

Pediatric Kidney Transplantation: Experience of a Single Center

An Analysis of the Pediatric Kidney Transplantation: Experience of a Single Center

 Tümay ULUDAĞ YANARAL^a

^aİstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, İstanbul, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Nefroloji, anestezi, cerrahi ve postoperatif tedavilerdeki gelişmeler, böbrek nakli uygulanan pediatrik hastaların hayatta kalma oranlarında ve pediatrik böbrek nakli (PBN) sayılarında artışa yol açmıştır. Bu çalışmamızda, PBN yapılan hastaların anestezi ve cerrahi yönetimini gözden geçirmeyi ve PBN deneyimlerimizi sunmayı amaçladık. **Gereç ve Yöntemler:** Hastanemizde, Mart 2014-Mayıs 2020 tarihleri arasında PBN yapılan hastaların klinik kayıtları geriye dönük incelendi. Sadece 18 yaş altında böbrek nakli yapılan hastalar çalışmaya dâhil edildi, 18 yaş üstü hastalar çalışma dışı bırakıldı. Veriler, klinik takip formları ve hastane bilgi yönetim sistemi kullanılarak toplandı. **Bulgular:** Çalışmaya, 31 hasta (15 erkek, 16 kadın) dâhil edildi. Hastaların ortalama yaşı 12,6±4,6 (3-18) idi. Donör böbrek, 2 hastada kadavradan, 29 hastada canlıdan alındı. Ortalama ameliyat süresi, kanama miktarı ve iskemi süresi sırasıyla 172±53 dk, 171±59 mL, 54±15 dk idi. Beş (%16) hastada, postoperatif ortalama 2,5 (0-36) saat mekanik ventilasyon ihtiyacı oldu. Hastaların böbrek nakli sonrası ilk 24 saat idrar çıkış miktarları ortalama 7.832±5.012 mL idi. Nakil öncesi ve sonrası ortalama kreatinin değerleri sırasıyla 5,8±2,3 ve 1,16±0,9 g/dL idi. **Sonuç:** Başarılı bir PBN için her aşamada multidisipliner bir yaklaşım şarttır. Ameliyat sırasında olası komplikasyonların önlenmesi için hazırlık esnasında hastanın nefrolojik optimizasyonu önemlidir. Anestezi yönetiminde ise yakın santral venöz basıncı takibi ve kan basıncı regülasyonu yapılmalı, ayrıca uygun elektrolit ve sıvı yönetimine dikkat edilmelidir.

ABSTRACT Objective: Advances in nephrology, anesthesia, surgery, and postoperative managements have led to an increase in the survival rates of pediatric kidney transplants (PKT) and the numbers of pediatric patients undergoing kidney transplantation. In this study, we aimed to review the anesthesia and surgical management of patients undergoing PKT and to present our PKT experience. **Material and Methods:** The clinical records of patients who underwent PKT between March 2014 and May 2020 in our hospital were retrospectively reviewed. Only patients under 18 years of age who underwent kidney transplantation were included in the study, and patients over 18 years of age were excluded. Data were collected using clinical follow-up forms and hospital information management system. **Results:** Thirty-one patients (15 men, 16 women) were included in the study. The mean age of the patients was 12.6±4.6 (3-18). Organs from living donors were used for 29 patients and organs from deceased donors for 2 patients. Mean operation time, blood loss and ischemia time were 172±53 minutes, 171±59 mL and 54±15 minutes, respectively. Five (16%) patients required mechanical ventilation for an average of 2.5 (0-36) hours postoperatively. The mean urine output of the patients in the first 24 hours after kidney transplantation was 7,832±5,012 mL. The mean creatinine values before and after transplantation were 5.8±2.3 and 1.16±0.9 g/dL, respectively. **Conclusion:** A multidisciplinary approach at every stage is essential for a successful PKT. Nephrological optimization of the patient during preoperative period is important to prevent possible complications during surgery. In anesthesia management, close monitoring of central venous pressure and blood pressure regulation should be done, and attention should be paid to appropriate electrolyte and fluid management.

