

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI ve HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**



**15 KG ALTINDA AKUT DİYALİZ YAPILAN
HASTALARIN UZUN DÖNEM RENAL
FONKSİYONLARININ ARAŞTIRILMASI**

Dr. Ömer Nazım GÜLÇEK

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

ANKARA

2021

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI ve HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**



**15 KG ALTINDA AKUT DİYALİZ YAPILAN HASTALARIN
UZUN DÖNEM RENAL FONKSİYONLARININ
ARAŞTIRILMASI**

**Dr. Ömer Nazım GÜLÇEK
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Bora GÜLHAN**

**ANKARA
2021**

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlama ve uygulama aşamalarında bana her zaman katkıda bulunan; bilgisini, desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Bora GÜLHAN'a,

Asistanlık sürecimde, poliklinikte çalışma fırsatını yakaladığım ve kendisinden eğitim almayı şans olarak gördüğüm Çocuk Nefroloji Bilim Dalı Başkanı değerli hocam Prof. Dr. Rezan TOPALOĞLU'na, Çocuk Nefroloji Bilim Dalı Öğretim Üyeleri değerli hocalarım Prof. Dr. Ali DÜZOVA, Prof. Dr. Fatih ÖZALTIN ve Dr.

Öğr. Üyesi Eda Didem KURT ŞÜKÜR'e,

Bilgi ve deneyimlerini sürekli paylaşarak pediatri olma yolumda beni destekleyen Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nın tüm öğretim üyelerine, yan dal araştırma görevlilerine ve beraber çalışma fırsatı bulduğum asistan arkadaşlarıma,

Tüm eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, sevgi, hoşgörü ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyerek motivasyon kaynağım olan çok sevdiğim babama, anneme ve kardeşime,

Evlendikten sonra beni aile bireylerinden biri olarak gören, her türlü ihtiyaç ve zor anımda desteklerini arkamda hissettiğim değerli eşimin çok sevdiğim saygıdeğer ailesi kayınpeder, kayınvalide ve kardeşime,

Tez çalışmam boyunca varlığını her an hissettiğim, hayatımın her aşamasında en değerli anlarımı beraber paylaşacağım ve her zaman geleceğe birlikte yol yürüyeceğim biricik eşim Dr. A. Esra GÜLÇEK'e,

En samimi duygularıyla şükranlarımı ve saygılarımı sunuyorum.

Araş. Gör. Dr. Ömer Nazım GÜLÇEK

Ankara, 2021

ÖZET

Gülçek, Ö.N. 15 kg altında akut diyaliz yapılan hastaların uzun dönem renal fonksiyonlarının araştırılması, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2021. Hayatının erken döneminde ve 15 kg altında iken, renal replasman tedavisi (RRT) uygulanmış olan hastaların prognozları ve sağ kalan hastaların uzun dönemde renal sonuçlarının nasıl olduğu konusunda yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı 15 kg'dan düşük akut RRT uygulanmış olan hastaların klinik özelliklerini incelemek, diyaliz sürecinde ve taburcu olduktan sonraki klinik izlemlerinde böbrek fonksiyonlarını araştırmak, uygulanan RRT modalitelerine ve hastaların klinik özelliklerine göre sağkalımlarını incelemek ve uzun dönemde bu hastaların renal fonksiyonlarını araştırmaktır. Çalışmamızda 80 hasta incelendi. Bu hastaların 43'üne (%53,8) hemodiyaliz (HD), 37'sine (%46,2) periton diyalizi (PD) uygulandı. Hemodiyaliz hastalarının diyaliz başı yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanlarının PD hastalarına göre daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,001$). Diyaliz süreci sonunda 41 hasta (%51,3) sağ kaldı. Ölüm oranı PD uygulanmış hastalarda (%45,9), HD yapılanlara (%11,6) göre yüksek bulundu ($p<0,001$). Diyaliz ile ilişkilendirilmiş tek mortalite vakası PD grubunda yaşandı. Sağ kalan hastaların diyaliz başındaki boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı değerlerinin ölmüş hastalara göre yüksek olduğu belirlendi ($p<0,001$). Vazopressör tedavi kullanımı, mekanik ventilasyona bağlanma oranı ve sepsis tablosu ölmüş olan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Çoklu regresyon analizinde sadece vücut ağırlığının düşük olması ve vazopressör tedavi alma durumu sağkalım ile olumsuz yönde ilişkili bulundu. Diyaliz modalitesi sağ kalımı etkilemedi. Son vizite gelen 31 hastanın (%38,8) altısında (%19,3) nefrotik olmayan düzeyde proteinüri saptandı. Üç hastada (%9,6) evre 2 kronik böbrek hastalığı saptandı, bu hastalarda proteinüri veya hipertansiyon gözlenmedi. Ofis kan basıncı ölçümünde hipertansiyonu olan bir hasta saptandı. Ambulatuvar kan basıncı monitorizasyonunda bir hastanın maskeli hipertansiyonu belirlendi. Sonuç olarak bu hasta grubunda uzun dönemde kronik böbrek hastalığı, proteinüri ve hipertansiyon gibi bulgular görülebileceğinden Çocuk Nefroloji polikliniğinde takipleri düzenli olarak yapılmalıdır. On beş kg altındaki hastalarda periton diyalizi ve hemodiyaliz tedavileri güvenli ve etkili bir şekilde kullanılabilir.

Anahtar kelimler: Akut böbrek hasarı, bebek, periton diyalizi, hemodiyaliz, kateter

ABSTRACT

Gulcek, O.N. Investigation of long-term renal functions of patients under 15 kg who underwent acute dialysis, Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Pediatrics, Thesis in Pediatrics, Ankara, 2021. There are few studies on the prognosis of pediatric patients who have received renal replacement therapy (RRT), and how long-term renal outcomes of survivors are affected. This study aims to examine the clinical features of patients who have undergone acute RRT while weighing less than 15 kg, to investigate their renal functions during the dialysis period, and in the clinical follow-up after discharge, to examine their survival according to the RRT modalities, and the clinical characteristics of the patients, and to investigate renal functions of these patients in the long term. A total of 80 patients were included in the study. Hemodialysis (HD) was performed in 43 patients (53.8%), and peritoneal dialysis (PD) was performed in 37 patients (46.2%). The age, height, weight, and body surface area of HD patients were found to be significantly higher than those of PD patients ($p < 0.001$). At the end of the dialysis process, 41 patients (51.3%) survived. The mortality rate was found to be higher in PD patients (45.9%) than HD patients (11.6%) ($p < 0.001$). The only case of mortality associated with dialysis occurred in the PD group. It was determined that the height, weight, and body surface area values of the surviving patients at the beginning of dialysis were higher than those of the deceased patients ($p < 0.001$). The use of vasopressor therapy, the rate of initiation of mechanical ventilation and sepsis were found to be significantly higher in patients who died. In multiple regression analysis, only low weight and vasopressor treatment were found to be negatively associated with survival. Dialysis modality did not affect survival. Non-nephrotic proteinuria was found in six (19.3%) of 31 patients (38.8%) at the last visit. Stage 2 chronic kidney disease (CKD) was diagnosed in three patients (9.6%), and proteinuria or hypertension was found in any of these patients. Office blood pressure measurement revealed hypertension in one patient. Masked hypertension was detected in one patient with ambulatory blood pressure monitoring. In conclusion, findings such as CKD, proteinuria, and hypertension may be observed in these group of patients, and they should be followed up regularly in the pediatric nephrology departments. Peritoneal dialysis and hemodialysis can be used safely, and effectively in patients weighing less than 15 kg.

Key words: Acute kidney injury, catheter, hemodialysis, infant, peritoneal dialysis

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 Akut Böbrek Hasarı.....	2
2.2 Akut Böbrek Hasarının Klinik Sınıflandırılması.....	6
2.2.1 Prerenal ABH.....	7
2.2.2 Renal ABH.....	7
2.2.3 Postrenal ABH	8
2.3 Akut Böbrek Hasarı Tedavisi	10
2.3.1 Destekleyici Tedavi.....	10
2.3.2 Renal Replasman Tedavisi.....	11
2.3.3 RRT Endikasyonları ve Modalite Seçimi	12
2.3.4 Periton Diyalizi	15
2.3.4.1 Periton Diyalizinin Avantajlı Yönleri.....	15
2.3.4.2 Periton Diyalizinin Dezavantajlı Yönleri	16
2.3.4.3 Periton Diyalizinin Reçetelendirilmesi.....	16
2.3.4.4 Periton Diyalizinde Ekipman.....	17
2.3.4.5 Periton Diyalizinde Kateter	17
2.3.4.6 Periton Diyalizinde Komplikasyonlar	18
2.3.5 Hemodiyaliz	19
2.3.5.1 Hemodiyalizin Avantajlı Yönleri.....	19
2.3.5.2 Hemodiyalizin Dezavantajlı Yönleri	19
2.3.5.3 Hemodiyalizin Reçetelendirilmesi.....	19
2.3.5.4 Hemodiyalizin Donanımı.....	21
2.3.5.5 Hemodiyalizde Antikoagülasyon.....	22
2.3.5.6 Hemodiyalizde Vasküler Erişim.....	23

2.3.5.7	Hemodiyalizin Komplikasyonları.....	25
2.3.6	Sürekli Renal Replasman Tedavileri (SRRT).....	26
2.4	15 kg altındaki Hastalarda Renal Replasman Tedavileri	29
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	32
3.1	Çalışma Planı ve Hastalar.....	32
3.2	Çalışma Kriterleri	32
3.2.1	Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	32
3.2.2	Çalışma Dışında Bırakılma Kriterleri	32
3.4	Veri Toplama Araçları.....	33
3.5	İstatistiksel Yöntemler.....	37
3.6	Etik Kurul Onayı	38
4.	BULGULAR.....	39
4.1	Hastaların Genel Özellikleri	39
4.2	Hemodiyaliz Uygulanmış Hastaların Özellikleri	52
4.3	Periton Diyalizi Uygulanmış Hastaların Özellikleri.....	59
4.4	Diyaliz Modalitesine Göre Hastaların Analizi	63
4.5	Laboratuvar Parametrelerinin Değerlendirilmesi	66
4.6	Hastaların Mortaliteye Göre Özellikleri ve Sağkalım Analizleri	69
5.	TARTIŞMA	81
6.	SONUÇLAR	97
7.	KAYNAKLAR	104
8.	EKLER.....	115

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAP	:Amerikan Pediatri Akademisi
ABH	:Akut Böbrek Hasarı
ACT	:Aktive pıhtılaşma süresi
ADAMTS-13	:A Disintegrin And Metalloproteinase with a Thrombospondin type 1 motif, Member 13
ADEi	:Anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü
aHÜS	:Atipik hemolitik üremik sendrom
AKBM	:Ambulatuvar Kan Basıncı Monitorizasyonu
ARB	:Anjiyotensin reseptör blokerleri
AVSD	:Atriyoventriküler septal defekt
BUN	:Kan üre nitrojeni
ÇYBÜ	:Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi
DDS	:Diyaliz Dengesizliği Sendromu
DMAH	:Düşük moleküler ağırlıklı heparin
EC	:Ekstrakorporeal
ECMO	:Ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu
ES	:Eritrosit süspansiyonu
FV	:Femoral ven
GFR	:Glomerüler Filtrasyon Hızı
HD	:Hemodiyaliz
HIT	:Heparin induced thrombocytopenia
HSP	:Henoch Schoenlein purpurası
HT	:Hipertansiyon

HÜS	:Hemolitik üremik sendrom
IGFBP7	:Insulin-like Growth Factor Binding Protein 7
IL-18	:Interleukin-18
IQR	:Çeyrekler arası aralık
KBH	:Kronik Böbrek Hastalığı
KDIGO	:Kidney Disease Improving Global Outcomes
KIM-1	:Kidney Injury Molecule-1
L-FABP	:Liver-type Fatty acid Binding Protein
MMA	:Metil malonik asidemi
NGAL	:Neutrophil Gelatinase Associated Lipocalin
NSAİİ	:Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar
PD	:Periton diyalizi
PDA	:Patent duktus arteriyozus
PPA	:Propiyonik asidemi
PUV	:Posteriyor üretral valv
RAS	:Renal arter stenozu
RDS	:Respiratuvar distres sendromu
RIFLE	:Risk-Hasar-Yetmezlik-Kayıp-Son dönem yetmezlik
RRT	:Renal Replasman Tedavisi
SCC	:Skvamoz hücreli kanser
SDBH	:Son dönem böbrek hastalığı
SF	:Serum fizyolojik
SLE	:Sistemik lupus eritematozus

SRRT	:Sürekli renal replasman tedavisi
SV	:Subklavyan ven
SVK	:Santral venöz kateter
TDP	:Taze donmuş plazma
TIMP-2	:Tissue Inhibitor of Metalloproteinases-2
TİN	:Tübülointerstisyel nefrit
TOF	:Fallot tetralojisi
UF	:Ultrafiltrasyon
UH	:Fraksiyone olmayan heparin
VSD	:Ventriküler septal defekt
YYBÜ	:Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Diyaliz endikasyonları	45
Şekil 4.2. Hemodiyaliz tedavisi uygulanan hastaların boy ve vücut ağırlığı ile kan akım hızı arasındaki ilişki	57
Şekil 4.3. Hemodiyaliz tedavisi uygulanan hastaların boy ve vücut ağırlığı ile UF miktarı arasındaki ilişki.....	57
Şekil 4.4. Hemodiyaliz tedavisi uygulanan hastaların boy ve vücut ağırlığı ile diyalizör boyutu arasındaki ilişki	58
Şekil 4.5. Hastaların diyaliz modalitesine göre sağkalım oranları.....	72
Şekil 4.6. Hastaların ağırlıklarına göre sağkalım oranları	73
Şekil 4.7. Son vizite gelen hastaların BUN değerlerindeki değişim.....	78
Şekil 4.8. Son vizite gelen hastaların kreatinin değerlerindeki değişim	79
Şekil 4.9. Son vizite gelen hastaların eGFR değerlerindeki değişim.....	79
Şekil 4.10. Son vizite gelen hastaların ürik asit değerlerindeki değişim	80
Şekil 4.11. Son vizite gelen hastaların albumin değerlerindeki değişim	80

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Pediatrik Modifiye RIFLE Kriterleri (pRIFLE).....	3
Tablo 2.2. Akut Böbrek Hasarının KDIGO evrelendirmesi.....	4
Tablo 2.3. Akut Böbrek Hasarının yaygın sebepleri ve etiyolojisi	9
Tablo 2.4. Hasta boyutuna göre kateter seçimi	24
Tablo 2.5. ABH yönetiminde diyaliz yöntemlerinin karşılaştırılması	28
Tablo 3.1. Akut Böbrek Hasarının KDIGO evrelendirmesi.....	34
Tablo 3.2. AAP'ye göre Kan Basıncı tanımlaması	35
Tablo 3.3. AKBM sonuçlarına göre kan basıncı sınıflandırması	36
Tablo 3.4. Kronik böbrek hastalığının KDIGO 2012 kılavuzuna göre sınıflaması...	37
Tablo 4.1. Hastaların genel özellikleri	39
Tablo 4.2. Primer hastalıkların tanı grupları	42
Tablo 4.3. Sepsisi olan hastaların primer tanı gruplarının dağılımı (n=23)	44
Tablo 4.4. Hastaların diyaliz endikasyonları.....	49
Tablo 4.5. Hastaların vücut ağırlıklarına göre genel özellikleri.....	51
Tablo 4.6. Hemodiyaliz tedavisi verilen hastalarının genel özellikleri.....	52
Tablo 4.7. HD uygulanan hastaların primer tanı gruplarının dağılımı (n=43)	54
Tablo 4.8. Hemodiyaliz hastalarının diyaliz ilişkili özellikleri (n=43)	55
Tablo 4.9. Periton diyalizi hastalarının genel özellikleri (n=37).....	59
Tablo 4.10. PD uygulanan hastaların tanı gruplarının dağılımı (n=37)	61
Tablo 4.11. PD hastalarının diyaliz ilişkili özellikleri (n=37).....	62
Tablo 4.12. Hastaların diyaliz modalitesine göre genel özellikleri.....	65
Tablo 4.13. Hastaların laboratuvar parametrelerindeki değişim	68
Tablo 4.14. Hastaların mortaliteye göre genel özellikleri	70
Tablo 4.15. Hastalarda sağkalım ile ilişkili faktörler	71
Tablo 4.16. Son vizite gelen hastaların genel özellikleri.....	77

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Akut böbrek hasarı (ABH), hastanede yatan çocuk hastalarda çok önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Bu sebeple ABH'li çocukların erken saptanabilmesi ve hızlı bir şekilde tedavi edilmesi çok önemlidir. Erken tedavinin birçok hastada sağkalımı arttırdığı ve böbrek fonksiyonlarını koruduğu bilinmektedir. Akut böbrek hasarı tedavisinde, destekleyici yaklaşımlarla kontrol altına alınamayan hastalarda renal replasman tedavisi (RRT) önerilmektedir. Literatürde RRT'nin hangi modalitesinin hangi hasta grubunda tercih edilmesi gerektiği ile ilgili yayımlanmış az sayıda çalışma bulunmakla birlikte, bu konuda genel bir fikir birliğine varılmış kılavuz bulunmamaktadır. Ayrıca yenidoğan ve süt çocukluğu dönemindeki renal replasman tedavileriyle ilgili literatür bilgileri sınırlıdır. Ülkemizde de benzer şekilde geçmişte akut renal replasman tedavisi almış olan bebeklerin ileri dönemdeki renal fonksiyonlarının incelendiği çalışmalar sınırlıdır.

Bu çalışmamızda Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi Çocuk Nefroloji Bilim Dalı bölümü tarafından 15 kg altındaki hasta grubunda uygulanmış olan akut hemodiyaliz (HD) ve akut periton diyalizi (PD) tedavileri alan hastaların klinik bulguları incelenmiştir. Akut diyaliz süreci başlama döneminde, bitiş döneminde, taburculuk veya eksitus döneminde ve hastaların son vizit muayenelerindeki böbrek fonksiyonları değerlendirilmiştir. Hastalara uygulanan HD ve PD tedavilerinin özellikleri, başarı ve komplikasyon oranları araştırılmıştır. Ayrıca hastaların renal prognozunu belirleyen anlamlı olabilecek faktörler araştırılmıştır. Hastalık gruplarına göre uygulanan akut diyaliz yönteminin nasıl değiştiği sorgulanmıştır. Ayrıca son vizitte, hastaların ofis kan basıncı (KB) ve ambulatuvar kan basıncı monitorizasyonu (AKBM) yapılarak bu hastalık grubunda hipertansiyon (HT) sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Akut Böbrek Hasarı

Akut böbrek hasarı, daha önceden akut böbrek yetmezliği olarak da adlandırılan klinik durumun günümüzde üzerinde fikir birliği sağlanmış terimidir (1). Akut böbrek hasarı, kreatinin ve üre gibi nitrojen metabolizması ürünlerinin ve diğer ölçülemeyen atık ürünlerin birikmesi sonucu renal fonksiyonların saatler veya günler içerisinde azalması ile oluşan klinik bir durumdur. Akut böbrek hasarının diğer bulguları, idrar çıkışında azalma (her zaman mevcut olmayabilir), metabolik asit birikimi, artmış serum potasyum ve fosfor konsantrasyonlarıdır.

Akut böbrek hasarı, hastanede yatan hastalar arasında giderek daha sık görülen bir tanıdır. Özellikle “*Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO)*” kriterlerine göre tanımlanan ABH, dünya çapında hastaneye yatırılan üç çocuktan birinde görülmektedir ve özellikle kritik yoğun bakımlarda yaygındır (2). Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi’ne (ÇYBÜ) kabul edilen hastaları değerlendiren prospektif bir çalışmada, kritik hastalığı olan çocukların %26,7’sinde ABH geliştiği bildirilmiştir (3). Renal replasman tedavileri gerektiren şiddetli ABH için de benzer bir artış eğilimi kaydedilmiştir (4). Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi’nde ABH ile komplike hastalarda bildirilen mortalite oranı %15,3 iken, ABH olmayanlarda bu oran %0,6’dır (5). Akut böbrek hasarı ile başvuran hastalar içerisinde mortalite oranları yeni doğanlarda %31,3 olarak bildirilmiştir. Ayrıca ABH ile başvuran ve diyalize ihtiyaç duyulan çocuk hastalarda mortalite oranı % 27,1 olarak saptanmıştır. Bu da diyalize ihtiyaç duyulan hastalarda mortalite oranlarının önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermektedir (5). Renal replasman tedavisi alan kritik hastalarda mortalite %30-50 gibi yüksek oranlara ulaşır (6). Ek olarak, ABH’li çocuklar daha uzun hastanede yatış süresine sahiptir. Ayrıca daha uzun süre mekanik ventilasyona ihtiyaç duymakla birlikte ABH sonrası gelişen KBH için de artmış risk altındadırlar (7).

Akut böbrek hasarı gelişmiş olan bebekler ve çocuklar için RRT, birçok farklı şekilde yapılmaktadır. Hastaların aralıklı HD, PD veya sürekli RRT gibi yöntemlerden hangisiyle tedavi edileceği; hasta özelliklerine, hekimin tercihinine, mevcut kurumsal kaynaklara, diyalizdeki hedeflere ve her bir yöntemin çeşitli avantaj ve

dezavantajlarına bağlıdır (8). Çocukluk çağı ABH’de tedavi yaklaşımları, izlemdeki objektif hedefler, tedavideki ekipmanlara erişim ve renal replasman tedavisinde kullanılan gereçlerin teknolojik açıdan yenilenmesi nedeniyle son yıllarda önemli değişimler göstermektedir. Genel olarak ABH, özellikle çoklu organ yetmezliğinde olan kritik durumdaki çocuk hastaların morbidite ve mortalitesi üzerine önemli bir etkiye sahiptir (9).

Akut böbrek hasarında, böbreklerin elektrolit, asit-baz ve sıvı homeostazisini sağlama fonksiyonundaki yetersizlik ile birlikte glomerüler filtrasyon hızında (GFR) azalma görülür. Çocuk hastada ABH geliştiğinde, kanda azotlu atık ürünlerin (kan üre nitrojen - BUN) birikmesi, serum kreatinin değerinde artış ve idrar çıkışının azalması görülmektedir (8). 2000’li yılların başlarında nefroloji ve yoğun bakım hekimleri tarafından içerisinde çocuk hekimlerinin de temsil edildiği bir grup oluşturulmuştur. Bu ekip tarafından konsensüs toplantıları yapılarak ABH kriterleri tanımlanmıştır. Bu kriterlerin çocuk hastalara uygulanması ile “pRIFLE” sınıflaması yapılmıştır. Tablo 2.1’de bu sınıflama özetlenmiştir (10).

Tablo 2.1. Pediatrik Modifiye RIFLE Kriterleri (pRIFLE)

	Hesaplanan Glomerüler Filtrasyon Hızı (eGFR)	İdrar çıkarımı
<i>Risk</i>	eGFR’ de %25 azalma	8 saat boyunca 0,5 ml/kg/sa’ in altında olması
<i>Hasar</i>	eGFR’ de %50 azalma	16 saat boyunca 0,5 ml/kg/sa’ in altında olması
<i>Yetmezlik</i>	eGFR’ de %75 azalma veya 35ml/dk/1,73 m ² ’nin altına düşmesi	24 saat boyunca 0,3 ml/kg/sa’ in altında olması veya 12 saat boyunca anürik olması
<i>Kayıp</i>	Persiste eden yetmezlik > 4 hafta	
<i>Son Dönem</i>	Son dönem böbrek hastalığı (Persiste eden yetmezlik > 3 ay)	

*İngilizce aslından çevrilmiştir (10).

Akut böbrek hasarının tanınması ve derecelendirilmesiyle ilgili olarak başka önemli bir çalışma da Kidney Disease Improving Global Guidelines (KDIGO) tarafından 2012 yılında yayımlanmıştır. Tablo 2.2’de bu sınıflama özetlenmiştir (11).

Tablo 2.2. Akut Böbrek Hasarının KDIGO evrelendirmesi

<i>Evre</i>	Serum kreatinin değeri	İdrar çıkarımı
<i>1</i>	- Bazal değerin 1,5-1,9 katına çıkması veya - 0,3 mg/dl üzerinde artış görülmesi	6-12 saat süreyle <0.5 ml/kg/sa olması
<i>2</i>	Bazal değerin 2-2,9 katına çıkması	12 saatten fazla bir süreyle <0.5 ml/kg/sa olması
<i>3</i>	- Bazal değerin 2-2,9 katına çıkması veya - 4 mg/dl üzerinde artış görülmesi veya - Renal replasman tedavisi başlanması veya - 18 yaşından küçüklerde eGFR’ nin <35 ml/dk/1,73 m ² olması	- 24 saatten uzun bir süreyle <0.3 ml/kg/sa olması veya - 12 saatten uzun bir sürede anüri olması

*İngilizce aslından çevrilmiştir (11).

Akut böbrek hasarı çocuklarda büyük ölçüde asemptomatiktir. Sıklıkla kardiyak cerrahi geçiren, yoğun bakımda izlenen ve nefrotoksik ajanların kullanıldığı hastalarda ortaya çıkmaktadır. Hastanede yatan tüm çocukların tahmini olarak %5’inde ve yoğun bakım şartlarında takip edilen yenidoğanların ve çocukların yaklaşık olarak %30’unda ABH tanısı için serum kreatinin değerinin günde birkaç kez ölçümüne ihtiyaç vardır. Tanı koymanın serum kreatinin ölçümüne bağlı olması bazı hastaların gözden kaçmasına ve atlanmasına sebep olmaktadır. Serum kreatinin değeri birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler aşağıda özetlenmiştir (12):

- Yaş, cinsiyet, diyet durumu, hastanın kas kitlesi ve ilaçlar gibi böbrek dışı faktörler; böbrek yapısı veya fonksiyonundaki değişikliklerden bağımsız olarak serum kreatinin düzeyini etkileyebilir. Bir yenidoğanda serum

kreatinin düzeyi, sadece yaşamın yaklaşık ilk 10 gününde maternal kreatinini yansıtır. Glomerüler filtrasyon hızı, normalde bebeklerde düşüktür ve böbrek fonksiyonunun fizyolojik gelişmesi yaklaşık olarak 2 yaşına kadar gerçekleşir. Doğuştan kardiyak defektler gibi kronik hastalıkları olan çocuklar düşük kas kitlesine sahip oldukları için serum kreatinin değerleri düşük ölçülmektedir.

- Önceden sağlıklı bir hastada, böbrek fonksiyonunun yaklaşık %50'sinin üzerinde bir kayıp yaşanmaksızın, serum kreatinin değerinde herhangi bir değişim ortaya çıkmaz. Bu durum böbrek işlevinde önemli bir fonksiyonel kapasitenin olduğunu gösterir. Kronik komorbid durumların olmadığı çocuk hastalarda böbreklerin fonksiyonel rezerv kapasitesinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.
- Geçici renal hipoperfüzyona yol açan herhangi bir durumda serum kreatinin değerinde artış ortaya çıkar. Prerenal azotemi olarak tanımlanan bu durum, gastrointestinal yolla dehidratasyon yaşayan çocuklarda sık görülür. Fakat bu durumda böbreklerin yapısal hasarı yoktur, eşlik eden bir "intrinsik ABH" durumu söz konusu değildir.
- Böbreklerde gelişen akut bir hasardan sonra, serum kreatinin değerinin yükselmesi için saatler veya günler süren bir gecikme dönemi vardır. Bu süre zarfında böbrek tübüllerinde yapısal hasar meydana geldiği bilinmektedir. Bu yüzden arada geçirilen subklinik süreci daha erken tanıyabilmek için başka biyobelirteçlerin de kullanılması gerekmektedir (13).

Serum kreatinin değerinin kullanılmasındaki kısıtlılıklar sebebiyle ABH'nin tespit edilmesinde yeni tanısal biyobelirteçler araştırılmaktadır. Bu moleküllerden bazıları "*Neutrophil Gelatinase Associated Lipocalin*" (NGAL), "*Kidney Injury Molecule-1*" (KIM-1), "*Interleukin-18*" (IL-18), "*Liver-type Fatty acid Binding Protein*" (L-FABP), "*Tissue Inhibitor of Metalloproteinases-2*" (TIMP-2) ve "*Insulin-like Growth Factor Binding Protein 7*" (IGFBP7) olarak özetlenebilir (13).

Çocukluk çağı ABH'nin epidemiyolojik dağılımı merkezden merkeze değişiklik göstermektedir. Kardiyovasküler cerrahi ve travma hastalarını değerlendiren veya özelleşmiş yan dallarda hizmet veren üçüncü basamak merkezlerde, alt basamak sağlık hizmeti veren merkezlere göre ABH olan çocuk hasta sayısı çok daha fazladır. 1990'lardan önce ABH etiyolojisinde belirtilen en yaygın nedenler: Hemolitik üremik sendrom, primer renal sebepler, sepsis ve yanıklardı (14). Günümüzde ise en yaygın nedenler gelişmiş ülkelerde çoklu organ yetmezliğine eşlik eden ABH, konjenital kalp hastalığı cerrahisi sonrası gelişen ABH, akut tübüler nekroz, nefrotoksik ilaçlar ve sepsistir. Gelişmekte olan ülkelerde ise hemolitik üremik sendrom ve diğer primer renal hastalıklar ön sıralarda yer almaya devam etmektedir (15).

Akut böbrek hasarı sebeplerinin sıklığı bazı coğrafi bölgelerde değişiklik göstermektedir. Örneğin, ishale bağlı hipovolemi ile ilişkili vakalar gelişmekte olan ülkelerde daha sık görülürken, gelişmiş ülkelerde açık kalp cerrahisi sonrası gelişen ABH daha sık görülen bir nedendir. Aynı ülke içinde, farklı topluluklara özgü genetik veya çevresel etkenlerle ilişkili olabilecek bozukluklar gözlenebilir. Bu nedenle, ABH'nin nedeni veya tetikleyicisine yönelik teşhis için bölgesel bağlam ve epidemiyoloji dikkate alınmalıdır (16).

2.2 Akut Böbrek Hasarının Klinik Sınıflandırılması

Akut böbrek hasarı (ABH) etiyolojik sınıflandırılması prerenal ABH, renal ABH ve postrenal ABH (akut obstrüktif nefropati) olarak yapılmaktadır. Bunlardan yalnızca intrinsik ABH, primer olarak böbrek kaynaklı bir hastalığın var olduğunu ifade eder. Prerenal ve postrenal ABH, GFR'nin azalmasına yol açan ekstrarenal hastalıkların sonucunda görülür. Bu prerenal ve postrenal koşullar devam ederse sonunda renal hücresel hasara ve dolayısıyla intrinsik renal hasara dönüşme olasılığı yüksektir (17).

2.2.1 Prerenal ABH

Toplumda görülen ABH vakalarının büyük çoğunluğu prerenal nedenlere bağlıdır (18). Bu durumda, altta yatan böbrek fonksiyonu normal olabilir, ancak intravasküler hacim azalması (kusma veya ishal) veya azalmış arteriyel basınç (kalp yetmezliği veya sepsis) glomerüler filtrasyon hızının düşmesine neden olur. Otoregülasyon mekanizmaları, glomerüler filtrasyon hızını stabil sürdürmek amacıyla sıklıkla bir dereceye kadar azalmış renal perfüzyonu telafi edebilir. Bununla birlikte, önceden bilinen böbrek hastalığı olan kişilerde, bu mekanizmalar bozulmuştur ve ABH gelişme olasılığı yüksektir (19). Çeşitli ilaçlar prerenal ABH'ye neden olabilir. Özellikle anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri (ADEi) ve anjiyotensin reseptör blokerleri (ARB), efferent arteriyolün genişlemesine neden olarak intraglomerüler basıncı azaltır ve renal perfüzyonu bozabilir. Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) da böbrek mikrosirkülasyonundaki vazodilatör/vazokonstriktif ajanların dengesini değiştirerek GFR'yi azaltabilir. Bu ilaçlar, hacim azalmasına karşı normal homeostatik cevapları sınırlayarak böbrek fonksiyonlarında bozulmaya sebep olabilir. Prerenal ABH olan hastalarda, böbrek fonksiyonu tipik olarak yeterli hacim durumu oluşturulduktan, altta yatan neden tedavi edildikten veya sebep olan ilaç kesildikten sonra normal seviyesine döner (18).

2.2.2 Renal ABH

İntrinsik sebepler de ABH sebepleri içerisinde önemli yer tutar. Primer olarak etkilenen bölgeye göre tübüler, glomerüler, interstisyel veya vasküler sebepler olarak kategorize edilebilir. Akut tübüler nekroz, hastanede yatan hastalarda en sık görülen intrinsik ABH türüdür. Bu durumun nedeni genellikle iskemi (uzun süreli hipotansiyon) veya nefrotoksik ilaçların kullanılmasıdır. Prerenal ABH'ye neden olan hastalıkların aksine, akut tübüler nekrozun neden olduğu ABH, yeterli intravasküler hacim ve böbreklere kan akışı ile iyileşmez. Hem iskemik hem de nefrotoksik akut tübüler nekroz zamanla düzelebilir, ancak böbrek hasarının derecesine ve önceden var olan KBH'nin varlığına bağlı olarak kısa süreli renal replasman tedavisi gerekebilir.

Akut böbrek hasarının glomerüler nedenleri, kan damarlarının veya glomerüllerin akut inflamasyonunun sonucu olarak gelişmektedir. Glomerülonefrit

genellikle sistemik bir hastalığın (Sistemik lupus eritematozus (SLE), Henoch schoenlein purpura (HSP)) veya pulmoner renal sendromlarının (Goodpasture sendromu, Wegener granülomatozisi) bir belirtisidir. Öykü, fizik muayene ve idrar analizi glomerulonefrit tanısında çok önemlidir. Yönetim genellikle potansiyel olarak ciddi yan etkilere sahip immünsüpresif veya sitotoksik ilaçların uygulanmasını içerdiğinden, tedaviye başlamadan önce tanıyı doğrulamak için genellikle böbrek biyopsisi gerekir.

Akut interstisyel nefrit birçok duruma ikincil gelişebilir, ancak çoğu vaka ilaç kullanımıyla ilgilidir. Bu durumda hikaye, tanı için anahtar haline gelir. Vakaların yaklaşık üçte birinde makulopapüler eritematöz döküntü, ateş, artralji veya bu semptomların bir kombinasyonu vardır (20). Akut interstisyel nefritli hastalarda eozinofilüri bulunabilir, ancak bu hastalığın patognomonik özelliği değildir. Alerjik interstisyel nefrit ile ABH'nin diğer renal nedenlerini ayırt etmek için böbrek biyopsisine ihtiyaç duyulabilir. Sebep olan ilacın veya ajanların kesilmesine ek olarak, steroid tedavisi erken döneminde faydalı olabilir (20).

Renal arterleri veya damarları içeren akut veya konjenital olaylar da intrinsik ABH'ye neden olabilir. Renal ateroembolik hastalıkta, renal arter stenozu durumunda, arteriyel kateterizasyon öyküsü varlığında, antikoagülasyon gerektiren bir girişim sonrası veya kardiyovasküler cerrahi sonrasında renal arterlerde oluşan trombüs sebepli renal ABH meydana gelebilmektedir. Vasküler nedenlerin tanısı için görüntüleme sıklıkla gereklidir (18).

2.2.3 Postrenal ABH

Postrenal nedenler tipik olarak idrar akışının engellenmesinden kaynaklanır. Tanı konulduktan hemen sonra obstrüksiyonun erken dönemde düzeltilmesi çoğu hastada böbrek fonksiyonundaki iyileşmeyi sağlar. Üriner sistemin bilateral taşları, çeşitli tümöral oluşumlar (mesanede rabdomyosarkom, prostat hiperplazisi, retroperitoneal fibrosis), yapısal konjenital patolojiler (posteriyor üretral valv (PUV)), bilateral ureteropelvik birleşke darlığı) gibi sebeplere bağlı olarak postrenal ABH tablosu görülebilmektedir (18).

Tablo 2.3. Akut Böbrek Hasarının yaygın sebepleri ve etiyolojisi

ABH tipi	Etiyolojisi
<i>Prerenal hasar</i>	Azalmış gerçek intravasküler hacim Azalmış efektif intravasküler hacim
<i>İntrinsik renal hastalık</i>	Akut tübüler nekroz (vazomotor nefropati) Hipoksik/iskemik durumlar İlaç ilişkili durumlar Toksin ilişkili durumlar Endojen: Hemoglobin, miyoglobin Ekzojen: Etilen glikol, metanol Ürik asit nefropatisi ve tümör lizis sendromu İnterstisyel nefrit İlaç kaynaklı İdiyopatik Glomerülonefritler ---> RPGN Vasküler lezyonlar Renal arter trombozu Renal ven trombozu Kortikal nekroz Hemolitik üremik sendrom Hipoplazi/Displazi (obstrüktif üropati, İdiyopatik İntrauterin nefrotoksik ilaçlara maruz kalma)
<i>Obstrüktif üropati</i>	Soliter böbrekte obstrüksiyon Bilateral üreter obstrüksiyonu Üretral obstrüksiyon

*İngilizce aslından çevrilmiştir (21).

2.3 Akut Böbrek Hasarı Tedavisi

Akut böbrek hasarı epidemiyolojisindeki değişikliklere paralel olarak, çocukluk çağı ABH hastalarının tedavisinde önemli değişiklikler olmuştur. Akut böbrek hasarı tedavisinde öncelikle hastalarda destekleyici tedavi verilmektedir. Destekleyici tedaviye rağmen metabolik ve klinik kontrolün sağlanamadığı hastalarda ise uygun zamanda RRT uygulanmalıdır.

2.3.1 Destekleyici Tedavi

Destekleyici tedavi hedeflerinde hastanın sıvı dengesinin sağlanması, diyetinin düzenlenmesi ve kan basıncının kontrollü bir şekilde yönetimi esastır. Bu şekilde hastaların hayatta kalma süresinin arttırılması sağlanmaktadır. Kapsamlı yetişkin ve çocukluk yaş grubundaki araştırmalara rağmen, ABH'yi önlemek veya tedavi etmek için onaylanmış bir ilaç yoktur. Akut böbrek hasarı olan hastaların yönetimi büyük ölçüde destekleyicidir. Sıvı ve elektrolit anormalliklerini düzenlemek üzerine kuruludur. Pediatrik kalp cerrahisi sonrasında vazodilatör tedavi verilmesine ilişkin retrospektif çalışmalar, tedavinin renal iskemiye önleyebileceğini, idrar çıkışını artırabileceğini ve ABH gelişimini azaltabileceğini savunur (22). Bununla birlikte renal vazodilatör ilaçların (aminofilin, fenoldopam ve nesiritid) randomize kontrollü çalışmalarında, bu ilaçların çocuk hastalarda kardiyak cerrahi sonrasında ABH insidansını azaltmadığını göstermiştir (23). Nonsteroidal antiinflamatuvar ajanlar, semptomimetik ilaçlar ve antioksidanlar gibi diğer ilaç grupları da çocuk hastalar üzerinde değerlendirilmiştir, ancak yaygın kullanımları için daha fazla çalışma gerekmektedir (24-26).

