



**Profilaktif Negatif Basıncılı Yara Tedavisinin  
Cerrahi Alan Enfeksiyonlarının  
Önlenmesindeki Etkisi**

**Effect of Prophylactic Negative Pressure Wound Therapy on  
Prevention of Surgical Site Infections**

Hatice Yüceler Kaçmaz<sup>1</sup>, Özlem Ceyhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, <sup>2</sup>İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Kayseri, Turkey

**ABSTRACT**

Surgical site infections, one of the healthcare-associated infections, affect millions of patients every year. A multidisciplinary team is essential for the prevention of surgical site infections and the provision of appropriate treatment. It is important for health professionals to follow current approaches to surgical site infections prevention strategies if new research and evidence are developed every day. The aim of this article was to create awareness about the use of prophylactic negative pressure wound therapy.

**Key words:** Surgical wound infection, negative-pressure wound therapy, vacuum-assisted closure.

**ÖZ**

Sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyon türlerinden biri olan cerrahi alan enfeksiyonları her yıl milyonlarca hastayı etkilemektedir. Cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesi ve uygun tedavinin sağlanmasında çok disiplinli bir ekip çalışmasının şarttır. Her gün yeni araştırmalar ve kanıtların geliştirildiği düşünülürse cerrahi alan enfeksiyonları önleme stratejileri konusunda sağlık profesyonellerinin güncel yaklaşımları takip etmeleri önemlidir. Bu makale cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde profilaktif negatif basınçlı yara tedavisi kullanımı hakkında farkındalık yaratmayı amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Cerrahi yara enfeksiyonu, negatif-basıncılı yara terapisi, vakum-yardımlı kapatma.



## Giriş

Bakım alan hastaların sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonları (SHIE), dünya genelinde hasta güvenliğini tehdit eden olaylar arasında en sık görülenidir. Verilerin yetersizliğinden dolayı küresel yük bilinmese de, her yıl sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonlardan yüz milyonlarca hastanın etkilendiği ve sağlık sistemleri için ciddi mortalite ve maddi kayıplara neden olduğu tahmin edilmektedir. Herhangi bir zamanda hastaneye yatırılan her yüz hastanın 7'sinde geliştiği, gelişmekte olan ülkelerde bu oranın arttığı, hastaların %15'inde ise en az bir sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyon gelişeceği düşünülmektedir<sup>1,2</sup>.

Sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyon türlerinden biri olan cerrahi alan enfeksiyonları (CAE), cerrahi girişimi takiben 30 veya 90 gün içinde kesi yerinde, cerrahi girişim yapılan veya girişim sırasında maniple edilen organ ve boşluklarda gelişen enfeksiyon olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan son çalışmalar, CAE'nin düşük ve orta gelirli ülkelerde en çok araştırılan ve sık görülen SHIE türü olduğunu ve cerrahi prosedür uygulanmış hastaların üçte birini etkilediğini göstermektedir. Bunlara ek olarak CAE'nin tekrar yatışları 5 kat arttırdığı, cerrahiye bağlı ölüm oranını 2 kat arttırdığı ve özellikle metisilin direçli stafilokokus aerusa (MRSA) bağlı enfeksiyonlarda ölüm oranını 12 kat arttırdığı bildirilmektedir<sup>1-3</sup>.

Düşük ve orta gelirli ülkelerde CAE insidansı %1,2-23,6 arasında değişmekle birlikte ortalama %11,8 olarak bildirilmektedir. CAE insidansı yüksek gelirli ülkelerde daha düşük olmasına rağmen, Avrupa'da ve Amerika Birleşik Devletleri'nde en sık görülen ikinci SHIE türüdür<sup>1</sup>. Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezinin (European Centre for Disease Prevention and Control-ECDC), 2016 raporunda 2013-2014 CAE süreyans verilerine göre, en yüksek kümülatif insidansı 100 ameliyat başına 9,5 ile kolon cerrahisi oluşturmada, onu %3 ile koroner arter bypass greft, %2.2 ile sezeryan takip etmektedir<sup>4</sup>. CAE'ler en önlenebilir SHIE'lerden olmasına rağmen, halen hasta mortalite ve morbiditesini artırmakta, sağlık sistemlerine ek maliyetler açısından önemli bir yük oluşturmaktadır. Her geçen gün cerrahi müdahalelerin sayısının artmasıyla CAE'nin önlenmesi daha da önem kazanmaktadır<sup>1,4</sup>.