Anahtar Kelimeler: Anestezi; böbrek transplantasyonu; böbrek yetersizliği, kronik; pediatri

Keywords: Anesthesia; kidney transplantation; kidney failure, chronic; pediatrics

Böbrek nakli (BN), kronik böbrek yetersizliği (KBY) olan hastalar için en iyi tedavi seçeneğidir. Nefroloji, anestezi, cerrahi ve postoperatif tedaviler-

deki gelişmeler, BN uygulanan pediatrik hastaların hayatta kalma oranlarında ve pediatrik BN (PBN) sayılarında artışa yol açmıştır. Bir yıllık başarı, kadav-

Correspondence: Tümay ULUDAĞ YANARAL

İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: uludagt@yahoo.com



Peer review under responsibility of Journal of Reconstructive Urology.

Received: 30 Nov 2020

Received in revised form: 03 Dec 2020

Accepted: 04 Dec 2020

Available online: 22 Dec 2020

2587-0483 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

radan böbrek nakillerinde %81, canlı donörden böbrek nakillerinde %91 olarak bildirilmiştir.¹

Pediyatrik hastalarda BN, öncesinde var olan kronik hastalığı, büyük bir insizyon ve nispeten büyük bir donör böbreğin yerleştirilmesinden dolayı hastanın hemodinamisinde önemli değişikliklere sebep olabilir. Tüm bu faktörler, anestezi yönetiminin zorluğunu artırır. PBN anestesizinin zorluklarından biri de daha az kan hacmi ile donör böbreğin perfüzyonunu optimize etmektir. Donör böbreğin fonksiyonu ve canlılığını optimize etmek için hafif hipervolemi ile greft perfüzyonu artırılmalıdır. Bunu yaparken üremi hastalarında sık görülen kardiyovasküler problemlere karşı intraoperatif sıvı tedavisinin dikkatli bir şekilde ayarlanması gerekir. Dikkatli intraoperatif monitörizasyon, intravasküler sıvı hacminin ayarlanması ve elektrolitlerin bozukluklarının düzeltilmesi BN başarısının temel noktalarıdır.²

Bu çalışmamızda, PBN yapılan hastaların anestezi ve cerrahi yönetimini ve komplikasyonları değerlendirmeyi, ayrıca PBN anestesizinde hemodinamik ve farmakolojik yönetimimizi sunmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Hastanemizde, Mart 2014-Mayıs 2020 tarihleri arasında BN yapılan pediyatrik hastaların klinik kayıtları geriye dönük incelendi. Hastaların demografik verileri, KBY ilişkili verileri, anestezi ve cerrahi ilişkili verileri kaydedildi. Veriler, klinik takip formları ve hastane bilgi yönetim sistemi kullanılarak toplandı. Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alındı ve araştırma, Dünya Tıp Birliği Helsinki Deklarasyonu'nda yer alan "Tıbbi Araştırmalar İçin Etik İlkeler" kriterine uygun olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya dâhil edilme ve çalışma dışı bırakılma için tek kriter yaş idi ve ≤ 18 yaş BN yapılan tüm hastalar, çalışmaya dâhil edilirken; >18 yaş hastalar çalışma dışı bırakıldı.

ANESTEZİ TEKNİĞİ

Tüm hastalar, preoperatif anestezi viziti esnasında anamnez, fizik muayene, laboratuvar parametreleri, kardiyak ve pulmoner testler ile değerlendirildi. Ameliyat odasına alınan hastalara, hemodinamik monitörizasyon (elektrokardiyogram, nabız oksimetri ve noninvaziv kan basıncı) uygulandı. Preoksijenasyo-

nun ardından genel anestezi induksiyonu, varsa arteriyovenöz fistülün karşısındaki kola yerleştirilen, intravenöz kanül yoluyla propofol (2-3 mg/kg), fentanil (1 µg/kg) ve atrakuryum besilat (0,5 mg/kg) ile yapıldı. Endotrakeal entübasyon sonrası volüm kontrollü modda "end-tidal" CO₂ değeri 30-35 mmHg arasında olacak şekilde mekanik ventilasyon uygulandı. Anestezi idamesinde %40 oksijen ve %60 hava karışımı içinde sevoflurane (%2-3) kullanıldı. İnternal jugular vane sıvı infüzyonu, santral venöz basıncı [central venous pressure (CVP)] ve mikst venöz oksijen saturasyonu takibi için ultrasonografi rehberliğinde santral venöz kateter yerleştirildi. 10-15 cmH₂O'luk bir CVP elde etmek için %5 dekstroz ve diğer kristalloid sıvılar kullanıldı. Doğrudan kan basıncı izleme ve arteriyel kan gazı analizi için radyal artere, arter kanülü yerleştirildi. Kas gevşemesinin idamesinde rutin aralıklarla atrakuryum besilat (0,1 mg/kg) tekrarlandı. Analjezi idamesinde remifentanil (0,25 µg/kg/dk) infüzyonu, böbrek perfüzyonu öncesinde steroid (10 mg/kg) ve furosemid (1-2 mg/kg) uygulandı.

