

Osmangazi Journal of Medicine e-ISSN: 2587-1579

Penil Protez Enfeksiyonları: Son 30 Yılda Neler Değişti

Infections of Penile Prostheses: What Changed During The Last 30 Years

Coşkun Bostancı

Sağlık Bakanlığı Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği Karabük, Türkiye

ORCID ID of the authors
CB. [0000-0002-4493-8653](https://orcid.org/0000-0002-4493-8653)

Correspondence / Sorumlu yazar:
Coşkun BOSTANCI

Sağlık Bakanlığı Karabük Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Üroloji Kliniği Karabük, Türkiye

e-mail: coskunbostanci@hotmail.com

Abstract: Erectile dysfunction is a common health issue among men. Despite significant advancements in medical treatment in recent years, it is known that these treatment methods may not be suitable for every patient. Penile prostheses, while being a more invasive option compared to medical treatments, provide a definitive solution for the treatment of erectile dysfunction. However, infections that occur after penile prosthesis surgeries are among the most feared complications of this surgical intervention. These infections can lead to severe complications, such as sepsis and penile necrosis. This situation is undesirable for the patient and the physician; therefore, a more meticulous approach is required to prevent infections before these types of surgeries compared to other surgical interventions. This review article aims to examine the innovations implemented in preventing and treating penile prosthesis infections over the past 30 years.

Keywords: Penil prothesis, infection, erectile dysfunction

Etik Beyan: Bu makale Prof. Dr. Ali Ergen danışmanlığında 1998 tarihinde tamamladığım ‘‘ Penis protezleri: 10 yıllık Hacettepe deneyimi’’(Bostancı, C. Uzmanlık tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 1998) tezindeki veriler esas alınarak hazırlanmıştır (Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi- Tescil no: 47032/ Tez no: 883565/ Referans no:10674094).

Ethical State: This article is extracted from my thesis entitled ‘‘Penis protezleri: 10 yıllık Hacettepe deneyimi Bostancı,C. Uzmanlık tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 1998.

Informed Consent: No informed consent was needed for this review.

Copyright Transfer Form: Copyright Transfer Form was signed by the authors.

Authorship Contributions: Data collection and writing; CB design, literature review, writing and supervision; CB

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study received no financial support.

Funding:This study has not any funding.

Özet: Erektıl disfonksiyon erkek nüfusunda sık karşılaşılan bir sağlık sorunudur. Son yıllarda medikal tedavisinde önemli gelişmeler olmasına rağmen, bu tedavi yöntemlerinin her hastaya uygun olmadığı bilinmektedir. Penil protezler, medikal tedavilere göre daha invaziv bir seçenek olsalar da erektıl disfonksiyon tedavisinde kesin bir çözüm sunmaktadır. Ancak penil protez operasyonlarından sonra görülen enfeksiyonlar bu cerrahi girişimin en korkulan yanıdır. Bu enfeksiyonlar sepsis ve penil doku nekrozu ile sonuçlanabilmektedir. Bu durum hem hasta hem de hekim açısından istenilmeyen bir sonuçtur; bu nedenle, bu tür operasyonlardan önce enfeksiyonu önlemek için diğer cerrahi girişimlerden daha titiz bir yaklaşım gerekmektedir. Bu derleme yazının amacı, son 30 yılda penil protez enfeksiyonlarını önleme ve tedavi yöntemlerinde hangi yeniliklerin uygulandığını incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Penil protez, enfeksiyon, erektıl disfonksiyon

Received 27.11.2024

Accepted : 03.01.2024

Published 13.01.2025

How to cite/ Atf için: Bostancı C, Penil Protez Enfeksiyonları: Son 30 Yılda Neler Değişti Osmangazi Journal of Medicine, 2025;47(2):333-345

1. Giriş

Psikolojik olarak normal olan erkeklerde ereksiyon, vasküler, hormonal, periferik ve santral sinir sisteminin rol aldığı karmaşık fizyolojik bir olaydır. Erektile disfonksiyon (ED) ise vajinal penetrasyon için yeterli ereksiyon sağlanamaması ya da sürdürülememesi olarak tanımlanmaktadır. 40-70 yaş arasındaki erkeklerde yapılan geriye dönük bir epidemiyolojik anket çalışmasında, bölgeler arasında farklılıklar görülmekle birlikte ortalama görülme sıklığı %45,2 olarak belirtilmiştir [1].

Penil protezler (PP), ilk olarak 1936 yılında Bogoras tarafından kosta kartilaj dokusu kullanılarak geliştirilmiştir. 1952 yılında, Goodwin ve Scott akrilik semirijid PP kullanımıyla bu alana katkıda bulunmuşlardır. 1960 yılında ise Loeffler, Sayegh ve Behairi, akrilik ve polietilen materyaller kullanarak çalışmalara devam etmiştir. Şişirilebilir tip PP'ler, ilk kez Scott ve ark. tarafından 1973 yılında uygulanmış; 1975 yılı ise silikon PP'lerin üroloji alanına girdiği yıl olmuştur [2-4].

İlk yıllarda organik ED'si olan tüm hastalara uygulanan PP'ler, takip eden yıllarda intrakavernozal farmakoterapi, vakum ereksiyon aleti, vasküler cerrahi ve oral tedavi seçeneklerinden yanıt alınamayan hastalara son seçenek olarak sunulmaya başlanılmıştır. Teorik olarak bu durum söz konusu olurken, hasta değerlendirmesinin bir tipi olan minimal değerlendirme aşamasında, PP tedavi seçeneklerinden ilki olarak tercih edilebilmektedir. Bununla birlikte, PP operasyonlarında birçok komplikasyon riski bulunmaktadır. Komplikasyonların gelişme oranı hastanın sahip olduğu komorbiditelere, genel fiziksel durumuna, yerleştirilen PP türüne, cerrahın tecrübesine ve PP operasyonunun ilk mi yoksa tekrar bir operasyon mu olduğuna bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Komplikasyonlar majör ve minör olarak ayrılmaktadır. Minör komplikasyonlar arasında yüzeysel enfeksiyon, parafimozis ve Peyronie plağının insizyonunu takiben glanüler duyu azalması sayılabilir. Majör komplikasyonlar ise, enfeksiyon, üretrakuteneus fistül, üriner retansiyon, kronik penil ağrı, kırılmış malleable veya mekanik aksan, şişirebilir kısmın inaktivasyonu, hastanın tatmin olmaması, penil protez boyunun yanlış hesaplanması, septum perforasyonu, doku erozyonu ve penil deri nekrozudur. Fakat bunlar içinde en korkulan ve ciddi olanı sepsise kadar gidebilen ve çoğu zaman PP'nin çıkartılmasına, aynı zamanda penis korporal dokusunda daha sonra atrofi ve

sikatrizasyona neden olabilen PP enfeksiyonlarıdır (PPE) [5].

2000'li yılların başlarında kullanıma giren antibiyotik kaplı ve hidrofilik yüzeye sahip olup antibiyotikli solüsyonları emen PP'ler sayesinde enfeksiyon oranlarında belirgin bir azalma sağlanmıştır. Literatürde, antibiyotik kaplı PP'lerden önce enfeksiyon oranı %3-10 arasında bildirilirken [6], günümüzde primer vakalarda bu oran %1-3, revizyon operasyonlarında ise %7-18 olarak gösterilmektedir [7-12].

Bu derleme makalenin amacı, PP operasyonları sonrası gelişen enfeksiyonlarla ilgili mevcut bilgi durumunu incelemek, enfeksiyonları önleme ve tedavi etme yöntemlerini gözden geçirmek ve son 30 yılda bu alandaki değişiklikleri belirtmektir.

Penil protez enfeksiyonların patofizyolojisi

PPE'ler erken dönem ve geç dönem olarak sınıflandırılrsa da en sık olarak 56%'sı operasyonu takip eden ilk 7 ay içerisinde, %36' sının 7-12 ay içerisinde ve %2,5'un 5 yıl sonunda görüldüğü bildirilmiştir [13].

PPE'ye neden olan mikro-organizmalar sıklıkla koagülaz negatif cilt florası organizmalarıdır (%80), ve en sık olarak Gram-pozitif Staphylococcus epidermidis görülmektedir. Diğer mikroorganizmalar arasında Gram-negatif ailesinden Proteus mirabilis, Escherichia coli, Serratia ve Pseudomonas türleri yer almaktadır [8]. Bununla birlikte özellikle diyabetes mellitus (DM) ve obez hastalarda fungal enfeksiyonlar da görülebilmektedir [14]. Erken dönemde (ilk 2 ay) ortaya çıkan ve tanısı daha kolay konulabilen enfeksiyon bulguları arasında implant ağrısı, penoskrotal bölgede cilt ve cilt altı ile sınırlı kızarıklık ve pürülan akıntı, pompa içeriğinin ya da protezin çevre dokulara yapışması görülebilir. Bu akut penil protez enfeksiyonlarında, Staphylococcus aureus gibi daha virülan suşlar ve düşük virülanslı cilt florasına göre daha hızlı enfeksiyon başlangıcına neden olabilen Gram-negatif enterik bakteriler suçlanmaktadır [15,16]. Erken dönem enfeksiyonların aksine, indolent enfeksiyonlarda semptomlar belirsiz olabilir ve genellikle ameliyattan aylar sonra, ancak en sık ilk yılda ortaya çıkar. İndolent enfeksiyonlarda ise cilt florası, özellikle S. epidermidisin birçok çalışmada yüksek oranlarda PP'leri kolonize ettiği gösterilmiştir [15,17].

