

ÖZGÜN ÇALIŞMA
PERİTON DİYALİZİ İLE İLİŞKİLİ PERİTONİT:
179 ATAĞIN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORIGINAL ARTICLE
PERITONITIS RELATED TO PERITONEAL DIALYSIS:
EVALUATION OF 179 ATTACKS

Hasan NAZ¹, Garip ŞAHİN², Servet SERBEST³, Ahmet Uğur YALÇIN²

ÖZET: Periton diyalizi uygulanan hastaların karşılaştığı en önemli problemler başta peritonit olmak üzere enfeksiyöz komplikasyonlardır. Çalışmamızda ilimizde bulunan iki farklı hastanede yedi yıllık izlemde periton diyalizi (PD) tedavisi gören hastalarda gelişen peritonit ataklarının etiyolojik, klinik ve terapötik yönden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. PD uygulanan 119 hastanın 74'ünde (%62.2) 179 peritonit atağı saptanmıştır. Peritonit insidansı, PD hastalarında yıllık ortalama 0.4 olarak belirlenmiştir. Birden fazla peritonit atağı görülen 42 hastanın yedisinde (%16.7) relaps, sekizinde (%19) ise tekrar eden peritonit tespit edilmiştir. 179 peritonit atağının dördü (%2.2) nozokomiyal peritonit olarak değerlendirilmiştir. En sık saptanan klinik ve laboratuvar bulguları karın ağrısı (%80.4), periton sıvı bulanıklığı (%70.9), sedimantasyon (%69.3) ve CRP yüksekliği (%57.5) olmuştur. Çalışmamızda komorbidite, başlangıç serum albumin düşüklüğü, fazla kilo veya obezite ve PD kateter süresi, PD uygulanan hastalarda peritonit gelişimiyle ilişkili risk faktörleri olarak belirlenmiştir. En sık rastlanan etkenler, koagülaz negatif stafilokoklar (%21.8), *Staphylococcus aureus* (%8.9), *Enterococcus* spp. (%5.6) ve *E.coli* (%3.3) olarak tespit edilmiştir. 179 peritonit atağının 82'sinde (%45.8) kültür negatif sonuç vermiştir. Peritonit ataklarının tedavisinde kullanılan antimikrobiyal ajanlar; sefazolin+seftazidim (%27.9), sefazolin+amikasin (%24), seftazidim+vankomisin (%9.5), vankomisin+amikasin (%7.3), vankomisin+amikasin+sefazolin (%5.6), vankomisin (%5) ve diğerleri (%20.7) olarak belirlenmiştir. Peritonit nedeniyle 10 (%5.6) hasta hemodiyaliz programına girmiş, peritonit gelişen 74 hastanın 179 atağının yedisi ölümle sonuçlanmıştır (mortalite oranı %3.9). Sonuç olarak PD hastalarının dikkatli seçilmesi ve iyi eğitim verilmesi, mikrobiyolojik yöntemlerin gözden geçirilmesi ve gram-pozitif mikroorganizmalara yönelik ampirik tedavide vankomisinin tercih edilmesiyle peritonit açısından daha başarılı sonuçlar alınabileceği düşünülmüştür.

Anahtar sözcükler: Peritoneal diyaliz, peritonit, son dönem böbrek hastalığı.

¹ Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları Kliniği, Eskişehir.
(hasannaz73@myynet.com)

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nefroloji Kliniği, Eskişehir.

³ Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesi, Nefroloji Kliniği, Eskişehir.

