

ARAŞTIRMA YAZISI

Mekanik çıkış obstrüksiyonu gelişmiş periton diyaliz kateterlerinin laparoskopik yöntem kullanılarak revizyonu

Laparoscopic revision of peritoneal dialysis catheters with outflow obstruction

Melih Kara*, Jülide Sağıroğlu*, Ümit Sekmen*, Gürkan Telliöğlü*, Leyla Özel*, Pınar Seymen**, İzzet Titiz*

Amaç: Kronik böbrek yetersizliği nedeniyle periton diyalizi tedavisi yapılan hastalarda karşılaşılan en önemli komplikasyonlardan biri mekanik çıkış obstrüksiyonudur. Çalışmamızda, obstrüksiyon gelişmiş periton diyaliz kateterlerinin laparoskopik yöntemle revizyonu, kısmi omentum eksizyonu ve sonrasında kateterin pelvik peritona tek sütürle tespitinin kateter kullanım süresi üzerine etkinliğini araştırıldı.

Hastalar ve Yöntem: Mart 2007 – Ocak 2009 tarihleri arasında obstrüksiyon nedeniyle periton diyaliz kateterleri çalışmayan toplam 26 hastaya laparoskopik yöntemle kateter revizyonu yapıldı. Revizyon tekniği, operasyon süresi, hastanede kalış süresi, erken ve geç komplikasyonlar, kateter ve hasta sağkalımı değerlendirildi.

Bulgular: Laparoskopik olarak kısmi omentektomi ve kateterlerin anterior pelvik peritona sütürle tespiti standart olarak tüm hastalara yapıldı ve kateterler başarıyla revize edildi. Ameliyat süresi ortalama 75 ± 13 dakika idi. Hastaların %65,3'ünde obstrüksiyon nedeni kateterin etrafına sarılan omentumdü. Revizyon sonrası ortalama 27.8 ± 6.2 saat sonra periton diyalizine başlandı. Erken postoperatif dönemde trokar yerinden diyalizat kaçağı ($n=2$) ve peritonit ($n=1$) görüldü. İntraoperatif iki hastada omentektomi sırasında kanama oldu ve hemostaz sağlandı. Hastanede kalış süresi ortalama 2.2 ± 0.4 gündü. Ortalama kateter açık kalma süresi $9,7 \pm 1,6$ (değişim aralığı 4-14) aydı. Takiplerinde dört hastada kateter obstrüksiyonu gelişti, relaparoskopi yapılarak revizyon tekrarlandı. Tekrarlayan obstrüksiyon ($n=2$) ve peritonit ($n=2$) nedeniyle 4 hastada hemodiyaliz tedavisine geçildi, 9 hastaya böbrek nakli yapıldı, kalan 13 hasta ise halen periton diyaliz tedavisine devam ediyor. Laparoskopik revizyonla kateteri kurtarma oranı %84,7 (22/26) olarak bulundu.

Sonuç: Periton diyaliz kateterlerinin obstrüksiyonu laparoskopik yöntemle başarıyla revize edilebilir. Kateterin anterior pelvik peritona sütürle tespiti ve kısmi omentektomi kateterin yer değiştirmesini ve tıkanmasını engelleyerek etkili diyaliz yapılmasını sağlar ve kateter kullanım süresini uzatabilir.

Anahtar Kelimeler: Periton diyaliz kateteri, laparoskopik revizyon, omentektomi

*T.C. Sağlık Bakanlığı Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1.Genel Cerrahi Servisi, İstanbul, Türkiye
**T.C. Sağlık Bakanlığı Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

Dr. Melih Kara
E-posta: drvmelikhara@yahoo.com

Makale Geliş Tarihi: 04.05.2010
Makale Kabul Tarihi: 04.07.2010

GİRİŞ

Periton diyalizi (PD) bugün dünyada son dönem böbrek yezmezliği olan hastalarda yaygın olarak kullanılan etkili tedavi seçeneklerinden biridir (1,2). PD kateterlerinin yerleştirilmesinde günümüzde halen bir çok merkezde en çok tercih edilen yöntemler kateterin açık cerrahi ile veya perkutan olarak yerleştirilmesidir. Ayrıca kateter yerleştirilmesinde radyolojik ve laparoskopik yöntemler de kullanılmaktadır (3-7). Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın karşılaşılan en önemli komplikasyon mekanik çıkış obstrüksiyonudur (8,9).

