



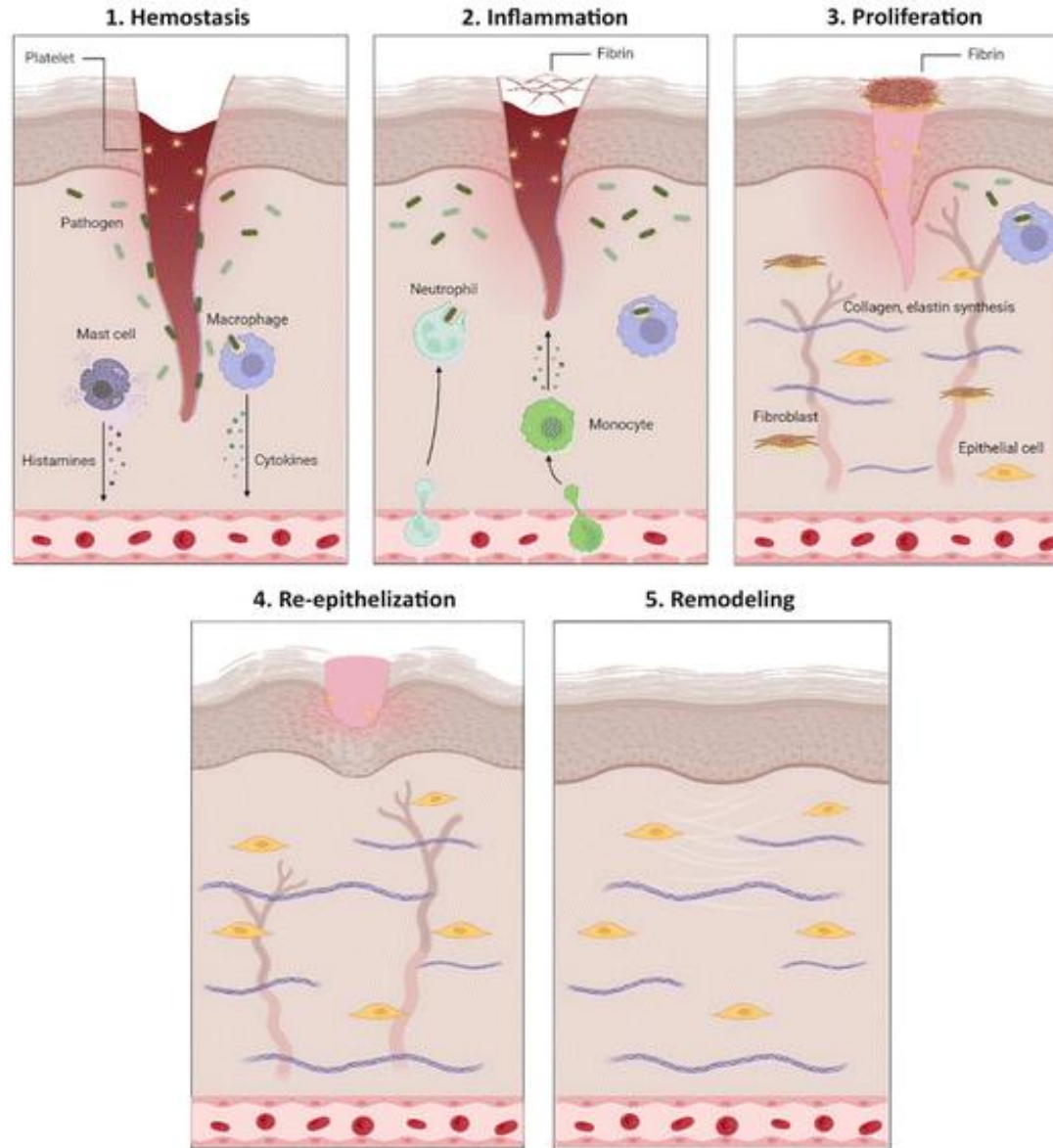
AKTİF YARA KAPAMA- NEGATİF BASINÇLI YARA KAPAMA

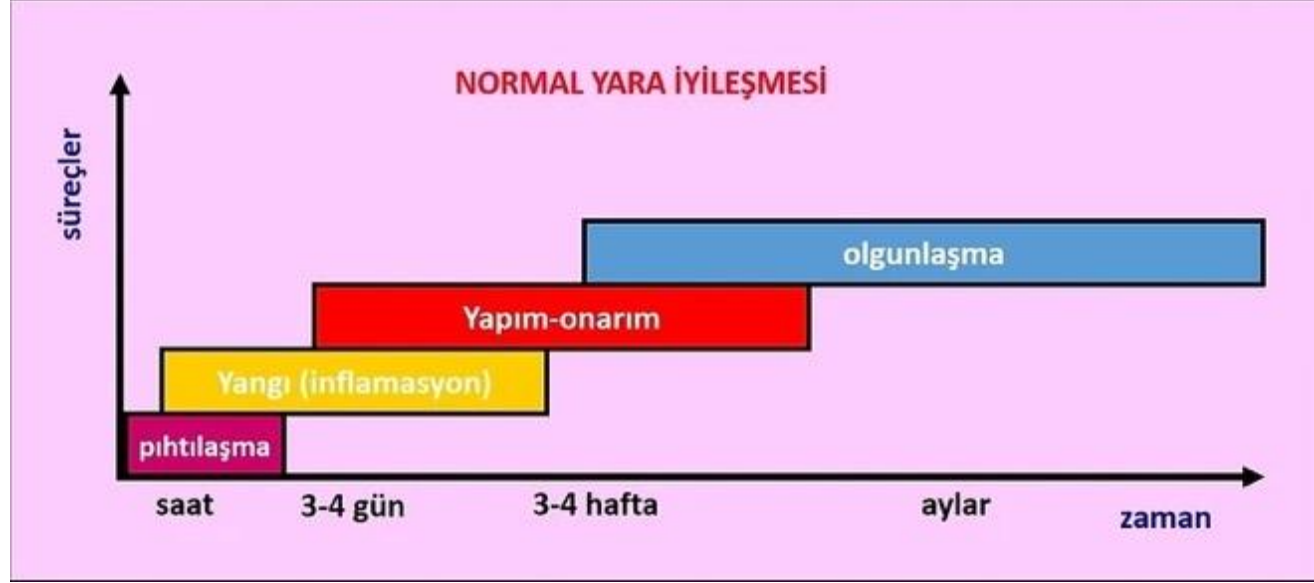
Dr. Sait Anıl Ulus

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

- Yara; internal ya da eksternal kaynaklı patolojik bir olay nedeniyle doku ya da organın anatomik bütünlüğünün ve fonksiyonunun bozulması şeklinde tarif edilmektedir.
- Yara iyileşmesi ise, vücudun travmatize olmuş veya canlılığını yitirmiş dokuların bütünlüğünü yeniden sağlamaya çalıştığı karmaşık, dinamik bir biyomekanik süreçtir.

Yara iyileşme basamakları





Travmatik ya da cerrahi nedenlerle olan akut yaralarda bu süreç genellikle beklenen hızda ve zaman diliminde gerçekleşir.

Kronik yaralar ise bu süreçlerin birinde takılan, 6-8 haftada tamamen iyileşmeyen veya 4 haftada hiç iyileşme belirtisi göstermeyen yaralar olarak tanımlanır.

Kronik yaraların genelde inflamatuvar fazda takılı kaldığı kabul edilir.

- Bu sürecin uzamasında, intrensek (diyabet, venöz yetmezlik, kronik hastalık vb.) veya ekstrensek (eksternal basınç, yetersiz beslenme vb.) bazı faktörler rol almakta ya da hastalar doğru tedaviye ulaşamamaktadırlar.



Hasta üzerindeki psikolojik etkileri

- Depresyona eğilim
- Anksiyete
- Yara kokusuna bağlı özgüven eksikliği
- Ağrı ve hareketsiz yaşam tarzı

