

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

ANTENATAL VE ERKEN POSTNATAL ÜRİNER SİSTEM
DİLATASYONU TANISI ALAN OLGULARIN
UZUN DÖNEM SEYRİNİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. Ayşen Hazal BURAN

İZMİR-2025

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

ANTENATAL VE ERKEN POSTNATAL ÜRİNER SİSTEM
DİLATASYONU TANISI ALAN OLGULARIN
UZUN DÖNEM SEYRİNİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Ayşen Hazal BURAN

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

PROF. DR. Salih KAVUKÇU

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	V
TABLolar LİSTESİ.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	IX
ÖZET	X
ABSTRACT	XII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 BÖBREKLERİN EMBRİYOLOJİSİ	2
2.2 BÖBREKLERİN ANATOMİSİ.....	5
2.2.1 MAKROSKOBİK ANATOMİ	5
2.2.2 MİKROSKOBİK ANATOMİ.....	7
2.3 ANTENATAL HİDRONEFROZ.....	11
2.3.1 GİRİŞ VE EPİDEMİYOLOJİ.....	11
2.3.2 TANIM VE SINIFLANDIRMA.....	13
2.3.3 ETİYOLOJİ	21
2.3.4 YÖNETİMİ.....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	37
3.1 ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLEN OLGULARIN SEÇİMİ.....	37
3.2 İSTATİKSEL ANALİZ	38
4. BULGULAR	39
4.1 DEMOGRAFİK BULGULAR	39
4.2 HİDRONEFROZUN DERECEsİ VE LOKALİZASYONU.....	40
4.3 HİDRONEFROZLU HASTALARIN POSTNATAL DÖNEMDE YAPILAN İLK ULTRASONOGRAFİK GÖRÜNTÜLEME ZAMANLARI.....	40
4.4 KOMPLİKASYON GELİŞİMİ	41
4.5 TEDAVİ SEÇENEKLERİ	42

4.6 CERRAHİ GİRİŞİM	42
4.6.1 CERRAHİ GİRİŞİM ZAMANLAMASI.....	43
4.7 KOMPLİKASYON GELİŞİMİ	53
4.8 PROGNOZ.....	65
5. TARTIŞMA.....	71
5.1 DEMOGRAFİK VERİLER	71
5.2 HİDRONEFROZUN DERECEŚİ VE LOKALİZASYONU.....	73
5.3 HİDRONEFROZLU HASTALARIN POSTNATAL DÖNEMDE YAPILAN İLK ULTRASONOGRAFİK GÖRÜNTÜLEME ZAMANLARI.....	73
5.4 KOMPLİKASYON GELİŞİMİ	74
5.5 TEDAVİ SEÇENEKLERİ.....	75
5.6 CERRAHİ GİRİŞİM	75
5.7 CERRAHİ OPERASYON RİSKİNİ ARTTIRAN FAKTÖRLER.....	77
5.8 KOMPLİKASYON GELİŞİMİ	81
5.8.1 KOMPLİKASYON GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	81
5.9 PROGNOZ.....	83
6. SONUÇ	85
7. KAYNAKÇA	86
8. EKLER.....	101

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez yazım sürecinde parçası olduğumu daha çok hissettiğim ve içerisinde olmaktan gurur duyduğum bundan sonra hep aidiyet hissedeceğimi bildiğim çok sevgili Dokuz Eylül Çocuk Nefroloji ailesinin her ferdine,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgisi, deneyimi ve destekleyici yaklaşımıyla bana çok şey öğreten; güçlü bir kadın hekim olarak ilham kaynağım olan, sevgili Prof. Dr. Meral Torun BAYRAM'a

Bilgisini, sevgisini ve zamanını esirgemeyen; kendisine derin saygı duyduğum, tez sürecimin başından sonuna kadar her aşamasında desteğini hissettiren, katkılarıyla çalışmama değer katan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Alper SOYLU'ya

Bilgi ve deneyimleriyle yoluma ışık tutan, destekleriyle eğitimime katkı sağlayan değerli tez hocam Prof. Dr. Salih KAVUKÇU'ya

Asistanlık dönemi boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım saygıdeğer hocalarıma ve uzmanlarıma,

Yollarımızın kesiştiği için çok şanslı hissettiğim, birlikte gülüp birlikte yorulduğum, sadece arkadaşım değil, İzmir'deki ailem olan canım eşkıdemlerime ve tüm çalışma arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca yanımda olarak beni her daim destekleyen; varlıklarıyla güç veren, sevgi ve fedakârlıklarıyla yolumu aydınlatan değerli ailem sevgili kardeşim Emre KÜLEKÇİ'ye, annem Güler KÜLEKÇİ'ye ve babam Mustafa Kemal KÜLEKÇİ'ye

Hayatımın her anında sevgisi ve desteğiyle yanımda olan, varlığıyla güç bulduğum, biricik hayat arkadaşım sevgili eşim Dr. Tufan BURAN'a

Sonsuz sevgi ve saygı ile teşekkür ederim.

Dr. Ayşen Hazal BURAN

Mayıs 2025

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Antenatal Hidronefroz'un nedenleri ve insidansı (67)	21
Tablo 2. Antenatal Hidronefroz Sınıflandırması	24
Tablo 3. Üriner sistem dilatasyonu olan hastaların demografik verileri.....	39
Tablo 4. Hastaların postnatal ilk dökümente edilmiş usg yaş ortalamaları	40
Tablo 5. Cerrahi yapılan hastaların operasyon yaşları.....	43
Tablo 6. Uygulanan operasyon şekline göre hastaların operasyon yaşları	43
Tablo 7. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	43
Tablo 8. Tanı zamanına göre hastaların cerrahi riskinin değerlendirilmesi	44
Tablo 9. Tanı zamanına göre hastaların obstrüktif patoloji varlığı açısından karşılaştırılması.....	44
Tablo 10. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların ultrasonografik bulgularının karşılaştırılması.....	45
Tablo 11. UTD sınıflarına göre hastaların cerrahi riskinin değerlendirilmesi	46
Tablo 12. SFU sınıflarına göre hastaların cerrahi riskinin değerlendirilmesi	47
Tablo 13 Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların pelvis ap çap ölçümleri.....	47
Tablo 14. Cerrahi riskinin AP çap gruplarına göre değerlendirilmesi.....	47
Tablo 15. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların radyonüklid görüntülemelerinin değerlendirilmesi	48
Tablo 16. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların radyonüklid görüntüleme verilerinin değerlendirilmesi	50
Tablo 17. VCUG görüntüleme yapılan hastaların reflü derecesine göre reflü cerrahisi dağılımı	51
Tablo 18. Cerrahi yapılan ve yapılmadan izlenen hastalarda gelişen komplikasyonların karşılaştırılması.....	52
Tablo 19. Cerrahi uygulanan ve uygulanmayan hastaların tekrarlayan İYE ve atrofi varlığı açısından değerlendirilmesi.....	53
Tablo 20. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	53

Tablo 21. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların demografik özelliklerinin ileri analizi	54
Tablo 22. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların cinsiyete göre değerlendirilmesi	55
Tablo 23. Kız hastalarda gelişen komplikasyonların risk tayini	56
Tablo 24. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların prematür doğum/matür doğum durumuna göre değerlendirilmesi	57
Tablo 25. Term hastalara oranla prematür hastalarda gelişen komplikasyonların risk tayini	58
Tablo 26. Antenatal ve erken postnatal hidronefroz tanısı alan hastaların komplikasyonlar açısından karşılaştırılması	59
Tablo 27. Antenatal tanı alan hastaların postnatal tanı alanlarla tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu açısından karşılaştırılması	60
Tablo 28. Cerrahi yaklaşım şeklinin tekrarlayan iye ile ilişkisi	60
Tablo 29. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların ultrasonografik bulgularının karşılaştırılması	60
Tablo 30. Patoloji grubuna göre komplikasyon riskinin değerlendirilmesi	62
Tablo 31. Patoloji türüne göre sıklığı artan komplikasyonların değerlendirilmesi	62
Tablo 32. Patoloji türüne göre komplikasyon risklerinin değerlendirilmesi.....	63
Tablo 33. UTD sınıflarına göre komplikasyon riskinin değerlendirilmesi	64
Tablo 34. SFU sınıflarına göre komplikasyon riskinin değerlendirilmesi	64
Tablo 35. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastalarda AP çap ölçümlerinin karşılaştırılması.....	65
Tablo 36. Prognoza göre hastaların usg verilerinde ilk anlamlı değişiklik zamanının karşılaştırılması.....	65
Tablo 37. Klinik prognoz ile demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	66
Tablo 38. Antenatal tanı alan hastaların postnatal tanı alanlarla kötü prognoz riski açısından karşılaştırılması	67
Tablo 39. Klinik prognoz ile ultrasonografik bulgularının karşılaştırılması.....	68
Tablo 40. UTD sınıflarının kötü prognoz gelişim riski açısından karşılaştırılması .	69
Tablo 41. SFU sınıflarının kötü prognoz gelişim riski açısından karşılaştırılması	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Embriyodaki Boşaltım Sistemlerini Gösteren Diyagramatik Çizimler.....	4
Şekil 2. Üreter Tomurcuğunun Metanefrik Mezenşime İnvazyonu (20).....	4
Şekil 3. Makroskobik Böbrek Anatomisi (Sol Böbrek).....	6
Şekil 4. Makroskopik Böbrek Görüntüsünde Bertini Sütunları (Sağ Böbrek).....	7
Şekil 5. Kortikal Ve Jukstamedullar Nefronlar	8
Şekil 6. Nefronda Bulunan Toplayıcı Yapılar Ve Damarlanma Sistemi	9
Şekil 7. Bowman Kapsülü Ve Renal Cisimcik Yerleşimi.....	10
Şekil 8. Juxtaglomerüler Aparat	11
Şekil 9. SFU Derecelendirme Sistemi (57)	15
Şekil 10. Prenatal UTD Risk Sınıflaması.....	17
Şekil 11. Postnatal UTD Risk Sınıflaması.	18
Şekil 12. Hidronefroz Derecelendirme Sistemlerinin Bir Arada Gösterilmesi (62)....	20
Şekil 13. Antenatal Hidronefroz Değerlendirme Algoritması (38).	25
Şekil 14. UTD Gruplarına Göre AHN Hastalarının Yönetimi	26
Şekil 15. UTD P1'in Doğum Sonrası Ultrasonda Görünümü.....	34
Şekil 16. UTD P2'in Doğum Sonrası Ultrasonda Görünümü.....	35
Şekil 17. UTD P3'ün Doğum Sonrası Ultrasonda Görünümü.....	36
Şekil 18. UTD Sınıflama Sisteminde Risk Gruplarına Göre Postnatal Dönemde Hasta Yönetimi (11)	37
Şekil 19. AHN Hastalarımızda Tutulan Böbrek Yönü Dağılımı.....	40
Şekil 20. Hastalarımızda Gelişen Komplikasyonların Dağılımı	41
Şekil 21. Cerrahi Operasyonların Dağılımı.....	43
Şekil 22. AP Çapın Cerrahi Gereksinimi Öngörmedeki Prediktif Değeri (Roc Eğrisi)	48
Şekil 23. Klinik Prognoza Göre Hastaların Usg Verilerinde İlk Anlamlı Değişiklik Zamanları	66
Şekil 24. ROC Eğrisi 2.....	70
Şekil 25. ROC Eğrisi 3.....	71

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AHN: Antenatal Hidronefroz

AP: Anterior-Posterior Çap

APRPD: Anterior-posterior Renal Pelvik Çap

CAKUT: Konjenital Böbrek ve Üriner Sistem Anomalileri

İYE: İdrar Yolu Enfeksiyonu

KBH: Kronik Böbrek Hastalığı

MAG-3: Merkaptoasetitriglisin

MKDB: Multikistik Displastik Böbrek

MRU: Manyetik Rezonans Ürografi

PA: Profilaktik Antibiyoterapi

PUV: Posterior Üretral Valv

RPD: Renal Pelvic Diameter

SFU: Society of Fetal Urology

US: Ultrasonografi

UTD: Urinary Tract Dilatation

ÜBPD: Üreteropelvik Bileşke Darlığı

UVD: Üreterovezikal bileşke darlığı

VCUG: Voiding Sistoüretrografi

VUR: Vezikoüreteral Reflü

ÖZET

Amaç: Prenatal dönemde yapılan ultrasonografi (US) görüntülemeleri sırasında en sık karşılaşılan anomalilerden biri üriner sistem dilatasyonu (UTD) olup, gebeliklerin yaklaşık %1 ila %3'ünde görülmektedir. Bu çalışmada, antenatal ve postnatal dönemde UTD tanısı almış çocukların uzun dönem sonuçlarını değerlendirmek ve prognozu etkileyen faktörleri ortaya koymak amaçlandı.

Hastalar ve Yöntem: Çalışmaya Ocak 2010 – Aralık 2019 tarihleri arasında Çocuk Nefroloji Bilim Dalı'na antenatal hidronefroz nedeniyle veya postnatal dönemde ilk 3 ay içerisinde hidronefroz tanısı ile başvuran, en az 24 ay süreyle klinik izlemi yapılmış veya 24 aydan kısa sürede klinik izlemi tamamlanarak Çocuk Nefroloji kliniğince takipten çıkarılan toplam 344 hasta alındı. Hastaların hastane kayıtları ve Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalı'ndaki dosya bilgileri retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Hastalarımızın 89'u (%25,9) kız, 255'i (%74,1) erkek idi. 229 hasta (%66,6) antenatal, 115 hasta (%33,4) ise postnatal dönemde tanı almıştı. 254 (%74,1) hasta C/S ile, 90 (%25,9) hasta ise normal spontan vajinal yol (NSVY) ile dünyaya gelmişti. Hastaların 47'sinde (%13,7) patoloji sağ böbrekte, 179'unda (%52) sol böbrek ve 119'unda ise (%34,3) bilateral yerleşimliydi. Hastalarımızın %19,1'ine cerrahi uygulanırken, %80,9'u cerrahi uygulanmadan izlendi. Yapılan operasyonların %74,2'sine üriner sistemde mevcut obstrüktif patolojilere müdahale amacıyla gerçekleştirildi, %18,2'si ise VUR nedeniyle opere edildi.

Hastaların demografik verileri, ultrasonografik verileri ve radyonüklid verileri cerrahi operasyon riski açısından değerlendirildi. Demografik verilerden tanı zamanı cerrahi karar açısından anlamlı bulundu (antenatal tanı alanlar 3,9 kat daha fazla). UTDP ve SFU sınıflamalarının cerrahi operasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu görüldü. UTDP1 referans kategorisine göre; UTDP2 grubunda cerrahi riski 9,4 kat, UTDP3 grubunda 23,6 kat daha fazla bulundu. SFU-1'e oranla; SFU- 2 hastalarda anlamlı risk artışı saptanmadı. SFU-3 hastalarda 9,7 kat ve SFU-4 hastalarda 36,2 kat daha yüksek bulundu. Cerrahi uygulanan hastalarda pelvis AP çapı, cerrahi gereksinimi olmayan gruba göre yüksek saptandı. Cerrahi riski tayini için optimal AP çapı 10.5 mm bulunmuş olup, bu değerin duyarlılığı %62,3 ve özgüllüğü

%80,5 olarak saptandı. MAG-3 sintigrafisi ile elde edilen veriler doğrultusunda; diferansiyel böbrek fonksiyon azalması (2,39 kat) ve obstrüktif tipte dilatasyon (10,91 kat) saptanmasının cerrahi karar üzerinde etkili olduğu görüldü. Benzer şekilde DMSA görüntülemelerinde saptanan diferansiyel böbrek fonksiyonu (4,5 kat), korteks düzensizliği (3,26 kat), hipoaktif alan varlığının (tek alan için 4,9 birden fazla hipoaktif alan için 7 kat) ve VCUG görüntülemesinde VUR saptanmasının (2,69 kat) cerrahi karar üzerinde etkili olduğu saptandı.

Komplikasyonlar açısından yapılan araştırmalarda kız hastalarda erkek hastalara kıyasla daha çok İYE (1,83 kat) ve atrofi (4,5 kat) izlendiği saptandı. UTD, SFU sınıflarının artması ve yüksek AP çap değerlerinin de bir veya daha fazla komplikasyon gelişimi üzerinde etkili olduğu saptandı. Antenatal dönemde tanınan hastaların daha çok İYE geçirdiği (1,88 kat) gözlemlendi. Nonobstrüktif gruba oranla tüm komplikasyonlar, VUR'u olan hastalarda 4,8 kat, obstrüktif dilatasyonu olan hastalarda 4,5 kat, VUR ve obstrüktif dilatasyon birlikteliği bulunan hastalarda 56 kat daha yüksek bulundu.

Çalışmamızda, hidronefrozu olgular klinik izlem sonundaki prognozlarına göre dört gruba ayrıldı: tam düzelen (%66,9), kısmi düzelen (%12,7), durumu aynı kalan (%6,1) ve kötüye giden (%14,2). Tanı zamanı, hidronefroz derecesi (UTD/SFU sınıflamaları ve AP çap), hidronefrozun bilateral olması kötü prognoz riskini artıran faktörler olarak bulundu.

Sonuçlar: 1990'lı yıllarda rutin fetal ultrason taramalarının yaygınlaşmasıyla birlikte, UTD tanısı alan olgu sayısında belirgin bir artış yaşanmıştır. Bu durum, tanı ve izlem süreçlerine yönelik çeşitli klinik yaklaşımların geliştirilmesini beraberinde getirmiştir. AHN saptanan olguların yönetiminde, müdahale gerektirmeyen vakaların gereksiz tetkiklerle zorlanmaması, buna karşın müdahale gerektiren durumların ise zamanında ve uygun şekilde tedavi edilmesi, klinik yönetimin temel güçlüklerinden birini oluşturmaktadır. Bu hastaların takibinde cerrahi gereksinimin belirlenmesi, prognozun öngörülebilmesi ve potansiyel komplikasyonların önlenmesi, etkili ve başarılı bir izlem süreci için kritik öneme sahiptir.

Anahtar kelimeler: Hidronefroz, UTD, SFU, AP çap

ABSTRACT

Aim: Urinary tract dilation (UTD) is one of the most frequently encountered anomalies during prenatal ultrasonography (US) examinations, occurring in approximately 1% to 3% of pregnancies. This study aimed to evaluate the long-term outcomes of children diagnosed with UTD during both antenatal and postnatal periods, and to identify factors influencing prognosis.

Materials and Methods: A total of 344 patients were included in the study who were referred to the Department of Pediatric Nephrology between January 2010 and December 2019 due to antenatal hydronephrosis or who were diagnosed with hydronephrosis within the first 3 months of the postnatal period, and who were either clinically followed for at least 24 months or discharged from follow-up by the Pediatric Nephrology clinic before completing 24 months of monitoring. Hospital records and patient files from the Department of Pediatric Nephrology were reviewed retrospectively.

Results: Of our patients, 89 (25.9%) were female and 255 (74.1%) were male. 229 patients (66.6%) were diagnosed during the antenatal period, while 115 patients (33.4%) were diagnosed postnatally. 254 patients (74.1%) were delivered by cesarean section (C/S) and 90 (25.9%) through normal spontaneous vaginal delivery (NSVD). The pathology was located in the right kidney in 47 patients (13.7%), in the left kidney in 179 patients (52%), and bilaterally in 119 patients (34.3%). While 19.1% of our patients underwent surgical intervention, 80.9% were monitored without surgery. Of the operations performed, 74.2% were conducted to address obstructive pathologies in the urinary system, while 18.2% were performed due to vesicoureteral reflux (VUR).

The demographic data, ultrasonographic data, and radionuclide data of the patients were evaluated for surgical operation risk. Among demographic variables, the timing of diagnosis was found to be significant for surgical decision (those with antenatal diagnosis had 3.9 times higher risk). The UTDP and SFU classifications were found to create statistically significant differences regarding surgical intervention. Compared to the UTDP1 reference category, the surgical risk was 9.4 times higher in the UTDP2 group and 23.6 times higher in the UTDP3 group. Relative to SFU-1, no

significant risk increase was detected in SFU-2 patients. However, risk was 9.7 times higher in SFU-3 patients and 36.2 times higher in SFU-4 patients. Anteroposterior (AP) diameter of the pelvis was higher in patients who underwent surgery compared to those who did not require surgery. The optimal AP diameter for determining surgical risk was found to be 10.5 mm, with a sensitivity of 62.3% and specificity of 80.5%. According to data obtained through MAG-3 scintigraphy, decreased differential renal function (2.39 times) and detection of obstructive type dilation (10.91 times) were found to influence the surgical decision. Similarly, differential renal function (4.5 times), cortical irregularity (3.26 times), presence of hypoactive areas (4.9 times for a single area, 7 times for multiple hypoactive areas) detected in DMSA imaging, and detection of VUR in VCUG imaging (2.69 times) were found to influence the surgical decision.

In terms of complications, investigations revealed that female patients experienced more UTIs (1.83 times) and atrophy (4.5 times) compared to male patients. It was determined that increasing UTD and SFU classifications, as well as higher AP diameter values, were effective in the development of one or more complications. It was observed that patients diagnosed in the antenatal period experienced more UTIs (1.88 times). Compared to the non-obstructive group, all complications were found to be 4.8 times higher in patients with VUR, 4.5 times higher in patients with obstructive dilation, and 56 times higher in patients with both VUR and obstructive dilation.

In our study, hydronephrosis cases were divided into four groups according to their prognosis at the end of clinical follow-up: completely resolved (66.9%), partially improved (12.7%), unchanged (6.1%), and deteriorated (14.2%). The timing of diagnosis, degree of hydronephrosis (UTD/SFU classifications and AP diameter), and bilateral presentation of hydronephrosis were identified as factors that increased the risk of poor prognosis.

Conclusion: With the widespread adoption of routine fetal ultrasound screenings in the 1990s, there has been a significant increase in the number of cases diagnosed with UTD. This has led to the development of various clinical approaches for diagnosis and monitoring processes. One of the fundamental challenges in the management of cases with AHN is avoiding unnecessary investigations in cases that do not require

intervention, while ensuring timely and appropriate treatment for conditions requiring intervention. Determining the need for surgery, predicting prognosis, and preventing potential complications in the follow-up of these patients are of critical importance for an effective and successful monitoring process.

Keywords: Hydronephrosis, Urinary Tract Dilation, Society for Fetal Urology, Anteroposterior diameter



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Prenatal dönemde yapılan ultrasonografi (US) görüntülemeleri sırasında en sık karşılaşılan anomalilerden biri **üriner sistem dilatasyonu (UTD)** olup, gebeliklerin yaklaşık %1 ila %3'ünde görülmektedir (1). Her yıl dünya genelinde 40.000 ila 80.000 çocuğun tanı aldığı bildirilmektedir (1). Rutin fetal ultrason taramalarının 1990'larda yaygınlaşması, UTD tanısı konulan hasta sayısında önemli bir artışa yol açmış, ancak bu durumun klinik önemi net olmadığı için tanı ve takip konusunda çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir (2).

UTD'nin çoğunlukla müdahalesiz kendiliğinden düzeldiği bilinse de UTD bazı durumlarda obstrüktif patolojiler veya vezikoöretal reflü (VUR) gibi üriner sistem anomalilerinin ilk belirtisi olabilir (3,4). Literatürde, antenatal UTD tanısı alan çocukların %25 ila %50'sine **konjenital anomalili böbrek ve üriner sistem (CAKUT)** tanısı konulduğu bildirilmiştir (2,5). Çoğu vakada, UTD etiyolojisi antenatal dönemde belirlenemez, US ve işeme sistoüretrografisi (VCUG) gibi ek görüntüleme yöntemleriyle doğum sonrası tanı konur (6). UTD'nin nedenleri arasında geçici dilatasyon, üreteropelvik bileşke darlığı (UPD), üreterovezikal bileşke darlığı (UVD), posterior üretral valv (PUV), megaüreter, üreterosel ve multistikistik böbrek (MCDK) gibi patolojiler yer almaktadır (6,7).

Prenatal US taramaları, obstrüksiyon veya reflü gibi patolojilerin neden olabileceği böbrek yetmezliği, enfeksiyon, taş oluşumu ve fonksiyon kaybı gibi komplikasyonları erken dönemde tespit etmeyi amaçlar (8). Erken tanı sayesinde bu komplikasyonların önüne geçilerek böbrek sağlığının korunması hedeflenir (8). Ancak prenatal dönemde tespit edilen dilatasyonların birçoğu geçici olup klinik önem taşımayabilir. Bu nedenle, takip edilmesi gereken olguları gereksiz tetkiklerle yıpratmamak, klinik yönetimin en önemli zorluklarından biridir (2,8).

UTD'nin ultrasonografik derecelendirilmesinde çeşitli sistemler kullanılır. **Society of Fetal Urology (SFU)** sınıflaması ve renal pelvisin **ön-arka çapı (APD)** en yaygın kullanılan standart sistemlerdir (7). SFU sınıflamasına göre hidronefroz 0 ila 4 arasında derecelendirilir:

- Derece 0: Dilatasyon yoktur.
- Derece 1: Sadece renal pelvis genişlemiştir.
- Derece 2: Renal pelvisle birlikte birkaç kaliks dilate olmuştur.

- Derece 3: Tüm kaliksler genişlemiş halde görünür.
- Derece 4: Renal parankimde incelme mevcut olup ileri dilatasyon vardır.(9)

Renal pelvisin AP çapı ise böbreğin hilusundan, iki parankimal çizgi arasındaki mesafe ölçülerek belirlenir. Ancak farklı tanımlar ve sınıflama sistemlerinin varlığı, çalışmalar arası karşılaştırmayı zorlaştırarak hastaların yönetiminde tutarsızlıklara yol açmaktadır (10).

Kadın doğum uzmanları, UTD'yi değerlendirmek için genellikle APD ölçümünü tercih ederken, pediatrik radyologlar postnatal dönemde "hafif, orta, şiddetli" şeklinde tanımlayıcı bir sistem kullanmaktadır. Öte yandan, pediatrik SFU ve APD sistemlerini birlikte kullanabilmektedir. Bu farklılıkları gidermek amacıyla, perinatoloji, pediatrik radyoloji, pediatrik üroloji ve nefroloji uzmanlarının katılımıyla yeni bir **Urinary Tract Dilatation (UTD) sınıflama sistemi** geliştirilmiştir (6,10). Bu sistemde ultrason bulgularına dayalı altı parametre esas alınmaktadır (11):

1. Renal pelvisin ön-arka çapı,
2. Kaliks dilatasyonu,
3. Renal parankim kalınlığı,
4. Renal parankim görünümü,
5. Mesane anormallikleri,
6. Üreter anormallikleri.

UTD sınıflamasında prenatal dönemde **A1 (düşük risk)** ve **A2-3 (orta/yüksek risk)** olmak üzere iki risk kategorisi tanımlanırken, postnatal dönemde **P1 (düşük risk)**, **P2 (orta risk)** ve **P3 (yüksek risk)** olarak üç kategori belirlenmiştir (6).

Antenatal hidronefroz tanısı konulan çocukların uygun bir şekilde izlenmesi, gerekli durumlarda cerrahi müdahale endikasyonlarının belirlenmesini sağlar. Bu çalışmada, antenatal ve postnatal dönemde UTD tanısı almış çocukların uzun dönem sonuçlarını değerlendirmek ve prognozu etkileyen faktörleri ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Böbreklerin Embriyolojisi

Genitoüriner sistemin embriyolojisindeki önemli olayların anlaşılması hem konjenital anomalilerin teşhisi hem de düzensiz embriyogenezden kaynaklanan

patolojik bulguların yorumlanması için esastır (12). İnsan böbreği gelişimi birinci trimesterde başlar (13).

Gelişimin üçüncü haftasında embriyo, üç germ tabakasından oluşur: ektoderm, mezoderm ve endoderm. Bu tabakaların her biri, belirli doku ve organların oluşumuna katkıda bulunur. **Ektoderm**, temelde epidermisin ve sinir sisteminin kaynağıdır. **Endoderm**, esas olarak solunum ve sindirim yollarının epitel bileşenlerini ve bunlara bağlı bezleri oluşturur. **Mezoderm**, bağ dokuları, düz ve çizgili kaslar, kardiyovasküler sistem, hematopoetik sistem, kemik iliği, iskelet sistemi ve genitoüriner sistemlerin kaynağıdır (14).

Embriyogenez sırasında **primitif çizginin regrese olması ve notokordun gelişmesiyle** birlikte mezoderm üç ana bölgeye farklılaşır: Medialde, **paraksiyal mezoderm (dorsal mezoderm)** bulunur, bu bölge somitleri oluşturacak ve bunlar omurga ile somatik kasların büyük bir kısmını meydana getirecektir. Lateralde, **lateral mezoderm** viseral ve parietal katmanlara ayrılır ve bunlar, *intra-embriyonik sölom* (vücut boşluğunu) çevreleyen bir boşluğu oluşturur. Paraksiyal ve lateral mezoderm arasında ise, **intermediate mezoderm** adı verilen üçüncü bir bölge yer alır ve bu bölge, idrar yolu ve genital sistemlerin çoğunun geliştiği alandır (15). Memeli böbreği, embriyonun arka karın duvarında bulunan bu intermediate mezodermden gelişir (16,17). Böbrek gelişimi, dördüncü haftadan başlayarak kranial-kaudal sekansta üç aşamada gerçekleşir (18).

Intermediate mezodermden gelişen böbrek öncülü ilk yapı pronefrozdur. Pronefroz, basit tübüllerden oluşur ve gebeliğin üçüncü haftasında oluşur (19). Pronefrozun hemen kaudalinde, mezonefroz, dördüncü haftada oluşur (19). Mezonefroz, filtreleme birimlerinden (glomerüller ve tübüller) oluşur ve bunlar dejenerasyona uğradıkça mezonefroz, mezonefrik (veya Wolffian) duktusu oluşturur (19). Mezonefrik böbrek, ilkel nefronlar oluşturur ve muhtemelen bir miktar seyreltilmiş idrar üretmek için yaklaşık 4 hafta süreyle işlev görür (18). Mezonefrozun büyük bir kısmı sekizinci haftanın sonunda dejenerasyona uğrar. Mezonefrik kanal-wolf kanalı, erkeklerde epididim, vas deferens ve seminal vezikül olarak kalır (18). Kadınlarda ise Wolff kanalı (mezonefrik kanal) tamamen dejenerasyona uğrar (20). Eğer gerilemezse mezonefrik kanal, kadınlarda epooforon ve Gartner kistleri gibi artık yapılar oluşturur (18) (Şekil 1).

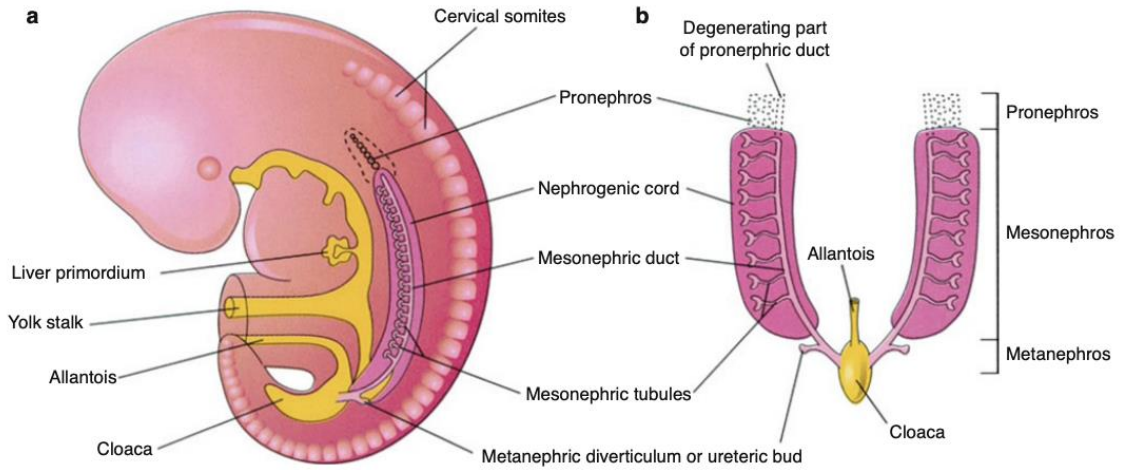
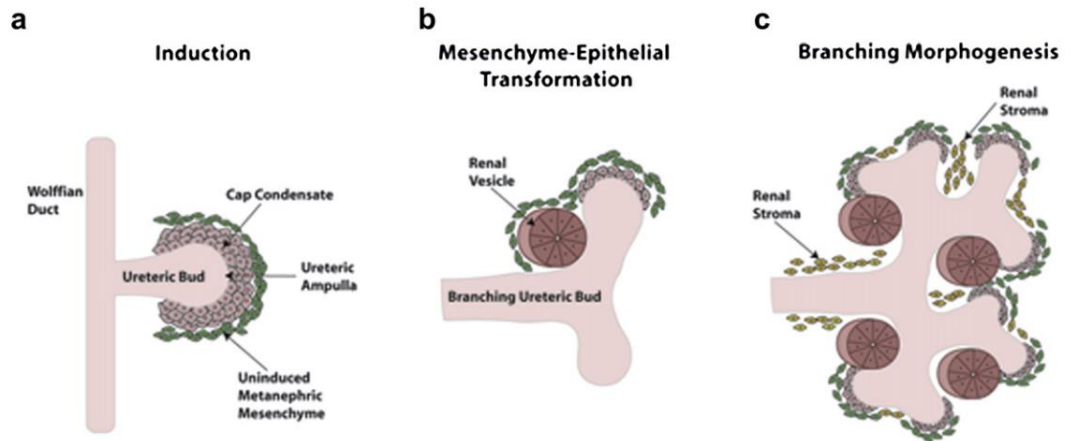


Fig. 1 Diagrammatic sketches illustrating the three sets of excretory systems in an embryo during the fifth week. (a) Lateral view. (b) Ventral view. The mesonephric tubules have been pulled laterally; their normal position is shown in (a)

Şekil 1. Embriyodaki boşaltım sistemlerini gösteren diyagramatik çizimler.

