

Acil Serviste Yanık ve Sıvı Tedavisi

Dr. Adnan BİLGE

Manisa Celal Bayar Üni. Tıp Fak.

Hafsa Sultan Hastanesi

Acil Tıp AD.

Sunum planı

- Tanım
- Etiyoloji
- Patofizyolojisi
- Doku hasarı derinliği ve yüzey alanı hesaplama
- Sıvı tedavisi hangisi...
- Formüller...
- Takibi ve planı
- Sonuç...
- Yeni gelişmeler...

Yanık

Yakıcı bir etkenin ortaya çıkardığı
doku hasarıdır.

Etiyoloji

- Haşlanma: sıcak sıvılar, makine yağı, buhar
- Temas: sıcak ve soğuk yüzeyler
- Termal: ateş ve alev
- Radyasyon yanıkları
- Kimyasal yanıklar
- Elektrik yanıkları
- Sürtünme yanıkları

Tarihi

- Yanık tedavisi gelişmelerin başlama yılı 1921-1942
- Underhill ve Moore 1930'lu yıllar yanığa bağlı intravasküler sıvı kaybı???
- 1952 Evans ilk yanık resüsitasyon formülü
- Brooke Army medical center'da bu formül modifiye edildi ve kullanıldı
- YANIK SIVI TEDAVİSİ FORMÜLLERİ ÇOĞALDI,
- AMA EN DOĞRUSU HANGİSİ ACABA???

YANIK ŞOKU

Yakıcı
etken

- endotel hücre boşlukları
- mikrovasküler devamlılığın bozulması (masif katekolamin sal

Kapiller permeabilite artışı

ÖDEM

Hemokonsantrasyon
&
Viskosite artışı

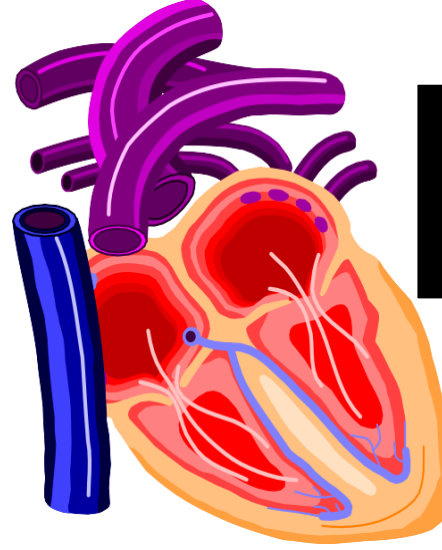
Kan volume
azalması

Kan akımında
yavaşlama

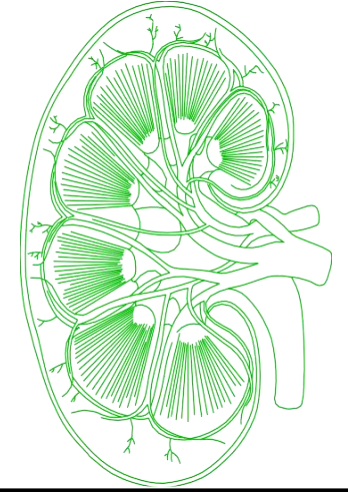
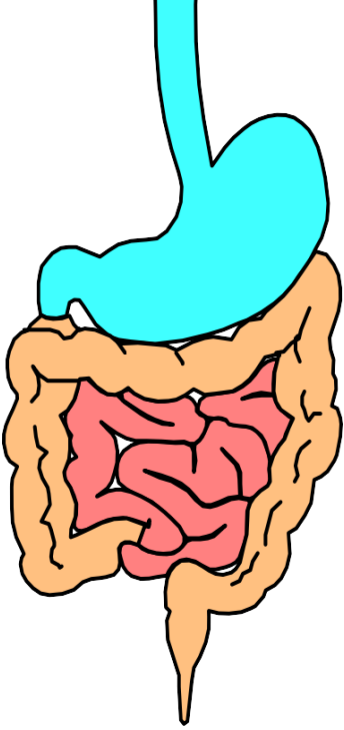
Miyokard depresyonu,
Yetersiz kardiyak output,
Sistemik ve pulmoner
res. artar