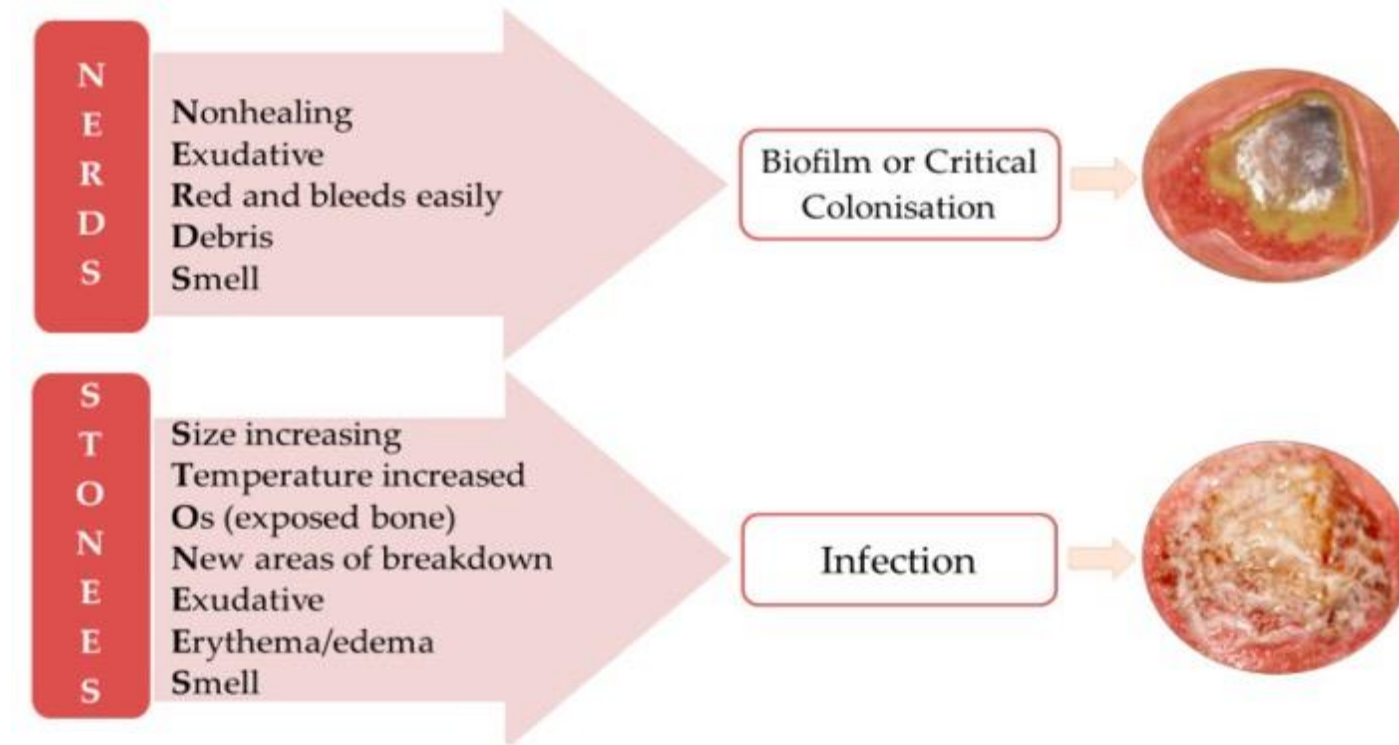
Yara bakımı yönetim protokolü

- Yara nedenlerinin, yara tiplerinin ve hastaların bireysel özelliklerinin çeşitliliği göz önüne alındığında, yara yönetiminin standardize edilmesi zordur.
- Tedavi, yara tipi ve iyileşme evresiyle yakından ilişkili olmalı ve hastanın eşlik eden hastalıklarıyla korelasyon içinde olmalıdır.

TIMERS çerçevesinde değerlendirme



- Enfekte kronik yara tanımlaması için, üç kriter karşılandığında %73 duyarlılık ve %80,5 özgüllüğe sahip NERDS ve en az üç belirti gözleendiğinde %90 duyarlılık ve %69,4 özgüllüğe sahip STONEES olmak üzere iki anımsatıcı önerilir.



NERDS kriterleri karşılandığında, biyofilm mevcuttur veya yara kritik düzeyde kolonize olmuştur. STONEES gözlenirse, kronik yara enfektedir

Yara bakımı tedavi yaklaşımları

- Yara bakımının ilk adımı, cansız ve ölü hücre ve/veya dokuların çıkarılmasından oluşan debridmandır.
- Biyofilm varsa çıkarılmalıdır.
- Nem dengesinin yeniden sağlanması zorunludur. Optimum nem sağlandığında, hem akut hem de kronik yaralarda mikrobiyal kolonizasyon riski azalır ve iyileşme süreci hızlanır.

Amaç; yara yatağını hazırlamak

- Sistemik etkenlerin kontrolü,
- Nekrotik dokuların uzaklaştırılması,
- Bakteri yükünün azaltılması,
- Eksuda yönetimi,
- Hücresel fonksiyonların düzeltilmesi olmalıdır.

Gelişmiş yara pansuman ve kapama malzemeleri

- Günümüzdeki gelişmiş yara pansumanlarının miladı yara iyileşmesinde “nem”in öneminin anlaşılması olmuştur ve yarayı nemli tutacak pansumanlar geliştirilmeye başlanmıştır.
- Gelişmiş yara örtülerinin klasik pansumana göre
 - daha ağrısız ve konforlu pansuman
 - daha az pansuman değişimi
 - daha hızlı iyileşme ve daha uygun maliyet
 - daha iyi mikrobiyal direnç gibi avantajları vardır.

Gelişmiş yara pansumanları

- Hasarlı doku mikro ortamını (nem, sıcaklık, pH) kontrol etmek,
- Granülasyon ve yeniden epitelizasyon süreçlerini uyarmak
- Mikrobiyal büyümeyi engellemek
- Aşırı eksudayı absorbe etmek gibi fonksiyonları vardır.

