

Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Gelişen Derin Sternal Enfeksiyonların Tedavisinde Vakum Yardımlı Kapama Yönteminin Etkinliği

The Efficiency of Vacuum Assisted Closure Method for Treatment of Deep Sternal Infections Following Open Cardiac Surgery

Hüseyin Şaşkın¹, Çağrı Düzyol¹, Kazım Serhan Özcan², Hüseyin Maçika³, Mustafa İdiz⁴

1Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Kocaeli

2Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Kocaeli

3Acıbadem Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Kocaeli

4Acıbadem Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Kocaeli

ÖZET

GİRİŞ ve AMAÇ: Bu çalışma, kardiyak cerrahi sonrası gelişen derin sternal yara enfeksiyonlarında konvansiyonel tedavi yöntemleriyle vakum yardımcı kapama tedavi yönteminin uygulandığı hastaların ölüm, reenfeksiyon ve hastanede kalış sürelerini karşılaştırmak için tasarlanmıştır.

YÖNTEM ve GEREÇLER: Çalışmaya Kasım 2006-Haziran 2014 tarihleri arasında aynı merkezde açık kalp cerrahisi sonrası derin sternal yara enfeksiyon tanısıyla tedavi uygulanan 72 hasta dâhil edildi. Hasta verileri retrospektif olarak incelendi. Konvansiyonel yara bakımı ve pansuman yöntemleriyle tedavi uygulanan hastalar Grup 1(n=38), vakum yardımcı kapama yöntemiyle tedavi uygulanan hastalar ise Grup 2(n=34) olarak sınıflandırıldı.

BULGULAR: Hastaların 25'i kadın olup yaş ortalaması 65,3±7,8 yıldır. Tedavinin 7.gününde bakılan ortalama C-reaktif protein(p=0.02), ortalama lökosit sayısı(p=0.01) ve ortalama eritrosit sedimentasyon hızı(p=0.005) değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark mevcuttu. Tedavinin 10.günü alınan mediastinal veya sternal yara akıntı kültüründe Grup 1'de 26 hastada(68,4%), Grup 2'de ise 5 hastada(14,7%) mikroorganizma üremesi mevcuttu(p=0.0001). Doksan günlük mortalite Grup 1'de gelişmezken Grup 2'de ise 6 hasta(%15,8)'da gelişti(p=0.03). Sağ kalan hastaların hastanede kalış süreleri Grup 1'de ortalama 23,3±5,5 gün iken Grup 2'de ise 17,3±3,4 gündü(p=0.0001).

TARTIŞMA ve SONUÇ: Açık kalp cerrahisi sonrası gelişen derin sternal yara enfeksiyonların tedavisinde vakum yardımcı kapama yöntemi konvansiyonel tedavi yöntemlerine göre yara iyileşmesini hızlandıran, hastanede kalış süresini kısaltan ve yara yerindeki mikroorganizmaların daha erken eradikasyonunu sağlayan güvenli ve etkili bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak cerrahi, sternal enfeksiyon, vakum yardımcı kapama tedavisi

ABSTRACT

INTRODUCTION: In this study, we aimed to compare the conventional treatment methods with vacuum assisted closure treatment technique for mortality, re-infection and duration of hospitalization in patients who had deep sternal wound infection after cardiac surgery.

METHODS: Seventy two patients who had deep sternal infection after open heart surgery between November 2006-June 2014 were enrolled in the study. The data were collected retrospectively. The patients who were treated with conventional wound care were enrolled in group 1(n=38), the patients who were treated with vacuum assisted closure were enrolled in group 2 (n=34).

RESULTS: Twenty five of the patients were female and the mean age of the patients were 65,3±7,8 years. The mean values of C-reactive protein(p=0.02), leukocyte counts(p=0.01) and erythrocyte sedimentation rate (p=0.005) were significantly different between the groups. The incubation of sternal and mediastinal swab at 10 days were positive in 26 patients in group 1(68,4%), and positive in 5 patients in group 2(14,7%)(p=0.0001). The 90-days mortality; no mortality was observed in group 1, and 6 of patients(%15,8) died in group 2 (p=0.03). The duration of hospitalization in survived patients were 23,3±5,5 days in group 1 and were 17,3±3,4 days in group 2 (p=0.0001).

DISCUSSION AND CONCLUSION: The patients who were treated with vacuum assisted closure when compared to conventional wound care, for deep sternal wound infection after cardiac surgery, were associated with shortened hospital stay, accelerate in wound healing and eradication of microorganisms.

Keywords: Cardiac surgery, sternal infections, vacuum assisted closure therapy

İletişim (Correspondence):

Uzm. Dr. Hüseyin Şaşkın

Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Kocaeli

Tel: 05053556773 / E-Mail: suedahs@yahoo.com

GİRİŞ

Sternal yara enfeksiyonları nadir olmakla birlikte, kalp cerrahisi sonrası yaşamı tehdit eden komplikasyonlardandır (1). Bu komplikasyon, uzamış hastanede kalış süresi, artmış bakım ücretleri, kısa ve uzun dönemde morbidite ve mortalite artışı ile ilişkilidir (2). Gelişen antibiyotik tedavileri, hastane enfeksiyon kontrol protokolleri, sürekli güncellenen ve yenilenen perioperatif ve postoperatif bakım şartlarına rağmen sternal yara enfeksiyonları insidansı yüksek komplikasyonlar olarak günümüzde hala önemini korumaktadır (3). Sternal yara enfeksiyonları, ya sadece deri ve derialtı dokuyu içeren yüzeysel yara enfeksiyonu, ya da kas, faysa, kemik (sternum) ve vücut boşluklarını (mediastinum) içine alan derin yara enfeksiyonu olarak tanımlanmaktadır (4).

