

**Turkish version of the original manuscript “ISPD Catheter-related Infection
Recommendations: 2023 Update”**

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/08968608231172740>

Translators: Suat AKGÜR, Yavuz AYAR, Kenan ATEŞ

On behalf of the Peritoneal Dialysis Working Group of the Turkish Society of Nephrology

E-mail: yavuzayar@hotmail.com

**“ISPD Catheter-related Infection Recommendations: 2023 Update” orijinal
makalesinin Türkçe çevirisi**

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/08968608231172740>

Çevirmenler: Suat AKGÜR, Yavuz AYAR, Kenan ATEŞ

Türk Nefroloji Derneği Periton Diyalizi Çalışma Grubu adına

E-posta: yavuzayar@hotmail.com

ISPD KATETERLE İLİŞKİLİ ENFEKSİYON ÖNERİLERİ: 2023 GÜNCELLEMESİ

Kai Ming Chow, Philip Kam-Tao Li, Yeoungjee Cho, Ali Abu-Alfa, Sunita Bavanandan, Edwina A. Brown, Brett Cullis, Dawn Edwards, Isabelle Ethier, Helen Hurst, Yasuhiko Ito, Thyago Proença de Moraes, Johann Morelle, Naomi Runnegar, Anjali Saxena, Simon Wai-Yin So, Na Tian ve David W. Johnson

Özet

Periton diyalizi (PD) kateteri ile ilişkili enfeksiyonlar, kateter kaybı ve peritonit için önemli risk faktörleridir. Güncellenmiş 2023 önerilerinde, çıkış yeri enfeksiyonu ve tünel enfeksiyonu tanımları ve sınıflandırmaları gözden geçirilmiş ve netleştirilmiştir. Genel çıkış yeri enfeksiyonu sıklığı için yeni hedef, risk altındaki yıl başına 0.40 ataktan fazla olmamasıdır. Kateter çıkış yerine topikal antibiyotikli krem veya merhem uygulanması ile ilgili önerinin derecesi düşürülmüştür. Yeni öneriler arasında çıkış yeri pansuman kapamasına ilişkin netleştirilmiş öneri ve tedavi süresinin belirlenmesinde erken klinik izleme vurgu yapılarak güncellenmiş antibiyotik tedavi süresi yer almaktadır. Kateterin çıkarılması ve yeniden yerleştirilmesine ek olarak, dış keçenin çıkarılması veya tıraş edilmesi ve çıkış yerinin değiştirmesi gibi diğer kateter girişimleri de önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler

Antibakteriyel ajanlar, antibiyotik profilaksisi, çıkış yeri enfeksiyonu, ISPD kılavuzu, kateterle ilişkili enfeksiyonlar, önleme, periton diyalizi, tedavi sonucu.

ISPD kateterle ilişkili enfeksiyon kılavuzunun 2023 güncellemesindeki yenilikler nelerdir?

- Tünel enfeksiyonunun gözden geçirilmiş ve netleştirilmiş tanımı (Sayfa 2-3)
- Nedene özgü kateterle ilişkili enfeksiyona ilişkin yeni öneri (Sayfa 3).
- Kültür-negatif kateterle ilişkili enfeksiyonun (Sayfa 3), dirençli kateterle ilişkili enfeksiyonun (Sayfa 3-4) ve enfeksiyonla ilişkili kateter çıkarılmasının (Sayfa 4) yeni tanımları.
- Kateterle ilişkili enfeksiyonların izlenmesi ve raporlanmasına yönelik gözden geçirilmiş ve güncellenmiş öneriler (Sayfa 4).
- Çıkış yeri enfeksiyon sıklığı için önerilen yeni hedef (Sayfa 4).
- Kateter çıkış yerine topikal antibiyotikli krem veya merhem uygulanmasına ilişkin derecesi düşürülen öneri (Sayfa 6-7).
- Topikal antibakteriyel ajanlara ilişkin gözden geçirilmiş ve güncellenmiş öneriler (Sayfa 6-8).
- Çıkış yeri pansuman kapaması ihtiyacına ilişkin netleştirilmiş öneri (Sayfa 6-8).
- Çıkış yeri enfeksiyonunda antibiyotik tedavi süresine ilişkin gözden geçirilmiş öneriler (Sayfa 9-11).
- Çıkış yeri enfeksiyonu için kateterin çıkarılması dışında önerilen yeni kurtarma seçenekleri (Sayfa 11-13).

Giriş

Periton diyalizi (PD) ile ilişkili enfeksiyonlar, Nefrolojide Standartlaştırılmış Sonuçlar – PD (SONG-PD) girişiminde hastalar, bakıcılar ve klinisyenler tarafından PD'deki en üst sırada yer alan, hayati öneme sahip klinik sonuçlar olarak tanımlanmıştır.¹ Bunlar, potansiyel olarak PD peritonitine, hastaneye yatışa, hemodiyalize geçişe ve ölüme yol açabilen PD kateteriyle ilişkili enfeksiyonları (çıkış yeri enfeksiyonları ve tünel enfeksiyonları) içerir. Kateterle ilişkili enfeksiyonların önlenmesi ve tedavisine ilişkin öneriler, ilk kez 1983 yılında Uluslararası Periton Diyalizi Derneği (ISPD)'nin nezaretinde PD peritonitine ilişkin önerilerle birlikte yayınlanmış ve ardından son olarak 2017'deki kateterle ilişkili enfeksiyon kılavuzu olmak üzere gözden geçirilmiştir.² Peritonit ile ilgili öneriler yakın zamanda güncellendiğinden³, bu kılavuz kateterle ilişkili enfeksiyonlara odaklanmaktadır. Öneriler, aşağıdaki konulara odaklanan beş bölüm halinde düzenlenmiştir:

1. Tanımlar
2. Kateterle ilişkili enfeksiyonların izlenmesi ve raporlanması
3. Kateterle ilişkili enfeksiyonların önlenmesi
4. Kateterle ilişkili enfeksiyonların yönetimi
5. Gelecekteki araştırmalar

Bu öneriler, mevcut güncel kanıtlara dayanmaktadır. Aynı konu hakkında birden fazla benzer rapor mevcutsa, komite daha yeni yayınlara başvurmayı tercih etmiştir. Genel olarak bu öneriler, klinik raporlardaki kanıtların kalitesinin ve düzeyinin değerlendirilmesi ve önerilerimizin derecelendirilmesi için “Öneri Ölçme, Geliştirme ve Değerlendirme Dereceleri (GRADE)” sistemini takip etmektedir.⁴ Her öneride, önerinin gücü Düzey 1 (Tavsiye ediyoruz), Düzey 2 (Öneriyoruz) veya Derecelendirilmemiş ve destekleyici kanıtın kalitesi A (yüksek kesinlik), B (orta kesinlik), C (düşük kesinlik) veya D (çok düşük kesinlik) olarak belirtilmiştir. Önerilerin her koşulda körü körüne uygulanması amaçlanmamıştır. Her PD ünitesi kendi enfeksiyon tiplerini, etken organizmaları ve antibiyotik duyarlılıklarını değerlendirmeli ve protokolleri gerektiğinde yerel koşullara uyarlamalıdır. Pediyatrik PD hastalarının bakımını yapan klinisyenler, PD uygulanan çocuk hastalarda kateterle ilişkili enfeksiyonların ve peritonitin önlenmesi ve tedavisi için en son uzlaş kılavuzlarına başvurmalıdır.⁵

Tanımlar

Kateterle ilişkili enfeksiyonlara ilişkin tanımlar, enfeksiyonun tipine, nedenine, zamanlamasına (kateter yerleştirilmesi ve önceki ataklarla ilişkili olarak) ve sonuçlarına göre daha ayrıntılı olarak sınıflandırılabilir.

Kateterle ilişkili enfeksiyonun tipleri

Çıkış yeri enfeksiyonu

- Kesin çıkış yeri enfeksiyonunun, kateter-epidermal arayüzde ciltte eritem olsun veya olmasın pürülan akıntı varlığı olarak tanımlanmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).
- Pürülan akıntının yokluğunda, çıkış yerindeki diğer inflamasyon belirtilerinin (eritem, hassasiyet, şişlik, granülom veya kabuk oluşumu gibi) çıkış yeri enfeksiyonunu kesin olarak teşhis etmek için yeterli olmadığını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

Tünel enfeksiyonu

- Tünel enfeksiyonunun, kateter tüneli boyunca herhangi bir yerde sıvı birikimine ait ultrasonografik kanıt olsun veya olmasın klinik inflamasyonun (eritem, şişlik, hassasiyet veya sertleşme) varlığı olarak tanımlanmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

Çıkış yeri enfeksiyonunun tanısı çoğunlukla klinik olarak konulur ve hastanın normal sağlıklı çıkış yerinde bir değişiklik olduğunda düşünülmelidir. Çıkış yeri enfeksiyonu ve tünel enfeksiyonu tek başına görülebildiği gibi eş zamanlı olarak da ortaya çıkabilir. Pürülan akıntı olmaksızın kateter etrafındaki eritem, alerjik cilt reaksiyonuna, yeni yerleştirilmiş bir katetere veya kateter travmasına bağlı olabileceği^{6,7} veya pansuman veya temizleme malzemelerindeki bir değişiklikten sonra gözlenebileceği⁸ için çıkış yeri enfeksiyonunun tanısı zor olabilir. Bazen tek başına eritem, pürülan akıntı gelişimi ve antimikrobiyal tedavi ihtiyacı açısından yakın takip

gerektiren erken enfeksiyonun bir göstergesi olabilir. Çıkış yeri normal görünen (örneğin, pürülan akıntı olmayan) bir hastadaki pozitif kültür, gerçek enfeksiyondan ziyade kolonizasyonun göstergesidir. Çıkış yerinin izlenmesi için skorlama sistemleri^{9,10} önerilmiş olmasına rağmen, bunlar uygun şekilde doğrulanmamıştır. Bu nedenle, çıkış yeri enfeksiyonu tanısının, kateter-epidermal arayüzde ciltte eritem olsun veya olmasın pürülan akıntının varlığına dayandırılmasını öneriyoruz. Toplam 3297 insidan PD hastasının çıkış yerlerinin 30.000'den fazla değerlendirmesini içeren çok merkezli bir çalışmaya dayanarak, çıkış yeri enfeksiyonunun tanısı için bir skorlama sisteminin (hiperemi, ödem, ağrı, kabuklanma ve granülomu içeren)^{2,9} kullanılması, pürülan akıntının varlığına ek olarak fazla bir katkı sağlamamıştır.⁷

Tünel enfeksiyonu, cilt altı tünel üzerinde eritem, ödem, sertleşme veya hassasiyet gibi belirtilerin ve genellikle ultrasonografi kullanılarak gösterilen kateter etrafında sıvı birikiminin varlığı ile kendini gösterebilir.¹¹

Nedene özgü kateterle ilişkili enfeksiyon

- Çıkış yeri enfeksiyonlarının kültürde tanımlanan organizmaya/organizmalara göre sınıflandırılmasını (örneğin, *Staphylococcus aureus* çıkış yeri enfeksiyonu) tavsiye ediyoruz (1C).
- Yukarıdaki kriterler kullanılarak çıkış yeri enfeksiyonu tanısı konulduğu, ancak çıkış yeri sürüntü kültüründe herhangi bir organizma saptanmadığında, kültür-negatif çıkış yeri enfeksiyonu tanımlamasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

Kateterle ilişkili bir enfeksiyonun nedeni, tedaviyi yönlendirmek amacıyla organizmaya/organizmalara göre sınıflandırılabilir. Randomize kontrollü mupirosin ve Polisporin Triple (MP3) çalışmasında, çıkış yeri enfeksiyonlarında en sık izole edilen organizmalar, azalan sıklık sırasına göre difteroidler (%20.5), *S. aureus* (%13.6), *Pseudomonas aeruginosa* (%13.6) ve mantar (%9.1) olarak bildirilmiştir.¹² Çıkış yerine topikal mupirosin ile gentamisin uygulamalarını karşılaştıran bir randomize kontrollü çalışmada, mupirosin kolunda en sık bildirilen organizmalar *S. aureus* (yılda 0.06 atak), diğer gram-pozitif organizmalar (yılda 0.26 atak) ve *P. aeruginosa* (yılda 0.11 atak) idi.¹³ Gentamisin grubunda gram-pozitif ve gram-negatif çıkış yeri enfeksiyonları daha az, maya enfeksiyonları ise daha fazla görülmüştür. Organizmaların epidemiyolojisinin bölgeye, profilaksi yaklaşımına, antibiyotik kullanımına vb. göre farklılık göstermesi muhtemeldir. Kateterle ilişkili enfeksiyonların neden olan organizmalara göre sınıflandırılması, izlenmesi ve raporlanması, kıyaslama ve sürekli kalite iyileştirme etkinliklerini kolaylaştırmasının yanı sıra, son on yıldaki ISPD Peritonit Kılavuzu Önerileri'nde olduğu gibi, daha özelleştirilmiş tedavi önerileri için de bilgi sağlayacaktır.

Çıkış yeri sürüntüsünden alınan pürülan akıntı kültüründe organizma saptanmadığında kültür-negatif çıkış yeri enfeksiyonu tanısı konulur. MP3 çalışmasında¹², kültür-negatif çıkış yeri enfeksiyonu beş (%11.4) çıkış yeri enfeksiyonu olgusunda görülmüştür ve kültür-negatif peritonitten (%19.5) daha seyrekdir. Bernardini ve arkadaşları, mupirosin kolunda yılda 0.06

atak ve gentamisin kolunda yılda 0.03 ataklık bir kültür-negatif çıkış yeri enfeksiyonu sıklığı bildirmiştir ($p=0.42$).¹³ Kültür-negatif çıkış yeri enfeksiyonları, yakın zamanda antibiyotik maruziyeti, yetersiz örnek alma veya kültür yöntemleri veya yavaş büyüyen atipik organizmalardan (mikobakteriler, mantar gibi) kaynaklanan yanlış sınıflandırma bağlamında ortaya çıkabilir.

PD kateteri yerleştirilmesiyle ilişkili çıkış yeri ve/veya tünel enfeksiyonu

- PD kateteri yerleştirilmesiyle ilişkili çıkış yeri ve/veya tünel enfeksiyonunun, PD kateteri yerleştirilmesinden sonraki 30 gün içinde ortaya çıkan bir çıkış yeri enfeksiyonu/tünel enfeksiyonu atağı olarak tanımlanmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

PD kateteri yerleştirilmesiyle ilişkili çıkış yeri ve/veya tünel enfeksiyonunu tanımlamak için 30 günlük sınırın kullanılması, Erişkin Hastada Optimal PD Erişiminin Oluşturulması ve Sürdürülmesine ilişkin ISPD Kılavuzu¹⁴ ve Peritonite ilişkin ISPD Kılavuzu³ doğrultusunda benimsenmiştir. Bu zaman dilimi içinde ortaya çıkan enfeksiyonların cerrahi işlemle bağlantılı olması muhtemeldir ve farklı organizmalar ve sonuçlarla ilişkili olabilir.