Bakterilerin PP'ye nasıl eriştiği konusunda bazı tartışmalar bulunmaktadır. Ancak PPE'lerin çoğunun, implantasyondan önce veya implantasyon sırasında bakteri ekimine bağlı olarak meydana geldiği düşünülmektedir [18]. Bakteriler vücuda giriş yaptıktan sonra, adezyon molekülleri salgılayarak PP'lere bağlanır. Bakteri kolonileri bir kez bağlandıktan sonra polisakkarit, proteinler, glikoproteinler, glikolipidler ve hücre dışı DNA'dan oluşan biyofilm bileşenlerini salgırlar [19,20]. Biyofilmler hem antibiyotik penetrasyonunu engelleyerek hem de granülositlerin ve lenfositlerin aktivitesini azaltarak bakterilere güvenli bir ortam sağlar. Bunlara ek olarak, biyofilm içindeki korunaklı bakteriler genetik materyal değişimi ile antibiyotik direncini geliştirebilir. Bu durum, yüksek antibiyotik konsantrasyonlarında bile bakterilerin hayatta kalmasına olanak tanır ve konservatif tedavi, biyofilmin bakterilere sağladığı koruma nedeniyle nadiren etkili olmaktadır [14, 21]. Bunun yanı sıra, biyofilmlerin yalnızca enfekte olmuş PP'lerde değil, mekanik arıza nedeniyle çıkartılan PP'lerde de %40 ila %70 oranında bulunduğu bildirilmiştir. Bu hastalarda herhangi bir enfeksiyon bulgusu saptanmamıştır [15,17]. Biyofilmler aynı zamanda çevre dokularında da bulunmaktadır; bu nedenle revizyon operasyonlarında çevre dokunun çok iyi bir şekilde yıkanması önerilmektedir [22, 23]. Sonuç olarak bu hastalara tekrar PP uygulandığında, titiz bir doku yıkaması yapılmadığı takdirde enfeksiyon oranlarının %18,8'e kadar çıkabileceği gösterilmiştir [6].

2. Enfeksiyon risk faktörleri

Diyabetes mellitus (DM)

DM, ED etiolojisinde önemli bir yere sahiptir ve PP operasyonlarına giren hastaların %20' sinde mevcuttur [5]. Bazı yayınlarda DM ile PPE arasında bağlantı olmadığı iddia edilse de [24, 25] son yıllardaki çalışmalarda PPE'nin etiolojisinde önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir.

Diyabetik hastalarda, özellikle de diyabeti kötü kontrol edilenlerde, polimorfonükleer lökositlerin (PMNL) enfeksiyona kemotaktik tepkisi azalmakta, yüksek kan şekeri seviyeleri ve artan insülin talepleri, PMNL'lerin fagositik ve bakterisidal aktivitelerini olumsuz etkilemektedir. Üstelik bu hastalar, diyabetik olmayan bireylere göre antijenlere yanıt olarak antikor oluşturma becerisine daha az sahiptir. Bu bağışıklık sistemi eksiklikleri ve mikroanjyopatinin varlığı nedeniyle, diyabetli hastalar, PP ameliyatını takiben daha yüksek bir enfeksiyon riskiyle karşı karşıyadır [5, 9, 26].

Ancak, diyabetik hastalarda implant cerrahisi öncesinde kabul edilebilir veya kabul edilen glikozile hemoglobinin (HbA1c) eşliğini belirleyen hiçbir randomize kontrollü çalışma yoktur [25]. Bununla birlikte Habous ve ark. HbA1c değerinin %8,5 ve üzerinde olan hastalarda yaş ve PP tipinden bağımsız olarak enfeksiyon riski oluşturduğunu %80 sensitivite ve %65 spesifite ile belirtmişlerdir [27].

Gon ve ark. [5] yaptıkları meta-analizde 9041 DM ve 36517 diyabeti olmayan hastayı incelemiş ve DM'nin PPE riskini arttırdığını göstermişlerdir (OR= 1,53; 95% CI: 1,15–2,04; p=0,004). Carvajal ve ark. [26] tarafından yapılan başka bir meta-analizde ise 8033 DM ve 35570 DM olmayan hastada, implantasyondan sonraki komplikasyon oranları DM grubunda %3 ve DM olmayan hastalarda %1,4 olarak bulunmuştur (OR= 2,48; 95% CI: 1,38–4,47). Lipsky ve ark. 14969 hastayı (4478 hasta DM, 10491 DM olmayan) içeren çalışmada enfeksiyöz komplikasyonların diyabet grubunda %3, diyabeti olmayan hastalarda ise %2 olduğunu belirtmiş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p< 0,001) [28]. Aynı çalışmada yapılan çok değişkenli analizde DM bağımsız risk faktörü olarak saptanmıştır (HR: 1,32; p = 0,016).

Mulcahy ve ark ise 7,7 yıllık izlenimleri sonrası yaptıkları çalışmada diyabetik hastaların diyabetik olmayanlara kıyasla herhangi bir nedenden dolayı PP revizyonuna daha sık ihtiyaç duyduğu saptanmıştır (p = 0,0068). İzlem süresi boyunca herhangi bir nedenle revizyon gerektiren hastaların genel oranı, diyabet hastalarında %8,66 iken, diyabeti olmayan hastalarda %7,49 olarak bulunmuştur (toplamda 6695 diyabet hastası ve 24646 diyabet hastası olmayan hasta incelenmiştir). Benzer şekilde, enfeksiyon nedeniyle revizyon gereksinimi oranı diyabetiklerde %1,72, diyabetik olmayan erkeklerde ise %1,26 olarak belirlenmiştir. Enfeksiyona bağlı revizyon oranı, diyabetik implant hastalarında diyabetik olmayanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (p = 0,0052) [29].

Diyabetle ilgili bir diğer çalışma, bu tür hastalarda, özellikle Candida türleri olmak üzere, fungal enfeksiyonların daha sık görüldüğünü ortaya koymaktadır. Gross ve ark. PP operasyonları sonrasında fungal enfeksiyon gelişen 26 hastanın 18'inde (%69) DM saptamışlardır ve DM'si olan hastalarda antifungal profilaksisinin faydalı olabileceğini önermişlerdir [30].

İmmünespresif hastalar

HIV veya iatrojenik sebeplerle bağışıklık sistemi baskılanmış hastalar sadece PPE için değil, tüm enfeksiyonlar için risk altındadır. Li ve ark. yaptığı çalışmada PP'lerin çıkartılma nedenleri arasında ilk sırada enfeksiyon, ikinci sırada ise HIV pozitiflik yer almıştır (OR= 22,19; p = 0,0009) [31]. Benzer şekilde, Wilson ve ark. geriye dönük bir kohort çalışmasında kronik hastalıkların (kronik lenfositik lösemi, lupus, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve romatoid artrit) baskılanması amacıyla kronik steroid kullanan hastaların %50'sinde PPE oluştuğu gösterilmiştir [32]. Ancak organ nakli yapılmış ve immünespresif tedavi alan hastalarda PPE riskinde herhangi bir fark olmadığı saptanmıştır [33]. Organ nakli sonrası immün supresyon tedavisi alan hastalara kıyasla, kronik hastalık nedeniyle immün supresyon tedavisi alan hastalarda enfeksiyon oranlarının daha yüksek olması, bu grubun daha kötü genel sağlık durumuna sahip olmalarıyla ya da nakil yapılan hastalarda nakil sonrasında sağlık durumunun düzelmesi nedeni ile olabilir.

Spinal kord yaralanması ve nörojenik mesane

Omurilik yaralanması ve nörojenik mesane hastalığı olan hastalar, doku perfüzyonundaki azalma ve nörojenik mesane nedeniyle aralıklı veya kalıcı kateter kullanımı dolayısıyla daha yüksek idrar yolu enfeksiyonu riski taşımaktadır [31, 34]. Tienforti ve ark. gerçekleştirdiği meta-analizde, omurilik yaralanması veya nörojenik mesane hastalarında PPE oranının %6-8 olduğunu ve bu oranın genel popülasyondan daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Meta-analizde incelenen 1079 hastada PPE oranı %8 (95% CI: 5,0–11,0) olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada şişirilebilir PP kullanılan hastalarda PPE oranı, malleable kullanılan hastalara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (%16,4 karşı %8,9; p = 0,027) [35].

Bu hasta grubunda PPE'yi önlemek amacıyla, operasyon öncesi negatif idrar kültürlerinin elde edilmesi, üreme varsa uygun antibiyotik tedavisinin uygulanması ve his kaybı olan hastalarda operasyon bölgesinin dikkatli bir şekilde izlenip erken müdahale edilmesi faydalı olabilir.