Çalışmamızın amacı, mekanik çıkış obstrüksiyonu gelişmiş hastalarda laparoskopik yöntem kullanılarak PD kateterlerinin pelvik peritona dikişle tespitinin ve kısmi omentektominin etkinliğini araştırmaktır.

HASTALAR VE YÖNTEM

Mart 2007 – Ocak 2009 tarihleri arasında PD amacıyla Tenckhoff kateteri yerleştirilen ve sonrasında mekanik çıkış obstrüksiyonu gelişen 26 hastaya laparoskopik yöntem kullanılarak kateter revizyonu yapıldı. Hastaların demografik özellikleri, mekanik çıkış obstrüksiyonu nedenleri, laparoskopik kateter revizyon tekniği, operasyon sü-

Tablo 1. Hastaların karakteristik özellikleri (ortalama ± standart hata).

Cinsiyet (K/E), (n)	17/9
Yaş (yıl)	17,26 ± 2,05
Vücut Kitle indeksi (kg/m ²)	22.5 ± 0.6
İlk kateter girişimi (n)	
Perkütan	7
Açık cerrahi	16
Laparoskopik	3
Geçirilmiş diğer karın içi ameliyat (n)	
Appendektomi	2
Ovaryan kistektomi	1
Mekanik çıkış obstrüksiyonu nedenleri (n)	
Kateter migrasyonu	3 (11,5 %)
İntraabdominal yapışıklık	2 (7,7 %)
Kateterin omentumla sarılması	17 (65,3 %)
Fibrin tıkaçı	2 (7,7 %)
Ameliyat süresi (dakika)	75 ± 13
Hastanede kalış süresi (gün)	2,22 ± 0,42

resi, hastanede kalış süresi, erken ve geç komplikasyonlar, kateter ve hasta sağlığını değerlendirildi.

Cerrahi Teknik: Ameliyat öncesi tüm hastaların mevcut kateterlerinin yerlerini değerlendirmek ve çıkış obstrüksiyonunun nedenini anlamak için ayakta direkt karın grafileri çekildi. Anestezi indüksiyonu sonrası 1 g cefazolin sodyum injeksiyonu ile profilaksi uygulandı. Kamera için 10 mm'lik trokar umbilikusun 2 cm üstünden açık yöntemle karına yerleştirildi ve 12 mmHg basıncında pnömo-peritoneum oluşturuldu. Karın içi eksplozasyon yapılarak adhezyon varlığı, mevcut kateterin pozisyonu ve omentumla sarılı olup olmadığı değerlendirildi. İki adet 5 mm'lik trokar ise Tenckhoff kateterinin ciltten çıkış yerinin kontur lateraldeki alt kadrandan karına yerleştirildi (Şekil 1). Saptanan karın içi adhezyonlar, omental yapışıklıklar açıldı. Kateteri sa-

ran omentum kateter üzerinden sıyrılarak veya disseke edilerek ayrıldı. Omentumun ayrılan parçası ve pelvik peritonea kadar uzanan parçası ligasure kullanılarak eksize edildi. Kateterin içindeki fibrin veya omentum parçaları kateter sağılarak ve aspire edilerek temizlendi. Kanama kontrolü sonrası pelvik periton yıkanarak temizlendi. Tenckhoff kateteri gerektiğinde kolaylıkla çıkarılabilmesi için 2/0 polipropilen kullanılarak küçük ve yüzeysel bir dikişle anterior pelvik peritonea tespit edildi (Şekil 2). Kateterin içi heparinli izotonik serumla yıkandı. İntraperitoneal sıvıdan hücre sayımı ve mikrobiyolojik inceleme için örnekler alındı. 10 mm trokar giriş yeri fasya ve cilt ayrı ayrı kapatıldı ve operasyon sonlandırıldı. Ameliyat sonrası pelviste oluşabilecek fibrin tıkaçlarını engellemek amacıyla postoperatif ilk saatlerden itibaren revize edilen kateterler aralıklı olarak ortalama 200 cc izotonikle yıkanarak açık kalmaları sağlandı.