ABSTRACT: One of the leading problems encountered in patients undergoing peritoneal dialysis is infectious complications including peritonitis. We aimed to investigate the etiology, clinical presentation and therapy of peritonitis attacks in patients undergoing peritoneal dialysis (PD) in two ultimate hospitals in Eskisehir (located at middle Anatolia region of Turkey) over seven years. We determined 179 peritonitis attacks in 74 (62.2%) of 119 patients undergoing PD. The average annual peritonitis incidence in PD patients was found as 0.4. Of 42 patients with multiple peritonitis attacks, seven (16.7%) had relapsing and eight (19%) had recurrent peritonitis. Four (2.2%) of the 179 peritonitis attacks were evaluated as nosocomial peritonitis. The most common findings were abdominal pain (80.4%), cloudy peritoneal fluid (70.9%), increased erythrocyte sedimentation rates (69.3%) and elevated CRP levels (57.5%). Co-morbidities, initial serum albumin reduction, obesity or overweight status and duration of PD catheterization were found as risk factors related to the development of peritonitis in PD patients. The most common causative microorganisms were coagulase-negative staphylococci (21.8%), *Staphylococcus aureus* (8.9%), *Enterococcus* spp. (5.6%) and *Escherichia coli* (3.3%). Eighty two (45.8%) of 179 peritonitis attacks were culture-negative. The antimicrobial agents which have been used for the therapy of peritonitis attacks were cefazolin+cefazidim (27.9%), cefazolin+amikacin (24%), cefazidim+vancomycin (9.5%), vancomycin+amikacin (7.3%), vancomycin+amikacin+cefazolin (5.6%), vancomycin alone (5%) and the others (20.7%). Ten (5.6%) patients were placed under hemodialysis due to peritonitis, and seven of 179 attacks in 74 patients who developed peritonitis were fatal (fatality rate: 3.9%). It could be concluded that the patients to undergo PD should be given education about the process, as well the microbiological evaluation of these patients should be looked over. Since gram-positive bacteria were commonly responsible for peritonitis following PD, empirical treatment with vancomycin would lead to more successful results.

Key words: Peritoneal dialysis, peritonitis, end-stage renal disease.

GİRİŞ

Periton diyalizi (PD), son dönem böbrek hastalığı (SDBY) olan hastalarının renal replasman tedavisinde 1940'lı yılların ortalarından bu yana başarı ile kullanılmaktadır¹. Periton diyaliz uygulanan hastaların karşılaştığı en önemli problemler başta peritonit olmak üzere, kateter çıkış yolu enfeksiyonu ve tünel enfeksiyonu gibi enfeksiyöz komplikasyonlardır. PD'ndeki artan teknik deneyim ve ilerlemelere rağmen peritonit gelişimi tedavide teknik yetersizlik, hemodiyalize geçiş, hospitalizasyon ve ölüme yol açabilmektedir²⁻⁴.

Periton diyalizi uygulanan hastalarda ilk bir yıl içinde %40 gibi yüksek bir oranda peritonit görülmektedir. Peritonit insidansı ise her yıl hasta başına 0.5-6.3 atak şeklinde bildirilmektedir⁵⁻⁷. Amerika Birleşik Devletleri'nde diyaliz tedavisi gören SDBY tanısı ile izlenen PD uygulanan hastaların oranı giderek azalmaktadır^{8,9}. Enfeksiyona bağlı hospitalizasyon süresi ve mortalite, PD tedavisi gören hastalarda hemodiyaliz tedavisi gören hastalara göre anlamlı olarak yüksek çıkmıştır^{9,10}. Gerek PD tedavisi oranındaki azalma gerekse enfeksiyöz komplikasyonlar konuya olan ilgiyi artırmıştır¹⁰.

Çalışmamızda ilimizde bulunan iki farklı hastanede yedi yıllık izlemde PD tedavisi gören hastalarda gelişen peritonit ataklarının etiyolojik, klinik ve terapötik yönden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

1 Ocak 2000 - 31 Aralık 2006 tarihleri arasında Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesi Nefroloji Kliniği ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nefroloji kliniğinde olmak üzere aynı şehirde iki farklı merkezde, SDBY tanısı ile gerek birlikte gerekse ayrı ayrı izlenen ve PD tedavisi uygulanan hastalar retrospektif olarak incelendi ve veriler hazırlanan forma kaydedildi. Hazırlanan form hastanın demografik verileri, eşlik eden hastalığı, klinik, laboratuvar, mikrobiyolojik verileri, tanı ve tedavi yöntemlerini içermektedir.

