

■ Orjinal Makale

Sol ventrikül destek cihazı implantasyonu sonrası driveline ile ilişkili enfeksiyonlar: Tek merkez deneyimi

Driveline-related infections after left ventricular assist device implantation: A single center experience

Sinan Sabit KOCABEYOĞLU* , Doğan EMRE SERT 

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi, Ankara/TÜRKİYE

Öz

Amaç: Sol ventrikül destek cihazı sonrası görülen en sık komplikasyon driveline kaynaklı enfeksiyonlardır. Bu komplikasyon hastaların hayat kalitesini ileri derecede bozmaktadır. Bu çalışmanın amacı sol ventrikül destek cihazı takılan hastalarda driveline enfeksiyonlarını araştırmak ve tedavi stratejimizi ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntemler: Mayıs 2013 ile Ekim 2018 tarihleri arasında sol ventrikül destek cihazı takılan 90 erişkin hasta çalışmaya dahil edildi. Driveline enfeksiyon oranları, özellikleri, patojen mikroorganizmalar araştırıldı. Ayrıca enfeksiyonlara karşı uygulanan tedavi seçenekleri incelendi.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşları $46,3 \pm 13,7$ idi ve %83,3'ü (75/90) erkekti. Hastaların %62,2'sinde dilate kardiyomyopati mevcuttu. Tüm hastaların %35,5'inde (32/90) driveline enfeksiyonu tespit edildi. İmplantasyon ve driveline enfeksiyonu görülme arasında geçen ortalama süre 304 ± 309 (15-1500) gündü. Alınan sürüntü ve/veya doku kültürlerinde en çok tespit edilen mikroorganizmalar gram pozitif koklar idi. Yedi hastada oral antibiyotik, 25 hastada ise hastaneye yatırılarak sistemik antibiyotik tedavisine gereksinim duyuldu. On üç hastada oral/sistemik antibiyotik tedavisi ile enfeksiyon kontrol altına alınırken 15 hastada ise cerrahi olarak debridman yapıldı, üç hastada driveline daha yukarı bir bölgeye taşındı ve bir hastaya kalp nakli gerekti. Hiçbir hastada cerrahi olarak cihazın çıkarılmasını gerektirecek kontrolsüz enfeksiyona rastlanmadı.

Sonuç: Sol ventrikül destek cihazları yüksek oranda driveline enfeksiyonu oranlarına sahiptir; bu çalışmada oran 1. yılda %24,4 olarak bulunmuştur. Oral veya sistemik antibiyotik tedavisi ile ve/veya seçilmiş vakalarda debridman tedavisi ile enfeksiyon kontrol altına alınmış, nadiren driveline kablosunun taşınması ve kalp nakline ihtiyaç duyulmuştur.

Anahtar kelimeler: Sol ventrikül destek cihazı; driveline enfeksiyonu; çıkış yeri

Sorumlu Yazar*: Sinan Sabit Kocabeyoğlu, Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi, Ankara/TÜRKİYE

Eposta: s4126k@yahoo.com.tr

ORCID: 0000-0001-5492-4004

Gönderim: 08.09.2019 kabul: 10.09.2019

Doi: 10.18663/tjcl.617027

Abstract

Aim: The most common complication after left ventricular assist device implantation is driveline-induced infections. This complication severely deteriorates quality of life of the patients. The aim of this study was to investigate driveline infections in patients with left ventricular assist device and to introduce our treatment strategy.

Material and Methods: Between May 2013 and October 2018, 90 adult patients who underwent left ventricular assist device implantation were included. Driveline infection rates, characteristics, pathogen microorganisms were investigated. Treatment options for infections were also analyzed.

Results: The mean age of the patients was 46.3 ± 13.7 and 83.3% (75/90) were male. Dilated cardiomyopathy was present in 62.2% of the patients. Driveline infection was detected in 35.5% (32/90) of the patients. The mean time between implantation and driveline infection was 304 ± 309 (15-1500) days. The most commonly detected microorganisms from swabs and/or tissue cultures were gram positive cocci. Seven patients required oral antibiotic treatment whereas 25 patients required systemic antibiotic treatment. While infection was controlled by oral/systemic antibiotic therapy in 13 patients, 15 patients underwent surgical debridement, three patients required translocation and heart transplant was required in one patient. None of the patients had uncontrolled infection requiring device extraction.

Conclusion: Left ventricular assist device implantation carries high risk of driveline infection; In this study, the rate was found to be 24.4% in the first year. Infection was controlled by oral or systemic antibiotic therapy and/or debridement therapy in selected cases, driveline translocation and heart transplant were rarely required.

