iki sd fazlası
- Plazma *Kalsitonin* normal değer in iki sd

Sepsis Tanı Kriterleri

Tespit edilmiş yada şüpheli bir enfeksiyon ile birlikte

Hemodinamik Bulgular

Arteriyel hipotansiyon (erişkinlerde SKB<90mmHg, MAP <70 mmHg ya da SKB >40 mmHg azalma ya da iki sd'den daha az)

Doku Perfüzyonu Bozukluğu Bulguları

- **Hiperlaktatemi (>1 mmol/L)**
- **Kapiller yeniden dolmada azalma ya da ciltte renk değişikliği**

Sepsis Tanı Kriterleri

Tespit edilmiş ya da şüpheli bir enfeksiyon ile birlikte

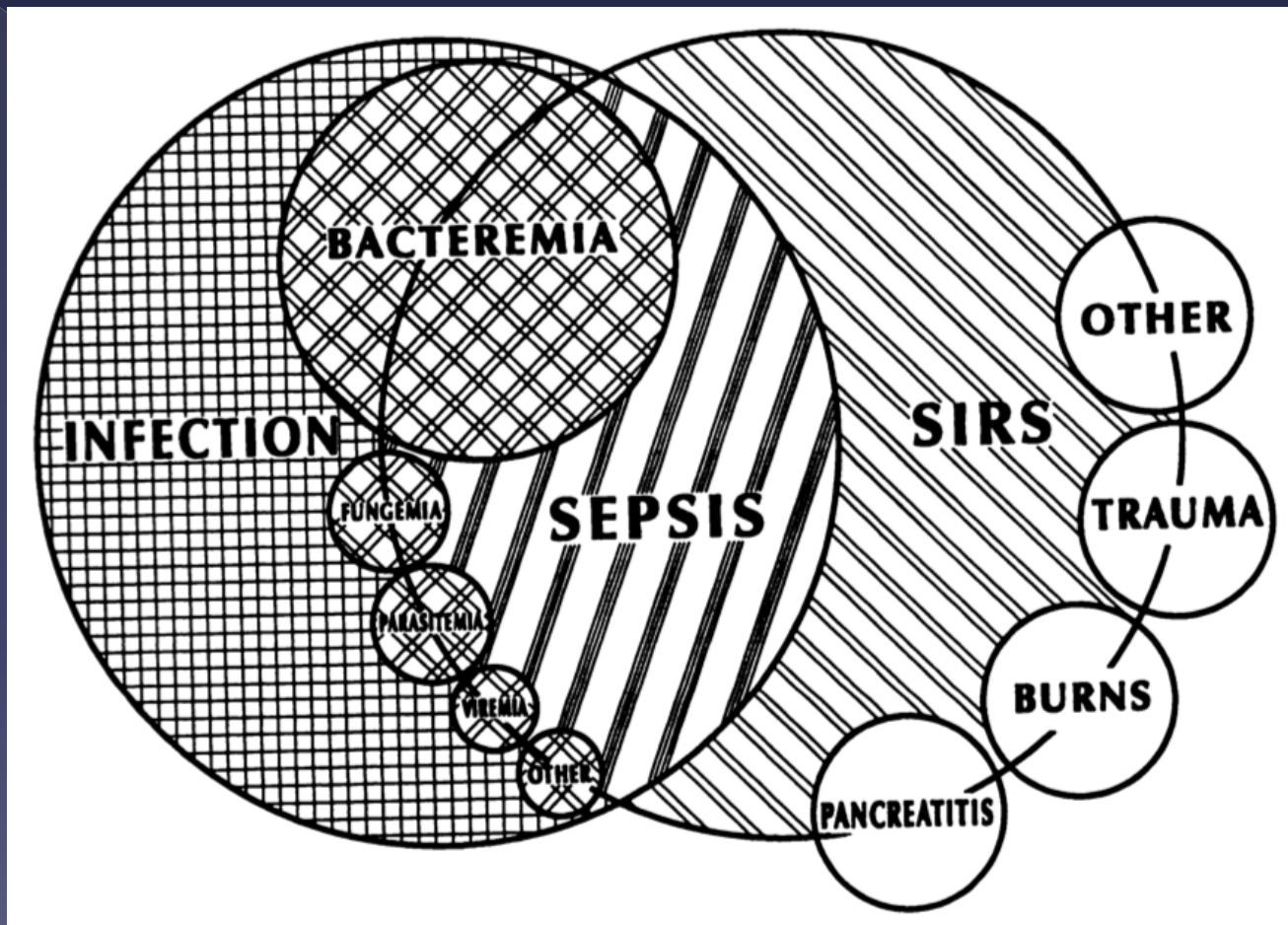
Organ Disfonksiyonu Bulguları

- Arterial hipoksemi ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$)