Revizyon operasyonları

PP revizyonu veya değişimi yapılan hastalarda, biyofilm oluşumu nedeniyle primer ameliyatlara kıyasla enfeksiyon riskinin daha yüksek olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Revizyon ameliyatlarından sonra görülen enfeksiyon oranlarını

%10,0 ile %13,3 arasında değişirken, primer ameliyatlardaki enfeksiyon oranları %0,46 ile %2,0 arasında değişmektedir [17,32, 36-38].

1995 yılında yapılan bir çalışmada Wilson ve ark., primer hastaların %3'ünde (24/823) ve revizyon PP yerleştirme yapılan hastaların %10'unda (43/428) enfeksiyon olduğunu bildirmiştir [32]. 2020 yılında yapılan meta-analizde, Carvajal ve ark. primer operasyon geçiren hastalarda enfeksiyonun daha az olduğunu ortaya koymuştur (OR= 0,35; 95% CI: 0,25–0,49) [26]. 2023 yılında gerçekleştirilen diğer bir meta-analiz ise 1995 yılı verileriyle benzer oranlar bildirilmiştir; revizyon ameliyatlarında PPE oranı %9,03 (179/1977), primer operasyonlarda ise %3,2 (193/6027) olarak saptanmıştır (OR= 0,36; 95% CI: 0,29–0,45) [39]. Başka bir çalışmada, Montgomery ve ark. 44 hastayı kapsayan geriye dönük analizde, operasyon sayısı arttıkça enfeksiyon riskinin de arttığını göstermiştir. İlk ameliyatta enfeksiyon oranı %6,8 iken, bu oran dördüncü revizyon ameliyatında %50'ye ve beşinci revizyon ameliyatında %100'e ulaşmıştır [40].

Revizyon ameliyatlarından sonra daha fazla enfeksiyon görülmesinin nedeni olarak, primer implante edilen cihaz üzerinde biyofilm varlığı suçlanmaktadır. Ayrıca, skar dokusunun oluşumu ve konakçı direncinin azalması da bu enfeksiyonların sebepleri arasında gösterilmektedir [41]. Gross ve ark. 2002-2016 yılları arasında kurtarma veya PP çıkartılması operasyonu yapılan 227 hastanın intraoperatif kültürleri incelemiştir. Vakaların %33'ünde kültürde üreme görülmezken, pozitif kültürlerde sırasıyla %73 ve %39 oranında gram-pozitif ve gram-negatif organizmalar tespit edilmiştir. Candida türleri (%11,1), anaeroblar (%10,5) ve metisiline dirençli Staphylococcus aureus (%9,2) toplam pozitif kültürlerin yaklaşık üçte birini oluşturmuştur. Pozitif kültürlerin %25'inde ise çoklu mikro-organizma enfeksiyonları görülmüştür. En sık üreyen ilk 10 mikro-organizma ise sırasıyla Escherichia coli (%18,3), Coagulase-negative Staphylococcus spp (%15), Candida spp (%11,1), Group B Streptococcus spp (%10,5), metisiline duyarlı S. Aureus (%10,5) ve metisiline dirençli S. Aureus (%9,2) olarak belirlenmiştir. Bu mikroorganizmalara Enterococcus faecalis (%8) Staphylococcus epidermidis (%7,2) Klebsiella pneumoniae (%5,9) ve Pseudomonas aeruginosa (%5,9) eşlik etmiştir [42]. Bu nedenle, revizyon ameliyatlarında uygun antibiyotik verilmesinin yanı sıra enfekte alanın etkili bir şekilde irrigé edilmesi önerilmektedir [34].

Bununla birlikte literatürde biyofilm oluşumunun her zaman enfeksiyona yol açmadığını bildiren çalışmalara da rastlanmaktadır. Henry ve ark. enfeksiyon dışındaki sebepler nedeniyle revizyon ameliyatı geçiren hastalardan, enfekte olmamış PP'lerden kültürler almış ve hastalarda klinik olarak enfeksiyon bulguları olmamasına rağmen, hastaların %70'inin biyofilm ve pozitif kültürler barındırdığını bildirmişlerdir [17]. Benzer şekilde, Silverstein ve ark. mekanik arıza nedeniyle çıkarılan cihazlarda yaptıkları incelemede, hastaların %80 'inde klinik olarak belirgin enfeksiyon bulunmaksızın biyofilm oluşumu saptamışlardır [43]. Henry ve ark., 2014 yılında, enfektif olmayan PP revizyonlarını içeren 15 vakada, enfeksiyon belirtisi olmadan pozitif kültür gösteren bu tür hastaların incelenmesinde benzer bulgular rapor etmiş ve bunlardan 13'ünün sonraki süreçte enfeksiyon belirtisi göstermeden başarılı bir şekilde iyileştiğini bildirmiştir [44].

Priapizm

Priapizm vakalarının %90-95'ini oluşturan ve medikal bir acil durum olarak kabul edilen iskemik priapizmde, korpus kavernosumların boşaltılması, alfa-adrenerjik ajanların enjeksiyonları veya şant operasyonlarından sonuç alınamayan hastalarda, 48-72 saat sonrasında korpus kavernosum düz kaslarında kalıcı doku hasarı gelişmekte ve bunun sonucunda ED ortaya çıkmaktadır. Bu hastalara penil protez ameliyatı önerilmektedir [45-47]. Ancak günümüzde, hangi süre içinde ve hangi tip penil protezin tercih edilmesi gerektiği konusunda bir görüş birliği bulunmamaktadır. Erken dönem olarak kesin bir süre bulunmasa da Avrupa Üroloji Derneği kılavuzları ilk 3 haftayı önermektedir [48]. Erken dönemde yapılan PP operasyonlarının, geç dönem operasyonlara göre en büyük avantajı, korpus kavernozumlarda daha az fibrotik yapının olmasından kaynaklanmaktadır. Geç dönem hastalarda gelişen fibrotik yapı nedeniyle PP yerleştirilmesi daha zorlu hale gelmekte, operasyon süresini uzatmakta ve daha fazla komplikasyonlara yol açmaktadır [45]. Zacharakis ve ark., 2014 yılında yaptığı çalışmada, 68 hastaya erken dönemde (1-17 gün), 27 hastaya ise geç dönemde (2-14 ay) PP uygulanmıştır. Erken dönemde PP yerleştirilen hastaların %7'inde PPE gelişirken, bu oran geç dönemde PP yerleştirilen hastalarda %18,5 olarak tespit edilmiştir [45]. Johnson ve ark. yaptığı benzer bir çalışmada ise 88 hastaya erken dönemde (3-21gün), 38 hastaya ise geç dönemde (0.75-25 ay) PP uygulanmış ve PPE oranları erken dönem hastalarda %8 iken geç dönemde bu oran % 23,7 olarak bulunmuştur [49].

Hem erken hem de geç dönem PPE oranlarının yüksekliği, detümesans sağlamak amacıyla korpus kavernosumlara yapılan aspirasyon müdahaleleri, şant cerrahisi ve penil ödem ile ilişkilendirilmektedir [45]. EAU kılavuzları da enfeksiyon riskini azaltmak için şant operasyonu yapılan hastalarda PP operasyonunu bir süre daha ertelenmesini güçlü bir şekilde önermektedir [48]. Kullanılacak PP tipi olarak yarı sert malleable PP kullanılmasını öneren çalışmalar olmasına rağmen [46], EAU kılavuzları PP seçimi için hastanın uygunluğuna, cerrahın tecrübesine, cihazın ulaşılabilirliği ve maliyetine göre karar verilmesini önermektedir [48].

Peyronie Hastalığı

Peyronie hastalığı olan hastaların yaklaşık %30'unda ED görülmektedir [50] ve bu hasta grubunda konvansiyonel medikal tedaviye yanıt vermeyen hastalara PP operasyonları önerilmektedir [51]. Ancak bu hasta grubunda özenli bir cerrahi planlama gerekmektedir. Bazı hastalarda penil eğrilik, yerleştirilen PP'ye rağmen devam etmekte ve bu hastalara greft konulması da dahil olmak üzere ek operasyonlar gerekmektedir. Bununla birlikte, literatürde Peyronie hastalığı için yapılan PP ameliyatları ile PP dışı ameliyatlar arasında enfeksiyon ve mekanik arıza oranları açısından anlamlı bir fark olmadığı [52-54] ve ayrıca ek düzeltme için yapılan işlemlerin PPE oranlarını arttırmadığı gösterilmiştir [55]. Bununla beraber, greft işlemi gerekiyorsa enfeksiyon riski açısından sentetik greftlerin kullanılmaması önerilmektedir [56].

Sigara kullanımı

Sigara kullanımıyla PPE arasındaki ilişkiyi doğrudan gösteren çalışmalar bulunmamakla birlikte, sigara kullanımının genel olarak postoperatif dönemde enfeksiyon riskini arttırdığını gösteren yayınlar mevcuttur [57]. Wilson ve ark. ise PP operasyonu sonrası glans nekrozunu inceleyen çalışmalarında, sigara kullanımının glans nekrozu için bir risk faktörü olduğunu belirtmiştir [58]. Ancak, Çakan ve ark. geriye dönük yaptıkları çalışmada sigara içen hastalarda, enfeksiyon oranlarında anlamlı bir artış olmadığı görülmüştür [59].

