

Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi Uygulanan Hastaların Peritonit Ataklarındaki Etkenler ve Antibiyotik Duyarlılık Sonuçlarının İrdelenmesi

Causative Agents Responsible for Peritonitis Attacks and their Sensitivities to Antibiotics in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Patients

Dr. Hikmet Eda ALIŞKAN,^a
Dr. Şule ÇOLAKOĞLU,^a
Dr. Dilek TORUN,^b
Dr. Funda TİMURKAYNAK,^c
Dr. Hande ARSLAN^c

^aMikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji AD,
^bNefroloji BD,
^cEnfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji AD,
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 23.02.2008
Kabul Tarihi/Accepted: 20.10.2008

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Hikmet Eda ALIŞKAN
Başkent Üniversitesi
Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi,
Adana
TÜRKİYE/TURKEY
hikmetuncu@hotmail.com

ÖZET Amaç: Peritonit, sürekli ayaktan periton diyalizi (SAPD) uygulanan hastalarda karşılaşılan en önemli komplikasyondur. Bu çalışmada, hastanemizde takip edilen periton diyalizi hastalarının peritonit ataklarından sorumlu olan etkenler ve bunların antibiyotik duyarlılıklarını tespit etmek ve hastanemizde kullanılan ampirik tedavi protokollerine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** 2003-2006 döneminde periton diyalizi uygulanan hastaların peritonit ataklarındaki etken mikroorganizma dağılımı ve antibiyotik duyarlılıkları incelenmiştir. Kan kültür şişelerinden izole edilen bakteriler konvansiyonel yöntemler ve BBL Crystall (Becton Dickinson) tanımlama kitleri kullanılarak tanımlanmıştır. Antibiyotik duyarlılıkları "Clinical Laboratory Standards Institute" önerileri doğrultusunda Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır. **Bulgular:** SAPD uygulanan hastalardan sağlanan 131 SAPD sıvısı örneğinin 90'ında bakteri üremesi olmuştur. Koagülaz negatif stafilkok (%41.1) en sık izole edilen bakteridir; bu bakteriyi *Streptococcus* spp. (%20.0); *Staphylococcus aureus* (%15.6); *Escherichia coli* (%11.1); *Pseudomonas aeruginosa* (%4.4); *Enterococcus* spp. (%3.3); *Klebsiella oxytoca* (%1.1) ve albicans dışı *Candida* spp. (%3.3) izlemektedir. Koagülaz negatif stafilkokların %54.0'u, *Staphylococcus aureus*'un %64.0'ü metisiline dirençli bulunmuştur. **Sonuç:** Tüm dünyada gittikçe artan antimikrobiyal direnç nedeni ile peritonit ataklarından sorumlu olan etkenlerin ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi tedavi protokollerinin oluşturulması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Sürekli ayaktan periton diyalizi, peritonit

ABSTRACT Objective: Peritonitis is one of the most important complications of continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). The aim of this study was to determine the causative agents responsible for peritonitis attacks and their sensitivities to antibiotics in peritoneal dialysis cases followed at our hospital in Turkey, and to contribute to empirical treatment protocols used in the hospital. **Material and Methods:** We determined the distribution of microorganisms responsible for peritonitis attacks and their antibiotic sensitivities in patients who underwent CAPD between 2003 and 2006 years. The bacteria isolated in the blood culture bottles and agars were identified using conventional methods and BBL Crystal (Becton Dickinson). In accordance with the recommendations by Clinical Laboratory Standards Institute, antibiotic sensitivities were determined with the Kirby-Bauer disk diffusion method. **Results:** Of 131 specimens obtained from persons undergoing CAPD, 90 had bacterial growth. The most frequently isolated bacterium was coagulase negative staphylococcus (41.1%), followed by *Streptococcus* spp. (20.0%), *Staphylococcus aureus* (15.6%), *Escherichia coli* (11.1%), *Pseudomonas aeruginosa* (4.4%), *Enterococcus* spp. (3.3%), *Klebsiella oxytoca* (1.1%) and non-albicans *Candida* spp. (3.3%). Fifty-four percent and 64.0% of Coagulase negative staphylococcus and *S. aureus* isolates, respectively, were methicillin resistant. **Conclusions:** It can be concluded that there has been an increasing resistance to antimicrobials in the world so it is important to determine causative agents responsible for peritonitis attacks and their sensitivities to antibiotics in order to develop new treatment protocols.

