

T.C
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**OBSTRÜKTİF OLMAYAN ÜRETEROPELVİK BİLEŞKE
DARLIĞI OLAN ÇOCUKLARDA DİNAMİK BÖBREK
SİNTİGRAFİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Elif GÖNEN

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR

2017

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**OBSTRÜKTİF OLMAYAN ÜRETEROPELVİK BİLEŞKE
DARLIĞI OLAN ÇOCUKLARDA DİNAMİK BÖBREK
SİNTİGRAFİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Elif GÖNEN

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Nuran ÇETİN

ESKİŞEHİR

2017

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA;

Dr. Elif GÖNEN' e ait "Obstrüktif Olmayan Üreteropelvik Bileşke Darlığı Olan Çocuklarda Dinamik Böbrek Sintigrafı Bulgularının Değerlendirilmesi" adlı çalışma, jürimiz tarafından Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı' nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

20.03.2017

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Ener Çağrı DİNLEYİCİ Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
Üye	Prof. Dr. Özlem YILMAZ ÖZBEK Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
Üye	Yrd. Doç. Dr. Nuran ÇETİN Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun.....
Tarih ve Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Alparslan BİRDANE

Rektör Yardımcısı

Dekan Vekili

TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakóltesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren sayın hocalarıma, tezimin hazırlanması sırasındaki emek ve katkılarından dolayı tez danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Nuran ÇETİN' e, tez hazırlık aşamasındaki yardımlarından dolayı Nükleer Tıp Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. İlknur AK SİVRİKOZ' a teşekkür ederim.

ÖZET

Gönen, E. Obstrüktif Olmayan Üreteropelvik Bileşke Darlığı Olan Çocuklarda Dinamik Böbrek Sintigrafi Bulgularının Değerlendirilmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2017. Giriş:

Üreteropelvik bileşke darlıkları çocukluk çağında hidronefrozun en sık nedenlerinden biri olup son dönem böbrek yetmezliğine neden olabilmektedir. Bu nedenle erken tanı, tedavi ve yakın takip önem taşımaktadır. Bu çalışmada üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların dinamik böbrek sintigrafi bulguları retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlandı. *Gereç ve yöntem:* Çalışmaya üreteropelvik bileşke darlığı tanısı ile takip edilen 74 hasta dahil edildi. Hastaların ultrasonografik ölçümlerle elde edilmiş böbrek pelvis ön-arka çapı, böbrek parankim kalınlığı ve dinamik böbrek sintigrafilerinde saptanan rölatif böbrek fonksiyonları ve T $\frac{1}{2}$ süreleri retrospektif olarak incelendi. *Bulgular:* Hastaların 34'ünde (%45,9) izlem sırasında hidronefroz derecelerinde spontan gerileme olduğu saptandı. Gerileme olan hastaların böbrek pelvis ön-arka çapının, spontan gerileme olmayan hastalara göre daha düşük olduğu belirlendi (sırası ile 13.8 ± 4.29 mm; 20.3 ± 11.46 mm, $p=0,016$). Çalışmada dinamik böbrek sintigrafi tetkikinde ölçülen T $\frac{1}{2}$ süresinin böbrek pelvis ön-arka çap ile arasında pozitif korelasyon olduğu belirlendi ($p=0,001$, $r=0,37$). Hastaların 21'inde (%28,3) ultrasonografide böbrek parankiminde incelme saptandı. Parankim incelmesi olan hastalarda tanı anındaki böbrek pelvis ön-arka çapı anlamlı olarak daha yüksek, T $\frac{1}{2}$ süresi anlamlı olarak daha uzun bulundu (sırası ile $p=0,00$, $p=0,011$). *Sonuç:* Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların takibinde böbrek pelvis ön-arka çapının güvenilir bir gösterge olduğu düşünüldü. Parankim incelmesi, böbreğin süzme fonksiyonlarındaki bozulmanın bir belirteci olabilir. Bu nedenle pelvis ön-arka çapı yüksek saptanan ve parankim incelmesi olan hastalarda dinamik böbrek sintigrafisi erken dönemde yapılmalı ve böbrek fonksiyonları yakın takip edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Üreteropelvik bileşke darlığı, dinamik böbrek sintigrafisi, çocukluk çağı

ABSTRACT

Gönen, E. Evaluation of dynamic kidney scintigraphy findings in non-occlusive ureteropelvic junction obstruction in children. Eskişehir Osmangazi University Faculty of Medicine Department of Pediatrics, Speciality Thesis in Department of Pediatrics, Eskişehir, 2017.

Introduction: Ureteropelvic junction obstruction (UPJO) is one of the most common causes of hydronephrosis in childhood. Because of its prognosis may lead to kidney damage and end stage kidney failure, early diagnosis, treatment and follow-up is important. In this study, we aimed to evaluate the scintigraphic findings of these patients. *Material and methods:* 74 patients with UPJO in the follow-up is included. Anteroposterior pelvic diameter of kidney and renal parenchymal thickness measured in the ultrasonographic examination, relative functions and $T_{1/2}$ times calculated in the renal scintigraphy were evaluated retrospectively. *Results:* There was spontaneous resolution in 34 patients (%45,9). The anteroposterior pelvic diameter of these patients was lower than the patients without spontaneous resolution (13.8 ± 4.29 mm and 20.3 ± 11.5 mm respectively, $p=0,016$). A positive correlation between $T_{1/2}$ times and anteroposterior pelvic diameter was found ($p=0,001$, $r=0,37$). Parenchymal thinning was found in 21 patients (%28,3). The anteroposterior pelvic diameters were greater and $T_{1/2}$ times were longer in this patients ($p= 0.00$, $p=0,011$ retrospectively). *Conclusions:* The anteroposterior diameter of renal pelvis is a reliable indicator in the follow-up of the patients with UPJO. Parenchymal thinning could be an indicator for deterioration in the filtration function of kidney. As a result, dynamic kidney scintigraphy should be performed early in the patients who has parenchymal thinning and greater anteroposterior pelvic diameter and kidney functions should be followed closely.

Key words: Ureteropelvic junction obstruction, dynamic kidney scintigraphy, childhood

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tanım	3
2.2. Epidemiyoloji	3
2.3. Etiyoloji	4
2.3.1. İntrensek nedenler	4
2.3.2. Ekstresek nedenler	6
2.4. Patofizyoloji	8
2.4.1. İnterstisyel inflamasyon	10
2.4.2. Tübüler apopitoz	12
2.4.3. İnterstisyel fibrozis	14
2.5. Klinik belirti ve bulgular	15
2.6. Tanı	17

	Sayfa
2.6.1. Üriner ultrasonografi	18
2.6.2. Miksiyon sistoüretrografi	19
2.6.3. İntravenöz pyelografi	20
2.6.4. Retrograd piyelografi	20
2.6.5. Bilgisayarlı tomografi	21
2.6.6. Manyetik rezonans görüntüleme	21
2.6.7. Whitaker basınç-akım çalışması	21
2.6.8. Böbrek sintigrafisi	22
2.7. Takip ve tedavi	29
3.GEREÇ VE YÖNTEM	31
4.BULGULAR	33
5.TARTIŞMA	44
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR	56

