



Yanık İlişkili Enfeksiyonlar

Dr. Salih Atakan NEMLİ

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Enfeksiyon Hastalıkları AD.

Atatürk EAH. Enfeksiyon Hastalıkları Kliniği



İZMİR KÂTİP ÇELEBİ
ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



Yanık

- En sık karşılaşılan en ciddi travma şekillerinden biri
- Mortalite ve morbiditenin azaltılması için
 - Acil, nitelikli bakım



Anatomik

Fizyolojik



İmmünolojik

Endokrinolojik

Özellikle %20'yi geçen total vücut yüzey alanı (TVYA) hasarlarında daha belirgin

Sorun



Ölümlerin %75'i olay yerinde
Primer olarak CO inhalasyonu
ABD'de yatışların %55'i yanık
ünitelerine



Bakım ve tedavi hizmetlerindeki
gelişmeler hastaların hayatta
kalma oranlarında anlamlı
artışlar sağlamış

Yanık Enfeksiyonlarında Mortalite

1970

15.000

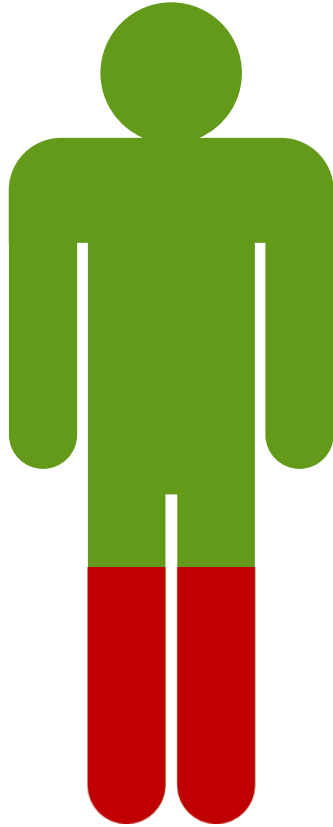
2007

3250



Mayhall CG. The epidemiology of burn wound infections:then and now. *Clin Infect Dis.* 2003;37:543-550.

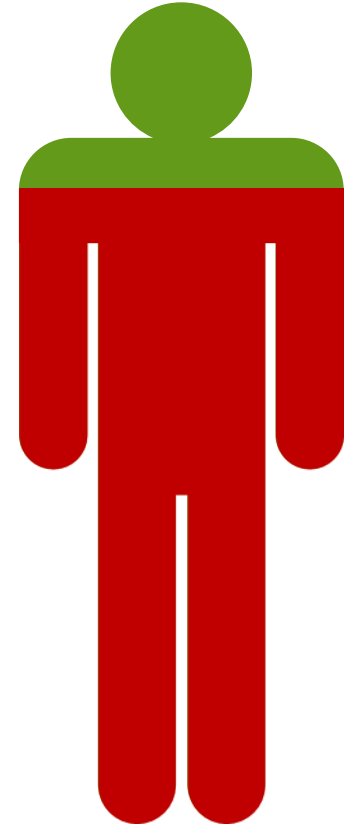
Pham TN, Cancio LC, Gibran NS. American Burn Association practice guidelines burn shock resuscitation. *J Burn. Care Res.* 2008;29:257-266.