Key Words: Continuous ambulatory peritoneal dialysis, peritonitis

Periton diyalizi (PD), kronik böbrek yetmezliği olan hastalar için 20 yılı aşkın süredir hemodiyalize alternatif olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir. PD uygulanan hastalarda peritonit önemli bir komplikasyondur. Bu komplikasyon mortalite ve morbiditeyi arttırmakta; hastaneye yatış (%15-35), teknik yetersizlik nedeniyle hemodiyalize geçiş (%30-45) ve ölüme (%0.8-12.5) neden olmaktadır.¹

SAPD uygulanan hastalarda mikroorganizmaların girişi en sık kullanılan kateterin bağlantı hattı ve diyaliz kateterinin karın duvarına takıldığı alan yoluyla olmakta, bunların yanı sıra peritonun kendisinden de kaynaklanabilmektedir.² Peritonitte klinik olarak sıklıkla karın ağrısı ve bulanık diyaliz sıvısı mevcuttur. Ayrıca, periton sıvısındaki beyaz küre sayısı ve oranı diğer tanı kriterleridir.³

SAPD'ye bağlı gelişen peritonitte erken ve etkene yönelik tedavinin morbidite ve mortalitede anlamlı azalmaya neden olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle bulanık diyaliz sıvısı saptandığında antimikrobiyal tedavinin en kısa sürede başlanması önerilmektedir.²

Peritonit tedavisi ile ilgili yayınlanan uluslararası rehberlerde her merkezin kendi etken profiline göre antibiyotik seçimi yapması önerilmekte ve olası etkenlere yönelik tedavi protokolleri oluşturulmaktadır.²

Bu çalışmada, Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezinde PD uygulanan hastalarda gelişen peritonit ataklarından sorumlu etken mikroorganizmaların ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenerek hastanemizin ampirik tedavi protokolüne katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi PD ünitesinde takip edilen ve peritonit ön tanısıyla periton sıvısı gönderilen hastaların örnekleri çalışmaya alındı. Ocak 2003-Temmuz 2006 tarihleri arasında mikrobiyoloji laboratuvarında mikroorganizma üreyen SAPD sıvısı örnekleri retrospektif olarak değerlendirildi. Her hastadan alınan tek bir örnek çalışmaya dahil edil-

di. Alınan 131 periton sıvısı örneğinin 109'u hasta başında otomatize kan kültürü şişesine direkt ekim yöntemi ile, 22'si 50 mL steril enjektörde alınan sıvının sedimentinden katı besiyerine ekim yapılarak değerlendirildi. Kan kültür şişesinde gelen diyaliz sıvısı örnekleri BACTEC 9050 (Becton Dickinson, Maryland, USA) otomatize sistemine yerleştirildi ve yedi gün 37°C'de inkübe edildi. Bu sistemdeki örnekler pozitif sinyal verdiğinde %5 koyun kanlı, çikolata ve Eosin Methylene Blue (EMB) agara pasajları yapıldı ve %5 CO₂'li ortamda 35°C'de 48 saat inkübe edildi.⁴ 50 mL enjektörde gelen örnek ise, 10 dk. 3500 x g santrifüj edildikten sonra sedimenti alınarak %5 koyun kanlı, çikolata ve EMB agara ekildi. Plaklar aynı ortamda inkübe edildi. Konsantre örnek ayrıca zenginleştirici beyin-kalp sıvı (brain-heart broth) besiyerine ekildi. Besiyerinde ve kan kültür şişelerinde üreyen bakterilerin identifikasyonu konvansiyonel yöntemler ve BBL Crystall (Becton Dickinson, Maryland, USA) tanımlama kitleri kullanılarak yapıldı. Antibiyotik duyarlılık testleri "Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)" önerileri doğrultusunda Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi ile yapıldı. Gram-negatif bakterilerde genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz (ESBL) varlığı çift disk sinerji yöntemi ile araştırıldı.⁵

BULGULAR

Laboratuvarımıza gönderilen 131 adet SAPD sıvı örneğinin 90 (%68.7)'inde üreme oldu. Örneklerin tamamında tek mikroorganizma izole edildi ve üreyen etkenlerin 72 (%80.0)'si gram-pozitif, 15 (%16.7)'i gram-negatif bakteri ve 3 (%3.3)'ü mantar türü olarak tanımlandı. İzole edilen bakterilerin dağılımı Tablo 1'de sunulmaktadır.