SİMGELER VE KISALTMALAR

AGTR2	Anjiyotensin tip 2 reseptör geni
Ang II	Anjiyotensin-2
BMP4	Bone morphogenetic protein 4
BT	Bilgisayarlı tomografi
CSF-1	Colony stimulating factor-1
DTPA	Dietilentriaminopentaasetik asit
EC	Etilendisistein
EGF-1	Epithelial growth factor-1
EMT	Epithelial mesenchymal transformation
HB-EGF	Heparin binding epithelial growth factor
ICAM-1	Intercellular adhesion molecule-1
Id2	Sarmal-lup-sarmal transkripsiyon faktör inhibitörü
IGF-1	Insulin-like growth factor-1
IL-2	İnterlökin-2
IVP	İntravenöz pyelografi
iNOS	İndüklenebilir nitrik oksit sentaz
İYE	İdrar yolu enfeksiyonu
MAG3	Merkaptoasetiltriglisin
MCP-1	Monosit kemoatraktan protein-1
MSUG	Miksiyon sistoüretrografi
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
NFκB	Nükleer faktör kappa B

ROCK	Rho associated coil forming kinase
RPG	Retrograd pyelografi
SFU	Society of Fetal Urology
Tc-99m	Teknesyum-99
TGF- β 1	Transforming growth factor β 1
TNF- α	Tümör nekroz faktör- α
Tmax	Sintigrafide radyoaktivitenin maksimum aktiviteye ulaşma süresi
T $\frac{1}{2}$	Maksimum aktivitenin yarısının temizlenme süresi
uPAR	Ürokinaz reseptörü
USG	Ultrasonografi
UPJO	Uretheropelvic junction obstruction
ÜPBD	Üreteropelvik bileşke darlığı
VUR	Vezikoüreteral reflü

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. ÜPBD' yi takiben böbrek hücrelerinde meydana gelen etkileşimler	9
2.2. ÜPBD' de gelişen inflamatuvar mekanizmalar	11
2.3. Üreteropelvik darlıkta tübüler atrofi gelişim mekanizmaları	13
2.4. Sağlıklı böbreklerin Tc-99 DTPA ile yapılmış dinamik böbrek sintigrafi görünümü	24
2.5. Tc-99 DTPA ile yapılmış dinamik böbrek sintigrafisinde renogram eğrisi	25
4.1. Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların pelvis ön-arka çapı ve sintigrafi $T_{1/2}$ süreleri arasındaki korelasyon	39
4.2. Pyeloplasti yapılmayan hastaların pelvis ön-arka çapı ve sintigrafi $T_{1/2}$ süreleri arasındaki korelasyon	43

TABLÖLAR

	Sayfa
2.1. Antenatal hidronefrozun nedenleri	15
2.2. Dinamik böbrek sintigrafisi sonuçlarını etkileyen faktörler	28
4.1. Hastaların demografik özellikleri	33
4.2. Üreteropelvik darlığın lokalizasyonu	34
4.3. Hastaların başvuru yakınmaları ve nedenleri	35
4.4. Eşlik eden anomaliler	36
4.5. Üreteropelvik darlık derecesinde spontan gerileme olan ve olmayan hastaların özellikleri	38
4.6. Pyeloplasti yapılan ve yapılmayan hastaların özellikleri	40
4.7. Parankim inceliği olan ve olmayan hastaların karşılaştırılması	42

1. GİRİŞ

Doğumsal obstrüksiyona yol açan böbrek hastalıkları, çocuklarda son dönem böbrek yetmezliğinin en sık nedenini oluşturmaktadır (1). Üreteral obstrüksiyon pelvisten üretere kadar idrar akımında anatomik ya da fonksiyonel obstrüksiyon olması şeklinde tanımlanmaktadır.

Üreteropelvik bileşke darlığı (ÜPBD) hidronefrozun en sık nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (2). Son 20 yılda prenatal ultrasonografinin rutin olarak kullanılması sonrasında konjenital hidronefroz prevalansı 20 kat artmıştır (3,4). Çocuklarda böbrek hasarlanmasının en önemli saptanabilen nedenini üreteropelvik bileşke darlığı oluşturmaya rağmen, bu hastalığın doğal seyri az anlaşılabilmiş durumdadır.

Üreteropelvik bileşke darlıklarında, ultrasonografide hidronefroz saptanabilmektedir. Bir kısmı antenatal dönemde saptanmış bu olguların % 41-88'i takipte tamamen gerilemektedir (5). Burada öncelikli olan acil cerrahi girişim gerektiren hidronefroz olgularını belirlemek, elektif şartlarda cerrahi girişim gerektiren hidronefroz olgularını minimal invaziv görüntüleme ve girişim gerektiren geçici hidronefroz olgularından ayırt etmektir (6). Bu amaçla ultrasonografi ve dinamik böbrek sintigrafisi tanı ve takipte sıklıkla kullanılmaktadır.

Hidronefroz şüphesi veya tanısı olan çocuklarda, üreteropelvik bileşkeyi değerlendirmek amacı ile kullanılan ilk yöntem üriner ultrasonografidir (7-12). Bu nedenle, hidronefrozun tanı ve takibinde altın standart tetkik olarak kabul edilmektedir. Ultrasonografi ile böbreğin boyutu, ekojenitesi, parankim kalınlığı, böbrek pelvis ön-arka çapı, pelvikalisijel sistemde genişleme değerlendirilebilmektedir (13).

Dinamik böbrek sintigrafisi, böbreğin fonksiyonel durumu ve drenaj fonksiyonu hakkında bilgi vermektedir. Üriner sistem obstrüksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi yaygın olarak kullanılan noninvaziv bir yöntemdir. Sintigrafide yapılan ölçümlerle

elde edilen T_{max} , $T_{1/2}$ ve rölatif fonksiyon parametreleri klinik izlem ve tedavi etkinliğini tespit etmede yaygın olarak kullanılmaktadır (14).

Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastalarda tedavi ön planda cerrahi iken, son yıllarda çoğunlukla izlem ve selektif cerrahi olacak şekilde değişmiştir. Klinik izlemde hidronefroz düzeyinde spontan gerileme olabildiği gibi, bir kısım hastada cerrahi düzeltmeye gerek duyulmaktadır(15). Bu tanısal yöntemlerden elde edilen verileri değerlendirerek izlemde doğru kararı verebilmek, hastaları böbrek fonksiyon kaybına neden olmadan cerrahi girişimden olabildiğince korumak önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların dinamik böbrek sintigrafisi bulgularının spontan gerileme veya cerrahi endikasyonu belirlemedeki yeri ve güvenilirlik durumunun araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım

Doğumsal obstrüksiyona yol açan böbrek hastalıkları çocuklarda son dönem böbrek yetmezliğinin en temel nedenini oluşturmaktadır (1). Üreteral obstrüksiyon pelvisten üretere kadar idrar akımında anatomik ya da fonksiyonel obstrüksiyon olması şeklinde tanımlanmaktadır. Böbrek ve üriner sistemde gelişen obstrüksiyon, tedavi edilmediği takdirde tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonuna (İYE) ve kalıcı böbrek hasarına yol açabilmektedir (16). Üreteropelvik bileşke darlığı hidronefrozun en sık nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir(2). Son 20 yılda prenatal ultrasonografinin kullanımıyla konjenital hidronefroz prevalansı 20 kat artmıştır (3,4). Çocuklarda böbrek hasarlanmasının en önemli saptanabilen nedenini üreteropelvik bileşke darlığı oluşturmalarına rağmen, bu hastalığın doğal seyri az anlaşılabilmiş olup cerrahi girişim endikasyonları hala tartışılmaktadır.