%30

1970

**%50 Hayatta kalma
oranı için yanan
TVYA**



%80

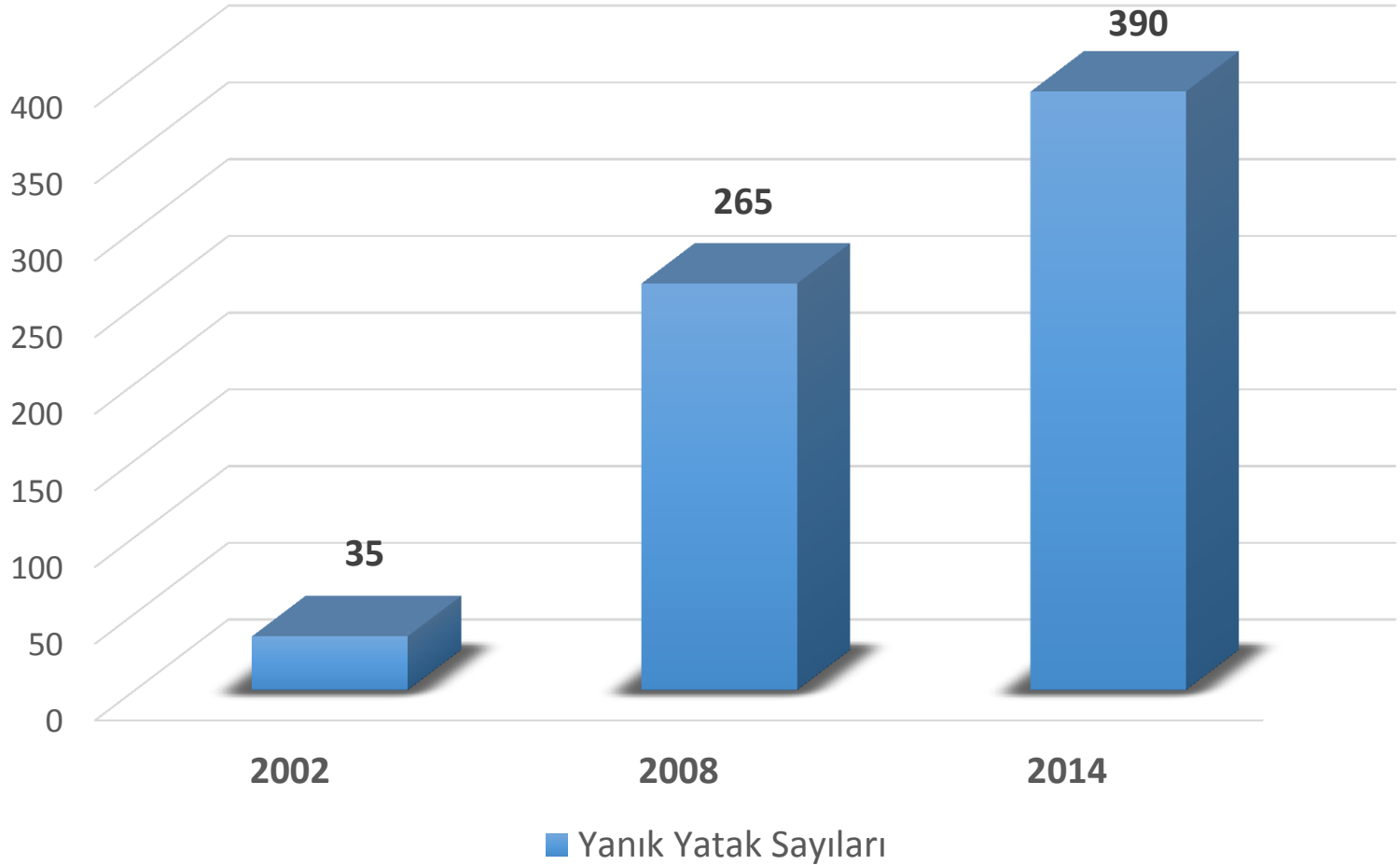
2007

YANIK ÜNİTE VE MERKEZLERİ



- Yanık Üniteleri
- 21 il, 30 merkez

Ülkemizde 2002-2014 Yanık Yatak Sayıları



Derinin Fonksiyonları

Enfeksiyonlara
direnç

Termoregülasyon

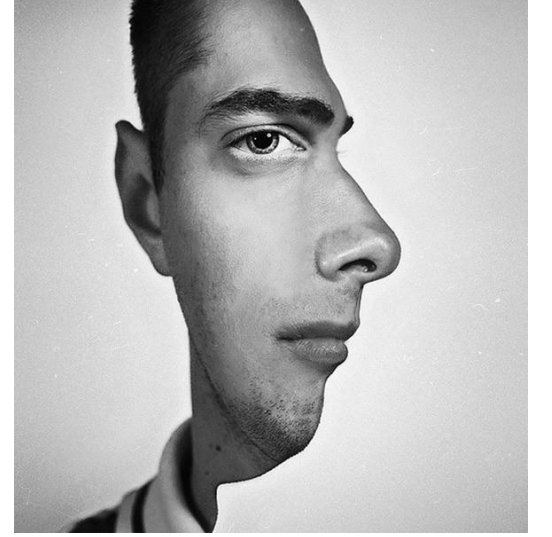
Nörosensoryal

Sıvı dengesi

Metabolik



Vücuttaki en büyük organlardan biri
Yetişkin bir erkekte
6-10 kg, 1.5-2 m²





Termal yanıklar
Süre ve ısının yüksekliği ile
bağımlı hücre hasarı

Kimyasal yanıklar
İndirgen , oksidan , korozyon etkisi



Haşlanma, Sıcak nesnelere temas,
elektrik yanıkları, radyasyon

Epidemiyoloji

- %70 erkek
- Ortalama yaş 32,
- %19'u <5 yaş, %12'si 60+
- TVYA <%10 olguların %72'si



Epidemiyoloji

TYVA x Mortalite

%40-49.9 → % 25

%70-79.9 → % 56.8

>%90 → %84.9

Ölüm sıklıkla 2-3. haftalarda

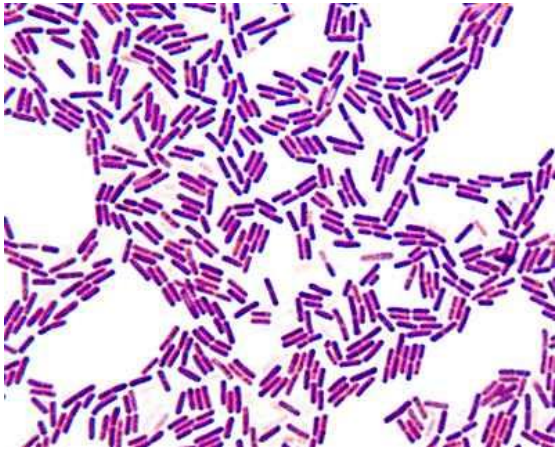
Genel mortalite %3.7

İnhalasyon hasarı x 16 kat

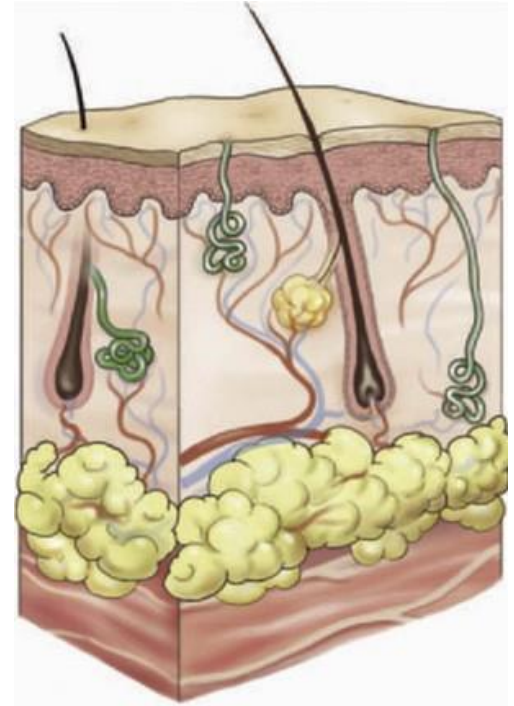


Prognostik Faktörler

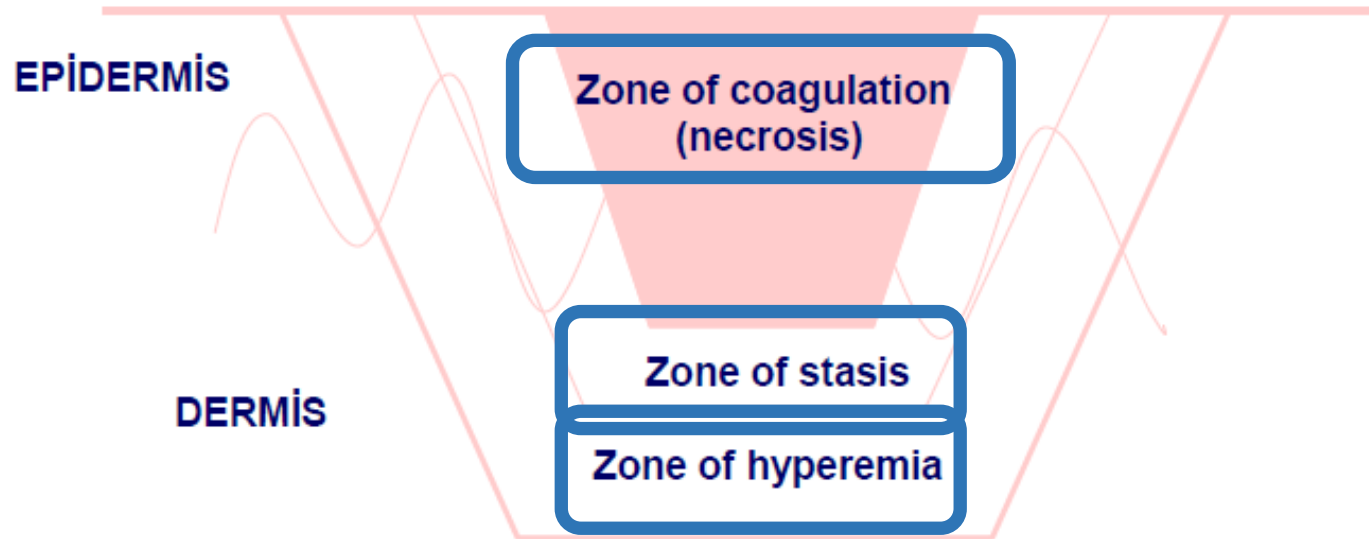
Yaş, TYVA yüzdesi, tam kat yanık, inhalasyon hasarı, cinsiyet