- Tüm bu fonksiyonları aynı yara örtüsünden beklemek mümkün değildir.
- Yaranın özelliklerine göre hangi tip yara örtüsü gerekiyorsa onu kullanmak gerekir.

Yara bakım ürünleri sınıflandırması

- Temel olarak 2 grupta sınıflandırılıyor.
- A- Pasif kapamalar
- B- Aktif kapama sistemleri

A. Pasif Kapamalar (KOD)

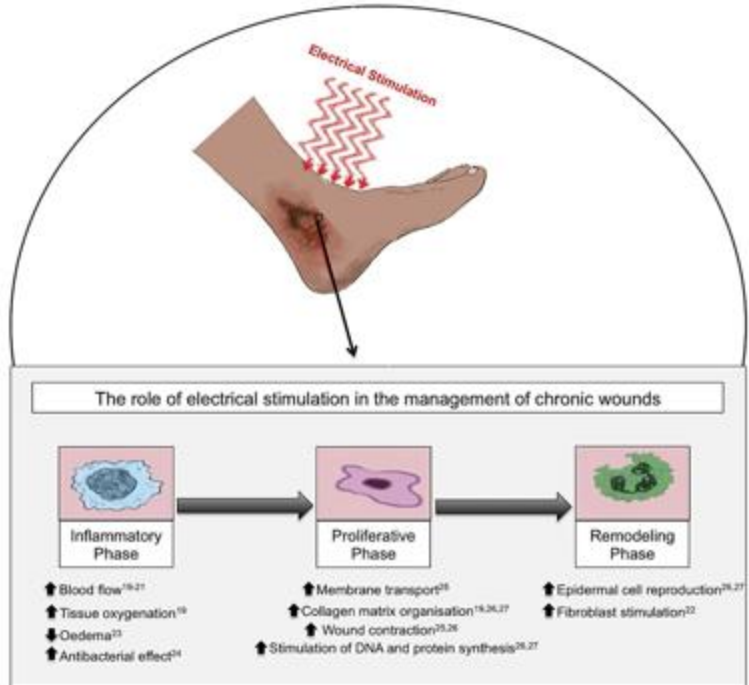
1. Kompozit örtüler (A01)
2. Transparan film örtüler (A02)
3. Hidrokolloid örtüler (A03)
4. Hidrofiber Örtüler (A04)
- 5-Hidrokapiller Örtüler (A05)
6. Köpük(Foam) Örtüler (A06)
7. Alginat örtüler (A07)
8. Yara doldurucuları (A08)
9. Silikon jel tabakalar (A09)
10. Antibakteriyel örtüler (A10)
11. Hidrojel Örtüler (A11)
12. Kompresyon Bandajları (A12)
13. Özel emici ve yapışmaz yara örtüleri (A13)
14. Koku Absorbe Ediciler (A14)
15. Yara Temas tabakaları (A15)
16. Yara Temizlik Ürünleri (A16)
17. Deri Greftleri ve Greft Eşdeğerleri (A17)
18. Diğerleri (A18)
 - a-POLİSAKKARİTLİ ÖRTÜLER (A18a)
 - b-PASTE BANDAHLAR (A18b)
 - c-BALLI ÖRTÜLER (A18c)
 - d-PARAFİN GAZ YARA ÖRTÜLERİ (A18d)
 - e-BARİYER KREM ve ÖRTÜLER (A18e)
 - f-KOLLAJENLİ ÖRTÜLER (A18f)
 - g-BÜYÜME FAKTÖRLÜ ÖRTÜLER (A18g)
 - h-HYALURONİK ASİTLİ ÖRTÜLER (A18h)
 - i-ENZİMATİK DEBRİDMAN ÜRÜNLERİ (A18i)

B. Aktif Kapama Sistemleri ve Diğer Yöntemler (KOD)

1. Topikal Negatif Basınç (B01)
2. Elektrik Stimulasyonu (B02)
3. Işın Tedavisi (B03)
4. Hiperbarik Oksijen (B04)
5. Topikal Oksijen Tedavisi (B05)
6. Ozon Tedavisi (B06)
7. Larva Debridmanı (Maggot Terapi) (B07)
8. Jet-Lavaj İrrigasyon Sistemi (B08)
9. Kök hücre teknolojileri (B09)
10. Lazer (LILT) Tedavisi (B10)
11. Ultrasound Tedavisi (B11)

Elektrik stimölasyonu

- Bu teknoloji, non-invaziv, non-farmakolojik, pulsed electromagnetic field (PEMF) teknolojisi olup, yaralı dokularda mikro-akım oluşturur.
- Mikro-akım vücüttaki normal elektrokimyasal proçesi artırır. Teknoloji, hücrelerdeki temel aktiviteleri hedeflemektedir.