2.2. Epidemiyoloji

Çocuklarda üreteropelvik bileşke darlığının sıklığı 1:1500-2500 olarak tahmin edilmektedir (2). Üreteropelvik bileşke, üriner sistemin en dar bölgesi ve dolayısıyla tıkanmanın en sık görüldüğü yerdir. Bu nedenle hidronefrozların büyük bir kısmını üreteropelvik bileşke darlıkları oluşturmaktadır. Bell ve arkadaşları tarafından 32360 kişilik otopsi serisinde hidronefroz insidansı % 3,8 (% 3,9 erkek, % 3,6 kız) olarak rapor edilmiştir (17). Hafif hidronefrozların %7.7'sinde, ciddi hidronefrozların ise %61'inde altta yatan nedenin üreteropelvik bileşke darlığı olduğu saptanmıştır (7). Erkek çocuklarda kızlardan daha sık görülmektedir. Yenidoğan döneminde erkek çocuklarda görülme sıklığının kız çocuklardan 2 kat fazla olduğu belirtilmektedir. Darlık sıklıkla sol üreteropelvik bileşkeyi etkilemektedir (18).

2.3. Etiyoloji

ÜPBD' nin gerçek sebebi embriyolojik, anatomik, fonksiyonel, histolojik ve moleküler açılardan araştırılmasına rağmen henüz net değildir (19). Olası nedenler intrensek ve ekstrensek olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Altta yatan nedene göre takip ve tedavi farklılık göstermektedir.

2.3.1. İntrensek Nedenler

İntrensek üreteropelvik bileşke darlığının nedeni henüz tam olarak belirlenememiş olsa da myojenik veya nöronal disfonksiyona bağlı olduğu öne sürülmektedir. Fonksiyonel olarak peristaltizmi bozulmuş adinamik bir bölge ve anatomik olarak dar ve fibrotik bir segment üreteropelvik bileşke bölgesinin proksimalinde genişlemeye, kıvrılmaya ve idrar akımının bozulmasına neden olmaktadır (20). Üreteropelvik bileşke darlığının tipik bulgusu, bileşkedeki ureter segmentinde görülen daralmadır. Kas lifleri, peristaltizmin bozulmasına neden olacak şekilde ayrılır ve etkinliği azalır. Starr ve arkadaşları, 1 yaşın altındaki çocuklarda, normal yaşlılarına oranla daha belirgin olacak şekilde, darlık olan üreteropelvik bileşkenin iç longitudinal kas demetlerinin sayısında ve lamina muskulariste belirgin bir artış olduğunu vurgulamışlardır (21). Üreteropelvik bölgedeki sirküler kasın gelişimi sırasında meydana gelen olası defekt ya da kas hücrelerinin arasında kollajen liflerin içeriğindeki değişiklik olduğu düşünülmektedir.

İntrensek üreteropelvik bileşke darlığının diğer nedenleri valvuler mukozal kıvrımlar, persistan fetal kıvrımlardır. Konjenital kıvrımlar gelişimin 4. ayından sonra fetusun ureter üst kısmında gözlenmekte ve yenidoğan dönemine kadar varlığını koruyabilmektedir. Epiteyal kıvrımlar, gebeliğin erken döneminde ureter ve çocuğun büyüme oranlarının uyuşmamasına sekonder oluşmaktadır. Bu kıvrımlar, yenidoğanda erişkinden daha kısa olan transvers ureterin uzunluk rezervini sağlar. Üreteropelvik bileşke darlığı olan çocuklarda bu kıvrımlar tanımlanmış olup, bu nedenle üreteropelvik bileşke obstrüksiyonunun bir öncüsü olduğu düşünülmektedir. Kas içeren ve

üreteropelvik bileşkede yüksek yerleşimli valvuler yapı gösteren persistan fetal kıvrımların obstrüksiyon yapabildiği düşünülmektedir (22).

Embriyolojik faktörler: Yapılan araştırmalarda normal insan embriyoları 5-55 mm aralığında incelenmiştir. Üreteri oluşturacak olan ana üreterik kanalın gelişimi sırasında geçici bir obliterasyon saptanmış olup ardından rekanalizasyon ile açıldığı görülmüştür. Bu işlem mid-üreterin oluşmasını sağlamış, proksimal ve distale doğru uzaması ile devam etmiştir. Obliterasyon, atrofi ve mesonefrozun idrar üretim fonksiyonunun kaybolması ile ilişkilendirilmekte, metanefrozun idrar üretimine başlaması ve üreterin longitudinal olarak uzamasının rekanalizasyonu sağladığı düşünülmektedir. Bu obliterasyon-rekanalizasyon aşamaları, üreteropelvik bileşkedeki darlıkların üreterde meydana gelen yetersiz rekanalizasyona bağlı olması teorisine temel oluşturmaktadır (23).

Fonksiyonel faktörler: Normal idrar akımının sağlanabilmesi için normal bir yapısal gelişimin yanında normal bir peristalsizme de ihtiyaç olmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda üreteropelvik bileşke darlıklarında lümenin açık olduğu ve bir stentin rahatça geçebildiği görülmüştür. Bu durum obstrüksiyona dinamik bir segmentin neden olabileceğini düşündürmektedir. Önceki çalışmalarda üreteropelvik bileşkedeki kas demetlerinin düzensiz yapılandığı ve miktar olarak az olduğu gösterilmektedir (24). Elektron mikroskopi bulguları üreteropelvik bileşkedeki kas hücreleri arasındaki ilişkinin bozulduğunu göstermekte olup bu bulgular üreteropelvik bileşkedeki aperistaltik segmentin obstrüksiyona neden olabileceğini düşündürmektedir (24, 25).

Genetik faktörler: Üreteropelvik darlık patogenezinde moleküler ve genetik temeller üzerinde yapılan araştırmalar hala devam etmektedir. Aoki ve arkadaşları (26) , sarmal-lup-sarmal transkripsiyon faktör inhibitörü (Id2) eksikliği olan fareler üzerinde yaptıkları çalışmada Id2 eksikliği olan erkek farelerin %68'inde, dişi farelerin %28'inde üreteropelvik darlık nedenli olduğu anlaşılan hidronefroz tespit etmiştir. Başka anatomik anomali gözlenmemiş olup, histolojik değerlendirmesinde üreteropelvik bileşkedeki iç longitudinal

düz kaslarda düzensizlik ve hipertrofi saptanmıştır. İleri araştırmalara göre, *bone morphogenetic protein-4* (BMP4) adlı bir gen, Id genlerinin ekspresyonunu uyarmakta, BMP4 geni mutant olan farelerde böbrek ve üriner sistemde çok geniş bir yelpazede konjenital anomaliler gözlenmektedir.

Nishimura ve arkadaşlarının (27) yaptığı bir başka çalışma, anjiyotensin tip 2 reseptör geni (AGTR2) eksikliğinde böbrek ve üriner sistemde çok sayıda değişik konjenital anomali olabileceğini göstermektedir. Amerikan ve Alman topluluklarında, üreteropelvik bileşke darlığı ve multikistik displastik böbrek hastalığı olan insanlarda aynı AGTR2 gen mutasyonu saptanmıştır.

