Özgün Araştırma Original Article

Jinekoloji - Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi
The Journal of Gynecology - Obstetrics and Neonatology

Yenidoğan Döneminde Etkin Bir Renal Replasman Tedavisi Yöntemi: Akut Periton Diyalizi

An Efficient Method For Renal Replacement Therapy In Newborn: Acute Peritoneal Dialysis

Şükran KESKİN GÖZMEN, Özgür OLUKMAN, Kıymet ÇELİK, Şebnem ÇALKAVUR, Sertaç ARSLANOĞLU, Erkin SERDAROĞLU

Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi, İzmir, Türkiye

ÖZ

Amaç: Yenidoğan döneminde akut periton dializi uygulamasının etiyoloji, yöntem, etkinlik, komplikasyon ve başarı oranlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde farklı tanılarla diyaliz endikasyonu konulan ve periton diyalizi uygulanan bebekler retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya toplam 44 bebek dahil edildi. Olgular demografik özellikler, klinik, laboratuvar bulguları, etiyoloji, etkinlik, komplikasyon açısından değerlendirilerek sağkalım ile bu bulgular arasındaki ilişki karşılaştırıldı.

Bulgular: Başvuruda saptanan lökosit sayısı, pH ve HCO3 değerleri, primer tanı, izlemde ventilatör gereksinimi, peritonit gelişimi ve günlük ultrafiltrat miktarları ile sağkalım oranları arasında anlamlı ilişki saptandı. Diğer veriler açısından anlamlı ilişki saptanmadı.

Sonuç: Akut periton diyaliz uygulamaları yenidoğan döneminde akut böbrek hasarı ve medikal tedaviye yanıtsız metabolik bozukluklarda uygulanabilen basit, güvenli ve etkin bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Komplikasyon, periton diyalizi, yenidoğan

ABSTRACT

Aim: The aim is to evaluate the etiology, methods, events, complications and success rates of acute peritoneal dialysis at neonatal period

Material And Methods: Newborn babies, who had been diagnosed with different indications for dialysis and peritoneal dialysis was applied in the Intensive Care Unit, were evaluated retrospectively. A total of 44 infants were included in the study. Patients were evaluated according to the demographic, clinical and laboratory findings, etiology, efficacy and complications and the relationship between these findings and survival rate was compared.

Results: Leukocyte count, pH and HCO3 values determined at the application, primary diagnosis, follow-up ventilator requirements, development of peritonitis and daily amount of ultrafiltrate were significantly correlated with survivalrates. There was no significant relationship in terms of otherdata.

Conclusion: Applications of acute peritoneal dialysis in the newborn period can be performed for acute kidney injury and metabolic disorders unresponsive to medical treatment and it is a simple, safe and effective method.

Keywords: Complication, newborn, peritoneal dialysis

Giriş

Periton diyalizi (PD) yenidoğan yaş grubu dahil tüm yaşlarda uygulanabilen bir renal replasman tedavi yöntemidir (1).Yenidoğan döneminde akut böbrek hasarı (ABH) yanında elektrolit bozuklukları, dirençli asidoz ve doğuştan metabolik hastalıklara sekonder hiperamonyemi gibi medikal tedaviye yanıtsız bozukluklarda da PD etkin bir yöntemdir.

Periton diyalizi ilk olarak 1918 yılında Blackfan ve Maxcy tarafından dehidrate çocuklarda, 1948 yılında Bloxom ve Powel tarafından ABH tedavisinde kullanılmış, 1968'de Tenckoff ve Scecter tarafından kalıcı kateterlerin geliştirilmesi ile kronik böbrek hastalarının sürekli tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Yenidoğan döneminde de birçok endikasyonda uygulanabilmektedir.

Periton diyalizi peritoneal kapillerdeki kan ve periton boşluğundaki diyaliz solüsyonunu ayıran peritoneal membrandan diffüzyon, ultrafiltrasyon ve absorbsiyon yolu ile su ve solüt transportuna dayanır. Akut PD uygulamaları periton boşluğuna perkutan ya da açık cerrahi yöntem ile yerleştirilen tek ya da çift keçeli, düz ya da kıvrımlı PD kateterleri yolu ile uygulanır (2).