Kateterle ilişkili enfeksiyonun sonuca özgü tanımları

- Dirençli kateterle ilişkili enfeksiyonun, 2 haftalık (*Pseudomonas* türlerine bağlı enfeksiyon için 3 haftalık) etkili antibiyotik tedavisi ve uygun şekilde yoğunlaştırılmış çıkış yeri bakımı sonrasında yanıt alınamaması olarak tanımlanmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).
- Enfeksiyonla ilişkili kateter çıkarılmasının, uygun antibiyotik tedavisine veya cerrahi kurtarma işlemlerine yanıt vermeyen kateterle ilişkili enfeksiyon nedeniyle kateterin çıkarılması olarak tanımlanmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

Üç haftalık bir tedavinin tavsiye edildiği *Pseudomonas*'ın neden olduğu enfeksiyonlar hariç, kateterle ilişkili enfeksiyonların çoğu için en az 2 haftalık bir antibiyotik kürü tavsiye edilmiştir. Literatürde dirençli tünel enfeksiyonu 4 hafta içinde iyileşmenin sağlanamaması olarak bile tanımlanmaktadır.¹⁵ Önerilen antibiyotik tedavi süresi sonrasında tamamen düzelmeyen kateterle ilişkili enfeksiyonlar, dirençli kateterle ilişkili enfeksiyonlar olarak tanımlanabilir ve bu nedenle cerrahi kurtarma girişimlerini veya kateterin çıkarılmasını gerektirir.

Kateterle ilişkili enfeksiyonların izlenmesi ve raporlanması

- Her ünitenin, kateterle ilişkili enfeksiyonların insidansını en azından yıllık olarak ölçmesini ve izlemesini tavsiye ediyoruz (1C).
- Organizmaya özgü kateterle ilişkili enfeksiyon da dahil olmak üzere kateterle ilişkili enfeksiyon sıklığının, risk altındaki yıl başına atak sayısı olarak raporlanmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

- Organizmaya özgü sıklıklar da dahil olmak üzere çıkış yeri ve tünel enfeksiyonu sıklıklarının da yıllık atak sayısı olarak ayrıca raporlanmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).
- Genel çıkış yeri enfeksiyonu sıklığının risk altındaki yıl başına 0.40 ataktan fazla olmamasını öneriyoruz (2C).
- PD kateterinin yerleştirilmesinden sonraki 30 gün içindeki PD kateteri yerleştirilmesiyle ilişkili enfeksiyon sıklığının, yerleştirilen tüm kateterlerin %5'inden az olmasını öneriyoruz (2C).

Tüm PD üniteleri, sürekli kalite iyileştirme programının bir parçası olarak kateterle ilişkili enfeksiyonların insidansını düzenli aralıklarla izlemelidir.¹⁶ Sonucu ölçmek için standartlaştırılmış bir ölçüm sisteminin uygulanması, performansın karşılaştırılması, gelişimin izlenmesi ve gözlemlenen bulgulara dayalı yaklaşımların uygulanması açısından çok önemlidir. Kateterle ilişkili enfeksiyon sıklıkları, çıkış yeri enfeksiyonu veya tünel enfeksiyonu atak sayısının risk altındaki hasta yılı sayısına (yani, PD kateterinin yerleştirilmesinden itibaren PD'de geçirilen yıl sayısı) bölünmesiyle hesaplanmalı ve hasta yılı başına atak olarak raporlanmalıdır. Bu, PD değişiminin yapılıp yapılmamasına göre değişen peritonit sıklığının hesaplanma şekline farklıdır. ISPD Peritonit Kılavuzunda³ belirtildiği üzere peritonit sıklıkları, PD kateterinin yerleştirilmesi ile PD tedavisinin başlanması arasındaki dönem (PD öncesi peritonit) ve PD'ye başlanmasından sonraki dönem (PD peritoniti) için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Ancak PD değişiminin yapılıp yapılmamasına göre değişmediğinden, bu tür bir ayırım kateterle ilişkili enfeksiyonların hesaplanmasında geçerli değildir.

PD ile ilişkili peritonitten farklı olarak, kateterle ilişkili enfeksiyonlar (yani çıkış yeri enfeksiyonları ve tünel enfeksiyonları) günümüzde Avustralya ve Yeni Zelanda Diyaliz ve Transplant (ANZDATA) Kayıt Sistemi ve ABD Böbrek Veri Sistemi (USRDS) de dahil birçok böbrek kayıt sistemleri tarafından kaydedilmemektedir. PD Sonuçları ve Uygulama Modelleri Çalışmasında (PDOPPS), altı ülkedeki PD programları arasında çıkış yeri enfeksiyonlarını izleme pratiğinde geniş bir değişkenlik olduğu bildirilmiştir (%41-100/ülke arasında değişmektedir).¹⁷ Bildirilen çıkış yeri enfeksiyonu insidansları, yılda 0.06 ile 0.42 atak arasında değişen önemli farklılıklar göstermektedir.^{13,18-24} 2008 ile 2012 yılları arasında üç ülkedeki (Avustralya, Yeni Zelanda ve Singapur) 26 merkezden 371 PD hastasını kapsayan HONEYPOT çalışmasında, çıkış yeri enfeksiyon sıklığı mupirosin kullanılan standart bakım kolunda yılda 0.29 atak iken, antibakteriyel bal kolunda yılda 0.37 atak bulunmuştur.²² Ancak, gerçek yaşamdaki çıkış yeri enfeksiyonu insidansının, hasta seçiminin yapıldığı randomize çalışma ortamına göre daha yüksek olması beklenmektedir. Genel çıkış yeri enfeksiyonu sıklığının, risk altındaki hasta yılı başına 0.40 ataktan fazla olmamasını öneriyoruz. Kayıt sistemi verileri mevcut olmasa da, bu oran yayınlanmış literatüre dayalı olarak ulaşılabilir bir standart olmalı ve küresel olarak çıkış yeri enfeksiyonu sıklığı yükünü azaltmak için bir inisiyatif olarak kullanılmalıdır. Ayrıca PD ünitelerinin, PD kateteri yerleştirilmesiyle ilişkili enfeksiyon oranını da ölçmesini ve raporlamasını öneriyoruz; bu oran, Erişkin Hastada Optimal PD Erişiminin Oluşturulması ve

Sürdürülmesine ilişkin ISPD Kılavuzuna¹⁴ uygun olarak yerleştirilen tüm kateterlerden sonraki 30 gün içinde %5'ten az olmalıdır.

Kateterle ilişkili enfeksiyonların önlenmesi

Kateter yerleştirilmesi

- Peritonitin önlenmesi için kateter yerleştirilmesinden hemen önce profilaktik antibiyotiklerin uygulanmasını tavsiye ediyoruz (1A), ancak antibiyotiklerin kateterle ilişkili enfeksiyonlar üzerine etkileri belirsizdir.
- PD kateteri yerleştirilmeden önceki tarama sırasında hastaların nazal *S. aureus* taşıyıcısı olduğu saptanırsa, nazal antibiyotik profilaksisi kullanılmasını tavsiye ediyoruz (1C).
- Kateterle ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde kateter yerleştirme tekniklerinin karşılaştırmalı etkinliği ve güvenliğine ilişkin veriler belirsiz olduğundan, PD kateteri yerleştirme tekniği seçiminin klinisyen ve hastanın ortak kararına bırakılmasını öneriyoruz (2C).
- Yeni kateteri sabitlemek ve enfeksiyon riskini azaltmak için PD kateterinin yerleştirilmesinden sonra çıkış yeri pansumanının, kirli olmadığı sürece 7 gün boyunca değiştirilmemesini öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

PD kateteri yerleştirilmesine ilişkin önerilen uygulama ve standartlar, Erişkin Hastada Optimal Periton Diyalizi Erişiminin Oluşturulması ve Sürdürülmesine ilişkin 2019 yılı ISPD kılavuzunda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.¹⁴ Peritonitin Önlenmesi ve Tedavisine ilişkin ISPD Kılavuzunun 2022 Güncellemesi, kateter yerleştirilmesiyle ilişkili peritonit riskini azaltmak için 'kateter yerleştirmeden hemen önce sistemik profilaktik antibiyotiklerin uygulanmasını (1A)' tavsiye etmektedir.³ PD hastalarında enfeksiyonun önlenmesinde antimikrobiyal ajanların plaseboyla karşılaştırıldığı bir Cochrane sistematik derlemesi ve meta-analizinde, yerleştirme öncesi veya yerleştirme sırasında antibiyotik profilaksisinin kateterle ilişkili enfeksiyon sıklığı üzerinde etkisi belirsiz bulunmuştur (4 çalışma, 379 katılımcı; vankomisin için risk oranı [RR] 0.36, %95 güven aralığı [GA] 0.10-1.32, sefazolin için RR 0.74, %95 GA 0.27-2.05, gentamisin için RR 0.07, %95 GA 0-1.06, sefazolin + gentamisin için RR 0.86, %95 GA 0.34-2.19, sefuroksim için tahmin edilemez).²⁵ Bu konu üzerinde yürütülen çalışmaların metodolojik kalitesinin düşük olması nedeniyle, tercih edilen intravenöz (İV) antibiyotik seçimi hakkında bilgi verecek yeterli veri mevcut değildir, ancak gram-pozitif organizmaların kapsanması muhtemelen önemlidir. PD kateteri yerleştirilmesinden 12 saat önce uygulanan 1000 mg İV vankomisin ile PD kateteri yerleştirilmesinden 3 saat önce uygulanan 1000 mg İV sefazolin arasında kateterle ilişkili enfeksiyon sıklığı bakımından bir fark gözlenmemiştir (1 çalışma, 178 katılımcı: RR 0.49, %95 GA 0.13-1.89).^{25,26} Nazal antibiyotik profilaksisi kullanımının çıkış yeri ve tünel enfeksiyonları riski üzerine etkileri belirsizdir (3 çalışma, 338 katılımcı: RR 1.34, %95 GA 0.62-2.87), ancak mupirosin merhem ile tedavi edilen nazal *S. aureus* taşıyıcısı hastalarda kateterle ilişkili enfeksiyonda anlamlı bir azalma olduğuna dair kanıt vardır (18 aya kadar her 4 haftada bir 5

gün boyunca günde iki kez nazal uygulama; 1 çalışma, 2626 hasta ayı: RR 0.57, %95 GA 0.39-0.84).²⁵ Sistematik bir derleme ve meta-analiz, nazal *S. aureus* taşıyıcılarında mupirosin merhem tedavisinin, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında PD kateteri çıkış yerinde %74 daha düşük *S. aureus*'a bağlı cilt enfeksiyonu olasılığı ile ilişkili olduğunu göstermiştir (OR 0.26, %95 GA 0.14-0.46).²⁷

Onyediyedi randomize kontrollü çalışmanın sistematik bir incelemesinde, farklı kateter yerleştirme tekniklerinin kateterle ilişkili enfeksiyonun önlenmesine anlamlı bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Ancak, yerleştirme tekniğinin veya yerleştirme şeklinin kateterle ilişkili enfeksiyonlar üzerine etkisinin incelendiği çalışmaların sayısı az olup, bunlar da belirsizlik riski taşıyan değişken metodolojik kaliteye sahiptir. Örneğin, laparotomi ile karşılaştırıldığında laparoskopik yerleştirme, kateterle ilişkili enfeksiyonların insidansında hiç fark yaratmamıştır (3 çalışma, 270 katılımcı: RR 1.00, %95 GA 0.43-2.31, p=0.99). Benzer sonuçlar, PD kateterinin PD başlangıcından 6 hafta önce cilt altına gömülmesi veya yerleştirilmesi (2 çalışma, 2511 hasta ayı: RR 1.15, %95 GA 0.39-3.42, p=0.8), PD kateterinin orta hattan veya lateralden yerleştirilmesi (2 çalışma, 120 katılımcı: RR 0.56, %95 GA 0.12-2.58, p=0.45) ve perkütan veya açık cerrahi yerleştirme (2 çalışma, 96 katılımcı: RR 0.16, %95 GA 0.02-1.30, p=0.08) arasında da gözlenmiştir.²⁸

Daha yakın zamanda, hem gözlemsel (randomize olmayan) çalışmaları hem de randomize kontrollü çalışmaları içeren sistematik bir derleme ve meta-analizde, düşük kesinlikte kanıtlarla, cerrahi (açık veya laparoskopik) PD kateteri yerleştirilmesiyle karşılaştırıldığında perkütan PD kateteri yerleştirilmesinin daha düşük erken dönem (1 ay içinde) çıkış yeri enfeksiyonu (7 çalışma; RR 0.36, %95 GA 0.24-0.53) ve genel çıkış yeri enfeksiyonu (16 çalışma; RR 0.61, %95 GA 0.46-0.82) riskleri ile ilişkili olabileceği, ancak tünel enfeksiyonunda belirgin bir fark olmadığı (7 çalışma; RR 0.76, 95% GA 0.38-1.51) bulunmuştur.²⁹

Kateter yerleştirilmeden önce hastanın çıkış yerini görebilmesini, temizleyebilmesini ve kazara travmatize etmekten kaçınabilmesini (örneğin, kemerle) sağlayacak şekilde çıkış yerinin en uygun konumunun dikkatlice belirlenmesi tavsiye edilir.¹⁴ Karnın üst kısmı veya pre-sternal gibi alternatif bir peritoneal kateter çıkış yeri konumu, morbid obezite, kolostomi-ileostomi veya idrar veya dışkı inkontinansı olan hastalar için özellikle önemli olabilir. İdeal olarak, çıkış yerinin konumu, kateterin yerleştirilmesinden önce hasta oturur pozisyonda iken belirlenmelidir. Örnek kateterlerle veya işaretleme kalemle ameliyat öncesi haritalama, uygun kateter tipinin seçilmesinde yardımcı olabilir. Kateterin yerleştirilmesinin ardından, diğer cerrahi sonrası bakım uygulamaları ile uyumlu olarak, yaranın iz bırakmadan iyileşmesine izin vermek için yerleştirme yeri pansumanla kapatılır ve dokunulmadan bırakılır.^{14,30} Yeni kateteri sabitlemek ve enfeksiyon riskini azaltmak için çıkış yeri pansumanının, kirlenmediği sürece 7 gün boyunca değiştirilmemesi en iyisidir.^{14,30,31} Sinüs iyileşene kadar povidon-iyot veya hidrojen peroksit gibi sitotoksik ajanlardan kaçınılmalıdır.³⁰ Genel olarak, PD'ye kateter yerleştirildikten en az 2 hafta sonra başlanması önerilir.¹⁴ PD'ye erken başlanmasının diyalizat sızıntısı riskini artırdığı (1 çalışma, 122 katılımcı: RR 3.90, %95 GA 1.56-9.78), çıkış yeri enfeksiyonu riski üzerine ise belirsiz etkisi olduğu (2 kohort çalışması, 337 katılımcı: RR 1.43,

%95 GA 0.24-8.61; 1 vaka-kontrol çalışması, 104 katılımcı: RR 1.20, %95 GA 0.41-3.50) gösterilmiştir.³²

Kateter tasarımı

- Kateterle ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde hiçbir kateter tasarımının diğerine üstün olduğu gösterilmediğinden, kullanılan PD kateter tipinin klinisyen ile hastanın ortak kararına bırakılmasını öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).

Kateterle ilişkili enfeksiyon riski, PD kateteri tipinden etkilenmez (düze karşı kıvrımlı; 10 çalışma, 826 katılımcı: RR 1.12, %95 GA 0.92-1.34, p=0.22). Ancak bu çalışmalar, çalışma süresi, kateter tipleri (çift keçeli veya tek keçeli; Tenckhoff veya kuğu boynu kateter) ve yıpranma yanlılığı (gruplar arasında özellikle katılımcıların çalışmadan ayrılma şeklindeki farklılıklardan kaynaklanan bir tür seçim yanlılığı) riski açısından farklı özelliklere sahiptir.²⁸ Kanada'dan 4247 insidan PD hastasının dahil edildiği retrospektif gözlemsel bir çalışmada, çift keçeli PD kateteri kullanımının, özellikle *S. aureus* peritoniti sıklığı (RR 0.46, %95 GA 0.33-0.64, p<0.001) olmak üzere peritonit riskini azalttığı gösterilmiştir (RR 0.90, %95 GA 0.80-1.01, p=0.08).³³ Ancak çift keçeli kateterin, kateterle ilişkili enfeksiyon riskini azaltmadaki etkinliği net olarak ortaya konamamıştır.³⁴ Gümüş iyonu implante edilmiş³⁵ veya antimikrobiyal emdirilmiş kateterler³⁶ gibi bakteriyel kolonizasyonu azaltmaya yönelik alternatif kateter tasarımları, sınırlı klinik deneyim ile rutinde kullanılmalarını önermek için tutarlı bir etkinlik gösterememiştir.