İskemi ve
hipoksi

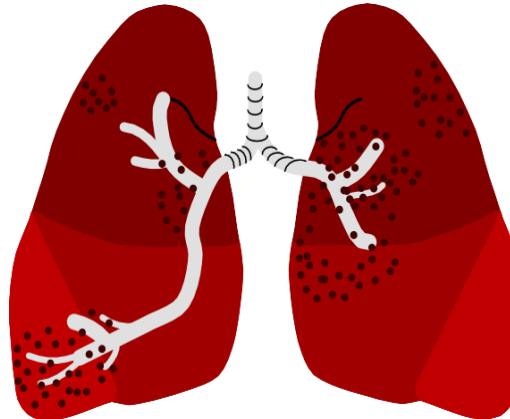
UZAK DOKU ve ORGAN HASARLARI



Miyokard
depresyonu ve
Yetersiz kardiyak
output



Akut tubuler
nekroz



İnter-alveolar ödem
Gaz alışverişini
bozular

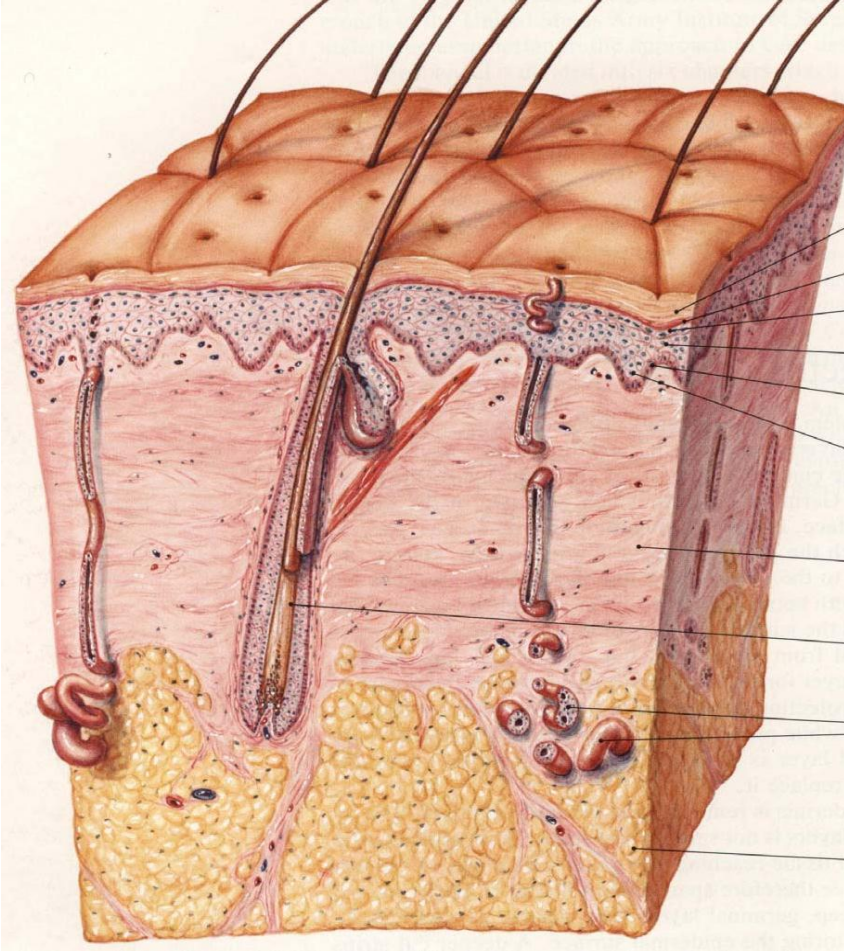
Bulantı Kusma
Paralitik ileus
Stress ülseri
Akut gastric ülser kanaması
Bakteriyel translokasyon
Mezenter kan akımının bozul.

Yanık Doku Hasarı

Yanığın ciddiyeti:

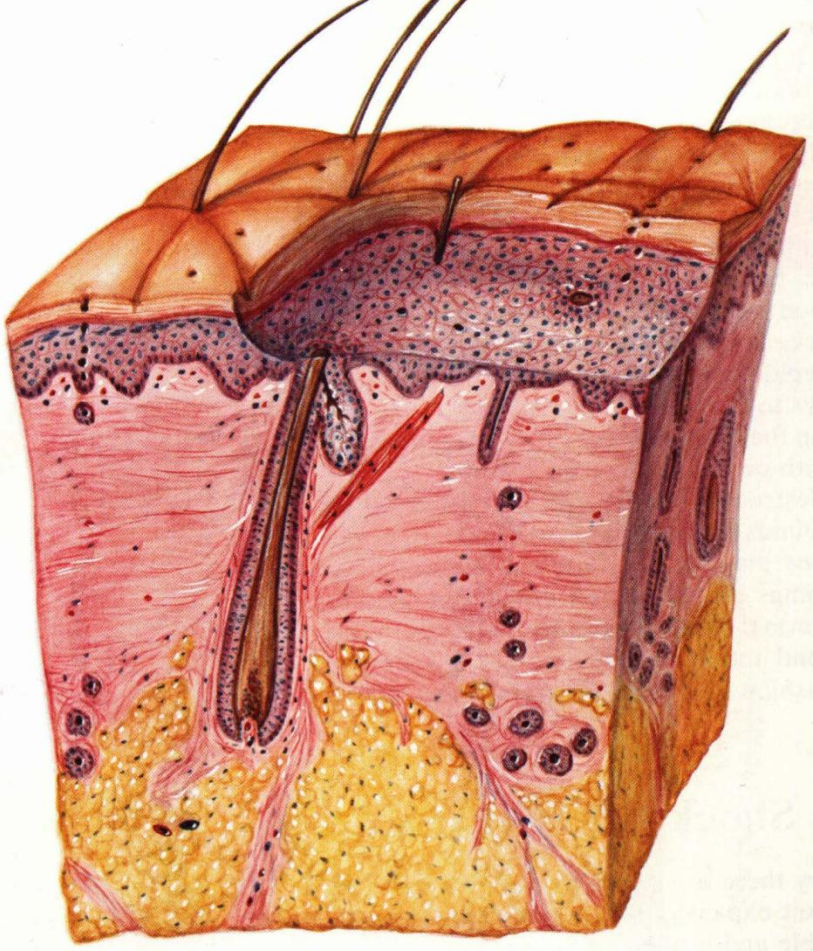
- Yanığın Derinliği
- Yanığın Genişliği
- Uzak Doku ve Organ Hasarı

Yanığın derinliği (deri)