Cerrahi alan enfeksiyonlarının gelişiminde yaş ve cinsiyet gibi değiştirilemeyen faktörlerin yanı sıra bireyin beslenme durumu, tütün kullanımı, intraoperatif teknikler ve uygun antibiyotik seçimi gibi değiştirilebilir ve iyileştirilebilir faktörlerde etki etmektedir<sup>1</sup>. Cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention-CDC) tarafından 2017 yılında yayınlanan son güncel rehberde, parenteral antibiyotik profilaksisi, nonparenteral antibiyotik profilaksisi, glisemik kontrol,

oksijenasyon, antiseptik profilaksisi, kan transfizyonu, sistemik immünoşpresif tedavi, protez eklem artroplastisine ilişkin öneriler bulunmaktadır<sup>2</sup>.

Güncel olarak kanıt temelli uygulamalar demeti/paketi olarak tanımlanan bundlelara CAE'yi önlemede de yer verilmiştir. Yapılan çalışmalarda farklı merkezlerde CAE'yi önlemeye yönelik bakım paketi takipleri çeşitlilik göstermekle birlikte en çok ele alınan konular uygun antibiyotik profilaksisi, glisemik kontrol, normotermi, uygun kıl tıraşı, oksijen desteği, preoperatif banyo, klorheksidinli cilt hazırlığı ve hasta eğitimidir<sup>5,6</sup>. 2016 yılında Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayınlanan rehberde de CAE'yi etkilediği düşünülen faktörler ve yapılan çalışmalar derinlenmesine incelenmiş ve öneriler oluşturulmuştur. Tartışılan panel konularından biri de 'Profilaktik negatif basınçlı yara tedavisi (PNBYT), geleneksel pansumanlarla karşılaştırıldığında CAE oranını düşürüyor mu?' sorusudur<sup>1</sup>.

Bu makale CAE önlenmesinde pNBYT kullanımı hakkında farkındalık yaratabileceği, güncel literatüre katkıda bulunabileceği ve kliniğe aktarımına yönelik yeni çalışmalara ilham olabileceği düşünülerek derlenmiştir.

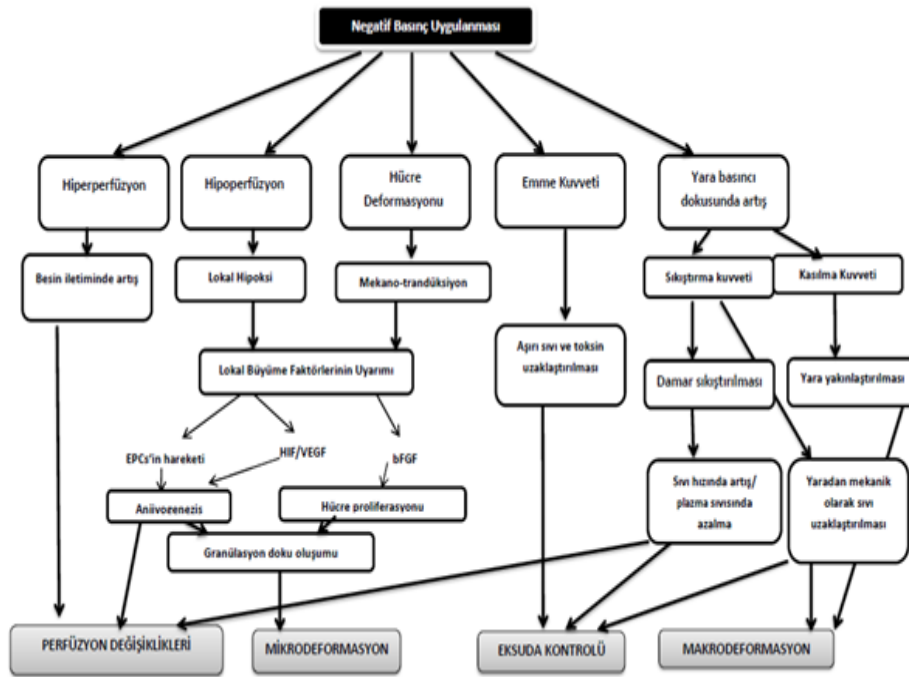
## Negatif Basınçlı Yara Tedavisi (NBYT)

Yara iyileşmesini desteklemek amacıyla yara bölgesine subatmosferik/negatif basınç uygulanması esasına dayanan girişimsel olmayan bir yara tedavi yöntemidir. Vakum yardımcı kapama yöntemi (Vacum Assisted Closure) olarak da adlandırılan sistem modern tıpta yeni bir gelişme olarak görülse de kökleri en eski uygarlıklara dayanmaktadır<sup>7,8</sup>.