Eğitim programları

- PD hastalarına ve bakıcılarına eğitim vermek için en son ISPD önerilerinin takip edilmesini tavsiye ediyoruz (1C).
- Yeniden eğitimin PD kateteriyle ilişkili enfeksiyon riskini azaltabileceğini öneriyoruz (2C).

PD programları, PD ünitesinde eğiticileri ve hastaları için standart bir eğitim uygulamak üzere ISPD Eğitim Kılavuzunu kullanmalıdır.³⁷ Ancak, günümüzde optimal hemşire-hasta oranları da dahil yer, kişi veya yaklaşım açısından eğitim vermenin en iyi yolunu belirleyen net bir kanıt bulunmamaktadır.³⁸ Yedi ülkedeki 120 merkezden 1376 PD hastasını içeren PDOPPS'tan elde edilen son veriler, PD eğitiminin en sık merkezde (%81), merkezin hemşireleri tarafından (%87) ve bire bir ortamda (%79) yapıldığını göstermiştir.³⁹ Eğitimle ilgili herhangi bir özellik peritonit riskinin azalmasıyla tutarlı bir şekilde ilişkili bulunamamış, kateterle ilişkili enfeksiyon sonuçları ise incelenmemiştir.³⁹

PD eğitimi vermenin en uygun yolu belirsizliğini korusa da, PD eğitiminin kateterle ilişkili enfeksiyon riskini azaltmada hayati bir rol oynadığı gösterilmiştir. Birleşik Krallık'ta yapılan tek merkezli, retrospektif gözlemsel bir çalışmada, hemşirelerin ve hastaların eğitimine odaklanan önleyici bir programın uygulanması, cerrahi aseptik tekniğin iyileştirilmesi ve nazal *S. aureus* taşıyıcılığının azaltılması sonrasında çıkış yeri enfeksiyonu yükünde 10 katlık bir azalma

gözlemlenmiştir.⁴⁰ Eğitim müfredatının erişkin öğrenme ilkelerine ilişkin genel teorileri içermesi tavsiye edilir; prospektif gözlemsel bir çalışmada bu uygulamayla bağlantılı olarak daha düşük bir çıkış yeri enfeksiyonu sıklığı gözlenmiştir.⁴¹ Erişkin öğrenimi teorisine dayalı bir müfredat içeren eğitimin en iyi nasıl verileceğini belirlemeye yönelik araştırmalar halen devam etmektedir.⁴² Daha fazla kanıt elde edilene kadar, günümüzde kılavuz önerilerine ve antiseptik işlemlere uyuma odaklanan bireysel hasta eğitimini desteklemek için özel bir hemşirenin tahsis edilmesi önerilmektedir.⁴³ PD eğitiminin tamamlanmasının ardından, enfeksiyon riskini etkileyebilecek çevresel sorunların belirlenmesi ve aynı zamanda protokollere ve kabul edilebilir bir değişim tekniği standardına uyumun doğrulanması için PD hemşiresinin ev ziyareti yapması tavsiye edilir.

PD'nin başlangıcındaki ilk eğitime ek olarak, düzenli olarak eğitimin tekrarlanması kateterle ilişkili enfeksiyon riskinin azaltılmasına yardımcı olabilir. Kore Cumhuriyeti'nden 104 insidan PD hastasının yer aldığı bir randomize kontrollü çalışmada, insidan PD hastalarında sık tekrarlanan eğitim uygulamasının, kontrol grubuna kıyasla 24 ay boyunca çıkış yeri enfeksiyonlarının sıklığını azalttığı gösterilmiştir.⁴⁴ Yeniden eğitimin endikasyonu, optimal sıklığı, süresi ve içeriği henüz tanımlanmamıştır.³⁸

Çıkış yeri bakımı

- Kateterle ilişkili enfeksiyonu önlemek için kateter çıkış yerine günlük olarak topikal antibiyotikli krem veya merhem (mupirosin veya gentamisin) uygulanmasını tavsiye ediyoruz (1C).
- Kateterle ilişkili enfeksiyonu önlemede topikal mupirosin ile topikal gentamisinin veya mupirosinin çıkış yeri ile nazal uygulanmasının karşılaştırmalı etkinliğinin belirsiz olduğunu düşünüyoruz (2C).
- Kateterle ilişkili enfeksiyonları önleme açısından herhangi bir temizleyici ajanın diğerine üstünlüğünün gösterilmediğini düşünüyoruz (2B).
- Çıkış yerinin haftada en az iki kez ve her duştan veya koşu, bisiklete binme, yüzme ve su sporları gibi yoğun egzersizden sonra temizlenmesini tavsiye ediyoruz (1C).
- PD'ye ara veya son verilmesinden sonra, kateter yerinde kaldığı sürece PD kateteri çıkış yeri bakımına devam edilmesini öneriyoruz (Derecelendirilmemiş).
- Çıkış yeri bakımı ve topikal antibiyotik uygulamasından sonra çıkış yerinin pansumanla kapatılmasının zorunlu olmadığını öneriyoruz (2D).
- Çıkış yerinde çekilmeye bağlı hasarı önlemek için PD kateterinin sabitlenmesini tavsiye ediyoruz (1C).

Gözlemsel çalışmalarda, randomize kontrollü araştırmalarda ve meta-analizlerde, çıkış yerine günlük mupirosin uygulanmasının, *S. aureus*'a bağlı çıkış yeri enfeksiyonu riskini azaltmak için maliyet-etkin bir yaklaşım olduğu gösterilmiştir.⁴⁵⁻⁴⁷ Mupirosin uygulamasının PD hastalarında çıkış yeri enfeksiyonları riskini %62 oranında azalttığı bildirilmiştir (beş çalışma: RR 0.38, %95

GA 0.22-0.67).⁴⁶ Bu sistematik derlemede, üç çalışma mupirosinin nazal, iki çalışma ise çıkış yerine uygulanmasını içermektedir. Gerçekten de mupirosin tedavisinin uygulanma yeri, sıklığı ve süresi bugüne kadar yürütülen çalışmalarda oldukça değişken olmuştur; bu durum, çalışmaların standart bir uygulama geliştirilmesi konusunda bilgi sağlama yeteneklerini sınırlamaktadır.⁴⁸ Günlük uygulamanın, aralıklı dozlamaya kıyasla mupirosin direncini tetiklemesi çok olası değildir, ancak uzun süreli etkisi belirsizliğini korumaktadır.^{49,50} Bir Cochrane sistematik derlemesi ve meta-analizi, topikal nazal mupirosin uygulamasının çıkış yeri enfeksiyonu üzerine belirsiz etkileri olduğunu bildirmiştir (3 çalışma, 338 katılımcı: RR 1.34, %95 GA 0.62-2.87).²⁵ Ne yazık ki, çıkış yerine mupirosin uygulanması oral antibiyotik profilaksisi (floksasin, sefalekssin, rifampin veya kotrimoksazol) ile birlikte gruplandırılmıştır. Genel analiz, oral veya topikal antimikrobiyal profilaksinin çıkış yeri enfeksiyonu üzerine, orta düzeyde heterojenite ($I^2=40$; $p=0.17$) ile belirsiz bir etkisini gösterirken (5 çalışma, 395 katılımcı: RR 0.82, %95 GA 0.57-1.19), çıkış yerine topikal mupirosin uygulamasının spesifik etkisi değerlendirilmemiştir. Obata ve arkadaşları, yakın zamanda çıkış yerine topikal mupirosin uygulanmasını diğer çıkış yeri bakım müdahaleleriyle karşılaştırarak inceleyen randomize kontrollü çalışmaların (altı çalışma) güncellenmiş bir sistematik derlemesi ve meta-analizini tamamladılar.⁵¹ Standart bakımla karşılaştırıldığında daha üstün yararı gösteren önceki bulguların aksine, bu sistematik derleme, mupirosin merhem uygulamasının çıkış yeri enfeksiyonunu önleyip önlemediğinin belirsiz olduğunu göstermiştir (RR 0.36, %95 GA 0.13-1.05). Bu analiz, çalışmalar arasındaki orta-yüksek düzeyde heterojenite ($I^2=61$, $p=0.07$) nedeniyle sınırlıdır.⁵¹ Özet olarak, randomize kontrollü çalışmaların sistematik derlemesi ve meta-analizlerinden elde edilen mevcut kanıtlar, topikal mupirosin profilaksisinin kateterle ilişkili enfeksiyonların riskini azaltabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, bu kanıtın kesinliği dolaylılık (nazal veya çıkış yerine uygulama dahil müdahalenin uygulanmasına yönelik oldukça değişken yaklaşımlar), önyargı riski ve tutarsızlık nedeniyle azalmaktadır. Kateterle ilişkili enfeksiyon riski açısından mupirosinin nazal ve çıkış yerine uygulanması arasında doğrudan bir karşılaştırma da bulunmamaktadır. Bu nedenlerle, Kılavuz Çalışma Grubu, bu kılavuzda topikal mupirosin profilaksisi önerisinin gücünü 2017 kılavuzundaki 1A'dan 1C'ye düşürmüştür. Ayrıca, topikal uygulama için en uygun bölge (nazal veya çıkış yeri) tavsiye edilememiştir. Halen Tayland'da PD ile ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde lokal klorheksidin glukonat, mupirosin merhem ve normal salin uygulamalarının karşılaştırmalı etkinliğinin incelendiği çok merkezli, çift kör, randomize kontrollü bir çalışma (COSMO-PD Çalışması) yürütülmektedir.⁵² Umuyoruz ki, bu çalışmanın sonuçları bu konuyla ilgili gelecekteki önerilere rehberlik edecektir.

Alternatif bir topikal antibakteriyel profilaktik ajan gentamisindir. Üç merkezli, çift kör, randomize kontrollü bir çalışmada ($n=133$), çıkış bölgesine günlük gentamisin uygulamasının *Pseudomonas* türlerinin neden olduğu çıkış yeri enfeksiyonunu önlemede oldukça etkili ve *S. aureus*'a bağlı çıkış yeri enfeksiyonlarını azaltmada topikal mupirosin kadar etkin olduğu gösterilmiştir ($n = 133$).¹³ Ancak yaygın olarak uygulanması, sınırlı mevcudiyeti ve kateterle ilişkili enfeksiyondan sorumlu organizmaların mikrobiyolojik profilinde değişiklik, gentamisin direnci^{53,54} ve diğer atipik enfeksiyonların gelişmesi⁵⁵ endişeleri nedeniyle kısıtlı kalmıştır. Tek

başına gentamisin ile karşılaştırıldığında fungal peritonit riskinde gözlemlenen artış nedeniyle, çıkış yerine mupirosin ve gentamisin uygulaması arasında dönüşüm yapılması önerilmez.⁵⁶ Yakın zamanda yapılan bir sistematik derleme ve meta-analizde, çıkış yerine topikal mupirosin veya gentamisin uygulamaları arasında çıkış yeri enfeksiyonu sıklığı bakımından, yüksek heterojenite ($I^2=87$, $p=0.005$) ile herhangi bir fark gözlenmemiştir (2 çalışma, 228 katılımcı: RR 1.14, %95 GA 0.27-4.81).⁵¹

İncelenen diğer profilaksi yaklaşımları arasında, intranasal mupirosin uygulaması ile tedavi edilen hastalarınkine benzer kateterle ilişkili enfeksiyon riskine sahip olduğu gösterilmiş olan çıkış yerinde tıbbi sınıf antibakteriyel balın kullanılması yer alır (insidans oranı [IR] 1.12, %95 GA 0.81-1.53).⁵⁷ Daha da önemlisi, çıkış yerine bal uygulanması diyabetli hastalarda kateterle ilişkili enfeksiyon ve peritonit riskini arttırmış ve böylece bu hasta grubunda kullanımını engellemiştir.²² Çıkış yeri enfeksiyonlarını önlemek için topikal polisporin üçlü merhem,⁵⁸ topikal poliheksanid⁵⁹ ve poliheksametilen biguanid⁶⁰ ve nanoteknolojik antimikrobiyal sprey pansuman⁶¹ kullanımına ilişkin karışık sonuçlar saptanan başka çalışmalar da bulunmaktadır. Bu ajanların klinik ortamlarda yaygın olarak kullanılmalrı için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Ayrıca, mupirosinin içindeki polietilen glikol bazının poliüretan kateterlere ve gentamisin kreminin silikon kateterlere zarar verebileceğine dair yayınlar bulunduğundan,⁶²⁻⁶⁴ merhemler/kremler ile PD kateteri arasındaki temasın en aza indirilmesi gerektiği de unutulmamalıdır.