Üreterik tomurcuk, mezonefrik kanalın kaudal (alt) ucundan bir çıkıntı olarak gelişir ve beşinci gebelik haftasında çevresindeki metanefrik mezenşime invazyon yapar (19). İlerde matür böbreği oluşturacak olan metanefroz, üreter tomurcuğu ve metanefrik mezenkim olmak üzere bu iki dokudan köken alır (16,17). Üreterik tomurcuk, böbreğin korteks ve medulla organizasyonunu şekillendiren ve toplam nefron sayısını belirleyen dallanma sürecini yönetir (21). Dallanmanın uçlarından gelen sinyaller, metanefrik mezenşimi renal epitellere (renal vezikül) dönüştürerek nefron oluşumunu uyarır (19). Karşılıklı sinyalleşme, metanefrik mezenşimden üreterik ağaç yapısına, radikal böbrek dallanmasını uyarır (19).



Şekil 2. Üreter tomurcuğunun metanefrik mezenşime invazyonu (20)

Üreter tomurcuğundan toplayıcı tübüllar, renal kaliksler, renal pelvis ve üreter gelişir. Buna karşılık nefrojenik metanefrik mezenkimden de glomerülün pariyetal

epitel hücreleri, podositler, proksimal kıvrımlı tübüller, henle kulbu, distal kıvrımlı tübüller oluşur. Nefrojenik mezenkimin, üreter tomurcuğunun etrafında yoğunlaşmasından hemen sonra renal stroma gelişir. Renal stroma perivasküler hücrelere, vasküler düz kaslara, fibroblastlara, mezanjiyal hücrelere, renin üreten hücrelere ve hatta bazı peritübüler endotel hücrelerine dönüşür (16,17) (Şekil 2).

İlk glomerüller, gebeliğin 9-10. Haftasında oluşur (19). İkinci ve üçüncü trimesterin sonlarında, nefron sayısında üssel bir artış olur (13). Nefron gelişimi, gebeliğin 32-36. Haftasında tamamlanır. Fetal idrar, gebeliğin 16-20. Haftasında amniyotik sıvının ana katkı maddesi haline gelir ve fetal ağırlık başına günde 300 mL'ye kadar üretim yapılır (22,23).

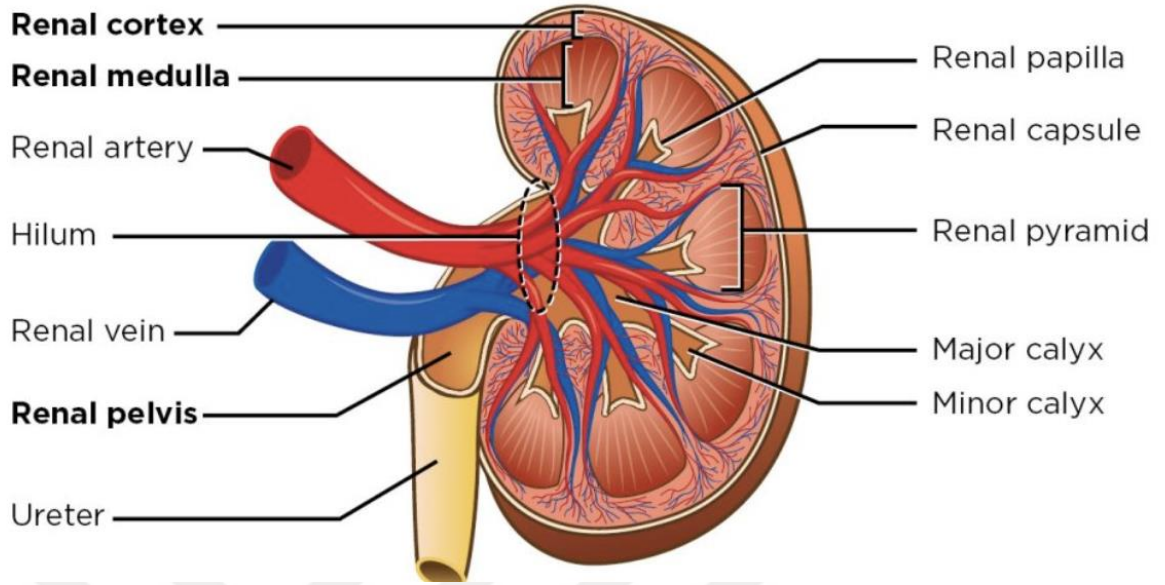
İnsan fetüslerinde nefron sayısı gebelik boyunca artar; 15. Haftada ortalama 15.000 olan nefron sayısı, 40. Haftada her böbrekte 740.000'e ulaşır (24). Bu sayı yaklaşık 36. Haftada sabitlenir. Miadında doğan fetüslerde nefron oluşumu (nefronogenez), gebeliğin yaklaşık 34 ila 36. Haftasında tamamlanır ve doğumdan sonra yeni nefron oluşmaz (24,25). Buna karşılık, prematüre bebeklerde nefron sayısı daha azdır ve nefron oluşumu doğumdan sonra 3 aya kadar devam edebilir (26,27).

Yetişkin bireylerde böbreklerde bulunan toplam nefron sayısı, genetik faktörler, gebelik süresinde maruz kalınan çevresel etmenler ve postnatal gelişim süreçlerine bağlı olarak bireysel farklılıklar gösterebilir. Genel olarak, yetişkin bir insanda her bir böbrekte yaklaşık 800.000 ile 1,5 milyon arasında nefron bulunduğu kabul edilmektedir (28).

2.2 Böbreklerin Anatomisi

2.2.1 Makroskobik Anatomi

Böbrekler paravertebral retroperitoneal bölgede yerleşen fasulye şeklinde bir çift organdır. Doğumda uzunluğu 4-4,5 cm olan böbreklerin erişkin yaşta uzunluğu 10-11,5 cm, genişliği 5-7cm'ye ulaşır. Erişkin yaşta her bir böbreğin ağırlığı 115-170 gramdır (29). Renal ultrason ölçümleri, sağlıklı yenidoğanlarda sağ böbrek uzunluğunun ortalama $4,21 \pm 0,45$ cm, sol böbrek uzunluğunun ise $4,32 \pm 0,46$ cm olduğunu göstermektedir (30). Şekil açısından her iki böbrek de birbirine benzerdir. Dışbükey bir lateral kenarı vardır ve medial kenarında hilus adı verilen derin bir girintiye sahip olan renal sinus bulunur. Renal sinus renal pelvisi, kaliksleri ve dallanan böbrek damarlarını içerir.

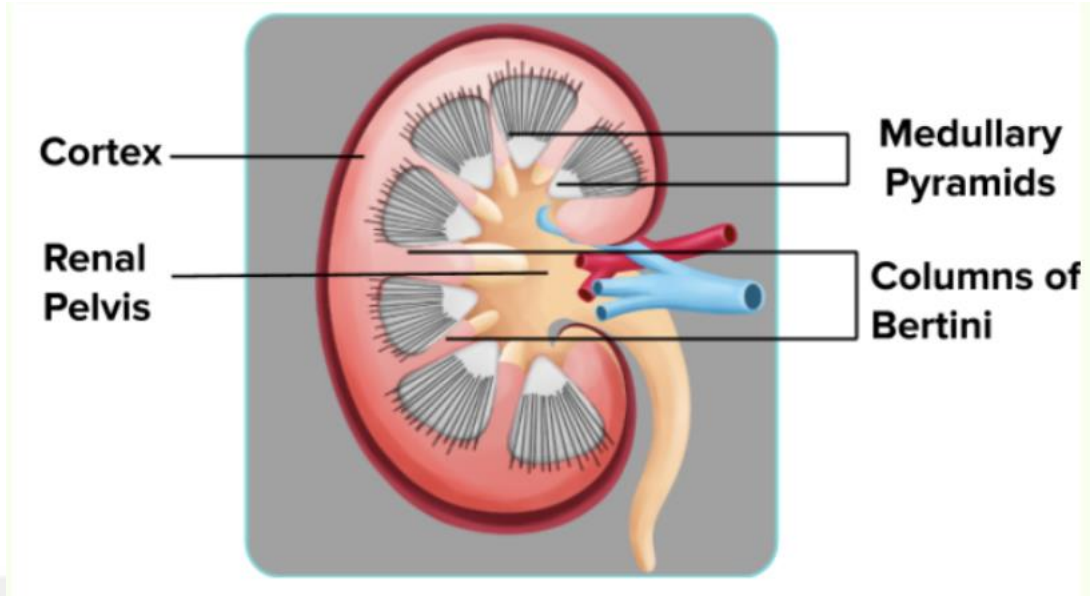


Şekil 3. Makroskobik Böbrek Anatomisi (Sol böbrek)

Böbrekler, retroperitoneal boşlukta, vertebral kolonun her iki yanında ve arka karın duvarında yer alır ancak birbirlerine göre biraz farklı seviyelerdedir. Sol böbreğin üst kutbu T11 omurunun ortasına, alt kutbu ise L2 omurunun altına denk gelir. Sağ böbrek ise biraz daha aşağıda konumlanmıştır; üst kutbu T12'nin üst kısmında, alt kutbu ise L3'ün üst kısmında bulunur. Her iki böbreğin üst kutupları diyaframla temas halindedir ve arka yüzeyleri sırasıyla psoas major, quadratus lumborum ve transversus abdominis gibi kaslarla kaplıdır (18) (Şekil 3).

Böbreğin longitudinal kesitinde, dış kısmında daha koyu renkli bir korteks ve iç kısmında daha açık renkli bir medulla görülür. Böbrekler, tabanı korteksle sınır oluşturan ve tepe noktaları minor kalikslere doğru uzanan üçgen şekilli renal piramitler veya loblar içerir. Her piramit, bir medulladan ve ile medullayı saran bir kortikal dokudan oluşur.

Böbrek korteksi papillalar hariç olmak üzere, medulla piramitlerinin her tarafını saran böbrek dokusudur. Renal korteksin iki kısmı vardır. Birinci bölüm böbreği bir kabuk gibi sarar. Bu bölüm, capsula fibrosa (renal kapsül) ile medulla piramitlerinin taban kısımları arasında bulunur. İkinci bölüm ise medulla piramitleri arasında uzanan kısımdır. Sütun şeklinde görüldüğünden bunlara columna renalis (Bertin sütunları) denilir (31) (Şekil 4).



Şekil 4. Makroskopik Böbrek Görüntüsünde Bertini sütunları (Sağ böbrek)

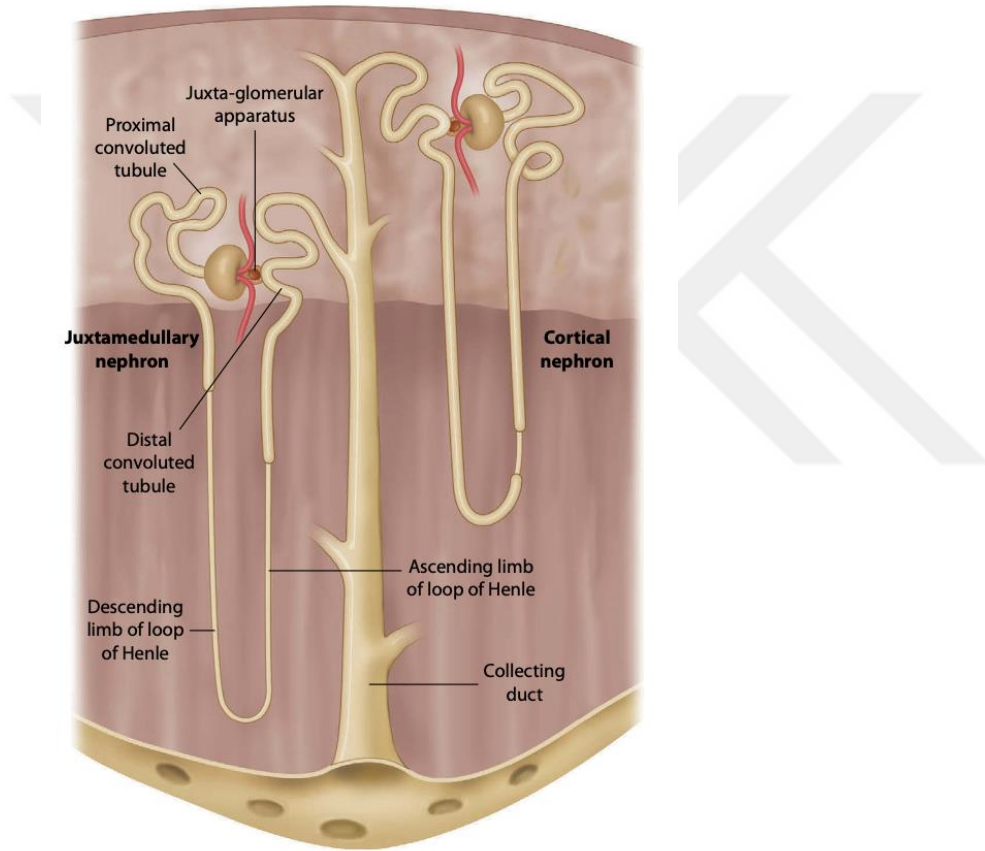
Üreterler yetişkinlerde yaklaşık 25 cm uzunluğundadır, ancak bu uzunluk çocuklarda değişkenlik gösterebilir. Üreterler kalın, fibromusküler bir duvara ve dar bir lümenine sahiptir. Abdominal boşluktan minör pelvise inerken retroperitoneal olarak konumlanır ve üzerindeki periton örtüsüne sıkıca yapışmıştır. Üreterler mesaneye posteriorundan giriş yapar (18)

Mesane, simfizis pubisin arkasında yer alan içi boş, kaslı bir organdır ve üst yüzeyi periton zarı ile kaplıdır. Mesane, kemik pelvis içinde yer alan ve idrar depolamaya yarayan içi boş, kaslı bir organdır. Yetişkinlerde mesane boş olduğunda minör pelviste lokalizedir. Ancak bebeklerde, mesane boşken dahi karın boşluğuna doğru uzanır. Mesaneden eksternal meatusa kadar uzanan bölüm ise **üretra** olarak adlandırılır (3).

2.2.2 Mikroskopik Anatomi

Böbrek, korteks ve medulla olmak üzere iki bölgeden oluşur. Glomerüller, proksimal ve distal kıvrıntılı tübüller ve toplayıcı tübüller kortekste; proksimal ve distal tübüllerin düz kısımları, henle kulbu, vasa recta ve terminal toplayıcı tübüller de medullada yer alır (32). Böbrek medullasında yer alan piramitler, toplayıcı tübüllerin oluşturduğu konik yapılardır. Piramitlerin tabanları kortekse, uçları ise hiluma doğru uzanır. Tepelerinde bulunan papillar, minör kalikslere açılır ve uçlarındaki **area**

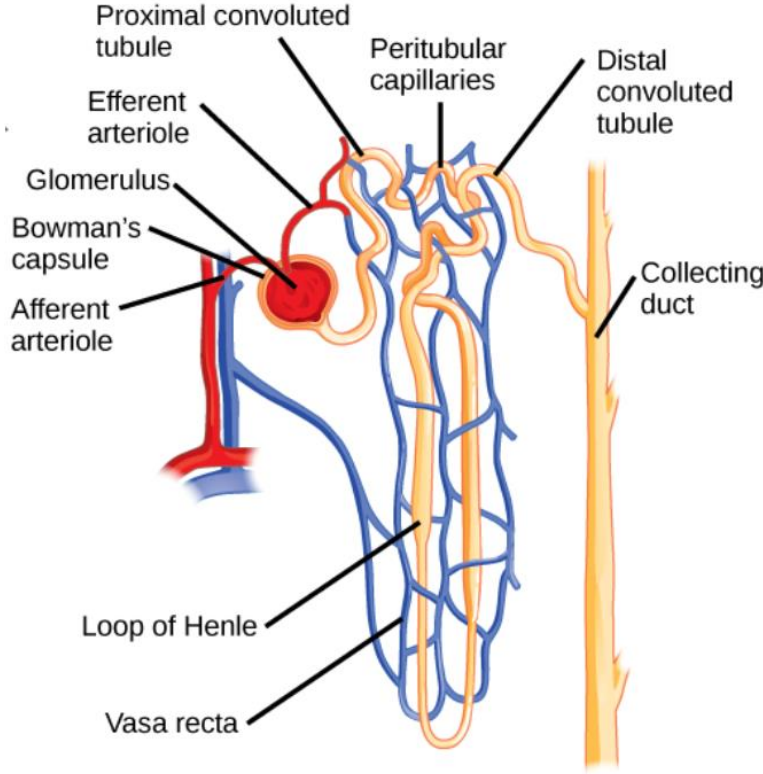
cribrosa yoluyla toplayıcı kanallar aracılığıyla idrarı boşaltır. Bir toplayıcı kanal ve bu kanal tarafından süzülen nefronlar topluluğuna **lobül** adı verilir (33) **Nefronlar**, böbreğin işlevsel birimleridir ve her bir yetişkin böbrekte yaklaşık 1 milyon nefron bulunur. Her bir nefron birbirine sırasıyla bağlı olan glomerül, tübül ve toplayıcı kanaldan oluşur. Bulundukları yere göre yüzeyel, orta kortikal ve jukstamedüller bölge olmak üzere üç tip nefron tanımlanmıştır (Şekil 5). Henle kıvrımının uzunluğuna göre ise iki tip nefron tanımlanmıştır. Kısa kıvrımlı olanlar dış medulladan, uzun kıvrımlı olanlar iç medulladan döner (29).



Şekil 5. Kortikal ve Jukstamedullar nefronlar

Afferent arteriyol, kılcal damar halkası olan glomerulusaya kan taşır; glomerulus, çift katlı epitelden oluşan **Bowman kapsülü** ile çevrilidir. Bu iki yapı birlikte bir **renal cisimcik** oluşturur (18). **Efferent arteriyol**, glomerulusu drene eder ve renal tübüllere kan sağlayan **vasa recta**ya dönüşür (32) (Şekil 6). Bowman kapsülünden sonra sırasıyla şu yapılar bulunur: **Proksimal kıvrımlı tübül**, **proksimal düz tübül** veya **Henle kulpunun kalın inen kolu**, **Henle kulpunun ince inen kolu**, **Henle kulpunun**

ince çıkan kolu, Henle kulpunun kalın çıkan kolu veya **distal düz tübül**, **distal kıvrımlı tübül**, **toplayıcı tübül**, **kortikal toplayıcı kanal**, **meduller toplayıcı kanal**, **papiller kanal**, **minör kaliks**, **major kaliks**, **renal pelvis** ve **üreter**.

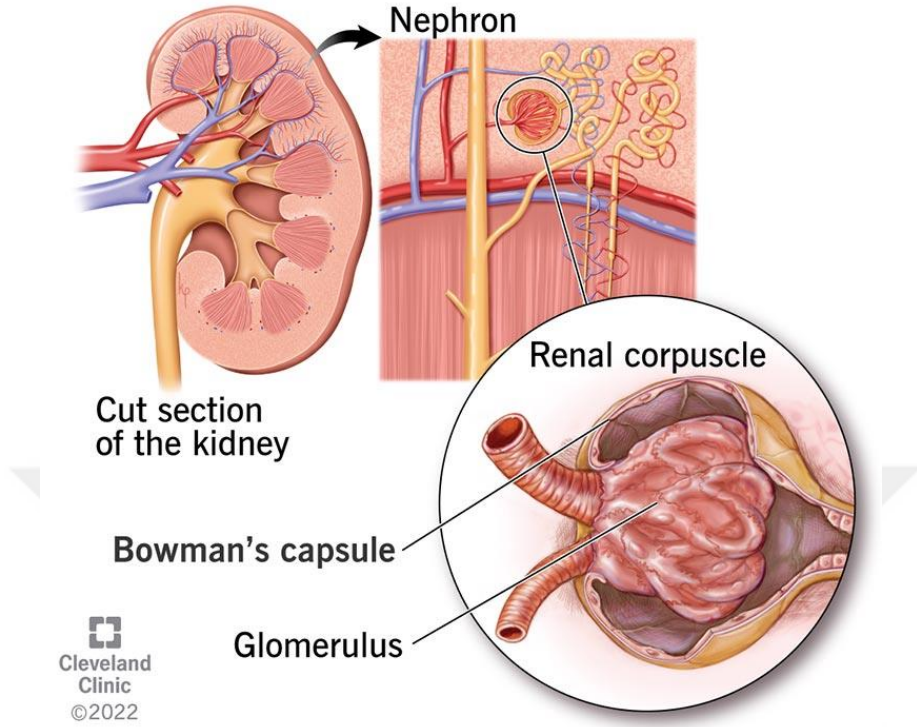


Şekil 6. Nfronda bulunan toplayıcı yapılar ve damarlanma sistemi

Tübüller kortekste başlar, medullaya doğru iner, Henle kulpunun ince kolunda bir saç tokası gibi kıvrılır ve ardından orijinal **renal cisimcik** yakınındaki kortekse geri döner (34,35) (Şekil 7).

Renal cisimciğin glomerüler filtrasyon bariyeri; **glomerüler kılcal damarların fenestralı endoteli**, **glomerüler bazal membranı (GBM)** ve glomerulus kılcal damarlarını saran podositleri içeren **Bowman kapsülünün viseral katmanından** oluşur. **Podositlerden** uzanan ayak benzeri çıkıntılar (**foot processes**), aralarında filtreleme yarıkları oluşturarak birbirine bağlanır ve bu yarıklar bir **slit diyaframı** ile kaplanır. GBM; **lamina rara externa**, **lamina rara interna** ve **lamina densa**dan oluşur. Bowman kapsülünün parietal katmanı, basit yassı epitelden meydana gelir ve viseral katmandan **Bowman boşluğu** ile ayrılır. **Mezengial hücreler**, renal cisimciğin içinde, kılcal damarların dışında yer alır (34,36,37).

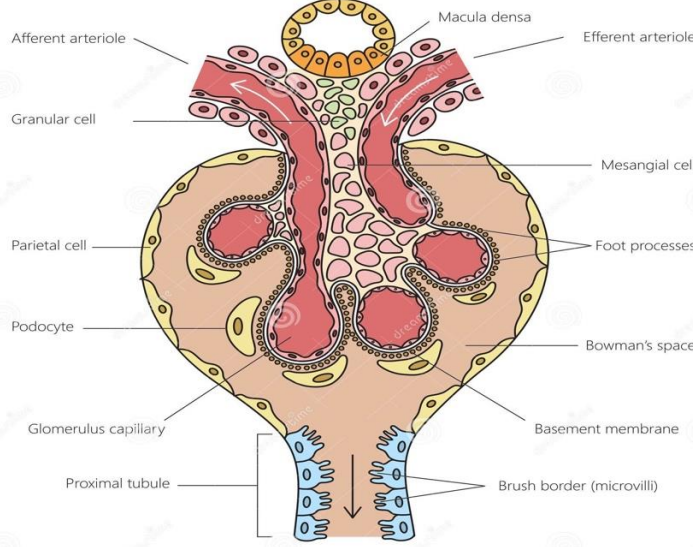
Bowman's Capsule



Şekil 7. Bowman Kapsülü ve Renal Cisimcik yerleşimi

Juxtaglomerüler aparat, renal cisimciğin dışında bulunan özelleşmiş mezengial hücreler, juxtaglomerüler hücreler ve **makula densa**dan oluşur. **Kalın çıkan kol**, orijinal glomerulusa geri dönerek **afferent arteriyolün** yanındaki hücreler olan **makula densa** hücrelerini oluşturur (34,36,37) (Şekil 8).

Juxtaglomerular apparatus



Şekil 8. Juxtaglomerüler Aparat

Böbrekler; amonyak ve üre gibi atık ürünlerin vücuttan atılması, elektrolitlerin dengelenmesi ve asit-baz dengesinin sağlanması gibi pek çok önemli görevi yerine getirir. Ayrıca, kan basıncının düzenlenmesi ve **renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi** yoluyla damar içi sıvı hacminin korunmasında hayati bir rol oynar. Böbrekler; amino asitler, elektrolitler, kalsiyum, fosfat, su ve glikozun geri emilimini sağlar ve **kalsitriol** ile **eritropoietin** hormonlarını salgılar (33–35).

2.3 Antenatal Hidronefroz

2.3.1 Giriş ve Epidemiyoloji

Antenatal hidronefroz (AHN), US ile yapılan prenatal taramada en sık tespit edilen idrar yolu anomalisidir (38).

AHN etiyojisi, geçici veya izole AHN gibi hafif anomalilerden, yüksek grade konjenital vezikoüreteral reflü, üreteropelvik bileşke darlığı gibi daha ciddi olanlarına kadar böbrek ve idrar yolunun geniş yelpazede konjenital anomalilerini içerir. **CAKUT** böbrek, üreterler, mesane ve/veya üretra düzeyinde meydana gelebilecek bir dizi malformasyonu kapsar (38). Antenatal hidronefrozun müdahalesiz gerilediği, postnatal takip edilen vakaların %36 –80'inde bildirilen normal postnatal böbrek görüntüleriyle desteklenmektedir (39,40) Prenatal olarak tespit edilen hidronefrozun en yaygın nedeni, 1:1500 oranında görülen üreteropelvik bileşke darlığıdır (ÜPBD)

(18). Hidronefroz erkeklerde kızlara göre yaklaşık iki kat daha sık görülür. Bu durum, erkeklerdeki üriner sistem anatomik farklılıklarından kaynaklanabilir (41,42).

Antenatal hidronefrozların çoğu geçicidir ve takip gerektirmez (43,44). Üreteropelvik bileşke darlığı (ÜPBD), vezikoüreteral reflü (VUR) ve megaüreter dahil olmak üzere antenatal hidronefrozlu bazı çocuklarda önemli obstrüksiyon, semptom veya komplikasyon gelişir ve bu durumda cerrahi müdahale gerektirir. Bazı erkek çocuklarda, müdahale gerektirebilecek posterior üretra valfleri (PUV) gibi daha ciddi durumlar teşhis edilir. Obstrüktif üropatinin erken tespiti ve tedavisi, böbrek fonksiyon kaybından kaynaklanan potansiyel morbiditeyi azaltmak için gereklidir (45).

CAKUT'un genetik temelleri ve sonuçları konusundaki artan bilgi düzeyine rağmen, AHN'li bebeklerin klinik önemi, doğum sonrası değerlendirilmesi ve yönetimi konusunda hâlâ bir görüş birliği yoktur (46,47). Sonuç olarak, hekimler ya önemli bir patolojisi olmayan bebekleri gereksiz yere invaziv incelemelere tabi tutma riskine ya da daha az araştırma yaparak önemli bir anomalinin gözden kaçırılması riskine maruz kalabilir (38).

İkinci trimesterde **anteroposterior renal pelvis çapı (APRPD)** ≤ 4 mm ve üçüncü trimesterde ≤ 7 mm olan değerler, prenatal US için en yaygın kabul edilen eşiklerdir. 1990'ların başında, **Fetal Üroloji Derneği (SFU)**, APRPD'ye dayanarak ikinci ve üçüncü trimesterlerde hafif, orta ve şiddetli **antenatal hidronefroz (AHN)** sınıflandırmasını rapor etmiştir (38).

2014 yılında American College of Radiology (ACR), American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM), American Society of Pediatric Nephrology (ASPN), Society for Fetal Urology (SFU), Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM), Society for Pediatric Urology (SPU), Society for Pediatric Radiology (SPR) ve Society of Radiologists in Ultrasound (SRU) gibi sekiz farklı derneğin iş birliğiyle ortak bir sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Daha sonra, 2021 yılında Nguyen ve ekibi tarafından güncellenmiş ve netleştirilmiştir (48).

Bu sınıflandırma, **anteroposterior renal pelvis çapına (APRPD)** ek olarak, **kaliks dilatasyonunun, renal parankim kalınlığı ve görünümünün, mesane ve üretra anomalilerinin** değerlendirilmesini de içermektedir (38).

2.3.2 Tanım ve Sınıflandırma

Antenatal ve postnatal UTD'nin ciddiyetini sınıflandırmak ve derecelendirmek için birden fazla sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir (6).

UTD'nin sınıflandırılması, prenatal ve postnatal US ile çeşitli derecelendirme sistemleri kullanılarak yapılmaktadır (38,45,49). Yaygın olarak kullanılan sınıflama sistemleri şunlardır:

- - Renal Pelvic Diameter (RPD)
- - Society of Fetal Urology (SFU)
- - Urinary Tract Dilatation (UTD) sınıflama sistemleri.

Prenatal UTD'nin tanı ve yönetiminde kullanılacak en uygun sınıflandırma sistemi konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Bu durum prenatal ve postnatal US bulgularını nihai tanıyla doğru bir şekilde ilişkilendirmeyi zorlaştırmaktadır. Ayrıca, UTD'nin sınıflandırılmasındaki bu tutarsızlık, klinik çalışmaların yapılmasını ve bu klinik çalışmalardan anlamlı verilerin elde edilmesini zorlaştırmaktadır (10).

Prenatal değerlendirme için belirli sınıflama sistemleri kullanılırken, postnatal değerlendirme için başka sistemler tercih edilmektedir. Obstetrisyenler ve ürologlar APRPD (anteroposterior renal pelvis çapı) ve Fetal Üroloji Derneği (SFU) sınıflama sistemlerinden birini kullanırlar, obstetrisyenlerin tercihleri genellikle objektif bir ölçüm olan APRPD olur. Bununla birlikte, postnatal dönemde radyologlar, genellikle subjektif/tanımlayıcı (hafif, orta, şiddetli) bir sınıflama sistemi kullanırken, ürologlar ise dilatasyonu derecelendirmek için APRPD ve SFU sistemlerinin bir kombinasyonunu tercih etmektedir (6).

Anteroposterior Renal Pelvis Çapı (APRPD)-Anteroposterior Çap (APD)

Renal pelvis dilatasyonunun sayısal olarak değerlendirmek için kullanılan bir ölçümdür. APD, renal pelvisin transvers düzlemde, renal parankim sınırları içinde ölçülen maksimum çapıdır. Normatif değerler belirlemek için yapılan çeşitli çalışmalar, fetüsün gebelik yaşına (GA) göre renal pelvis boyutunu değerlendirmiştir (50,51).

APD ölçümüne dayalı olarak UTD tanısı, fetüsün gebelik yaşına göre değişiklik göstermektedir. En yaygın olarak kullanılan tanımda iki gebelik yaşı grubu,

ikinci trimester (16–27 hafta) ve üçüncü trimester (28–32 hafta) olarak belirlenmiştir (50,51). Bu çalışmalar, APD eşik değerlerinin ürolojik hastalığı ve cerrahi müdahale gereksinimini tahmin etmede etkili ölçütler olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, farklı çalışmalar arasında farklı eşik değerleri nedeniyle tutarlılık sağlanamamaktadır ve klinik olarak anlamlı antenatal UTD'yi tanımlamak için APD'nin hangi eşik değerinin kullanılacağı konusunda bir görüş birliği hala bulunmamaktadır (51). Bu durum, böbrek hastalığı riski taşıyan ve postnatal değerlendirme gerektiren objektif rakamların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Genel anlamda, ikinci trimesterde 4 mm'den büyük ve üçüncü trimesterde 7 mm'den büyük APD değerleri, fetüste potansiyel olarak anlamlı UTD tanısı için en düşük eşik değerler olarak kabul görmektedir (52,53).

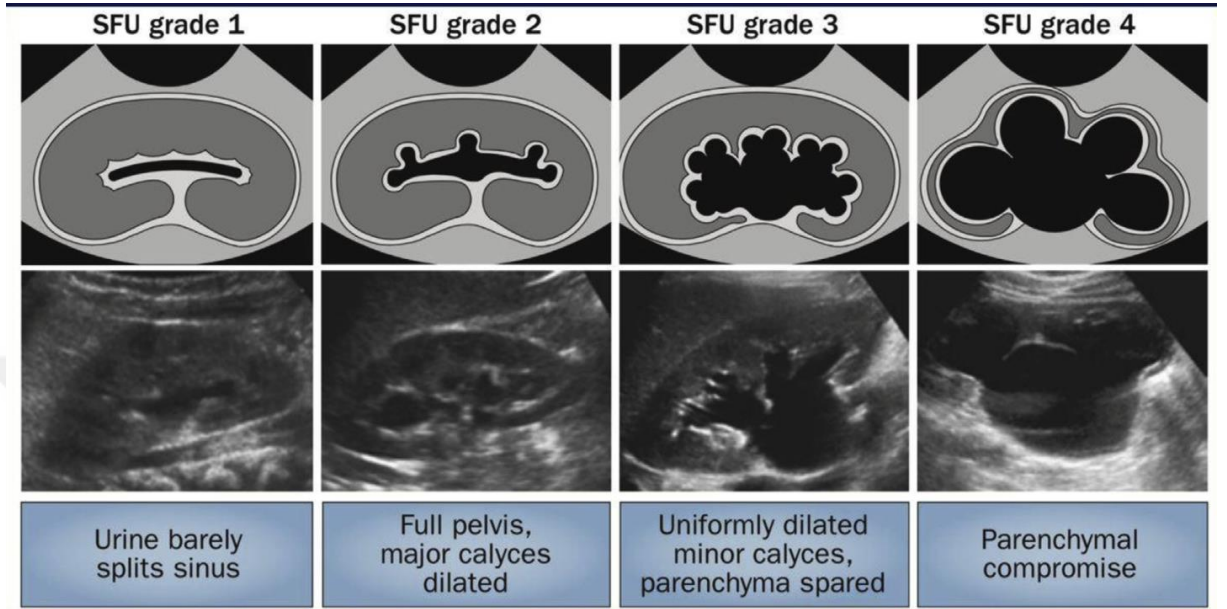
Fetal Üroloji Derneği (SFU) Derecelendirme Sistemi

SFU sistemi, ürologlar tarafından en sık kullanılan derecelendirme sistemidir (10). Bu sistem, renal pelvis dilatasyonunun derecesi, etkilenen kaliks sayısı (major ve minör kaliksler) ve böbrek parankim bütünlüğünün değerlendirilmesine dayanan 5 basamaklı (0–4) subjektif bir sistemdir (9). Derece III ve derece IV arasında ayırım parankimal incelmanın varlığına veya yokluğuna göre yapılır.