Key words: Left ventricular assist device; driveline infection; exit site

Giriş

Kalp yetmezliği dünyada en önemli mortalite ve morbidite nedenlerinden biridir ve her geçen gün kalp yetmezliği nedeni ile hastaneye yatan hasta sayısı giderek artmaktadır [1]. Son dönem kalp yetmezliğinin altın standart tedavisi ortotopik kalp naklidir, ne yazık ki, organ kıstıllığı nedeni ile bu hastalara yeterli sayıda kalp nakli yapılamamaktadır ve alternatif tedavilere ihtiyaç duyulmaktadır; bu sebeple implante edilebilen sol ventrikül destek cihazlarının, organ kıstıllığı nedeniyle kalp nakline köprülenmesi veya ko-morbid hastalıklar nedeniyle kalp nakline uygun olmayan hastalara destinasyon tedavi seçeneği olarak kullanılması giderek artmaktadır.

Sol ventrikül destek cihazları, hastaların kalp yetmezliği semptomlarını azaltmakta, fonksiyonel kapasitesini artırmakta ve yaşam kalitesini iyileştirmektedirler [2]. İlk jenerasyon cihazlar büyük, gürültülü ve pulsatil bir mekanizma ile çalışırken, teknolojinin gelişmesi ile cihazlar küçülmüş, sessizleştirilmiş ve pulsatil akımdan ise devamlı akım prensibi ile çalışmaya başlamışlardır. Yeni jenerasyon cihazlarda kanama, tromboz gibi komplikasyon oranları azalırken enfeksiyon oranlarında pek bir değişiklik olmamıştır [3,4]. Bunun nedeni ise teknolojiye tüm gelişmelere rağmen cihaz tamamen vücudun içine alınamamıştır; ayrıca bu cihazlar, elektrik sinyallerinin kontrol ünitesine iletilmesi ve enerjinin pillerden cihaza doğru ilerlemesi

için perkütan bir kabloya ihtiyaç duymaktadırlar. Driveline kablosu, abdominal duvar boyunca tünel oluşturulduktan sonra üst abdominal bölgeden çıkmakta ve bu bölgede enfeksiyona açık bir alana sebebiyet vermektedir.

Driveline enfeksiyonu, sol ventrikül destek cihazı takıldıktan sonra görülen en sık komplikasyondur [5]; literatürde %14-28 oranında rastlanılmaktadır [4,6,7]. Driveline enfeksiyonu morbidite riskini artırırken, enfeksiyonun disseminasyonu ile inme ve pompa trombozu riskini yükselterek mortalite oranlarını da arttırmaktadırlar [8,9]. Driveline enfeksiyonunun tedavisi zor ve uzun soluklu olabilmektedir. Antibiyotik seçimi, süresi ve ne zaman cerrahi müdahale edileceğine dair uluslararası kabul görmüş bir kılavuz bulunmamaktadır; her merkezin kendine özgü çeşitli protokolleri mevcuttur ve bu protokollerin bir standardizasyonu mevcut değildir. Ayrıca driveline çıkış yeri için hangi pansuman malzemesinin kullanılacağı ve ne sıklıkta pansuman yapılmasına dair de bir konsensüs yoktur.

Bu çalışmada, merkezimizde devamlı akım ile çalışan sol ventrikül destek cihazı takılan hastalarda driveline enfeksiyon oranları ve tedavi stratejimiz ortaya konulmuştur.

Gereç ve Yöntemler

Yerel etik kurul kararının alınmasını takiben Mayıs 2013 ile Ekim 2018 tarihleri arasında devamlı akımlı sol ventrikül destek cihazı takılan 90 erişkin hasta çalışmaya dahil edildi

ve verileri retrospektif olarak analiz edildi. Tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formları alındı. Biventriküler destek ihtiyacı olan hastalar, izole sağ ventrikül destek pompası takılan hastalar, ilk 30 günde ölen veya erken dönem nakile (ilk 30 gün) köprülenen hastalar ve 18 yaşın altındaki hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmada üç farklı sol ventrikül destek cihazı kullanıldı. Driveline enfeksiyonu olan tüm hastalardan sürüntü ve/veya ameliyat sırasında doku kültürleri alındı ve mikrobiyoloji laboratuvarına gönderildi; kültür ve antibiyogram sonucu beklenmeden enfeksiyon tespit edilir edilmez profilaktik antibiyotik tedavisi başlandı, kültür ve antibiyogram sonuçlandıktan sonra antibiyotik tedavisi spesifikleştirildi. Hastalarda böbrek fonksiyon bozuklukları mevcut ise dozlar ona göre ayarlandı.