- Akut oligüri (yeterli sıvı resüsitasyonuna rağmen en az iki saat idrar çıkışı $< 0.5 \text{ ml/kg/sa}$)
- Kreatinin artışı $>0.5 \text{ mg/dl}$ ya da $44.2 \text{ } \mu\text{mol/L}$)
- Koagülasyon anormallikleri ($\text{INR}>1,5$ ya da $\text{aPTT}>60\text{s}$)
- İleus (barsak seslerinin yokluğu)
- Trombositopeni (Platelet sayısı $<100,000 \text{ } \mu\text{mol/L}$)
- Hiperbilirubinemi (Plazma total bilirubin $>4\text{mg/dl}$ ya da $70 \text{ } \mu\text{mol/L}$)

Ciddi Sepsis

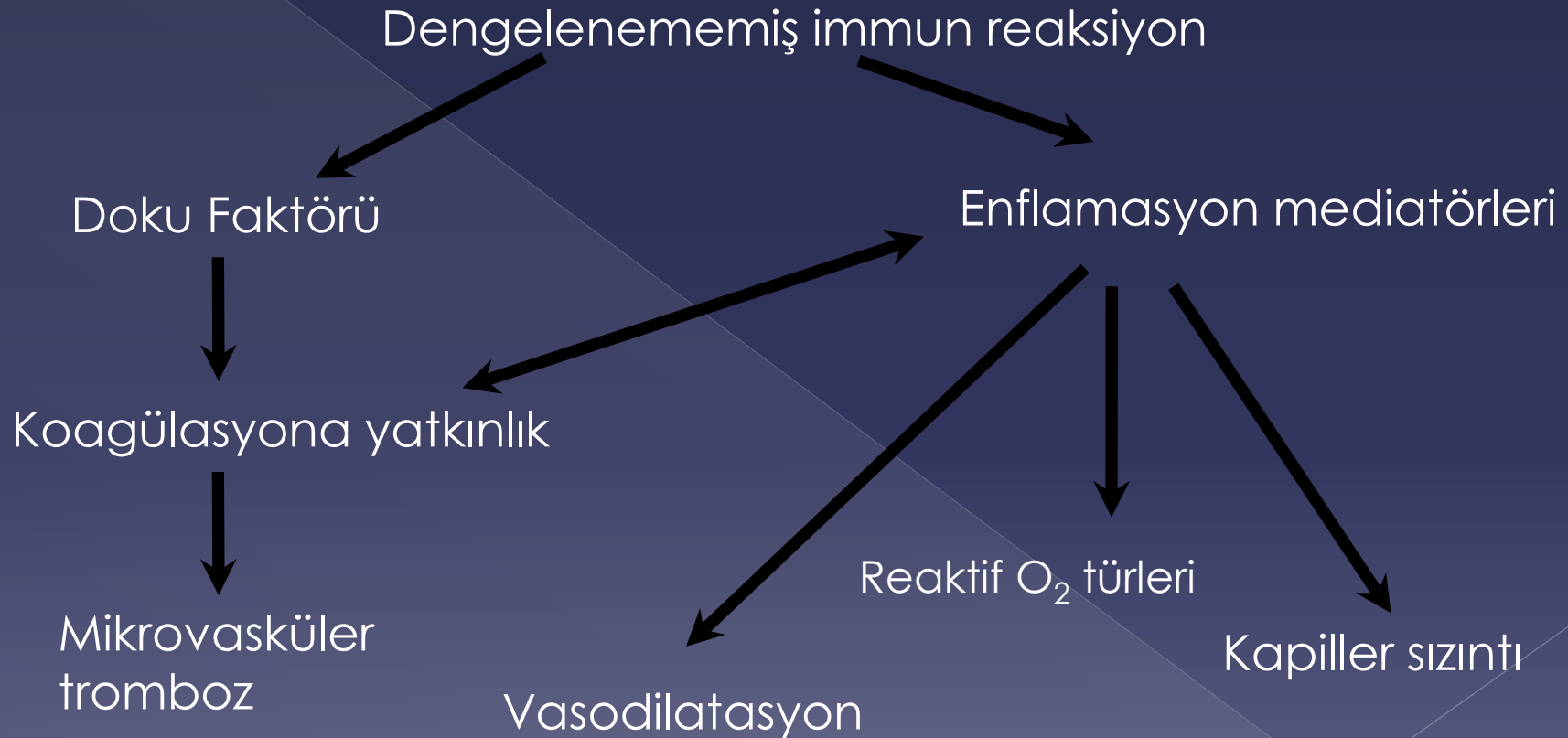
Sepsisin İndüklediği Doku Hipoperfüzyonu ya da Disfonksiyonu (enfeksiyon sonucu aşağıdakiler oluşur)

