



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ ANABİLİM DALI

**DIYABETİK AYAK TEDAVİSİNDE
NEGATİF BASINÇLI PANSUMAN UYGULAMASI**

Dr. Abdullah Etöz

UZMANLIK TEZİ

Bursa - 2006



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ ANABİLİM DALI

**DİYABETİK AYAK TEDAVİSİNDE
NEGATİF BASINÇLI PANSUMAN UYGULAMASI**

Dr. Abdullah Etöz

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Ramazan Kahveci

Bursa - 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET	II
İNGİLİZCE ÖZET - SUMMARY	III
GİRİŞ	1
Diyabetik Ayak Ülseri: Patofizyolojisi ve Epidemiyolojisi	2
Epidemiyoloji	2
Patofizyoloji	3
Negatif Basıncılı Pansuman	4
Negatif Basıncılı Pansuman'ın Çalışma Mekanizması	5
Şekil -1.....	6
Vac® Aygıtı İle Yapılan Diğer Klinik Uygulamalar	7
Şekil -2.....	8
Şekil -3.....	10
Şekil -4.....	11
Nemli-Kapalı Yara Örtüsü.....	12
Eksudanın Uzaklaştırılması	12
Enfeksiyonun Kontrolü.....	14
Hücrelerin Fiziksel Stimulasyonu.....	14
NBP Uygulamasının Endike Ve Kontrendike Olduğu Durumlar	15
Endikasyonları	16
Granülasyon Artışı.....	17
Pansuman Değişimi.....	17
Ek Bir Tedavi Olarak NBP	18
NBP Uygulamasının Potansiyel Faydaları.....	18
NBP Uygulamasının Kontrendikasyonları	18
NBP Uygulamasında Dikkatli Olunması Gereken Durumlar.....	19
Arteriyel Revaskülarizasyon Sonrası Diyabetik Ayak Yaralarında NBP	21
Diyabetik Ayak Yarasında Kritik Bacak İskemisi	22
Diyabetik Ayak Yarasında Yeterli Kan Akımı Sağlanması.....	23
Diyabetik Ayak Yarasında Debridman.....	24
Negatif Basıncılı Pansuman ile Deri Grefti Uygulaması	25
GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
Tablo -1.	28
Tablo -2.	29
BULGULAR	31
Tablo -3.	32
Şekil -5A.....	33
Şekil -5B.....	33
Şekil -6A.....	34
Şekil -6B.....	34
Tablo -4.	36
Tablo -5.	38
Tablo -6.	39
Tablo -7.	41
TARTIŞMA	42
SONUÇ	45
KAYNAKLAR.....	46
TEŞEKKÜR.....	53
ÖZGEÇMİŞ	54

ÖZET

Diyabetik Ayak Tedavisinde Negatif Basınçlı Pansuman Uygulaması

Bu klinik çalışmada, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde, kırk beş diyabetik ayak hastası üzerinde, negatif basınçlı pansuman (NBP) tedavisinin etkisi karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Olgular iki gruba ayrıldı. Gruplardan ilkinde NBP uygulanmak üzere planlama yapılırken, ikinci gruba ise standart uygulanan ıslak gazlı bez ile günlük pansuman yapıldı. Her iki grupta da yara debridmanı sonrasında tedaviye başlanarak yara cerrahi olarak örtüm için uygun hale gelinceye dek pansuman tedavilerine devam edildi. Her iki grup arasında başlangıç değerlerinde istatistiksel anlamlılıkta bir fark yok iken, NBP'nin %21,90 oranında yara alanını azalttığı, kontrol grubunda ise bu oranın %10,82 olduğu saptandı ($p<0,005$). Uygun debridman, enfeksiyon kontrolü, yeterli kan akımı ve ihtiyaca uygun cerrahi örtümün sağlanması diyabetik ayak tedavisinin başarılı olması için gerekli anahtar noktalardır. NBP uygulaması ile bu yaraların mevcut iyileşmesinin hızlandırılması ve eğer gerekiyorsa daha kolay ve az invazif yöntemlerle yara örtümü cerrahisinin yapılabilir olması sağlanmaktadır. Sonuç olarak diyabetik ayak tedavisinde NBP, yara iyileşmesini hızlandıran, granülasyon ve yara kontraksiyonunu artıran, yarayı cerrahiye hazırlayan faydalı bir yöntem olarak değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Diyabetik Ayak, Yara Tedavisi, Negatif Basınçlı Pansuman.

İNGİLİZCE ÖZET - SUMMARY

Negative Pressured Wound Dressing In Diabetic Foot Treatment

In this clinical study, the effects of negative pressured wound dressing (NPWD) were compared with standard dressing in forty-five patients who had admitted the department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery of Medical Faculty of the University of Uludağ. Subjects were divided into two groups as follows; NPWD and control groups. In both groups, firstly the wound debridement was carried out and the wound dressings were continued until an appropriate and granulated wound bed was achieved for a surgical closure. Regarding the initial wound area and subject properties, there was no statistical significant difference between the groups however the NPWD group showed a 21,90% decrease in wound area in a shorter time according to the control group which showed only 10,82% decrease ($p<0,005$). Optimal wound debridement, control of infection, satisfactory blood drainage and appropriate surgical wound closure are the key points in the treatment of diabetic foot ulcers. By using NPWD, there are some advantages such as the current wound healing is accelerated and a less invasive and easier surgical closure method should be selected. It is concluded that, in diabetic foot treatment the NPWD provides an accelerated wound healing, increase of granulation and wound contraction and beneficial for preparation of wound to surgical closure.

Key words: Diabetic Foot, Wound Therapy, Negative Pressured Wound Dressing.

GİRİŞ

Kronik iyileşmeyen yaralar, bireysel ve sosyal olarak maliyeti yüksek, tedavisi zaman alıcı ve çoğu kez tüm çabalara rağmen başarısız olunan olgulardır. Diyabetik vakalarda, yara iyileşmesinde gecikme ve enfeksiyona karşı direncin kaybı karşılaşılan temel problemlerdir (1).

Kronik yaraların örtülmesinde öncelikle kısmi kalınlıkta deri grefti ya da lokal transpozisyon flepleri kullanılmaktadır. Ancak çoğu zaman yaranın özellikleri ve olgunun genel durumu örtüm için uygun olmamakta ve böyle durumlarda da bir süre açık yara bakımı yapmak gerekmektedir. Açık yara bakımı için birçok yöntemin yanı sıra son yıllarda kronik ve iyileşmeyen mediyasten ve bası yaralarında başarılı sonuçlar veren negatif basınçlı pansuman tedavisini diyabetik ayak yarasında da uygulamak istedik.

Negatif basınçlı pansuman (NBP), ilk defa Argenta ve Morkywas tarafından klinik ve deneysel olarak uygulanmıştır ve bu çalışmaların sonucunda lokal kan akımında ve granülasyon dokusunda artış gösterilmiştir (2). Günümüzde, yara iyileşmesinde olumlu etkilere sahip olduğu ileri sürülen NBP tedavisi, her geçen gün yeni ve birbirinden farklı alanlarda, farklı olgu grupları üzerinde denenmeye devam edilmektedir (3).

Bu klinik çalışmada, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde, kırk beş diyabetik ayak hastası üzerinde, negatif basınçlı pansuman tedavisinin etkisi karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

Diyabetik Ayak Ülseri: Patofizyolojisi ve Epidemiyolojisi

Günümüzde dünyada 190 milyon insanın diyabetik olduğu var sayılmaktadır. Önümüzdeki 22 yıl içerisinde bu rakamın %72 daha artacağı ve dünya çapında 325 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Genç insanlarda ve çocuklarda bazı etnik gruplarda tip-2 diyabet hastalığının sıklığı gün geçtikçe artmaktadır. Bu artış gelişmekte olan toplumlarda gelişmişlere göre daha fazladır (4).

Epidemiyoloji

Dünya sağlık örgütünün yaptığı incelemelerde diyabete bağlı ayak yarası ve buna sekonder amputasyon oranlarında gittikçe bir artış olduğu gözlenmektedir (5,6). Günümüzde Amerika'da 1000 diyabet hastasının sekizine amputasyon yapıldığı bildirilmiş olup diğer gelişmiş ülkelerde de benzer oranlar mevcuttur. Yapılan amputasyonların %62 'si diz altı seviyesindedir (7). Dünya sağlık örgütünün son yaptığı bir çalışmada son iki yılda diyabetik ayak nedeniyle hastanede yatmayan hastalara Birleşik Devletlerin harcadığı pay 28 milyon doların üzerindedir (8). Diyabetik ayak ülseleri için risk faktörleri iyi bilinse de işin bir de psikolojik açıdan değerlendirilmesi gerekmektedir. Diyabetik hastaların belli sıklıkla fizik muayeneye tabi tutulması, nöropati açısından değerlendirilmesi gerekmektedir (8,9). Daha önce ayak yarası hikayesi olan hastaların daha sık takip edilmesi, düzenli hasta eğitim programlarına alınmasının diyabetik ayak insidansında azalmaya yol açabileceği sanılmaktadır (10).

Patofizyoloji

Diyabetik hastalarda ağrı duyusunun alt extremitedeki kaybı bir çok komplikasyonu da beraberinde getirmektedir. Diyabetik nöropatiye bağlı olan bu durum diyabetik ayak yarasının açılmasında tetikleyici rol oynamaktadır. Bu yüzyılın başında yapılmış çalışmalardan itibaren diyabetiklerde perfore yaralara daha sık rastlandığı bilinmektedir ve bu durum periferik sinirlerle ortaya çıkabilecek sorunlarla ilişkilendirilmiştir (11).

Retrospektif verilere dayanılarak, günümüzde diyabetiklerin %20 sinde diyabetik ayak yarası ortaya çıkmaktadır ve Reiber'e göre nöropatik zeminde ortaya çıkan ülserlerde enfeksiyon sıklığı da fazladır (11). Diyabetik yaranın ortaya çıkmasında neden olarak gösterilmiş faktörler tek başlarına ele alındıklarında ülser oluşturmamaktadırlar, ancak hepsi bir arada olduğunda perfore yaralar ortaya çıkmaktadır. Bu faktörlerde en önemlisi her beş hastanın dördünde mevcut olan nöropatidir. Diğer faktörler ise iskemi ve enfeksiyondur. Sonuçta nöropati, iskemi ve enfeksiyon üçlüsünü her zaman birlikte engellemek gerekmektedir. Şu ana kadar yapılan klinik çalışmalarda diyabetik ayak yaralarının %80'inin önlenebileceği öne sürülmüştür (11).

İngiltere'de yapılan bir çalışmaya göre diyabet tanısı alan hastaların tanı sırasında %11'inde nöropatinin de mevcut olduğu bildirilmiştir (12). Buna göre, diyabetik hastaları değerlendiren tıp branşlarında eğer nöropati üzerine gidilirse yaklaşık yarısında değişen düzeylerde periferik nöropati olduğu anlaşılabilecektir. 1994 yılında yapılan geniş bir çalışmada 811 tip-2 diyabetli hastanın %42'sinde periferik nöropati, %11'inde ise periferik vasküler hastalık olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, tip-2 diyabet tanısı almış yaşlı hastaların yaklaşık yarısında diyabetik ayak ülseri ortaya çıkabileceğini öne sürmektedirler (12). Diğer bir diyabet merkezinde 496 hasta üzerinde yapılan incelemelerde, Biyotensör cihazlar ile vibrasyon ve duyu muayeneleri yapılan hastalarda nöropati şiddeti arttıkça diyabetik ayak yarası ortaya çıkma ihtimalinin de arttığını bulmuşlardır. Aynı hastalara eğitim verilerek üçer aylık

periyotlarla takip edildiklerinde belli oranda önleyici olunabildiği söylenmektedir (13,14). Altı adet büyük merkezin ortak bir çalışmasında 16000 diyabetik hasta üzerinde çalışılmış ve hastalara diyabetik nöropati şiddetine göre skorlama yapılmıştır. Vibrasyon, nokta duyarlılığı, sıcak ve soğuk hassasiyeti gibi ölçümler yapılmıştır. Vakalar iki yıl kadar izlenmiştir. Bu sırada 291 hastada ülsere yara ortaya çıkmış olup bunların büyük bir kısmı kuzey-batı Amerikalı ve Avrupa kökenli erkekler olduğu görülmüştür. Diyabetik nöropati skoru ne kadar fazla ise o kadar fazla ülsere lezyon ortaya çıkma ihtimali olduğunu bu çalışma da ileri sürmüştür (15,16). Vakalarda nöropati çoğu zaman simetrik ve iki taraflı aynı şiddetteydi. Hızla ilerleyen nöropati varlığında başka faktörlerden de söz etmek gerekir.