Sonuçlar: Kısmi omentektomi ve kateterlerin anterior pelvik peritonea tek sütürle tespiti standart olarak tüm hastalarda yapıldı ve hastaların mevcut kateterleri laparoskopik olarak başarıyla revize edildi. Tüm hastaların ilk PD kateteri girişimi ile bu kateterlerin laparoskopik revizyonu arasındaki geçen süre ortalama 3,3 ± 0,8 (değişim aralığı, 1-7) hafta idi. En sık mekanik çıkış obstrüksiyon nedeni kateterin omentumla sarılı olmasıydı. Hastaların karakteristik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

İntraoperatif iki hastada yapılan kısmi omentektomi sırasında minimal kanama oldu. Bu hastalarda laparoskopik olarak hemostaz sağlandı ve pelviste biriken ka-

nın kateter içinde fibrin tıkaçı oluşturması için izotonik serumla yıkanarak pelvik peritonun temizliği sağlandı. Hastalardan alınan intraperitoneal sıvıdaki lökosit sayısı < 100/µl ve polimorfonükleler hücre %50'den azdı ve kültürlerinde üreme olmadı. Postoperatif ortalama 27.8 ± 6.2 (24-48) saat sonra hastalara PD tedavisi başlandı.

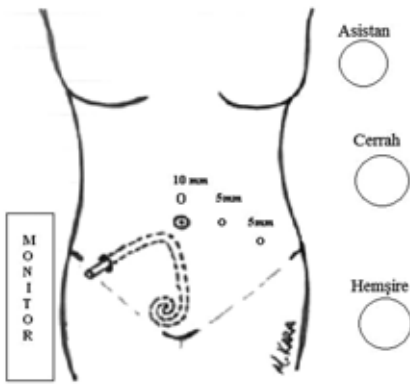
PD tedavisine geçilmesi sonrası 2 hastada 10 mm'lik trokar yerinden diyalizat sızıntısı meydana geldi. Bu hastalarda trokar yerindeki fasyal defekt 1 numara prolen ile sütüre edildi. Erken postoperatif dönemde bir hastada peritonit gelişti. Bu hastanın periton mayinden alınan örnekte Staphylococcus aureus üredi uygun antibiotik ile tedavi edildi.

Geç dönemde 4 hastada rekürren mekanik çıkış obstrüksiyonu gelişti ve bu hastalara relaparoskopi yapıldı ve iki hastada sütür tespitinin peritonu kesmesi sonucu kateterin karın üst kadrana doğru yer değiştirdiği, bir hastada sigmoid kolonun pelvise inerek PD kateterinin efektif çalışmasını engellediği bir hastada da peritonit sonucu gelişen intraabdominal yapışıklıkların sonucunda meydana geldiği görüldü. Üst kadrana doğru yer değiştiren PD kateterleri tekrar pelvise emilmeyen sütürle tespit edildi. Diğer hastada ise sigmoid kolon pelvik yapışıklıklardan ayrıldı ve karın yan duvarına sütürle tespit edilerek pelvise inmesi engellendi. İntraabdominal yapışıklığı olan hastada adhezyoliz yapılarak geniş periton yüzeyi sağlandı. Mekanik intestinal obstrüksiyon gelişen 1 hasta konservatif olarak izlendi ve postoperatif 4. günde ileus tablosu geriledi (Tablo 2).

Laparoskopik revizyon sonrası PD kateterlerinin ortalama açık kalma süreleri 9,7±1,6 (değişim aralığı: 4-14) aydı. 9 hastaya (4 kadavra, 5 canlı) böbrek nakli yapıldı. Bu hastaların PD kateterleri greft fonksiyonları normal olduğunda lokal anestezi altında çekildi. Çekim sırasında sütür tespitine bağlı sorun yaşanmadı. Sık peritonit (n=2) ve tekrarlayan mekanik çıkış obstrüksiyonu (n=2) nedeniyle toplam 4 hastada hemodiyaliz tedavisine geçti. 13 hasta ise halen PD tedavisine devam ediyor. Laparoskopik revizyonla kateteri kurtarma oranı %84,7 (22/26) olarak bulundu.

