AKTİF YARA KAPAMA YÖNTEMLERİ



DR.MUHAMMED ÇAĞRI KALİ

XII. UYGULAMALI KRONİK YARA BAKIM KURSU · ERZURUM · 22 EKIM 2026

Aktif Yara Kapama Yöntemleri

Fizyolojiden yönteme: hangi teknik, iyileşmenin hangi basamağında, ne yaparak işe yarar?

Dr. Muhammed Çağrı KALİ · Ortopedi ve Travmatoloji

AKIŞ

Bugün konuşacaklarımız

01 Yara iyileşmesinin fizyolojisi
02 Yara yatağı hazırlığı
03 Debridman yöntemleri
04 Pansumanlar
05 NBYT (negatif basınçlı yara tedavisi)
06 Mekanik ve dinamik kapama
07 Greftler, meshler, dermal matriksler
08 HBOT ve topikal oksijen
09 El cerrahisinde özel durumlar
10 Evre–yöntem haritası ve algoritma

TANIM

"Aktif" kapama: iyileşmeyi beklemek değil, yönlendirmek

Pasif yaklaşım

Sekonder iyileşme: yara granülasyon, kontraksiyon ve epitelizasyonla kendi kendine kapanır. Süreç uzun sürer, kontraktür ve enfeksiyon riski taşır.

Aktif yaklaşım: üç mekanizma

Mekanik: NBYT, ayakkabı bağı tekniği, dermatotraksiyon

Biyolojik: Debridman, dermal matriks, deri grefti, flep

Fizikokimyasal: Nemli pansuman, antimikrobiyaller, HBOT, topikal O_2

FIZYOLOJI

Yara iyileşmesi: birbiriyle örtüşen dört evre

Hemostaz	İnflamasyon	Proliferasyon	Yeniden şekillenme (remodeling)
Dakikalar – saatler	**1. – 4./6. gün**	**4. gün – 3. hafta**	**3. hafta – 1–2 yıl**
Trombosit, fibrin pıhtısı, PDGF, TGF-β	Nötrofil, ardından makrofaj M1 → M2	Fibroblast, anjiyogenez (damarlanma), granülasyon dokusu	Tip III → tip I kollajen dönüşümü, çapraz bağlanma

EVRE 1 · HEMOSTAZ

Pıhtı hem tıkaç hem de ilk sinyal merkezi

Ne oluyor?

- Vazokonstriksiyon
- Trombosit kümelenmesi
- Pıhtılaşma kaskadı ile fibrin ağı oluşur
- Fibrin ağı, sonra gelecek hücreler için geçici matriks görevi görür

Hangi sinyaller?

- Trombosit α-granüllerinden PDGF, TGF-β, VEGF salınır
- Bu sinyaller nötrofil ve makrofajları yaraya çeker (kemotaksi)
- Fibroblast göçünü başlatır

Klinik bağlantı: Kronik yarada yapılan cerrahi debridman kanamaya yol açarak bu evreyi yeniden başlatır. Böylece kronik yara tekrar akut yaraya dönüşür.

EVRE 2 · İNFLAMASYON

Yarayı temizleyen ve yöneten hücre: makrofaj

24–48. saat

Nötrofil

Fagositoz ve oksidatif patlama ile bakteri öldürür. Oksidatif patlama oksijene bağımlıdır, bu yüzden hipoksik yarada zayıflar.

48–72. saatten itibaren

Makrofaj M1 → M2

M1 makrofajlar yıkıcı ve temizleyicidir. M2 makrofajlar onarıcıdır ve büyüme faktörü salgılayarak proliferasyona geçişi başlatır.

Klinik bağlantı: Nekrotik doku, biyofilm ve yüksek bakteri yükü M1 → M2 geçişini engeller. Yara bu evrede takılı kalır. Debridman, antimikrobiyaller ve instilasyonlu NPWTi-d (Instillation and Dwell Time) bu evreyi hedefler.

EVRE 3 · PROLIFERASYON

Defekti dolduran dört eşzamanlı süreç

Anjiyogenez

Hipoksi ve VEGF yeni kapiller oluşumunu uyarır.

Fibroplazi

Fibroblastlar tip III kollajen üretir. Kollajen sentezi O_2 ve C vitaminine bağımlıdır.

Kontraksiyon

Miyofibroblastlar yara kenarlarını birbirine yaklaştırır.

Epitelizasyon

Keratinositler kenarlardan ve adneksiyal yapılardan nemli yüzeyde göç eder.

Klinik bağlantı: Aktif yöntemlerin çoğu bu evrede etki eder: NBYT, nemli pansuman, dermal matriks ve oksijen tedavileri.

EVRE 4 · YENIDEN ŞEKILLENME

Skar hiçbir zaman normal deri kadar güçlü olmaz

- Tip III kollajen yerini tip I kollajene bırakır
- Kollajen lifleri gerilim hattı boyunca yeniden dizilir ve çapraz bağlanma artar
- MMP(Matriks Metalloproteinaz) / TIMP(Matriks Metalloproteinaz Doku İnhibitörü) dengesi sentez ile yıkımı düzenler
- Skar olgunlaşır, kızarıklık ve kalınlık azalır

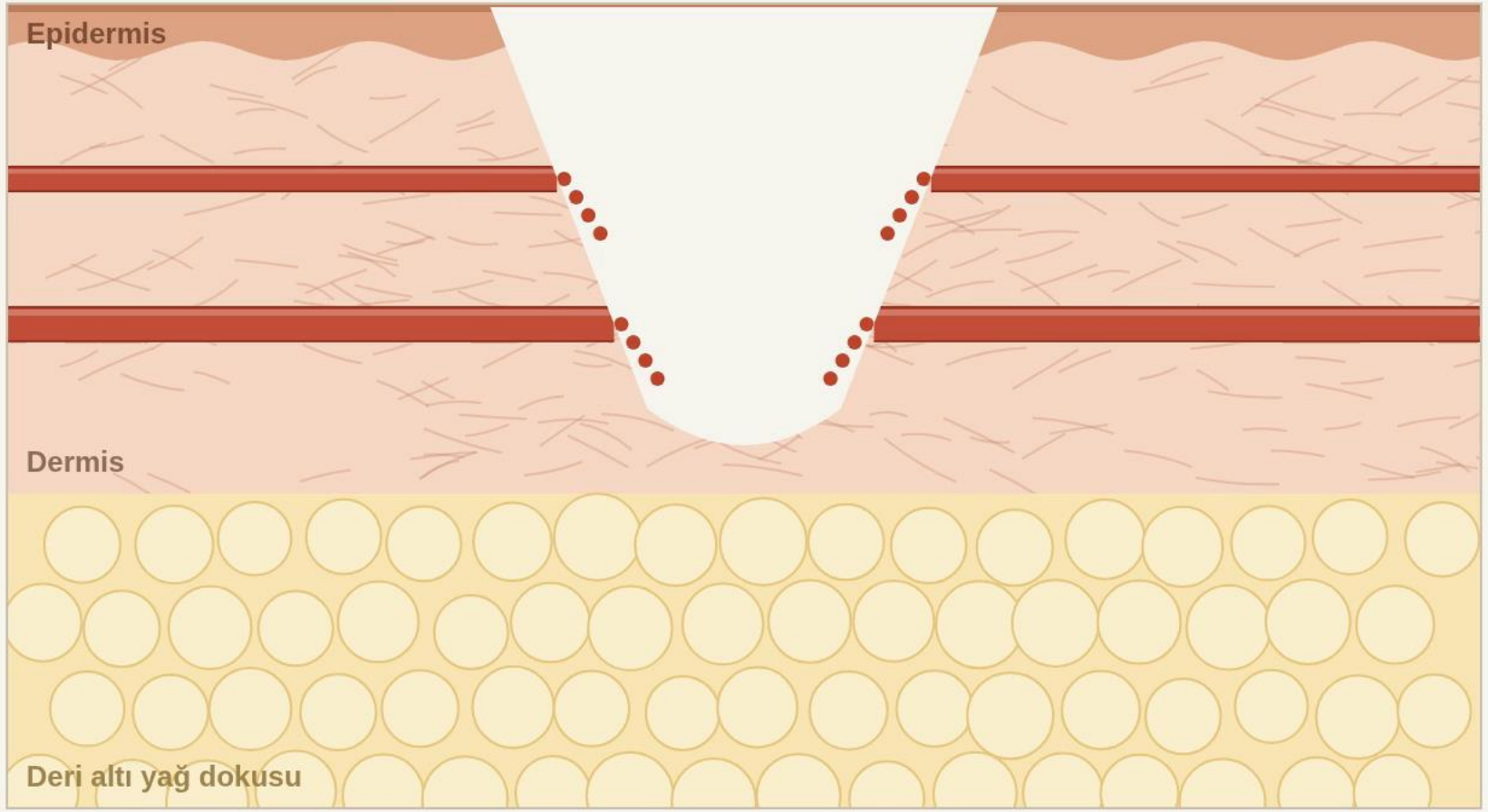
~%20

3. haftada gerilme dayanımı

~%80

Ulaşılabilecek en yüksek dayanım

Klinik bağlantı: Gerilimsiz kapama, dermal matriks ve el terapisi skar kalitesini ve kontraktürü bu evrede belirler.



EVRE 1 / 4

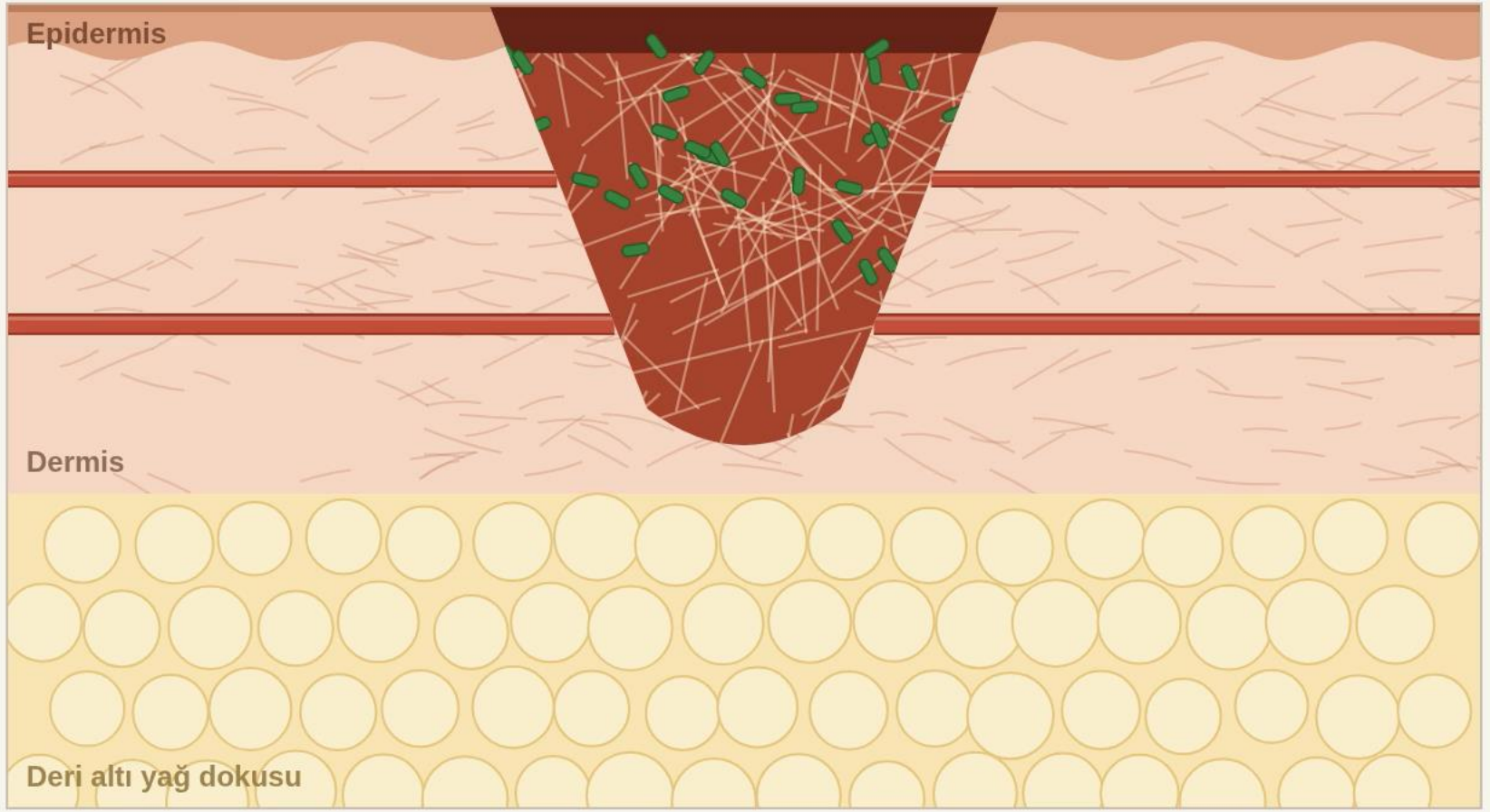
Hemostaz

Kanamanın durması

Dakikalar – saatler

1. **Vazokonstriksiyon: damarlar daralır**
2. Trombositler kümelenir
3. Fibrin ağı pıhtıyı sağlamlaştırır
4. PDGF, TGF-β ve VEGF salınır