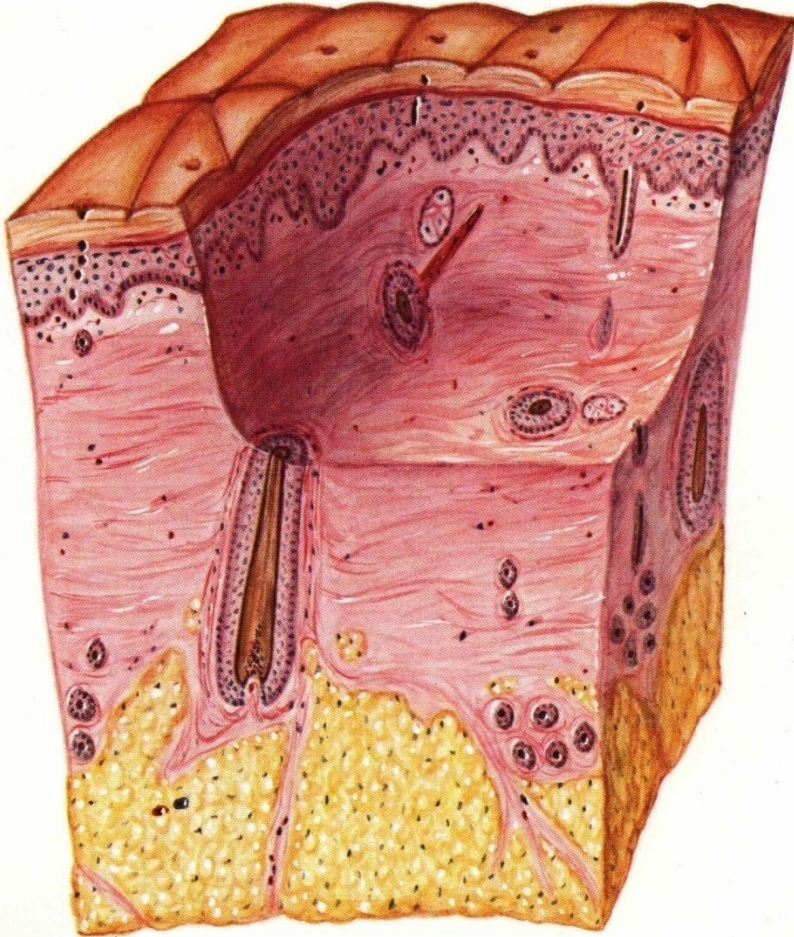
- Epidermis
- Dermis yüzeyel derin
- Cilt altı
- Kas

1. Derece Yanık



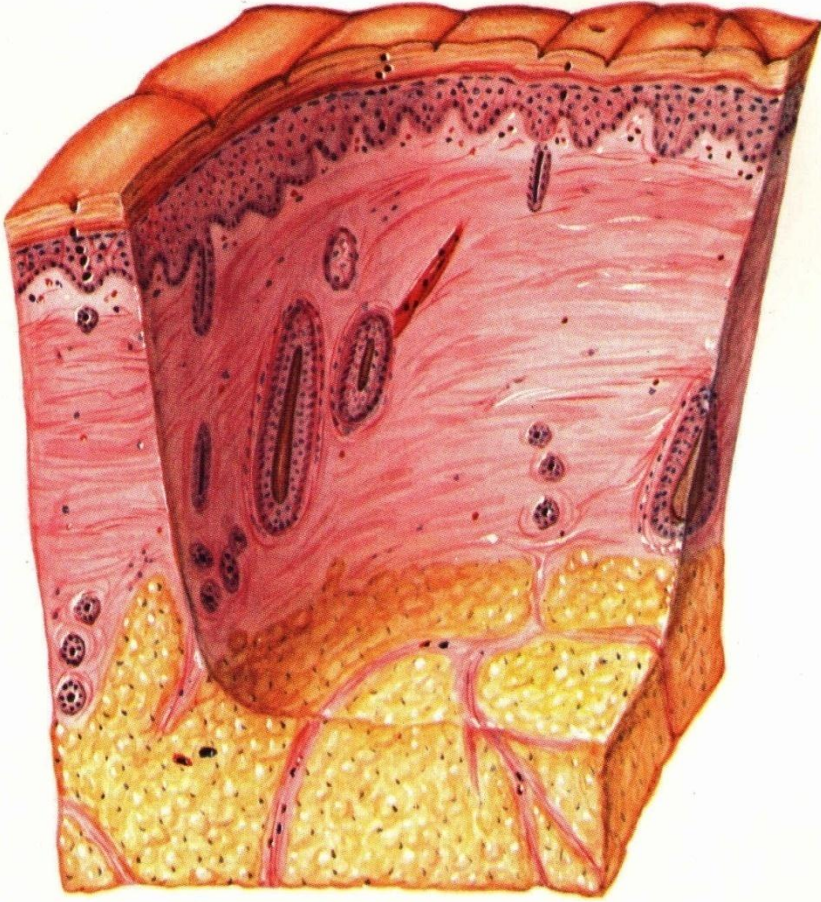
- Tipik olarak güneş yanıklarında görülen yanıklardır.
- Klinik olarak ağrı ve eritem ile karakterizedir.
- Kendiliğinden 4-7 gün içinde iyileşen bir yanıktır.
- Her hangi bir nedbe ya da iz bırakmadan iyileşir.

2. Derece Yanık



- ağrı
- eritem
- bül
- parlak
- ıslak, kolayca kayar
(cerrahi eldivenle tutulduğunda)
yumuşak ve katlanabilir.
- Daha derin olanları daha az hassas olup gittikçe sertleşmeye başlarlar.
- 2-4 hafta süre içinde iyileşir.