Peritonit etkeni olarak izole edilen koagülaz negatif stafilkok (KNS)'larda metisilin direnci %54.0, *Staphylococcus aureus*'da %64.0 olarak belirlendi. Enterokok türlerinde, ampisilin ve yüksek düzey aminoglikozid direncine rastlanmadı. Streptokok türlerinde ampisiline direnç %11.1 oranında görüldü. Pnömonoklarda penisilin, gram-pozitif bakterilerde vankomisin direncine rastlanmadı. Gram-pozitif bakterilerin antibiyotik duyarlılıkları Tablo 2'de özetlenmiştir. İzole edilen Enterobac-

TABLO 1: SAPD peritonitlerinde izole edilen mikroorganizmalar.

Patojen	n	%
Gram-pozitif bakteri		
KNS	37	41.1
<i>Streptococcus</i> spp.	18	20.0
Alfa hemolitik streptokok	12	
<i>S. pneumoniae</i>	2	
<i>S. oralis</i>	3	
<i>S. agalactiae</i>	1	
<i>Enterococcus</i> spp.	3	3.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	15.6
Gram-negatif bakteri		
<i>Escherichia coli</i>	10	11.1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	4.4
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1.1
Fungus		
Albicans-dışı <i>Candida</i> spp.	3	3.3

KNS: Koagülaz negatif stafilokok, SAPD: Sürekli ayakta peritonit diyalizi.

TABLO 2: SAPD peritonitlerinde etken olarak izole edilen *Staphylococcus* spp.'nin antibiyotik duyarlılığı.

Antibiyotikler	KNS		Bakteri	
	n	%	Duyarlılık	<i>S. aureus</i>
Metisilin	17	46	5	36
Penisilin	7	18	3	21
Eritromisin	14	37	7	53
Klindamisin	25	67	14	100
Tetrasiklin	26	76	8	61
Gentamisin	25	67	9	64
Ofloksasin	27	72	9	64
Vankomisin	37	100	14	100

KNS: Koagülaz negatif stafilokok, SAPD: Sürekli ayakta peritonit diyalizi.

terracea türlerinde (10 *Escherichia coli* ve 1 *Klebsiella oxytoca*) ESBL üretimi saptanmadı. Genel olarak duyarlılık oranlarına bakıldığında ampiciline %45, seftazidim, sefepim, seftriakson, siprofloksasin, gentamisin, amikasin, imipenem ve meropenem %100, amoksisilin-klavulonat ve tikarsilin-klavulanik asit %72 oranında duyarlılık olduğu saptandı. İzole edilen dört *Pseudomonas aeruginosa* izolatu seftazidim, sefepim, seftriakson, piperasilin, piperasilin/tazobaktam, siprofloksasin

duyarlı; biri gentamisin ve amikasine, ikisi imipenem ve meropenem dirençli olarak bulundu.

TARTIŞMA

Kronik böbrek yetmezliği olan hastalar için SAPD pratik, güvenli, etkin ve hemodiyalize göre düşük maliyetli bir sistem olarak tüm dünyada yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ancak SAPD peritoniti, geçici veya kalıcı kateter kaybına yol açması, hastaneye yatışı gerektirmesi ve hatta %15.8 oranında ölümle sonuçlanması nedeni ile SAPD'nin en önemli komplikasyonudur.⁶ Bu hasta grubunun yaklaşık %60'ında diyalizin ilk bir yılı içerisinde en az bir peritonit atağı görülmektedir.² Dervişoğlu ve ark.nın yaptıkları bir çalışmada SAPD tedavisinden ayrılma nedenleri arasında tedaviye dirençli peritonitler en önemli etken olarak görülmektedir (%41.8).⁷ SAPD uygulanan hastaların peritonit ataklarında etken mikroorganizmanın belirlenmesi, enfeksiyonun olası kaynağını göstermesi ve antimikrobiyal duyarlılığının saptanarak tedavide seçilecek antibiyotiğe karar verilmesi açısından oldukça önemlidir.