Işın tedavisi

- Işının biyostimülan etkisi nedeniyle özellikle yanıklar, bacak ülserleri ve bası yaralarında önerilmektedir.
- Ağrıyı azalttığı ve reperatif süreci stimüle ettiğı bilinmekte olup, mikrosirkülasyona olumlu katkısı vardır.



Hiperbarik oksijen tedavisi

- Kan ve vücut sıvılarındaki oksijen çözünürlüğünü artırması esasına dayanarak, yaralarda kullanılmaktadır.
- Ancak burada kronik yarada uygun bir vasküler yatak bulunması gerektiği de unutulmamalıdır.



Olumlu etkileri

- Ödem azalması,
 - Kollajen sentezinde artma,
 - Angiogenesis,
 - Epitelizasyonda hızlanma olarak sayılabilir.
-
- Potansiyel istenmeyen etkiler arasında klostrofobi, kulak rahatsızlığı, yüksek oksijen basıncından kaynaklanan potansiyel sinirsel toksisite yer alır.

Topikal oksijen tedavisi

- Havadaki %21 oranındaki oksijeni alarak, %100 konsantrasyonda transdermal oksijen saęlayan bir kanül-pompa sistemdir.
- 7 gün 24 saat kullanılabilir.
- Arzu edilen pansuman materyeli ya da kompresyon ile birlikte kolayca uygulanabilir.



Topikal ozon tedavisi

- %5 (O3) + %95 (O2) karışımı kullanılır.
- Yüksek konsantrasyonlarda dezenfektandır, düşük konsantrasyonlarda iyileşme ve epitelizasyonu stimüle eder.
- Yaraya teflon torbalar ile topikal uygulanır. Antibakteriyel, virusidal ve antifungal etkilidir



Larva (Maggot) tedavisi

- Larva tedavisi, nekrotik materyel içeren yaralarda biyolojik debridman için kullanılır.
- Yeşil sinek (*Lucilia sericata*) larvaları, sekresyonları ile nekrotik materyelleri parçalayarak sindirirler.
- Bu sekresyonun antiseptik özellikleri olmakla birlikte, *Pseudomonas* gibi bazı bakterilere etkili değildir.
- Larvalar sağlıklı dokulara zarar vermemektedirler.
- Hazır küçük paketler halinde, hastanın görmesine engel olacak ambalajlarda uygulanabilmesi mümkündür.



Lazer tedavisi

- Dalga boyuna göre infrared ışın spesifik hücre duvarları tarafından absorbe edilir (keratinosit, lenfosit, makrofaj, fibroblast, endotel),
- Makrofajlardan Growth faktör salınması, keratinosit proliferasyonu, kollajen sentezi, angiogenesis, granülasyon dokusu oluşumu ve reepitelizasyonu indükler



Ultrason tedavisi

- Düşük frekanslı ultrason yara yatağında bulunan cansız dokunun parçalanmasına ve aşınmasına neden olur. Bu nedenle ultrason tedavisi, debridman yoluyla yara iyileşmesini iyileştirir.



Negatif Basınçla Yara Tedavisi (NBYT)

- Akut ve kronik yaralarda yara iyileşmesini hızlandırmak için yaraya kontrollü negatif basınç uygulanmasıdır.
- Cihazlar ile açık hava basıncından daha düşük (760mmHg'dan düşük-subatmosferik) basınç sürekli veya aralıklı basınç ile aktif drenaj sağlanır.

NBYT Cihazları

- NBYT sistemleri
 - Porlu sünger (poliüretan eter/polivinil alkol)
 - Oklüzif yarı geçirgen yara kapatma materyali
 - Negatif basınç yaratan emici bir hortumla yaraya bağlanan bir cihazdan oluşmaktadır





Vakum pompası



Suction tube

kollektör

Yaraya özel
pansuman
malzemesi



Sünger

- Derin yaralarda **poliurethane sünger (siyah)**
- Yüzeysel yaralarda **polivinil alkol sünger (beyaz)**
- Siyah sünger
 - Por genişliği daha fazla (400-600 μm)
 - Basıncı daha homojen dağıtır
 - Yoğun eksudalı yaralar için önerilir.
- Beyaz sünger
 - Yoğunluğu daha fazla
 - Dar alanlarda kolaylık sağlar
 - Yapışmaz

Uygulama Süresi

- Günde 22 saat
- Sünger 48–72 saatlik aralarla değiştirilir
- Enfekte yaralarda sünger değişim süresi kısaltılabilir.
- Toplama kabı dolduğunda değiştirilir ve bir haftadan daha uzun süre kullanılmaz.
- Ağrı ve yapışmayı engellemek için sünger çıkarılmadan 30 dk önce cihaz kapatılmalıdır.