PD ile ilişkili peritonit tanısı için şu üç kriterden en az ikisinin varlığı arandı: 1) Peritoneal inflamasyon semptom ve bulguları, 2) Periton sıvısı beyaz küre sayısının $>100/\text{mm}^3$ olması ve polimorfonükleer hücrelerin %50 den fazla olması, 3) Periton sıvısında Gram boyası veya kültürle mikroorganizmanın gösterilmesi¹⁰. Peritonit epizodları standart iki haftalık antimikrobiyal tedavinin bitiminden sonraki dört haftalık dönem içerisinde aynı mikroorganizma ve aynı duyarlılık paterninde izole edilmesi “reküren veya relaps peritonit epizodu” olarak; standart iki haftalık antimikrobiyal tedavinin bitiminden dört hafta sonrası aynı mikroorganizma ve aynı duyarlılık paterninde izole edilmesi “tekrarlayan peritonit epizodu” olarak kabul edildi¹¹. Nozokomiyal peritonit; hastaneye yatırıldığında peritonite yol açabilecek başka bir enfeksiyon yokken, hastaneye yatış sırasında peritonitin inkübasyon döneminde olduğuna dair hiçbir kanıt yokken ve yakın zamandaki akut tedavi için hastanede kalış süresinden sonraki 2 haftalık dönem içerisinde edinildiğine dair herhangi bir klinik şüphe yokken, hastane ortamında peritonit gelişimi olarak tanımlandı¹².

Mikroorganizma kültürü, periton sıvısının direk besiyerlerine (kanlı agar ve çikolata agara) ve bifazik kan kültür vasatına ekimi ile yapıldı. Antimikrobiyal duyarlılık durumu disk-difüzyon yöntemi ile test edildi.

Bağımsız değişkenlerin değerlendirilmesinde multipl lojistik regresyon uygulandı; $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizde SPSS 13.0 paket program kullanıldı.

BULGULAR

Seksendört aylık çalışma periyodunda PD uygulanan 119 hastanın 74’ünde (%62.2) peritonit tespit edilmiş, bu hastalarda 179 peritonit atağı saptanmıştır. Peritonit insidansı, PD hastalarında yıl başına 0.4 olarak hesaplanmıştır. Peritonit gelişen hastaların ortalama yaşı 49.74 ± 13.62 olup, %50’si kadındır. Peritonit olgularının SDBY nedenleri, diyabetik nefropati (%32.4), hipertansif nefropati (%31.1), nedeni bilinmeyen (%20.3), glomerulonefrit (%5.4) ve diğerleri (%10.8) olarak sıralanmıştır. Birden fazla peritonit atağı görülen 42 hastanın 7’sinde (%16.7) relaps, 8’inde (%19) tekrar eden peritonit tespit edilmiştir. 179 peritonit atağının 4’ü (%2.2) nozokomiyal peritonit olarak değerlendirilmiştir. Peritonit gelişen hastalarda ortalama PD süresi 25.52 ± 17.14 aydır.

En sık saptanan bulgular; karın ağrısı, periton sıvı bulanıklığı, sedimantasyon ve CRP yüksekliğidir. Hastaların klinik ve laboratuvar bulguları Tablo I'de görülmektedir. Peritonit gelişen 74 hastada ortalama 2.41 ± 1.76 peritonit atağı saptanmıştır. 179 peritonit atağında periton diyaliz sıvısında ortalama lökosit miktarı 2976 ± 4716 /mm³dür.

Tablo I. Hastaların Peritonit Ataklarında Saptanan Klinik ve Laboratuvar Bulguları

Klinik ve laboratuvar bulguları	% (Atak sayısı: 179)
Karın ağrısı	80.4
Periton sıvısı bulanıklığı	70.9
Defans	49.2
Bulanti	36.9
Ateş	30.7
Kusma	24
İshal	9.5
Rebound	8.4
Lökositoz	28.5
Sedimentasyon yüksekliği	69.3
CRP yüksekliği	57.5

Komorbidite, başlangıç serum albumini, fazla kilo veya obezite ve PD kateter süresi, PD uygulanan hastalarda peritonit gelişimiyle ilişkili risk faktörleri olarak belirlenmiştir. İncelenen risk faktörleri Tablo II'de verilmiştir.