'Dudak hizmeti'nden 'modern vakum sistem'ine dönüşen bir süreç olarak dikkat çekmektedir. Roma döneminde çeşitli ordulara hizmet vermesi için yerleştirilen sağlık personeli savaşta yaşanan derin ve zehirli yaraları tedavi etmek için şifa güçleri bulunduğu düşünülen kişilerden yararlanmışlardır. Bu kişilerin ağız yoluyla doğrudan yarayı emmesi yara iyileşmesinden o kadar başarılı olmuştur ki, 'yara emici' alay olarak görevlendirilip, savaş için vazgeçilmez olarak görülmeye başlanmıştır. Emme sisteminin başarılı olduğunun düşünülmesi yeni gelişmeleri de beraberinde getirmiş olup; 'Kupa terapisi/bardak çekme', üçgen ucu ve geniş kanülü olan bir 'emme şırıngası', geniş bir boyun kabına sahip bir emme aparatı olan ve sülükteki gibi güçlü bir şekilde cilde tutturulan 'cam cülük', 'cam bardaklı kapama sistemi' zaman içerisinde yara üzerinde emme etkisini yaratmak için kullanılmıştır.<sup>7</sup> İlk olarak yara iyileşmesi sürecinde NBYT kullanımı Fleischman ve arkadaşları tarafından belgelenmiş ve 1995 yılında da Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi ( Food and Drug Administration-FDA) tarafından onay verilmiştir.<sup>9</sup> İyileşmesi zor

300 yara ile çalışan Argenta ve arkadaşlarının yenilikçi teknolojilerle, poliüretan köpük ve mekanik bir vakum kullanarak geliştirdiği VAC sistemi ile modern NBYT'nin temelleri atılmıştır<sup>10</sup>.

1995 yılından günümüze kadar dünya çapında binlerce akut ve kronik iyileşmeyen yaranın tedavisinde kullanılan NBYT'nin yara üzerine faydaları oldukça kabul edilebilir olsa da etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. NBYT'nin yara üzerine geniş etkilerini açıklayabilmek için birçok hareket mekanizması öne sürmüştür (Şekil 1). Bu mekanizmaların başlıcaları arasında perfüzyon değişiklikleri, mekanik etkiler ile granülasyon dokusunun uyarımı ve eksuda yöntemi yer alırken daha az sıklıkla bakteri kontrolü ve yara kenarlarının yaklaştırılması üzerine vurgu da yapılmaktadır<sup>11,12</sup>.



Şekil 1. Negatif basınç uygulamasında rol alan mekanizmalar<sup>11</sup>

## Perfüzyon Değişiklikleri

Yeterli kan akımı, oksijen ve hayati besin maddelerinin dokuya iletilmesine ek atık ürünlerin bu alandan uzaklaştırılmasını sağlayarak yara iyileşmesi için hayati önem taşımaktadır. NBYT'nin yara yatağını çevreleyen anjiyojenenezisin uyarılmasını desteklediğini gösteren kanıtlar yararlı etkilerinden biri olarak görülmektedir. Xia ve arkadaşları NPWT' nin etkileri üzerine yaptığı bir çalışmada bir takım anjiyojenenezle ilişkili büyüme faktörlerinde lokal bir artış olduğunu göstermişlerdir<sup>13</sup>.

## Mikrodeformasyon

Mikroskobik seviyede, vakum uygulaması dolgu maddelerini yara yatağı dokusuna çekerek, proliferasyon gibi hücresel davranışları mekanotransdüksiyon olarak adlandırılan bir süreç boyunca modüle eden mekanik kuvvet/gerinmeye neden olur<sup>11,15</sup>.