Akut böbrek hasarlı çocuklarda sıvı yönetimi için diüretik kullanımı birçok merkez tarafından uygulanmakla birlikte, ABH'li çocuklarda sıklıkla etkisiz olduğu ve kritik hastalığı olan çocuklarda yapılan çalışmalarda mortalite ile ilişkilendirildiği görülmüştür (27). Diüretikler, çoğunlukla etkilerini gösterebilmek için glomerüler filtrasyon veya proksimal tübüler sekresyon yoluyla tübüler lümene ulaşmalıdır. Bu nedenle, ABH'ye bağlı olarak glomerüler filtrasyonu azalmış hastalarda, diüretik ilaçların etkinliği düşüktür. İstenen diüreze ulaşmak için genellikle daha yüksek dozlar gerekir (28).

Destekleyici yaklaşımla birlikte kontrol altına alınamayan bozulmuş sıvı, elektrolit ve metabolik denge varsa hastalarda sıklıkla RRT sürecinin başlatılması gerekir (8). Renal replasman tedavilerinin erken başlatılması, ABH ile ilişkili yaşamı tehdit eden komplikasyonları ve mortalite oranını azaltmaktadır (29).

2.3.2 Renal Replasman Tedavisi

Diyaliz tedavisi gerektiren ABH hastalarında mortalite oranları çalışmadan çalışmaya farklılık göstermekle birlikte %35 ila %73 arasında değişmektedir (8). Bununla birlikte, RRT uygulanan çocuk hastaların verileri değerlendirildiğinde, hastalık şiddet skorlarının kullanılması ve daha erken müdahale yaklaşımları ile birlikte hastaların hayatta kalma şanslarının arttığı ve morbiditelerinin azaldığı gösterilmiştir (6). Akut böbrek hasarı olan çocuk hastalarda çok sayıda RRT yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemler aralıklı HD, PD ve sürekli renal replasman tedavisidir. Hemodiyalizin çalışma prensibi ağırlıklı olarak difüzyon klirensine dayanırken, hemofiltrasyonun çalışma prensibi ise konvektif klirensine dayanmaktadır. Hemodiyafiltrasyon cihazlarında ise hem difüzyon klirensi hem de konveksiyon klirensi birlikte kullanılmaktadır (30).

Aralıklı HD, sıvı ve metabolik kontrol için en hızlı ve etkili modalite olmasına rağmen, genellikle çocukluk ve neonatal yaş grubunda hastaların intravasküler sıvı hacimleri çok küçük olduğu için tolere edilemez. Çünkü HD devresinde büyük ekstrakorporeal (EC) hacimler kullanılmaktadır. Genel olarak PD, ABH olan çocuk hastalarda uzun yıllardır tercih edilen RRT yöntemidir (31). Özellikle gelişmiş ülkelerde sürekli renal replasman tedavisi (SRRT) cihazlarının teknolojik olarak gelişimi ile birlikte bu modalitenin çok küçük hastalarda bile kullanıma girdiğini görmekteyiz. Sürekli renal replasman tedavisi daha komplike ve stabil olmayan hastalarda ÇYBÜ'lerde kullanılabilir. Hatta günümüzde ilk tercih RRT modalitesi olarak SRRT'nin, ÇYBÜ'lerin standart yaklaşımı haline geldiğini görmekteyiz. Warady ve Bunchman yaptıkları araştırmada (32) 1995-1999 yılları arasında sadece 4 yıllık bir dönemde çocukluk çağı ABH tedavisi için merkezler tarafından birinci sırada tercih edilen modalitenin PD'den SRRT'ye değiştiğini göstermiştir. RRT için primer başlangıç modalitesi olarak SRRT'yi tercih eden merkez

sayısında dört yıl içerisinde %100 artış gözlenmesi (18'den 36'ya) artık SRRT'nin akut diyaliz yaklaşımında çocuk hastalarda da öneminin arttığını göstermektedir.

Akut böbrek hasarı (ABH) ile başvuran hangi hastanın hangi spesifik modaliteden daha fazla fayda göreceği günümüzde net olarak bilinmemektedir. Diyaliz yöntemlerinin (PD, HD, SRRT) seçimi birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörler hasta özelliklerinden, hekimin deneyiminden ve merkezin yaklaşımından önemli ölçüde etkilenmektedir (8).

2.3.3 RRT Endikasyonları ve Modalite Seçimi

Akut böbrek hasarı olan hasta için uygun RRT yöntemi seçiminde hastanın klinik durumu ve diyalizin uygulanma endikasyonunun ne olduğu önem kazanmaktadır. Hastanın başlangıç değerlendirmesinde çoklu organ tutulumu mu yoksa sadece böbrekleri ilgilendiren bir akut hasar mı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (6, 33). Sadece ABH ile başvurduğu bilinen bir hasta için sonraki en önemli değerlendirme kriteri hastanın idrar çıkarımının hesaplanmasıdır. İdrar çıkarımının olması ABH ile başvuran bir hastanın sıvı, elektrolit kontrolünü kendi başına sağlayabilme yeteneği hakkında fikir verir. Akut böbrek hasarı durumunda RRT başlangıcı için klasik olarak tanımlanan göstergeler, son dönem böbrek hastalığı (SDBH) için yaygın olarak kullandığımız göstergelerin ABH için uyarlanmış şeklidir. Renal replasman tedavi endikasyonları aşağıda özetlenmiştir (8):

- Metabolit, sıvı veya elektrolit dengesizliği
- Üreminin sebep olduğu kanama ve/veya ensefalopati tablosu
- Hipervoleminin sebep olduğu pulmoner ödem tablosu veya solunum yetmezliği
- İntoksikasyon durumları
- Doğuştan gelen metabolik hastalıklarda toksik metabolitlerin birikmesi
- Beslenme desteğinin daha iyi sunulabilmesi

Yukarıda sayılan bu endikasyonlar, RRT'nin başlama zamanlamasıyla ilgili olarak net bir tanımlama getirmemektedir. RRT'nin başlama zamanlaması için kriterler; hastanın yaşı, kilosu, hastalık ciddiyeti, organ tutulumları, kan basıncı,

komorbid durumları, hekimin uzmanlığı ve tecrübesi, bulunulan merkezin imkan ve kaynakları, ülkenin ekonomik parametreleridir (8).

Renal replasman tedavisi için spesifik endikasyonlar tipik olarak ultrafiltrasyon ihtiyacı oluşturan her türlü durumda geçerlidir. Aşırı volüm yükünü azaltmak, kan ürünü, besin ve ilaçlar için gerekli olan sıvı hacmine yer açmak, üre ve potasyum gibi maddeleri kandan uzaklaştırmak, diyaliz edilebilir toksik ürünlerin kandan uzaklaştırılması gibi amaçlarla RRT yapılmaktadır. Hastaya göre spesifik yöntem seçimi hastanın nutrisyonel ihtiyacının karşılanmasına da destek olur böylece ABH tablosundan ve altta yatan hastalığından daha hızlı sürede iyileşmesine yardımcı olur (34). Çözünen maddenin (örn. üre) kandan hızlı bir şekilde uzaklaştırılması ve elektrolit anormalliklerinin düzeltilmesi (özellikle yüksek potasyum düzeyleri) ABH yönetiminde son derece önemlidir. Periton diyalizi, HD ve SRRT; hiperkalemi ve üremiyi düzeltmekte etkili yöntemler olmakla birlikte; HD ve SRRT, yüksek molekül ağırlıklı çözünen maddelerin klirensini PD'ye göre daha hızlı sağlamaktadır. Tümör lizis sendromu, doğuştan metabolik hastalıklar, hiperamonyemi, semptomatik hiperkalemi veya diyaliz edilebilir maddelerin intoksikasyonunda olduğu gibi çözünen madde oluşum hızının yüksek olduğu ve kandan uzaklaştırılmasının aciliyet arz ettiği durumlarda, PD yerine HD veya SRRT gerekir. Oysa hafif üremi durumu her üç yöntemle de tedavi edilebilir (35-37).

Akciğer ödemi olan ve bu sebeple ventilasyon güçlüğü olan hastalarda volüm yükünün hızlıca uzaklaştırılması sadece HD veya SRRT ile sağlanabilir. Hafif volüm yükleri için herhangi bir yöntem tercih edilebilir. Fakat ciddi sepsis, aşırı sıvı yüklenmesi, solunum yetmezliği, vazopressör ilaç gereksinimi ve böbrek tutulumu olan hemodinamik olarak instabil bir hasta, yakın volüm durumu kontrolü için SRRT ile takip edilmelidir. Minimal sıvı yüklenmesi ve hemodinamik instabilitesi olan bir kardiyak cerrahi geçirmiş yenidoğan için PD tercih edilmelidir. Kandan uzaklaştırılması gereken çözünen madde türünün fizikokimyasal özellikleri (moleküler boyutu ve plazma proteinlerine bağlanma yüzdesi), modalite tercihini etkilemektedir. Ayrıca hastanın metabolik durumu, gerekli diyaliz solüsyon tipini etkilemektedir (8).

Bir hastanın altta yatan komorbid durumu, boy ve kilosu, daha önce geçirdiği cerrahiler ve genel klinik durumu, modalite seçiminde önemlidir. Diyafragma hernisi, yakın zamanda geçirilmiş karın içi cerrahi, intraabdominal sepsis, yeterli peritoneal yüzey alanının eksikliği veya intraabdominal malign hastalıklar PD'ye kontrendikasyon teşkil edebilmektedir. Ayrıca hemolitik üremik sendrom (HÜS)'e ikincil ABH'de bağırsak tutulumu, yenidoğanda nekrotizan enterokolit varlığı PD'yi engelleyecek kadar şiddetli olabilir. Ciddi hipotansiyonu olan hastalarda, HD kullanılmamalıdır. Hastanın boy ve kilo açısından küçük olması başarılı damar yolu erişimini zorlaştırır. Çok düşük doğum ağırlıklı yeni doğanlarda boyun veya kasıkta çift lümenli kateterler ve tek lümenli 5 Fr kateterlerle bile vasküler erişim sağlanamayabilir. Hatta bazı süt çocuklarında ağır malnutrisyonlu olduklarında PD dahi yapılamayabilir. Çok küçük hastalarda tek yol umbilikal kateter olabilmektedir. Çok küçük yenidoğanlarda, otomatize PD uygulanmaya çalışıldığında tüpün "ölü alanı" nedeniyle PD imkansız olabilir. Çok küçük hastalarımızda diyaliz uygulamasının fizibilitesini belirlerken bu tür hususlar dikkate alınmalıdır. Hastada koagülopatinin varlığı, HD veya SRRT'nin performansını ve vasküler erişim sağlama yeteneğini etkileyebilir (8).

Bazı coğrafi bölgelerde kaynaklar sınırlayıcı faktördür. Başka herhangi bir RRT formu yoksa PD yeterli olabilir. Örneğin, literatür verileri yenidoğan metabolik hastalıklarında toksik metabolitlerinin uzaklaştırılması için HD ve SRRT'yi açıkça desteklemektedir. Ancak bölgesel şartlar gereği başka seçenek bulunmadığında PD kullanımı da önerilmiştir. Kaynakları sınırlı olan bölgelerde personel ve yetişmiş uzmanın yokluğuna bağlı olarak HD veya SRRT'nin uygulanabilmesi sorun olmaya devam etmektedir (8).

Genel yaklaşım, diyaliz tedavisinin ana amacının ne olduğunu belirlemektir. Hastanın çözünen madde klirensine ihtiyacı varsa, çözünen maddenin moleküler ağırlığı önemlidir. Ayrıca bu maddenin klirensinin ne kadar hızlı yapılmak istendiği de önemlidir. Ultrafiltrasyona ihtiyacımız varsa, ultrafiltrasyonun ne kadar çabuk sağlanması gerektiği akılda tutulmalıdır. Hastamızın hemodinamik durumu, yöntem seçiminde önemli faktörlerden biridir. Ayrıca bulunulan merkezde mevcut kaynakların ne olduğu ve hastanın durumu açısından hangi sınırlayıcı faktörler bulunduğu çok

önemli belirleyicilerdir. Renal replasman tedavi yöntemi seçilirken tüm bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (8).

2.3.4 Periton Diyalizi

Periton diyalizi, ABH'nin tedavisi için ÇYBÜ'de kullanılan RRT yöntemlerinden biridir (8). Geçtiğimiz yıllarda ABH için PD kullanımı, diğer ekstrakorporeal tedaviler lehine önemli ölçüde azalmıştır (38). Aslında, ABH'de PD ile diğer diyaliz modaliteleri arasında mortalite açısından önemli farklılıklar olduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktur (39). Son zamanlarda, gelişmiş ülkelerde bile ABH hastalarını yönetmek için PD'ye yeniden bir ilgi olmuştur (40).

Akut PD, bin gramın altındaki bebekler de dahil olmak üzere yenidoğanlarda ve konjenital kalp hastalığı nedeniyle cerrahi geçirmiş ve sonrasında ABH gelişen bebeklerde tercih edilen bir yöntemdir. Kardiyopulmoner baypas sonrası çocuklarda genellikle güvenli ve etkilidir. Literatürde bazı araştırmacılar bunu profilaktik bir tedavi olarak da önermektedir (41). Ayrıca, küçük çocuklarda glomerüler hastalıklar, iskemi ve/veya ilaçlara bağlı akut tübüler nekroz veya hemolitik üremik sendrom varsa akut PD genellikle tercih edilen tedavi yöntemidir (8).

2.3.4.1 Periton Diyalizinin Avantajlı Yönleri

Periton diyalizi, ekstrakorporeal tedavi yöntemlerine göre daha fizyolojik ve daha az proinflatuvar bir diyaliz yöntemidir (42).

Çözünmüş madde ve sıvı uzaklaştırmanın kademeli ve sürekli olması, büyük hacimlerde ultrafiltrasyona (UF) izin vererek, PD'yi hemodinamik açıdan stabil olmayan hastalarda da uygulanabilir hale getirir. Uygun kateter ve teknik kullanıldığında yeterli ultrafiltrasyon yapılarak sıvı uygulaması ve hastanın beslenmesi için yeterli hacim sağlanabilir (43). Dekstroz içeren diyaliz sıvısı, özellikle sıvı kısıtlaması yapılan ve hipogliseminin sorun olabileceği bebeklerde ek kalori kaynağı olarak görev yapar (44). Periton diyalizi vasküler erişim gerektirmez ve ileride hastaya uygulanacak diğer işlemler için damarların korunmasına izin verir. Periton diyalizi evrensel olarak her ülkede mevcut olan ve aralıklı HD'de olduğu gibi ÇYBÜ'nün dışında gerçekleştirilebilen basit ve güvenli bir tekniktir (43). Hemodiyaliz aksine, spesifik uzmanlığı olmayan kişilerce ve minimum altyapı desteğiyle gerçekleştirilebilen bir modalitedir (43).

Periton diyalizini tercih etmek, HD veya SRRT uygulamaya göre üç ila beş kat daha ucuzdur. Bu da PD'yi geliştirmekte olan ülkelerde daha yaygın bir RRT yöntemi haline getirir (45).

2.3.4.2 Periton Diyalizinin Dezavantajlı Yönleri

Çözünebilen küçük moleküllerin yavaş klirensi ve öngörülemeyen UF, yaşamı tehdit eden hiperkalemide veya şiddetli akut pulmoner ödemde kabul edilemez derecede yavaş düzelmeye neden olabilir. Doğuştan metabolik hastalıklar veya hiperkatabolik koşulları olan çocuklarda çözünen maddelerin yavaş temizlenmesi PD'yi, HD veya SRRT'den daha az etkili kılar (46). Ek olarak, etkili UF elde etmek için, yüksek konsantrasyonlarda dekstroz (% 2,5 veya % 4,25) içeren solüsyonlar gerekli olabilir ve bunun sonucunda özellikle küçük bebeklerde hiperglisemi ortaya çıkabilir. Periton diyalizi sağlam bir periton kavitesi gerektirir ve bu nedenle yakın zamanda abdominal cerrahi geçiren, abdominal selülit, kasık fitiği, diyafragma hernisi, paralitik ileus ve peritoniti olan çocuklarda PD göreceli kontrendikedir (43). Pulmoner rahatsızlıkları olan hastalarda artan abdominal diyalizat hacimleri nedeniyle ventilasyonda bozulmalar yaşanabilir (47). Ayrıca, ventriküloperitoneal şanti veya Prune-Belly Sendromu olan hastalar, PD ile başarılı bir şekilde yönetilebilmekle birlikte, artan potansiyel komplikasyonları olduğu unutulmamalıdır. Manuel PD, döngülerin sıklığına bağlı olarak daha yüksek hemşirelik ve bakımveren iş yüküne sebep olabilir (8).

2.3.4.3 Periton Diyalizinin Reçetelendirilmesi

Periton diyalizi reçetelendirilmesinin hasta büyüklüğüne ve klinik durumuna göre kişiselleştirilmesi gerekir. Özellikle küçük çocuklarda, PD solüsyonuna bağlı intraperitoneal basınç artışının neden olduğu sızıntıyı önlemek için düşük bekleme hacmi (10 ml/kg) ile başlamak çok önemlidir (40). Sızıntı meydana gelmezse değişim hacmi, diyalizin etkinliğini iyileştirmek için kademeli olarak arttırılabilir. Bebeklerde 800 ml/m² den büyük olmayan son dolun hacmi önerilirken, daha büyük çocuklarda daha büyük hacimlere (1100 ml/m²) ulaşılabilir (43). İlk değişim süresi (giriş, bekleme ve boşaltma süreleri dâhil) yaklaşık 60-90 dakika arasında olmalıdır, ancak UF'yi iyileştirmek için bu süreler azaltılabilir. Çocuklarda akut tedavi için kronik PD'den (akut aralıklı PD, sürekli PD, tidal PD, yüksek hacimli PD ve sürekli akışlı PD) uyarlanan farklı rejimler denenmiştir. En iyi performans gösteren şema hakkında güçlü

kanıtlar hala mevcut değildir (43). Şok, karaciğer disfonksiyonu ve metabolik bozuklukları olan kritik hastalarda laktat dönüşümü yetersiz olduğundan, bikarbonat-tampon çözeltiler tercih edilebilir (43). Serum elektrolit düzeylerinin en azından günlük olarak ölçülmesi ve ilk 12-24 saatten sonra diyaliz solüsyonunda sodyum ve potasyum ilavesi önerilmektedir (43).

2.3.4.4 Periton Diyalizinde Ekipman

Etkili bir PD gerçekleştirmek için gerekli donanım çalışan bir PD kateteri, diyaliz sıvıları, bağlantı tüpleri ve drenaj torbalarıdır. Manuel ve otomatik PD için piyasada ticari seçenekler mevcuttur (48). Akut diyaliz için PD solüsyonları genellikle %1,5 - %2,5 ve %4,25 dekstroz konsantrasyonlarında bulunmaktadır. Glukoz ölçümüne göre gruplanırsa sırasıyla %1,36 - %2,27 ve %3,86 konsantrasyonlarında; ozmolalite ile ayrılacak olursa sırasıyla 346 - 396 ve 485 mOsmol solüsyonlar mevcuttur. Önceki yıllarda laktat, PD solüsyonları için mevcut olan tek tampondu. Çift bölmeli PD solüsyonlarının kullanımı ile birlikte bikarbonat veya bikarbonat-laktat tamponu içeren karışımlar da uzun yıllardır kullanılmaktadır. Standart PD solüsyonları 132-134 mmol/l sodyum içermektedir. Kalsiyum konsantrasyonlarına göre sırasıyla 1,75 mmol/l (yüksek kalsiyum) ve 1,25 mmol/l (düşük kalsiyum) içeren solüsyonlar mevcuttur. Kılavuzlarda, tedavinin ilk aşaması için diyalizat solüsyonunda düşük konsantrasyonda potasyum (0-2 mmol/l) kullanımı önerilmektedir (40).

Periton diyalizi için sistemik antikoagülasyon gerekli değildir, ancak peritonit atakları sırasında olduğu gibi kateterde fibrin oluşumu gözleendiğinde, pıhtı oluşumunu azaltmak için diyalizat çözeltilisine heparin (125-250 UI/l) eklenmesi önerilir (40).

2.3.4.5 Periton Diyalizinde Kateter

Periton diyalizi; esnek kafli kateter, sert stileli geçici kateter veya uyarlanmış bir kateter (nazogastrik tüp, cerrahi drenaj kateteri, diyaliz kateteri) ile uygulanabilir. Düz veya kuğu boynu şeklinde esnek, tek veya çift kafli Tenckhoff kateteri günümüzde tercih edilen PD erişimidir. Cerrahi olarak (laparoskopik veya açık teknik) veya modifiye Seldinger yaklaşımı (kılavuz tel ve soyulabilir kılıf ile) kullanılarak yatak başında lokal anestezi altında yerleştirilebilir. Kör perkütan girişim daha önce karın cerrahisi öyküsü olan hastalarda önerilmemektedir.

Kör perkütan girişim sırasında kontrast solüsyonun enjekte edilmesiyle periton boşluğunda kontrastın yeri ve yayılımı görülerek iğne girişinin doğrulanması sağlanır. Düşük gelirli ülkelerde, PD kateterinin cerrahi olarak yerleştirilmesi ve/veya spesifik PD kateterlerinin bulunabilmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle, rijit kateterler veya uyarlanmış kateterler hala kullanılmaktadır. Ancak diyalizat sızıntısı ve mekanik komplikasyonlar gelişebilme riski sebebiyle bunların rutin kullanımı önerilmemektedir (40).

2.3.4.6 Periton Diyalizinde Komplikasyonlar

Periton diyalizinin en sık görülen komplikasyonları mekanik ve enfeksiyöz olarak iki kategoride incelenebilir. Mekanik komplikasyonlar; sızıntılar, kateterin yer değiştirmesi, kateter tıkanıklığı ve intrabdominal hernilerin oluşumu olarak özetlenebilir. Mekanik komplikasyonlar diyaliz sıvısının zayıf drenajına yol açar (8). Drenaj problemleri genellikle omentum veya fibrin pıhtı tıkanıklıklarına ikincil gelişir. İlk kateter yerleştirilmesinde omentektomi yapılması, çıkış obstrüksiyonunu azaltmak için geçerli bir stratejidir. Birkaç retrospektif çalışmada, profilaktik omentektominin kateter sağkalımının artmasına katkı sağladığı gösterilmiştir (49). Yakın tarihli bir çalışma ise omentektomiden ziyade kateter tipinin, kateter tıkanma insidansını etkilediğini vurgulamaktadır (50). Kateterin yıkanması, diyalizattaki heparin dozajının arttırılması ve fibrinolitik ajan (streptokinaz veya ürokinaz) kullanılması fibrin birikiminin önlenmesine ve mekanik komplikasyonların azaltılmasına olanak sağlamaktadır. Mesane veya bağırsak perforasyonu gibi ciddi komplikasyonlar nadirdir ve çoğunlukla sert kateter kullanımına ikincil görülür. Peritonit, özellikle kateterin steril olmayan bir şekilde kullanımına ve yerleştirilmesine bağlı görülmektedir. Periton diyalizi uygulanan hastaların serum immünoglobulinlerinde de kayıplar olması sebebiyle, enfeksiyon riski yükselir (43). Peritonit olması halinde diyalizattan fazla protein kaybı, beslenme yetersizliği, UF kapasitesinin azalması veya peritoneal membranda kalıcı hasar meydana gelebilir (8).

2.3.5 Hemodiyaliz

Hemodiyalizde aralıklı ve sürekli modaliteler ABH tedavisi için tamamlayıcı tedavilerdir. Hızlı ve etkili çözünen klirensi ve sıvı uzaklaştırılması gereken koşullarda HD tercih edilmektedir (48).

2.3.5.1 Hemodiyalizin Avantajlı Yönleri

Hemodiyaliz yeterli ve güvenli vasküler erişimi olan, hemodinamisi dengeli olan hastalarda tercih edilen RRT modalitesidir. Hemodiyalizin diğer diyaliz modalitelerine göre temel avantajı, yüksek hacim uzaklaştırma hızı ve yüksek solüt klirensidir (8). Bu özellik, hayatı tehdit eden hiperkalemi veya asidozun etkili ve hızlı bir şekilde düzeltilmesine ve pulmoner ödemin hızlı bir şekilde tedavisine izin verir. Aynı nedenle, doğuştan metabolik hastalıklar ve tıbbi tedaviye dirençli şiddetli hiperamonyemisi olan çocuklarda özellikle önerilmektedir (46). Hiperamonyemi durumlarında nörolojik sonuç, amonyumun hızlı redüksiyonu ile ilişkilendirilmiştir (51). Kanamaya eğilimli seçilmiş vakalarda (trombositopeni, koagülopati, karaciğer yetmezliği), seans süresinin SRRT'ye kıyasla daha kısa olması, diyalizin antikoagülasyon olmadan yapılmasını sağlayarak kanama riskini azaltır (52). Periton diyalizine benzer şekilde HD, ÇYBÜ dışında da gerçekleştirilebilir (48).

2.3.5.2 Hemodiyalizin Dezavantajlı Yönleri

İyi çalışan vasküler erişim ve hemodinamik stabilite, HD'nin uygulanması için şarttır. Oligürik veya anürik ABH hastalarında sıvı kısıtlaması gerektiği için günlük parenteral nütrisyon miktarı sınırlanır (8). Hemodiyaliz devresinin antikoagülasyonu için heparin kullanıldığında, kanama riski artar (48).

2.3.5.3 Hemodiyalizin Reçetelendirilmesi

Çocukluk çağı ABH'de HD reçetesi ağırlık, katabolik durum, vücut kompozisyonu, ultrafiltrasyon (UF) hedefi ve beslenme gereksinimlerindeki değişiklikler dikkate alınarak sıkça ve yakın takiple düzenleme gerektirir. Genellikle vücut dışındaki devre hacmi (ekstrakorporeal veya tüp hacmi + diyalizör hacmi) çocuğun kan hacminin %10'unu aştığında hemodinamik dengesizliği önlemek için devre hacmi "priming" ile hazırlanmalıdır (53). Bir HD devresinde "priming" için izotonik salin, albümin veya eritrosit süspansiyonu (salinle %30 ila %40 hematokritle seyreltilmiş ve paketlenmiş kırmızı kan hücreleri) kullanılabilir (53, 54).

Kan akış hızı (Qb) katetere ve hasta boyutuna bağlı olmak üzere genellikle 5-8 ml/kg/dk'dır. Küçük bebekler için daha düşük hız (2-3 ml/kg/dk, maksimum 5 ml/kg/dk) tercih edilir. Özellikle ilk diyaliz seansı sırasında, çözünen maddenin çok hızlı bir şekilde uzaklaştırılmasını ve buna bağlı "*Disequilibrium Sendromu (Diyaliz Dengesizliği Sendromu, DDS)*" nu önlemek önemlidir. Bu nedenle, 3 ml/kg/dk'dan daha az bir üre klirensi tavsiye edilmektedir. Diyaliz dengesizliği sendromu, HD'nin nadir ama ciddi bir komplikasyonudur. İdame HD, 50 yılı aşkın süredir rutin bir prosedür olmasına rağmen, bu sendromun patofizyolojisi hala tam olarak anlaşılammıştır. Belirti ve semptomlar huzursuzluk ve baş ağrısından koma ve ölüme kadar geniş bir spektrumda değişiklik gösterir. Serebral ödem ve artmış kafa içi basıncı bu sendroma sebep olan primer faktördür. Fakat kesin mekanizmalar belirsizliğini korumaktadır. Tedavinin hedefi intrakraniyal basıncı azaltmak olsa da bu sendrom geliştikten sonra tedavisi nadiren başarılıdır. Bu nedenle DDS gelişmesini önlemek, DDS tedavisinden daha önemlidir (55).

Genellikle ilk seansta %30 üre azaltma oranı elde etmek için seansın uzunluğu ve kan akışı ayarlanır, takip eden günlerde üre azaltma oranı kademeli olarak %70'e kadar arttırılabilir. Şiddetli üremi, akut karaciğer yetmezliği, akut veya kronik beyin hasarı olan ve kan-beyin bariyeri geçirgenliği artmış hastalar özellikle DDS gelişimi için risk altındadır ve bu hastalarda düşük verimde hemodiyaliz yapılması önerilmektedir (56).

Çocukluk yaş grubunda uygulanacak olan HD'nin hacim kontrollü makineler kullanılarak yapılması çok önemlidir. Ayrıca diyaliz süresince kilo kaybı, hastanın vücut ağırlığının %5'ini geçmemelidir. Saat başına vücut ağırlığında en fazla % 1-2 azalma olmalıdır (53).

Akut böbrek hasarında RRT'nin etkinliğini ölçmek için iyi yapılandırılmış yöntemler bulunmamasına rağmen, KDIGO kılavuzları HD uygulanan hastaların haftada en az üç kez tedavi başına 1,2 Kt/V değerine eşdeğer çözünen klirensi elde edilmesi gerektiğini öne sürmektedir. Bu değer yaklaşık olarak %70 üre azaltma oranına eşdeğerdir (57).

2.3.5.4 Hemodiyaliz Donanımı

Akut böbrek hasarı (ABH) olan hastalarda HD ve SRRT için biyouyumlu membranlara sahip diyalizörlerin kullanılması önerilmektedir. Daha az kompleman üretimine sebep olan ve oksidatif stresi azaltan biyouyumlu membranlar, daha az sıklıkla hipotansiyon, vazodilatasyon, lökopeni, hipoksi ve ateş yaşanmasına sebep olur. Eskiden zayıf biyouyumluluğa sahip selüloz bazlı membranlar kullanılmaktaydı. Teknolojik gelişmelerle birlikte biyouyumluluğu arttırmak için, modifiye selüloz bazlı ve sentetik membranlar oluşturulmuştur. Günümüzde kullanılan diyalizörlerin çoğu, polisülfon, polietersülfon, poliakrilonitril, poliamid ve polimetilmetakrilat gibi sentetik membranlardır (58). Sentetik membranlarla birlikte, böbrek fonksiyonlarında düzelmenin daha hızlı olduğu ve biyouyumlu membranlarla diyaliz yapılan hastaların sağkalımının biyouyumlu olmayan membranlarla diyaliz uygulanan hastalara oranla daha yüksek olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur. Fakat bu konuda yapılan sistematik derlemede (10 çalışma, 1100 hasta) iki diyaliz membranı arasında mortalite veya renal fonksiyonların düzelmesi açısından bir fark gösterilememiştir (59).

Diyaliz membranındaki gözeneklerin boyutlarına göre zarlar düşük ve yüksek akışlı zarlar olmak üzere ikiye ayrılır. Yüksek akışlı membranlar daha fazla su geçirgenliğine sahiptir ayrıca beta-2 mikroglobulin gibi orta büyüklükteki moleküllerin temizlenmesine izin verir. Yüksek su geçirgenlikleri nedeniyle, yüksek akışlı membranlarda mmHg başına UF (Kuf) katsayısı 20 ml/saat'ten daha yüksektir. Düşük akışlı membranlar için mmHg başına 8 ml/saat'ten daha az UF yapılabilir. Yüksek miktarda sıvının uzaklaştırılması gereken hastalarda, yüksek akışlı membranların kullanılması önerilmektedir. Bununla birlikte, yüksek akışlı membranların kullanılması veya düşük akışlı membranların kullanılması arasında hastaların hayatta kalma, böbrek fonksiyonunun düzelmesi, oligüri insidansı ve diyaliz süresi ile ilgili olarak yapılan randomize bir çalışmada anlamlı farklılık olmadığı bildirilmiştir (60).

Günümüzde 20 ila 60 kDa aralığındaki maddeleri uzaklaştırabilen yeni nesil yüksek "cut-off" değerine sahip membranlar da üretilmiştir. Membran tarafından tutulan en küçük çözünen maddenin moleküler ağırlığını "cut-off" değeri temsil etmektedir. Standart hemofiltrasyon membranlarının "cut-off" değerleri 10 ila 30 kDa arasında bulunmaktadır. Yüksek "cut-off" değerli membranlar daha yüksek kapasitede

sitokin temizleme fonksiyonuna sahiptirler. Haase ve arkadaşları tarafından, aralıklı HD ile tedavi edilen ABH'li on septik hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, standart “*cut-off*” değerine sahip filtrelere kıyasla yüksek “*cut-off*” değerli membranlar ile daha fazla sitokin klirensi ile IL-8 ve IL-10 plazma konsantrasyonlarında daha fazla azalma olduğu gösterilmiştir. Bu membranlarla tedavi sırasında albumin kaybı yaşanması ve antibiyotik klirenslerinin yüksek olması önemli bir dezavantajdır (61, 62).

Kullanılan membrandan bağımsız olarak, çocukluk dönemindeki kullanım için bir hemodiyalizör seçerken, EC devre hacmini en aza indirmek ve çözünen maddenin etkili bir şekilde uzaklaştırılmasını sağlamak için diyalizör boyutunun hastanın boyutuna uyarlanması gerekir. Diyalizör membranının yüzey alanı, hastanın toplam vücut yüzey alanının (VYA) %75 ila 100'ü arasında olmalıdır. Diyalizör seçimi ayrıca priming hacmine, maksimum Qb'ye, hedeflenen üre klirensine (3 ila 5 ml/kg/dk arasında) ve hastada yapılmak istenen UF miktarına bağlıdır (63).

2.3.5.5 Hemodiyalizde Antikoagülasyon

Hemodiyaliz devresinin trombozunu ve kateterin tıkanmasını önlemek için antikoagülasyon uygulanması gereklidir. Pediyatrik yaş grubunda devre ve diyalizör trombozu yaygın klinik bir sorundur. Çünkü çocuklarda kateter lümenleri daha dar ve devredeki akım hızı daha düşüktür. Ayrıca çocukların toplam kan hacmine kıyasla diyalizörün EC devre hacmi daha fazladır. Bu durum hastanın intravasküler hacminde kayba neden olup EC devresinde ise tromboza yatkınlığı arttırmaktadır (64). Fraksiyone olmayan heparin (UH), EC diyaliz devresinin antikoagülasyonu için en yaygın kullanılan ajandır. Pahalı değildir ve çoğu diyaliz ünitesinde kullanımıyla ilgili klinik deneyim mevcuttur. Fraksiyone olmayan heparin için protokol, ilk bolus uygulaması (20-30 UI/kg) ve ardından 10-20 UI/kg/sa'lik sürekli infüzyondan oluşur. Dozlar, hastanın koagülasyon paternine göre kişiselleştirilmelidir. Heparin tedavisini izlemek için kullanılan pıhtılaşma testleri çoğunlukla aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT, aralık: 1,5-2) ve aktive pıhtılaşma süresidir (ACT, aralık: 180–200 saniyedir) (52).

Hemodiyaliz tedavisinde fraksiyone olmayan heparinin kullanımı bir dizi yan etkiye sahiptir. Böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalarda sistemik heparinizasyon

ve uzamış heparin yarı ömrü, artmış kanama riski ile birlikte şiddetli veya uzun süreli kanamayla sonuçlanabilir. Ayrıca UH kullanımı antikor aracılı trombositopeni ("*heparin induced thrombocytopenia*", *HIT*) gelişimi ile ilişkilendirilmiştir (65). Alternatif olarak, sistemik antikoagülasyon, düşük moleküler ağırlıklı heparin (DMAH), heparinoidler, hirudin, prostasiklin, serin proteaz inhibitörleri, direkt trombin inhibitörleri ve aktif protein C ile sağlanabilir. Kronik HD için önerilen antikoagülan şekli DMAH'dır. Ancak ABH tedavisine yönelik uygulanan HD için DMAH kullanımına ilişkin literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır (51). Ekstrakorporeal devrenin DMAH ile antikoagülasyonunu takip için anti - faktör 10a aktivitesi kullanılır. Bu amaçla 0,5–1 IU/ml'lik bir hedef aralığı önerilmiştir.

Kanama riski yüksek olan hastalarda, serum fizyolojik yıkamaları ile antikoagülan içermeyen diyaliz yaygın bir uygulamadır (52, 64). Heparinize serum fizyolojik (SF) (5000 IU / l) "*priming*" için kullanılarak filtre ve hatlara heparin bağlanmasının sağlanması ardından diyalize başlamadan önce heparini uzaklaştırmak için normal SF ile ikinci bir "*priming*" yapmak da mümkündür (64). Heparin kaplı membranlar, filtre ömrünün uzatılmasında faydalıdır (66).

2.3.5.6 Hemodiyalizde Vasküler Erişim

Yeterli bir HD'nin sağlanması için iyi işleyen vasküler erişim gereklidir. Bu nedenle cuff'sız ve tünelsiz santral venöz kateterler (SVK), acil HD gerektiren hastalarda vasküler erişimin ilk seçeneğidir. Kısa süreli kateterler yatak başında veya bir cerrah veya girişimsel radyolog tarafından ameliyathanede yerleştirilebilir. Uygun kateter seçimi, uzunluk ve çap (French, Fr) ile ifade edilen boyuta bağlıdır. Kateter boyutu hastanın ağırlığına/uzunluğuna bağlıdır. Güvenli bir şekilde yerleştirilebilecek en büyük SVK çapı, kan akışlarını ve devre sağ kalımını optimize etmek için tablodaki gibi seçilmelidir (6).

Tablo 2.4. Hasta boyutuna göre kateter seçimi

<i>Hasta boyutu</i>	Kateter boyutu	Yerleşim yeri
<i>Yenidoğan</i>	Çift lümenli 7 F	Femoral arter veya ven
<i>3-6 kg</i>	Çift veya üç lümenli 7 F	Juguler, subklavyan veya femoral
<i>6-30 kg</i>	Çift lümenli 8 F	Juguler, subklavyan veya femoral
<i>>15 kg</i>	Çift lümenli 9 F	Juguler, subklavyan veya femoral
<i>>30 kg</i>	Çift lümenli 10 F veya Üç lümenli 12 F	Juguler, subklavyan veya femoral

*İngilizce aslından çevrilmiştir (6).