Hangi basınç

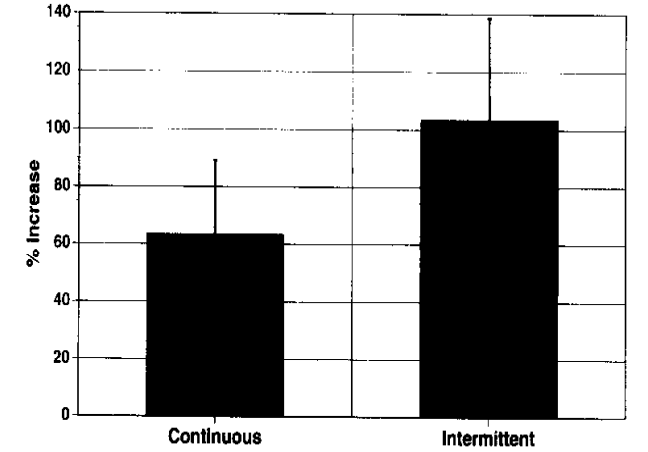
- 75 mmHg ve altı devamlı
 - 125 mmHg 5-7 dk devamlı
 - 125 mmHg ve üzeri devamlı ya da aralıklı
 - 75-125 mmHg aralıklı...
-
- 400 mmHg ve üstünde kan akımının durur

Sürekli Basınç

- Aralıklı modu tolere edemeyen
- Aşırı eksuda
- Kapatmada ciddi sorun
- Soft-Foam kullanılıyorsa
- Yüksek retraksiyon riski (sternal yaralar vb.)

Aralıklı Basınç

- Granulasyon doku oluşumunu hızlandırmak istediğimizde
- Granülasyon dokusu artışı
 - Sürekli basınç sonrası %63
 - Aralıklı basınç sonrası %103
- 5 dk aktif 2 dk pasif uygulama ile granülasyon daha iyi gelişir



Basınç Değeri

- Basınç arttırılabilir
 - Çok fazla drenaj varsa
 - Geniş yara hacmi olduğunda
 - Kapatma işlemi çok zorsa
- Basınç düşürülebilir (minimum 75 mmHg)
 - Geçmeyen ağrı
 - Yara yatağında bozulma
 - Yaşlı hasta
 - Beslenme bozukluğu
 - Aşırı kanama
 - Aşırı granülasyon dokusu oluşumu

Etki Mekanizması

1-Makro-deformasyon

2-Yara çevresi stabilizasyonu

3-Yumuşak doku ödeminde azalma

4-Mikro-deformasyon

Makro-deformasyon

- Yara dudaklarının merkeze doğru kontraksiyonunu sağlar
 - Primer yara kapatma oranını artırır
 - Graft –flep kullanımını azaltır

Yara Çevresi Stabilizasyonu

Yara izolasyonu

Yarayı nemli tutar

- İntertisiyel sıvı emilir
- Dış ortamla irtibat kesilir
- Buharlaşma ile sıvı kaybı azalır

Ödemi Azaltma

- Metalloproteinaz içeren eksudayı ortamdan uzaklaştırır
 - Sıvı emilimi basıncı düşürür
 - Kan akımı artar
 - Hücre proliferasyonu olur
 - Yara kapatma kolaylaşır



Mikro-deformasyon

Hücresel proliferasyonu artırır

- Basınç nedeniyle oluşan mekanik stres (Morykwas hipotezi) mitotik aktiviteyi artırır.
- Granülasyon dokusu oluşumunu uyaran medyatörlerin (IL8,vascular endothelial growth factor) salınımı artırır

Genel faydaları

- Eksüda absorpsiyonu ve yara yatağı stimülasyonu sağlar.
- Lokalize ödemi azaltır,
- Lokalize kan akışını uyarır,
- Granülasyonu indükler,
- Bakteriyel kolonizasyonu azaltır,
- Nemli yara ortamı sağlar,
- Epitel migrasyonunu çoğaltır ve yara kontraksiyonuna yardımcıdır



Endikasyonları

- Akut ve travmatik yaralar (açık kırıklar)
- Açılmış veya açılma riski olan insizyonlar
- Enfekte veya enfeksiyon riski olan yaralar
- Kronik açık yaralar
 - Diyabetik ülserler, dekübit ülseri, venöz staz ülseri
- Greftler, flepler



Kontrendikasyonları

- Açıkta bulunan yapıların varlığında:
 - Damar
 - Sinir
 - Organ
 - Anastomoz
- Enfekte yaralarda
- Kanamalı alanlar
- Antikoagulan kullanan hastalar

Vac tedavi videoları





Diyabetik ayak ülserlerinde NBYT inceleyen bir meta-analiz

Sonuç;

NBYT, Diyabetik ayak ülserlerinde yara iyileşme oranlarını önemli ölçüde iyileştirmekte ve amputasyon oranlarını azaltmaktadır. Ayrıca granülasyon dokusu oluşumunu da hızlandırmaktadır. Ancak, alternatif tedavilere kıyasla bu tedavi, yan etki riskini önemli ölçüde azaltmamaktadır.