CERRAHİ TEKNİK

Greft, hastanın yaşı ve kilosuna göre paramedyan veya sağ alt kadrans insizyonu ile batın alt kadrana yerleştirildi. Hastanın yaşı ve kilosuna göre; greftin renal arteri iliyak arterlere veya aorta, renal veni ise iliyak venlere veya inferior vena kavaya anastomoz yapıldı. Greft reperfüzyonu sonrası intraoperatif Doppler ultrasonografi ile renal arter akımı kontrol edildi. Tüm alıcılara "double-J" stent üzerinden ekstravezikal teknikle üreteroneostomi yapıldı. Ameliyat sonrası tüm hastalar, yakın takip ve tedavi amaçlı yoğun bakım ünitesi (YBÜ)ne nakledildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analiz için Statistical Package for the Social Sciences (versiyon 20) programı kullanılmıştır. Sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler kullanılırken, kategorik değişkenler ise sayı ve % ile ifade edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya, Mart 2014-Mayıs 2020 tarihleri arasında BN yapılan 31 pediyatrik hasta (15 erkek, 16 kadın)

dâhil edildi. Hastaların ortalama yaşı 12,6±4,6 (3-18) idi. KBY etiyojisi 15 hastada nefrolojik, 6 hastada ürolojik, 10 hastada diğer sistemik hastalıklar idi. BN öncesi 19 (%61,2) hasta hemodiyaliz, 4 (%12,9) hasta periton diyalizi tedavisi almaktaydı. Ortalama diyaliz süresi 28,2±42,9 (0-168) aydı. Hastaların 15 (%48,3)'inde hipertansiyon, 1 (%3,2)'inde diabetes mellitus vardı (Tablo 1).

Donör böbrek, 2 hastada kadavradan, 29 hastada canlıdan alındı. Ortalama ameliyat süresi, kanama miktarı ve iskemi süresi sırasıyla 172±53 dk, 171±59 mL, 54±15 dk idi. Eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma replasman ortalamaları sırasıyla 0,4±0,6 ve 0,1±0,5 idi. Beş (%16) hastada postoperatif ortalama 2,5 (0-36) saat mekanik ventilasyon ihtiyacı oldu. Hastaların, BN sonrası ilk 24 saat ve ikinci 24 saatlik idrar çıkış miktarları sırasıyla ortalama 7.832±5.012 ve 6.526±4.016 mL idi. Ortalama yoğun bakım ve hastanede yatış süreleri ise sırasıyla 1,4±1,5 (1-9) ve 11,9±12,7 (2-73) gün idi (Tablo 2).

BN öncesi ve sonrası ortalama kreatinin, hemoglobin, sodyum ve potasyum değerleri sırasıyla 5,8±2,3 ve 1,16±0,9 g/dL, 9,4±1,6 ve 8,8±1,24 g/dL, 138,8±3,3 ve 137±3,6 mmol/L, 4,7±0,7 ve 4,1±0,6 mmol/L idi (Tablo 3). Postoperatif majör komplikasyonlar ise 1 hastada sepsis nedeniyle tekrar YBÜ yatış, 1 hastada renal ven trombüsü nedeniyle tekrar cerrahi girişim ve 2 hastada akut rejeksiyon idi.

TARTIŞMA

Dünya genelinde çocukluk çağında KBY insidansı, yaklaşık olarak milyonda 18-58 olduğu bildirilmektedir.³ Pediatrik böbrek yetersizliğinin en sık neden-

TABLO 1: Hastaların demografik ve klinik özellikleri.