Bu çalışmanın amacı yenidoğan dönemi akut PD (APD) uygulamalarımızın etiyoloji, yöntem, etkinlik, komplikasyon ve başarı oranlarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler

Bu çalışmada, Ocak 2004 ile Aralık 2014 tarihleri arasında İzmir Behcet Uz Ço-

Yazışma Adresi/ Correspondence Address:
Kıymet Çelik
Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi
EAH, İzmir, Türkiye
Tel/Phone: 0232 411 60 00
E-mail:kymt_celik@yahoo.com.tr

Geliş Tarihi/ Received: 07/07/2016
Kabul Tarihi/Accepted: 21/10/2016

cuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde farklı tanılarla diyaliz endikasyonu konulan ve PD uygulanan bebekler retrospektif olarak değerlendirildi. Olguların diyaliz endikasyonlarına neonatoloji ve nefroloji ekibi tarafından karar verildi ve süreç bu iki ekip tarafından yönetildi. Toplam 58 olgunun dosyası incelendi. Bu olgulardan 10 tanesi verilerinin yetersiz olması, 2 tanesine hemodiyaliz uygulanması ve 2 tanesi diyaliz kateteri takılamadan kaybedildiğinden çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya toplam 44 bebek dahil edildi.

PD kateterleri perkutan ya da açık cerrahi yöntem ile takıldı. Tüm olgularda kateterin pozisyonu direkt batın grafisi ile kontrol edildi. Sistemik antibiyoterapi almayan olgulara toplam 4 doz profilaktik sefazolin uygulandı. APD başlangıç programları 10-20 cc/kg (ortalama 49±16 cc)dolum volümü, 15-30 dakika bekleme süresi ile % 1,36 – 2,27 glukozlu standart diyaliz solüsyonları kullanılacak şekilde ayarlandı. İzlemde dolum volümleri 30-50 cc/kg (ortalama 68±40 cc), bekleme süreleri 15 -240 dk (ortalama 60±44dk) ve diyaliz sıvısı glukoz konsantrasyonları % 1,36 - 2,27 - 3,86 olacak şekilde hastaların gereksinimlerine göre değiştirildi.Olguların vital bulguları (vücut ısısı, solunum sayısı, kan basıncı, kardiyak nabzı), idrar çıkışı ve ağırlıkları yakın izleme alındı. Olgularda kateter çıkış yeri bakımı ve pansumanı bir günlük aralarla yapıldı, mupirosin kullanıldı.

PD komplikasyonları açısından olgular günlük olarak değerlendirildi. Peritonit değerlendirilmesi açısından periton sıvısında günlük olarak hücre sayımı yapıldı. Periton sıvısında ≥100 lökosit/mm^3 ve >% 50 nötrofil olması ya da kültür pozitifliği peritonit olarak tanımlandı (3,4).PD kateteri etrafında periton diyaliz sıvısı saptanması diyalizat sızıntısı, kateterden diyalizat sıvısının alışverişinin olmaması kateter disfonksiyonu, plazma glukozu> 150 mg/dl saptanması hiperglisemi; karın duvarı ya da genital bölgede ödem, hidrotoraks ve hernilernon enfeksiyöz komplikasyon olarak kabul edildi (5).

İstatistiksel analizleri "SPSS 18.0for Windows" istatistiksel analiz paket programında yapıldı. Veriler ortalama ± standart sapma şeklinde verildi. İki grup ortalamalarının karşılaştırmalarında bağımsız grup student t testi, nonparametrik koşulların sağlandığı durumlarda ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Gruplar arası oranların karşılaştırılmasında ki kare testi kullanıldı. Çalışmada $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan toplam 44 yenidoğanın 16'sı kız (% 36,4), 28'i erkek (% 63,6) ; 9'u prematüre (% 20,5), 35'i (% 79,5) term bebekti. 23 olgu (% 52,3) normal spontan vaginal yol, 21 olgu (% 47,7) sezeryan ile doğmuş olup, 9 olguda (% 20,5) düşük APGAR skoru ve resüsitasyon gereksinimi, 20 olguda (% 45,5) anne baba arasında akrabalık, 9 olguda (%20,5) kardeş ölüm öyküsü ve 37 olguda (% 84,1) antenatal düzenli izlem öyküsü mevcuttu. Olguların ortalama doğum ağırlığı 2984±797 g ve ortalama doğum boyu 47±4 cm idi. Hastaneye ilk başvuru zaman medyan değeri 55 (1-420) saat arasındaydı.