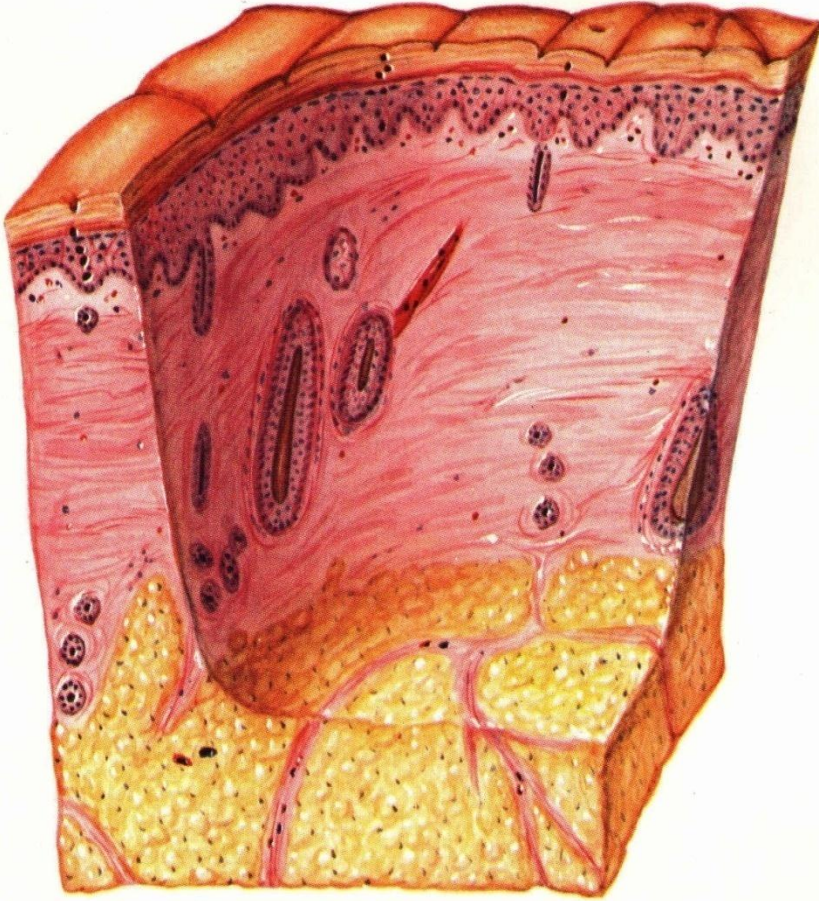
3. Derece Yanık



- Ağrılı değil,
- Eritem ve bül oluşmaz.
- Dokunmakla serttir ve genellikle kurudur.
- Rengi, karbonize olmamışsa, beyazdır
- Tutulup çekilen kıllar kolaylıkla çıkarlar.
- Altta tromboze olmuş venler görülebilir.
- Kendiliğinden iyileşerek kapanmazlar.
- Tedavisi cerrahidir.
- Erken eskar eksizyonu ve deri greftlemesi.

4. Derece Yanık

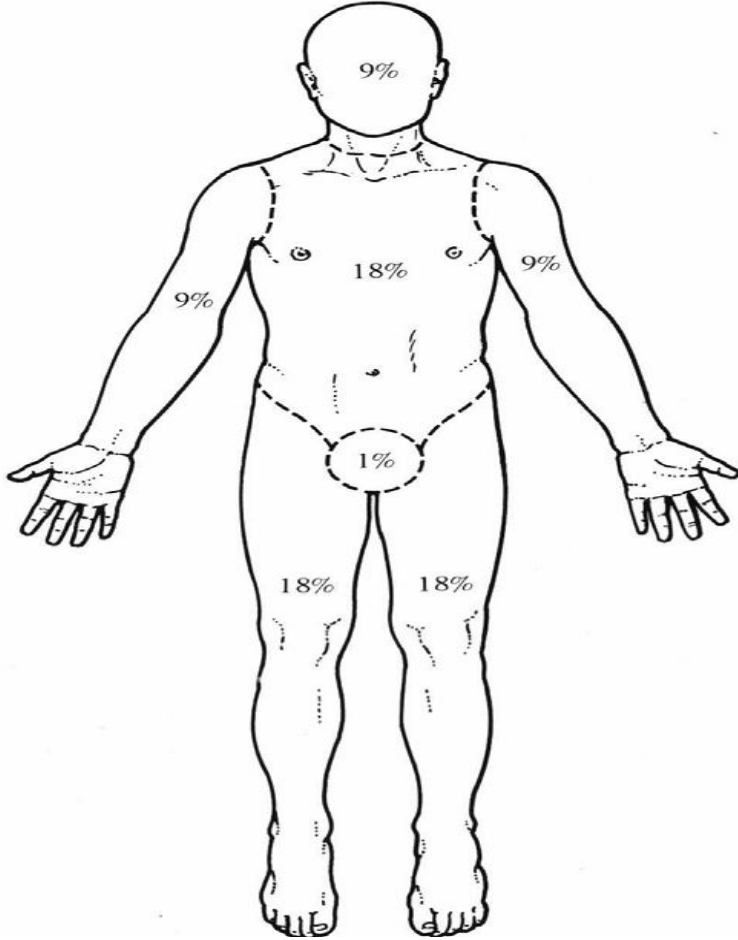
- Cildin tüm katları,
- Cilt altı yağ ve derin yapılar (kas, tendon, vb) tutulur,
- Kömürleşmiş görünüm vardır.



Yanık Derinliğini Tayini Yöntem ve Metodları

- İyileşme süreci
- Klinik gözlem: ağrı, renk, bül, kapiller dolaşım
- Biyopsi
- **Vital Boyalar:** india ink, Patent Blue, Metilen Mavis, Trypan Blue, Toluidine Blue, Ewans Blue, Disulphane blue
- Fluorescein Fluorometry
- Laser Doppler Flowmetry
- Termografi
- Ultrasound
- Nükleer Magnetik Rezonans Görüntüleme
- Light Reflectance

Yanık yüzey alanı hesaplama: Wallace Kanunu (Dokuzlar)