- **Sepsisin indüklediği hipotansiyon**
- **Laktat yüksekliği**
- **Yeterli sıvı resüsitasyonuna rağmen en az iki saat idrar çıkışı $< 0.5 \text{ ml/kg/sa}$**
- **Akut akciğer hasarı, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 250$ (enfeksiyon kaynağı pnömoni değil)**
- **Akut akciğer hasarı, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ (enfeksiyon kaynağı pnömoni)**
- **Kreatinin $> 2.0 \text{ mg/dl}$ ($178 \text{ } \mu\text{mol/L}$)**
- **Platelet sayısı $< 100,000 \text{ } \mu\text{L}$**
- **Koagülopati (INR > 1.5)**



Bone, R., Balk, R., Cerra, F., Dellinger, R., Fein, A., Knaus, W., Schein, R., et al. (1992). Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest*, 101(6), 1644–1655.

Sepsis Patogenezi



Monitörizasyon

Vital bulgular

- İnvaziv arteryel kan basıncı izlemi**
- EKG monitörizasyonu**
- Vücut ısısı izlemi (rektal)**
- Solunum sayısı izlemi**
- SpO2 izlemi (pulse oksimetre)**

Laboratuvar testleri

- **Beyaz küre, Trombosit, Hematokrit**
- **CRP**
- **Prokalsitonin**
- **Laktat**
- **Glukoz**
- **BFT**
- **KCFT**
- **DİK testleri**
- **AKG**
- **USG**

Kompleks bir süreç

- **Kişilerin ve kaynakların mobilizasyonu ve koordinasyonu gerek**

SistematiK Yaklaşım

The New England Journal of Medicine

EARLY GOAL-DIRECTED THERAPY IN THE TREATMENT OF SEVERE SEPSIS AND SEPTIC SHOCK

EMANUEL RIVERS, M.D., M.P.H., BRYANT NGUYEN, M.D., SUZANNE HAVSTAD, M.A., JULIE RESSLER, B.S.,
ALEXANDRIA MUZZIN, B.S., BERNHARD KNOBLICH, M.D., EDWARD PETERSON, PH.D., AND MICHAEL TOMLANOVICH, M.D.,
FOR THE EARLY GOAL-DIRECTED THERAPY COLLABORATIVE GROUP*

Sistematik Yaklaşım

■ Early-Goal Directed Therapy

■ INCLUSION = SEPSIS AND [BP < 90 after fluid OR Lactate > 4]

Control	Intervention	EGDT
CVP 8-12	Fluids	CVP 8-12
MAP > 65	Vasopressors	MAP > 65
	Transfusions Dobutamine	ScvO ₂ > 70%
49% mortality		33% mortality

Sistemik Yaklaşım

The New England Journal of Medicine

EARLY GOAL-DIRECTED THERAPY IN THE TREATMENT OF SEVERE SEPSIS AND SEPTIC SHOCK

EMANUEL RIVERS, M.D., M.P.H., BRYANT NGUYEN, M.D., SUZANNE HAVSTAD, M.A., JULIE RESSLER, B.S., ALEXANDRIA MUZZIN, B.S., BERNHARD KNOBLICH, M.D., EDWARD PETERSON, PH.D., AND MICHAEL TOMLANOVICH, M.D.,
FOR THE EARLY GOAL-DIRECTED THERAPY COLLABORATIVE GROUP*