Şematik deri kesiti · ölçeksiz



EVRE 2 / 4

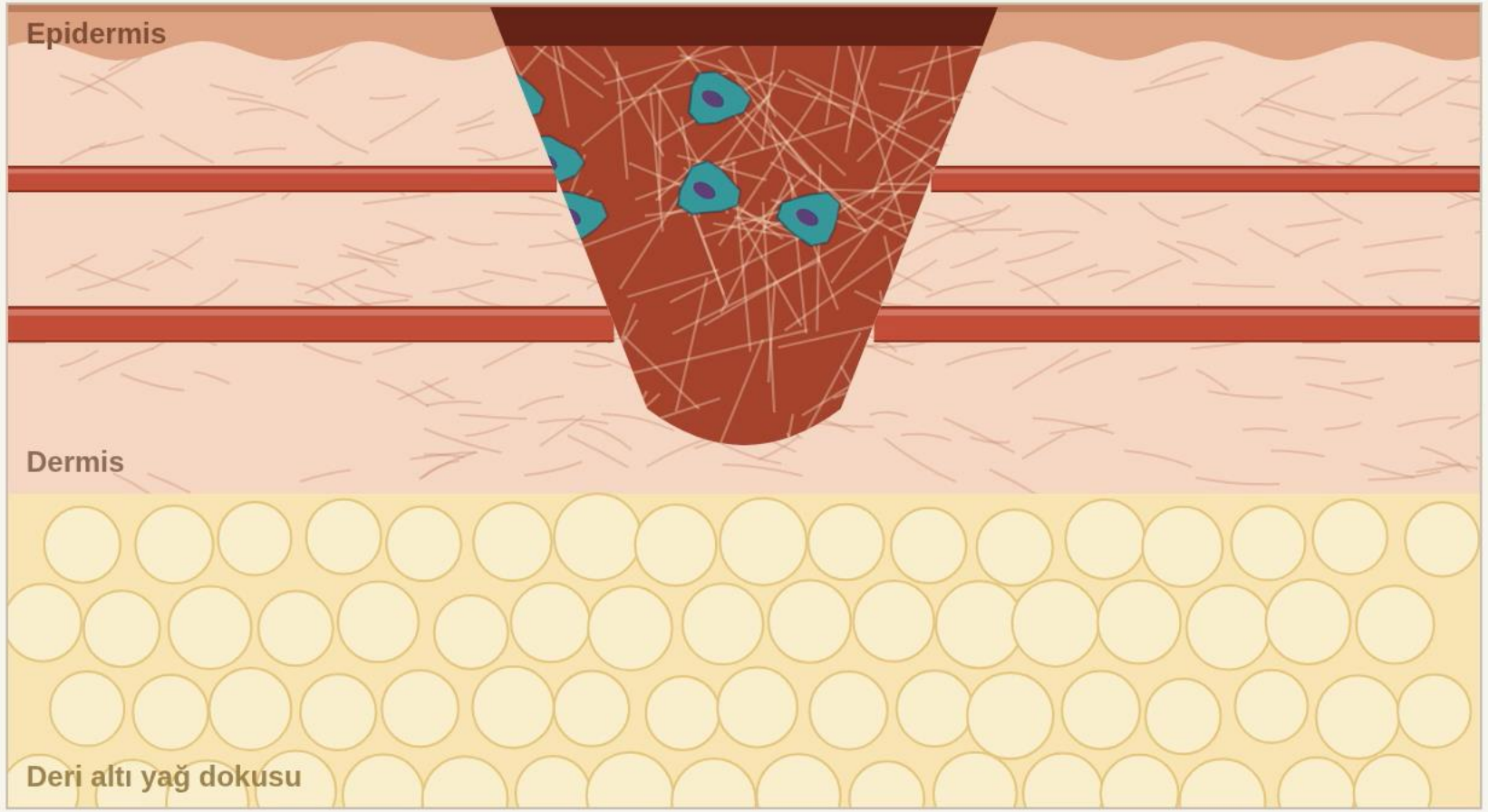
İnflamasyon

İltihabi evre

1. gün – 4./6. gün

1. **Vazodilatasyon ve ödem**
2. 24–48. saat: nötrofiller bakterileri fagosite eder
3. 48–72. saat: makrofajlar (M1) ortamı temizler
4. M1 → M2: onarım için büyüme faktörleri

Şematik deri kesiti · ölçeksiz



EVRE 3 / 4

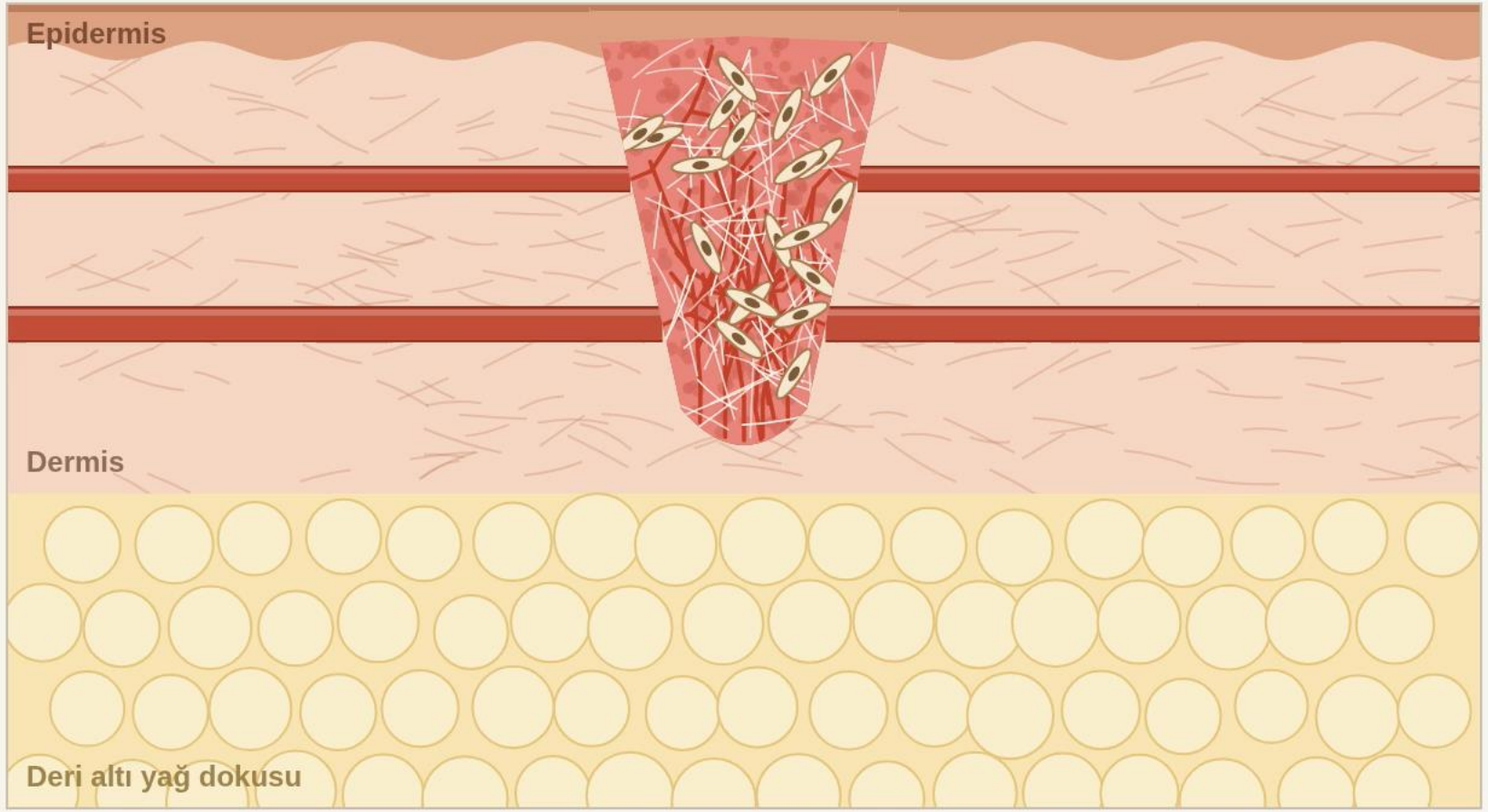
Proliferasyon

Çoğalma evresi

4. gün – 3. hafta

1. **Fibroblastlar yaraya göç eder**
2. Anjiyogenez ve granülasyon dokusu
3. Tip III kollajen ve miyofibroblast kontraksiyonu
4. Epitelizasyon: keratinositler yarayı örter

Şematik deri kesiti · ölçeksiz



EVRE 4 / 4

Yeniden şekillenme

Olgunlaşma evresi

3. hafta – 1–2 yıl

1. **Tip III → tip I kollajen; lifler gerilim hattına dizilir**
2. Kapillerler ve hücreler azalır
3. Skar olgunlaşır, rengi solar
4. Gerilme dayanımı artar

Şematik deri kesiti · ölçeksiz

KRONIK YARA

Kronik yara, enflamasyon evresinde takılı kalmış yaradır

Biyofilm

Bakteriler kendi ürettikleri matriks içinde antibiyotiğe ve konak savunmasına dirençli hale gelir.

MMP(Matriks Metalloproteinaz) fazlalığı

Proteazlar büyüme faktörlerini ve yeni oluşan matriksi yıkar.

Yaşlanmış hücreler

Kenardaki fibroblast ve keratinositler sinyallere yanıt vermez.

Hipoksi ve ödem

Perfüzyon düşer, nötrofil öldürme gücü ve kollajen sentezi azalır.

Tedavinin hedefi: Kronik yarayı yeniden akut yaraya çevirmek.

HASTA VE YARA

Hiçbir yöntem kötü biyolojiyi tek başına düzeltemez

Lokal faktörler

- Enfeksiyon ve biyofilm
- İskemi ve ödem
- Nekrotik doku, yabancı cisim
- Gerilim altındaki kenarlar
- Açıkta kalan tendon, kemik veya implant
- Radyasyon almış doku

Sistemik faktörler

- Diyabet
- Sigara ve nikotin
- Malnütrisyon: albümin, protein
- Steroid ve immünsupresif ilaçlar
- Periferik arter hastalığı
- İleri yaş, obezite

YARA YATAĞI HAZIRLIĞI

TIMERS: kapamadan önce altı soru

Harf	Sorun	Müdahale
T	Tissue (canlı olmayan doku)	Cerrahi, enzimatik, otolitik veya biyolojik debridman
I	Infection / Inflammation (enfeksiyon / enflamasyon)	Antiseptikler, antimikrobiyal pansumanlar, NPWTi-d, sistemik antibiyotik
M	Moisture (nem dengesi)	Eksüdaya uygun pansuman seçimi, NPWT
E	Edge (yara kenarı)	Kenar debridmanı, kapama ya da greft, dermal matriks
R	Repair / Regeneration (onarım / rejenerasyon) · YENİ	Standart bakıma yanıt yoksa ileri tedavi: dermal matriks, greft, NPWT, HBOT, PRP
S	Social (sosyal ve hastaya ait faktörler) · YENİ	Diyabet, damar durumu, beslenme, sigara, tedaviye uyum; hasta ve yakınlarının sürece katılımı

Yara rengi pratik bir kısayol sağlar: **siyah** (nekroz) debridman, **sarı** (fibrin, slough) temizlik ve antimikrobiyal, **kırmızı** (granülasyon) koruma ve kapama gerektirir.

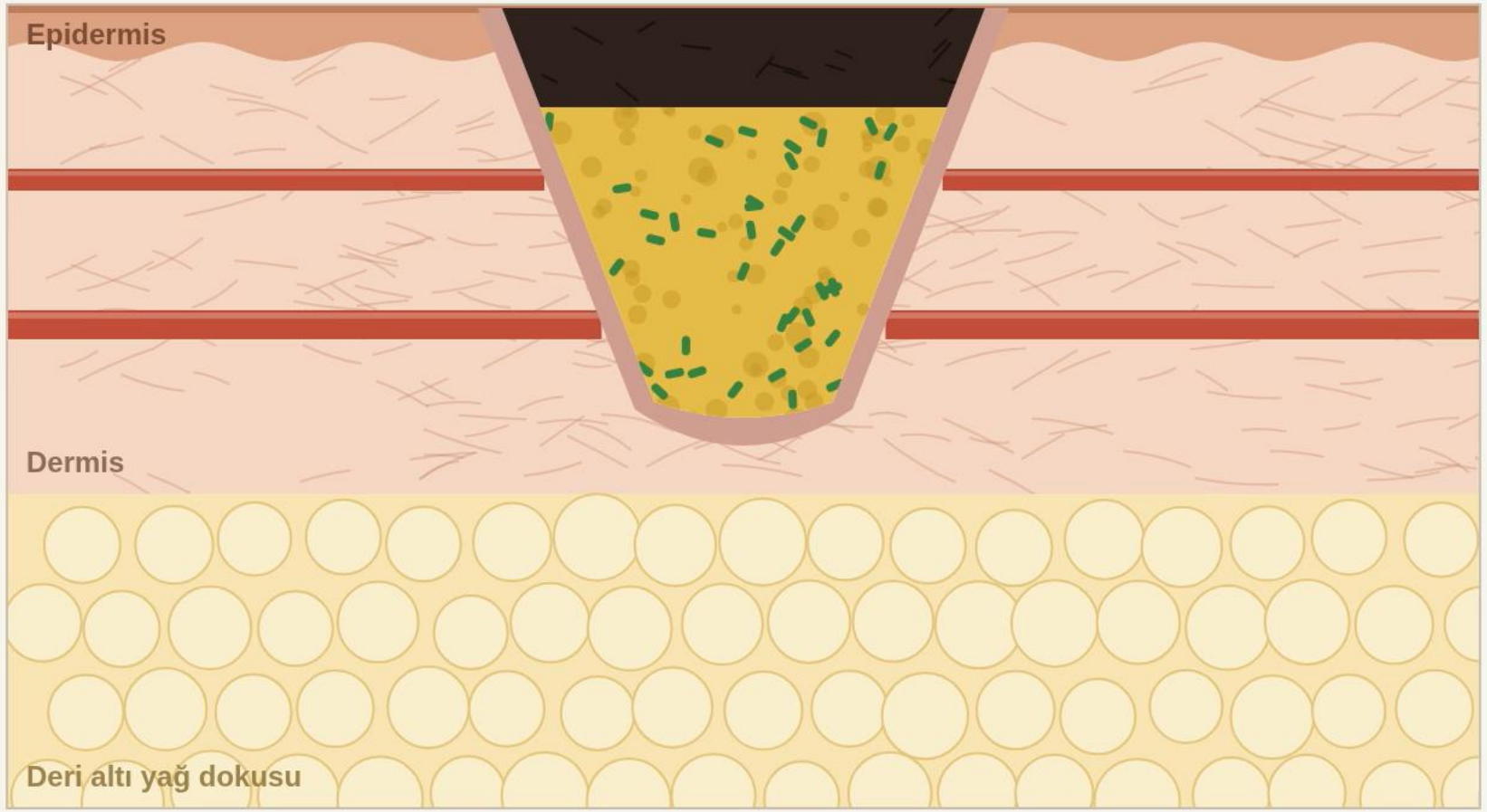
Kaynak: Atkin L ve ark. Implementing TIMERS. J Wound Care. 2019;28(Suppl 3a):S1–S50. DOI: 10.12968/jowc.2019.28.Sup3a.S1

DEBRIDMAN · İNFLAMASYON EVRESI HEDEFLI

Beş debridman yolu

Yöntem	Nasıl çalışır	Ne zaman
Cerrahi / keskin	Bistüri, küret; kanayan canlı dokuya kadar	Travma, enfeksiyon, açık kırık: altın standart
Hidrocerrahi	Yüksek basınçlı sıvı jeti ile seçici eksizyon	Geniş ve düzensiz yüzeyler, yanık
Enzimatik	Kollajenaz nekrotik kollajeni çözer	Ameliyata uygun olmayan hasta, ince eskar
Otolitik	Hidrojel veya hidrokolloid ile vücudun kendi enzimleri	Az nekroz, enfeksiyon yok; yavaş
Biyolojik	Lucilia sericata larvaları nekrozu sindirir	Cerrahi yapılamayan kronik yara