Tüm cerrahi alan enfeksiyonları içinde medyan sternotomi sonrası gelişen sternal yara enfeksiyonları insidansının %2 ila %14 arasında, derin sternal yara enfeksiyonları ise %2 ila %4 arasında değiştiği bildirilmektedir (5). Derin sternal yara enfeksiyonlarında mortalite oranının %9,7-23,5 olduğu rapor edilmiştir (1). Derin sternal yara enfeksiyonu gelişimi için çeşitli risk faktörleri tanımlanmaktadır. Bunlar; ya diyabet ve obezite gibi komorbit faktörler ya da cerrahi girişim süresi ve tekrarlayan girişim gibi cerrahiyle ilgili faktörlerdir (6).

Bu yıkıcı enfeksiyonun tedavisi için geçmiş yıllarda çeşitli yara iyileştirici stratejiler tarif edilmiştir. Günümüzde de sternal yara enfeksiyonunun şiddetine bağlı olarak, geleneksel tedavi yöntemleri (açık pansumanlar, kapalı irrigasyonla cerrahi revizyon, ya da omentum veya pektoral kas gibi vaskülarize yumuşak doku flepleri ile rekonstrüksiyon) veya negatif basınçlı yara tedavi yöntemleri kullanılmaktadır (7). Derin sternal yara enfeksiyonlarının tedavisinde son zamanlarda uygulama alanı ve uygulanabilirliği giderek artan, negatif basınçlı tedavi yöntemi olan vakum yardımcı kapama(VAC) tedavisi 1997 yılında Argenta ve Morykwas tarafından tanıtılmıştır (8).

Bu çalışmanın amacı, açık kalp cerrahisi sonrası gelişen derin sternal yara enfeksiyonlarında konvansiyonel tedavi yöntemleri veya VAC tedavi

yönteminin uygulandığı hastaların ölüm, re enfeksiyon ve hastanede kalış sürelerini karşılaştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada, Kasım 2006-Haziran 2014 tarihleri arasında, Kocaeli Acıbadem Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde ve aynı cerrahi ekip tarafından açık kalp cerrahisi uygulanan ve prospektif olarak kurumsal veri tabanına kaydedilen 1754 hastanın verileri geriye dönük olarak incelendi. Bu sürede, derin sternal yara enfeksiyon tanısı ile kliniğimizde tedavi uygulanan 72 (%4,1) hasta çalışmaya alındı. Bu çalışma, Helsinki Bildirgesine uygun olarak ve Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

Derin sternal yara enfeksiyonu (mediastinit ve osteomyelit) Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) kriterlerine göre tanımlandı (9). Tanı, şu kriterlerden en az birinin olması ile kondu:

- 1) Cerrahi girişim sırasında veya iğne aspirasyonu ile mediastinal doku veya sıvıdan alınan kültürlerde mikroorganizmanın izole edilmesi,
- 2) Operasyon sırasında mediastinit lehine delil olması,
- 3) Mediastenden pürülan akıntı olması, mediastinal alandan olan drenajın kültürleri veya hastanın kan kültürlerinde bir organizmanın izole edilmesi bulgularından birine ek olarak hastada göğüs ağrısı, sternal instabilite veya yüksek ateş (>38 °C) bulunması.

Enfeksiyon belirtileri olan fakat sternum üzeri doku veya mediastinal sıvıdan alınan kültürde üremesi olmayan hastalar, steril sternal detaşmanı veya yüzeysel sternal yara enfeksiyonu olan hastalar, acil operasyona alınan hastalar, atan kalpte opere edilen hastalar ve reoperasyon olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya alınan hastaların derin sternal yara enfeksiyonu preoperatif risk faktörleri ve meydana geliş zamanına göre El Oakley ve Wright tarafından önerildiği ve Tablo 1'de özetlendiği gibi sınıflandırıldı (10).

Tablo 1: Açık kalp cerrahisi sonrasında mediastinit gelişen olguların sınıflandırılması

Tip I	Herhangi bir risk faktörü olmadan operasyondan sonraki 2 hafta içinde ortaya çıkan mediastinitler
Tip II	Herhangi bir risk faktörü olmadan operasyondan sonraki 2-6 hafta içinde ortaya çıkan mediastinitler
Tip IIIA	Bir ya da daha fazla risk faktörünün eşlik ettiği Tip I mediastinitler
Tip IIIB	Bir ya da daha fazla risk faktörünün eşlik ettiği Tip II mediastinitler
Tip IVA	Başarısız bir tedavi girişimi sonrasında mevcut Tip I, II, III mediastinitler
Tip IVB	Başarısız birden fazla tedavi girişimi sonrasında mevcut Tip I, II, III mediastinitler
Tip V	Operasyondan 6 hafta sonra ortaya çıkan mediastinitler