Negatif Basıncılı Pansuman

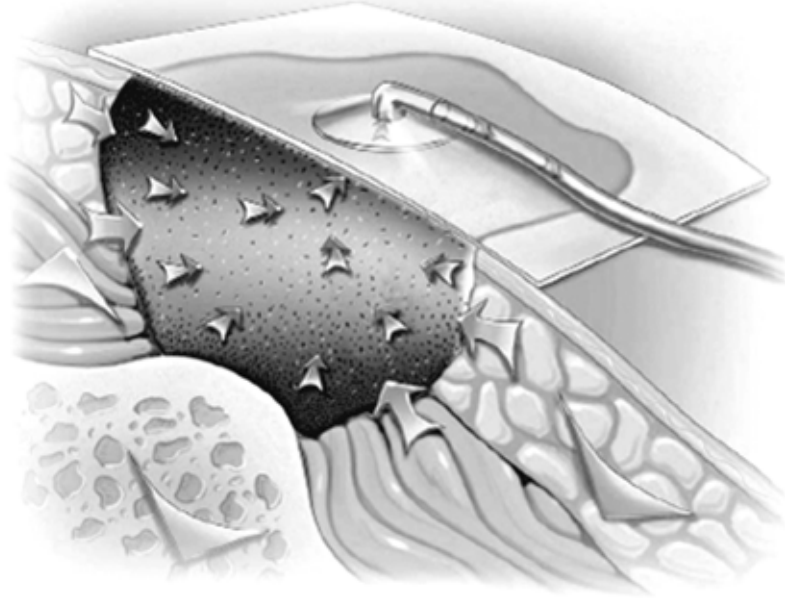
Morykwas ve Argenta'nın 1990'lı yılların ikinci yarısında tanımladığı V.A.C. (vacuum-assisted closure) tekniği kronik yaraların tedavisinde son yıllarda yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Aslında vakum etkisinin lokal kan dolaşımına etkisi 1841 yılında Junoid tarafından bildirilmiştir. Vücudun çeşitli bölgelerine uygulanan vakum çanlarının lokalize hiperemiye yol açması, o yıllarda kan akımının hastalıklı iç organlardan uzaklaştırarak hastanın tedavi edilebileceği inancı ile uygulanmıştır. 1950'li yılların ikinci yarısında mekanik etkinin yara iyileşmesi üzerine olumlu etkilerini gösteren çalışmalara karşın, bu esasa dayanan önemli klinik uygulamalar 1990'lı yılların ikinci yarısına kadar karşımıza çıkmamaktadır. Morykwas ve Argenta'nın domuz yara modeli üzerinde yaptığı deneysel çalışmalar ile yaraya kontrollü bir kapalı ortam yaratmak suretiyle uygulanan 125 mmHg'lık subatmosferik basıncın yara iyileşmesi üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir (17).

Negatif Basıncılı Pansuman'ın Çalışma Mekanizması

İlk deneyimlerinde negatif basınç sağlamak için duvardan merkezi aspiratör sistemleri ya da cerrahi aspiratör tüpleri kullanılmıştır ancak bunların handikapları ve detayları başka bir çalışmada Banwell tarafından geniş bir biçimde tartışılmıştır (18). Hastanın mobilizasyonundaki kısıtlılık, enfeksiyon olasılığının artması ve ayaktan tedavi zorluğu dile getirilen başlıca problemlerdir. Bu nedenle 1995'de ABD'de VAC® tescilli markası ile satışa sunulan aygıt kullanılmaya başlandı. VAC®, 25 ila 200 mmHg arasında kontrollü, devamlı ve aralıklı subatmosferik basınç sağlayan mikroprosesör içeren medikal bir araçtır. Sabit elektrik kaynağı olan 300 cc kolektör hacimli ve şarj pilli 50 cc kolektörlü seyyar modelleri, hastanın mobilizasyon durumuna göre tercih edilebilmektedir (Şekil-1). Aygıt, 17 saat dayanabilen şarjlı pilleri ile kolektör dolduğunda, hava kaçağı olduğunda ya da kanül sıkıştığında alarm verebilen özellikleri ile hastaya ve çevresindekilere yardımcı olmaktadır.

İlk çalışmalar, vakum terapisinin klinik etkilerine neden olan fizyolojik temeller ve gerekli optimum basıncın ne olduğuna dair bilgiler içermemekteydi. Morkywas yaptığı hayvan deneyleri ile olayın bu yönünü araştırmıştır. Domuz modeli sırtlarına açtığı sirküler 2,5 cm derinliğindeki doku defektlerine 400-600 nanometrelik porları olan poliüretan süngerler yerleştirerek vakum terapisi uygulamıştır. Bir lazer doppler aracılığıyla subkutan dokuda ve çevredeki kaslardaki kan akımını, değişen derecelerde negatif basınçlarda devamlı ve aralıklı denemelerle ölçerek kayıtlar tutmuştur. Negatif basınç 125mmHg olduğunda kan akımının normalin 4 katına ulaştığını, 400mmHg negatif basınçta ise kan akımının normalin altına indiğini kanıtlayan Morkywas,

optimum basınç olarak -125 mmHg 'ı kabul etmiştir (17). Morkywas; ıslak gazlı pansuman ile yaptığı karşılaştırmalı çalışmalarda yara hacminde ıslak pansumanla elde edilen küçülmenin, devamlı negatif basınç uygulamasında %63,3 ($\pm 26,1$), aralıklı negatif basınç uygulamasında %103 ($\pm 35,3$) daha fazla olduğunu ileri sürmüştür (17). Aralıklı tedavinin neden daha etkin olduğunu kesin olarak açıklayan bir çalışma olmasa da iki olasılıktan bahsedilmektedir. Aralıklı vakum terapisinde kapiller oto regülasyon aktive olmamakta ve mitoz sayısı sınırlandırılmamaktaydı. Diğer bir yönden, hücre bölünmesinde istirahat, üretim ve ayrılma gibi kademeler olduğundan dolayı, aralıklı stimülasyonlar sırasında hücrelerin yeni bir mitoz periyoduna daha girmek için yeterli istirahat zamanına sahip olabileceği öne sürülmüştür (19). Bazı yazarlar, aralıklı tedavi öncesi 48 saatlik bir devamlı vakum terapisini hızlı bir temizlenme açısından tavsiye etmektedirler (20,21).



Şekil-1. Negatif basınç ile yapılan yara pansumanında ciltaltı ve kas dokularında elde edilen kontraksiyonun şematik görünümü. Bu sırada

yumuşak dokudaki eksuda ve ödeme bağıli ekstraselüler sıvılar önce süngere, oradan da kanül aracılığı ile kolektöre ulaşmaktadır.

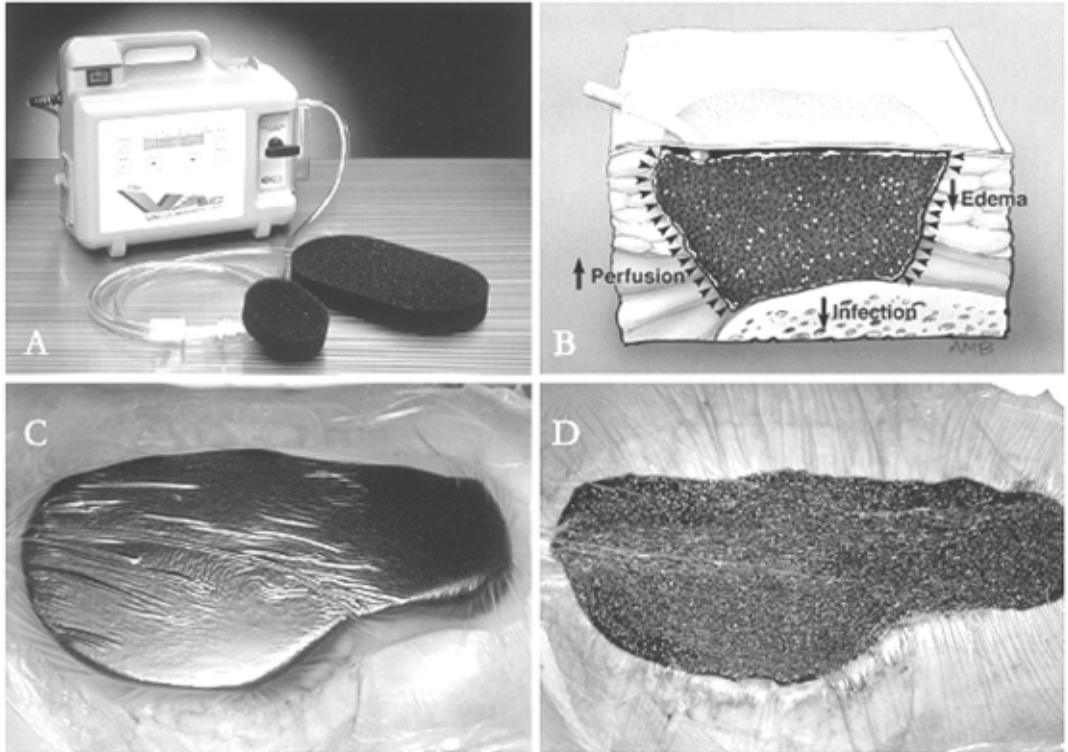
Açık yaralardan yapılan punch biyopsiler mikrobiyolojik olarak incelenmiş ve yaralarda mevcut bakteri koloni sayıları tespit edilmiştir. Vakum terapisinin dördüncü gününden sonra yaralarda bakteri sayısında belirgin bir azalmanın olduğu rapor edilmiştir. Morkywas'a göre intersitisyel sıvının emilmesi, lokalize ödemi azaltarak kan akımında artışa neden olmakta, bu da doku bakteri seviyelerinde azalmaya yol açmaktaydı. Anjiyogenetik anlamda yaradaki değişikliklerin nedeni ise, negatif basıncın yaptığı mekanik etkiye bağıli stresin yol açtığı protein ve matris molekül sentezindeki artışa bağıli olduğu ileri sürülmüştür (17).

Domuzlarda oluşturulan parsiyel kalınlıklı deneysel yanık alanlarında yapılan bir çalışmada, yanık alanlarının çevresinde staza bağıli gelişen progresif doku hasarını önlemede sadece 6 saatlik negatif basınç uygulaması erken dönemde yapılmış ve hemen sonraki 12 saatte ölçülebilir pozitif etkiler gözlenebilmiştir. Yazarlara göre; hücre debrislerini, aktif ozmotik molekülleri ve biyokimyasal mediyatörleri içeren ödem sıvısını yeni oluşmuş bir hasarlı alandan uzaklaştırmak, hasarlı alanın çevresinde oluşacak olan staz zonu diye adlandırılan kanlanması yetersiz bölgenin oluşmasına engel olmaktadır (22).

Vac® Aygıtı İle Yapılan Diğer Klinik Uygulamalar

Piyasaya sürülen VAC® aygıtı ilk kez çeşitli nedenlerle oluşmuş 300 olguyu içeren cilt defektlerinde kullanıldı ve 296 yaranın tedaviye iyi cevap vermesi sonucunda aygıtın, kronik ve iyileşmesi zor olan yaraların tedavisinde etkili olduğuna karar verildi (20,23). VAC® aygıtının, degloving yaralanmalarda (24) ve enfekte sternotomi yaralarında (25,26), çeşitli yumuşak doku defektlerinde (27), cilt greftlerinde (28) ortaya çıkan pozitif etkileri bir çok

çalışmada defalarca gösterilmiştir. Barker ve arkadaşları ise, karında açık yarası olan 93 hastada vakum uygulayarak abdomen kapatılması öncesinde negatif basıncın abdominal kompartman sendromu tedavisinde yara bakımında faydalı olduğuna değinmiştir (29) (Şekil-2).