Araştırmalar, yara yatağına negatif basınç iletilmesinin perfüzyon değişiklikleri ve hücresel proliferasyon yoluyla yara kasılmasıyla sonuçlandığını ve anjiyojenenezisi başlattığını belirlemişlerdir. Çalışmalardan yola çıkarak NPWT'nin en etkileyici özelliklerinden birinin, granülasyon dokusu üretimini uyarabilme yeteneği olduğu söylenebilir<sup>11,17,18</sup>. Morykwas ve arkadaşları NPWT ile granülasyon dokusu oluşum oranları önemli ölçüde arttığını göstermektedir<sup>19</sup>.

## Makrodeformasyon

Negatif basınçlı yara tedavisi yaranın kasılmasını sağlamanın yanında yaranın kenarında meydana gelen başka bir doku deformasyonuna da neden olur<sup>11</sup>. Kairinos ve arkadaşlarının yara doku basıncının uygulanan vakum miktarı ile orantılı olarak arttığını ve dokuda basınç kuvveti oluşturduğunu göstermiştir<sup>20</sup>. Kompresyon kuvvetinin ödem giderici giysi ve cihazlara benzer şekilde sıvıyı yaradan uzaklaştırarak ödemin engellenmesine önemli katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Sıkıştırma kuvvetlerine ek olarak, vakum uygulaması yara kenarlarının birbirlerine yakınlaştırılmasında sorumlu olan bir kasılma gücü uygular. Bourquist ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 72 saatlik NPWT sonrası yara yüzey alanında yaklaşık %5'lik bir azalma tespit edilmiştir<sup>21</sup>. Makrodeformasyon özetle yara kasılmasını sağlar ve miyofibroblast farklılaşmasını uyarır.

Tüm bu faktörler açık veya kapalı, akut veya kronik olsun, yara iyileşmesinin patofizyolojisinde, çeşitli derecelerde rol oynamaktadır. Örneğin; NBYT akut açık yaralara perfüzyonu ve granülasyon uyarımını artırarak büyük fayda sağlarken, kronik yaralar da korosif eksüda ve

antienflamatuar etkilerin kontrolünü sağlayarak katkı sağlamaktadır. NPYT'deki mekanizmalar ayrılmaz bir şekilde birbirine bağlıdır ve birçok yara türünde iyileşmeyi desteklemektedir<sup>11</sup>.

## Profilaktif Negatif Basıncılı Yara Tedavisi (pNBYT)

Dünya genelinde NBYT'nin olumlu etkilerinin gösterilmesiyle gittikçe artan sayıda çalışma, postoperatif sonuçların iyileştirilmesi için ameliyat öncesi profilaktif olarak NBYT'nin kullanımını önermekte ve destekleyen kanıtlar sunmaktadır<sup>4,11</sup>. Hem açık hem kapalı yaralarda olumlu etkiler yaratan NBYT'nin kapalı bir cerrahi insizyon üzerine yerleştirildiğinde etki şekli açık yaralardakinden belirgin olarak farklıdır<sup>12</sup>. pNBYT cihazları, sağlam dokudan destek alarak kesinin maruz kaldığı yanal gerilmeyi yaklaşık %50 oranında azaltır. Böylece insizyonu ayırmak için gereken kuvvet artırılmış, yara ayrışması riski azaltılmış olur. Buna ek olarak steril koşullar altında yerleştirilen kapalı vakum ortamı sayesinde insizyon çevredeki ortamdan etkin bir şekilde ayrılarak çevresel bakterilerin yerleşimi önlenmektedir<sup>23</sup>. Yapılan bir çalışmada pNBYT ile tedavi edilen yaralarda hematoma/seroma oluşumunun yaklaşık % 60 oranında azaldığı ve lenf drenajında %50'lik bir artış sağlandığı gösterilmektedir<sup>22</sup>. Ayrıca lenfatik klirensi düzenleme, ödem, aşırı interstisyel sıvı ve venöz stazı azaltma gibi etkileri ile yara iyileşmesine katkıda bulunmaktadır<sup>11,12</sup>.

Profilaktif negatif basınçlı yara tedavisi günümüz literatüründe birçok farklı isimle kullanılmıştır. (Şekil 2) Literatürde pNBYT ile ilgili ilk tanımlanabilir rapor, Gomoll ve arkadaşlarının ortopedik hastalara uyguladığı bir vaka serisidir. Çalışmalarında serum eksüdatif oranlarında azalma ve post-operatif insizyon alanlarında iyi-hızlı bir iyileşme saptamışlardır. Buna ek olarak pNBYT'nin pansuman değişikliklerine olan gereksinimin azalması, daha temiz bir yara çevresini oluşturulması, yara bakımının kolaylığı gibi pratik faydalar sağladığını da ifade etmişlerdir<sup>24</sup>.