TARTIŞMA

PD tedavisinde başarının en önemli koşullarından biri geniş periton yüzeyinin varlığının yanısıra periton boşluğuna gü-



Şekil 1. Kateter revizyonu için laparoskopik port yerleri.

Tablo 2. Komplikeasyonlar.

intraoperatif Komplikeasyonlar	n
İntraabdominal hemoraji	2
Erken Komplikeasyonlar	
Peritonit	1
Trokar yerinden diyalizat sızıntısı	2
Geç Komplikeasyonlar	
Mekanik çıkış obstrüksiyonu	4
Mekanik intestinal obstrüksiyon	1
Peritonit	2

venli bir şekilde, fonksiyonel kalıcı bir kateterin yerleştirilebilmesidir. Bu amaçla PD kateterlerinin yerleştirilmesinde perkütan, radyolojik, açık cerrahi teknikler ve laparoskopik yöntemler kullanılmaktadır (3-7). Günümüzde hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın PD kateterlerine bağlı komplikeasyonlar halen önemli bir klinik sorun olmaya devam etmektedir. Kateter yerleştirilmesini takiben görülen en önemli ve en sık komplikeasyon mekanik çıkış obstrüksiyonudur. Mekanik çıkış obstrüksiyonunun açık cerrahi ve perkütan işlemler sonrası %4-36, laparoskopik yöntem sonrası %4-13 oranında

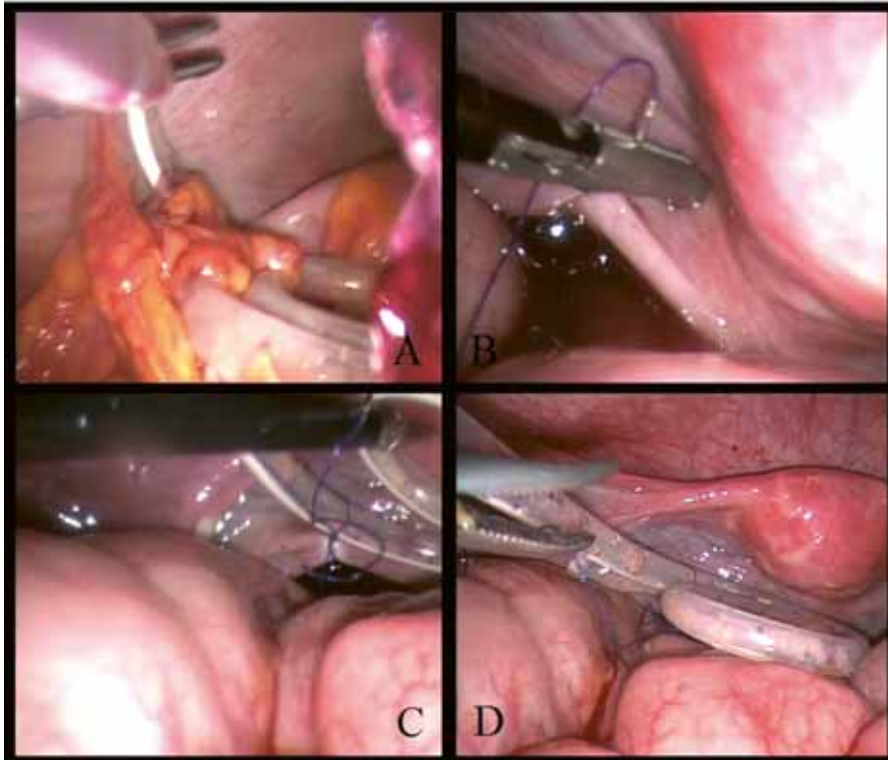
olduğu bildirilmektedir (10-12). Bu komplikeasyon çoğunlukla kateterin omentumla sarılması, ilk işlem sırasında kateterin pelvise yerleştirilememesi, kateterin migrasyonu, karın içi adhezyonlar ve kateterin fibrin ile tıkanması sonucunda meydana gelmektedir (13). Mekanik dışarı akım obstrüksiyonunun en sık nedeni omentumun kateteri sarması %32-54 olarak bildirilmiştir (14) Bizim serimizde bu oran %65,3 olarak bulundu. Bu komplikeasyon kateter yerleştirilmesi sonrası hemen veya takip eden birkaç ay içinde meydana gelebilmektedir. Bizim çalışmamıza aldığımız hastalarda ortalama $3,3 \pm 0,8$ hafta sonra bu komplikeasyon geliştiği saptandı.