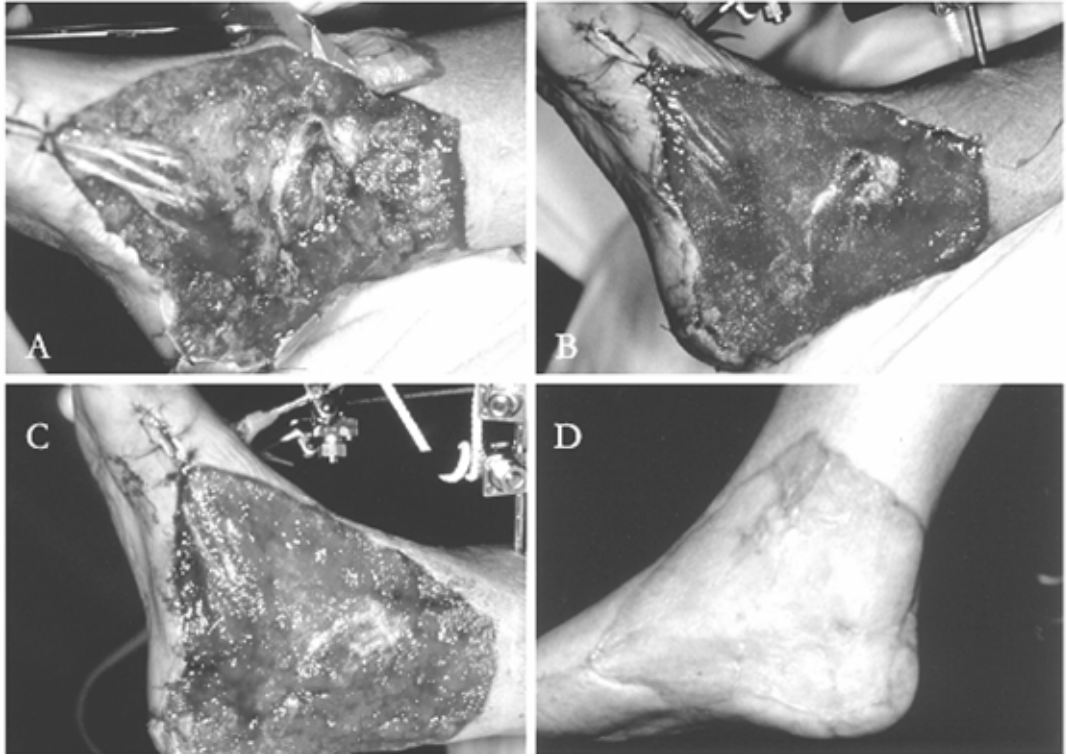


Şekil-2. A.VAC® ticari isminde piyasaya sürülmüş olan bir negatif basınçlı pansuman cihazı. Elektrikli pompa makinesi, kolektör, kanül ve çeşitli boylarda uygulama süngerleri; **B.** Negatif basınç etkisi ile dokuda perfüzyonun artmasını, enfeksiyon ve ödemin azalmasını gösteren şema; **C.** Negatif basınç uygulamadan önceki pansumanın görüntüsü; **D.** Negatif basınç altında büzüşen süngerin tipik görünümü.

VAC[®], aynı zamanda STSG donör alanlarında ve radyal ön kol serbest flep donör alanlarının tedavisinde, poliüretan sünger altına parafinli gazlı bez konularak kullanılmıştır (30). Greer'ın yaptığı çalışmada radyal ön kol serbest flep donör alanlarının üçte birinde tendon ekspozisyonunun görüldüğü ve bu hastalarda morbiditenin azaltılmasında vakum terapisinin faydalı olacağını iddia etmiştir (31). Yanıklı hastalarda, derin konturlu perine ya da aksilla defektleri gibi STSG stabilizasyonunun zor olduğu durumlarda da vakum terapisi tercih edilmiştir (32,33) (Şekil-3).

Yanığa ya da karsinoma eksizyonuna bağlı olarak oluşan geniş skalp defektlerinde bilindiği gibi uygulamak için kalvaryuma delikler açılması ve granülasyonun gelişmesi beklenmektedir. Bu süreç haftalarca sürmekte ve bazen yeterli sonuca varılamamaktadır. Mollnar ve arkadaşları, 4 adet skalp defektini granülasyonu beklemeksizin greft koyarak ve vakum uygulayarak tedavi etmiştir (34).

Alt ekstremitte ülserleri (35,36), bası yaraları (37,38) ve amputasyon güdüğü defektleri gibi problemlerle iyileşmeyen yaralarda kullanılan vakum terapisi sonucu tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir. Pratik uygulamada perine ve aksilla gibi alanlardaki defektlerde çevre doku genelde ıslak olduğu için yapışkan filmler kullanılamamaktaydı. Bu ihtiyaca yönelik Duoderm adlı hidrokolloid hazır pansumanlar da kullanılmıştır (39).



Şekil-3. A.Araç dışı trafik kazası sonucu ayak bileğinde kemikleri ve tendonları açıkta bırakacak bir cilt defekti. 68 yaşındaki hasta, aterosklerotik kalp hastalığı, diyabet ve periferik damar hastalığı nedeniyle serbest doku aktarımı için uygun olmayan bir vaka; B.Negatif basınçlı pansuman ile birinci haftada yaranın görünümü; C.Tedavinin ikinci haftasında açıkta kalan tendon ve kemik dokunun granülasyonla tamamen kapanması; D.Örtüme hazır hale gelen yaranın parsiyel kalınlıklı deri grefti ile kapatılmış görüntüsü.

NBP cihazı (Vacuum Assisted Closure®, VAC® Therapy, Kinetics Concepts Inc., San Antonio, Texas, US) steril sünger ve örtülerle çalışan bir sistemdir. Sünger uygun boyutta kesilerek yaraya kaplanır ve üzeri yapışkan hava geçirmeyen bir örtü ile sıkıca kapatılır. Yapışkan örtü üzerinden süngerin içine doğru yerleştirilen bir tüp ile NBP cihazı bağlanır. Böylece tüm yara yüzeyi ve sünger tüm alanlar eşit bir şekilde negatif basınç altında kalır (Şekil-4).



Şekil-4. VAC® cihazı için üretilmiş hazır ve tek kullanımlık malzemeler: Kolektör, sünger, kanüller, ara bağlantı ve allerjik olmayan yapışkan örtü.

Teorik olarak, uygulanan negatif basınçlı pansuman ile daha önce iyileşmeyen yaralarda epitelizasyon için gerekli olan granülasyonun oluşumunun hızlanmasına yardımcı olur. Ayrıca negatif basınç etkisi yara dudaklarının birbirlerine yaklaşmasına da neden olur. İntersitisyel aralıktaki sıvının aspire edilmesi ile doku dekompresyonuna, enfeksiyöz materyalin uzaklaştırılmasına ve kapalı nemli bir yara ortamının oluşturulmasına yardım eder. Bahsedilen bu etkileri ile NBP uygulaması, eksudanın ortamdaki uzaklaştırılması ile yarada probleme yol açabilecek bakteri sayısında da hızlı bir azalmaya yol açar.

Nemli-Kapalı Yara Örtüsü

NBP uygulamasında kapalı ve sonuçta teorik olarak nemli bir ortam yara iyileşmesi için sağlanmış olmaktadır. Nemli yara zemininin epitelizasyonu hızlandırdığı bilinmektedir. Kronik yaralarda nemli ortam ağrının ve enfeksiyonun azalmasına yol açar. Epitelyal göç ve nekrotik dokuların absorpsiyonu için nemli ortam gereklidir. Kuru ortam ile karşılaştırıldığında nemli yara zemininde daha fazla büyüme faktörlerinin olduğu ve bu faktörlerin sentezinin artmış olduğu görülmüştür. Nemli ve kapalı yara zemini sağlandığı takdirde günümüzde popüler olan matris metallo-proteinler gibi maddelerin ortamda arttığı ve yara iyileşmesine katkıda bulunduğu anlaşılmıştır (40).

Bazı araştırmacılar kapalı veya oklüzif pansumanın enfeksiyonu artırdığını düşünmektedirler. Bu görüşte haklılık payı vardır çünkü NBP uygulaması öncesinde oklüzif pansumanlar daha çok kronik ve akıntılı yaralara yapılmaktaydı ve bu durum enfeksiyon lehine sonuçlanabilmekteydi. Halbuki NBP uygulamasındaki oklüzif pansumanda akıntı ve eksudanın ortamdaki uzaklaştırılması ile sağlanan kapalı nemli ortamda enfeksiyon oranlarının daha az olduğu gösterilmiştir (41).

Eksudanın Uzaklaştırılması

Eksuda yara iyileşmesine negatif etkileri olan bir sıvıdır. İçerdiği proteazlar, primer metallo-proteinler iyileşmeyi yavaşlatmaktadırlar (42). Yara eksudaları ile ilgili yapılmış iki çalışmada artmış derecede proteazlara ve hücre göçünü inhibe eden faktörlere rastlanmıştır (43). Venöz ülser yaralarında saptanan neonatal benzeri fibroblastların hücrelerde direnci artırdığı ancak hücre sayısındaki artışta bir azalmaya yol açtığı yeni bilgiler arasındadır. Trombosit kaynaklı büyüme faktörleri ise akut yara sıvısından

elde edilen ve fibroblast sayısını ve aktivitesini artıran bir üründür ancak kronik ve diyabetik ayak yaralarında bu akut yara mediatörünün miktarı oldukça azdır (43).

Diğer açıdan bakıldığında, lokalize ödem doku hasarına yol açmakta ve intersitistel sıvı basıncında artışa neden olmaktadır. Bu durum mikrovasküler oklüzyona ve lenfatiklerin tıkanmasına yol açarak iyileşmesi beklenen ülser çevresine gelen oksijen ve besleyici ürünlerin azalmasına yol açmaktadır. Aynı ortamda biriken metabolik atıklar ve bakteriyel kolonizasyon protein yıkıcı enzimlerin de ortaya çıkmasıyla iyileşmeyi engeller. Protein yıkıcı enzimler sadece yara zeminini değil, besleyici arteriyelleri de parçalarlar. Sonuçta hipoksi ve kollajen matris formasyonunda azalma gözlenir. Oksijenlenmedeki azalma nötrofillerin parçalanmasına ve ortamın daha da proteolitik hale gelmesine yol açar (41,42).

NBP, ortamda basınç farklılığı yaparak fazla intersitisyel sıvının ortadan kalkmasına neden olur. Domuzlarda yara içerisine yerleştirilen lazer doppler akım ölçerler ile değişen negatif basınçtaki pansumanlarda yaraya olan akım hesaplanmıştır (17). Yirmibeş mmHg dan 400 mmHg negatif basınca kadar yapılan değerlendirmelerde 125 mmHg akımda başlangıç değerinden tam 4 kat fazla bir kan akımı ölçülmüştür. Daha yüksek ve daha düşük değerlerde bu akım bu kadar çok alınamamıştır. Süre açısından yapılan değerlendirmede ilk 5 dakika kan akımındaki bu artışın devam ettiği ve daha sonra azaldığı görülmüştür. Yapılan denemelerde iki dakikalık ara ile tekrar uygulanan negatif basınçta yine başlangıç değerinin dört katına varan değerlere ulaşılabilmektedir. Bu yüzden ticari olarak dağıtılan NBP cihazında 5 dakikaya iki dakika aralık verilerek negatif basınç uygulanmaktadır (44,45).

Enfeksiyonun Kontrolü

Akut yara oluşturulup bakteri inoküle edilen hayvan modeli çalışmalardan elde edilen bilgilere dayanarak, başlangıçtaki bakteri koloni sayısının NBP uygulamasının dördüncü gününden sonra azaldığı belirlenmiştir (44). Bu durum, akut yara zemininde bu denli kolay değerlendirildiği gibi kronik yaralar üzerinde kalitatif değerlendirmeler yapılırsa benzer sonuçlar görülebilir. Gerek osteomyelit gerek yumuşak doku enfeksiyonlarında kültüre uygun antibiyotik kullanılmalıdır ancak cerrahi sonrası özellikle akıntılı yaralarda geniş spektrumlu bir antibiyotik ile tedaviye başlamakta yarar vardır.

Hücrelerin Fiziksel Stimulasyonu

Takei ve arkadaşlarının yayınladığı rapora göre ilk kez 1892 yılında J.Wolfe tarafından fiziksel gerginlik ile kemik dokuda değişiklikler olabildiğini yayınladı, bundan çok sonraları R.Thoma isimli araştırmacı, aynı etki altında yumuşak doku ve damarlardaki değişiklikleri ifade etti: Kan akımındaki artış, damar lümenlerinde genişlemeye ve damar yatağında kalınlaşmaya yol açıyordu. Devam eden kan akımındaki artış yeni kapiller damarların oluşmasıyla sonuçlanıyordu. Sonuç olarak gerek yumuşak doku veya kemik doku yavaş ve sürekli uygulanan fiziksel kuvvetler ile metabolik olarak aktive edilebilmekteydi (46).

Negatif basınç etkisinin yumuşak dokuda gözlenmesi için iki yol vardır. Birinci in-vitro yöntem ki, hücre proliferasyonunu, gen ve protein ekspresyonunun gösterilmesidir. İkinci yol ise in-vivo olarak dokudaki genişleme ve germe testleridir. 1978 yılında anjiyogenez üzerinde çalışmalarda, basınç uygulanmış hücrelerde sayıca artış olduğunu ispatlamıştır. Mekanik stres ile aort endotel hücrelerinde proliferasyon olduğu gözlenmiştir (46). Bazal hücrelere uygulanan negatif basınçta, şekil

değişiklikleri ve çekirdekçikte hiperkromatik ve mitotik görünüm ortaya konmuştur. Mekanik stres, DNA sentezini artırmakta ve hücre proliferasyonu olmaktadır. Bu durum, matris materyallerinin, kollojenin, protein sentezinin de fiziksel baskıya nasıl cevap verdiğini de anlatmaktadır (47).

NBP uygulaması sırasında dokuda oluşan negatif basınç ile ekstraselüler matris içerisindeki hücreler deforme olmakta ve hücre içi iskeletinde proliferasyonu indükleyecek mekanizmalar tetiklenmektedir. Tüm bu çalışmalar ışığında, NBP uygulaması yara iyileşmesini başlıca; nemli ve kapalı bir yara ortamı sağlayarak; eksudanın ortamdaki uzaklaştırılması ile bakteriyel yoğunluğu azaltarak; fiziksel olarak hücre replikasyonunu uyararak pozitif anlamda etkilemektedir (48,49).