Yedi ülkede 11.389 hastaya bakım veren 170 merkezin enfeksiyon önleme stratejilerine ilişkin bir PDOPPS çalışmasında, antibakteriyel sabun, antibakteriyel olmayan sabun, klorheksidin, povidon-iyot, sodyum hipoklorit ve diğer ajanlar dahil çıkış yeri temizleme yaklaşımlarında geniş çeşitlilik olduğu bildirilmiştir.¹⁷ Ünitelerin ABD'de %57'sinde, Kanada'da %40'ında, Avustralya ve Yeni Zelanda'da ise %39'unda kateter çıkış yerinin temizliğinde antibakteriyel sabun kullanılmaktadır.¹⁷ Antibakteriyel sabunun etkinliğini diğer topikal temizleyici ajanlarla karşılaştıran ve farklı sonuçlar veren çalışmalr mevcuttur. İyodopovidon olarak da bilinen povidon-iyot, ameliyat öncesi ve sonrası cilt dezenfeksiyonu için yaygın olarak kullanılan bir antiseptiktir. Kateterle ilişkili enfeksiyon insidansını azaltmada sabun ve suya veya özel bir bakım yapılmamasına kıyasla etkinliği tutarsız bir şekilde gösterilmiştir. Örneğin, 8 hastaneden 127 hastayı içeren randomize kontrollü bir çalışmada, povidon-iyot kullanan katılımcılarda, sabun ve su kullananlarla karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha düşük çıkış yeri enfeksiyonu ortaya çıkmıştır (0.27 atak/hasta yılı ve 0.71 atak/hasta yılı).⁶⁵ Ancak, benzer sonuçlar diğer çalışmalarda gözlenmemiştir.⁶⁶ Üstelik, povidon-iyotun düzenli uygulanmasının neden olduğu tahriş riskinin sekonder çıkış yeri enfeksiyonunu hızlandırabileceğine ilişkin endişeler vardır.⁶⁷ Lokal tahrişe ilişkin benzer endişeler, klorheksidin glukonat (geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahip, izopropil alkol içeren veya içermeyen %0.05-2'lik sulu solüsyon) için de dile getirilmiştir. Alternatif olarak, haftalık uygulamaya olanak tanıyan klorheksidin emdirilmiş tampon kapama geliştirilmiştir. Singapur'da klorheksidin emdirilmiş tampon kullanılan 50 insidan PD hastasında yapılan tek merkezli bir pilot çalışmada, %92'lik 1 yıllık enfeksiyonsuz sağkalım oranı ile düşük kateterle ilişkili enfeksiyon sıklığı (0.09 atak/hasta

yılı, %95 GA 0.02-0.22) bildirilmiştir. Katılımcıların %73'ünün bu pansumanların kabul edilebilir olduğunu bildirmesine karşın, %12'sinde lokalize kontakt dermatit gelişmiştir.⁶⁸ Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, eş zamanlı karşılaştırma grubunun bulunmaması ve örneklem hacminin küçük olması nedeniyle dikkatli yorumlanmalı ve daha yaygın kullanıma geçmeden önce daha ileri çalışmalar yapılmalıdır. Diğer bir temizleyici ajan, sodyum hipoklorit (%3-10) içeren elektrolitik kloroksitleyici bir çözelti olan Amuchina solüsyonudur. Bu solüsyonun pediatrik hastalarda, herhangi bir sekonder cilt reaksiyonu olmaksızın çıkış yeri enfeksiyonunun önlenmesinde etkili olduğu gösterilmiştir.⁶⁹ PD uygulanan 83 pediatrik hastada yapılan retrospektif gözlemsel bir çalışmada, kateterle ilişkili enfeksiyon sıklığında, çıkış yerine tek başına mupirosin uygulanmasıyla hasta yılı başına 1.36 ataktan, mupirosin sodyum hipoklorit solüsyonu ile güçlendirildiğinde hasta yılı başına 0.33 atağa anlamlı bir azalma gözlenmiş ($p<0.0001$), üstelik mupirosine dirençli organizmalar ortaya çıkmamıştır.⁷⁰ Ancak bu bulgular, çalışmanın örneklem büyüklüğü ve tasarımının sınırlılıkları nedeniyle dikkatli yorumlanmalıdır. Klinik karar verme sürecini yönlendirmek amacıyla yapılan farklı tipteki dezenfektanların (povidon-iyot, klorheksidin, hipoklorit gibi) kafa kafaya karşılaştırıldığı çalışmalarda da tutarsız sonuçlar saptanmıştır.^{71,72} Bir Cochrane sistematik derlemesi ve meta-analizi, çeşitli pansuman sistemlerinin (klorheksidin, povidon-iyot, sodyum hipokloritli gazlı bez + fiksomull, blister kapama) çıkış yeri enfeksiyon sıklığında çok az fark yaratabileceğine veya hiç fark yaratamayacağına dair çok düşük kesinliğe sahip kanıtlar bildirmiştir.²⁵ Gücü düşük bir çalışmada da olsa, poliheksanit gibi yeni topikal antiseptikler de test edilmiştir.⁷³

Pansumanın veya antiseptik ajanların terapötik faydasına ek olarak, kontamine ürünler konusunda, özellikle de farmasötik ürün olarak kabul edilmediklerinde dikkatli olmalıyız. Yetersiz üretim uygulaması veya hazırlama süreci, kontamine sulu klorheksidin solüsyonunun nedeni olabilir.⁷⁴⁻⁷⁶ Bu kontamine solüsyon, Yeni Zelanda⁷⁷ ve Hong Kong'da⁷⁴ bildirildiği gibi birçok *Burkholderia cepacia*'ya bağlı PD kateteri çıkış yeri enfeksiyonu salgınına yol açmıştır.

Çıkış yeri bakımının optimal sıklığı randomize kontrollü çalışmalarla test edilmemiştir. Ancak, haftada ikiden daha az çıkış yeri bakım sıklığı, daha yüksek kateterle ilişkili enfeksiyon olasılığı ile ilişkili görünmektedir.⁷⁸ Bu nedenle, çıkış yerini temiz ve kuru tutmak için çıkış yeri bakımının haftada en az iki kez ve her su kontaminasyonu veya yoğun egzersiz sonrası yapılması tavsiye edilir.⁷⁹ Ön veriler, su kaynaklı organizmaların girişini önlemek için suya maruz kalmaktan kaçınılmasını telkin etmektedir. Küçük, tek merkezli gözlemsel (randomize olmayan) bir çalışmada, günlük duş sırasında bir kolostomi torbası kullanılması çıkış yeri enfeksiyonunun azalmasıyla ilişkili bulunmuştur.⁸⁰ Ancak, bu kanıtın kesinliği çok düşüktür. Çıkış yerinin ıslanmasını önlemek amacıyla yüzme sırasında çıkış yerinin kapatılması, 2022 ISPD Periton Diyalizinde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz Kılavuzunda da tavsiye edilmiştir.⁷⁹ Bu kılavuzda ayrıca, 'su kaynaklı patojenlere maruziyeti sınırlamak için yüzme veya diğer su sporlarının tercihen deniz suyunda veya iyi bakım yapıldığı bilinen (özel veya belediye) yüzme havuzlarında yapılması gerektiği' önerilmiştir (2D).⁷⁹ Ancak, bu kılavuzun temelini oluşturan kanıtlar, anekdotal deneyimlere dayalı ve çok düşük kesinliğe sahiptir.

Her ne kadar önceki ISPD kılavuzlarında PD'ye ara/son verilmesinden (kateter fonksiyon bozukluğu, fitik komplikasyonu veya böbrek nakli veya hemodiyalize transfer sonrası kateterin çıkarılmasının beklenmesi) sonra çıkış yerinin bakımına değinilmemiş olsa da çıkış yeri bakımının benzer yoğunluk veya sıklıkta yapılmasını öneriyoruz. Hastalara PD'ye ara veya son verilmesinden sonra bile çıkış yerinin temizlenmesi ve izlenmesi gerektiği konusunda bilgi verilmelidir.

Çıkış yerinin steril gazlı bez gibi pansuman malzemesiyle korunmasına ilişkin önceki önerinin aksine, bu uygulamaya erken post-operatif dönem sonrasında devam edilmesini bir randomize kontrollü deneme¹⁸ ve iki gözlemsel çalışma^{78,81} desteklememiştir. Malezya'da 97 katılımcıyı kapsayan tek merkezli, açık etiketli bir randomize kontrollü çalışma, çıkış yerinin basit bir şekilde yıkanması, temizlenmesi ve topikal mupirosin uygulanmasının ardından bir pansumanla kapatılması veya açık bırakılmasının benzer kateterle ilişkili enfeksiyon insidansına yol açtığını göstermiştir.¹⁸ Bu çalışmadaki son derece düşük çıkış yeri enfeksiyonu sıklığı (yılda 0.05-0.11 atak), bulgularının dış geçerliliğini sınırlandırabilir. Çin'deki 12 PD merkezinden 1204 hastayla yapılan çok merkezli, kesitsel bir araştırmaya göre de, çıkış yeri enfeksiyonu sıklığı pansuman uygulamasıyla ilişkili değildir.⁷⁸ Başka bir retrospektif çalışma, çıkış yerinin rutin olarak pansumanla kapatılmasının (n=54), açık bırakılan gruba (n=12) kıyasla daha yüksek çıkış yeri enfeksiyon sıklığıyla ilişkili olduğunu göstermiştir.⁸¹ BRAZPD II çalışmasına katılan 2460 hastada, şeffaf veya yarı kapatıcı pansuman malzemesinin çıkış yeri enfeksiyon sıklığıyla ilişkili olmadığı görülmüştür.⁸² Birlikte ele alındığında, mevcut kanıtlar kapalı pansumanların kullanımını desteklemek için yeterli değildir. Ayrıca, kapalı pansumanların lokal alerjik reaksiyonlara ve lokal bakteri çoğalmasının hızlanmasına neden olma potansiyeli konusunda endişeler dile getirilmiştir. Bu bilginin, çevresel tozlara ve hayvan tüyelerine maruziyetin azaltılması, giysilerin topikal antimikrobiyal merhemle lekelenmesinin önlenmesi, ilave destek sağlanması ve kateter sabitliğinin kolaylaştırılması gibi pansumanlarla ilgili diğer hususlarla dengelenmesi gerekir.

Çıkış yerinin kapatılmasını destekleyen yeterli kanıt olmasa da, çıkış yerinin çekilme veya sürtünmeden kaynaklanan hasarını önlemek için kateterin yerinde sabitlenmesi ve hareketsiz hale getirilmesi önerilir. Kateterin bel kemeri, koruyucu kese veya transfer/uzatma setinin bir bantla karına yapıştırılması ile sabitlenmesi uygulaması, çıkış yeri enfeksiyonu risk faktörleri üzerine yapılan çeşitli gözlemsel çalışmalarla desteklenmektedir. İki çalışmada, çok değişkenli regresyon analizinde kateterde çekme hasarı veya traksiyon kanaması öyküsü, çıkış yeri enfeksiyonlarında artışla ilişkili bulunmuştur (tehlike oranı 1.78, %95 GA 1.02-3.11¹⁹ ve 2.44, %95 GA 1.47-4.04⁷⁸). PD kateterinin sabitlenmesine ilişkin bu önerinin, spor aktivitesi sırasında kateter bölgesinin tekrarlayan sürtünmesinden kaçınılmasına ve spor sırasında koruma sağlamak için kemer kullanılmasına yönelik ISPD ve Küresel Renal Egzersiz Ağı uygulama önerileri⁷⁹ ile de uyumlu olduğuna inanıyoruz.

Kateterle ilişkili enfeksiyonların yönetimi

Klinik değerlendirme

Pürülan akıntının olduğu çıkış yerinden sürüntü kültürü alınmalıdır. Drene edilebilir bir bileşen olmadığı sürece, çoğu mikrobiyoloji laboratuvarında çıkış yeri sürüntüsü için Gram boyaması rutin olarak yapılmaz. Drene edilebilecek pürülan bir akıntı varsa, tedaviyi yönlendirmek için drenajın Gram boyaması kullanılabilir.

Çıkış yeri muayene edildikten sonra kateter tüneli gözlenmeli ve palpe edilmelidir. Kateter hattında hassasiyet ve sıvazlandıktan sonra çıkış yerinden drenaj olması, tedavi edilmezse apse oluşumuna veya kateterle ilişkili peritonite ilerleyebilen tünel enfeksiyonunu gösterebilir. Ultrasonografik inceleme tünel etkileniminin tespitine yardımcı olabilir.^{83,84} Kateter etrafında sonolusan bir sıvı birikiminin varlığı şeklindeki pozitif bir bulgu, tünel enfeksiyonu tanısının konulmasına yardımcı olur,^{83,85} ancak negatif bir inceleme tanıyı dışlamaz. Renkli Doppler ve kontrastlı ultrasonografiden elde edilen bulgular, inflamatuvar bir sürecin göstergesi olan hipervaskülarite hakkında ek bilgi sağlayabilir.^{86,87}

Enfekte çıkış yerinin bakımı

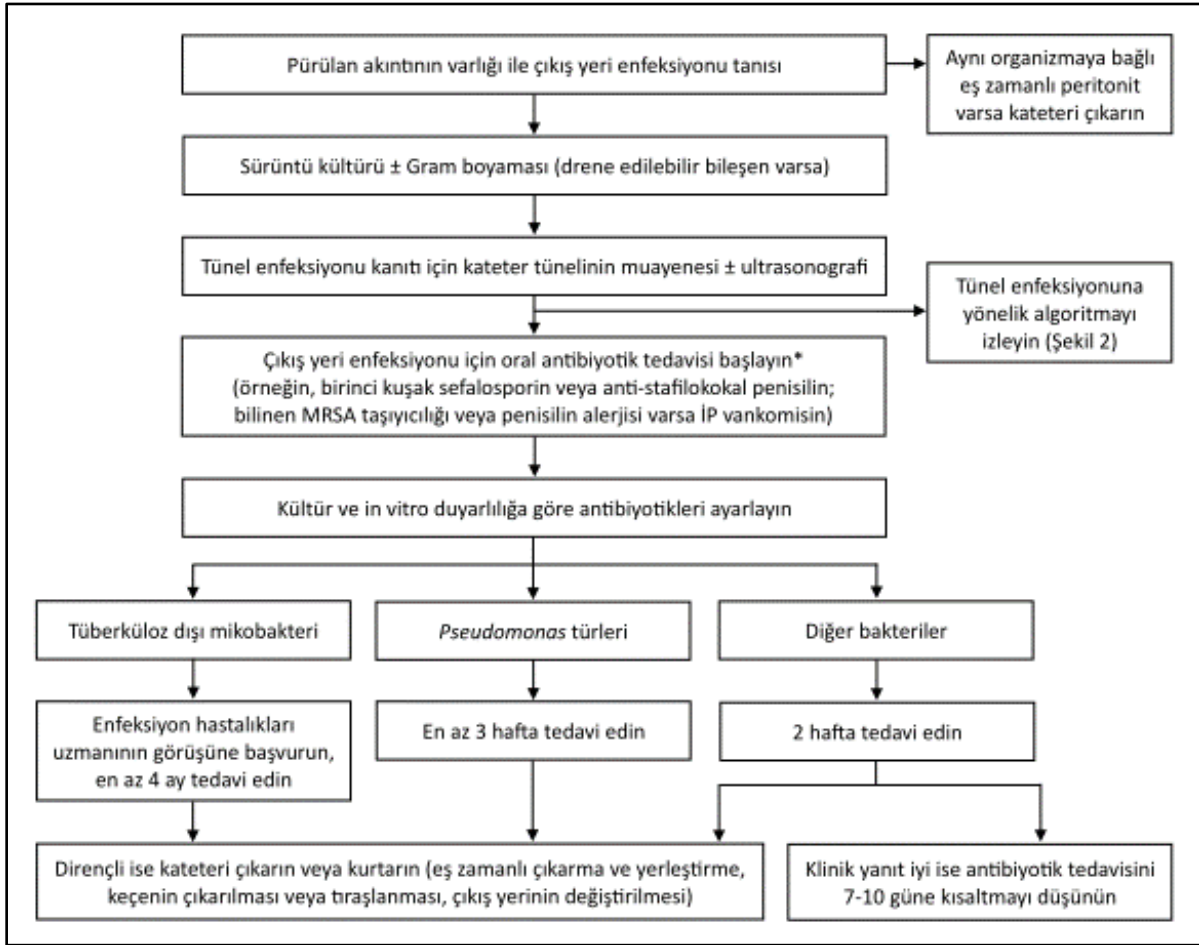
Çıkış yeri enfeksiyonu sırasında, çıkış yerinin muayene ve temizleme sıklığının en azından günlük olması önerilmektedir, ancak bu sıklığı spesifik olarak destekleyen bir veri yoktur. Çıkış yeri enfeksiyonu tedavisinin ana amaçlarından birisi, bir tünel enfeksiyonunun eşzamanlı veya daha sonra gelişmesi de dahil olmak üzere, kötüleşen enfeksiyonun erken tanınmasıdır. Günlük bakım önermenin bir diğer önemli nedeni de ek tedavi seçeneklerine olan ihtiyacın gözden geçirilmesidir. Çıkış yerindeki granülomlar, çıkış yerinin daha da kötüleşmesiyle ilişkili olduğundan, ek çıkış yeri bakımı gerektirebilir. Tedavi seçenekleri arasında gümüş nitrat koterizasyonu,⁸⁸ topikal klorheksidin uygulanması⁸⁸ ve gümüş iyonu bazlı pansuman⁸⁹ yer almaktadır. Gümüş nitrat koterizasyonu en yaygın olarak kullanılsa da, bu kimyasal madde cilt yanıklarına ve ağrıya neden olabilir. PD uygulanan 44 katılımcıyı içeren küçük bir randomize kontrollü çalışma, klorheksidin sürüntü çubuğunun, gümüş nitratla karşılaştırıldığında benzer iyileşme oranına sahip olduğunu, ancak ağrı skorlarının daha düşük ve istenmeyen reaksiyonların (çıkış bölgesi etrafında yanma hissi ve lekelenme) daha az olduğunu göstermiştir.⁸⁸

Ampirik antibiyotik tedavisi

- Hastanın önceden metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) veya *Pseudomonas* türleri ile enfeksiyon veya kolonizasyon öyküsü olmadığı sürece, çıkış yeri enfeksiyonlarının ampirik tedavisinin birinci kuşak sefalosporin veya anti-stafilokokal penisilin gibi uygun *S. aureus* kapsamına sahip oral antibiyotiklerle yapılmasını tavsiye ediyoruz. MRSA veya *Pseudomonas* türleri ile enfeksiyon veya kolonizasyon öyküsü olan hastalarda, sırasıyla vankomisin gibi bir glikopeptid (veya duyarlı olduğu biliniyorsa klindamisin) veya antipsödomonal antibiyotik kullanılması uygundur (1C).