Solari ve arkadaşlarının (28), normal ve darlık olan üreteropelvik bileşkelerdeki kas tabakasında bulunan Kajal hücrelerini karşılatırdığı çalışmasında, interstisyel Kajal hücreleri peristaltik aktivitenin yayılmasını sağlayan pacemaker hücreler olduğu saptanmıştır. Üreteropelvik bileşkesinde darlık olan örneklerde Kajal hücrelerinde belirgin azalma tespit edilmiştir. Bu bulgular, anormal veya hiç olmayan peristaltizm nedeniyle üreteropelvik bileşkede darlık oluşabileceğini göstermektedir.

Chang ve arkadaşlarının (29) yaptığı çalışmada, farelerde yapılan selektif Cnb1 delesyonu sonucu düz kas ve diğer bağ doku hücrelerinde azalmış proliferasyon ve buna bağlı anormal peristaltik dalgalar olduğunu gösterilmiştir. Bu farelerin üreterlerinde anatomik bir darlık gözlenmemiş olup, innervasyondaki eksiklik anormal peristaltizme ve bu bağlamda fonksiyonel bir darlığa neden olduğu düşünülmüştür.

2.3.2. Ekstresek Nedenler

a) Aberran (aksesuar) damar:

Üreteropelvik bileşke darlığına neden olabilecek anatomik sebeplerin daha çok bir damarın neden olduğu ekstresek bir tıkanıklığa bağlı olduğu düşünülmektedir. Pope (24) ve Allen (30), doğuştan üreter tıkanıklığı olması

nedenli cerrahi girişim uygulanan hastalar ile ilgili yaptıkları bir araştırmada daralmış üreteral segmentleri mikrodiseksiyon yaparak değerlendirdiklerinde, etkilenmiş segmentlerde üriner sistemi normal olan hastalara kıyasla hem lümenin daha ince, hem de kas liflerinin daha seyrek olduğunu belirtmektedir.

Fetal dönemde büyük arterler üreterleri üreteropelvik ve üreterovezikal bileşkede, üreterin pelvis kemiğine komşu olarak geçtiği bölgede çaprazlamaktadır. Bu arterlerin gelişim sürecinde kaybolduktan sonra bu bölgelerde darlığa neden olabileceği düşünülmektedir (30). Böylece, damarların dıştan yaptığı basıya bağlı olarak meydana gelen darlık, proksimal bölümde genişlemeye yol açarak üreterin kıvrılıp katlanmasına neden olmaktadır. Bu bulgular ışığında üreteropelvik bileşke darlığının, intrensek nöromusküler gelişim anomalisinden çok ekstrensek bir süreçten etkilenerek meydana gelen gelişimsel bir duraklama (üreter düz kaslarında yetersiz gelişim) sonucunda oluştuğu düşünülmektedir (25).

b) Üreter insersiyon anomalileri:

Üreter normalde böbrek pelvisine en alt noktadan bağlıdır. Üreteropelvik bileşke darlıklarının bir kısmında üreter pelvise daha yukarıdan giriş yapmaktadır. Bundan dolayı, pelvisteki idrar drenajı bozulmakta ve hidronefroz meydana gelmektedir.

c) Böbrek mobilitesi:

Kısmen mobil olan böbrek, diyafram hareketleri ve yerçekimi nedeniyle yer değiştirebilmektedir. Bu nedenle, üreteropelvik bileşkede aralıklı darlık oluşabileceği düşünülmektedir.

d) Sekonder ÜPBD:

Daha önce geçirilmiş operasyonlara bağlı skar dokusu veya üriner sistem taşı sekonder bir darlığa neden olabilmektedir.

Tüm bu etkenler ele alındığında, üreteropelvik bileşke darlığının tek bir nedenden çok, multifaktöryel bir temele dayandığı düşünülmektedir.

2.4. Patofizyoloji

Yenidoğan döneminde böbreğin anatomik ve fonksiyonel yapısı, hızlı gelişim ve büyüme özellikleri göstermesi nedeni ile erişkin böbreğinden oldukça farklıdır. Doğumda yeterli düzeyde olmayan böbrek fonksiyonları, böbreğin büyümesi ve damar yatağındaki direncin artmasıyla zaman içinde matürasyon göstermektedir. Hidronefroz açısından böbrek üzerinde etkili 2 temel faktör vardır. Bunlar böbrek pelvisinin kompliyansı ve üreteropelvik bileşkedeki darlığın derecesidir.

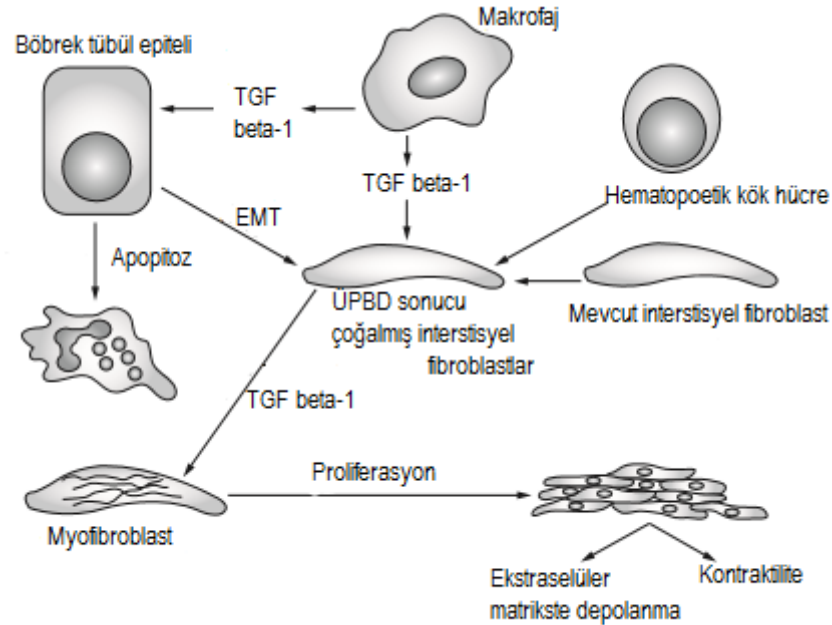
Böbrek pelvisinin kompliyansı: Yenidoğan döneminde, böbrek ve toplayıcı sistemin uyum kapasitesi sayesinde küçük basınç değişikliklerinde bile böbrek pelvisi belirgin genişleyebilme özelliği gösterir. Hidronefroz gelişmekte olan böbreğin pelvisinde oluşan bu değişiklikler aşırı basınç yükselmesini önleyecek şekilde pelvisin genişlemesini sağlar ve böbrek hasarını önlemeye çalışır. Yenidoğan böbreğinin pelvisi, pelvis içi basınç çok yükselmeden fazla miktarda idrarı tutabilme özelliğine sahiptir. Böylece, hidronefrozun böbreğe zarar verme riski azaltılmış olur (31).

Üreteropelvik darlığın derecesi: Üreteropelvik bileşkedeki darlık hafif düzeyde olduğu durumda sadece pelvikalisiyel dilatasyon görülmektedir. Darlığın şiddeti artarsa veya uzun süreli olursa parankim hasarı ve böbrek fonksiyonlarında bozulma ortaya çıkmaktadır. Üreteropelvik bileşkedeki darlık, gebeliğin erken evrelerinde oluşmaya başladığı durumda böbrek parankimi etkilenmekte, hidronefroz ile beraber glomerül sayısında azalma olmaktadır. Bu darlık gebeliğin ileri evrelerinde belirginleşirse parankim etkilenmeden yalnızca hidronefroz gelişmektedir (32). Ciddi hidronefrozun varlığının devamı veya ilerlemesi üreteropelvik bileşkede ciddi bir darlık olduğunu göstermekte, ciddi darlıklara müdahale edilmediği takdirde böbrek fonksiyonlarının bozulmasına neden olabilmektedir.