NBP Uygulamasının Endike Ve Kontrendike Olduğu Durumlar

1997 yılında ilk kez Argenta ve Morkywas tarafından yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada NBP tedavisinin, granülasyon dokusu oluşumunu artırdığı ve bakteri sayısını azalttığı gösterilmiştir (50). Aynı araştırmacıların daha sonraki çalışmalarında NBP uygulaması ile lokal ve intersitisyel aralıktaki ödemin belirgin bir biçimde azaltılabildiği gözlenmiştir (48). Bu çalışmalara göre NBP; ıslak, bakteriden zengin bir açık yarayı kontrollü kapalı bir ortam sağlayarak kuru, bakteri sayısı azalmış ve gittikçe granülasyon dokusu ile dolan bir duruma getirebilmektedir. Bu işi yaparken de çok daha az sayıda ve sıklıkta pansuman değişikliğine ihtiyaç duyulmaktadır.

Endikasyonları

1. Kronik Yaralar
2. Akut ve Travmatik Yaralar
3. Mesh haline getirilmiş greftler ve flepler
4. Kısmi kalınlıklı Yanık

Bu endikasyonların dışında cerrahiye uygun görülmeyen kirlı ve kemik dokusunun açıkta olduğu yaralarda, yarayı cerrahi örtüme hazırlamak amacıyla yara debrımanı sonrasında da kullanılabileceği öngörülmektedir (51).

NPB uygulaması herhangi bir açık yarada, yara alanına bakılmaksızın kullanılabilir. Birçok etiyołojiye bağlı olarak ortaya çıkabilecek derin, komplike ve iyileşmeyen yaralarda kullanılabilir. Ortalama 28 cm² boyutlarındaki açık yaralarda 25 hafta süren bir çalışmada yaraların yüzde doksanında sekizinci haftada iyileşme gözlenmiştir (49). Üreticiler beş haftalık uygulamaları tavsiye etseler de günümüzde iki haftalık uygulamalarda da oldukça iyi sonuçlar alınabilmektedir.

Granülasyon Artışı

NBP uygulamasının yaranın tüm alanlarına eşit uyguladığı vakum gücü ile yarada kontraksiyonda bir artış ortaya çıkmakta ve boşluklar granülasyon dokusu ile doldurulmaktadır. Bütün bunları yaparken anjiyogenezi aktive ederek iyileşmeye katkıda bulunmaktadır (51-54). Başlangıçta çekinilen bir konu olan, ekspoz olmuş kemik, tendon ve ortopedik cihazlar üzerine negatif basınç uygulama, elde edinilen deneyimlere göre bu denli derin dokularda da NBP uygulamasının yeri olabileceği öne sürülmektedir (48,55). Bu tip, plastik cerrahi onarımı gerektiren durumlarda bile belli bir süre uygulama sonrasında ortaya çıkan granülasyon artışı ve anjiyogenez, mevcut derin yaranın daha kolay kapanabilecek bir hale gelmesine neden olabilmektedir. Bazı kliniklerde ameliyathanede yara debridmanından hemen sonra NBP uygulaması yapılabilirse de, asıl gerekli olan iyi bir hemostaz sonrası tedaviye başlanmasıdır. Genecov ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, deri grefti donör alanlarının yarısı NBP ile diğer yarısı ise basit oklüzif pansumanla kapatılmış ve belli aralıklarla cilt biyopsileri alınmıştır. Bu çalışmaya göre NBP uygulanan yerde epitelizasyon anlamlı bir şekilde daha hızlı seyretmektedir (53).

Pansuman Değişimi

NBP uygulamasının diğer bir avantajı da sık pansuman değişikliğine gerek duymamasıdır. Her 48 saatte bir yapılan değişikliklerle hem yaranın son durumu incelenir hem de hastanın pansumanı için daha az süre harcanmış olur. Negatif basınçlı pansuman tedavisinin etkin olması için bir gün içerisinde

en az 22 saat uygulanmalıdır. Çeşitli konektörler kullanılarak birden fazla alandaki yaralara aynı anda tedavi etme olasılığı vardır.

Ek Bir Tedavi Olarak NBP

Espelsen ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir derlemeye göre NBP uygulaması birçok tedavi edici ajan ve yöntemle birlikte kullanılmaktadır (54). Günümüzde oldukça yaygınlaşan NBP uygulaması klasik uygulamaların her zaman yerini almamakta, bazen onlarla birlikte, onlara ilave olarak kullanılmaktadır.

NBP Uygulamasının Potansiyel Faydaları

- Lokal ve intersitisyel ödemi azalmak
- Lokal kan akımını artırmak
- Yaradan gelen drenajın ortadan kaldırılması
- Greft tutmasını artırması
- Granülasyona yardımcı olması
- Pansuman Değişiklik sayılarını azaltması
- İlave tedavi olarak diğer tedavilerle birlikte kullanım.

NBP Uygulamasının Kontrendikasyonları

- Yarada malignite bulunması
- Tedavi edilmemiş osteomyelit
- Eskar ya da nekrotik doku
- Enterik olmayan fistül varlığı
- Açıkta damar ya da organ olması

NBP Uygulamasında Dikkatli Olunması Gereken Durumlar

- Antikoagulan alan hastalarda veya yara yerinde kanama riski olanlarda kanamanın iyice kontrol edilmesi
- Uygulama bölgesinde açığa çıkabilecek damar ya da organların fasya ve yumuşak doku ile örtülmüş olması
- Bağlanmış veya radyoterapi görmüş damar ve organ üzerine yapılacak uygulamalarda yakın takip gerekmesi
- Enterik fistül içeren yaralarda yakın takip gerekmesi

Klinik uygulamada, hemşirenin ve doktorun gözden geçirmesi gereken, kontrol etmesi gereken durumlar nedeniyle NBP uygulamasında sınırlı sayıda da olsa bir kısıtlama ve kontrendikasyon varlığından söz edilebilir.

Enfekte yaralarda özellikle yara debridmanını takiben uygulanacak NBP tedavisi enfeksiyonun kontrol altına alınmasında oldukça önemlidir. Eğer yeterli yara temizliği ve uygun antibiyotik kullanılmışsa NBP uygulamasının bir kontrendikasyonu yoktur. Mevcut nekrotik dokulardan arındırılmış bir yaraya uygulanacak NBP ile osteomyelit veya yumuşak doku enfeksiyonu olasılıkları da azaltılmış olur (56).

Diğer bir dikkat edilmesi gereken özellik de; antikoagülan kullanımınıdır. Bu grup hastalarda laboratuvar testleri ile hastanın kullandığı antikoagülan miktarının sınırdan tutulması gerekmektedir. Ayrıca hasta cildinde oluşan morluklar ya da yaradan açığa çıkan kanamalar durumunda NBP tedavisine ara verilmeli, hastanın kan değerleri, kanama ve pıhtılaşma zamanlarına tekrar bakılmalıdır (52).

Tedavi görmemiş kanser olgularında NBP tedavisi kontrendikedir. Ancak cerrahi rekonstrüksiyon sürecinde, yumuşak doku ya da kemik malignitelerinde gerek rezeksiyon sonrası gerek yapılan cerrahi onarımlara ilave olarak NBP tedavisinden faydalanılabilir. Günümüzde invazif kanser cerrahisinde nihai patoloji sonucuna ulaşana dek yara örtümü yapmayan ve bu sırada NBP uygulaması ile yara bakımını yürüten klinikler de mevcuttur (56).

Bypass damar greftlemesi yapılanlarda, geniş kemik alanlarının açık olduğu durumlarda beklenmeyen kanamalar gözlenebilir. Bu tip özel durumlarda hemen cerrahi sonrası değil de bir ila üç gün beklenerek NBP uygulamasının yapılması bu tip beklenmedik kanamaların önlenmesi açısından önerilmektedir. Yine herhangi bir nedenle oluşan kanamalarda, uygulama durdurulmalı, yara açılarak kanama odağı saptanmalıdır. Kanama kontrolü tamamlandıktan sonra yeniden bir bekleme süresi geçmeli ve sonrasında NBP uygulamasına tekrar başlanılabilmektedir (57).

Hasta ve yakınlarının tedaviye uyumu ve katılımı da NBP tedavisi için oldukça önemlidir. Özellikle demansif hastalarda, evde takip edilen NBP uygulamalarında ve yalnız yaşayanlarda tedaviyi aksatacak düzeyde sorunlar ortaya çıkabildiği bildirilmiştir. Son yıllarda üretilen volkmen (VAC Freedom ® System) tarzında taşınabilen negatif basınç pompaları ile yatırılmadan ve yatağa bağlı olmadan tedavisi devam edebilen hastalar vardır. Özellikle fiziksel olarak hareket etmesi istenen durumlarda sabit negatif basınç cihazları ile tedavi yeni sorunları da beraberinde getirmekte olduğundan, gelecekte hareketli ve hafif pompa kullanımının yaygınlaşacağı düşünülmektedir (58).

Köprüleme yöntemi denilen ayak tabanındaki yaralar için hastanın yürümesini engellemeyen teknikler geliştirilmiştir (59). Ayak tabanından dorsuma uzanan steril süngere pompa kanülü ayak tabanı yerine dorsumdan girmektedir. Böylelikle hasta yarası üzerine yerleştirilen pansumanla

yürüyebilmekte ve bu sırada negatif basınçlı pansuman tedavisi de aksamamaktadır.

Arteriyel Revaskülarizasyon Sonrası Diyabetik Ayak Yaralarında NBP

Diyabetik ayak yarası ile ilgili doğru olmayan ancak yaygın olan üç kanı vardır:

- Diyabetik ayak yarası ve gangrenin nedeni mikroanjyopatidir
- Diyabetiklerde uzun insizyonlar yapmak tehlikelidir çünkü iyileşmeyebilirler
- Diyabetik ayaklarda periferik damar by-pass'ları çalışmaz

Tüm bu yanlış kanıların aksine diyabetik ayak tedavisinde şu durumlara uyulursa diyabetik olmayanlardan farksız bir iyileşme gözlenmektedir:

- Nekrotik dokuların debridmanı
- Enfeksiyonun kontrolü
- Yeterli kan akımının sağlanması

Diyabetik ayak yarası ile ilk karşılaşmada en önemli dikkat edilmesi gereken konu, invazif bir enfeksiyonun mevcut olup olmadığıdır. İkincil olarak yara dokusunda nekrotik doku açısından değerlendirilmesidir. Yarada bu iki durumdan birisi olduğu takdirde öncelikle bunların tedavisine yönelik çalışılmalıdır. Ayrıca ilgili ekstremitenin kan akımının yeterli olup olmadığı da değerlendirilmelidir çünkü yara debridmanı sonrası iyileşmenin sağlanabilmesi için yeterli kan akımına ihtiyaç olacaktır. Son yapılacak değerlendirme ise nöropati ya da kemik deformitesinin var olup olmadığıdır (60).

İskemik yaralarda enfeksiyonu önlemek amacıyla yapılacak yara debridmanları yeterli kan akımı sağlanmadan çok derin olarak yapılmamalıdır zira bu gibi durumlarda iyileşme gösterecek yumuşak dokunun kaybı ve yetersiz kan akımı bir araya geldiğinde açıkta kalacak kemik dokuda da yeni enfeksiyon problemlerine yol açar.

Daha önce belirtildiği gibi diyabetik ayak yaralarının tedavisinde enfeksiyon, nöropati ve iskemi üç önemli ana faktördür. Kırk yıl önce bu yaraların tek nedeninin mikroanjiopati olduğu kanısı yaygın olduğu için ekstremitte ampütasyonu da yaygındı (61). Zamanla araştırmacılar gelişen arteriyografik, fizyolojik ve histolojik yöntemlerle diyabetik insanlarda kapiller bazal membranda anormal bir kalınlaşma olduğunu keşfettiler. Diğer faktörler ile bu durumun birlikteliğinin fizyopatolojiden sorumlu olabileceği tartışıldı.

Diyabetik hastalarda histopatolojik olarak ateroskleroz normal popülasyona göre diyabetiklerde daha fazladır. Ancak hastalığın tutulum yeri açısından farklılıklar göstermektedir. Diyabetik olmayanlarda daha çok ateroskleroz aorta-iliyak tıkaçıcı hastalık şeklindeyken diyabetiklerde tibiyo-perineal hastalık şeklinde kendini göstermekte, hastalığın gidişatı açısından aterosklerotik proses aynı şekilde devam etmektedir (62).