SFU sistemi basittir ve UTD prognozunun öngörülmesinde etkili olduğu gösterilmiştir (54,55). SFU derecelendirme sistemi, esas olarak postnatal hidronefrozun değerlendirilmesi için tasarlanmış ve bu amaçla kullanılmaktadır.

- **Derece 0:** Normal; toplayıcı sistemde dilatasyon yok.
- **Derece I:** Hafif dilatasyon; renal pelvisin idrarla hafifçe genişlemesi, kaliksler etkilenmemiş.
- **Derece II:** Hafif ila orta derecede dilatasyon; renal pelvis genişlemiş, ana kaliksler etkilenmiş.
- **Derece III:** Renal pelviste dilatasyon, ana ve küçük kalikslerde uniform dilatasyon, böbrek parankimi normal.
- **Derece IV:** Renal pelvis ve kalikslerde belirgin dilatasyon, kortikal incelme olarak görülen parankimal atrofi mevcut (56) (Şekil 9).

SFU sistemi, postnatal değerlendirmede yaygın olarak kullanılan, basit ve klinik anlamda yönlendirici bir yöntemdir.



Şekil 9. SFU derecelendirme sistemi (57)

Üriner Sistem Dilatasyonu (UTD) Sınıflandırma Sistemi

Antenatal ve postnatal UTD'nin derecelendirilmesinde tutarlılığı ve birliği sağlamak amacıyla, UTD ile ilgili içerisinde radyolog, nefrolog ve ürologların bulunduğu multidisipliner bir heyet oluşturularak yeni bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem, APD ve SFU sistemlerinin hem objektif hem de subjektif parametrelerini birleştirmektedir. UTD sınıflandırması, sadece böbrek içindeki bulguları değil, aynı zamanda üreter ve alt üriner sistem bulgularını da analiz edecek şekilde derecelendirme sistemini genişletmiştir. Sistem hem antenatal hem de postnatal olarak saptanan üriner sistem dilatasyonuna sahip hastalara uygulanmaktadır.

Bu sistem, US bulgularına dayanan altı kategoriye göre şekillendirilmiştir:

1. **APRPD (Anteroposterior Renal Pelvis Çapı)**
2. **Kaliks Dilatasyonu**
3. **Renal Parankim Kalınlığı**
4. **Renal Parankim Görünümü**
5. **Mesane Anomalileri**

6. Üreteral Anomaliler (8)

Yeni sistem, ölçülen parametreler ve raporlama terminolojisi dahil olmak üzere tekniğin standardize edilmesini önermektedir. Görüntüleme tekniği için, prenatal görüntüler, omurganın 6 saat veya 12 saat pozisyonunda elde edilmelidir. Postnatal dönemde, böbreğin hilus yapıları tarafından işaretlenen orta bölgesi, APD ölçümü için transvers düzlemde kullanılmalıdır. Seri görüntüleme, önceki çalışma ile benzer bir pozisyonda alınmalı veya sırtüstü ya da yüzüstü pozisyon kullanılmalıdır. APD ölçümünde, renal parankim sınırları içinde en geniş mesafe ölçülmeli ve genellikle ekstrarenal genişlemiş renal pelvisle karşılaşılan dışarıda kalan en büyük APD'yi ölçmekten kaçınılmalıdır. Bu parametreler, risk seviyesini belirlemek için kullanılır. Prenatal UTD için 2, postnatal UTD için ise 3 risk kategorisi vardır:

- **A1** (düşük risk) veya **A2–3** (orta/yüksek risk) prenatal UTD için;
- **P1** (düşük risk), **P2** (orta risk), **P3** (yüksek risk) postnatal UTD için (8)

UTD A1 ve A2–A3 Grupları

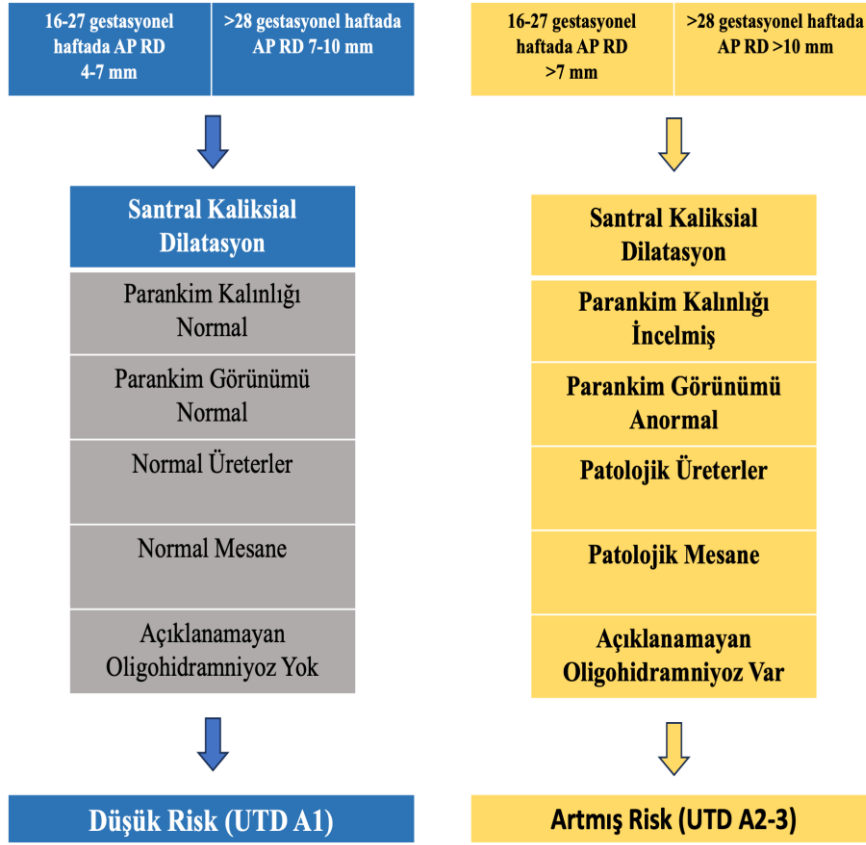
UTD A1 grubunda, **28 haftadan küçük** gebeliklerde APD'nin 4–7 mm, **28 hafta ve üzerindeki** gebeliklerde ise 7–10 mm arasında ölçülmesi ve periferik kaliks tutulumu olmaması, postnatal ürolojik bozukluk için düşük risk olarak değerlendirilir.

UTD A2–A3 grubu, şu kriterlere göre postnatal ürolojik bozukluk açısından artmış risk taşır:

- **16–27 hafta arası** APD ≥ 7 mm,
- **28 hafta ve üzeri** APD ≥ 10 mm.

Artmış risk grubu (A2–A3) aynı zamanda aşağıdaki bulgulardan herhangi birinin varlığıyla ilişkilidir:

- Periferik kaliks dilatasyonu,
- Anormal parankim kalınlığı veya görünümü,
- Görünür şekilde dilate olmuş üreter,
- Anormal mesane,
- Açıklanamayan oligohidramnios (8) (Şekil 10).



Şekil 10. Prenatal UTD risk sınıflaması.

UTD P1, P2 ve P3 Grupları

Postnatal 48. Saatten sonra yapılan değerlendirmelerde US bulgularına dayanarak UTD risk sınıflaması yapılmaktadır. Doğumdan sonraki ilk 48 saat içinde, dehidratasyon nedeniyle hidronefrozun yanlış değerlendirilerek hastanın daha düşük risk grubuna dahil edilmesi riski mevcuttur.(58,59) Bu nedenle hastada oligohidramniyoz, üreteral obstrüksiyon, bilateral yüksek riskli dilatasyon gibi acil durumlar olmadıkça, ilk postnatal ultrasonografinin doğumdan en az 48 saat sonrasına ertelenmesi önerilmektedir.(60)

- **>48 Saatte Yapılan Usg Bulguları Işığında Yapılan Risk Sınıflaması**

- **AP Çapı (AP RPD): 10 ila <15 mm**
- Santral kaliks dilatasyonu mevcut
- Parankim kalınlığı normal
- Parankim görünümü normal
- Üreterler normal

○ Mesane normal: **UTD P1: Düşük Risk**

○ **AP Çapı (AP RPD): ≥ 15 mm**

○ Periferik kaliks dilatasyonu mevcut

○ Parankim kalınlığı normal

○ Parankim görünümü normal

○ Üreterlerde patoloji mevcut

○ Mesane normal: **UTD P2: Orta Risk**

○ **AP Çapı (AP RPD): ≥ 15 mm**

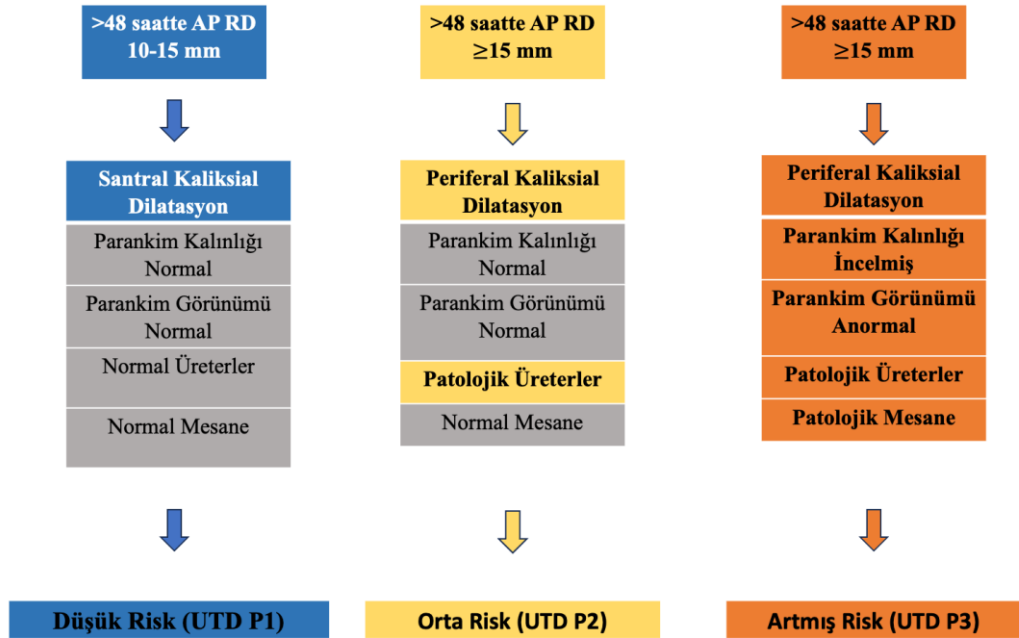
○ Periferik kaliks dilatasyonu mevcut

○ Parankim kalınlığı azalmış

○ Parankim ekojenitesi patolojik

○ Üreterlerde patoloji mevcut

○ Mesane patolojisi mevcut **UTD P3: Yüksek Risk** (Şekil11).



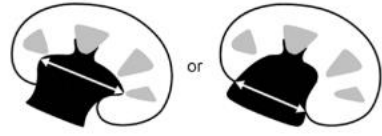
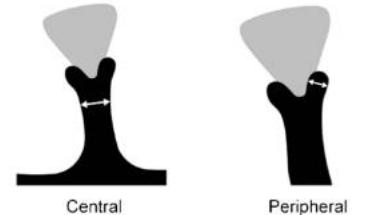
Şekil 11. Postnatal UTD risk sınıflaması.

UTD Sınıflandırma Sisteminin Dönüşümü

UTD sınıflandırma sistemi, mevcut derecelendirme sistemlerinden UTD'ye dönüşümü kolaylaştırmak için basitleştirilmiştir. Örneğin:

- SFU Derece I–II, UTD P1 ile eşdeğerdir,
- SFU Derece III, UTD P2 ile eşdeğerdir,
- SFU Derece IV, UTD P3 ile eşdeğerdir (61)(Şekil 12).



SFU grading system		UTD classification system	
0	 Normal	Normal	 APRPD < 10 mm No urinary tract abnormality
1	 Visualization of pelvis	P1	 APRPD 10 mm to < 15 mm and/or central calyceal dilatation
2	 Visualization of a few calyces	P2	 APRPD ≥ 15 mm or peripheral calyceal dilatation
3	 Visualization of all calyces	P3	 Parenchymal thinning
4	 Parenchymal thinning	APRPD	
		Calyx	 Central Peripheral

Şekil 12. Hidronefroz derecelendirme sistemlerinin bir arada gösterilmesi (62)

Postnatal Değerlendirme ve Yönetim

Postnatal değerlendirme ve yönetim, risk sınıflandırmasına dayanmaktadır. Çeşitli çalışmalar, SFU ve UTD sistemlerinin hem değerlendiriciler arası hem de aynı değerlendirici arasındaki güvenilirlik açısından tutarlı olduğunu göstermiştir. UTD sınıflandırma sistemi, hem düşük hem de yüksek dereceli hastalıklar için UTD'nin çözümünü öngörmeye SFU kadar etkili olduğu kanıtlanmıştır (63).

2.3.3 Etiyoloji

UTD'nin farklı tanımlarına bağlı olarak UTD'li çocukların yaklaşık %25–50'sinde CAKUT (Konjenital Anomaliler ve Üriner Sistem Hastalıkları), postnatal dönemde teşhis edilir (5,64,65). Antenatal dilatasyon derecesi arttıkça, CAKUT tanısı riski de artar. Ancak bu durum, antenatal dilatasyon derecesinden bağımsız olarak tüm vakaların yaklaşık %10–40'ında teşhis edilen vezikoüreteral reflü (VUR) için geçerli değildir (5,64,65). 2006 yılında yayımlanan bir meta-analizde, hafif dilatasyonu olan bebeklerin %12'sinde, orta dereceli dilatasyonu olanların %45'inde ve şiddetli fetal dilatasyonu olanların %88'inde postnatal olarak CAKUT teşhis edildiği bulunmuştur (66).

Postnatal olarak en sık teşhis edilen CAKUT durumları, VUR ve üreteropelvik bileşke obstrüksiyonudur (ÜBPD). Bunları %7 ile megaüreter ve %6 ile böbrek "plazileri" (displazi, hipoplazi ve aplazi) izler (5,65). Posterior üretral valv (PUV), prune belly sendromu, nörojenik mesane, üreterosel ve üretral aplazi gibi durumlar daha az sıklıkla teşhis edilir (Tablo 1).

Nadir olmasına rağmen, özellikle alt üriner sistem obstrüksiyonu olasılığı olan vakaların (örneğin PUV) belirlenmesi önemlidir, çünkü üriner sistemin doğumdan hemen sonra dekompresyona ihtiyaç duyabileceği ve böbreklere daha fazla zarar gelmesini önlemek için müdahale gerekebileceği durumlar olabilir (2).

Neden, İnsidans (%) ve Prenatal Ultrason Bulguları

Tablo 1. Antenatal Hidronefroz'un nedenleri ve insidansı (67)

Neden	İnsidans (%)	Prenatal Ultrason Bulguları
Geçici/fizyolojik	50–70	İzole hidronefroz, çoğunlukla hafif derecede

Neden	İnsidans (%)	Prenatal Ultrason Bulguları
Üreteropelvik bileşke (UPJ) tıkanıklığı	10–30	Üreter veya mesane dilatasyonu olmaksızın, orta (10–15 mm) ya da şiddetli (>15 mm) bölgede dilate renal pelvis
VUR	10–40	Ultrason değerlendirmesi sırasında antidiüretik seviyelerde değişiklik (genelde patognomonik ultrason bulguları bulunmaz)
Üreterovezikal bileşke (UVJ) tıkanıklığı	5–15	Hidronefroz ve UVJ seviyesine kadar dilate üreter
Multikistik displastik böbrek (MCDK)	2–5	Rastgele konumlanmış renal kistlerin değişken büyüklükleri, büyük bir iletişim bulunmayan merkezi kist ve düzensiz şekilli böbrek yapısı
Posterior uretral valfler (PUV)	1–5	Posterior uretral dilatasyon (anahtar deliği bulgusu), kalın duvarlı dolu mesane, oligohidramniyoz veya anhidramniyoz, tek taraflı veya çift taraflı hidronefroz, artmış renal ekogenite
Üreterosel	1–3	Mesanede kistik kitle ve tıkayan üreterosel seviyesine kadar hidroureteronefroz

Neden	İnsidans (%)	Prenatal Ultrason Bulguları
Daha nadir nedenler: Ektopik üreter, üretral atrezi, prune belly sendromu, polikistik böbrek hastalıkları ve böbrek kistleri	<1	

2.3.4 Yönetimi

2.3.4.1 Antenatal Yönetimi

Ultrasonografik değerlendirme rutin olarak tüm gebelere genellikle ikinci trimesterde yapılmaktadır (68). Prenatal ultrasonografik tarama ile hidronefrozu saptanan hastaların büyük bir kısmının izole hidronefroz olduğu bilinmekle birlikte hidronefrozun üreter, mesane ve amniyotik sıvı anomalileriyle ilişkili olabileceği akılda tutulmalıdır. Bu nedenle, özellikle 16-20 haftalık gebelikte prenatal US alt üriner sistem obstrüksiyonu, renal displazi ve ekstra-renal yapısal malformasyonların değerlendirilmesini içermelidir. Yani UTD ikinci trimesterde tespit edildiğinde, tam bir fetal inceleme US taraması yapılması şarttır (38). Düşük riskli bir gebelikte ortalama iki, yüksek riskli bir gebelikte ise dört USG taraması yapılır (68).

Prenatal izlemin temel amacı, yapılacak bir sonraki prenatal görüntülemenin zamanlamasını belirlemek ve postnatal dönemde izlenime devam edilmesi gereken hastaları tanımlamaktır. Prenatal dönemde müdahale nadiren gereklidir ve sadece pulmoner komplikasyon şüphesi olan seçilmiş vakalar için gereklidir (69). Antenatal UTD'li hastaların % 88'ine kadar olan kısmında prenatal veya erken postnatal dönemde tam iyileşme görülür (70). UTD tespit edildiğinde, bir sonraki görüntülemenin optimal zamanlaması ve yapılacak görüntülemelerin sıklığı UTD'nin şiddetine bağlıdır (10). İkinci trimesterde ≤ 4 mm ve üçüncü trimesterde ≤ 7 mm olan anteroposterior renal pelvis çapı (APRPD), prenatal US için en yaygın kabul edilen eşik değerlerdir (11,38). 1990'ların başında Fetal Üroloji Derneği (SFU), ikinci ve üçüncü trimesterlerde APRPD'ye göre hafif, orta ve şiddetli antenatal hidronefroz (AHN) sınıflandırmasını içeren bir sistem bildirmiştir (11,38) (Tablo 2).

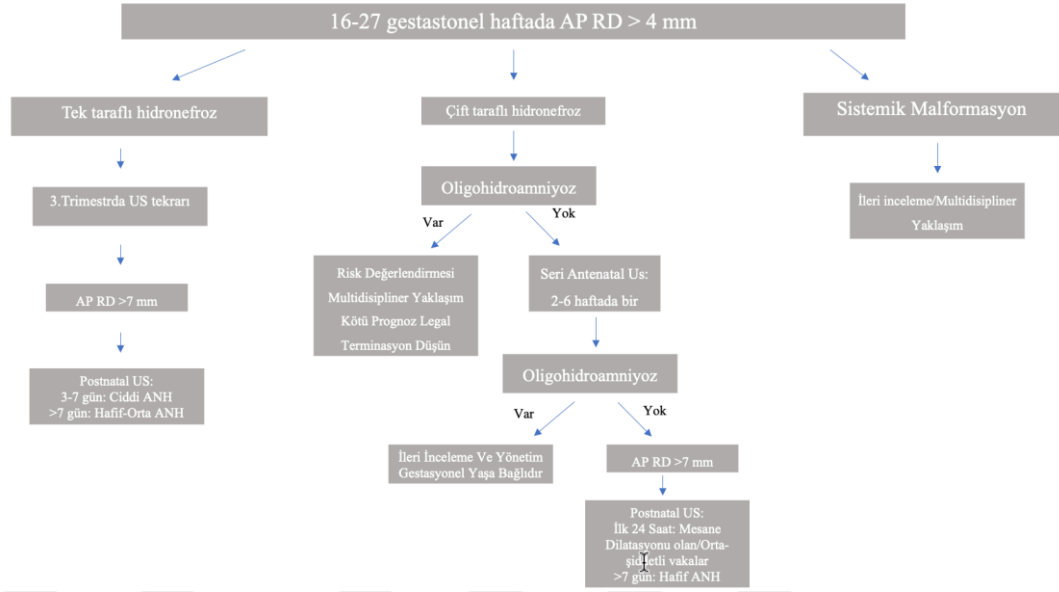
Tablo 2. Antenatal Hidronefroz Sınıflandırması

AHN Sınıflandırması	İkinci Trimester APRPD (mm)	Üçüncü Trimester APRPD (mm)
Hafif	4–7	7–9
Orta	7–10	9–15
Şiddetli	> 10	> 15

SFU: Fetal Üroloji Derneği AHN: Antenatal hidronefroz APRPD: Ön-arka böbrek pelvis çapı

Antenatal UT dilatasyonunun gebelik sırasında düzelebileceği, stabil kalabileceği veya ilerleyebileceği gözlemlenmiştir. Rezolüsyon olasılığı, başlangıç tanısında APRPD'nin şiddetiyle ilişkilidir. Bu nedenle, orta ve şiddetli AHN vakalarının üçüncü trimesterde yeniden US ile değerlendirilmesi önerilmektedir. Gebelik sırasında gözlemlenen progresif UT dilatasyonu genellikle postnatal dönemde tespit edilecek olan üropatilerle ilişkilidir (8).

AHN'nin prenatal değerlendirme ve yönetimi için algoritmik bir yaklaşım Şekil 13'te gösterilmektedir. Bu yaklaşıma göre, eğer ikinci trimesterde malformasyon olmaksızın tek taraflı AHN mevcutsa, US üçüncü trimesterde tekrarlanmalıdır; eğer APRPD 7 mm'den fazlaysa, postnatal US yaşamın 3–7. gününde yapılmalıdır (71).



Şekil 13. Antenatal hidronefroz değerlendirme algoritması (38).

Son zamanlarda, Nyguen ve arkadaşları, APRPD'ye ek olarak kaliks dilatasyonunun değerlendirilmesi, renal parankim kalınlığı ve görünümü, mesane ve üreteral anormalliklerin dikkate alındığı prenatal üriner sistem dilatasyonu sınıflandırması konusunda multidisipliner bir fikir birliği önermiştir (9,11,72).

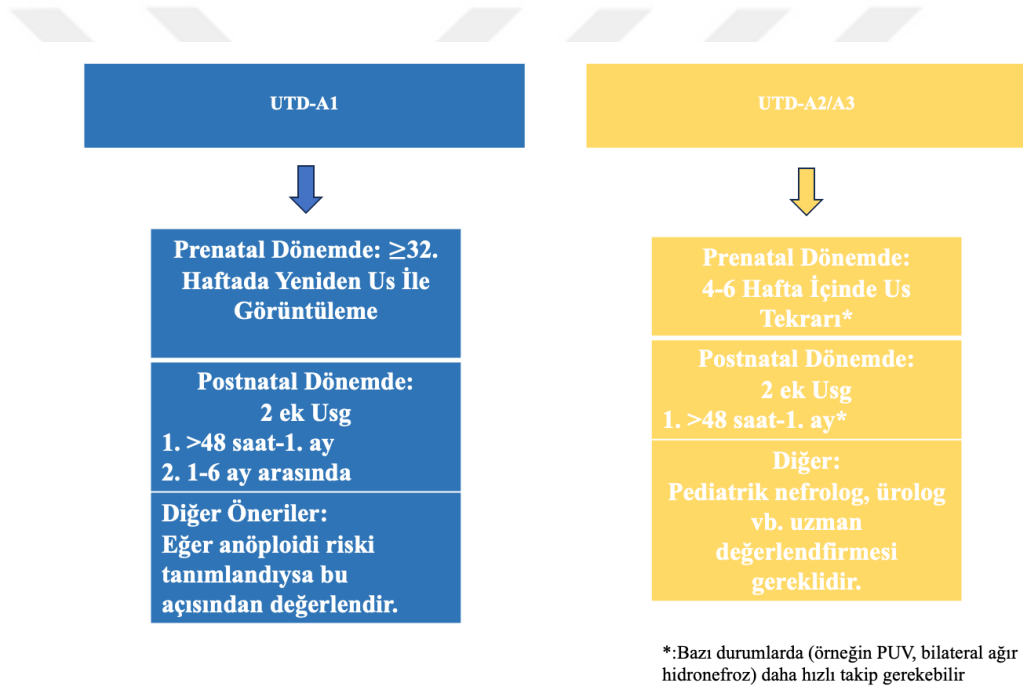
Bu sisteme göre prenatal olarak, APD, gestasyonel yaş, kaliks dilatasyonunun derecesine dayalı olarak (Şekil 2) iki risk sınıflandırması vardır: A1 UTD ve A2–3 UTD.

UTD A1 grubunda, 28 hafta veya daha küçük GA'da 4 ila 7 mm arası ölçülen APD ve 28 hafta veya daha büyük GA'da 7 mm veya daha büyük APD ile yalnızca santral kaliksin dahil olduğu durumlar, postnatal ürolojik bozukluk için düşük risk olarak kabul edilir. UTD A2 ile A3 grubunda, 28 hafta altında 7 mm veya daha büyük APD ve 28 hafta ve üzeri GA'da 10 mm veya daha büyük APD'ye dayalı olarak postnatal ürolojik bozukluk için artmış risk olduğu kabul edilir. A2 ile A3 artmış risk grubu, ayrıca aşağıdaki US bulgularından herhangi biriyle ilişkilidir: periferik kaliks genişlemesi, anormal parankim kalınlığı veya görünümü, belirgin şekilde genişlemiş üreter, anormal mesane veya açıklanamayan oligohidramnios varlığı (8).

Yeni sistemin yönetim algoritması şu şekildedir: UTD A1, gebeliğin 32. haftasından önce teşhis edilirse, 32 hafta ve sonrasında ek bir prenatal US taraması yapılmalıdır. UTD'nin 32 hafta ve sonrasında çözülmesi ve normal parankim, mesane ve üreterlerin

varlığında, daha fazla prenatal veya postnatal görüntüleme gerekli değildir. Kalıcı UTD A1 veya UTD A2–A3, postnatal değerlendirmeyi gerektirir.

Düşük riskli fetüslerde (UTD A1), ilk postnatal US taraması 48 saatten sonra yapılmalıdır. Ancak obstruktif üropati şüphesi olan (örneğin, kalınlaşmış mesane duvarı ve arka üretranın sürekli genişlemesiyle PUV gibi) veya bilateral hidronefrozu olan vakalar için ultrasonografik görüntüleme daha erken yapılmalıdır. (73) Artmış risk grubunda (UTD A2–A3), ilk görüntülemeden 4 ila 6 hafta sonra tekrar US önerilir (8,10). Ancak tek taraflı UTD, bilateral UTD ve şüphelenilen mesane çıkım obstrüksiyonu gibi durumlarda daha sık US değerlendirmesi gerektiği bilinmektedir. (8,10) (Şekil 14).



Şekil 14. UTD gruplarına göre AHN hastalarının yönetimi

Fetal Cerrahi

Oligohidramnios, pulmoner hipoplaziye yol açabilir ve doğum sonrası kötü böbrek fonksiyonuyla ilişkilendirilebilir. Amniyotik sıvının yeniden sağlanmasına yönelik müdahale, mesane çıkım darlığının derecesine ve zamanlamasına bağlı olarak akciğer ve/veya böbrek gelişiminde olumlu bir rol oynayabilir. Ancak, prenatal müdahalelerin uzun vadeli hasta sağkalımı ve böbrek sonuçlarındaki iyileşme gibi potansiyel faydalarını göstermek için yetersiz veri bulunması nedeniyle bu müdahaleler tartışmalıdır (74–76).

Prenatal cerrahi müdahale, genellikle **oligohidramnios** ile ilişkilendirilen ve **18-24 gebelik haftası** arasında tespit edilen mesane çıkım obstrüksiyonu (çoğunlukla posterior üretral valvler [PUV]) olan, böbrek fonksiyonunun korunmuş olduğuna dair kanıtların bulunduğu seçilmiş vakalara uygulanabilir.

Renal Fonksiyon Değerlendirmesi:

- İdrar biyobelirteçlerinin analiziyle yapılır: Sodyum, klorür, kalsiyum, osmolarite ve beta-2-mikroglobulin gibi parametreler kullanılır (77,78).

Fetal Cerrahi Müdahale Yöntemleri

Vezikoamniyotik Şant

Vezikoamniyotik şant, en sık kullanılan fetal cerrahi girişimdir. Fetal mesane ile amniyon boşluğu arasına kateter yerleştirilerek idrar akışının sağlanması amaçlanır. Bu sayede amniyotik sıvı seviyesinin korunması ve pulmoner hipoplazi riskinin azaltılması hedeflenir.

Teknik:

- Ultrason eşliğinde perkutan olarak çift uçlu bir pigtail kateter mesane içine yerleştirilir.
- Amniyotik boşluğa drenaj sağlanarak basınç düşürülür.

Riskler ve Komplikasyonlar:

- Şant dislokasyonu veya tıkanıklığı
- Erken doğum riski
- Fetal membran rüptürü ve enfeksiyon

Fetal Mesane Drenajı

Şant yerleştirilmeden önce, fetal mesaneden idrar örneği alınarak renal fonksiyon değerlendirilir. Bazı durumlarda, geçici mesane drenajı da uygulanabilir.

Riskler:

- Geçici bir prosedür olup tekrar girişim gerektirebilir.
- Fetal membran rüptürü riski taşır.

Fetal Üretral Balon Dilatasyonu

Posterior üretral valv gibi obstrüktif lezyonlarda, fetal sistoskopi eşliğinde üretra içine balon yerleştirilerek darlık açılabilir.

Riskler:

- Teknik olarak zorludur ve deneyimli ekip gerektirir.
- Yenidoğan döneminde tekrar girişim gerektirme olasılığı yüksektir.

Fetal Nefrostomi veya Üreterostomi

Çok nadir uygulanan bu yöntemlerde, böbrek veya üreter seviyesinde drenaj sağlamak amacıyla kateter yerleştirilir.

Riskler:

- Şant dislokasyonu ve enfeksiyon riski yüksektir.
- Teknik olarak zorluklar içermektedir (78,79)

Genel Değerlendirme:

- Fetal müdahaleler tartışmalı kalmaya devam ediyor.
- Uzun vadeli sonuçlar ve potansiyel faydalar üzerine sınırlı veri var.
- Riskler: Anne ve fetüs için yüksek komplikasyon oranları.

Not: Ailelere riskler, faydalar, neonatal sağkalım ve böbrek sonuçları hakkında ayrıntılı danışmanlık yapılmalı. Müdahaleler, yalnızca bu konuda uzmanlaşmış, yüksek deneyime sahip merkezlerde gerçekleştirilmelidir (78,79).

2.3.4.2 Postnatal Yönetimi

Son on yılda doğum öncesi tanı konan üriner sistem dilatasyonu (UTD) vakalarının doğum sonrası değerlendirim ve yönetiminde daha konservatif bir yaklaşım benimsenmiştir.

UTD konusunda yapılan son çalışmaların ardından, agresif tarama yöntemlerinden uzaklaşarak bu bebeklerde daha temkinli bir doğum sonrası yönetim yaklaşımına doğru kayılmıştır. Amaç, ciddi ürolojik hastalığı olan bebekleri belirlerken, geçici ve fizyolojik UTD'ye sahip hastalarda gereksiz testlerden, invaziv prosedürlerden ve radyasyondan kaçınmaktır. Daha pratik bir tarama yaklaşımı ile, idrar yolu enfeksiyonu (İYE) ve böbrek hasarı açısından en yüksek risk taşıyan bireylerin tespitine odaklanmaktadır. Bu yaklaşım, profilaktik antibiyotiklerin (PA'lar) rastgele kullanımını da en aza indirmek için de çabalar (69,80–82).

Doğum sonrası UTD değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemleri arasında böbrek/mesane US, VCUG, diüretik böbrek sintigrafisi ve manyetik rezonans ürografisi (MRU) bulunmaktadır. Nguyen ve arkadaşlarının

geliştirdiği multidisipliner uzlaşısı raporuyla doğum sonrası değerlendirme ve tedavi önerileri, risk sınıflandırma sistemine dayanmaktadır (11).