KDIGO kılavuzuna göre, diyaliz kateteri için yerleştirme yeri olarak ilk tercih sağ internal juguler ven olmalıdır. Sonrasında femoral ven (FV), sol juguler ven veya subklavyan ven (SV) girişim bölgesi olarak seçilebilir (57). Anatomik olarak güçlük yaşanabilmesine rağmen, 5 kg'ın altındaki küçük boyutlu bebeklerde boyun venleri tercih edilebilir (8). Teknik olarak en kolay yerleştirilen kateter, FV olduğu için sıklıkla kullanılmaktadır. Birleşik Devletler kayıtlarında %69 sıklıkla FV tercih edildiği görülmektedir (67). Femoral ven kateterizasyonu teknik olarak kolay olmasına rağmen kateter enfeksiyonu ve tromboz riski çok yüksektir. Bu sebeple kateter sağ kalımının düşük olduğu yönünde çalışmalar mevcuttur (68). Çalışmada ve damarda striktür oluşturması gibi komplikasyonlarının sık olması sebebiyle SV'nin kullanılmasından kaçınılmalıdır. Subklavyan ven kateterlerinde ise vasküler stenoz insidansı çok yüksektir (8).

Hemodiyaliz seansından sonra, kateter izotonik salin ile yıkanmalı ve seyreltilmiş heparin (1000 IU / ml) ile doldurulmalıdır. Doldurulması gereken heparin hacmi, genellikle kateterin üzerinde belirtilir (63). Sitrata ile kapama, heparine göre daha düşük kanama epizodu insidansına sahip alternatif bir antikoagülan kilitleme yöntemidir. Ancak kateter arızasında veya zayıf akım varlığında kateterin çıkarılması gereksinimi olduğunda etkinliği sınırlıdır. Antimikrobiyal içeren sitrata ile kapama, kateterle ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde heparin ile kapamadan üstün görülmektedir (69). Yakın tarihli bir *Cochrane* incelemesi, antimikrobiyal kilit solüsyonlarının kullanımının muhtemelen kateterle ilişkili enfeksiyonları azalttığını, ancak standart kilitleme solüsyonlarına kıyasla tromboz riskinde önemli bir fark oluşturmadığını göstermiştir (70).

2.3.5.7 Hemodiyalizin Komplikasyonları

Hemodiyaliz sürecinde sıklıkla hipotansiyon, kateterlerin mekanik komplikasyonları veya enfeksiyonlarla ilişkili komplikasyonlar görülmektedir (53). Diyalizin ilk 30-60 dakikasından sonra ortaya çıkan DDS, özellikle küçük bebeklerde akut diyalizi komplike hale getirir (63). Vasküler erişimle ilgili yaygın sorunlar arasında şunlar yer alır (71):

- SVK'nin bükülmesi (kink yapması) bebeklerde yetişkinlerden çok daha sık görülmektedir.
- Trombüs ve fibrin kılıf oluşumu, kalıcı SVK'lerin %50'sine kadar rapor edilmiştir.
- Kateter enfeksiyonu riski, SVK yerleştirme sırasında steril tekniklerin kullanılması, diyaliz hastaları arasında el yıkama ve çıkış yeri bakımı için antibakteriyel antiseptik solüsyonların kullanılmasıyla azaltılabilir. Antimikrobiyal bazlı kilitleme solüsyonları, yüksek kateter enfeksiyonu riski taşıyan hastalarda kullanılmalıdır.

2.3.6 Sürekli Renal Replasman Tedavileri (SRRT)

Sürekli renal replasman tedavisi (SRRT), birçok klinisyen tarafından kritik hastalığı olan çocukların tedavisi için en uygun yöntem olarak kabul edilir ve ABH'li hemodinamik açıdan stabil olmayan hastalarda önerilen RRT modalitesidir. 1980'lerde SRRT'nin, pediatrik popülasyon dahil olmak üzere son yirmi yılda istikrarlı bir şekilde yaygınlığı artmıştır (6).

Çoklu organ yetmezliği ve hemodinamik dengesizliği olan kritik hasta çocuklarda, gerçekleştirilen tipik RRT modalitesi SRRT'dir ve SRRT'yi başlatmak için temel şart doğrudan ABH ile ilişkili metabolik veya sıvı anormallikleridir (67). Bu anormallikler aşırı sıvı yüklenmesi, hiperkalemi ve semptomatik üremi (ensefalopati, perikardit) olabilir. Böbrek dışı endikasyonlar ise doğuştan metabolizma hastalıklarıyla ilişkili hiperamonyemi, intoksikasyonlar veya yüksek dozda ilaç alımlarıdır. SRRT birçok yönden HD'ye benzer fakat SRRT'de devre akış hızı daha yavaştır. Kademeli sıvı uzaklaştırma özelliği sayesinde aralıklı HD tedavilerine göre hemodinamik stabilite daha kolay sağlanır ve sürekli bir izlem yapılarak hızlı müdahalelerde bulunulabilir. Bu nedenle, SRRT yönteminde, HD'de olduğu gibi hızlı solüt uzaklaştırılmasına bağlı olarak beyin ödemi ve intrakraniyal basınç artışı bulgularının ortaya çıkması daha nadiren gözlenir ve DDS ihtimali azalır. Yirmi dört saatin üzerinde uygulanan bir SRRT ile 4 saatlik bir HD seansı sırasında yapılan diyalizde sağlanan klirensin eşit olduğu göz önüne alınırsa SRRT'nin solüt klirensini yavaş sağladığı ve buna bağlı komplikasyonları azalttığı anlaşılmış olur (72). Periton diyalizi ile karşılaştırıldığında SRRT çok daha verimli bir solüt klirensi ve daha kolay sıvı dengesi sağlayabilir. Öngörülebilir hacim uzaklaştırması sayesinde, hastanın sıvı kısıtlama ihtiyacı ortadan kaldırılabilir ve beslenme veya kan ürünleri ile tedavi için gerekli sıvı alımına izin verilmiş olur. Sürekli renal replasman tedavisi uygulamak yenidoğanlarda ve küçük bebeklerde teknik olarak zorlayıcı olsa da minyatürleştirilmiş devrelerin ve daha hassas SRRT makinelerinin yakın zamanda gelişmesi sayesinde daha küçük hasta gruplarında uygun bir seçenek haline gelmektedir. Son zamanlarda üretilmiş makineler (*CARPEDIEM®*, *NIDUS®*, *AQUADEX®*) sayesinde SRRT gelecekte küçük hasta gruplarında da yaygın olarak kullanıma girecektir (73-75).

Sürekli renal replasman tedavisi uygulamak teknik olarak zordur ve uzmanlık gerektirir. Diğer diyaliz modalitelerine göre daha yüksek maliyetli olması sebebiyle düşük gelirli ülkelerde SRRT'nin kullanımı sınırlıdır (63, 76, 77). Uygulanması sırasında sürekli ve yakın takiple alarmlarına sürekli bir biçimde cevap verilmesi ve gerekli düzenlemelerin anında yapılması gerektiği için diğer RRT modalitelerine göre bakım veren iş yükünün artmasına sebep olur. Sürekli renal replasman tedavisinde devamlı bir şekilde antikoagülasyon uygulama zorunluluğu vardır. Ayrıca antikoagülasyona rağmen devrenin düşük akım hızı sebebiyle pıhtılaşması riski yine de yüksektir (8).

Mevcut SRRT tedavileri venö-venöz teknikle uygulanır. Geçmişte kullanılan arteriyo-venöz devreler terk edilmiştir. Hemodiyaliz gibi SRRT'nin de etkin sağlanması için uygun vasküler erişim gereklidir (8). Yenidoğan ve küçük infantlar için tasarlanmış minyatür makinelerin üretilmesinden önce, düşük devre sağkalımı sebebiyle iki adet tek lümenli 5-F kateter kullanımı önerilmiyordu (6). Son zamanlarda üretilmiş olan “*CARPEDIEM*®” ile tedavi edilen 2,9 kg'lık bir yenidoğanda femoral vene cerrahi olarak yerleştirilen 5 cm'lik çift lümenli - 4 F kateterin başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir (78).

Sürekli renal replasman tedavisinde kateter komplikasyonları, kateter ilişkili enfeksiyonlar, hipotermi ve elektrolit dengesizliği ile karakterize durumlar görülebilir. SRRT uygulanan hastalarda nutrisyonel yetersizliğin sık gelişebildiği göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle protein enerji malnutrisyonu açısından hastalara yeterli miktarda günde 3-4 g/kg kadar protein sağlanmalıdır (8). Sürekli renal replasman tedavisi uygulanan hastalarda kullanılan ilaçların da plazma konsantrasyonlarının düşebileceği ve ilacın etkin dozunun sağlanıp sağlanmadığı hakkında dikkatli olunması gereklidir. Verilen ilaç dozunun düzenli olarak ayarlanması gereklidir. Ayrıca plazma ilaç düzeyleri de izlenebilen ilaçlarda yakından takip edilmelidir (48).

Tablo 2.5. ABH yönetiminde diyaliz yöntemlerinin karşılaştırılması

Parametre	PD	Aralıklı HD	SRRT
<i>Süre (saat)</i>	24	4-6	24
<i>Sıklık</i>	Günlük	Günlük / değişen günler	Günlük
<i>ÇYBÜ gerekliliği</i>	Hayır	Hayır	Evet
<i>Uzman personel ihtiyacı</i>	Hayır	Evet	Evet
<i>Pahalı ekipman ihtiyacı</i>	Hayır	Evet	Evet
<i>Erişim</i>	Periton diyaliz kateteri	Santral venöz diyaliz kateteri	Santral venöz diyaliz kateteri
<i>Antikoagülasyon ihtiyacı</i>	Hayır	Genellikle	Evet, (lokal Sitrat)
<i>Tipik ve sık görülen endikasyonları</i>	Post kardiyovasküler cerrahi	Hayatı tehdit eden hiperkalemi, akut pulmoner ödem, hiperamonyemi	Çoklu organ yetmezliği sendromu, sepsis, hiperamonyemi
<i>Tedavi boyunca hemodinamik stabilite</i>	Evet	Hayır	Evet
<i>Sıvı kaybı ve klirensin tam öngörülebilirliği</i>	Hayır	Evet	Evet
<i>Yenidoğanlarda</i>	Evet	Evet	Evet
<i>Enfeksiyon riski</i>	Çıkış bölgesinin enfeksiyonu, peritonit	Kateter ile ilişkili enfeksiyon	Kateter ile ilişkili enfeksiyon
<i>Mekanik komplikasyonları</i>	Sızıntı, kateter tıkanıklığı	Tromboz, vasküler stenoz	Tromboz, vasküler stenoz
<i>Diyaliz solüsyonuyla kalori desteği sağlanabilmesi</i>	Evet	Hayır	Hayır
<i>Diyalizat veya filtrat ile birlikte besin öğelerinin kayıbı</i>	Evet	Evet	Evet
<i>İlaçların serum konsantrasyonlarına etkisi</i>	Evet (+)	Evet (+++)	Evet (++)

2.4 15 kg altındaki Hastalarda Renal Replasman Tedavileri

Bebek ve yenidoğan yaş grubundaki küçük hastalarda ortaya çıkan ABH durumunda en uygun diyaliz yöntemi konusunda literatürde bir fikir birliği yoktur (79). Erişkin ve adolesan yaş grubundan farklı olarak yenidoğan ve süt çocukluğu döneminde diyaliz tedavisi birçok nedenden dolayı zordur. Küçük bebeklerde HD tedavisinde vasküler yola erişim, yeterli kan akışının sağlanması için gerekli olan santral venöz hattın boyutu çoğu zaman bebeğin vasküler yapılarına göre orantısız olarak büyük olduğundan sorunludur (74).

Boy ve vücut ağırlıkları düşük olan bu hasta gruplarında RRT yöntemi seçilirken; hasta özellikleri, diyaliz hedefleri, merkezin tecrübesi ve ekipman mevcudiyeti göz önünde bulundurulmaktadır. Yenidoğan ve küçük bebeklerde diyaliz yöntemleri içerisinde son zamanlarda gelişmiş ülkelerde SRRT'nin giderek artan kullanımının yanı sıra tarihsel olarak iki seçenek (PD ve HD) bulunmaktadır (80).

Küçük bebeklerde ve yenidoğanlarda PD, HD ile karşılaştırıldığında doğal avantajları nedeniyle RRT için kullanılan ilk modalitedir. Yenidoğan ve süt çocukları anatomik olarak daha küçük vasküler yapılara ve daha düşük kan plazma hacmine sahiptir. Bu durum vasküler erişimi oldukça zor hale getirmektedir. Periton diyalizi ise RRT için vasküler olmayan bir alternatif sağlaması sebebiyle tarihsel olarak ilk kullanılan modalite özelliği taşımaktadır. Periton diyalizinde sistemik antikoagülasyona ihtiyaç olmadığından kolay ve hızlıca başlatılabilir. Sürekli veya aralıklı şekilde kullanılabilme özelliğine sahiptir. Sıvı ve çözünen molekülleri yavaş uzaklaştırması nedeniyle özellikle hemodinamik stabilitenin korunmasına yardımcı olur. Gelişmekte olan ülkeler için PD çok daha ucuz ve basit bir yöntemdir. Ayrıca yüksek eğitimli personel veya karmaşık bir ekipman kullanımını gerektirmez. Bu sebeple PD, hemodinamik instabilitesi olan, kanama riski taşıyan ve dolaşım yetmezliği olan bebekler ve yenidoğanlar için başarıyla kullanılmıştır. Bununla birlikte konjenital kalp kusurları nedeniyle kalp cerrahisi uygulanan yenidoğan ve küçük bebeklerde PD en sık kullanılan modalite olmaya devam etmektedir (80).

Gelişmiş ülkelerde PD, daha yeni HD tekniklerinin mevcudiyeti ve SRRT makinelerinin ekstrakorporeal devrelerinin teknolojik olarak geliştirilmesi nedeniyle ABH tedavisinde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Küçük çocuklarda HD

uygulanmasını kolaylaştıran yeni teknolojik gelişmeler sayesinde HD, yenidoğan ve küçük bebeklerde PD'nin geleneksel avantajlarıyla başarılı bir şekilde rekabet etmektedir. Özellikle PD kullanımını sınırlandıran faktörlerin varlığında, yakın zamanda karın içi cerrahi geçirmiş olan, karın içi patolojisi olan hastalarda ve akciğer kapasitesini sınırlandırabilecek karın içi basınçtaki artış durumlarında HD'nin tercih edilmesi önem kazanmaktadır. Ayrıca PD solüsyonunun yüksek glukoz içeriği hiperglisemiye tetikleyebilir. Bu durumda artan karbon dioksit üretimi, akciğer fonksiyonu zayıf olan hastalarda solunum yetmezliğini şiddetlendirebilir (80). Ayrıca amonyak dahil olmak üzere küçük çözünen maddelerin hızlı temizlenmesi veya sıvının hızlı bir şekilde uzaklaştırılması için PD yöntemi ideal değildir. Bu gibi durumlarda HD'nin açık avantajları vardır. Peritonit ve abdominal sepsis gibi bazı infeksiyöz klinik durumlarda da PD uygulanamayabilir. Bunlara rağmen sonuçta birçok merkezde, bebeklerin ve yenidoğanların akut diyaliz tedavisi için PD yöntemi tercih edilmektedir (81).

Çocukluk yaş grubunda HD, 1955 gibi erken bir tarihte tanımlanmış olmasına rağmen bu tedavinin bebekler için kullanımı; zor damar yolu erişimi, HD makinesinin ekstrakorporeal devre hacmine göre düşük kan plazma hacimleri ve ultrafiltrasyonun tam olarak kontrol edilememesi gibi teknik problemler nedeniyle büyük ölçüde sınırlandırılmıştır. Bu problemler küçük çift lümenli vasküler kateterlerin, düşük ekstrakorporeal hacim içeren diyalizörlerin ve ultrafiltrasyon kontrollü diyaliz makinelerinin geliştirilmesiyle aşılmıştır. Bu ilerlemelere ve başarılı tedavi yöntemlerinin kullanılmasına rağmen, küçük bebeklerin hemodiyalizi, birçok merkez tarafından hala uygunsuz, yönetilemez ve tehlikeli olarak görülebilmektedir (81).

On beş kilogram altındaki çocuk hastaların beslenme ve sıvı dengesinin korunmasındaki zorluklar, büyüme geriliği, artan enfeksiyon riskleri ve komorbid durumlarının varlığı, diyaliz tedavisini oldukça zorlaştırmaktadır. Bu yaş grubunda kesin şekilde önerilen bir diyaliz yöntemi olmadığı gibi yöntemin seçimi hekimin deneyimi, merkezin imkanları ve hastanın özelliklerine bırakılmıştır. Konjenital kalp hastalıkları nedeniyle kalp cerrahisi uygulanan süt çocuklarında ve küçük bebeklerde PD en sık kullanılan modalite olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte, son on yılda, SRRT'nin Kuzey Amerika'da kritik hastalığı olan ABH'li çocukların tedavisi için tercih edilen modalite haline geldiğini bildiren çalışmalar olsa da bu hasta

grubunda, her iki diyaliz modalitesinin uzun vadeli sonuçlarını karşılaştıran çalışmalar çok sınırlıdır. Olan çalışmalar ise genellikle çok merkezlidir (79, 82).

Bizim çalışmamızda kendi merkezimizde 15 kg altındaki hastalara uygulanan akut diyaliz yöntemlerinin hastaların uzun süreli renal fonksiyonlarına ve sağ kalımına etkisi incelenmiştir. Periton diyalizi ve HD hastalarının klinik özellikleri ve sonuçları karşılaştırılmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Çalışma Planı ve Hastalar

Çalışmamıza geçmiş öyküsünde Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi'nde Mayıs 2013 – Ekim 2020 tarihleri arasında vücut ağırlığı 15 kg'dan küçükken akut diyaliz (HD veya PD) yapılmış olan ve en az altı aylık izlemi olan hastalar dâhil edilmiştir. Sağ kalan tüm hastaların son vizitteki böbrek fonksiyon testleri ve ofis kan basınçları değerlendirilmiştir. Beş yaştan büyük olan ve AKBM cihazı takılmayı kabul eden hastalara 24 saatlik AKBM uygulanmıştır.

3.2 Çalışma Kriterleri

3.2.1 Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

Geçmiş öyküsünde 15 kg altında iken akut diyaliz (HD veya PD) yapılmış olan ve en az 6 aylık izlem süresi olan hastalardan çalışmaya katılmayı kabul edenler çalışmamıza dâhil edilmiştir.

3.2.2 Çalışma Dışında Bırakılma Kriterleri

İzlemede 15 kg üzerinde akut diyaliz öyküsü olan hastalar, sürekli renal replasman tedavisi ile takip edilmiş hastalar veya çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar çalışma dışı tutulmuştur.

3.3 Hemodiyaliz ve Periton Diyalizi

İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi'nde kullanılmakta olan HD makineleri Fresenius marka makinelerdir. Hemodiyaliz uygulanan hastalara klinik durumlarına göre belirlenen zamanlarda aralıklı HD uygulanmıştır. ABH sebebiyle PD uygulanan hastalara ise sürekli PD şeklinde tedavi verilmiştir. Hemodiyaliz merkezimizde Fresenius marka HD cihazlarında Fx30, Fx40 ve Fx60 boyutlarındaki diyalizörler kullanılmıştır. Bu diyalizörlerden Fx30, vücut yüzey alanı 0,2 m² olan hastalara; Fx40 0,2-0,5 m² ve Fx60 ise 0,4-0,7 m² olan çocuklara kullanılmıştır. Periton diyaliz kateteri yenidoğan ve süt çocuğu servislerinde yatan kliniği uygun hastalara genellikle çocuk

cerrahları tarafından yatak başında, kalp cerrahisi sonrasındaki hastalara ise genellikle kalp damar cerrahisi tarafından yerleştirilmiştir.

3.4 Veri Toplama Araçları

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nefroloji Bilim Dalı'nda takipli olan hastalara son değerlendirme vizitinde hastaların fizik muayeneleri ve ofis kan basıncı ölçümleri yapılmıştır. Yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlıkları, kullanılan akut diyaliz modalitesi, primer hastalıkları, akut diyaliz yapılma endikasyonları, diyaliz başlama tarihi, diyaliz süresi, diyalizin kaç seans yapıldığı, diyaliz sonlanma tarihi, diyalizin sonlanma sebebi, diyaliz komplikasyonu varlığı, diyalizin erişim yolu, diyaliz kateterinin boyutu, diyaliz solüsyonunun çeşidi gibi bilgiler veri toplama formuna kaydedilmiştir. Çalışmada kullanılan veri toplama formu en sonda sunulmuştur (Ek-1 ve Ek-2).

Hastalardan son vizitte gönderilen kan üre azotu (BUN), serum kreatinin düzeyleri, tam idrar tetkiki, 24 saatlik idrarda protein, albümin, kreatinin düzeyleri, venöz kan gazı parametreleri Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarı'nda çalışılmıştır. Vücut yüzey alanının (m^2 cinsinden) hesaplanabilmesi için, Mosteller metodu, $(VA(kg) \times Boy(cm) / 3600)^{1/2}$ kullanılmıştır. Hastaların son vizitteki böbrek fonksiyonlarını incelemek için kan ve idrar tetkikleri yapılmıştır. İdrarda atılan proteini saptamak için kalitatif (dipstick) ve kantitatif (24 saatlik idrar toplanması, spot idrar protein / kreatinin oranı, albümin / kreatinin oranı) testler kullanıldı. Son vizitte 24 saatlik idrar toplanan hastalarda glomerüler filtrasyon hızı hesaplanırken klirens formülü "*Kreatinin klirensi (ml/dakika/1,73m²) = İdrar kreatinin (mg/dl) x Günlük idrar hacmi(ml) / Serum kreatinin (mg/dl) x 1440 x m²*" formülü kullanıldı. 24 saatlik idrar toplanamayan hastalarda glomerüler filtrasyon değeri hesaplanırken Schwartz formülü "*K x hastanın boyu / serum kreatininini*" (*K sabiti yaşa ve cinsiyete özgül olarak belirtildi*) kullanıldı. Glomerüler protein atılımını belirlemede tam idrar tahlilinde ve 24 saatlik idrarda albümin, tübüler proteinüriyi göstermede spot idrar örneğinde β 2-mikroglobulin değerine bakıldı.

Akut böbrek hasarı, KDIGO sınıflaması Tablo 3.1'den faydalanılarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3.1. Akut Böbrek Hasarının KDIGO evrelendirmesi

<i>Evre</i>	Serum kreatinin	İdrar çıkarımı
<i>1</i>	- Bazal değerin 1,5-1,9 katına çıkması veya - 0,3 mg/dl üzerinde artış görülmesi	6-12 saat süreyle <0.5 ml/kg/sa olması
<i>2</i>	Bazal değerin 2-2,9 katına çıkması	12 saatten fazla bir süreyle <0.5 ml/kg/sa olması
<i>3</i>	- Bazal değerin 2-2,9 katına çıkması veya - 4 mg/dl üzerinde artış görülmesi veya - Renal replasman tedavisi başlanması veya - 18 yaşından küçüklerde eGFR' nin <35 ml/dk/1,73 m ² olması	- 24 saatten uzun bir süreyle <0.3 ml/kg/sa olması veya - 12 saatten uzun bir sürede anüri olması

*İngilizce aslından çevrilmiştir (11).

Kan basıncı ölçümü, Çocuk Nefroloji polikliniğinde hastaların en az 10-15 dakika dinlenmesini takiben cıvalı sfigmomanometre ile uygun manşon kullanılarak oskültasyon yöntemiyle yapıldı. Hastalar dinlendikten sonra sandalyede oturur pozisyonda, sağ ve sol koldan antekubital fossa kalp seviyesinde tutularak ölçüldü. Kullanılan manşonun uzunluğu kolun en az %80'ini saracak kadar, eni orta kol çevresinin en az %40'ı olacak şekilde seçildi. Yüksek ölçüm yapılan koldan elde olunan değer veri tabanına yazıldı. Yaş, cinsiyet ve boya göre yapılan değerlendirme ile kan basıncının 95. persentilin üzerinde olması HT olarak kabul edildi. Ofis KB evrelemesi için 2017 yılında yayımlanan Amerikan Pediatri Akademisi (AAP)'nin rehberlerinden faydalanıldı (Tablo 3.2) (83, 84).

Tablo 3.2. AAP'ye göre Kan Basıncı tanımlaması

<i>Kategori</i>	1-13 yaş	≥13 yaş
<i>Normal</i>	<90 persentil	<120 / <80 mmHg
<i>Yüksek KB</i>	≥90 persentil - <95 persentil veya 120/80 mm Hg - <95 persentil (hangisi küçükse)	120/<80 - 129/<80 mmHg
<i>Evre 1 Hipertansiyon</i>	≥95 persentil - <95 persentil+12 mmHg veya 130/80-139/89 mm Hg (hangisi küçükse)	130/80 - 139/89 mmHg
<i>Evre 2 Hipertansiyon</i>	≥95 persentil+12 mm Hg veya ≥140/90 mmHg (hangisi küçükse)	≥140/90 mmHg

Amerikan Pediatri Akademisi'nin 2017 yılında yayımladığı rehber temel alınarak yapılan değerlendirmede,

- 13 yaş altı çocuklar için:
 - o sistolik ve/veya diyastolik kan basıncının yaş, cinsiyet ve boya göre 90 persentilin altında olması normal kan basıncı,
 - o 90-95 persentil arasında veya 120/80 mmHg–95 persentil arasında (hangisi daha düşükse) olması yüksek kan basıncı,
 - o 95 persentil ve üzeri ile 95 persentil +12 mm Hg arasında veya 130/80 mmHg ile 139/89 mmHg arasında (hangisi daha düşükse) olması evre 1 HT,
 - o 95 persentil ve üzeri+12 mmHg veya 140/90 mmHg ve üzerinde olması evre 2 HT olarak isimlendirildi.
- 13 yaş ve üzerinde ise
 - o 120/80 mmHg'nin altında olması normal KB,
 - o 120/80 mmHg ile 129/80 mmHg arasında ise yüksek KB,
 - o 130/80 mmHg ile 139/89 mmHg arasında ise evre 1 HT,
 - o 140/90 mmHg ve üzeri evre 2 HT olarak tanımlandı.

Yirmi dört saatlik KB ölçümünde holter cihazı olarak osilometrik yöntem ile ölçüm yapan “Suntech AccuWin Pro v3” kullanıldı. Ambulatuvar kan basıncı monitorizasyon (AKBM) cihazı, artefaktları önlemek için çocuğun baskın olmayan koluna uygun manşon kullanılarak, sadece 5 yaşını doldurmuş ve 5 yaşından büyük çocuklara takıldı. Ölçümlerin %60’ının geçerli olması durumunda sonuçlar değerlendirilmeye alındı. Çocuklardan AKBM süresince her zamanki günlük aktivitelerini devam ettirmeleri istendi. Kan basıncı ölçümleri gündüz 20 dakikada bir, gece 30 dakikada bir ölçüm kaydedecek şekilde programlandı. Bütün hastalara günlük aktiviteleri, uyku ve uyanıklık zamanları soruldu. AKBM ölçümleri yaş, cinsiyet ve boya göre en küçük ortanca kareler (LMS) yöntemi kullanılarak standardize edildi (85). AKBM sonuçlarına göre KB persentilleri hastaların yaş, cinsiyet ve boyuna göre Wühl ve arkadaşlarının önerdiği değerler temel alınarak değerlendirildi.

Ambulatuvar HT ortalama sistolik ve/veya diyastolik KB’nin 95 persentil üzerinde ve sistolik ve/veya diyastolik kan basıncı yükünün %25’in üzerinde olduğu durum olarak tanımlandı. Ambulatuvar prehipertansiyon ise ortalama sistolik ve/veya diyastolik KB’nin 95 persentilin altında ancak sistolik ve/veya diyastolik KB yükünün %25’in üzerinde olduğu durum olarak tanımlandı. Uyku süresince KB’de, gündüz KB’sine göre en az %10 azalması “dipping”, bu azalmanın olmaması ise “nondipping” olarak tanımlandı. Tablo 3.3 hipertansiyon sınıflaması özetlenmiştir (86).

Tablo 3.3. AKBM sonuçlarına göre kan basıncı sınıflandırması

<i>Sınıflandırma</i>	Gündelik KB	Ambulatuvar KB*	KB* Yüğü (%)
<i>Normotansif</i>	<90 persentil	<95 persentil	<25
<i>Beyaz Önlük HT</i>	≥95 persentil	<95 persentil	<25
<i>Prehipertansiyon</i>	≥90 persentil veya >120/80 mmHg	<95 persentil	≥25
<i>Maskeli HT</i>	<95 persentil	>95 persentil	≥25
<i>Ambulatuvar HT</i>	>95 persentil	>95 persentil	25-50
<i>Ciddi Ambulatuvar HT</i>	>95 persentil	>95 persentil	>50

*Sistolik veya diyastolik kan basıncı değeri

Son ziyaret muayenesine katılan hastaların KBH açısından durumlarını değerlendirebilmek amacıyla 2012 yılında yayımlanan KDIGO çalışmasından faydalanılmıştır (87). Evre 5 KBH, son dönem böbrek yetmezliği olarak isimlendirilmiş ve GFR <15 ml/dk/1.73m² olması ya da renal replasman tedavisine (RRT) ihtiyaç duyulması olarak tanımlanmıştır. Aşağıdaki Tablo 3.4'te KBH evreleri özetlenmiştir.

Tablo 3.4. Kronik böbrek hastalığının KDIGO 2012 kılavuzuna göre sınıflaması

Kategori	GFR (ml/dk/1.73)	Tanımlama
<i>Evre 1</i>	≥90 (+böbrek hasarı)	Normal veya yüksek
<i>Evre 2</i>	60-89 (+böbrek hasarı)	Hafif azalmış
<i>Evre 3a</i>	45-59	Hafif orta azalmış
<i>Evre 3b</i>	30-44	Orta şiddetli azalmış
<i>Evre 4</i>	15-29	Şiddetli azalmış
<i>Evre 5</i>	<15	Böbrek yetmezliği

Not: Böbrek hasarı olmadan Evre 1 ve Evre 2, KBH tanı kriterlerini karşılamamaktadır.

3.5 İstatistiksel Yöntemler

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için frekans (n) ve yüzde (%), normal dağılan sürekli değişkenler için ortalama±standart sapma (SS) ve normal dağılmayan değişkenler için ortanca (min-maks) ve çeyrekler arası aralık (IQR) değerleri ile sunuldu. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinde Pearson ki-kare test ve Fisher's Exact test kullanıldı. Normal dağılım varsayımı Shapiro Wilk testi ile kontrol edildi. İki bağımsız grubun ölçüm değerleri arasındaki farkın analizinde normal dağılıma uymadığı durumda Mann-Whitney U testi, uyduğu durumda ise Student's t-testi kullanıldı. Üç ve daha fazla grubun sürekli değişkenlerinin parametrik olmayan karşılaştırmasında Kruskal Wallis testi kullanılırken, anlamlı çıkan durumlar için post-hoc testlerde Bonferroni düzeltmesi yapıldı. Hastaların takip parametrelerinin zamana göre değişimlerinin parametrik analizinde tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi yapıldı ve ölçümler arasındaki farklar

anlamli çıktığında ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapıldı. Ölçümlerin normal dağılıma uymadığı durumda zamana göre değişimleri Friedman testi ile incelendi ve anlamlı çıkan durumlar için post-hoc testlerde Bonferroni düzeltmesi yapıldı. Hastaların sayısal verileri arasındaki korelasyonun tespitinde Spearman korelasyon testi uygulanmıştır. Sağkalım eğrileri Kaplan-Meier yöntemiyle oluşturulurken, gruplar arasındaki genel sağkalım oranlarını karşılaştırmak amacıyla Log-Rank testi yapıldı. Genel sağkalım ile ilişkili faktörler tek değişkenli ve çok değişkenli Cox regresyon analizi ile incelendi ve tek değişkenli analizde $p < 0,2$ çıkan çalışma parametreleri ile çok değişkenli regresyon modeli kuruldu. Elde edilen sonuçlar risk oranları (Hazard ratio (HR)) ve %95'lik güven aralığı ile sunuldu. Tüm analizler IBM SPSS 22.0 paket programı (IBM Corp. Armonk, NY) ile yapılmış ve 0,05'ten küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3.6 Etik Kurul Onayı

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23.06.2020 tarihli toplantısında çalışma için onay verilmiştir. (Proje No: GO 20/477, Karar No: 2020/12-30).

4. BULGULAR

4.1 Hastaların Genel Özellikleri

Çalışmaya 80 hasta (42 kız, 38 erkek) dâhil edildi. Çalışmamıza katılan hastaların ortalama yaşı 12,9 (IQR; 1,9-27,1) ay olup 43'ünün (%53,8) HD ve 37'sinin (%46,2) PD tedavisi aldığı görüldü. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 18 hastanın (%22,5) bir ayın altında olduğu bunlardan altı hastanın birinci gününde, iki hastanın üçüncü gününde, üç hastanın beşinci gününde, birer hastanın 6, 11, 15, 20, 24. günlerinde ve iki hastanın ise 26. günündeki yenidoğanlardan oluştuğu, 20 hastanın (%25) 1 ay-1 yaş aralığında, 20 hastanın (%25) 1-2 yaş aralığında, 13 hastanın (%16,2) 2-3 yaş aralığında, üçer hastanın (%3,8) 3-4 ve 4-5 yaş aralığında, iki hastanın (%2,5) 5-6 yaş ve bir hastanın (%1,3) (vücut ağırlığı 14 kg) ise 6-7 yaş aralığındayken RRT uygulandığı gözlemlendi. Çalışmamızda yer alan hastaların klinik ve demografik özellikleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların genel özellikleri

Değişkenler	Tüm hastalar (n:80)
Diyaliz başı yaş (ay), ortalama (min-maks)	12,9 ay (1 gün - 73,9 ay) IQR: (1,9-27,1)
Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı, n (%)	
<1 ay	18(22,4)
1-12 ay	20(25)
13-24 ay	20(25)
25-36 ay	13(16,2)
37-48 ay	3(3,8)
49-60 ay	3(3,8)
61-72 ay	2(2,5)
73-84 ay	1(1,3)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	38 (47,5)
Kız	42 (52,5)
Diyaliz modalitesi, n (%)	
Hemodiyaliz	43 (53,8)
Periton diyalizi	37 (46,2)

Renal replasman tedavisi gereksinimi olan hastaların altta yatan hastalıklarının tanı grupları incelendiğinde, 30 hastada (%37,5) renal hastalık nedeni ile RRT yapıldığı görüldü. Renal hastalıklar içerisinde 16 hastada (%20) atipik hemolitik üremik sendrom (aHÜS), dört hastada (%5) tübülointerstisyel nefrit (TİN), üç hastada (%3,8) konjenital nefrotik sendrom, üç hastada (%3,8) mesane ekstrofisi, iki hastada (%2,5) PUV, birer hastada (%1,3) bilateral renal arter stenozu (RAS) ve ürolitiazis (bilateral üreter ve renal pelviste) gözlemlendi.

Akut RRT uygulanmış olan renal hastalıklar grubunda yer alan tanılar içerisinde en sık aHÜS gözlemlendi. Hastaların 16'sının da başvurusundan önce ishal şikâyetinin olduğu ve sonrasında kanlı ishal tablosunun geliştiği, devamında vücutta yaygın ödem ve idrar çıkarımlarının olmaması üzerine hastaneye başvurularında böbrek fonksiyon testlerinde bozulma olması ayrıca periferik yaymalarında hemoliz görülmesi sebebiyle HÜS ön tanısı düşünüldüğü görüldü. Hastaların destekleyici tedavi ve plazma tedavisine rağmen RRT gereksinimlerinin olması sebebiyle 14'üne HD, diğer ikisine ise PD uygulandığı gözlemlendi. Hastaların gaytada “shiga toksin/EHEC test” sonuçları negatif sonuçlandığı için aHÜS olarak değerlendirildikleri görüldü. Ayrıca 16 hastanın birinde *C3 mutasyonu*, birinde “*diacylglycerol kinase epsilon (DGKE)*” ve birinde ise “*plasminogen (PLG)*” proteinlerini kodlayan genlerde mutasyon saptandığı görüldü. Diğer 13 hastada ise tanımlanmış herhangi bir mutasyona rastlanmadı.

Dört hastanın TİN sebebiyle renal ABH tablosunda olduğu ve bu nedenle RRT uygulandığı ve bu 4 hastanın ikisinin daha sonradan ağır kombine immun yetmezlik tanısı aldığı öğrenildi. Konjenital nefrotik sendromlu hastaların birinde daha sonradan “*fosfolipaz kinaz epsilon (PLCE-1)*” mutasyonu saptandı, diğer iki hastada herhangi bir mutasyon bulunmadı. Konjenital nefrotik sendromlu hastaların birine PD, diğer ikisine ise HD uygulandığı gözlemlendi. Bu hastalardan HD uygulanan ikisinin de diyaliz sürecinde hipotansiyon yaşadıkları not edildi. Posteriyör üretral valvi olan iki hastaya akut PD ve mesane ekstrofisi olan üç hastanın ikisine PD; birine HD uygulandı. Bilateral üreter ve renal pelvis taşı olan hastaya postrenal ABH sebebiyle diyaliz

uygulandı. Bilateral RAS tanısı olan bir hastanın renal arterlere balon anjiyoplasti girişimi sonrasında idrar çıkarımının azalarak ABH tablosuna girmesi sebebiyle tek seans HD yapıp sonrasında kliniğinin düzelmesi ve idrar çıkarımının olması sebebiyle diyalizin sonlandırıldığı görüldü.

Metabolik hastalık grubunda yedi hasta (%8,8) olduğu ve bu grup içerisinde birer kişide (%1,3) metil malonik asidemi (MMA), mitokondrial hastalık, propiyonik asidemi (PPA), ketoliz defekti olduğu, üç kişide ise (%3,8) sınıflandırılmamış metabolik hastalık olduğu görüldü. Hastaların 13'ünde (%16,3) kardiyak hastalık vardı. Kardiyak hastalıkların alt gruplara göre dağılımına bakıldığında, dört hastada (%5) atriyoventriküler septal defekt (AVSD), dört hastada (%5) ventriküler septal defekt (VSD), iki hastada (%2,5) Fallot tetralojisi (TOF), iki hastada (%2,5) patent duktus arteriyozus (PDA) ve bir hastada (%1,3) trunkus arteriyozus olduğu saptandı.

Toplam 14 hastada (%17,5) primer hastalık olarak onkolojik hastalıklar gözlemlendi. Onkolojik hastalık grubu içerisinde altı hastada (%7,5) Wilms tümörü, üç hastada (%3,8) nöroblastom, iki hastada (%2,5) Non-hodgkin lenfoma, birer hastada (%1,3) mesane rabdomyosarkomu, beyin sapı gliomu ve ciltte skuamoz hücreli kanser (SCC) olduğu gözlemlendi.