Profilaktik NBYT'nin uygulandığı çalışmalar incelendiğinde, mediastinite yatkın oldukları bilinen ve pNBYT alan 57 hasta retrospektif olarak incelenmiş herhangi bir sternal yara enfeksiyonunun bulunmadığı bildirilmiştir<sup>25</sup>. pNBYT'nin cerrahi alan komplikasyonlarına olan etkisini inceleyen bir metaanaliz çalışmasında 16 makale (10 randomize kontrollü çalışma, 6 gözlemsel çalışma) incelenmiş; CAE oranı pNBYT tedavisi ile %5.2 (54/1037) ve standart bakım ile %12.5 (140/1117) olarak bildirilmiştir. pNBYT ile CAE'de %58 oranında bir düşüş olduğu saptanmıştır. Benzer etkiler, ameliyatın çeşidine (ortopedik, abdominal, kolorektal veya sezaryen) bakılmaksızın görülmekle birlikte, komplikasyonların sıklığı yüksek olan operasyonlarda anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir<sup>26</sup>.

İngargiola ve arkadaşlarının yüksek riskli yaralara uygulanan pNBYT'nin cerrahi alan komplikasyonlarına etkisini incelediği sistematik derlemede, pNBYT'nin güvenli ve klinik yarar sağlayabilecek bir müdahale olduğuna dikkat çekmektedir<sup>27</sup>. 263 kırık vakası üzerinde yapılan bir başka çalışmada, CAE riski standart bakım hastalarında pNBYT ile tedavi edilen hastalardan 1.9 kat daha yüksek olarak belirlenmiştir<sup>28</sup>.

Ventral herni onarımında yapılan bir meta-analizde pNBYT alan hastaların %11.8'inde (221'inde 26 kişi), konvansiyonel pansuman alanların %27'sinde (256'sının 69'u) CAE geliştiği tespit edilmiş ve ventral herni onarımından sonra pNBYT kullanımının CAE insidansında azalmada ilişkili bir faktör olduğu vurgulanmıştır<sup>29</sup>.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından 2017'de yayınlanan rehberde; yüksek riskli yaralarda, kapalı cerrahi insizyon alanına uygulanan pNBYT'nin geleneksel postoperatif yara pansumanlarına göre CAE riskini azaltmada yararlı olduğu düşük kaliteli kanıtlarla gösterilmekte ve kullanımı önerilmektedir. pNPWT için kullanılan cihazların pahalı olması nedeniyle maliyet etkin kullanımı vurgulanmaktadır. Ayrıca optimal negatif basınç seviyesini ve uygulama süresini belirlemek için daha fazla araştırmaya ve pNBYT'nin kontamine ve kirli prosedürlerde uygulanmasına gereksinim duyulduğuna rehberde yer verilmiştir.

**Tablo 1. Profilaktik negatif basınçlı yara tedavisinin literatürde kullanım şekilleri<sup>12</sup>**

Kısaltma	İsmlendirme
INPWT	Incisional Negative Pressure Wound Therapy- İnsizyonel Negatif Basınçlı Yara Tedavisi (INBYT)
WWT	Well Wound Therapy- İyileştirici Yara Tedavisi
VAC	Vacuum Assisted Closure Vakum Yardımlı Kapama
IVAC	Incisional Vacuum Assisted Closure İnsizyonel Vakum Yardımlı Kapama
CIM	Closed Incision Management Kapalı İnsizyon Yönetimi
TNP	Topical Negative Pressure Therapy Bölgesel Negatif Basınç Tedavisi
PNPWT	Prophylactic Negative Pressure Wound Therapy
SWT	Subatmospheric Wound Therapy- Subatmosferik Yara Tedavisi

## Cerrahi Alan Enfeksiyonları İçerisinde Hemşireler

Dünya Sağlık Örgütü gibi önde gelen uluslararası organizasyonlar, işbirliğine dayalı uygulamanın, hastaların ihtiyaçlarını göre uygun bakım yaklaşımını sağlamak için şart olduğunu belirtmektedir. Böylelikle bireysel sağlık sonuçlarının ve genel sağlık hizmet

sunumunun optimize edilebileceği ifade edilmektedir. Ayrıca sağlık hizmet sunumunda ekip temelli bir yaklaşımın, sağlık ekibi üyelerinin güçlü yönlerini ve becerilerini en üst düzeye çıkaracağı düşünülmektedir<sup>30</sup>.