Böbrek Hasarının Patofizyolojisi

Üriner sistemde oluşan ciddi darlıklara bağlı böbrekte çok sayıda yapısal ve fonksiyonel değişiklikler meydana gelmektedir. Darlığa bağlı olarak renin anjiotensin sisteminin aktivitesinin artmasıyla meydana gelen renal vazokonstriksiyonu, temelde makrofaj infiltrasyonu ile karakterize interstisyel inflamatuvar cevap izler. Bu değişiklikler tübüler dilatasyon, tübüler apoptoz ve tübüler atrofiye neden olmaktadır (33).

Bazı tübüler hücreler epitelial mezenkimal değişime (epithelial mesenchymal transformation:EMT) uğramaktadır. Mezenkimal belirteçlere sahip olan bu hücreler hasar görmüş tübüler bazal membrandan geçip interstisyuma çıkmakta ve aktive myofibroblastlara dönüşmektedir(34). İnterstisyumdaki fibroblastlar mevcut fibroblastların çoğalmasının yanında, epitel hücrelerinden transforme olan ve hematopoetik kök hücrelerden dönüşen hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. ÜPBD'yi takiben böbrek hücrelerinde meydana gelen etkileşimler

Hasarlanmış tübüler hücreler ve interstisyel makrofajların yanında myofibroblastlar da sitokin ve büyüme faktörleri salgılayarak bozulmayı hızlandırmaktadır.

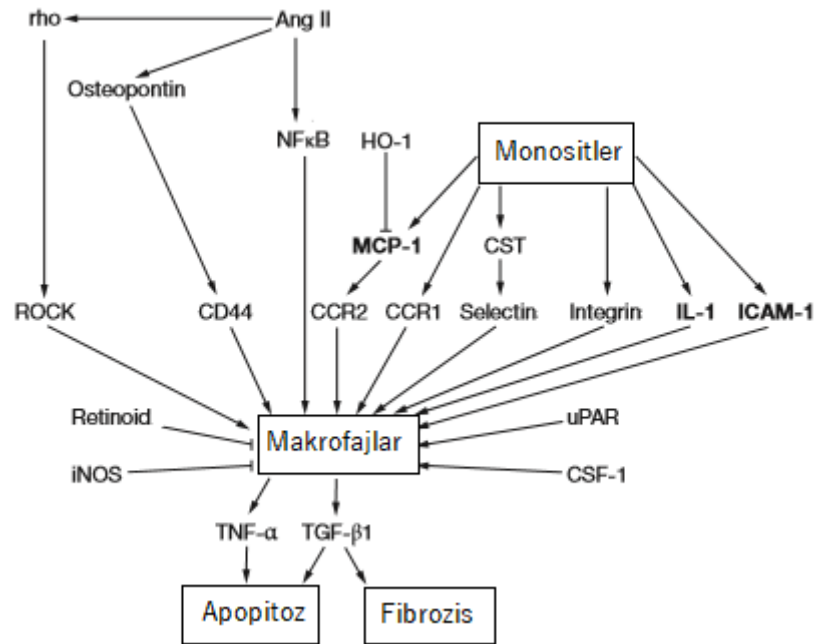
Üriner sistemde gelişen darlık ve tıkanıklıklara karşı gelişen cevap 3 başlık altında toplanmaktadır: İnterstisyel inflamasyon, tübüler apopitoz, interstisyel fibrozis. Birbiri içine geçen bu süreçler sonucunda nefron kaybı ve sonuç olarak böbrek hasarı meydana gelmektedir.

2.4.1. İnterstisyel İnflamasyon

Daha önce yapılmış pek çok çalışma, üriner sistemdeki tıkanıklık veya ciddi bir darlığın renin anjiotensin sistemini aktive ettiğini göstermektedir. Anjiotensin-2 (Ang II) hem doğrudan hem de dolaylı yolla böbrek hasarına neden olan molekülleri uyararak bu süreçte merkezi bir rol oynamaktadır (35).

Darlık veya tıkanıklığı takiben anjiotensin-2, proinflamatuvar genlerin eksprese olmasını sağlayan transkripsiyon faktörü nükleer faktör kappa B (NFkB)'yi uyarmakta, sonuç olarak anjiotensinojen geni aktive olmaktadır (36, 37). Anjiotensin-2 aynı zamanda makrofaj infiltrasyonunu indükleyen ROCK (Rho associated coil forming kinase) aktivasyonunu sağlamaktadır (38).

İnterstisyel makrofajların aktivasyonu, böbreğin inflamatuvar cevabında önemli bir rol oynamaktadır. (Şekil 2.2)



Şekil 2.2. ÜPBD' de gelişen inflamatuvar mekanizmalar

Selektin ve integrinler makrofaj infiltrasyonunu arttırmakta, özellikle kronik darlık ICAM-1 (intercelluler adhesion molecule-1) i uyararak infiltrasyona katkı sağlamaktadır (39). ICAM-1 inhibisyonu makrofaj infiltrasyonunu azaltmakta, IL-1 (interlökin-1) inhibisyonu da ICAM-1 ekspresyonunu azaltması nedeniyle aynı etkiye neden olmaktadır (40).

Üreteropelvik bileşke darlıklarında monosit kemoatraktan protein-1 (MCP-1) in böbrekten salgılanması da artmaktadır (41). Bu protein seviyeleri darlığın ciddiyetine paralel olarak artmakta olup, çocuklarda konjenital hidronefroz için umut vadeden bir prognostik belirteç olarak düşünülmektedir (42). Bu molekülün idrar seviyesindeki artışı üriner sistemdeki darlığa bağlı inflamasyon gelişeceğinin habercisi olarak kabul edilmektedir.

CSF-1 (colony stimulating factor-1) túbüler epitelden ve fibroblastlardan üretilmekte olup, makrofajlar ürettiği sitokinlerle bu molekül üzerinden üzerinden inflamasyonu hızlandırmaktadır (43).

Kronik darlıkta interstisyel makrofajların yüzeylelerinde eksprese olan CCR-1 ve CCR-2 infiltrasyonda önemli rol oynamakta, bu reseptörlerin inhibisyonu inflmasyonu ve fibrozisi belirgin şekilde azaltmaktadır (44-46).