Ultrasonografi

Prenatal dönemde UTD tanısı olan bir yenidoğanın postnatal dönemde değerlendirilmesi US ile başlar. Yenidoğan döneminde yapılacak ilk US, doğumdan en az 48 saat sonra yapılmalıdır. Bu gecikme, yenidoğan döneminin ilk günlerinde görülen fizyolojik dehidratasyon durumuna bağlı olarak UTD derecesinin bulunduğu risk sınıfından daha düşük bir sınıfta derecelendirilmesini engeller.(83,84) Yapılan değerlendirme dilatasyon varlığı açısından mesane ve üreterler dahil olmak üzere tüm üriner sistemi incelemeli ve multidisipliner uzlaşısı belgesinde belirtilen ilkelere uygun olmalıdır (11).

US görüntüleme, radyasyon maruziyeti riski olmaksızın UTD'nin hem değerlendirilmesi hem de izlenmesi için evrensel olarak kullanılabilir bir yöntemdir. Ayrıca, seri görüntüleme uzun vadeli takip imkânı sağlar ve diüretik böbrek sintigrafisini gereksiz kılabilir.(85)Doğum öncesi US taramasında tespit edilen UTD derecesi ile doğum sonrası US taramasındaki UTD derecesinin karşılaştırılmasıyla, UTD'nin tamamen gerilediği, stabil kaldığı, iyileştiği veya kötüleştiği görülür.

Önemli bir noktaya değinmek gerekirse, SFU hidronefroz kayıt verilerine göre, doğum sonrası görüntülemelerde UTD'nin tamamen iyileştiği görülen bebeklerin %25'inde hala vezikoüreteral reflü (VUR) gibi önemli ürolojik hastalıklar görülebilir ve hastaların %28'e kadarında UTD'nin tekrarlaması veya hayatlarının ileri döneminde ÜBPD tanısı alması mümkün olabilir (69,86,87).

İşeme Sistouretrografisi (VCUG)

VCUG, mesaneyi değerlendirmek ve vezikoüreteral reflü (VUR), posterior üretral valv (PUV) veya üreterosel gibi alt üriner sistem bozukluklarının tanısında yardımcı olmak için kullanılan bir görüntüleme yöntemidir.

VCUG önerisinde bulunurken, VUR'un tespit edilme olasılığından ziyade, ürolojik bir hastalık (örneğin İYE) geliştirme riski temel alınmalıdır (88). Geçmiş verilere göre, UTD'li hastalarda VUR görülme oranı genel olarak %20'ye kadar çıkmaktadır. Doğum öncesi UTD şiddetinin, VUR varlığı veya ciddiyetiyle ilişkili olmadığı bilinmektedir

(8,89). Bu nedenle, VCUG uygulaması daha seçici bir yaklaşımla, İYE riski artmış (yüksek dereceli VUR, kadın cinsiyet, sünetsiz erkekler ve üreter dilatasyonu olan) hastalara önerilmelidir. İlk doğum sonrası US ile taranan hastaların hemen hepsi taburcu edilebilir ve daha sonra alt üriner traktus görüntülemesi, ayaktan tedavi yöntemiyle seçilen hastalara yapılabilir.

Mesane çıkım obstrüksiyonu olasılığına dair bir endişe varsa, VCUG hasta taburcu edilmeden önce yapılmalıdır. İYE açısından yüksek risk taşıyan (UTD P2 veya P3 olan) hastalarda profilaktik antibiyotikler (PA'lar) kullanılmalıdır. Yenidoğan döneminde asemptomatik VUR tespiti yararı belirsizliğini korumakla birlikte, aktif izlem altındaki daha büyük çocuklara ait veriler, bunun hastayı olumsuz yönde etkilemeyebileceğini ve İYE riskini artırmayabileceğini göstermektedir (90,91)

Son zamanlarda, Amerikan Pediatri Akademisi tarafından onaylanan bir teknik standardizasyon kılavuzu yayımlanmıştır. Bu kılavuz, prosedürün optimize edilmesini sağlamayı ve daha tutarlı çalışmalar yapılmasına olanak tanımayı amaçlamaktadır (92). Protokol, radyasyonu en aza indirirken yüksek kaliteli görüntüler elde etmek için “makul olan en düşük doz” (ALARA) ve **Image Gently** yönergelerine uyulmasını önermektedir (93). Bu önerilerle UTD'ye yönelik yapılan tetkikler sırasında hastaların gereksiz yüksek doz radyasyon alımının engellenmesi amaçlanmıştır.

Prosedür, mesaneye balonsuz bir kateter yerleştirilmesi ve kontrast materyalin mesaneye verilmesini içerir. Ardından, skopik görüntüler alınır; bunlar böbrekler, üreterler ve mesaneyi başlangıç filmi, mesane dolum ve işeme fazlarını kapsar. Birçok grubun, döngüsel dolum ile VUR tespiti güvenilirliğini artırdığını göstermesi nedeniyle, işlem tekrarlanabilir (94,95). Prosedür genellikle hastalar tarafından iyi tolere edilmektedir.

Böbrek Sintigrafisi

Böbrek sintigrafisi, UTD'si olan bebeklerde obstrüksiyonu belirlemek ve böbreklerin diferansiyel fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılır. Radyonüklid çalışmaların US, MRG veya bilgisayarlı tomografi gibi diğer görüntüleme yöntemlerine kıyasla anatomik detayları gösterme konusundaki başarısı daha düşüktür. Bu çalışmalar genellikle böbrek fonksiyonunun olgunlaşmasına izin vermek için en az 6 haftalık olana kadar ertelenir.

"Renogram," bir diüretik verilmesini ve kortikal görüntüleme ile tübüler görüntüleme fazlarından oluşan iki aşamada ölçülmesini içerir. Bu, iyi bilinen ve yaygın olarak kabul edilen bir protokoldür (96). Diüretik renogram, invaziv bir prosedürdür ve standart bir protokol izlenmelidir. Bu protokol, üretral kateter yerleştirilmesini, intravenöz hidrasyonu, düşük doz radyasyon kullanımını, hasta pozisyonlandırmasını ve ilgi bölgesinin izlenmesini içerir (8). Ancak radyasyon maruziyeti seviyesi, obstrüksiyonun şiddetiyle ilişkilidir (97).

Günümüzde tercih edilen ajan, plazma proteinlerine bağlanan ve renal tübüler sekresyon yoluyla temizlenen Tc-mercaptoasetiltriglisin (MAG3)'dir. MAG3 taramasının ana rolleri, klinik olarak önemli obstrüksiyonun tespiti ve UTD'si olan bebeklerde diferansiyel böbrek fonksiyonunu belirlemektir (8). Antenatal tespit edilen UTD'ye yaklaşım, zamanlaması uygun renal US çalışmaları ve kalıcı doğum sonrası UTD P2 veya P3 olan bebeklerde (SFU derece III ve IV dilatasyona benzer) seçici radyonüklid taramalarını içeren daha konversatif bir yönetim eğilimi göstermiştir.

Dezavantajlar ve Güncel Yaklaşımlar:

- Ağır UTD'li hastalarda bireysel anatomiye bağlı aşırı değişkenlik nedeniyle yanlış pozitif sonuçlar ortaya çıkabilir.
- Büyük bir toplayıcı sistemin, diüretik uygulamadan önce dolması için yeterli zamanı sağlayamaması yanlış sonuçlara yol açabilir.
- Son dönemde, dikey pozisyonda yapılan görüntüleme ile drenaj yüzdesinin ölçümü, drenajı belirsiz hastalarda cerrahi yönetimi öngörmede daha az değişkenlik ile daha iyi sonuçlar vermektedir (98).

Manyetik Rezonans Ürografisi (MRU)

MRU, UTD değerlendirilmesinde değerli bir ek yöntem olarak tanınmakta ve giderek daha fazla kullanılmaktadır. Anatomik anormallikleri lokalize etmede, diferansiyel fonksiyonları hesaplamada ve drenajı değerlendirmede daha üstün detaylar sağlar (99,100). Bu detaylı bilgiler, cerrahi planlamada yardımcı olabilir.

MRU'nun UTD'nin mevcut standart değerlendirme yöntemleri olan US, VCUG ve böbrek sintigrafisi ile kıyaslandığında daha iyi bir korelasyon sunduğu bildirilmiştir (101).

Dezavantajlar: MRU'nun yaygın kullanımını sınırlayan faktörler arasında maliyeti, sedasyon gerekliliği, gadolinyum kontrast kullanımı ve tüm merkezlerde bulunmaması yer alır. Ayrıca, prone pozisyonlama gereksinimi, bir MR cihazının dar ortamında anestezi altındaki bir yenidoğan için ideal olmayabilir.

Teknoloji geliştikçe, MRU'nun obstrüksiyon olan hastaların değerlendirilmesinde daha büyük bir rol oynaması beklenmektedir.

İdrar Yolu Enfeksiyonu (İYE) / Antibiyotik Profilaksisi (PA)

Son dönemde, antenatal UTD'si olan hastalarda İYE'yi önlemek için PA kullanımının etkinliği sorgulanmıştır. İYE ile ilişkili risk faktörlerini değerlendiren literatür, retrospektif çalışmaların yanı sıra daha yakın tarihli prospektif kayıt verilerini ve bir adet çok merkezli raporu içermektedir (69,80,102,103). İYE'nin UTD'li hastalarda genel görülme oranı %9 ile %19 arasında değişmektedir (102,103)

İYE Risk Faktörleri:

- Kız cinsiyet
- Erkek cinsiyet için sünnetsiz olmak
- Yüksek dereceli UTD (örneğin, SFU derece III ve IV, UTDP2-P3)

Üreter dilatasyonu ve VUR gibi diğer risk faktörleri bazı çalışmalarda tanımlanmış ancak diğerlerinde doğrulanmamıştır.(104,105) VUR açısından, UTD'li hastalarda standart bir tarama yapılmaması ve PA kullanımı nedeniyle anlamlı, kanıta dayalı bir risk değerlendirmesi yapmak pratik değildir.

PA'ların Etkinliği Üzerine Bulgular:

Bir sistematik inceleme, PA'ların yüksek dereceli UTD'de İYE'yi önlemede etkili olduğunu, ancak düşük dereceli UTD'de etkili olmadığını göstermiştir. PA kullanan hastaların %14,6'sında, kullanmayanların ise %28,9'unda İYE geliştiği bildirilmiştir, bu da yaklaşık %50'lik bir risk azalmasına işaret eder.

Bununla birlikte, tek merkezli diğer çalışmalarda sonuçlar farklılık göstermiştir. Bazıları yarar göstermemiş, bazıları ise belirgin bir fayda bildirmiştir (82,106,107).

Prospektif Kayıt Çalışmalarındaki Çelişkiler:

Braga Grubu: PA kullananlarda %14,6 kullanmayanlarda %28,9 İYE insidansı bildirmiştir (80)

Amerika Çok Merkezli Çalışma: Bu sonuçları doğrulamamış ve PA'ların hem düşük hem de yüksek dereceli UTD için fayda sağlamadığını göstermiştir. Ancak, İYE'lerin %89'unun yaşamın ilk yılında meydana geldiğini vurgulamıştır (102).

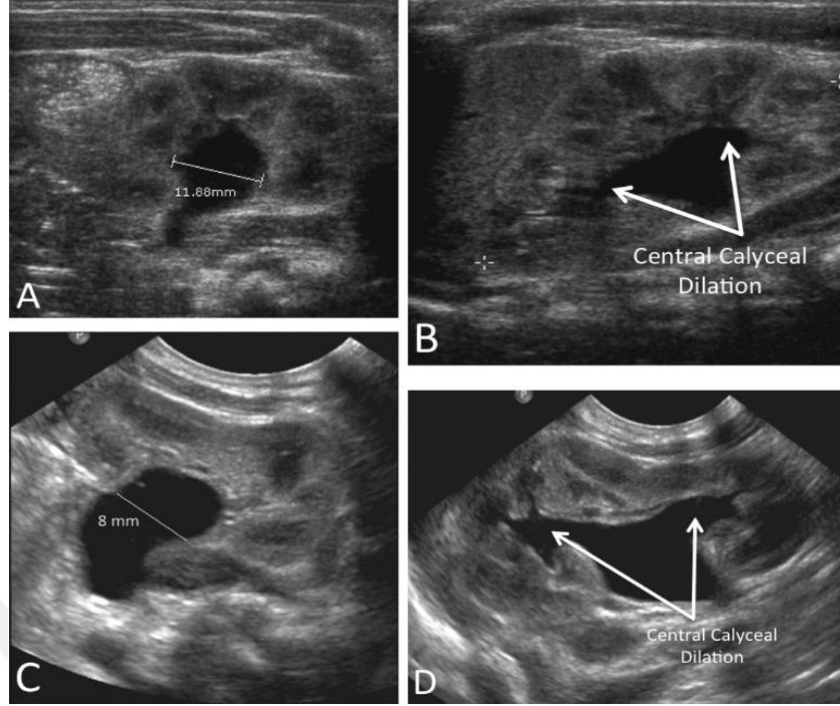
Amerikada yapılan çalışma, daha düşük dereceli UTD'leri ve VCUG ile daha az taranan VUR'ları içermiştir. Ayrıca, profilaksi nedeniyle herhangi bir zararın bildirilmediğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, VUR varlığına bakılmaksızın risk altında olan hastaların, ilk yıl boyunca PA ile yönetilmesi önerilmektedir.

Doğum Sonrası Üriner Sistem Dilatasyonu (UTD) Tespit Edildiğinde Risk Sınıflandırması

Doğum sonrası tespit edilen üriner sistem (UT) dilatasyonunun (UTD) sınıflandırılması, riskin üç gruba ayrılmasını içerir:

1. Düşük Risk (UTD P1):

- Anteroposterior Renal Pelvis Çapı (APRPD) 10 mm ile <15 mm arasında.
- İlk postnatal US, doğumdan sonra 48 saatten fazla bir süre beklenerek yapılmalı ve dilatasyonun hafife alınmaması için tekrarlanmalıdır.
- Bu grupta merkezi kaliks dilatasyonu bulunabilir, ancak periferik kaliks dilatasyonu risk artırıcı kabul edilir.
- Normal parankim kalınlığı ve görünümü.
- Üreterde dilatasyon görünmez, mesane normaldir.
- Eğer merkezi kaliks dilatasyonu mevcut ancak APRPD 10 mm'den küçükse, yine de UTD P1 olarak sınıflandırılır (Şekil 15).

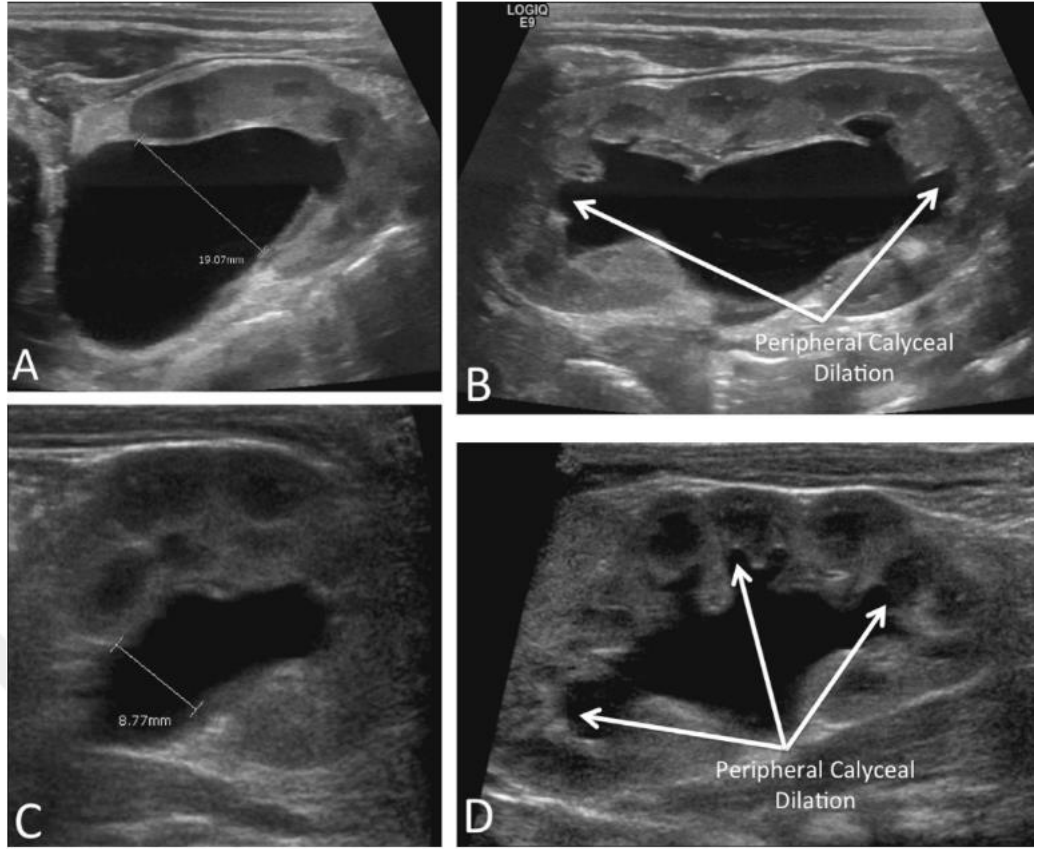


Şekil 15. UTD P1'in doğum sonrası ultrasonda görünümü.

A: Transvers düzlemde görüntüleme, ön-arka renal pelvis çapının (APRPD) 10 ila <15 mm olduğunu gösterir. B: Sagittal düzlemde görüntülemeye santral kalisiyel dilatasyon görülmekte ancak periferik kalisiyel dilatasyon görülmemektedir. Bunun dışında böbrek parankimi normaldir. Mesane normaldir (gösterilmemiştir) ve üreterler görüntülenmemiştir. Postnatal US'de bir başka UTD P1 örneği. C: Transvers düzlemde görüntüleme APRPD'nin <10 mm olduğunu gösterir. D: Ancak, sagittal düzlemde görüntüleme merkezi kalikseal dilatasyonu göstermektedir

2. Orta Risk (UTD P2):

- APRPD: ≥ 15 mm.
- Kaliksler merkezi ve periferik olarak dilate olabilir veya dilate bir üreter görülebilir.
- Parankim kalınlığı ve görünümü normaldir.
- Mesane normaldir.
- Periferik kaliks dilatasyonu mevcut ancak APRPD 15 mm'den küçükse, yine de UTD P2 olarak sınıflandırılır. (Şekil 16).



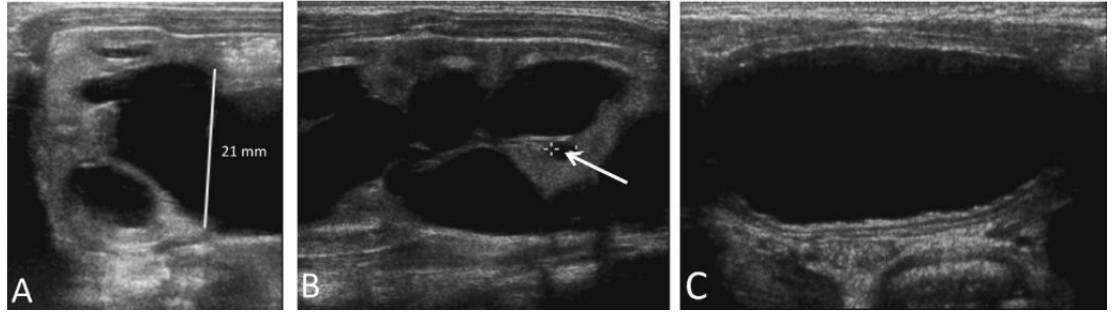
Şekil 16. UTD P2'in doğum sonrası ultrasonda görünümü.

A: Transvers düzlemde görüntüleme, ön-arka renal pelvis çapının (APRPD) ≥ 15 mm olduğunu gösterir. B: Sagital düzlemde görüntüleme periferik kaliks dilatasyonunu ancak normal renal parankim kalınlığını ve görünümünü göstermektedir. Ayrıca, mesane anormallikleri de yoktur. Doğum sonrası US'de bir başka UTD P2 örneği. C: Transvers düzlemde görüntüleme APRPD'nin < 10 mm olduğunu gösterir. D: Ancak, sagital düzlemde görüntüleme periferik ve merkezi kalikseal dilatasyon gösterir.

3. Yüksek Risk (UTD P3):

- APRPD, Kaliks Dilatasyonu ve Üreter: UTD P2 ile aynı kriterlere sahiptir.
- Parankim incelmış, artmış ekogeniteye sahip ve/veya kortikomedüller farklılaşma azalmıştır.
- Mesanede duvar kalınlaşması, üreterosel veya posterior üretral dilatasyon gibi anormallikler gösterebilir.

- Parankim anomalileri mevcut ancak APRPD 15 mm'den küçükse, yine de UTD P3 olarak sınıflandırılır (Şekil 17).



Şekil 17. UTD P3'ün doğum sonrası ultrasonda görünümü.

A: Transvers düzlemdeki görüntülemelerde periferik kalikseal dilatasyon ile birlikte ön-arka renal pelvis çapı (APRPD) ≥ 15 mm görülmektedir. B: Sagittal planda görüntülemelerde paren- kimal incelme ve kistler (ok) görülüyor. C: Mesanenin görüntülenmesinde duvar kalınlığının arttığı görülüyor.

UTD sistemine göre olgular risk düzeyine göre **P1 (düşük risk)**, **P2 (orta risk)** ve **P3 (yüksek risk)** olarak sınıflandırılır. Bu sınıflama doğrultusunda, hastaların izlem sıklığı, ileri görüntüleme gereksinimi ve profilaktik antibiyotik kullanımı önerileri belirlenmektedir. **UTD P1** düzeyinde olan düşük riskli hastalarda, 1–6 ay içinde takip US önerilirken, VCUG ve antibiyotik profilaksisi gerekliliği klinisyenin takdirine bırakılmaktadır. **UTD P2** grubunda bu izlem süresi 1–3 aya çekilmekte, VCUG ve antibiyotik kararı yine olgu bazında verilmektedir. **UTD P3** yani yüksek riskli hastalarda ise, 1 ay içinde kontrol US yapılması önerilmekte olup, VCUG ve antibiyotik profilaksisi genellikle önerilmektedir. Nükleer tıp görüntülemesi (örneğin DMSA veya MAG3 sintigrafisi) düşük riskli olgularda önerilmezken, orta ve yüksek riskli gruplarda klinisyenin değerlendirmesine göre planlanmaktadır (11).

Risk Kategorisi	UTD P1	UTD P2	UTD P3
Takip USG	1-6 ay içinde	1-3 ay içinde	1 ay içinde
VCUG	Klinisyenin takdirine bağlı	Klinisyenin takdirine bağlı	Önerilir

Risk Kategorisi	UTD P1	UTD P2	UTD P3
Antibiyotikler	Klinisyenin takdirine bağlı	Klinisyenin takdirine bağlı	Önerilir
Nükleer Görüntüleme	Önerilmez	Klinisyenin takdirine bağlı	Klinisyenin takdirine bağlı

Şekil 18. UTD sınıflama sisteminde risk gruplarına göre postnatal dönemde hasta yönetimi (11)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Çalışmaya Dahil Edilen Olguların Seçimi

Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi (DEÜTF) Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’nun 20.03.2024 tarihli 2024/11-13 karar numaralı onayı alınarak yapılmıştır. Çalışmaya Ocak 2010 – Aralık 2019 tarihleri arasında Çocuk Nefroloji Bilim Dalı’na antenatal hidronefroz nedeniyle veya postnatal dönemde ilk 3 ay içerisinde hidronefroz tanısı ile başvuran, en az 24 ay süreyle klinik izlemi yapılmış veya 24 aydan kısa sürede klinik izlemi tamamlanarak Çocuk Nefroloji kliniğince takipten çıkarılan toplam 344 hasta alındı. Hastaların hastane kayıtları ve Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalı’ndaki dosya bilgileri retrospektif olarak incelendi. İzlemi devam eden ancak hali hazırda 24 aydan kısa süreyle takip edilmiş olan hastalar veya başka bir merkezde takibine devam eden ve izleme dair tıbbi kayıt verisi olmayan hastalar çalışma dışı tutulmuştur.

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri, tanı şekli (antenatal ya da postnatal saptanması), ultrasonografik ve radyonüklid görüntüleme verileri, klinik prognozları, izlem sırasında geliştirdikleri komplikasyonlar ve seçilen tedaviler not edildi.

Ultrasonografik olarak hidronefroz derecesi, renal pelvis ön-arka çap (mm), böbrek uzunlukları (mm), renal parankim kalınlıkları (mm), mesane patolojileri, üreter anomalileri, kaliks dilatasyonu varlığı ve parankim ekojenitesi kaydedildi. Hidronefroz derecelendirmesi APRD, SFU ve UTD sınıflandırma sistemine göre yapıldı.

Radyonüklid değerlendirme diüretik renografi (MAG-3 ve DMSA) ile yapıldı. Diferansiyel böbrek fonksiyon değerleri (%) ve obstrüktif bulgu varlığı kaydedildi.

Diferansiyel böbrek fonksiyonu %45'in altında olması o böbreğin renal fonksiyonlarında kayıp olarak yorumlandı. Furosemid uygulaması sonrası kontrast maddenin toplayıcı sistemden temizlenme süresinin 20 dakikanın üzerinde olması obstrüktif üropati olarak kabul edildi (62,65).

Çalışmaya dahil edilen hastalara renal parankimal hasarın değerlendirilmesi amacıyla ^{99m}Tc-DMSA (teknesyum-99m işaretli dimerkaptosüksinik asit) sintigrafisi uygulandı. DMSA sintigrafileri, enfeksiyonun akut evresinden en az 6 ay sonra, kalıcı skar oluşumunun değerlendirilmesi amacıyla çekildi. Sintigrafik görüntüleme, çift dedektörlü gama kamera ile posterior, anterior ve oblik projeksiyonlarda elde edildi. Böbrekler, morfolojik bütünlük ve kortikal tutulum açısından değerlendirildi. Parankimal defekt varlığı skar lehine yorumlandı. Her böbreğin fonksiyonel katkısı, bölgesel radyofarmasötik tutulumuna göre yüzdelik oranlarla ifade edildi. İzlenen tutulum asimetrisi veya fokal tutulum kaybı, böbrek parankim hasarı lehine kabul edildi (108).

İYE tanısı; tam idrar tahlilinde lökosit esteraz ve/veya nitrit pozitifliği, orta akım yöntemiyle elde edilen idrar kültürlerinde ≥ 100.000 koloni/ml, sonda ile alınan örneklerde ise ≥ 10.000 koloni/ml bakteri üremesi saptanması ile konuldu (109). İdrarda proteinüri varlığı, sabah ilk idrardan alınan spot örnekte total protein/kreatinin oranının; 24 aydan büyük çocuklarda $>0,2$ mg/mg, 24 aydan küçük çocuklarda ise $>0,5$ mg/mg olması olarak tanımlandı (110).

Tüm hastalarda her kontrolde arteriyel kan basıncı ölçüldü ve hipertansiyon Amerikan Pediatri Akademisi'nin yaşa, cinsiyete ve boya göre belirlenen sınır değerlerine göre tanımlandı (111).

Çocuğun boy veya vücut ağırlığının, yaş ve cinsiyetine göre standardize edilmiş referans eğrilerinde -2 standart sapmanın (SD) altında yer alması büyüme gelişme geriliği olarak tanımlandı (112). Hastaların izlemleri boyunca tedavi seçimini, klinik prognozu ve komplikasyon gelişimini etkileyen faktörler araştırıldı.

3.2 İstatiksel Analiz

İstatiksel değerlendirmeler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL) 27.0 paket yazılım programı kullanıldı. Grupların karşılaştırılmasında sürekli veriler için Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H testi, sayılabilir veriler için de Pearson Chi-square testi ve Fisher Exact testi kullanıldı.

Anlamalı gelen gruplar ile cerrahi riski, komplikasyon gelişimi ve klinik prognoz arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla Binary logistik regresyon analizi tercih edildi. Patoloji türü ve komplikasyon riski karşılaştırması yapılırken gruplardan birinin gözlem sayısının 0 olması nedeniyle bir analizde Haldane–Anscombe düzeltmesi uygulanarak tüm hücelere 0.5 eklendi ve lojistik regresyon analizi tamamlandı. Sonuçlar %95 güven aralıkları ile birlikte sunuldu. Sürekli değişkenlerin cerrahi riski tayininde prediktif değerinin belirlenmesi amacıyla ROC analizi uygulandı. AUC değeri istatistiksel olarak anlamlı olan parametreler için cut-off sensitivite ve spesifite değerleri hesaplandı. Hidronefrozlu hastalarda komplikasyon gelişimi için risk faktörleri tek değişkenli ve çok değişkenli Binary logistik regresyon analizi ile belirlendi. İstatistiksel olarak $P<0,05$ altındaki değerler anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Antenatal veya postnatal ilk 3 ay içerisinde üriner sistem dilatasyonu tanısı alan toplam 344 hasta çalışmaya dahil edildi.

4.1 Demografik Bulgular

344 hastanın 89'u (%25,9) kız, 255'i (%74,1) erkek idi. 229 hasta (%66,6) antenatal, 115 hasta (%33,4) ise postnatal dönemde tanı almıştı. 254 (%74,1) hasta C/S ile, 90 (%25,9) hasta ise normal spontan vajinal yol (NSVY) ile dünyaya gelmişti. Ortalama postnatal ultrasonografik görüntüleme zamanı 1,6 ay olarak saptandı (Tablo 3).

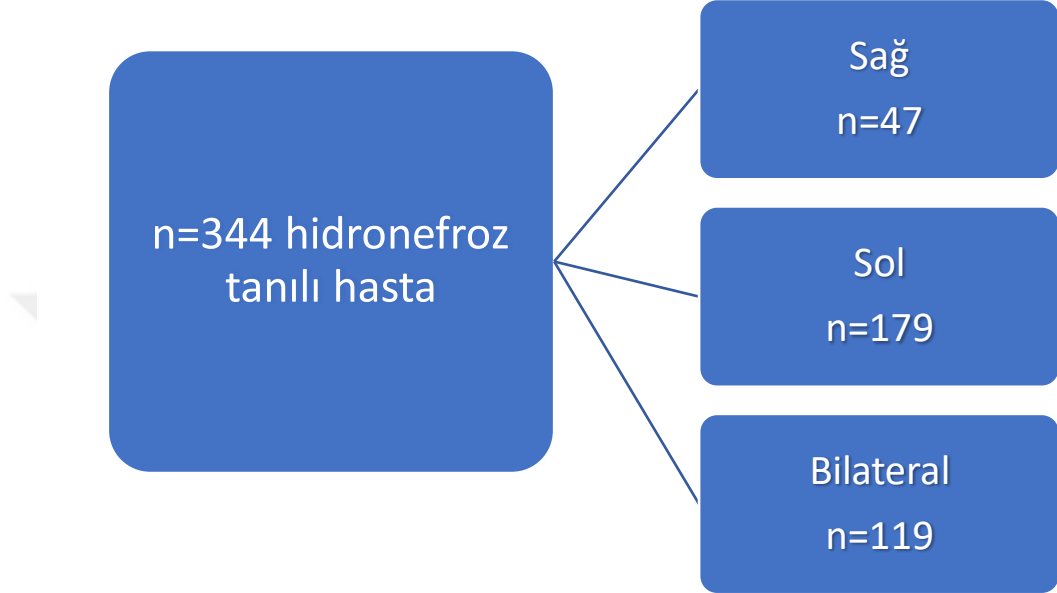
Tablo 3. Üriner sistem dilatasyonu olan hastaların demografik verileri

		n	%
<u>Cinsiyet</u>	Erkek	255	74.1%
	Kız	89	25.9%
<u>Doğum Şekli</u>	C/S	254	74.1%
	Nsvy	90	25.9%
<u>Tanı Zamanı</u>	Antenatal	229	66.6%
	Erken Postnatal	115	33.4%
<u>Matürite</u>	Matür Doğum	282	81,9%

	Prematür Doğum	62	18,1%
--	----------------	----	-------

4.2 Hidronefrozun Derecesi ve Lokalizasyonu

Hidronefroz tanılı hastaların 47'sinde (%13,7) patoloji sağ böbrekte, 179'unda (%52) sol böbrek ve 119'unda ise (%34,3) bilateral yerleşimliydi. (Şekil 19).