Olguların hastaneye başvuru semptomları ve bulguları değerlendirildiğinde en sık olarak beslenememe (22 olgu, % 50), solunum sıkıntısı (16 olgu, % 36,4) ve dehidratasyon (11 olgu, % 25); daha nadir olarak da diğer nedenler (hipernatremi, konvülsiyon, sarılık, oligoanüri, batında kitle) saptandı.İlk başvuruda bakılan laboratuvar parametre ortalamaları; BUN:32±40 mg/dl, kreatinin:2,3±2,07 mg/dl, GFR (Schwartz): 14±9 ml/dk/1,73 m^2, lökosit sayısı:17,7±12,8 10^3/ul, serum potasyum:5,1±1,2 mmol/l, pH:7,28±0,18 ve serum HCO_3:15,8±6,5 mmol/l olarak ölçüldü.

Hiperamonyemili olguların başvuruda amonyak değerleri 1017±545 μg/dl (438-2439) olarak saptandı. Olguların diyaliz endikasyonu gerektiren primertanıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Olguların tanıları

Tanı	**n (%)**
Akut böbrek hasarı	19 (%43,2)
Asfiksi (n=9) Ağır dehidratasyon(n= 2) Sepsis-multiorgan yetmezliği (n=7) Multikistik displastik böbrek (MCDK) (n= 1)	
Hiperamonyemi	17 (%38,6)
Üre siklusdefekti (n=8) Organik asidemi (n=6) Ayırıcı tanı yapılamayan (n=3)	
Kronik böbrek hasarı	8 (%18,2)
Bilateral renal hipo-displazi(n=3) Kistik böbrek hastalığı (n=2) Posterior üretral valv (n=1) Bilateral MCDK (n=2)	
Toplam	44(%100)

Olgulara doğum saatlerinden itibaren ortalama 164±145. saatte (22 – 672. saat) PD kateteri takıldı. 9 olguya (% 20,5) lokal anestezi ile perkutan, 35 olguya (% 79,5) genel anestezi altında açık cerrahi ile neonatal PD kateteri takıldı. Ortalama 183±188 saat (5–670 saat)süre ile PD uygulandı. Ultrafiltrasyon (UF) ortalaması 749±91 cc/gün (0 – 292 cc/gün) olarak hesaplandı.

APD komplikasyonları açısından bakıldığında PD yapılan dönemde olguların 25'inde (% 56,8) kateter çevresinden diyalizat sızıntısı, 15 olguda (% 34,1) kateter disfonksiyonu, 14'ünde (%31,8) hiperglisemi ve 7 olguda (% 15,9) peritonit saptandı. Görülen bu komplikasyonlar ile kateterin perkutan ya da açık cerrahi yöntem ile takılması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Kateter çevresinden sızıntı olan olguların diyalizine kısa süreli ara verilmesinin ardından daha düşük dolum volümü ile PD uygulandı. Kateter disfonksiyonu nedeni ile etkin PD yapılamayan 15 olgunun 14 (% 31,8) tanesine çocuk cerrahisi birimi tarafından kateter revizyonu yapılmasının ardından etkin PD yapıldı. Peritonit saptanan olgular sistemik ve/veya intraperitoneal antibiyoterapi ile tedavi edildiler. Hiçbir olguda peritonit nedenli kateter değişimi gereksinimi olmadı. PD uygulanan süreçte 36 olguda (%81,8) ventilatör gereksinimi olurken, 8 olgu (%18,2) entübe edilmeksizin izlendi.

Tüm olguların sonuçları sağkalım açısından değerlendirildiğinde; 29 (% 65,9) olgunun kaybedildiği, 15 (% 34,1) olgunun yaşadığı; yaşayan olguların 4 tanesinin kronik böbrek hastalığı (KBH) olması nedeni ile kronik PD programına alındığı saptandı.Hiperamonyemi nedenli PD uygulanan 17 olgu ayrı olarak değerlendirildiğinde 12 tanesinin (%70,5) kaybedildiği saptandı.