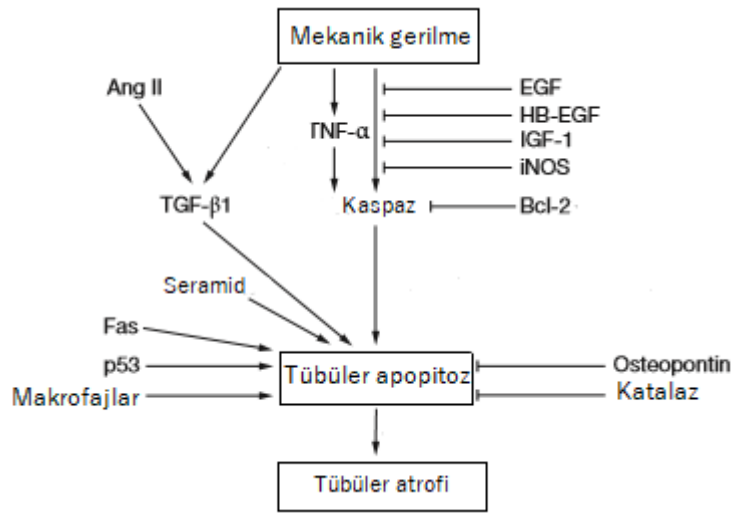
Makrofajların infiltrasyonu, retinoidler gibi endojen anti-inflamatuar ajanlarla inhibe olmaktadır (47).

iNOS (indüklenebilir nitrik oksit sentaz) inhibisyonu makrofaj infiltrasyonunu ve fibrozisi arttırdığından, endojen iNOS molekülünün de makrofaj infiltrasyonunu sınırladığı düşünülmektedir (48). Bu nedenle iNOS'u endojen olarak artırmaya yönelik çalışmalar, üriner sistemdeki darlık ve tıkanıklıklardan meydana gelen böbrek hasarına yönelik terapötik bir yaklaşım potansiyeli taşımaktadır (49).

Osteopontin glikoproteini, makrofaj infiltrasyonunu artırarak böbrek hasarına katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda inflamasyonda görev alan CD44 glikoproteinlerinin de majör ligandı olan osteopontin, bu özelliği ile obstrüktif nefropatilerde önemli bir rol oynamaktadır (50, 51). Benzer şekilde uPAR(ürokinaz reseptörü) de makrofaj infiltrasyonunu arttırmaktadır (52).

2.4.2. Túbüler Apoptoz

Üreterdeki tıkanıklık veya darlık nedeniyle böbrek túbüllerindeki hidrostatik basıncın artmasına bağlı olarak gelişen túbül hücrelerindeki mekanik gerilme túbüllerde apoptoz için kuvvetli bir uyarın oluşturmaktadır. Tümör nekroz faktör-alfa (TNF- α) aktivitesini arttırarak apoptoz için sinyal oluşturmaktadır (53, 54), (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Üreteropelvik darlıkta tubuler atrofi gelişim mekanizması.

Darlık olan taraftaki böbrekte apoptozu önleyici etkisi olan EGF-1 (epitelyal growth faktör-1) ekspresyonunda azalma olduğu, aynı şekilde benzer etkilere sahip IGF-1 ve heparin bağlayıcı EGF (HB-EGF) gibi faktörlerin ekspresyonunun azaldığı bilinmektedir (55-57). Buna bağlı olarak böbrek tübüllerinde apoptozda artış gözlenmektedir.

Transforming growth faktör-beta (TGF- β) fibrojenetik bir faktör olarak bilinmesine rağmen aynı zamanda hidronefrotik böbrekte apoptozu uyarmakta önemli bir role sahiptir. Tübül epitelinde basınç artışıyla olan gerilme TGF- β ekspresyonunun artmasına dolayısıyla apoptozun uyarılmasına neden olmaktadır (58, 59). Anjiotensin-2 apoptotik etkisini TGF- β üretimini artırarak göstermektedir (60). Apoptoz pro-apoptotik bir molekül olan Bax ve p53'ün artışı, anti-apoptotik bir molekül olan Bcl-2'nin azalması ile indüklenmektedir (61).

Bunların dışında Fas, kaspazlar, seramid gibi apoptoz uyarıcı moleküller de üreterdeki tıkanıklık veya darlık sonucunda artarak apoptozda katkı sağlamaktadır (62, 63).

Endojen nitrik oksit üretimi makrofaj infiltrasyonunu önlemesinin yanında, renal tübüler apoptozu da inhibe etmektedir (64).

Katalaz enzimi, tıkanıklık nedeniyle meydana gelen serbest oksijen radikallerini inaktive etmekte, katalaz inhibisyonu halinde tübüllerde apoptoz uyarılmaktadır (65).

Osteopontin makrofaj infiltrasyonuna neden olarak interstisyel fibrozisi arttırmakta ancak, tübüler hücreleri apoptoza karşı koruyucu özelliği bulunmaktadır (50, 51)

2.4.3. İntersitsyel Fibrozis

İlerleyici interstisyel fibrozis obstrüktif nefropatilerin en önemli sonuçlarından biridir. Esas merkezi rolü anjiotensin-2 ile indüklenmiş olan TGF- β oynamaktadır.

Anjiotensin converting enzim (ACE) inhibitörleri fibrozisi engellemekte, bu görevlerini anjiotensin-2 oluşumunu azaltmakla birlikte bradikinin düzeyini arttırarak yapmaktadır. Bradikinin ile uyarılan artmış iNOS aktivitesi ile fibrozis azaltılmaktadır. (48, 66)

Darlık olan böbrekte fibrozise neden olan interstisyel fibroblastların fibroblastların alfa düz kas aktin üretmesiyle myofibroblastlara dönüşmesi fibrozise katkı sağlamaktadır (67). Böbrek tübül epitelinde ve böbrek interstisyum hücrelerinde bulunan TGF- β 1, myofibroblastlarda bulunan alfa düz kas aktin sentezini indüklemektedir (68, 69). Kronik darlıklar ve tıkanıklıklar TGF- β 1 sentezini arttırmakta, bu şekilde fibrozise neden olmaktadır.

Üreterdeki darlık nedeniyle böbrekte meydana gelen hidronefroz ve buna bağlı olarak mekanik gerilmeye uğrayan hücrelerde TGF- β 1 üretimi artmakta, buna cevap olarak endojen antioksidan enzim üretimi azalmaktadır. Bu şekilde oksidatif stresi artan böbrekte fibrozis gelişmesine katkı sağlamaktadır(70).

2.5. Klinik Belirti ve Bulgular

Üreteropelvik bileşke darlıkları yenidoğan ve süt çocuğu yaş grubunda çoğunlukla asemptomatik olup, daha büyük çocuklarda verdiği semptomlarla saptanabilmektedir (71).

Antenatal dönemde yapılan ultrasonografinin (USG) yaygınlaşması ile üreteropelvik bileşke darlıkları asemptomatik yenidoğan ve süt çocuklarında daha kolay tanımlanabilmektedir (72, 73). Antenatal ultrasonografi ile saptanan hidronefroz daha çok altta yatan nedenle ilişkili olarak düşünülmekte olup ayırıcı tanı açısından incelenmelidir (72). Saptanabilir nedenleri arasında ilk sırada üreteropelvik bileşke darlıkları yer almaktadır. Antenatal hidronefroz saptanan hastaların büyük bir kısmında hidronefroz gebeliğin sonuna doğru veya postnatal ilk 1 yıl içinden kendiliğinden kaybolmaktadır (72, 73).

Tablo 2.1. Antenatal hidronefrozun sebepleri (72).