Diyabetik Ayak Yarasında Kritik Bacak İskemisi

Amerikan damar cerrahisi derneğinin yaptığı çalışmalara göre bacakta gangren ya da yara açılması için kritik iskemi değerlendirmesi vardır. Diz seviyesinde arteriyel kan akımı basıncının 60mmHg'nin altında olması, ayakta ve parmaklarda 40mmHg'nin altında olması ve ayak bileği distalinde pulsatil akım alınamaması önemli olan kriterlerdir (56). Avrupa'da ise kabul edilen kriter: dizde 50mmHg'dan ya da ayak parmağında 30mmHg'dan düşük kan basıncı olması ve son iki haftadır iskemik ağrı varlığıdır. Ancak diyabetik çoğu

hasta nöropatiye bağlı olarak iskemik istirahat ağrısını hemen hemen hiç duymazlar (60). Yapılan vakalara baktığımızda Kuzey Amerika'da Avrupa'ya göre bacak ve ayak sağaltımı açısından çok daha iyi sonuçlar alındığı görölmektedir. Bu farkın kritik ve kritik-altı tabir edilen iskemik tabloların farklı algılanması nedeniyle olduğu düşünölmektedir (62). Kritik-altı kabul edilen tablolarda istirahat iskemik ağrısı veya kan basıncı düşüklüğü gözlenirse de doku kaybı ile sonuçlanmamaktadır. Bu klinik olarak şu şekilde örneklendirilebilir: kritik-altı kabul edilen hastalarda hiçbir rekonstrüktif tedavi yapılmaksızın %20'sinde bir yıl sonunda herhangi bir doku kaybı gözlenmemektedir. Aynı durumda olan yani herhangi bir rekonstrüktif ya da damar by-pass'ı olmamış ancak kritik iskemisi olan hastalarda bu oran bir yılın sonunda %5'i geçmemektedir (60).

Diyabetik Ayak Yarasında Yeterli Kan Akımı Sağlanması

Terim olarak revaskülarizasyon tıkanma sonrası yeniden dolaşımın sağlandığı damar onarımlarını anlatmaktadır. Alt ekstremitede ven grefti kullanılarak yapılan revaskülarizasyonların %20-30'unda myointimal hiperplaziye bağlı fibrotik stenoz ve buna sekonder vasküler tromboz gözlenmektedir. Yapılan çalışmalara göre, eğer bir tıkanma söz konusu ise en kısa sürede ve minimal invazif bir şekilde anjiyoplasty yapılmalı, tıkanma açılmalıdır. Daha sonra tıkanma nedeniyle yeniden cerrahi gerektiren ven greftlerinde de beş yıl içinde %80 oranında tekrar tıkanma gözlenebilmektedir. Çoğu zaman ilgili ayak ve yaranın durumu konulan ven greftinden daha iyi durumdadır çünkü ayak yarası iyileşene kadar ven greftleri çoğunlukla sorun çıkarmamakta ve sorunlar, tıkanmalar daha çok yara iyileştikten sonraki döneme denk gelmektedir (62).

Arizona'da yapılan bir çalışmada damar greftlerindeki akıma olan direnç değerlendirilmiştir. Diyabetik hastalarda diğer insanlara göre farklı bir direnç gözlenmemiştir. Ancak diyabetik hastalar içerisinde kronik böbrek yetmezliği olan vakalarda, ayak damarlarında çok daha fazla kalsifikasyon olduğu ve ayak arkı arterlerinde daha sık tıkanmanın görülmüştür. Bu da, kronik böbrek yetmezliği olan diyabetik ayak yaralarında amputasyon oranının neden daha sık olduğunu göstermektedir (61).

Genel olarak bakıldığında, ayaktaki nabızlar alınıyorsa kan akımı yara iyileşmesi için yeterlidir denilebilir. Ancak normal popliteal nabız alınabiliyor olması ayak dolaşımının yeterli olduğunu göstermez. Bazı ciddi tibiyal arter hastalıklarında ayakta nabızlar alınmasına rağmen perfüzyon iyi olmayabilmektedir. Pedal arkus denilen anterior tibiyal arter ile posterior tibiyal arter arasındaki bağlantının olmadığı durumlarda dorsalis pedis nabızı alınsa da ayakta yeterli dolaşım sağlanmaz. Yeterince yara debridmanı yapılmış hastalarda enfeksiyon da olmadığı halde beklenen iyileşme gözlenmiyorsa yukarıdaki damarsal problemlerin varlığı ekarte edilmelidir (57).

Rekonstrüktif cerrahi öncesinde iyileşmenin yeterince sağlanabilmesi için yeterli kan akımının olması gerekmektedir. Açık yarada granülasyon dokusu oluşmaya başlamadan, yara kenarlarında kontraksiyon görülmeden cerrahi onarıma geçilmemesi gerekir. Revaskülarize edilmiş hastalarda operasyon sonrası 4 ila 10. günlerde kan akımının artışı nedeniyle yeni değişiklikler gözlenir. İskemik hastalarda yara debridmanı da oldukça önemlidir zira yeterli debridman yapılırken aslında yaşayabilecek dokular doku perfüzyonu az olduğu için çıkarılabilir, bu durum da yara tedavisinde ihtiyacımız olan germinatif yumuşak dokunun kaybı ile sonuçlanarak zaten iskemik bir ortamda olan yaranın iyileşmesini zora sokar.

Diyabetik Ayak Yarasında Debridman

Başarılı bir rekonstrüksiyon için ilk yapılacak işlem daha önce söylendiği gibi yeterli kan akımının sağlanması, ardından ise yara debridmanıdır. Nekrotik dokulardan, debrislere tamamiyle arındırılma işlemi olan debridman sonrasında, sadece canlı, kanaması olan ve iyileşme eğilimi olan dokular kalmalıdır. Debridman sırasında normal dokulara zarar verilmemelidir çünkü mevcut yaşayan dokular rejenerasyon için tek şansımızdır.

Nekrotik dokuların ortadan kaldırılmasında seri kesiler yapılarak kanayan dokulara ulaşıncaya kadar devam edilmelidir. Pıhtı ile tıkalı damarlar, soluk ve kanamayan yağ dokusu debridmana devam edilmesi gerektiğini gösterir.

Debridman sonrasında derin dokudan kültür alınmalı ve geniş spektrumlu antibiyotik başlanmalıdır. Eğer ciltte selülit varsa sınırları bir kalem ile işaretlenmelidir. Daha sonraki değerlendirmelerde selülitte ya da yaradaki akıntıda bir artış gözlenirse yapılan debridmanın yetersiz olduğu ya da antibiyotiklerin yetersiz olduğu düşünülmelidir.

Negatif Basıncılı Pansuman ile Deri Grefti Uygulaması

Kronik ayak ülserlerinde deri greftleri oldukça etkili bir yöntemdir. Yara debridmanından hemen sonra koyulması uygun olmaz çünkü mevcut yara akıntıları ve olası enfeksiyon deri grefti için uygun olmayan bir ortam olabilir. Yara debridmanı sonrasında uygunsa yapılacak işlem NBP uygulamaktır. Yaranın örtüme uygun hale gelmesine kadar NBP ile yapılacak yara bakımı ve enfeksiyonu, daha başarılı bir greftleme imkanı sağlar. Deri greftleri için temiz, sağlıklı, granüle olmuş yara ortamı olması gerekir. Bu nedenle bu işlemi yapmadan önce mutlaka şunlardan emin olunmalıdır: Enfeksiyonun tamamiyle

ortadan kaldırılmış olması, yara zemininde hematoma ve seroma bulunmaması, yeterince baskı uygulanarak deri grefti ile zemin arasında boşluk kalmaması ve deri greftinin tutana dek bölgesinin hareketsiz bırakılması.

Greftin zemine tutmasını garantilemek için yara zemininde gelişmiş granülasyon dokusunun üst kısmı bir miktar kazınarak granülasyon içerisinde olabilecek mikroorganizmalardan deri grefti uzak tutulmuş olur. Ayrıca greft altında olası hematoma ya da seroma birikmesini önlemek amacıyla deri greftleri ağ haline getirilebilir. Yerleştirilen deri greftleri üzerine yapışmaması için antibiyotikli pomad ile ince bir sünger ya da steril gaz yerleştirilir. Bunun üzerine uygun şekilde NBP yerleştirilerek 3 ila 5 gün aralıksız negatif basınçta tutulur. NBP, deri greftlerinin tam ve uygun basınçla yerine oturmasına ve hareketsiz kılınmasına oldukça faydalı bir uygulamadır. Daha önceleri dikiş ve gazlı bez pansumanları ile yapılan deri grefti pansumanlarında deri greftinin ve yaranın her bölgesine eşit bir şekilde basınç uygulanamamaktadır ancak negatif basınçlı pansumanda kullanılan poliüretan sünger ile yaranın her alanına eşit ve birbirine bağımlı bir şekilde basınç uygulanabilmektedir. Yapılan bir karşılaştırmalı çalışmada klasik pansuman ile yapılan deri greftlerinde ortalama %81 greft tutma oranı saptanırken NBP uygulanan deri greftlerinde bu oran %97 olarak gösterilmiştir (63).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı alınmasının ardından başlandı. Diyabetik ayak yarası nedeniyle Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Estetik, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi polikliniğine diyabetik ayak nedeniyle başvuran kırk beş hasta üzerinde çalışma yürütüldü. Olgular polikliniğe başvuru sırasına göre iki gruba ayrıldı. Gruplardan ilkinde NBP uygulanmak üzere planlama yapılırken, ikinci gruba ise standart uygulanan ıslak gazlı bez ile günlük pansuman tedavisi yapıldı. Tüm olgular yaş, cinsiyet, diyabet dışı mevcut kronik hastalıkları açısından kaydedildi. Pansuman tedavilerine başlanmadan önce tüm olgulara ameliyathanede yara debridmanı yapıldı. Yara debridmanı ile tüm nekrotik dokular ve debris temizlendi. Hemostaz sağlanması ardından steril naylon filmler üzerinde yara kenarları işaretlendi ve bu naylon filmler milimetrik kağıtlar üzerine konularak yara alanlarının boyutları hesaplandı. Tüm diyabetik ayak yaraları pansuman tedavisi öncesi ve sonrasını belirtecek şekilde dijital kamera ile fotoğraflanarak tedavi öncesi ve sonrası yara alanı ölçümleri yukarıda belirtildiği şekilde yapılarak kaydedildi. Tüm olgulara operasyon öncesi ve sonrası tek doz olmak üzere profilaktik amaçlı 2. kuşak sefalosporin türevi antibiyotik verildi (Tablo-1 ve 2).

Tablo-1. Negatif basınçlı pansuman tedavisi alan diyabetik ayak yarası olan hastaların sırasıyla varsa diyabet dışı hastalıkları, yaşları ve cinsiyetleri ile yaşlarının ortalama ve standart sapma değerleri.

No	Diyabet Dışı Hastalık	Yaş	Cinsiyet
1	Hipertansiyon	73	Kadın
2	Hipertansiyon	64	Erkek
3	Kronik Böbrek Yetmezliği	60	Erkek
4		62	Erkek
5	Konjestif Kalp Yetmezliği, Periferik Damar Hastalığı, Hipertansiyon	72	Kadın
6	Periferik Damar Hastalığı	69	Erkek
7	Konjestif Kalp Yetmezliği, Hipertansiyon	77	Erkek
8	Periferik Damar Hastalığı	71	Erkek
9		54	Erkek
10		68	Erkek
11	Hipertansiyon	66	Erkek
12		58	Erkek
13		66	Erkek
14		62	Erkek
15	Hipertansiyon	60	Erkek
16	Konjestif Kalp Yetmezliği, Hipertansiyon	70	Erkek
17		68	Erkek
18	Hipertansiyon, Periferik Damar Hastalığı	74	Erkek
19		68	Erkek
20		59	Erkek
21		64	Erkek
22		62	Erkek
	Ortalama Değer:	65,77	
	Standart Sapma:	5,84	

Tablo-2. Serum fizyolojik ile ıslak gazlı pansuman tedavisi alan diyabetik ayak yarası olan hastaların sırasıyla varsa diyabet dışı hastalıkları, yaşları ve cinsiyetleri ile yaşlarının ortalama ve standart sapma değerleri.