1 Cerrahi / keskin | 2 Hidrocerrahi | 3 Enzimatik | 4 Otolitik | 5 Biyolojik



Şematik deri kesiti · ölçeksiz

DEBRİDMAN · 1 / 5

Cerrahi / keskin

Dakikalar · tek seans

ÖRNEK

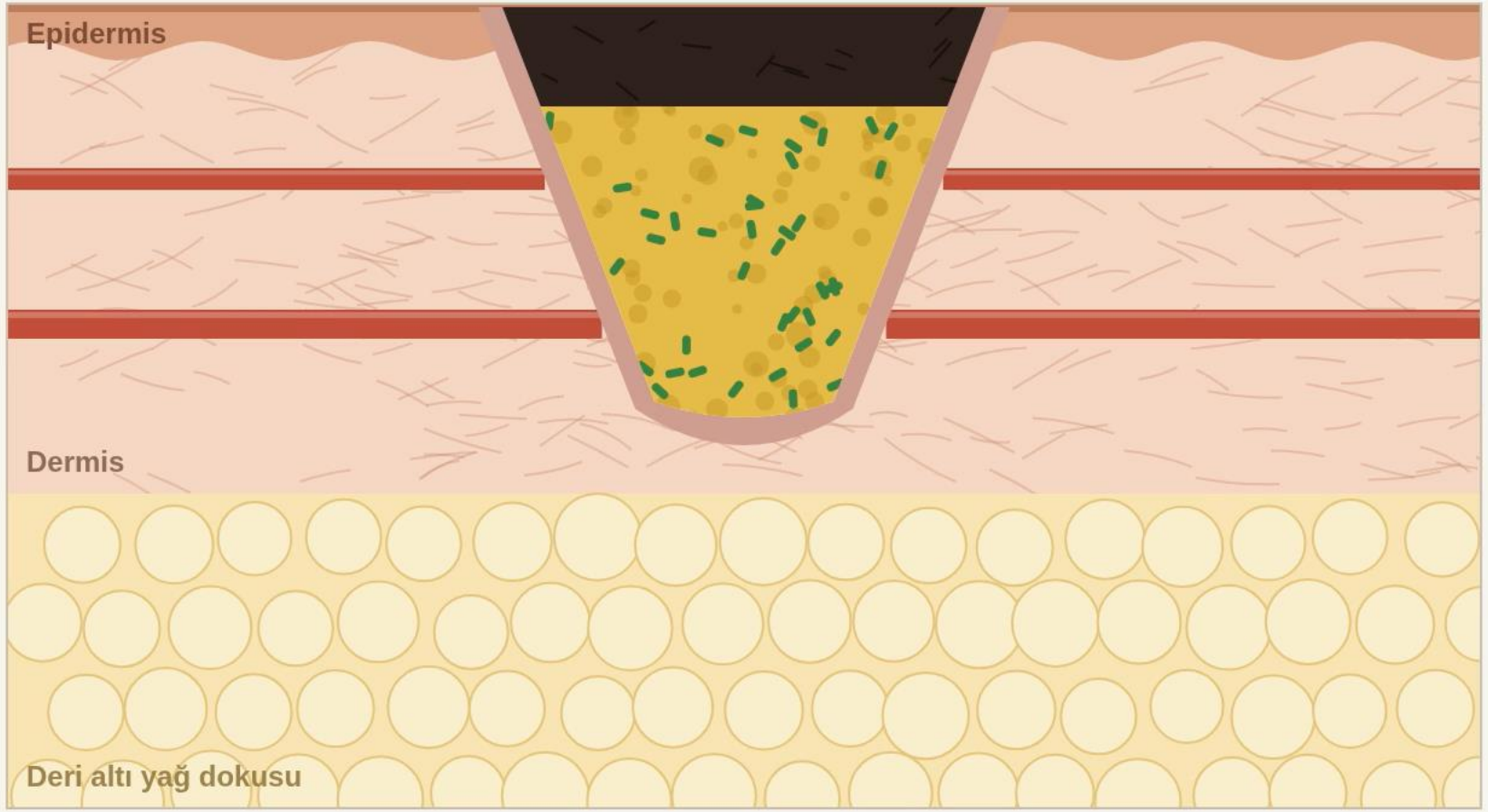
Bistüri, küret, doku makası

UYGULAMA

Nekroz katman katman eksize edilir; kanayan canlı dokuya ulaşınca durulur.

YARAYA ETKİSİ

Eskar, fibrin ve biyofilm uzaklaşır. Kanama hemostazı yeniden başlatır; kronik yara akut yaraya döner.



Şematik deri kesiti · ölçeksiz

DEBRİDMAN · 2 / 5

Hidrocerrahi

Dakikalar · ameliyathanede

ÖRNEK

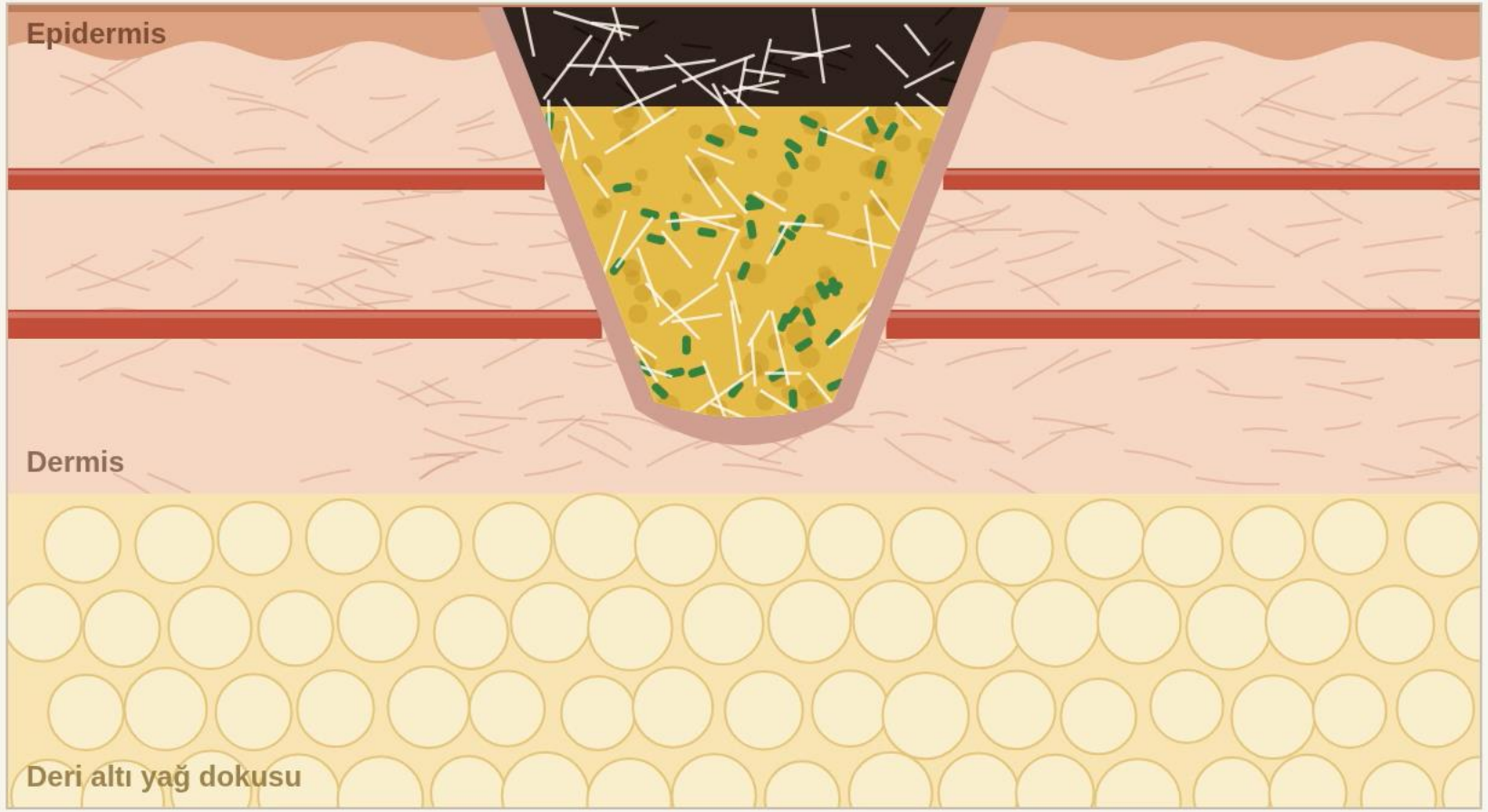
Yüksek basınçlı serum fizyolojik jeti (ör. Versajet)

UYGULAMA

Jet yüzeye paralel tutulur; doku aynı anda kesilir ve aspire edilir.

YARAYA ETKİSİ

Seçici temizlik: nekroz ve biyofilm uzaklaşır, sağlam doku daha az kaybedilir.



Şematik deri kesiti · ölçeksiz

DEBRİDMAN · 3 / 5

Enzimatik

Günler

ÖRNEK

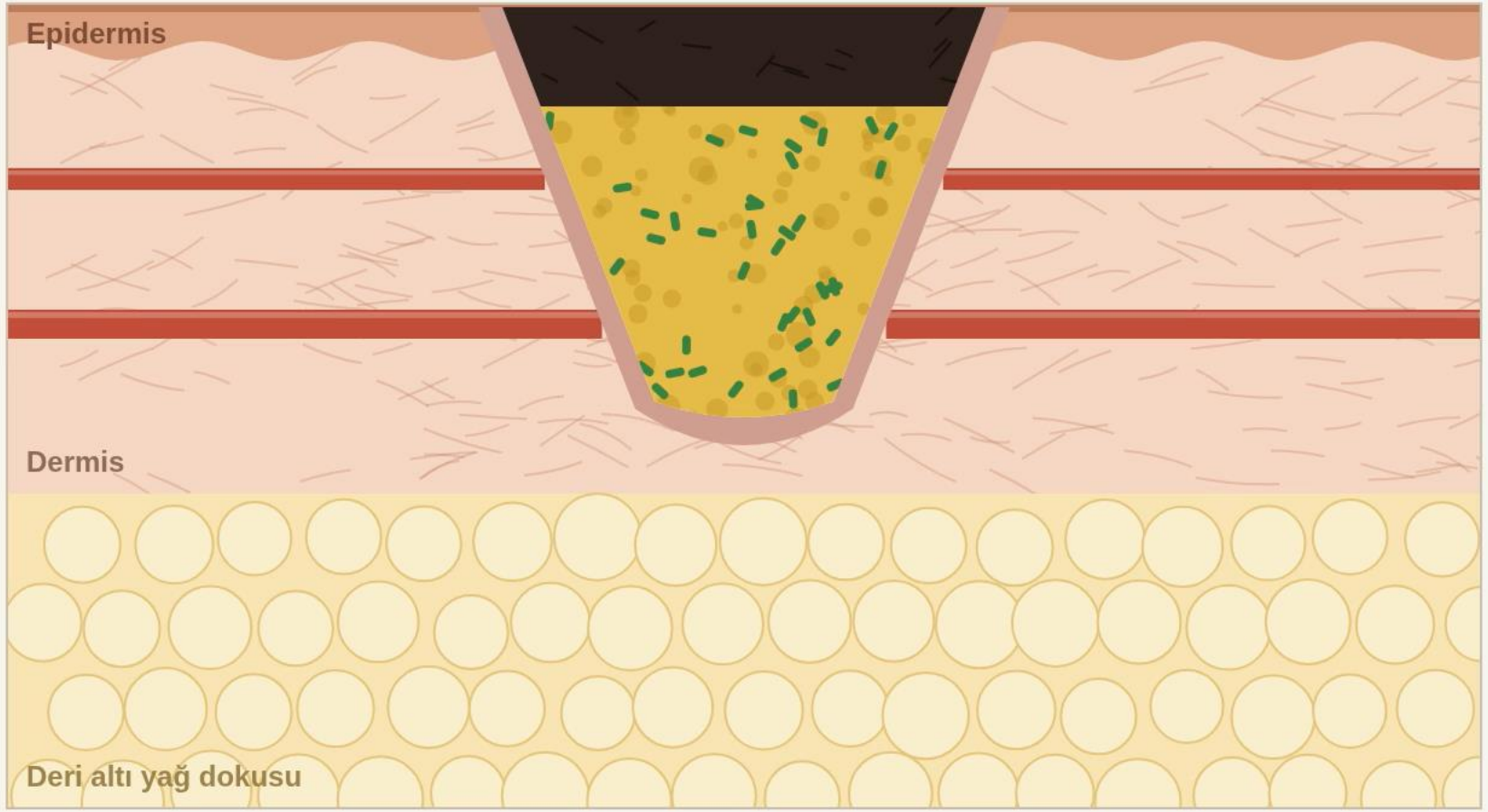
Kollajenaz pomad

UYGULAMA

Nekroz üzerine sürülür, nemli pansumanla kapatılır; her gün yenilenir.

YARAYA ETKİSİ

Enzim nekrotik kollajen liflerini parçalar; eskar yumuşar ve yataktan ayrılır.



Şematik deri kesiti · ölçeksiz

DEBRİDMAN · 4 / 5

Otolitik

Günler – haftalar

ÖRNEK

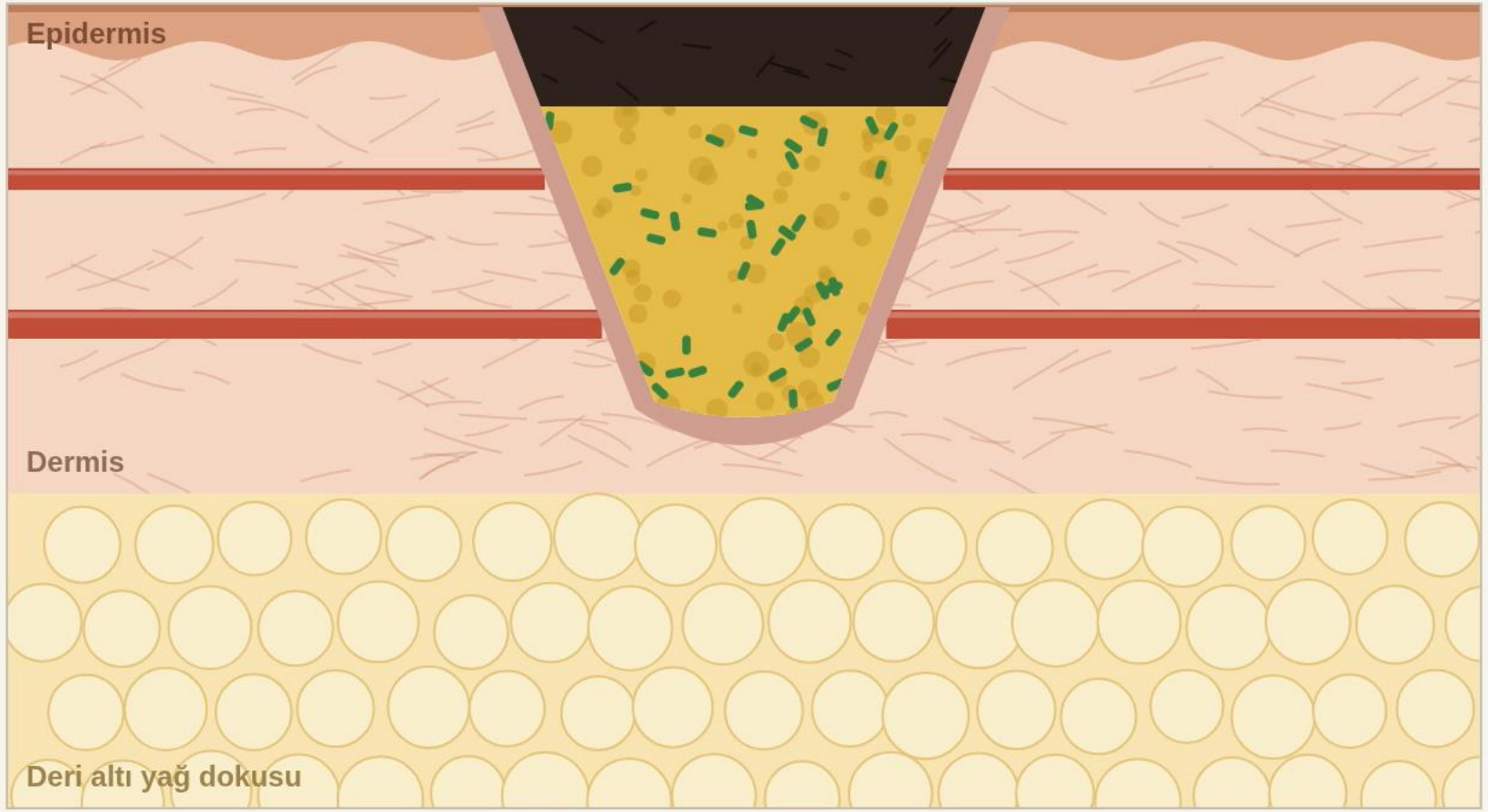
Hidrojel, hidrokolloid

UYGULAMA

Jel nekroza sürülür, üstü oklüzif örtüyle kapatılır; nem korunur.