Hastaların %8,8'inde (n=7) prematürite ve erken neonatal sepsis mevcuttu. Prematür olan hastaların diyalize alındığı dönemdeki ortanca vücut ağırlıkları 0,9 (IQR; 0,6-1,0) kg olarak hesaplandı. Ayrıca bu hastaların akut PD başladığı dönemde ortanca yaşları 5 (IQR; 2-20) gündü. Hastaların respiratuvar distres sendromu (RDS) ve erken neonatal sepsis tablosunda izlendikleri, izlem boyunca sıvı tedavisi, sürfaktan ve antibiyotik tedavilerinin verildiği, fakat sepsis tablosunun ilerlemesiyle organ yetmezliklerinin başladığı, inotrop ve vazopressör tedaviye rağmen hipotansif seyreden hastaların idrar çıkarımlarının olmadığı, serum kreatinin değerlerinin yükseldiği ve elektrolit bozukluklarının (hiperkalemi, hipokalsemi, hiponatremi) eşlik ettiği ve bu nedenlerle RRT ihtiyaçlarının ortaya çıktığı gözlemlendi.

Diğer tanılarının olduğu grup ise tüm hastaların %11,3'ünü (n=9) oluşturmaktaydı. Diğer tanılardan şilotoraks, hipereozinofilik sendrom, hipoksik iskemik ensefalopati, karaciğer nakli, konjenital pnömoni, ağır kombine immun

yetmezlik, intestinal motilite bozukluğu, Galen ven anevrizmasına bağlı kalp yetmezliği ve akondroplazi birer hastada (%1,3) bulunmaktaydı. Hastaların altta yatan primer hastalıklarının tanı gruplarına göre dağılımı Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Primer hastalıkların tanı grupları

Hastalık grupları	Sayı	Yüzde (%)
Renal hastalıklar	30	37,5
Atipik hemolitik üremik sendrom	16	20
Tübülointerstisyel nefrit	4	5,0
Konjenital nefrotik sendrom	3	3,8
Mesane ekstrofisi	3	3,8
Posteriyor üretral valv	2	2,5
Bilateral renal arter stenozu	1	1,3
Ürolitiazis (bilateral üreter ve renal pelviste)	1	1,3
Metabolik hastalıklar	7	8,8
Metilmalonik asidemi	1	1,3
Mitokondriyal hastalık	1	1,3
Propiyonik asidemi	1	1,3
Ketoliz defekti	1	1,3
Sınıflandırılmamış metabolik hastalık	3	3,8
Kardiyak hastalıklar	13	16,3
Atriyoventriküler septal defekt	4	5,0
Ventriküler septal defekt	4	5,0
Fallot tetralojisi	2	2,5
Patent duktus arteriyozus	2	2,5
Trunkus arteriyozus	1	1,3
Onkolojik hastalıklar	14	17,5
Wilms Tümörü	6	7,5
Nöroblastom	3	3,8
Non-hodgkin lenfoma	2	2,5
Mesane rabdomyosarkomu	1	1,3
Beyin sapı gliomu	1	1,3
Ciltte skuamoz hücreli kanser	1	1,3

Tablo 4.2. Primer hastalıkların tanı grupları (devam)

Hastalık grupları	Sayı	Yüzde (%)
Prematürite ve erken neonatal sepsis	7	8,8
Diğer hastalıklar	9	11,3
Şilotoraks	1	1,3
Hipereozinofilik Sendrom	1	1,3
Hipoksik iskemik ensefalopati	1	1,3
Galen ven anevrizması, kalp yetmezliği	1	1,3
Akondroplazi, akut gastroenterit	1	1,3
Opere biliyer atrezi, karaciğer nakli	1	1,3
Konjenital pnömoni	1	1,3
Ağır kombine immün yetmezlik	1	1,3
Motilite bozukluğu, intestinal psödoobstrüksiyon	1	1,3

Tüm hastaların %28,8'inde (n=23) primer hastalıklara eşlik eden sepsis tablosu mevcuttu. Sepsis tablosundaki hastalardan prematüre olanların tümünün izleminde erken neonatal sepsise bağlı ABH tablosu görülmesi sebebiyle RRT uygulandığı görüldü. Ayrıca hipereozinofilik sendrom, intestinal motilite bozukluğuna bağlı intestinal psödoobstrüksiyon, karaciğer nakli, hipoksik iskemik ensefalopati, ağır kombine immün yetmezlik ve konjenital pnömonisi olan diğer altı hastada da sepsise bağlı organ yetmezlikleri görülüp ABH tablosunun kliniklerine eşlik etmesi sebebiyle RRT uygulandığı gözlenmiştir.

Sepsisin eşlik ettiği hastalardan renal hastalık grubunda dört hasta mevcuttu. Bunlardan ikisi TİN, birer hasta ise konjenital nefrotik sendrom ve aHÜS hastalarıydı. Sepsisin eşlik ettiği metabolik hastalık grubunda iki hasta gözlemlendi. Bunlardan biri mitokondriyal hastalık diğeri sınıflandırılmamış metabolik hastalığı olan bir hastaydı. Kardiyak hastalık grubunda sepsis gözlenen hastalardan biri TOF, diğeri AVSD tanılı olan bir hastaydı. Bir Non-hodgkin lenfoma ve bir nöroblastom tanılı hasta olmak

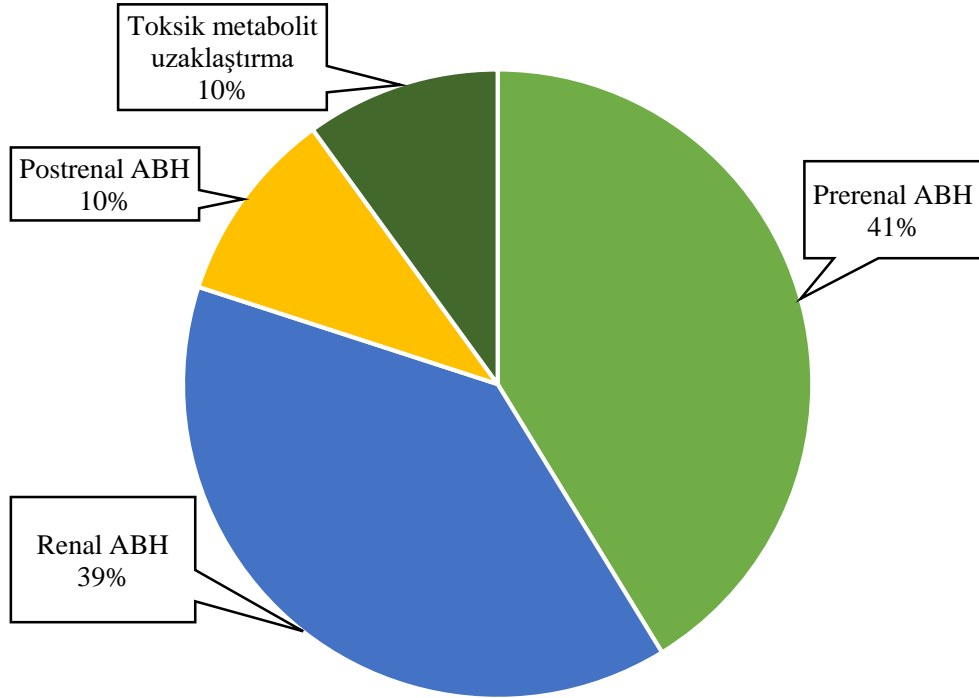
üzere onkolojik hastalığı olan iki hastaya sepsis tablosunun eşlik ettiği gözlemlendi. Çalışmamızda yer alan hasta grubumuzda sepsis tablosunda olanların primer tanı gruplarına göre dağılımı Tablo 4.3'teki gibidir.

Tablo 4.3. Sepsisi olan hastaların primer tanı gruplarının dağılımı (n=23)

Tanı grupları	Sayı (n)	Yüzde (%)
Prematürite ve erken neonatal sepsis	7	30,4
Diğer hastalıklar	6	26,1
Hipereozinofilik Sendrom	1	4,3
Motilite bozukluğu, intestinal psödoobstrüksiyon	1	4,3
Opere biliyer atrezi, karaciğer nakli	1	4,3
Hipoksik iskemik ensefalopati	1	4,3
Ağır kombine immun yetmezlik	1	4,3
Konjenital pnömoni	1	4,3
Renal hastalıklar	4	17,4
Tübülointerstisyel nefrit	2	8,8
Konjenital nefrotik sendrom	1	4,3
Atipik hemolitik üremik sendrom	1	4,3
Metabolik hastalıklar	2	8,7
Mitokondrial hastalık	1	4,3
Sınıflandırılmamış metabolik hastalık	1	4,3
Kardiyak hastalıklar	2	8,7
Atriyoventriküler septal defekt	1	4,5
Fallot Tetralojisi	1	4,5
Onkolojik hastalıklar	2	8,7
Non-hodgkin lenfoma	1	4,3
Nöroblastom	1	4,3

Çalışmaya dahil edilen hastaların diyaliz endikasyonlarına göre dağılımına bakıldığında, 33 hastada (%41,2) prerenal ABH, 31 hastada (%38,8) renal ABH, 8 hastada (%10) postrenal ABH sebebiyle RRT uygulandığı görüldü. Sekiz hastada (%10) ise toksik metabolit uzaklaştırma amaçlı RRT uygulanmıştır. Diyaliz endikasyonlarının dağılımı Şekil 4.1'de grafik olarak gösterilmiştir.

Şekil 4.1. Diyaliz endikasyonları



Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde (YYBÜ) yatmakta olan prematüre hastaların tümüne neonatal sepsis tablosu eşlik ettiği için bu hastalar prerenal ABH tablosu nedeni ile PD'ye alındı. Prematüre olan bu hastaların renal sebepli hastalıklarının olmadığı, sepsise ikincil organ yetmezliklerinin ortaya çıktığı ve hipotansif seyredip klinikleri kötüleşince idrar çıkarımlarının olmadığı görüldü.

Diğer tanı grubunda yer alan hastalardan hipereozinofilik sendromu olan hastanın uzun süreli steroid kullanımı sebebiyle fırsatçı mantar enfeksiyonları geliştiği, hastane yatışında sepsis tablosunda izlenirken idrar çıkarımının gerileyip kreatinin değerlerinin yükseldiği, hastaya ABH sebebiyle akut HD uygulandığı görülmüştür. Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde takip edilen hipoksik iskemik ensefalopatili hastaya sepsis tablosu eşlik etmiş ve ABH tablosunda akut PD uygulanmıştır. Galen ven anevrizmasına bağlı kalp yetmezliği olan hastanın izleminde idrar çıkarımının durduğu ve kardiyak debinin azalarak organ perfüzyonlarının

bozulmasına bağlı prerenal ABH tablosu gözleendiği öğrenildi. Bu sebeple hastaya akut PD uygulandı. Akondroplazisi olan hasta akut gastroenterit tablosunda başvurusunda oral alımı oldukça azalmış ve böbrek fonksiyon testlerindeki yüksekliğe bağlı olarak prerenal ABH tablosunda olduğu düşünülerek hastaya destekleyici tedavi uygulanmış fakat yanıt alınamayınca akut PD uygulanmıştır. Konjenital pnömoni ve ağır kombine immun yetmezlik tanıları olan iki hastanın da izleminde entübe edildiği ve sepsis durumunun da eşlik etmesi sonucu ABH tablosunda akut RRT uygulandığı gözleendi. Motilite bozukluğuna bağlı intestinal psödoobstrüksiyonu olan hastanın yatış sürecinde sepsise girdiği görüldü. Bu hastaya ABH sebebiyle akut HD uygulandığı gözleendi. Biliyer atrezi sebebiyle opere edilen ama sonraki izleminde kronik karaciğer hastalığı geliştiği için karaciğer transplantasyonu yapılan hastanın yatışında sepsis tablosunun geliştiği ve bu hastaya ABH sebebiyle akut HD yapıldığı görüldü.

Kardiyak hastalıklar grubunda yer alan hastaların kardiyak defektlerinin onarımı sonrası postoperatif dönemde idrar çıkarımlarının gerilediği, renal perfüzyonlarının bozulduğu ve serum BUN/kreatinin değerlerinin yükseldiği gözleendi. Hastalar klinik olarak prerenal ABH tablosunda değerlendirildi ve akut RRT başlandı. Toplam 13 hastadan 11'ine PD uygulandığı, kalan iki hastaya ise HD uygulandığı gözleendi.

Onkolojik hastalıklar içerisinde nöroblastom tanısı olan bir hasta ve Non-hodgkin lenfoma tanısı olan bir hastada tümör lizis sendromu sebebiyle renal ABH geliştiği ve bu hastaların akut HD'ye alındığı gözleendi. Onkolojik tanısı olan diğer hastalardan kitlenin lokal olarak idrar çıkışını etkilediği ve postrenal ABH tablosuna sebep olduğu üç hastada nöroblastom, Wilms tümörü ve mesane rabdomyosarkomu tanıları mevcuttu. Ayrıca Wilms tümörü olan ve nefrektomi yapılmış olan beş hastaya postoperatif dönemde idrar çıkarımlarının azalması nedeniyle HD uygulandığı ve klinik durumun düzelmesinin ardından spontan idrar çıkarımının başlamasıyla hastaların diyalizlerinin sonlandırıldığı gözleendi. Onkolojik tanılı olan hastaların tümüne RRT modalitesi olarak HD uygulandığı saptandı.

Akut RRT uygulanmış renal hastalıklar grubunda en sık aHÜS tanısı olan hastalar görüldü. Bu hastaların hastaneye başvurularından önce ishal şikayetlerinin

olduğu, ishalin devam etmesiyle gaytada kan ve mukus da görüldüğü, devamında ödem şikayetinin de gelişmesiyle hastaneye başvurularında idrar çıkarımlarının olmaması, periferik yaymada hemoliz gözlenmesi ve böbrek fonksiyon testlerinde bozulma olması sebebiyle HÜS ön tanısıyla renal ABH kliniğinde oldukları gözlemlendi. Hemolitik üremik sendrom ön tanısı olan hastaların destek tedavilerine rağmen RRT gereksinimlerinin ortaya çıktığı görüldü. Toplam 14'üne HD, kalan ikisine ise akut PD uygulandığı gözlemlendi. Daha sonradan hastaların gönderilen ADAMTS-13 düzeyleri normal sınırlarda ve gaytadan bakılan “shiga toksin/EHEC” testleri negatif sonuçlandı. Toplam 13 hastada herhangi bir mutasyon saptanmamışken kalan üç hastada mutasyon saptandı. Hastaların birinde *C3 mutasyonu*, birinde “*diacylglycerol kinase epsilon (DGKE)*” ve birinde ise “*plasminogen (PLG)*” mutasyonları olduğu görüldü. Dört hastanın TİN sebebiyle renal ABH tablosu yaşadığı için RRT uygulandığı ve bu 4 hastanın ikisinin daha sonradan ağır kombine immün yetmezlik tanısı aldığı öğrenildi. Konjenital nefrotik sendromu olan hastaların birinde daha sonradan “*fosfolipaz kinaz epsilon (PLCE-1)*” mutasyonu saptandı. Bu hastaların birine PD, diğer ikisine ise HD uygulandığı ve bu hastalardan HD uygulanan ikisinin de diyaliz sürecinde hipotansiyon yaşadıkları not edildi.

Bilateral RAS tanısı olan bir hastanın baş ağrısı şikayetiyle acile başvurduğu, değerlendirmeler sonucunda hipertansiyon tanısı aldığı, yapılan renal doppler görüntülemesiyle bilateral RAS teşhisi konulduğu, bu sebeple hastaya balon anjiyoplasti uygulandığı ve girişimsel işlem sonrasında idrar çıkarımının azalarak prerenal ABH tablosuna girmesi sebebiyle tek seans HD yapıldı sonrasında kliniğinin düzelmesi ve idrar çıkarımının olması sebebiyle diyalizin sonlandırıldığı görüldü.

Postrenal ABH tablosunda olan ve RRT uygulanan hastalar değerlendirildiğinde bu hastaların üçünün onkolojik tanısı olduğu beşinin ise renal hastalık tanısının olduğu gözlemlendi. Onkolojik hastaların tanıları nöroblastom, Wilms tümörü ve mesane rabdomyosarkomu şeklindeydi. Nöroblastom ve Wilms tümörü olan hastaların kitlelerinin lokal etkiyle üreterlere baskı yapması sonucu postrenal ABH tablosunun ortaya çıktığı görüldü. Mesane rabdomyosarkomu olan hastada tümörün mesane içerisinde kitle etkisi sebebiyle idrar çıkışını engellemesi sonucu postrenal ABH tablosuna yol açtığı görüldü. Renal hastalık grubundaki beş hastanın ise ikisinde

PUV, ikisinde mesane ekstrofisi, birinde bilateral üreter ve renal pelviste ürolitiazis mevcuttu. Bu hastanın, idrar çıkaramama şikayetiyle acile başvurduğunda yapılan görüntülemelerde renal pelvislerde, üreterlerde ve mesanede çok sayıda taşı olduğu görüldü. Taşların neden olduğu obstrüksiyona ikincil hidroüreteronefroz ve postrenal ABH tablosunda olan hastanın akut HD'ye alındığı, daha sonraki izleminde “double j stent” yerleştirildiği ve idrar çıkarmaya başlayan hastanın diyaliz sürecinin başarıyla sonlandırıldığı gözlemlendi. Posteriyor üretral valv olan iki hastanın da YYBÜ'de postrenal ABH sebebiyle PD tedavisi aldığı tespit edildi. Mesane ekstrofisine ek olarak kloakal ekstrofileri de bulunan iki hastada bu hastaların eşlik eden gastrointestinal (duodenal atrezi, anal atrezi), kas-iskelet (club-foot, pes ekinovarus) ve merkezi sinir sistemi (mikrosefali) malformasyonlarının olduğu, doğumdan birkaç gün sonra anürik seyretiltikleri dönemde bu hastalara akut PD başlandığı görüldü. Ayrıca mesane ekstrofisi ve kloakal ekstrofilerine eşlik eden omfaloseli de olan üçüncü hastaya ise omfalosel operasyonu geçirdiğinden PD yapılamayıp HD uygulandığı görüldü. HD uygulanmış olan bu hastanın izleminin ikinci haftasında nekrotizan enterokolit perforasyonu sebebiyle eksitus olduğu görüldü. PD uygulanan ve mekanik ventilatörde izlenen diğer iki mesane ekstrofilisi yenidoğanın ise izleminde hipotansiyon ve satürasyon düşüklüğü görüldüğü, ardından bradikardi ve solunum arresti yaşamaları sebebiyle yapılan kardiyopulmoner resüsitasyona cevap vermeyerek kaybedildiği görüldü.

Toksik metabolitlerin uzaklaştırılması amacıyla diyaliz yapılan hastaların dağılımı incelendiğinde, iki kişide (%2,5) sisplatin yüksek dozuna bağlı zehirlenme, bir hastada (%1,3) iyot yüksek dozuna bağlı zehirlenme, iki hastada (%2,5) sınıflandırılmamış metabolik hastalık ve birer kişide (%1,3) metilmalonik asidemi, ketoliz defekti ve propiyonik asidemi olduğu görüldü. Sisplatin zehirlenmesi olan iki vakada da onkolojik hastalık mevcuttu. Vakaların birinde beyin sapı gliomu, diğerinde ise ciltte skuamoz hücreli kanser sebebiyle alınan kemoterapiye bağlı olarak sisplatin zehirlenmesi gözlemlendi. İyot zehirlenmesi olan vaka ise YYBÜ'de şilotoraks sebebiyle yatmakta olan bir vakaydı. Bu hastada kimyasal olarak plevra yapraklarının yapıştırılması için intraplevral uygulanan iyot tedavisi sonrası iyot intoksikasyonu

gözlenmişti. Bu üç vaka haricindeki diğer beş vakanın ise primer metabolik hastalığın dekompanzasyon sürecinde olduğu ve bu sebeple RRT uygulandığı görüldü.

Metabolik hastalığı olup RRT uygulanan toplam yedi hastayı değerlendirdiğimizde bu hastaların beşinde toksik metabolit uzaklaştırma amaçlı RRT uygulandığı, diğer ikisinde ise sepsise bağlı organ yetmezlikleri ve ABH sebebiyle diyaliz uygulandığı görülmektedir. Hastaların diyaliz endikasyonlarına ait bilgiler Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Hastaların diyaliz endikasyonları

Diyaliz endikasyonu, n (%)	Tüm hastalar (n=80)
Prerenal ABH	33(41,2)
Renal ABH	31(38,8)
Postrenal ABH	8(10)
Toksik metabolit uzaklaştırma	8(10)
Sisplatin zehirlenmesi	2(2,5)
İyot zehirlenmesi	1(1,25)
Sınıflandırılmamış metabolik hastalık	2(2,5)
Metilmalonik asidemi	1(1,25)
Propiyonik asidemi	1(1,25)
Ketoliz defekti	1(1,25)

Hastaları diyaliz başlangıcındaki vücut ağırlıklarına göre 0-5 kg, 5-10 kg ve 10-15 kg olarak gruplandırdığımızda hastaların cinsiyet dağılımları istatistiksel olarak benzer bulundu ($p=0,543$). Diyaliz başındaki vücut ağırlığı 10-15 kg arası olan hastaların ortalama yaşı 30,9 (IQR; 16,8-40,2) ay olarak hesaplandı. Vücut ağırlığı 5-10 kg arası olan hastaların ortalama yaşı 12,1 (IQR; 7,6-15,9) ay ve 5 kg'dan küçük olanların ise 0,4 (IQR; 0,1-1,6) ay olarak görüldü. En yüksek ortalama yaş 10-15 kg arası olan hastalarda ve en düşük ortalama yaş 0-5 kg arasındaki hastalarda gözlemlendi ($p<0,001$). Tüm grupta en küçük yaş olarak birinci günündeki altı yenidoğanın yer aldığı görüldü.

Vücut ağırlığı 10-15 kg arası olan hastalarda primer tanı olarak renal hastalık görülme oranı (%48,6), <5 kg ve 5-10 kg arasındaki gruba göre (%24, %35) daha yüksek gözlemlense de istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ($p=0,148$). Diyalize girme dönemindeki vücut ağırlıklarına göre renal hastalık ($p=0,148$), metabolik hastalık ($p=0,607$), kardiyak hastalık ($p=0,141$) ve diğer hastalıkların ($p=0,358$) görülme oranları açısından anlamlı farklılık bulunmadı. 5-10 kg arası ve 10-15 kg arası olan hastalarda onkolojik hastalıkların görülme oranı (%25 ve %25,7) 0-5 kg arası olanlara göre daha yüksek olduğu gözlemlendi ($p=0,009$). 0-5 kg arası hastalarda prematürite tanı oranı (%28) diğer gruplara göre (%0) daha yüksek bulundu ($p<0,001$).

10-15 kg arası hastalarda HD (%88,6), 0-5 kg arası hastalarda PD (%96) uygulanma oranı istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde yüksek izlendi ($p<0,001$). 0-5 kg arası ve 5-10 kg arası hastalarda sepsis eşlik etme oranı daha yüksek belirlense de anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p=0,121$).

Gruplarda vücut ağırlığı arttıkça HD uygulanma oranının yükseldiği, vücut ağırlığı azaldıkça ise PD uygulanma oranının yükseldiği her üç grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Tablo 4.5'te hastaların diyaliz başı vücut ağırlıklarına göre genel özellikleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.5. Hastaların vücut ağırlıklarına göre genel özellikleri

Değişkenler	<5 kg (n=25)	5-10 kg (n=20)	10-15 kg (n=35)	p
Yaş (ay), ortanca (IQR)	0,4 (0,1-1,6) ^a	12,1(7,6-15,9) ^b	30,9(16,8-40,2) ^c	<0,001
Cinsiyet, n (%)				
Erkek	14(56)	8(40)	16(45,7)	0,543
Kız	11(44)	12(60)	19(54,3)	
Primer tanı grubu, n (%)				
Renal hastalık	6(24)	7(35)	17(48,6)	0,148
Metabolik hastalık	1(4)	2(10)	4(11,4)	0,607
Kardiyak hastalık	7(28)	3(15)	3(8,6)	0,141
Onkolojik hastalık	0(0) ^a	5(25) ^b	9(25,7) ^b	0,009
Prematürite	7(28) ^a	0(0) ^b	0(0) ^b	<0,001
Diğer	4(16)	3(15)	2(5,7)	0,358
Diyaliz endikasyonu, n (%)				
Prerenal ABH	19(76) ^a	7(35) ^b	7(20) ^b	<0,001
Renal ABH	1(4) ^a	10(50) ^b	20(57,1) ^b	<0,001
Postrenal ABH	4(16)	2(10)	2(5,7)	0,355
Toksik metabolit uzaklaştırma	1(4)	1(5)	6(17,1)	0,276
Modalite, n (%)				
Hemodiyaliz	1(4) ^a	11(55) ^b	31(88,6) ^c	<0,001
Periton diyalizi	24(96) ^a	9(45) ^b	4(11,4) ^c	
Sepsis	10(40)	7(35)	6(17,1)	0,121

Kruskal-Wallis test, Pearson ki-kare test, Fisher's Exact test. Post-hoc ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bulunan durumlar farklı küçük harfler ile gösterilmiştir.

4.2 Hemodiyaliz Uygulanmış Hastaların Özellikleri

Toplam 43 hastaya (24 kız, 19 erkek) HD tedavisi uygulandı. Hemodiyaliz uygulanmış olan hastaların ortalama yaşı 25,1 (IQR; 15,9-34,2) ay olarak hesaplandı. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde bir hastanın (%2,3) bir ay altında (üç günlük ve vücut ağırlığı 3,4 kg), dört hastanın (%9,3) 1-12 ay arasında, 16 hastanın (%37,2) 1-2 yaş arasında, 13 hastanın (%30,2) 2-3 yaş arasında, üçer hastanın (%7) 3-4 ve 4-5 yaş arasında, iki hastanın (%4,7) 5-6 yaş arasında ve bir hastanın (%2,3) ise 73,9 aylıkken (vücut ağırlığı 14 kg) HD'ye alındığı gözlemlendi. Hastaların diyaliz başlangıcında ortalama boyu 84,7±13,5 cm, ortalama vücut yüzey alanı 0,5±0,1 m² ve ortalama ağırlıkları 11 (IQR; 9-13) kg olarak hesaplandı. Hemodiyaliz uygulanmış olan hastaların genel özellikleri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Hemodiyaliz tedavisi verilen hastalarının genel özellikleri

Değişkenler	Hemodiyaliz Hastaları (n:43)
Diyaliz başı yaş (ay), ortalama (min-maks)	25,1 ay (3 gün - 73,9 ay)
Diyaliz başı boy (cm), ortalama±SD	84,7±13,5
Diyaliz başı ağırlık (kg), ortalama (min-maks)	11 (3,4-15)
Diyaliz başı vücut yüzey alanı (m ²), ortalama±SD	0,5±0,1
Yaş gruplarına göre dağılımı, n (%)	
<1 ay	1(2,3)
1-12 ay	4(9,3)
13-24 ay	16(37,2)
25-36 ay	13(30,2)
37-48 ay	3(7,0)
49-60 ay	3(7,0)
61-72 ay	2(4,7)
73-84 ay	1(2,3)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	19 (44,2)
Kız	24 (55,8)

Hemodiyaliz uygulanmış olan hastaların altta yatan primer tanı gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 20 hastada (%46,5) renal hastalıklar, 14 hastada (%32,6) onkolojik hastalıklar, dört hastada (%9,3) metabolik hastalıklar, iki hastada (%4,7) kardiyak hastalıklar, üç hastada (%7) diğer tanı grubuna ait hastalıklar olduğu görüldü. Prematüre olan hiçbir hastaya HD uygulanmadığı ama onkolojik tanısı olan 14 hastanın tamamının HD'ye alındığı saptandı.

Renal hastalık grubunda HD uygulanan 20 hastanın 14'ünün aHÜS, ikisinin konjenital nefrotik sendrom (bunlardan birinde *PLCE1* mutasyonu mevcut) ve geri kalan dört hastanın ise ürolitiazis (bilateral üreter ve renal pelviste), TİN, mesane ekstrofisi ve bilateral RAS tanılarının olduğu görüldü. Primer tanı grubu onkolojik hastalıklar olan toplam 14 hastanın (%32,7) içerisinde altı hastada (%14,4) Wilms tümörü, üç hastada (%6,9) nöroblastom, iki hastada (%4,6) Non-hodgkin lenfoma, birer hastada (%2,3) mesane rabdomyosarkomu, beyin sapı gliomu ve cilt skuamoz hücreli kanseri olduğu gözlemlendi. Metabolik hastalığı olan dört hasta (%9,2) içerisinde birer adet (%2,3) mitokondriyal hastalık, MMA, PPA ve ketoliz defekti tanılarının yer aldığı gözlemlendi. Kardiyak hastalığı olan iki hastanın birinin (%2,3) TOF, diğerinin (%2,3) AVSD olduğu tespit edildi. Diğer tanı grubuna ait birer hastada (%2,3) hipereozinofilik sendrom, karaciğer nakli ve intestinal motilite bozukluğu tanısı almış hastaların HD uygulanan hastalar içerisinde yer aldığı görüldü.

Hastaların diyaliz endikasyonlarına göre dağılımına bakıldığında prerenal ABH nedeniyle sekiz hastaya (%18,6), renal ABH nedeniyle 25 hastaya (%58,2), postrenal ABH sebebiyle beş hastaya (%11,6) ve toksik metabolit uzaklaştırma endikasyonu ile beş hastaya (%11,6) HD tedavisi uygulandığı gözlemlendi. Postrenal ABH sebebiyle HD uygulanan hastalardan biri mesane ekstrofisi, biri ürolitiazis (bilateral üreter ve renal pelviste), biri nöroblastom, biri mesane rabdomyosarkomu ve biri Wilms tümörü tanısı olan hastalardı. Toksik metabolit uzaklaştırılan hastalardan ikisi sisplatin toksisitesi sebebiyle diğer üç hasta ise metabolik dekompanzasyon sebebiyle HD uygulanmış olan hastalardı. Hemodiyaliz uygulanmış olan hastaların primer tanı gruplarına göre dağılımı ve diyaliz endikasyonları Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7. HD uygulanan hastaların primer tanı gruplarının dağılımı (n=43)

Tanı grupları	Sayı (n)	Yüzde (%)
Renal hastalık	20	46,5
Atipik hemolitik üremik sendrom	14	32,7
Konjenital nefrotik sendrom	2	4,6
Tübülointerstisyel nefrit	1	2,3
Mesane ekstrofisi	1	2,3
Bilateral renal arter stenozu	1	2,3
Ürolitiazis (bilateral üreter ve renal pelviste)	1	2,3
Onkolojik hastalık	14	32,8
Wilms Tümörü	6	14,4
Nöroblastom	3	6,9
Non-hodgkin lenfoma	2	4,6
Mesane rabdomyosarkomu	1	2,3
Beyin sapı gliomu	1	2,3
Ciltte skuamoz hücreli kanser	1	2,3
Metabolik hastalık	4	9,2
Mitokondrial hastalık	1	2,3
Ketoliz defekti	1	2,3
Metilmalonik asidemi	1	2,3
Propiyonik asidemi	1	2,3
Kardiyak hastalık	2	4,6
Atriyoventriküler septal defekt	1	2,3
Fallot tetralojisi	1	2,3
Diğer	3	6,9
Hipereozinofilik sendrom	1	2,3
Motilite bozukluğu, intestinal psödoobstrüksiyon	1	2,3
Opere biliyer atrezi, karaciğer nakli	1	2,3
Diyaliz endikasyonu	43	100
Prerenal ABH	8	18,6
Renal ABH	25	58,2
Postrenal ABH	5	11,6
Toksik metabolit uzaklaştırma	5	11,6
Sisplatin zehirlenmesi	2	4,7
Propiyonik asidemi	1	2,3
Ketoliz defekti	1	2,3
Metilmalonik asidemi	1	2,3

Hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda (n=43) maksimum kan akım hızı ortalaması 117,6±17,9 ml/dak olarak hesaplandı. Ayrıca hastaların 32'sine (%74,4) UF yapıldığı gözlemlendi. Ultrafiltrasyon yapılan hastaların ortalama UF miktarı 500 (IQR; 300-600) ml olarak hesaplandı. Hemodiyaliz hastalarının ortanca diyaliz uygulanan gün sayısı 3 (IQR; 2-6) gün ve seans sayısı 3 (IQR; 2-6) olarak gözlemlendi. Hemodiyaliz hastalarının ortanca hastanede kalış süresi 22 (min-maks: 2-161) gün olarak hesaplandı.

Hemodiyaliz uygulanmış olan hastaların vasküler yollarına bakıldığında 28 (%65,1) juguler ven, on hastada (%23,3) femoral ven ve beş hastada (%11,6) subklavyan venin kullanıldığı görüldü. Hastaların %48,8'inde (n=21) 8F-13cm, %23,2'sinde (n=10) 9F-13cm, %18,6'sında (n=8) 5F-8cm, %6,9'unda (n=3) 7F-9cm ve %2,3'ünde (n=1) Hickman kateteri kullanıldığı görüldü. 32 hastaya (%74,4) "priming" yapılırken, bu hastaların %71,9'unda (n=23) taze donmuş plazma (TDP), %25'inde (n=8) eritrosit süspansiyonu (ES) ve %3,1'inde (n=1) albümin kullanıldığı görüldü. Hastaların %39,5'inde (n=17) HD diyalizör boyutunun Fx40, %32,6'sında (n=14) Fx60 ve %27,9'unda (n=12) Fx30 olduğu saptandı. Vücut yüzey alanlarına göre Fx30 diyalizörünün 0,2 m², Fx40'ın 0,4-0,6 m² ve Fx60'ın ise >0,6 m² olan hastalarda daha çok tercih edildiği gözlemlendi. Hemodiyaliz tedavisi uygulanmış olan hastaların diyaliz ilişkili özelliklerine ait diğer bilgiler Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Hemodiyaliz hastalarının diyaliz ilişkili özellikleri (n=43)

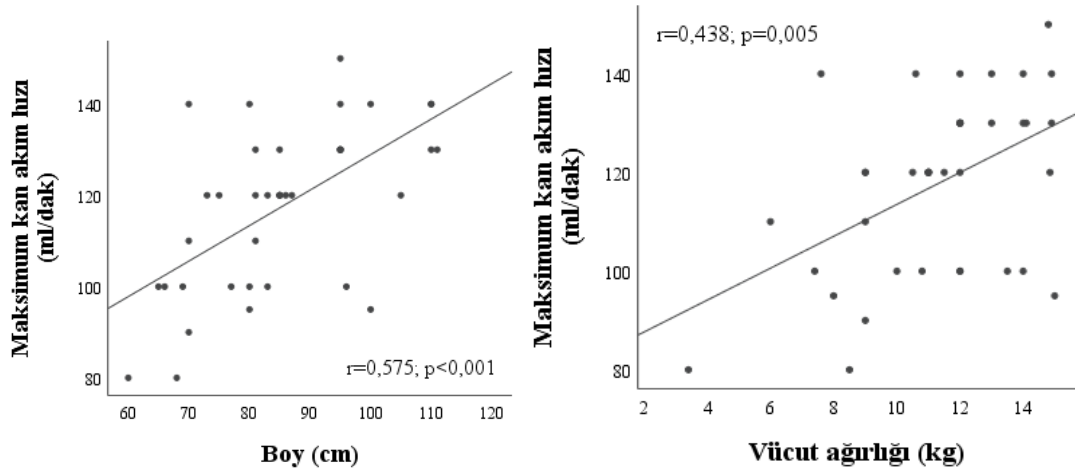
Değişkenler	Sayı (n)	Yüzde (%)
UF yapılan hastalar	32	74,4
Priming yapılan hastalar	32	74,4
TDP	23	71,9
Eritrosit süspansiyonu	8	25
Albumin	1	3,1
	Ort±SS	Ortanca (min-maks)
Hemodiyaliz gün sayısı	5,1±6,2	3(1-37)
Ortalama UF miktarı (ml)	506,7±216,5	500(200-1000)
Maksimum kan akım hızı (ml/dak)	117,7±18	120(80-150)
Hemodiyaliz seans sayısı	5,1±6,2	3(1-37)

Tablo 4.8. Hemodiyaliz hastalarının diyaliz ilişkili özellikleri (n=43) (devam)

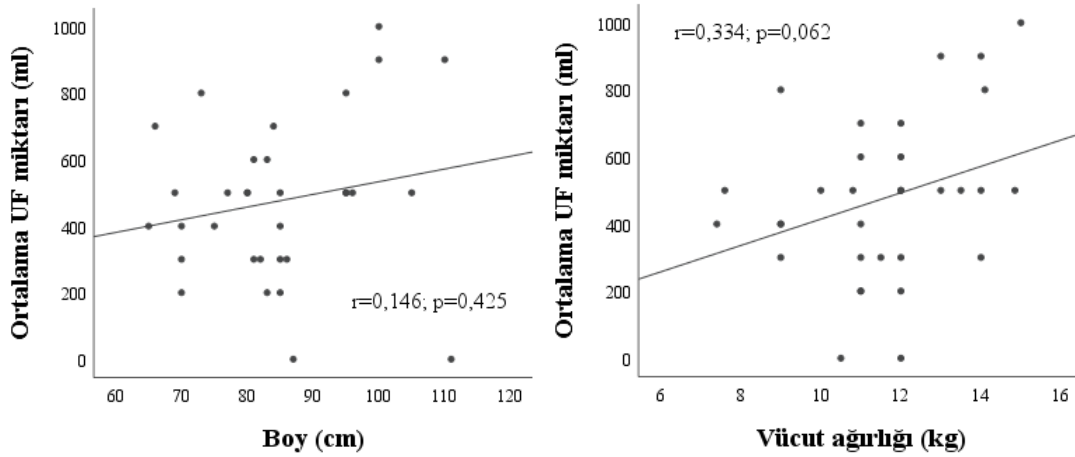
Değişkenler	Sayı (n)	Yüzde (%)
Vasküler erişim	43	100
Juguler ven	28	65,1
Femoral ven	10	23,3
Subklavyan ven	5	11,6
HD Kateter boyutu	43	100
8F-13cm	21	48,8
9F-13cm	10	23,2
5F-8cm	8	18,6
7F-9cm	3	6,9
Hickman	1	2,3
HD diyalizör boyutu	43	100
Fx30	12	27,9
Fx40	17	39,5
Fx60	14	32,6

Hemodiyaliz uygulanan hasta grubunda diyaliz başı boy ile maksimum kan akım hızı ($r=0,575$; $p<0,001$) ve HD diyalizör boyutu ($r=0,558$; $p<0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde, orta düzeyde bir korelasyon saptandı. Benzer olarak, diyaliz başı kilo ile maksimum kan akım hızı ($r=0,438$; $p=0,005$) ve diyalizör boyutu ($r=0,537$; $p<0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde, orta düzeyde bir korelasyon tespit edildi. Hemodiyaliz hastalarında diyaliz başı boy ve kilonun diyalizör boyutu, ortalama UF miktarı ve kan akım hızı ile korelasyonuna ait analiz sonuçları Şekil 4.2, 4.3 ve 4.4'te sunulmuştur.