3. Penil protez enfeksiyonlarını önleme yolları

Preoperatif öneriler

Güncel Amerikan Üroloji Derneği (AUA) kılavuzlarına göre kutanöz, sistemik veya idrar yolu enfeksiyonları mevcut olduğunda PP implantasyonu yapılmamalıdır. Hastalar, anatomik uygunluk

açısından PP yerleşimi için değerlendirilmelidir. Şişirebilir tip PP konulacak hastalarda el becerisi ve cihazı kullanabilme yeteneği de göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, hastanın eşlik eden hastalıkları dikkate alınmalı ve bu eşlik eden hastalıklara bağlı enfeksiyon riski hasta ile ameliyattan önce tartışılmalıdır. Bu hastalıklardan kaynaklanan değiştirilebilir risk faktörlerinin ameliyat öncesinde düzeltilmesi gereklidir. Diyabetli hastalarda, glikoz kontrolünü değerlendirmek amacıyla ameliyat öncesinde HgbA1c değeri kontrol edilmeli ve normal seviyelere ulaştığında operasyon gerçekleştirilmelidir. Ameliyat öncesinde lokal enfeksiyon olmadığından emin olmak için kapsamlı bir genital muayene yapılmalı ve genital bölgedeki mantar enfeksiyonları, açık yaralar veya cilt sorunları tedavi edilmelidir [42]. Operasyon öncesinde idrar kültürü alınması ve kültüre yönelik antibiyotik tedavisi önerilmekle birlikte, bunun aksini savunan görüşlerde mevcuttur [60]. Ameliyat öncesi burun sürüntü testi ile *S. aureus* tespiti yapılması önerilmektedir. *S. aureus* pozitif hastalarda mupirosin ve klorheksidin ile tedavisinin, ameliyat sonrası cerrahi alan enfeksiyonu oranını %4,4'ten %0,9'a düşürdüğü gösterilmiştir [61].

Antibiyotik kullanımı

Avrupa Üroloji Derneği (EAU) kılavuzları Gram negatif ve Gram pozitif bakterilere karşı uygun antibiyotik kullanımını önerirken, AUA kılavuzları primer PP implantasyonu yapılacak hastalara ameliyattan 1 ila 2 saat önce aminoglikozid (böbrek yetmezliği olan hastalarda aztreonam) ve vankomisin (veya birinci veya ikinci kuşak sefalosporinin) uygulanmasını ve bu antibiyotiklerin ameliyat sonrasında 24 saat boyunca devam edilmesini tavsiye etmektedir.

Yapılan bir anket çalışmasında, PP operasyonu yapan doktorların çoğunluğunun metisiline dirençli *S. aureus* etkinliğinden dolayı sefalosporin yerine vankomisin kullandığı saptanmıştır [62]. PP enfeksiyonlarında görülen bakterileri araştıran bir diğer çalışmada ise Gross ve ark. kılavuzlarda önerilen antibiyotiklerin kendi çalışmalarında tespit ettikleri mikro-organizmaların yalnızca %62-86'sını kapsadığını; *Candida* ve metisiline dirençli *S. aureus* kapsamının özellikle eksik olduğunu vurgulamışlardır [42]. Barham ve ark. 4161 hastayı içeren çalışmalarında AUA önerilerine göre proflaktik olarak vankomisin+gentamisin kullanılan 2411 hastayla, bunların dışında proflaktik antibiyotik kullanan 1750 hastada enfeksiyon oranlarını karşılaştırmışlar ve her iki grup arasında

istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır (sırasıyla %1 ve %1,2). Aynı çalışmada araştırmacılar yapılan çoklu değişken analizinde vankomisin+gentamisin (HR: 2,7; 95% CI: 1,4 – 5,4; p = 0,004) ve DM (HR: 1,9; 95% CI: 1,03 – 3,4; p = 0,004) enfeksiyon için bağımsız risk faktörleri olarak saptanırken, antifungal ilaçların (HR: 0,08; 95% CI: 0,03 – 0,19; p < 0,001) enfeksiyon riskini azalttığı gösterilmiştir [63]. Benzer şekilde Rezaee ve ark. DM hastalarda standart AUA proflaksisi olan vankomisin+gentamisin kullanımını, alternatif proflaktik antibiyotik kombinasyonları (vankomisin + gentamisin + florokinolon, klindamisin + florokinolon ve vankomisin + florokinolon) ile karşılaştırmışlardır. Standart antibiyotik kullanan hastalarda enfeksiyon oranı (%5,6'e karşı %1,9; p <0,01) ve PP çıkartılma oranı (%8,3'e karşı %2,0; p <0,001) daha yüksek bulunmuştur [64].

İntraoperatif öneriler

Cerrahi teknik ve cerrahi alan temizliği

Cochrane incelemesi [65] ve bir diğer meta-analiz [66], preoperatif duş veya banyo almanın cerrahi alan enfeksiyonlarını azaltmadığını göstermiştir. Ancak, yapay üriner sfinkter uygulanan hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, operasyondan 5 gün önce başlayarak günde 2 kez klorheksidin ile temizlik yapmanın, perineal kolonizasyonu sabun ve su ile temizlemeye kıyasla azalttığı bulunmuştur [67].

Operasyonun hemen başında cerrahi alanın uygun şekilde temizlenmesi tüm cerrahilerde kritik bir öneme sahiptir ve PP operasyonlarında kontaminasyon riskini azaltmada daha da önem kazanmaktadır. Cilt temizliğinde sıklıkla klorheksidin ve povidon-iyot kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada, cerrahi bölgede enfeksiyon oranları klorheksidin-alkol kullanılan hastalarda %9,5 bulunurken povidon-iyot kullanımında %16,1 olarak bulunmuştur [68]. Genitoüriner bölge için yapılan diğer bir çalışmada da pozitif cilt kültürü oranları, klorheksidin-alkol uygulanan hastalarda %8, povidon-iyot uygulanan hastalarda %32 olarak bulunmuştur [69].

Ameliyat öncesi tıraş işlemi ile ilgili Cochrane incelemesinde, tıraş yapılmasının enfeksiyon riskini değiştirmediği, ancak, tıraş için jilet kullanılmasının ameliyat sonrası enfeksiyon riskini artırdığı görülmüştür (HR = 2,09; %95 CI: 1,15–3,80). Yazarlar mutlaka tüylerin temizlenmesi gerekiyorsa

bunun jiletle tıraş yerine tüy dökücü kremlerle ya da tıraş makinası kullanılarak alınması gerektiğini bildirmişlerdir [70].

Cerrahi yöntemleri karşılaştıran sistematik bir derleme (penoskrotal ve infrapubik), toplam peri-prostetik enfeksiyon oranının %3,3 olduğunu ve bu iki kesi yöntemi arasında enfeksiyon açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir [71].

Temas yok tekniği

Bu tekniğin amacı, ameliyat sırasında hastanın cildine mümkün olan en az teması sağlamak için çeşitli örtüler kullanarak ve kesileri bu örtülerin üzerinden yapmaktır. Bu yöntemle cildin cerrahların eldivenleri, aletler ve özellikle protezle teması önlenir. Cihaz yerleştirmeye hazır hale geldiğinde, tüm cerrahi aletler ve eldivenler yeni setlerle değiştirilir. Siegrist ve ark. 1399 hastayı kapsayan çalışmalarında ‘temas yok’ tekniği ile yapılan 547 hastanın sadece 4’ünde (%0,7) enfeksiyon görülmüştür. Bu oran, teknik uygulanmayan 852 hastada ise %2,2 olarak kaydedilmiştir [72].

Eid ve ark. ise 3342 penil implant vakasını 3 gruba ayırarak enfeksiyon oranlarını karşılaştırmışlardır. Antibiyotik kaplaması olmayan grupta enfeksiyon oranı %5,3 iken bu oran antibiyotik kaplı PP grubunda %1,9’a düşmüştür. Antibiyotik kaplamalı ve temas yok tekniği uygulanan grupta ise enfeksiyon oranı sadece %0,46 olarak saptanmıştır [73].

Penil protez tipi

PPE önlenmesinde önemli bir teknolojik ilerleme, 2000’li yılların başlarında antibiyotik kaplamalara sahip cihazların kullanımına başlanmasıyla gerçekleşmiştir. Bu tür cihazlardan AMS Inhibizone™ protezinde minosiklin ve rifampin emdirilmişken, Coloplast Titan™ markası hidrofilik bir maddeyle kaplıdır ve cerrahın tercihine bağlı olarak antibiyotikli bir sıvıya batırıldığında sıvıdaki antibiyotiği emer. Bu kaplamaların, bakterileri etkisiz hale getirerek implante edilen cihazlarda bakterilerin biyofilm oluşturmasını önlediği ve PPE oranlarını %1-2 seviyelerine indirdiği gösterilmiştir [8, 14, 28]. 2004 yılında Carson ve ark. toplam 4205 hastayı kapsayan çalışmalarında 180 günlük izlem sonucunda AMS Inhibizone™ kullanılan grupta PPE oranını %0,68 bulmuşlardır. Bu oran, antibiyotik kaplı olmayan grupta %1,6 olarak bulunmuştur ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0,0047$) [74]. Mulcahy ve ark. 2011 yılında AMS Inhibizone™ kullanılan 6071 DM hastasında PPE

oranını %1,4 olarak bulurken, antibiyotik kaplı olmayan PP kullanılan 624 DM hastasında ise bu oran %4,1 olarak bulunmuştur. Yedi yıllık izlem sonucunda DM’li hastalarda PPE ye bağlı revizyon oranları antibiyotik kaplı cihazlar kullanılan hastalarda %1,6 iken antibiyotik kaplı olmayan PP kullanılan DM li hastalarda %4,2 olarak bulunmuştur ($p < 0,0001$) [29].