Diyaliz sıvısının direkt agara ekimi ve zenginleştirici sıvı besiyerine (broth) kültürleri uzun süredir kullanılan geleneksel kültür yöntemleridir. Son yıllarda sık kullanılan periton sıvısının kan kültür şişesine direkt ekim yöntemi için, kültür negatiflik oranı çalışmalarda %17.9-33.4 aralığında bildirilirken, "International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD)" bu oranın %20'yi geçmemesini önermektedir.^{3,8-11} Otomatize kan kültür şişeleri kullanılarak yapılan PD sıvısı kültürü ile pozitif sonuçların daha erken alındığı ve etken izolasyon şansının artırdığı yapılan çalışmalarda görülmüştür.¹¹⁻¹³ Ayrıca bu yöntem daha az işlem gerektirdiğinden zaman kazancı da sağlamaktadır. Çalışmamızda rutin besiyeri ve kan kültür şişesine direkt ekim yöntemi kullanılarak yapılan ekimlerde negatiflik oranı sırasıyla %45.4 ve %28.4 olarak bulunmuştur. Bu oranlar çalışmalarda belirlenen aralıklarda olmakla birlikte standart kültür uygulamasında negatiflik oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda da kan kültür şişesine direkt ekim yöntemi ile yapılan kültürlerdeki pozitiflik oranı %28.4 olarak bulunmuştur.

tiflik oranı %71.6 olarak belirlenmiş ve diğer yöneme göre oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Peritonit etkenlerinin değerlendirildiği çalışmalarda izole edilen mikroorganizmaların başında gram-pozitif bakteriler özellikle KNS'ler (%40-60) gelmektedir.^{2,14} Daha az sıklıkla *S. aureus* ve *Streptococcus* spp. (%10-20), Enterobacteriaceae üyeleri (%5-20), nonfermenter gram-negatif basiller (%3-15) ve gram-pozitif basiller (%2-4) etken olarak bildirilmektedir.² Polimikrobiyal etkenlerin, mantar, *Mycobacterium* spp. ve anaerob bakterilerin görülme oranı %5'in altındadır.² Kim ve ark., 10 yıllık bir dönemde 1015 SAPD hastasında yaptıkları değerlendirmede peritonit epizodlarının %71.2'sinde tek bir gram-pozitif bakterinin etken olduğunu, en sık KNS (%39.9), daha az sıklıkla *S. aureus* (%21.6), streptokok (%7.9) ve enterokokun (%1.9) izole edildiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada %23.3 oranında da tek bir gram-negatif basil, *E. coli* (%8.6), *P. aeruginosa* (%4.6) ve *Klebsiella* spp (%1.9)'nin etken olarak görüldüğünü saptamışlardır.¹⁵ Ülkemizde yapılan çalışmalarda SAPD örneklerinden izole edilen bakteri oranlarına bakıldığında, KNS %22-56, *S. aureus* %10-27, *Candida* spp. %21, *Streptococcus* spp. %6-15, gram-negatif basiller %10-11, *Enterococcus* spp. %3 olarak bildirilmiştir.¹⁶⁻¹⁹ Diğer çalışmalara benzer şekilde çalışmamızda izole edilen etkenlerin %80'ini gram-pozitif, %16.7'sini gram-negatif bakteriler ve %3.3'ünü *Candida* spp.'nin oluşturduğu gözlemlendi. En sık izole edilen etken KNS (%41.1) idi. KNS'yi ikinci sıklıkta *Streptococcus* spp. (%20.0), *S. aureus* (%15.5), *E. coli* (%11.1), *P. aeruginosa* (%4.4), *Enterococcus* spp. (%3.3), albicans dışı *Candida* spp. (%3.3) ve *K. oxytoca* (%1.1) izledi.

Nadir karşılaşılan etkenlerden *Streptococcus agalactiae* bir, *Streptococcus oralis* üç hastada etken olarak izole edildi. Peritonitin diğer etkenlerinden farklı olarak daha çok anal ve vajinal taşıyıcılığın bulaş yolu olarak sorumlu tutulduğu *S. agalactiae* izolatu, çalışmamızda antimikrobiyallerin tümüne duyarlı bulunmuştur.²⁰ Literatüre bakıldığında *S. oralis*'in SAPD peritonitlerinde etken olarak bildirildiği sadece bir olgu vardır.²¹ Çalışmamızdaki izole edilen üç suşun biri ampisiline di-

rençli, eritromisin, kloramfenikol, ofloksasin ve vankomisine duyarlı iken, diğer iki izolat sayılan antibiyotiklere duyarlı olarak bulunmuştur.