Cinsiyet, gestasyon yaşı, doğum şekli, doğum ağırlığı, asfiksi varlığı, doğumda resüsitasyon gereksinimi, başvuru zamanı, başvuruda ödem ve oligoanüri varlığı, başvuru BUN, kreatinin, GFR, potasyum ve amonyak değerleri ve izlemde görülen sepsis-multiorgan yetmezliği ile olguların sağkalım oranları arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Başvuruda saptanan lökosit sayısı, pH ve HCO_3 değerleri, izlemde ventilatör gereksinimi ve primer tanı ile sağkalım oranları

arasında anlamlı bir ilişki saptandı (Tablo 2).

Tablo 2: Sağkalım oranlarının değerlendirilmesi

Özellik		**Yaşayan (n=15, %34,1)**	**Ölen (n=29, %65,9)**	**p**
Başvuru beyaz küre (10^3/ul) **(ortalama±SD)**		11,7±7,2	20,8±14,0	0,007
Başvuru pH (ortalama±SD)		7,36±0,11	7,24±0,19	0,015
Başvuru HCO3 (mmol/l) **(ortalama±SD)**		18,7±3,9	14,3±7,2	0,011
Ventilatör gereksinimi	yok (n=8, %18,1)	6 (%75)	2 (%25)	0,007
	var (n=36, % 81,8)	9 (%25)	27 (%75)	
Primer tanı	**ABH**(n=19)	6 (%31,6)	13 (%68,4)	0,014
	Hiperamonyemi (n=17)	5 (%29,4)	12 (%70,6)	
	KBH(n=8)	4 (%50)	4 (%50)	
Ultrafiltrasyon(cc/gün) (ortalama±SD)		120±93	47±78	0,007
Peritonit	**yok**(n=37, %84)	10 (%27)	27 (%73)	0,023
	var(n=7, %16)	5 (%71,4)	2 (%28,6)	

Ortalama kateter takılma saati yaşayan olgularda 151±127 saat, kaybedilen olgularda 171±156 saatti (p=0,672).Kateter takılma şekli açısından değerlendirildiğinde perkutan kateter takılan 9 olgunun 7 tanesi (% 77,7), açık cerrahi ile kateter takılan 35 olgunun 22 tanesi (% 62,8) kaybedildi (p=0,400). Diyalizat sızıntısı saptanan ve saptanmayan olguların sağkalımlarına bakıldığında diyalizat sızıntısı izlenen 19 olgunun 11 tanesi (% 57,8), diyalizat sızıntısı izlenmeyen 25 olgunun 18 tanesinin (% 72) kaybedildiği saptandı(p=0,328). Kateter disfonksiyonu saptanan 15 olgunun 10 tanesi (% 66,6), kateter disfonksiyonu saptanmayan 29 olgunun 19 tanesi (% 65,5) kaybedilirken (p=0,939); kateter revizyonu yapılan 12 olgunun 8'i (% 66,6), kateter revizyonu yapılmayan 30 olgunun 21'i (% 70) kaybedildi (p=0,402). Toplam PD uygulanma süresi yaşayan olgularda 232±222 saat iken, kaybedilen olgularda 161±171 saat olarak hesaplandı (p=0,346).

Peritonit gelişimi ve günlük UF miktarları ile sağkalım oranları değerlendirildiğinde aradaki ilişki anlamlı olarak saptandı (Tablo 2). Olguların sağkalım oranları ile değerlendirmeye alınan diğer parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Tartışma

Yenidoğan bebekler ortalama arter basıncının düşüklüğü ve renalvasküler direncin yüksekliği nedeni ile düşük glomerüler filtrasyon hızı (GFR) ile doğarlar (6,7). Yenidoğan fizyolojisinin çok dinamik olması nedeni ile prerenal sebepler bu yaş grubunda en sık ABH (% 65 – 85) nedenidir. Farklı veriler olmakla beraber renal nedenler % 6-11 ve obstrüktif üropatiler % 3-5 oranında gözlenir (8,9). Yenidoğan Yoğun Bakım Üniteleri'nde (YYBÜ) ABH sıklığı % 6 - 8, ölüm oranı % 45'dir (1, 10). YYBÜ' deki tüm ölümler içerisinde % 7'si ABH nedenlidir (11,12).