Literatürde bu komplikeasyonun gelişmesini engellemek için laparoskopik olarak PD kateter yerleştirilmesi sırasında omentektomi, omentopeksi ve/veya kateterin anterior pelvik peritona suturele tespitini önerenler mevcuttur (5,15-18).

Ayrıca omental yapışıklıklara ve kateterin migrasyonuna bağlı nedenlerden dolayı çıkış obstrüksiyonu gelişmiş kateterin kurtarılmasında laparoskopinin etki-

li bir yöntem olduğu bildirilmektedir (14,19-22). Bizim çalışmamızda mekanik çıkış obstrüksiyonu gelişmiş hastaların PD kateterleri laparoskopik olarak kolaylıkla revize edilebildi. Laparoskopik yöntemin avantajı hem obstrüksiyonun nedenini saptamada, hem de tedavisinde oldukça etkili bir yöntemdir; ayrıca obstrüksiyonun nedeni omentumun kateteri sarması olan hastalarda omentumun kısmi eksizyonu ve omentumun kateter üzerinden sıyrılarak ayrılması kolaylıkla yapılabilmektedir. Ayrıca karın içi adhezyonları olan hastalarda adhezyolizis yapılabilmesine imkan tanıyarak PD tedavisinde başarımın en önemli koşullarından biri olan geniş periton yüzeyinin elde edilmesine olanak sağlar. Mevcut PD kateterinin anterior pelvik peritona suturele tespiti sonradan gelişebilecek kateter migrasyonunu, kateterin katlanmasını ve tekrar omentumla sarılmasını engelleyebilir. Yapılan benzer çalışmalarda PD kateterinin pelvik peritona tespitinin omental yapışıklığın oluşmasına engel olarak kateterin ömrünü uzattığı ve etkili diyalizin yapılabilmesine olanak sağladığı ifade edilmekle beraber, kateterin çekilmesi durumunda tekrar laparoskopiye ihtiyaç olduğundan ve genel anestezi alması gerektiğinden bunu kateterin pelvik peritona suturele tespitinin dezavantajı olarak belirtmişlerdir. Bu nedenle kateterin karın ön duvarına subkutan atılan dikişle tespitinin daha avantajlı olduğu ifade edilmiştir (14). Numanoglu ve ark. (19) PD kateterlerinin gerektiğinde kolaylıkla çekilebilmesi için anterior pelvik peritondan ince bir ısırık alarak tek suturele kateteri tespit ettikleri çalışmada, çekilme sırasında ve sonrasında herhangi bir sorunla karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da 9 hastanın kateterleri böbrek nakli nedeniyle 2 hastanın da hemodiyalize geçmesi nedeniyle lokal anestezi altında kolaylıkla çekildi ve herhangi bir komplikeasyon yaşanmadı. PD tedavisine başlama zamanı yerleştirme tekniğine bağlı olmakla birlikte PD kateterinin yerleştirilmesini takiben ortalama 1-2 hafta geçmekte ve bu süre zarfında PD düşük volümlerle uygulanmaktadır (23). Laparoskopik revizyon sonrası ise ortalama 28 saat sonra mevcut kateterden etkili diyalizin yapılması sağlanabilmektedir.