Driveline enfeksiyonu tanım:

Driveline enfeksiyonu tanımı International Society for Heart and Lung Transplantation konsensüs kriterlerine uygun olarak yapıldı (pürülan drenaj, apse veya enfeksiyon traktında bulunan diğer enfeksiyonlar) [10]. Driveline enfeksiyonu ilk 6 ay içinde ise erken, daha sonra tespit edildi ise geç olarak tanımlandı. Ayrıca enfeksiyon musküler fasiyanın üzerinde ise yüzeysel, fasiya ve kaslar olaya iştirak etti ise derin enfeksiyon olarak tanımlandı.

Driveline çıkış tekniği:

Mediyan sternotomi ile implantasyon yapılan tüm hastalarda driveline rektus kasının altından ilerletilerek karnın sağ üst tarafından, sol torakotomi ile implantasyon yapılanlarda ise karın duvarında soldan sağa rektus kılıfının altında bir tünel oluşturularak yine karın sağ üst tarafından çıkarıldı. Poliflaman 2/0 dikişlerle driveline cilde sabitlendi ve dikişler poliklinik takipleri sırasında alınmadan yerinde bırakıldı.

Driveline bakımı:

Postoperatif erken dönemde pansumanın kirlenmesine göre günde birkaç sefer, hasta stabil olduktan sonra, eğer akıntı yok ise günde tek sefer %10 povidon iyodin ile pansumanı takiben driveline tamamen kapanacak şekilde driveline bakımı yapıldı. Eğer akıntı var ise %10 povidon iyodin ve rifampisin ile, kuru kalacak şekilde günde birkaç defa pansuman yapıldı. Hastalar, kendi ve ailelerine nasıl driveline bakımı yapılacağına dair hemşireler ve doktorlar tarafından gerekli eğitimler (pansuman, banyo ve kıyafet değiştirme) verildikten sonra taburcu edildi. Taburculuk sonrası hastalar ve/veya yakınları günde tek sefer %10 povidon iyodin ile driveline tamamen kapalı kalacak şekilde ve oynamasını engelleyici sabitleyici

kullanarak driveline bakımlarını yaptılar. Herhangi bir akıntı veya kötü koku olduğunda hastalara vakit kaybetmeden hastaneye başvurmaları önerildi.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz SPSS versiyon 15.0 ile yapıldı. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma, kategorik değişkenler ise sayı ve frekans olarak belirlendi. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Olaysız takip süresini hesaplamak için Kaplan Meier sağ kalım analizi kullanıldı.

Bulgular

Hastaların ortalama yaşları $46,3 \pm 13,7$ idi ve %83,3' ü (75/90) erkekti. Hastaların %62,2' sinde dilate kardiyomiyopati mevcuttu. Hasta karakteristikleri tablo 1 de özetlenmiştir. Tüm hastaların %35,5'inde (32/90) driveline enfeksiyonuna rastlandı, birinci yılın sonunda driveline enfeksiyonu görülme oranı ise %24,4 idi. İmplantasyon ve driveline enfeksiyonu görülme arasından geçen süre ortalama süre 304 ± 309 (15-1500) gündü. Tüm hastalar nakil, ölüm veya çalışmanın sonuna kadar takip edildi. Ortalama takip süresi 655 ± 499 (31-2230) gündü. Takip sırasında hiçbir hasta enfeksiyon nedeniyle kaybedilmedi.

Tablo 1. Hasta karakteristikleri

	n	
Yaş	46,3 \pm 13,7	
Erkek cinsiyet	75 (%83,3)	
BSA(m2)	1,83 \pm 0,2	
BMI (kg/m2)	24,89 \pm 4,58	
Etyoloji	DKMP	56 (%62,2)
	İKMP	34 (%37,8)
INTERMACS	1	6 (%6,7)
	2	18 (%20)
	3	48 (%53,3)
		18 (%20)
EF (%)	19,2 \pm 6,1	
LVEDD (cm)	6,8 \pm 0,9	
mPAP (mmHg)	30,6 \pm 10,3	
PVR (woods)	3,8 \pm 1,9	
TPG (mmHg)	10,5 \pm 5,3	
PCWP (mmHg)	23,1 \pm 7,7	
CVP (mmHg)	9,9 \pm 5	
TAPSE (mm)	14 \pm 3,7	

BSA: Body surface area, BMI: Body mass index, DKMP: Dilate kardiyomiyopati, İKMP: İskemik kardiyomiyopati, INTERMACS: Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, LVEDD: Sol ventrikül end-diastolik çapı, mPAP: Ortalama sistolik arter basıncı, PVR: Pulmoner vasküler rezistans, TPG: Trans-pulmoner gradient, PCWP: Pulmoner kapiller wedge basıncı, CVP: Santral venöz basınç, TAPSE: Tricuspid annular plane systolic excursion.