No	Diyabet Dışı Hastalık	Yaş	Cinsiyet
1	Periferik Damar Hastalığı, Hipertansiyon	67	Erkek
2	Hipertansiyon	66	Erkek
3		62	Erkek
4		60	Erkek
5	Hipertansiyon	70	Erkek
6	Hipertansiyon	68	Erkek
7	Periferik Damar Hastalığı, Hipertansiyon	74	Erkek
8		68	Erkek
9		59	Erkek
10	Periferik Damar Hastalığı	64	Kadın
11	Hipertansiyon	62	Erkek
12		56	Erkek
13	Konjestif Kalp Yetmezliği, Hipertansiyon	73	Erkek
14		64	Erkek
15		60	Erkek
16		62	Erkek
17		72	Erkek
18	Hipertansiyon, Periferik Damar Hastalığı	67	Kadın
19		74	Erkek
20	Hipertansiyon	62	Erkek
21		57	Erkek
22	Konjestif Kalp Yetmezliği, Hipertansiyon	69	Erkek
23	Hipertansiyon	63	Kadın
	Ortalama Değer:	65,17	
	Standart Sapma:	5,29	

Birinci grupta, debridmanı sonrasında temiz ve açık yara haline gelmiş lezyona, debride edilen alana uygun olarak kesilmiş steril sünger yerleştirilerek yara yüzeyi tamamen kaplandı. Pansuman en dıştan hiç hava geçirmeyecek şekilde yapışkan iyotsuz film ile kaplandı. Hazır üretilmiş steril film üzerinden küçük bir kesi yapılarak sünger içerisine VAC® cihazı için hazır üretilmiş steril bir silikon kanül bir ucu dışarıda kalacak şekilde yerleştirildi. Kanülün dışarıda bırakılan ucuna bir konektör parça takılarak negatif basınç pompası cihazına (VAC®) bağlandı. Kullanılan cihaz 50 ile 300 mmHg arasında değişen negatif basınç sağlayabilmekte ve 1000 cc'lik bir kollektörde aspire ettiği mayileri biriktirebilmekteydi. Sabit güç kaynağı olan cihaz ile yaralara beş dakikaya 2 dakika olacak şekilde aralıklı negatif basınç uygulandı. Pansumanlar 48 saatte bir açılarak yara alanları ölçüldü. Pansuman değişikliği steril şartlar altında yapıldı. Yaranın örtülmeye uygun olması için alınan yara kültürlerinde üreme olmaması, yarada granülasyon dokusu gelişmeye başlaması, ilgili bölgede ödemin azalması, eksudanın ortadan kalkması, enfeksiyonu düşündüren kızarıklık, ısı artışı ve şişlik gibi bulguların olmaması ve yara kenarlarında kontraksiyonun başlaması sayılabilir. Sıralanan bu durumların mevcut olması üzerine yara örtümü için flep ya da deri grefti uygulamalarına geçildi. Bu anlamda diyabetik yara, örtüme hazır hale gelinceye dek yara pansumanı uygulamalarına devam edildi.

İkinci grupta yara debridmanı sonrasında temiz ve açık yara haline gelmiş lezyona %0,9 NaCl içeren solüsyona batırılarak sıkılmış steril gaz ile kapalı pansuman uygulandı. Pansuman değişiklikleri her gün yapılarak mevcut yaranın, yukarıda belirtildiği şekilde örtüm için uygun hale gelmesine dek yara pansumanına devam edildi.

Tüm olgularda yara debridmanı sonrasında başlangıç yara alanları, örtüm öncesinde ise son yara alanları olmak üzere alan ölçümleri steril milimetrik kağıt ve steril saydam film kullanılarak yapıldı. Pansuman tedavisi süreleri kaydedildi.

BULGULAR

Diyabetik ayak yarası nedeniyle başvuran ve çalışmaya alınan kırk beş hastanın beşi kadın diğerleri erkekti. Diyabetik olguların otuz dördü (%75,5) insüline bağımlı diyabet diğer on biri (%24,5) ise insulinden bağımsız diyabet tanısı almıştı. Diyabetik ayak olguların hemen hepsinde değişen düzeylerde duyu kaybı mevcuttu. Tüm olgularda daha önce dış merkezlerde yapılan lokal yara bakımlarına rağmen diyabetik ayak yaralarında kapanma sağlanamamıştı.

Birinci grupta yaşları ortalama $65,77 \pm 5,84$ olan ikisi kadın ve yirmisi erkek toplam yirmi iki olgu mevcuttu. Diyabet dışı hastalıklar olarak bazı olgularda konjestif kalp yetmezliği, periferik damar hastalığı ve hipertansiyon bulgularına rastlandı. Hastalar genel olarak değerlendirilmelerinin ardından yara debridmanı yapılarak diyabetik yaraları açık ve temiz hale getirildi. Yapılan ölçümlere göre yara debridmanı sonrasında tedavi başlangıcı yara alanı ölçümleri ortalama $100,52 \pm 51,24 \text{ cm}^2$ olarak hesaplandı. Tüm olguların ameliyat öncesi ve sonrası fotoğrafları çekildi. Bu gruba negatif basınçlı pansuman tedavisi uygulandı ve pansumanları 48 saatte bir değiştirildi. Açık yara tedavisi, yara örtümü için cerrahiye elverişli hale gelinceye kadar devam edildi. Bu grupta ortalama $9,64 \pm 4,65$ gün açık yara bakımı negatif basınçlı pansuman ile uygulanmış olduğu görüldü. Cerrahi olarak yara örtümü öncesinde, son yara alanı tekrar hesaplanarak fotoğraflama işlemi gerçekleştirildi. Ortalama pansuman tedavisi sonrası yara alanları $79,32 \pm 45,43 \text{ cm}^2$ olarak hesaplandı. Negatif basınçlı pansuman tedavisi uygulanan bu grupta ortalama %21,90 oranında yara alanında küçülme olduğu gözlemlendi (Tablo-3). Negatif basınçlı pansuman uygulanan olgularda ilk haftasından itibaren yara zemininde granülasyon dokusu oluşumunda belirgin bir artış olduğu gözlenirken, yara kontraksiyonu ve ekstremitte ödeminde azalma fark edildi (Şekil-5 ve 6).

Tablo-3. Negatif basınçlı pansuman tedavisi alan diyabetik ayak yarası olan hastaların sırasıyla tedavi öncesi yara alanı ölçümleri, uygulanan NBP tedavisinin süresi ve tedavi sonrası yara alanı ölçümleri ile bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları.

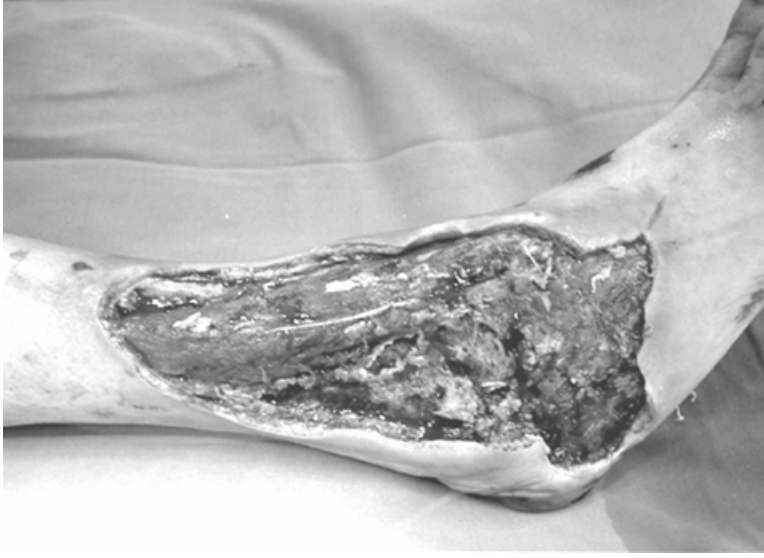
No	NBP Öncesi Yara Alanı (cm ²)	NBP Süresi (gün)	NBP Sonrası Yara Alanı (cm ²)
1	94	12	68
2	108	14	72
3	118	10	102,5
4	192	16	155
5	62,5	8	57,5
6	292	24	256
7	82	12	66
8	78	7	62
9	66	12	49
10	72	4	64,5
11	98,5	12	70,5
12	46	4	40,5
13	105	10	62,5
14	92,5	8	71,5
15	88	7	58
16	68	5	57,5
17	102,5	8	88
18	95,5	10	75,5
19	89	6	70,5
20	77,5	4	65
21	80	7	62,5
22	104,5	12	70,5
Ortalama Değer:	100,52	9,64	79,32
Standart Sapma:	51,24	4,65	45,43



Şekil-5A. 66 yaşındaki bir erkek hastada tedavi edilmemiş diyabetik ayak ülseri. Nekrotik dokular ve altı püy ile dolu kurutları mevcut.



Şekil-5B. Yara debridmanı sonrasında 98,5 cm² olan yara alanı 12 gün negatif basınçlı pansuman uygulaması sonrası 70,5 cm² 'e gerilemiş hali.



Şekil-6A. 69 yaşında, periferik damar hastalığı olan hastada diyabetik ayak ülseri. Ayakta dolaşım oldukça zayıf ve tedaviye dirençli diyabeti olduğu için amputasyonu da tedavi seçenekleri içine almamız gereken bir tablo.



Şekil-6B. Yara debridmanı sonrasında 292 cm² olan yara alanı 24 gün negatif basınçlı pansuman uygulaması sonrası 256 cm² 'e gerilemiş hali. Artmış granülasyon dokusu ile tendon ve kemik dokuların lateral malleol dışında çoğu kısmı kapanmış görüntüsü. Daha sonra uygulanan distal pediküllü sural flep ile lateral malleol de kapatılarak hastaya yapılabilecek amputasyon önlendi.

İkinci grupta ise yaşları ortalama $65,17 \pm 5,29$ olan üçü kadın ve yirmisi erkek toplam yirmi üç olgu mevcuttu. Diyabet dışı hastalıklar olarak bazı olgularda konjestif kalp yetmezliği, periferik damar hastalığı ve hipertansiyon bulgularına rastlandı. Hastalar genel olarak değerlendirilmelerinin ardından yara debridmanı yapılarak diyabetik yaraları açık ve temiz hale getirildi. Yapılan ölçümlere göre yara debridmanı sonrasında tedavi başlangıcı yara alanı ölçümleri ortalama $86,4 \pm 18,7$ cm² olarak hesaplandı. Tüm olguların ameliyat öncesi ve sonrası fotoğrafları çekildi. %0,9 NaCl içeren solüsyona batırılarak sıkılmış steril gaz ile kapalı pansuman uygulandı. Pansuman değişiklikleri her gün yapılarak mevcut yaranın, yukarıda belirtildiği şekilde örtüm için uygun hale gelmesine dek yara pansumanına devam edildi. Bu grupta ortalama $14,22 \pm 2,78$ gün açık yara bakımı negatif basınçlı pansuman ile uygulanmış olduğu görüldü. Cerrahi olarak yara örtümü öncesinde, son yara alanı tekrar hesaplanarak fotoğraflama işlemi gerçekleştirildi. Ortalama pansuman tedavisi sonrası yara alanları $77,05 \pm 16,95$ cm² olarak hesaplandı. Negatif basınçlı pansuman tedavisi uygulanan bu grupta ortalama %10,82 oranında yara alanında küçülme olduğu gözlemlendi (Tablo-4).

Tablo-4. Serum fizyolojik ile ıslak gazlı pansuman tedavisi alan diyabetik ayak yarası olan hastaların sırasıyla tedavi öncesi yara alanı ölçümleri, uygulanan pansuman tedavisinin süresi ve tedavi sonrası yara alanı ölçümleri ile bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları.

No	Pansuman Öncesi Yara Alanı (cm ²)	Tedavisi Süresi (gün)	Pansuman Sonrası Yara Alanı (cm ²)
1	82	18	74
2	98	14	89,5
3	118	18	99,5
4	106,5	14	94
5	112	19	102,5
6	62	14	56
7	104	14	98
8	122	16	108,5
9	64,5	16	57,5
10	106,5	14	98
11	68	12	64,5
12	94,5	20	82
13	90,5	12	81
14	88,5	12	79
15	79,5	10	70,5
16	91	12	78,5
17	59,5	10	52
18	74,5	14	68,5
19	69	10	61,5
20	64,5	15	54
21	74	13	63,5
22	81,5	16	72
23	75,5	14	67,5
Ortalama Değer:	86,4	14,22	77,05
Standart Sapma:	18,7	2,78	16,95

Hiçbir olguda herhangi bir enfeksiyon bulgusu görülmedi. Ayrıca söz konusu tedavinin, olguların psikolojik durumlarına ve ekstremitelerine olumsuz bir yan etkisi de olmadı. Negatif basınçlı pansuman uygulanan bazı olgularda, pansuman değişiklikleri sırasında, sünger içerisine olan granülasyon gelişimi nedeniyle, lokal kanamalar olsa da baskı uygulayarak bu kanamaları rahatlıkla durdurmak mümkündür. Bir olguda, ayağında şiddetli uyuşukluk olması nedeniyle NBP'a birkaç saat ara verilerek daha sonra tekrar başlandı; yeniden bir uyuşukluk şikayeti gelişmedi. Negatif basınçlı pansuman uygulanan grupta iki hastaya yara örtümü distal pediküllü sural fleple, ondokuz hastaya ise karşı uyluklarından alınan kısmi kalınlıklı deri grefti ile sağlanırken, bir olguda ise vakum terapisi sonrasında sekonder iyileşmeye uygun görüldüğü için cerrahi düşünülmedi ve standart yara pansumanlarıyla sekonder iyileşmeye bırakıldı. Standart ıslak pansuman uygulanan ikinci grupta ise grupta iki hastaya yara örtümü distal pediküllü sural flep ile bir hastaya distal pediküllü safenöz flep ile diğer yirmi hastaya ise karşı uyluklarından alınan kısmi kalınlıklı deri grefti ile sağlandı. Cerrahi tedavi gören hastaların yapılan kontrollerinde konulan kısmi kalınlıklı deri greftlerinde %90 ve üzeri oranlarında tuttuğu gözlemlendi. Yapılan kontrollerde uygulanan fasyokutan fleplerde flep kaybı ve yara ayrılması gibi problemler gözlenmedi (Tablo-5 ve 6).