Derin sternal yara enfeksiyonunun tedavi şekline göre 2 ayrı popülasyon oluşturuldu. Grup 1'deki 38 hastaya (%52,8) konvansiyonel yara bakımı ve pansuman yöntemleri ile tedavi uygulanırken Grup 2'deki 34 hastaya (%47,2) ise VAC yöntemiyle tedavi uygulandı. Tüm hastalarda povidon iyot ile cilt dezenfeksiyonu ve 2 g sefazolin sodyum ile intravenöz antibiyotik profilaksisini takiben cerrahi gerçekleştirildi. Ameliyat sırasında bir doz, daha sonra 8 saat arayla 6 doz antibiyoterapi sürdürüldü. Fakat penisilin alerjisi ve burun kültüründe metisiline dirençli Staphylococcus Aureus (MRSA) üremesi olan hastalara intravenöz vankomisin 1 gram yapıldıktan sonra 12 saat arayla 4 doz yapıldı. Sternum paslanmaz çelik tellerle yaklaştırıldı. Fasya ve cilt altı tabakalar rutin olarak iki sıra kontinü 1/0 polyglycolic acid (Dexon®) absorbabl sütür ile ve cilt intradermal 3/0 polyglycolic acid (Dexon®) absorbabl sütür ile kapatıldı.

Kliniğimizde 2006'dan 2009 yılına kadar derin sternal yara enfeksiyonu tanısı konulan 38 hastaya konvansiyonel tedavi yöntemleri uygulanırken 2009'dan sonra ise 34 hastaya VAC tedavisi uygulanmaya başlandı. Enfeksiyonlar, hastane enfeksiyon komitesi ile birlikte değerlendirildi. Sternotomi sonrası mediastinit tanısı konduğunda, antibiyotik tedavi intravenöz vankomisin ile başlatıldı ve yara kültürü sonuçları elde edilene kadar devam edildi. Her iki gruptaki hastalar, 10 gün ara ile alınan yara kültürleri ve laboratuvar parametreleri (sedimantasyon, C-reaktif protein (CRP), lökosit sayısı) ile takip edildiler.

Konvansiyonel tedavi, günde bir defa olmak üzere dezenfektan ve antibiyotik solüsyonla yara irrigasyonu, debridmanı ve yaranın steril gaz ile

kapatılmasını içermekteydi; yara iyileşmesi sekonder olarak veya cerrahi revizyonla gerçekleşti.

Çalışmada vakum yardımcı yara kapama sistemi olarak VAC sistemi (Vacuum-Assisted Closure, Kinetic Concept Inc., San Antonio, TX, ABD) kullanıldı. Yaraya, ilk iki gün sürekli, sonraki günlerde ise aralıklı olarak -75 ila -125 mmHg arasında değişen negatif basınç uygulandı. Pansuman değişimleri 48 saatte bir yapıldı. VAC tedavisinde, yarayı doldurmak için 400-600 µm gözenekli, poliüretan ve polivinil alkolden oluşan gümüş süngerler, yarayı örtmek için ise yapışkanlı ve yarı geçirgen steril drape kullanıldı. Bu sistemde ayrıca basınç düzenleyici bir bağlantı düzeneği ve yara sıvısının toplandığı değiştirilebilir kap mevcuttu. VAC sonlandırılma kriterleri, negatif bakteri kültürü olması, ateş olmaması, CRP düzeylerinde düşüş ve klinik olarak yarada granülasyon dokusu gelişmesi idi.

İstatistiksel değerlendirmelerde SPSS analiz programı (SPSS for Windows, version 12.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanıldı. Ölçümle belirlenen tüm veriler normal dağılım gösteriyorsa ortalama±standart sapma, normal dağılım göstermiyorsa medyan (minimum-maksimum) olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler yüzde(%) olarak gösterildi. Ölçümle elde edilen verilerde, dağılımın normalliği Kolmogorov-Smirnov test ile dağılımın homojenliği ise 'Levene's test for equality of variance' ile değerlendirildi. Ölçümle elde edilen verilerde, dağılımın normal ve homojen olduğu durumlarda gruplar arasındaki fark 'Student's t test' ile, dağılımın normal ve homojen olmadığı durumlarda ise 'Mann-Whitney U' testi kullanıldı. Kategorik değişkenler uygun şekilde Pearsan Chi-Square (Ki-Kare) testi veya Fisher's Exact testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında 'p' değerinin 0.05'in altında olduğu hallerde, aradaki fark anlamlı kabul edildi.

Tüm hastalar genel anestezi altında medyan sternotomi, sistemik heparin (300 IU/kg) uygulanması, aortik ve venöz kanülasyon ile kardiyopulmoner baypas (KPB) kullanılarak opere edildiler. Aktive edilmiş pıhtılaşma süresi (ACT) operasyonlar süresince 480 saniye üzerinde tutuldu. Standart KPB devresi ve cerrahi yaklaşım kullanıldı. Tüm hastalarda miyokard koruması için antegrad

hipotermik ve hiperkalemik kan kardiyoplejisi kullanıldı. Operasyonlar orta düzeyde sistemik hipotermi (28-30°C) ile yapıldı. KPB sırasında pompa akım hızı 2,2-2,5 l/dk/m², ortalama perfüzyon basıncı 50 ile 80 mmHg arasında, hemotokrit düzeyi ise %20 ile %25 arasında tutuldu. Koroner baypas operasyonlarında, sol ön inen koroner arter revaskülarizasyonu için arteriyel greft olarak sol internal torasik arter tercih edilirken, diğer baypaslar için safen ven grefti kullanıldı. Distal anastomozlar aortik kros klemp periyodunda, proksimal anastomozlar ise atan kalpte lateral klemp altındaki assendan aorta üzerine yapıldı.