Değişken	
Hasta sayısı (n)	31
Yaş (yıl)*	12,6±4,6
Cinsiyet (erkek/kadın)	15/16
BKİ (kg/m ²)*	17,5±3,8
Hemodiyaliz	19 (%61,2)
Periton diyalizi	4 (%12,9)
Diyaliz süresi (ay)*	28,2±42,9
Hipertansiyon	15 (%48,3)
Diabetes mellitus	1 (%3,2)

*: Ortalama±standart sapma; BKİ: Beden kitle indeksi.

TABLO 2: Cerrahi ilişkili veriler.

Değişken	
Donör böbrek (kadavra/canlı)	2/29
Donör böbrek (sağ/sol)	8/23
Ameliyat süresi (dk)*	172±53
Kanama miktarı (mL)*	171±59
Kan ürünü transfüzyonu	12 (%38,7)
ES transfüzyonu (ünite)*	0,4±0,6
TDP transfüzyonu (ünite)*	0,1±0,5
İskemi süresi (dk)*	54±15
Postoperatif mekanik ventilasyon ihtiyacı	5 (%16,1)
Postoperatif mekanik ventilasyon süresi (saat)*	2,5±7,8
Yoğun bakım yatış süresi (gün)*	1,4±1,5
Postoperatif ilk 24 saatlik idrar çıkışı (mL)*	7.832±5.012
Postoperatif ikinci 24 saatlik idrar çıkışı (mL)*	6.526±4.016
Hastanede yatış süresi (gün)*	11,9±12,7

*: Ortalama±standart sapma; ES: Eritrosit süspansiyonu; TDP: Taze donmuş plazma.

TABLO 3: Preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerleri.

	Preoperatif	Postoperatif
Kreatinin (mg/dL)	5,8±2,3	1,16±0,9
Hemoglobin (g/dL)	9,4±1,6	8,8±1,24
Na (mmol/L)	138,8±3,3	137±3,6
K (mmol/L)	4,7±0,7	4,1±0,6

*: Ortalama±standart sapma; Na: Sodyum; K: Potasyum.

leri, konjenital ürolojik bozukluklar ve glomerüler hastalıklardır.⁴ Bu çalışmada, en sık KBY nedenleri %48 ile glomerüler ve %19 ile ürolojik hastalıklar idi. Son dönem böbrek yetersizliği olan hastalarda, farklı diyaliz tedavi seçenekleri olsa da en etkili tedavi yöntemi BN'dir. Diyabet, periferik vasküler hastalık, psikososyal sorunlar, diğer sistemik hastalıklar ve son dönem böbrek yetersizliğine bağlı anemi, pulmoner ödem, perikardit, hipertansiyon gibi durumlar anestezi yönetiminde komplikasyona sebep olabileceğinden, nakil öncesi dönemde tanı ve tedavilerinin dikkatli şekilde yapılması gerekir.⁵ Elektrolit bozuklukları, aşırı sıvı yüklenmesi, asidoz, hemodinamik bozukluklar düzeltilmelidir. Hastanemizde, bu problemlerin üstesinden gelmek için PBN adayları, nakil öncesi nakil anestezi, nakil cerrahisi, pediatrik nefrolog, radyolog ve nakil koordinatöründen oluşan multidisipliner nakil ekibi tarafından değerlendirilmektedir.

PBN anestezi, klasik anesteziye göre farklı bazı zorlukları içermektedir. Perioperatif hasta yönetimi-

nin temel hedefleri; intraoperatif dengeli hemodinami, nakledilen böbrek için optimal perfüzyon ve iyi analjezi sağlamaktır. Nakil esnasında yeterli intravasküler hacim durumu, greftin erken dönem canlılığı ile ilişkili olduğundan intraoperatif uygun sıvı tedavisi hayati önem taşımaktadır. Donör böbrek, alıcının toplam intravasküler hacminin büyük bir bölümünü aldığı için klemp açıldıktan sonra greft sağkalımını etkileyen akut hipotansiyon meydana gelebilir.⁶ Bunu önlemek ve yeterli renal perfüzyon sağlamak için sistolik kan basıncı 100 mmHg'nin üzerinde tutulmalıdır. Biz, tüm böbrek alıcılarına santral venöz kateter takılmasını ve yakın CVP takibi yapılmasını öneriyoruz. Bu sayede gelişebilecek hipotansiyon hızlı şekilde saptanır ve tedavisi kateter yolu ile yapılabilir.