Yenidoğanlarda ABH tedavisinde periton diyalizi başarı ile uygulanmaktadır. ABH dışında laktik asidoz, hiperkalemi ve hiperamonyemi (organik asidemiler ve üre siklusdefektleri) gibi metabolik bozuklukların tedavisinde konservatif ve medikal tedavilere eklenen PD tedavi etkinliğini artırmaktadır. Bu bebeklere en sık ABH, ikinci sırada hiperamonyemi tanısı ile APD uygulandığı görülmektedir. Hakan ve arkadaşları ile Matthews ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda yaşamın ilk iki ayında PD, en sık olarak ABH (%68,8) ve takiben metabolik bozukluklarda(%23,4) uygulanmış olup, bizim vakalarımız ile bu oranlar benzerdir (13,14). PD invaziv bir prosedürdür. Bu nedenle oluşabilecek bazı komplikasyonları da beraberinde getirebilir. Olgularımızda en sık PD komplikasyonu olarak kateter çevresinden sızıntı, kateter disfonksiyonu ve daha nadir olarak hiperglisemi ve peritonit saptandı. Hakan ve arkadaşları çalışmalarında en sık PD komplikasyonu olarak hiperglisemi (%52,2) ve daha nadir olarak diyalizat sızıntısı (%19,4) saptamışlardır (13). Diyalizat sızıntısı olgularımızda daha yüksek oranda iken, hiperglisemi oranları istenildiği gibi daha düşük olarak saptanmıştır. Olgularımızın parenteral mayilerinin glukoz içerikleri ve oral alımlarının düzenlenmesi ile daha az sayıda hiperglisemi görülmüştür. Peritonit saptanan olguların mortalite oranlarının peritonit olmayanlara göre daha düşük olduğunun saptanması, peritonit olan olgularımızın çoğunluğunun KBH olarak izlenilen ve yaşam süreleri uzun olan olgular olmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan ultrafiltrasyon miktarları arttıkça olguların sağkalım oranlarının artması efektif periton diyalizi yapılmasının göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Hiperamonyemi nedenli PD uygulanan olguların altta yatan primertanıları ile (organik asidemi ya da üre siklusdefekti) mortalite oranları arasında anlamlı bir fark izlenmedi.Olguların diyaliz uygulanan süre zarfında bilinç durumları mekanik ventilatörde izlenmeleri sırasında gerekli durumlarda sedatize edilmeleri ya da konvülsiyon nedenli antiepileptik almaları nedeni ile net olarak değerlendirilemedi.KBH olan 4 olgu dışında olguların geç dönem prognozları ve özellikle nörolojik gelişimleri hakkında yeterli veri elde edilememiştir.

Literatürde APD uygulanan olguların mortalite oranları Mathews ve ark. % 61,3, Hakan ve ark. % 95, Blowey ve ark. % 35 ve ortalama yaşları 3,9±5,6 yıl olan vakalarda Kendirli ve ark. yaptığı çalışmada % 56,7 olarak bildirilmiştir(13-16). Bu mortalite oranları bizim vakalarımız ile farklılık göstermektedir. Hakan ve arkadaşları çalışmalarında daha yüksek olan mortalite oranlarını, vakalarının büyük çoğunluğunun kardiyak cerrahi prosedür sonrası gelişen ABH olması olarak açıklamışlardır. Bizim çalışmamızda bahsedilen olguların primer tanıları ile ölüm oranları arasında anlamlı bir ilişki saptanmış olup, ABH ile hiperamonyemi tanılı olguların mortalite oranları benzer olduğundan aradaki farkın KBH'lı olguların uzun yaşam sürelerinden kaynaklandığı düşünüldü. Benzer olarak ventilatörde izlenilen olguların kaybedilme oranları ventilatör gereksinimi olmayan olgulardan daha yüksektir. Başvuruda saptanan pH, HCO_3 değerlerinin azalması ve lökosit sayısının artması ile beklendiği gibi mortalitenin arttığı saptanmış olup, bu durum metabolik dengenin metabolik asidoz lehine değişmesi sonucu doku perfüzyonunun bozulması ile ilişkili olarak değerlendirilmiştir.