Patogeneze

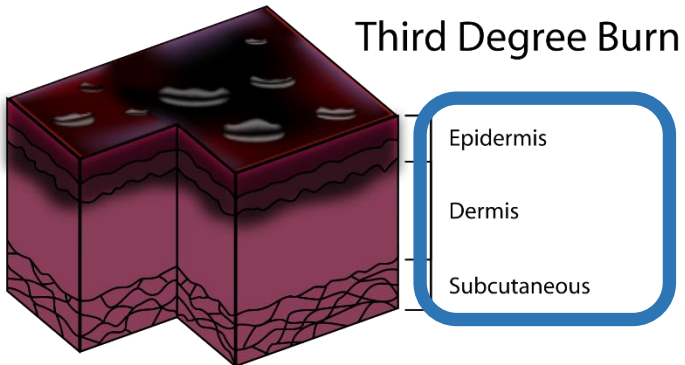
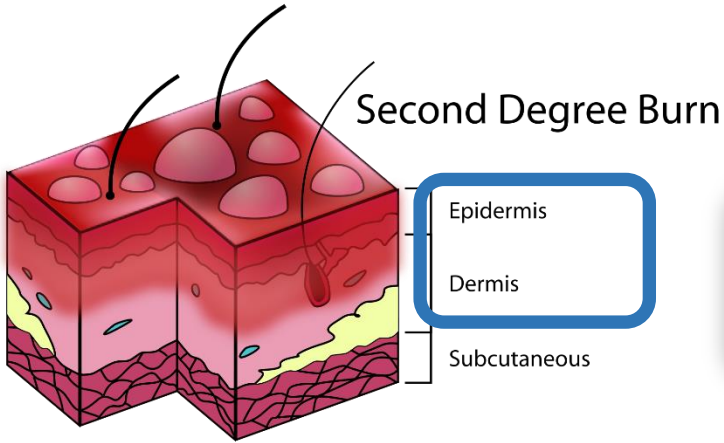
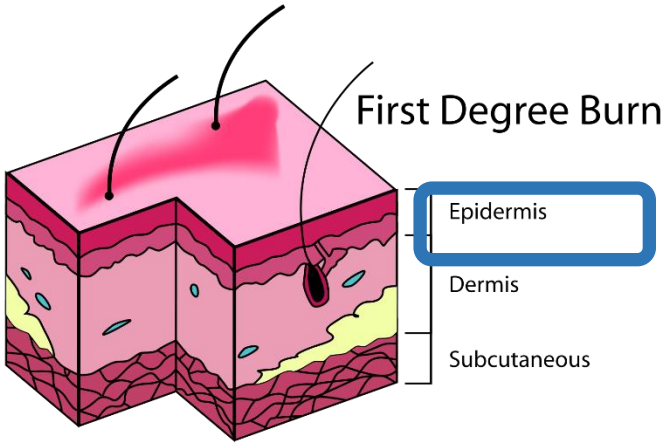


Hala canlı, azalmış refüzyon nedeniyle
iskemik hasar riski olan doku



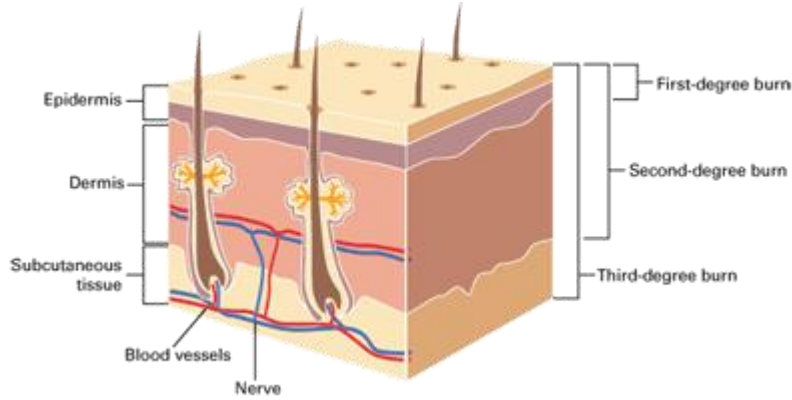
Ölü dokuları içerir, ısı kaynağına
en yakın olan yara merkezine

Normal - minimal hücresel hasar,
vazodilatasyon, hasara yanıt
olarak artmış kan akımı



4. Derece Yanık
Derinin tüm katmanları
+
Sinir, kas, kemik doku

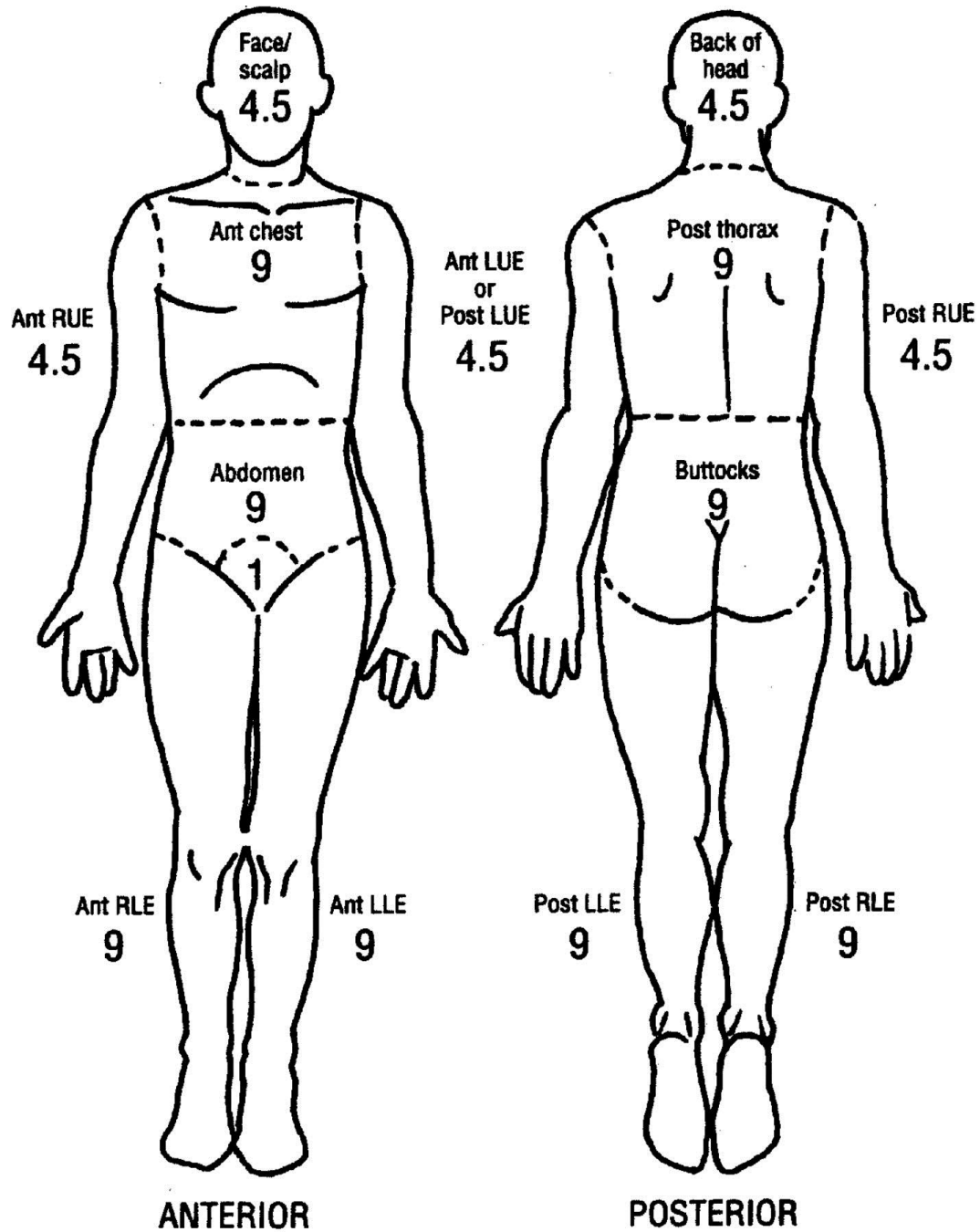
Yanık etyolojisi, etkilenen alanın genişliği, derinliği değerlendirilmeli