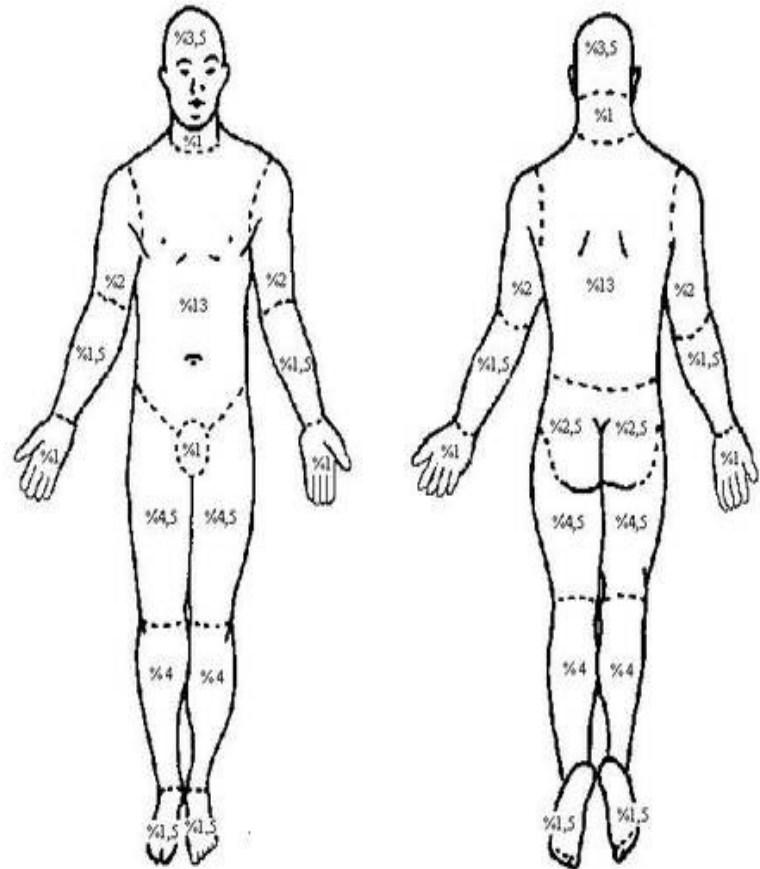
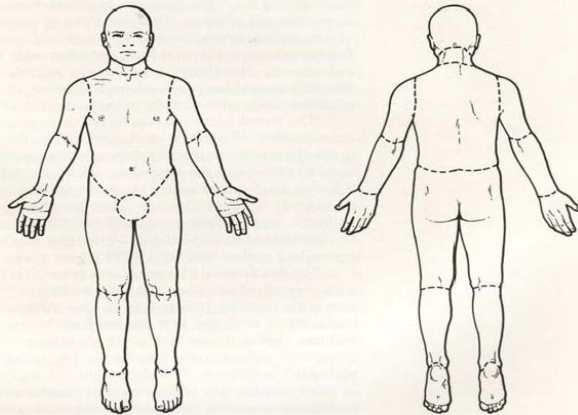
- Baş %9
- Üst ekstremite %9x2
- Alt ekstremite %18x2
- Gövde ön yüz %18
- Gövde arka yüz %18
- Perine %1

Berkow Karti-Lund Browder

Burn Estimate and Diagram
Age vs Area

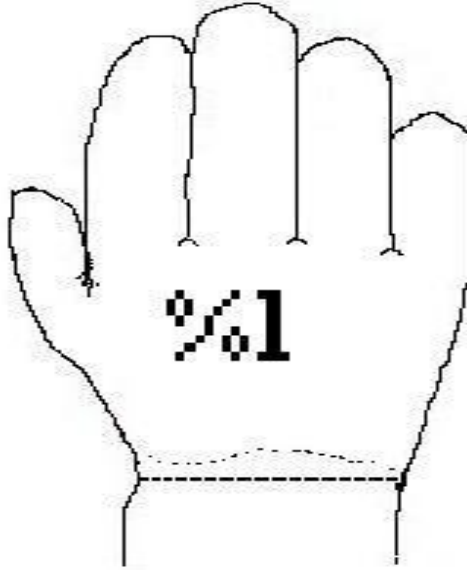
Area	Birth-1 yr.	1-4 yrs.	5-9 yrs.	10-14 yrs.	15 yrs.	Adult	2°	3°	Total Donor Areas
Head	19	17	13	11	9	7			
Neck	2	2	2	2	2	2			
Ant. Trunk	13	13	13	13	13	13			
Post. Trunk	13	13	13	13	13	13			
R. Buttock	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			
L. Buttock	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			
Genitalia	1	1	1	1	1	1			
R.U. Arm	4	4	4	4	4	4			
L.U. Arm	4	4	4	4	4	4			
R.L. Arm	3	3	3	3	3	3			
L.L. Arm	3	3	3	3	3	3			
R. Hand	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			
L. Hand	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			
R. Thigh	5.5	6.5	8	8.5	9	9.5			
L. Thigh	5.5	6.5	8	8.5	9	9.5			
R. Leg	5	5	5.5	6	6.5	7			
L. Leg	5	5	5.5	6	6.5	7			
R. Foot	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5			
L. Foot	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5			
Total									

Age _____
Sex _____
Weight _____



Yanık yüzey alanı hesaplama (avuç içi)

- Hastanın avuç içi vücut yüzey alanının yaklaşık %1 kadardır.
 - Düzensiz ve dağınık yanıklarda faydalıdır.