Ortalama entübasyon süresi $2,3 \pm 6,1$ gün iken, ortalama yoğun bakım süresi $9,9 \pm 12,2$ gün idi. Elli dokuz hastaya implantasyon

için median sternotomi yapılırken 31 hastaya sol torakotomi yapıldı. Hastaların %14,4'üne ise operasyon sırasında ek girişim gerekti. Elli iki hastaya HeartWare HVAD (Medtronic Inc., Minneapolis, Minnesota, USA), 3 hastaya Heartmate II (Abbott Inc., Chicago, Illinois, USA) ve 35 hastaya da Heartmate III (Abbott Inc., Chicago, Illinois, USA) implante edildi. Operatif ve postoperatif veriler tablo 2 de özetlenmektedir.

Tablo 2. Operatif ve postoperatif veriler

	n
Geçirilmiş kardiyak cerrahi	12 (%13,3)
HVAD	52 (%57,8)
LVAD tipi	3 (%3,3)
HM 2	35 (%38,9)
HM 3	35 (%38,9)
Ek girişim	13 (%14,4)
İnsizyon	59 (%65,6)
Mediyan Sternotomi	31 (%34,4)
Sol lateral torokotomi	31 (%34,4)
CPB süresi (dk)	83±34
Entübasyon süresi (gün)	2,3±6,1
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)	9,9±12,2
Revizyon gerektirecek kanama	8 (%8,9)
HVAD: HeartWare, HM 2: Heartmate II, HM 3: Heartmate III, CPB: Kardiyopulmoner baypas	

Driveline enfeksiyonu olan hastaların hepsinde sürüntü kültürlerinde veya ameliyat sırasında çıkarılan dokularda mikroorganizma üremesi tespit edildi. Driveline enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmaların prevalansları tablo 3'de gösterilmiştir; en çok tespit edilen mikroorganizmalar gram pozitif koklar idi; Gram negatifler arasından pseudomonas en sık görülen patojendi. İdentifiye edilen mikroorganizmalar: Staphylococcus aureus (17/32 hasta), Staphylococcus epidermidis (4/32 hasta), diğer stafilkoklar (2/32 hasta), enterokoklar (2/32), Acinetobacter baumannii (2/32 hasta), Pseudomonas Aeruginosa (3/32 hasta), Proteus mirabilis (1/32 hasta) ve 1 hastada ise enfeksiyondan sorumlu birden fazla mikroorganizma mevcut idi. Altı aydan önce tespit edilen enfeksiyon oranı %47 (15/32) iken geç enfeksiyon 17 (%53) hastada tespit edildi. Driveline enfeksiyonların 21 tanesi yüzeysel enfeksiyon iken 9 tanesi daha derin katmanları tutmuş idi, iki hastada enfeksiyonun ilerlemesi ile pompanın enfeksiyonu ve bakteriyemi gerçekleşti; bu iki hastadan bir tanesine 700 gün sonra başarılı bir şekilde kalp nakli yapılırken, diğer hasta halen antibiyotik supresyon tedavisi altına acil kalp nakil listesinde beklemektedir. Yedi hasta hastaneye yatırılmadan ayaktan oral antibiyotik tedavisi ve günlük %10 Povidon İyodin ile yara kuru kalacak şekilde her gün en az 1

sefer pansuman ile tedavi edildi, 25 hastada ise hastaneye yatırılarak sistemik antibiyotik tedavisine gereksinimi duyuldu. On üç hastada oral/sistemik antibiyotik tedavisi ile enfeksiyon kontrol altına alırken 15 hastada ise antibiyotik tedavisi yetersiz kaldı ve cerrahi olarak debridman yapıldı, üç hastada driveline daha yukarı bir bölgeye taşındı ve 1 hastada kalp nakli gerekti (Tablo 4). Üç hastada ise negatif basınçlı vac tedavisi gerekti ve hiçbir hastada cerrahi olarak cihazın çıkarılmasını gerektirecek kontrolsüz enfeksiyona rastlanmadı. Hiçbir hastada enfeksiyon tespit edilmeden önce travma hikayesine rastlanmadı.