Kimyasal yanıklarda ajanın özelliği, maruziyet süresi önemli

TVYA hesaplaması için diyagramlar





Enfeksiyon Epidemiyolojisi

Akut dönemde en önemli
ve ciddi komplikasyon



Enfeksiyon Gelişiminde Etkili Faktörler

Hastaya ait özellikler ve yanığın şiddeti
Yara bakımı

Topikal/profilaktik antibiyotik kullanımı
Yanık ünitelerinde enfeksiyon kontrol önlemlerine uyum

Hasta Özellikleri ve Yanığın Ciddiyeti



Uç yaşlar

Çok genç ve ileri yaşlarda
prognoz daha kötü

Obezite, DM gibi metabolik
hastalıklar

HIV/AIDS

Yara iyileşmesinde gecikme,
mortalite artışı

İmmunsupresyon

Yara Bakımı

Yara bakımında ilerlemeler
İmmersiyon hidroterapi yerine
yeni teknikler

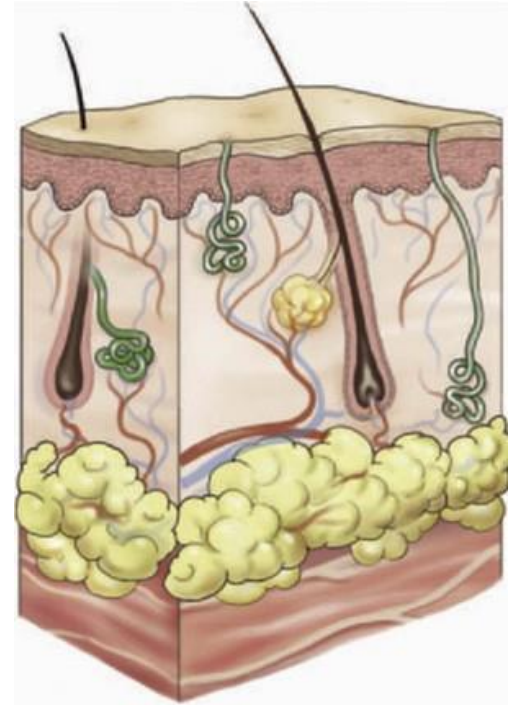
Erken dönemde eksizyon

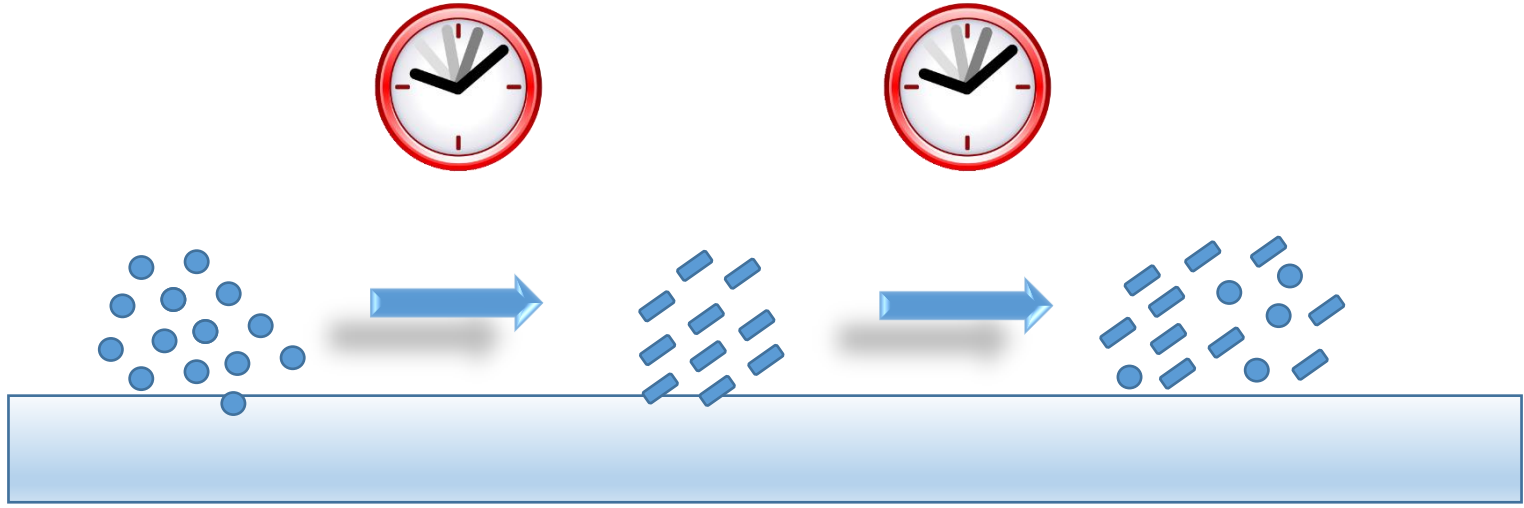
Sağlık personelinde el
hijyenine uyum



Patogenez

- Cilt bariyerinin bozulması, lokal ve sistemik immün sistemin baskılanması
- Eskar dokusu
 - Proteinden zengin alan
- Avasküler nekrotik doku
 - İmmün sistem hücrelerinin migrasyonunda bozulma
 - Antibiyotiklerin bölgeye ulaşamaması
 - Toksik maddeler bağışık yanıtı baskılar