Genişliklerine Göre Yanıklar

Ağır Yanıklar:

- % 25 dan fazla 2. derece yanıklar (çocuk ve yaşlılarda >%20)
- El yüz ve ayakların 3. derece yanıkları
- % 10 dan fazla 3. derece yanıklar)

Orta (genişlikte) yanıklar:

- % 15-20- 2. derece yanıklar (çocuklarda ve yaşlılarda % 10-20)
- % 2-10- 3. derece yanıklar (yüz el ve ayak yanıkları hariç)

Hafif Yanıklar:

- % 15 den az 2. derece yanıklar (10-50yaş)
 - Çocuklarda ve yaşlılarda % 10 dan az
- % 2 den az 3. derece yanıklar

Yanıklı Hastada Yapılacak İşlemler

1. Yanıklı hastada temel yaşam desteği (genel işlemler)
2. Yanık yarasına yapılacak erken girişimler (lokal işlemler)
3. Yanığın sistematik tedavisi

1. Yanıkta Yapılacak İlk İşlemler (genel)

- Hastane öncesi:
 - Yanma olayının sonlandırılması,
 - Hastayı sıcak ve etkilenen alanları soğuk tutmak,
 - Hava ve solunum yolunu korumak,
 - Temiz çarşaflar ile yarayı temiz tutmak,
 - Yanık merkezine naklini sağlamak,
- Acil servisler:
 - Hava ve solunum yolunu açık tutmak,
 - İv yol (2), O₂, moniterizasyon, puls oksimetre,
 - Eşlik eden yaralanmaların değerlendirilmesi,
 - Uygun analjezi sağlamak,
 - Erken sıvı tedavisi başlamak,
 - Foley ve NG takmak.

2. Yanıkta yapılacak İlk İşlemler (lokal)

- Hastanın LOKAL yanık yarası bakımı genel durum ve hayati fonksiyonlar kontrol altına alınana kadar ertelenir.
- Ancak; üç girişim acil olarak yapılmalıdır.
 1. Yıkama (Kimyasal Radyasyon, Fosfor)
 2. Soğutma
 3. Eskarotomi

İlk 30 dk Yapılan Soğutmanın Yararları

- Yanık bölgesine lökositlerin yapışması azalır.
- Tromboxane yapımı ve buna bağlı olarak mikrotrombüslerin oluşumu azalır.
- Protein denaturasyonu azalır.
- Histamin'in salgılanması baskılanarak gelişecek ödem miktarı azalır.
- Yanık nekrozu ve derinliği azalır.
- Yanık yarasına perfüzyon artar.
- Yara iyileşme olayları daha erken başlar.

3. Yanığın sistematik Tedavisi

- **kan değerlerinin dengesi**
- nitrojen dengesi
- immun sistem dengesi
- infeksiyonla savaş
- yara kapatılması

Yanıkta Sıvı tedavi başlangıcının belirlenmesi

- **Hedefe yönelik sıvı tedavisi:**

Vital bulgular, saatlik idrar çıkışı gibi parametrelerin takibi ile yakın hemodinamik moniterizasyona göre sıvı ayarlaması öneriliyor.

- Pulmoner arter kateterizasyonu (PAC)
- Kardiyak output (CO)
- Transpulmoner termodilüasyon (TTD)
- Transözofagial Ekokardiografi (TEE)
- Kardiyak indeks (CI)
- Oksijen verme (O₂)

Karşılaştırmaları yapılmış çoklu çalışma ile kimisinde anlamlı kimisinde fark bulunamamış.

İlk Resüsitasyonda Hangi Sıvılar Kullanılmalıdır?

- Kristaloidler:
 - Dengeli kristaloidler, dengesizlere göre daha üstün,
 - SF ve RL kullanımının yanık dışı kritik hastalarda görülen istenmeyen etkileri geçerli mi ???
 - Yanıkta hangi kristaloidin verileceği çalışmaları kısıtlı. RL veriliyor. (çünkü Parkland)
 - Kristaloidleri karşılaştıran 2 çalışma var sadece
 - RL ile hipertonic salin karşılaştıran çalışmada; Hipertonikte intraabdominal kompartman sendromu daha az 14-50
 - RL ve R Asetat çalışmada SOFA skoru RA daha düşük,
 - Büyük hacimli replasmanlar da RA daha iyi gibi.
 - Başlangıç tedavisi için daha çok çalışma gerekli.

İlk resüsitasyonda hangi sıvılar kullanılmalıdır?

- Kolloidler:

Kolloid kullanımındaki en önemli belirleyici ilk 24 saatte kapiller devamlılığın bozulmuş olması ve verilecek kolloidin ekstra vasküler sahaya geçerek mevcut ödemi daha da arttırma olasılığıdır.

- Yeni çalışmalarda HES kontraendike ???
- HES gidince sadece jelatinler seçenek
- Jelatinler HES göre daha az volüm ekspansiyonu,
- Etkisi 1 saatte geçiyor. Kristaloidlere üstünlüğü yok.
- Çok güvenli değiller. Yanıkta güvenli olduğunu gösteren çalışma yok.
- HES'te böbrek yetemezliği ve mortaliteyi arttırdığı ???
- HES karşı olan çalışmalarda majör yanıklar dahil edilmemiş.
- HES+RL ile sadece RL karşılaştırmasında BY aynı çıkmış.
- RL ile RL+ TDP karşılaştırıldığında 2. grupta intraabdominal basınçta azaldığı görülmüş.

Albumin-TDP-Dextran

- Albumin kritik hastalarda sorgulanmakta özellikle kristaloidlere yanıt yok ise öneriliyor. Yanık hastaları ile ilgili veri az.
- Fazla sıvı verilen hastalarda albumin verilenlerde mortalite azalttığı gözlenmiş.
- İntravasküler onkotik basınca en etkili protein,
- TDP tüm plazma immün proteinleri içerir bu albumine oranla tercih sebebidir.
- Dextran polimerize yüksek molekül ağırlıklı glukoz olup onkotik basınca albuminden 2 kat daha etkilidir. Ödem çözücü etkisi infüzyonla orantılıdır

Hipertonik Sıvılar

- Hipertoniklerle ilgili yeterli çalışma yok.
- Sıvı ihtiyacını azaltır.
- Osmotik basıncı arttırıp intraselüler sıvının intravasküler alana geçmesini sağlar.
- Hipernatremiye dikkat!!!
- Özellikle yaşlı çocuk ve kardiyopulmoner rezervi azalmış hastalarda, inhalasyon yanıklı ve yanık yüzdesi %40 üzeri olanda kullanılması özellikle önerilir.