Peritonit ataklarının 97'sinde (%54.2) etken tespit edilmiş; etkenlerin %5.1'i kan kültüründen, %8.2'si periton mayının kan kültür şişesine ekiminden ve %89.6'si periton mayı kültüründen izole edilmiştir. En sık rastlanılan etkenler koagülaz negatif stafilkokoklar (%21.8), *S.aureus* (%8.9), *Enterococcus* spp. (%5.6) ve *E.coli* (%3.3) olarak tespit edilmiştir. 179 peritonit atağının 82'sinde (%45.8) kültür negatiftir. Peritonit ataklarından izole edilen mikroorganizmalar Tablo III'de görülmektedir.

Tablo II. PD Uygulanan Hastalarda Peritonit Gelişimiyle İlişkili Risk Faktörleri

	OR*	95% CI*	p
Yaş (yıl)	0.98	0.94-1.01	0.328
Erkek cinsiyet	0.54	0.22-1.36	0.196
Diabetes mellitus	0.45	0.14-1.44	0.183
Depresyon	0.64	0.13-2.98	0.575
Komorbidite (≥ 2)	0.28	0.08-0.93	0.038*
Başlangıç serum albumini (<35 g/L)	0.30	0.11-0.83	0.021*
Fazla kilolu veya obezite (BMI ≥ 25)	0.27	0.08-0.87	0.028*
PD kateter süresi	1.05	1.02-1.09	0.001*

*OR: Odds Ratio; CI: Confidence Interval; BMI: Beden kitle indeksi.

Tablo III. Peritonit Ataklarından İzole Edilen Mikroorganizmalar

Mikroorganizma	Peritonit atağı (n)	(%)
Gram-pozitif		
Koagülaz-negatif stafilokok		
MSKNS	39	21.8
MRKNS	15	8.4
<i>S.aureus</i>	24	13.4
MSSA	16	8.9
MRSA	12	6.7
<i>Enterococcus</i> spp.	4	2.2
<i>Corynebacterium</i> spp.	10	5.6
<i>Streptococcus viridans</i>	5	2.8
	4	2.2
Gram-negatif		
<i>E.coli</i>	6	3.3
<i>Pseudomonas</i> spp.	3	1.6
<i>Enterobacter</i> spp.	2	1.1
<i>Acinetobacter</i> spp.	2	1.1
<i>Klebsiella</i> spp.	1	0.5
Diğer	3	1.6
Fungal	2	1.1
Polimikrobiyal	4	2.2
Kültür negatif	82	45.8

MSKNS: Metisiline duyarlı koagülaz negatif stafilokok; MRKNS, Metisiline dirençli koagülaz negatif stafilokok; MSSA: metisiline duyarlı *S.aureus*; MRSA: Metisiline dirençli *S.aureus*.

Atakların 50'si (%27.9) sefazolin+seftazidim, 43'ü (%24) sefazolin+amikasin, 17'si (%9.5) seftazidim+vankomisin, 13'ü (%7.3) vankomisin+amikasin, 10'u (%5.6) vankomisin+amikasin+sefazolin, 9'u (%5) vankomisin ve 37'si (%20.7) diğer antibiyotiklerle tedavi edilmiştir. Hastaların %96.4'ünde intraperitoneal, %3.4'ünde intravenöz tedavi uygulanmıştır. Peritonit nedeniyle 10 (%5.6) hasta hemodiyaliz programına geçmiştir. Peritonit ataklarında mortalite oranı %3.9 (7/179) olarak tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Peritonit, periton diyalizi (PD)'nin önde gelen komplikasyonlardan biridir¹³. Peritonit insidansındaki anlamlı düzelmelere rağmen hala birçok merkezde peritonit oranı atak-hasta/yıl başına 0.5'in üzerindedir^{14,15}. Çalışmamızda peritonit sıklığı hasta başına yılda 0.4 olarak tespit edilmiştir. Tüm peritonit ataklarında, relaps peritonit oranı %8-10, birden fazla peritonit atağı saptanan hastalar arasında en az bir kez tekrar eden peritonit atağı %80 oranında bildirilmiştir¹⁶⁻¹⁸. Çalışmamızda ise birden fazla peritonit atağı görülen hastalarda relaps oranı %16.7, tekrar eden peritonit oranı %19 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir

çalışmada, 408 PD hastasının bir yıllık izleminde %5 oranında nozokomiyal peritonit gelişmiştir¹². Çalışmamızda ise 6 yıllık sürede nozokomiyal peritonit oranı %2.2 olarak saptanmış ve kabul edilebilir olarak değerlendirilmiştir.