Kaliteli bakımın önemli göstergelerinden biri olan CAE enfeksiyonlarının önlenmesi ve uygun tedavinin sağlanmasında da çok disiplinli bir ekip çalışması şarttır. Ekibin önemli bir parçası olan cerrahi hemşireleri hastayla en fazla temas kuran sağlık profesyoneli olarak CAE'lerin önlenmesinde öncü rol oynamaktadır<sup>31,32</sup>. Ayrıca hastalarla bilgi alışverişini sağlamada da önemli etkileri bulunmaktadır<sup>30</sup>.

Günümüzde CAE'yi önlemeye ilişkin her bakım ortamında yer alan uygulayıcılara, kanıtları gözden geçirmek ve CAE önleme tedbirlerini uygulamak için temel sorumluluklar düşmektedir. Her gün yeni araştırmalar ve kanıtların geliştirildiği düşünülürse cerrahi hemşirelerinin CAE önleme stratejileri konusunda güncel kalmaları, kanıta dayalı standartlara dayalı politikalar, prosedürler ve protokoller geliştirilmesinde aktif rol almaları gerekmektedir<sup>31,33</sup>. Cerrahi hemşirelerinin ameliyat öncesi süreçte risk değerlendirmesi yapmaları, öneriler çerçevesinde cilt hazırlığı sağlamaları, ameliyat öncesi talimatları uygulamaları, hastanın vücut sıcaklığını korumaları, kan glikoz seviyelerini kontrol etmeleri, gerekirse uygun sıvı ve ilaç takviyesi yapmaları, ameliyat sonrası uygun bakım ve izlem sağlamaları ve danışmanlık/ eğitim vermeleri sorumlulukları arasında sayılabilir<sup>33,34</sup>.

Özellikle CAE bakımında, ameliyat için cilt hazırlığını kontrol etmek, gerekirse kıl tıraşını sağlamak, tüm cilt antisepsi parametrelerinin karşılanması sağlamak ve kontrol etmek, steril alanı korumak, bulaşmayı (kontaminasyon) önlemek için gerekli önlemleri almak, ameliyathane giriş çıkışlarını en aza indirmek gibi sorumluluklar da ameliyathane hemşiresinin sorumlulukları arasındadır<sup>33-35</sup>. Ameliyat sonrası süreçte yara bakımı ve taburculuk eğitiminde CAE'nin önlenmesinde önemlidir. Cerrahi hemşirelerinin yara bakımını yakından izlenmesi, ameliyat sonrasında yaranın kanıt seviyesinde önerilen pansumanla kaplanması ve mikrobiyal kontaminasyonu en aza indirmesi gerekmektedir. Yaraya ilişkin tüm prosedürlerde asepsi ilkelerine bağlı olarak yara bakımını yapmalıdır. Hastalara yara bakımı, enfeksiyon, duş v.b gerekli olabileceği düşünülen konularda ve hastanın gereksinimlerine özgü taburculuk eğitimi vermelidir. Bunlara ek olarak ihtiyaç duydukları zaman arayabilecekleri iletişim bilgilerinin verilmesi hayati önem taşımaktadır<sup>33,34,36</sup>.

Cerrahi hemşireliği kapsamında yer alan stoma ve yara bakım hemşirelerinin de yara bakımı konusunda önemli sorumlulukları vardır. Hemşirelik yönetmeliğinde de kapsamlı olarak görev,



yetki ve sorumlulukları ele alınan stoma ve yara bakım hemşirelerinin yarayı değerlendirme, yaranın mekanik temizliğini, irrigasyonunu sağlama; yara pansumanı ve yaraya bandaj uygulaması yapma gibi görevleri bulunmaktadır. Yara bakım ilkeleri, yöntemleri ve NBYT'nin de içinde bulunduğu yara bakım ürünleri konusundaki gelişmeleri takip ederek bilgisini güncelleştirme ve uygulamaya aktarma, yara bakım ürünlerini değerlendirme, takip ve izlemi sağlama, en etkili ürüne karar verme, aileyi ve ekibi bu konuda yönlendirme de diğer görev basamaklarıdır<sup>37</sup>.