YARAYA ETKİSİ

Nemlenen nekroz, lökositlerin ve vücudun kendi enzimleriyle çözülür. Yavaş ama ağrısızdır.



Şematik deri kesiti · ölçeksiz

DEBRİDMAN · 5 / 5

Biyolojik

Birkaç gün

ÖRNEK

Steril Lucilia sericata larvaları (serbest veya torbalı)

UYGULAMA

Larva torbası yaraya yerleştirilir ve birkaç gün bırakılır.

YARAYA ETKİSİ

Larvalar salgılarıyla nekrozu sindirir; sağlam dokuya dokunmaz.

KANIT · LARVA TEDAVISI

VenUS II: debridman hızlandı, iyileşme hızlanmadı

Debridman süresi

TO 2,31

%95 GA 1,65–3,24; p<0,001 · larva lehine

İyileşme süresi

236 / 245 gün

Larva / hidrojel · TO 1,13; p=0,54 · fark yok

Ağrı

Belirgin ↑

Hem serbest hem torbalı larva grubunda

RKT, n=267, nekrotik/fibrinli venöz bacak ülseri. Larva debridmanı hızlandırdı ama iyileşme süresini kısaltmadı.

Dumville JC ve ark. BMJ 2009;338:b773

PANSUMANLAR · PROLIFERASYON EVRESI HEDEFLI

Nemli yara iyileşmesi

Winter (1962): Nemli ortamda epitelizasyon, kuru kabuk altındakine göre yaklaşık iki kat hızlı ilerler. Keratinositler kabuğun altından değil, nemli yüzeyin üzerinden göç eder.

Çok kuru → hücre göçü durur

Çok ıslak → maserasyon

Hedef: dengeli nem

PANSUMANLAR · GENEL BAKIŞ

Yedi pansuman, tek ana ölçüt: eksüda miktarı

Eksüda yok	Az	Orta	Çok
Yarı geçirgen film	**Hidrokolloid**	**Köpük**	**Aljinat**
Hidrojel (nem verir)	**Parafinli gazlı bez** (ara katman)		**Hidrofiber**

Eksüda arttıkça emiciliği yüksek pansumana geçilir. Enfeksiyon, kanama ve yara yatağının hassasiyeti seçimi ayrıca etkiler.

Ürün adları yalnızca örnektir; Türkiye'de bulunabilirlik ve geri ödeme durumu değişebilir.

PANSUMAN · 1 / 7

Yarı geçirgen film

İnce, şeffaf poliüretan örtü

EKSÜDA

Yok | Az | Orta | Çok

Nasıl çalışır?

- Su buharı ve oksijeni geçirir
- Su ve bakterilere bariyer oluşturur
- Yarayı görmeye izin verir; nemli ortamı korur

Ne zaman?

- Temiz cerrahi insizyon
- Damar yolu bölgesi, sıyrık
- KKDG verici alan
- İkincil örtü; sürtünmeye karşı koruma

Dikkat

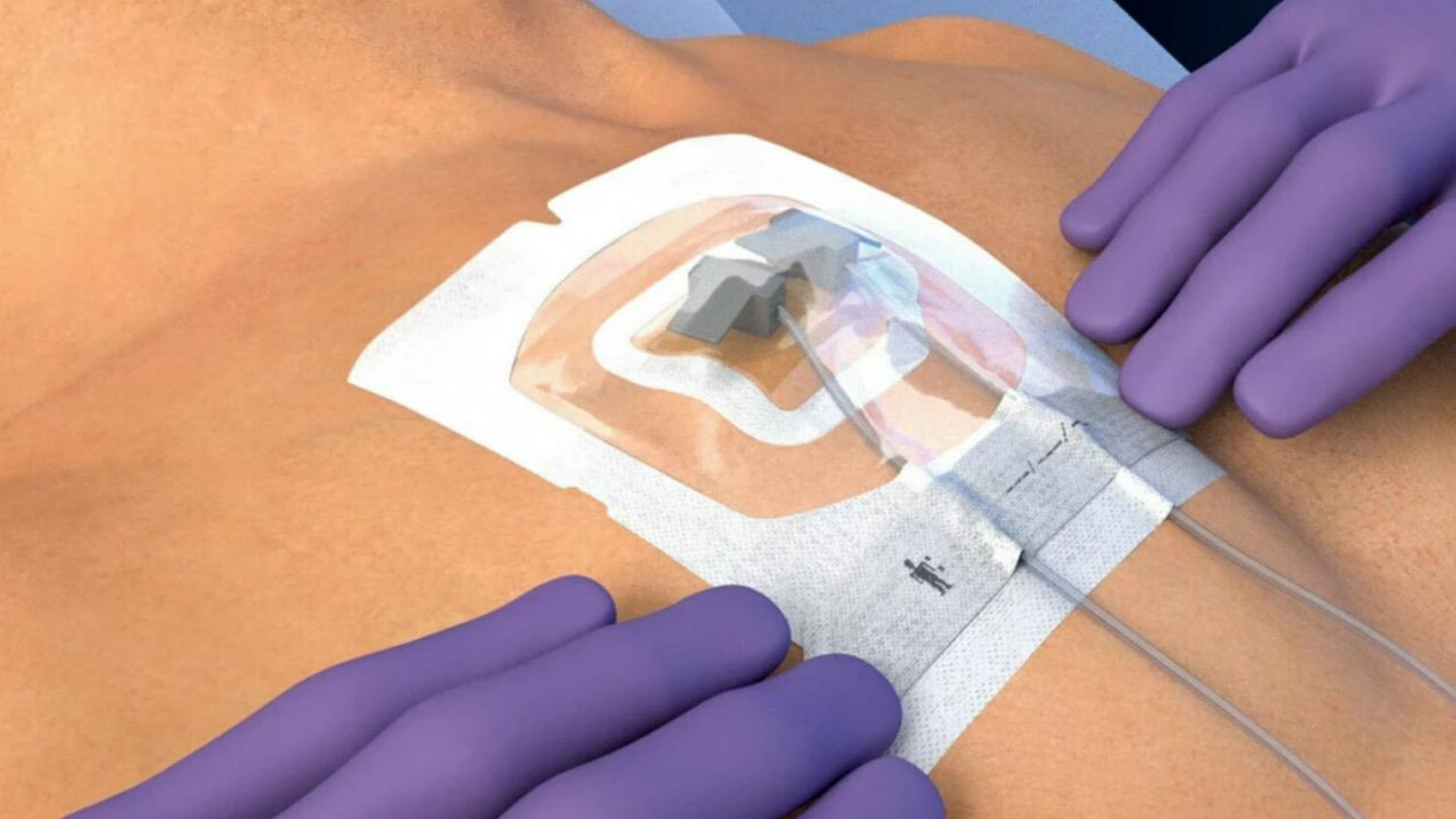
- Eksüdalı yarada sıvı birikir, maserasyon yapar
- Enfekte yarada kullanılmaz
- Hassas deride deriye paralel gererek çıkarılır

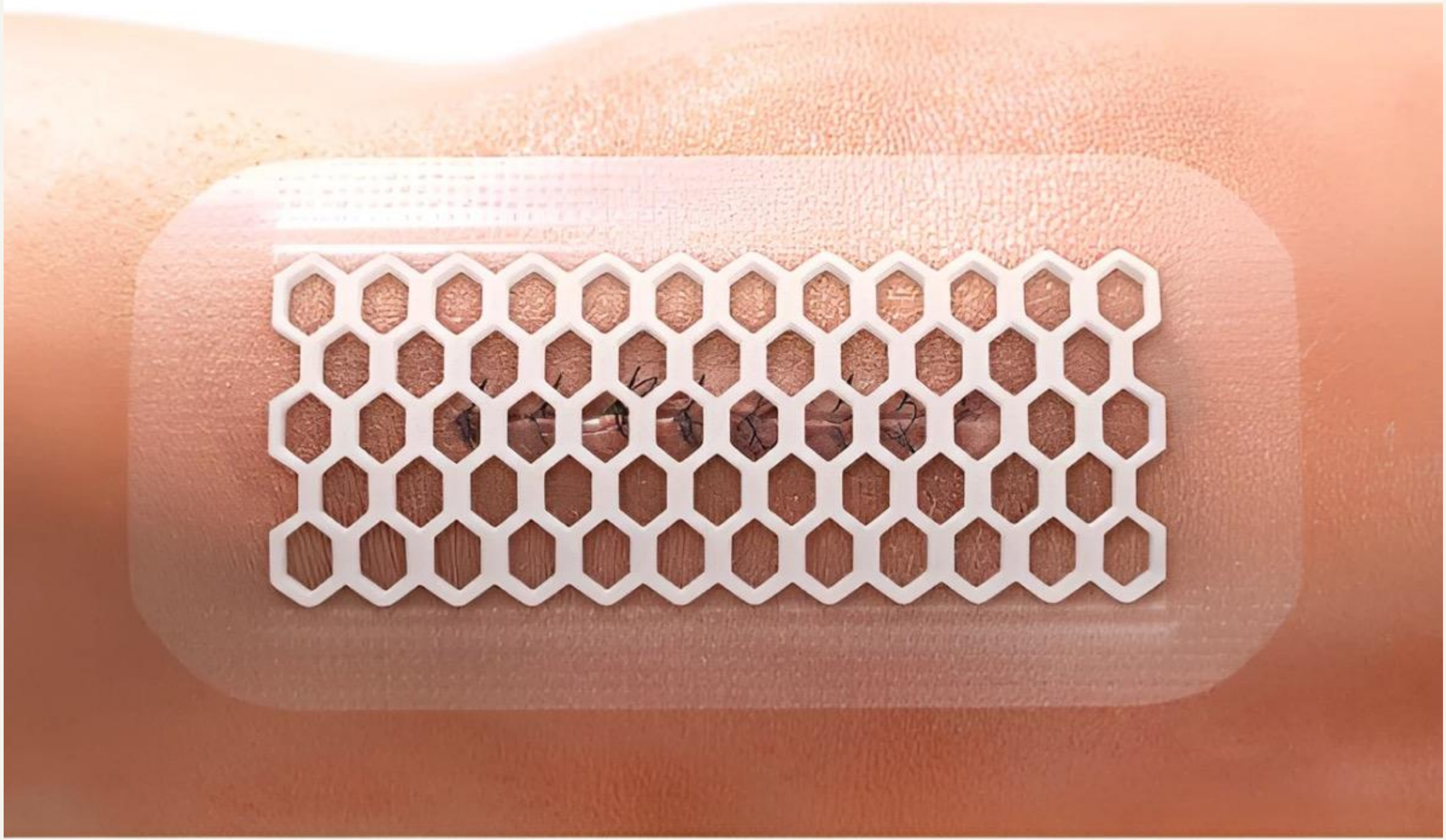
UYGULAMA

Yara kenarından 2–3 cm taşacak şekilde yapıştırılır; 7 güne kadar yerinde kalabilir.

ÖRNEK ÜRÜNLER

Tegaderm | Opsite Flexigrid | Hydrofilm | Mepore Film





Yarı geçirgen film | Hidrojel | Hidrokolloid | Köpük | Aljinat | Hidrofiber | Parafinli gazlı bez

PANSUMAN · 2 / 7

Hidrojel

%70–90 su içeren jel veya levha

EKSÜDA

Yok | Az | Orta | Çok

Nasıl çalışır?

- Kuru yaraya nem verir
- Otolitik debridmanı destekler
- Serinletir, ağrıyı azaltır

Ne zaman?

- Kuru nekrotik veya fibrinli yara
- Yüzeyel yanık
- Açıkta kalan tendonun nemli tutulması

Dikkat

- Fazla miktarda maserasyon yapar
- Enfeksiyonda tek başına kullanılmaz
- İkincil örtü gerektirir

UYGULAMA

3–5 mm kalınlıkta yara yatağına sürülür, üzeri film veya köpükle kapatılır; 1–3 günde bir değiştirilir.

ÖRNEK ÜRÜNLER

Intrasite Gel | Purilon Gel | Granugel | Hydrosorb | Prontosan Wound Gel (polihekzanidli)


Prontosan®
Wound Gel X
EN Cleansing and moisturizing of skin wounds and burns. For the prevention of biofilm.
DE Hydrogel zur Reinigung und Befeuchtung von Wunden und Verbrennungen. Zur Vorbeugung von Biofilm.
1. opening / Öffnung:
B BRAUN

PANSUMAN · 3 / 7

Hidrokolloid

Karboksimetilselüloz, jelatin ve pektin içeren levha

EKSÜDA

Yok | **Az** | Orta | Çok

Nasıl çalışır?

- Eksüdayla temas edince jel oluşturur
- Oklüzif; nemli ve hipoksik ortam sağlar
- Otolitik debridmanı destekler

Ne zaman?

- Az eksüdalı granüle veya epitelize olan yara
- Evre 2 basınç yarası
- Küçük yanıklar

Dikkat

- Enfeksiyonda ve anaerob riskinde kullanılmaz
- Çok eksüdada sızdırır
- Açık tendon veya kemik üzerinde kullanılmaz
- Kalan jel ve koku irin ile karışabilir

UYGULAMA

Yara kenarından 2–3 cm taşacak şekilde uygulanır; 3–7 günde bir değiştirilir, ikincil örtü gerekmez.

ÖRNEK ÜRÜNLER

DuoDERM | Comfeel | Hydrocoll | Algoplaque


DuoDerm
Extra Thin
4 in. x 4 in. / 10cm x 10cm
Extra Thin CGF Dressing
Apósito DuoDerm CGF extr
Pansements DuoDerm CGF
10


Algoplaque
HYDROCOLLOID - HYDROCOLLOIDE
URGO ALGOPLAQUE 10X10
CE

PANSUMAN · 4 / 7

Köpük

Kenarlı veya kenarsız poliüretan köpük

EKSÜDA

Yok | Az | **Orta** | Çok

Nasıl çalışır?