BULGULAR

Hastaların 25'i kadın (%34,7), 47'si erkek (%65,3) olup yaş ortalaması 65,3±7,8 (medyan:66, dağılım:38-83) yılı. Hastaların demografik karakteristikleri ile tedavi öncesi klinik özellikleri Tablo 2'de özetlenmiştir.

Karakteristikler	Konvansiyonel Tedavi Uygulanan Grup 1 (n=38)	VAC Tedavisi Uygulanan Grup 2 (n=34)	P değeri
Yaş (yıl)	66,2±8,6	64,2±6,8	0.13
Kadın (%)	13 (%52,0)	12 (%48,0)	0.92
Hipertansiyon (%)	21 (%55,3)	23 (%67,6)	0.28
Diabetes mellitus (%)	17 (%44,7)	20 (%58,8)	0.23
Sigara içiciliği (%)	20 (%52,6)	15 (%44,1)	0.47
Ejeksiyon fraksiyon (%)	45,3±10,3	42,7±10,2	0.22
Obesite (BMI>30kg/m ²) (%)	12 (%31,6)	15 (%44,1)	0.27
Hiperlipidemi (%)	20 (%52,6)	14 (%41,2)	0.33
Kronik Böbrek Yetmezliği (%)	3 (%7,9)	4 (%11,8)	0.70
Malignite öyküsü (%)	5 (%13,2)	3 (%8,8)	0.71
Burun kültürü pozitifliği (%)	16 (%39,5)	16 (%47,1)	0.52
Periferik arter hastalığı (%)	14 (%36,8)	12 (%35,3)	0.89
Kronik obstruktif akciğer hastalığı (%)	15 (%39,5)	17 (%50,0)	0.37
Detaşman (%)	31 (%81,6)	28 (%82,4)	0.93

Çalışmada yer alan her iki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark yoktu.

Hastaların perioperatif ve postoperatif verileri Tablo 3'de özetlenmiş olup gruplar arasında anlamlı fark yoktu.

Karakteristikler	Konvansiyonel Tedavi Uygulanan Grup 1 (n=38)	VAC Tedavisi Uygulanan Grup 2 (n=34)	P değeri
	Medyan (min-max)	Medyan (min-max)	
Aortik kros klemp süresi (dakika)	55 (20-72)	58 (25-69)	0.27
Kardiyopulmoner baypas süresi (dakika)	85 (46-107)	84 (48-104)	0.23
Drenaj miktarı (ml)	475 (350-950)	500 (200-1100)	0.68
Entübasyon süresi (saat)	6 (4-22)	6 (4-17)	0.41
Yoğun bakımda kalış süresi (saat)	21 (16-62)	20.5 (16-46)	0.65
Kan ürünü kullanımı(%)	25 (%65,8)	22 (%64,7)	0.92
İnotropik destek kullanımı(%)	15 (%39,5)	11 (%32,4)	0.53

Kardiyak cerrahi sonrası derin sternal yara enfeksiyonu gelişmesi arasında geçen süre konvansiyonel tedavi grubunda ortalama 15,3±10,2 gün (6-54 gün) iken VAC tedavi grubunda ise ortalama 17,2±10,9 gün (5-52 gün) idi (p=0.52).

Çalışmaya alınan hastaların hepsinde ateş, lökositöz ve yara yerinde akıntı mevcuttu. Her iki gruptaki hastaların sternal akıntı örneğinden alınan kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların dağılımı Tablo 4'de görülmektedir. Her iki grupta en fazla üreyen mikroorganizma Koagülaz negatif Staphylococcus suşları (CoNS) idi.

Bakteriyel Suşlar	Konvansiyonel Tedavi Uygulanan Grup 1 (n=38)	VAC Tedavisi Uygulanan Grup 2 (n=34)
CoNS*	19 (%50)	21 (%61,8)
Staphylococcus aureus	3 (%7,9)	4 (%11,8)
Escherichia coli	1 (%2,6)	2 (%5,9)
Enterobacter cloacae	3 (%7,9)	1 (%2,9)
Bacterioides fragilis	2 (%5,3)	2 (%5,9)
Klebsiella pneumoniae	4 (%10,5)	2 (%5,9)
Pseudomonas aeruginosa	4 (%10,5)	1 (%2,9)
Enterobacter aerogenes	2 (%5,3)	1 (%2,9)

*CoNS: Koagülaz-negatif stafilokok suşları

Çalışmaya alınan hastalara uygulanan cerrahi prosedürler Tablo 5'de özetlenmiştir. İzole koroner arter baypas greftleme (KABG) ameliyatı Grup 1'de 31 hastaya (%81,6), Grup 2'de ise 27 hastaya (%79,4) uygulanmış olup gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark yoktu (p=0.82).

Tablo 5: Hastalara uygulanan cerrahi prosedürlerin dağılımı

Cerrahi Prosedürler	Konvansiyonel Tedavi Uygulanan Grup 1 (n=38)	VAC Tedavisi Uygulanan Grup 2 (n=34)	Toplam
İzole KABG	31 (%81.6)	27 (%79.4)	58 (%80.6)
İzole kapak cerrahisi	2 (%5.3)	0 (%0.0)	2 (%2.8)
KABG + Kapak cerrahisi	4 (%10.5)	5 (%14.7)	9(%12.5)
KABG+KAE	0 (%0.0)	1 (%2.9)	1 (%1.4)
Aort cerrahisi	1 (%2.6)	1 (%2.9)	2(%2.8)
Toplam	38 (%100.0)	34 (%100.0)	72 (%100.0)

KABG: Koroner arter baypas greftleme

KAE: Karotis arter endarterektomi

El Oakley sınıflamasına göre her iki gruptaki hastaların derin sternal yara enfeksiyon tiplerinin dağılımı Tablo 6'de görülmektedir. VAC uygulanan hastalarda konvansiyonel gruba göre Tip III A (11 hasta, %32,4) mediastinit daha fazla idi.