Deng YX, Wang XC, Xia ZY, Wan MY, Jiang DY. Efficacy and safety of negative pressure wound therapy for the treatment of diabetic foot ulcers: A meta-analysis. World J Diabetes. 2025 Jun 15;16(6):103520. doi: 10.4239/wjd.v16.i6.103520. PMID: 40548270; PMCID: PMC12179873.

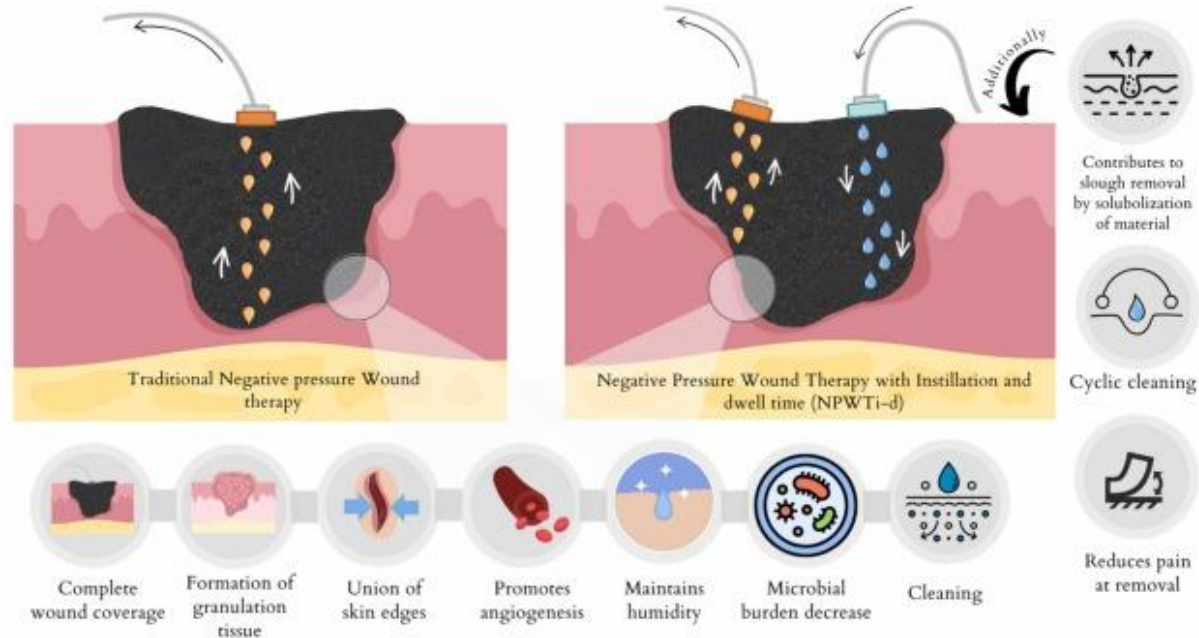
NBYT vs. Geleneksel pansuman

- Sakral bası yaraları nedeniyle rekonstrüktif işlem geçiren 52 hasta incelenmiş.
- Sakral bası yarası olan 52 hastayı kapsayan bu çalışmada, NBYT grubu ($n = 25$) yedinci postoperatif günde, geleneksel pansuman grubuna kıyasla anlamlı derecede daha az flep komplikasyonu ve daha düşük drenaj hacmi gösterdi. NBYT grubunda postoperatif komplikasyon gözlenmezken, geleneksel grupta ($n = 27$) bir enfeksiyon ve üç dehisans vakası görüldü.

NBYT damlama ve beklemeli sistem

- NBTY-d, salin veya antiseptik ve antimikrobiyal sıvılar gibi topikal yara solüsyonlarının yara yatağının üzerine belirli bir bekleme süresi aralığıyla periyodik olarak damlatılması ve pansuman yerinde kalırken negatif basınçla çıkarılması yoluyla yara temizliği sağlar.