Peritonitlerde en sık saptanan bulgular, periton sıvısı bulanıklığı, karın ağrısı ve abdominal hassasiyettir. PD ile ilişkili peritonit tanısında periton sıvısı bulanıklığı en önemli semptomdur¹⁹. Ancak periton sıvısı bulanıklığı olmadan da peritonit gözlenebilmekte ve değişik yayınlarda %75-98 arasında oranlar bildirilmektedir^{10,13,19,20}. Bizim çalışmamızda, periton sıvısı bulanıklığı %70.9'luk oran ile ikinci sık görülen bulgu olmuştur. Oranlar değişmekle birlikte, saptadığımız semptom ve fizik muayene bulguları diğer çalışmalar ile benzerdir¹⁵⁻¹⁹.

PD hastalarını peritonit gelişimine maruz bırakan risk faktörlerinin daha iyi anlaşılması, peritonit oranındaki düşüşü sağlamıştır. Ancak peritonit, hasta morbiditesi ve mortalitesinin önemli bir nedeni olmaya devam etmektedir²¹. Peritonit için bildirilmiş olan risk faktörleri; yaş, cins, depresyon, Diabetes mellitus, düşük serum albumini, yüksek beden kitle indeksi, stafilokokal nazal taşıyıcılık ve antibiyotik kullanım hikayesidir²²⁻²⁷. Çalışmamızda komorbidite, başlangıç serum albumini, fazla kilo veya obezite ve PD kateter süresi, PD uygulanan hastalarda peritonit gelişimiyle ilişkili risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Fazla kilo veya obezite değiştirilebilir risk faktörü olduğundan hastalara diyet önerilebilir. Komorbidite ve başlangıç serum albumin düşüklüğü varlığında ise hasta seçimine dikkat edilebileceği gibi yakın takip ve eğitim etkili olabilir. PD ile ilişkili peritonitte risk faktörlerinin belirlenmesi, uygun tedavi stratejilerinin geliştirilmesini sağlayacaktır. Bu amaçla prospektif çalışmaların yapılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Yapılan çalışmalarda, izolatların %36.3-72.8'ini gram-pozitif, %13.8-37.3'sini ise gram-negatif mikroorganizmaların oluşturduğu ifade edilmektedir^{24,28,29}. Oranlar değişmekle birlikte en sık rastlanan etken koagülaz negatif stafilokok (KNS)'lardır^{2,6,18,19,28-30}. Polimikrobiyal peritonit oranı %3.5-15.2^{6-20,24,28-30}, kültür negatif peritonit ise %9.4-36.9 oranlarında bildirilmektedir^{31,32}. Bizim serimizde de benzer mikrobiyolojik veriler elde edilmiştir. Ancak kültür negatif peritonit oranımız %45.8 gibi yüksek bir oranda saptanmıştır. Kültür negatif peritonit, zor üreyen mikroorganizmalarla gelişen enfeksiyona, önceden antibiyotik tedavisi alınmış olmasına ve kültür tekniklerinin yetersizliğine bağlı olabilir¹. Etken mikroorganizmanın tespit edilmesinde en uygun yöntem 50 ml peritoneal sıvının 3000 devirde 15 dakika santrifüj sonrası sedimentin 3-5 ml steril tuzlu su ile sulandırılarak katı besiyerine ve standart kan kültür vasatlarına ekimidir¹³. Kültür negatif peritonit oranımızın yüksekliği, her iki merkezimizde de periton sıvısının santrifüj sonrası sedimentinden kültür yerine direk periton sıvısı kültürü yapılmasına bağlı olabilir.