Benzer oranlar Coloplast Titan™ ile yapılan çalışmalarda da görülmüştür. Bu PP tipinde, implantasyon öncesinde cerrahın tercihine göre sulu bir antibiyotik solüsyonuna daldırılarak antibiyotik emdirilmesine olanak tanıyan hidrofilik bir kaplama kullanılmaktadır. Böylece, antibiyotik emdirilmiş olan PP vücuda yerleştirildiğinde, antibiyotiklerin 48 saat içinde dokulara aktarılması ve bakterileri etkisiz hale getirmesi amaçlanmaktadır. 2004 yılında Coloplast Titan™ kullanılan hastalarda bir yıllık izlem sonucunda, PPE oranları %1,06 olarak bulunurken hidrofilik kaplı olmayan PP kullanılan hastalarda bu oran %2,07 olarak belirlenmiştir [75]. Aynı marka için 36391 gönüllü hasta bilgi formundan oluşan bir veri tabanı üzerinde yapılan bir çalışmada, 11 yıllık takip sonrasında, antibiyotik emdirilmemiş hastalarda PPE nedeniyle opere edilen hastaların oranı %4,6 iken bu oran antibiyotik emdirilmiş grupta %1,4 olarak saptanmış ve PPE’ye bağlı revizyon oranının %69,5 azalttığı görülmüştür ($P < 0,001$). Ancak bu çalışmada cihazların hangi antibiyotik solüsyonlarına batırıldığına dair bilgi toplanmamıştır [76]. Bu cihaz için en sık kullanılan antibiyotikli solüsyonları arasında rifampin, gentamisin, minosiklin, basitrasin, amikasin, trimetoprim/sulfamethoksazole, trimetoprim/polymiksin B, ampicillin, tetrasikline, kanamisin, erithromisin, vankomisin ve siprofloksasin bulunmaktadır. Bu konuda yapılan bir çalışmada rifampin/gentamisin ile kaplı olan protezlerde enfeksiyon oranların daha düşük olduğu bildirilmiştir [77]. Bununla birlikte Eid ve ark. yaptıkları çalışmada bu cihazların antibiyotikli solüsyonlara emdirilmese bile kaygan yapılarından dolayı enfeksiyon gelişmesini önlediğini savunmuşlardır. Yaptıkları çalışmada 454 hastada PP antibiyotiğe emdirilmeden kullanılmış ve PPE oranı %2,2 olarak bulunurken, hidrofilik olmayan PP grubunda ise bu oran %7 olarak tespit edilmiştir [73].

Pansuman ve dren

Postoperatif dönemde bakterilere uygun üreme alanı sağlayan hematomların PP operasyonlarından sonra gelişme oranları %0,2 ile %3,6 arasında değişmektedir [78]. Bu durumu önlemek amacıyla

sıkı korporotomi kapatılması, cihazın ameliyat sonrası şişirilerek bırakılması ve dren yerleştirilmesi önerilmektedir. Ancak, bu yöntemlerin enfeksiyon oranlarını doğrudan azalttığına dair kesin bir görüş birliği yoktur. 2023 yılında yayınlanan bir çalışmada, hastalar 3 gruba ayrılmıştır. İlk grupta dren konulmamış, ikinci grupta 24 saat boyunca dren tutulmuş ve son grupta 72 saat boyunca dren bırakılmıştır. PPE oranları sırasıyla birinci grupta %4,4, ikinci grupta %3,5 üçüncü grupta %0,85 olarak saptanmıştır (p = 0,210); yazarlar, 72 saat bırakılan drenin hematoma ve PPE oranlarını azalttığını bildirmiştir [79]. Bununla birlikte dren konulmasını sadece kanama riski olan hastalarda öneren çalışmalar da bulunmaktadır [80].

Postoperatif öneriler

Ameliyat sonrası antibiyotik kullanımı ve hastanede yatış süresi

Ameliyat sonrası antibiyotik kullanımının gerekliliği ve süresi konusunda belirsizlik vardır. AUA kılavuzlarında operasyondan 24 sonra antibiyotik kullanımına gerek olmadığı bildirilse de yakın zamanda yapılan bir anket, PP yerleştirmeleri yapan ürologların %89'unun ameliyat sonrası antibiyotik reçete ettiğini göstermiştir [81]. 2020 yılında Dropkin ve ark., hastaları enfeksiyon riski açısından iki gruba ayırmışlardır. Risk faktörleri olarak diyabet, sigara kullanımı, immünsüpresyon, daha önce PP operasyonu geçirmiş olma ve nörojenik mesane durumu kabul edilmiştir. Grup 1, risk taşımayan hastalardan oluşup postoperatif antibiyotik tedavisi verilmemiştir. Grup 2, risk taşıyan ve antibiyotik almayan hastaları, Grup 3 ise risk taşıyan ve postoperatif antibiyotik tedavisi verilen hastaları içermiştir. Bu üç grupta enfeksiyon nedeniyle PP çıkarılma oranları sırasıyla %0, %4 ve %5 olarak tespit edilmesine rağmen, enfeksiyon nedeniyle PP çıkarılması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p=0,130) [82]. Başka bir çalışmada Adamsky ve ark., yapay üriner sfinkter ve şişirilebilir tip PP kullanılan operasyonlarda antibiyotik kullanımını değerlendirmişlerdir. Postoperatif antibiyotik kullanılan grup ile kullanılmayan grup arasında, protezlerin çıkarılma oranları açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Penil protezin enfeksiyon nedeniyle çıkarılma oranı antibiyotik kullanılan grupta %2,2 iken, kullanılmayan grupta %1,9 olarak tespit edilmiştir (p=0,18). Yazarlar ayrıca, kullanılan antibiyotik türünün çıkarılma oranlarını etkilemediğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, postoperatif antibiyotik kullanım oranının 2003

yılında %71,5 iken 2014 yılında %55,4'e düştüğü, bu düşüşün de antibiyotik kaplı PP'lerin PPE sonrası enfeksiyon oranlarını azaltmasına bağlı olduğu savunulmuştur [83].

Enfeksiyonun önlenmesinde kısa hastanede yatış süresi de önemlidir, çünkü hastane ortamında 24 saat içerisinde hastanın doğal cilt florası, antibiyotiklere dirençli nazokominal gram negatif, anaerobik veya dirençli gram pozitif organizmalar tarafından değişebilmektedir [84]. Bu nedenle hastanede kalış süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.

4. Penil protez enfeksiyonlarının tedavisi

PPE, iki farklı şekilde ortaya çıkabilir; S. epidermidis veya diğer koagülaz negatif bakteriler kaynaklı lokal semptomlarla seyreden form, ya da E. coli, S. aureus, Klebsiella, Serratia veya Pseudomonas gibi bakterilere bağlı olarak hem lokal hem de sistemik etkiler gösteren hızlı ilerleyen form [15-17]. Bu durumda tedavi seçeneğini doğru belirlemek büyük önem taşır. Ancak hem AUA hem de EAU kılavuzlarında PPE için belirgin bir tedavi yöntemi sunulmamaktadır. EAU kılavuzları enfeksiyon tedavisinde PP'nin çıkartılmasını ve antibiyotik tedavisini önermekte; fakat PP çıkartıldıktan sonraki tedavi seçeneklerinin fayda ve zararlarının değerlendirilerek karar verilmesini tavsiye etmektedirler [48].

PP'yi korumak amacıyla konservatif tedavi planlanabileceği; ancak bu yöntemin başarısız olması durumunda sepsis veya doku nekrozu gelişebileceği uyarısı yapılmaktadır. Konservatif tedavinin en büyük zorluklarından biri, antibiyotiklerin penetrasyonunu engelleyen ve fagositozu azaltan biyofilm varlığı olduğu belirtilmektedir [14, 21]. Eğer PP yerinden çıkmışsa, korpuslarda erozyon mevcutsa veya kontrolsüz DM ve sepsis mevcutsa, PP'nin hemen çıkartılması gerekmektedir. Bu durumda protezin tüm bileşenlerinin çıkarılması, mikrobiyolojik kültür için ameliyat sırasında birden fazla numune alınması, debridman, yoğun antimikrobiyal irrigasyon ve ardından intrakorporeal ve/veya intraskrotal drenlerin yerleştirilmesi önerilmektedir. Drenlerin antibiyotikli solüsyonlarla (örneğin vankomisin, gentamisin) yıkanması, intraoperatif alınan kültür sonuçlarına göre sistemik antibiyotikler ve irrigasyon antibiyotiklerinin belirlenmesi önerilmektedir [85]. Kültüre uygun antibiyotik kullanıldığında drenlerin genellikle 72 saat sonra çıkartılabileceği, sistemik antibiyotik tedavisinin ise genellikle implantın çıkarılmasından sonra 7-14 gün

boyunca devam ettirilmesi önerilmektedir. Bu hastalara yeniden PP konulma kararı, hastanın ve yaranın genel durumuna göre karar verilmelidir. Bu süre 3 gün ile 6 ay arasında değişebilmektedir. İkinci bir seansta PP konulmasının en büyük avantajı enfeksiyonun tamamen ortadan kaldırılmasıdır. Ancak, bu süre içinde penis kısılması veya ventral eğrilik gibi komplikasyonları önlemek amacıyla vakumlu ereksiyon cihazlarının kullanılması önerilmektedir [9, 86].