Etiyoloji	%
Geçici hidronefroz	41-88
Üreteropelvik bileşke darlığı	10-30
Vezikoüreteral reflü	10-20
Üreterovezikal bileşke darlığı, megaüreter	5-10
Multikistik displastik böbrek	4-6
Çift toplayıcı sistem	2-7
Posterior üretral valv	1-2
Diğer (üretral atrezi, ürogenital sinüs, Prune Belly sendromu, tümörler)	Bilinmiyor

Üreteropelvik bileşke darlığının şiddetini belirlemede büyük oranda ultrasonografide saptanan hidronefroz düzeyi kullanılmaktadır(20). En sık

kullanılan derecelendirme sistemleri böbrek pelvis ön-arka çapına göre yapılan sınıflama ve *Society of Fetal Urology* (SFU)'nun hidronefroz sınıflandırma sistemidir. SFU'nun sınıflandırmasına göre;

Evre 1: Sadece böbrek pelvisinde genişleme

Evre 2: Böbrek pelvisi ve kaliksiyel sistemde hafif genişleme

Evre 3: Böbrek pelvisi ve kaliksiyel sistemde ileri derecede genişleme

Evre 4: Böbrek parankiminde incelmeye eşlik ettiği, kist halini almış, aşırı genişlemiş böbrek

Böbrek pelvisi ön-arka çap değerleri < 9 mm saptananlar hafif hidronefroz (SFU evre 1-2), 9-15 mm saptananlar orta hidronefroz, >15 mm saptananlar ise ağır hidronefroz olarak değerlendirilmektedir (6).

Küçük yaşlarda gelişme geriliği, beslenme güçlükleri, üriner sistem enfeksiyonu, ürosepsis, huzursuzluk ya da staza bağlı gelişen böbrek taşına bağlı görülen hematüri bulgularıyla kendini gösterebilmektedir. Üriner sistem enfeksiyonu etkilenen çocukların % 30'unda görülmektedir.

Daha büyük çocuklar genellikle yan ağrısı, karın ağrısı, bulantı ve kusma gibi yakınmaları olması üzerine hekime başvurdıklarında tanı almaktadır. Tek başına görülen aralıklı kusma şikayeti, intermittan üreteropelvik bileşke darlığına bağlı olabilmekte olup bu çocuklarda darlık yalnızca siklik kusma ve/veya karın ağrısı atağı sırasında belirgin hale gelmektedir. Çocukların % 25'inde görülen hematüri, dilate toplayıcı sistemin mukozal damarlarının rüptürü ya da hasarı sonucu gelişmektedir. Genç erişkin ve adolesan dönemde, kısmi diürez süresince olan epizodik yan ya da karın ağrısıyla da sık bir bulgu olarak karşılaşılmaktadır (22).

Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastalarda hipertansiyon nadiren gelişebilmektedir. Genişlemiş toplayıcı sistem nedeniyle kan akımında azalma olduğu ve fonksiyonel renin bağımlı hipertansiyonla sonuçlanan bir iskemiye neden olduğunu düşünülmektedir (74).

2.6. Tanı

Üreteropelvik bileşke darlıklarının büyük bir kısmının tanısı antenatal dönemde yapılan USG' de görülen hidronefroz aracılığı ile konmaktadır. Bu dönemde tanısı konmamış küçük çocuklarda, postnatal dönemde, çoğunlukla asemptomatik seyretmesi nedeniyle daha çok başka nedenlerle yapılan USG' lerde rastlantısal olarak üreteropelvik darlık saptanmaktadır. Daha büyük çocuklarda yan ağrısı, karın ağrısı, mide bulantısı, idrar yolunda enfeksiyon yakınmaları ile kendini gösterebilmektedir (75).

Antenatal hidronefroz tanısı olan bebeklerde ilerleyen dönemlerde oluşabilecek böbrek hasarını önlemek amacı ile altta yatan sebebi erken dönemde belirlemek, üreteropelvik bileşke darlığı tanısı konmuş olan olgularda ciddi bir darlığın olup olmadığını tespit etmek önem taşımaktadır (72). Burada öncelikli olan acil cerrahi girişim gerektiren hidronefroz olgularını belirlemektir. Diğer önemli bir nokta uzun dönem izlem veya elektif şartlarda cerrahi girişim gerektiren hidronefroz olgularını minimal invaziv görüntüleme ve girişim gerektiren geçici hidronefroz olgularından ayırt etmektir (6).

Hafif dereceli antenatal hidronefrozların yalnızca %12'sinde postnatal dönemde gerçek bir üriner patoloji saptanırken, ciddi antenatal hidronefroz saptanan olgularda bu oranın %88 olduğu bulunmuştur (72). Üreteropelvik bileşke darlığı olan çocuklarda doğru endikasyonlarla yapılacak cerrahi tedavinin planlanması veya hangi bebeklerin klinik olarak izlenebileceğine karar verilmesi tanıdaki en kritik noktalardan biridir.

Hidronefroz saptanmış bebeklerde çoğu pahalı, invaziv olan ve radyasyon içeren tetkikleri postnatal bulgulara göre değerlendirerek dikkatli bir şekilde planlamak gerekmektedir. Hidronefrozu olan çocukların büyük bir kısmında, bulgular zamanla kendiliğinden düzelebildiği için hidronefroz varlığının veya böbrek fonksiyonlarında saptanan hafif dereceli azalmanın darlık varlığını kesin göstermediği düşünülmektedir. Düzenli aralıklarla yapılan klinik takip ile olası tıkanıklığın böbrek üzerindeki etkilerine (hidronefroz derecesinin ilerlemesi veya böbrek fonksiyonlarının durumu) göre klinik olarak tıkanıklık tanısı konabilir. Tedavi edilmediği durumda

böbrek hasarı yapacak kadar idrar drenajını bozan herhangi bir durum obstrüksiyon olarak tanımlanabilir (76, 77).

Hidronefroz saptanmış çocuklarda altta yatan nedenin saptanmasına yönelik değerlendirmede birkaç yaklaşım kabul görmektedir. Detaylı üriner ultrasonografi ön planda kullanılan tanı yöntemi olmakla birlikte, dinamik böbrek sintigrafisi ve sistoüretrografi de değerli tanısal tetkiklerdir. Güncel yaklaşımda bilgisayarlı tomografi, MR ürografi, intravenöz ürografi, Whitaker testi ve biyokimyasal belirteçler üreteropelvik bileşke darlıklarının büyük bir kısmında tanı ve tedavide yol gösterici olmaktadır.

2.6.1. Üriner Ultrasonografi

Antenatal hidronefroz şüphesi veya tanısı olan çocuklarda, üreteropelvik bileşkeyi değerlendirmek amacı ile postnatal dönemde kullanılan ilk yöntem üriner ultrasonografidir (7-12). Bu nedenle, hidronefrozun tanı ve takibinde altın standart tetkik olarak kabul edilmektedir. Ultrasonografi ile böbreğin boyutu, ekojenitesi, parankim kalınlığı, böbrek pelvis ön-arka çapı, pelvikalisiyel sistemde genişleme, üreter ve mesanenin durumu gibi parametreler rahatlıkla değerlendirilebilmektedir (13). Radyasyon maruziyetine sebep olmayan, hastaya herhangi bir girişim yapılmasına gerek duyulmayan, ucuz, hızlı ve yaygın olarak kullanılabilen bir yöntem olan ultrasonografi, hem hidronefroz derecesini göstermede, hem de ek radyolojik incelemelerin yapılma gerekliliğini ve yapılma zamanını belirlemede yol gösterici olarak kullanılmaktadır (7, 10-12, 72).