Reperfüzyon için gerekli olan normalin üzerinde arter basıncını oluşturmak için yüksek CVP değerleri hedeflenmelidir. Güncel raporlar, CVP hedefinin <5 yaş çocuklar için yaklaşık 15 cmH₂O olması gerektiğini, daha büyük çocukların ise yaklaşık 13 cmH₂O seviyelerinde CVP değerlerini tolere edebileceklerini bildirmektedirler.⁷ Bu çalışmaya dâhil edilen hastalarda, ameliyat sırasında intravasküler hacmin korunması ve hedef CVP değerlerini elde etmek için hastaların bir kısmında mevcut olan metabolik asidoz dikkate alınarak, kristalloidler kullanılmıştır. Hiçbir hastamızda, nakledilen böbreğin reperfüzyonu sonrası şiddetli intraoperatif hipotansiyon gözlenmedi.

PBN alıcılarının, erişkin alıcılardan daha fazla intraoperatif kan transfüzyonuna ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.⁸ Bunun greft boyutu ile toplam kan hacmi arasındaki ilişkiden kaynaklandığı düşünülmektedir. Coupe ve ark., çalışmalarında, pediatrik nakilde %43 kan transfüzyonu oranı vermişlerdir.⁸ Bu oran ile uyumlu olarak çalışma grubumuzda kan ürünü transfüzyonu 12 (%38,7) hastada yapılmıştır. Ortalama kanama miktarımız 171 mL olmasına ve ortalama 0,4 ünite eritrosit süspansiyonu transfüzyonuna rağmen postoperatif hemoglobin değerlerinin preoperatif değerlerden daha düşük olması, literatürde bildirilen erişkin greftlerin, pediatrik hastada total kan hacminin önemli miktarını aldığı görüşünü desteklemektedir.

BN sonrası hastaların, hemodinamik stabilitenin sağlanması için YBÜ'de takip edilmesi çok önemli

dir. YBÜ'de 100 mmHg'nin üzerinde bir sistolik kan basıncı ve 10 cmH₂O üzerinde CVP elde etmeyi hedefliyoruz. Yeterli greft perfüzyonu elde etmek için verilen yüksek sıvı hacimleri, postoperatif mekanik ventilasyon gerektiren pulmoner ödeme sonuçlanabilir.⁷ Hasta grubumuzda ortalama yoğun bakım yatış süresi 1,4 gündü ve 5 (%16) hastada postoperatif mekanik ventilasyon ihtiyacı oldu.

Hem hipovoleminin hem de artmış cerrahi sürenin, greft fonksiyonunda bozulma ve takiplerde daha yüksek kreatinin düzeyleri ile ilgili bağımsız risk faktörleri olduğu gösterilmiştir.⁹ Ameliyat süresi açısından kıyaslandığında bulgularımız, Mehrabi ve ark.nın bildirdiği sonuçlar ile benzerdi (172±53 ve 188±57 dk).¹⁰ Çalışmamızda, ortalama kreatinin değeri preoperatif 5,8 mg/dL'den erken postoperatif 1,16 mg/dL'ye düşmüştür. Bu hastaların uzun dönem takipleri ile ilgili ayrı bir çalışma planlanmıştır.

BN'lerde atelektazi, pnömotoraks, disritmi, yara veya idrar enfeksiyonlarını içeren minör erken komplikasyonlar vakaların %13,6'sında görülür.¹¹ Majör erken komplikasyonlar ise postoperatif sepsis, kanama ve pulmoner emboliyi içerir ve daha nadir görülürler (%1,4).¹ Farklı olarak Rodricks ve ark., pediatrik hastalarda %26,5 vasküler tromboz komplikasyonu bildirmişlerdir.¹² Üreter komplikasyonları ise yaklaşık %10 olarak rapor edilmiştir.¹³ En ciddi komplikasyonlardan olan greft rejeksiyonu değerlendirilmesinde B2 mikroglobulin ve pentraksin kullanılabilirliğine dair sonuçlar bildirilmiştir.¹⁴ Mevcut çalışmamızda, erken dönem majör komplikasyonlar (sepsis ve renal ven trombüsü) %6 oranında gözlenmiş olup, başarılı şekilde tedavi edilmiştir. Takiplerde, 2 (%6) hastada ise üreter darlığı gelişmiştir. Komplikasyon oranlarımız, literatür ile benzerlik göstermektedir.