Günümüzde halen PD yapılırken mekanik obstrüksiyon nedeniyle hastaların %20'sinde hemodiyaliz tedavisine geçilmektedir (24). Bizim çalışmamızda PD



Şekil 2. A. Periton diyaliz kateterini saran ve mekanik çıkış obstrüksiyonuna neden olan omentum. B. Uterus altından anterior pelvik peritona geçilen suture. C-D. Kateterin anterior pelvik peritona suturele tespiti.

kateteri çalışmayan ve alternatif tedavi olarak hemodiyaliz tedavisi düşünülen 26 hastanın 22'sinin mevcut kateterleri laparoskopik olarak başarıyla kurtarılarak etkili PD yapılması sağlanabilmektedir.

Sonuç olarak, mekanik çıkış obstrüksiyonu gelişmiş mevcut diyaliz kateterlerinin laparoskopik yöntemle revizyonu kolaylıkla yapılabilir. Kateterin anterior pelvik peritona tek sütürle tespiti kateter migras-

yonunu azaltabildiği gibi kateter tıkanıklığına neden olan omentumun kısmi rezeksiyonu mevcut kateterin etkili çalışmasını ve etkili diyaliz yapılmasını ve kateter kullanım süresini uzatabilmektedir.

SUMMARY

Laparoscopic revision of peritoneal dialysis catheters with outflow obstruction

Purpose: Mechanical outflow obstruction is one of the most important complications encountered by chronic peritoneal dialysis patients. Our aim was to assess the effectiveness of partial omental resection and suturing the dialysis catheter on the pelvic peritoneum via laparoscopic revision in the patients who developed mechanical outflow obstruction.

Patients and Methods: 26 peritoneal dialysis patients with mechanical outflow obstruction underwent laparoscopic catheter revision between March 2007 and January 2009. Revision technique, duration of operation, hospital stay, complications were evaluated, catheter and patient survival analyzed.

Results: Mean duration of the operation was 75+13 minutes. 65,3% of the obstruction was caused by omental wrapping. Mean hospital stay was 2,2 +0,4 days. Patients started peritoneal dialysis

27,8 +6,2 hours after the procedure. Early postoperative complications were dialysate leakage (n=2), and peritonitis (n=1). Intraoperative bleeding developed in 2 patients during partial omentectomy and hemostasis was maintained laparoscopically. Mean catheter survival was 9,7±1,6 (range 4-14) months. 4 patients who developed obstruction underwent relaparoscopy for catheter revision. 9 patients underwent renal transplantation, 4 patients switched to hemodialysis because of recurrent obstruction and frequent peritonitis. 13 patients still continue to apply peritoneal dialysis. Catheter salvage rate by laparoscopic revision was 84,7 %.

Conclusion: Laparoscopic revision is safe and easy for the mechanical outflow obstruction of peritoneal dialysis catheters. Suture fixation of the catheter on to the anterior pelvic peritoneum and partial omental resection may maintain effective dialysis and prolong catheter survival by preventing catheter migration.

Key Words: Peritoneal dialysis catheter, laparoscopic revision, omentectomy

KATKIDA BULUNANLAR

Çalışmanın düşünülmüş ve planlanması:
Melih Kara, İzzet Tiftiz

Verilerin elde edilmesi:
Jülide Sağıroğlu, Ümit Sekmen

Verilerin analizi ve yorumlanması:
Melih Kara, Gürkan Telliöğlu

Yazının kaleme alınması:
Melih Kara, Leyla Özel, Pınar Seymen
İstatistiksel değerlendirme:
Melih Kara