Tablo-5. Negatif basınçlı pansuman tedavisi alan diyabetik ayak yarası olan hastaların sırasıyla en son tercih edilen yara kapatılış yöntemleri.

No	En Son Yara Kapatılış Yöntemi
1	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
2	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
3	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
4	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
5	Sural Flep
6	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
7	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
8	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
9	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
10	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
11	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
12	Sekonder İyileşme
13	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
14	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
15	Sural Flep
16	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
17	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
18	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
19	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
20	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
21	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
22	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti

Tablo-6. Serum fizyolojik ile ıslak gazlı pansuman uygulanan diyabetik ayak yarası olan hastaların sırasıyla en son tercih edilen yara kapatılış yöntemleri.

No	En Son Yara Kapatılış Yöntemi
1	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
2	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
3	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
4	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
5	Sural Flep
6	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
7	Safenöz Flep
8	Sural Flep
9	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
10	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
11	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
12	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
13	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
14	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
15	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
16	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
17	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
18	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
19	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
20	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
21	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
22	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti
23	Kısmi Kalınlıklı Deri Grefti

Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi. Eldeki bulguları özetlersek, NBP grubu ve kontrol grubu arasında yaşları, cinsiyetleri ve ilave hastalıkları açısından istatistiksel anlamlılıkta bir fark gözlenmedi ($p>0,005$). Negatif basınçlı pansuman tedavisi alan grupta tedavi öncesi yara alanı ölçümü ortalama $100,52 \pm 51,24 \text{ cm}^2$ iken kontrol grubunda bu değer ortalama $86,4 \pm 18,7 \text{ cm}^2$ olarak hesaplandı. Tedavi başlangıç değerleri arasında istatistiksel anlamlılıkta bir farklılık gözlenmedi ($p>0,005$). Negatif basınçlı pansuman tedavisi alan grupta açık yara tedavisinden yara örtümüne geçilmesi için ortalama $9,64 \pm 4,65$ gün gerekirken, kontrol grubunda yara örtümü için ortalama $14,22 \pm 2,78$ gün beklemek gerekti. Her iki grup arasındaki bu süre farklılığı rakamsal olarak belirgin yalnız istatistiksel olarak belirgin bir anlamlılık taşımamaktaydı ($p=0,005$). Negatif basınçlı pansuman tedavisi alan grupta tedavi sonrası, yani yara örtümü öncesi son yara alanı ölçümü ortalama %21,90 azalarak $79,32 \pm 45,43 \text{ cm}^2$ 'e düşerken, kontrol grubunda bu değer ortalama %10,82 azalarak $77,05 \pm 16,95 \text{ cm}^2$ olarak hesaplandı. Tedavi sonuç değerleri arasında istatistiksel anlamlılıkta bir farklılık gözlemlendi ($p<0,005$). ($P<0,005$ istatistiksel anlamlılık belirtmektedir, Mann Whitney-U testi) (Tablo-7).

Tablo-7. NBP ve serum fizyolojik ile ıslak pansuman uygulanan kontrol grupları arasındaki genel farklar. Sırasıyla yaş ortalamaları, tedavi öncesi ve sonrası yara alanı ölçümleri ortalama değerleri, pansuman tedavilerinin ortalama uygulanış süreleri ve son olarak yara alanlarındaki ortalama küçülme oranları, kontrol ve NBP grupları için ayrı ayrı belirtilmiş olup istatistik analizi ile değerlendirme sonuçlarıdır.

	Kontrol Grubu	NBP Grubu	P* değeri
Yaş ortalamaları	65,17 ± 5,29	65,77 ± 5,84	p>0,005
Tedavi Öncesi Yara Alanları (cm²)	86,4 ± 18,7	100,52 ± 51,24	p>0,005
Tedavi Sonrası Yara Alanları (cm²)	77,05 ± 16,95	79,32 ± 45,43	p>0,005
Uygulama Süreleri (gün)	14,22 ± 2,78	9,64 ± 4,65	p=0,005
Yara Alanında Ortalama Küçülme Oranları	%10,82	%21,90	p<0,005

* Mann Whitney-U test, p<0,005 istatistiksel anlamlılık belirtmektedir.

TARTIŞMA

Diyabetik ayak yarası tedavisinde vasküler by-pass dahil klasik tedavilere ek olarak sunulan NBP tedavisi her gün yeni yeni kullanım alanları ile karşımıza çıkmaktadır. NBP tedavisinde amaçlardan birisi yaranın bir an önce diğer bir cerrahi yöntem ile (örneğin kısmi kalınlıklı deri grefti ile) örtülebilmesinin sağlanmasıdır. Klinik açıdan yaranın tamamen iyileşmesini beklemeye gerek yoktur. Yapılan çalışmalarda NBP uygulamasının safenektomi bölgelerinde ve fasyotomi bölgelerinde de iyileşmeye yardımcı olduğu gösterilmiştir. Scherer ve arkadaşlarına göre klasik pansumana göre NBP ile yapılan deri grefti örtülerinde yeniden greftlemeye olan ihtiyaç belirgin şekilde daha az olmaktadır (58).

Yapılan çalışmalarda, NBP'nın bakteriyel kolonizasyonu ve intersitisyel ödemini azalttığı ve kapiller kan akımını artırdığı gösterilmiştir (2,3). Negatif basınç, yara alanına epitelyal migrasyonu artırmakta, enfeksiyon olasılığını azaltmakta ve traksiyon etkisiyle yara çevresinde ki hücrelerde mitozu artırmakta, böylelikle yara iyileşmesini hızlandırmaktadır (2,3,17).

Plepp ve arkadaşları, 25 adet alt ekstremitede kompartman sendromuna ve 313 adet alt ekstremitede akut ve kronik yumuşak doku enfeksiyonuna vakum uygulamışlardır. Kompartman sendromlu olgularda ortalama 12,7 gün (4 ila 31 gün) tedavi verilirken her hastaya ortalama 2,1 (1 ila 8) pansuman değişikliği yapılmıştır. Yirmibeş kompartman sendromu olgusunun yirmi tanesi sekonder onarımla diğer beşi ise STSG ile örtülmüştür (2). Üçyüzonüç enfekte yarada yapılan çalışmada ortalama 16,7 gün olmak üzere hasta başına ortalama 3,1 kez subatmosferik pansuman uygulanmıştır. Vakaların 203'ünde (%65,5) sekonder onarım, %17,2'sinde spontan epitelizasyon, %12,3'ünde STSG ve %2'sinde flep transferi ile yara örtümü başarılmıştır (63). Muller 300 enfekte yarada vakum terapisini uygulamış ve

benzer sonuçlar almıştır (3). Webb ise 45 hastadan oluşan bası-yaraları, yumuşak doku defektleri ve alt ekstremitte açık kırıklarını içeren bir çalışma grubunda deneyimler kazanmıştır. Sonuç olarak hastaların %84'ünde mevcut yara boyutunun küçüldüğü, iyileşme zamanının kıaldığını ve olası enfeksiyonların önlendiğini rapor etmişlerdir (52).

Clare ve arkadaşları, NBP'la birlikte büyüme faktörleri kullanarak, ekstremitelerinde diyabet ve vasküler disfonksiyona bağlı yarası olan 17 olgunun 6'sını cerrahi örtüme gerek duymadan tedavi etmişlerdir. Defranzo'un problemlili yaralarda yaptığı bir çalışmada, 75 adet alt ekstremitede kemiğin, tendonun ya da ortopedik cihazın açıkta olduğu yaraların 71'in sadece NBP kullanılarak yeterli granülasyonun sağlandığı ve örtümün tamamlandığı bildirilmiştir (64). Diğer bir çalışmacı olan De Lange, çoklu cilt defektlerini içeren 100 olguya NBP uygulayarak 29 olguyu herhangi bir cerrahi örtüme gerek duymadan tedavi etmiştir (27).

Bu çalışmada NBP, cerrahi örtüm öncesi bir ara tedavi seçeneği olarak ele alındığı için, mevcut olan problemlili yaraların sekonder iyileşmesi olgularda beklenmedi ancak bir olguda tedavi sonrası defekt alanı oldukça küçüldüğü için defektin sekonder iyileşmesine fırsat verilmiştir.

Tedavi süresi açısından bakıldığında, en kısa olarak Josty deglove olmuş ayak cildi defektlerinde 4 ila 8 gün arasında süren NBP uygulamıştır (65). NBP tedavisi mümkün olduğunca kısa tutularak olguları cerrahi örtümle tedavi etmek ön planda tutulmalıdır. Meara ve arkadaşlarının çalışmasında, NBP uygulanan yaralarda klasik pansumana göre daha fazla granülasyon dokusu ve çok daha az enflamasyon bulguları gözlenmiştir (20).

Bu ve benzeri çalışmalar da gösterilen, iskemik yara tedavisinde NBP kullanımı ve faydaları, aynı yöntemin diyabetik ayak yaralarında da kullanılmasını düşündürmüştür. Kesinlikle iskemik olan vakalarda öncelikle revaskülarizasyonun sağlanılabilirliği araştırılmalı ve uygunsa bu işlem

yapılmalıdır. Bu çalışmamızın sonuçları, NBP'nın kronik iyileşmeyen yaralarda olumlu etkileri olduğu göstererek daha önceden bu konuda yapılan çalışmalarla uyumludur (66).

Diğer bir nokta da, tedaviyi uzatan, yarada iyileşmeyi geciktiren ve hatta invazif olduğu için çoğu zaman ekstremitenin ya da dokuların bir kısmının kaybına yol açan enfeksiyonların kontrolü için neler yapılabileceğidir. NBP uygulamasında yaradaki enfeksiyon tamamıyla ortadan kaldırılamasa da mevcut invazyon kontrol altına alınabilmekte, yaradan olan akıntı ve benzeri enfeksiyon bulguları ortadan kalkmakta, enfeksiyon tedavisi için yapılan ek tedavi yöntemlerinin iyileştirme olasılığı artırılmaktadır. Ancak açık yara nedeniyle bir osteomyelit varlığında, cerrahi ya da medikal olarak osteomyelitin ortadan kaldırılması NBP uygulaması öncesinde gereklidir (63,67).

Diyabetik ayak tedavisinde multidisipliner bir yaklaşımla %95 oranında iyi sonuçlar alınabilmektedir. Bu tedavide amaç henüz yaşayan dokuların kurtarılması ve fonksiyonel bir ayak elde edilmesi için rekonstrüktif işlemlerin yapılmasını kapsar. Feinglass'a göre ekstremitte hayatının devamlılığı ile hastanın hayatta kalma beklentisi arasında pozitif bir ilişki vardır (68). Bu bağlamda her diyabetik ayak yarasında hastayı genel olarak değerlendirmekte fayda vardır.

SONUÇ

Yeterli kan akımı, uygun debridman, enfeksiyon kontrolü ve ihtiyaca uygun deri grefti ya da flep örtümleri sağlanması diyabetik ayak tedavisinin başarılı olması için gerekli anahtar noktalardır. NBP uygulaması ile bu yaraların mevcut iyileşmesinin hızlandırılması ve eğer gerekiyorsa daha kolay ve az invazif yöntemlerle yara örtümü cerrahisinin yapılabilir olmasının sağlanmasıdır. NBP sayesinde eskiden mikrocerrahi gerektirecek düzeyde olan kemik, kıkırdak ve tendonların açıkta olduğu yaralarda şimdi deri grefti ile örtüm yapılabilinmektedir.