## Sonuç

CAE hem hasta, hem sağlık profesyoneli, hem de sağlık sistemi üzerine istenmeyen etkilere neden olmaktadır. Son zamanlarda yara iyileşmesinde gelecek vaat eden bir yöntem olan NBYT, CAE'nin önlenmesinde de kullanılan uygulamalar arasına girmiştir. pNBYT'nin yanal gerilimi azaltarak yara ayrışma riskini düşürme, bakteriyel kontaminasyonu engelleme, lenfatik klirensi düzenleme, ödem, aşırı interstisyel sıvı, venöz staz, hematom ve seromayı azaltma gibi etkileri yara iyileşmesi sürecine olumlu katkıda bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar devam etmekle birlikte, sağlık organizasyonları tarafından yüksek riskli hastalarda CAE'nin önlenmesinde pNBYT önerilmektedir. Kanıta dayalı rehber ve ilkelerin uygulanması, bakımın uygun şekilde yönetilmesi çok disiplinli koordineli yaklaşımı gerektirmektedir. Hemşireler mevcut en iyi kanıtların yatak başına götürülmesinde CAE'nin önleme stratejilerinin geliştirilmesinde ve uygulanmasında çok önemli bir rol oynamaktadır.

## Kaynaklar

1. World Health Organization. Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection. Geneva, WHO, 2016.
2. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Brian Leas L, Stone EC, Kelz RR et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection. JAMA Surg. 2017;152:784-91.
3. Aygin D, Marul F. Cerrahi alan enfeksiyonu tanımlarında yenilikler ve ameliyat öncesi tüy temizliğinde güncel uygulamalar. Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi. 2016;1:28-36.
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2016-Surgical site infections. Stockholm, ECDC, 2016.
5. Waits SA, Fritze D, Banerjee M, Zhang W, Kubus J, Englesbe MJ et al. Developing an argument for bundled interventions to reduce surgical site infection in colorectal surgery. Surgery. 2014;155:602-6.

6. Tanner J, Padley W, Assadian O, Leaper D, Kiernan M, Edmiston C. Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? a systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patient. *Surgery*. 2015;158: 66-77.
7. Miller C. The history of negative pressure wound therapy (NPWT): from "lip service" to the modern vacuum system. *J Am Coll Clin Wound Spec*. 2013;4:61-2.
8. Korkmaz F, Uçar H. Topikal negatif basınç terapisinin III. ve IV. evre basınç yaralarının iyileşmesine etkisi. *Hemşirelikte Araştırma ve Geliştirme Dergisi*. 2014;16:28-37.
9. Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, Kinzl L. Vakuum versiegelung zur Behandlung des Weichteilschadens bei offenen Frakturen. *Unfallchirurg*. 1993;96:488-92.
10. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg*. 1997;38:563-76.
11. Lalezari S, Lee CJ, Borovikova AA, Banyard DA, Paydar KZ, Wirth GA et al. Deconstructing negative pressure wound therapy. *Int Wound J*. 2017;14:649-57.
12. Kubek ED, Badeau A, Materazzi S, Berlin N, Wormer BA, Arton JB et al. Negative-pressure wound therapy and the emerging role of incisional negative pressure wound therapy as prophylaxis against surgical site infections, microbial pathogens and strategies for combating them. In *Science, Technology and Education Volume 3* (Ed A Méndez-Vilas):1833-46. Spain, Formate, 2013.
13. Xia CY, Yu AX, Qi B, Zhou M, Li ZH, Wang WY. Analysis of blood flow and local expression of angiogenesis-associated growth factors in infected wounds treated with negative pressure wound therapy. *Mol Med Rep*. 2014;9:1749-54.
14. Erba P, Ogawa R, Ackermann M, Adini A, Miele LF, Dastouri P et al. Angiogenesis in wounds treated by microdeformational wound therapy. *Ann Surg*. 2011;253:402-9.
15. Seo SG, Yeo JH, Kim JH, Kim JB, Cho TJ, Lee DY. Negative-pressure wound therapy induces endothelial progenitor cell mobilization in diabetic patients with foot infection or skin defects. *Exp Mol Med*. 2013;45:e62.
16. Daigle P, Despatis MA, Grenier G. How mechanical deformations contribute to the effectiveness of negative-pressure wound therapy. *Wound Repair Regen*. 2013;21:498-502.
17. Yang SL, Han R, Liu Y, Hu LY, Li XL, Zhu LY. Negative pressure wound therapy is associated with up-regulation of bFGF and ERK1/2 in human diabetic foot wounds. *Wound Repair Regen*. 2014;22:548-54.
18. Lu F, Ogawa R, Nguyen DT, Chen B, Guo D, Helm DL et al. Microdeformation of three-dimensional cultured fibroblasts induces gene expression and morphological changes. *Ann Plast Surg*. 2011;66:296-300.
19. 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;38:553-62.
20. Kairinos N, Solomons M, Hudson DA. Negative-pressure wound therapy I: the paradox of negative-