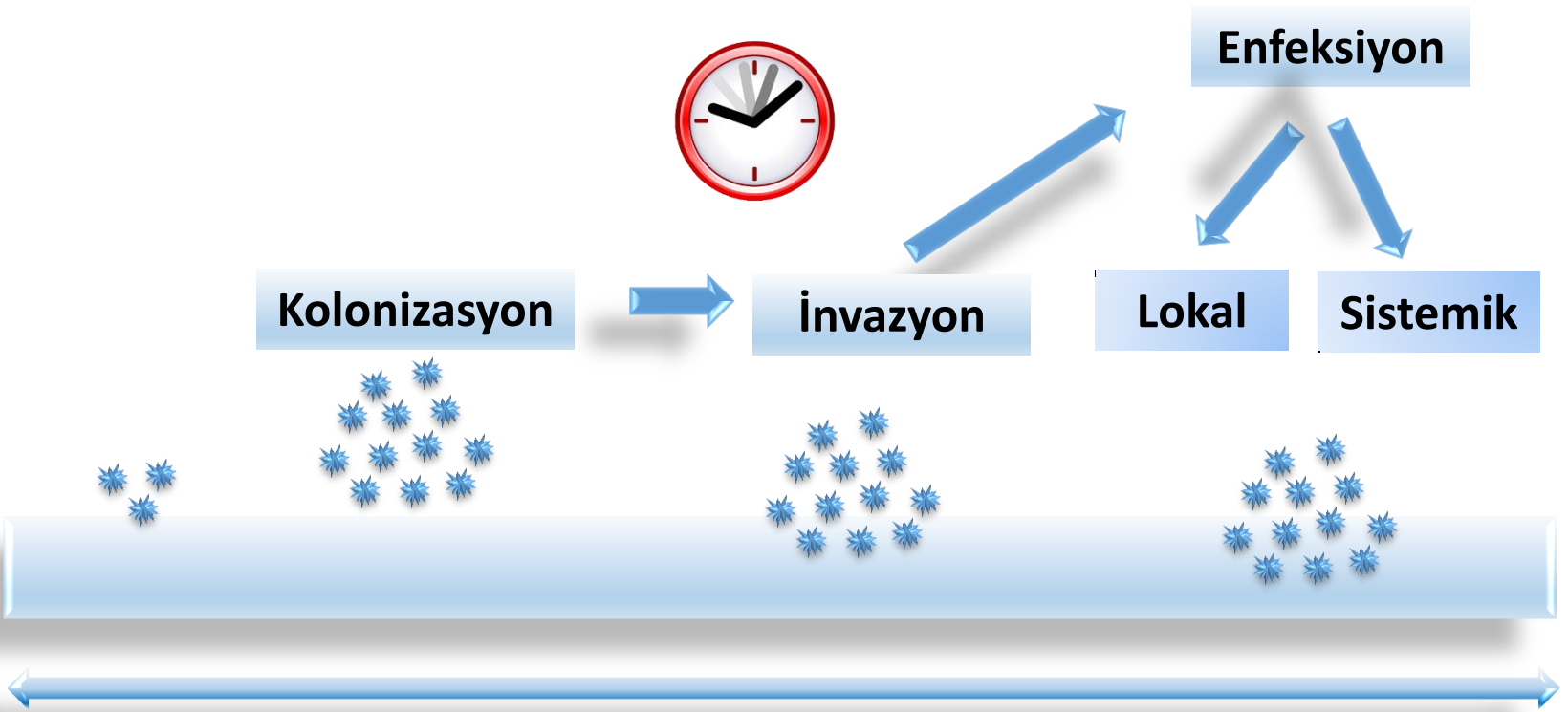


İlk 48 saat

5-7 gün

Stafilokok gibi ter bezlerinde, kıl foliküllerinde kolonize GPB'ler

Diğer GPB, GNB, mantarlar GIS, ÜSY florası, hastane florası



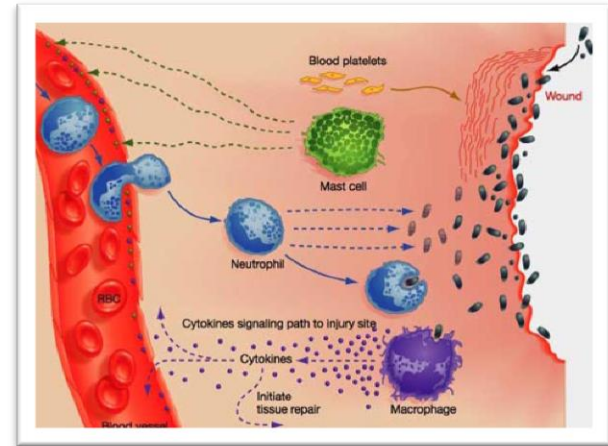
Yara bakımında yetersizlik
Nekrotik dokunun kalması
Yaranın kapatılmaması



Konak bağışık
sisteminde
defekt



İnvazyon
ve
Enfeksiyon

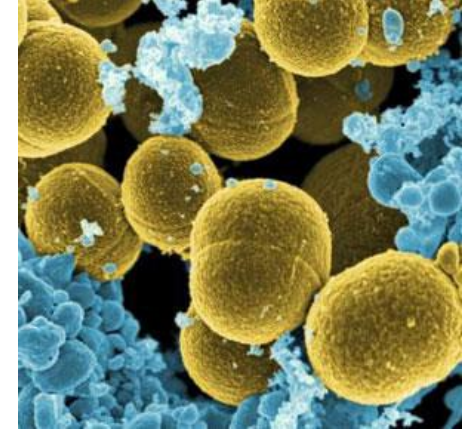


Etyoloji

- Endojen
 - Cilt
 - GIS
 - Solunum florası
- Eksojen
 - Kontamine çevre
 - Su
 - Hava
 - Sağlık personelinin elleri



- Erken dönemde gram pozitif endojen flora
- İlerleyen dönemde gram negatif patojenler
- Mantarlar daha çok geniş spektrumlu AB kullanımı sonrası
- Nozokomiyal patojenler flora elemanlarına göre daha dirençli



- Antibiyotik öncesi dönemde *Streptococcus pyogenes*
- *Staphylococcus aureus* 1950'lerden sonra ilk sırada
- *Pseudomonas aeruginosa* günümüzde en sık izole edilen patojen
- Anaerobik bakteriler, elektrik yanıkları, yaraların açık pansumanı



TABLE 2. Microorganisms causing invasive burn wound infection^a

Group	Species
Gram-positive organisms	<i>Staphylococcus aureus</i> Methicillin-resistant <i>S. aureus</i> Coagulase-negative staphylococci <i>Enterococcus</i> spp. Vancomycin-resistant enterococci
Gram-negative organisms	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Serratia marcescens</i> <i>Enterobacter</i> spp. <i>Proteus</i> spp. <i>Acinetobacter</i> spp. <i>Bacteroides</i> spp.
Fungi	<i>Candida</i> spp. <i>Aspergillus</i> spp. <i>Fusarium</i> spp. <i>Alternaria</i> spp. <i>Rhizopus</i> spp. <i>Mucor</i> spp.
Viruses	Herpes simplex virus Cytomegalovirus Varicella-zoster virus

Tanı

- Ateş, BK, solunum paterni, nabız gibi parametreler tanıda yeterli değil
- Metabolik sorunlar !!
- Ateş, lökosit sayısı, nötrofil yüzdesi, CRP,PCT ???
- Eksizyon uygulanmayan hastalarda
 - Kantitatif doku biyopsisi,
 - Histolojik inceleme altın standart
- Erken eksizyon uygulanan hastalarda
 - Kalitatif ve semikantitatif kültür ile takip



TABLE 319-1 American Burn Association Sepsis Criteria

- I. Temperature: $>39^{\circ}$ or $<36.5^{\circ}$ C
- II. Progressive tachycardia
 - Adults: >110 beats/min
 - Children: >2 SD above age-specific norms (85% age-adjusted heart rate)
- III. Progressive tachypnea
 - Adults: >25 breaths/min if not ventilated or minute ventilation >12 L/min if ventilated
 - Children: >2 SD above age-specific norms (85% age-adjusted respiratory rate)
- IV. Thrombocytopenia (only applicable >3 days postinitial resuscitation)
 - Adults: $<100,000/\mu\text{L}$
 - Children: >2 SD below age-specific norms
- V. Hyperglycemia (only applicable to patients without a prior history of diabetes)
 - Untreated plasma glucose >200 mg/dL
 - or
 - Insulin resistance (>7 units of insulin/hr IV drip or $>25\%$ increase in insulin requirement over 24 hours)
- VI. Inability to continue enteral feedings longer than 24 hours
 - Abdominal distention
 - or
 - Residual twice the feeding rate for adults or >150 mL/hr in children
 - or
 - Uncontrolled diarrhea (>2500 mL/day for adults or >400 mL/day for children)

*Sepsis is of concern if three or more of these six triggers are seen.

IV, intravenous; SD, standard deviation.

Modified from Greenhalgh DG, Saffle JR, Holmes JH, et al. American Burn Association consensus conference to define sepsis and infection in burns. *J Burn Care Res.* 2007;28:776-790.