Penil nekroz gelişmemiş, erozyon olmamış, diyabetik ketoasidoz ve immünsupresyon bulunmayan, sepsiste olmayan hastalarda aynı seansta yeni PP yerleştirilmesi konusunda birçok yayın mevcuttur [9, 10, 86, 87]. Bu hastalarda PP konulmadan önce operasyon sırasında biyofilmleri temizlemek amacıyla yaranın antiseptik ve antibiyotikli solüsyonlarla basınçlı bir şekilde yıkanması önerilmektedir. Bu yöntemle başarı oranının %93 olduğu bildirilmiştir [87]. Aynı seansta malleable bir implant ile kurtarma işlemi, 3 parçalı şişirilebilir cihaza kıyasla tercih edilen bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır; çünkü bu yöntem operasyon süresini kısaltmakta, skrotal bölgenin temiz kalmasını sağlamaktadır. Ayrıca tam iyileşme sağlandıktan sonra şişirilebilir PP'ye geçiş yapmak istenirse penis kısılmasını önlemektedir [87, 88].

5. Sonuç

ED erkek popülasyonu arasında sıklıkla karşılaşılan bir sağlık sorunudur. Son 30 yıl içerisinde tedavi seçenekleri açısından önemli ilerlemeler kaydedilmiş olup, oral tedaviler, intrakorporal enjeksiyonlar ve intraüretal ilaçlarda gelişme olmasına rağmen her hasta için bu tedavi seçenekleri uygun olmayabilir. Bu tedavilerden fayda görmeyen hastalara önerilen PP daha invaziv bir girişim olmasına rağmen hem hasta hem de hastanın partneri açısından oldukça yüksek bir memnuniyet yüzdesine sahiptir [89]. Ancak tüm gelişmelere rağmen PPE halen önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Son 30 yıla baktığımızda, PP tedavisinde en büyük değişimin antibiyotik kaplı PP'nin kullanıma girmesiyle gerçekleştiğini görmekteyiz. Bu yeni nesil PP'ler sayesinde hem enfeksiyon oranlarının hem de mekanik arızalara bağlı komplikasyonların önemli bir oranda azaldığını görmekteyiz. Yeni nesil PP kullanılan hastalarda PPE oranları %1-2 arasında gösterilmektedir [8, 14, 28]. Oysaki 1990'ların sonunda gerçekleştirdiğimiz çalışmada PP takılan 64 hastadan (42 hastada malleable, 22 hastaya şişirilebilir tip) 12 sinde (%18,7) komplikasyon geliştiği tespit

edilmiştir. Bu komplikasyonlar arasında 2 vaka (%3,1) mekanik arıza, 1 vaka ağrı nedeniyle (%1,5), 9 vaka enfeksiyona bağlı (%14) olarak kaydedilmiştir. [90]. Mekanik arıza olarak, iki hastada şişirebilir PP inaktive olmuştur ve bu hastaların protezleri malleable tip PP ile değiştirilmiştir. Diğer bir hastada ise ağrı nedeniyle malleable tip penil protez çıkartılmıştır. Geriye kalan 9 hastada PPE gelişmiştir. Bu hastalardan 3'ünde antibiyotik tedavisi başarılı olurken, 6 hastanın PP'si çıkartılmıştır. Ayrıca bu süreçte 4 hastada penil nekroz gelişimi gözlenmiştir. Şişirilebilir PP uygulanan 22 hastadan sadece 1'inde PPE gelişirken (% 4,5), malleable tip PP uygulanan 42 hastanın 8'inde (%19) PPE ortaya çıkmıştır. Enfeksiyon gelişen 9 hastanın sürüntü kültürlerinde 2 sinde üreme saptanamamış; 3 hastada S. aureus, 2 hastada Pseudomonas mirabilis, 1 hastada Klebsiella ve 1 hastada Candida albicans tespit edilmiştir. S. aureus üreyen bir hastada aynı zamanda E.coli de saptanmıştır. PPE gelişen hastalarımızın %55,5 inde DM mevcuttu. Kendi serimizdeki tüm DM hastalarının kan glukoz seviyeleri düzeltildikten sonra opere edilmelerine rağmen yüksek oranda enfeksiyon geliştiğini görmekteyiz. Ayrıca penil nekroz gelişen 4 hastanın 2'sinde de DM mevcuttu. Aynı zamanda kültürde Candida saptanan hastada da DM mevcuttu.

Kendi serimiz de günümüz kılavuzlarına uygun olan profilaktik antibiyotik kullanımı gerçekleştirilmiştir. Altmış dört hastanın 40'ında (%62,5) Sefoksitin Sodyum + Netilmisin Sulfat, 6 hastada seftriakson disodyum (%9,3), 6 hastada sülbaktam-ampicilin+gentamisin (%9,3), 5 hastada ise (%7,8) seftizoksim kullanılmıştır. Geriye kalan hastaların çoğunda sefalosporinler tek başına veya diğer antibiyotiklerle kombine edilerek kullanılmıştır. DM'li hastaların kan şekeri düzeylerinin regüle edilmesi, hastaların bir gece önce Betadine scrub ile yıkanması, operasyon öncesi idrar kültürlerinin incelenmesi ve PP'lerin yerleştirilmeden önce gentamisin ile irriga edilmesine rağmen, günümüzdeki enfeksiyon oranlarından çok daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bunun en büyük sebeplerinden biri, kendi serimizde antibiyotik kaplı PP kullanılmaması ve operasyon sırasında "temas yok" tekniğinin uygulanmaması olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, PP operasyonlarında antibiyotik kaplı PP'lerin kullanımı enfeksiyon riskini önemli ölçüde azaltmada etkili olmuştur. Özellikle diyabetik hastalara yönelik özel bir yaklaşım benimsemek, kan şekerlerinin düzenlenmesi, enfeksiyon riskini minimize etmek açısından önem taşımaktadır.

Proflaktik antibiyotik seçimi yapılırken, metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas* gibi patojenlerin göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır. Ayrıca, diyabetik hastalarda antifungal ilaçların kullanımını da faydalı olabilir.

Ameliyat sırasında uygulanan "temas yok" tekniği, enfeksiyon oranlarını azaltmada belirgin bir katkı sağlayabilir.