- Eksüdayı emer ve tutar
- Darbeye karşı yastık etkisi yapar
- Isı yalıtımı sağlar; silikon yapışkanlı türleri atravmatiktir

Ne zaman?

- Orta eksüdalı yara
- Basınç yarası önleme ve tedavisi
- Aljinat veya hidrofiber üzerinde ikincil örtü

Dikkat

- Kuru yarayı daha da kurutur
- Doygunluğa ulaşınca maserasyon yapar
- Gerekirse gümüşlü türü seçilir

UYGULAMA

Yaradan 2–3 cm büyük seçilir; doygunluğa göre 3–7 günde bir değiştirilir.

ÖRNEK ÜRÜNLER

Allevyn | Mepilex | Biatain | PermaFoam | Gümüşlü türleri (Ag)


Britain
Britain
Britain
Britain
Britain
Britain

PANSUMAN · 5 / 7

Aljinat

Kahverengi deniz yosunundan kalsiyum aljinat lifleri

EKSÜDA

Yok | Az | Orta | **Çok**

Nasıl çalışır?

- Ca^{2+} iyonu eksüdadaki Na^{+} ile yer değiştirir, lif jele dönüşür
- Ağırlığının yaklaşık 15–20 katı sıvı emer
- Hafif hemostatik etki

Ne zaman?

- Çok eksüdalı yara
- Kavite (şerit formu)
- Kanayan yüzey, debridman sonrası

Dikkat

- Kuru yarada yapışır ve ağrı yapar
- Kaviteye sıkıca doldurulmaz
- İkincil örtü gerektirir

UYGULAMA

Yara yatağına veya kaviteye gevşekçe yerleştirilir, üzeri köpükle kapatılır; 1–3 günde bir değiştirilir.

ÖRNEK ÜRÜNLER

Kaltostat | Algisite M | Biatain Alginate | Melgisorb | Sorbsan | Silvercel | Melgisorb Ag

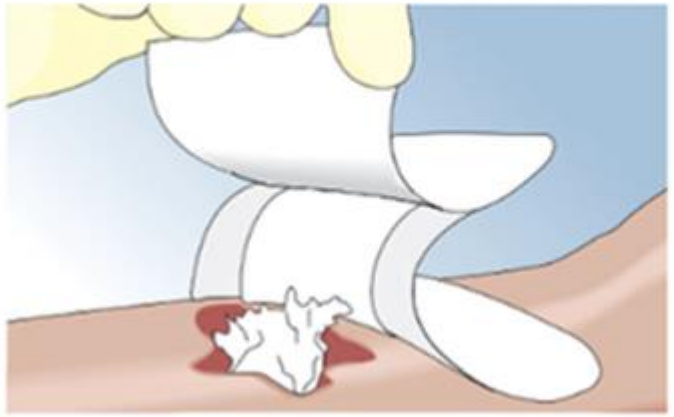
Melgisorb ®Ag

Mölnlycke®

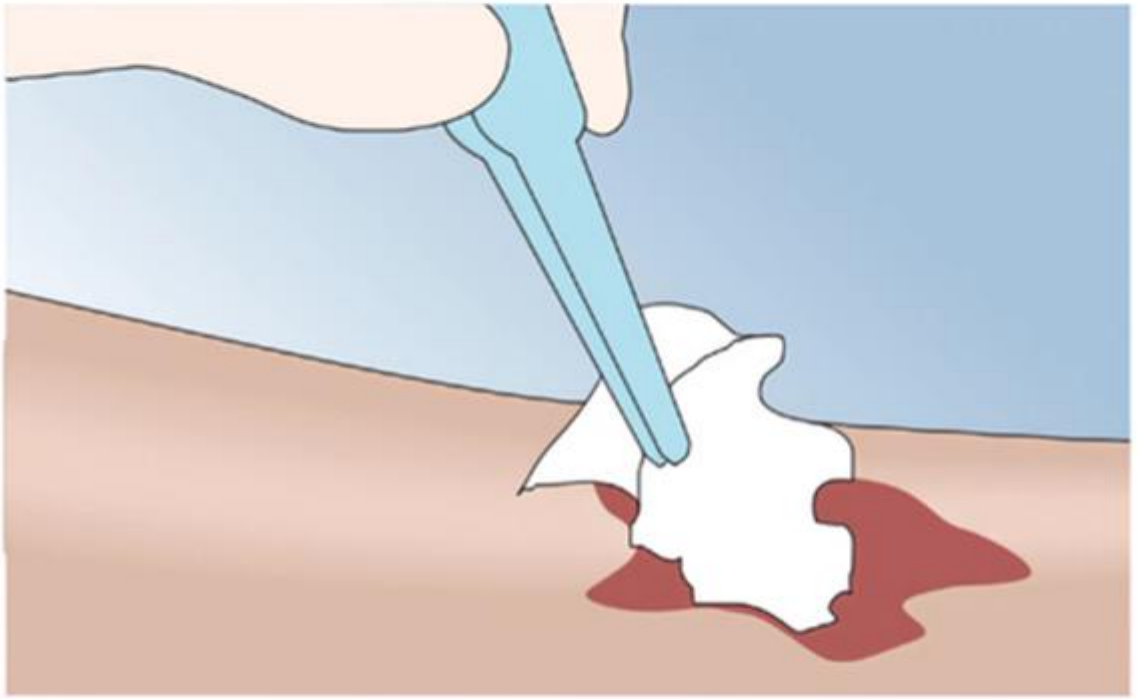
Kullanım Talimatı



Yara bölgesine standart protokollere uygun şekilde debridement (debridman) ve irrigation (irrigasyon) uygulayın. Yaradan biraz daha büyük boyutta bir Melgisorb Ag seçin. Örtüyü yaraya uyacak şekilde kesin veya katlayın.



Melgisorb Ag'yi Alldress® veya Mepilex® Border gibi bir secondary dressing (ikincil örtü) ile kapatıp sabitleyin.



Derin yaraları gevşek şekilde doldurun; örtünün wound margins (yara kenarları) üzerine taşmadığından emin olun. Doğrudan wound bed (yara yatağı) üzerine uygulayın.

PANSUMAN · 6 / 7

Hidrofiber (karboksimetilselüloz)

Sodyum karboksimetilselülozdan jel oluşturan lifler

EKSÜDA

Yok | Az | **Orta** | **Çok**

Nasıl çalışır?

- Sıvıyı dikey yönde çeker, yana yaymaz
- Sıvıyı jel içinde kilitler
- Çevre deriyi korur; bakterileri jel içinde tutar

Ne zaman?

- Orta ve çok eksüdalı yara
- Kavite
- Postoperatif insizyon
- Verici alan

Dikkat

- Kuru yarada etkisizdir
- İkincil örtü gerektirir
- Gerekirse gümüşlü türü seçilir

UYGULAMA

Yara kenarından yaklaşık 1 cm taşacak şekilde uygulanır, üzeri köpük veya filmle kapatılır.

ÖRNEK ÜRÜNLER

Aquacel | Durafiber | Exufiber | Aquacel Ag | Aquacel Ag+ Extra


AQUACEL Ag+
Extra
15 cm x 15 cm
Hydrofiber
Enhanced Hydrofiber™ Dressing with Silver and Strengthening Fibre
5

Parafinli gazlı bez

Yapışmayan ara katman (temas katmanı)

EKSÜDA

Yok | **Az** | **Orta** | Çok

Nasıl çalışır?

- Yara yatağına yapışmaz
- Eksüdayı üstteki emici örtüye geçirir
- Değiştirirken granülasyon dokusunu korur

Ne zaman?

- Yüzeyel yara ve yanık
- Greft üzerinde ve verici alanda
- El cerrahisi sonrası

Dikkat

- Emici değildir; ikincil örtü şarttır
- Kuruyunca yapışır; sık değişim gerekir
- Klorheksidinli türlerde alerji olabilir

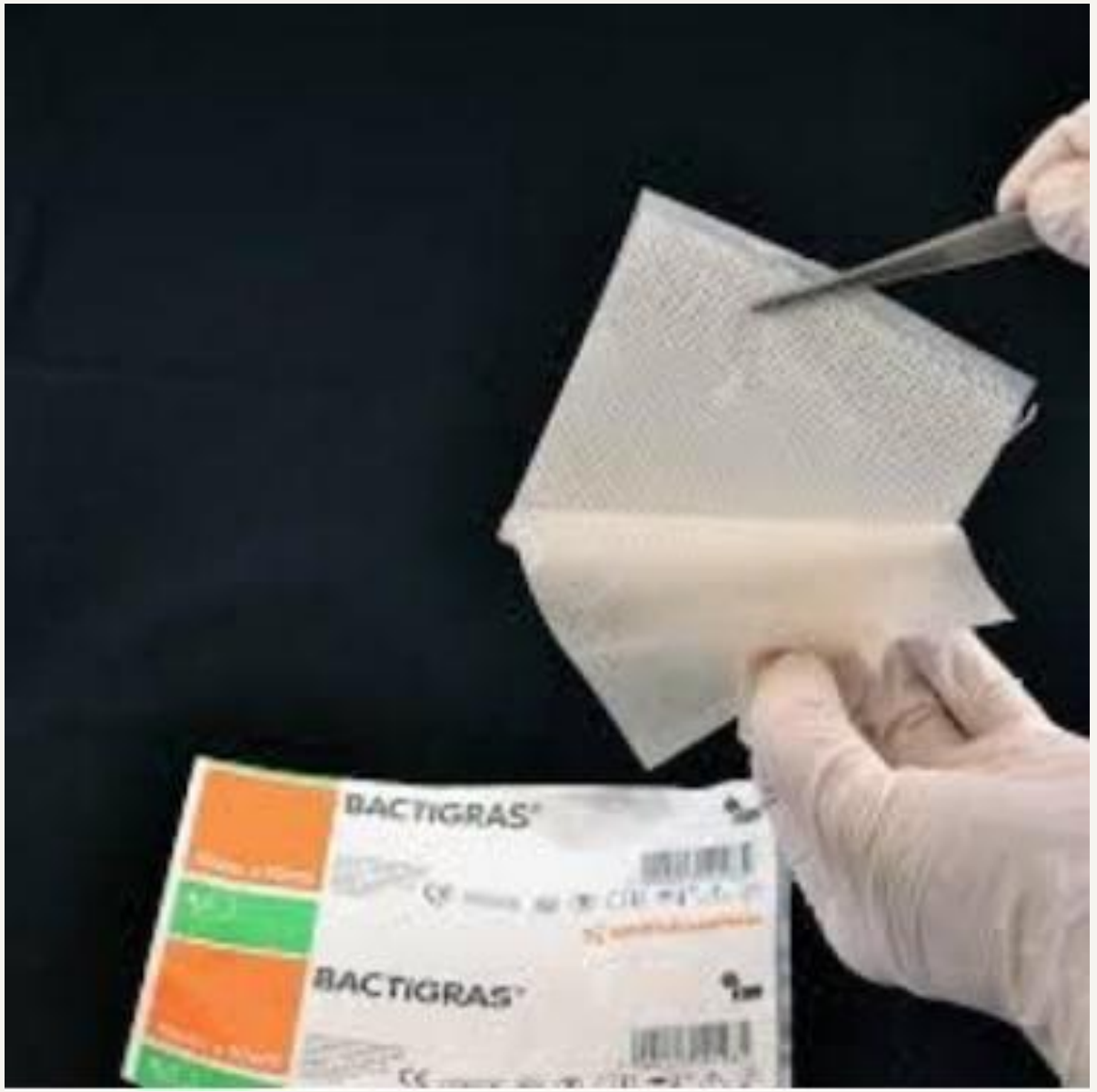
UYGULAMA

Tek kat olarak serilir, üzerine gazlı bez veya köpük konur; 1–3 günde bir değiştirilir.

ÖRNEK ÜRÜNLER

Jelonet | Grassolind | Cuticell | Bactigras (klorheksidinli) | Atrauman | Mepitel | Atrauman Silicone




BACTIGRAS
BACTIGRAS

Yarı geçirgen film | Hidrojel | Hidrokolloid | Köpük | Aljinat | Hidrofiber | **Parafinli gazlı bez**

ARA MESAJ

Hiçbir pansuman ya da krem tek başına yarayı kapatmaz. Seçimi yaranın o anki ihtiyacı belirler.

Seçim ölçütleri: eksüda miktarı, enfeksiyon bulgusu, ağrı, değişim sıklığı ve maliyet

Antimikrobiyali belirli bir süre kullanıp yeniden değerlendirin; örneğin 2 hafta

Kapanmayan yarada çözüm ürünü değiştirmek değil, TIME'a geri dönmek olmalı

NBYT (NEGATIF BASINÇLI YARA TEDAVISI)

Dört mekanizma, üç evre

Makrodeformasyon

Köpük büzülür, yara kenarları yaklaşır ve ölü boşluk azalır.

Proliferasyon · Yeniden şekillenme

Mikrodeformasyon

Hücre gerilir; mekanotransdüksiyon ile proliferasyon ve anjiyogenez artar.

Proliferasyon

Sıvı uzaklaştırma

Eksüda, ödem, MMP ve bakteri içeren sıvı uzaklaşır, doku perfüzyonu düzelir.

İnflamasyon · Proliferasyon

Yara ortamı

Kapalı, nemli ve sıcak ortam oluşur; dış kontaminasyona karşı bariyer sağlar.

İnflamasyon · Proliferasyon

NBYT · UYGULAMA

Köpük, basınç ve değişim sıklığı

Arayüz

Poliüretan köpük (siyah): Açık hücrelidir, granülasyonu güçlü uyarır.

Polivinil alkol köpük (beyaz): Daha yoğundur, tendon ve kemik üzerinde daha az yapışır.

Temas katmanı: Damar, sinir ve tendon üzerine yerleştirilir.

Basınç

−125 mmHg sürekli: Klasik başlangıç ayarıdır.

−75 / −80 mmHg: Deri grefti, ağrı veya kırılgan doku varsa tercih edilir.

Aralıklı / değişken mod: Granülasyonu daha güçlü uyarabilir, ancak daha ağrılıdır.