KAYNAKLAR

1. Skipper K, Dickerman R, Dunn E. Laparoscopic placement and revision of peritoneal dialysis catheters. *JLS* 1999; 3: 63-65.
2. Wright MJ, Bel'eed K, Johnson BF et al. Randomized prospective comparison of laparoscopic and open peritoneal dialysis catheter insertion. *PDI* 1999;19: 372-375.
3. Robinson RJ, Leapman SB, Wetherington GM et al. Surgical considerations of continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Surgery* 1984; 96: 723-729.
4. Bullmaster JR, Miller SF, Finley RK. Surgical aspects of the Tenckhoff peritoneal dialysis catheter. A 7 year experience. *Am J Surg* 1985; 149: 339-342.
5. Harissis HV, Katsios CS, Koliouli EL et al. A new simplified one port laparoscopic technique of peritoneal dialysis catheter placement with intra-abdominal fixation. *Am J Surg* 2006;192: 125-129.
6. Giannattasio M, De Maio P, La Rosa R, Balestrazzi A. Videolaparoscopy: a new alternative for implantation of peritoneal catheters in ESRD patients with previous abdominal surgery. *Perit Dial Int* 1996; 16: 96-97.
7. Nijhuis PHA, Smulders JF, Jakimowicz JJ. Laparoscopic introduction of a continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) catheter by a two-puncture technique. *Surg Endosc* 1996;10: 676-679.
8. Hughes CR, Angotti DM, Jubelirer RA. Laparoscopic repositioning of a continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) catheter. *Surg Endosc* 1994;8: 1108-1109.
9. Kimmelstiel FM, Miller RE, Molinelli BM, Lorch JA. Laparoscopic management of peritoneal dialysis catheters. *Surg Gynecol Obstet* 1993;176:565-570.
10. Crabtree JH, Fishman A. Videolaparoscopic implantation of long-term peritoneal dialysis catheters. *Surg Endosc* 1999;13: 186-190.
11. Ogunc G. Videolaparoscopy with omentopexy: a new technique to allow placement of a catheter for continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Surg Today* 2001;31:942-944.
12. Garcia MAV, Urena MAG, Carnero F et al. Omental entrapping of the peritoneal dialysis catheter solved by a laparoscopic approach. *Perit Dial Int* 1997;17: 194-195.
13. Yılmazlar T, Yavuz M, Ceylan H. Laparoscopic management of malfunctioning peritoneal dialysis catheters. *Surg Endosc* 2001;15: 820-822.
14. Santarelli S, Zeiler M, Marinelli R et al. Videolaparoscopy as rescue therapy and placement of peritoneal dialysis catheters: a thirty-two case single centre experience. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21:1348-1354.
15. McIntosh G, Hurst PA, Young AE. The 'omental hitch' for the prevention of obstruction to peritoneal dialysis catheters. *Br J Surg* 1985;72:880.
16. Reissman P, Lyass S, Shiloni E et al. Placement of a peritoneal dialysis catheter with routine omentectomy does it prevent obstruction of the catheter? *Eur J Surg* 1998;164: 703-707.
17. Ogunc G, Tuncer M, Ogunc D et al. Laparoscopic omental fixation technique vs open surgical placement of peritoneal dialysis catheters: A prospective study on outcome. *Surg Endosc* 2003;17: 1749-1755.
18. Crabtree JH, Fishman A. Selective performance of prophylactic omentopexy during laparoscopic implantation of peri-

- toneal dialysis catheters. *Surg Laparosc Percutan Tech* 2003; 13: 180-184.
19. Numanoglu A, Rasche L, Roth MA et al. Laparoscopic insertion with tip suturing, omentectomy, and ovariopexy improves lifespan of peritoneal dialysis catheters in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18: 302-305.
 20. Owens LV, Brader AH. Laparoscopic salvage of Tenckhoff catheters. *Surg Endosc* 1995;9: 517-518.
 21. Goh YH. Omental folding: a novel laparoscopic technique for salvaging peritoneal dialysis catheters. *Perit Dial Int* 2008;6: 626-631.
 22. Amerling R, Vande Maele D, Spivak H et al. Laparoscopic salvage of malfunctioning peritoneal catheters. *Surg Endosc* 1997; 11: 249-252.
 23. Watson DI, Paterson D, Bannister K. Secure placement of peritoneal dialysis catheters using a laparoscopic technique. *Surgical Laparoscopy* 1996; 6: 35-37.
 24. Ogunc G. Malfunctioning peritoneal dialysis catheter and accompanying surgical pathology repaired by laparoscopic surgery. *Perit Dial Int* 2002;22: 454-462.