Teşekkür: Tezime yardımlarından dolayı sayın Prof. Dr. Ali Ergen'e teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Goldstein I, Goren A, Li VW, Tang WY, Hassan TA. Epidemiology Update of Erectile Dysfunction in Eight Countries with High Burden. *Sex Med Rev.* 2020 Jan;8(1):48-58.
- Scott FB, Bradley WE, Timm GW. Management of erectile impotence. Use of implantable inflatable prosthesis. *Urology.* 1973 Jul;2(1):80-2.
- Pearman RO. Treatment of organic impotence by implantation of a penile prosthesis. *J Urol.* 1967 Apr;97(4):716-9.
- Small MP, Carrion HM, Gordon JA. Small-Carrion penile prosthesis. New implant for management of impotence. *Urology.* 1975 Apr;5(4):479-86.
- Gon LM, de Campos CCC, Voris BRI, Passeri LA, Fregonesi A, Riccetto CLZ. A systematic review of penile prosthesis infection and meta-analysis of diabetes mellitus role. *BMC Urol.* 2021 Mar 10;21(1):35.
- Jarow JP. Risk factors for penile prosthetic infection. *J Urol.* 1996 Aug;156(2 Pt 1):402-4.
- Mahon J, Dornbier R, Wegrzyn G, Faraday MM, Sadeghi-Nejad H, Hakim L, McVary KT. Infectious Adverse Events Following the Placement of a Penile Prosthesis: A Systematic Review. *Sex Med Rev.* 2020 Apr;8(2):348-354.
- Carson CC 3rd, Mulcahy JJ, Harsch MR. Long-term infection outcomes after original antibiotic impregnated inflatable penile prosthesis implants: up to 7.7 years of follow up. *J Urol.* 2011 Feb;185(2):614-8.
- Mulcahy JJ. Penile prosthesis infection: progress in prevention and treatment. *Curr Urol Rep.* 2010 Nov;11(6):400-4. doi: 10.1007/s11934-010-0140-6.
- Trost LW, McCaslin R, Linder B, Hellstrom WJ. Long-term outcomes of penile prostheses for the treatment of erectile dysfunction. *Expert Rev Med Devices.* 2013 May;10(3):353-66.
- Baird BA, Parikh K, Broderick G. Penile implant infection factors: a contemporary narrative review of literature. *Transl Androl Urol.* 2021 Oct;10(10):3873-3884.
- Burnett AL, Nehra A, Breau RH, Culkin DJ, Faraday MM, Hakim LS, Heidelbaugh J, Khera M, McVary KT, Miner MM, Nelson CJ, Sadeghi-Nejad H, Seftel AD, Shindel AW. Erectile Dysfunction: AUA Guideline. *J Urol.* 2018 Sep;200(3):633-641.
- Fishman IJ, Scott FB, Selim AM. Rescue Procedure: An Alternative to Complete Removal for Treatment of Infected Penile Prosthesis. *Journal of Urology.* 1987 Jun 1;137(6):202A.
- Mandava SH, Serefoglu EC, Freier MT, Wilson SK, Hellstrom WJ. Infection retardant coated inflatable penile prostheses decrease the incidence of infection: a systematic review and meta-analysis. *J Urol.* 2012 Nov;188(5):1855-60.
- Licht MR, Montague DK, Angermeier KW, Lakin MM. Cultures from genitourinary prostheses at reoperation: questioning the role of *Staphylococcus epidermidis* in periprosthetic infection. *J Urol.* 1995 Aug;154(2 Pt 1):387-90.
- Carson CC. Diagnosis, treatment and prevention of penile prosthesis infection. *Int J Impot Res.* 2003 Oct;15 Suppl 5:S139-46.
- Henry GD, Wilson SK, Delk JR 2nd, Carson CC, Silverstein A, Cleves MA, Donatucci CF. Penile prosthesis cultures during revision surgery: a multicenter study. *J Urol.* 2004 Jul;172(1):153-6.
- Henry GD, Carson CC, Wilson SK, Wiygul J, Tornehl C, Cleves MA, Simmons CJ, Donatucci CF. Revision washout decreases implant capsule tissue culture positivity: a multicenter study. *J Urol.* 2008 Jan;179(1):186-90; discussion 190.
- Jefferson KK. What drives bacteria to produce a biofilm? *FEMS Microbiol Lett.* 2004 Jul 15;236(2):163-73.
- Welliver RC Jr, Hanerhoff BL, Henry GD, Köhler TS. Significance of biofilm for the prosthetic surgeon. *Curr Urol Rep.* 2014 Jun;15(6):411.
- Costerton W, Veeh R, Shirtliff M, Pasmore M, Post C, Ehrlich G. The application of biofilm science to the study and control of chronic bacterial infections. *J Clin Invest.* 2003 Nov;112(10):1466-77.
- Hofer MD, Gonzalez CM. Current Concepts in Infections Associated with Penile Prostheses and Artificial Sphincters. *Urol Clin North Am.* 2015 Nov;42(4):485-92.
- Stewart PS, Costerton JW. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms. *Lancet.* 2001 Jul 14;358(9276):135-8.
- Wilson SK, Carson CC, Cleves MA, Delk JR 2nd. Quantifying risk of penile prosthesis infection with elevated glycosylated hemoglobin. *J Urol.* 1998 May;159(5):1537-9; discussion 1539-40.
- Canguven O, Talib R, El Ansari W, Khalafalla K, Al Ansari A. Is Hba1c level of diabetic patients associated with penile prosthesis implantation infections? *Aging Male.* 2018 Mar 9:1-6.
- Carvajal A, Benavides J, García-Perdomo HA,

- Henry GD. Risk factors associated with penile prosthesis infection: systematic review and meta-analysis. *Int J Impot Res.* 2020 Nov;32(6):587-597.
27. Habous M, Tal R, Tealab A, Soliman T, Nassar M, Mekawi Z, et al. Defining a glycosylated haemoglobin (HbA1c) level that predicts increased risk of penile implant infection. *BJU Int.* 2018 Feb;121(2):293-300.
 28. Lipsky MJ, Onyeji I, Golan R, Munarriz R, Kashanian JA, Stember DS, et al. Diabetes Is a Risk Factor for Inflatable Penile Prosthesis Infection: Analysis of a Large Statewide Database. *Sex Med.* 2019 Mar;7(1):35-40.
 29. Mulcahy JJ, Carson CC 3rd. Long-term infection rates in diabetic patients implanted with antibiotic-impregnated versus nonimpregnated inflatable penile prostheses: 7-year outcomes. *Eur Urol.* 2011 Jul;60(1):167-72.
 30. Gross MS 2, Reinstatler L, Henry GD, Honig SC, Stahl PJ, Burnett AL, et al. Multicenter investigation of fungal infections of inflatable penile prostheses. *J Sex Med.* 2019 Jul; 16(7):1100-5.
 31. Li K, Brandes ER, Chang SL, Leow JJ, Chung BI, et al. Trends in penile prosthesis implantation and analysis of predictive factors for removal. *World J Urol* 2019; 37: 639-46.
 32. Wilson SK, Delk JR 2nd. Inflatable penile implant infection: predisposing factors and treatment suggestions. *J Urol* 1995; 153: 659-61.
 33. Cuellar DC, Sklar GN. Penile prosthesis in the organ transplant recipient. *Urology.* 2001 Jan;57(1):138-41.
 34. Carrasquillo RJ, Munarriz RM, Gross MS. Infection Prevention Considerations for Complex Penile Prosthesis Recipients. *Curr Urol Rep.* 2019 Feb 1;20(3):12.
 35. Tienforti D, Totaro M, Spagnolo L, Di Giulio F, Castellini C, Felzani G, et al. Infection rate of penile prosthesis implants in men with spinal cord injury: a meta-analysis of available evidence. *Int J Impot Res.* 2024 May;36(3):206-213.
 36. Wilson SK, Zumbo J, Henry GD, Salem EA, Delk JR, Cleves MA. Infection reduction using antibiotic-coated inflatable penile prosthesis. *Urology.* 2007 Aug;70(2):337-40.
 37. Thomalla JV, Thompson ST, Rowland RG, Mulcahy JJ. Infectious complications of penile prosthetic implants. *J Urol.* 1987 Jul;138(1):65-7.
 38. 3Eid JF, Wilson SK, Cleves M, Salem EA. Coated implants and "no touch" surgical technique decreases risk of infection in inflatable penile prosthesis implantation to 0.46%. *Urology.* 2012 Jun;79(6):1310-5.
 39. Menshchikov K, Menshchikov M, Yurasov D, Artamonov A. Risk factors for penile prosthesis infection: An umbrella review and meta-analysis. *Arab J Urol.* 2023 Jul 29;22(2):96-101.
 40. Montgomery BD, Lomas DJ, Ziegelmann MJ, Trost LW. Infection risk of undergoing multiple penile prostheses: an analysis of referred patient surgical histories. *Int J Impot Res.* 2018 Aug;30(4):147-152.
 41. Hebert KJ, Kohler TS. Penile Prosthesis Infection: Myths and Realities. *World J Mens Health.* 2019 Sep;37(3):276-287
 42. Gross MS, Phillips EA, Carrasquillo RJ, Thornton A, Greenfield JM, et al. Multicenter investigation of the micro-organisms involved in penile prosthesis infection: an analysis of the efficacy of the AUA and EAU guidelines for penile prosthesis prophylaxis. *J Sex Med* 2017; 14: 455-63.
 43. Silverstein AD, Henry GD, Evans B, Pasmore M, Simmons CJ, Donatucci CF. Biofilm formation on clinically noninfected penile prostheses. *J Urol.* 2006 Sep;176(3):1008-11.
 44. Henry G, Price G, Pryor M, et al. Observation of local clinical penile prostheses infections instead of immediate salvage rescue/removal: multicenter study with surprising result. *J Urol* 2014;191:e612-e613.
 45. Zacharakis E, Garaffa G, Raheem AA, Christopher AN, Muneer A, Ralph DJ. Penile prosthesis insertion in patients with refractory ischemic priapism: early vs delayed implantation. *BJU Int.* 2014 Oct;114(4):576-81.
 46. Ralph DJ, Garaffa G, Muneer A, Freeman A, Rees R, Christopher AN, et al. The immediate insertion of a penile prosthesis for acute ischemic priapism. *Eur Urol.* 2009 Dec;56(6):1033-8.
 47. Burnett AL, Sharlip ID. Standard operating procedures for priapism. *J Sex Med.* 2013 Jan;10(1):180-94.
 48. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan 2023. ISBN 978-94-92671-19-6.
 49. Johnson M, Hallerstrom M, Chiriaco G, et al. PD44-01 A comparison between early and delayed penile prosthesis insertion in men with refractory ischemic priapism. *J Urol* 2019; 201(Supplement 4).
 50. Mulhall JP, Schiff J, Guhring P. An analysis of the natural history of Peyronie's disease. *J Urol.* 2006 Jun;175(6):2115-8; discussion 2118.
 51. Verze P, Sokolakis I, Manfredi C, Collà Ruvolo C, Hatzichristodoulou G, Romero-Otero J. Penile prosthesis implant in the management of Peyronie's disease. *Minerva Urol Nephrol.* 2021 Apr;73(2):196-214.
 52. DiBlasio CJ, Kurta JM, Botta S, Malcolm JB, Wan JY, Derweesh IH, et al. Peyronie's disease compromises the durability and component-malfunction rates in patients implanted with an inflatable penile prosthesis. *BJU Int.* 2010 Sep;106(5):691-4.
 53. Carson CC, Levine LA. Outcomes of surgical treatment of Peyronie's disease. *BJU Int.* 2014 May;113(5):704-13.
 54. Wilson SK, Cleves MA, Delk JR 2nd. Long-term follow-up of treatment for Peyronie's disease: modeling the penis over an inflatable penile prosthesis. *J Urol.* 2001 Mar;165(3):825-9.