Tablo 6: Sternotomi sonrası mediastinit sınıflamasına göre hastaların dağılımı

El Oakley Sınıflaması	Konvansiyonel Tedavi Uygulanan Grup 1 (n=38)	VAC Tedavisi Uygulanan Grup 2 (n=34)
Tip I	12 (%31,6)	7 (%20,6)
Tip II	9 (%23,7)	5 (%14,7)
Tip III A	7 (%18,5)	11 (%32,4)
Tip III B	6 (%15,8)	9 (%26,5)
Tip IV A	2 (%5,2)	1 (%2,9)
Tip IV B	1 (%2,6)	0 (%0,0)
Tip V	1 (%2,6)	1 (%2,9)

Tedavi öncesi ve sonrası dönemde her iki gruptaki hastaların kan analizleri ve hematolojik parametreleri Tablo 7'de özetlenmiştir.

Tablo 7: Hastaların tedavi öncesi ve sonrası hematolojik parametrelerinin karşılaştırılması

Tedavi öncesi ve sonrası hematolojik parametreler	Konvansiyonel Tedavi Uygulanan Grup 1 (n=38) Medyan (min-max)	VAC Tedavisi Uygulanan Grup 2 (n=34) Medyan (min-max)	p değeri
Tedavi öncesi Hemoglobin (mg/dl)	13,8 (10,4-15,4)	14,2 (11,5-15,4)	0.21
Tedavi öncesi trombosit sayısı ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	256 (154-386)	256 (184-361)	0.87
Tedavi öncesi lökosit sayısı ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	9,6 (4,6-18,0)	10,2 (5,4-21,2)	0.38
Tedavi öncesi C-reaktif protein (mg/dl)	45,1 (25,6-81,2)	46,5 (19,9-67,9)	0.65
Tedavi öncesi sedimantasyon (mm/saat)	67.5 (52-89)	71 (34-96)	0.82
Tedavi sonrası lökosit sayısı ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	9,7 (5,7-14,6)	8,6 (5,7-14,5)	0.01
Tedavi sonrası C-reaktif protein (mg/dl)	30,2 (15,4-63,4)	24,7 (9,4-41,6)	0.02
Tedavi sonrası sedimantasyon (mm/saat)	52 (21-71)	44 (16-73)	0.005

Tedavi öncesi bakılan hematolojik parametreler açısından gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark yoktu. Fakat tedavinin 7. gününde bakılan ortalama CRP ($p=0.02$), ortalama lökosit sayısı ($p=0.01$) ve ortalama eritrosit sedimantasyon hızı ($p=0.005$) değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu. Yine tedavi sonrası 10. gün alınan mediastinal veya sternal yara akıntı kültüründe Grup 1'de 26 hastada (%68,4), Grup 2'de ise 5 hastada (%14,7) mikroorganizma üremesi mevcuttu. Gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark vardı ($p=0,0001$).

Grup 1'deki hastalara dünde bir kez steril şartlarda düzenli konvansiyonel yara bakımı ve pansuman yapıldı. Ortalama yapılan pansuman sayısı $19,4\pm 5,1$ (medyan:18, dağılım:13-40) idi. Grup 2'deki hastaların VAC pansumanı ise steril şartlarda 48 saat arayla değiştirildi. Bu grupta yapılan ortalama VAC pansumanı sayısı $4,4\pm 1,1$ (medyan:4, dağılım:3-8) idi. Yapılan ortalama pansuman sayısı açısından gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark mevcuttu ($p=0,0001$).

VAC tedavisine uygulanan 34 hastaya doku flap cerrahisi uygulanmadan sternum yeniden

tellenerek yara dokusu primer kapatıldı. Konvansiyonel tedavi grubunda, 14 hastaya (%36,8) açık pansuman yapıldıktan sonra sternum yeniden tellendi ve yara ise primer olarak kapatıldı. Yine ilk önce açık pansuman yapılan 7 hastada (%18,4) pektoral kas flebi ile sternum kapatıldı. İlk başlangıç tedavide kapalı irrigasyon uygulanan 9 hastanın (%23,8) yarası primer olarak kapatıldı. Dört hastaya (%10,5) ilk tedavi olarak sternum revizyonu yapılarak sternum yeniden tellendi. Bu hastaların sternal yara ayrışması olması nedeniyle yeniden açık pansuman uygulandıktan sonra yara yeniden primer olarak kapatıldı. Diğer 4 hastaya (%10,5) ise ilk tedavi olarak kapalı irrigasyon uygulandı. Akıntı devam edince açık pansuman tedavisine geçildi. Bu hastaların üçünde sternum yeniden tellendi ve yara kostal kaslar serbestleştirilerek primer kapatıldı. Bir hastada ise pektoral kas flebi ile sternum kapatıldı.