Yanıkta Sıvı Resüsitasyonu

- Sıvı miktarını hesaplamak çoğu zaman zordur.
- Kapiller kaçak nedeniyle yüksek miktarda sıvıya ihtiyaç duyuluyor.

Yanık Sıvı Replasmanı Tedavi Protokolleri (Formüller)

- Harkins formülü
- Body-Weight Burn Budget formülü
- Evan's formülü
- Brooke formülü
- Parkland formülü
- Modifiye Brooke formülü
- Monafo formülü

Formüller

1942 Harkins formülü: en az %10 yanık olan her hasta ilk 24 sa her % 10 için 1000 cc

1947 Body-Weight Burn Budget formülü:

İlk 24 saat: 1–4 L LR + 1200 ml 0.5 NS + 7.5% vücutağırlığı kolloid+ 1.5–5 % dekstroz. İkinci 24 saat: aynı formül, kolloid 2.5% vücutağırlığı

1952 Evan's formülü:

İlk 24 saat : NS 1 ml/kg/% yanık + kolloids 1 ml/kg/% yanık + 2000 ml %5 D İkinci 24 saat: İlk 24 saatlik sıvının yarısı kristalloid + 2000 ml %5 D + İlk 24 saatlik sıvının yarısı kadar kolloid

1953 Brooke formülü:

İlk 24 saat : LR 1.5 ml/kg/% yanık + kolloid 0.5 ml/kg/% yanık. İkinci 24 saat: İkinci 24 saat : İlk 24 saatlik sıvının yarısı kristalloid + 2000 ml %5 D + İlk 24 saatlik sıvının yarısı kadar kolloid

1974 Parkland formülü:

İlk 24 saat : LR 4 ml/kg/% yanık; hesaplanan sıvının yarısı 8 saatte geri kalanı 16 saatte. İkinci 24 saat : ilk 24 saatte hesaplanan sıvının 20–60%'ı olacak kadar kristalloid ve yeterli idrar miktarı sağlayacak kadar kolloid

1979 Modifiye Brooke formülü:

İlk 24 saat : LR 2 ml/kg/% yanık, hesaplanan sıvının yarısı 8 saatte, geri kalanı 16 saatte. İkinci 24 saat: kolloid 0.3–0.5 ml/kg/% yanık+ yeterli idrar çıkışını sağlayacak kadar %5 D

1984 Monafo formülü:

İlk 24 saat : 250meq/L NS idrar çıkışı 30ml/saat olacak şekilde + dextran 40 2mL/kg ilk 8 saat + RL idrar çıkışı 30mL/saat olacak şekilde ve taze donmuş plazma 0,5 ml/saat İkinci 24 saat : idrar çıkışına göre 1/3 salin

Parkland formülü:

- $4 \text{ mL} \times \text{vücut ağırlığı (kg)} \times \text{yanık yüzdesi} = \text{RL olarak};$
 - İlk 8 saatte $\frac{1}{2}$
 - İkinci 8 saatte $\frac{1}{4}$
 - Üçüncü 8 saatte $\frac{1}{4}$
 - İkinci 24 saatte toplamın yarısı
 - Daha sonrasında klinik duruma göre!

Parkland formülü:

- Hem hesaplaması basit hem de uzun yıllardan beri en çok kullanılan formül.
- Üzerinde çok çalışmalar yapıldı, yapılmaya devam ediyor.
- ATLS son kılavuzunda da bu formüle göre sıvı miktarının hesaplanıp vitaller ve saatlik idrar çıkışına göre sıvı desteğinin ayarlanabileceği.
- En büyük eleştiri formülle hesaplanan sıvı hastanın kilosuna göre ihtiyacından daha fazla denilmekte...

KAYGAN SÜRÜNME (opioidler)

Kaygan Sürünme Fenomeni

- Pruitt Ve Engrav, Wibbenmeyer, Blumetti, Cartotto ve ark. bu fenomeni destekleyen çalışmalar yapmışlar.
- Friedrich 2000 li yıllarda verilen sıvıların 1970 li yıllarda verilen sıvılardan iki kat daha fazla olduğunu tespit etmişler.
- Nedeni opioidlere bağlanmış. Opioidlerin vazodilatasyonla hipotansiyon yapıp sıvıya gereksinimini arttırdığını söylemişlerdir.

Evans:

- SF ($1 \text{ mL} \times \text{kg} \times \text{y.yüzdesi}$) + kolloid ($1 \text{ mL} \times \text{kg} \times \text{y.yüzdesi}$) +
 - 2000 mL su-sıvı
 - 24 saatlik miktar
 - İkinci 24 saatte elektrolit ve kolloidin yarısı

Brooke:

- $RL(1.5 \text{ mL} \times \text{kg} \times \text{y.yüzdesi}) + (0.5 \text{ mL} \times \text{kg} \times \text{y.yüzdesi})$
kolloid + 2000 mL su-sıvı
 - 24 saatlik miktar
 - İkinci 24 saatte elektrolit ve kolloidin yarısı

Modifiye Brook formülü: $2 \text{ mL/kg/\%TYG}$

- Hesaplanan miktarın yarısı ilk 8 saatte, kalan yarısı 16 saatte verilir

Takip ve Plan

- %25'i aşan yanıklarda kapiller permabilite hem yanık hem de yanık olmayan dokularda artar.
- Ekstravasküler osmotik basınç termal yaralanma artıklarına bağlı olarak artar ve bu da makromoleküllere karşı geçirgenliğin artmasıyla sonuçlanır.
- Bu nedenle verilen sıvının bir kısmı ekstravasküler alana kaçar.