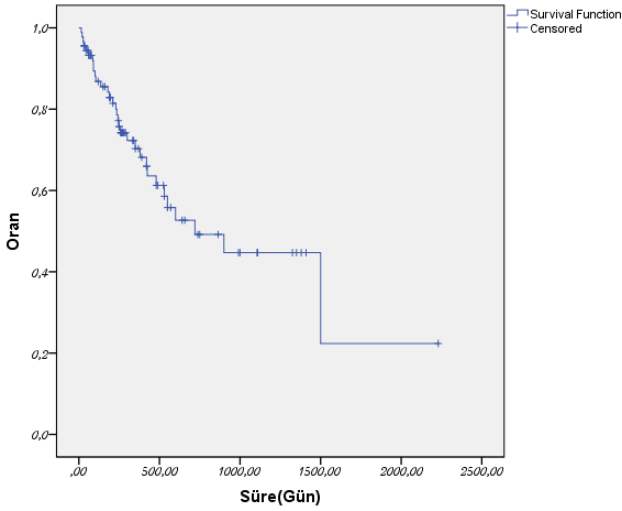
Tablo 3. Mikroorganizma prevalansları

	n
Staphylococcus aureus	17
Staphylococcus epidermidis	4
Staphylococcus lentus	1
Staphylococcus haemolyticus	1
Pseudomonas Aeruginosa	3
Acinetobacter baumannii	2
Proteus mirabilis	1
Enterococcus faecalis	1
Enterococcus chloe	1
Acinetobacter baumannii + Corynebacterium striatum	1

Tablo 4. Enfeksiyon özellikleri ve tedavi seçenekleri

	n	
Enfeksiyon seviyesi	Yüzeysel	21 (%65,6)
	Derin	9 (%28,1)
	Bakteriyemi	2 (%6,3)
Enfeksiyon yaşı	Erken	15 (%46,9)
	Geç	17 (%53,1)
Reküran enfeksiyon	20 (%62,5)	
Tedavi Seçenekleri		
Antibiyotik tedavisi (oral/sistemik)	13 (%40,6)	
Debridman	15 (%46,9)	
Translokasyon	3 (%9,4)	
Kalp nakli	1 (%3,1)	

Oral veya parenteral antibiyotik tedavisi alan hastaların ortalama antibiyotik tedavi süresi 82±153 (5-700) gün idi. Yirmi hastada reküran enfeksiyona rastlandı, 12 hastada ise bir daha driveline enfeksiyonuna rastlanmadı. On üç hastada bir sefer girişim yeterli iken beş hastada ikinci girişim bir hastada ise üçüncü girişim gerekti. Hasta popülasyonumuzda toplam 58 hastada hiçbir şekilde driveline ile ilişkili bir enfeksiyon görülmezken, driveline enfeksiyonundan bağımsız yaşam 1. yılın sonunda %75,6 bulundu (Şekil 1).



Şekil 1. Driveline enfeksiyonundan bağımsız yaşam, birinci yıl driveline enfeksiyon oranı %24,4 (22/90 hasta).

Tartışma

Son dönem kalp yetmezliğinin tedavisinde sol ventrikül destek cihazları (nakile köprülemek veya destinasyon tedavisi) giderek artan sayıda kullanılmaktadır. Driveline enfeksiyonu ise sol ventrikül destek tedavisinin en önemli morbidite nedeni olmaya devam etmektedir. Sol ventrikül destek cihazlarının dizayn ve boyutlarında birçok gelişme olduğu halde bu cihazlar tamamen vücut içine alınamamış ve halen enerji ve veri transferi için ekstrakorporeal bir kabloya ihtiyaç duymaktadır. Bu kabloyu oluşturan materyal, bakteri biyofilmlerinin oluşması için ideal ortamı sağlarken bu kablonun çıkış yeri ise mikroorganizmaların vücut içine girmesini kolaylaştırmaktadır [11]. Driveline enfeksiyonu, sol ventrikül destek tedavisi için önemli bir yük olmaya devam etmekte ve artmış antibiyotik kullanımı, cerrahi girişim ve hastaların hayat kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu istenmeyen komplikasyon planlanmayan hasta yatışlarını ve sağlık giderlerini artırmaktadır [12]. Bu çalışmanın sonucunda, çalışmaya dahil edilen hastaların üçte birinde herhangi bir zamanda driveline ile ilişkili bir enfeksiyon tespit edildi. Önceki raporlar ile kıyaslandığında benzer oranlarda bu komplikasyona rastlanırken, daha önce yayınlanan raporlara göre daha geç bir zamanda bu enfeksiyona rastlandı [3,13]. Alınan kültürlerden üretilen en sık patojenler cilt florası ile ilişkili olarak bulundu. Hastaların büyük bir çoğunluğu antibiyotik ve cerrahi debridman ile tedavi edildi, geniş debridman, kablonun translokasyonu ve negatif basınçlı vac tedavisine ise çok az hastada ihtiyaç duyuldu.