Peritonit etkeni olan bakterilerde antimikrobiyal dirençte artış gözlenmektedir. Özellikle stafilokoklarda metisilin direncinde gözlenen dramatik artış dikkat çekicidir.^{15,22} Yapılan çalışmalarda KNS'lerde metisiline direnci %33-73.9 aralığında bildirilirken, *S. aureus* için %35.1 ve %67.0 oranında raporlanmış ve direnç oranlarında ciddi artışa dikkat çekilmiştir.^{14,15,22} Çalışmamızda metisilin direncinin KNS'lerde %54.0, *S. aureus*'da %64.0 gibi oldukça yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Bu durum hastanemizde SAPD peritonit tanısı ile izlenen hastaların ampirik tedavisinde glikopeptid antibiyotiklerin tercih edilmesinin daha uygun olacağını düşündürmüştür.

Çalışmamızda *E. coli* ve *Pseudomonas* spp. peritonit etkeni olarak diğer çalışmalarla benzer şekilde, en sık izole edilen gram-negatif bakteriler olarak belirlenmiştir.^{14,15,23} Gram-negatif bakterilerin sorumlu olduğu peritonitlerde aminoglikozid, seftazidim, sefepim veya karbapenem başlangıç tedavi protokollerinde yer almaktadır.³ Çalışmamızda izole edilen 15 gram-negatif bakterinin birinde (*P. aeruginosa*) gentamisin ve tobramisin direnci saptanmış, Kim ve ark.'nın bildirdiklerine¹⁵ göre direncin daha düşük oranda olduğu görülmüştür. *Pseudomonas* spp.'nin etken olduğu peritonitlerde bu bakteriyi eradike etmek, antimikrobiyallere sıklıkla geliştirdikleri direnç nedeniyle oldukça zordur.²⁴ Çalışmamızda izole edilen dört *P. aeruginosa* suşunun antimikrobiyallere oldukça dirençli olması, özellikle karbapenem direncinin dört izolattan ikisinde var olması dikkat çekicidir. Zelenitsky ve ark. 41 *P. aeruginosa* suşunun 1'inde karbapenem direnci bildirirken, direncin bildirilmediği çalışmalar da mevcuttur.^{14,15} Ülkemizden yapılan çalışmalarda SAPD örneklerinden izole edilen bakterilerin direnç oranlarına ait veriye rastlanmamıştır.

Peritonitin ampirik tedavisinde gram-negatif bakterilere yönelik olarak aminoglikozid, seftazidim, sefepim, karbapenem ve duyarlılığın uygun olduğu bölgelerde kinolon grubu antibiyotikler

önerilmektedir.³ Çalışmamızda direnç oranının özellikle *Pseudomonas spp.*'de yüksek olarak bulunması nedeniyle, karbapenem grubu yerine diğer antipsödomonal antibiyotiklerin ampirik tedavi protokollerinde yer almasının daha uygun olacağı düşünülmüştür.

SONUÇ

SAPD uygulanan hastalarda gelişen peritonit ataklarında etkenlerin ve duyarlılık paternlerinin hızlı bir şekilde belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle pozitiflik oranı yüksek olan ve hızlı tanı olanağı sağlayan otomatize kan kültür sistemlerinin