Takip ve Plan

- Sıvı tedavisinde asıl amaç ilk 24-48 saat içerisinde oluşabilecek hipovoleminin etkilerini azaltmak olmalıdır.
- Bu etkiler hiçbir zaman tam olarak ortadan kaldırılamasa da bu dönemde yapılan tedavi bilimsel olarak üst düzey önem taşır

Takip ve Plan

- Yeterli ve etkili sıvı tedavisi verilmesi ile aşırı sıvı verilip sıvı yüklenmesi arasında ince bir hat vardır.
- Bu nedenle planlama ve takip son derece önemlidir.
- Hangi sıvı verilirse verilsin bir miktar ödem oluşacaktır.
- Bu nedenle uygun tedavi protokolü yeterli organ perfüzyonunu sağlayacak en az sıvı olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Takip ve Plan

- Sıvı verilen her hasta yakın takibe alınmalı vücut sıvı miktarı birden fazla yolla izlenmelidir.
- İdrar çıkışı
- CVP
- Tansiyon (OAB)
- Fizik muayene vb.

Sonuç

- **Yanık resüsitasyonu:**

Yanık hastaları için bakımı,karmaşık ve zorlu bir aşama olmaya devam ediyor.

- 2008 yılında Amerikan Yanık Derneği:

İlk 24 saat 2-4 ml/kg/ağırlık/% yanık
İzotonik ver, idrar çıkışı takip et.

- Yetişkin: 0.5 ila 1.0 ml/kg/saat
arasında idrar çıkışını sağlamak için titre olmalı ve
- Çocuk: 1.0-1.5 ml/kg/saat.

Sonuç

- Tam kat yanık, gecikmiş res. ve inhalasyon yanıklarında daha fazla sıvıya ihtiyaç olabilir.
- Hedefe yönelik tedavilere göre ilk 24 sa. sıvı Parkland formülünden fazla olmalı.
- Major yanık res. Termodilasyon metodları ile hedefe yönelik tedavi yapılmalı.
- Başlangıç tedavileri kristaloidler; çünkü ilk saatlerde kapiller permeabiliteyi arttırıyor.
- RA yüksek hacimlerde iyi başlangıç olabilir.

Sonuç

- İlk res. verilen sıvıdan cevap alınamıyorsa vazoaktif ve kolloidlerin kullanımını azaltmak için, 2. 3. derece yanıklarda 100ml/kg vermeyerağmen hemodinami düzelmiyor ise kolloidlere geçiliyor.
- Albumin, hipertonic solusyonlar ve plasma başlangıç tedavilerinde kullanılmaları intra abdominal basınç, kompartman sendromunu ve volüm ihtiyacını düşürdüğü fakat daha fazla çalışmaya ihtiyaç var.

-

Sonuç

- Hastaların rutin olarak vazoaktif ilaç kullanımında kaçın özellikle sıvı ihtiyacını arttırdığı için.
- Sıvı replasmanı ilk yanıt değerlendirilir. İdrar çıkışı değerlendirilmesi ve vital bulguları değerlendirilerek vazopressin, norepinefrin veya dobutamin planlanır.
- Kabul edilebilir CVP hipotansif hastalarda vazopressin veya norepinefrin verebilirsiniz.
- Yüksek kan basıncı ve CVP durumunda furosemid ve dobutamin verilebilir.

Yatarak Tedavi Edilmesi Gereken Yanıklar

- Her yaşta TYG > %20, 2. ve 3. derece yanıklar,
- Her yaşta TYG $\geq$ %5-10, 3. derece yanıklar,
- <10 ve >50 yaş hastalarda yanıklı TYG $\geq$ %10, 2. ve 3. yanıklar
- Yüz, kulak, el ve ayak yanıkları,
- Büyük eklemleri içine alan yanıklar
- Genital bölge, perine yanıkları,
- Kimyasal yanıklar,
- Elektrik yanıkları,
- Yıldırım çarpmaları,
- İnhalasyon yanıkları
- Yanığa eşlik eden çoklu travma olması

Vitamin C

- Antioksidan etkisiyle inflamasyonu azaltır
- 66mg/kg saatlik infüzyon
- Sıvı ihtiyacını %45 azalttığı gösterilmiş

Tanaka ve ark (Arch Surg 2000), Kahn ve ark (J Burn Care Res 2011)

Plazmaferez

- Klein ve ark. **plazmaferez yaptığı hastalarda plazma** (albumin ve taze donmuş plazma ile değiştirerek) çalışmış Plazma değişikliği yapılanlarda kristalloid inf azlama 28,3% tespit etmiş. Hastaların sıvı ihtiyacı %40 azalmış.
- Neff ve ark. **retrospektif vaka kontrol çalışmasında plazmaferez** yapılanlarda OAB %24, idrar çıkışında %400 sıvı ihtiyacında %25 azalma tespit etmiş, laktat seviyesinde düşme olduğunu bulmuşlar

Pediatric

Shriner's Cincinnati Formülü

- İlk 24 saat:

a) Büyük çocuklar için;

RL 4 mL/kg/% yanık + 1500 mL/m² (idame) = total (1/2'si ilk 8 sa, geri kalanı sonraki 16 sa).

b) Küçük çocuklar için;

4 mL/kg/% yanık + 1500 mL/m² (idame) = total, ilk 8 sa (RL + 50mEq NaHCO₃) RL, ikinci 8 sa RL içinde %5 albumin, üçüncü 8 sa.

Shriner's Galveston Formülü:

- İlk 24 saat:

RL, 5000 mL/m² yanık + 2000 mL/m² (idame)

Teşekkürler...