Öneri:

1. CVP > 8 ilk hedef
2. SvO₂ (mikst venöz O₂ saturasyonu) monitorizasyonu and kan/dobutamine kullanımı

SistematiK Yaklaşım

Control		EGDT
49% mortality		33% mortality
Normalde yapılanlar		Takım üyeleri ile katı bir tedavi planı izlendiğinde

Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012

R. Phillip Dellinger, MD¹; Mitchell M. Levy, MD²; Andrew Rhodes, MB BS³; Djillali Annane, MD⁴; Herwig Gerlach, MD, PhD⁵; Steven M. Opal, MD⁶; Jonathan E. Sevransky, MD⁷; Charles L. Sprung, MD⁸; Ivor S. Douglas, MD⁹; Roman Jaeschke, MD¹⁰; Tiffany M. Osborn, MD, MPH¹¹; Mark E. Nunnally, MD¹²; Sean R. Townsend, MD¹³; Konrad Reinhart, MD¹⁴; Ruth M. Kleinpell, PhD, RN-CS¹⁵; Derek C. Angus, MD, MPH¹⁶; Clifford S. Deutschman, MD, MS¹⁷; Flavia R. Machado, MD, PhD¹⁸; Gordon D. Rubenfeld, MD¹⁹; Steven A. Webb, MB BS, PhD²⁰; Richard J. Beale, MB BS²¹; Jean-Louis Vincent, MD, PhD²²; Rui Moreno, MD, PhD²³; and the Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup*

Surviving Sepsis Campaign

- ◉ **Uluslararası bir program**
 - > 68 uluslararası otorite
 - > 30 uluslararası organizasyon
- ◉ **Amaçları:**
 - > Mortaliteyi azaltmak
 - > Bakım standartlarını yükseltmek
 - > Yeterli finansman sağlamak
- **Rehberler: 2004- ilk rehber**
2008- revizyon
2012- en son

Sponsor Organizasyonlar

- **American Association of Critical-Care Nurses**
- **American College of Chest Physicians**
- **American College of Emergency Physicians**
- **American Thoracic Society**
- **Australian and New Zealand Intensive Care Society**
- **Episepsis**
- **European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**
- **European Society of Intensive Care Medicine**
- **European Respiratory Society**
- **German Sepsis Society**
- **Indian Society of Critical Care Medicine**
- **International Sepsis Forum**
- **Society of Critical Care Medicine**
- **Surgical Infection Society**

Başlangıç Resüsitasyon ve Enfeksiyon Önerileri

A. Başlangıç Resüsitasyon

1. Sepsisin indüklediği doku hipoperfüzyonu olan hastaların protokolize edilmiş niteliksel resüsitasyon (sıvı challenge yapıldıktan sonra ısrarcı hipotansiyon ya da kan laktat konsantrasyonu ≥ 4 mmol/L). Resüsitasyonun ilk 6 saatindeki hedef:
 - a) Santral venöz basınç 8-12 mmHg
 - b) Ortalama arter basıncı (MAP) $\geq$ 65 mmHg
 - c) İdrar output $\geq$ 0.5 ml/kg/saat
 - d) Santral venöz (superior vena kava) satürasyonu %70 miks venöz oksijen satürasyonu %65
2. Laktat seviyeleri yükselmiş hastalarda laktatı normale getirmek için hedef resüsitasyon

B. Sepsis taraması ve uygulama gelişimi

- 1. Ciddi sepsise erken tedavi başlanması amacıyla ciddi bir enfeksiyonu olan hastaların rutin taraması**
- 2. Ciddi sepsiste hastane tabanlı uygulama düzeltme çabası**

C. Tanı

- 1. Mümkünse antimikrobiyal tedavi öncesi kültürler (kan ve kateterler dahil)**
- 2. Enfeksiyon kaynağı olarak düşünülen bölgenin radyolojik görüntülenmesi**