Şekil 19. AHN hastalarımızda tutulan böbrek yönü dağılımı

4.3 Hidronefrozlu Hastaların Postnatal Dönemde Yapılan İlk Ultrasonografik Görüntüleme Zamanları

Hastaların antenatal ve postnatal olarak saptanma zamanlarına göre postnatal dönemdeki ilk usg yaş ortalamaları ay cinsinden tabloda verildi. Grupların ilişkisi Mann Whitney U testi ile değerlendirildi (Tablo 4). İki grubun usg yaş ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 4. Hastaların postnatal ilk dökümente edilmiş usg yaş ortalamaları

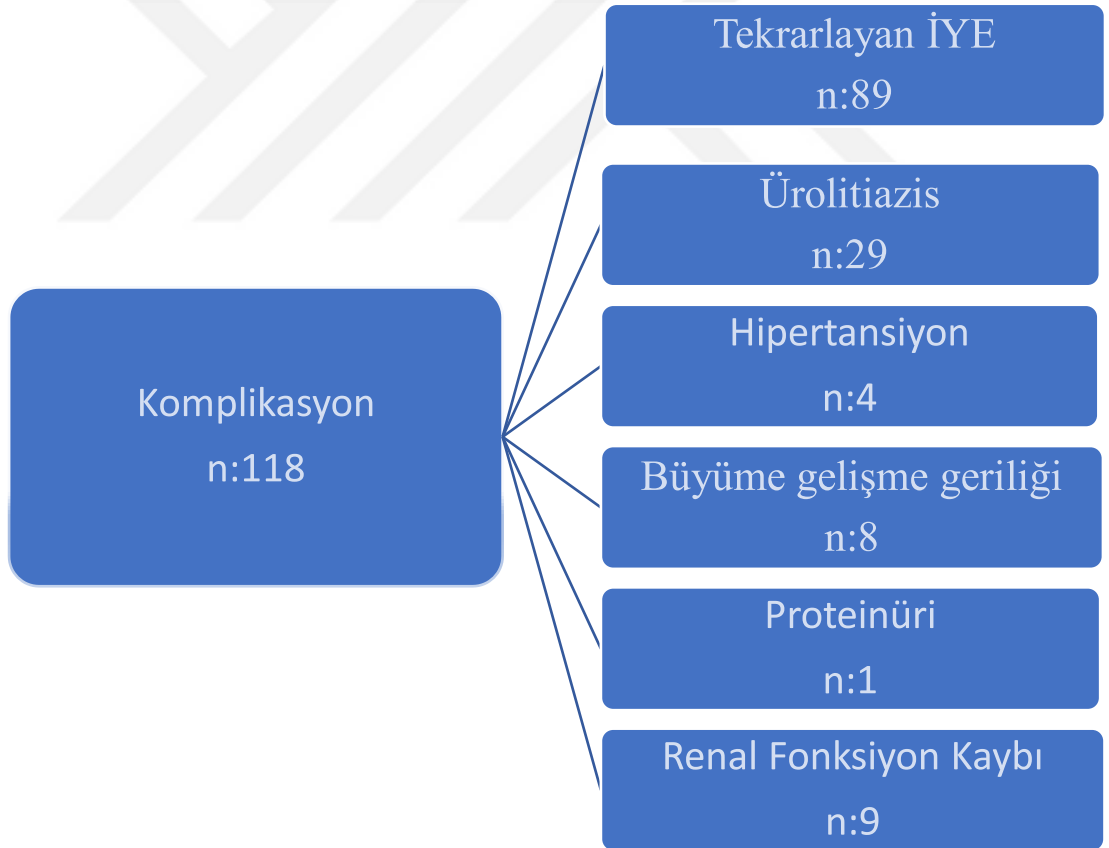
Özellikler	Sayı	Ortalama Yaş (ay), $\pm$ SD	p değeri
Antenatal	229	1,75 $\pm$ 2,24	0.930
Postnatal	115	1,32 $\pm$ 0,85	
Toplam	344	1,60 $\pm$ 1,90	

4.4 Komplikasyon Gelişimi

Üriner sistem dilatasyonu bulunan 344 hastanın 118'inde takip süresince komplikasyon geliştiği tespit edilmiştir. Bu hastalarda gözlenen komplikasyonlar şu şekilde dağılım göstermektedir:

- Tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu: 89 hasta (%25,8)
- Ürolitiazis: 29 hasta (%8,43)
- Hipertansiyon: 4 hasta (%1,16)
- Büyüme ve gelişme geriliği: 8 hasta (%2,33)
- Proteinüri: 1 hasta (%0,29)
- Renal fonksiyon kaybı: 9 hasta (%2,6).

Hastalarımızın hiçbirinde böbrek yetmezliği gelişmedi. (Şekil 20).



Şekil 20. Hastalarımızda gelişen komplikasyonların dağılımı

4.5 Tedavi Seçenekleri

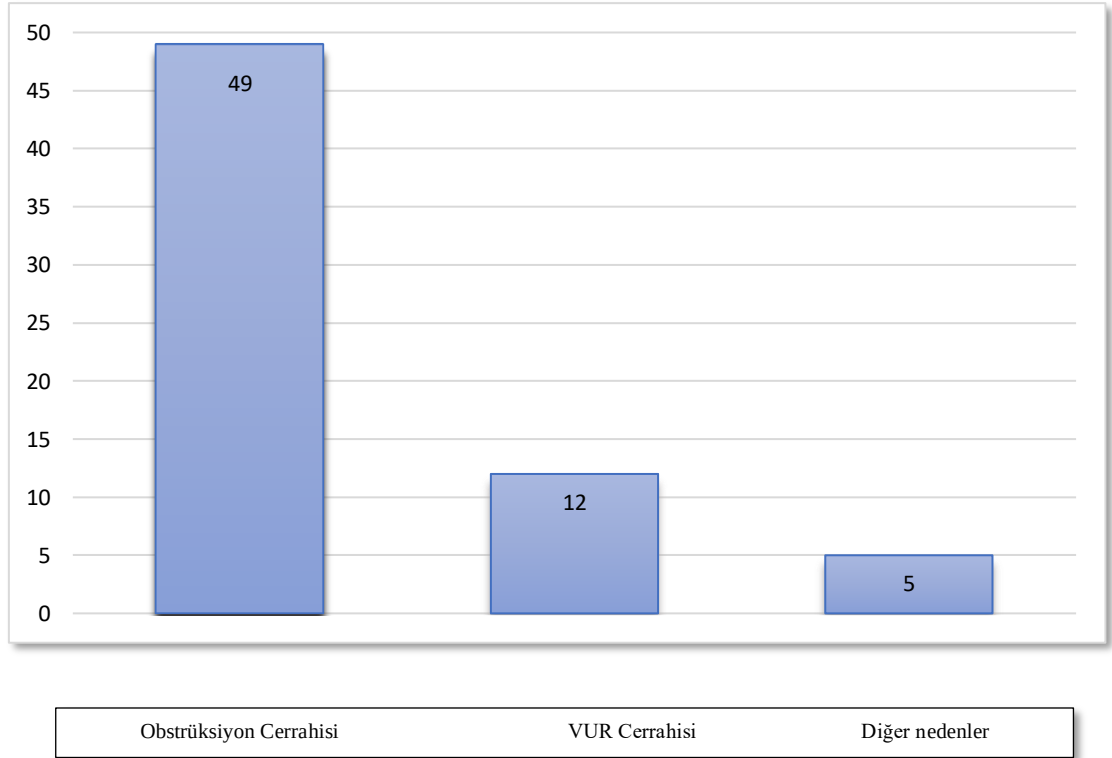
Hidronefroz tanısıyla takip edilen hastalar, tedavi planına göre üç gruba ayrıldı. Bu hastaların 157'si herhangi bir tedavi uygulanmadan izlendi. 121 hastaya sadece antibiyotik profilaksisi; 65 hastaya hem profilaksi hem cerrahi; 1 hastaya ise sadece cerrahi uygulandı.

4.6 Cerrahi Girişim

Hidronefroz nedeniyle takip edilen 344 hastanın 66'ına (%19,1) cerrahi uygulanırken, 278'i (%80) cerrahi uygulanmadan izlendi. Yapılan operasyonların 49'u (%74.2) üriner sistemde mevcut obstrüktif patolojilere müdahale amacıyla gerçekleştirildi, 12 hasta (%18,2) ise vezikoüreteral reflü (VUR) nedeniyle opere edildi (Şekil 20). Geriye kalan 5 (%7.6) hastaya ise şu nedenlerle cerrahi uygulandı:

- 2 hasta çift toplayıcı sistem anomalisi nedeniyle opere edildi. Uygulanan cerrahilerin biri parsiyel nefrektomi diğeri ise üreteroüreterostomi işlemidir.
- 1 hasta hipospadias,
- 1 hasta pelvik kitle eksizyonu,
- 1 hasta ise nefrolitiazis nedeniyle opere edildi.

Cerrahi geçirmesine karşın antibiyotik profilaksi almayan hasta nefrolitiazis nedeniyle opere olan hastadır.



Şekil 21. Cerrahi operasyonların dağılımı

4.6.1 Cerrahi Girişim Zamanlaması

Hastaların operasyon yaşı ortalama $14,9 \pm 19,4$ ay olarak saptanırken, medyan değer 5,7 ay olarak bulundu (Tablo 5).

Tablo 5. Cerrahi yapılan hastaların operasyon yaşları

<u>Özellik</u>	<u>Operasyon Yaşı (ay)</u>
Ortalama $\pm$ SD	14,9 $\pm$ 19,4
Medyan	5,7
Minimum	0,13
Maksimum	85

Obstrüksiyon cerrahisi uygulanan grup ve VUR nedenli cerrahi uygulanan grup ayrı ayrı değerlendirildi.

Tablo 6. Uygulanan operasyon şekline göre hastaların operasyon yaşları

Yaş (ay)	Obstrüksiyon Cerrahisi	Reflü Cerrahisi	p değeri
Ortalama $\pm$ SD	12,36 $\pm$ 16,49	27,7 $\pm$ 29,13	0.204
Medyan	5	20	
Minimum	0,13	1,83	
Maksimum	77	85	

Obstrüksiyon cerrahisi uygulanan hastaların operasyon yaşı ortalaması $12,36 \pm 16,49$ ay, medyanı 5 ay olarak saptanırken; reflü cerrahisi uygulanan hastalarda bu değerler sırasıyla $27,7 \pm 29,13$ ay ve 20 ay olarak belirlendi. Obstrüksiyon cerrahisi grubunda en erken cerrahi yaşı 0,13 ay, en geç cerrahi yaşı ise 77 ay olarak kaydedilirken; reflü cerrahisi grubunda bu değerler 1,83 ile 85 ay olarak bulundu. Gruplar arasında cerrahi yaşları açısından yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 7. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Cerrahi Var	Cerrahi Yok	
--	-------------	-------------	--

Özellikler	Sayı n=66	Sayı n=278	p değeri
Cinsiyet			
Kız	18	71	0.750
Erkek	48	207	
Doğum Şekli			
C/S	48	206	0.809
NSVY	18	72	
Matürite			
Prematür	11	51	0.825
Matür	55	227	
Tanı Zamanı			
Antenatal	56	173	0.001
Postnatal	10	105	

Hastalar cinsiyet, doğum şekli, matürite ve tanı zamanı ile cerrahi operasyon kararı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı incelendi. Bu değişkenlerden sadece **antenatal** tanı alan hastaların daha çok cerrahi ihtiyacı olduğu saptandı.

Tablo 8. Tanı zamanına göre hastaların cerrahi riskinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
Postnatal (Ref.)			
Antenatal	<0.001	3,47	1.70–7.09

OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Binary Loistic regresyon analizi ile değerlendirildiğinde, antenatal tanı konan hastalarda cerrahi riskinin yaklaşık 3,47 kat daha yüksek olduğu görüldü (**OR: 3.47, %95 GA: 1.70–7.09, p<0.001**).

Antenatal dönemde tanı alan hastalara daha çok cerrahi uygulanması ile ilgili olarak; tanı zamanı ile hidronefrotik böbrekte obstrüksiyon varlığı karşılaştırıldı.

Tablo 9. Tanı zamanına göre hastaların obstrüktif patoloji varlığı açısından karşılaştırılması

	Obstrüksiyon Var	Obstrüksiyon Yok	
--	---------------------	---------------------	--

Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Tanı Zamanı			
Antenatal	52	177	<0.001¹
Postnatal	8	106	

1: (OR = 3.893, %95 GA: 1.780–8.511, p <0.001)

Antenatal tanı alan hastalarda, postnatal tanı alanlara oranla 3,5 kat daha fazla obstrüktif patoloji tanısı olduğu gözlemlendi.

Antenatal tanılı hastalar UTD skoru açısından ordinal regresyon analizi ile değerlendirildi.

Tablo: Tanı zamanına göre UTD sınıflarının değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
Postnatal (Ref.)		1	
Antenatal	<0.001	4,42	2,56-7,63

OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Antenatal tanı alan hastaların, referans grup olan postnatal tanı alanlara kıyasla daha yüksek UTDP kategorilerinde (UTDP2/3) bulunma olasılığı 4,42 kat fazladır (%95 GA: 2.56-7.63, p<0.001).

Tablo 10. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların ultrasonografik bulgularının karşılaştırılması

	Cerrahi Var	Cerrahi Yok	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Patolojik Böbrek Yönü			
Sağ	9	38	0.150
Sol	28	151	
Bilateral	29	89	
UTD			
Genişleme yok	0	12	<0.001
UTDP-1	10	195	

UTDP-2	23	44	
UTDP-3	33	27	
SFU			
Genişleme yok	0	12	
SFU-1	6	121	<0.001
SFU-2	4	80	
SFU-3	25	48	
SFU-4	31	17	
Karşı Böbrekte CAKUT Varlığı			
CAKUT Var	2	7	0.686
Yok	64	271	
Ekojenite Artışı			
Var	5	12	0.340
Yok	61	266	

Hastaların ultrasonografik verileri cerrahi operasyon riski açısından değerlendirildi. Patolojik böbrek yönü, karşı böbrekte CAKUT varlığı ve ekojenite artışı cerrahi operasyon riski istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bununla birlikte UTDP ve SFU sınıflamalarının cerrahi operasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu görüldü.

Anlamlı bulunan grupların ilişkisi Binary Loistic regresyon analizi ile değerlendirildi.

Tablo 11. UTD sınıflarına göre hastaların cerrahi riskinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
UTDP-1 (Ref.)			
UTDP-2	<0.001	9.436	4.177-21.314
UTDP-3	<0.001	23.589	10.451-53.243

OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre, UTDP skoru cerrahi gereksinimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

UTDP1 referans kategorisine göre:

UTDP2 grubunda cerrahi riski 9,4 kat (OR = 9.436, %95 GA: 4.177-21.314, p <0.001), UTDP3 grubunda 23,6 kat daha fazla bulundu (OR = 23.589, %95 GA: 10.451-53.243, p <0.001).

Tablo 12. SFU sınıflarına göre hastaların cerrahi riskinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
SFU-1(Ref.)			
SFU -2	0.990	0.992	0.271-3.626
SFU -3	<0.001	9.714	3.740- 25.230
SFU-4	<0.001	36.167	13.158-99.413

OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Cerrahi açısından risk oranları değerlendirildiğinde, SFU-1'e oranla:

SFU- 2 olan hastalarda anlamlı risk artışı saptanmadı (OR: 0.992, %95 GA: 0.271-3.626, p=0.990). SFU-3 olan hastalarda 9,7 kat (%95 GA: 3.740-25.230, p<0.001), SFU-4 olan hastalarda 36,2 kat (%95 GA: 13.158-99.413, p<0.001) daha yüksek bulundu.

Tablo 13 Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların pelvis ap çap ölçümleri

Pelvis AP çap ölçümü (mm)		Cerrahi Var	Cerrahi Yok	p
Mean		15,8±10,336	8,05±4,10	<0.001
Medyan		15,0	7,0	
n		65	279	

a: Mann Whitney U testi

Mann Whitney U testi ile yapılan analizde cerrahi yapılmayan hastaların postnatal ilk ultrasonografik değerlendirmelerinde AP çapın istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük ölçüldüğü saptandı.

AP çap açısından Binary Loistic regresyon analizi ile inceleme yapıldı:

Tablo 14. Cerrahi riskinin AP çap gruplarına göre değerlendirilmesi

Özellikler	n	P	OR	GA
AP Çap <10 mm (Ref.)	202			

AP Çap 10-15 mm	80	0.002	3.137	1.497-6.575
AP Çap >15 mm	42	<0.001	25.038	10.588-57.578

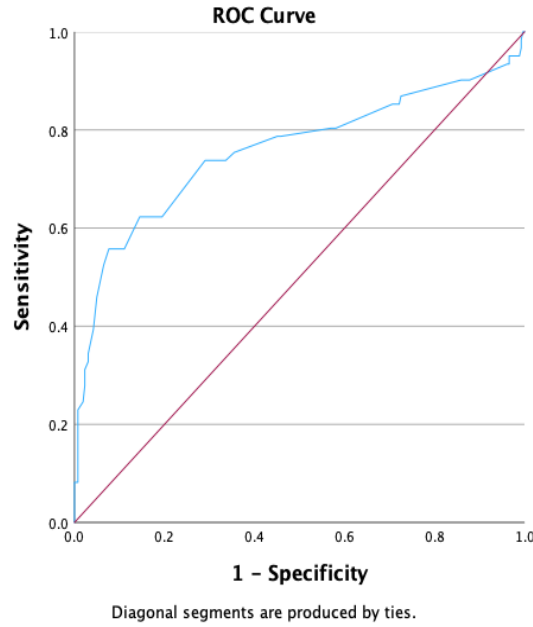
OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre, AP çap ile cerrahi riski arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu.

Cerrahi gereksinimi açısından risk oranları değerlendirildiğinde, AP çapı <10 mm olan hastalara oranla:

- AP çapı 10-15 mm olan hastalarda 3,1 kat (%95 GA: 1.497-6.575, p=0.002)
- AP çapı >15 mm olan hastalarda 25,0 kat (%95 GA: 10.888-57.578, p<0.001) daha yüksek bulundu.

ROC analizine göre kesme noktaları değerlendirildiğinde;



Şekil 22. AP Çapın Cerrahi Gereksinimi Öngörmedeki Prediktif Değeri (Roc Eğrisi)

ROC analizi sonucunda, AP çapının cerrahi gereksinimini öngörmedeki tanısal değeri orta-iyi düzeyde bulundu (AUC=0.758, %95 GA: 0.675-0.840, p<0.001). Analiz sonucunda belirlenen optimal kesim noktası duyarlılık %62,3 ve özgüllük %80,5 ile 10.5 mm olarak saptandı.

Tablo 15. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların radyonüklid görüntülemelerinin değerlendirilmesi

	Cerrahi Var	Cerrahi Yok	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri

MAG-3 Fonksiyon			
Azalmış	22	17	0.039¹
Normal	20	37	
MAG3			
Obstrüktif Dilatasyon			
Var	26	7	<0.001²
Yok	16	47	
DMSA Fonksiyon			
Azalmış	22	18	0.003³
Normal	7	26	
DMSA			
Korteks Düzensizliği			
Var	12	8	0.026⁴
Yok	17	36	
DMSA			
Hipoaktif Alan			0.003⁵
Yok	8	28	
1	7	5	
>1	12	6	
VCUG			
Reflü var	21	16	0.009⁶
Reflü yok	37	76	

Olguların radyonüklid verilerinin cerrahi kararı üzerine etkisi araştırıldı. MAG-3 sintigrafisi ile elde edilen veriler doğrultusunda; **diferansiyel böbrek fonksiyon azalması** ve **obstrüktif tipte dilatasyon saptanmasının** cerrahi karar üzerinde etkili olduğu görüldü. Benzer şekilde DMSA görüntülemelerinde saptanan **diferansiyel böbrek fonksiyonu** ($p=0.003$), **korteks düzensizliği**, **hipoaktif alan varlığının** ve VCUG görüntülemesinde **VUR saptanmasının** cerrahi karar üzerinde etkili olduğu saptandı.

Lojistik regresyon analizi ile risk tayini yapıldı.

Tablo 16. Cerrahi yapılan ve yapılmayan hastaların radyonüklid görüntüleme verilerinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
MAG-3 Fonksiyon azalması Vs Normal Fonksiyon	0.040	2.39	1.04-5.52
MAG-3 Obstrüktif Dilatasyon Vs Nonobstrüktif	<0.001	10.91	3.98-29.93
DMSA Fonksiyon azalması Vs Normal Fonksiyon	0.055	4.540	1.602-12.862
DMSA Korteks Düzensizliği Vs Normal Fonksiyon	0.029	3.265	1.128-9.452
DMSA Tek Hipoaktif Alan Birden fazla Alan Vs Hipoaktif alan yok	0.025 0.002	4.900 7.000	1.219-19.689 1.993-24.581
VCUG VUR Var Vs Yok	0.011	2.696	1.261-5.764

OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Cerrahi uygulanan ve uygulanmayan hastaların radyonüklid görüntüleme sonuçlarıyla ilgili yapılan değerlendirme, bu değişkenlerin cerrahi riski ile ilişkisini ortaya koymaktadır. **MAG-3 fonksiyonunda ≥ 10 birim diferansiyel fonksiyon kaybı**, cerrahi kararı yaklaşık **2,4 kat** (OR = 2.39, %95 GA: 1.04–5.52, p = 0.040), **obstrüktif tipte dilatasyon varlığı**, **11 kat** artırmaktadır (OR = 10.91, %95 GA: 3.98–29.93, p <0.001).

DMSA ile saptanan ≥ 10 birim diferansiyel fonksiyon kaybı, cerrahi kararı riskini **4,5 kat** (OR = 4.540, %95 GA: 1.602–12.862, p = 0.004), **korteks düzensizliği** **3,3 kat** (OR = 3.265, %95 GA: 1.128–9.452, p = 0.029) **hipoaktif alan varlığı** ise

sırasıyla **4,9 kat** (tek alan için, OR = 4.900, %95 GA: 1.219–19.689) ve **7 kat** (birden fazla alan için, OR = 7.000, %95 GA: 1.993–24.581) artırmaktadır.

Son olarak, **VCUG'deki reflü**, cerrahi müdahaleyi gerektiren durumu belirleyen önemli bir faktördür. **VUR varlığında** için cerrahi ihtimal **2,7 kat** artmaktadır (OR = 2.696, %95 GA:1.26-5.76, p = 0.010).

Bu bulgular, radyonüklid görüntüleme parametrelerinin cerrahi müdahale gerekliliğiyle güçlü ve anlamlı ilişkiler taşıdığını göstermektedir.

Tablo 17. VCUG görüntüleme yapılan hastaların reflü derecesine göre reflü cerrahisi dağılımı

	Reflü Cerrahisi Var	Reflü Cerrahisi Yok	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
VUR yok	0	113	<0.001
Grade 1 Reflü	0	3	
Grade 2 Reflü	0	3	
Grade 3 Reflü	1	4	
Grade 4 Reflü	2	7	
Grade 5 Reflü	9	8	

Tablo incelendiğinde, VCUG sonuçlarına göre reflü cerrahisi uygulanan ve uygulanmayan hastaların reflü dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p <0.001, ki-kare testi). Veriler, reflü derecesi arttıkça cerrahi müdahale ihtiyacının belirgin şekilde arttığını ortaya koymaktadır.

VCUG görüntüleme yapıp VUR saptanmayan 113 hastaya cerrahi uygulanmadı. Grade 1 ve Grade 2 reflülü hastalarda da cerrahi müdahale yapılmadığı görüldü (her iki grup için de cerrahi uygulanma sayısı "0"). Grade 3 reflülerde cerrahi girişim yapılan hasta sayısı "1" iken cerrahi uygulanmayan hasta sayısı "4" , grade 4 reflülerde cerrahi yapılan hasta sayısı "2" cerrahi yapılmayan hasta sayısı ise "7",

grade5 reflülerde ise cerrahi uygulanan hasta sayısı "9", cerrahi uygulanmayan hasta sayısı ise "8" olarak belirlendi.

Tablo 18. Cerrahi yapılan ve yapılmadan izlenen hastalarda gelişen komplikasyonların karşılaştırılması

	Cerrahi var (n=66)	Cerrahi yok (n=278)	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Tekrarlayan İYE			
1. Var	44	45	<0.001
2. Yok	22	233	
Ürolitiazis			
1. Var	6	23	0.809
2. Yok	60	254	
Hipertansiyon			
1. Var	2	2	0.165
2. Yok	64	276	
Atrofi			
1. Var	7	2	<0.001
2. Yok	59	276	

Hastalar takiplerinde geliştirdikleri komplikasyonlar açısından değerlendirildi. Cerrahi uygulanan grupta operasyon öncesinde gelişen komplikasyonlar dikkate alınmıştır. Hidronefrotik böbreklerde cerrahi gereksinimi tekrarlayan idrar yolu

enfeksiyonu ve **atrofi** varlığında artmıştır; ürolitiazis ve hipertansiyon varlığından etkilenmemiştir.

Anlamalı çıkan grupların risk analizi lojistik regresyon testi ile yapıldı.

Tablo 19. Cerrahi uygulanan ve uygulanmayan hastaların tekrarlayan İYE ve atrofi varlığı açısından değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
Tekrarlayan İYE Var Vs Yok	<0.001	8,919	4.938-16.112
Atrofi Var Vs Yok	<0.001	18,508	3.832-89.395

İYE varlığı ve atrofi gelişimi cerrahiye yönlendirilmede güçlü prediktörlerdir. İYE varlığında cerrahi kararı riski yaklaşık 8,9 kat (OR = 8,919, %95 GA: 4.938 – 16.112, $p<0.001$), atrofi varlığında 18,5 kat (OR = 18,508, %95 GA: 3.832 – 89.395, $p<0.001$) artmış bulundu.

4.7 Komplikasyon Gelişimi

Tablo 20. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Komplikasyon Var	Komplikasyon Yok	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Cinsiyet			
1. Kız	38	50	0.044

2. Erkek	80	176	
Doğum Şekli			
1. C/S	85	170	0.552
2. NSVY	33	56	
Matürite			
1. Preterm	28	32	0.029
2. Term	90	194	
Tanı Zamanı			
1. Antenatal	89	140	0.014
2. Postnatal	29	85	

Hastaların takip sürecinde, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu, büyüme ve gelişme geriliği, böbrek atrofisi, hipertansiyon, proteinüri, böbrek yetmezliği gibi durumların biri veya birkaçı gelişen hastalar, **komplikasyon gözlenen hasta grubuna**; bu durumların hiçbirinin gözlenmediği hastalar ise **komplikasyon gözlenmeyen hasta grubuna** dahil edilmiştir. Doğum şeklinin komplikasyon gelişimi üzerinde etkisiz olduğu belirlenmiştir. Ancak; kız cinsiyetinde olan hastaların erkek hastalara kıyasla; prematüre doğan hastalarda termlere kıyasla ve antenatal dönemde tanı alan hastalarda, postnatal dönemde tanı alanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha fazla komplikasyon gözlenmiştir.

Komplikasyon gelişimi ile ilişkili faktörler hem **tek değişkenli** hem de **çok değişkenli lojistik regresyon analizi** ile değerlendirildi. Analize dahil edilen değişkenler tanı zamanı, cinsiyet ve matür/prematür doğum durumlarıdır.

Tablo 21. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların demografik özelliklerinin ileri analizi

Özellikler	Tek Değişkenli Analiz			Çok Değişkenli Analiz		
	P	OR	GA	P	OR	GA
Tanı Zamanı						
Antenatal Vs	0.018	1.829	1.111-3.012	0.002	2.29	1.35-3.89
Postnatal						

Cinsiyet						
Kız Vs Erkek	0.038	1.693	1.029-2.787	0.013	1.93	1.15–3.24
Matürite						
Preterm Vs Term	0.024	1.880	1.09-3.26	0.015	2.10	1.16-3.81

Tek değişkenli analizde **antenatal** tanı alan olgularda komplikasyon gelişme riski, 1,83 kat (OR = 1.829, %95 GA: 1.111-3.012, p = 0.018), çok değişkenli analizde ise 2,29 kat daha yüksek bulundu (OR = 2.29, %95 GA: 1.35-3.89 p = 0.002).

Cinsiyet açısından yapılan karşılaştırmada tek değişkenli analizde kız olgularda komplikasyon gelişme riski, 1,69 kat (OR = 1.693, %95 GA: 1.029–2.787, p = 0.038). Çok değişkenli analizde ise 1,93 kat daha yüksek olarak saptandı (OR = 1.93, %95 GA: 1.15–3.24, p = 0.013).

Matürite açısından yapılan karşılaştırmada tek değişkenli analizde preterm olgularda komplikasyon gelişme riski 1,88 kat (OR = 1.880, %95 GA: 1.09–3.26, p = 0.024), çok değişkenli analizde ise 2,10 kat daha yüksek belirlendi. (OR = 2.10, %95 GA: 1.16–3.81, p = 0.015).

Tablo 22. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların cinsiyete göre değerlendirilmesi

	Kız (n=89)	Erkek (n=255)	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Ürolitiazis			
Var	5	24	
Yok	84	231	0.278
Büyüme Geriliği			
Var	3	5	
Yok	86	250	0.429

Proteinüri			
Var	1	0	0.257
Yok	88	255	
Hipertansiyon			
Var	1	3	1
Yok	88	252	
Tekrarlayan İdrar Yolu Enfeksiyonu			
Var	31	58	0.022
Yok	58	197	
Atrofi			
Var	6	3	0.021
Yok	83	252	

Ürolitiazis, büyüme gelişme geriliği, proteinüri ve hipertansiyon açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak, **tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu** ve **renal atrofi** açısından cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmuştur. Post-hoc analiz sonucunda, bu iki komplikasyonun **kız hastalarda erkeklere göre anlamlı düzeyde daha fazla görüldüğü** belirlenmiştir. Özellikle tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu, kız hastalarda erkeklere kıyasla belirgin şekilde yüksek oranda izlenmiştir.

Tablo 23. Kız hastalarda gelişen komplikasyonların risk tayini

Özellikler	P	OR	GA
Tekrarlayan İYE			
Kız Vs Erkek	0.023	1,838	1.086-3.111
Atrofi			
Kız Vs Erkek	0.021	4,573	1.259–16.605

Lojistik regresyon analizine göre **kız** olgularda **izlem sırasında atrofi** gelişme riski, erkeklere göre 4,5 kat (OR = 4.573, %95 GA: 1.259–16.605, p = 0.021), tekrarlayan İYE gelişim riski 1,8 kat artmış bulundu (OR = 1,838, %95 GA: 1.086-3.111, p = 0.023).

Tablo 24. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların prematür doğum/matür doğum durumuna göre değerlendirilmesi

	Prematür Doğum (n=62)	Matür Doğum (n=282)	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Ürolitiazis			
Var	10	19	0.012
Yok	52	263	
Büyüme Gelişme Geriliği			
Var	4	4	0.035
Yok	58	278	
Proteinüri			
Var	1	0	0.176
Yok	61	282	

Hipertansiyon			
Var	2	2	0.144
Yok	60	280	
Tekrarlayan İdrar Yolu Enfeksiyonu			
Var	21	68	0.084
Yok	41	214	
Atrofi			
Var	3	6	0.390
Yok	59	276	

Çalışmada, prematüre ve term doğan hastalarda gelişen komplikasyonların dağılımı karşılaştırıldı. Yapılan analizler sonucunda, **büyüme-gelişme geriliği** prematüre bebeklerde term gruba kıyasla anlamlı düzeyde daha sık saptandı. Benzer şekilde, **ürolitiazis**, prematüre hastalarda anlamlı olarak daha fazla izlendi.

Diğer komplikasyonlar açısından yapılan karşılaştırmalarda; **hipertansiyon**, **proteinüri**, **renal atrofi** ve **Tekrarlayan İYE** açısından prematüre ve term doğan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 25. Term hastalara oranla prematür hastalarda gelişen komplikasyonların risk tayini

Özellikler	P	OR	GA
Ürolitiazis	0.015	2,768	1.215–6.306
Büyüme Gelişme Geriliği	0.027	4,946	1.201–20.369

Lojistik regresyon analizine göre **preterm** doğan olgularda **büyüme gelişme geriliği** riski yaklaşık 5 kat (OR = 4.946, %95 GA: 1.201–20.369, p = 0.027),

ürolitiazis gelişme olasılığı ise yaklaşık 2,8 kat daha yüksek bulundu (OR = 2.768, %95 GA: 1.215–6.306, p = 0.015).

Tablo 26. Antenatal ve erken postnatal hidronefroz tanısı alan hastaların komplikasyonlar açısından karşılaştırılması

	Antenatal	Erken Postnatal	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Ürolitiazis			
Var	18	11	0.575
Yok	211	104	
Büyüme Gelişme Geriliği			
Var	3	5	0.123
Yok	226	110	
Proteinüri			
Var	0	1	0.333
Yok	229	114	
Hipertansiyon			
Var	3	1	1
Yok	226	114	
Tekrarlayan İdrar Yolu Enfeksiyonu			
Var	68	21	0.023
Yok	161	94	
Atrofi			
Var	8	1	0.174
Yok	221	114	

Hastalar gözlenen komplikasyonlar açısından tanı zamanına göre karşılaştırıldı. Hipertansiyon, proteinüri, büyüme gelişme geriliği, ürolitiazis ve renal atrofi açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Öte yandan, tekrarlayan İYE

antenatal tanı grubta %29,8 (n = 68), erken postnatal grupta ise %18,4 (n = 21) oranında saptanmış ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0.023$).

Tablo 27. Antenatal tanı alan hastaların postnatal tanı alanlarla tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu açısından karşılaştırılması

Özellikler	P	OR	GA
Postnatal (Ref.)			
Antenatal	0.025	1.882	1.084-3.269

Antenatal tanı alan hastalarda, postnatal dönemde tanı alan hastalara göre İYE riski yaklaşık 1,9 kat daha yüksektir (OR=1.88, %95 GA: 1.08-3.27, $p=0.025$).