Peritonitin ampirik tedavisinde gram-pozitif mikroorganizmalara yönelik sefazolin veya sefalotin ve gram-negatif mikroorganizmalara yönelik seftazidim veya aminoglikozid tedavisi önerilmektedir¹¹. Ancak antibiyotik seçiminde her merkezin kendi etken mikroorganizma ve antibiyotik duyarlılık sonuçları dikkate alınmalıdır¹³. Bizim serimizde sefazolin+seftazidime, sefazolin+amikasin,

seftazidim+vankomisin ve vankomisin+amikasin en sık tercih edilen tedavi kombinasyonları olmuştur. İzole edilen stafilokok türlerinde metisilin direncinin %50.1 olması nedeniyle gram-pozitif mikroorganizmalara yönelik ampirik tedavi planlamasında vankomisinin ilk tercih olması uygun olacaktır.

Yapılan çalışmalarda hastaların yaklaşık %10-15'inde peritonit epizodu sırasında kateterin kaldırılması ve hemodiyalize transfer edilmesinin gerektiği vurgulanmakta ve mortalite oranının %1-6 arasında değiştiği belirtilmektedir³³⁻³⁵. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde, peritonit nedeniyle 10 (%5.6) hasta hemodiyaliz programına geçerken, peritonite bağlı mortalite oranı %3.9 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak PD hastalarının dikkatli seçilmesi ve iyi eğitim verilmesi, mikrobiyolojik yöntemlerin gözden geçirilmesi ve gram-pozitif mikroorganizmalara yönelik ampirik tedavide vankomisinin tercih edilmesiyle peritonit açısından daha başarılı sonuçlar alınabileceği düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Levison ME, Bush LM. Peritonitis and intraperitoneal abscesses, pp: 927-51. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds), Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 2005, 6th ed. Churchill Livingstone, Philadelphia,
2. Krishnan M, Thodis E, Ikonopoulou D, et al. Predictors of outcome following bacterial peritonitis in peritoneal dialysis. Perit Dial Int 2002; 22: 573-81.
3. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis; association with clinical outcomes. J Am Soc Nephrol 1996; 7: 198-207.
4. Vargemezis V, Thodis E. Prevention and management of peritonitis and exit-site infection in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. Nephrol Dial Transplant 2001; 16: 106-8.
5. Gokal R. Peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. J Antimicrob Chemother 1982; 9: 417-20.
6. Zelenitsky S, Barns L, Findlay I, et al. Analysis of microbiological trends in peritoneal dialysis-related peritonitis from 1991 to 1998. Am J Kidney Dis 2000; 36: 1009-13.
7. Archer GL, Climo MW. *Staphylococcus epidermidis* and other coagulase-negative staphylococci, pp: 2352-60. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds), Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 2005, 6th ed. Churchill Livingstone, Philadelphia.
8. U.S. Renal Data System: USRDS 1996 Annual Data Report. National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, 1996. Bethesda, MD.
9. U.S. Renal Data System: USRDS 2005 Annual Data Report. National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, 2005. Bethesda, MD.
10. Vas S, Oreopoulos DG. Infections in patients undergoing peritoneal dialysis. Infect Dis Clin North Am 2001; 15: 743-74.
11. Keane WF, Bailie GR, Boeschoten E, et al. Adult peritoneal dialysis-related peritonitis treatment recommendations: 2000 update. Perit Dial Int 2000; 20: 396-411.
12. Troidle L, Klinger AS, Goldie SJ, et al. CPD-associated peritonitis of nosocomial origin. Perit Dial Int 1996; 16: 505-10.
13. Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, et al. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. Perit Dial Int 2005; 25: 107-31.
14. Strippoli GF, Tong A, Johnson D, Schena F, Craig JC. Catheter-related interventions to prevent peritonitis in peritoneal dialysis: a systemic review of randomized controlled trials. J Am Soc Nephrol 2004; 15: 2735- 46.