Kolaylık açısından ampirik olarak sıklıkla oral antibiyotik tedavisi kullanılır ve öncelikle *S. aureus*'u kapsamalıdır (Şekil 1). Ampirik antibiyotik seçimi için kafa-kafaya karşılaştırma yapılan

randomize kontrollü çalışmalar bulunmadığından, öneri klinisyenin tercihinin ve hastanın risk profiline dayanmaktadır.



Şekil 1. Periton diyalizi çıkış yeri enfeksiyonlarının yönetimi.

*Periton diyalizi hastalarının eş zamanlı antifungal profilaksi almaları tavsiye edilir.

Sık kullanılan oral antibiyotiklere ilişkin doz önerileri Tablo 1 ve 2'de görülmektedir.^{77,90} Peritonit Önleme ve Tedavisine ilişkin ISPD Kılavuzlarının 2022 güncellemesi uyarınca, fungal peritonit riskini azaltmak için, hastalar herhangi bir nedenle antibiyotik aldığı anda eş zamanlı antifungal profilaksi reçete edilmelidir.³

Tablo 1. Kateterle ilişkili enfeksiyonlarda kullanılan birinci basamak ampirik oral antibiyotikler.

Antibiyotik	Doz
Amoksisilin/klavulanat	Günde 2 kez 500 mg/125 mg veya 250 mg/125 mg
Sefalekssin	Günde 2 kez 250-500 mg
Kloksasilin veya dikloksasilin	Günde 4 kez 500 mg

Tablo 2. Kateterle ilişkili enfeksiyonlarda kullanılan alternatif oral antibiyotikler.

Antibiyotik	Doz
Siprofloksasin	Günde 500-750 mg
Klaritromisin	500 mg yükleme, daha sonra günde 2 kez 250 mg
Klindamisin	Günde 3-4 kez 300-450 mg
Levofloksasin	Günde 250 mg veya gūnaşırı 500 mg
Linezolid	48 saat süreyle günde 2 kez 600 mg, daha sonra günde 2 kez 300 mg; tūberküloz dıőı mikobakteri enfeksiyonu için günde 600 mg ⁹⁰
Moksifloksasin	Günde 400 mg
Rifampisin ^a	Vücut ağırlığı <50 kg ise günde 450 mg Vücut ağırlığı ≥50 kg ise günde 600 mg
Trimetoprim/sūlfametoksazol	Günde 1-2 kez 80 mg/400 mg veya günde 160 mg/800 mg

^aRifampisin, *S. aureus*'u diğer antibiyotiklerle sinerjik olarak tedavi etmek için kullanılır, tek ajan tedavisi olarak verilmemelidir.

Tedavinin izlenmesi ve süresi

- Çıkış yeri enfeksiyonunda antimikrobiyal tedavi süresinin klinik yanıt, sürüntü kültürü ve in vitro duyarlılık sonucuna göre ayarlanmasını öneriyoruz (2C).
- Çıkış yeri enfeksiyonu için sabit 2 haftalık antibiyotik tedavi süresinin, yaklaşık 1. haftada yapılan klinik değerlendirme ile enfeksiyonun iyileştiği doğrulanırsa 7-10 güne kısaltılabileceğini öneriyoruz (2D).
- *Pseudomonas* türlerinin neden olduğu çıkış yeri enfeksiyonunun etkili antibiyotiklerle en az 3 hafta tedavi edilmesini tavsiye ediyoruz (1C).
- Herhangi bir tūnel enfeksiyonunun etkili antibiyotiklerle en az 3 hafta tedavi edilmesini tavsiye ediyoruz (1D).

Ana prensip, hem klinik yanıt hem de mikrobiyolojik sonuçlara göre izlem ve ayarlama yapmaktır. Hastalar tedaviden sonraki 1 hafta içinde tekrar değerlendirilmelidir (Şekil 1). İlaç ayarlamasını yönlendirmesi açısından duyarlılık testi önemlidir. Halihazırda önerilen birinci basamak oral antibiyotikler (Tablo 1), direnci giderek artan organizmalar için işe yaramayabilir.^{91,92} En akılcı yaklaşım, tedavi seğimini ve süresini yönlendirmek için çıkış yerinin durumunu ve duyarlılık sonuçlarını erkenden değerlendirerek ayarlama yapmaktır.

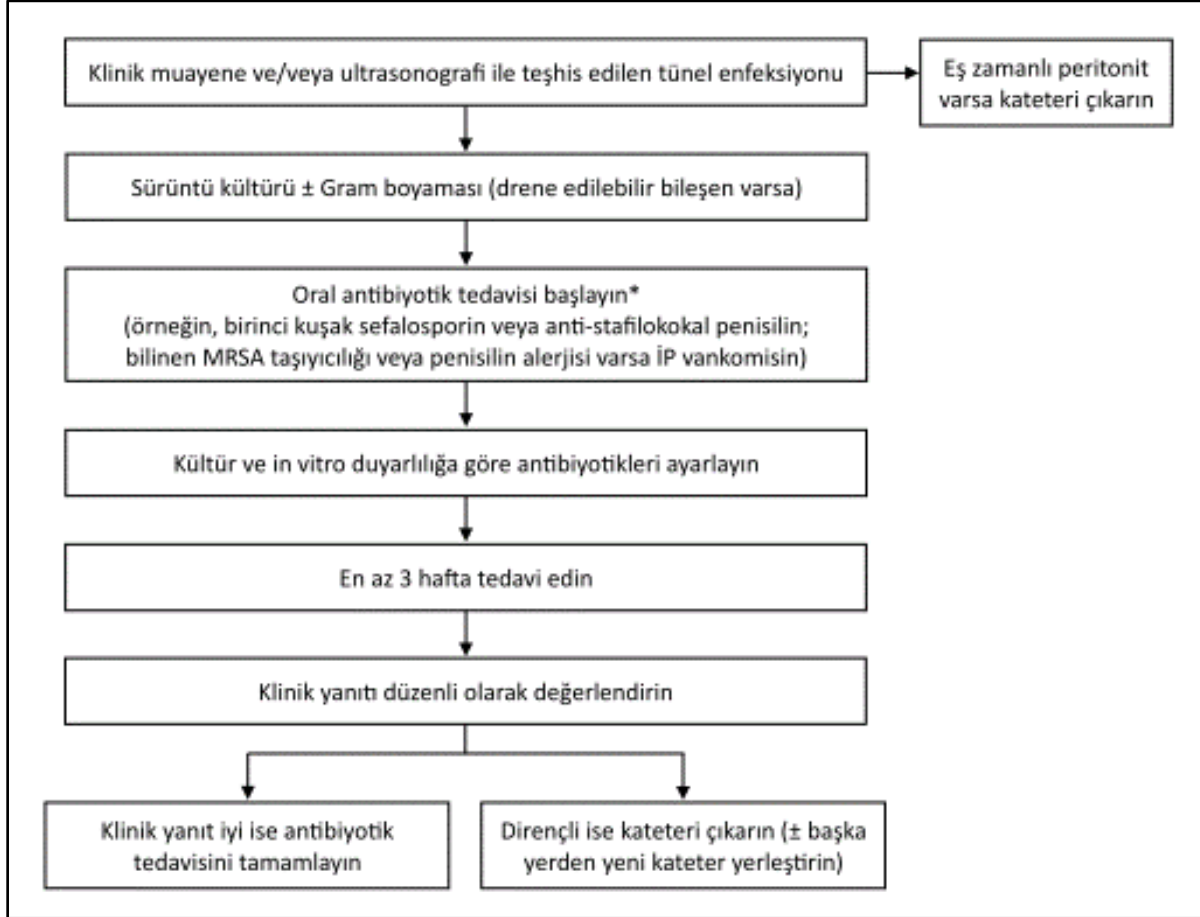
Tedavinin başlamasından sonraki 1 hafta içinde çıkış yeri enfeksiyonunun yönetimi konusunda deneyimli klinisyenler veya hemşireler tarafından çıkış yerinin fizik muayenesi yapılmalıdır. Yakınlaştırma cihazıyla çıkış bölgesinin gerçek zamanlı yüksek çözünürlüklü görüntüsüyle birlikte uzaktan tedavi izleminin,⁹³ tūnel enfeksiyonunun ultrasonografik inceleme gerektirebilmesi nedeniyle çok tatminkar olmadığı düşünölmektedir.

Kateterle ilişkili enfeksiyonda antibiyotik tedavisinin süresi, yüksek kaliteli kanıtlardan ziyade yerleşik uygulamalarla yönlendirilmekteydi. Aşırı uzun süreli antibiyotik tedavisine

ilişkin artan endişeler göz önüne alındığında, çıkış yeri enfeksiyonunda antibiyotik tedavisinin süresinin ele alınması gerektiğine inanıyoruz. Her ne kadar 2017'deki önceki kılavuz çıkış yeri enfeksiyonu için en az 2 haftalık antibiyotik kullanımını tavsiye etse de (1C tavsiye olarak derecelendirilmiştir),² zorunlu 2 haftalık tedavi için yüksek kalitede kanıtlar mevcut değildir. Şiddetli deri ve yumuşak doku enfeksiyonlarının yönetimine yönelik daha önce yayınlanmış kılavuzların ve önerilerin çoğunluğu, tedavi süresine ilişkin spesifik öneriler sunmuyordu.⁹⁴ Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği (IDSA) kılavuzları, selülit için 5 günlük, iyileşme yoksa daha uzun süreli, yüzeysel streptokok ve stafilokok enfeksiyonları için ise 7 günlük bir tedavi önermektedir.⁹⁵ Bununla birlikte, PD kateterinin çıkış yeri enfeksiyonu, yabancı materyal varlığı nedeniyle basit selülit veya yumuşak doku enfeksiyonundan farklıdır. Çıkış yeri enfeksiyonunda antibiyotik tedavisinin kesilmesini doğru bir şekilde yönlendirecek biyobelirteçler bulunmadığından, klinik değerlendirmenin karar verme sürecinin ayrılmaz bir temeli olduğuna inanıyoruz. Kesin antimikrobiyal tedavi ve süresi en iyi klinik yanıt ve eğer mevcutsa yara kültürü ve duyarlılık sonuçlarına göre belirlenir. Klinik yanıtın dikkate alınması yönündeki önerimiz, uzun süreli antibiyotik tedavisinin riskini dengelemeyi amaçlamaktadır. PD hastalarında fungal peritonit ile ilgili birçok gözlemsel çalışmanın, peritonit başlangıcından önceki 1 ay içinde antibiyotik kullanımının bir risk faktörü olduğunu doğruladığı unutulmamalıdır.^{96,97} Çıkış yeri enfeksiyonu için önerilen tedavi süresi, etkili antibiyotiklerin başlandığı günden itibaren sayılmalıdır. Sabit 2 haftalık tedaviyi destekleyen yeterli veri bulunmadığından, komplikasyonsuz bir akut enfeksiyonun iyileşmesi için gereken süre olan 7-10 günlük bir dönem için antibiyotik reçete etmenin makul olduğuna inanıyoruz (Şekil 1). Tünel enfeksiyonu (Şekil 2) veya virülan organizmalar (örneğin, *Pseudomonas* türleri) gibi komplike durumlarda daha uzun süreli antibiyotik tedavisi gerekir. Tünel enfeksiyonları için tedavi süresini yönlendirecek randomize kontrollü çalışma kanıtı bulunmadığından, etkili antibiyotiklerle en az 3 haftalık tedavi tavsiyesine 1D düzeyi atanmıştır. Daha önce *Pseudomonas*'a bağlı çıkış yeri enfeksiyonu için en az 3 haftalık tedavi süresi önerilmesine rağmen², 2 haftalık antibiyotik tedavisine ilişkin yayınlar da vardır.⁹⁸⁻¹⁰⁰ *Pseudomonas*'a bağlı çıkış yeri enfeksiyonuna tedavi yanıtı yetersiz olduğunda, ikinci bir antipsödomonal ilaç eklenmelidir. Yavaş yanıt veren *S. aureus* enfeksiyonu durumunda oral rifampisin düşünülebilir, ancak asla monoterapi olarak verilmemelidir. Bununla birlikte, *S. aureus*'a bağlı çıkış yeri enfeksiyonu için yardımcı rifampisin tedavisini destekleyen yüksek kaliteli çalışmalar mevcut değildir. Bu öneri, başlıca peritonit tedavisi deneyiminden¹⁰¹ ve enfekte protez materyaliyle ilişkili *S. aureus* bakteriyemisinin tedavisine ilişkin tedavi kılavuzlarından¹⁰² alınmıştır.

Dirençli çıkış yeri enfeksiyonu, tüberküloz dışı mikobakteriler (TDM) gibi atipik organizma şüphesini artırmalıdır. TDM, yanlışlıkla difteroidler veya *Corynebacterium* türleri olarak tanımlanabilir ve bu da tanının gecikmesine neden olabilir. Şüphelenildiğinde, Ziehl-Neelsen boyaması ile asite dirençli basillerin incelenmesi ve spesifik besiyerinde kültür istenmelidir. En yaygın tür *Mycobacterium fortuitum* olup, bunu *M. abscessus* ve *M. chelonae* takip eder.^{103,104} *M. abscessus*'un tedavisinin daha zor olması nedeniyle, '*M. chelonae/abscessus*' olarak tanımlanan izolatların türlere ayırımının yapılması gerekir.^{104,105} Genel olarak, TDM enfeksiyonu için klinik izolata karşı in vitro aktiviteye sahip iki ajanla en az 4 aylık tedavi gerekir. TDM'ye

bağlı çıkış yeri enfeksiyonu için standart bir tedavi önerisi yoktur, ancak IDSA kılavuzlarında, özellikle *M. abscessus* enfeksiyonunda yüksek bir şifa olasılığı sağlanması için mevcut yabancı cisimlerin çıkarılması gerektiği vurgulanmaktadır.¹⁰⁴



Şekil 2. Periton diyalizi kateteri tünel enfeksiyonunun yönetimi.

*Periton diyalizi hastalarının eş zamanlı antifungal profilaksi almaları tavsiye edilir.