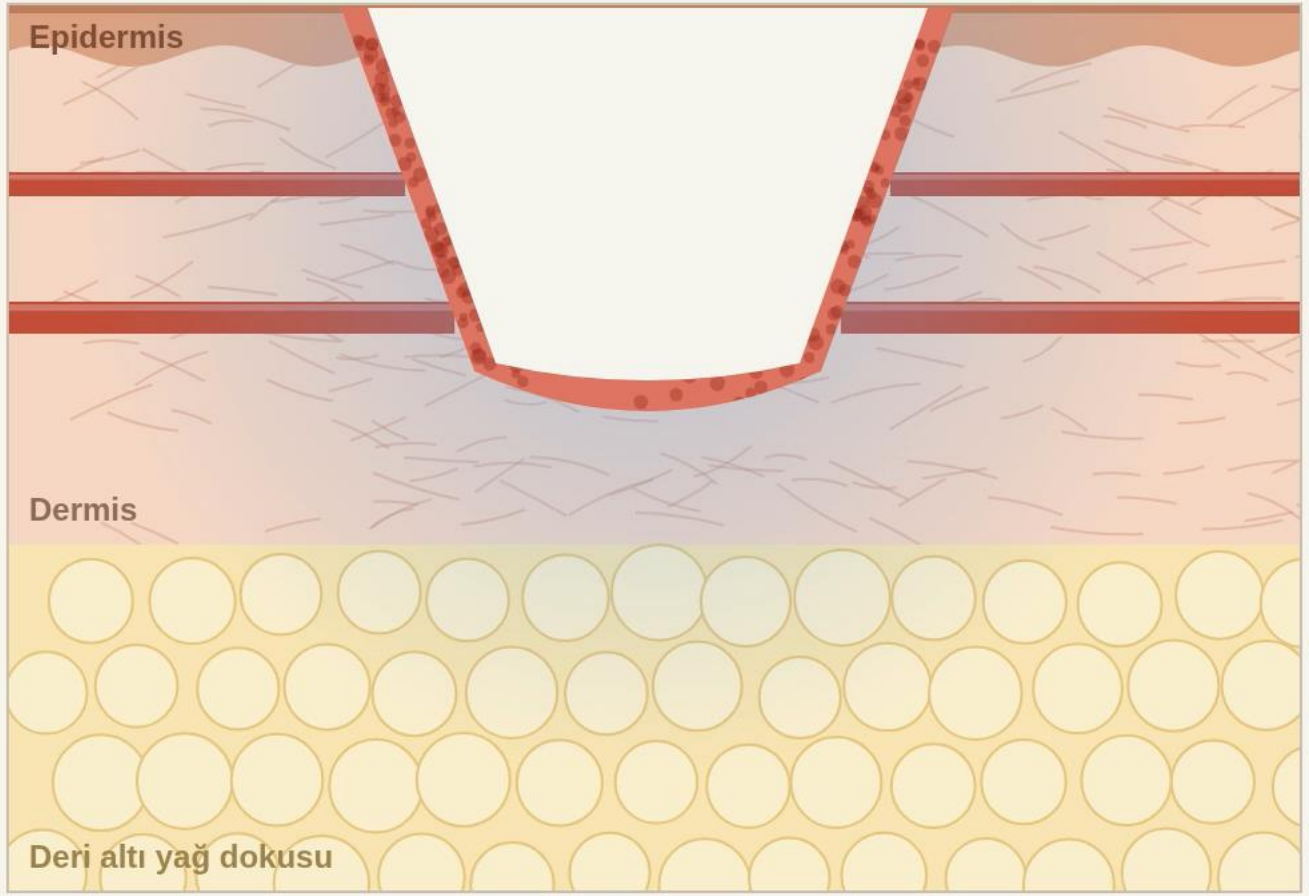
Değişim

48–72 saatte bir değiştirilir; enfekte yarada daha sık.

Köpük yara sınırlarını aşmamalı, çevre deri film ile korunmalıdır.

Sızdırmazlık kaybı olursa 2 saat içinde düzeltilmeli ya da sistem kaldırılmalıdır.

1 Yara yatağı | 2 Köpük | 3 Örtü ve bağlantı | 4 Basınç ayarı | 5 Dokuya etkisi



Şematik çizim · ölçeksiz

NBYT · UYGULAMA

Negatif basınçlı yara tedavisi

1. Yara yatağı hazır
Debride edilmiş, kanaması kontrol altında, temiz bir yara yatağı.

2. Köpük yerleştirilir

3. Örtü ve bağlantı

4. Basınç ayarlanır

5. Dokuya etkisi



NBYT · ENDIKASYONLAR

Ortopedide kullanım alanları ve kontrendikasyonlar

Endikasyonlar

- Açık kırık: debridman sonrası köprü tedavisi
- Fasiotomi yarası
- Flep ve greft öncesi yara yatağı hazırlığı
- Kısmi kalınlıkta deri grefti fiksasyonu
- Diyabetik ayak, basınç yarası
- Seçilmiş yüksek riskli kapalı insizyonlar

Kontrendikasyonlar

- Yarada malignite
- Tedavi edilmemiş osteomiyelit
- Debride edilmemiş nekroz ve eskar
- Açıkta kalan damar, organ veya anastomoz
- Araştırılmamış fistül
- **Dikkat:** antikoagülan kullanımı, aktif kanama

KANIT · AÇIK KIRIK

WOLLF: NBYT, standart pansumandan üstün değil

Çok merkezli RKT, İngiltere · n=460 · ağır alt ekstremite açık kırığı · ilk debridman sonrası NBYT ile standart pansuman karşılaştırıldı

12. ay Özürlülük Derecelendirme İndeksi

45,5 / 42,4

NBYT / standart · fark −3,9 (%95 GA −8,9 ile 1,2); p=0,13

30. gün derin enfeksiyon

%7,1 / %8,1

NBYT / standart · p=0,64

Costa ML ve ark. JAMA 2018;319(22):2280–2288

KANIT · SISTEMATIK DERLEME

Cochrane: açık travmatik yarada NBYT

Sonuç	Bulgu	Kanıt kesinliği
Yara iyileşmesi, açık kırık	Belirgin fark yok (GR 1,01)	Orta
Enfeksiyon, açık kırık	Belirsiz; çalışmalar heterojen (I^2 %56)	Çok düşük
Yaşam kalitesi	Anlamlı fark yok	Orta
Maliyet-etkinlik (İngiltere)	Muhtemelen etkin değil: kazanılan kaliteye ayarlı yaşam yılı başına ~£268.000	Orta

Açık kırıkta 4 RKT (596 hasta), diğer açık travmatik yaralarda 2 RKT (509 hasta) değerlendirildi.

Iheozor-Ejiofor Z ve ark. Cochrane Database Syst Rev 2018;7:CD012522

KANIT · İNSIZYONEL NBYT

WHIST: kapalı insizyonda rutin kullanım desteklenmiyor

RKT, İngiltere'de 24 travma merkezi · n=1548 · majör travma sonrası alt ekstremite kırık cerrahisi · kapalı insizyon üzerine insizyonel NBYT ile standart pansuman karşılaştırıldı

30. gün derin cerrahi alan enfeksiyonu

%5,84 / %6,68

İnsizyonel NBYT / standart · OO 0,87 (%95 GA 0,57–1,33); p=0,52

İkincil sonuçlar

Fark yok

Özürlülük, yaşam kalitesi, skar ve kronik ağrı (3. ve 6. ay)

Costa ML ve ark. JAMA 2020;323(6):519–526 · Daha eski tek merkezli çalışmalarda (ör. Stannard 2012) görülen fayda bu çalışmada doğrulanmadı

İNSTILASYONLU VE BEKLEME SÜRELI NBYT

Enfekte yarada döngüsel temizlik

1 · İnstilasyon
Solüsyon yarayı doldurur

→

2 · Bekleme
10–20 dk; yüzeydeki debris ve biyofilm çözünür

→

3 · Negatif basınç
Birkaç saat; sıvı ve debris uzaklaşır

Solüsyonlar

Serum fizyolojik, polihekzanid, hipokloröz asit (crystalin) solüsyonu

Kanıt

Bakteri yükünü azaltıyor, ancak veriler çoğunlukla gözlemsel. Klinik sonuçlar için güçlü RKT yok.

KANIT · NBYT ILE GREFT FIKSASYONU

NBYT'nin kanıtının en güçlü olduğu yer: deri grefti

Greft tutma oranı

+%8,3

daha fazla greft tutması

−80 mmHg'de **+%10,0**

Yeniden ameliyat

%69

daha düşük olasılık

OO 0,31

Komplikasyon

%64

daha düşük olasılık

OO 0,36

Greft kaybı: **%56 daha düşük olasılık** (OO 0,44)

Mekanizma: Grefti yatağa eşit basınçla bastırır, kayma kuvvetini ve seroma/hematom birikimini önler. Böylece imbibisyon ve inoskülasyon kesintisiz ilerler.

Yüzdeler olasılıktaki (odds) azalmayı gösterir: (1 − OO) × 100. Mutlak risk farkı, kontrol grubundaki olay oranına bağlıdır.

Benefits of negative pressure wound therapy in skin grafts: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials DOI: 10.1016/j.bjps.2025.01.036

MEKANIK VE DINAMIK KAPAMA · TEMEL ILKE

Deri zamanla uzar: viskoelastisite

Mekanik sünme

Sabit yük altında deri dakikalar-saatler içinde uzar. Kollajen lifleri düzleşir ve su yer değiştirir.

Gerilim gevşemesi

Sabit uzunlukta tutulan derideki gerilim zamanla azalır. Ertesi gün aynı kuvvetle daha fazla yaklaşma sağlanır.

Biyolojik sünme

Günler-haftalar boyunca süren gerilim yeni doku üretimine yol açar. Doku genişletme bu ilkeye dayanır.

Sonuç: Kenarlar kademeli olarak yaklaştırılırsa greft veya flep gerekmeden primer kapama mümkün olabilir.

KADEMELI DIKIŞ YAKLAŞTIRMASI

Ayakkabı bağı tekniği

1. Kenarın ~1 cm içine, 1–2 cm aralıkla zımba veya dikişle ankraj konur
2. Damar askısı ya da monofilaman ankrajlardan çapraz biçimde geçirilir
3. Kenarlar orta gerilimle yaklaştırılır; ciltte beyazlama olmamalıdır
4. Her 24–48 saatte bir, pansuman sırasında veya yatak başında sıkıştırılır
5. Kenarlar birleşince ya da gerilimsiz yaklaşınca primer kapama yapılır

Avantaj

Ucuzdur, her yerde uygulanabilir; NBYT ile birlikte de kullanılabilir

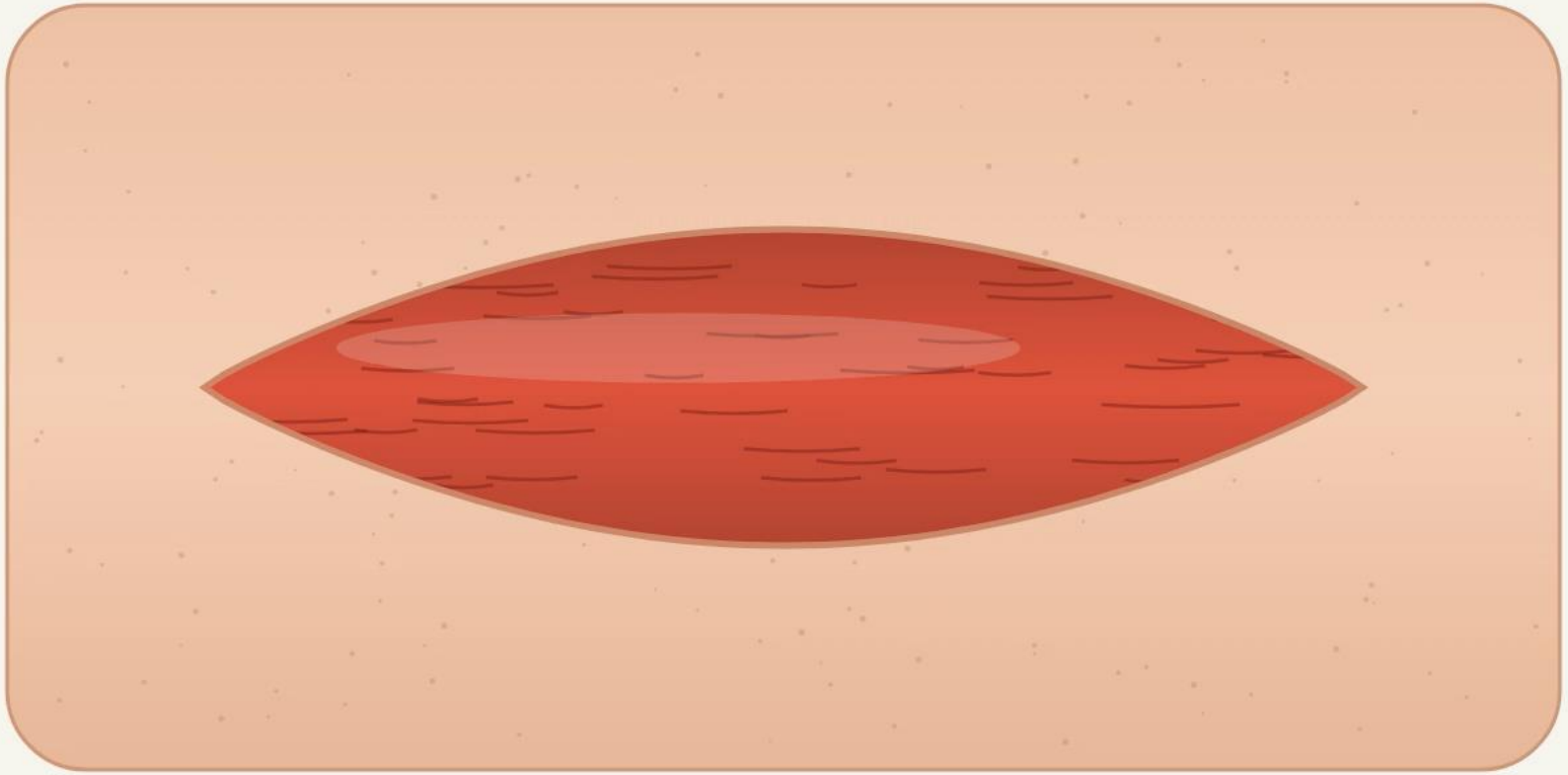
Dikkat

Kenar nekrozu olabilir; kompartman basıncı yeniden yükselebilir

MEKANİK KAPAMA

Ayakkabı bağı tekniği

Kademeli dikiş yaklaştırması



1. Fasiotomi yarası
Kompartman açıldıktan sonra kas ödemi nedeniyle kenarlar ayrık kalır.

2. Ankraj noktaları

3. Damar askısı geçirilir

4. İlk sıkıştırma

5. Kademeli sıkıştırma

6. Primer kapama

Şematik üstten görünüm · ölçeksiz





DINAMIK DERMATOTRAKSIYON

Sürekli ve kontrollü gerilim uygulayan cihazlar

Nasıl çalışır?

Kenarlara takılan ankrajlar, yay veya elastik bir sistemle sabit bir kuvvet uygular. Gerilim her gün elle ayarlanmadan sürekli devam eder.

Örnek sistemler

Deriye tutturulan gerici cihazlar (ör. DermaClose), elastik bantlı ankraj sistemleri (ör. ABRA), yapışkan ya da dikişli deri gerici cihazlar

Artı / eksi

Kapama oranı yüksektir ve iş yükü azdır. Buna karşılık maliyetlidir, erişim sınırlıdır ve komplikasyon oranı daha yüksektir.