Driveline çıkış yerine olan travmalar buradaki enfeksiyon riskini artırmakta ve buranın travmadan korunması enfeksiyonun korunması için önemli bir husus teşkil etmektedir [14]. Bizim hasta popülasyonumuzda hiçbir travma ilişkili enfeksiyona rastlanmamıştır. Driveline enfeksiyonlarının birçoğu cilt florasından kaynaklanmaktadır ve perioperatif antibiyotik profilaksisi bu komplikasyondan korunmak için çok önemlidir [15]. Enfeksiyonun ilerlemesi, buna bağlı mediastinit, sepsis gerçekleşebilir ve pompanın değişimi gerekebilir [16]. Bu çalışmanın sonucunda tüm hastalar cihaz çıkarılmadan tedavi edilebildi. Eğer hasta kalp nakline uygun ise ve enfeksiyon kontrol altına alınabilirse pompa değişimi yerine antibiyotik supresyon tedavisi altına hastaya kalp nakli de yapılabilmektedir. Bizim hasta popülasyonumuzda kontrolsüz enfeksiyona bağlı pompa değişimi gerekemediği halde 2 hasta derin driveline enfeksiyonuna bağlı olarak acil kalp nakil listesine alındı ve bir tanesi başarılı bir şekilde kalp nakline köprülendi.

Enfeksiyöz mikroorganizmaların en önemli giriş yerleri erken dönemde implantasyon için yapılan cerrahi insizyon yerleri ve driveline kablosunun çıkış yeridir. Perioperatif antibiyotik profilaksisi ve sonraki hasta takiplerindeki driveline pansuman ve bakımı bu komplikasyonun azaltılmasında anahtar rol oynamaktadır. Bizim merkezimizde driveline bakımı %10 Povidon İyodine ile günlük pansuman yapılması ve driveline çıkış yerinin tamamen kapatılması ve kablonun oynamasına engel olmak için sabitleyici cihaz veya bant kullanılması şeklindedir, fakat driveline bakımı her merkeze göre farklılıklar ihtiva etmektedir. Pansumanın ne ile yapılacağı ve ne sıklıkta yapılacağına dair bir standart bulunmamaktadır. Literatürde, çeşitli farklı solüsyonlarla driveline çıkış bakımı yapılmış; Menon [17] ve ark. merbromid antimikrobiyal solüsyon kullanmış ve daha az oranda enfeksiyona rastlandığını ortaya koymuştur, gene benzer şekilde Cagliostro [18] ve ark yeni driveline bakım sistemi ile ve Aslam [13] ve ark. ise gümüşlü preparatlar kullanarak enfeksiyon oranlarını azalttıklarını ortaya koymuşlardır. Fakat Zainah [19] ve ark. gümüşlü preparatların bir faydası olmadığını ortaya koymuşlardır. Bir başka çalışmada ise pansuman sıklığının enfeksiyon oranlarını etkilemediği ortaya konulmuştur [20]. Driveline kablolarının cilt altına tutunması ve doku proliferasyonunu kolaylaştırmak için cihazların driveline kablolarının en dış katmanı politetraetilen ile kaplıdır. Bu bölgenin enfeksiyonu artırdığına ait tartışmalar mevcuttur; Dean ve ark bu bölgenin tamamen cilt altında kalmasının enfeksiyon oranlarını azalttığını ortaya koymuştur [21]. Bu teknik, bizim hasta popülasyonumuzda driveline enfeksiyonunu azaltmak için hemen her hastaya uygulanmıştır.

Çalışmamızda en çok izole edilen mikroorganizmalar stafilokok aureus, koagulaz negatif stafilokoklar ve pseudomonas aeruginosadır.; bu mikroorganizmalar insan cilt florasında en sık rastlanan mikroplardır. Benzer olarak birçok çalışmada gösterilmiştir ki en sık izole edilen mikroorganizmalar cildin florasına ait olanlardır [22], insan cildi normalde patojen bakterilerin içeri girmesini engelleyen bir bariyer sağlar iken bütünlüğü bozulduğunda kendi florasında mevcut olan bakteriler enfeksiyon gelişmesini kolaylaştırmaktadır [23]. Driveline çıkış yeri genellikle abdominal bölgede umblikusa yakın bir alandadır, bu bölge nemlidir, buranın nemli olması ve cilt bütünlüğünün olmaması enfeksiyon riskini artırmaktadır, bu yüzden bu bölgenin bakımı özenli ve dikkatli yapılmalıdır. Zamanla bu bölgedeki flora gram pozitiften gram negatif yoğunluğa değişim göstermektedir, gram negatif mikroorganizmalarla oluşan enfeksiyonlar inatçı ve tedavisi daha zordur [3]. Bizim çalışmamızda en çok izole edilen patojen bakteriler gram pozitif iken, gram negatif ile olan driveline enfeksiyonlarının tedavisi uzun olmuş ve genellikle ek girişim gerektirmiştir.