NBP tedavisi, problemlili yaralarda iyileşmeyi hızlandıran, granülasyon ve yara kontraksiyonunu artıran, cerrahi girişim öncesi bir ara tedavi seçeneğidir. Daha geniş olgu grupları üzerinde yapılacak çalışmaların, NBP'ın endikasyonlarını kesin olarak belirlemede, yara iyileşmesine olan katkısını aydınlatmada ve problemlili yaraların tedavisinde alternatif teknikler geliştirmede yararlı olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Maier D, Beck A, Kinzl L, Bischoff M. The Physics of Vacuum Therapy. *Zentralbl Chir* 2005; 130: 463-468.
2. Plepp M, Fritze F, Bottger J, Gellert K. Experiences with the V.A.C. therapy in surgery - proceedings and limits. *Zentralbl Chir.* 2004; 129 Suppl 1:S24-6.
3. Mullner T, Mrkonjic L, Kwasny O, Vecsei V. The use of negative pressure to promote the healing of tissue defects: a clinical trial using the vacuum sealing technique. *Br J Plast Surg* 1997; 50(3): 194-9.
4. Wild S, Roglie G, Green A, et al. Global prevalence of diabetes: estimates for 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27:121.
5. Trautner C, Haastert B, Spraul M, Giani G, Berger M. Unchanged incidence of lower-limb amputations in a German City, 1990-1998. *Diabetes Care* 2001;24(5):855-9.
6. Morris AD, McAlpine R, Steinke D. et al. Diabetes and lower-limb amputations in the community. A retrospective cohort study. DARTS/MEMO Collaboration. Diabetes Audit and Research in Tayside Scotland/Medicines Monitoring Unit. *Diabetes Care.* 1998; 21(5):738-43.
7. Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, et al. Diabetic foot syndrome: Evaluating the prevalence and incidence of foot pathology in Mexican Americans and non-Hispanic whites from a diabetes disease management cohort. *Diabetes Care* 2003;26(5):1435-8.
8. Boulton AJM, Vileikyte L. Diabetic foot problems and their management around the world. In: Bowker JH, Pfeiffer MA (eds). *Levin and O'Neal's The Diabetic Foot, Sixth Edition.* St. Louis, MO: Mosby, 2001:261-71.
9. Chuang LM, Tsai ST, Huang BY, Tai TY; Diabcare-Asia 1998 Study Group. The status of diabetes control in Asia--a cross-sectional survey of 24,317 patients with diabetes mellitus in 1998. *Diabet Med* 2002;19(12):978-85.
10. Vileikyte L, Rubin RR, Leventhal H. Psychological aspects of diabetic neuropathic complications: An overview. *Diabetes Metab Res Rev* 2004;3:142.

11. Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ, et al. Causal pathways for incident lower-extremity ulcers in patients with diabetes from two settings. *Diabetes Care* 1999;22(1):157–62.
12. Kumar S, Ashe HA, Parnell LN, et al. The prevalence of foot ulceration and its correlates in type 2 diabetic patients: A population-based study. *Diabet Med* 1994;11(5):480–4.
13. Young MJ, Breddy JL, Veves A, Boulton AJ. The prediction of diabetic neuropathic foot ulceration using vibration perception thresholds. A prospective study. *Diabetes Care* 1994;17(6):557–60.
14. Abbott CA, Vileikyte L, Williamson S, et al. Multicenter study of the incidence of and predictive risk factors for diabetic neuropathic foot ulceration. *Diabetes Care* 1998;21(7):1071–5.
15. Veves A, Manes C, Murray HJ, Young MJ, Boulton AJ. Painful neuropathy and foot ulceration in diabetic patients. *Diabetes Care*. 1993; 16(8):1187-9.
16. Chaturvedi N, Abbott CA, Whalley A, et al. Risk of diabetes-related amputation in South Asians vs. Europeans in the UK. *Diabet Med* 2002;19(2):99–104.
17. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 553-62.
18. Banwell P, Withey S, Holten I. The use of negative pressure to promote healing. *Br J Plast Surg* 1998; 51(1): 79.
19. Webb LX, Schmidt U. Free tissue transfer to extend the limits of limb salvage for lower extremity tissue loss. *Unfallchirurg*. 2001; 104(10):918-26.
20. Meara JG, Guo L, Smith JD, Pribaz JJ, Breuing KH, Orgill DP. Vacuum-assisted closure in the treatment of degloving injuries. *Ann Plast Surg* 1999; 42(6): 589-94.
21. Avery C, Pereira J, Moody A, Whitworth I. Clinical experience with the negative pressure wound dressing. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000; 38(4): 343-5.
22. Miller Q, Bird E, Bird K, Meschter C, Moulton MJ. Effect of subatmospheric pressure on the acute healing wound. *Curr Surg*. 2004; 61(2):205-8.

23. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 563-76.
24. DeFranzo AJ, Marks MW, Argenta LC, Genecov DG. Vacuum-assisted closure for the treatment of degloving injuries. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104(7): 2145-8.
25. Obdeijn MC, De Lange MY, Lichtendahl DH, de Boer WJ. Vacuum-assisted closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 1999; 68(6): 2358-60.
26. Tang AT, Ohri SK, Haw MP. Vacuum-assisted closure to treat deep sternal wound infection following cardiac surgery. *J Wound Care* 2000; 9(5): 229-30.
27. De Lange MY, Schasfoort RA, Obdeijn MC, et al. Vacuum-assisted closure: indications and clinical experience. *Eur J Plast Surg*. 2000 ; 23:178.
28. Blackburn JH, Boemi L, Hall WW, Jeffords K, Hauck RM, Banducci DR, Graham WP. Negative-pressure dressings as a bolster for skin grafts. *Ann Plast Surg* 1998; 40(5): 453-7.
29. Barker DE, Kaufman HJ, Smith LA, Ciraulo DL, Richart CL, Burns RP. Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: a 7-year experience with 112 patients. *J Trauma*. 2000; 48(2):201-6.
30. Avery C, Pereira J, Moody A, Whitworth I. Negative pressure wound dressing of the radial forearm donor site. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000; 29(3): 198-200.
31. Greer SE, Longaker MT, Margiotta M, Mathews AJ, Kasabian A. The use of subatmospheric pressure dressing for the coverage of radial forearm free flap donor-site exposed tendon complications. *Ann Plast Surg* 1999; 43(5): 551-4.
32. Schneider AM, Morykwas MJ, Argenta LC. A new and reliable method of securing skin grafts to the difficult recipient bed. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102(4): 1195-8.
33. Pfau M, Rennekampff HO, Schaller HE. Skin graft fixation by vacuum assisted topical foam dressing. *J Burn Care Rehab* 2000; 21(1): 1.

34. Molnar JA, DeFranzo AJ, Marks MW. Single-stage approach to skin grafting the exposed skull. *Plast Reconstr Surg* 2000; 105(1): 174-7.
35. Mendez-Eastman S. Negative pressure wound therapy. *Plast Surg Nurs* 1998; 18(1): 27-9, 33-7.
36. Hartnett JM. Use of vacuum-assisted wound closure in three chronic wounds. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 1998; 25(6): 281-90.
37. Deva AK, Siu C, Nettle WJ. Vacuum-assisted closure of a sacral pressure sore. *J Wound Care* 1997; 6(7): 311-2.
38. Baynham SA, Kohlman P, Katner HP. Treating stage IV pressure ulcers with negative pressure therapy: a case report. *Ostomy Wound Manage* 1999; 45(4): 28-32, 34-5.
39. Greer SE, Duthie E, Cartolano B, Koehler KM, Maydick-Youngberg D, Longaker MT. Techniques for applying subatmospheric pressure dressing to wounds in difficult regions of anatomy. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 1999; 26(5): 250-3.
40. Ladwig GP, Robson MC, Liu R, et al. Ratios of activated matrix metalloproteinase-9 to tissue inhibitor of matrix metalloproteinase-1 in wound fluids are inversely correlated with healing of pressure ulcers. *Wound Repair Regen* 2002;10:26-37.
41. Kirsner RS, Katz MH, Eaglstein WH, Falanga V. The biology of wound fluid. *Wounds* 1993;5:122-8.
42. 55. Raffetto JD, Mendez MV, Marien BJ, et al. Changes in cellular motility and cytoskeletal actin in fibroblasts from patients with chronic venous insufficiency and in neonatal fibroblasts in the presence of chronic wound fluid. *Vasc Surg* 2001;33(6):1233-41.
43. Kanazawa H, Kurihara N, Hirata K, et al. The role of free radicals and neutrophil elastase in development of pulmonary emphysema. *Intern Med* 1992;31:857-60.
44. Alvarez OM, Rogers RS, Booker JG, Patel M. Effect of noncontact normothermic wound therapy on the healing of neuropathic (diabetic) foot ulcers: an interim analysis of 20 patients. *J Foot Ankle Surg* 2003;42:30-5.

45. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop* 1989;(238):249–81.
46. Takei T, Mills I, Arai K, Sumpio BE. Molecular basis for tissue expansion: clinical implications for the surgeon. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(1):247–58.
47. Kall S, Kilpadi D, Reimers K, Choi CY, Jahn S, Vogt PM. Influence of foam- and tubing material of the vacuum assisted closure device (v.a.C.) on the concentration of transforming growth factor Beta 1 in wound fluid. *Zentralbl Chir.* 2004; 129:113-5.
48. Morykwas MJ, Faler BJ, Pearce DJ, Argenta LC. Effects of varying levels of subatmospheric pressure on the rate of granulation tissue formation in experimental wounds in swine. *Ann Plast Surg* 2001;47(5):547–51.
49. Voinchet V, Magalon G. Vacuum-assisted closure: Wound healing by negative pressure. *Ann Chir Plast Esthet* 1996;41(5):583–9.
50. Morykwas MJ, Argenta LC. Nonsurgical modalities to enhance healing and care of soft tissue wounds. *J South Orthop Assoc* 1997;6(4):279–88.
51. Wu SH, Zecha PJ, Feitz R, Hovius SER. Vacuum therapy as an intermediate phase in wound closure: a clinical experience. *Euro J Plast Surg* 2000;23:174–7.
52. Webb LX. New techniques in wound management: Vacuum-assisted wound closure. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10(5):303–11.
53. Genecov DG, Schneider AM, Morykwas MJ, et al. A controlled subatmospheric pressure dressing increases the rate of skin graft donor site reepithelialization. *Ann Plast Surg* 1998;40:219–25.
54. Espensen EH, Nixon BP, Lavery LA, Armstrong DG. Use of subatmospheric (VAC) therapy to improve bioengineered tissue grafting in diabetic foot wounds. *J Am Podiatr Med Assoc* 2002;92:395–7.
55. DeFranzo AJ, Argenta LC, Marks MW, et al. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of lower-extremity wounds with exposed bone. *Plast Reconstr Surg* 2001;108(5):1184–91.
56. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower-extremity ischemia. *J Vasc Surg* 1997;26:517–38.

57. Pomposelli FB, Kansal N, Hamdan AD, et al. A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass: Analysis of outcome in more than 1000 cases. *J Vasc Surg* 2003;37(2):307–15.
58. Scherer LA, Shiver S, Chang M, et al. The vacuum assisted closure device: A method of securing skin grafts and improving graft survival. *Arch Surg* 2002;137:930–4.
59. Collier. Know-how: A guide to vacuum-assisted closure (VAC). *Nurs Times* 1997; 93(5): 32-3.
60. Castronuovo JJ Jr, Adera HM, Smiell JM, Price RM. Skin perfusion pressure measurement is valuable in the diagnosis of critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. 1997; 26(4):629-37.
61. Gooden MA, Gentile AT, Mills JL, et al. Free tissue transfer to extend the limits of limb salvage for lower extremity tissue loss. *Am J Surg* 1997;174:644–9.
62. Goshima KR, Mills JL Sr, Hughes JD. A new look at outcomes after infrainguinal bypass surgery: Traditional reporting standards systematically underestimate the expenditure of effort required to attain limb salvage. *J Vasc Surg* 2004;39(2):330–5.
63. Eginton MT, Brown KR, Seabrook GR, et al. A prospective, randomized evaluation of negative pressure wound dressings for diabetic foot wounds. *Ann Vasc Surg* 2003;17(6):645–9.
64. Clare MP, Fitzgibbons TC, McMullen ST, et al. Experience with the vacuum assisted closure negative pressure technique in the treatment of non-healing diabetic and dysvascular wounds. *Foot Ankle Int*. 2002; 23:896.
65. Josty IC, Ramaswamy R, Laing JH. Vacuum-assisted closure: an alternative strategy in the management of degloving injuries of the foot. *Br J Plast Surg*. 2001; 54:363.
66. Armstrong DG, Lavery LA, Abu-Rumman P, et al. Outcomes of subatmospheric pressure dressing therapy on wounds of the diabetic foot. *Ostomy Wound Manage* 2002;48:64–8.

67. Joseph E, Hamori CA, Bergman S, et al. Aprospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic non-healing wounds. *Wounds* 2000;12(3):60–7.
68. Feinglass J, Pearce WH, Martin GJ et al. Postoperative and late survival outcomes after major amputation: findings from the Department of Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program. *Surgery*. 2001; 130(1):21-9.

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma konusunu bana öneren, bana her açıdan yol gsteren ve desteğini esirgemeyen sayın hocam ve anabilim dalı başkanımız Prof.Dr. Ramazan Kahveci'ye ve değerli öğretim üyeleri sayın Prof.Dr. Selçuk Akın'a, Doç.Dr. Serhat Özbek'e, Yrd.Doç.Dr. YeŐim Özgenel'e ve Uludağ Üniversitesi Tıp Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin tüm çalıŐanlarına teŐekkürü bir borç bilirim.

ÖZGEÇMİŞ

Beş şubat 1977 tarihinde Kayseri'de doğdum. İlköğretime Kayseri'de başladım, orta ve lise öğrenimimi Atatürk ve Meram Anadolu Liseleri'nde tamamladım. 1994 yılında girdiğim Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 2000 yılında mezun oldum. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniğinde araştırma görevlisi oldum. Dokuzu SCI'e giren toplam onyediyabancı ve dört adet yerli makalede yer aldım. Evli ve iki çocuk babasıyım, iyi derecede İngilizce bilmekteyim.