Son olarak, gözlemsel veriler tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde ultrasonografinin yardımcı rolünü göstermektedir. İlk bulgular, antibiyotik tedavisinin tamamlanmasından 1 hafta sonra dış keçe çevresinde 1 mm'den daha kalın hipoekojen bir bölge varlığının kötü klinik sonucun habercisi olabileceğini düşündürmüştür.⁸⁵ Tek keçeli kateter kullanılan ve tünel enfeksiyonu gelişen 43 hastada yapılan bir başka çalışma, antibiyotiklere başlandıktan 2 hafta sonra hipoekojen bölgede belirgin bir azalmanın, daha düşük bir kateter çıkarılma olasılığı ile ilişkili olduğunu göstermiştir.¹⁰⁶

Antibiyotik tedavisinin tamamlanmasından 1-2 hafta sonra rutin çıkış yeri yara kültürü yapılmasının gerekip gerekmediği konusunda fikir birliği yoktur. Bununla birlikte, çıkış yeri enfeksiyonunun tedavisinden sonra kültür izleminin, daha yüksek peritonit¹⁰⁷ ve hemodiyalize transfer^{107,108} riskleriyle ilişkili olan kalıcı kolonizasyonu saptamada yararlı olduğu gösterilmiştir.

Kateterle ilişkili enfeksiyon için cerrahi girişimler

- Aynı organizmaya bağlı olarak peritonite ilerleyen veya peritonit ile eş zamanlı ortaya çıkan çıkış yeri veya tünel enfeksiyonu olan hastalarda PD kateterinin çıkarılmasını öneriyoruz (2C).
- Çıkış yeri veya tünel enfeksiyonu etkili antibiyotik tedavisiyle düzelmediğinde, antibiyotik baskısı altında PD kateterinin eş zamanlı olarak çıkarılmasını ve yeni bir çıkış yeri oluşturularak yeniden yerleştirilmesini öneriyoruz (2C).
- Eş zamanlı peritonite bağlı derin Dacron keçe tutulumu olduğunda, PD kateterlerinin aynı anda çıkarılması ve yeniden yerleştirilmesinden kaçınılmasını tavsiye ediyoruz (1C).
- Seçilmiş hastalarda cerrahi kurtarma işleminin, eş zamanlı kateter değişimine alternatif olarak düşünülebileceğini öneriyoruz (2C).
- Antibiyotiklere dirençli çıkış yeri enfeksiyonu ve dış keçe çıkması olan PD hastalarında kafın çıkarılması veya traşlanmasının düşünüülmesini öneriyoruz (2C).
- Antibiyotiklere dirençli çıkış yeri enfeksiyonu olan hastalarda çıkış yerinin değiştirilmesinin düşünüülmesini öneriyoruz (2C).

Devam eden enfeksiyon ve enfeksiyon odakları olduğunda, enfeksiyon kaynağının kontrolü kateterle ilişkili enfeksiyon için temel yönetim stratejisi olmaya devam etmektedir. Peritonit için ISPD 2022 güncellenmiş önerilerinde vurgulandığı gibi, düzelmemiş peritonit varlığında PD kateterinin eş zamanlı çıkarılması ve yeniden yerleştirilmesine teşebbüs edilmemelidir.³ Kateter enfeksiyonu peritonit ile eş zamanlı olarak ortaya çıktığında, kateterin çıkarılması önerilir (Şekil 1). Bu durumda, kateterin çıkarılmasından ve peritonitin tamamen iyileşmesinden en az 2 hafta sonrasına kadar PD kateteri yeniden yerleştirilmeye çalışılmamalı ve bu süre boyunca geçici hemodiyaliz uygulanmalıdır. Enfeksiyon nedeniyle çıkarılan bir PD kateterinin tekrar yerleştirilmesinin zamanlamasına ilişkin çok az veri bulunmaktadır.¹⁰⁹ En az 2 haftalık bekleme makul görünmektedir.

Tek başına kateter enfeksiyonu için, PD kateterinin eş zamanlı olarak çıkarılması ve yeniden yerleştirilmesi, PD'nin kesintiye uğramasını en aza indirmek ve plansız hemodiyalize transfer ihtiyacını azaltmak için bir seçenektir. Bu yaklaşım gözlemsel çalışmalarla desteklenmiştir.¹¹⁰⁻¹¹⁴ Tek bir ameliyatta çıkarma ve yeniden yerleştirmenin uygulanabilirliği, dirençli 37 *P. aeruginosa* çıkış yeri enfeksiyonu olgusunda incelenmiştir. Tüm hastalarda ameliyat sonrası 1 hafta süreyle antibiyotik tedavisine devam edilmiştir. Dördüncü haftada *P. aeruginosa* çıkış yeri enfeksiyonunda nüks olmamıştır.¹¹⁰ Tünel enfeksiyonu olan hastaların da (çoğu *P. aeruginosa* ve *S. aureus*'a bağlı) dahil edildiği diğer iki olgu serisinde, ameliyat sonrası antibiyotik kapsamı süresi 2 haftaya uzatılmıştır.^{112,115} Kateterin eş zamanlı çıkarılması ve yeniden takılmasının başarısı, *S. aureus*'a bağlı tünel enfeksiyonunda daha olası bulunmuştur (diyalizat beyaz küre sayımını da içeren iyileşme görülen eş zamanlı peritonit olguları dahil).¹¹⁵ Ancak, tekrarlayan *P. aeruginosa*'ya bağlı peritonit ve tünel enfeksiyonunda tedavi başarısı yalnızca %50 imiş.¹¹⁵

TDM dahil dirençli organizmalar için de eş zamanlı kateteri çıkarma ve yeniden yerleştirme seçeneği düşünülebilir, ancak klinik sonuçlara ilişkin veriler sınırlıdır.^{112,116} Bununla birlikte, eş zamanlı kateter değişiminin yüksek başarısızlık oranı göz önüne alındığında, *M. abscessus* enfeksiyonu kateterin çıkarılmasıyla tedavi edilmelidir.^{104,105,117}

Kateterin eş zamanlı değiştirilmesinin kateterle ilişkili enfeksiyonu çözme olasılığı yüksek olsa da, bu işleme, kateter kenarından sızıntı ve akış bozukluğu gibi yeni kateterle ilgili komplikasyonlar eşlik edebilir.¹⁴ Bu nedenle, başka kurtarma yaklaşımları da önerilmiştir.¹¹⁸

Dış keçenin çıkış yerinden dışarı çıkması, düz bir keçeler arası kateter segmentine sahip olan cilt altı tünelde kateterin bükülmesiyle ortaya çıkan şekil hafızalı esneklik kuvvetlerinden (kateterin yapısını oluşturan polimerin önceki düz şeklini hatırlaması ve dönmeye çalışması) kaynaklanan mekanik bir komplikasyondur.¹⁴ Zamanla, dış keçenin çıkış yerine doğru hareket etmesiyle kateter doğal düz konfigürasyonuna geri döner. Çıkan keçe olduğu gibi bırakılırsa, bakteriler yerleşebilir ve çıkış yeri enfeksiyonuna zemin hazırlayabilir. Dış keçesi açıkta ve kalıcı çıkış yeri enfeksiyonu olan hastalarda, eğer enfeksiyon çıkış yerine sınırlı ise dış keçenin çıkarılması veya tıraşlanması düşünülebilir. Bu uygulama başlangıçta nüks eden/tekrarlayan *Pseudomonas*'a bağlı çıkış yeri enfeksiyonu olan hastalara önerilmiştir.¹¹⁹ Bu uygulamayı destekleyen daha fazla veri, *Staphylococcus aureus* ve/veya *epidermidis*, *Corynebacterium* ve bazı Gram-negatif türler gibi diğer etken organizmalara ikincil çıkış yeri enfeksiyonu olan hastalarla ilgili gözlemsel çalışmalardan elde edilmiştir.¹²⁰⁻¹²² *S. aureus*'a bağlı çıkış yeri enfeksiyonunda dış keçenin tıraş edilmesinin yararı, çıkış yeri enfeksiyonu veya peritonit nüksünün/tekrarlamasının %17,¹²⁰ %50¹²² ve %44¹²¹ oranında ortaya çıktığı üç çalışmada gösterilmiştir. Önemli kilo kaybından sonra¹²² veya kateterin şekil hafızalı esneklik kuvvetlerinin etkisiyle dış keçenin çıkması gibi enfeksiyonun bulunmadığı durumlarda, dış keçenin tıraşlanmasını veya çıkarılmasını önermek için yeterli kanıt yoktur. Ayrıca, işlemin yararlarının ve potansiyel komplikasyon risklerinin dengelenmesi gerektiğinin de farkındayız. Genel olarak, dış keçenin tıraşlanması veya çıkarılması, yatak başında veya poliklinikte steril koşullar altında gerçekleştirilir. Sık olarak kullanılan teknikler arasında künt pensler kullanılarak PD kateterinden keçenin ayrılması yer alır.^{14,120,122} Keçe, bir bistürinin keskin kısmı açıktaki keçeye paralel şekilde uygulanarak da tıraşlanabilir.^{121,123} Ancak keskin diseksiyon, kateter hasarı riskini en aza indirmek için deneyimli bir klinisyen tarafından dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Ayrıca, kullanılmış bir bıçaktan kaynaklanan gereksiz veya aşırı bastırma sonucu kateter lümeninin yanlışlıkla kesilmesine yol açmadan keçe materyalinin çıkarılmasını kolaylaştırmak için bıçağın sık sık değiştirilmesi gerekir. İşlemin başka bir varyasyonu, keçenin kısmen çıktığı durumda uygulanan tünel çatısının kaldırılmasıdır (*deroofting*).¹⁴ Bazı nefrologlar, enfeksiyonun gerilemesine daha fazla yardımcı olmak için işlemden önce veya sonra profilaktik topikal veya sistemik antibiyotik verirler.¹²⁰⁻¹²² Açıkta olan keçede pürülan akıntı varsa, antibiyotik tedavisini yönlendirmek amacıyla kültür için örnek alınmalıdır.

Dirençli çıkış yeri enfeksiyonunda dış keçenin çıkarılmasına ek olarak, çıkış yerinin yerini değiştirmeye yönelik alternatif bir seçenek de mevcuttur. Bu ayaktan tedavi işlemi, lokal anestezi altında ve girişim öncesi İV antibiyotik uygulandıktan sonra gerçekleştirilir.¹²⁴ Dış

keçenin açığa çıkarılması, çıkış yerinin ve subkutan tünel üzerindeki derinin kateter segmenti etrafındaki doku ile blok halinde kesilmesiyle sağlanır. Çıkış yerine ve/veya tünele komşu enfekte materyaller uzaklaştırılırken, açıkta kalan kateter %2'lik klorheksidin solüsyonu ile ıslatılmış gazlı bezlerle en az 5 dakika süreyle kapatılarak sterilize edilir.¹²⁴ Dışarıya alınan kateter, cilt altından yeni bir çıkış yerine tünellenir.^{124,125} Alternatif olarak, PD kateterinin ekstrapéritoneal kısmı kesilir ve keçeli yeni bir steril kateter segmenti, çift dişli bir titanyum konnektör aracılığıyla orijinaline (iç keçe tarafına) bağlanır.^{126,127} Antibiyotiklere dirençli çıkış yeri enfeksiyonu olan hastalarda, çıkış yerinin değiştirilmesinin potansiyel yararını öne süren dört veya daha fazla tek merkezli gözlemsel çalışma mevcuttur.^{15,124,125,127} Revizyondan sonra 1 aydan uzun sürede ek işlemler gerektirmeksizin enfeksiyonun tam remisyonu olarak tanımlanan kateter çıkış yerini değiştirmenin başarısı, 52 hastada %83,¹⁵ 33 hastada %90¹²⁷ ve 36 hastada %69¹²⁵ bulunmuştur. Farklı yaklaşımların karşılaştırıldığı randomize kontrollü çalışmalar olmamasına rağmen, gözlemsel bir çalışmada ortanca PD kateter sağkalımı 84 ay bulunmuş olup, konservatif olarak tedavi edilen kontrol grubundaki 49 aydan istatistiksel olarak daha yüksektir.¹²⁷ Daha da önemlisi, bu işlem PD'nin devamına izin verir. Bu yaklaşımın aynı zamanda TDM'ye bağlı çıkış yeri enfeksiyonunun yönetiminde de yararlı olduğu rapor edilmiştir.¹²⁷ Kateterin tamamı çıkarılmadan tedavinin başarısı enfeksiyonun düzeyine bağlıdır; enfeksiyonun yüzeysel geçeden daha derine inmemesi gerekir.^{127,128} Girişimsel işlem öncesi¹²⁸ veya işlem sırasında ultrasonografi ile gösterildiği üzere, iç keçede enfeksiyon varsa PD kateterinin tamamı çıkarılmalıdır.

Yakın dönemde yapılan sistematik bir derlemeye göre,¹³⁰ bu kurtarma müdahalelerine ilişkin yayınlanmış kanıtların kalitesi, çalışma tasarımı nedeniyle genelde düşük olarak kabul edilmektedir. Meta-analiz mümkün olmadığından, herhangi bir tekniğin diğerlerinden üstün olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Keçenin traşlanması veya çıkış yerinin değiştirilmesi (enfekte dokunun blok halinde rezeksiyonu dahil) üzerine yapılan toplu analiz, bu tekniklerin %2.7'lik işleme bağlı komplikasyon oranıyla güvenli olduğunu göstermiştir.¹³⁰ Farklı cerrahi müdahalelerin yayınlanmış sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir.^{110,112,114,115,125-138,140,141}

Tablo 3. Eş zamanlı peritonit olmayan kateterle ilişkili enfeksiyon için çeşitli cerrahi müdahalelerin sonuçlarının özeti.

Kurtarma işlemi	Cerrahi yara sınıflaması ^a	Çalışma sayısı	Müdahalenin başarı oranı (%)
Eş zamanlı kateter müdahalesi ^{110,112,114,115,131}	Temiz	5	92/95 (%96.8)
Çıkış yerinin değiştirilmesi: enfekte kateter kalıntısının çıkarılmasıyla kateterin birleştirilmesi ^{126,127,129,132-135}	Temiz	7	144/175 (%82.3)
Keçenin traşlanmasıyla kateter çıkış yerinin değiştirilmesi ^{125,136}	Kirli	2	47/51 (%92.2)
Keçenin traşlanmasıyla tünelin açılması, yara ekzisyonu veya blok halinde rezeksiyon ^{15,120,121,128,130,137,138}	Kirli	7	120/185 (%64.9)

^aCerrahi yara, Ulusal Sağlık Güvenliği Ağı yara sınıfı¹³⁹ kullanılarak temiz, temiz-kontamine, kontamine veya kirli/enfekte olarak sınıflandırılır.

Gelecekteki araştırmalar

Enfeksiyonu önlemek için çıkış yeri bakımının en uygun yöntemi net olarak tanımlanmamıştır. Kateter enfeksiyonunun ve enfeksiyonun iyileşmesinin altında yatan risk faktörlerinin ve mekanizmaların belirlenmesi, önleme ve tedavide daha fazla ilerlemeye olanak sağlayabilir.

Ayrıca, çıkış yeri ve tünel enfeksiyonları için en uygun profilaktik müdahaleleri ve tedavi sürelerini daha iyi tanımlamak için yeterli güce sahip araştırmalara da ihtiyaç vardır. Protez eklem enfeksiyonunun¹⁴² ve intra-abdominal enfeksiyonunun¹⁴³ tedavisinde çeşitli antibiyotik sürelerinin değerlendirildiği randomize kontrollü çalışmalar daha önce yapılmıştır, ancak PD komplikasyonu olan çıkış yeri enfeksiyonu için böyle bir çalışma henüz gerçekleştirilmemiştir. Sirkenin veya aktif bileşeni olan asetik asitin *Pseudomonas* çıkış yeri enfeksiyonuna karşı antimikrobiyal etkisi gibi yeni tedavi seçeneğine yönelik ön sonuçların¹⁴⁴ veya in vitro verilerin¹⁴⁵ araştırılması gerekir. Kateter çıkış yerinin değiştirilmesiyle kurtarma gibi yeni teknikler PD sonuçlarını iyileştirebilir, fakat henüz sistematik olarak değerlendirilmemiştir. Kateter enfeksiyonu tedavisinde gelecekteki gelişmeler, hasta başında ultrasonografi ile tedaviye yanıtın değerlendirilmesi ve izlenmesini içerebilir.⁸⁶ TDM'ye bağlı kateter enfeksiyonunun insidansı ve prevalansı giderek artmaktadır.¹⁰³ Enfeksiyonun persistan doğası göz önüne alındığında, kayıt sistemlerinden sürekli olarak ileriye dönük veri toplanması, önerilen tedavi yaklaşımını netleştirmelidir.