- pressure wound therapy. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123:589-600.
21. Borgquist O, Gustafsson L, Ingemansson R, Malmsjö M. Micro and macromechanical effects on the wound bed of negative pressure wound therapy using gauze and foam. *Ann Plast Surg.* 2010;64:789-93.
  22. Kilpadi DV, Cunningham MR. Evaluation of closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): hematoma/seroma and involvement of the lymphatic system. *Wound Repair Regen.* 2011;19:588-96.
  23. Chadi SA, Vogt KN, Knowles S, Murphy PB, Koughnett JAV, Brackstone M et al. Negative pressure wound therapy use to decrease surgical nosocomial events in colorectal resections (NEPTUNE): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2015;16:322-8.
  24. Gomoll AH, Lin A, Harris MB. Incisional vacuum-assisted closure therapy. *J Orthop Trauma.* 2006;20:705-9.
  25. Atkins BZ, Wooten MK, Kistler J, Hurley K, Hughes GC, Wolfe WG. Does negative pressure wound therapy have a role in preventing poststernotomy wound complications? *Surg Innov.* 2009;16:140-6.
  26. Strugala V, Martin R. Meta-analysis of comparative trials evaluating a prophylactic single-use negative pressure wound therapy system for the prevention of surgical site complications. *Surg Infect (Larchmt).* 2017;18:810-9.
  27. Ingargiola MJ, Daniali LN, Lee ES. Does the application of incisional negative pressure therapy to high-risk wounds prevent surgical site complications? a systematic review. *Eplasty.* 2013;13:e49.
  28. Stannard JP, Volgas DA, McGwin G, Stewart RL, Obremesky W, Moore T et al. Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures. *J Orthop Trauma.* 2012;26:37-42.
  29. Swanson EW, Cheng HT, Susarla SM, Lough DM, Kumar AR. Does negative pressure wound therapy applied to closed incisions following ventral hernia repair prevent wound complications and hernia recurrence? a systematic review and meta-analysis. *Plast Surg.* 2016;24:113-8.
  30. Gillespie BM, Kang E, Roberts S, Lin F, Morley N, Finigan T, Homer A, Chaboyer W. Reducing the risk of surgical site infection using a multidisciplinary approach: an integrative review. *J Multidiscip Healthc.* 2015;8:473-87.
  31. Spruce L. Back to basics: preventing surgical site infections. *AORN J.* 2014;99:600-8.
  32. Teshager FA, Engeda EH, Worku WZ. Knowledge, practice, and associated factors towards prevention of surgical site infection among nurses working in Amhara Regional State Referral Hospitals, Northwest Ethiopia. *Surg Res Pract.* 2015;2015:1-6.
  33. Green LR. Preventing surgical-site infections. *Am Nurse Today.* 2015;10:9.
  34. Kiernan M. Reducing the risk of surgical site infection. *Nurs Times.* 2012;108:12-4.
  35. Allen G. Implementing AORN recommended practices for environmental cleaning. *AORN J.* 2014;99:570-9.

36. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. Prevention and Treatment of Surgical Site Infection. London, RCOG Press, 2008.
37. Resmi Gazete. Hemşirelik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik 2011. 19 Nisan 2011.

**Correspondence Address / Yazışma Adresi**

Hatice Yüceler Kaçmaz  
Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı  
E-mail: haticeyclr@erciyes.edu.tr

**Geliş tarihi/ Received:** 23.01.2018**Kabul tarihi/ Accepted:** 10.02.2018