Her iki grup arasında tekrarlayan sternal fistül açısından anlamlı fark saptanmadı. Konvansiyonel tedavi grubunda 5 hastada (%13,2) sternal fistül izlenirken, VAC tedavi grubunda ise 2 hastada (%5,9) fistül izlendi ($p=0,44$). Bu hastalar tekrar kliniğimize yatırılarak genel anestezi altında fistül debridmanı uygulandı. Fistüller sternotomi uygulanmaksızın, sternal tellerin çıkarılmasını takiben tam olarak oblitere edildi. Sonra VAC tedavisi ya da konvansiyonel tedavi uygulandı ve ek olarak antibiyoterapi verildi.

90 günlük mortalite VAC tedavi grubunda görülmezken (%0), konvansiyonel tedavi grubunda ise %15,8 (6 hasta) idi ($p=0,03$). Sağ kalan hastaların hastanede kalış süreleri Grup 1'de ortalama $23,3\pm 5,5$ (medyan:22, dağılım:17-46) gün iken Grup 2'de ise ortalama $17,3\pm 3,4$ (medyan:17, dağılım:13-28) gündü. Gruplar arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark vardı ($p=0,0001$).

TARTIŞMA

Çalışmamızın ana bulgusu, açık kardiyak cerrahi sonrası derin sternal yara enfeksiyonu gelişen olgularda konvansiyonel yara bakımı ve pansuman yöntemi tedavisine kıyasla VAC tedavi yönteminin mortalite oranını azalttığını, hastanede yatış süresini kısalttığını, yara iyileşmesini hızlandırdığını, yara yerinde üreyen mikroorganizmaların daha erken

eradike edildiğini, ortalama CRP ve eritrosit sedimantasyon hızı düzeylerini daha erken düşürdüğünü saptadık.

Açık kalp cerrahisi ve sternum cerrahisinin yaygınlaşması, enfeksiyon riskini de beraberinde getirmiştir. Sternal enfeksiyonlar; yaşamı tehdit eden mediastinit gibi ciddi bir tablo ile yüzeysel basit enfeksiyonlar arasında değişen geniş bir yelpazede yer alır. Yüzeysel sternal enfeksiyonlar daha sık görülürken derin sternal enfeksiyonlar (mediastinit, osteomyelit) ise daha nadir görülmektedir (10,11). Derin sternal enfeksiyonlar nadir görülmesine rağmen, geç ve yanlış tedavi nedeniyle ölüm ile sonuçlanabilecek ciddi bir komplikasyon olup hastanede kalış süresini uzattığı, bakım maliyetini yükselttiği ve % 7-80 gibi yüksek bir morbiditeye neden olduğu bildirilmektedir (12).

Açık kalp cerrahisi sonrasında ortaya çıkan sternal enfeksiyonlar genellikle pürülan akıntı, kronik akıntılı sinüsler, sternum instabilitesi gibi spesifik bulgular veya ateş, halsizlik ve lökositoz gibi semptomlarla kendini gösterir. Bulguların ortaya çıkması, ameliyat sonrası erken dönemde olabileceği gibi hasta taburcu olduktan haftalar sonra da ortaya çıkabilir (13).

Sternal enfeksiyonlar için risk faktörleri yaş, cinsiyet, obezite, Diyabetes mellitus, kronik obstruktif akciğer hastalığı, periferik arter hastalığı, bilateral internal mammary arter kullanımı, uzamış ventilatör destek tedavisi ve kanama için tekrar operasyondur (12).

En sık rastlanan etyolojik patojenler Staphylococcus Aureus, CoNS ve Gram negatif bakterilerdir (5). Bizde çalışmamıza dâhil ettiğimiz hastaların kültürlerinde %68,1 oranında Staphylococcus suşlarını tespit ettik.

Derin sternal enfeksiyonların tedavisinde amaç, yara kenarları, kemik ve kırık dokunun nekrotik materyalden temizlenmesi, kalp dokusunun, dikiş materyallerinin, prostetik kapakların ve damar greftlerinin enfeksiyondan korunması ve sternumun iyi kanlanan dokular ile rekonstrüksiyonudur (14). Sternal yara enfeksiyonlarının tedavisinde çok sayıda tedavi yöntemi uygulanmış ve bu yöntemler yıllar içerisinde değişim göstermiştir. Geçmişte tedavi yöntemi olarak debridman, açık veya kapalı drenaj ve

sekonder iyileşmeyle tedavi edilen sternal yara enfeksiyonu olan hastalarda mortalitenin %20-50 olduğu bildirilmiştir (13).

Sternal yara enfeksiyonlarında sıklıkla kullanılan tedavi yöntemleri; konvansiyonel yara bakımı ve pansumanı, antibiyotik tedavisi, nekrotik dokunun erken debridmanı, antibiyotikli serum fizyolojik ile kapalı mediastinal irrigasyon ve drenaj, sternumun yeniden tellenmesi, parsiyel sternal rezeksiyon, geç dönem sternal kapatma, pectoralis major, çift veya tek taraflı rectus abdominis, latissimus dorsi gibi iyi kanlanan kas flepleri ve omental flep uygulamalarıdır (15,16). Yeni cerrahi tedavi seçeneklerinden biri de son zamanlarda kalp cerrahisinde uygulama alanı ve uygulanabilirliği giderek artan VAC yöntemidir (8).