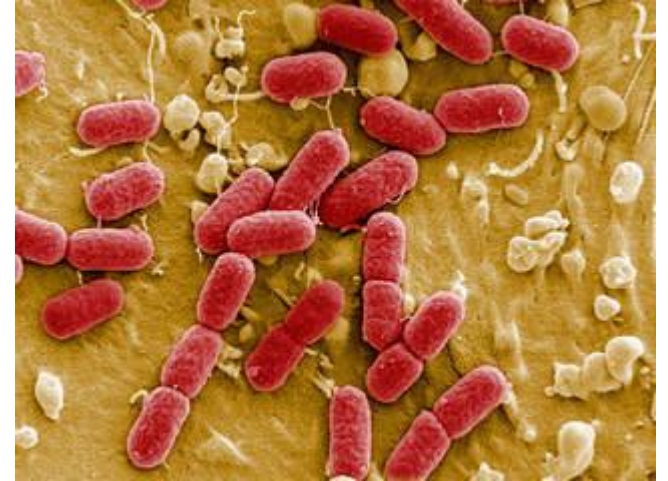
Yanık Yarası Enfeksiyonları

- Yara Kolonizasyonu
- Yara Enfeksiyonu
- İnvaziv Enfeksiyon
- Sellülit
- Nekrotizan Enfeksiyon/Fasiit



Yara Kolonizasyonu

- Yara yüzeyinde düşük konsantrasyonda bakteri
- İnvaziv enfeksiyon yok
- Patolojik tanı
 - $<10^5$ bakteri/g doku



Yara Enfeksiyonu

- Yara yüzeyinde, eskarda yüksek konsantrasyonda bakteri
- İnvaziv enfeksiyon yok
- Patolojik tanı
 - $>10^5$ bakteri/g doku



İnvaziv Enfeksiyon

- Eskarın süpüratif olarak ayrılması
 - Greft kaybı
 - Sağlam dokuya invazyon
 - Sepsis sendromu
 - $>10^5$ bakteri/g doku
 - Sepsis ile veya tek başına invaziv enfeksiyon
- oluşturabilecek
yoğunlukta
bakteri

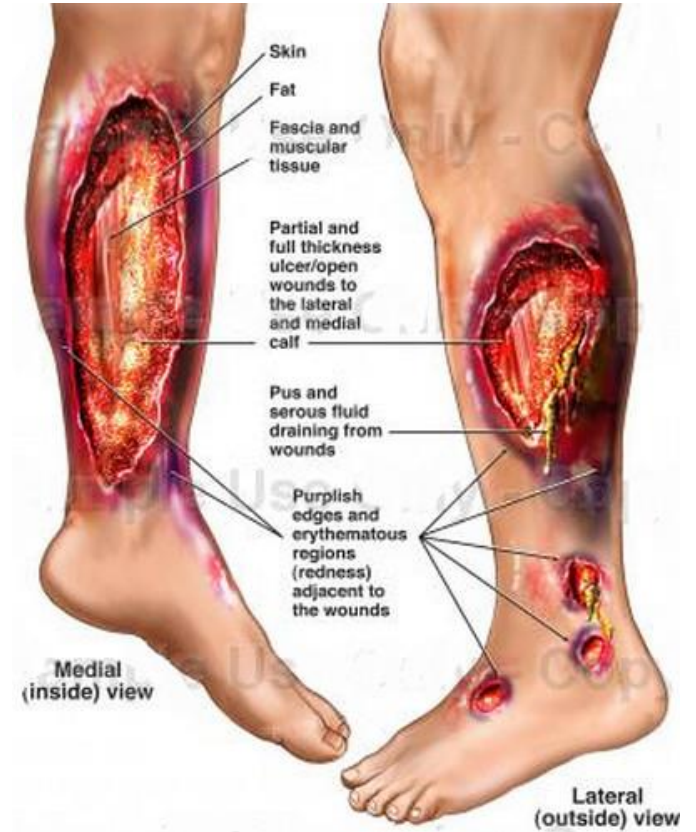
Sellülit

- Yara yüzeyinde, eskarda yüksek konsantrasyonda bakteri bulunması
- Çevreleyen dokuda eritem, endürasyon, ısı artışı, hassasiyet
- Sepsis bulguları



Nekrotizan Enfeksiyon/Fasiit

- Cilt altı dokuyu da tutan nekrotizan, agresif invaziv enfeksiyon



Yara Enfeksiyonunun Tanısı

- Objektif
 - Kantitatif biyopsi
 - Kantitatif sürüntü kültürü
 - Doku histolojisi
- Subjektif
 - Ağrı, ödem, renk değişiklikleri
 - Yaranın görünümünde, derinliğinde beklenmeyen değişimler
 - Sistemik değişiklikler
 - Eskarın erken ayrılması

Tanısal Yöntemler



Gram boyama

- Kültür ile korele

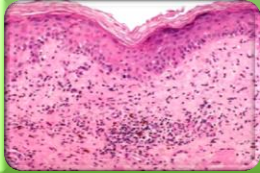


Sürüntü kültürü

- Kalitatif/Semikantitatif



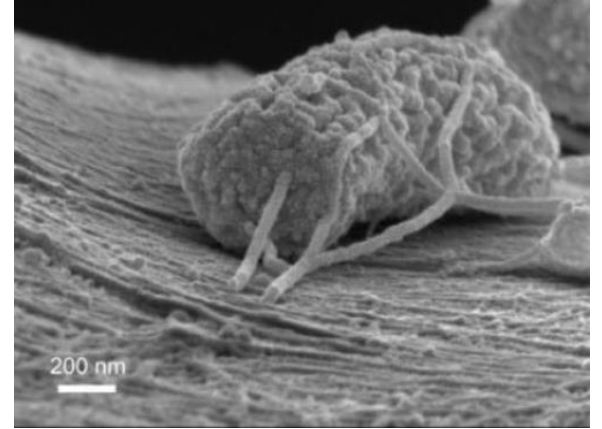
Kantitatif doku kültürü



Doku histolojisi

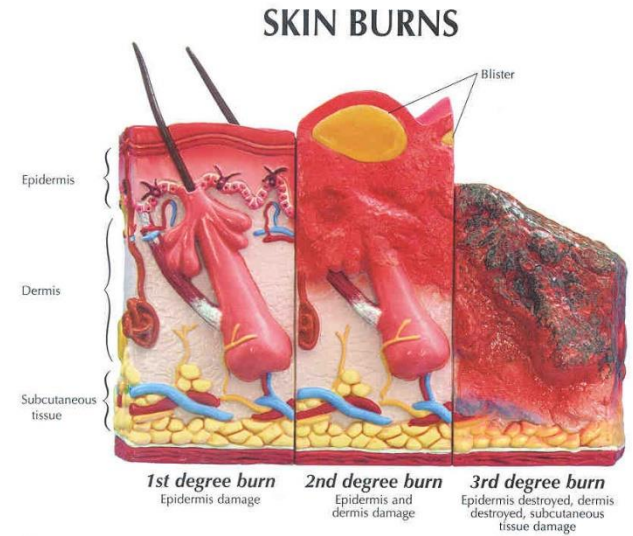
Kantitatif Doku Kültürü

- $>10^5$ CFU/g doku bakteri yükü
- Histolojik incelemede bakteriyel invazyonla uyumlu
- Yanık yara enfeksiyonu tanısı ve sepsis riskiyle ilişkili
- Yüksek mortalite oranları ile korele



Histolojik İnceleme

- Canlı dokuyu invaze eden mikroorganizmaların gösterilmesi
- Aynı zamanda yanık yarasının derinliğinin saptanması



Kolonizasyon ? Enfeksiyon ?