Driveline çıkış bölgesi mikroorganizmalar için bir giriş kapısıdır ve buranın kontaminasyonu kolaydır. Driveline bakımını yapan kişinin kendi elinin ve bu bölgenin hijyenine azami dikkati ve özeni göstermesi, pansumanı aseptik teknik ile yapması steril pansuman malzemesi kullanması gerekmektedir yoksa enfeksiyon gelişmesi kaçınılmazdır. ISHLT driveline enfeksiyonundan korunmak için bazı kılavuz bilgileri yayınlamıştır [24] fakat buradaki öneriler hangi pansuman malzemesinin kullanılacağı, hangi antiseptik seçilmesi gerektiği veya hangi sıklıkta yapılacağına dair güçlü önerileri ihtiva etmemektedir. Santral kateter bakımındaki gibi güçlü önerilerin oluşması ile belki de driveline enfeksiyonu azalacaktır, fakat tamamen vücut içerisine yerleştirilen cihazlar icat edilmeden bu enfeksiyonun ortadan kalkması mümkün görünmemektedir.

Bu can sıkıcı ve hayat kalitesini düşüren komplikasyonun azalması için doktorlar, cerrahlar, hemşireler, hasta ve hasta yakınları ile iş birliği içinde olmalı ve driveline bakımı sırasında hijyene azami dikkat edilmesi gerekmektedir. Ayrıca hasta ve hasta yakınları iyice eğitilmelidir; enfeksiyon başlar başlamaz sağlık personeline ulaşılmalı ve enfeksiyon çok ilerlemeden sağlık kurumlarına başvurulmalıdır; böylelikle daha erken tanı ve tedavi şansı ile hastanede yatış süreleri kısalmalıdır, hastane masrafları azalabilir ve hastalar daha yüksek bir hayat kalitesinde yaşayabilirler.

Limitasyonlar

Bu çalışma prospektif bir çalışma değildir ve retrospektif çalışmaların kısıtlılıklarını ihtiva etmektedir, nispeten az hasta sayısına sahiptir ve tek merkezli bir çalışmadır; bu çalışmanın sonuçlarına göre genellemeler yapılması çok uygun olmamaktadır. Tüm antibiyotik tedavisi ve girişim her hasta için ayrı ayrı yapılmıştır ve bir standardizasyon mevcut değildir.

Sonuç

Sol ventrikül destek cihazları hayatta kalmayı artırmakta, fonksiyonel kapasiteyi düzeltmekte ve yaşam kalitesini yükseltmektedir, fakat yüksek oranda driveline enfeksiyonu oranlarına sahiptir; bu çalışmada oran 1. yılda %24,4 olarak bulunmuştur. Oral veya sistemik antibiyotik tedavisi ile ve/veya seçilmiş vakalarda debridman tedavisi ile enfeksiyon kontrol altına alınmış, nadiren driveline kablosunun taşınması ve kalp nakline ihtiyaç duyulmuştur. Driveline enfeksiyonundan korunmak için hastaların eğitimi; travmadan korunması, hijyene dikkat etmesi, uygun ve düzgün bir şekilde driveline bakımının yapılması ve en ufak problemde koordinatöre veya doktoruna ulaşması neticesinde hastalar daha erken tanı ve tedavi şansına sahip olacaktır. Bu alanda yapılacak daha çok çalışma ile driveline bakımının standardizasyonu bu komplikasyonu minime indirecek ve cihazların tamamen vücut içine alınması ile de elimine edilecektir. Driveline enfeksiyonunu tedavisi ve korunmasının standardizasyonu için prospektif çok merkezli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Maddi destek ve çıkar ilişkisi

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur ve yazarların herhangi bir çıkar dayalı ilişkisi yoktur.