D. Antibiyotik Tedavisi

- 1. Septik şok tanısının 1 saati içinde ve septik şok olmayan ciddi sepsiste tedavi hedefi olarak efektif intravenöz antibiyotik uygulanması**
- 2. a. Sepsis kaynağı olduğu düşünülen dokuların içine yeterli konsantrasyonlarda penetre olabilen ve muhtemel patojenlere (bakteriyal ve/veya fungal ya da viral) karşı aktivitesi olan bir ya da daha fazla ilacın başlangıç anti-enfektif tedavisi.**
b. Antimikrobial uygulama potansiyel azalma yönünden günlük değerlendirilmelidir.
- 3. Prokalsitonin ve benzer belirteçler düşükse ampirik antibiyotiğin ileride kesilmesi düşünülebilir**

- 4. a. Asinetobakter ve pseudomonas gibi çoklu ilaç dirençli bakterial patojenleri olan hastalar ve ciddi sepsisli nütropenik hastalar için ampirik kombinasyon tedavisi. Septik şok ve solunum yetmezliği ile ilişkili ciddi enfeksiyonu olan hastalarda p.aeroginosa bakteriyemisi için geniş spektrumlu beta-laktam veya aminoglikozid ya da flurokinolon kombinasyon tedavisi önerilir. Bakteremik Streptococcus pneumoniae enfeksiyonundan septik şoklu hastalarda beta laktam ve makrolid kombinasyonu önerilir.**
- b. 2-5 gün içinde ampirik kombinasyon antibiyogram sonucuna göre mümkünse tekli tedaviye geçilir**

- 5. Tedavi süresi 7-10 gündür; daha uzun tedaviler nötropeni gibi immun yetmezlikler ya da viral ve fungal enfeksiyonlar, S.aureus bakteriemisi, drene olmayan fokal enfeksiyon ve yavaş klinik cevabı olan hastalarda uygulanabilir**
- 6. Viral kaynaklı septik şok ya da ciddi sepsisi olan hastalarda en kısa zamanda antiviral tedavi başlanır**
- 7. Non-enfeksiyöz nedenli ciddi enflamatuvar durumlarda antimikrobiyaller kullanılmaz**

E. Kaynak Kontrolü

- 1. Kaynak için anatomik olarak hızlı şekilde taranmalı, eğer mümkünse tanı konulduktan sonraki ilk 12 saat içinde kaynak kontrolü için tedavi başlanmalıdır**
- 2. Peripankreatik nekroz potansiyel enfeksiyon kaynağı olarak belirlendiğinde, demarkasyon hattı oluşana kadar beklemek en iyisidir**
- 3. Septik hastalarda kaynak kontrolü gerektiğinde en az invaziv yöntem uygulanmalıdır (örneğin absenin cerrahi drenajı yerine perkütan drenajı)**
- 4. Damar yolu muhtemel sepsis ya da septik şok nedeni ise, başka bir damar yolu açıldıktan sonra çekilmelidir**

F. Enfeksiyondan Korunma

1a. Ventilatör ilişkili pnömoni insidansını azaltmak için selektif oral dekontaminasyon ve selektif sindirim dekontaminasyonu sağlanmalı

1b. Oral klorheksidin glukonat, ciddi sepsisli yoğun bakım hastalarındaki ventilatör ilişkili pnömoniyi azaltmak için orofaringeal dekontaminasyonun bir formu olarak kullanılabilir

G. Ciddi Sepsiste Sıvı Tedavisi

- 1. Ciddi sepsis ve septik şokta resüsitasyonda seçilecek başlangıç sıvı Kristaloiddir**
- 2. Ciddi sepsis ve septik şokun sıvı resüsitasyonunda hidroksietil starcları kullanmadan kaçınılır**
- 3. Aşırı miktarda kristaloid gereksiniminde Albumin kullanılır**
- 4. Minimum 30 ml/kg kristaloid (hipovolemi sonucu hipoperfüzyona bağlı sepsisli hastada) başlangıç sıvısıdır. Bazı hastalarda aşırı miktarlarda ve hızlı sıvı uygulaması gerekebilir**
- 5. Takipte düzelmeler olana kadar sıvı uygulaması devam etmelidir**