Tablo 28. Cerrahi yaklaşım şeklinin tekrarlayan iye ile ilişkisi

	İYE Var	İYE Yok	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri
Cerrahi Şekli			
Obstrüksiyon Cerrahisi	34	17	0.908
Vur Cerrahisi	7	5	
Diğer	3	2	

Tablodaki verilere göre, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu (İYE) varlığı ile cerrahi operasyon türü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı incelendi. Özellikle obstrüksiyon cerrahisinin İYE'li hastalarda daha sık uygulandığına dair bir eğilim görülse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 29. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların ultrasonografik bulgularının karşılaştırılması

	Komplikasyon Var	Komplikasyon Yok	
Özellikler	Sayı	Sayı	p değeri

Patolojik Böbrek Yönü			
1. Sağ	15	31	0.666
2. Sol	59	121	
3. Bilateral	44	74	
UTD			
1. Genişleme yok	3	9	<0.001
2. UTDP-1	49	155	
3. UTDP-2	33	35	
4. UTDP-3	33	27	
Loj. Reg ekle			
SFU			
1. Genişleme yok	3	9	<0.001
2. SFU-1	26	100	
3. SFU-2	25	59	
4. SFU-3	35	39	
5. SFU-4	29	19	
Karşı Böbrekte CAKUT Varlığı			
1. CAKUT Var	3	6	0.625
2. Yok	115	220	
Patoloji Türü			
1. Obstrüktif Dilatasyon	30	20	<0.001
2. Non.obstrüktif Dilatasyon	63	198	
3. VUR	14	9	
4. VUR ve Obstrüktif Dilatasyon Birlikteliği	10	0	
Ekojenite Artışı			
1. VAR	10	7	0.030
2. YOK	108	219	

Ultrasonografik verilerin komplikasyon gelişimi açısından yol gösterici olup olmadığı değerlendirilmiştir. Patolojik böbrek yönü ve karşı böbrekte CAKUT varlığının komplikasyon gelişimiyle ilişkisi tespit edilmezken, **UTD sınıflaması, SFU**

sınıflaması, patoloji türü ve ekojenite artışının komplikasyon gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı değişkenler olduğu saptanmıştır.

Tablo 30. Patoloji grubuna göre komplikasyon riskinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
Non-obstrüktif Dilatasyon (Ref.)			
VUR	<0.001 ^a	4.788	1.979-11.585
Obstrüktif Dilatasyon	<0.001 ^a	4.463	2.364-8.428
VUR+Obstrüktif Dilatasyon	<0.001 ^b	56.4	3.2-979.2
a: lojistik regresyon analizi b: Haldane-Anscombe düzeltmesi ile lojistik regresyon			

Nonobstrüktif gruba oranla VUR’u olan hastalarda yaklaşık 4,8 (OR=4.788; %95 GA: 1.979–11.585; p<0.001), obstrüktif dilatasyonu olan hastalarda yaklaşık 4,5 kat (OR=4.463; %95 GA: 2.364–8.428; p<0.001) daha fazla komplikasyon izlendi.

VUR ve obstrüktif dilatasyon birlikteliği bulunan hastalarda komplikasyon gelişme riski, non-obstrüktif dilatasyonu olan hastalara göre yaklaşık 56 kat daha yüksek bulundu (OR=56.4; %95 GA: 3.2–979.2 p<0.001). Gruplardan birinde gözlem sayısının 0 olması nedeniyle Haldane–Anscombe düzeltmesi uygulanarak tüm hücrelere 0.5 eklendi ve hesaplamalar bu şekilde yapıldı.

Gelişen komplikasyon türünü saptamak için ileri inceleme yapıldı

Tablo 31. Patoloji türüne göre sıklığı artan komplikasyonların değerlendirilmesi

	Non-obstrüktif Dilatasyon	VUR	Obstrüktif Dilatasyon	VUR+Obstrüktif Dilatasyon	
Özellikler	Sayı %	Sayı %	Sayı %	Sayı %	p değeri
Ürolitiazis					
Var	22	1	5	1	0.792
Yok	239	22	45	9	
Büyüme Gelişme Geriliği					0.280
Var	7	0	0	1	
Yok	254	23	50	9	

Proteinüri					
Var	1	0	0	0	1
Yok	260	23	50	10	
Hipertansiyon					
Var	1	3	0	0	0.005
Yok	260	20	50	10	
Tekrarlayan İdrar Yolu Enfeksiyonu					
Var	42	12	25	0	<0.001
Yok	218	11	25	10	
Atrofi					
Var	1	1	7	1	<0.001
Yok	259	22	43	9	

Tablo 32. Patoloji türüne göre komplikasyon risklerinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
Tekrarlayan İdrar Yolu Enfeksiyonu			
Non obstrüktif Dilatasyon (Ref.)		1	
VUR	<0.001	5,64	2,38-13,37
Obstrüktif Dilatasyon	<0.001	5,27	2,78-9,63
VUR+Obstrüktif Dilatasyon	<0.001	107,47 ^a	6,26-1845,21
Hipertansiyon			
Non obstrüktif Dilatasyon (Ref.)		1	
VUR	<0.001	38,70	3,84-390,26
Obstrüktif Dilatasyon	0.876	1,71 ^a	0,08-42,68
VUR+Obstrüktif Dilatasyon	0.215	8,21 ^a	0.31-216.35
Atrofi			
Non obstrüktif Dilatasyon (Ref.)		1	
VUR	<0.001	11,73	0,71-193,51

Obstrüktif Dilatasyon	<0.001	42,00	5,07-347,77
VUR+Obstrüktif Dilatasyon	<0.001	28,67	1,68-490,12

a: Haldane Anscombe ile düzeltildi.

Tablo 33. UTD sınıflarına göre komplikasyon riskinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
UTDP-1 (Ref.)			
UTDP-2	<0.001	2.963	1.669-5.261
UTDP-3	<0.001	3.592	1.970-6.548

OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre, UTD skoru komplikasyon gelişimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir ($p < 0.001$).

UTD skoru arttıkça komplikasyon gelişiminin anlamlı şekilde arttığı tespit edildi.

UTDP1 referans kategorisine göre:

UTDP2 grubunda komplikasyon gelişimi 2,96 kat (OR: 2.96, %95 GA: 1.67–5.26, $p < 0.001$), UTDP3 grubunda komplikasyon gelişimi 3,6 kat daha fazla bulundu (OR: 3.59, %95 GA: 1.97–6.54, $p < 0.001$).

Tablo 34. SFU sınıflarına göre komplikasyon riskinin değerlendirilmesi

Özellikler	P	OR	GA
SFU-1(Ref.)			
SFU -2	0.141	1.613	0.854-3.050
SFU -3	<0.001	3.417	1.823-6.405
SFU-4	<0.001	5.331	2.599-10.932

OR: Odds ratio GA: Güven aralığı

Lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre, SFU sınıflama sistemi komplikasyon gelişimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

Komplikasyon gelişimi açısından farklı SFU grupları için risk oranları değerlendirildiğinde, SFU-1'e (referans grup) kıyasla:

SFU-2 hastalarda komplikasyon gelişimi açısından anlamlı bir risk artışı saptanmamazken (OR: 1.61, %95 GA: 0.85–3.05, $p = 0.141$), SFU-3 hastalarda

komplikasyon gelişim riski 3,4 kat (%95 GA: 1.82–6.41, $p < 0.001$), SFU-4 hastalarda 5,3 kat (%95 GA: 2.60–10.93, $p < 0.001$) daha fazla bulundu.

Tablo 35. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastalarda AP çap ölçümlerinin karşılaştırılması

Pelvis AP çap ölçümü (mm)		Komplikasyon Var	Komplikasyon Yok	p
Ortalama		11,40±8,49	8,63±5,13	0.003^a
Medyan		10,0	7	
Mean Rank		183.91	151.65	
n		116	228	

a: Mann Whitney U testi

Hastalar, komplikasyon gözlenenler ve gözlenmeyenler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Bu grupların başvuru anındaki pelvis anteroposterior çap (AP çap) ölçümleri karşılaştırıldı. Çalışmamızda komplikasyon gelişen grupta Pelvis AP çapı ortalama değeri 11.40 ± 8.49 mm, komplikasyon gelişmeyen grupta ise 8.63 ± 5.13 mm olarak hesaplandı. Medyan değerler karşılaştırıldığında, komplikasyon grubunda 10.0 mm, komplikasyon gelişmeyen grupta ise 7.0 mm olarak bulundu. Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında AP çap açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.003$).

4.8 Prognoz

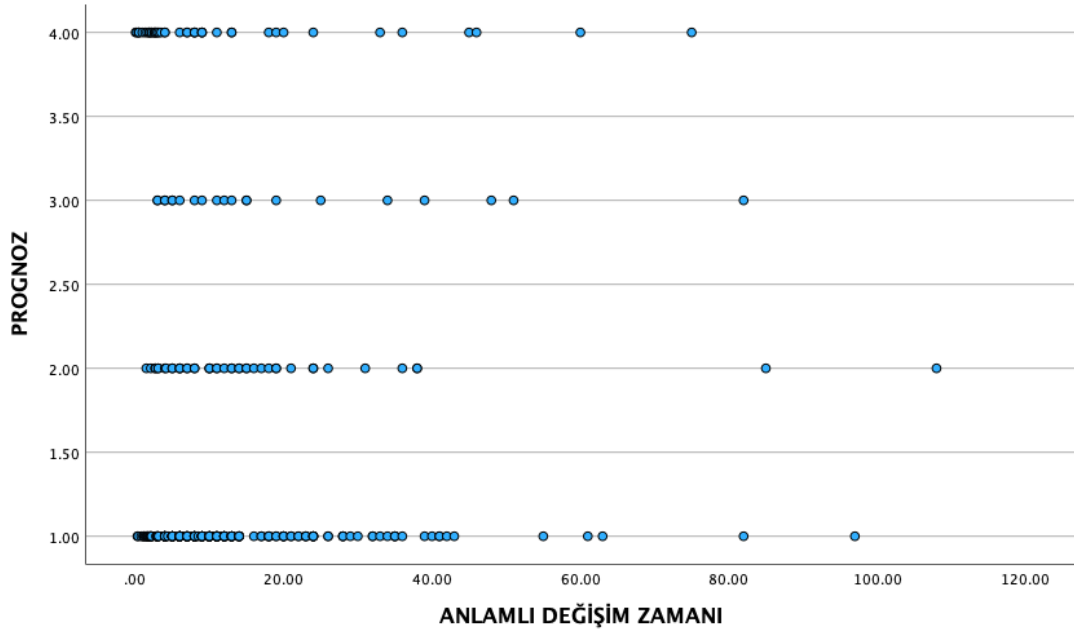
Tablo 36. Prognoza göre hastaların usg verilerinde ilk anlamlı değişiklik zamanının karşılaştırılması

Özellikler	Ortalama (ay)	Medyan	Mean Rank	n	p
Tam Düzelen	12,48±12,93	9	169.95	230	0.015^a
Kısmi Düzelen	17,03±20,15	11.5	196.05	44	
Aynı	19,57±20,51	12	202.05	21	
Kötüye Giden	11,8±16,72	4	129.81	49	

Çalışmamızda, hidronefrozu olgular klinik izlem sonundaki prognozlara göre dört gruba ayrılarak (tam düzelen, kısmi düzelen, durumu aynı kalan ve kötüye giden), USG’de ilk anlamlı değişikliğin gözleendiği zaman (ay cinsinden) karşılaştırıldı. Gruplar arası farkın istatistiksel olarak değerlendirilmesinde parametrik olmayan **Kruskal-Wallis H testi** kullanıldı.

Tam düzelen hastalarda USG’de ilk anlamlı değişiklik ortalama $12,48 \pm 12,93$ ayda (medyan: 9 ay) gözleendi. **Kısmi düzelme gösteren hastalarda** bu süre ortalama $17,03 \pm 20,15$ ay (medyan: 11,5 ay), **klinik durumu değişmeyenlerde** $19,57 \pm 20,51$ ay (medyan: 12 ay), **klinik olarak kötüye giden hastalarda** ise $11,8 \pm 16,72$ ay (medyan: 4 ay) olarak saptandı.

Kruskal-Wallis H testi sonucunda gruplar arasında USG’de ilk anlamlı değişikliğin gözleendiği süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.015$).



1: Tam Düzelen Grup 2: Kısmi Düzelen Grup 3: Aynı Kalan Grup 4: Kötüye Giden Grup

Şekil 23. Klinik prognoza göre hastaların usg verilerinde ilk anlamlı değişiklik zamanları

Tablo 37. Klinik prognoz ile demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Tam Düzelme	Kısmi Düzelme	Dilatasyon Aynı	Kötüye Gitme	
Özellikler	Sayı %	Sayı %	Sayı %	Sayı %	p değeri
Cinsiyet					
1. Kız	60	10	10	8	0.103 ^a
2. Erkek	169	34	12	37	
Doğum Şekli					
1. C/S	175	26	16	33	0.745 ^a
2. NSVY	54	17	6	12	
Matürite					
1. Prematür	41	6	3	10	0.729 ^a
2. Matür	188	37	19	35	
Tanı Zamanı					
1. Antenatal	136	34	17	39	<0.001 ^a
2. Postnatal	93	10	5	6	

Hastaların klinik prognozlarının cinsiyet, doğum şekli, matürite ve tanı zamanı ile ilişkisi incelendi. Bu değişkenlerden sadece **tanı zamanının prognoz** ile ilişkisi olduğu saptandı. Postnatal dönemde tanı alan hastaların klinik prognozunun daha iyi olduğu, antenatal dönemde tanı alan hastaların ise klinik prognozunun daha kötü olduğu gözlemlendi.

Tablo 38. Antenatal tanı alan hastaların postnatal tanı alanlarla kötü prognoz riski açısından karşılaştırılması

Özellikler	P	OR	GA
Antenatal Vs Postnatal	0.002^a	3.695	1.607-8.496
a: lojistik regresyon analizi			

Tanı zamanı ile klinik prognoz ilişkisi değerlendirildiğinde, antenatal tanılı olgularda kötü prognoz riski yaklaşık 3,7 kat daha fazladır (OR: 3.695, %95 GA: 1.607–8.496, p = 0.002).

Tablo 39. Klinik prognoz ile ultrasonografik bulgularının karşılaştırılması

	Tam Düzelme	Kısmi Düzelme	Dilatasyon Aynı	Kötüye Gitme	
Özellikler	Sayı %	Sayı %	Sayı %	Sayı %	p değeri
Patolojik Böbrek Yönü					0.002¹
1. Sağ	35	2	4	5	
2. Sol	125	18	16	19	
3. Bilateral	69	24	2	21	
UTD					<0.001
1. Genişleme yok	11	0	0	1	
2. UTDP-1	170	11	15	6	
3. UTDP-2	30	19	3	15	
4. UTDP-3	18	14	4	23	
SFU					<0.001
1. Genişleme yok	11	0	0	1	
2. SFU-1	110	3	9	3	
3. SFU-2	64	10	6	3	
4. SFU-3	31	22	3	17	
5. SFU-4	13	9	4	21	
Karşı Böbrekte CAKUT Varlığı					
1. CAKUT Var	7	1	0	1	1.0
2. Yok	223	46	22	40	

1: Bilateral tutulum kötü prognoz açısından unilaterale göre 1,5 kat daha riskli bulundu (OR: 1.51 95% GA 0.80-2.86 p= 0.19)

Ultrasonografik veriler ile klinik prognoz arasındaki ilişki incelendiğinde, **patolojik böbrek yönünün** klinik prognoz üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Bilateral hidronefrozu olan hastalarda prognozun belirgin şekilde daha

olumsuz olduğu görüldü ancak sağ ve sol taraf arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Karşı böbrekte CAKUT varlığının hidronefrotik böbreğin prognozunu etkilemediği belirlenirken, **UTD ve SFU** sınıflamalarında dilatasyonun artışıyla korele şekilde klinik prognozun kötüleştiği gözlemlendi.

Çalışmamızda UTD düzeyi ile prognoz arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan ordinal regresyon analizi ve modelin tanısal performansını ölçmek için uygulanan ROC analizi sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 40. UTDP sınıflarının kötü prognoz gelişim riski açısından karşılaştırılması

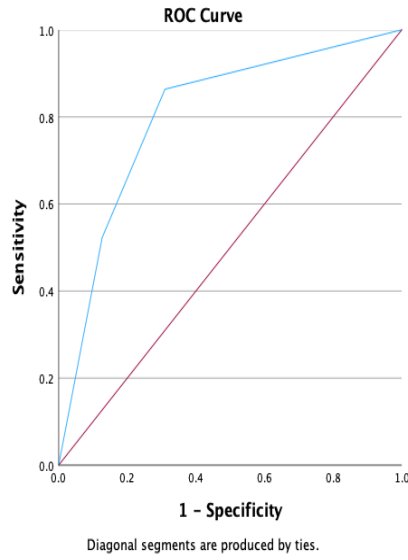
Özellikler	P	OR	GA
UTDP-1	<0.001	0.072	0.039-0.135
UTDP-2	0.003	0.486	0.253-0.932
UTDP-3 (Ref.)		1	

Ordinal regresyon analizinden faydalanılarak, UTD düzeyi ile prognoz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı.

UTDP3 referans kategori olarak alındığında:

UTDP1 grubunda kötü prognoz riski %92,8 (OR=0.072, %95 GA: 0.039-0.135, $p<0.001$), UTDP2 grubunda %51.4 daha düşük (OR=0.486, %95 GA: 0.253-0.932, $p=0.030$) bulundu.

ROC analizi sonuçları modelin yüksek düzeyde tanısal doğruluğa sahip olduğunu gösterdi:



Şekil 24. ROC Eğrisi 2

AUC değeri 0.803 (%95 GA: 0.734-0.872, $p < 0.001$)

Bu değer, modelin "iyi" düzeyde (0.80-0.89) ayırt edici performansa sahip olduğunu göstermektedir.

Aynı analiz SFU ile yapıldığında;

Tablo 41. SFU sınıflarının kötü prognoz gelişim riski açısından karşılaştırılması

Özellikler	P	OR	GA
SFU-1	<0.001^a	0.048	0.022-0.102
SFU-2	<0.001^a	0.099	0.046-0.207
SFU-3	0.010	0.412	0.208-0.805
SFU-4 (Ref.)		1	

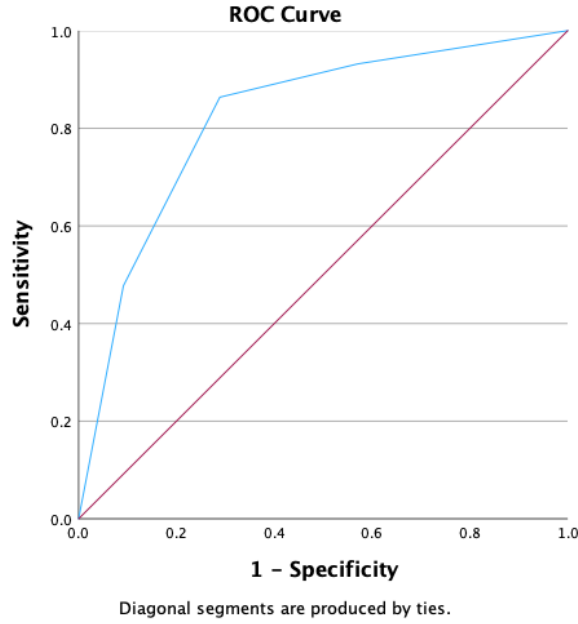
Ordinal regresyon analizi, SFU düzeyi ile prognoz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu gösterdi ($p < 0.001$).

SFU4 referans kategori olarak alındığında:

SFU1 grubunda kötü prognoz olasılığı %95.3 (OR=0.047, %95 GA: 0.022-0.102, $p < 0.001$), SFU2 grubunda %90.2 (OR=0.098, %95 GA: 0.046-0.207, $p < 0.001$), SFU3 grubunda %59.1 daha düşük (OR=0.409, %95 GA: 0.208-0.805, $p = 0.010$) bulundu.

Modelin Tanısal Performansı

ROC analizi sonuçları modelin yüksek düzeyde tanısal doğruluğa sahip olduğunu göstermiştir:



Şekil 25. ROC Eğrisi 3

AUC değeri 0.822 (%95 GA: 0.756-0.887, $p < 0.001$)

Bu değer, modelin "iyi" düzeyde (0.80-0.89) ayırt edici performansa sahip olduğunu göstermektedir

Dar güven aralığı (0.756-0.887) sonuçların güvenilirliğini desteklemektedir

En düşük tahmin değerinde bile (alt sınır: 0.756) model kabul edilebilir düzeyde performans sergilemektedir.

5. TARTIŞMA

Çalışmamıza antenatal ve postnatal ilk 3 ay içerisinde hidronefroz tanısı alan 344 hasta dahil edildi. Hastalar sosyodemografik ve klinik özellikler, ultrasonografik bulgular, eşlik eden konjenital anomaliler, izlem süresi boyunca saptanan komplikasyonlar ve prognoz açısından değerlendirildi.

5.1 Demografik Veriler

Yapılan çalışmalar, antenatal hidronefroz vakalarının erkek fetüslerde daha sık görüldüğünü ortaya koymaktadır. Literatürdeki bulgular, erkek cinsiyetin bu durumdan kızlara kıyasla daha fazla etkilendiğini ve erkeklerdeki oranların daha yüksek olduğunu göstermektedir (113–116). Örneğin, Longpre ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada incelenen 100 vakanın 80'inin erkek fetüslerden oluştuğu

bildirilmiştir (41,113). Başka bir çalışmada ise 105 vaka değerlendirilmiş; bunların 83'ünün (%79,0) erkek ve 22'sinin (%20,9) kız olduğu saptanmıştır (106). Erkek cinsiyette antenatal hidronefrozun daha yaygın tespit edilmesinin nedenleri tam olarak bilinmemekle birlikte, bu durumun genetik ve fizyolojik faktörlerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir (114,115). Bizim vakalarımız da literatürle uyumludur. Çalışmamıza dahil edilen 344 hastanın %74,1'i erkek, %25,9'u ise kız hastadır.

Prenatal ultrasonografinin yaygınlaşması, hidronefrozun erken tanı almasını artırmıştır (2). Çalışmamızda 229 hasta (%66,6) antenatal olarak saptanmış, 115 hasta (%33,4) ise postnatal dönemde tanı almıştır.

Coelho ve arkadaşlarının 2007 yılında gerçekleştirdiği prospektif kohort çalışmasında, antenatal hidronefroz tanısı alan vakaların çoğunluğunun term doğumla sonuçlandığı bildirilmiştir (106). 1987–2002 yılları arasında gerçekleştirilen **retrospektif bir kohort çalışmasında**, antenatal hidronefroz tanısı alan bebeklerin %15'inin preterm doğduğu bildirilmiştir. Bu oran, genel popülasyondaki %5'lik preterm doğum oranıyla karşılaştırıldığında anlamlı bir artış göstermektedir (117). Çalışmamızda yer alan 344 hastadan 62'si (%18,0) preterm doğmuştur. Türkiye genelinde Sağlık Bakanlığı verilerine göre, 2022 yılı itibarıyla prematüre doğum oranı %12,9'dur (<https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/haberler-cocukergen/dunya-premature-gunu.html#:~:text=D%C3%BCn%C4%9Fl%C4%B1k%20%C3%96rg%C3%BCt%C3%BC%20verilerine%20g%C3%B6re,%25%2012%2C9'dur.>). Bu iki oran karşılaştırıldığında, çalışmamızdaki preterm doğum oranının genel popülasyona kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, incelenen hasta grubunun prematür doğum açısından genel popülasyona göre daha yüksek risk taşıyabileceğini düşündürmektedir. Ancak literatürde hidronefrozun prematürite üzerinde risk olarak tanımlandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Pediatric Nephrology dergisinde 2007 yılında yayımlanan bir derlemede, prenatal müdahalenin amaçlarının böbrek fonksiyonunu korumak ve akciğerlerin olgunlaşması için gerekli ortamı sağlamak olduğu belirtilmiştir. Aynı derlemede, AHN'li hastaların prenatal değerlendirmelerinde tek ya da iki taraflı tutulum, oligohidramnios varlığı, displazi bulguları, böbrek fonksiyonu ve eşlik eden konjenital anomaliler açısından dikkatle izlenmesi gerektiği belirtilmiş, bu değerlendirmelere göre hastaya uygun yönetim şeklinin belirlenmesinin önemi vurgulanmıştır. Yönetim seçenekleri ise intrauterin ve

postnatal dönemde yapılan ultrason takipleri, gebeliğin sonlandırılması, erken doğumun indüklenmesi, fetal cerrahi ve veziko-amniyotik şant uygulanması olarak tanımlanmıştır (118). Bu bilgiye bakılarak rutin bir prosedür olarak benimsenmemekle birlikte nadiren de olsa seçili hastalarda preterm doğumun sağlık profesyonellerinin kararıyla başlatıldığı sonucuna varılabilir.

5.2 Hidronefrozun Derecesi ve Lokalizasyonu

AHN, unilateral veya bilateral olabilir. Literatürdeki pek çok çalışmada, unilateral olgular arasında sol böbrek tutulumunun sağ böbreğe kıyasla daha yüksek oranda gerçekleştiği bildirilmiştir (119–122). Bununla birlikte, sol taraf baskınlığının etiyopatogenezi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır.

Berrocal ve arkadaşlarının (123) 2007 yılında 573 hasta ile yaptıkları çalışmada, olguların %71,5’inde tek taraflı ve %28,5’inde çift taraflı hidronefroz saptanmıştır. Dicle Üniversitesi’nde 2024 yılında yapılan bir çalışmada ise 110 hastanın 15’inde (%13,6) hidronefroz sadece sağ böbrekte, 65’inde (%59,1) sadece sol böbrekte ve 30’unda (%27,3) ise iki taraflı olduğu belirlenmiştir (124). Çalışmamızda ise 344 AHN tanılı hastanın 47’sinde (%13,7) patoloji sağ böbrekte, 179’unda (%52) sol böbrekte ve 119’unda ise (%34,3) bilateral yerleşimli olduğu görüldü.

5.3 Hidronefrozlu Hastaların Postnatal Dönemde Yapılan İlk Ultrasonografik Görüntüleme Zamanları

Çalışmaya dâhil edilen 344 hastanın postnatal dönemde yapılan ilk US incelemesinin dökümanite edildiği yaş ortalamaları gruplar bazında değerlendirildi. Antenatal tanı almış olan grupta postnatal ilk US’nin yapıldığı yaş ortalaması **1,75±2,24 ay**, postnatal dönemde başvuran ve antenatal tanı öyküsü bulunmayan grupta ise **1,32±0,85 ay** olarak belirlenmiştir. Her ne kadar antenatal tanılı grupta ortalama yaş biraz daha yüksek görünse de (1,75 vs. 1,32 ay), varyasyonun genişliği (özellikle antenatal grupta SD = 2,24) iki grup arasındaki farkın tesadüfi olabileceğini göstermektedir.

Genel ortalamaya bakıldığında, tüm hastaların postnatal dönemde ilk US’sinin ortalama **1,6±1,9 ay** gibi erken bir dönemde gerçekleştirildiği saptandı. Veriler normal dağılmadığından non-parametrik testlerden Mann–Whitney U testi kullanıldı; iki grup arasında yaş dağılımı açısından anlamlı bir fark bulunmadı. Bu sonuçlar, antenatal tanı

öyküsünün ilk USG zamanlamasını etkilemediğini, her iki grupta da postnatal USG'nin benzer dönemlerde gerçekleştirildiğini göstermektedir.

5.4 Komplikasyon Gelişimi

Coelho ve arkadaşlarının 2007 yılında gerçekleştirdiği prospektif kohort çalışmasında, antenatal hidronefrozu çocuklarda ≥ 2 yıl takipte hipertansiyon insidansı %1'in altında saptanmıştır (106). 1989 ile 2015 yılları arasında üçüncü basamak sağlık merkezinde doğumdan itibaren AHN'li 447 bebeğin izlendiği kohort çalışmasında 6 hastada (%1,3) hipertansiyon saptanmıştır (125). Bizim çalışmamızda ise 4 hastada %1,16 oranında hipertansiyon saptandı. Hipertansiyon saptanan dört hastanın 3'ünde bilateral hidronefroz vardı. Bu üç hastadan birisinde bilateral birisinde tek taraflı VUR ve böbrek fonksiyon kaybı vardı. Hastaların bir tanesinde tek taraflı vur ve eşlik eden aort koarktasyonu mevcuttu. Aort koarktasyonu bulunan hastadaki hipertansiyonun yalnızca renal patolojiye bağlanması güçtür; etiyolojide kardiyovasküler nedenlerin de katkısı olabileceği düşünüldü. **İzole AHN vakalarında rutin hipertansiyon taraması önerilmez. Ancak böbrek parankim hasarı, bilateral hidronefroz, PUV gibi risk faktörleri varsa tansiyon izlemi** önerilmektedir (126). Hastalarımızdaki klinik dağılımın, literatürde bildirilen hipertansiyon-etiyoloji ilişkilerini destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda olguların %2,6'sında atrofi tespit edildi. Renal atrofi, böbrek boyutlarında azalma, kortikal ve/veya medüller parankimde incelme ve sıklıkla bu yapısal değişikliklere eşlik eden fonksiyonel kayıpla karakterize patolojik bir durumdur (127). Tedavi edilmeyen AHN'un etkileri, öncelikle intratübüler basınç artışıyla başlar, bu durum renal kan akımının bozulmasına yol açar ve ilerleyen süreçte böbrek perfüzyonunun azalmasına, iskemik tübüler atrofi ile renal korteks ve medullanın incelmesine neden olur. Tüm bu değişiklikler, geri dönüşümsüz böbrek fonksiyon kaybına zemin hazırlar (128). Belçika'dan Duong ve arkadaşlarının (129), US bulgularını MAG-3 verileri ile karşılaştırmak için yaptıkları retrospektif bir çalışmada APRPD >30 mm, kaliksiyel dilatasyon >10 mm ve parankimal incelme gibi bulguların eşlik ettiği ağır hidronefroz olgularında, böbrek fonksiyon kaybı veya zayıf böbrek drenajı riskinin anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Ancak literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, AHN'ye bağlı atrofi gelişim oranına ilişkin net ve tutarlı bir oranın rapor edilmediği görülmektedir.

1989-2015 yılları arasında üçüncü basamak sağlık merkezinde doğumdan itibaren AHN'li 447 bebeğin izlendiği kohort çalışmasında 89 hastada (%20) idrar yolu enfeksiyonu, 13 hastada (%2,9) proteinüri, 14'ünde (%3,1) evre 2 kronik böbrek hastalığı (KBH) gelişmiştir (125). Bizim hasta grubumuzda 89 hastada (%25,8) idrar yolu enfeksiyonu, 1 hastada (%0,29) proteinüri izlenirken hastalarımızın hiçbirinde böbrek yetmezliği gelişmedi.

5.5 Tedavi Seçenekleri

AHN, prenatal US ile en sık tespit edilen anormalliklerden biridir. Tedavi yaklaşımları, hidronefrozun derecesine ve altta yatan nedenlere göre değişiklik göstermektedir. Hafif vakalar genellikle kendiliğinden düzelirken, yüksek dereceli VUR veya obstrüksiyon durumlarında cerrahi müdahale gerekebilir (58,130).

Konservatif İzlem: Çoğu AHN vakası hafif ve geçici olup, doğum sonrası kendiliğinden düzelir veya stabil kalır. Bu nedenle, konservatif izlem genellikle tercih edilir. Bu yaklaşım, düzenli US ile izlemeyi ve böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesini içerir (38,45,86).

Cerrahi Müdahale: Yüksek dereceli AHN veya böbrek fonksiyon kaybı riski taşıyan vakalarda cerrahi müdahale gerekebilir. Özellikle, postnatal hidronefroz derecesi 3-4 olan veya diferansiyel renal fonksiyonu %40'ın altında olan hastalar cerrahi müdahale için aday olabilir (86,131).

Antibiyotik Profilaksisi: Yüksek dereceli AHN vakalarında, idrar yolu enfeksiyonlarını önlemek amacıyla sürekli antibiyotik profilaksisi önerilebilir. Ancak, bu uygulamanın etkinliği konusunda yeterli kanıt bulunmamaktadır ve genellikle sadece yüksek riskli gruplarda (sünnet edilmemiş erkek hastalar, üreter dilatasyonu olanlar ve yüksek dereceli AHN'li hastalar) önerilmektedir (80,132).

5.6 Cerrahi Girişim

Baker ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 101 bebeğe ait toplam 131 böbrekte AHN saptanmıştır. Tüm veriler değerlendirildiğinde, AHN tanısı alan hastaların toplam cerrahi müdahale oranı %33,6 olarak bulunmuştur (133). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, 229 AHN vakası retrospektif olarak incelenmiştir. Bu çalışmada, hastaların %38,7'sinin cerrahi müdahale geçirdiği bildirilmiştir (134). Bizim çalışmamızda hidronefroz tanısıyla takip edilen hastalar, tedavi planına göre üç

gruba ayrılmıştır. Bu hastaların 157'i herhangi bir tedavi uygulanmadan izlenmiş, 121 hasta sadece antibiyotik profilaksisi; 65 hastaya hem profilaksi hem cerrahi; 1 hastaya sadece cerrahi uygulanmıştır. Cerrahi operasyon geçiren 66 hastanın (%19,1) operasyon nedenleri şu şekilde dağılım göstermiştir. Hastaların 49'unun (%74,2) operasyonu üriner sistemde mevcut obstrüktif patolojilere müdahale amacıyla gerçekleştirilmiş, 12 hasta (%18,2) VUR nedeniyle ameliyat edilmiştir. Geriye kalan 5 (%7,6) hasta ise diğer nedenlerle cerrahi operasyon geçirmiştir. Baker ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada uygulanan cerrahilerin %10,2'si VUR'a, %81,6'sı ise obstrüktif patolojiye müdahale amacıyla gerçekleştirilmiştir (133).