Kaynaklar

1. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS et al. Heart disease and stroke statistics-2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2016; 133: 447-54.
2. Genovese EA, Dew MA, Teuteberg JJ et al. Incidence and Patterns of Adverse Event Onset During the First 60 Days After Ventricular Assist Device Implantation. *Ann Thorac Surg* 2009; 88: 1162-70.
3. Koval CE, Thuita L, Moazami N, Blackstone E. Evolution and impact of drive-line infection in a large cohort of continuous-flow ventricular assist device recipients. *J Hear Lung Transplant* 2014; 33: 1164-72.
4. Topkara VK, Kondareddy S, Malik F et al. Infectious complications in patients with left ventricular assist device: etiology and outcomes in the continuousflow era. *Ann Thorac Surg* 2010; 90: 1270-77.



5. Kirklin JK, Pagani FD, Kormos RL et al. Eighth annual INTERMACS report: Special focus on framing the impact of adverse events. *J Hear Lung Transplant* 2017; 36: 1080–86.
6. Goldstein DJ, Naftel D, Holman W et al. Continuous-flow devices and percutaneous site infections: clinical outcomes. *J Heart Lung Transplant* 2012; 31: 1151-57.
7. Pagani FD, Miller LW, Russell SD et al. Extended mechanical circulatory support with a continuous-flow rotary left ventricular assist device. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54: 312-21.
8. Gordon RJ, Weinberg AD, Pagani FD et al. Prospective, multicenter study of ventricular assist device infections. *Circulation* 2013; 127: 691–702.
9. Kilic A. The future of left ventricular assist devices. *J Thorac Dis* 2015; 7: 2188–93.
10. Hannan MM, Husain S, Mattner F et al. International Society for Heart and Lung Transplantation. Working formulation for the standardization of definitions of infections in patients using ventricular assist devices. *J Heart Lung Transpl* 2011; 30: 375–84.
11. Pereda D, Conte JV. Left ventricular assist device driveline infections. *Cardiol Clin* 2011; 29: 515–27.
12. Akhter SA, Badami A, Murray M et al. Hospital readmissions after continuous-flow left ventricular assist device implantation: incidence, causes, and cost analysis. *Ann Thorac Surg* 2015; 100: 884–89.
13. Aslam S, Dan J, Topik A et al. Decrease in Driveline Infections with Change in Driveline Management Protocol. *VAD J* 2016; 2: 1–13.
14. Zierer A, Melby SJ, Voeller RK et al. Late-onset driveline infections: the Achilles' heel of prolonged left ventricular assist device support. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 515–20.
15. Meszaros K, Fuehrer U, Grogg S et al. Risk factors for sternal wound infection after open heart operations vary according to type of operation. *Ann Thorac Surg* 2016; 101: 1418–25.
16. Sharma V, Deo SV, Stulak JM et al. Driveline infections in left ventricular assist devices: implications for destination therapy. *Ann Thorac Surg* 2012; 94: 1381–86.
17. Menon AK, Baranski S-K, Unterkofler J et al. Special Treatment and Wound Care of the Driveline Exit Site after Left Ventricular Assist Device Implantation. *Thorac Cardiovasc Surg* 2015; 63: 670–74.
18. Cagliostro B, Levin AP, Fried J et al. Continuous-flow left ventricular assist devices and usefulness of a standardized strategy to reduce drive-line infections. *J Hear Lung Transplant* 2016; 35: 108–114.
19. Zainah H, Karthikeyan A, Buitron P et al. The Efficacy of Acticoat-Silver Dressing in Preventing Left-ventricular-Assisted Device Infections. *Immunochem Immunopathol* 2016; 2: 2–4.
20. Wus L, Manning M, Entwistle III JW, Entwistle JWC. Left ventricular assist device driveline infection and the frequency of dressing change in hospitalized patients. *Hear Lung* 2015; 44: 225–29.
21. Dean D, Kallel F, Ewald GA et al. Reduction in driveline infection rates: Results from the HeartMate II Multicenter Driveline Silicone Skin Interface (SSI) Registry. *J Heart Lung Transplant* 2015; 34: 781-89 .
22. Pavlovic NV, Randell T, Madeira T, Hsu S, Zinoviev R, Abshire M. Risk of left ventricular assist device driveline infection: A systematic literature review. *Heart Lung* 2019; 48: 90-104.
23. Byrd AL, Belkaid Y, Segre JA. The human skin microbiome. *Nat Rev* 2018; 16: 143– 55.
24. Kusne S, Mooney M, Danziger-Isakov L et al. An ISHLT consensus document for prevention and management strategies for mechanical circulatory support infection. *J Hear Lung Transplant* 2017; 36: 1137–53.