Şekil 4.2. Hemodiyaliz tedavisi uygulanan hastaların boy ve vücut ağırlığı ile kan akım hızı arasındaki ilişki



Şekil 4.3. Hemodiyaliz tedavisi uygulanan hastaların boy ve vücut ağırlığı ile UF miktarı arasındaki ilişki



4.3 Periton Diyalizi Uygulanmış Hastaların Özellikleri

Toplam 37 hastaya (18 kız, 19 erkek) PD uygulandığı ve PD uygulanan hastaların ortanca yaşının 1,7 (IQR; 0,1-7,8) ay olduğu görüldü. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 17 hastanın (%45,9) bir ayın altında olduğu bunlardan altı hastanın birinci gününde, bir hastanın üçüncü gününde, üç hastanın beşinci gününde, birer hastanın 6, 11, 15, 20, 24. günlerinde ve iki hastanın ise 26. günündeki yenidoğanlardan oluştuğu, 16 hastanın (%43,2) 1-12 ay aralığında ve dört hastanın (%10,8) 1-2 yaş aralığındayken akut PD tedavisi aldığı belirlendi. Periton diyalizinin 15,1 aylıktan daha büyük hiçbir hastaya uygulanmadığı, 15,1 aylıktan büyük olan hastaların tamamının HD'ye alındığı saptandı. Periton diyalizi uygulanan hastaların diyaliz başlangıcındaki ortalama boyu 52,3±13,8 cm, ortalama vücut yüzey alanı 0,2±0,1 m² ve ortanca ağırlıkları 3,4 (IQR; 2,1-5,7) kg idi. Periton diyalizi uygulanmış olan hastaların özellikleri Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Periton diyalizi hastalarının genel özellikleri (n=37)

Değişkenler	Periton Diyalizi Hastaları (n=37)
Diyaliz başı yaş (ay), ortanca (min-maks)	1,7 ay (1 gün – 15,1 ay)
Diyaliz başı boy (cm), ort±SS	52,3±13,8
Diyaliz başı ağırlık (kg), ortanca (IQR)	3,4(2,1-5,7)
Diyaliz başı vücut yüzey alanı (m ²) ort±SS	0,2±0,1
Yaş gruplarına göre dağılımı, n (%)	
<1 ay	17(45,9)
1-12 ay	16(43,2)
13-24 ay	4(10,8)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	19 (51,4)
Kız	18 (48,6)

Periton diyalizi uygulanmış olan hastaların altta yatan primer tanı gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 11 hastada (%29,7) kardiyak hastalıkların, 10 hastada (%27) renal hastalıkların, yedi hastada (%19) prematürite ve erken neonatal sepsisin, üç hastada (%8,1) metabolik hastalıkların, altı hastada ise (%16,2) diğer tanı grubuna ait hastalıkların olduğu görüldü. Prematüre ve erken neonatal sepsis tanısı olan tüm hastaların PD'ye alındığı fakat onkolojik tanısı olan 14 hastanın hiçbirine PD uygulanmadığı tespit edildi.

Kardiyak hastalık grubunda PD uygulanan 11 hastanın dördünün (%10,8) VSD, üçünün (%8,1) AVSD, ikisinin (%5,4) PDA, birer (%2,7) hastanın ise TOF ve trunkus arteriyozus tanılı olduğu gözlemlendi. Renal hastalık grubunda yer alan 10 hastadan üçünde (%8,1) TİN, ikişer hastada (%5,4) mesane ekstrofisi, aHÜS, PUV ve bir hastada (%2,7) ise konjenital nefrotik sendrom tanısının olduğu belirlendi. Metabolik hastalığı olan üç hastanın (%8,1) tamamında sınıflandırılmamış metabolik hastalık olduğu gözlemlendi. Diğer primer tanılardan ise birer hastada (%2,7) şilotoraks, hipoksik iskemik ensefalopati, Galen ven anevrizmasına bağlı kalp yetmezliği, akondroplazi, konjenital pnömoni ve ağır kombine immün yetmezlik olduğu görüldü.

Hastaların PD endikasyonlarına göre dağılımına bakıldığında 25 hastaya (%67,6) prerenal ABH nedeniyle, altı hastaya (%16,2) renal ABH nedeniyle, üç hastaya (%8,1) postrenal ABH nedeniyle ve üç hastaya da (%8,1) toksik metabolitin uzaklaştırma endikasyonu ile PD tedavisi uygulandığı gözlemlendi. Toksik metabolit uzaklaştırılan bu üç hastanın birinde şilotoraks sebebiyle iyot kullanılarak plevra yaprakları yapıştırılmaya çalışılan bir yenidoğanda ortaya çıkan iyot intoksikasyonu tablosu mevcuttu. Diğer iki hastanın ise sınıflandırılmamış bir metabolik hastalığının olduğu ve metabolik dekompanzasyon süreci sebebiyle diyaliz uygulandığı görüldü. Periton diyalizi uygulanmış olan hastaların primer tanı gruplarına göre dağılımı ve diyaliz endikasyonları Tablo 4.10'da özetlenmiştir.

Tablo 4.10. PD uygulanan hastaların tanı gruplarının dağılımı (n=37)

Tanı grupları	Sayı (n)	Yüzde (%)
Kardiyak hastalıklar	11	29,7
Ventriküler septal defekt	4	10,8
Atriyoventriküler septal defekt	3	8,1
Patent duktus arteriyozus	2	5,4
Fallot tetralojisi	1	2,7
Trunkus arteriyozus	1	2,7
Renal hastalıklar	10	27
Tübülointerstisyel nefrit	3	8,1
Mesane ekstrofisi	2	5,4
Atipik hemolitik üremik sendrom	2	5,4
Posteriyor üretral valv	2	5,4
Konjenital nefrotik Sendrom	1	2,7
Prematürite ve erken neonatal sepsis	7	19
Diğer	6	16,2
Şilotoraks	1	2,7
Hipoksik iskemik ensefalopati	1	2,7
Galen ven anevrizması, Kalp yetmezliği	1	2,7
Akondroplazi, Akut gastroenterit	1	2,7
Konjenital pnömoni	1	2,7
Ağır kombine immün yetmezlik	1	2,7
Metabolik hastalıklar	3	8,1
Sınıflandırılmamış metabolik hastalık	3	8,1
Diyaliz endikasyonları	37	100
Prerenal ABH	25	67,6
Renal ABH	6	16,2
Postrenal ABH	3	8,1
Toksik metabolit uzaklaştırma	3	8,1
İyot zehirlenmesi	1	2,7
Sınıflandırılmamış metabolik hastalık	2	5,4

Renal replasman tedavisi olarak PD uygulanmış olan hastaların ortanca hastanede kalış süresi 11 (min-maks: 1-162) gün olarak, ortalama diyaliz dolum hacmi $20,1 \pm 5,0$ ml/kg olarak hesaplandı. Toplam 18 hastanın (%48,6) diyaliz solüsyonuna 4 mEq/L potasyum eklendiği görüldü. Kullanılan diyaliz solüsyonlarının özelliklerine bakıldığında 27 hastanın (%73) diyaliz solüsyonu %1,36'lık glukoz konsantrasyonunda, sekiz hastanın (%21,6) %2,27'lik glukoz konsantrasyonunda ve iki hastanın (%5,4) diyaliz solüsyonu %3,86'lık glukoz konsantrasyonunda olduğu görüldü. Periton diyalizi uygulanmış hastaların diyaliz ilişkili özelliklerine ait diğer bilgiler Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11. PD hastalarının diyaliz ilişkili özellikleri (n=37)

Değişkenler	Ort±SS	Ortanca (min-maks)
Seans sayısı	12,5±201	47(1-1100)
Ortalama diyaliz dolum hacmi (ml/kg)	20,1±5,0	20 (5-30,3)
	Sayı (n)	Yüzde (%)
Potasyum ekleme	18	48,6
PD solüsyon glukoz konsantrasyonları		
%1,36'lık çözelti	27	73
%2,27'lik çözelti	8	21,6
%3,86'lık çözelti	2	5,4

4.4 Diyaliz Modalitesine Göre Hastaların Analizi

Çalışmamızdaki hastaların RRT yöntemine göre özellikleri karşılaştırıldığında, cinsiyet ($p=0,522$), metabolik hastalık ($p=0,999$), diyalizde geçen süre ($p=0,373$) ve diyaliz ile ilişkili mortalite oranları ($p=0,999$) açısından farklılık belirlenmedi. Hemodiyaliz uygulanmış grubun diyaliz başı ortanca yaşı 25,1 ay (min-maks: 3 gün - 73,9 ay) ve PD grubunun diyaliz başı ortanca yaşı 1,7 ay olarak hesaplandı (min-maks: 1 gün - 15,1 ay) ($p<0,001$). Benzer şekilde HD grubunun diyaliz başı boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanlarının PD hastalarına göre daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,001$). Hemodiyaliz grubunda renal hastalık oranı daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,073$). Periton diyalizi grubunda kardiyak hastalık (%29,7 ve %4,7; $p=0,002$) ve prematürite (%18,9 ve %0; $p<0,001$) oranının; HD grubunda ise onkolojik hastalık oranının (%32,6 ve %0; $p<0,001$) daha yüksek olduğu görüldü. İki grubun diyaliz endikasyonlarının dağılımı istatistiksel olarak farklı bulundu ($p<0,001$). Buna göre, PD grubunda prerenal ABH (%67,6), HD grubunda renal ABH oranı (%58,1) anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla, $p<0,001$).

Grupların diyaliz sonlanma nedenlerinin dağılımları karşılaştırıldığında, ölüm oranı PD uygulanmış hastalarda (%45,9 ve %11,6) ve diyaliz ihtiyacının ortadan kalkması ise HD uygulanmış hastalarda (%79,1 ve %37,8) daha yüksek bulundu ($p<0,001$). Hemodiyaliz grubundaki hastaların ortanca hastanede kalış süresi (22 (min-maks: 2-161) gün), PD grubuna göre (11 (min-maks: 1-162) gün) daha yüksek saptandı ($p=0,014$). Hemodiyaliz grubunda diyaliz komplikasyonu olarak hipotansiyon gelişme oranı (%23,3) PD grubuna göre (%0) daha yüksekti ($p<0,001$). Hastalarda komplikasyon gelişmesi sebebiyle diyalizin sonlanma durumunu değerlendirecek olursak PD grubunda beş hastanın (%13,5), HD grubunda ise dört hastanın (%9,3) diyalizi komplikasyon gelişmiş olması sebebiyle durduruldu. Periton diyalizi uygulanmış olan bir postoperatif VSD hastasında kateter enfeksiyonu gelişmiş olması sebebiyle diyaliz modalitesi SRRT olarak değiştirildi. Hemodiyaliz uygulanmış olan hastalardan dördünde hipotansiyon gelişmesi sebebiyle HD seansı durduruldu. Periton diyalizi uygulanmış olan beş hastanın ise üçünde kateter disfonksiyonu yaşanması sonucu kateter revize edilerek devam edildi, bir hastada peritonit, bir hastada ise bağırsak perforasyonu gelişmesi sebebiyle diyaliz sürecinin durdurulmak zorunda

kalındığı gözlemlendi. Bağırsak perforasyonu gelişmiş olan hastada diyaliz ile ilişkili mortalite görüldüğü öğrenildi. Tüm hastaların içerisinde diyaliz ile ilişkilendirilmiş tek mortalite vakası 900 gr. ağırlığında 25 hafta altı günlük erken eylem sebebiyle normal spontan vajinal yolla invitro fertilizasyon gebelikten tek sağ doğan üçüz eşi idi. Bu hasta doğumu takiben neonatal resüsitasyon uygulanarak entübe şekilde YYBÜ'de izleme alınmış, erken membran rüptürü, respiratuvar distres sendromu ve erken neonatal sepsis durumları gelişmiş olan hastaya ABH sebebiyle PD uygulanırken kateterin bağırsak perforasyonuna sebep olmasıyla hasta diyaliz komplikasyona bağlı olarak kaybedildi.

Diyaliz modalitesi olarak HD uygulanmış hastalara merkezimizde antikoagülasyon olarak sadece standart heparin kullanıldığı başka bir antikoagülasyon kullanılmadığı görüldü. Hemodiyaliz grubunda antikoagülasyon kullanımıyla ilgili verisi olan 21 hastaya (%48,8) da standart heparin kullanıldı. Periton diyalizi uygulanmış hastaların 28'ine (%75,7) diyaliz kateterinden intraperitoneal olarak heparin verildiği gözlemlendi. Merkezimizde takip edilen hastalarda sitrat veya diğer antikoagülasyonların kullanımına rastlanmadı.

Periton diyalizi uygulanmış olan hastalarda vazopressör ilaç alımı ve mekanik ventilasyon kullanılması oranının HD hastalarına göre anlamlı daha yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$). RRT modalitesi olarak PD yapılmış olan hastalarda sepsis eşlik etme oranı (%40,5) HD hastalarına göre (%18,6) anlamlı daha yüksek bulundu ($p=0,031$). Ayrıca daha küçük yaş, boy, ağırlık ve vücut yüzey alanında olan hastaların anlamlı olarak PD uygulanmış grupta yer aldığı gözlemlendi ($p<0,001$). Hastaların diyaliz modalitesine göre genel özellikleri Tablo 4.12'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.12. Hastaların diyaliz modalitesine göre genel özellikleri

Değişkenler	HD (n:43)	PD (n:37)	P
Diyaliz başı yaş (ay) , ortanca (min-maks)	25,1 (3 gün-73,8 ay)	1,7 (1 gün-15,1 ay)	<0,001
Diyaliz başı boy (cm), ort±SS	84,7±13,5	52,3±13,8	<0,001
Diyaliz başı ağırlık (kg), ortanca (min-maks)	11(3,4-15)	3,4(0,5-10)	<0,001
Diyaliz başı vücut yüzey alanı (m ²) ort±SS	0,5±0,1	0,2±0,1	<0,001
Cinsiyet, n (%)			
Erkek	19(44,2)	19(51,4)	0,522
Kız	24(55,8)	18(48,6)	
Primer tanı grubu, n (%)			
Renal hastalıklar	20(46,5)	10(27)	0,073
Metabolik hastalıklar	4(9,3)	3(8,1)	0,999
Kardiyak hastalıklar	2(4,7)	11(29,7)	0,002
Onkolojik hastalıklar	14(32,6)	0(0)	<0,001
Prematürite ve neonatal sepsis	0(0)	7(18,9)	0,003
Diğer	3(7)	6(16,2)	0,290
Diyaliz endikasyonu, n (%)			
Prerenal ABH	8(18,6)	25(67,6)	<0,001
Renal ABH	25(58,1)	6(16,2)	<0,001
Postrenal ABH	5(11,6)	3(8,1)	0,719
Toksik metabolit uzaklaştırma	5(11,6)	3(8,1)	0,719

Tablo 4.12. Hastaların diyaliz modalitesine göre genel özellikleri (devam)

Değişkenler	HD (n:43)	PD (n:37)	P
Diyalizde geçen süre (gün), ortanca (min-maks)	3(1-37)	4(1-52)	0,373
Hastane kalış süresi (gün), ortanca (min-maks)	22(2-161)	11(1-162)	0,014
Diyaliz sonlanma nedeni, n (%)			
Ölüm	5(11,6)	17(45,9)	0,001
İhtiyacın ortadan kalkması	34(79,1)	14(37,8)	<0,001
Komplikasyon gelişmesi	4(9,3)	5(13,5)	0,726
Modalite değişimi	0(0)	1(2,7)	0,462
Diyaliz komplikasyonu varlığı, n (%)			
Yok	32(74,4)	30(81,1)	0,477
Hipotansiyon	10(23,3)	0(0)	0,001
Hipokalemi	1(2,3)	0(0)	0,999
Kateter enfeksiyonu	0(0)	2(5,4)	0,211
Peritonit	0(0)	1(2,7)	0,462
Kateter disfonksiyonu	0(0)	3(8,1)	0,095
Bağırsak perforasyonu	0(0)	1(2,7)	0,462
Vazopressör kullanımı, n (%)	13(30,2)	32(86,5)	<0,001
Mekanik ventilasyon, n (%)	15(34,9)	35(94,6)	<0,001
Sepsis	8(18,6)	15(40,5)	0,031
Diyaliz ilişkili mortalite, n (%)	0(0)	1(2,7)	0,999

Student's t-test, Mann-Whitney U test, Pearson ki-kare test, Fisher's Exact test.

4.5 Laboratuvar Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Hastaların diyaliz başlangıcından taburculuk veya ölüm zamanına kadar olan sürede laboratuvar parametrelerindeki değişim incelendiğinde, en yüksek BUN ve kreatinin değerinin diyaliz başında; en düşük BUN ve kreatinin değerinin taburculuk veya ölüm zamanında olduğu görüldü ($p<0,001$). Hastaların eGFR değerlerinin diyaliz başından taburculuk veya ölüm zamanına kadar geçen sürede anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ($p<0,001$). Hastaların diyaliz sonu ile taburculuk veya ölüm zamanındaki ürik asit değerlerinin diyaliz başında ölçülen değerlere göre anlamlı olarak daha düşük

olduğu belirlendi ($p<0,001$). Hastaların ortalama albümin değeri taburculuk veya ölüm zamanında en yüksek izlendi ($p=0,002$). Taburculuk veya ölüm zamanında ölçülen laktat değeri diyaliz tedavisinin başlangıcına göre daha yüksek gözlenirse de anlamlı bulunmadı ($p=0,116$).

Sağ olan hastalarda en yüksek BUN ve kreatinin değeri diyaliz başında; en düşük BUN ve kreatinin değerinin ise taburculuk zamanında ölçüldü ($p<0,001$). Hesaplanan eGFR değerlerinin diyaliz başından taburculuk tarihine kadar geçen sürede anlamlı olarak arttığı belirlendi ($p<0,001$). Diyaliz sonu ve taburculuk tarihinde ölçülen ürik asit değerlerinin diyaliz başında ölçülen değerlere göre daha düşük olduğu saptandı ($p<0,001$). Sağ olan hastaların ortalama albümin değeri en yüksek taburculuk zamanında ve en düşük diyaliz başında gözlendi ($p<0,001$). Hastaların farklı zamanlarda ölçülen laktat değerleri açısından anlamlı bir farklılık belirlenmedi ($p=0,651$).

Ölmüş olan hastalarda BUN ($p=0,110$), albümin ($p=0,106$) ve laktat ($p=0,140$) değerlerinde zamana göre değişim anlamlı değildi. Diyaliz başı serum kreatinin değerleri ölüm tarihine göre daha yüksek ($p=0,017$) ve eGFR değerleri daha düşüktü ($p=0,029$). Ölmüş olan hastaların diyaliz sonu ve ölüm zamanında ölçülen ürik asit değerlerinin diyaliz başında ölçülen değerlere göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu izlendi ($p<0,001$).

Hastaların mortaliteye göre farklı zamanlarda ölçülen laboratuvar parametreleri karşılaştırıldığında, iki grubun arasında diyaliz başı dönemdeki BUN ($p=0,394$) ve serum kreatinin ($p=0,482$) değerleri açısından anlamlı farklılık gözlenmedi. Ölmüş olan hastaların diyaliz sonu ve ölüm zamanındaki BUN ($p=0,034$ ve $p<0,001$) ve serum kreatinin ($p=0,021$ ve $p<0,001$) değerlerinin sağ kalan hastalara göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlendi.

Hastaların diyaliz başı eGFR değerlerinin iki grup arasında benzer olup ($p=0,216$), ölmüş olan hastaların diyaliz sonu ve ölüm zamanındaki eGFR değerleri anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p<0,001$). İki grubun diyaliz başı ürik asit değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı ($p=0,167$), ölmüş olan hastaların diyaliz sonu ($p=0,007$) ve ölüm tarihindeki ($p=0,001$) ürik asit değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edildi. Ölmüş olan hastaların diyaliz başı ($p=0,018$), diyaliz sonu ($p<0,001$) ve ölüm zamanı ($p<0,001$) albümin ortalaması sağ olan hastalara göre daha

düşüktü. Ölmüş olan hastaların diyaliz başı ($p<0,001$), diyaliz sonu ($p=0,001$) ve ölüm tarihindeki ($p=0,008$) laktat değerleri sağ olan hastalara göre daha yüksek gözlemlendi. Hastaların diyaliz başından taburculuk veya ölüm zamanına kadar olan süreçte laboratuvar parametrelerindeki değişimleri ve mortaliteye göre karşılaştırılmasına ilişkin bulguları Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13. Hastaların laboratuvar parametrelerindeki değişim

Değişkenler	Sağ (n:41)	Eksitus (n:39)	P
	Ort±SS/Ortanca (min-maks)	Ort±SS/Ortanca (min-maks)	
BUN (mg/dl)			
Diyaliz başı	48,8(6,2-149,1)	40,4 (4,1-117,9)	0,394
Diyaliz sonu	24,7(2,1-114,9)	31,5 (1,3-89,1)	0,034
Taburculuk veya ölüm	14,6(4,9-64,7)	33,3 (4,1-111,9)	<0,001
Kreatinin (mg/dl)			
Diyaliz başı	1,9 (0,1-8,6)	1,8 (0,5-6,9)	0,482
Diyaliz sonu	0,9 (0,2-3)	1,5 (0,2-3,5)	0,021
Taburculuk veya ölüm	0,4 (0,1-2,2)	1,4 (0,1-3,8)	<0,001
eGFR			
Diyaliz başı	16,4 (3,8-295)	13,8(3,1-64,2)	0,216
Diyaliz sonu	30,1(11,3-179,6)	16,7(4,8-170,1)	<0,001
Taburculuk veya ölüm	94,4(21,0-495,6)	18,2(4,4-371,7)	<0,001
Ürik asit (mg/dl)			
Diyaliz başı	10 (1,9-22,8)	7,8(1-24,8)	0,167
Diyaliz sonu	3,3(0,8-9,8)	5,1(1,1-21)	0,007
Taburculuk veya ölüm	3,7(1,4-6,9)	5,8(0,1-21)	0,001
Albumin (g/dl)			
Diyaliz başı	3,1±0,6	2,7±0,8	0,018
Diyaliz sonu	3,3±0,6	2,5±0,9	<0,001
Taburculuk veya ölüm	3,9±0,5	2,4±0,8	<0,001
Laktat (mMol/L)			
Diyaliz başı	1,2(0,6-14,7)	2,4(0,4-16)	<0,001
Diyaliz sonu	1,5(0,4-6,3)	2,3(0,8-23)	0,001
Taburculuk veya ölüm	1,8(0,5-6,7)	2,6(0,6-29)	0,008

Student's t-test, Mann-Whitney U test.

4.6 Hastaların Mortaliteye Göre Özellikleri ve Sağkalım Analizleri

Çalışmamızda yer alan 15 kg altında akut RRT yapılan toplam 80 hasta içerisinde sağ kalan hasta sayısının 41 olduğu görüldü. Eksitus olan 39 hasta içerisinde diyalize bağlı ölüm (diyaliz ilişkili mortalite) yalnızca tek vakada görüldü. Bu vaka YYBÜ’de 900 gr ve 25 haftalık üçüz eşi olarak yatan PD çevrilirken kateterin bağırsak perforasyonuna neden olması sonucu abdominal sepsis tablosuna giren ve eksitus olan ileri derecede prematüre ve çok düşük doğum ağırlıklı hastaydı. Eksitus olan 38 hastanın ölüm sebebi diyaliz ile ilişkili olmayan nedenlerden oluşmaktaydı. Bu nedenlerin başında septik şok-çoklu organ yetmezliği (n=19), kardiyak arrest (n=9), solunum aresti (n=8), nekrotizan enterokolite bağlı bağırsak perforasyonu (n=1) ve iyot zehirlenmesi (n=1) gibi sebepler gelmekteydi.

Renal replasman tedavisi uygulanmış olan hastaların mortaliteye göre cinsiyet dağılımları (p=0,258), metabolik hastalık (p=0,999), kardiyak hastalık (p=0,838) ve onkolojik hastalık (p=0,771) görülme oranları açısından anlamlı farklılık tespit edilmedi. Bunun yanı sıra, hastalarda mortalite ile diyalizde geçen süre arasında anlamlı ilişki bulunmadı (p=0,392). Sağ kalan hastaların ortanca yaşının (18,1 (min-maks: 0,8-55,9) ay) ölmüş olan hastalara göre (2,9 (min-maks: 1 gün-73,9) ay) daha yüksek olduğu görüldü (p<0,001). Sağ kalan hastaların diyaliz başındaki boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı değerlerinin ölmüş olan hastalara göre daha yüksek olduğu belirlendi (p<0,001). Ölmüş olan hastalarda PD oranı (%66,7) sağ olan hastalara göre (%26,8) daha yüksek bulundu (p<0,001). Sağ olan hastalarda renal hastalık görülme oranının (%48,8 ve %25,6; p=0,033), ölmüş olan hastalarda ise diğer primer tanılarının görülme oranının (%20,5 ve %2,4; p=0,013) daha yüksek olduğu gözlemlendi. Ölmüş olan hastalarda prematürite-neonatal sepsis tanısı daha yüksek oranda olmasına rağmen anlamlı bulunmadı (p=0,054). Renal ABH endikasyonu oranı sağ olan hastalarda (%56,1 ve %20,5), prerenal ABH oranı ölmüş olan hastalarda (%59 ve %24,4) daha yüksekti (p=0,003). Ölmüş olan hastalarda diyaliz komplikasyonu yaşama oranı daha yüksek saptansa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,084). Ayrıca, vazopressör tedavi kullanımı ve mekanik ventilasyona bağlanma oranı ölmüş olan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek izlendi (p<0,001).

Ölmüş olan hastalarda sepsis görülme oranı anlamlı olarak daha yüksek saptandı (%48,7 ve %9,8; $p<0,001$). Hastaların mortaliteye göre genel özelliklerini içeren bilgiler Tablo 4.14'te özetlenmiştir.

Tablo 4.14. Hastaların mortaliteye göre genel özellikleri

Değişkenler	Sağ (n:41)	Eksitus (n:39)	p
Diyaliz başındaki yaş (ay), ortanca (min-maks)	18,1 (0,79-55,9)	2,9 (0,1-73,9)	<0,001
Diyaliz başındaki boy (cm), ort±SS	80,1±14,6	58,8±21,6	<0,001
Diyaliz başındaki ağırlık (kg), ortanca (min-maks)	11(1,0-15)	3,6(0,5-14,9)	<0,001
Diyaliz başı vücut yüzey alanı (m ²), ortanca (min-maks)	0,5(0,1-0,7)	0,2(0,1-0,7)	<0,001
Cinsiyet, n (%)			
Erkek	22(53,7)	16(41)	0,258
Kız	19(46,3)	23(59)	
Modalite, n (%)			
HD	30(73,2)	13(33,3)	<0,001
PD	11(26,8)	26(66,7)	
Primer tanı grubu, n (%)			
Renal hastalık	20(48,8)	10(25,6)	0,033
Metabolik hastalık	4(9,8)	3(7,7)	0,999
Kardiyak hastalık	7(17,1)	6(15,4)	0,838
Onkolojik hastalık	8(19,5)	6(15,4)	0,771
Prematürite	1(2,4)	6(15,4)	0,054
Diğer	1(2,4)	8(20,5)	0,013
Diyaliz endikasyonu, n (%)			
Prerenal ABH	10(24,4)	23(59)	0,003
Renal ABH	23(56,1)	8(20,5)	0,001
Postrenal ABH	3(7,3)	5(12,8)	0,476
Toksik metabolit uzaklaştırma	5(12,2)	3(7,7)	0,713
Diyalizde geçen süre (gün) , ortanca (min-maks)	3(1-15)	4(1-52)	0,392
Diyaliz sonlanma nedeni, n (%)			
Ölüm	0(0)	22(56,4)	<0,001
İhtiyacın ortadan kalkması	38(92,7)	10(25,6)	<0,001
Komplikasyon gelişmesi	2(4,9)	7(17,9)	0,084
Modalite değişimi	1(2,4)	0(0)	0,999
Diyaliz komplikasyonu, n (%)	6(14,6)	12(30,8)	0,084
Antikoagülasyon kullanımı, n (%)	22(53,7)	27(69,2)	0,153
Vazopressör kullanımı, n (%)	11(26,8)	34(87,2)	<0,001
Sepsis, n (%)	4(9,8)	19(48,7)	<0,001
Mekanik ventilasyon, n (%)	14(34,1)	36(92,3)	<0,001

Student's t-test, Mann-Whitney U test, Pearson ki-kare test, Fisher's Exact test.

Hastalarda genel sağkalımı etkileyen bağımsız risk faktörlerini belirlemek amacıyla tek değişkenli ve çok değişkenli Cox Regresyon analizi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.15'te sunulmuştur. Yapılan tek değişkenli analizler sonucunda diyaliz başı yaş, diyaliz başı boy, diyaliz başı vücut ağırlığı, diyaliz başı vücut yüzey alanı, diyaliz modalitesi, prematürite, diğer tanıları içeren grup, prerenal ABH endikasyonu olması, sepsis varlığı ve vazopressör tedavi kullanımı genel sağkalımla istatistiksel olarak ilişkili bulundu. Tek değişkenli analizler sonucunda $p < 0,2$ çıkan değişkenler çok değişkenli modele alındı. Buna göre, azalan vücut ağırlığı (HR:0,710; %95 GA: 0,558-0,905; $p=0,006$) ve vazopressör ilaç kullanımı (HR:4,472; %95 GA: 1,284-15,578; $p=0,019$) genel sağkalım ile olumsuz yönde ilişkili bulundu. Diyaliz modalitesinin ise çok değişkenli analize alındığında anlamlı çıkmadığı görüldü.

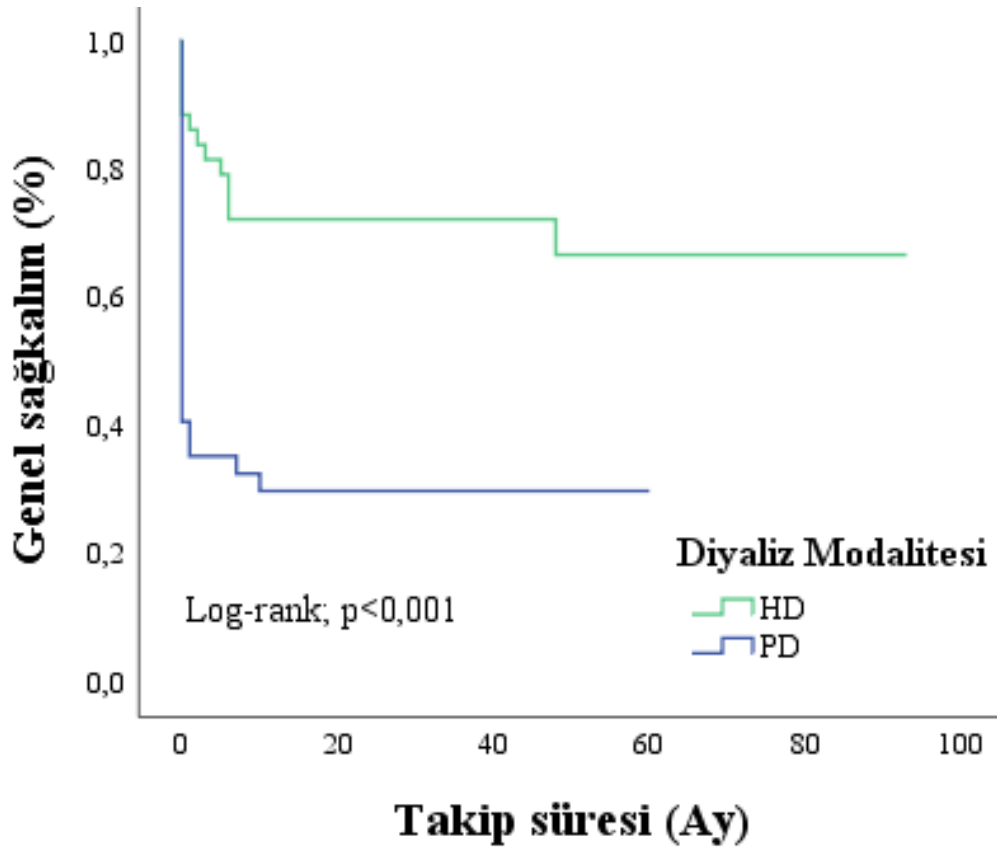
Tablo 4.15. Hastalarda sağkalım ile ilişkili faktörler

Değişkenler	Tek Değişkenli		Çok değişkenli	
	HR (%95 GA)	p	HR (%95 GA)	p
Diyaliz başı yaş (ay)	0,972(0,948-0,997)	0,029	1,026(0,985-1,069)	0,210
Diyaliz başı boy (cm)	0,96(0,943-0,978)	<0,001	-	-
Diyaliz başı vücut ağırlığı (kg)*	0,822(0,753-0,898)	<0,001	0,71(0,558-0,905)	0,006
Diyaliz başı vücut yüzey alanı (m ²)	0,608(0,489-0,755)	<0,001	-	-
Kız cinsiyet	1,329(0,702-2,517)	0,383	-	-
Modalite				
HD	Referans	-	Referans	-
PD	3,165(1,595-6,281)	0,001	2,829(0,755-10,601)	0,123
Primer tanı grubu				
Renal hastalık	0,493(0,239-1,016)	0,055	0,557(0,2-1,552)	0,263
Metabolik hastalık	0,822(0,253-2,67)	0,744	-	-
Kardiyak hastalık	0,974(0,408-2,325)	0,952	-	-
Onkolojik hastalık	0,818(0,343-1,954)	0,652	-	-
Prematürite	2,619(1,079-6,359)	0,033	0,381(0,086-1,683)	0,203
Diğer	2,565(1,166-5,642)	0,019	1,079(0,346-3,369)	0,896
Prerenal ABH endikasyonu	2,508(1,315-4,781)	0,005	0,681(0,261-1,777)	0,433
Diyalizde geçen süre (gün)	1,016(0,985-1,049)	0,317	-	-
Diyaliz komplikasyonu	1,613(0,817-3,186)	0,169	0,977(0,422-2,262)	0,958
Antikoagülasyon kullanımı	0,831(0,591-1,169)	0,287	-	-
Vazopressör kullanımı	7,768(2,993-20,16)	<0,001	4,472(1,284-15,575)	0,019
Sepsis	2,863(1,514-5,415)	0,001	1,734(0,711-4,23)	0,226

Tek değişkenli analizlerde $p < 0,2$ çıkan değişkenler çok değişkenli modele alınmıştır. *Diyaliz başı boy ve vücut ağırlığı arasında yüksek derecede korelasyon olduğu için çok değişkenli analize sadece diyaliz başı vücut ağırlığı dahil edilmiştir.

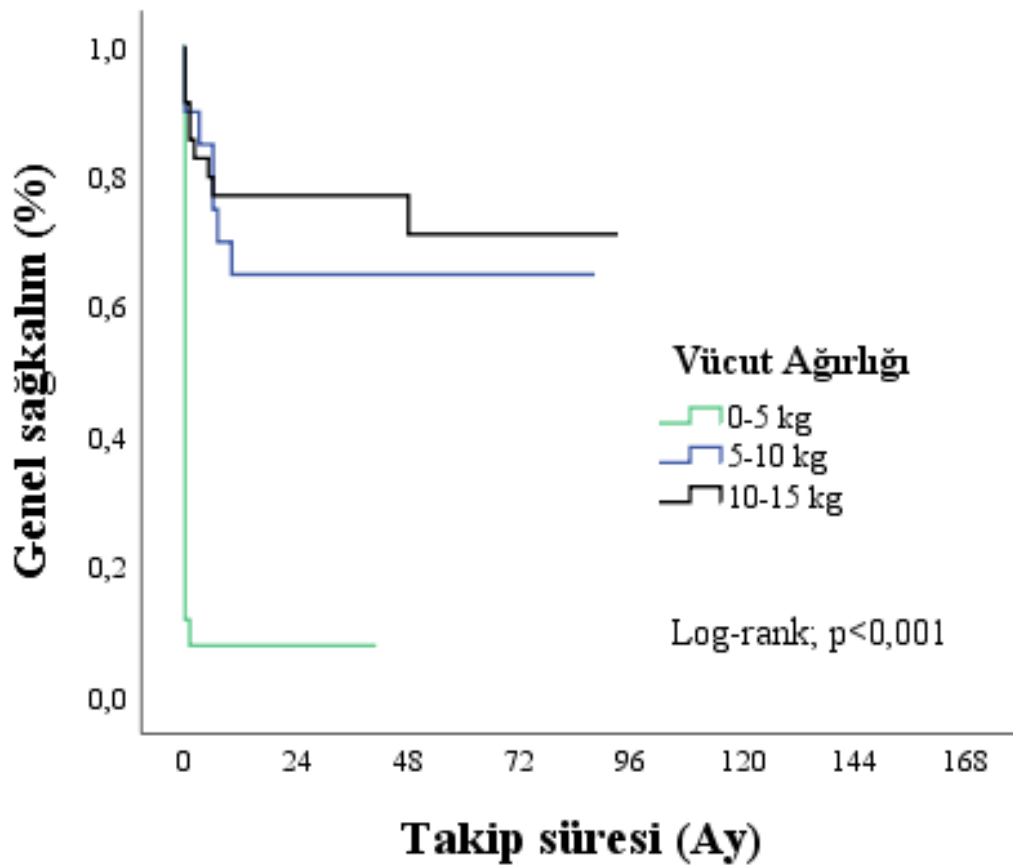
Renal replasman tedavisi uygulanmış olan tüm hastalarda ortalama genel sağkalım süresi 47,7 (%95 GA: 37,5-57,9) ay olarak bulundu. Diyaliz modalitesine göre hastaların sağkalım sürelerine bakıldığında, HD uygulanan hastaların ortalama genel sağkalım süresi 65,2 (%95 GA: 52,6-77,8) ay ve PD uygulanan hastaların 18,4 (%95 GA: 9,6-27,1) ay olarak hesaplandı. Hemodiyaliz uygulanan hastaların 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranları sırasıyla; %72,1, %72,1 ve %66,5'ti. Periton diyalizi grubundaki hastaların ise 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranı %29,7 olarak bulundu. Hemodiyaliz uygulanan hastaların genel sağkalım oranlarının PD grubundaki hastalara göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görüldü (Log-rank=15,978; $p<0,001$) (Şekil 4.5).