Akut PD uygulamaları yenidoğan döneminde ABH ve medikal tedaviye yanıtsız metabolik bozukluklarda uygulanabilen basit, güvenli ve etkin bir yöntemdir. Bu çalışmada en sık karşılaşılan komplikasyonlar kateter çevresinden diyalizat sızıntısı ve kateter disfonksiyonudur. Olguların PD sırasında kaybedilmeleri altta yatan hastalığın seyri ile ilişkili olup, primer tanı oranlarına bağlı olarak morta-

lite oranları değişken saptanmıştır.

Kaynaklar

1. Lee MM, Chua AN, Yorgin PD. Neonatal peritoneal dialysis. Neoreviews 2005;8:384–391
2. Korbet, SM. Acute Peritoneal Dialysis Prescription. In: Daugirdas, JT, Blake, PG (eds) . Handbook of Dialysis, 4th, , Ing, TS (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2007.
3. Warady BA, Feneberg R, Verrina E, Flynn JT, Müller-Wiefel DE, Besbas N, et al. IPPR. Peritonitis in children who receive long-term peritoneal dialysis: a prospective evaluation of therapeutic guidelines. J Am Soc Nephrol.2007;18:2172-9.
4. Warady BA, Bakkaloglu S, Newland J, Cantwell M, Verrina E, Neu A, 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 Jun;32 Suppl 2:S32-86.
5. Khanna R, Krediet R.T. Nolphand Gokal'sTextbook of Peritoneal Dialysis. Third edition. Springer-Verlag New York.2008
6. Toth-Heyn P, Drukker A, Guignard JP. The stressed neonatal kidney: from pathophysiology to clinical management of neonatal vasomotor nephropathy. Pediatr Nephrol 2000;14:227-239.
7. Guignard JP, Gouyon JB, John EG. Vasoactive factors in the immature kidney. Pediatr Nephrol 1991;5:443-6.
8. Seri I, Evans J, Tulassay T. Renal insufficiency and acute renal failure. In: Taeusch HW, Ballard RA (Eds), 1998 Avery'sDiseases of the Newborn, 7th edition. WB Saunders Company,1158-1164.
9. Hentschel R, Lödige B, Bulla M. Renal in sufficiency in the neonatal period. Clin Nephrol 1996;46:54-8.
10. Gong WK, Tan TH, Foong PP, Murugasu B, Yap HK. Eighteen years experience in pediatric acute dialysis: analysis of predictors of outcome. Pediatr Nephrol 2001;16:212–215
11. Goldstein SL, Somers MJ, Baum MA, Symons JM, Brophy PD, Blowey D,et al.Pediatric patients with multi-organ dysfunction syndrome receiving continuous renal replacement therapy. Kidney Int. 2005;67:653-8.
12. Jones AS, James E, Bland H, Groshong T. Renal failure in the newborn. Clin Pediatr (Phila) 1979;18:286–287, 291
13. Hakan N, Aydin M, Zenciroglu A, Aydog O, Erdogan D, Karagol BS, et al. Acute peritoneal dialysis in the newborn period: a 7-year single-center experience at tertiary neonatal intensive care unit in Turkey. Am J Perinatol.2014;31:335-8.
14. Matthews DE, West KW, Rescorla FJ, et al. Peritoneal dialysis in the first 60 days of life. J Pediatr Surg 1990;25:110–115.
15. Blowey DL, McFarland K, Alon U, McGraw-Houchens M, Hellerstein S, Warady BA. Peritoneal dialysis in the neonatal period: out come data. J Perinatol 1993;13:59–64
16. Kendirli T, Ekim M, Ozçakar ZB, Yüksel S, Acar B, Oztürk-Hiişmi B,et al. Renal replacement therapies in pediatric intensive care patients: experiences of one center in Turkey. Pediatr Int. 2007;49:345-8.