H. Vazopresörler

- 1. MAP 65 mmHg hedeflenir**
- 2. Norepinefrin ilk seçilecek vazopressör**
- 3. Yeterli kan basıncını sağlamada ek ajana gerek duyulduğunda epinefrin (norepinefrin yerine ya da ek olarak)**
- 4. Düşük doz vazopressin önerilmez. Kurtarıcı tedavi olarak 0.03-0.04 ünite/dk eklenebilir**
- 5. Norepinefrin yerine vazopressör olarak dopamin uygulanması sadece iyi seçilmiş hastalarda(örn. Taşiaritmi riski düşük hastalar ve tam ya da rölatif bradikardi) önerilir**

H. Vazopresörler

- 6. Septik şok tedavisi için fenilefrin şu durumlar haricinde önerilmez;**
 - a. Norepinefrin ciddi aritmilerle ilişkili ise**
 - b. Kardiak output yüksek ve kan basıncı sürekli düşük ise**
 - c. Kurtarma tedavisi olarak, kombine inotrop/vazopresör ilaçlar ve düşük doz vazopressin hedef MAP'na ulaşmada başarısız ise**
- 7. Renal koruma için düşük doz dopamin kullanılmaz**
- 8. Vazopressör alanlarda mümkünse arteriyel kateter yerleştirilmelidir**

I. İnotropik Tedavi

- 1. 20 $\mu\text{g/kg/dk}$ a kadar dobutamin infüzyonu uygulanabilir ya da şu durumlarda vazopresörlere eklenebilir (a) yükselmiş kardiyak dolma basıncı ve düşük kardiyak output olan miyokardiyal disfonksiyon (b) yeterli intravasküler volüm ve yeterli MAP sağlanmasına rağmen hipoperfüzyon belirtilerinin olması**
- 2. Kardiyak indeksi artırma stratejisi olarak kullanılmaz**

J. Kortikosteroidler

- 1. Yeterli sıvı resüsitasyonu ve vazopressör tedavi ile hemodinamik stabilite sağlanabildiyse yetişkinlerdeki septik şok tedavisi için intravenöz hidrokortizon kullanılmaz. Bunun sağlanamadığı durumlarda günlük tek doz 200mg hidrokortizon**
- 2. Hidrokortizon alması gereken septik şoktaki hastalar için ACTH stimülasyon testi kullanılmaz**
- 3. Artık vazopressör gerektirmeyen tedavi edilmiş hastaların Hidrokortizon tedavisi azaltılır**
- 4. Şokun olmadığı sepsisin tedavisinde kortikosteroidler kullanılmamalıdır**
- 5. Hidrokortizon sürekli infüzyon olmalıdır**

K. Kan Ürünleri

- 1. Doku hipoperfüzyonu çözülmüş ise ve miyokard iskemisi, ciddi hipoksemi, akut hemoraji ya da iskemik kalp hastalığı yok ise eritrosit süspansiyonu sadece hemoglobin <7.0 g/dl'ni ise verilir ve hedef hemoglobin değerinin 7.0-9.0 g/dl olmasını önerilir**
- 2. Ciddi sepsis ile ilişkili aneminin spesifik tedavisi için eritropoetin kullanılmaz**
- 3. Taze donmuş plazma planlı invazif girişim yoksa ya da kanama olmayan pıhtılaşma bozukluklarında kullanılmaz**

K. Kan Ürünleri

- 4. Septik şok ve ciddi sepsis tedavisinde antitrombin kullanılmaz**
- 5. Kanama olmayan ciddi sepsisli hastalarda platelet sayısı $<10,000\text{mm}^3$ ($10 \times 10^9/\text{l}$) altında ise profilaktik platelet verilir. Platelet sayısı $<20,000\text{mm}^3$ altında ciddi kanama riski olan hastalara profilaktik uygulanır. Aktif kanama, cerrahi ya da invazif işlemlerde platelet sayısının $>50,000\text{mm}^3$ üzerinde olması istenir**

L. İmmunglobulinler

- 1. Septik şok ve ciddi sepsisli yetişkin hastalarda intravenöz immunglobulin kullanılmaz**