Şekil 4.5. Hastaların diyaliz modalitesine göre sağkalım oranları



Hastaların RRT başlanma dönemindeki vücut ağırlıklarına göre sağkalım süreleri incelendiğinde, 0-5 kg arası hastaların ortalama genel sağkalım süresi 3,3 (%95 GA: 0-7,7) ay; 5-10 kg arası olan hastaların ortalama genel sağkalım süresi 58,8 (%95 GA: 41,3-76,3) ay ve 10-15 kg arası olan hastaların 69,5 (%95 GA: 56,3-82,7) ay olarak belirlendi. 0-5 kg arası olan hastaların 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranları sırasıyla %8'di. 5-10 kg arası olan hastaların 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranları sırasıyla %65 olarak hesaplandı. 10-15 kg arası olan hastaların ise 1 ve 3 yıllık sağkalım oranları sırasıyla %77,1 ve 5 yıllık sağkalım oranı %71,2 bulundu. Diyaliz başındaki kilosu 0-5 kg arası olan hastaların genel sağkalım oranları 5-10 kg ve 10-15 kg arası olan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük gözlendi (Log-rank=34,948; $p<0,001$) (Şekil 4.6).

Şekil 4.6. Hastaların ağırlıklarına göre sağkalım oranları



4.7 Son Vizite Gelen Hastaların Değerlendirilmesi

Değişik nedenlerle 15 kg'ın altında akut RRT uygulanan ve hayatta kalmış olan 41 hastadan 31'i (%75,6) çalışmamıza katılmayı kabul etmiştir. Gelmek istemeyen on hastadan sekizi (%80) COVID-19 pandemi koşullarını gerekçe göstermiştir. Kalan iki hasta ise ikamet şehirleri değişmesi ve başka bir merkezde takip olmaları sebebiyle polikliniğimize son vizit muayenesine gelmeyi reddetmiştir.

Son vizit muayenesi yapılmış olan 31 hastanın genel özellikleri Tablo 4.16'da özetlenmiştir. Buna göre, son vizite gelen hastaların ortanca yaşı 46,7 (IQR; 30,2-80) ay, ortanca vücut ağırlığı 16 (IQR; 12,5-22,1) kg ve ortalama boyu 105±15,1 cm bulundu. Gelen hastaların 18'i (%58,1) erkek ve 13'ü (%41,9) kızdı ayrıca son vizite geldiğinde beş yaşını doldurmuş olan toplam 12 hasta (%38,7) mevcuttu. Hastaların diyaliz sonrası ortanca izlem süresi 24 ay (IQR; 18-45) olarak hesaplandı. Son vizite gelen hastaların %77,4'ünün (n=24) HD ve %22,6'sının (n=7) PD tedavisi aldığı belirlendi.

Hastaların altta yatan primer hastalıkları değerlendirildiğinde %48,4'ünde (n=15) renal hastalıklar, %25,8'inde (n=8) onkolojik hastalıklar, %9,7'ünde (n=3) kardiyak hastalıklar, %9,7'sinde (n=3) metabolik hastalıklar, %3,2'sinde (n=1) akondroplazi ve %3,2'sinde (n=1) prematürite-neonatal sepsis tanıları mevcuttu. Son vizite gelen hastaların %12,9'unda (n=4) RRT uygulanan dönemde sepsis tablosu mevcuttu. Son vizite gelen ve primer renal hastalıkları olan 15 hastanın 13'ünün aHÜS ve kalan birer hastanın ise bilateral RAS ve ürolitiazis (bilateral üreter ve renal pelviste) tanılarının olduğu görüldü. Onkolojik hastalıklar grubunda yer alan sekiz hastadan beşinde Wilms tümörü ve birer hastada ise Non-hodgkin lenfoma, mesane rabdomyosarkomu ve beyin sapı gliomu tanılarının olduğu tespit edildi. Üç kardiyolojik hastanın birinde VSD, birinde AVSD ve birinde ise TOF olduğu belirlendi. Metabolik hastalığı olan üç hastanın sırasıyla MMA, ketoliz defekti ve sınıflandırılmamış metabolik hastalık tanıları mevcuttu. Diğer tanılar grubundan ise bir hasta mevcuttu. Bu hasta ise akondroplazi tanısı olan ve akut gastroenterit sebebiyle başvuran hastaydı. Prematüre ve erken neonatal sepsis tanılı olan bir hastanın son vizit muayenesine katıldığı görüldü.

Son vizitte 24 saatlik idrar toplanabilen toplam dokuz hastanın içerisinde 4 mg/m²/sa miktarından daha fazla proteinüri saptanan üç hasta vardı. Bunların proteinüri miktarları sırasıyla 11,6 mg/m²/sa; 9,6 mg/m²/sa ve 5,7 mg/m²/sa idi. Geri kalan altı hastanın 4 mg/m²/sa miktarından daha düşük düzeyde protein atımları olduğu saptandı. Non-nefrotik proteinüri saptanan bu üç hastanın zaten ilaç olarak ADEi kullandığı öğrenildi. Bu hastaların yakın takibi ve kontrolleri açısından Ç. Nefroloji polikliniğindeki izlemine devam etmesi önerildi. 24 saatlik idrar toplayabilen dokuz hastanın tamamının kreatinin klirensleri 90 ml/dak/1.73 m²'nin üzerinde hesaplandı.

Son vizite gelip yaş ve hasta uyumu sebebiyle 24 saatlik idrar toplanamayan hastalar için eGFR değerleri hesaplandı. Bu 22 hastayı değerlendirdiğimizde, 19 hastanın eGFR değerinin 90 ml/dk/1.73m² değerinin üzerinde üç hastanın ise 90 ml/dk/1.73m² değerinin altında olduğu görüldü. Bu üç hastanın ikisi nefrektomi operasyonları yapılmış olan Wilms tümörü hastaları, biri ise aHÜS sebebiyle takip edilen bir vakaydı. Evre 2 KBH olan bu üç hastanın eGFR değerlerinin nefrektomili Wilms hastalarının birinde 71,2 ml/dk/1.73m²; aHÜS hastasında 85,8 ml/dk/1.73m² ve diğer nefrektomili Wilm tümörü hastasında 87,9 ml/dk/1.73m² olarak hesaplandı. Yirmi dört saatlik idrar toplanamayan 22 hastanın içerisinde spot idrar protein kreatinin oranına (mg/mg) göre proteinürisi olan toplamda üç hasta saptandı. Bu üç hastanın ikisi aHÜS ve biri Non-hodgkin lenfoma tanıları olan vakalardı. Bu vakaların aHÜS olanların spot idrarda protein kreatinin oranları (mg/mg) sırasıyla 0,5–0,3; Non-hodgkin lenfoma hastasının ise 0,4 olarak bulundu. Yaşlarına göre belirlenen oranın üzerinde protein atılımı saptanan bu üç hastanın hesaplanan eGFR değerleri 90 ml/dk/1.73m²'nin üzerindeydi. Ayrıca bu üç hastanın ofis kan basıncı ölçümleri normal sınırlarda saptandı. Çalışmamızda 24 saatlik idrar toplanabilen üç hastada ve 24 saatlik idrar toplanamayan üç hastada olmak üzere toplamda altı hastada non-nefrotik düzeyde proteinüri saptandı. Son vizitte spot idrar beta-2 mikroglobulin düzeyi 300 mcg/L'nin üzerinde toplam üç hasta saptandı. Bu hastaların proteinürilerinin olmadığı gözlemlendi. Son vizite katılan diğer hastaların beta-2 mikroglobulin düzeyi 300 mcg/L'nin altında yer aldı.

Son vizite katılan sekiz hastanın anti-proteinürik ve renoprotektif amaçlı ADEi kullandığı, bilateral RAS tanısı olan hastanın ise kalsiyum kanal blokörü ve ARB kullandığı görüldü. Diğer hastalarda anti-hipertansif ilaç kullanımı yoktu.

Hastaların ortalama ofis sistolik kan basıncı (SKB) değeri $95,1 \pm 4$ mmHg, ofis ortalama SKB SDS değeri $0,4 \pm 0,5$, ofis ortalama diyastolik kan basıncı (DKB) değeri $61,4 \pm 4,2$ mmHg ve ofis ortalama DKB SDS değeri $1,1 \pm 0,7$ olarak bulundu. Otuz hastanın ofis tansiyon ölçümlerinde sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri 90 persentilin altında gözlendi. Ofis kan basıncı ölçümünde hipertansiyonu olan bir hasta saptandı. Bilateral RAS sebebiyle takip edilen hastanın ofis sistolik ve diyastolik kan basıncı ölçümleri 95 persentilin üzerinde saptandı. Beş yaşından küçük olması sebebiyle AKBM yapılamayan hastanın Çocuk Nefroloji polikliniğinde anti-hipertansif ilaçların revizyonu planlanarak kontrol muayeneye çağrıldı.

Son vizit muayenesine katılan hastaların 12'sinin (%38,7) beş yaşından büyük olduğu tespit edildi. Bu hastalara AKBM ile 24 saat izlem yapmak için öneride bulunuldu. Üç hastanın (%9,6) AKBM takılmasını kabul etmemesi sebebiyle son vizite gelen dokuz hastaya (%29) AKBM uygulandı. Yapılan AKBM sonuçlarına bakıldığında ölçümlerin %60 ve fazlasının geçerli olduğu toplam dört hastanın AKBM sonucunun değerlendirmeye alınabileceği görüldü. Beş hastanın ise AKBM sonuçlarında ölçümlerin %60'ından azı geçerli olduğu için bu hastaların AKBM sonuçlarını değerlendirilemedi.

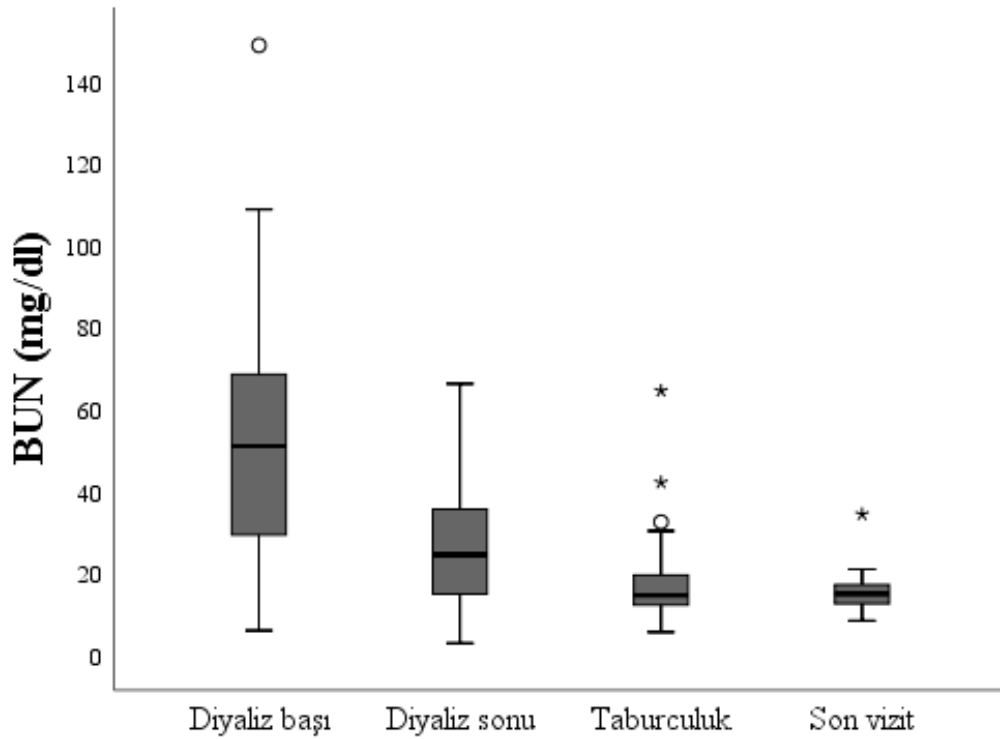
Son vizite gelip AKBM sonuçları değerlendirme dahilinde olan dört vaka sırasıyla 131, 103, 80 ve 75 aylık olan hastalardı. Bu hastaların ofis kan basıncı değerleri normal bulundu. Bu hastaların AKBM sonuçları değerlendirildiğinde sadece bir hastanın hipertansiyonu saptandı. Bu hastanın hem gündüz hem de gece periyodunda sistolik ve/veya diyastolik kan basıncı ortalaması 95 persentilin üzerindeydi. Diğer üç hastanın ise gündüz ve gece sistolik ve diyastolik kan basıncı yükleri %25'in altındaydı. Maskeli hipertansiyon saptanan hastanın tekrarlanan ofis kan basıncı ölçümünde tansiyon değerleri normal saptandı.

Tablo 4.16. Son vizite gelen hastaların genel özellikleri

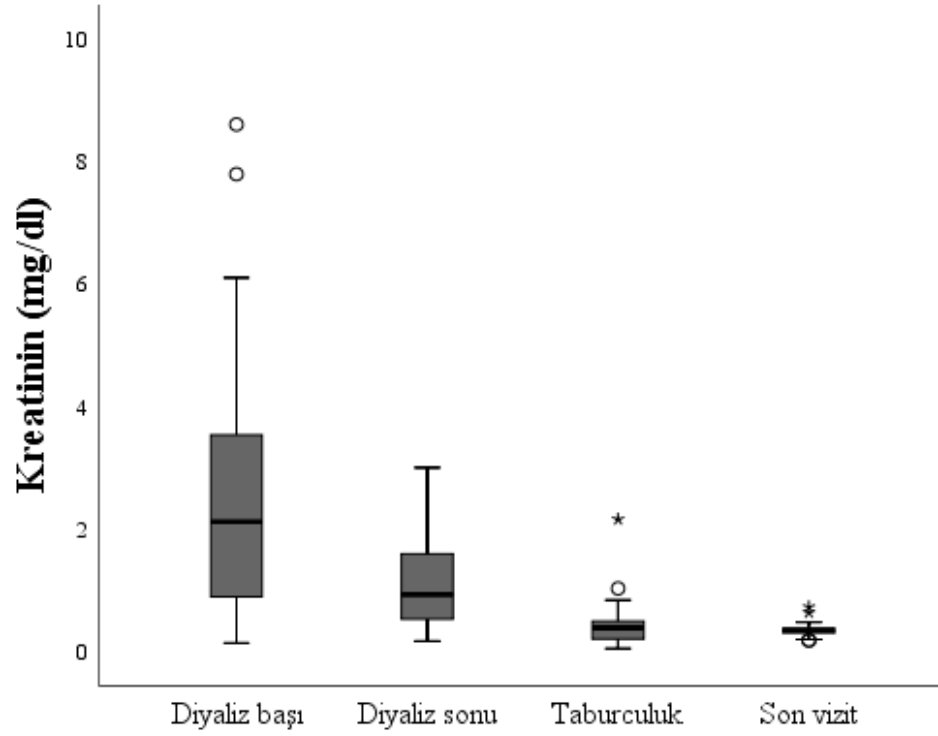
Değişkenler	Son vizite gelen hastalar (n:31)
Yaş (ay), ortanca (min-maks)	46,7(22,0-131,1) IQR: 30,2-80
Boy (cm), ort±SS	105±15,1
Vücut ağırlığı (kg), ortanca (min-maks)	16(9-33)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	18(58,1)
Kız	13(41,9)
Diyaliz modalitesi, n (%)	
HD	24(77,4)
PD	7(22,6)
Primer tanı grubu, n (%)	
Renal hastalıklar	15(48,4)
Onkolojik hastalıklar	8(25,8)
Metabolik hastalıklar	3(9,7)
Kardiyak hastalıklar	3(9,7)
Prematürite ve erken neonatal sepsis	1(3,2)
Diğer (Akondroplazi)	1(3,2)
Sepsis, n (%)	4(12,9)
İzlem süresi (ay), ortanca (min-maks)	24(5-86) (IQR: 18-45)
AKBM uygulanabilenler, n (%)	10(34,5)
Ofis SKB, ort±SS (mmHg)	95,1±4
Ofis SKB SDS, ort±SS	0,4±0,5
Ofis DKB, ort±SS (mmHg)	61,4±4,2
Ofis DKB SDS, ort±SS	1,1±0,7

Son vizite gelen hastaların (n=31) laboratuvar parametrelerinden kan üre azotu (BUN), kreatinin, eGFR, ürik asit ve albümin değerlerindeki zamana göre değişim sırasıyla Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10 ve Şekil 4.11'de incelenmiştir. Hastaların diyaliz başındaki BUN ve kreatinin değerlerinin diyaliz sonu, taburculuk ve son vizitte ölçülen değerlere göre daha yüksek olduğu bulundu ($p<0,001$). Hastalarda diyaliz başında ölçülen eGFR değerleri diğer zamanlarda ölçülen değerlere göre istatistiksel olarak daha düşüktü ($p<0,001$). Hastaların diyaliz başında ölçülen ürik asit değerlerinin diyaliz sonu, taburculuk ve son vizitte ölçülen değerlere göre daha yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$). Son vizite gelen hastaların farklı zamanlarda ölçülen laktat değerleri istatistiksel olarak benzer bulundu ($p=0,890$).

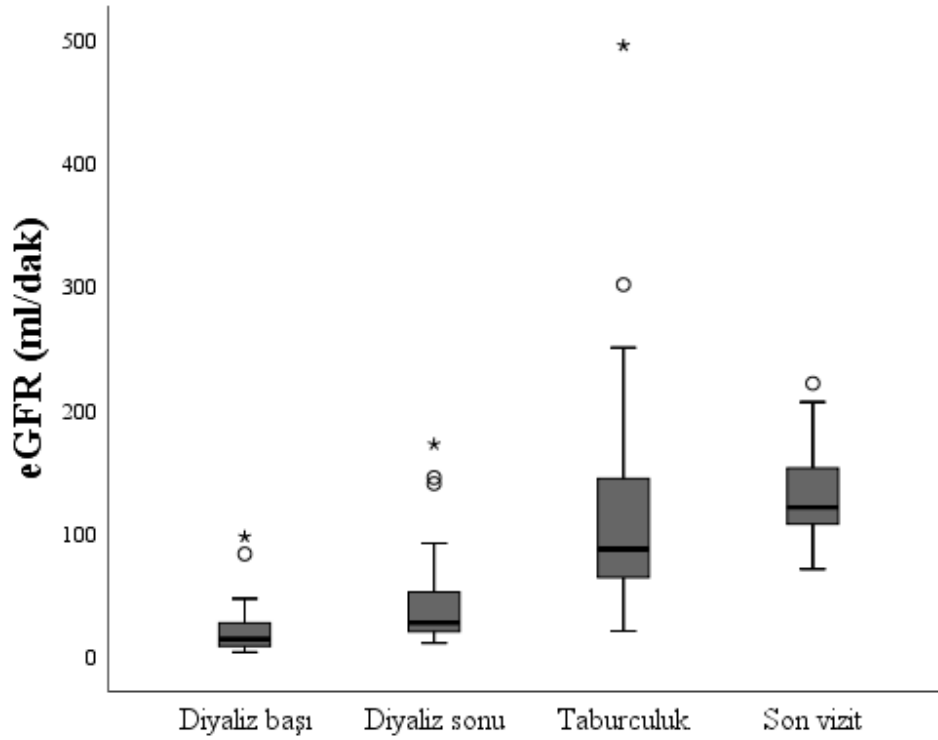
Şekil 4.7. Son vizite gelen hastaların BUN değerlerindeki değişim



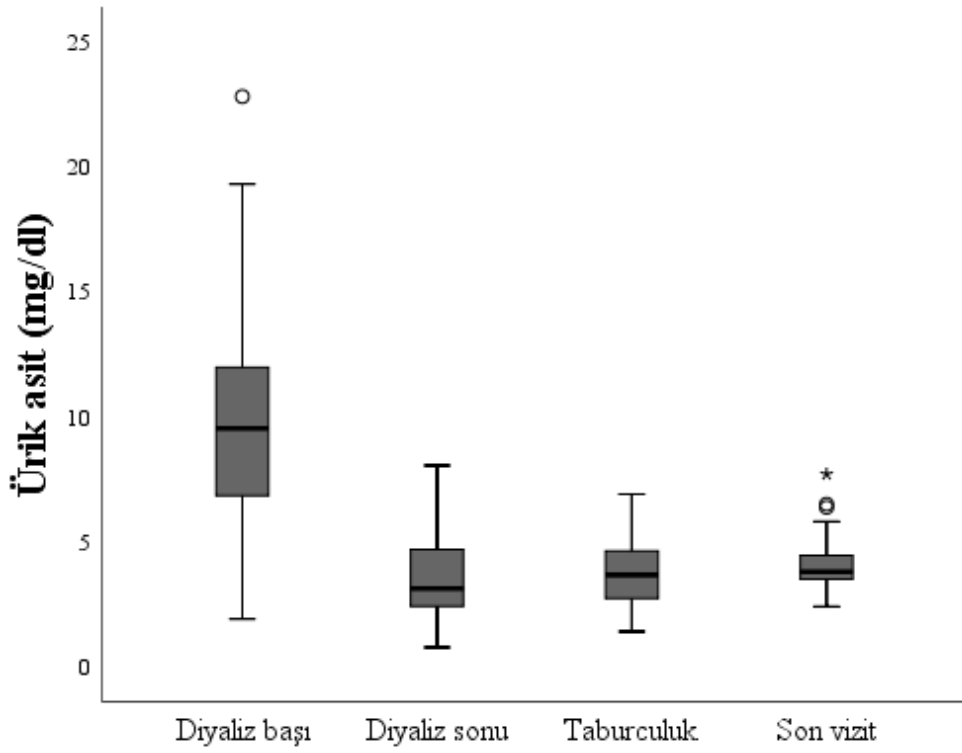
Şekil 4.8. Son vizite gelen hastaların kreatinin değerlerindeki değişim



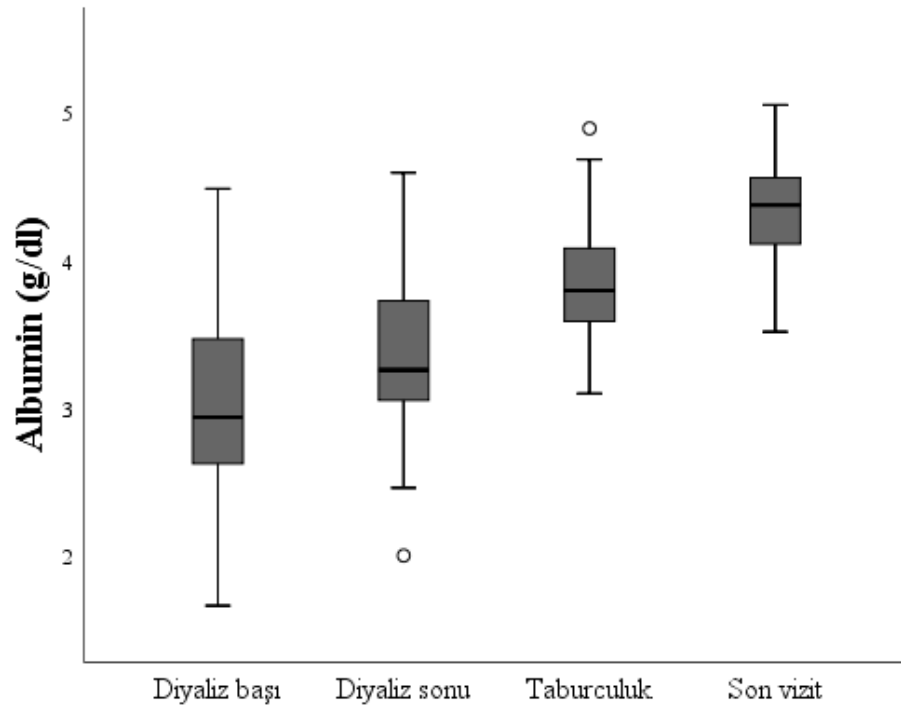
Şekil 4.9. Son vizite gelen hastaların eGFR değerlerindeki değişim



Şekil 4.10. Son vizite gelen hastaların ürik asit değerlerindeki değişim



Şekil 4.11. Son vizite gelen hastaların albumin değerlerindeki değişim



5. TARTIŞMA

Akut böbrek hasarı (ABH), kritik hastalığı olan çocuklarda önemli ve bağımsız bir morbidite ve mortalite nedeni olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, literatürde ABH'li çocuk hastaların epidemiyolojisi ve yönetimi ile ilgili randomize kontrollü çalışmaların eksik olması sebebiyle; bu hastalığın prognostik faktörleri, RRT'nin başlatılması için uygun zamanlama ve en uygun RRT modalitesi ile ilgili elde yeterli veri bulunmamaktadır. Çocukluk çağındaki ABH'nin altta yatan etiyojisi ve insidansı, kullanılan kriterlere ve coğrafi konuma göre değişir. Gelişmekte olan ülkelerde; dehidratasyon, sepsis ve gastroenterite ikincil akut tübüler nekroz; hemolitik üremik sendrom ve akut glomerülo nefrit gibi böbrek hastalıklarının ABH'ye neden olma olasılığı daha yüksektir (88). Kardiyovasküler cerrahi, kemik iliği ve organ nakli gibi durumlar ise son yıllarda gelişmiş ülkelerde çocukluk çağı ABH'nin daha yaygın nedenleri olarak tanımlanmıştır (89).

Akut böbrek hasarı ile başvuran hastaların tedavisinde öncelikle destekleyici tedavi yaklaşımı tercih edilmektedir. Fakat buna rağmen hastalarda kontrol altına alınamayan sıvı, elektrolit dengesi ve metabolik dekompanzasyon varsa, RRT sürecinin başlatılması gerekir. Akut dönemde RRT uygulansın veya uygulanmasın ABH geçirmiş olmak, uzun dönemde KBH için risk oluşturmaktadır.

Akut böbrek hasarı kliniği ile başvurup RRT uygulanmış olan hastaların uzun dönemde renal sonuçlarının ne olduğunun bilinmesi son derece önemlidir. Akut RRT uygulanan bu hastaların özellikle yenidoğan ve süt çocukluğu döneminde olanlarla ilgili literatürde kısıtlı veri bulunmaktadır. Bu sebeple RRT uygulanması gereken küçük çocuklarda hangi hastanın hangi RRT yöntemiyle tedavi edilmesi gerektiği ve küçük yaş grubunda RRT gerektiren bir ABH tablosu yaşamış hastaların ileri dönem renal fonksiyonlarının ne olduğu sorularının cevabı önem kazanmaktadır. Bu hastaların yaşına, vücut ağırlığına, primer hastalığına ve diyaliz endikasyonu oluşturan gerekçeye yönelik olarak gruplar arasında karşılaştırma yapılması ve ileri dönemdeki sonuçların değerlendirilmesi amacıyla kreatinin klirensi, eGFR, idrarla protein atılımı ve kan basıncı ölçümlerinin değerlendirilmesi çok önemlidir. Planladığımız bu araştırma; bahsedilen sorulara cevap oluşturabilmek, veri kısıtlılığı olan bu küçük yaş grubuyla ilgili literatüre bilgi kazandırmak, merkezimizin 15 kg altı hastalardaki akut

diyaliz deneyimini incelemek ve hastaların sağkalımı ile ileri dönemdeki renal sonuçlarını araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Akut böbrek hasarının uzun vadeli etkilerini inceleyen deneysel sıçan modellerindeki çalışmalar, iskemi/reperfüzyon epizodunun sıçandaki klinik iyileşmeye rağmen uzun dönemde böbreklerde yapısal ve patolojik değişikliklere sebep olduğunu göstermiştir. Bu sebeple “üremik hafıza” terimi birçok organ ve sistemde üreminin biyolojik etkilerinden bahsetmek için ortaya atılmıştır. İnterstisyel fibrozis, vasküler seyrelme, dilate tübüller, endotelde zedelenme, atübüler glomerül ve artmış interstisyum/glomerül oranı; geçirilmiş bir ABH tablosunun bazı histopatolojik izleridir. Akut bir inflamasyon döneminden sonra profibrotik ve apoptotik faktörlerin artması ve uzak organlar üzerindeki etkileri, “üremik hafıza” kavramını destekleyen diğer kanıtlardır (90-92).

Akut böbrek hasarı geçirmiş ve RRT uygulanmış olan çocuk hastaların tedavisi ve takibi için üç modaliteyi birden (PD, HD ve SRRT) karşılaştıran çalışmalar sınırlıdır. Fakat çocukluk yaş grubunda ABH veya RRT uygulamalarını konu alan çok merkezli ve geniş hasta kohortuna sahip birkaç çalışma mevcuttur (3, 79, 93).

Kaddourah ve arkadaşlarının (3) uluslararası 32 merkezde yaklaşık 5.000 çocuk ve adolesan hastadan oluşan bir çalışmada evre 3 ABH insidansı %11,6 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ABH evresi ile mortalite arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak, evre 3 ABH’li hastalar ve RRT ile tedavi edilen hastaların eş anlamlı kullanılamayacağı çünkü kohortun sadece %1,5 oranındaki hastasına RRT uygulandığı ve RRT ile tedavi edilen grubun %18’inin (13/73) evre 3 ABH kriterlerini karşılamadığı görülmüştür. Evre 3 ABH, vazopressör ilaç gereksinimi, artan mekanik ventilasyon kullanımı ve diyaliz tedavisi uygulanması mortalite ile ilişkili bulunmuştur. Kaddourah ve arkadaşlarının çalışması, erişkinlerde yapılmış çok merkezli başka bir araştırma ile karşılaştırıldığında ABH görülme oranları, çocuklara göre erişkinlerde daha yüksek saptanmıştır. Fakat ABH’ın klinik sonuçlarında mortalite ve morbidite oranları açısından çocuk ve erişkinlerde fark saptanmamıştır. Erişkinlerdeki çalışmada ABH görülme sıklığının daha fazla olmasının çocuklarda böbreklerin fonksiyonel kapasitesinin daha yüksek olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmüştür (3, 94).

Avrupa'dan 35 çocuk nefroloji merkezinin katılımıyla Guzzo ve arkadaşları (79) tarafından yapılan bir çalışmada ABH ile başvuran Avrupalı çocuklarda diyaliz uygulamaları araştırılmıştır. Bu çalışmaya göre 35 merkezde bir yılda ABH'li 891 (ortalama 25, merkez başına 2-100 arası) çocuk hastada diyaliz yapıldığı görülmüştür. Periton diyalizi ve SRRT; tedavilerin sırasıyla %39,4'ünü ve %38,2'sini; HD ise tedavilerin %22,4'ünü oluşturmuştur. Yılda 25'ten fazla akut RRT uygulayan birimlerde ve özellikle kardiyak cerrahi hastalarında PD en sık tercih edilen diyaliz yöntemi olarak saptanmıştır (79).

Westrope ve arkadaşları (93) tarafından yapılan, kritik hastalığı olan çocuklarda RRT kullanımını araştıran ve bu konudaki en büyük kohortlardan biri olan bir çalışmada; Birleşik Krallık'taki ÇYBÜ'lere sekiz yıllık süre zarfında yatırılan 129.809 çocuk hastanın 3.825'inin (%2.9) RRT tedavisi aldığı saptanmıştır. Bu çalışmada RRT uygulanan hastaların %50,3'ü SRRT, %42,1'i PD ve %7,5'i hem SRRT hem de PD almıştır. Geri kalan sadece 186(%4,8) vakaya aralıklı HD uygulanmıştır. Birleşik Krallık'taki ÇYBÜ'lerde takip edilen hastalarda, aralıklı HD tedavisinin çok nadir tercih edildiği görülmüştür. Ayrıca PD'nin yenidoğan döneminde diğer modalitelere göre daha yaygın olarak kullanıldığı gözlenmiştir. Daha büyük yaş grubundaki çocuklarda ise SRRT daha sık kullanılmıştır. Bu çalışmada hastaların yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında toplam hasta sayısının %30,1'ini yenidoğanlar, %25,4'ünü süt çocukları ve kalan %44,5'ini ise büyük çocuklar oluşturmuştur (93). Bizim çalışmamızda ise akut RRT uygulanan hastaların ortalama yaşı 12,9 (IQR; 1,9-27,1) ay olarak bulundu. Çalışmamızda hastaların yaş dağılımlarını değerlendirdiğimizde 18 hastanın (%22,5) bir ayın altındaki yenidoğanlardan oluştuğu, 20 hastanın (%25) 1 ay-1 yaş aralığında, 20 hastanın (%25) 1-2 yaş aralığında, 13 hastanın (%16,2) 2-3 yaş aralığında, üçer hastanın (%3,8) 3-4 ve 4-5 yaş aralığında, iki hastanın (%2,5) 5-6 yaş ve bir hastanın (%1,3) (vücut ağırlığı 14 kg) ise 6-7 yaş aralığındayken RRT uygulandığı gözlemlendi. Sonuçta çalışmamızdaki hastaların yarısının bir yaşının altında, yarısının bir yaşının üstünde iken RRT uygulandığını görmekteyiz, bu bulgu literatürde yer alan en geniş kohort çalışmalarından biri olan Westrope ve arkadaşlarının çalışmasıyla uyumludur.

Guzzo ve arkadaşlarının (79) araştırması, Avrupa'da ABH'li çocuklarda diyaliz için tedavi yönteminin seçiminin; altta yatan etiyolojiden, merkezlerin organizasyonundan ve bulunulan ülkenin ekonomik koşullarından etkilendiğini göstermiştir. Çalışma sonucunda çocuklardaki ABH'de diyalizin epidemiyolojisi, yönetimi ve sonuçları hakkında daha fazla bilgi sağlamak için ileriye dönük çalışmaların gerektiği ve ABH için çocuklarda kayıt programı oluşturulması planlanmıştır. Bu çalışmada akut diyaliz tedavisine yol açan etiyolojiler incelendiğinde, kalp cerrahisi sonrası 251 hastada (%28,2) RRT uygulandığı gözlenmiştir. Primer veya sekonder ABH olan 175(%19,6), sepsisi olan 173(%19,4), metabolik hastalıkları olan 87(%9,8), onkolojik-hematolojik sebepleri olan 81(%9,1), organ ve doku nakli olan 100(%11,2) ve ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu (ECMO) uygulanan 24 hastaya (%2,7) RRT verildiği görülmüştür. Bu çocukların %70'inde ABH, %20'sinde sepsis ve %10'unda metabolik kriz nedeniyle RRT uygulanmıştır. Metabolik krizde olan hastalarda belirgin ABH olmadan birikmiş toksinlerin uzaklaştırılması için diyaliz yapıldığı belirtilmiştir (79). Avrupalı çocuk hastalarda en sık RRT etiyolojisinin kardiyak cerrahi ve ABH olduğu daha sonra da sepsis tablosunun yer aldığı gözlenmektedir (79).

Westrope ve ark. çalışmasında (93) SRRT alan hastalarda en yaygın tanı sepsis (vakaların %23,8'i), PD alanlarda en sık tanı kardiyovasküler cerrahi geçirilmesi (vakaların %81,8'i) olarak gözlenmiştir. Kendi çalışmamızda da kardiyovasküler cerrahi geçiren hastalarda ve yenidoğanlarda ağırlıklı olarak PD'nin kullanıldığı görülmüştür. Periton diyalizi yapılan hastalarda hayatta kalma oranı (%82,2) SRRT'ye göre (%67,7) daha yüksek saptanmıştır (93). Bunun sebebinin vaka seçimi ile ilgili olabileceği; PD'nin ağırlıklı olarak kardiyak cerrahi sonrası yenidoğanlarda kullanıldığı ve PD ile karşılaştırıldığında SRRT alan hastalarda ÇYBÜ'ye yatırılırken hesaplanmış olan tahmini mortalite oranının anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirtilmiştir (93).

Çalışmamızda akut RRT uygulanan hastaların primer tanı grupları değerlendirildiğinde, 30 çocukta (%37,5) renal hastalıklar, 23 hastada (%28,7) sepsis, 13 hastada (%16,3) kardiyovasküler cerrahi, 14 çocukta (%17,5) onkolojik hastalıklar ve yedişer vakada (%8,8) metabolik hastalıklar ve prematürite-erken neonatal sepsis tanılarının olduğu gözlenmiştir. Sınıflandırılmamış hastalıkların yer aldığı diğer

grupta ise dokuz hasta (%11,3) mevcuttur. Ayrıca diyaliz endikasyonlarına bakıldığında 33 hastada (%41,2) prerenal ve 31 hastada (%38,2) renal ABH nedenleriyle RRT uygulanmıştır. Sekizer hastada ise (%10) postrenal ABH ve toksik metabolitin uzaklaştırılması nedenleriyle akut RRT uygulandığı gözlenmiştir. Postrenal ABH görülen hastaların içerisinde üreter veya mesaneye bası oluşmasına sebep olan lokal kitleler, ürolitiazis (bilateral üreter-renal pelviste) ve PUV gibi hastalıklar yer almaktadır. Toksik metabolitin uzaklaştırılması amacıyla sekiz hastada (%10) akut RRT uygulanmıştır. Bu gruptan iki hastanın sisplatin toksisitesi, bir hastanın iyot zehirlenmesi, beş hastanın ise metabolik hastalıkların dekompanzasyonu endikasyonları ile RRT tedavisi aldığı görülmektedir. Metabolik krizi olan hastalardan ikisinde (%2,5) sınıflandırılmamış metabolik hastalık ve birer kişide (%1,3) metilmalonik asidemi, ketoliz defekti ve propiyonik asidemi olduğu görülmektedir.

Kendi çalışmamızda ise hastalarımızın 13'üne kardiyovasküler cerrahi sonrası gelişen ABH sebebiyle RRT uygulandığı gözlenmiştir. Merkezimizde de literatürle uyumlu olarak kardiyovasküler cerrahi sonrası RRT uygulanan hastaların %84,6'sına (11 hasta) PD, kalan iki hastaya ise HD uygulanmıştır. Çalışmamızda gözlenen kardiyak hastalıkların alt gruplarına bakıldığında, dört hastada (%5) atriyoventriküler septal defekt (AVSD), dört hastada (%5) ventriküler septal defekt (VSD), iki hastada (%2,5) Fallot tetralojisi (TOF), iki hastada (%2,5) patent duktus arteriozus (PDA) ve bir hastada (%1,3) trunkus arteriozus olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda altta yatan primer hastalık ve etiyolojilerin genel spektrumu kardiyak, renal ve septik hastaların yüksek prevalansta olması ile literatürde yer alan çalışmalarla uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Hastalarda tercih edilen diyaliz modalitesi ülkelerin ekonomik şartlarına göre değişmektedir. Kuzey Amerika araştırmalarında SRRT'nin diğer modalitelere göre daha ön planda olmasına karşın; Avrupa'da PD'nin SRRT ile benzer sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (79, 93, 95). Ayrıca, gayri safi yurtiçi hasılası 35.000\$/yıl'ın altında olan ülkelerdeki merkezlerin yaklaşık dörtte biri SRRT'yi hiç kullanmamıştır (79). Obiagwu ve arkadaşları (96) tarafından RRT maliyet analizi yapılmış, PD ve HD karşılaştırılmıştır. Bir yıllık süre boyunca ABH nedeniyle RRT uygulanan 15 yaşın altındaki tüm çocuklar incelenip diyaliz başına ortalama maliyetler

hesaplandığında HD'nin PD maliyetini aştığı bildirilmiştir. Özellikle sarf malzemelerinin ortalama maliyetinin, bu farkın çoğunu önemli ölçüde oluşturduğu gözlenmiştir. Bu çalışma ile gelişmekte olan ülkelerde PD'nin HD'ye göre daha az maliyetli bir RRT modalitesi olduğu anlaşılmıştır.