55. Segal RL, Cabrini MR, Bivalacqua TJ, Burnett AL. Penile straightening maneuvers employed during penile prosthesis surgery: technical options and outcomes. *Int J Impot Res.* 2014 Sep-Oct;26(5):182-5.
56. Bokarica P, Parazajder J, Mazuran B, Gilja I. Surgical treatment of Peyronie's disease based on penile length and degree of curvature. *Int J Impot Res.* 2005 Mar-Apr;17(2):170-4.
57. Sørensen LT. Wound healing and infection in surgery. The clinical impact of smoking and smoking cessation: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg.* 2012 Apr;147(4):373-83.
58. Wilson SK, Mora-Estaves C, Egydio P, Ralph D, Habous M, Love C, Shamsodini A, Valenzuela R, Yafi FA. Glans Necrosis Following Penile Prosthesis Implantation: Prevention and Treatment Suggestions. *Urology.* 2017 Sep;107:144-148.
59. Cakan M, Demirel F, Karabacak O, Yalçinkaya F, Altuğ U. Risk factors for penile prosthetic infection. *Int Urol Nephrol.* 2003;35(2):209-13.
60. Kavoussi NL, Siegel JA, Viers BR, Pagliara TJ, Hofer MD, Cordon BH, et al. Preoperative Urine Culture Results Correlate Poorly With Bacteriology of Urologic Prosthetic Device Infections. *J Sex Med.* 2017 Jan;14(1):163-168.
61. Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, Bogaers D, Vandembroucke-Grauls CM, Roosendaal R, et al. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med.* 2010 Jan 7;362(1):9-17.
62. Darouiche RO, Bella AJ, Boone TB, Brock G, Broderick GA, Burnett AL, et al. North American consensus document on infection of penile prostheses. *Urology.* 2013 Oct;82(4):937-42.
63. Barham DW, Pyrgidis N, Gross MS, Hammad M, Swerdloff D, Miller J, et al. AUA-recommended Antibiotic Prophylaxis for Primary Penile Implantation Results in a Higher, Not Lower, Risk for Postoperative Infection: A Multicenter Analysis. *J Urol.* 2023 Feb;209(2):399-409.
64. Rezaee ME, Towe M, Osman MM, Huynh LM, El-Khatib FM, Andrienne R, et al. A Multicenter Investigation Examining American Urological Association Recommended Antibiotic Prophylaxis vs Nonstandard Prophylaxis in Preventing Device Infections in Penile Prosthesis Surgery in Diabetic Patients. *J Urol.* 2020 Nov;204(5):969-975.
65. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Feb 20;2015(2):CD004985.
66. Chlebicki MP, Safdar N, O'Horo JC, Maki DG. Preoperative chlorhexidine shower or bath for prevention of surgical site infection: a meta-analysis. *Am J Infect Control.* 2013 Feb;41(2):167-73.
67. Magera JS Jr, Inman BA, Elliott DS. Does preoperative topical antimicrobial scrub reduce positive surgical site culture rates in men undergoing artificial urinary sphincter placement? *J Urol.* 2007 Oct;178(4 Pt 1):1328-32; discussion 1332.
68. Darouiche RO, Wall MJ Jr, Itani KM, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, et al. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med.* 2010 Jan 7;362(1):18-26.
69. Yeung LL, Grewal S, Bullock A, Lai HH, Brandes SB. A comparison of chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for eliminating skin flora before genitourinary prosthetic surgery: a randomized controlled trial. *J Urol.* 2013 Jan;189(1):136-40.
70. Tanner J, Woodings D, Moncaster K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Apr 19;(2):CD004122. doi: 10.1002/14651858.CD004122.pub2. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Jul 19;(3):CD004122.
71. Palmisano F, Boeri L, Cristini C, Antonini G, Spinelli MG, Franco G, et al. Comparison of Infrapubic vs Penoscrotal Approaches for 3-Piece Inflatable Penile Prosthesis Placement: Do We Have a Winner? *Sex Med Rev.* 2018 Oct;6(4):631-639.
72. Siegrist, T.C., Kwon, E.O., Fracchia, J.A. and Eid, J.F. No touch technique: a novel technique for reducing postoperative infections in patients receiving multicomponent inflatable penile prostheses. *Journal of Urology.* 2008 Apr 1 ;179(4S):404.
73. Eid JF, Wilson SK, Cleves M, Salem EA. Coated implants and "no touch" surgical technique decreases risk of infection in inflatable penile prosthesis implantation to 0.46%. *Urology.* 2012 Jun;79(6):1310-5.
74. Carson CC 3rd. Efficacy of antibiotic impregnation of inflatable penile prostheses in decreasing infection in original implants. *J Urol.* 2004 Apr;171(4):1611-4. Erratum in: *J Urol.* 2004 Aug;172(2):781.
75. Wolter CE, Hellstrom WJ. The hydrophilic-coated inflatable penile prosthesis: 1-year experience. *J Sex Med.* 2004 Sep;1(2):221-4.
76. Serefoglu EC, Mandava SH, Gokce A, Chouhan JD, Wilson SK, Hellstrom WJ. Long-term revision rate due to infection in hydrophilic-coated inflatable penile prostheses: 11-year follow-up. *J Sex Med.* 2012 Aug;9(8):2182-6.
77. Lokeshwar SD, Bitran J, Madhusoodanan V, Kava B, Ramasamy R. A Surgeon's Guide to the Various Antibiotic Dips Available During Penile Prosthesis Implantation. *Curr Urol Rep.* 2019 Jan 30;20(2):11. doi: 10.1007/s11934-019-0874-8.
78. O'Rourke TK Jr, Erbella A, Zhang Y, Wosnitzer MS. Prevention, identification, and management of post-operative penile implant complications of infection, hematoma, and device malfunction. *Transl Androl Urol.* 2017 Nov;6(Suppl 5):S832-S848.

79. Osmonov D, Ragheb AM, Petry T, Eraky A, Bettocchi C, Lamers KG, et al. Value of prolonged scrotal drainage after penile prosthesis implantation: a multicenter prospective nonrandomized pilot study. *Int J Impot Res.* 2023 May 11.
80. Pozza D, Pozza M, Musy M, Pozza C. 500 penile prostheses implanted by a surgeon in Italy in the last 30 years. *Arch Ital Urol Androl.* 2015 Sep 30;87(3):216-21.
81. Wosnitzer MS, Greenfield JM. Antibiotic patterns with inflatable penile prosthesis insertion. *J Sex Med.* 2011 May;8(5):1521-8.
82. Dropkin BM, Chisholm LP, Dallmer JD, Johnsen NV, Dmochowski RR, Milam DF, Kaufman MR. Penile Prosthesis Insertion in the Era of Antibiotic Stewardship-Are Postoperative Antibiotics Necessary? *J Urol.* 2020 Mar;203(3):611-614.
83. Adamsky MA, Boysen WR, Cohen AJ, Ham S, Dmochowski RR, Faris SF, et al. Evaluating the Role of Postoperative Oral Antibiotic Administration in Artificial Urinary Sphincter and Inflatable Penile Prosthesis Explantation: A Nationwide Analysis. *Urology.* 2018 Jan;111:92-98..
84. Selph JP, Carson CC 3rd. Penile prosthesis infection: approaches to prevention and treatment. *Urol Clin North Am.* 2011;38(2):227-235.
85. Mulcahy JJ. Treatment alternatives for the infected penile implant. *Int J Impot Res.* 2003 Oct;15 Suppl 5:S147-9.
86. Mulcahy JJ. Long-term experience with salvage of infected penile implants. *J Urol.* 2000 Feb;163(2):481-2.
87. Gross MS, Phillips EA, Balen A, Eid JF, Yang C, Simon R, et al. The Malleable Implant Salvage Technique: Infection Outcomes after Mulcahy Salvage Procedure and Replacement of Infected Inflatable Penile Prosthesis with Malleable Prosthesis. *J Urol.* 2016 Mar;195(3):694-7.
88. Köhler TS, Modder JK, Dupree JM, Bush NC, McVary KT. Malleable implant substitution for the management of penile prosthesis pump erosion: a pilot study. *J Sex Med.* 2009 May;6(5):1474-8.
89. Corona G, Santi D, Cocci A, Vena W, Pizzocaro A, Vignozzi L, et al. Long-term penile prosthesis couple's satisfaction: A systematic review and meta-analysis. *Andrology.* 2024 Jul 16.
90. Bostancı, C. Penis protezleri: 10 yıllık Hacettepe deneyimi. Uzmanlık tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 1998.