Son olarak, PD topluluğunu uzun vadede daha etkili önleyici yaklaşımlar geliştirmeye yönlendirebilecek olan çıkış yeri enfeksiyon sıklığı için referans ölçüt henüz kesin olarak belirlenmemiştir.

Kaynaklar

1. Manera KE, Johnson DW, Craig JC, et al. Establishing a core outcome set for peritoneal dialysis: report of the SONG-PD (Standardized Outcomes in Nephrology-Peritoneal Dialysis) consensus workshop. *Am J Kidney Dis* 2020; 75(3): 404-412.
2. Szeto CC, Li PK, Johnson DW, et al. ISPD catheter-related infection recommendations: 2017 update. *Perit Dial Int* 2017; 37(2): 141-154.
3. Li PK, Chow KM, Cho Y, et al. ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. *Perit Dial Int* 2022; 42(2): 110-153.
4. Atkins D, Best D, Briss PA, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2004; 328(7454): 1490.
5. Warady BA, Bakkaloglu S, Newland J, et al. Consensus guidelines for the prevention and treatment of catheter-related infections and peritonitis in pediatric patients receiving peritoneal dialysis: 2012 update. *Perit Dial Int* 2012; 32(Suppl 2): S32-S86.
6. Gonthier D, Bernardini J, Holley JL, et al. Erythema: Does it indicate infection in a peritoneal catheter exit site? *Adv Perit Dial* 1992; 8: 230-233.

7. Rigo M, Pecoits-Filho R, Lambie M, et al. Clinical utility of a traditional score system for the evaluation of the peritoneal dialysis exit-site infection in a national multicentric cohort study. *Perit Dial Int* 2021; 41(3): 292-297.
8. Schmitt R, Haller H and Hiss M. Quiz page September 2012: erythematous rash around peritoneal dialysis catheter exit site. *Am J Kidney Dis* 2012; 60(3): A29-A31.
9. Schaefer F, Klaus G, Muller-Wiefel DE, et al. Intermittent versus continuous intraperitoneal glycopeptide/ceftazidime treatment in children with peritoneal dialysis-associated peritonitis. The Mid-European Pediatric Peritoneal Dialysis Study Group (MEPPS). *J Am Soc Nephrol* 1999; 10(1): 136-145.
10. Twardowski ZJ and Prowant BF. Classification of normal and diseased exit sites. *Perit Dial Int* 1996; 16(Suppl 3): S32-S50.
11. Plum J, Sudkamp S and Grabensee B. Results of ultrasound-assisted diagnosis of tunnel infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 1994; 23(1): 99-104.
12. van Diepen AT, Tomlinson GA and Jassal SV. The association between exit site infection and subsequent peritonitis among peritoneal dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012; 7(8): 1266-1271.
13. Bernardini J, Bender F, Florio T, et al. Randomized, double-blind trial of antibiotic exit site cream for prevention of exit site infection in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16(2): 539-545.
14. Crabtree JH, Shrestha BM, Chow KM, et al. Creating and maintaining optimal peritoneal dialysis access in the adult patient: 2019 update. *Perit Dial Int* 2019; 39(5): 414-436.
15. Kang SH, Cho KH, Kim AY, et al. Catheter salvage using revision for a peritoneal dialysis catheter with intractable exit site and/or tunnel infections. *Semin Dial* 2022; 36(1): 53-56.
16. Nataatmadja M, Cho Y and Johnson DW. Continuous quality improvement initiatives to sustainably reduce peritoneal dialysis-related infections in Australia and New Zealand. *Perit Dial Int* 2016; 36(5): 472-477.
17. Boudville N, Johnson DW, Zhao J, et al. Regional variation in the treatment and prevention of peritoneal dialysis-related infections in the peritoneal dialysis outcomes and practice patterns study. *Nephrol Dial Transplant* 2019; 34(12): 2118-2126.
18. Mushahar L, Mei LW, Yusuf WS, et al. Exit-site dressing and infection in peritoneal dialysis: a randomized controlled pilot trial. *Perit Dial Int* 2016; 36(2): 135-139.
19. Lin J, Ye H, Li J, et al. Prevalence and risk factors of exit-site infection in incident peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 2020; 40(2): 164-170.
20. Htay H, Johnson DW, Wu SY, et al. Comparison of topical chlorhexidine and mupirocin for the prevention of exit-site infection in incident peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 2017; 37(3): 266-272.
21. Committee HTW, Zhang L, Badve SV, et al. Representativeness of honeypot trial participants to Australasian PD patients. *Perit Dial Int* 2017; 37(5): 516-522.
22. Johnson DW, Badve SV, Pascoe EM, et al. Antibacterial honey for the prevention of peritoneal-dialysis-related infections (HONEYPOT): a randomised trial. *Lancet Infect Dis* 2014; 14(1): 23-30.
23. Chen SS, Sheth H, Piraino B, et al. Long-term exit-site gentamicin prophylaxis and gentamicin resistance in a peritoneal dialysis program. *Perit Dial Int* 2016; 36(4): 387-389.

24. Ferreira AC, Fernandes V, Rodrigues A, et al. Peritoneal dialysis exit-site care protocols in Portugal and its association with catheter-related infections. *Blood Purif* 2023; 52: 1-7.
25. Campbell D, Mudge DW, Craig JC, et al. Antimicrobial agents for preventing peritonitis in peritoneal dialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 4: CD004679.
26. Gadallah MF, Ramdeen G, Torres C, et al. Preoperative vancomycin prophylaxis for newly placed peritoneal dialysis catheters prevents postoperative peritonitis. *Adv Perit Dial* 2000; 16: 199-203.
27. Grothe C, Taminato M, Belasco A, et al. Prophylactic treatment of chronic renal disease in patients undergoing peritoneal dialysis and colonized by *Staphylococcus aureus*: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol* 2016; 17(1): 115.
28. Htay H, Johnson DW, Craig JC, et al. Catheter type, placement and insertion techniques for preventing catheter-related infections in chronic peritoneal dialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 5: CD004680.
29. Agarwal A, Whitlock RH, Bamforth RJ, et al. Percutaneous versus surgical insertion of peritoneal dialysis catheters: a systematic review and meta-analysis. *Can J Kidney Health Dis* 2021; 8: 20543581211052731.
30. Dombros N, Dratwa M, Feriani M, et al. European best practice guidelines for peritoneal dialysis. 3 Peritoneal access. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20(Suppl 9): ix8-ix12.
31. Prowant BF and Twardowski ZJ. Recommendations for exit care. *Perit Dial Int* 1996; 16(Suppl 3): S94-S99.
32. Htay H, Johnson DW, Craig JC, et al. Urgent-start peritoneal dialysis versus conventional-start peritoneal dialysis for people with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 12: CD012913.
33. Nessim SJ, Bargman JM and Jassal SV. Relationship between double-cuff versus single-cuff peritoneal dialysis catheters and risk of peritonitis. *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25(7): 2310-2314.
34. Eklund B, Honkanen E, Kyllonen L, et al. Peritoneal dialysis access: prospective randomized comparison of single-cuff and double-cuff straight Tenckhoff catheters. *Nephrol Dial Transplant* 1997; 12(12): 2664-2666.
35. Crabtree JH, Burchette RJ, Siddiqi RA, et al. The efficacy of silver-ion implanted catheters in reducing peritoneal dialysis-related infections. *Perit Dial Int* 2003; 23(4): 368-374.
36. Kim CY, Kumar A, Sampath L, et al. Evaluation of an antimicrobial-impregnated continuous ambulatory peritoneal dialysis catheter for infection control in rats. *Am J Kidney Dis* 2002; 39(1): 165-173.
37. Figueiredo AE, Bernardini J, Bowes E, et al. A syllabus for teaching peritoneal dialysis to patients and caregivers. *Perit Dial Int* 2016; 36(6): 592-605.
38. Zhang L, Hawley CM, Johnson DW. Focus on peritoneal dialysis training: working to decrease peritonitis rates. *Nephrol Dial Transplant* 2016; 31(2): 214-222.
39. Cheetham MS, Zhao J, McCullough K, et al. International peritoneal dialysis training practices and the risk of peritonitis. *Nephrol Dial Transplant* 2022; 37(5): 937-949.
40. Dryden MS, Ludlam HA, Wing AJ, et al. Active intervention dramatically reduces CAPD-associated infection. *Adv Perit Dial* 1991; 7: 125-128.
41. Hall G, Bogan A, Dreis S, et al. New directions in peritoneal dialysis patient training. *Nephrol Nurs J* 2004; 31(2): 149-154. 159-163.

42. Chow JS, Adams K, Cho Y, et al. Targeted Education ApproaCH to improve Peritoneal Dialysis Outcomes (TEACH-PD): a feasibility study. *Perit Dial Int* 2020; 40(2): 153-163.
43. Gokal R, Ash SR, Helfrich GB, et al. Peritoneal catheters and exit-site practices: toward optimum peritoneal access. *Perit Dial Int* 1993; 13(1): 29-39.
44. Chang JH, Oh J, Park SK, et al. Frequent patient retraining at home reduces the risks of peritoneal dialysis-related infections: a randomised study. *Sci Rep* 2018; 8(1): 12919.
45. Strippoli GF, Tong A, Johnson D, et al. Antimicrobial agents to prevent peritonitis in peritoneal dialysis: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Kidney Dis* 2004; 44(4): 591-603.
46. Tacconelli E, Carmeli Y, Aizer A, et al. Mupirocin prophylaxis to prevent *Staphylococcus aureus* infection in patients undergoing dialysis: a meta-analysis. *Clin Infect Dis* 2003; 37(12): 1629-1638.
47. Bernardini J, Piraino B, Holley J, et al. A randomized trial of *Staphylococcus aureus* prophylaxis in peritoneal dialysis patients: mupirocin calcium ointment 2% applied to the exit site versus cyclic oral rifampin. *Am J Kidney Dis* 1996; 27(5): 695-700.
48. Xu G, Tu W and Xu C. Mupirocin for preventing exit-site infection and peritonitis in patients undergoing peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25(2): 587-592.
49. Perez-Fontan M, Rosales M, Rodriguez-Carmona A, et al. Mupirocin resistance after long-term use for *staphylococcus aureus* colonization in patients undergoing chronic peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 2002; 39(2): 337-341.
50. Piraino B. Mupirocin for preventing exit-site infection and peritonitis in patients undergoing peritoneal dialysis. Was it effective? *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25(2): 349-352.
51. Obata Y, Murashima M, Toda N, et al. Topical application of mupirocin to exit sites in patients on peritoneal dialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ren Replace Ther* 2020; 6: 12.
52. Nochaiwong S, Ruengorn C, Noppakun K, et al. Comparative Effectiveness of Local Application of Chlorhexidine Gluconate, Mupirocin Ointment, and Normal Saline for the Prevention of Peritoneal Dialysis-related Infections (COSMO-PD Trial): a multicenter randomized, double-blind, controlled protocol. *Trials* 2019; 20(1): 754.
53. Nessim SJ and Jassal SV. Gentamicin-resistant infections in peritoneal dialysis patients using topical gentamicin exit-site prophylaxis: a report of two cases. *Perit Dial Int* 2012; 32(3): 339-341.
54. Pierce DA, Williamson JC, Mauck VS, et al. The effect on peritoneal dialysis pathogens of changing topical antibiotic prophylaxis. *Perit Dial Int* 2012; 32(5): 525-530.
55. Lo MW, Mak SK, Wong YY, et al. Atypical mycobacterial exit-site infection and peritonitis in peritoneal dialysis patients on prophylactic exit-site gentamicin cream. *Perit Dial Int* 2013; 33(3): 267-272.
56. Wong PN, Tong GM, Wong YY, et al. Alternating mupirocin/gentamicin is associated with increased risk of fungal peritonitis as compared with gentamicin alone – results of a randomized open-label controlled trial. *Perit Dial Int* 2016; 36(3): 340-346.
57. Zhang L, Badve SV, Pascoe EM, et al. The effect of exit-site antibacterial honey versus nasal mupirocin prophylaxis on the microbiology and outcomes of peritoneal dialysis-associated

- peritonitis and exit-site infections: a sub-study of the honeypot trial. *Perit Dial Int* 2015; 35(7): 712-721.
58. McQuillan RF, Chiu E, Nessim S, et al. A randomized controlled trial comparing mupirocin and polysporin triple ointments in peritoneal dialysis patients: the MP3 Study. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012; 7(2): 297-303.
 59. Nunez-Moral M, Sanchez-Alvarez E, Gonzalez-Diaz I, et al. Exit-site infection of peritoneal catheter is reduced by the use of polyhexanide. Results of a prospective randomized trial. *Perit Dial Int* 2014; 34(3): 271-277.
 60. Findlay A, Serrano C, Punzalan S, et al. Increased peritoneal dialysis exit site infections using topical antiseptic polyhexamethylene biguanide compared to mupirocin: results of a safety interim analysis of an open-label prospective randomized study. *Antimicrob Agents Chemother* 2013; 57(5): 2026-2028.
 61. Tam BM and Chow SK. A preliminary report on the effectiveness of nanotechnology antimicrobial spray dressing in preventing Tenckhoff catheter exit-site infection. *Perit Dial Int* 2014; 34(6): 670-673.
 62. Khandelwal M, Bailey S, Izatt S, et al. Structural changes in silicon rubber peritoneal dialysis catheters in patients using mupirocin at the exit site. *Int J Artif Organs* 2003; 26(10): 913-917.
 63. Gardezi AI, Schlageter KW, Foster DM, et al. Erosion of the silicone peritoneal dialysis catheter with the use of gentamicin cream at the exit site. *Adv Perit Dial* 2016; 32: 15-18.
 64. Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, et al. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter. A possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13(7): 1870-1871.
 65. Luzar MA, Brown CB, Balf D, et al. Exit-site care and exit-site infection in continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD): results of a randomized multicenter trial. *Perit Dial Int* 1990; 10(1): 25-29.
 66. Wilson AP, Lewis C, O'Sullivan H, et al. The use of povidone iodine in exit site care for patients undergoing continuous peritoneal dialysis (CAPD). *J Hosp Infect* 1997; 35(4): 287-293.
 67. Berns JS and Tokars JI. Preventing bacterial infections and antimicrobial resistance in dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2002; 40(5): 886-898.
 68. Htay H, Choo JCJ, Johnson DW, et al. Chlorhexidine-impregnated sponge dressing for prevention of catheter exit-site infection in peritoneal dialysis patients: a pilot study. *Int Urol Nephrol* 2021; 53(4): 803-812.
 69. Mendoza-Guevara L, Castro-Vazquez F, Aguilar-Kitsu A, et al. Amuchina 10% solution, safe antiseptic for preventing infections of exit-site of Tenckhoff catheters, in the pediatric population of a dialysis program. *Contrib Nephrol* 2007; 154: 139-144.
 70. Chua AN, Goldstein SL, Bell D, et al. Topical mupirocin/sodium hypochlorite reduces peritonitis and exit-site infection rates in children. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009; 4(12): 1939-1943.
 71. Jones LL, Tweedy L and Warady BA. The impact of exit-site care and catheter design on the incidence of catheter-related infections. *Adv Perit Dial* 1995; 11: 302-305.