Graziani ve arkadaşlarının (97) yaptığı bir çalışmada ise üç yıllık süre içerisinde kardiyovasküler cerrahi geçirmiş olan 125 çocuk hastanın %35'inde ABH geliştiği gözlenmiştir. Akut böbrek hasarı olan hastalar, kendi içerisinde evre 1 %70,5 (n=31), evre 2 %22,7 (n=10) ve evre 3 %6,8 (n=3) olarak gruplanmıştır. ABH gelişen hastaların %9,1'ine PD uygulanmıştır, HD kullanımı ile ilgili herhangi bir veri bu çalışmada yer almamıştır. Birleşik Devletler, Avrupa ve Birleşik Krallık'ta yapılan her üç çalışmada da yenidoğan ve bebek popülasyonunda PD daha yaygın olarak kullanılırken, HD daha büyük çocuklarda yaygın olarak kullanılmaktadır (3, 79, 93). Literatüre uyumlu olarak kendi çalışmamızda da HD uygulanmış olan hastaların ortanca yaşının 25,1 (IQR; 15,9-34,2) ay; PD hastalarının ise 1,7 (IQR; 0,1-7,8) ay olduğu gözlenmiştir. Böylece PD uygulanan hastaların anlamlı olarak daha küçük yaşta olduğu saptanmıştır (p<0,001). Buna benzer şekilde HD hastalarının boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanlarının PD hastalarına göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir (p<0,001). Bu bulgunun en olası nedeni; hasta boyutu sebebiyle yenidoğanlar ile küçük bebeklerde vasküler erişimin ve HD kullanımının teknik olarak zor olması ve bu durumun da zayıf devre kan akımı ile düşük hasta sağkalımına sebep olması nedeni ile takip eden hekim tarafından tercih edilmemesi olabilir. Ekstrakorporeal tedavilerin küçük hasta gruplarında da güvenli ve etkili bir şekilde uygulanabileceğine dair artan kanıtlara rağmen bu algı sebebiyle PD kullanımı küçük çocuklarda daha sıktır (93).

Çalışmamızda yer alan hastaları vücut ağırlıklarına göre gruplandığımızda vücut ağırlığı 10 kg'ın altında olan hastaların kardiyak hastalık sebebiyle diyaliz yapılma oranı 10-15 kg arası olan gruba göre anlamlı daha yüksek saptanmıştır. Benzer şekilde, 10-15 kg arası hastalarda HD (%88,6), 0-5 kg arası hastalarda PD (%96) uygulanma oranı anlamlı şekilde yüksek izlenmiştir (p<0,001). Özellikle prematürite ve erken neonatal sepsis tanılı hastaların tümünde PD, onkolojik hastalık tanısı olan vakaların tümünde HD uygulandığı görülmüştür. Kardiyovasküler cerrahi geçiren

hastalarda anlamlı olarak daha yüksek oranda PD (13 hastanın 11'i; %84,6) uygulandığı dikkati çekmiştir ($p<0,001$).

Kardiyak cerrahi hastalarında, özellikle yenidoğan ve bebeklerde ekstrakorporeal tedaviler yerine PD kullanımının daha sık olmasının nedeni, bu hastaların çoğunun karın bölgesine cerrahi drenaja izin vermek için yerleştirilen PD kateteri olarak gösterilebilir. Bu durum, hastanın RRT ihtiyacı olması halinde PD'nin başlamasını kolaylaştırarak postoperatif dönemde PD'nin daha "erken" başlanmasına izin verir. Bu durum, özellikle postoperatif süreçteki hastalarda inflamasyonu azaltıcı yönde bir katkıya da sebep olur. Sasser ve arkadaşlarının (98) yaptığı bir çalışmada, çocuklarda kardiyopulmoner baypas sonrası profilaktik PD yapmanın inflamasyonun azalması ve klinik sonuçların iyileşmesi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada kardiyopulmoner baypas ameliyatı sonrası sıvı yüklenmesi açısından yüksek risk altındaki 52 yenidoğan ve bebeğe kalp cerrahisi sırasında PD kateterleri yerleştirilmiştir. Bu hastalardan kontrol grubu pasif peritoneal drenaj ve diüretiklerle tedavi edilirken, 25 hastadan oluşan diğer grup ise postoperatif dönemde profilaktik PD ile tedavi edilmiştir. Profilaktik PD uygulanan grupta erken postoperatif dönemde daha yüksek negatif sıvı dengesi, azalmış inotrop gereksinimi ve daha düşük serum inflamatuvar sitokin düzeyleri tespit edilmiştir (98).

Postoperatif kardiyak hastalarda "erken" PD kullanımının bir sebebi ise hekimlerin basamaklandırma şeklinde tedavi seçeneklerini tercih etmek istemesi olabilir. Ekstrakorporeal tedaviler için vasküler bir yolun aranması daha invaziftir. Periton diyalizi kateterinin yerleştirilmesinden daha fazla risk taşır, bu yüzden PD ile tedavi edilemeyen hastalarda HD veya SRRT'ye geçiş tercih edilmiş olabilir.

Beken ve arkadaşları (99) tarafından yapılan bir çalışmada yenidoğan döneminde postoperatif kardiyak cerrahi hastaları ABH gelişimi açısından değerlendirilmiştir. Ameliyat sonrası takip edilen toplam 199 yenidoğanın 71'inde (%35,6) ABH tespit edilmiş. İnvaziv solunum desteği alan ve ECMO süresi fazla olan hastalarda mortalite anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır. Daha yüksek vazoaftif-inotropik skor ve ECMO tedavisi almak ABH gelişme riskini anlamlı olarak arttırmıştır. Akut böbrek hasarı olan hastalarda mortalite oranı %52,1 saptanarak, ABH'nin mortalite ile ilişkisi anlamlı bulunmuştur. Evre 3 ABH kliniğinde olan

hastaların yirmi sekizine (%85) RRT uygulanmış; bunların 15'ine (%53,6) PD, 13'üne (%46,4) SRRT uygulanmıştır (99). Kendi çalışmamızda ise RRT uygulanan hastalarda, vazopressör ilaç tedavisi alma durumu, sepsis varlığı ve RRT başlama dönemindeki vücut ağırlığının küçük olması mortalitenin anlamlı şekilde artmasıyla ilişkili bulunmuştur. Hastaların daha düşük vücut ağırlığında olması genel sağkalımları üzerinde anlamlı olarak kötüleşmeyle ilişkili bulunmuştur. Bunchman ve arkadaşları (100) tarafından yapılan çalışmada kendi çalışmamızla uyumlu olarak RRT uygulanan popülasyonda sağkalımın en büyük göstergesi olarak vazopressör ilaç kullanımını gösterilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada RRT modalitesinin sağ kalım üzerine bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Kendi çalışmamız da bu literatür bilgisiyle uyumlu olarak RRT modalitesinin hastanın sağkalımı üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Vazopressör ilaç alan hastalarda prognozun neden daha kötü seyrettiğinin belirlenmesi önemlidir. Smoyer ve arkadaşları (101) tarafından yapılan çalışmada akut RRT'ye ihtiyaç duyan çocukların prognozlarının vazopressör ilaç kullanımı ile etkilenmesi sonucunun en önemli nedeni, hastanın altta yatan hastalığının ciddiyeti olarak gösterilmiştir. Hastanın yoğun bakım yatışındaki hastalık ciddiyet skorları ve çoklu organ yetmezliği tablosunda olan hastalarda vazoaktif inotropik ilaç skorları kullanılarak hastaların klinik durumlarının ciddiyeti belirlendiğinde, genel durumu daha kötü olan hastaların vazopressör ilaç ihtiyacının daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bu hastaların RRT uygulandığında modaliteden bağımsız olarak daha kötü prognoza sahip oldukları belirtilmiştir. Beken ve arkadaşları (99) tarafından yapılan çalışmada da invaziv solunum desteği alan ve ECMO süresi fazla olan hastalarda mortalitenin anlamlı olarak daha yüksek saptandığı gözlenmiştir. Kaddourah ve arkadaşları (3) tarafından yapılan çalışmada ABH ile başvuran hastaların mortalitelerini belirleyen en önemli etken vazopressör ilaç ihtiyacının varlığı ve RRT gereksinimi olarak saptanmıştır. Bu durum ise hastaların yoğun bakıma alınırken hesaplanan hastalık ciddiyeti skorlarının yüksekliğiyle açıklanmıştır. Sonuç olarak hastaların prognozu altta yatan hastalığın ciddiyeti ve hastanın genel durumuyla ilişkilendirildiğinden, daha düşük vücut ağırlığına sahip ve vazopressör ilaç gereksinimine sebep olacak şekilde çoklu organ yetmezliğindeki hastaların RRT ile mortaliteleri diyaliz modalitesinden bağımsız şekilde belirgin olarak artmaktadır (3, 99-101).

Çalışmamızda PD uygulanan hastalarda vazopressör ilaç kullanımı, sepsis ve mekanik ventilasyon kullanım oranının, HD hastalarına göre anlamlı daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Grupların diyaliz sonlanma nedenleri karşılaştırıldığında, ölüm PD uygulanmış hastalarda (%45,9) HD grubuna göre (%11,6) daha yüksek oranda görülmüştür.

Kendi çalışmamızda PD uygulanan hastalarda mortalite anlamlı olarak yüksek saptanmasına rağmen çok değişkenli analizde PD'nin mortaliteyi etkilemediği anlaşılmıştır. Literatürde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde Westrope ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmada PD uygulanan hastaların diğer modalitelere göre daha yüksek sağkalıma sahip olduğu gözlenmiştir (93). Bizim çalışmamızda literatürden farklı olarak PD uygulanan hastaların sağkalımının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Fakat bu gözlem çoklu regresyon analizinde değerlendirildiğinde; diyaliz modalitesi sebebiyle bu durumun yaşanmadığı anlaşılmıştır. Bu durumun nedeni olarak hasta seçimi gösterilebilir. Çalışmamızda PD uygulanan hastaların vazopressör ilaç tedavisi alma, sepsis görülme ve mekanik ventilatöre bağlanma oranlarının anlamlı şekilde daha yüksek bulunması, daha düşük vücut ağırlığında ve yaşta hastaların PD'ye alınması; klinik açıdan daha kötü durumda olan hastalara PD uygulandığını göstermektedir. Bu nedenin PD grubunda mortalite oranının daha yüksek saptanmasına yol açtığı düşünülmüştür. Diğer çalışmada ise hastaların diyaliz öncesinde hesaplanan tahmini mortalite skorunun PD grubunda anlamlı olarak daha düşük olduğu belirtilmiştir (93). Bu sebeple literatürdeki çalışmada PD uygulanmış hastaların sağkalımı diğer modalitelere göre daha iyi sonuçlanmıştır. Vazopressör ilaç tedavisi almak ve invaziv solunum desteği, RRT alan hastaların mortalite oranını yükseltmektedir.

Guzzo ve arkadaşları (79) tarafından yapılan çalışmada merkezlerin %68,6'sında ekstrakorporeal diyaliz için en sık kullanılan vasküler yol internal juguler ven olup, bunu femoral ven (%25,7) ve subklavyan ven (%22,9) izlemektedir. Bizim çalışmamızda da kullanılan vasküler yolların dağılımı literatürle uyumlu bulunmuştur. Hemodiyaliz grubunda 28 hastada (%65,1) internal juguler ven, 10 hastada (%23,3) femoral ven ve beş hastada (%11,6) subklavyan veninin diyaliz için kullanıldığı saptanmıştır.

Guzzo ve arkadaşlarının (79) çalışmasında, merkezlerin %53,3'ü tarafından tek antikoagulan olarak heparin kullanılmaktadır. 12 merkezde (%40) heparine ek ve alternatif olarak sitrat kullanırken, sadece bir merkezde antikoagulan olarak sadece sitrat kullanılmaktadır. Sitrat antikoagülasyonu ile bir yıldan fazla deneyim bildiren merkez sayısı yedi olarak tespit edilmiştir (79). Kendi çalışmamızda RRT uygulanmış olan hastaların %61,2'sine antikoagülasyon uygulandığı ve antikoagülasyon için sadece heparin kullanıldığı, heparin haricinde başka bir antikoagulan kullanılmadığı gözlenmiştir.

Hastaların diyaliz komplikasyonları açısından değerlendirildiğinde, Sadowski ve arkadaşları (81) tarafından 5 kg'ın altındaki 33 hastaya HD tedavisi uygulanan çalışmada bebeklerin 15'inde (%45) HD tedavilerinden bir veya daha fazlasında diyaliz kateterinden geçici olarak yetersiz kan akışı veya diyalizör pıhtılaşması gibi teknik sorunların ortaya çıktığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, diyalizörün pıhtılaşması, yeterli kan akışının sağlanamaması veya kateter çıkış bölgesinden belirgin kan sızması nedeniyle üç tedavinin zamanından önce kesildiği gözlenmiştir. Kateterlerin yerinde olduğu toplam 268 hasta günü boyunca kateterle ilişkili sadece üç enfeksiyon saptanmıştır. Hiçbir enfeksiyon HD'nin sonlandırılmasını gerektirmemiştir. Bebeklerin 22'sinde (%64) bir veya daha fazla HD tedavisi sırasında hipotansif ataklar olduğu gözlenmiştir. Buna karşın, tedaviler sırasında inotropik desteğin başlatılması veya artırılmasının bebeklerin diyaliz öncesi hemodinamik durumu ile ilişkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca HD sırasında 33 bebeğin altısında (%18,1) nöbet aktivitesi kaydedilmiştir. Bu bebeklerin ise HD tedavisinden önce ve hiperamonyemi sebebiyle nöbet geçirdikleri gözlenmiştir (81).

Li ve arkadaşları (102) tarafından yapılan bir çalışmada PD uygulanmış olan hastalarda bir vakada omentum sargısı gözlenmiş ve tekrar ameliyatla düzeltilmiştir. Hastaların geri kalanında ise PD ile herhangi bir komplikasyon gözlenmemiştir. Westrope ve arkadaşları (93) tarafından yapılan çalışmada 288 çocuk hasta (toplam kohortun %8'i) ÇYBÜ'de kaldıkları süre boyunca değişik zamanlarda hem PD hem de SRRT ile yönetilmiştir. Ancak, çalışmada hastaların modalite değişim sebepleri hakkında bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca bu çalışmada hastaların ileri dönemdeki renal sonuçlarının da verisi bulunmamaktadır (93).

Kendi çalışmamızda HD uygulanmış hasta grubunda 10 hastada (%23,3) en sık komplikasyonun hipotansiyon olduğu ve sadece bir hastada hipokalemi geliştiği gözlenmiştir. Periton diyalizi grubunda hastaların üçünde (%8,1) kateter çalışmaması, ikisinde (%5,4) kateter enfeksiyonu ve birer hastada peritonit ve bağırsak perforasyonu gözlenmiştir. HD uygulanmış olan hastaların 32'sinde (%74,4) ve PD uygulanmış olan hastaların 30'unda (%81,1) herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir. Sadowski ve arkadaşlarının çalışmasına göre değerlendirirsek HD uygulama sırasında görülen en sık komplikasyon hipotansiyon olarak literatürle uyumlu saptanmıştır (81). Buna rağmen çalışmamızda hipotansiyon yaşanma durumu literatürden daha düşük oranda gözlenmiştir. Benzer şekilde akut diyaliz yapılan çocuk hastalarda diyaliz kateter enfeksiyonu da görülmemiştir. Ayrıca en önemli noktalardan biri, HD uygulanmış olan 43 hastanın hiçbirinde kateterle ilişkili enfeksiyon gözlenmemiş olmasıdır. Bu da literatüre göre daha az kateter enfeksiyonu yaşadığımızı göstermektedir. Bu durumun sebebi olarak hastanemizde diyaliz kateterinin, diyaliz haricinde başka medikal uygulamalarda genellikle kullanılmaması gösterilebilir. Ayrıca PD uygulanmış olan hastaların büyük bir kısmında (%80) herhangi bir komplikasyon gelişmemesi literatürle uyumlu olarak değerlendirilmiştir (102).

Çalışmamızda HD veya PD uygulanan hiçbir hastada nöbet aktivitesi gözlenmemiştir. Periton diyalizi uygulanmış olan hastaların birinde modalite değişimi yapıldığı saptanmıştır. Bu hastanın kardiyovasküler cerrahi sonrası ABH kliniğinde olması nedeniyle PD ile izlendiği, 172 seans PD uygulandıktan sonra PD kateterinde enfeksiyon geliştiği ve bu sebeple yoğun bakım şartlarında hastanın diyaliz modalitesi değiştirilerek SRRT uygulanmaya başladığı görülmüştür. Hastanın 34 günlük bir hastane yatışının ardından taburcu edildiği gözlenmiştir. Çalışmamızda HD uygulanmış hastaların 34'ünde (%79,1) ve PD uygulanmış hastaların ise 14'ünde (%37,8) diyaliz tedavisi herhangi bir komplikasyon gelişmeden başarılı bir şekilde sonuçlanmıştır. HD uygulanan hastalarımızda başarı oranı anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p < 0,001$). Bu sebeple 15 kg altı hastalarda HD uygulanmasının da güvenli ve etkili bir seçenek olduğu, özellikle PD uygulanması kontrendike olan bazı küçük hastalarda vasküler erişim sağlandıktan sonra HD kullanımından çekinilmemesi gerektiği akılda tutulmalıdır.

Bunchman ve arkadaşları (100) tarafından 1992'den 1998'e kadar RRT alan 226 çocuğun incelendiği çok merkezli retrospektif bir çalışmada, genel sağkalım oranları SRRT, PD ve HD için sırasıyla yüzde 40, 49 ve 81 olarak belirtilmiştir. Ayrıca vazopressör ilaç kullanımı sağkalım için en önemli faktör olarak bulunmuştur. Westrope ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada hastaların taburcu olana kadar genel sağkalımları %73,8 olarak hesaplanmıştır. Mortalitenin yaş, diyaliz modalitesi, RRT alma süresi ve primer tanı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Büyük çocukların yenidoğanlara göre; PD uygulanan hastaların SRRT'ye göre daha düşük ölüm riskine sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca hastaların diyalizde geçen süreleri arttıkça ölüm riskinin arttığı ve primer tanılardan karaciğer hastalığı olanların sağkalımının düştüğü görülmüştür (93). Kendi çalışmamızda ise diyaliz başındaki vücut ağırlığının ve vazopressör ilaç kullanımının mortalite ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Hastaların genel sağkalımları değerlendirildiğinde PD hastalarında daha düşük olduğu fakat bu durumun diğer faktörler de göz önüne alındığında RRT modalitesinden kaynaklanmayıp hasta seçiminden kaynaklandığı anlaşılmıştır. Hastaların beş yıllık sağkalımının 5 kg altındaki hasta grubunda anlamlı olarak düşük olduğu görülmüştür. Kendi çalışmamızda hastaların ortalama genel sağkalım süresi 47,7 (%95 GA: 37,5-57,9) ay olarak bulundu. Diyaliz modalitesine göre değerlendirildiğinde HD uygulanan hastaların 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranları sırasıyla; %72,1, %72,1 ve %66,5'ti. Periton diyalizi grubundaki hastaların ise 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranı sırasıyla %29,7 olarak bulundu. Ayrıca vücut ağırlıklarına göre gruplandırdığımızda 0-5 kg arası olan hastaların 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranları sırasıyla %8'di. 5-10 kg arası olan hastaların 1, 3 ve 5 yıllık sağkalım oranları sırasıyla %65 olarak hesaplandı. 10-15 kg arası olan hastaların ise 1 ve 3 yıllık sağkalım oranları sırasıyla %77,1 ve 5 yıllık sağkalım oranı %71,2 bulundu. Literatürle karşılaştırdığımızda Bunchman ve arkadaşlarının (100) çalışmada HD uygulanan hastaların sağkalımları ile çalışmamızda HD grubunda yer alan hastaların sağkalımı uyumlu çıkmasına rağmen, Westrope ve arkadaşları (93) tarafından yapılan çalışmada PD kullanılan hastalarda sağkalımın çalışmamızdaki hastalardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum da hasta seçimi ile ilgili olabilir. Çalışmamızda PD uygulanan hastaların sağkalımlarının daha düşük çıkması aslında bu hastaların genel durumlarının kötü olması ile ilişkilendirilmiştir. Vazopressör ilaç gereksinimi olan, mekanik ventilatör

ihtiyacı olan, sepsis tablosundaki hastalarda daha yüksek oranda PD uygulanması sebebiyle bu hastalarda sağkalım literatüre göre düşük sonuçlanmıştır.

Yaşamın bir döneminde ABH tablosu yaşamış olmak ileri dönemde KBH sürecine girme ile ilişkili bulunmasına rağmen bu progresyonun hangi mekanizmalarla olduğu henüz net bir şekilde anlaşılamamıştır. İdrarda protein atılımı, gelecekteki böbrek fonksiyon kaybının iyi bilinen bir belirteçidir. Bu sebeple ABH ile proteinüri arasındaki ilişkinin anlaşılması, ABH ile KBH progresyonunu açıklayan mekanizmaların ortaya çıkarılmasına yardımcı olabilir (103).

Akut böbrek hasarının uzun vadeli ilerleyici KBH riskini artırıp artırmadığını belirlemek için, başlangıçta böbrek fonksiyonu normal veya normale yakın olan fakat takibinde ABH atağı geçirip RRT uygulanmış bireylerin sonuçlarının incelendiği bir çalışmada, 556.090 erişkin ABH hastasının sekiz yıllık süre boyunca izlemi yapılmıştır. Bazal eGFR seviyesi ve diyabet durumu gibi potansiyel risk faktörleri çıkarıldıktan sonra RRT gerektiren ABH tablosu yaşamış olmak, bağımsız olarak evre 4 veya 5 KBH geliştirme riskinde 28 kat ve ölüm riskinde iki kattan fazla artışla ilişkilendirilmiştir. Önceden normal böbrek fonksiyonuna sahip erişkinlerden oluşan toplum temelli bu kohortta, diyaliz gerektiren bir ABH atağının, uzun vadeli ilerleyici KBH ve mortalite riski için güçlü bir bağımsız risk faktörü olduğu gösterilmiştir (103). Aynı çalışmanın çocukluk yaş grubunda muadili olmamakla birlikte gözlem süresi ve hasta sayısı bakımından daha küçük tek merkezli veya bazı spesifik hastalık grupları (örn. kardiyovasküler cerrahi hastaları) özelinde yayımlanan çalışmalar mevcuttur (99, 104).

Parr ve arkadaşları (105) tarafından erişkin yaş grubunda yapılan bir çalışmada ABH geçirmiş olan hastalarda ileri dönemde bir pozitif veya daha yüksek proteinüriye sahip olma ihtimali ABH'si olmayan hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır (olasılık aralığı 1,2-1,4). Akut böbrek hasarı olmayanlar referans grubu olarak kullanıldığında, Evre 2 veya 3 ABH'li hastalarda ileride proteinüri görülmesi açısından odds oranı (1,3-1,8); Evre 1 ABH'den (1,2-1,3) daha yüksek saptanmıştır. Bu sebeple ABH ile gelecekte KBH gelişimi arasında, proteinüri değiştirilebilir bir risk faktörü olarak gösterilmektedir. Kendi çalışmamızda son vizit muayenesi yapılmış olan 31 hastanın hiçbirinde nefrotik düzeyde proteinüri saptanmamıştır, hastaların

altısında (%19,3) non-nefrotik düzeyde proteinüri saptanmıştır. Bu hastaların hiçbirinde 90 ml/dak/1,73 m²'den daha düşük kreatinin klerensi saptanmayarak proteinürisi olan hastalarda evre 1 KBH görülmüştür. Hastaların GFR değerleri 90 ml/dak/1,73 m²'den büyük olsa da hayatlarının bir döneminde böbrek hasarı yaşamış olmaları sebebiyle ileri dönemde KBH evresinde ilerleme riski taşımaları nedeni ile Ç. Nefroloji polikliniğindeki takiplerine devam edilmesi planlanmıştır. Ayrıca çalışmamızda son vizite gelen hastalar içerisinde üç hastanın kreatinin klirenslerinin 60-90 ml/dk/1.73m² değerlerinin arasında (evre 2 KBH) olduğu görüldü. Bu üç hastanın ikisi nefrektomi operasyonları yapılmış olan Wilms tümörü hastaları, biri ise aHÜS sebebiyle takip edilen bir vakaydı. Evre 2 KBH olan bu üç hastanın eGFR değerlerinin nefrektomili Wilms hastalarının birinde 71,2 ml/dk/1.73m²; aHÜS hastasında 85,8 ml/dk/1.73m² ve diğer nefrektomili Wilms tümörü hastasında 87,9 ml/dk/1.73m² olarak hesaplandı. Bu üç hastanın da Ç. Nefroloji polikliniğindeki takiplerine devam etmeleri ve hastalara herhangi bir tıbbi girişim yapılmadan önce mutlaka renoprotektif yaklaşımın planlanması ve uygulanması açısından Ç. Nefroloji bölümümüze başvurmaları önerildi.

Çocuklarda RRT gerektiren bir ABH geçirmiş olmak ile hipertansiyon arasında neden sonuç ilişkisi şeklinde kesin bir bağlantı kurulamamasına rağmen erişkinlerde ABH sonrası hipertansiyon ile ilişkilendirilmiş bir çalışma mevcuttur.

Hsu ve arkadaşları (106) tarafından yapılan bir çalışmada, önceden normotansif yetişkinlerden çeşitli sebeplerle hastaneye yatan 43.611 hasta incelenmiştir. Bu hastaların taburcu olduktan sonraki ilk iki yıl içerisinde KB yükselmesi ile ABH geçirme durumlarının bağımsız olarak ilişkili olup olmadığını değerlendirmek için yapılan bu retrospektif kohort çalışmasında ABH yaşayan hastaların, ABH olmayanlardan daha yüksek KB değerlerine sahip olma olasılığı yüksek saptanmıştır (730 günde %46,1'e karşı %41,2; P<0.001). Çok değişkenli modellerde ABH, takip sırasında yüksek KB geliştirme olasılığında %22 (%95 GA, %12-%33) artışla ilişkilendirilmiştir. Hastaların KBH'ye ilerlemelerinin hipertansiyona neden olmasından dolayı KBH geçirmiş olan hastalar değerlendirme dışı tutulduğunda ABH'nin ileri dönemde yüksek KB gelişimi için bağımsız bir risk faktörü olduğu sonucuna varılmıştır.

Çocuk yaş grubunda ABH ile yüksek KB arasında ilişki kurulan bir çalışmaya literatürde rastlanmamasına rağmen Askenazi ve arkadaşları (104) tarafından RRT uygulansın veya uygulanmasın ABH geçirmiş olan ve son vizite katılmayı kabul eden 29 hastanın incelendiği bir çalışmada altı hastada kan basıncı yüksekliği saptanmıştır. Bu hastaların ikisinin anti-hipertansif tedavi kullandığı belirtilmiş olan bu çalışmada, ilk hastaneye yatış sırasındaki ABH'nin derecesi ve idrar çıkarımı takip sırasında hipertansiyon için öngörücü bulunmamıştır.

Kendi çalışmamızda ise hastaların takipleri sırasında son vizite katılan 31 hastanın 30'unda ofis tansiyon ölçümlerinde sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri 90 percentilin altında gözlemlendi. Ofis kan basıncı ölçümünde hipertansiyonu olan bir hasta saptandı. Bilateral RAS sebebiyle takip edilen bu hastanın ofis sistolik ve diyastolik kan basıncı ölçümleri 95 percentilin üzerinde saptandı. Beş yaşından küçük olması sebebiyle AKBM yapılamayan hastanın Çocuk Nefroloji polikliniğinde anti-hipertansif ilaçlarının revizyonu planlanarak kontrol muayene randevusuna çağrıldığı öğrenildi.

Son vizit muayenesine katılan 31 hastanın 12'sinin (%38,7) beş yaşından büyük olduğu tespit edildi. Üç hastanın (%9,6) AKBM takılmasını kabul etmemesi sebebiyle son vizite gelen ve ofis tansiyon ölçümleri normal saptanan dokuz hastaya (%29) AKBM uygulandı. Uygulanan AKBM sonuçlarına bakıldığında ölçümlerin %60 ve fazlasının geçerli olduğu toplam dört hastanın AKBM sonucu değerlendirildiğinde sadece bir hastanın hipertansiyonu saptandı. Bu hastanın hem gündüz hem de gece periyodunda sistolik ve/veya diyastolik kan basıncı ortalaması 95 percentilin üzerindeydi. Diğer üç hastanın ise gündüz ve gece sistolik ve diyastolik kan basıncı yükleri %25'in altındaydı. Hipertansiyon saptanan hastanın ofis ölçümünde tansiyon değerleri normal saptandı. Maskeli hipertansiyon olarak değerlendirilen bu hastanın poliklinik izlemlerinde yakın takip edilmesi ve kontrole çağrılması planlandı.

Literatürde Askenazi ve arkadaşlarının (104) yaptığı çalışmaya (6/29) oranla bizim çalışmamızda hipertansiyon görülen hastaların oranı (2/31) daha düşük gözlenmiştir. Fakat erişkin grubunda yapılan çalışmada (106) ABH'nin ileri dönemde hipertansiyon için bağımsız bir risk faktörü olduğu bilindiği için hastalarımızın aralıklı olarak kan basıncı yüksekliği açısından takiplerinin yapılması planlanmıştır.

Yaptığımız bu çalışma kendi merkezimizde yedi buçuk yıllık süre içerisinde (Mayıs 2013 – Ekim 2020) 15 kg altında akut diyaliz yapılmış olan hastaların hem diyaliz süreçlerini hem de RRT uygulanmasından sonraki izlemde poliklinik takiplerini kapsayan ayrıca son vizit muayenesinde hastaların prospektif olarak da değerlendirildiği bir çalışmadır. Değerlendirilen hastaların sadece kendi merkezimizden olması nedeniyle, çalışmamızdaki hasta sayısı literatürdeki çok merkezli uluslararası çalışmalara göre daha az görülmektedir. Bu durum da verilerin istatistiksel analizi açısından çalışmamızın kısıtlılığı olarak gösterilebilir. Fakat tek merkezden 15 kg altında akut RRT uygulanan hastaların hem diyaliz aldığı dönemde hem de taburcu olduktan sonraki dönemde prospektif izleminin olduğu çalışmamız literatürde bu özellikleri içeren en geniş hasta sayısına sahip olması nedeniyle önemli bir çalışma olarak gösterilebilir. Çalışmamızda 15 kg altındaki 41 çocuk hastada güvenli bir şekilde HD tedavisinin uygulanabildiği görülmüştür. Ayrıca HD uygulanan hiçbir hastada diyaliz ilişkili mortalite görülmemiştir. Bu da PD'nin çeşitli sebeplerle kullanılmadığı durumlarda 15 kg'ın altındaki küçük hastalara güvenli bir şekilde HD uygulanabileceğini göstermiştir.

6. SONUÇLAR

1. Çalışmaya İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi'nde Mayıs 2013 ile Ekim 2020 tarihlerinde arasında 15 kg altında iken akut PD ve HD yapılan toplam 80 hasta dâhil edildi. Hastaların 42'si kız (%52,5), 38'i erkek (%47,5) olup kız/erkek oranı 1,1'di.
2. Çalışmamıza katılan hastaların 43'ünün (%53,8) HD ve 37'sinin (%46,2) PD tedavisi aldığı görüldü.
3. Çalışmamıza katılan hastaların akut diyaliz dönemindeki ortalama yaşı 12,9 (IQR; 1,9-27,1) ay olarak saptandı.
4. Renal replasman tedavisi gereksinimi olan hastaların altta yatan hastalıkları 30 hastada (%37,5) renal, 14 hastada (%17,5) onkolojik, 13 hastada (%16,3) kardiyak, dokuz hastada diğer tanılar, yedi hastada (%8,8) metabolik, yedi hastada (%8,8) prematürite ve erken neonatal sepsis olarak tanımlandı.
5. Renal hastalıklar içerisinde en sık grup toplamda 16 hasta ile aHÜS tanısı alan vakalardı.
6. Tüm hastaların %28,8'inde (n=23) primer hastalıklara eşlik eden sepsis tablosu mevcuttu.
7. Hastaların diyaliz endikasyonları, 33 hastada (%41,2) prerenal ABH, 31 hastada (%38,8) renal ABH, 8 hastada (%10) postrenal ABH ve sekiz hastada (%10) toksik metabolit uzaklaştırma olarak gözlendi.
8. Akut diyaliz tedavisi uygulanan hastaların vücut ağırlıklarına bakıldığında, 25 hastanın <5kg, 20 hastanın 5-10 kg arasında, 35 hastanın 10-15 kg arasında olduğu görüldü.
9. Hemodiyaliz tedavisi uygulanan 43 hastanın 24'ü kız, 19'u erkek olarak saptandı. Hastaların ortalama yaşı 25,1 (IQR; 15,9-34,2) ay olarak hesaplandı.
10. Hemodiyaliz uygulanan en küçük hastanın üç günlük ve vücut ağırlığı 3,4 kg olan bir yenidoğan olduğu görüldü.
11. Hemodiyaliz alan hastaların diyaliz başlangıcında ortalama boyu 84,7±13,5 cm, ortalama vücut yüzey alanı 0,5±0,1 m² ve ortalama ağırlıkları 11 (IQR; 9-13) kg olarak hesaplandı.

12. Hemodiyaliz hastalarının ortanca diyaliz uygulanan gün sayısı 3 (IQR; 2-6) gün olarak saptandı. Hemodiyaliz hastalarının ortanca hastanede kalış süresi 22 (min-maks; 2-161) gün olarak hesaplandı.
13. Hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda maksimum kan akım hızı ortalaması $117,6 \pm 17,9$ ml/dak olarak bulundu.
14. Hemodiyaliz hastalarının 32'sine (%74,4) ultrafiltrasyon (UF) yapıldığı gözlemlendi. UF yapılan hastaların ortalama UF miktarı 500 (IQR; 300-600) ml olarak hesaplandı.
15. Hemodiyaliz uygulanmış olan hastaların vasküler yollarına bakıldığında 28 hastada (%65,1) juguler ven, on hastada (%23,3) femoral ven ve beş hastada (%11,6) subklavyan venin kullanıldığı görüldü.
16. Akut HD yapılan 32 hastaya (%74,4) "priming" yapılırken, bu hastaların %71,9'unda (n=23) taze donmuş plazma (TDP), %25'inde (n=8) eritrosit süspansiyonu (ES) ve %3,1'inde (n=1) albümin kullanıldığı görüldü.
17. Akut HD yapılan hastaların %39,5'inde (n=17) HD diyalizör boyutunun Fx40, %32,6'sında (n=14) Fx60 ve %27,9'unda (n=12) Fx30 olduğu saptandı.
18. Diyaliz modalitesi olarak HD uygulanmış hastalara merkezimizde antikoagulan ajan olarak sadece standart heparin kullanıldığı başka bir antikoagulan kullanılmadığı görüldü.
19. Hemodiyaliz uygulanan hasta grubunda "diyaliz başı boy ve vücut ağırlığı" ile "maksimum kan akım hızı ve HD diyalizör boyutu" arasında pozitif korelasyon gözlemlendi. Hastaların boyutu arttıkça diyalizör boyutu ve kan akım hızının arttığı görüldü.
20. Periton diyalizi uygulanan 37 hastanın 18'inin kız, 19'unun erkek olduğu, PD uygulanan hastaların ortanca yaşının 1,7 (IQR; 0,1-7,8) ay olduğu ve 17 hastanın (%45,9) bir ayın altında olduğu gözlemlendi.
21. Periton diyalizi uygulanan en büyük hastanın 15,1 aylık olduğu; 15,1 aylıktan büyük olan hastaların tamamının HD'ye alındığı saptandı.
22. Periton diyalizi uygulanan hastaların diyaliz başlangıcındaki ortalama boyu $52,3 \pm 13,8$ cm, ortalama vücut yüzey alanı $0,2 \pm 0,1$ m² ve ortanca ağırlığı 3,4 (IQR; 2,1-5,7) kg olarak hesaplandı.

23. Akut PD uygulanmış olan hastaların ortanca hastanede kalış süresi 11 (min-maks; 1-162) gün olarak saptandı.
24. Periton diyalizi hastalarının ortalama diyaliz dolum hacmi $20,1 \pm 5$ ml/kg olarak hesaplandı. Toplam 18 PD hastasının (%48,6) diyaliz solüsyonuna 4 mEq/L potasyum eklendiği görüldü.
25. Kullanılan PD solüsyonlarının özelliklerine bakıldığında 27 hastanın (%73) diyaliz solüsyonunun %1,36'lık glukoz konsantrasyonunda, sekiz hastanın (%21,6) %2,27'lik glukoz konsantrasyonunda ve iki hastanın (%5,4) diyaliz solüsyonu %3,86'lık glukoz konsantrasyonunda saptandı.
26. Periton diyalizi uygulanmış hastaların 28'ine (%75,7) diyaliz kateterinden intraperitoneal olarak heparin uygulandığı gözlemlendi.
27. Hemodiyaliz grubunun diyaliz başı boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanlarının PD hastalarına göre daha yüksek olduğu tespit edildi.
28. 10-15 kg arası hastalarda HD (%88,6), 0-5 kg arası hastalarda PD (%96) uygulanma oranı anlamlı olarak yüksek saptandı. Vücut ağırlığı artan grupta HD uygulanma oranının yükseldiği, vücut ağırlığı azaldıkça ise PD uygulanma oranının yükseldiği gözlemlendi.
29. Hemodiyaliz grubundaki hastaların ortanca hastanede kalış süresi, PD grubuna göre daha yüksek saptandı.
30. Hemodiyaliz grubunda renal hastalık oranı daha yüksek olsa da anlamlı bulunmadı. Periton diyalizi grubunda kardiyak hastalık (%29,7 ve %4,7) ve prematürite (%18,9 ve %0) oranının; HD grubunda ise onkolojik hastalık oranının (%32,6 ve %0) daha yüksek olduğu görüldü. Prematüre ve erken neonatal sepsis tanısı olan tüm hastalara PD uygulandığı; fakat onkolojik tanısı olan hastaların tamamının HD'ye alındığı tespit edildi.
31. Periton diyalizi grubunda prerenal ABH (%67,6), HD grubunda renal ABH oranı (%58,1) anlamlı olarak daha yüksekti.
32. Ölüm oranı PD uygulanmış hastalarda (%45,9 ve %11,6) HD yapılanlara göre daha yüksek bulundu.
33. Periton diyalizi grubunda beş hastanın (%13,5), HD grubunda ise dört hastanın (%9,3) diyalizi komplikasyon gelişmiş olması sebebiyle durduruldu.