Enfeksiyon

Sistemik enfeksiyon
bulguları
(Ateş, Lökositoz)



Enflamasyon
(hiperemi, ödem, ağrı)

Pürülan
akıntı

Gram boyamada yüksek sayıda PNL + bakteri

Kolonizasyon

Klinik bulgular ve enfeksiyon işaretleri bulunmaz

Kültürde üreme (+), klinik/mikroskobik enfeksiyon bulgusu (-)

Gram boyamada az sayıda PNL görülebilir

Enflamasyon sebebiyle örneklerde PNL saptanabilir

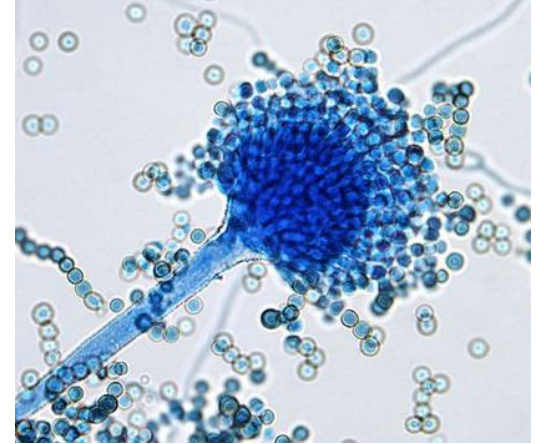
Fungal Enfeksiyonlar

- *Candida* spp., *Aspergillus* spp.
- *Fusarium* spp., *Rhizopus* spp.,
Mucor spp.
- Geç dönemde
- Majör yanıklarda
- Ciddi immunsupresyon



Fungal Enfeksiyonlar

- *Candida*, *Aspergillus*
 - Yanık alanında renk değişimi
 - Ecthyma gangrenosum benzeri görünüm
- *Zygomycetes Rhizopus spp.*
Mucor spp.,
 - Fasyalara yayılma ve vasküler invazyon
 - Mortalite oldukça yüksek
- Tanı
 - Dokunun kültür ve histolojik incelemesi
- Agresif cerrahi debridman ve sistemik antifungal tedavi



Sepsis, Septik şok

Yanık ünitelerinde ölüm sebeplerinin başında

En sık görülen enfeksiyon
komplikasyonu

Hipo/hipertermi
Hipotansiyon
Oligüri
Hiperglisemi,
Nötropeni/Nörtofilii,
Trombositopeni



Pnömoni

- İnhalasyon hasarı olanlarda pulmoner komplikasyonlar sık
- Pnömoni tanısında aşağıdakilerden en az ikisi
 - Akciğer grafisinde yeni ve persistan infiltrasyon, konsolidasyon, kavitasyon
 - Sepsis bulguları
 - Balgamda değişiklik veya pürülans
- ARDS, trakeobronşit, akciğerde kontüzyon pnömoniyi taklit edebilir



Üriner Sistem Enfeksiyonları

- Uzamış üriner kateterizasyon
- Gümüş emdirilmiş kateterler ÜSE'lerin engellenmesinde etkili olabilir
- Candidüri
 - Periüretral bölge, vajinal kontaminasyon
- Tekrarlayan candidüri atakları dissemine candidiasisin işareti olabilir



Kateter Enfeksiyonları ve Süpüratif Tromboflebit

- Kateter ilişkili enfeksiyonlar hastaların % 8 - 57'sini etkileyebilir
- Sepsisin önemli bir kaynağı
- Süpüratif tromboflebit
 - Özellikle ağır yanık hasarı olan hastalarda %5-10 oranında
 - Mortalitesi %60'a ulaşabilir



Süpüratif Trombofilebit

- Enfeksiyon odağı saptanamayan yüksek derecede bakteremili hastalarda düşünülmeli
- Sepsis, beyin apsesi, endokardit gibi derin organ enfeksiyonları için kaynak olabilir



Yanık Yara Enfeksiyonlarının Önlenmesi

- Yanık yara yüzeyleri bakteriyel kolonizasyon ve invaziv enfeksiyonlara yatkındır
- Agresif yara bakımı ve topikal antimikrobiyal ajanlar enfeksiyon riskini azaltır



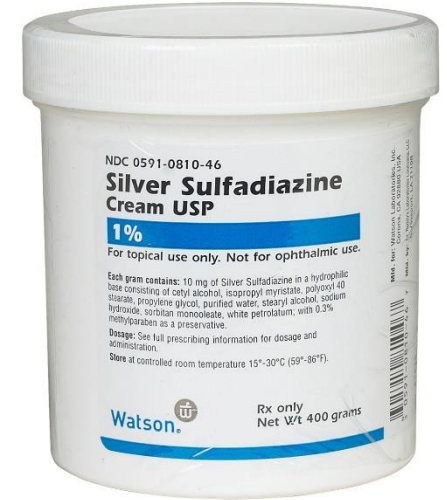
Topikal Antimikrobiyal Tedavi

- Mikrobiyal yükü ve enfeksiyon riskini azaltır
- Yaranın ilerlemesi durdurulur
- Kullanılacak ajan
 - Sürveyans kültürleri
 - Yanık ünitesindeki enfeksiyonlar
 - Bireysel kullanım gereksinimleri (merhem, solüsyon, krem ...)
 - Farmakokinetik özelliklere göre seçilmeli



Gümüş Sülfadiazin

- Bakteriyel kolonizasyonu azaltır
- Aerobik GNB, pseudomonas ve kandidalara etkili
- Pseudoeskara neden olabilir
 - Bakteriyel kolonizasyon
- Reepitelizasyonu geciktirebilir
- Lökopeni, okülotoksisite



Antibiyotik Kombinasyonları

- Basitrasin çinko ve polimiksin B sülfat
- Parsiyel yanıklarda
- Özellikle yüz ve perineumda
- Cilt toksisitesi yok, enfekte yara tedavisinde etkinlikleri kanıtlanmamış
- Derin yaralarda ve MRSA şüphesinde mupirosin daha etkin



wiseGEEK

- Neomisin, yan etkilerinin azaltılması için basitrasin ve polimiksin ile kombine
- Kullanım kolaylığı ve yara temizliği sağlar
- Gz çevresinde neomisin, eritromisin oftalmik pomat



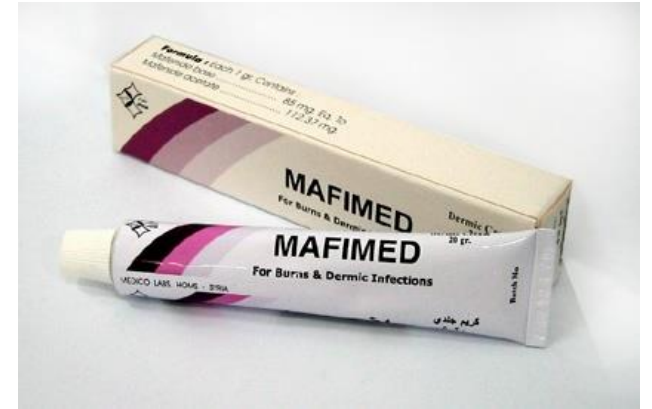
Klorheksidin

- Uzun etkili, antimikrobiyal cilt temizleyici
- Gazlı bezli pansuman şeklinde kullanılır
- Epitelizasyon ile etkileşimi yok



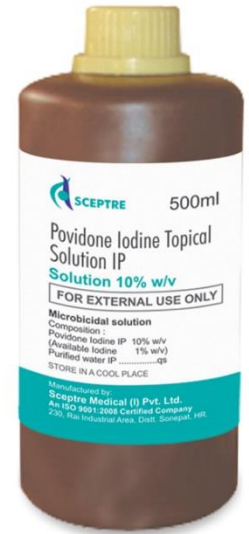
Mafenid Asetat

- Potent karbonik anhidraz inhibitörü
- Bakteriyel proliferasyonun fazla olduđu yaralarda etkili
- Yara iyileşene, greftlemeye hazır hale gelene kadar tedavi devam edebilir
- Yan etkileri
 - Metabolik asidoz, alerjik reaksiyonlar, respiratuar komplikasyonlar (taşipne, arteriyel pCO_2 düşüşü ...)