kullanılmasının yararlı olacağını düşünmekteyiz. Aynı zamanda hızla artan antimikrobiyal direnç SAPD peritonitin tedavisinde her merkezin kendi etken profilini ve duyarlılık paternini belirlemesini zorunlu kılmaktadır. Çalışmamızda, suş sayısı az olmakla birlikte, merkezimiz için SAPD peritonitlerinde KNS'lerin en sık karşılaşılan etken olduğu ve metisilin direncinin yüksekliği nedeniyle ampirik tedavide glikopeptid grubu antibiyotiklerin tercih edilmesi gerektiği, gram-negatif bakteriler için karbapenem grubu dışındaki antibiyotik seçeneklerinin uygun olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Freid L, Piraino B. Peritonitis. In: Gokal R, Khanna R, Krediet RT, Nolph KD, eds. Textbook of Peritoneal Dialysis. 2nd ed. Kluwer Academic Publishers; 2000. p.545-64.
- Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, et al. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 2005;25:107-31.
- von Graevenitz A, Amsterdam D. Microbiological aspects of peritonitis associated with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Clin Microbiol Rev* 1992;5:36-48.
- Thomson RB, Miller MJ. Specimen collection, transport and processing: bacteriology. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 8th Ed. Washington DC: ASM Pres; 2003. p. 286.
- Jarlier V, Nicolas MH, Fournier G, Philippon A. Extended broad-spectrum beta-lactamases conferring transferable resistance to newer beta-lactam agents in Enterobacteriaceae: hospital prevalence and susceptibility patterns. *Rev Infect Dis* 1988;10:867-78.
- Fried LF, Bernardini J, Johnston JR, Piraino B. Peritonitis influences mortality in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:2176-82.
- Dervişoğlu E, Selek A, Özcan U, Kalender B.[Reasons for dropping-out of peritoneal dialysis in chronic renal failure patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis]. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2007; 27:184-8.
- Alfa MJ, Degagne P, Olson N, Harding GK. Improved detection of bacterial growth in continuous ambulatory peritoneal dialysis effluent by use of BacT/Alert FAN bottles. *J Clin Microbiol* 1997;35:862-6.
- Fuller DD, Davis TE, Kibsey PC, Rosmus L, Ayers LW, Ott M, et al. Comparison of BACTEC Plus 26 and 27 media with and without fastidious organism supplement with conventional methods for culture of sterile body fluids. *J Clin Microbiol* 1994;32:1488-91.
- Khare S, Yurack J, Toye B. Culture of dialysate in suspected CAPD associated peritonitis using the BacT/Alert system. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1996;25:101-6.
- Azap OK, Timurkaynak F, Sezer S, Çağır U, Yapar G, Arslan H, et al. Value of automatized blood culture systems in the diagnosis of continuous ambulatory peritoneal dialysis peritonitis. *Transplant Proc* 2006;38:411-2.
- Blondeau JM, Pylpichuk GB, Kappel JE, Pilkey B, Lawler C. Comparison of bedside-and laboratory-inoculated Bactec high- and low-volume resin bottles for the recovery of microorganisms causing peritonitis in CAPD patients. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1998;31:281-7.
- Blondeau JM, Pylpichuk GB, Kappel JE, Baltzan RB, Yaschuk Y, Adolph AJ. Evaluation of aerobic Bactec 6A non-resin- and 16A resin-containing media for the recovery of microorganisms causing peritonitis. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1995;22:361-8.
- Zelenitsky S, Barns L, Findlay I, Alfa M, Ariano R, Fine A, et al. Analysis of microbiological trends in peritoneal dialysis-related peritonitis from 1991 to 1998. *Am J Kidney Dis* 2000;36:1009-13.
- Kim DK, Yoo TH, Ryu DR, Xu ZG, Kim HJ, Choi KH, 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.
- Turunç T, Savaş L, Zümürütdal A, Arslan H. Sürekli ayakta periton diyalizine bağlı peritonitli hastalarda periton diyaliz sıvılarından izole edilen mikroorganizmaların değerlendirilmesi. *Flora* 2003; 8: 70-4.
- Tekin Koruk S, Yetkin MA, Koruk İ, Erdinç FŞ, Şahan S, Tülek N, et al. Sürekli ayakta periton diyalizi uygulanan hastalarda gelişen peritonit ataklarının değerlendirmesi. *Flora* 2006; 11: 24-31.
- Kaya M, Altıntepe L, Baysal B, Güney İ, Türk S, Tonbul Z. SAPD peritonitinde kültür pozitiflik oranı ve tedavi sonuçları. *Official Journal of the Turkish Society of Nephrology* 2005; 14: 132-5.
- Engin A, Elaldı N, Bakır M, Dökmetaş İ, Kaya Ş, Candan F. Sürekli ayakta periton diyalizi ve peritonit: 53 epizotun incelenmesi. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi* 2006; 28: 11-15.
- Liakopoulos V, Petinaki E, Bouchlariotou S, Mertens PR, Trakala M, Kourti P, et al. Group B Streptococcus (*Streptococcus agalactiae*) peritonitis associated with continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). *Clin Nephrol* 2004;62:391-6.
- Koruk ST, Hatipoglu CA, Oral B, Yucel M, Demiroz AP. *Streptococcus oralis*: a rare cause of CAPD-related peritonitis. *Perit Dial Int*. 2005;25:290-1.
- Nakamoto H, Hashikita Y, Itabashi A, Kobayashi T, Suzuki H. Changes in the organisms of resistant peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial* 2004;20:52-7.
- 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.
- Pasadakis P, Thodis E, Eftimiadiou A, Panagoutsos S, Papazoglou D, Kaliengidou M, et al. Treatment and prevention of relapses of CAPD *Pseudomonas* peritonitis. *Adv Perit Dial* 1993;9:206-10.