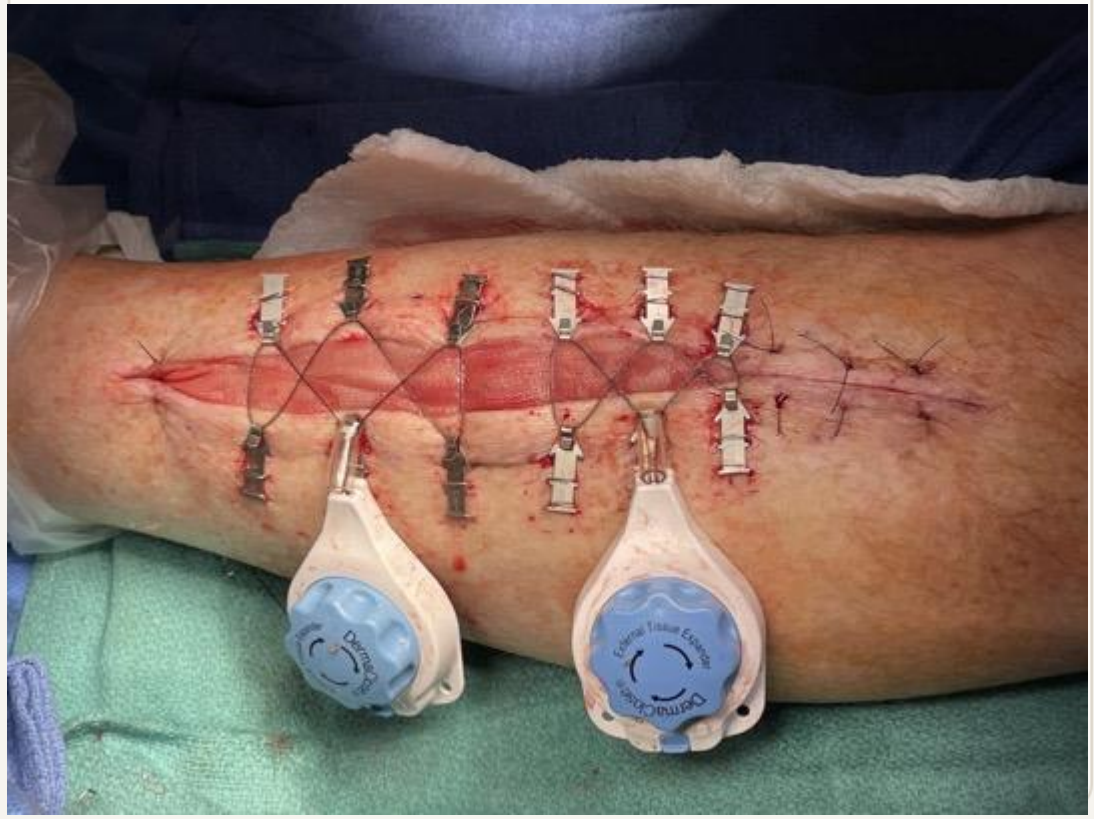
Etkidiği evre: Yeniden şekillenme. Gerilimsiz primer kapama sağlayarak greft skarından ve kontraksiyondan kaçınmaya yardımcı olur.

DINAMIK DERMATOTRAKSIYON · ÇALIŞMA PRENSIBI

İki sistem, aynı amaç: sürekli ve kontrollü gerilim

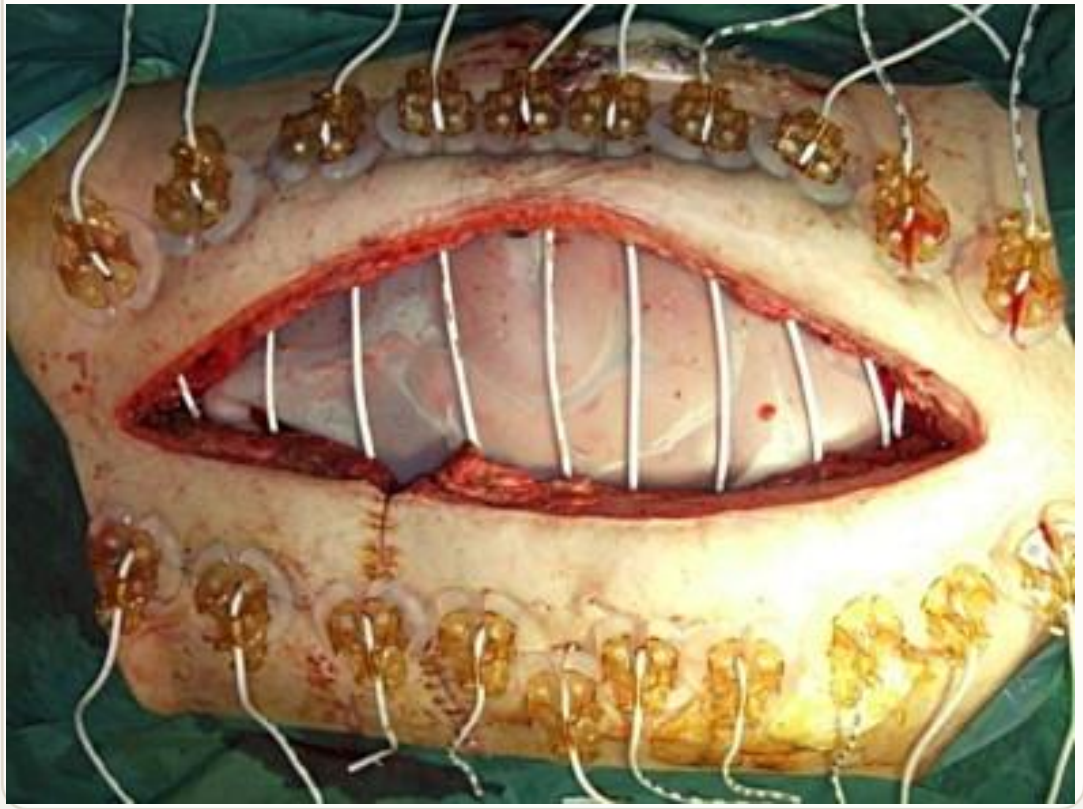
Sürekli dış doku genişletici

ör. DermaClose · yay mekanizmalı gergi ünitesi



Elastik bant sistemi

ör. ABRA · silikon elastomer bantlar



Şematik çizim; ürünlerin gerçek görünümünü değil çalışma prensibini gösterir. Ürün adları yalnızca örnektir.

KANIT · FASIOTOMI YARASI KAPAMA

Kapama başarısı ve komplikasyon dengesi

Yöntem	Greftsiz kapama	Komplikasyon
Dinamik dermatotraksiyon	%92,7	%18,4
Kademeli dikiş yaklaştırması (ayakkabı bağı)	%92,4	%14,8
VAC / NBYT	%78,1	%2,5

Sistematik derleme: 23 çalışma, 606 hasta, 739 fasiotomi. Başarı tanımı: greft, amputasyon veya ölüm olmadan kapama. Çoğu çalışma gözlemsel.

Pratik: Kenarları yaklaşabilen yarada ayakkabı bağı tekniği veya dermatotraksiyon; komplikasyon riski yüksek hastada NBYT tercih edilebilir.

Jauregui JJ ve ark. J Orthop Surg (Hong Kong) 2017 · doi:10.1177/2309499016684724

REKONSTRÜKSIYON

Rekonstrüktif merdiven

8 · Serbest flep

7 · Saplı / bölgesel flep

6 · Lokal flep

5 · Dermal matriks + KKDG

4 · Deri grefti: kısmi (KKDG) / tam kalınlık (TKDG)

3 · Geciktirilmiş primer kapama

2 · Primer kapama

1 · Sekonder iyileşme

Rekonstrüktif asansör

Günümüzde basamaklar sırayla çıkılmıyor; fonksiyon ve form için en uygun basamağa doğrudan gidiliyor.

NBYT ve dinamik kapama ise bir basamak değil, yarayı **bir alt basamağa indiren** araçlar: flep yerine greft, greft yerine primer kapama.

DERI GREFTI · PROLIFERASYON EVRESI HEDEFLI

Tabaka, ağ ve tam kalınlık greft

Greft	Artı	Eksi / kullanım
Tabaka KKDG	İyi kozmetik, daha az kontraksiyon	Altında seroma birikebilir; el dorsumu ve yüzde tercih edilir
Ağ KKDG 1:1,5 / 1:3	Geniş alanı örter, drenaja izin verir, düzensiz yatağa uyar	Ağ deseni kalır, kontraksiyon daha fazladır
TKDG	En az kontraksiyon, dayanıklı deri	Tutması daha zordur, küçük alanlarda kullanılır; palmar yüz ve parmak volarinde tercih edilir

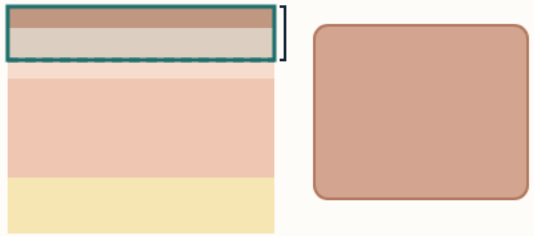
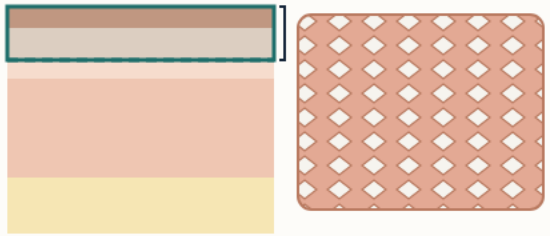
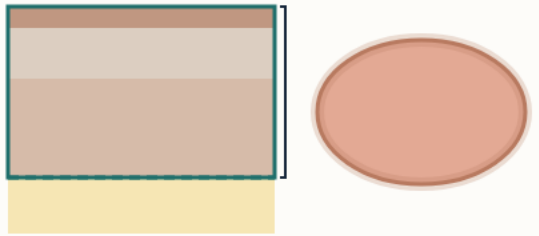
0–48 saat
İmbibisyon: dokunun çevre plazmadan beslenmesi

48–72 saat
İnoskülasyon: damar uçları birleşir

4.–7. gün
Revaskülarizasyon

DERI GREFTI · KARŞILAŞTIRMA

Tabaka KKDG, ağ KKDG ve TKDG

	Tabaka KKDG Kısmi kalınlık, delinmeden	Ağ KKDG Kısmi kalınlık, ağ şeklinde açılmış	TKDG Tam kalınlık
KESIT VE ÜSTTEN GÖRÜNÜM Epidermis Dermis Deri altı yağ Alınan greft	 Kesim: dermis ortası · Tek parça tabaka	 Kesim: dermis ortası · 1:1,5 – 1:3 genişletilmiş	 Kesim: dermisin altı · Küçük, kalın parça
KATMANLAR	Epidermis + dermisin bir kısmı (~0,2–0,45 mm)	Epidermis + dermisin bir kısmı (~0,2–0,45 mm)	Epidermis + dermisin tamamı
KAPLADIĞI ALAN	Donör alan kadar	En geniş 1,5–3 katına çıkar	En küçük Küçük defektler
TUTMA	İyi Altında seroma birikebilir	En kolay Sıvı ağlardan drene olur	Daha zor İyi damarlı yatak ister
SEKONDER KONTRAKSIYON	Orta	En fazla	En az
GÖRÜNÜM	İyi	Zayıf Ağ deseni kalıcı	En iyi Renk ve doku uyumu
DONÖR ALAN	Epitelizasyonla kendiliğinden iyileşir	Epitelizasyonla kendiliğinden iyileşir	Primer kapatılır (ör. kasık, ön kol iç yüzü)
ELDE KULLANIM	**El sırtı**	**Geniş, düzensiz veya eksüdalı yatak**	**Avuç içi, parmakların volar yüzü**

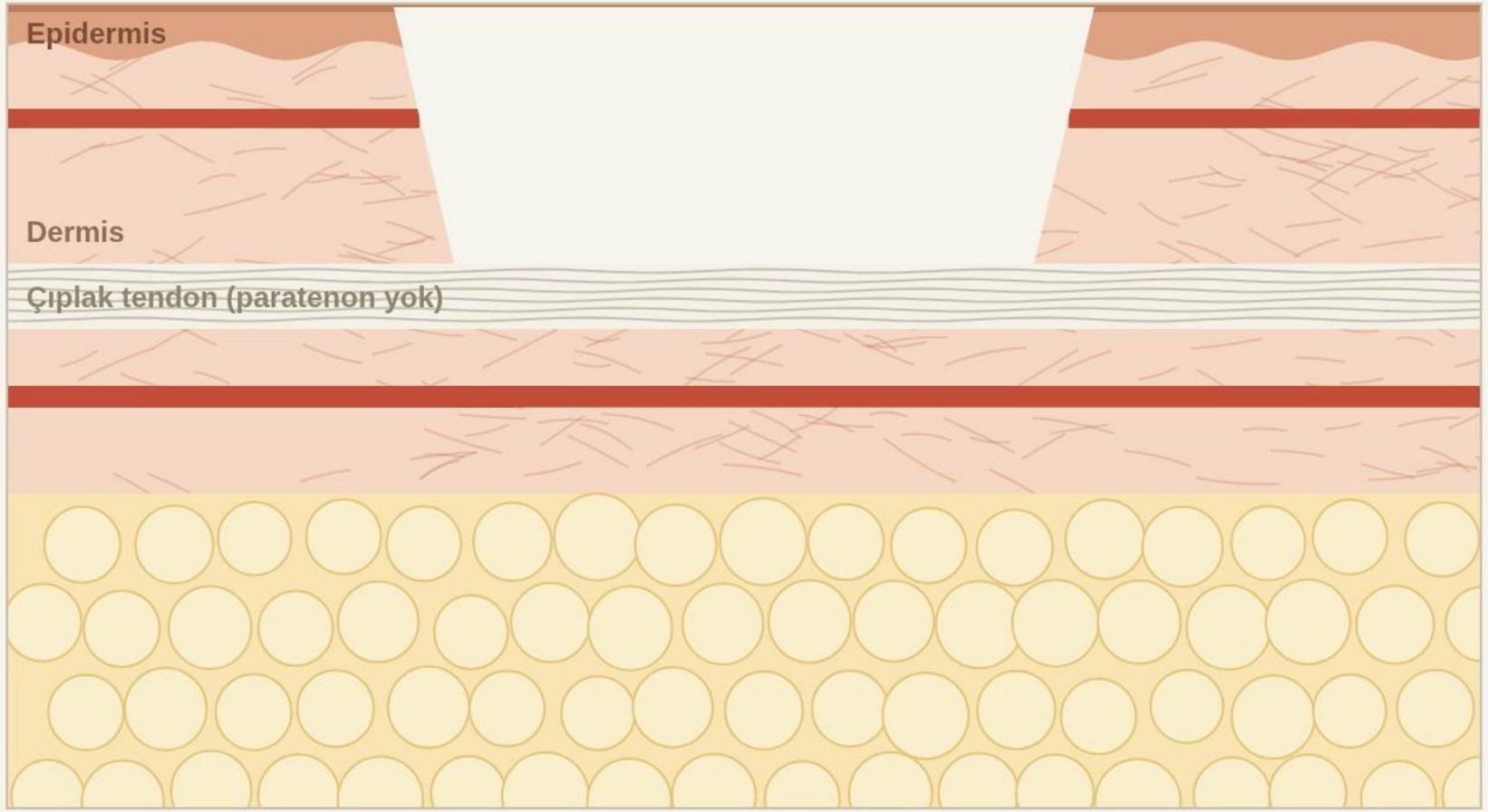
DERMAL MATRIKS · PROLIFERASYON + YENIDEN ŞEKILLENME

İskele ver, dermisi vücut yeniden üretsin

Tip (örnek)	Yapı	Uygulama
Çift katlı (ör. Integra, Pelnac)	Kollajen + glikozaminoglikan iskele, üstte silikon tabaka	İki aşamalı: 2–3 hafta sonra silikon alınır, ince KKDG konur
Tek katlı (ör. Matriderm)	Kollajen + elastin	Tek aşamada, üzerine hemen KKDG konur
Sentetik (ör. NovoSorb BTM)	Biyobozunur poliüretan köpük	İki aşamalı; kontamine yatakta daha dayanıklı kabul edilir
Aselüler dermal matriks	İnsan veya domuz dermisinden hücreleri uzaklaştırılmış matriks	Yumuşak doku desteği, rekonstrüksiyon

Ne işe yarar? Fibroblast ve damarlar iskeleye göç eder, neodermis oluşur. Paratenonsuz tendon ve periostsuz kemikte flebe alternatif olabilir; kanıt çoğunlukla olgu serisi.