VAC sistemi, normal yara yeri iyileşmesi gerçekleşmeyen yaralarda ve yara yeri enfeksiyonlarında, yara yeri iyileşmesine yardımcı olmak ve hızlandırmak amacıyla kullanılan, kontrollü ve sürekli negatif emme basıncı uygulaması temeline dayanan noninvaziv aktif bir tedavi şeklidir (17). Bu tedavi, aslında konvansiyonel tedavi yaklaşımları ile sekonder iyileşmede başarı sağlanamayan derin ve yaygın sternal enfeksiyonlarda ileriki aşamada sonlandırıcı tedavi olarak planlanan rekonstrüktif cerrahiye hazırlık için uygulanan bir köprü tedavi yöntemidir (18).

VAC tedavisi ile tek tip emici aktivite uygulanması, arteriollerde genişleme ile yarada granülasyon dokusunun artmasını sağlamaktadır. Bu teknik, yaradaki ödem ve sıvı eksüdasyonunu azaltarak bakteri kolonizasyonu minimale indirip yaraya yapılan günlük pansuman ihtiyacını düşürmektedir (19).

Sternal yara enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılan VAC tedavisi ile ilgili çalışmalara bakıldığında; 1999 yılında, Obdeijn ve arkadaşları, sternotomi sonrası gelişen mediastinit tedavisinde VAC tedavisini kullanmışlardır. Bu tedavi tekniği ile klasik tedaviye göre enfeksiyonu daha kısa sürede ve kesin iyileşme açısından mükemmel sonuç verdiğini bildirmişlerdir (20). Agarwal ve arkadaşları 103 sternal yarası olan hastada zemine gümüş içerikli yara örtüsü sererek VAC sistemini erişkin hastalarda -125

mmHg, çocuk hastalarda -50 ila -75 mmHg basınçla uygulamış ve kompleks sternal yaralarda VAC uygulamasının algoritimde yerini aldığını, ilk seçenek olarak düşünülmesi gerektiğini belirtmişlerdir (18). 2009 yılından beri negatif basınçlı yara tedavisini kliniğimizde derin sternal yara enfeksiyonlarının tedavisinde kullanmaktayız. Buna ek olarak cerrahi debridman, sternal tellerin çıkarılması ve yaranın irrigasyonu tedavisi diğer uyguladığımız tedavi yöntemleridir.

Mokhtari ve arkadaşları 2008 yılında 38 hastayla yaptıkları prospektif çalışmada sternal yara enfeksiyonlarında VAC tedavisinin düşük mortalite ve maliyet oranı ile uygulanabilir bir yöntem olduğunu, tekrarlayan enfeksiyon riskinde anlamlı azalma sağladığını bildirmişlerdir (21). Bu çalışma gibi bizim çalışmamızda da VAC yöntemi ile tedavi ettiğimiz hastaların hastanede kalış süresi daha kısa ve antibiyotik kullanımı daha azdı. Ayrıca VAC tedavisi uyguladığımız hastalarda mortalite görülmezken konvansiyonel yöntemlerle tedavi edilen hasta grubunda %15,6 oranında mortalite geliştiğini tespit ettik.

Song ve arkadaşları, 2003 yılında 35 sternal enfeksiyonu olan hastayla yaptıkları geriye dönük karşılaştırmalı çalışmada VAC uygulamasının sonlandırıcı cerrahiye uzanan sürede kısalma ve kompleks rekonstrüksiyon girişimleri azaltabileceği, pansuman değişim sayısında belirgin azalma olduğunu belirtmişler (22). Bizim çalışmamızda da buna benzer şekilde VAC yöntemi uygulanan hastalara yara ve sternum için rekonstrüktif cerrahi daha kısa sürede uygulandı. Pansuman sayısında VAC yöntemi uygulanan grupta daha az olduğunu tespit ettik.

Damiani ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları(n=321) 6 gözlemsel çalışmanın meta-analizinde sternal yara enfeksiyon tedavisinde konvansiyonel ve VAC tedavi yöntemleri hastanede kalış süresi ve mortalite açısından karşılaştırılmış. VAC tedavisinin hastanede yatış süresini kısalttığını ve mortalite oranını düşürdüğünü vurgulamışlardır (23). Steingrimsson ve arkadaşlarının yaptıkları geriye dönük kohort çalışmalarında, derin sternal yara enfeksiyonu olan 43 hastaya uygulanan

konvansiyonel ve VAC tedavi yöntemleri hastanede kalış süresi, hastane içi mortalite, 1 yıllık mortalite, erken re enfeksiyon ve kronik sternal enfeksiyon açısından karşılaştırılmış. Hastanede kalış süresi ($p=0.84$), hastane içi mortalite ($p=1$), bir yıllık mortalite ($p=0.07$) ve kronik sternal enfeksiyonu ($p=0.07$) açısından iki grup arasında fark olmadığını bildirmişler. Fakat erken reenfeksiyon ($p=0.02$) konvansiyonel yöntemlerle tedavi edilen hastaların %35'inde geliştiğini vurgulamışlardır (24). Bizim çalışmamızda bu çalışmanın aksine rekürren enfeksiyon (cilt fistülizasyonu) konvansiyonel tedavi uygulanan hastaların 13,2%'inde VAC tedavisi uygulanan hastaların 5,9%'unda geliştiğini tespit ettik. Tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark yoktu.

De Feo ve arkadaşlarının yaptıkları geriye dönük kohort çalışmalarında, derin sternal yara enfeksiyonu olan 200 hastaya antibiyotik tedavisi sonrası cerrahi kapatma, konvansiyonel tedavi ve VAC tedavisi uygulamışlar. VAC tedavisi uygulanan hastaların %69'unda anlamlı olarak 7 gün sonra CRP değerleri normal seviyelere geldiğini tespit etmişler (7). Bizde çalışmamızda tedavi öncesi hastaların CRP ve sedimentasyon değerleri VAC tedavisi uygulanan hastalarda anlamlı olarak daha erken düştüğünü tespit ettik.