M. Selenyum

- 1. Ciddi sepsiste önerilmez**

N. Sepsisin indüklediği akut solunum yetmezliği sendromunda (ARDS) mekanik ventilasyon

- 1. Hedef tidal volum 6 ml/kg**
- 2. Plato basıncı ARDS'li hastalarda ölçülür ve pasif olarak ventile edilen akciğerdeki plato basıncı için üst limit ≤ 30 cm H₂O olmalı**
- 3. Ekspiryum sonunda alveolar kollapstan kaçınmak için (atelektotravma) pozitif ekspiryum sonu basıncı (PEEP) uygulanmalıdır**
- 4. Düşük seviyeli PEEP'den ziyade yüksek seviyeli PEEP tercih edilir**

N. Sepsisin indüklediği akut solunum yetmezliği sendromunda (ARDS) mekanik ventilasyon

- 5. Rekrutment manevraları ciddi refraktör hipoksemili sepsis hastalarında kullanılır**
- 6. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ oranı ≤ 100 mmHg olan sepsisin indüklediği ARDS hastalarında prone pozisyonu bu konudaki tecrübesi olan birimlerce kullanılır**
- 7. Mekanik ventilasyon uygulanan sepsis hastalarında aspirasyon riskini ve ventilatör ilişkili pnömoni riskini azaltmak için yatak başı 30-45 derece yükseltilmelidir.**
- 8. Sepsisin indüklediği ARDS hastalarının küçük bir grubunda noninvasiv maske ventilasyonu (NIV) kullanılır. NIV yararları ve getireceği riskler iyi düşünülmelidir.**

N. Sepsisin indüklediği akut solunum yetmezliği sendromunda (ARDS) mekanik ventilasyon

- 9. Weaning protokolüne yerverilmelidir**
- 10. Pulmoner arter kateterinin kullanımı rutin değildir**
- 11. Doku hipoperfüzyonunun kanıtı yoksa sıvı infüzyonu konservatif olmalı**
- 12. Bronkospazm gibi spesifik endikasyonu yoksa beta-2 agonist kullanılmamalıdır**

0. Sepsiste Sedasyon, Analjezi ve Nöromuskuler Blokaj

- 1. Sürekli ya da aralıklı sedasyon mekanik ventilatördeki hastalarda titre edilmelidir**
- 2. ARDS olmayan septik hastalarda mümkünse nöromuskuler bloke edici ajanlardan (NMBAs) kaçınılmalıdır.**
- 3. Kısa etkili NMBA $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ mmHg ve erken sepsisin indüklediği ARDS hastalarında 48 saatten uzun olmamalıdır**

P. Glukoz kontrolü

- 1. Yoğun bakımdaki ciddi sepsisli hastaların ardışık 2 defa ölçülen kan glikoz seviyesi 180 mg/dl nin üzerinde ise düşürülmelidir.**
- 2. Kan glikoz değerleri ve infüzyon oranları stabil olana kadar her 1-2 saatte bir monitorize edilmelidir ve sonra her 4 saatte bir bakılmalıdır (Grade 1C)**
- 3. Kapiller ölçülen kan glukoz seviyesi, arterial kan ya da plazma glikoz değerlerini tam olarak doğru yansıtmayabilir.**

R. Renal replasman tedavisi

ABY gibi yaklaşılmalıdır

S. Sodyum Bikarbonat tedavisi

pH $\geq$ 7.15 olanlarda kullanılmaz

T. Derin Ven Tromboz Profilaksisi

- 1. Profilaksi LMWH ile yapılır**
- 2. İntermitan pnömotik kompresyon cihazları ile kombine edilebilir**
- 3. Heparin kullanımı kontraendike olan hastalar (örn. Trombositopeni, ciddi kuagülopati, aktif kanama, yakın zamanda intraserebral hemoraji) profilaksi alamazlar, ama kompresyon çorapları ya da intermittan kompresyon cihazları kullanırlar**

U. Stres Ülseri profilaksisi

- 1. Kanama riski olan ciddi sepsis/septik şoklu hastalara H₂ blokör ya da proton pompa inhibitörleri**
- 2. Proton pompa inhibitörleri tercih edilir**
- 3. Riski olmayan hastalar profilaksi almazlar**