72. Shelton DM. A comparison of the effects of two antiseptic agents on *Staphylococcus epidermidis* colony forming units at the peritoneal dialysis catheter exit site. *Adv Perit Dial* 1991; 7: 120-124.
73. Ceri M, Yilmaz SR, Unverdi S, et al. Effect of local polyhexanide application in preventing exit-site infection and peritonitis: a randomized controlled trial. *Ther Apher Dial* 2020; 24(1): 81-84.
74. Wong SCY, Wong SC, Chen JHK, et al. Polyclonal *Burkholderia cepacia* complex outbreak in peritoneal dialysis patients caused by contaminated aqueous chlorhexidine. *Emerg Infect Dis* 2020; 26(9): 1987-1997.
75. Romero-Gomez MP, Quiles-Melero MI, Pena Garcia P, et al. Outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia caused by contaminated chlorhexidine in a hemodialysis unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29(4): 377-378.
76. Kaitwatcharachai C, Silpapojakul K, Jitsurong S, et al. An outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia in hemodialysis patients: an epidemiologic and molecular study. *Am J Kidney Dis* 2000; 36(1): 199-204.
77. Gleeson S, Mulroy E, Bryce E, et al. *Burkholderia cepacia*: an outbreak in the peritoneal dialysis unit. *Perit Dial Int* 2019; 39(1): 92-95.
78. Ding XR, Huang HE, Liao YM, et al. Daily self-care practices influence exit-site condition in patients having peritoneal dialysis: a multicenter cross-sectional survey. *J Adv Nurs* 2021; 77(5): 2293-2306.
79. Bennett PN, Bohm C, Harasemiw O, et al. Physical activity and exercise in peritoneal dialysis: International Society for Peritoneal Dialysis and the global renal exercise network practice recommendations. *Perit Dial Int* 2022; 42(1): 8-24.
80. Soetendorp H, Kliuk-Ben Bassat O, Wasserman A, et al. Water avoidance and modification of exit-site care with stoma bag results in reduced exit-site infection rate in peritoneal dialysis patients. *Clin Nephrol* 2021; 95(6): 323-331.
81. Taheri S, Ahmadnia M, Mortazavi M, et al. Comparing the effect of dressing versus no-dressing on exit site infection and peritonitis in chronic ambulatory peritoneal dialysis patients. *Adv Biomed Res* 2017; 6: 5.
82. Figueiredo AE, de Mattos C, Saraiva C, et al. Comparison between types of dressing following catheter insertion and early exit-site infection in peritoneal dialysis. *J Clin Nurs* 2017; 26(21–22): 3658-3663.
83. Vychytil A, Lilaj T, Lorenz M, et al. Ultrasonography of the catheter tunnel in peritoneal dialysis patients: What are the indications? *Am J Kidney Dis* 1999; 33(4): 722-727.
84. Korzets Z, Erdberg A, Golan E, et al. Frequent involvement of the internal cuff segment in CAPD peritonitis and exit-site infection – an ultrasound study. *Nephrol Dial Transplant* 1996; 11(2): 336-339.
85. Kwan TH, Tong MK, Siu YP, et al. Ultrasonography in the management of exit site infections in peritoneal dialysis patients. *Nephrology (Carlton)* 2004; 9(6): 348-352.
86. Granata A, Rahbari E, Di Nicolo P, et al. The underrated role of ultrasound in peritoneal dialysis. *J Ultrasound Med* 2022; 41(2): 301-310.
87. Granata A, Rahbari E, Pesce F, et al. Contrast-enhanced ultrasound in peritoneal dialysis: when and how to perform it. *J Nephrol* 2022; 35(5): 1329-1337.

88. Hui YH, So WK, Ng MS, et al. Treating peritoneal dialysis catheter exit-site granulomas with chlorhexidine swabstick: a pilot study. *J Ren Care* 2021; 47(2): 103-112.
89. Matinfar M, Taheri S, Karimi S, et al. Successful treatment of peritoneal dialysis catheter exit-site granuloma with silver ion-based dressing. *J Vasc Access* 2021; 22(4): 685-686.
90. Winthrop KL, Ku JH, Marras TK, et al. The tolerability of linezolid in the treatment of nontuberculous mycobacterial disease. *Eur Respir J* 2015; 45(4): 1177-1179.
91. Au CWH, Yap DYH, Chan JFW, et al. Exit site infection and peritonitis due to *Serratia* species in patients receiving peritoneal dialysis: epidemiology and clinical outcomes. *Nephrology (Carlton)* 2021; 26(3): 255-261.
92. Yap DY, Choy CB, Mok MM, et al. *Burkholderia cepacia* – an uncommon cause of exit-site infection in a peritoneal dialysis patient. *Perit Dial Int* 2014; 34(4): 471-472.
93. Lew SQ, Wallace EL, Srivatana V, et al. Telehealth for home dialysis in COVID-19 and beyond: a perspective from the American society of nephrology COVID-19 home dialysis subcommittee. *Am J Kidney Dis* 2021; 77(1): 142-148.
94. Montravers P, Snauwaert A and Welsch C. Current guidelines and recommendations for the management of skin and soft tissue infections. *Curr Opin Infect Dis* 2016; 29(2): 131-138.
95. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections: 2014 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2014; 59(2): 147-159.
96. Auricchio S, Giovenzana ME, Pozzi M, et al. Fungal peritonitis in peritoneal dialysis: a 34-year single centre evaluation. *Clin Kidney J* 2018; 11(6): 874-880.
97. Li R, Zhang D, He J, et al. Characteristics analysis, clinical outcome and risk factors for fungal peritonitis in peritoneal dialysis patients: a 10-year case-control study. *Front Med (Lausanne)* 2021; 8: 774946.
98. Lo CY, Chu WL, Wan KM, et al. Pseudomonas exit-site infections in CAPD patients: evolution and outcome of treatment. *Perit Dial Int* 1998; 18(6): 637-640.
99. Kazmi HR, Raffone FD, Kliger AS, et al. Pseudomonas exit site infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1992; 2(10): 1498-1501.
100. Burkhalter F, Clemenger M, Haddoub SS, et al. Pseudomonas exit-site infection: treatment outcomes with topical gentamicin in addition to systemic antibiotics. *Clin Kidney J* 2015; 8(6): 781-784.
101. Szeto CC, Chow KM, Kwan BC, et al. Staphylococcus aureus peritonitis complicates peritoneal dialysis: review of 245 consecutive cases. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2(2): 245-251.
102. Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, et al. Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children: executive summary. *Clin Infect Dis* 2011; 52(3): 285-292.
103. Bnaya A, Wiener-Well Y, Soetendorp H, et al. Nontuberculous mycobacteria infections of peritoneal dialysis patients: a multicenter study. *Perit Dial Int* 2021; 41(3): 284-291.
104. Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, et al. An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 175(4): 367-416.

105. Chamarthi G, Modi D, Andreoni K, et al. Simultaneous catheter removal and reinsertion, is it acceptable in *M. abscessus* exit site infection? CEN Case Rep 2021; 10(4): 483-489.
106. Vychytil A, Lorenz M, Schneider B, et al. New criteria for management of catheter infections in peritoneal dialysis patients using ultrasonography. J Am Soc Nephrol 1998; 9(2): 290-296.
107. Beckwith H, Clemenger M, McGrory J, et al. Repeat peritoneal dialysis exit-site infection: definition and outcomes. Perit Dial Int 2019; 39(4): 344-349.
108. Nadarajah L, Yaqoob MM and Fan S. Persistent colonization of exit site is associated with modality failure in peritoneal dialysis. Perit Dial Int 2022; 42(1): 96-99.
109. Szeto CC, Chow KM, Wong TY, et al. Feasibility of resuming peritoneal dialysis after severe peritonitis and Tenckhoff catheter removal. J Am Soc Nephrol 2002; 13(4): 1040-1045.
110. Lui SL, Yip T, Tse KC, et al. Treatment of refractory *Pseudomonas aeruginosa* exit-site infection by simultaneous removal and reinsertion of peritoneal dialysis catheter. Perit Dial Int 2005; 25(6): 560-563.
111. Posthuma N, Borgstein PJ, Eijsbouts Q, et al. Simultaneous peritoneal dialysis catheter insertion and removal in catheter-related infections without interruption of peritoneal dialysis. Nephrol Dial Transplant 1998; 13(3): 700-703.
112. Crabtree JH and Siddiqi RA. Simultaneous catheter replacement for infectious and mechanical complications without interruption of peritoneal dialysis. Perit Dial Int 2016; 36(2): 182-187.
113. Paterson AD, Bishop MC, Morgan AG, et al. Removal and replacement of Tenckhoff catheter at a single operation: successful treatment of resistant peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. Lancet 1986; 2(8518): 1245-1247.
114. Swartz R, Messana J, Reynolds J, et al. Simultaneous catheter replacement and removal in refractory peritoneal dialysis infections. Kidney Int 1991; 40(6): 1160-1165.
115. Scalamogna A, Nardelli L, Zubidat D, et al. Simultaneous replacement and removal of the peritoneal catheter is effective in patients with refractory tunnel infections sustained by *S. aureus*. Int Urol Nephrol 2023; 55(1): 151-155.
116. Washida N and Itoh H. The role of non-tuberculous mycobacteria in peritoneal dialysis-related infections: a literature review. Contrib Nephrol 2018; 196: 155-161.
117. Yoshimura R, Kawanishi M, Fujii S, et al. Peritoneal dialysis-associated infection caused by *Mycobacterium abscessus*: a case report. BMC Nephrol 2018; 19(1): 341.
118. Scalamogna A, Nardelli L and Castellano G. The use of mini-invasive surgical techniques to treat refractory exit-site and tunnel infections in peritoneal dialysis patients: a clinical approach. J Nephrol 2023; 36(7): 1743-1749.
119. Taber TE, Hegeman TF, York SM, et al. Treatment of pseudomonas infections in peritoneal dialysis patients. Perit Dial Int 1991; 11(3): 213-216.
120. Meng C, Beco A, Oliveira A, et al. Peritoneal dialysis cuff-shaving – a salvage therapy for refractory exit-site infections. Perit Dial Int 2019; 39(3): 276-281.
121. Scalamogna A, De Vecchi A, Maccario M, et al. Cuff-shaving procedure. A rescue treatment for exit-site infection unresponsive to medical therapy. Nephrol Dial Transplant 1995; 10(12): 2325-2327.

122. Debowski JA, Waerp C, Kjellevoid SA, et al. Cuff extrusion in peritoneal dialysis: single-centre experience with the cuff-shaving procedure in five patients over a 4-year period. *Clin Kidney J* 2017; 10(1): 131-134.
123. Tan SY and Thiruventhiran T. Catheter cuff shaving using a novel technique: a rescue treatment for persistent exit-site infections. *Perit Dial Int* 2000; 20(4): 471-472.
124. Kirmizis D, Bowes E, Ansari B, et al. Exit-site relocation: a novel, straightforward technique for exit-site infections. *Perit Dial Int* 2019; 39(4): 350-355.
125. Cho KH, Do JY, Park JW, et al. Catheter revision for the treatment of intractable exit site infection/tunnel infection in peritoneal dialysis patients: a single centre experience. *Nephrology (Carlton)* 2012; 17(8): 760-766.
126. Clouatre Y, Cartier P, Charbonneau R, et al. Outpatient CAPD catheter salvage for persistent exit-site/tunnel infection. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15(2): 231-234.
127. Oki R, Hamasaki Y, Komaru Y, et al. Catheter diversion procedure with exit-site renewal promotes peritoneal dialysis catheter survival. *Kidney Int Rep* 2021; 6(2): 325-332.
128. Nichols WK and Nolph KD. A technique for managing exit site and cuff infection in Tenckhoff catheters. *Perit Dial Int* 1983; 3(4): 4-5.
129. Muraoka K, Ishibashi Y, Yamaguchi J, et al. Early partial re-implantation of Tenckhoff catheters to treat intractable exit-site or tunnel infection. *Perit Dial Int* 2011; 31(3): 350-353.
130. Soon JJY, Ng NZP, Lee SQ, et al. Are salvage techniques safe and effective in the treatment of peritoneal dialysis catheter-related exit-site and tunnel infections? A systematic review and description of the authors' preferred technique. *Perit Dial Int* 2022; 42(6): 591-601.
131. Cancarini GC, Manili L, Brunori G, et al. Simultaneous catheter replacement-removal during infectious complications in peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial* 1994; 10: 210-213.
132. Cheung AH, Wheeler MS, Limm WM, et al. A salvage technique for continuous ambulatory peritoneal dialysis catheters with exit-site infections. *Am J Surg* 1995; 170(1): 60-61.
133. Wu YM, Tsai MK, Chao SH, et al. Surgical management of refractory exit-site/tunnel infection of Tenckhoff catheter: technical innovations of partial replantation. *Perit Dial Int* 1999; 19(5): 451-454.
134. Fukasawa M, Matsushita K, Tanabe N, et al. A novel salvage technique that does not require catheter removal for exit-site infection. *Perit Dial Int* 2002; 22(5): 618-621.
135. Yang PJ, Lee CY, Yeh CC, et al. Mini-laparotomy implantation of peritoneal dialysis catheters: outcome and rescue. *Perit Dial Int* 2010; 30(5): 513-518.
136. Macchini F, Testa S, Valade A, et al. Conservative surgical management of catheter infections in children on peritoneal dialysis. *Pediatr Surg Int* 2009; 25(8): 703-707.
137. Crabtree JH and Burchette RJ. Surgical salvage of peritoneal dialysis catheters from chronic exit-site and tunnel infections. *Am J Surg* 2005; 190(1): 4-8.
138. Terawaki H, Nakano H, Ogura M, et al. Unroofing surgery with en bloc resection of the skin and tissues around the peripheral cuff. *Perit Dial Int* 2013; 33(5): 573-576.
139. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital infection control practices advisory committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(4): 250-278. quiz 279-280.

140. Schroder CH, Severijnen RS, de Jong MC, et al. Chronic tunnel infections in children: removal and replacement of the continuous ambulatory peritoneal dialysis catheter in a single operation. *Perit Dial Int* 1993; 13(3): 198-200.
141. Goldraich I, Mariano M, Rosito N, et al. One-step peritoneal catheter replacement in children. *Adv Perit Dial* 1993; 9: 325-328.
142. Bernard L, Arvieux C, Brunschweiler B, et al. Antibiotic therapy for 6 or 12 weeks for prosthetic joint infection. *N Engl J Med* 2021; 384(21): 1991-2001.
143. Sawyer RG, Claridge JA, Nathens AB, et al. Trial of short-course antimicrobial therapy for intraabdominal infection. *N Engl J Med* 2015; 372(21): 1996-2005.
144. Leung DKC, Mok WFM, Yu DMW, et al. Use of distilled white vinegar dressing supplemental to oral antibiotics in the management of *Pseudomonas aeruginosa* exit site infection in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Hong Kong J Nephrol* 2001; 3(1): 38-40.
145. Carson CF, Ash O and Chakera A. In vitro data support the investigation of vinegar as an antimicrobial agent for PD-associated *Pseudomonas* exit site infections. *Nephrology (Carlton)* 2017; 22(2): 179-181.