BIOLOGICAL EFFECTS OF NPWTI-D COMPARED TO TRADITIONAL GAUZE LAYER DRESSING, AND STANDARD NPWT



Klasik NBYT vs. NBYT-d

- Akut travmatik yaralarla ilgili yapılan bir çalışmada, akut travmatik yarası olan ve NBYT-d uygulanan hastalarda, NBYT veya gazlı bez pansumanı uygulanan hastalara göre daha kısa yara kapanma süresi ve daha az cerrahi işlem uygulandı.

Milcheski DA, Clivatti GM, Santos Junior RA, González CVS, Monteiro AA Jr, Gemperli R. Effectiveness of negative-pressure wound therapy with instillation compared to standard negative-pressure wound therapy and traditional gauze layer dressing for the treatment of acute traumatic wounds: A randomized controlled trial. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2025 Jan;100:208-218. doi: 10.1016/j.bjps.2024.11.005. Epub 2024 Nov 17. PMID: 39644780.

Kombine tedaviler; NBYT + PRP

- 1294 hasta , 18 Randomize kontrollü çalışma içeren bir meta-analiz
- Analiz, NBYT'ye kıyasla, PRP'nin NBYT teknolojisiyle birlikte kullanımının iyileşme oranını ve toplam etkili oranı önemli ölçüde iyileştirdiğini ve ayrıca yaranın iyileşme süresini önemli ölçüde kısalttığını ortaya koymuştur.

Chen H, Xu TJ, Yu H, Zhu JL, Liu Y, Yang LP. Effect of platelet-rich plasma combined with negative pressure wound therapy in treating patients with chronic wounds: A meta-analysis. Int Wound J. 2024 Apr;21(4):e14758. doi: 10.1111/iwj.14758. Retraction in: Int Wound J. 2024 Nov;21(11):e70131. doi: 10.1111/iwj.70131. PMID: 38629618; PMCID: PMC11022301.

NBYT + Topikal oksijen tedavisi

- Diyabetik veya venöz ülseri olan hastalar karşılaştırılmış.
- NBYT+ Topikal oksijen tedavisi alan grubun tedavisi, sadece NBYT tedavisi alan gruba göre daha kısa bulunmuş.

Molasy B, Frydrych M, Kuchciński R, Głuszek S. Combining Topical Oxygen and Negative-Pressure Wound Therapy: New Insights from a Pilot Study on Chronic Wound Treatment. J Clin Med. 2025 Aug 7;14(15):5564. doi: 10.3390/jcm14155564. PMID: 40807185; PMCID: PMC12346920.

Avantajları

- Açık yaralarda dış ortamla irtibatın kesilmesi
- Yara iyileşmesinin hızlandırılması
- Cerrahinin geciktirilmesi gereken durumlarda bunun güvenli bir şekilde yapılabilmesi
- Sık pansuman değişimini ortadan kaldırarak hasta konforunu artırması

Dezavantajlar

- Nekrotik ve enfekte yarada debridmanın yerini tutmaması,
- İmplantların üzerine granülasyon dokusu geliştirememesi,
- Cihazın ve pansuman değişiminin ağırlı olabilmesi,
- Hangi basınç ile ne kadar süre uygulanacağına dair bir fikir birliği olmaması
- Pahalı bir tedavi yöntemi olması

Maliyet

- Hastanede kalış süresinin daha kısa olması nedeni ile NBYT daha maliyetli görünse de önerilmektedir.
- Amerikada günlük maliyet 145-354\$
- Türkiyede ise her değişim 340-410 ₺

Senchenkov A, Petty PM, Knoetgen J 3rd, Moran SL, Johnson CH, Clay RP. Outcomes of skin graft reconstructions with the use of vacuum assisted closure (VAC(R)) dressing for irradiated extremity sarcoma defects. *World J Surg Oncol* 2007;**29**:138.

Sakellariou VI, Mavrogenis AF, Papagelopoulou PJ. Negative pressure wound therapy for musculoskeletal tumor surgery. Adv Skin Wound Care 2011;24:25–30.

Komplikasyonlar

- Ağrı
- Maserasyon
- Kanama (damar yaralanması)
- Doku nekrozu
- Enfeksiyon(toksik şok send) (önlem: uygulamadan önce yarayı temiz tutmak)
- Hipoalbuminemi ve ödem
- Tümör nüksü

SONUÇ;

- Son yıllarda hızlanan çalışmalar tüm yaralar için farklı yara bakım ürünü sunmaktadır,
- Yaraya uygun ürün seçimi ve uygun yara bakımı yaklaşımının planlanması gerekmektedir.
- Yara bakımı multidisipliner yaklaşımları da içerdiğinden düzgün bir koordinasyona ihtiyaç duyar.
- Bunun için özelleşmiş yara bakım birimlerine ve sertifikalı çalışanlarına ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR EDERİM