V. Beslenme

- 1. İlk 48 saat içinde tolere edebiliyorsa oral ya da enteral beslenme uygulanmalıdır**
- 2. İlk hafta zorunlu tam kalorik beslenmeden kaçınılmalı, düşük doz beslenme (örneğin günlük 500 kalori) sadece tolere ettikçe arttırılmalı**
- 3. İlk 7 gün tek başına total parenteral nutrisyon (TPN) ya da enteral beslenme ile kombine parenteral nutrisyon kullanımından ziyade glukoz ve enteral nutrisyon kullanın**
- 4. Ciddi sepsisli hastalarda spesifik immunomodulasyon yapan ilave nutrisyonlardan ziyade non-spesifik immunomodulasyon yapan ilaveli nutrisyonları kullanın**

Sepsis tedavisinde **ilk 3 saat** içinde yapılması gerekenler

- 1. Laktat seviyesini ölç**
- 2. Antibiyotiğe başlamadan önce kan kültürü al**
- 3. Geniş spektrumlu antibiyotik başla**
- 4. Hipotansiyon ya da ≥ 4 mmol/L laktat için 30ml/kg kristaloid**

6 saatte tamamlanmış olması gerekenler

5. Ortalama arter basıncını (MAP) 65 mm Hg sağlamak için, Vazopressör uygula (başlangıç sıvı tedavisine cevap alınamadıysa)

6. Yeterli volüm resüsitasyonuna (septik şok) rağmen ısrarcı arterial hipotansiyon ya da başlangıç laktat ≥ 4 mmol/L (36mg/dl)

- Santral venöz basıncı (CVP) ölç
- Santral venöz oksijen satürasyonunu ölç (ScvO₂)

7. Başlangıç laktat seviyesinde yükselme varsa laktatı tekrar ölçün

Başarılı resüsitasyonda hedef

CVP 8 mmHg,

ScvO₂ %70

Normal laktat'tır

TAKE HOME MESSAGES

Erken tanıma

Erken antibiyoterapi

Resüsitasyon

Erken hedef odaklı tedavi

0 min

Recognize decreased mental status and perfusion.
Begin high flow O₂. Establish IV/IO access.

5 min

Initial resuscitation: Push boluses of 20 cc/kg isotonic saline or colloid up to & over 60 cc/kg until perfusion improves or unless rales or hepatomegaly develop.
Correct hypoglycemia & hypocalcemia. Begin antibiotics.

If 2nd PIV start inotrope.

shock not reversed?

15 min

Fluid refractory shock: Begin inotrope IV/IO.
use atropine/ketamine IV/IO/IM
to obtain central access & airway if needed.
Reverse cold shock by titrating central dopamine
or, if resistant, titrate central epinephrine
Reverse warm shock by titrating central norepinephrine.

dose range:
dopamine up to
10 mcg/kg/min,
epinephrine
0.05 to 0.3
mcg/kg/min.

shock not reversed?

60 min

Catecholamine resistant shock: Begin hydrocortisone
if at risk for absolute adrenal insufficiency

Monitor CVP in PICU, attain normal MAP-CVP & ScvO₂ > 70%

**Cold shock with
normal blood pressure:**

1. Titrate fluid & epinephrine,
ScvO₂ > 70%, Hgb > 10g/dL
2. If ScvO₂ still < 70%
Add vasodilator with volume
loading (nitrovasodilators,
milrinone, imrinone, & others)
Consider levosimendan

**Cold shock with
low blood pressure:**

1. Titrate fluid & epinephrine,
ScvO₂ > 70%, Hgb > 10 g/dL
2. If still hypotensive
consider norepinephrine
3. If ScvO₂ still < 70% consider
dobutamine, milrinone,
enoximone or levosimendan

**Warm shock with
low blood pressure:**

1. Titrate fluid & norepinephrine,
ScvO₂ > 70%,
2. If still hypotensive
consider vasopressin,
terlipressin or angiotensin
3. If ScvO₂ still < 70%
consider low dose epinephrine

shock not reversed?

Persistent catecholamine resistant shock: Rule out and correct pericardial effusion, pneumothorax,
& intra-abdominal pressure > 12 mm/Hg.

Consider pulmonary artery, PICCO, or FATH catheter, &/or doppler ultrasound to guide
fluid, inotrope, vasopressor, vasodilator and hormonal therapies.

Goal C.I. > 3.3 & < 6.0 L/min/m²

shock not reversed?

Refractory shock: ECMO