SONUÇ

Başarılı bir PBN için her aşamada multidisipliner bir yaklaşım şarttır. Ameliyat sırasında olası komplikasyonların önlenmesi için hazırlık esnasında hastanın nefrolojik optimizasyonu önemlidir. Anestezi yönetiminde ise yakın CVP takibi ve kan basıncı regülasyonu yapılmalı, ayrıca uygun elektrolit ve sıvı yönetimine dikkat edilmelidir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyesi veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma tamamen yazarın kendi eseri olup başka hiçbir yazar katkısı alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- Della Rocca G, Costa MG, Bruno K, Coccia C, Pompei L, Di Marco P, et al. Pediatric renal transplantation: anesthesia and perioperative complications. *Pediatr Surg Int.* 2001;17(2-3):175-9.[Crossref] [PubMed]
- Sprung J, Kapural L, Bourke DL, O'Hara JF Jr. Anesthesia for kidney transplant surgery. *Anesthesiol Clin North Am.* 2000;18(4):919-51.[Crossref] [PubMed]
- Collins AJ, Foley RN, Gilbertson DT, Chen SC. United States Renal Data System public health surveillance of chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Kidney Int Suppl* (2011). 2015;5(1):2-7.[Crossref] [PubMed] [PMC]
- Williams A. Paediatric renal transplantation. *Paediatrics and Child Health.* 2012;22(8):346-50.[Crossref]
- Mittel AM, Wagener G. Anesthesia for kidney and pancreas transplantation. *Anesthesiol Clin.* 2017;35(3):439-52.[Crossref] [PubMed]
- Othman MM, Ismael AZ, Hammouda GE. The impact of timing of maximal crystalloid hydration on early graft function during kidney transplantation. *Anesth Analg.* 2010;110(5):1440-6.[Crossref] [PubMed]
- Aulakh NK, Garg K, Bose A, Aulakh BS, Chahal HS, Aulakh GS. Influence of hemodynamics and intra-operative hydration on biochemical outcome of renal transplant recipients. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2015;31(2):174-9.[Crossref] [PubMed] [PMC]
- Coupe N, O'Brien M, Gibson P, de Lima J. Anesthesia for pediatric renal transplantation with and without epidural analgesia—a review of 7 years experience. *Paediatr Anaesth.* 2005;15(3):220-8.[Crossref] [PubMed]
- Tugmen C, Sert I, Kebabci E, Murat Dogan S, Tannrisev M, Alparslan C, et al. Delayed graft function in kidney transplantation: risk factors and impact on early graft function. *Prog Transplant.* 2016;26(2):172-7.[Crossref] [PubMed]
- Mehrabi A, Golriz M, Khajeh E, Ghamarnejad O, Kulu Y, Wiesel M, et al. Surgical outcomes after pediatric kidney transplantation at the University of Heidelberg. *J Pediatr Urol.* 2019;15(3). [Crossref] [PubMed]
- Blohmé I, Fehrman I, Nördén G. Living donor nephrectomy. Complication rates in 490 consecutive cases. *Scand J Urol Nephrol.* 1992;26(2):149-53.[Crossref] [PubMed]
- Rodricks N, Chanchlani R, Banh T, Borges K, Vasilevska-Ristovska J, Hebert D, et al. Incidence and risk factors of early surgical complications in young renal transplant recipients: a persistent challenge. *Pediatr Transplant.* 2017;21(7). [Crossref] [PubMed]
- Rossi V, Torino G, Gerocarni Nappo S, Mele E, Innocenzi M, Mattioli G, et al. Urological complications following kidney transplantation in pediatric age: a single-center experience. *Pediatr Transplant.* 2016;20(4):485-91.[Crossref] [PubMed]
- Yeniçe MG, Karadağ S, Sungur U, Akbay FG, Şeker KG, Güler AF, et al. [Use of B-2 microglobulin and pentraxin as an inflammatory marker in the early post-renal transplantation period]. *Yeni Üroloji Dergisi.* 2020;15(2):121-6.[Crossref]