1 Çift katlı | 2 Tek katlı | 3 Sentetik | 4 Aselüler



Şematik çizim · ölçeksiz · ürün adları yalnızca örnektir

DERMAL MATRİKS · 1 / 4

Çift katlı matriks

ör. Integra, Pelnac

İki aşamalı · 2–3 hafta

1. Yerleştirme
Altta kollajen–glikozaminoglikan iskele, üstte silikon tabaka.

2. Hücre göçü ve damarlanma

3. Neodermis

4. 2. ameliyat


Doku matriks uygulaması






Emekk.. Sabır.. Özveri
Her yara yeni bir hayata
dokunuş



BIYOLOJIK AJANLAR

Umut verici, ancak kanıtı henüz sınırlı

Trombositten zengin plazma (PRP)

Hemostaz evresindeki büyüme faktörlerini yoğunlaştırılmış olarak verir. Hazırlama yöntemleri standart değildir, sonuçlar tutarsızdır.

Büyüme faktörleri

Rekombinant PDGF (bekaplermin) diyabetik ayak ülseri için onaylıdır. Travma yarasında yeri yoktur.

Amniyon zarı

Anti-enflamatuvar ve anti-skar etkili olduğu düşünülen biyolojik bir örtü. Çoğunlukla kronik yarada kullanılır.

Balık derisi grefti

Omega-3 içeren, hücresiz bir iskele. Diyabetik ayakta çalışılıyor; travmada verisi az.

HBOT (HIPERBARIK OKSIJEN TEDAVISI)

Oksijen üç evrede birden etkili

İnflamasyon

Nötrofillerin oksidatif öldürme gücü artar, anaerop bakteriler baskılanır

Proliferasyon

Anjiyogenez, fibroblast aktivitesi ve kollajen sentezi artar

Ödem

Vazokonstriksiyonla ödem azalır, ama plazmadaki O_2 yükseldiği için oksijenasyon korunur

HOLLT RKT · n=120 · ağır açık tibia kırığı (Gustilo 2–3C) · 48 saat içinde başlanan 12 seans HBOT ile standart tedavi karşılaştırıldı

Nekroz
%29 / %53 · p=0,01

Geç komplikasyon
%12 / %35 · p=0,007

Birincil sonuç (enfeksiyon ve/veya nekroz)
%43 / %58 · p=0,12

Millar IL ve ark. Diving Hyperb Med 2022;52(3):164 · Hedeflenen örneklem 250'ydi; çalışma yeterli güce ulaşmadı (**DOI:** 10.28920/dhm52.3.164-174)

TOPIKAL OKSIJEN VE DIĞER FIZIKSEL YÖNTEMLER

Topikal oksijen: kronik yarada kanıt var, travmada yok

TWO2 · çift kör, plasebo kontrollü RKT · n=73 · refrakter diyabetik ayak ülseri

%41,7 12. haftada tam iyileşme (TWO2)

%13,5 Plasebo

OO 4,57; p=0,01 · 12. ayda nüks %6,7 / %40

Elektrik stimülasyonu

Hücre göçünü uyardığı ileri sürülür; kanıt düzeyi düşük

Düşük doz lazer

Fotobiyomodülasyon sağladığı düşünülür; kanıt düzeyi düşük

Frykberg RG ve ark. Diabetes Care 2020;43(3):616 · Tedavi yük boşaltma ve standart yara bakımına ek olarak uygulandı

EL CERRAHISI

Elde hedef: kapama ve hareket

Parmak ucu

Kemik açıkta değilse küçük defektte sekonder iyileşme çok iyi sonuç verir.

El sırtı

Paratenon sağlamsa tabaka KKDG yeterli. Paratenon yoksa dermal matriks veya flep.

Elde NBYT

Eldiven tekniği, düşük basınç, intrinsik artı (güvenli) pozisyonda atel.

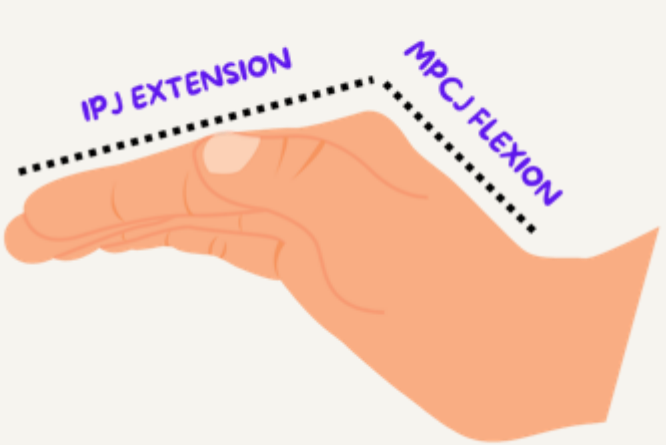
Avuç içi

Kontraktüre karşı TKDG; fleksiyon çizgilerini dik kesen skardan kaçının.

Yeniden şekillenmede belirleyici: erken el terapisi, ödem kontrolü, skar masajı

“Intrinsic Plus” Hand

Definition



"Intrinsic Plus" is the contracture/tightness of the interossei & lumbricals. This results in an imbalance of forces that presents as MCPJ hyperflexion and PIPJ hyperextension.

AÇIK KIRIKTA YARA YÖNETİMİ NEDEN ÖNEMLI

Kırık kemik iyileşir ama sonucu çoğu zaman yumuşak doku belirler.

12 saat

Kontamine olmayan tek yüksek enerjili açık kırık için debridman üst sınırı

72 saat

İlk debridman sırasında yapılamıyorsa kesin yumuşak doku örtüsü için hedef

1 saat

Açık kırıkta IV profilaktik antibiyotik başlamak için ideal süre

Kaynak: BOAST – Open Fractures (BOA/BAPRAS, 2017)

PRATIK ALGORITMA

Travmatik yarada adım adım yaklaşım

1 · Değerlendir
Perfüzyon, kontaminasyon, defekt boyutu, açıkta kalan yapılar

→

2 · Debride et
Kanayan canlı dokuya kadar, gerekirse tekrarla

→

3 · Enfeksiyonu kontrol et
Antibiyotik, antiseptik, gerekirse instilasyonlu NBYT

→

4 · Köprüle
NBYT; kesin örtü hedefi 72 saat

5 · Kapamayı yaranın durumuna göre seç

Kenarlar gerilimsiz yaklaşıyor	Yaklaşıyor ama gergin	Doku kaybı var, yatak canlı	Tendon, kemik veya implant açıkta
Primer veya geciktirilmiş primer kapama	**Ayakkabı bağı tekniği, dermatotraksiyon**	**KKDG, gerekirse NBYT ile fiksasyon**	**Dermal matriks (küçük alan) veya flep**

SENTEZ

Hangi yöntem, hangi evrede, ne yapar?

Hemostaz (kanamanın durması)	İnflamasyon (iltihabi evre)	Proliferasyon (çoğalma evresi)	Yeniden şekillenme
Cerrahi debridman Kanatarak evreyi yeniden başlatır	**Debridman, larva** Nekroz ve biyofilmi uzaklaştırır	**NBYT** Mikrodeformasyon, ödem ↓, granülasyon ↑	**Dinamik kapama** Gerilimsiz primer kapama
PRP Büyüme faktörü verir; kanıt sınırlı	**Antimikrobiyaller** Bakteri yükünü azaltır	**Nemli pansuman** Epitelizasyon hızlanır	**Dermal matriks** Daha esnek skar, kontraktür ↓
	İnstilasyonlu NBYT Döngüsel temizlik, biyofilm ↓	**Dermal matriks** Neodermis için iskele	**El terapisi** Kollajeni gerilim hattına dizer
	HBOT Nötrofil öldürme gücü ↑	**Greft + NBYT** İmbibisyon ve inoskülasyonu korur	

AKILDA KALMASI GEREKENLER

Beş mesaj

1 Hiçbir cihaz iyi bir debridmanın ve zamanında yapılan kesin örtünün yerini tutmaz.

2 NBYT bir köprüdür. Açık kırıkta (WOLLF) ve kapalı insizyonda (WHIST) rutin kullanımı desteklenmiyor.

3 NBYT'nin en güçlü kanıtı greft fiksasyonunda.

4 Fasiotomide kademeli mekanik kapama, grefti büyük oranda gereksiz kılar.

5 Yöntemi yaranın hangi evrede takıldığına göre seçin, ürüne göre değil.

KAYNAKLAR

Temel kaynaklar

1. BOA / BAPRAS. BOAST – Open Fractures. 2017.
2. Costa ML ve ark. WOLLF. JAMA 2018;319(22):2280–2288.
3. Costa ML ve ark. WHIST. JAMA 2020;323(6):519–526.
4. Iheozor-Ejiofor Z ve ark. NPWT for open traumatic wounds. Cochrane Database Syst Rev 2018;7:CD012522.
5. Jauregui JJ ve ark. Fasciotomy closure techniques. J Orthop Surg (Hong Kong) 2017.
6. Benefits of negative pressure wound therapy in skin grafts: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2025. doi:10.1016/j.bjps.2025.01.036
7. Dumville JC ve ark. VenUS II. BMJ 2009;338:b773.
8. Frykberg RG ve ark. TWO2. Diabetes Care 2020;43(3):616.
9. Millar IL ve ark. HOLLT. Diving Hyperb Med 2022;52(3):164.
10. Winter GD. Formation of the scab and the rate of epithelization. Nature 1962;193:293–294.
11. Schultz GS ve ark. Wound bed preparation. Wound Repair Regen 2003;11 Suppl 1:S1–28.
12. Morykwas MJ, Argenta LC ve ark. Vacuum-assisted closure. Ann Plast Surg 1997;38(6):553–562
13. Atkin L ve ark. Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. J Wound Care 2019;28(Suppl 3a):S1–S49. doi:10.12968/jowc.2019.28.Sup3a.S1.

Teşekkürler

Sorular ve tartışma

Dr. Muhammed Çağrı KALİ · Ortopedi ve Travmatoloji

Atrauman – gümüş

Biatein- Aljinat ve gümüş

İodosorb- Kadeksomer iyot

Sorun: Deri grefti ancak kanlanan bir yatağın üzerinde tutar. Ama bazı yaralarda yatakta kanlanma yoktur:

•Paratenonu soyulmuş, çıplak bir tendon

•Periostu kalkmış, çıplak bir kemik

Bu yapıların üzerine doğrudan greft koyarsanız greft beslenemez ve ölür. Klasik çözüm flep yapmaktır, yani kendi kan dolaşımı olan bir doku getirmek. Dermal matriks ise bu durumda çoğu zaman flebe gerek bırakmayan bir ara yoldur.

Dermal matriks nedir? Yapay bir dermis iskelesidir. Bunu bir binanın iskelesine benzetebilirsiniz. Önce iskele kurulur, sonra işçiler (vücudun hücreleri) bu iskelenin içine girip gerçek duvarı örer.

1.Matriks yaraya yerleştirilir.

2.Fibroblastlar ve yeni kapillerler 2–3 hafta içinde çevre dokudan iskelenin içine göç eder.

3.İskele zamanla erir, yerini hastanın kendi ürettiği kanlanan yeni bir dermis alır. Buna **neodermis** denir.

4.Artık kanlanan bir yatak oluştuğu için üzerine ince bir KKDG konabilir ve greft tutar.

Elde bunun ek bir faydası daha var: Neodermis, greftin altında tendonların kayabileceği esnek bir tabaka oluşturur. Bu da el sırtında hareketi ve skar kalitesini iyileştirir.

Tablodaki dört tip sonraki slaytta burası

Tip	Ne demek?
Çift katlı (ör. Integra, Pelnac)	Altta yarayla temas eden kollajen iskele, üstte ince bir silikon tabaka var. Silikon geçici bir "epidermis" gibi çalışır: sıvı kaybını ve kontaminasyonu önler. 2–3 hafta sonra, neodermis oluşunca silikon soyulur ve üzerine ince KKDG konur. Yani **iki ameliyat** gerekir.
Tek katlı (ör. Matriderm)	Silikon tabakası olmayan ince bir kollajen-elastin iskele. Yaraya konur ve **aynı ameliyatta** hemen üzerine KKDG yerleştirilir. Tek seansta biter, ama daha ince olduğu için daha sığ defektlerde tercih edilir.
Sentetik (ör. NovoSorb BTM)	Hayvansal kollajen yerine yapay, vücutta zamanla eriyen bir poliüretan köpükten yapılmış. Bakteriler kollajeni sindirebildiği için biyolojik matriksler enfeksiyonda erir. Sentetik matriks ise sindirilmez, bu yüzden kontamine yaralarda daha dayanıklıdır. Bu da iki aşamalı uygulanır.
Aselüler dermal matriks	İnsan ya da domuz derisinden hücreleri temizlenmiş, geriye sadece dermis iskeleti kalmış bir doku. Daha çok yumuşak doku desteği ve rekonstrüksiyonda (ör. meme, karın duvarı) kullanılır. Yara kapamada ilk üç tip kadar sık kullanılmaz.

Alttaki kutu ne diyor?
"Ne işe yarar? Fibroblast ve damarlar iskeleye göç eder, neodermis oluşur. Paratenonsuz tendon ve periostsuz kemikte flebe alternatif olabilir; kanıt çoğunlukla olgu serisi."
Bu kutuyu üç cümleyle şöyle açabilirim:
1.Matriks vücudun kendi dermisini yeniden üretmesini sağlar.
2.Bu sayede greft tutmayacak yataklarda flep yapmadan kapama mümkün olabilir. Özellikle küçük ve orta boy defektlerde geçerli; büyük defektlerde hâlâ flep gerekebilir.
3.Bu yöntemi destekleyen çalışmalar çoğunlukla olgu serileri, güçlü randomize kanıt az.
Sınırlamaları da bilmek gerekiyor: Ürünler pahalıdır. Silikonun altında enfeksiyon ya da seroma gelişebilir. İskelenin kanlanması için bölgenin birkaç hafta hareketsiz tutulması gerekir.