Çalışmamızda operasyon sırasındaki medyan yaş 5,7 aydı (IQR 3-19). Ortalama yaş $14,9 \pm 19,4$ ay olarak saptanmıştır. En erken cerrahi zamanı 0,13 aydır. En geç cerrahi operasyon uygulanan hasta ise 85.ayında cerrahi geçirmiştir. Coelho ve ark. 2007 yılında yaptığı çalışmada operasyon sırasındaki medyan yaş 8 ay (IQR 4-13) olarak saptanmıştır (106).

Ortalama operasyon yaşı 14,9 aydır, ancak standart sapmanın yüksek olması ($\pm 19,4$) operasyon zamanının oldukça değişken olduğunu gösterir. Bazı hastalara çok erken, bazıları ise oldukça geç cerrahi uygulanmıştır. **Medyan yaştan 5,7 ay olması**, operasyonların yarısından fazlasının 6. aydan önce yapıldığını gösterir. Medyanın ortalamadan çok daha düşük olması, **sağa çarpık bir dağılıma** işaret eder (geç operasyon yapılan bazı istisnai vakalar ortalamayı yukarı çekmiştir). **Minimum operasyon zamanı 0,13 ay (~4 gün)**, bazı hastaların doğumdan hemen sonra cerrahi müdahale gerektirdiğini göstermektedir. **Maksimum operasyon zamanı 85 ay (~7 yıl)**, bazı hastaların ise oldukça uzun süre konservatif izlemde kaldıktan sonra cerrahi geçirdiğini göstermektedir.

Hastalar geçirdikleri cerrahi şekline göre "*diğer cerrahi*" grubu dışlanarak değerlendirildiğinde obstrüksiyon cerrahisi uygulanan hastaların operasyon yaş ortalaması $12,36 \pm 16,49$ ay, medyanı 5 ay olarak saptanırken; reflü cerrahisi uygulanan hastalarda bu değerler sırasıyla $27,7 \pm 29,13$ ay ve 20 ay olarak belirlendi. Obstrüksiyon cerrahisi grubunda en erken cerrahi yaşı 0,13 ay; en geç cerrahi yaşı ise 77 ay olarak kaydedilirken; reflü cerrahisi grubunda bu değerler 1,83 ile 85 ay olarak bulundu. Gruplar arasında cerrahi yaşları açısından yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Reflü cerrahisi

uygulanan hastaların yaş ortalaması ve medyanı beklendiği gibi daha yüksek bulundu. Ancak gruplar arası varyasyonun fazla olması ve örneklem büyüklüklerinin farklılığı bu farkın istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmasını engellemiş olabilir.

5.7 Cerrahi Operasyon Riskini Arttıran Faktörler

Literatürde cerrahi müdahale gerektiren risk faktörleri değerlendirildiğinde, bazı belirgin risk faktörleri tanımlanmıştır. Yüksek dereceli hidronefroz (örneğin, SFU derecesi 3-4), kaliks dilatasyonu, büyük AP çap ve diferansiyel böbrek fonksiyonunun düşük olması (<%40) cerrahi müdahale gereksinimini artıran faktörler arasında yer almaktadır (41,131,135,136). Bu çalışmada görüntüleme yöntemleri yanı sıra bazı klinik verilerin (cinsiyet, doğum zamanı, tanı zamanı gibi) de cerrahi kararına etkisi araştırıldı.

Cinsiyet

Yapılan çalışmalarda, antenatal hidronefrozda cerrahi müdahale sıklığına cinsiyetin belirgin bir etkisi olmadığı görülmüştür. Hem erkek hem de kız çocuklarında cerrahi müdahale gerekliliği benzer oranlarda bulunmuştur (41,131). Bu durum, cinsiyetin cerrahi kararlar üzerinde bağımsız bir faktör olmadığını göstermektedir. Çalışmamız da literatürle uyumlu olarak cinsiyetin cerrahi riskini değiştirmedini gösterdi.

Hidronefrotik Böbrek Yönü

Literatürde patolojik böbrek yönünün de cerrahi üzerinde etkili bir faktör olmadığı gösterilmiştir (131). Benzer şekilde çalışmamızda patolojik böbrek yönü cerrahi operasyon açısından risk değişikliğine neden olmadı.

Doğum şekli, Matürite, Tanı Zamanı

Doğum şekli, matürite ve tanı zamanı ile cerrahi operasyon kararı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı incelendi. Doğum şekli ve matüritenin anlamlı ilişkisi saptanmadı. Ancak antenatal tanı alan olguların postnatal tanı alan olgulara kıyasla yaklaşık 3,5 kat daha çok cerrahi ihtiyacı olduğu saptandı. Bu durum şu şekilde yorumlandı: Antenatal dönemde yapılan değerlendirmeler sonucu tanı alan ve doğuma kadar hidronefrozu sebat eden hastalar, genellikle daha şiddetli hidronefroz vakaları olup, bu hastalar obstetrisyenler tarafından tespit edilebilmektedir. Bununla birlikte, hafif dereceli hidronefrozlar, fetal ultrasonografik değerlendirmede tanı

kaybına uğrayabilir ve bu vakalar postnatal dönemde semptomatik hale geldiklerinde veya rutin taramalar sırasında tesadüfen saptanabilir. Bu durum, antenatal dönemde tanınarak izleme alınan yüksek riskli hidronefroz hastalarının cerrahi müdahale gereksinimlerinin daha fazla olmasını ve prognozlarının genellikle daha kötü olmasını açıklamaktadır. Nitekim analizimizde antenatal tanı alan hastalarda, postnatal tanı alanlara oranla 3,5 kat daha fazla obstrüktif patoloji tanısı olduğu gözlemlendi. Gruplar arasında VUR varlığı açısından fark gözlemlenmedi.

Karşı Böbrekte ÇAKUT Varlığı

Karşı böbrekte ÇAKUT varlığı hidronefroz hastalarında operasyon kararını etkilemediği bulundu. Ancak karşı böbrekte ÇAKUT bulunan hasta sayısının az olması bu durumda etkili olmuş olabilir. Literatür bu açıdan değerlendirildi; ancak karşı böbrek patolojilerinin bağımsız değişken olarak araştırıldığı bir çalışmaya rastlanamadı.

Hidronefroz Derecesi

Lim ve ark. postnatal US değerlendirmelerinde hidronefroz derecesi arttıkça cerrahi müdahale gereksinim oranının yükseldiğini bildirmiştir (137). Chertin ve ark., yaptıkları retrospektif çalışmada ileri derece hidronefrozlu hastalarda cerrahi müdahale oranının yüksek olduğunu saptamışlardır (131).

Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak UTD ve SFU sınıflamalarının cerrahi operasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu görüldü.

UTDP1 referans kategorisine göre; UTDP2 grubunda cerrahi gereksinimi 9,4, kat UTDP3 grubunda 23,6 kat daha fazla bulundu. Bu bulgular, UTD skorunun cerrahi gereksinimi belirlemede önemli bir gösterge olduğunu desteklemektedir. Cerrahi gereksinimi açısından risk oranları SFU sınıflama sistemine göre değerlendirildiğinde, SFU-1'e oranla; SFU-2 olan hastalarda anlamlı risk artışı gözlemlenmedi. SFU-3 olan hastalarda cerrahi gereksinimi riski 9,7 kat, SFU-4 olan hastalarda 36,2 kat daha yüksek bulundu.

Cerrahi uygulanan hastalarda pelvis AP çapı, cerrahi gereksinimi olmayan gruba göre yüksek saptandı. AP çap ölçümlerini <10 mm; 10-15 mm ve >15 mm olarak sınıflandırarak yapılan analizde AP çapı <10 mm olan hastalara kıyasla; AP çapı 10-15 mm olan hastalarda cerrahi gereksinimi riski 3,1 kat, AP çapı >15 mm olan hastalarda 25,0 kat daha yüksek gözlemlendi. Bu bulgular, AP çapın cerrahi gereksinimi

açısından önemli bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Özellikle AP çap >15 mm grubunda cerrahi riski belirgin şekilde artmaktadır.

Klinik olarak anlamlı hidronefrozu tanımlamak için çeşitli çalışmalarda farklı pelvis AP eşik değerleri tanımlanmıştır. Bu nedenle, klinik olarak anlamlı AP çap konusunda bir görüş birliği hala bulunmamaktadır (51). Çalışmamızda cerrahi riski açısından optimal AP çapı 10,5 mm bulundu. Bu değer duyarlılığı %62,3 ve özgüllüğü %80,5 olarak saptandı.

Ekojenite Artışı

US görüntülemelerde saptanan ekojenite artışının cerrahi operasyon riskini artırmadığı görüldü.

Vezikoüreteral Reflü Varlığı

Çalışmamızda VUR varlığında, cerrahi gereksimi riski yaklaşık 2,7 kat artmış bulundu. Yamaçake ve arkadaşlarının (67) 2012 yılında gerçekleştirdiği çalışmada AHN hastalarında VUR insidansı %10-40 arasında bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise bu oran %10 olarak saptandı. Reflü derecesi arttıkça hastaların reflü cerrahisine gidiş oranı beklendiği gibi artmış bulundu. Literatür de verilerimizi desteklemektedir. Düşük dereceli (I-II) reflüde genellikle konservatif tedavi tercih edilirken, yüksek dereceli (III-V) reflüde cerrahi tedaviye geçiş oranı belirgin şekilde artar (138–140). Yüksek dereceli reflüde böbrek hasarı, hidronefroz ve enfeksiyon riski daha fazla olduğundan, cerrahi müdahale daha sık önerilmektedir (138–141). Çalışmamızda Grade 1 ve Grade 2 reflülü hastalara refüye yönelik cerrahi müdahale yapılmadı. Grade 3 reflülerde hastaların 1/5'ine, grade 4 reflülerde 2/9'una, grade 5 reflülerde, 9/17'sine anti reflü cerrahi uygulandı. Bu durum, ileri derecede reflüde bile tüm hastaların cerrahiye yönlendirilmediğini ve konservatif yaklaşım ile izlendiğini göstermektedir. Bu kararı verirken diferansiyel renal fonksiyonda azalma, tekrarlayan İYE varlığı gibi ek faktörlerin de etkili olduğu söylenebilir. Genel olarak, bulgular, reflünün derecesi arttıkça cerrahi müdahale oranının arttığını, düşük dereceli reflülerde ise konservatif tedaviye öncelik verildiğini göstermektedir. Özellikle Grade 5 reflülü hastalarda cerrahi oranlarının dikkat çekecek derecede yüksek olması anlamlı olarak öne çıkmaktadır.

Radyonüklid Görüntüleme Verileri

Çalışmamızda cerrahi uygulanan hastaların radyonüklid görüntüleme yöntemlerinden elde edilen verileri, operasyon riskine etkileri açısından değerlendirildi.

MAG-3 sintigrafisi ile saptanan diferansiyel renal fonksiyon düzeyi ve obstrüktif tipte dilatasyon saptanmasının cerrahi kararına etkisi olduğu gözlemlendi. Benzer şekilde DMSA görüntülemelerinde saptanan diferansiyel böbrek fonksiyonu, korteks düzensizliği, hipoaktif alan varlığının cerrahi karar üzerinde etkili olduğu saptandı.

MAG-3 ile saptanan diferansiyel renal fonksiyon azalmasının, fonksiyonu normal olan hastalara kıyasla yaklaşık 2,4 kat; obstrüktif dilatasyon paterninin ise yaklaşık 11,0 kat cerrahi riskini artırdığı görüldü. DMSA ile saptanan diferansiyel renal fonksiyon azalmasının normal olanlara oranla 4,5 kat, korteks düzensizliği olanların olmayanlara oranla 3,3 kat, hipoaktif alan varlığının ise tek ve birden fazla hipoaktif alan saptanmasına göre sırasıyla 4,9 kat ve 7 kat risk artışına neden olduğu görüldü. Bu bulgular, radyonüklid görüntüleme parametrelerinin cerrahi müdahale gerekliliğiyle güçlü ve anlamlı ilişkiler taşıdığını göstermektedir. Literatürde de diferansiyel böbrek fonksiyonu azalmasının (<%40) ve obstrüktif tipte dilatasyonun cerrahi kararı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (8).

Komplikasyonların Cerrahi Kararına Etkisi

Hidronefrotik böbrekte ürolitiazis gelişimi ve hipertansiyonun cerrahi kararını etkilemediği görülürken; tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonunun ve atrofi gelişiminin risk faktörü olduğu saptandı. İYE varlığında cerrahi kararı riski yaklaşık 9 kat, atrofi (diferansiyel fonksiyonun %45'in altına düşmesi) 18,5 kat artmış bulundu.

Hidronefroz tanılı bebeklerde üriner sistemde yapısal patoloji (örneğin UPD, VUR, çift toplayıcı sistem gibi) olasılığı yüksektir. Bu yapısal bozukluklar idrar akımında staza yol açabileceğinden, doğumdan sonraki dönemde İYE gelişme riski artar. Özellikle VUR'u olan hastalarda, tekrarlayan İYE cerrahi endikasyonu olarak bildirilmiştir (142). Renal skar gelişme riski iki İYE sonrası %10, beş İYE sonrası ise %60 kadardır (11). Bu durum İYE, renal skar ve atrofi arasında ilişki olduğunu ve bu hastalarda cerrahi girişim riskinin yüksek olduğunu göstermektedir.

5.8 Komplikasyon Gelişimi

Hastaların takip sürecinde, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu, büyüme ve gelişme geriliği, böbrek atrofisi, hipertansiyon, proteinüri, böbrek yetmezliği gibi durumların biri veya birkaçı gelişenler **komplikasyon gözlenen hasta grubuna**; bu durumların hiçbiri gözlenmeyenler ise **komplikasyon gözlenmeyen hasta grubuna** dahil edilmiştir.

Olguların %25,8'inde tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu saptandı. Bunun dışında, hastaların %8,4'ünde ürolitiazis, %1,2'sında hipertansiyon, %2,3'ünde büyüme ve gelişme geriliği, %0,3'unda proteinüri ve %2,6'sında böbrek atrofisi mevcuttu.

5.8.1 Komplikasyon Gelişimini Etkileyen Faktörler

Komplikasyonlar kızlarda erkeklerden, pematürelerde term bebeklerden ve antenatal tanı alanlarda postnatal tanı alanlardan daha fazla görüldü. Doğum şekli ise komplikasyon gelişimi üzerine etkili değildi.

Cinsiyet

Cinsiyete göre komplikasyonların dağılımı karşılaştırıldığında ürolitiazis, büyüme gelişme geriliği, proteinüri ve hipertansiyon açısından fark saptanmadı. Ancak, **tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu** kızlarda yaklaşık 1,8 kat, renal **atrofi** gelişim riski ise 4,5 kat artmış bulundu. Bu bulgular, hidronefrozu olan kız bebeklerin tekrarlayan İYE ve atrofi yönünden daha yakın izlem gerektiğini göstermektedir. Literatürde benzer şekilde AHN'li kızlarda İYE riski erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur (143,144).

Gestasyon Yaşı

Prematüre ve term doğan hastalarda komplikasyonların dağılımı karşılaştırıldığında, **büyüme-gelişme geriliği** prematürelerde 5 kat daha fazla saptandı. Ancak prematüre bebeklerde büyüme ve gelişme geriliği yaygın olduğundan (145), bu durum doğrudan hidronefroza ilişkilendirilemedi. **Ürolitiazis** de prematüre hastalarda yaklaşık 2,8 kat daha fazla izlendi. Prematürelilik, ürolitiazis için bilinen bir risk faktörüdür. Total parenteral beslenme, furosemid ve gentamisin gibi nefrotoksik

antibiyotikler de prematüre bebeklerde ürolitiazis görülme sıklığını artırır (146). Bu nedenle bu durum da hidronefrozun değil, prematür doğumun doğal sonucu olarak değerlendirilebilir. **Hipertansiyon, proteinüri, renal atrofi ve tekrarlayan İYE** açısından **prematüre ve term doğan hastalar arasında** fark saptanmadı.

Tanı Zamanı

Tanı zamanına göre (antenatal vs. erken postnatal) komplikasyonların gelişimi karşılaştırıldığında **hipertansiyon, proteinüri, büyüme ve gelişme geriliği, ürolitiazis** varlığı ve **renal atrofi** açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi. Öte yandan, **tekrarlayan İYE** antenatal tanılı grupta 1,9 kat daha yüksek bulundu. Bu durumun kaynağı araştırıldığında antenatal ve postnatal grup arasında VUR sıklığı/şiddeti farklı değilken, obstrüktif üropati sıklığı antenatal grupta 3,5 kat daha yüksek bulundu. Bu nedenle antenatal dönemde tanı konan olguların daha çok obstrüktif patoloji ve İYE riski taşıdığı söylenebilir. Ancak, literatürde antenatal ve postnatal tanı alan bebeklerin karşılaştırıldığı başka bir çalışma bulamadık.

Ultrasonografik Bulgular

Sağ, sol veya bilateral hidronefroz varlığı komplikasyon gelişimi ile ilişki bulunmadı. Hidronefroz derecesi ile komplikasyon gelişimi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde UTDP2 (3 kat) ve UTDP3'te (3,6 kat) UTDP1'e göre komplikasyonlar daha yüksek oranda saptandı. SFU3 (3,4 kat) ve SFU4'te (5,3 kat) de SFU1'e göre komplikasyon sıklığı daha yüksek idi. Benzer şekilde, pelvis AP çapı komplikasyon grubunda (medyan 10 mm), komplikasyon gelişmeyen gruptan (medyan 7 mm) daha yüksek bulundu.

Karşı böbrekte CAKUT

Karşı böbrekte CAKUT varlığı ile komplikasyon gelişme durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

Tanı Grubu

Hastalar klinik tanılara göre gruplandırıldığında (non-obstrüktif dilatasyon, obstrüktif dilatasyon, VUR, VUR+obstrüktif dilatasyon) non-obstrüktif hasta

grubunda diğer hastalara oranla daha az komplikasyon gözlemlendi. Nonobstrüktif gruba oranla tüm komplikasyonlar, **VUR**'u olan hastalarda 4,8 kat, **obstrüktif dilatasyonu** olan hastalarda 4,5 kat, **VUR ve obstrüktif dilatasyon birlikteliği** bulunan hastalarda 56 kat daha yüksek bulundu. Literatürde benzer şekilde obstrüktif dilatasyon ve VUR birlikteliği olan hastalarda prognoz daha kötü olduğu, bu hastalarda daha fazla komplikasyon izlendiği bildirilmiştir (128).

Sonuç olarak, **UTD/SFU sınıflaması** ve **ekojenite artışı** gibi ultrasonografik bulgular ve **klirik tanı grubu** komplikasyon gelişme riskini belirlemede önemli faktörler olarak öne çıkmaktadır. Buna karşın, karşı böbrekteki CAKUT varlığının komplikasyon gelişimi üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

Tanı grubuyla ilişkisi saptanan gruplar İYE, atrofi ve hipertansiyondur.

5.9 Prognoz

Çalışmamızda, hidronefrozu olan olgular klinik izlem sonundaki prognozlarına göre dört gruba ayrıldı: tam düzelen (%66,9), kısmi düzelen (%12,7), durumu aynı kalan (%6,1) ve kötüye giden (%14,2). 64 AHN hastasının değerlendirildiği bir çalışmada AHN'nin düzeldiği veya AHN derecesinin gerilediği hastalar iyi prognoz grubuna ve AHN derecesini artan, parankimal skar, KBH veya sekonder hipertansiyon gibi komplikasyonlarla seyreden hastalar kötü prognoz grubuna dahil edilmiş ve iyi prognoz oranı %48,4 kötü prognoz oranı ise %51,6 olarak saptanmıştır (128). Madden ve arkadaşlarının yaşamın ilk bir yılında tanı alan izole SFU derece 1 ve 2 hidronefrozu antenatal hidronefroz hastalarının incelendiği bir çalışmada renal US takiplerine göre hastalar; tam düzenler, stabil kalanlar ve kötüleşenler olmak üzere üç gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Hastaların %59,9'sinin tam rezole olduğu, %37,6'unun stabil kaldığı veya kısmi iyileşme gösterdiği ve %2,6'sının ise kötüleştiği gösterilmiştir (147). Madden ve arkadaşlarının düşük riskli hidronefroz hastalarını seçmesi nedeniyle bizim çalışmamızdaki kötüye gidiş insidansının daha yüksek saptandığı düşünüldü.

Prognoz cinsiyet, doğum şekli ve matürite ile ilişkisi yoktu. Ancak antenatal tanı (3,7 kat) alanlarda kötüye gidiş daha fazlaydı. Postnatal dönemde tanı alanların sadece %5'inde kötüye gidiş olduğu gözlenirken bu oran antenatal hidronefroz için

%17 olarak saptandı. Bu durumun nedeninin antenatal dönemde tanı alan hastalarda daha çok obstüktif patoloji görülmesi (yaklaşık 3,5 kat) olabileceği düşünüldü.

Hidronefrotik böbreğin yönü değerlendirildiğinde, bilateral hidronefrozu olan hastalarda prognozun belirgin şekilde daha kötüye gittiği (yaklaşık olarak 1,5 kat) ancak sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark olmadığı görüldü. Bilateral hidronefroz varlığı başka çalışmalarda da kötü prognoz açısından risk faktörü olarak tanımlandı (148).

US'de ilk anlamlı değişikliğin gözlemlendiği zaman (ay cinsinden) karşılaştırıldı. **Tam düzelen hastalarda** US'de ilk anlamlı değişiklik ortalama $12,48 \pm 12,93$ ayda (medyan: 9 ay) gözlemlendi. **Kısmi düzelme gösteren hastalarda** bu süre ortalama $17,03 \pm 20,15$ ay (medyan: 11,5 ay), **Klinik durumu değişmeyenlerde** $19,57 \pm 20,51$ ay (medyan: 12 ay), **Klinik olarak kötüye giden hastalarda** ise $11,8 \pm 16,72$ ay (medyan: 4 ay) olarak bulundu. Bu bulgular, özellikle "tam düzelen" ve "kötüye giden" hastalarda US'deki değişikliklerin daha erken gözlemlendiğini göstermektedir. Öte yandan, "kısmi düzelme" ve "aynı kalan" gruplarda bu süre daha uzundur. Bu durum, US bulgularındaki erken değişimin bazı olgularda prognozun erken belirlenmesinde yol gösterici olabileceğini düşündürmektedir. Ultrasonografik takip verilerine dayanarak, ilk yıl ultrasonografik verileri ışığında hastaların klinik prognozlarının tahmin edilebileceği sonucuna varılabilir. Özellikle kötü prognoz grubuna ait hastalarda medyan 4. ay US sonucunun kötüye gidişi öngörmede değerli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum bebeğin büyümesi ile artan GFR nedeniyle obstrüktif patolojinin daha belirgin hale gelmelerinden kaynaklanabilir. 2014 yılında düşük dereceli hidronefroz hastaları üzerinde yapılan bir çalışmada hidronefrozu kötüleşen hastalardaki değişikliklerin ilk 12 ay içinde kaydedildiği bildirilmiştir. Bu çalışmada 12. ay değerlendirmesinde saptanan sonuçların takip sonundaki tam iyileşme, stabil kalma ve kötüleşme durumlarıyla korele olduğu saptanmıştır (147). Ulman ve arkadaşlarının, VUR'u olanları dışlayarak izole şiddetli (SFU derecesi 3-4) hidronefrozu olan 104 bebeği takip ettikleri çalışmada cerrahilerin hepsinin 15 aydan önce yapıldığı bildirilmiştir (149). Coplen ve arkadaşları ise AHN'li çocuklarda gerekli ameliyatların yarısının 6 aylıktan önce yapıldığını bildirmiştir. Sadece 62 çocukta 3'ü 18 aylıktan sonra ameliyat olmuştur. Bu çalışmada hidronefrozun ilerlemesinin ve/veya diferansiyel böbrek fonksiyonunda azalmanın en sık yaşamın ilk 12 ayında

meydana geldiği bildirilmiştir. (53). Yine birçok çalışmada ilk 12 ayda takibin önemli olduğu kötüleşen hidronefroz vakalarının çoğunun ilk yıl içinde içerisinde kötüleştiği bildirilmiştir (8,65).

Karşı böbrekte CAKUT varlığının hidronefrotik böbreğin prognozunu etkilemediği belirlenirken, UTD ve SFU sınıflamalarında dilatasyonun artışıyla birlikte klinik prognozun kötüleştiği gözlemlendi.

Çalışmamızda UTD ile prognoz arasındaki ilişki değerlendirildi. UTDP3 referans kategori olarak alındığında; UTDP1 grubunda kötü prognoz olasılığı %92,8 UTDP2 grubunda ise %51,4 daha düşük bulundu.

Aynı analiz SFU ile yapıldığında; SFU4 referans kategori olarak alındığında; SFU1 grubunda kötü prognoz olasılığı %95,3 SFU2 grubunda kötü prognoz olasılığı %90,2 daha düşük bulundu. SFU3 grubunda kötü prognoz olasılığı %59,1 daha düşük bulundu. Literatür verileri de daha yüksek dereceli hidronefrozun; kötü prognoz riskinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir (133).

6. SONUÇ

Çalışmamızda antenatal ve erken postnatal hidronefroz tanısı alan hastalar değerlendirildi. Hidronefrozun erkek hastalarda kız hastalara oranla, sol böbrekte sağa oranla daha sık görüldüğü saptandı. Hidronefrozun tutulan böbrek yönüne göre dağılımı %52,0 sol böbrek, %34,3 bilateral ve %13,7 sağ böbrek şeklindeydi. Hastalarımızın 118'inde bir veya daha fazla komplikasyon izlendi. En sık izlenen komplikasyon tekrarlayan İYE gelişimiydi ve hastaların %25,8'inde gelişti. Ürolitiazis %8,43, hipertansiyon %1,16, büyüme gelişme geriliği %2,33, atrofi %2,6 ve proteinüri %0,29 oranında gözlemlendi. Hiçbir hastamızda KBH gelişmedi.

Hastalarımızın %19,1'ine cerrahi uygulanırken, %80,9'u cerrahi uygulanmadan izlendi. Yapılan operasyonların %74,2'si üriner sistemde mevcut obstrüktif patolojilere müdahale amacıyla gerçekleştirildi, %18,2'si ise VUR nedeniyle opere edildi. Geriye kalan %7,6 hastaya ise diğer nedenlerle genitoüriner sisteme yönelik cerrahi uygulandı. Cerrahiye etkileyen prediktif faktörler değerlendirildi. Antenatal dönemde hidronefroz tanısı almanın, UTD, SFU skorlarının, yüksek AP çap değerlerinin ve MAG-3 sonuçlarının cerrahi kararında etkili olduğu gözlemlendi. Cerrahiye gidecek hastaları tahmin etmekte kullanılmak üzere %62,3 duyarlılık ve

%80,5 özgüllük değeri ile 10,5 mm AP çap açısından optimum kesim noktası olarak kullanılmak üzere önerildi. Yine hastada tekrarlayan İYE görülmesi, atrofi saptanması cerrahi kararında etkili faktörlerdi.

Komplikasyonlar açısından yapılan araştırmalarda kız hastalarda erkek hastalara kıyasla daha çok İYE ve atrofi izlendiği saptandı. UTD, SFU sınıflarının artması ve yüksek AP çap değerlerinin de bir veya daha fazla komplikasyon gelişimi üzerinde etkili olduğu saptandı. Antenatal dönemde tanınan hastaların daha çok İYE geçirdiği gözlemlendi bunun nedenlerine yönelik yapılan araştırmamızda bu hasta grubunun daha ileri hidronefroz derecelerine sahip olduğu ve daha fazla (yaklaşık 3,5 kat) obstrüktif patolojileri olduğu saptandı. Bu durum şu şekilde yorumlandı: Antenatal dönemde yapılan değerlendirmeler sonucu tanı alan ve doğuma kadar hidronefrozu sebat eden hastalar, genellikle daha şiddetli hidronefroz vakaları olup, bu hastalar obstetrisyenler tarafından tespit edilebilmektedir. Bununla birlikte, hafif dereceli hidronefrozlar, fetal ultrasonografik değerlendirmede tanı alamayabilir ve bu vakalar postnatal dönemde artan GFR ile radyolojik olarak tanınabilir hale geldiklerinde veya rutin taramalar sırasında tesadüfen saptanabilir. Bu durum, antenatal dönemde tanınarak izleme alınan yüksek riskli hidronefroz hastalarının cerrahi müdahale gereksinimlerinin daha fazla olmasını, İYE açısından daha riskli bulunmalarını ve prognozlarının genellikle daha kötü olmasını açıklamaktadır.

Hastaların takip sürecindeki US verilerine dayanarak hastaların prognozları değerlendirildiğinde; hastalar tam düzelen, kısmi düzelen, durumu aynı kalan ve kötüye gidenler şeklinde dört ayrı klinik gruba ayrıldı. Antenatal tanı alma, bilateral böbrek tutulumu, UTD, SFU sınıflamaları ve yüksek AP çap değerleri risk faktörü olarak saptandı. Tam düzelen hastalarda US'de ilk anlamlı değişiklik medyan 9 ayda gözlemlendi. Kısmi düzelme gösteren hastalarda bu süre 11,5 ay, klinik durumu değişmeyenlerde 12 ay, klinik olarak kötüye giden hastalarda ise 4 ay olarak saptandı. Hastaların özellikle ilk yıl takiplerinin önemli olduğu sonucuna varıldı.

7. KAYNAKÇA

1. Hamilton BE, Martin JA, Ventura SJ. National Vital Statistics Reports Volume 62, Number 3 September 6, 2013 [Internet]. 2012. Available from: http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr62/nvsr62_03_tables.pdf
2. Herthelius M. Antenatally detected urinary tract dilatation: long-term outcome. Vol. 38, *Pediatric Nephrology*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2023. p. 3221–7.
3. Woodward M, Frank D. Postnatal management of antenatal hydronephrosis. *BJU Int*. 2002 Jan 8;89(2):149–56.
4. Broadley P, McHugo J, Morgan I, Whittle MJ, Kilby MD. The 4 year outcome following the demonstration of bilateral renal pelvic dilatation on pre-natal renal ultrasound. *Br J Radiol*. 1999 Mar 1;72(855):265–70.
5. Ismaili K, Hall M, Donner C, Thomas D, Vermeylen D, Avni FE. Results of systematic screening for minor degrees of fetal renal pelvis dilatation in an unselected population. *Am J Obstet Gynecol*. 2003 Jan;188(1):242–6.
6. Balthazar A, Herndon CDA. Prenatal Urinary Tract Dilatation. Vol. 45, *Urologic Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2018. p. 641–57.
7. Sidhu G, Beyene J, Rosenblum ND. Outcome of isolated antenatal hydronephrosis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Nephrology*. 2006 Feb 17;21(2):218–24.
8. Nguyen HT, Herndon CDA, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol*. 2010 Jun;6(3):212–31.
9. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: Introduction to the system used by the society for fetal urology. *Pediatr Radiol*. 1993 Oct;23(6):478–80.
10. Zanetta VC, Rosman BM, Bromley B, Shipp TD, Chow JS, Campbell JB, et al. Variations in Management of Mild Prenatal Hydronephrosis Among Maternal-Fetal Medicine Obstetricians, and Pediatric Urologists and Radiologists. *Journal of Urology*. 2012 Nov;188(5):1935–9.
11. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal

- urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol*. 2014 Dec;10(6):982–98.
12. Schaefer F, Greenbaum LA. *Pediatric Kidney Disease Third Edition*.
 13. Potter EL. *Normal and abnormal development of the kidney*. . Chicago: Year Book Medical Publishers. 1972;
 14. Reiser MF, Kauczor HU, Hricak H, Knauth M, Quaia E. *Medical Radiology Diagnostic Imaging Radiological Imaging of the Kidney Second Edition* [Internet]. Available from: <http://www.springer.com/series/4354>
 15. Staack A, Donjacour AA, Brody J, Cunha GR, Carroll P. Mouse urogenital development: a practical approach. *Differentiation*. 2003 Sep;71(7):402–13.
 16. Little MH, McMahon AP. *Mammalian Kidney Development: Principles, Progress, and Projections*. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2012 May 1;4(5):a008300–a008300.
 17. Docimo SG. *The Kelalis-King-Belman Textbook of CLINICAL PEDIATRIC UROLOGY EDITOR-IN-CHIEF DOUGLAS A CANNING ANTOINE E KHOURY DOCIMO CANNING KHOURY FIFTH EDITION FIFTH EDITION*.
 18. *Third Edition Clinical Pediatric TMephrology*.
 19. Rosenblum S, Pal A, Reidy K. Renal development in the fetus and premature infant. Vol. 22, *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. W.B. Saunders Ltd; 2017. p. 58–66.
 20. Rosenblum ND. Developmental biology of the human kidney. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2008 Jun;13(3):125–32.
 21. Costantini F. Genetic controls and cellular behaviors in branching morphogenesis of the renal collecting system. *WIREs Developmental Biology*. 2012 Sep 4;1(5):693–713.
 22. Mark A Underwood MD WMGM& MPSM. Amniotic Fluid: Not Just Fetal Urine Anymore. *Journal of Perinatology* . 2005;341–8.
 23. Verburg BO, Geelhoed JJM, Steegers EAP, Hofman A, Moll HA, Witteman JCM, et al. Fetal kidney volume and its association with growth and blood flow in fetal life: The Generation R Study. *Kidney Int*. 2007 Sep;72(6):754–61.