15. Saxena R, West C, Peritoneal Dialysis: A Primary Care Perspective. *J Am Board Fam Med* 2006; 19: 380-9.
16. Kavanagh D, Prescott GJ, Mactier RA. Peritoneal dialysis-associated peritonitis in Scotland (1999-2002). *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 2584-91.
17. Leppanen H, Metsarinne KP, Nikoskelainen J, Terti R. Three-year analysis of microbial aetiology and antimicrobial susceptibilities of PD peritonitis. *Scan J Infect Dis* 2006; 38: 645-49.
18. Finkelstein ES, Jekel J, Troidle L, Gorban-Brennan N, Finkelstein FO, Bia FJ. Patterns of infection in patients maintained on longterm peritoneal dialysis therapy with multiple episodes of peritonitis. *Am J Kidney Dis* 2002; 39: 1278-86.
19. Saklayen MG. CAPD peritonitis. Incidence, pathogens, diagnosis, and management. *Med Clin North Am* 1990; 74: 997-1010.
20. Javelosa R, Pena A, Jaavelosa G, Villanueva N. A clinical and microbiologic profile of peritonitis in chronic peritoneal dialysis at UERM Memorial Medical Center: a retrospective study. *Phil J Microbiol Infect Dis* 1988; 17: 34-6.
21. Troidle L, Gorban-Brennan N, Kliger A, Finkelstein FO. Continuous peritoneal dialysis-associated peritonitis: a review and current concepts. *Semin Dial* 2003; 16: 428-37.
22. Kotsanas D, Polkinghorne KR, Korman TM, Atkins RC, Brown F. Risk factors for peritoneal dialysis-related peritonitis: can we reduce the incidence and improve patient selection? *Nephrology* 2007; 12: 239-45.
23. Troidle L, Watnick S, Wuerth DB, Gorban-Brennan N, Kliger AS, Finkelstein FO. Depression and its association with peritonitis in long-term peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2003; 42: 350-4.
24. Chow KM, Szeto CC, Leung CB, Kwan BC, Law MC, Li PT. A risk analysis of continuous ambulatory peritoneal dialysis related peritonitis. *Perit Dial Int* 2005; 25: 374-9.
25. McDonald SP, Collins JF, Rumpsfeld M, Johnson DW. Obesity is a risk factor for peritonitis in the Australian and New Zealand peritoneal dialysis patient populations. *Perit Dial Int* 2004; 24: 340-46.
26. Bernardini J, Piraino B, Holley J, Johnston JR, Lutes R. 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: 695-700.
27. Huang JW, Hung KY, Wu KD, Peng YS, Tsai TJ, Hsieh BS. Clinical features of and risk factors for fungal peritonitis in peritoneal dialysis patients. *J Formos Med Assoc* 2000; 99: 544-8.
28. Report of a Working Party of The British Society for Antimicrobial Chemotherapy. Diagnosis and management of peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Lancet* 1987; 1: 845-9.
29. Bernardini J, Holley JL, Johnston JR, Perlmuter JA, Piraino B. An analysis of ten-year trends in infections in adults on continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). *Clin Nephrol* 1991; 36: 29-34.
30. Gloor HJ, Pandolfi S, Rüttimann S. 20 years of peritoneal dialysis in a mid-sized Swiss hospital. *Swiss Med Wkly* 2003; 133: 619-24.
31. Perez-Fontan M, Rodriguez-Carmona A, Garcia-Naveiro R, Rosales M, Villaverde P, Valdes F. Peritonitis related mortality in patients undergoing chronic peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2005; 25: 274-84.
32. Kim DK, Yoo TH, Ryu DR, et al. Changes in causative organisms and their antimicrobial susceptibilities in CAPD peritonitis: a single center's experience over one decade. *Perit Dial Int* 2004; 24: 424-32.
33. Troidle L, Gorban-Brennan N, Kliger A, Finkelstein F. Differing outcomes of gram-positive and gram-negative peritonitis. *Am J Kidney Dis* 1998; 32: 623-8.
34. Bunke CM, Brier ME, Golper TA. Outcomes of single organism peritonitis in peritoneal dialysis: gram negatives versus gram positives in the Network 9 peritonitis study. *Kidney Int* 1997; 52: 524-9.
35. Troidle L, Finkelstein F. Treatment and outcome of CPD-associated peritonitis. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2006; 5: 6.