Diğer bir çalışma ise Vos ve arkadaşlarının 2012 yılında poststernotomi sonrası mediastinit gelişen 113 hastayı içeren çalışmadır. Retrospektif düzenlenen bu çalışmada 89 hastaya VAC tedavisi, 24 hastaya ise açık pansuman tedavisi uygulamışlar. Hastane mortalitesini VAC tedavisi uygulanan grupta %12,4, açık pansuman ile tedavi edilen grupta ise %41,7 olarak tespit etmişler($p=0,003$) (19). Bizde hastane içi mortaliteyi konvansiyonel tedavi uyguladığımız hastalarda anlamlı olarak daha yüksek tespit ettik.

Sonuç olarak, bu çalışma derin sternal enfeksiyonlarda düzgün uygulanmış VAC tedavisi geleneksel tedavi yöntemlerine kıyasla yara iyileşmesini hızlandırması, hastanede kalış süresini azaltması, mikroorganizmaların yara dokusundan daha erken eradikasyonunu sağlaması, hayatta kalma oranını artırması, tedavi süresini kısaltması ve tedavi

başarısının daha yüksek olması nedeniyle güvenli ve güvenilir bir seçenek olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Joseph L, Jeanmonod RK. Delayed presentation of deep sternal wound infection. West J Emerg Med. 2014;15:134-6.
2. Toumpoulis IK, Anagnostopoulos CE, DeRose JJ. Impact of deep sternal wound infection on long term survival after coronary artery bypass grafting. Chest. 2005;127:464-71.
3. De Feo M, Gregorio R, Della Corte A, et al. Deep sternal wound infection: the role of early debridement surgery. Eur J Cardiothorac Surg. 2001;19:811-6.
4. Bryan CS, Yarbrough WM. Prevention of Deep Wound Infection after Coronary Artery Bypass Grafting: a review. Tex Heart Inst J. 2013; 40:125-139.
5. Sommerstein R, Kohler P, Wilhelm MJ, et al. Factors associated with methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci as causing organisms in deep sternal wound infections after cardiac surgery. New Microbes New Infect. 2015;6:15-21.
6. Lu JC, Grayson AD, Jha P, Srinivasan AK, et al. Risk factors for sternal wound infection and mid-term survival following coronary artery bypass surgery. Eur J Cardiothorac Surg. 2003;23:943-9.
7. De Feo M, Della Corte A, Vicchio M, et al. Is post-sternotomy mediastinitis still devastating after the advent of negative-pressure wound therapy? Tex Heart Inst J. 2011;38:375-80.
8. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. Ann Plast Surg. 1997;38: 563-76.
9. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Am J Infect Control. 2008;36:309-32.
10. El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. Ann Thorac Surg. 1996;61: 1030-6.
11. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity, and cost of care. Ann Thorac Surg. 1990;49:179-87.

12. Shi YD, Qi FZ, Zhang Y. Treatment of sternal wound infections after open-heart surgery. *Asian J Surg*. 2014;37:24-9.
13. Durgun M, Durgun SÖ, Özakpınar HR, et al. Approach to of infected sternotomy wounds in the management of mediastinitis. *Turk Gogus Kalp Dama* 2012;20:820-5.
14. Tschudin-Sutter S, Meinke R, Schuhmacher H, et al. Drainage days—an independent risk factor for serious sternal wound infections after cardiac surgery: A case control study. *Am J Infect Control*. 2013; 41:1264-7.
15. Hersh RE, Kaza AK, Long SM, et al. A technique for the treatment of sternal infections using the Vacuum Assisted Closure device. *Heart Surg Forum* 2001;4:211-5.
16. Ağır H, Özkeskin B, Akbaş H, et al. Triple flap sternal wound closure technique in deep mediastinitis in one. *T J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;13:171-3.
17. Fleck TM, Fleck M, Moidl R, et al. The vacuum-assisted closure system for the treatment of deep sternal wound infections after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1596-600.
18. Agarwal JP, Ogilvie M, Wu LC, et al. Vacuum-assisted closure for sternal wounds: a first-line therapeutic management approach. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:1035-40.
19. Vos RJ, Yilmaz A, Sonker U, et al. Vacuum-assisted closure of post-sternotomy mediastinitis as compared to open packing. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;14(1):17-21.
20. Obdeijn MC, de Lange MY, Lichtendahl DH, et al. Vacuum-assisted closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 1999;68:2358-60.
21. Mokhtari A, Sjögren J, Nilsson J, et al. The cost of vacuum-assisted closure therapy in treatment of deep sternal wound infection. *Scand Cardiovasc J* 2008;42:85-9.
22. Song DH, Wu LC, Lohman RF, et al. Vacuum assisted closure for the treatment of sternal wounds: the bridge between débridement and definitive closure. *Plast Reconstr Surg* 2003;111:92-7.
23. Damiani G, Pinnarelli L, Sommella L, et al. Vacuum-assisted closure therapy for patients with infected sternal wounds: a meta-analysis of current evidence. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2011;64:1119–23.
24. Steingrimsson S, Gottfredsson M, Gudmundsdottir, et al. Negative-pressure wound therapy for deep sternal wound infections reduces the rate of surgical interventions for early re-infections. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012;15:406–10.