Povidon İyot

- Antimikrobiyal etkinliği yüksek
- Tercih edilen nemli bir ortam oluřturur
- Sitotoksik etkili, epitelizasyonda gecikme
- Kullanım g¼c¼l¼đ¼
- Etkinlik için g¼nde 4 kez kullanılmalđ



Bizmut Emdirilmiş Gazlı Bez

- Yara üzerine tek katman olarak uygulanır
- Küçük, yüzeysel, parsiyel yaralarda iyi bir seçim
- Ayrıca donör alanları, cilt greftleri üzerine uygulanır
- Ucuz, antimikrobiyal etkinliği sınırlı



Dakin Solüsyonu

- %0.025 Na hipoklorid
- Geniş spektrumlu antimikrobiyal etkinlik
- MRSA, VRE, diğer dirençli bakterilere etkin
- Pek çok yara tipinde kullanılır
- Ucuz, geniş spektrumlu, sitoprotektif etkili
- Yanıklarda yaygın çalışma yok

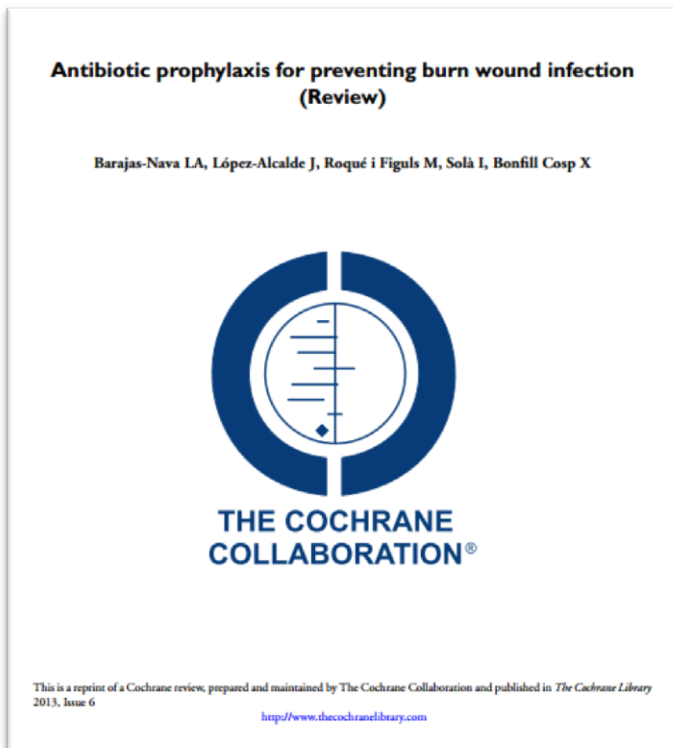


Sistemik Antibiyotik Profilaksisi

Enfeksiyon oranlarında düşüş sağladığına dair kanıt yok

Antibiyotik ilişkili diyare (!)
Dirençli patojenlerin seçilimi





Sistemik antibiyotik
profilaksisinin enfeksiyonlarda
prognostik etkisi yok

...

There is no evidence that general systemic antibiotic prophylaxis compared with placebo or no active treatment has an influence on any of the primary outcome variables assessed (burn wound infection, sepsis, bacteraemia, UTI, or death associated with infection) ...

- Sadece seçilmiş hastalarda kısa süre için
- Uzamış eksizyon uygulanan hastalarda sekonder bakteremi riski
- Geniş cerrahi girişim uygulananlarda
 - Cerrahi öncesi, sırasında ve sonrasında 1-2 doz
- Antibiyotik seçiminde kültür sonuçları dikkate alınmalı



Seçici Barsak Dekontaminasyonu

- Barsak florasının translokasyonu
 - Artmış permeabilite
 - Yanık bölgesinin enterik Gram (-) bakterilerle kolonizasyonu
- Kolonizasyon geciktirilmiş, enfeksiyon oranı düşürülmüş
 - Oral neomisin, nistatin, eritromisin
- Kolonizasyona karşı koruyan 'anaerobik flora' da baskılanır

Enteral Beslenme

- Eksizyonla beraber erken enteral beslenme klinik iyileşmeye olumlu etkili
- Barsak florasının yanık bölgesini kolonize etmesini ve enfeksiyon gelişimini engellemiş
- Dolaşımı arttırarak iskemi riskini ve floranın translokasyonunu engeller

Tetanos Profilaksisi

- Bağışık durumuna bakılmaksızın 250-500 IU İTIG uygulanabilir
- Aktif immunizasyon
 - Primer immunizasyonu eksik
 - Son 10 yıl içinde aşı öyküsü olmayan hastalar
- Tetanos aşı öyküsü olmayan hastalar
 - Primer aşı şemasına alınmalı



Yanık Ünitesinde Enfeksiyon Kontrolü

- Sağlık çalışanlarının gereksiz trafiğinin engellenmesi
- Laminer akımlı izole alanların sağlanması
- Gerekli tüm uygulamalar yapılabilmesi
 - Ventilasyon
 - Operatif müdahaleler
- Ünite hasta transferini asgariye indirecek şekilde dizayn edilmeli



Yanık Ünitesinde Enfeksiyon Kontrolü

- Enfeksiyon kontrol önlemlerine sıkı uyum önemli

- El hijyeni
- Kişisel koruyucu ekipmanlar
 - Önlük, eldiven, maske kullanımına uyum
- Hasta odasında koruyucu ekipman eksiksiz kullanılmalı



- Tüm cihazlar her hasta için ayrı olmalı
- Ekipmanların uygun dezenfeksiyonu
- Hidroterapi gibi çapraz kontaminasyona sebebi prosedürler asgariye indirilmeli
- Erken eksizyon uygulamaları hasta başında yapılmalı



- Hemşire ve diğer sağlık çalışanları tek bir hastaya veya hasta grubuna takım olarak bakım vermeli
- Uzun dönemdir yatan hastalar yeni hastalardan ayrılmalı
- Yatışta sürveyans kültürleri alınmalı
- Dirençli patojenlerle kolonize olan hastalar izole edilmeli



- Enfeksiyon kontrol ekibi bu programın asli unsurlarından biri olmalı
- Yanık yarası enfeksiyonları standart tanımlarla takip edilmeli
- Kateter ilişkili enfeksiyonlar, pnömoni, ÜSE gibi diğer enfeksiyonlar rutin sürveyansa alınmalı



- Yaradan ve diđer b6lgelerden rutin sűrveyans kűltűrleri takip edilmeli
 - Nazal, rektal, inguinal sűrűntű kűltűrleri ...
- Antibiyotik kullanımında rotasyon veya direnç profillerine g6re değişiklikler uygulanabilir



Sonuç Olarak

Yanık bakımı programının ve enfeksiyon kontrol önlemlerinin etkinliğinin takibinde

Morbidite, mortalite oranları
yanık yara enfeksiyonları
sepsis ve diğer sağlık bakım ilişkili enfeksiyon oranları
monitörize edilmeli