24. Hinchliffe SA, Sargent PH, Howard C V, Chan YF, van Velzen D. Human intrauterine renal growth expressed in absolute number of glomeruli assessed by the disector method and Cavalieri principle. *Lab Invest.* 1991 Jun;64(6):777–84.
25. Moritz KM, Dodic M, Wintour EM. Kidney development and the fetal programming of adult disease. *BioEssays.* 2003 Mar 20;25(3):212–20.
26. Mañalich R, Reyes L, Herrera M, Melendi C, Fundora I. Relationship between weight at birth and the number and size of renal glomeruli in humans: A histomorphometric study. *Kidney Int.* 2000 Aug;58(2):770–3.
27. HINCHLIFFE SA, LYNCH MRJ, SARGENT PH, HOWARD C V., VAN VELZEN D. The effect of intrauterine growth retardation on the development of renal nephrons. *BJOG.* 1992 Apr 19;99(4):296–301.
28. Bertram JF, Douglas-Denton RN, Diouf B, Hughson MD, Hoy WE. Human nephron number: implications for health and disease. *Pediatric Nephrology.* 2011 Sep 1;26(9):1529–33.
29. Turkmen MA. TEMEL PEDIATRİ. Hasanoglu E, Dusunsel R, Bideci A, Boduroglu K, editors. 2020. 1673 p.
30. Scott JE, Hunter EW, Lee RE, Matthews JN. Ultrasound measurement of renal size in newborn infants. *Arch Dis Child.* 1990 Apr 1;65(4 Spec No):361–4.
31. Lafortune M, Constantin A, Breton G, Vallee C. Sonography of the hypertrophied column of Bertin. *American Journal of Roentgenology.* 1986 Jan 1;146(1):53–6.
32. Soriano RM, Penfold D, Leslie SW. *Anatomy, Abdomen and Pelvis: Kidneys.* 2024.
33. McMahon RS, Penfold D, Bashir K. *Anatomy, Abdomen and Pelvis: Kidney Collecting Ducts.* 2024.
34. Scott RP, Quaggin SE. The cell biology of renal filtration. *Journal of Cell Biology.* 2015 Apr 27;209(2):199–210.
35. Delarue C, Delton I, Fiorini F, Homo-Delarche F, Fasolo A, Braquet P, et al. Endothelin stimulates steroid secretion by frog adrenal gland in vitro: evidence for the involvement of prostaglandins and extracellular calcium in

- the mechanism of action of endothelin. *Endocrinology*. 1990 Oct;127(4):2001–8.
36. Falkson SR, Bordoni B. Anatomy, Abdomen and Pelvis: Bowman Capsule. 2024.
 37. Pollak MR, Quaggin SE, Hoenig MP, Dworkin LD. The Glomerulus. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2014 Aug;9(8):1461–9.
 38. Yalçinkaya F, Özçakar ZB. Management of antenatal hydronephrosis. *Pediatric Nephrology*. 2020 Dec 6;35(12):2231–9.
 39. Ismaili K, Avni FE, Martin Wissing K, Hall M. Long-term clinical outcome of infants with mild and moderate fetal pyelectasis: validation of neonatal ultrasound as a screening tool to detect significant nephrouropathies. *J Pediatr*. 2004 Jun;144(6):759–65.
 40. Sairam S, Al-Habib A, Sasson S, Thilaganathan B. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2001 Mar 16;17(3):191–6.
 41. Longpre M, Nguan A, MacNeily AE, Afshar K. Prediction of the outcome of antenatally diagnosed hydronephrosis: A multivariable analysis. *J Pediatr Urol*. 2012 Apr;8(2):135–9.
 42. Nguyen HT, Herndon CDA, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol*. 2010 Jun;6(3):212–31.
 43. Matsui F, Shimada K, Matsumoto F, Takano S. Late Recurrence of Symptomatic Hydronephrosis in Patients With Prenatally Detected Hydronephrosis and Spontaneous Improvement. *Journal of Urology*. 2008 Jul;180(1):322–5.
 44. Signorelli M, Cerri V, Taddei F, Groli C, Bianchi UA. Prenatal diagnosis and management of mild fetal pyelectasis: implications for neonatal outcome and follow-up. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2005 Feb;118(2):154–9.

45. Brown BP, Simoneaux SF, Dillman JR, Rigsby CK, Iyer RS, Alazraki AL, et al. ACR Appropriateness Criteria® Antenatal Hydronephrosis–Infant. *Journal of the American College of Radiology*. 2020 Nov;17(11):S367–79.
46. Policiano C, Djokovic D, Carvalho R, Monteiro C, Melo MA, Graça LM. Ultrasound antenatal detection of urinary tract anomalies in the last decade: outcome and prognosis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2015 May 24;28(8):959–63.
47. Tonni G, Vito I, Ventura A, Grisolia G, De Felice C. Fetal lower urinary tract obstruction and its management. *Arch Gynecol Obstet*. 2013 Feb 9;287(2):187–94.
48. Bell D, Jin T. Urinary tract dilatation classification. In: Radiopaedia.org. Radiopaedia.org; 2019.
49. Gökaslan F, Yalçinkaya F, Fitöz S, Özçakar ZB. Evaluation and Outcome of Antenatal Hydronephrosis: A Prospective Study. *Ren Fail*. 2012 Jul 17;34(6):718–21.
50. Odibo AO, Marchiano D, Quinones JN, Riesch D, Egan JFX, Macones GA. Mild pyelectasis: evaluating the relationship between gestational age and renal pelvic anterior–posterior diameter. *Prenat Diagn*. 2003 Oct 4;23(10):824–7.
51. Chitty LS, Altman DG. Charts of fetal size: kidney and renal pelvis measurements. *Prenat Diagn*. 2003 Nov 7;23(11):891–7.
52. DHILLON. Prenatally diagnosed hydronephrosis: the Great Ormond Street experience. *Br J Urol*. 1998 Apr 4;81(S2):39–44.
53. Coplen DE, Austin PF, Yan Y, Blanco VM, Dicke JM. The Magnitude of Fetal Renal Pelvic Dilatation can Identify Obstructive Postnatal Hydronephrosis, and Direct Postnatal Evaluation and Management. *Journal of Urology*. 2006 Aug;176(2):724–7.
54. Marks A, Maizels M, Mickelson J, Yerkes E, Anthony Herndon CD, Lane J, et al. Effectiveness of the computer enhanced visual learning method in teaching the society for fetal urology hydronephrosis grading system for urology trainees. *J Pediatr Urol*. 2011 Apr;7(2):113–7.
55. Erickson BA, Maizels M, Shore RM, Pazona JF, Hagerty JA, Yerkes EB, et al. Newborn society of fetal urology grade 3 hydronephrosis is equivalent to

- preserved percentage differential function. *J Pediatr Urol.* 2007 Oct;3(5):382–6.
56. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: Introduction to the system used by the society for fetal urology. *Pediatr Radiol.* 1993 Oct;23(6):478–80.
 57. Timberlake MD, Herndon CDA. Mild to moderate postnatal hydronephrosis—grading systems and management. *Nat Rev Urol.* 2013 Nov 20;10(11):649–56.
 58. Dejter SW, Gibbons MD. The Fate of Infant Kidneys with Fetal Hydronephrosis but Initially Normal Postnatal Sonography. *Journal of Urology.* 1989 Aug;142(2 Part 2):661–2.
 59. Laing FC, Burke VD, Wing VW, Jeffrey RB, Hashimoto B. Postpartum evaluation of fetal hydronephrosis: optimal timing for follow-up sonography. *Radiology.* 1984 Aug;152(2):423–4.
 60. Wiener JS, O'Hara SM. Optimal timing of initial postnatal ultrasonography in newborns with prenatal hydronephrosis. *J Urol.* 2002 Oct;168(4 Pt 2):1826–9; discussion 1829.
 61. Braga LH, McGrath M, Farrokhyar F, Jegatheeswaran K, Lorenzo AJ. Associations of Initial Society for Fetal Urology Grades and Urinary Tract Dilatation Risk Groups with Clinical Outcomes in Patients with Isolated Prenatal Hydronephrosis. *Journal of Urology.* 2017 Mar;197(3 Part 2):831–7.
 62. Han M, Kim HG, Lee JD, Park SY, Sur YK. Conversion and reliability of two urological grading systems in infants: the Society for Fetal Urology and the urinary tract dilatation classifications system. *Pediatr Radiol.* 2017 Jan 10;47(1):65–73.
 63. Braga LH, McGrath M, Farrokhyar F, Jegatheeswaran K, Lorenzo AJ. Society for Fetal Urology Classification vs Urinary Tract Dilation Grading System for Prognostication in Prenatal Hydronephrosis: A Time to Resolution Analysis. *Journal of Urology.* 2018 Jun;199(6):1615–21.
 64. De Kort E, Bambang Oetomo S, Zegers S. The long-term outcome of antenatal hydronephrosis up to 15 millimetres justifies a noninvasive postnatal follow-up. *Acta Paediatr.* 2008 Jun 15;97(6):708–13.

65. Mallik M, Watson AR. Antenatally detected urinary tract abnormalities: more detection but less action. *Pediatric Nephrology*. 2008 Jun 1;23(6):897–904.
66. Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, Nguyen HT. Antenatal Hydronephrosis as a Predictor of Postnatal Outcome: A Meta-analysis. *Pediatrics*. 2006 Aug 1;118(2):586–93.
67. Yamaçake KGR, Nguyen HT. Current management of antenatal hydronephrosis. *Pediatric Nephrology*. 2013 Feb 27;28(2):237–43.
68. Clayton DB, Brock JW. Prenatal ultrasonography: Implications for pediatric urology. *J Pediatr Urol*. 2011 Apr;7(2):118–25.
69. HERNDON CDA, McKENNA PH, KOLON TF, GONZALES ET, BARKER LA, DOCIMO SG. A MULTICENTER OUTCOMES ANALYSIS OF PATIENTS WITH NEONATAL REFLUX PRESENTING WITH PRENATAL HYDRONEPHROSIS. *Journal of Urology*. 1999 Sep;162(3 Part 2):1203–8.
70. Sairam S, Al-Habib A, Sasson S, Thilaganathan B. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2001 Mar 16;17(3):191–6.
71. Sharma G. Postnatal management of antenatally detected hydronephrosis. *World J Clin Urol*. 2014;3(3):283.
72. Chow JS, Koning JL, Back SJ, Nguyen HT, Phelps A, Darge K. Classification of pediatric urinary tract dilation: the new language. *Pediatr Radiol*. 2017 Aug 4;47(9):1109–15.
73. Psooy K, Pike J. Investigation and management of antenatally detected hydronephrosis. *Canadian Urological Association Journal*. 2013 Apr 25;3(1):69.
74. Biard JM, Johnson MP, Carr MC, Wilson RD, Hedrick HL, Pavlock C, et al. Long-Term Outcomes in Children Treated by Prenatal Vesicoamniotic Shunting for Lower Urinary Tract Obstruction. *Obstetrics & Gynecology*. 2005 Sep;106(3):503–8.
75. Morris R, Malin G, Khan K, Kilby M. Systematic review of the effectiveness of antenatal intervention for the treatment of congenital lower urinary tract obstruction. *BJOG*. 2010 Mar 8;117(4):382–90.

76. Freedman AL, Johnson MP, Smith CA, Gonzalez R, Evans MI. Long-term outcome in children after antenatal intervention for obstructive uropathies. *The Lancet*. 1999 Jul;354(9176):374–7.
77. Johnson MP, Corsi P, Bradfield W, Hume RF, Smith C, Flake AW, et al. Sequential urinalysis improves evaluation of fetal renal function in obstructive uropathy. *Am J Obstet Gynecol*. 1995 Jul;173(1):59–65.
78. Ruano R, Sananes N, Sangi-Haghpeykar H, Hernandez-Ruano S, Moog R, Becmeur F, et al. Fetal intervention for severe lower urinary tract obstruction: a multicenter case–control study comparing fetal cystoscopy with vesicoamniotic shunting. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2015 Apr 2;45(4):452–8.
79. Morris RK, Malin GL, Quinlan-Jones E, Middleton LJ, Hemming K, Burke D, et al. Percutaneous vesicoamniotic shunting versus conservative management for fetal lower urinary tract obstruction (PLUTO): a randomised trial. *The Lancet*. 2013 Nov;382(9903):1496–506.
80. Braga LH, Mijovic H, Farrokhyar F, Pemberton J, DeMaria J, Lorenzo AJ. Antibiotic Prophylaxis for Urinary Tract Infections in Antenatal Hydronephrosis. *Pediatrics*. 2013 Jan 1;131(1):e251–61.
81. Zareba P, Lorenzo AJ, Braga LH. Risk Factors for Febrile Urinary Tract Infection in Infants with Prenatal Hydronephrosis: Comprehensive Single Center Analysis. *Journal of Urology*. 2014 May;191(5S):1614–9.
82. Alconcher L, Tombesi M. Mild antenatal hydronephrosis: management controversies. *Pediatric Nephrology*. 2004 Jul 1;19(7):819–20.
83. Dejter SW, Gibbons MD. The Fate of Infant Kidneys with Fetal Hydronephrosis but Initially Normal Postnatal Sonography. *Journal of Urology*. 1989 Aug;142(2 Part 2):661–2.
84. Laing FC, Burke VD, Wing VW, Jeffrey RB, Hashimoto B. Postpartum evaluation of fetal hydronephrosis: optimal timing for follow-up sonography. *Radiology*. 1984 Aug;152(2):423–4.
85. Herndon CDA. Editorial Comment. *Journal of Urology*. 2015 Feb;193(2):642–642.

86. Aksu N, Yavaşcan Ö, Kangın M, Kara OD, Aydın Y, Erdoğan H, et al. Postnatal management of infants with antenatally detected hydronephrosis. *Pediatric Nephrology*. 2005 Sep 16;20(9):1253–9.
87. Gatti JM, Broecker BH, Scherz HC, Perez-Brayfield MR, Kirsch AJ. Antenatal hydronephrosis with postnatal resolution: how long are postnatal studies warranted? *Urology*. 2001 Jun;57(6):1178.
88. Zee RS, Herndon CDA. Prenatal Diagnosis of Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. In: *Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract*. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 265–86.
89. Phan V, Traubici J, Hershenfield B, Stephens D, Rosenblum ND, Geary DF. Vesicoureteral reflux in infants with isolated antenatal hydronephrosis. *Pediatric Nephrology*. 2003 Dec 1;18(12):1224–8.
90. COOPER CS, CHUNG BI, KIRSCH AJ, CANNING DA, SNYDER HM. THE OUTCOME OF STOPPING PROPHYLACTIC ANTIBIOTICS IN OLDER CHILDREN WITH VESICOURETERAL REFLUX. *Journal of Urology*. 2000 Jan;163(1):269–73.
91. Kitchens DM, Herndon A, Joseph DB. Outcome After Discontinuing Prophylactic Antibiotics in Children With Persistent Vesicoureteral Reflux. *Journal of Urology*. 2010 Oct;184(4S):1594–7.
92. Frimberger D, Mercado-Deane MG, McKenna PH, Austin JC, Austin PF, Cooper CS, et al. Establishing a Standard Protocol for the Voiding Cystourethrography. *Pediatrics*. 2016 Nov 1;138(5).
93. Goske MJ, Applegate KE, Boylan J, Butler PF, Callahan MJ, Coley BD, et al. The ‘Image Gently’ campaign: increasing CT radiation dose awareness through a national education and awareness program. *Pediatr Radiol*. 2008 Mar 17;38(3):265–9.
94. Alexander SE, Arlen AM, Storm DW, Kieran K, Cooper CS. Bladder Volume at Onset of Vesicoureteral Reflux is an Independent Risk Factor for Breakthrough Febrile Urinary Tract Infection. *Journal of Urology*. 2015 Apr;193(4):1342–6.
95. Papadopoulou F, Efremidis SC, Economou A, Badouraki M, Panteleli M, Papachristou F, et al. Cyclic voiding cystourethrography: Is vesicoureteral

- reflux missed with standard voiding cystourethrography? *Eur Radiol*. 2002 Mar 3;12(3):666–70.
96. Conway JJ, Maizels M. The “well tempered” diuretic renogram: a standard method to examine the asymptomatic neonate with hydronephrosis or hydroureteronephrosis. A report from combined meetings of The Society for Fetal Urology and members of The Pediatric Nuclear Medicine Council--The Society of Nuclear Medicine. *J Nucl Med*. 1992 Nov;33(11):2047–51.
 97. Stratton KL, Pope JC, Adams MC, Brock JW, Thomas JC. Implications of Ionizing Radiation in the Pediatric Urology Patient. *Journal of Urology*. 2010 Jun;183(6):2137–42.
 98. Sussman RD, Blum ES, Sprague BM, Majd M, Rushton HG, Pohl HG. Prediction of Clinical Outcomes in Prenatal Hydronephrosis: Importance of Gravity Assisted Drainage. *Journal of Urology*. 2017 Mar;197(3 Part 2):838–44.
 99. Jones RA, Perez-Brayfield MR, Kirsch AJ, Grattan-Smith JD. Renal Transit Time with MR Urography in Children. *Radiology*. 2004 Oct;233(1):41–50.
 100. McMann LP, Kirsch AJ, Scherz HC, Smith EA, Jones RA, Shehata BM, et al. Magnetic Resonance Urography in the Evaluation of Prenatally Diagnosed Hydronephrosis and Renal Dysgenesis. *Journal of Urology*. 2006 Oct;176(4S):1786–92.
 101. PEREZ-BRAYFIELD MR, KIRSCH AJ, JONES RA, GRATTAN-SMITH JD. A Prospective Study Comparing Ultrasound, Nuclear Scintigraphy and Dynamic Contrast Enhanced Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Hydronephrosis. *Journal of Urology*. 2003 Oct;170(4 Part 1):1330–4.
 102. Zee RS, Herbst KW, Kim C, McKenna PH, Bentley T, Cooper CS, et al. Urinary tract infections in children with prenatal hydronephrosis: A risk assessment from the Society for Fetal Urology Hydronephrosis Registry. *J Pediatr Urol*. 2016 Aug;12(4):261.e1-261.e7.
 103. Braga LH, Farrokhyar F, D’Cruz J, Pemberton J, Lorenzo AJ. Risk Factors for Febrile Urinary Tract Infection in Children with Prenatal Hydronephrosis: A Prospective Study. *Journal of Urology*. 2015 May;193(5S):1766–71.

104. Merguerian PA, Herz D, McQuiston L, Van Bibber M. Variation Among Pediatric Urologists and Across 2 Continents in Antibiotic Prophylaxis and Evaluation for Prenatally Detected Hydronephrosis: A Survey of American and European Pediatric Urologists. *Journal of Urology*. 2010 Oct;184(4S):1710–5.
105. Braga LH, Pemberton J, Heaman J, DeMaria J, Lorenzo AJ. Pilot Randomized, Placebo Controlled Trial to Investigate the Effect of Antibiotic Prophylaxis on the Rate of Urinary Tract Infection in Infants with Prenatal Hydronephrosis. *Journal of Urology*. 2014 May;191(5S):1501–7.
106. Coelho GM, Bouzada MCF, Pereira AK, Figueiredo BF, Leite MRS, Oliveira DS, et al. Outcome of isolated antenatal hydronephrosis: a prospective cohort study. *Pediatric Nephrology*. 2007 Oct 1;22(10):1727–34.
107. Estrada CR, Peters CA, Retik AB, Nguyen HT. Vesicoureteral Reflux and Urinary Tract Infection in Children With a History of Prenatal Hydronephrosis—Should Voiding Cystourethrography be Performed in Cases of Postnatally Persistent Grade II Hydronephrosis? *Journal of Urology*. 2009 Feb;181(2):801–7.
108. Grierosu IC, Starcea IM, Jalloul W, Mocanu MA, Bogos RA, Lazaruc TI, et al. Particularities in the “Oldie but Goldie” Tc-99m DMSA Renography: A Retrospective Reference Centre Overview of 931 Children. *Diagnostics*. 2025 Apr 17;15(8):1025.
109. Ammenti A, Cataldi L, Chimenz R, Fanos V, La Manna A, Marra G, et al. Febrile urinary tract infections in young children: recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up. *Acta Paediatr*. 2012 May 3;101(5):451–7.
110. Leung AKC, Wong AHC, Barg SSN. Proteinuria in Children: Evaluation and Differential Diagnosis [Internet]. Vol. 95. 2017. Available from: www.aafp.org/afp.
111. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017 Sep 1;140(3).
112. de Onis M. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr*. 2006 Apr 2;95(S450):76–85.

113. Longpre M, Nguan A, MacNeily AE, Afshar K. Prediction of the outcome of antenatally diagnosed hydronephrosis: A multivariable analysis. *J Pediatr Urol.* 2012 Apr;8(2):135–9.
114. Christodoulou M. Guidelines for UTI and antenatal hydronephrosis should be gender specific. *Nat Rev Urol.* 2015 Sep 18;12(9):476–476.
115. Scott JE, Renwick M. Urological anomalies in the Northern Region Fetal Abnormality Survey. *Arch Dis Child.* 1993 Jan 1;68(1 Spec No):22–6.
116. Orabi M, Abozaid S, Sallout B, Shaheen AA, Heena H, Al Matary A. Outcomes of Isolated Antenatal Hydronephrosis at First Year of Life. *Oman Med J.* 2018 Mar 29;33(2):126–32.
117. Walsh TJ, Hsieh S, Grady R, Mueller BA. Antenatal Hydronephrosis and the Risk of Pyelonephritis Hospitalization During the First Year of Life. *Urology.* 2007 May;69(5):970–4.
118. Yiee J, Wilcox D. Management of fetal hydronephrosis. Vol. 23, *Pediatric Nephrology.* 2008. p. 347–53.
119. De Kort E, Bambang Oetomo S, Zegers S. The long-term outcome of antenatal hydronephrosis up to 15 millimetres justifies a noninvasive postnatal follow-up. *Acta Paediatr.* 2008 Jun 15;97(6):708–13.
120. Shokeir AA, Nijman RJM. Antenatal hydronephrosis: changing concepts in diagnosis and subsequent management. *BJU Int.* 2000 May 24;85(8):987–94.
121. HIRAOKA M, MORIKAWA K, HORI C, TSUCHIDA S, KASUGA K, TOMINAGA T, et al. Left renal pelvis of male neonates is predisposed to dilatation. *Pediatrics International.* 1995 Jun 19;37(3):352–4.
122. Becker AM. Postnatal evaluation of infants with an abnormal antenatal renal sonogram. *Curr Opin Pediatr.* 2009 Apr;21(2):207–13.
123. Berrocal T, Pinilla I, Gutiérrez J, Prieto C, de Pablo L, del Hoyo ML. Mild hydronephrosis in newborns and infants: can ultrasound predict the presence of vesicoureteral reflux. *Pediatric Nephrology.* 2007 Jan 1;22(1):91–6.
124. Çivilibal Tang N, Dursun M, Civilibal M. Antenatal Hidronefrozlu Bebeklerin Doğum Sonrası İzlemi. *Dicle Tıp Dergisi [Internet].* 2024 Dec 27;51(4):557–64. Available from: <http://dergipark.org.tr/tr/doi/10.5798/dicletip.1608126>

125. Costa FP, Simões e Silva AC, Mak RH, Ix JH, Vasconcelos MA, Dias CS, et al. A clinical predictive model of renal injury in children with isolated antenatal hydronephrosis. *Clin Kidney J.* 2020 Oct 1;13(5):834–41.
126. Bujons A, Burgu B, Castagnetti M, Pakkasjärvi N, Quaedackers J, Rawashdeh Y, et al. *Paediatric Urology EAU Guidelines on.* 2024.
127. Emma F, Goldstein SL, Bagga A, Bates CM, Shroff R. *Pediatric Nephrology: Eighth Edition.* Pediatric Nephrology: Eighth Edition. Springer International Publishing; 2022. 1–2134 p.
128. Safdar O, Safhi MA, Saggaf O, Algethami HR, Alhalabi M, Alnajrani EM, et al. Assessment of the Etiologies and Outcomes of Antenatal Hydronephrosis in Patients at King Abdulaziz University Hospital. *Cureus.* 2020 Apr 10;
129. Duong HP, Piepsz A, Khelif K, Collier F, de Man K, Damry N, et al. Transverse comparisons between ultrasound and radionuclide parameters in children with presumed antenatally detected pelvi-ureteric junction obstruction. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2015 May 13;42(6):940–6.
130. Phan V, Traubici J, Hershenfield B, Stephens D, Rosenblum ND, Geary DF. Vesicoureteral reflux in infants with isolated antenatal hydronephrosis. *Pediatric Nephrology.* 2003 Dec 1;18(12):1224–8.
131. Chertin B, Pollack A, Koulikov D, Rabinowitz R, Hain D, Hadas-Halpren I, et al. Conservative Treatment of Ureteropelvic Junction Obstruction in Children with Antenatal Diagnosis of Hydronephrosis: Lessons Learned after 16 Years of Follow-Up. *Eur Urol.* 2006 Apr;49(4):734–9.
132. Silay MS, Undre S, Nambiar AK, Dogan HS, Kocvara R, Nijman RJM, et al. Role of antibiotic prophylaxis in antenatal hydronephrosis: A systematic review from the European Association of Urology/European Society for Paediatric Urology Guidelines Panel. *J Pediatr Urol.* 2017 Jun;13(3):306–15.
133. Baker ZG, Hannallah A, Trabold M, Estell D, Deng C, Chang AY, et al. Association between severity of prenatally diagnosed hydronephrosis and receipt of surgical intervention postnatally among patients seen at a fetal-maternal center. *BMC Urol.* 2021 Dec 7;21(1):54.

134. ÖNAL M, ÖNAL HG. Epidemiological and clinical characteristics, management, and outcomes of antenatal hydronephrosis: A single-centre experience of 229 cases. *J Exp Clin Med*. 2023 Mar 18;40(1):113–5.
135. Dos Santos J, Parekh RS, Piscione TD, Hassouna T, Figueroa V, Gonima P, et al. A New Grading System for the Management of Antenatal Hydronephrosis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015 Oct 7;10(10):1783–90.
136. Arora S, Yadav P, Kumar M, Singh SK, Sureka SK, Mittal V, et al. Predictors for the need of surgery in antenatally detected hydronephrosis due to UPJ obstruction – A prospective multivariate analysis. *J Pediatr Urol*. 2015 Oct;11(5):248.e1-248.e5.
137. Lim DJ, Park JY, Kim JH, Paick SH, Oh SJ, Choi H. Clinical Characteristics and Outcome of Hydronephrosis Detected by Prenatal Ultrasonography. *J Korean Med Sci*. 2003;18(6):859.
138. ABOUTALEB H, BOLDUC S, BÄGLI DJ, KHOURY AE. Correlation of Vesicoureteral Reflux With Degree of Hydronephrosis and the Impact of Antireflux Surgery. *Journal of Urology*. 2003 Oct;170(4 Part 2):1560–2.
139. JANSEN H, SCHOLTMEIJER RJ. Results of Surgical Treatment of Severe Vesicoureteric Reflux: Retrospective Study of Reflux Grades 4 and 5. *Br J Urol*. 1990 Apr 26;65(4):413–7.
140. Choi W, Nam W, Lee C, Han JH, Shin JH, Kim KS, et al. Long-term Outcomes of Endoscopic Anti-reflux Surgery in Pediatric Patients with Vesicoureteral Reflux: Urinary Tract Infection, Renal Scarring, and Predictive Factors for Success. *J Korean Med Sci*. 2018;33(38).
141. Willscher MK, Bauer SB, Zammuto PJ, Retik AB. Renal Growth and Urinary Infection Following Antireflux Surgery in Infants and Children. *Journal of Urology*. 1976 Jun;115(6):722–5.
142. Aksu N, Yavaşcan Ö, Kangın M, Kara OD, Aydın Y, Erdoğan H, et al. Postnatal management of infants with antenatally detected hydronephrosis. *Pediatric Nephrology*. 2005 Sep 16;20(9):1253–9.
143. Visuri S, Jahnukainen T, Taskinen S. Incidence of urinary tract infections in infants with antenatally diagnosed hydronephrosis—A retrospective single center study. *J Pediatr Surg*. 2017 Sep;52(9):1503–6.

144. Leigh J, Rickard M, Sanger S, Petropoulos J, Braga LH, Chanchlani R. Antibiotic prophylaxis for prevention of urinary tract infections in the first year of life in children with vesicoureteral reflux diagnosed in the workup of antenatal hydronephrosis: a systematic review. *Pediatric Nephrology*. 2020 Sep 30;35(9):1639–46.
145. Kerstjens JM, de Winter AF, Bocca-Tjeertes IF, ten Vergert EMJ, Reijneveld SA, Bos AF. Developmental Delay in Moderately Preterm-Born Children at School Entry. *J Pediatr*. 2011 Jul;159(1):92–8.
146. Çamlar SA, Soylu A, Kavukçu S. Characteristics of infant urolithiasis: A single center experience in western Turkey. *J Pediatr Urol*. 2020 Aug;16(4):463.e1-463.e6.
147. Madden-Fuentes RJ, McNamara ER, Nseyo U, Wiener JS, Routh JC, Ross SS. Resolution rate of isolated low-grade hydronephrosis diagnosed within the first year of life. *J Pediatr Urol*. 2014 Aug;10(4):639–44.
148. Thotakura R, Anjum F. Hydronephrosis and Hydroureter. 2025.
149. ULMAN I, JAYANTHI VR, KOFF SA. THE LONG-TERM FOLLOWUP OF NEWBORNS WITH SEVERE UNILATERAL HYDRONEPHROSIS INITIALLY TREATED NONOPERATIVELY. *J Urol*. 2000 Sep;1101–5.

8. EKLER

8.1. EK-1 Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2024/11-13	Tarih:20.03.2024			
	Prof.Dr. Salih Kavukçu'nun sorumlusu olduğu "Antenatal ve Erken Postnatal Üriner Sistem Dilatasyonu Tanısı Alan Olguların Uzun Dönem Seyrinin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın mevcut haliyle etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.				
ETİK KURUL BİLGİLERİ					
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
ETİK KURUL ÜYELERİ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?	
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Şükran Köse (Başkan Yardımcısı)	Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Özgür Er	Endodonti A.D.	Diş Hekimliği Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Hatice Şimşek Keskin	Halk Sağlığı	DEÜ Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Nil Hocaoglu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Gamze Tuna	Tıbbi Biyokimya	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

8.2 EK.2. OLGU VERİ KAYIT FORMU

Hasta Numarası:		
Cinsiyet:		
Doğum şekli (Sezeryan/Vajinal yol)		
Doğum haftası:		
Tanı yaşı (antenatal/postnatal 3 ay) :		
Patolojik Böbrek (sağ/sol/bilateral) :		
Başlangıç Ultrasonografi Verileri		
Pelvis AP Çap (mm)		
Böbrek Boyutları (cm)		
Parankim Kalınlığı (cm)		
Parankim Ekojenitesi (N/PATOLOJİK)		
“SFU” Hidronefroz Derecesi/UTD Derecesi		
Mesane bulguları (var/yok)		
Üreter bulgular (var/yok)		
Kaliks dilatasyonu (Santral/Periferik/YOK)		
Başlangıç voiding sistoüretrogram verileri:		
VUR derecesi		
Mesane trabekülasyonu, paraüreterik divertikül ve posteroüretal valv gibi ek bulgular		
Başlangıçta (yapıldıysa) Radyonüklid Görüntüleme Verileri (MAG-3)		
Diffreansiyel Böbrek Fonksiyonu (%):		
Obstrüktif Bulgu Varlığı (var/yok):		t½ (dk):
Başlangıçta (yapıldıysa) Dimerkaptosüksinik asit (DMSA) Statik Böbrek Sintigrafi		

Karşılaştırmalı fonk ölçümleri		
Kortikal düzensizlik		
CAKUTU VAR/YOK		
Usg ile İzlem Sıklığı:		
Takipteki Ultrasonografi Verileri		
Pelvis AP Çap (mm)		
Böbrek Boyutları (cm)		
Parankim Kalınlığı (N/azalmış.)		
Parankim Ekojenitesi		
“SFU” Hidronefroz Derecesi/UTD Derecesi		
Mesane bulguları (var/yok)		
Üreteral bulgular (var/yok)		
Kaliks dilatasyonu (s/p/yok)		
Anlamli değişikliğin olduğu usg :		
Son USG’ye göre rezolüsyon var/yok		
Başlangıç voiding sistoüretrogram verileri:		
VUR derecesi		
Mesane trabekülasyonu (1) paraüreterik divertikül (2) gibi ek bulgular (3)		
Takipteki Radyonklid Görüntüleme Verileri (MAG-3)		
Diffreansiyel Böbrek Fonksiyonu (%) :		
Obstrüktif Bulgu Varlığı (var/yok):		
Takipteki Dimerkaptosüksinik asit (DMSA) Statik Böbrek Sintigrafi		
Karşılaştırmalı fonk ölçümleri		
Kortikal düzensizlik		
Böbrek Fonksiyon Değerleri:		
BUN		

Kreatinin	
Gfr (schwartz formülüne göre)	
KOMPLİKASYON VARLIĞI	
Tekrarlayan İdrar yolu enfeksiyonu (>1 kez)	
Atrofik böbrek	
Böbrek Yetmezliği	
Hipertansiyon	
Proreinüri	
Ürolitiazis gelişimi	
İZLEM ŞEKLİ	
Tedavisiz	
Antibiyotik profilaksi	
Cerrahi	