34. Periton diyalizi uygulanmış olan bir postoperatif VSD hastasında kateter enfeksiyonu gelişmiş olması sebebiyle diyaliz modalitesi SRRT olarak değiştirildi. Hemodiyaliz uygulanırken diyaliz modalitesi değiştirilmek zorunda kalınmış bir hasta gözlenmedi.
35. Tüm hastaların içerisinde diyaliz ile ilişkilendirilmiş tek mortalite vakası PD uygulanırken bağırsak perforasyonu gelişmiş olan prematüre hastaydı. Hemodiyaliz grubunda diyaliz ile ilişkili mortalite gözlenmedi.
36. Periton diyalizi uygulanmış olan hastalarda vazopressör ilaç alımı ve mekanik ventilasyon kullanılma oranının HD hastalarına göre anlamlı daha yüksek olduğu görüldü.
37. Diyaliz modalitesi olarak PD yapılmış olan hastalarda sepsis eşlik etme oranı (%40,5) HD hastalarına göre (%18,6) daha yüksek bulundu.
38. Daha küçük yaş, boy, ağırlık ve vücut yüzey alanında olan hastaların anlamlı olarak PD uygulanmış grupta yer aldığı gözlemlendi.
39. Hastaların diyaliz başlangıcından taburculuk veya ölüm zamanına kadar olan sürede laboratuvar parametrelerindeki değişim incelendiğinde, en yüksek BUN ve kreatinin değerinin diyaliz başında; en düşük BUN ve kreatinin değerinin taburculuk zamanında olduğu görüldü.
40. Hastaların eGFR değerlerinin diyaliz başından taburculuk zamanına kadar geçen sürede anlamlı olarak arttığı gözlemlendi.
41. Ölmüş olan hastaların diyaliz sonu ve ölüm zamanındaki BUN ve serum kreatinin değerlerinin sağ kalan hastalara göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlendi.
42. Hastaların diyaliz başı eGFR değerlerinin sağ ve ölmüş olan iki grup arasında benzer olduğu, ölmüş olan hastaların diyaliz sonu ve ölüm zamanındaki eGFR değerlerinin sağkalan hastalardan anlamlı olarak daha düşük olduğu bulundu.
43. Ölmüş olan hastaların diyaliz başı, diyaliz sonu ve ölüm zamanı serum albümin düzeyleri ortalaması sağ olan hastalara göre daha düşüktü.
44. Ölmüş olan hastaların diyaliz başı, diyaliz sonu ve ölüm tarihindeki laktat değerleri sağ olan hastalara göre daha yüksek olduğu gözlemlendi.
45. Çalışmamızda yer alan 15 kg altında akut RRT yapılan toplam 80 hasta içerisinde sağ kalan hasta sayısının 41 olduğu görüldü. Eksitus olan 39 hasta

içerisinde diyalize bağlı ölüm (diyaliz ilişkili mortalite) yalnızca tek vakada görüldü.

46. Eksitus olan 38 hastanın ölüm sebebi diyaliz ile ilişkili olmayan nedenlerden oluşmaktaydı. Bu nedenlerin başında septik şok-çoklu organ yetmezliği (n=19), kardiyak arest (n=9), solunum aresti (n=8), nekrotizan enterokolite bağlı bağırsak perforasyonu (n=1) ve iyot zehirlenmesi (n=1) gibi nedenler gelmekteydi.
47. Mortaliteye göre metabolik hastalık, kardiyak hastalık ve onkolojik hastalık görülme oranları açısından anlamlı farklılık tespit edilmedi. Bunun yanı sıra, hastalarda mortalite ile diyalizde geçen süre arasında anlamlı ilişki bulunmadı.
48. Sağ kalan hastaların diyaliz başındaki ortanca yaşının (18,1 (min-maks; 0,8-55,9) ay) ölmüş olan hastalara göre (2,9 (min-maks; 1 gün-73,9) ay) daha yüksek olduğu görüldü.
49. Sağ kalan hastaların diyaliz başındaki boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı değerlerinin ölmüş olan hastalara göre daha yüksek olduğu belirlendi.
50. Ölmüş olan hastalarda PD uygulanma oranı (%66,7) sağ kalan hastalara göre (%26,8) daha yüksek bulundu.
51. Sağ kalan hastalarda renal hastalık görülme oranının (%48,8 ve %25,6), ölmüş olan hastalarda ise diğer primer tanılarının görülme oranının (%20,5 ve %2,4) daha yüksek olduğu gözlemlendi. Ölmüş olan hastalarda prematürite-neonatal sepsis tanısı daha yüksek oranda olmasına rağmen anlamlı değildi.
52. Ölmüş olan hastalarda diyaliz komplikasyonu yaşama oranı daha yüksek saptansa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.
53. Vazopressör ilaç tedavisi kullanımı ve mekanik ventilasyona bağlanma oranı ölmüş olan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek saptandı.
54. Ölmüş olan hastalarda sepsis görülme oranı anlamlı olarak daha yüksek saptandı.
55. Hemodiyaliz uygulanan hastaların genel sağkalım oranları, PD grubundaki hastalara göre daha yüksek saptandı.
56. Diyaliz başındaki yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut yüzey alanı; diyaliz modalitesi, prematürite-neonatal sepsis tanısı olması, diğer tanıları içeren hasta grubunda bulunması, prerenal ABH endikasyonu olması, sepsis varlığı ve

vazopressör ilaç kullanımı genel sağkalımla ilişkili bulundu. İlişkili değişkenler, çok değişkenli analize alındığında azalan vücut ağırlığı ve hastanın vazopressör ilaç tedavisi alma durumu genel sağkalım ile olumsuz yönde ilişkili bulundu. Diyaliz modalitesinin, sağkalım ile ilişkisi çok değişkenli analizde anlamlı çıkmadı.

57. Diyaliz başındaki kilosu 5 kg'ın altında olan hastaların genel sağkalım oranları 5-10 kg ve 10-15 kg arası hastalara göre daha düşük saptandı.
58. Çalışmamızdaki hastalardan hayatta kalmış olan 41'inden 31'i (%75,6) çalışmamızda son vizit muayenesine gelmeyi kabul etti. Gelmek istemeyen on hastadan sekizi (%80) COVID-19 pandemisinin koşullarını gerekçe gösterdi. Kalan iki hastanın ise ikamet ettiği şehri değiştirdiği için gelmedi.
59. Son vizite gelen hastaların ortalama yaşı 46,7 (IQR; 30,2-80) ay, ortalama vücut ağırlığı 16 (IQR; 12,5-22,1) kg ve ortalama boyu 105±15,1 cm bulundu. Gelen hastaların 18'i (%58,1) erkek ve 13'ü (%41,9) kızdı ayrıca son vizite geldiğinde beş yaşını doldurmuş olan toplam 12 hasta (%38,7) mevcuttu.
60. Son vizite gelen hastaların diyaliz sonrası ortalama izlem süresi 24 ay (IQR; 18-45) olarak hesaplandı. Son vizite gelen hastaların %77,4'ünün (n=24) HD ve %22,6'sının (n=7) PD tedavisi aldığı saptandı.
61. Son vizite gelen hastalar içerisinde nefrotik düzeyde proteinürisi olan hasta saptanmadı. Hastalardan 24 saatlik idrar toplayabilen dokuz hastanın üçünde ve 24 saatlik idrar toplanamayan 22 hastanın ise üçünde olmak üzere non-nefrotik proteinürisi saptanan altı hasta (%19,3) mevcuttu.
62. Yirmi dört saatlik idrar toplayabilen dokuz hastanın tamamının kreatinin klirensleri 90 ml/dak/1.73 m²'nin üzerinde; 24 saatlik idrar toplayamayan 22 hasta içerisinde eGFR değeri 60-90 ml/dk/1.73m² arasında üç hastanın olduğu görüldü. Diğer hastaların eGFR değerleri 90 ml/dak/1.73 m²'nin üzerinde saptandı. Sonuçta son vizite gelen hastalar içerisinde 3 hastada (%9,6) Evre 2 KBH saptanmış oldu.
63. Otuz hastanın ofis tansiyon ölçümlerinde sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri 90 persentilin altında gözlendi. Ofis kan basıncı ölçümünde hipertansiyonu olan bir hasta saptandı.

64. Son vizite gelip AKBM sonuçları değerlendirme dahilinde olan dört vakanın AKBM sonuçlarında sadece bir hastanın ambulatuvar hipertansiyonu saptandı. Ambulatuvar hipertansiyon saptanan hastanın ofis ölçümünde tansiyon değerleri normal saptandı.
65. Son vizite katılan hastaların diyaliz başındaki BUN ve kreatinin değerlerinin diyaliz sonu, taburculuk ve son vizitte ölçülen değerlere göre daha yüksek olduğu bulundu.
66. Son vizite katılan hastalarda diyaliz başında ölçülen eGFR değerleri diğer zamanlarda ölçülen değerlere göre daha düşük saptandı.

7. KAYNAKLAR

1. Bellomo R. Acute Dialysis Quality Initiative workgroup. Acute renal failure-definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit care*. 2004;8:R204-R12.
2. Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, Abulfaraj M, Alqahtani F, Koulouridis I, et al. World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2013;8(9):1482-93.
3. Kaddourah A, Basu RK, Bagshaw SM, Goldstein SL. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill children and young adults. *N Engl J Med*. 2017;376:11-20.
4. Hsu RK, McCulloch CE, Dudley RA, Lo LJ, Hsu C-y. Temporal changes in incidence of dialysis-requiring AKI. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2013;24(1):37-42.
5. Sutherland SM, Ji J, Sheikhi FH, Widen E, Tian L, Alexander SR, et al. AKI in hospitalized children: epidemiology and clinical associations in a national cohort. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*. 2013;8(10):1661-9.
6. Hackbarth R, Bunchman T, Chua A, Somers M, Baum M, Symons J, et al. The effect of vascular access location and size on circuit survival in pediatric continuous renal replacement therapy: a report from the PPCRRT registry. *The International journal of artificial organs*. 2007;30(12):1116-21.
7. Mammen C, Al Abbas A, Skippen P, Nadel H, Levine D, Collet J, et al. Long-term risk of CKD in children surviving episodes of acute kidney injury in the intensive care unit: a prospective cohort study. *American Journal of Kidney Diseases*. 2012;59(4):523-30.
8. Walters S, Porter C, Brophy PD. Dialysis and pediatric acute kidney injury: choice of renal support modality. *Pediatric nephrology*. 2009;24(1):37-48.
9. Goldstein SL. Pediatric acute kidney injury: it's time for real progress. *Pediatric Nephrology*. 2006;21(7):891-5.

10. Akcan-Arikan A, Zappitelli M, Loftis L, Washburn K, Jefferson L, Goldstein S. Modified RIFLE criteria in critically ill children with acute kidney injury. *Kidney international*. 2007;71(10):1028-35.
11. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clinical Practice*. 2012;120(4):c179-c84.
12. Devarajan P. Pediatric Acute Kidney Injury: Different From Acute Renal Failure, But How And Why? *Current pediatrics reports*. 2013;1(1):34-40.
13. Ciccia E, Devarajan P. Pediatric acute kidney injury: prevalence, impact and management challenges. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*. 2017;10:77.
14. Flynn JT. Causes, management approaches, and outcome of acute renal failure in children. *Current opinion in pediatrics*. 1998;10(2):184-9.
15. Anochie I, Eke F. Paediatric acute peritoneal dialysis in southern Nigeria. *Postgraduate medical journal*. 2006;82(965):228-30.
16. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Acute kidney injury. *The Lancet*. 2012;380(9843):756-66.
17. Makris K, Spanou L. Acute kidney injury: definition, pathophysiology and clinical phenotypes. *The clinical biochemist reviews*. 2016;37(2):85.
18. Rahman M, Shad F, Smith MC. Acute kidney injury: a guide to diagnosis and management. *American family physician*. 2012;86(7):631-9.
19. Christensen PK, Hansen HP, Parving H-H. Impaired autoregulation of GFR in hypertensive non-insulin dependent diabetic patients. *Kidney international*. 1997;52(5):1369-74.
20. Clarkson MR, Giblin L, O'Connell FP, O'Kelly P, Walshe JJ, Conlon P, et al. Acute interstitial nephritis: clinical features and response to corticosteroid therapy. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2004;19(11):2778-83.
21. Andreoli SP. Acute kidney injury in children. *Pediatric nephrology*. 2009;24(2):253-63.

22. Kwiatkowski DM, Sutherland SM. Acute kidney injury in pediatric patients. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2017;31(3):427-39.
23. Axelrod DM, Sutherland SM, Anglemyer A, Grimm PC, Roth SJ. A double-blinded, randomized, placebo-controlled clinical trial of aminophylline to prevent acute kidney injury in children following congenital heart surgery with cardiopulmonary bypass. *Pediatric critical care medicine: a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*. 2016;17(2):135.
24. Kwiatkowski DM, Axelrod DM, Sutherland SM, Tesoro TM, Krawczeski CD. Dexmedetomidine is associated with lower incidence of acute kidney injury after congenital heart surgery. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016;17(2):128-34.
25. Aiyagari R, Gelehrter S, Bove EL, Ohye RG, Devaney EJ, Hirsch JC, et al. Effects of N-acetylcysteine on renal dysfunction in neonates undergoing the arterial switch operation. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2010;139(4):956-61.
26. Elhoff JJ, Chowdhury SM, Zyblewski SC, Atz AM, Bradley SM, Graham EM. Intraoperative steroid use and outcomes following the norwood procedure: an analysis of the pediatric heart network's public database. *Pediatric critical care medicine: a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*. 2016;17(1):30.
27. Mehta RL, Pascual MT, Soroko S, Chertow GM, Group PS, Group PS. Diuretics, mortality, and nonrecovery of renal function in acute renal failure. *Jama*. 2002;288(20):2547-53.
28. van der Vorst MM, Kist JE, van der Heijden AJ, Burggraaf J. Diuretics in pediatrics. *Pediatric Drugs*. 2006;8(4):245-64.
29. Sethi SK, Bunchman T, Raina R, Kher V. Unique considerations in renal replacement therapy in children: core curriculum 2014. *American journal of kidney diseases*. 2014;63(2):329-45.

30. Sethi SK, Chakraborty R, Joshi H, Raina R. Renal replacement therapy in pediatric acute kidney injury. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2020;1-10.
31. Segar WE, Gibson RK, Rhamy R. Peritoneal dialysis in infants and small children. *Pediatrics*. 1961;27(4):603-13.
32. Warady BA, Bunchman T. Dialysis therapy for children with acute renal failure: survey results. *Pediatric Nephrology*. 2000;15(1-2):11-3.
33. Flynn JT. Choice of dialysis modality for management of pediatric acute renal failure. *Pediatric nephrology*. 2002;17(1):61-9.
34. Sponsel H, Conger JD. Is parenteral nutrition therapy of value in acute renal failure patients? *American journal of kidney diseases*. 1995;25(1):96-102.
35. McBryde KD, Kershaw DB, Bunchman TE, Maxvold NJ, Mottes TA, Kudelka TL, et al. Renal replacement therapy in the treatment of confirmed or suspected inborn errors of metabolism. *The Journal of pediatrics*. 2006;148(6):770-8.
36. Brophy P, Flynn J, Kershaw D, Smoyer W, Mottes T, Maxvold N, et al. Pediatric overdose: effective treatment with high-efficiency hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*. 1999;10:137A.
37. Meyer RJ, Flynn JT, Brophy PD, Smoyer WE, Kershaw DB, Custer JR, et al. Hemodialysis followed by continuous hemofiltration for treatment of lithium intoxication in children. *American journal of kidney diseases*. 2001;37(5):1044-7.
38. Ponce D, Gobo-Oliveira M, Balbi AL. Peritoneal dialysis treatment modality option in acute kidney injury. *Blood purification*. 2017;43(1-3):173-8.
39. Chionh CY, Soni SS, Finkelstein FO, Ronco C, Cruz DN. Use of peritoneal dialysis in AKI: a systematic review. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*. 2013;8(10):1649-60.
40. Cullis B, Abdelraheem M, Abrahams G, Balbi A, Cruz DN, Frishberg Y, et al. Peritoneal dialysis for acute kidney injury. *Peritoneal dialysis international*. 2014;34(5):494-517.

41. Bojan M, Gioanni S, Vouhé PR, Journois D, Pouard P. Early initiation of peritoneal dialysis in neonates and infants with acute kidney injury following cardiac surgery is associated with a significant decrease in mortality. *Kidney international*. 2012;82(4):474-81.
42. Haubitz M, Brunkhorst R, Wrenger E, Froese P, Schulze M, Koch K-M. Chronic induction of C-reactive protein by hemodialysis, but not by peritoneal dialysis therapy. *Peritoneal Dialysis International*. 1996;16(2):158-62.
43. Vasudevan A, Phadke K, Yap H-K. Peritoneal dialysis for the management of pediatric patients with acute kidney injury. *Pediatric Nephrology*. 2017;32(7):1145-56.
44. Podel J, Hodelin-Wetzel R, Saha DC, Burns G. Glucose absorption in acute peritoneal dialysis. *Journal of Renal Nutrition*. 2000;10(2):93-7.
45. Reznik VM, Randolph G, Collins CM, Peterson BM, Lemire JM, Mendoza SA. Cost analysis of dialysis modalities for pediatric acute renal failure. *Peritoneal dialysis international*. 1993;13(4):311-2.
46. Picca S, Dionisi-Vici C, Abeni D, Pastore A, Rizzo C, Orzalesi M, et al. Extracorporeal dialysis in neonatal hyperammonemia: modalities and prognostic indicators. *Pediatric Nephrology*. 2001;16(11):862-7.
47. Bunchman T, Meldrum M, Meliones J, Sedman A, Walters M, Kershaw D, editors. Pulmonary function variation in ventilator dependent critically ill infants on peritoneal dialysis. *Advances in peritoneal dialysis Conference on Peritoneal Dialysis*; 1992.
48. de Galasso L, Picca S, Guzzo I. Dialysis modalities for the management of pediatric acute kidney injury. *Pediatric Nephrology*. 2020;35(5):753-65.
49. Ladd AP, Breckler FD, Novotny NM. Impact of primary omentectomy on longevity of peritoneal dialysis catheters in children. *The American journal of surgery*. 2011;201(3):401-5.
50. Radtke J, Schild R, Reismann M, Ridwelski R-R, Kempf C, Nashan B, et al. Obstruction of peritoneal dialysis catheter is associated with catheter type and

independent of omentectomy: A comparative data analysis from a transplant surgical and a pediatric surgical department. *Journal of Pediatric Surgery*. 2018;53(4):640-3.

51. Picca S, Dionisi-Vici C, Bartuli A, De Palo T, Papadia F, Montini G, et al. Short-term survival of hyperammonemic neonates treated with dialysis. *Pediatric Nephrology*. 2015;30(5):839-47.

52. Davenport A. Alternatives to standard unfractionated heparin for pediatric hemodialysis treatments. *Pediatric Nephrology*. 2012;27(10):1869-79.

53. Raina R, Vijayaraghavan P, Kapur G, Sethi SK, Krishnappa V, Kumar D, et al., editors. *Hemodialysis in neonates and infants: a systematic review*. *Seminars in Dialysis*; 2018: Wiley Online Library.

54. Pollack S, Eisenstein I, Tarabeih M, Shasha-Lavski H, Magen D, Zelikovic I. Long-term hemodialysis therapy in neonates and infants with end-stage renal disease: a 16-year experience and outcome. *Pediatric Nephrology*. 2016;31(2):305-13.

55. Zepeda-Orozco D, Quigley R. Dialysis disequilibrium syndrome. *Pediatric nephrology*. 2012;27(12):2205-11.

56. Marshall MR, Golper TA, editors. *Low-efficiency acute renal replacement therapy: role in acute kidney injury*. *Seminars in dialysis*; 2011: Wiley Online Library.

57. Kdigo A. Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2(1):1-138.

58. Misra M. The basics of hemodialysis equipment. *Hemodialysis International*. 2005;9(1):30-6.

59. Alonso A, Lau J, Jaber BL. Biocompatible hemodialysis membranes for acute renal failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008(1).

60. Ponikvar JB, Rus RR, Kenda RB, Bren AF, Ponikvar RR. Low-flux versus high-flux synthetic dialysis membrane in acute renal failure: prospective randomized study. *Artificial organs*. 2001;25(12):946-50.

61. Ricci Z, Romagnoli S, Ronco C. High cut-off membranes in acute kidney injury and continuous renal replacement therapy. *The International journal of artificial organs*. 2017;40(12):657-64.
62. Haase M, Bellomo R, Baldwin I, Haase-Fielitz A, Fealy N, Davenport P, et al. Hemodialysis membrane with a high-molecular-weight cutoff and cytokine levels in sepsis complicated by acute renal failure: a phase I randomized trial. *American journal of kidney diseases*. 2007;50(2):296-304.
63. Strazdins V, Watson AR, Harvey B. Renal replacement therapy for acute renal failure in children: European guidelines. *Pediatric Nephrology*. 2004;19(2):199-207.
64. Davenport A. Anticoagulation options for pediatric hemodialysis. *Hemodialysis International*. 2003;7(2):168-76.
65. Dutt T, Schulz M. Heparin-induced thrombocytopenia (HIT)—an overview: what does the nephrologist need to know and do? *Clinical kidney journal*. 2013;6(6):563-7.
66. Chanard J, Lavaud S, Maheut H, Kazes I, Vitry F, Rieu P. The clinical evaluation of low-dose heparin in haemodialysis: a prospective study using the heparin-coated AN69 ST membrane. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2008;23(6):2003-9.
67. Symons JM, Chua AN, Somers MJ, Baum MA, Bunchman TE, Benfield MR, et al. Demographic characteristics of pediatric continuous renal replacement therapy: a report of the prospective pediatric continuous renal replacement therapy registry. *Clinical Journal of The American Society of Nephrology*. 2007;2(4):732-8.
68. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant J-Y, Raffy B, Barre E, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Jama*. 2001;286(6):700-7.
69. Zhao Y, Li Z, Zhang L, Yang J, Yang Y, Tang Y, et al. Citrate versus heparin lock for hemodialysis catheters: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American journal of kidney diseases*. 2014;63(3):479-90.

70. Arechabala MC, Catoni MI, Claro JC, Rojas NP, Rubio ME, Calvo MA, et al. Antimicrobial lock solutions for preventing catheter-related infections in haemodialysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018(4).
71. Bagshaw SM, Darmon M, Ostermann M, Finkelstein FO, Wald R, Tolwani AJ, et al. Current state of the art for renal replacement therapy in critically ill patients with acute kidney injury. *Intensive care medicine*. 2017;43(6):841-54.
72. Sutherland SM, Alexander SR. Continuous renal replacement therapy in children. *Pediatric Nephrology*. 2012;27(11):2007-16.
73. Ronco C, Garzotto F, Ricci Z. CA. R. PE. DI. EM (Cardio–Renal Pediatric Dialysis Emergency Machine): evolution of continuous renal replacement therapies in infants. A personal journey. *Pediatric Nephrology*. 2012;27(8):1203-11.
74. Coulthard MG, Crosier J, Griffiths C, Smith J, Drinnan M, Whitaker M, et al. Haemodialysing babies weighing < 8 kg with the Newcastle infant dialysis and ultrafiltration system (Nidus): comparison with peritoneal and conventional haemodialysis. *Pediatric Nephrology*. 2014;29(10):1873-81.
75. Askenazi D, Ingram D, White S, Cramer M, Borasino S, Coghill C, et al. Smaller circuits for smaller patients: improving renal support therapy with Aquadex™. *Pediatric nephrology*. 2016;31(5):853-60.
76. Raina R, Chauvin AM, Bunchman T, Askenazi D, Deep A, Ensley MJ, et al. Treatment of AKI in developing and developed countries: An international survey of pediatric dialysis modalities. *PLoS One*. 2017;12(5):e0178233.
77. Bonilla-Félix M. Peritoneal dialysis in the pediatric intensive care unit setting: techniques, quantitations and outcomes. *Blood purification*. 2013;35(1-3):77-80.
78. Ronco C, Garzotto F, Brendolan A, Zanella M, Bellettato M, Vedovato S, et al. Continuous renal replacement therapy in neonates and small infants: development and first-in-human use of a miniaturised machine (CARPEDIEM). *The Lancet*. 2014;383(9931):1807-13.

79. Guzzo I, de Galasso L, Mir S, Bulut IK, Jankauskiene A, Burokiene V, et al. Acute dialysis in children: results of a European survey. *Journal of nephrology*. 2019;32(3):445-51.
80. Ansari N. Peritoneal dialysis in renal replacement therapy for patients with acute kidney injury. *international Journal of Nephrology*. 2011;2011.
81. Sadowski RH, Harmon WE, Jabs K. Acute hemodialysis of infants weighing less than five kilograms. *Kidney international*. 1994;45(3):903-6.
82. Vidal E, van Stralen KJ, Chesnaye NC, Bonthuis M, Holmberg C, Zurowska A, et al. Infants requiring maintenance dialysis: outcomes of hemodialysis and peritoneal dialysis. *American Journal of Kidney Diseases*. 2017;69(5):617-25.
83. Baker-Smith CM, Flinn SK, Flynn JT, Kaelber DC, Blowey D, Carroll AE, et al. Diagnosis, evaluation, and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2018;142(3).
84. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *Journal of hypertension*. 2016;34(10):1887-920.
85. Wühl E, Witte K, Soergel M, Mehls O, Schaefer F, Hypertension GWGoP. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions. *Journal of hypertension*. 2002;20(10):1995-2007.
86. Macumber I. Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: a review of recent literature and new guidelines. *Current hypertension reports*. 2017;19(12):1-9.
87. Stevens PE, Levin A. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline. *Annals of internal medicine*. 2013;158(11):825-30.
88. Esezobor CI, Ladapo TA, Lesi FE. Peritoneal dialysis for children with acute kidney injury in Lagos, Nigeria: experience with adaptations. *Peritoneal Dialysis International*. 2014;34(5):534-8.

89. Santos CR, Branco PQ, Gaspar A, Bruges M, Anjos R, Gonçalves MS, et al. Use of peritoneal dialysis after surgery for congenital heart disease in children. *Peritoneal dialysis international*. 2012;32(3):273-9.
90. Horbelt M, Lee S-Y, Mang HE, Knipe NL, Sado Y, Kribben A, et al. Acute and chronic microvascular alterations in a mouse model of ischemic acute kidney injury. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*. 2007;293(3):F688-F95.
91. Scheel PJ, Liu M, Rabb H. Uremic lung: new insights into a forgotten condition. *Kidney international*. 2008;74(7):849-51.
92. Pagtalunan ME, Olson JL, Tilney NL, Meyer TW. Late consequences of acute ischemic injury to a solitary kidney. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1999;10(2):366-73.
93. Westrope CA, Fleming S, Kapetanstrataki M, Parslow RC, Morris KP. Renal replacement therapy in the critically ill child. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2018;19(3):210-7.
94. Hoste EA, Bagshaw SM, Bellomo R, Cely CM, Colman R, Cruz DN, et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive care medicine*. 2015;41(8):1411-23.
95. Sutherland SM, Goldstein SL, Alexander SR. The prospective pediatric continuous renal replacement therapy (ppCRRT) registry: a critical appraisal. *Pediatric Nephrology*. 2014;29(11):2069-76.
96. Obiagwu PN, Abdu A. Peritoneal dialysis vs. haemodialysis in the management of paediatric acute kidney injury in Kano, Nigeria: a cost analysis. *Tropical Medicine & International Health*. 2015;20(1):2-7.
97. Graziani MP, Moser M, Bozzola CM, Galvez HM, Garrido JI, Álvarez PG, et al. Acute kidney injury in children after cardiac surgery: risk factors and outcomes. A retrospective, cohort study. *Arch Argent Pediatr*. 2019;117(06):e557-e67.
98. Sasser WC, Dabal RJ, Askenazi DJ, Borasino S, Moellinger AB, Kirklin JK, et al. Prophylactic peritoneal dialysis following cardiopulmonary bypass in children is

associated with decreased inflammation and improved clinical outcomes. *Congenital heart disease*. 2014;9(2):106-15.

99. Beken S, Akbulut BB, Albayrak E, Güner B, Ünlü Y, Temur B, et al. Evaluation of neonatal acute kidney injury after critical congenital heart disease surgery. *Pediatric Nephrology*. 2021;36(7):1923-9.

100. Bunchman TE, McBryde KD, Mottes TE, Gardner JJ, Maxvold NJ, Brophy PD. Pediatric acute renal failure: outcome by modality and disease. *Pediatric Nephrology*. 2001;16(12):1067-71.

101. Smoyer WE, McAdams C, Kaplan BS, Sherbotie JR. Determinants of survival in pediatric continuous hemofiltration. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1995;6(5):1401-9.

102. Li H, Yang S, Jin L, Wang Z, Xie L, Lv J, et al. Peritoneal dialysis treatment in small children with acute kidney injury: experience in Northwest China. *Blood purification*. 2019;48(4):315-20.

103. Lo LJ, Go AS, Chertow GM, McCulloch CE, Fan D, Ordoñez JD, et al. Dialysis-requiring acute renal failure increases the risk of progressive chronic kidney disease. *Kidney international*. 2009;76(8):893-9.

104. Askenazi D, Feig D, Graham N, Hui-Stickle S, Goldstein S. 3–5 year longitudinal follow-up of pediatric patients after acute renal failure. *Kidney international*. 2006;69(1):184-9.

105. Parr SK, Matheny ME, Abdel-Kader K, Greevy Jr RA, Bian A, Fly J, et al. Acute kidney injury is a risk factor for subsequent proteinuria. *Kidney international*. 2018;93(2):460-9.

106. Hsu C-y, Hsu RK, Yang J, Ordonez JD, Zheng S, Go AS. Elevated bp after aki. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2016;27(3):914-23.

8. EKLER

8.1 (EK-1) VERİ TOPLAMA FORMU – HEMODİYALİZ

Hasta Kodu:

CİNSİYET:

DİYALİZ MODALİTESİ: HEMODİYALİZ

PRİMER HASTALIK:

- Malignansi / Cakut / Hus / Konjenital Kalp / Nefrotik Sendrom / Solid Organ Nakli / Sepsis / Metabolik Hastalık / Diğer

Akut Diyaliz Yapılma Endikasyonu:

- Akut Böbrek Hasarı
 - Elektrolit anormalliği ,
 - Oligüri/Anüri
 - Diğer
- Toksik Metabolitlerin uzaklaştırılması (Mitokondrial hastalık / MMA / Organik Asidemi / Propionik Asidemi / Cisplatin Overdose)
- Diğer

Diyaliz başlama tarihi:

Diyaliz başlangıcında hastanın ağırlığı:

Diyaliz sırasında pRIFLE'a göre sınıflama:

Diyaliz süresi:

Diyalizin kaç seans ve saat yapıldığı:

Diyaliz sonlanma tarihi:

Diyalizin sonlanma sebebi:

Diyaliz komplikasyonu: (hipotansiyon / hipokalemi / kateter enfeksiyonu/hipofosf atemi) varsa kaç seansta:

Vasküler yol: (femoral / juguler / subklavian)

Diyaliz kateteter boyutu:

Diyaliz solusyonu:

Priming var-yok: ... (varsa ne ile priming yapıldığı: TDP/SF/RBC/%5 albumin) (varsa kaç seansta yapıldığı: ...)

Diyalizör marka / boyut:

Ortalama kan akım hızı (tüm seanslar boyunca):

Ortalama diyalizat akım hızı:

Ortalama ultrafiltrasyon miktarı:

Antikoagülasyon: (Standart heparin / Sitrat / Hiçbiri)

Vazopressör kullanımı: var / yok, varsa kullanıldığı seans sayısı:

Diyaliz sırasında mekanik ventilasyon kullanımı:

Diyaliz ilişkili mortalite: var / yok

Haftalık/Günlük Kt/V:

Ortalama üre azalma hızı:

Taburcu tarihi:

Son Vizit Değerlendirmesi

- Tarih:
- Yaş:
- Ağırlık:
- Boy:

- Kan basıncı (ofis):
- İlaç kullanımı:

	DİYALİZE BAŞLANMA DÖNEMİ	DİYALİZİN SONLANMA DÖNEMİ	TABURCU OLDUĞU GÜN	SON VİZİT
TARİH (gün/ay/yıl)				
YAŞ (ay)				
AĞIRLIK (kg)				
BUN (5-18 mg/dl)				
Kreatinin (0,26-0,77 mg/dl)				
Ürik asit (3,5-7,2 mg/dl)				
Sodyum (136-146 mEq/L)				
Potasyum (3,4-4,7 mEq/L)				
Klor (101-109 mEq/L)				
Glukoz (70-100 mg/dl)				
Total protein (6-8 g/dl)				
Albümin (3,5-5,2 g/dl)				
Kalsiyum (8,8-10,8 mg/dl)				
Fosfor (3,3-5,6 mg/dl)				
Magnezyum (1,8-2,6 mg/dl)				
LDH (110-295 U/L)				
KAN GAZI pH				
pCO ₂ (mmHg)				
HCO ₃ Standart (mMol/L)				
Laktat (mMol/L)				
Spot idrar Protein / Kreatinin Oranı				
İdrar beta – 2 mikroglobulin				
eGFR				

24 saatlik idrarda Protein (mg)				
24 saatlik idrarda Albumin (mg)				
Proteinüri (mg/m ² /sa)				
Tansiyon Ölçümü ofis ortalama (Sistolik-Diastolik mmHg)				
Abpm uygulandı:	EVET // HAYIR			

ABPM:

Dipping:

MAP:

Gündüz sistolik KB ortalama

Gündüz sistolik KB yükü

Gece sistolik KB ortalama

Gece sistolik KB yükü

Gündüz diastolik KB ortalama

Gündüz diastolik KB yükü

Gece diastolik KB ortalama

Gece diastolik KB yükü

Sol ventrikül hipertrofisi (hipertansif hastalarda):

Retinopati (hipertansif hastalarda):

8.2 (EK-2) VERİ TOPLAMA FORMU – PERİTON DİYALİZİ

Hasta Kodu:

CİNSİYET:

DİYALİZ MODALİTESİ: PERİTON DİYALİZİ

PRİMER HASTALIK:

- Malignansi / Cakut / Hus / Konjenital Kalp / Nefrotik Sendrom / Solid Organ Nakli / Sepsis / Metabolik Hastalık / Diğer

Akut Diyaliz Yapılma Endikasyonu:

- Akut Böbrek Hasarı
 - Elektrolit anormalliği ,
 - Oligüri/Anüri
 - Diğer
- Toksik Metabolitlerin uzaklaştırılması (Mitokondrial hastalık / MMA / Organik Asidemi / Propionik Asidemi / Cisplatin Overdose)
- Diğer

Diyaliz başlama tarihi:

Diyaliz başlangıcında hastanın ağırlığı:

Diyaliz sırasında Prifle'ye göre sınıflama:

Diyaliz süresi:

Diyalizin kaç seans yapıldığı:

Ortalama diyaliz süresi (gün):

Ortalama diyaliz dolum hacmi (ml):

Diyalizin yöntemi: Tidal/devamlı

Antikoagülasyon uygulaması:

Diyaliz sıvısında potasyum eklenmesi: Evet/Hayır

Diyaliz sonlanma tarihi:

Diyalizin sonlanma sebebi:

Diyaliz Komplikasyonu: (KATETER ENFEKSİYONU / PERİTONİT)

Diyaliz sırasında mekanik ventilasyon kullanımı:

Vazopressör kullanımı: Var/yok, varsa kullanıldığı seans sayısı:

Diyaliz Solusyonu:

Katater boyutu:

Haftalık/günlük Kt/V:

Diyaliz ile ilişkili Mortalite: Var / Yok

Taburcu Tarihi:

Son Vizit Değerlendirmesi

- Tarih:
- Yaş:
- Ağırlık:
- Boy:
- Kan basıncı (ofis):
- İlaç kullanımı:

	DİYALİZE BAŞLANMA DÖNEMİ	DİYALİZİN SONLANMA DÖNEMİ	TABURCU OLDUĞU GÜN	SON VİZİT
TARİH (gün/ay/yıl)				
YAŞ (ay)				
AĞIRLIK (kg)				
BUN (5-18 mg/dl)				
Kreatinin (0,26-0,77 mg/dl)				
Ürik asit (3,5-7,2 mg/dl)				
Sodyum (136-146 mEq/L)				
Potasyum (3,4-4,7 mEq/L)				
Klor (101-109 mEq/L)				
Glukoz (70-100 mg/dl)				
Total protein (6-8 g/dl)				
Albümin (3,5-5,2 g/dl)				
Kalsiyum (8,8-10,8 mg/dl)				
Fosfor (3,3-5,6 mg/dl)				
Magnezyum (1,8-2,6 mg/dl)				
LDH (110-295 U/L)				
KAN GAZI pH				
pCO ₂ (mmHg)				
HCO ₃ Standart (mMol/L)				
Laktat (mMol/L)				
Spot idrar Protein / Kreatinin Oranı				
İdrar beta – 2 mikroglobulin				
eGFR				
24 saatlik idrarda Protein (mg)				

24 saatlik idrarda Albumin (mg)				
Proteinüri (mg/m ² /sa)				
Tansiyon Ölçümü ofis ortalama (Sistolik-Diastolik mmHg)				
Abpm uygulandı:	EVET // HAYIR			

ABPM:

Dipping:

MAP:

Gündüz sistolik KB ortalama

Gündüz sistolik KB yükü

Gece sistolik KB ortalama

Gece sistolik KB yükü

Gündüz diastolik KB ortalama

Gündüz diastolik KB yükü

Gece diastolik KB ortalama

Gece diastolik KB yükü

Sol ventrikül hipertrofisi (hipertansif hastalarda):

Retinopati (hipertansif hastalarda):