Hidronefrozun şiddetine göre hastalara sıklığı değişen zaman aralıklarında periyodik olarak ultrasonografi yapılması gereklidir. Periyodik yapılan ultrasonografi incelemelerinde hidronefroz derecesinde artış saptanması üreteropelvik bileşkede tıkanıklığın arttığını gösterebilir. Üriner ultrasonografi, hidronefrozun varlığını ve derecesini (ÜPB darlığın şiddetini), tıkanıklığın yerini, üreter dilatasyonunu ve ek anomali varlığını göstermede çok yararlıdır (8-12). Ancak subjektif bir yöntem olması, intestinal gaz, hasta

pozisyonunun sabit olamaması gibi hastaya bağılı faktörlerden etkilenmesi, çekim yapılan cihazın niteliği gibi nedenlerle cerrahi girişim gerekliliği ve takip sıklığını belirlemede ek radyolojik incelemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Antenatal dönemde hidronefroz tanısı almış hastaların dörtte birinde postnatal dönemde çekilmiş ilk ultrasonografisinde üriner sistem normal görülebilmektedir (78). Postnatal dönemde ilk günlerde fizyolojik oligüri görülmekte, ardından poliürik döneme geçilmektedir. Bu nedenle postnatal ilk günlerde yapılan ultrasonografi yeterli bilgi verememekte, özellikle hafif hidronefrozlar saptanamamakta veya hidronefroz derecesi gerçekte olduğundan daha hafif görülebilmektedir. Bu durum nedeniyle genellikle ilk üriner ultrasonografinin doğumdan 1 hafta sonra yapılması daha uygun olmaktadır. Ancak, prenatal dönemdeki takiplerde ciddi hidroüreteronefroz, mesane duvar kalınlaşması gibi posterior üretral valvi düşündüren bulgular mevcut ise ultrasonografinin daha erken dönemde yapılması gerekmektedir (20).

Üreteropelvik bileşke darlığı saptanan çocuklarda kalıcı böbrek hasarını önleyebilmek ya da azaltabilmek ve hastanın son dönem böbrek yetmezliğine ilerlemesini geciktirebilmek tedavinin en önemli amacını oluşturmaktadır. Bu nedenle böbrek fonksiyonları etkilenmeden hidronefrozun derecesini doğru bir şekilde belirlemek, ilerlemesini erken dönemde saptamak, uygun zamanda gerekli cerrahi girişimi uygulamak büyük önem taşımaktadır.

2.6.2. Miksiyon Sistoüretrografi (MSUG)

Böbrek toplayıcı sistemindeki genişleme, tıkanıklığa bağılı olabileceği gibi vezikoüreteral reflüye (VUR) de bağılı olabilmektedir. Miksiyon sistoüretrografi vezikoüreteral reflü ile üreteropelvik bileşke darlığı arasında ayırıcı tanı yapmayı sağlayan altın standart tanı yöntemidir.

Üreteropelvik bileşke darlığı olan vakaların yaklaşık %10'unda VUR'un da eşlik edebileceği saptanmıştır. Yüksek dereceli reflüsü olan hastalarda

genişlemiş üreterin kıvrılıp bükülmesi sonucu üreteropelvik bileşkede sekonder tıkanıklık veya darlık da oluşabilmekte olup gerek görüldüğü durumlarda VUR'u saptamak ya da dışlamak amacı ile MSUG yapılması gerekmektedir (13).

2.6.3. İntravenöz Pyelografi (İVP)

İntravenöz pyelografi, hidronefrozun değerlendirilmesinde kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Böbreklerin ve toplayıcı sistemin görülebilmesi böbreğin fonksiyonlarına bağımlı olduğu için yenidoğanlarda kullanımı sınırlıdır. Böbreklerin fizyolojik açıdan henüz tam gelişmemiş olması ve yoğun intestinal gaz nedeniyle 2-4 haftalık infantlarda ve böbrek fonksiyonları azalmış vakalarda İVP'de böbrekler net olarak görüntülenememektedir (13). Radyasyon, verilen radyoopak maddenin olası nefrotoksik etkisi ve yüksek ozmolarite sebebiyle ozmotik diürece veya allerjik reaksiyona neden olabilmesi nedeniyle tercih edilmemektedir (20). Ultrasonografi kullanımının yaygınlaşması, cihazların hassasasiyetinin artması ve radyolojik tecrübenin bu yönde gelişmesi ile pediatrik ÜPBD olgularının tanı ve takiplerinde İVP'nin kullanımı giderek azalmaktadır.

2.6.4. Retrograd Pyelografi (RPG)

Kontrast maddenin üreterden ilerletilen ince bir kateter yardımıyla direkt olarak böbrek pelvisine verildiği görüntüleme yöntemidir. Toplayıcı sistemin anatomisini en iyi gösteren görüntüleme yöntemi olup üst üreter ve pelvisin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Genel anestezi gerektirmesi ve bu nedenle ameliyathane koşullarında uygulanabilir olması bu yöntemin kullanımını kısıtlamaktadır (22).

2.6.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı Tomografi böbreklerin yüksek kalitede detaylı anatomik görüntülenmesini sağlar, anatomik görüntülemenin yanında üreteropelvik bileşkedeki idrar akımının durumu hakkında da bilgi verir. Çok küçük çocuklarda sedasyon gerekebilir. Bu görüntüleme yöntemi ile çocukların maruz kalacakları radyasyon dozu standart IVP'deki ile benzer düzeyde olmaktadır (22).

2.6.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik Rezonans görüntülemenin en önemli avantajı radyasyon ve kontrast madde maruziyeti olmamasıdır. MR ürografi hidronefrozun şiddeti ve üst üriner sistem obstrüksiyonunun lokalizasyonunu tayin etmede kaliteli anatomik görüntüleme sağlar. Çocuklarda kullanımını kısıtlayan, nispeten pahalı oluşunun yanısıra çekim esnasında hareket oluşmasının engellenmesi için gereken sedasyon ihtiyacıdır (22).

2.6.7. Whitaker Basınç-Akım Çalışması

Girişimsel bir test olması nedeniyle çocuklara ancak ameliyathane şartlarında ve genel anestezi altında uygulanabilmektedir. Mesaneye üretral, böbrek pelvisine perkütan yoldan birer kateter yerleştirilir. Pelvise sabit hızda (10 ml/dk) mayi infüzyonu yapılarak pelvis ve mesanedeki basınçlar ölçülüp kaydedilir. Eğer pelvisdeki basınç ile mesane basıncı arasındaki fark 12-15 cmH₂O'dan daha düşük ise mesane ile pelvis arasında tıkanıklık olmadığına karar verilir. Basınç farkı 20-22 cm H₂O'dan yüksek ise tıkanıklık tanısı konur. Basınç farkının 15-20 cm H₂O olduğu durumlar süpheli kabul edilir. Girişimsel oluşu, anestezi gerekliliği, cihaz ihtiyacı ve diğer radyolojik tetkiklerdeki gelişmeler nedeniyle kullanımı çok sınırlıdır (22).

2.6.8. Böbrek Sintigrafisi

Hem çocuk hem erişkin hasta grubunda nefrolojik ve ürolojik problemlerin tanı ve takibinde nükleer tıp yöntemlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Nükleer tıpta kullanılan yöntemlerin diğer yöntemlere göre en önemli üstünlüğü girişimsel olmaması, öncesinde özel bir hazırlık, anestezi ihtiyacının olmaması, uygulanan radyofarmosötik ajanların toksik veya alerjik olmaması, bunun yanında hastanın daha önce de kullanılan intravenöz pyelografi gibi yöntemlerden daha düşük radyasyon dozu almasını sağlamasıdır. Sintigrafik görüntüleme yöntemlerinin radyolojik yöntemlerden en önemli farkı ise fonksiyonel görüntüleme yöntemi olmasıdır, yapılan ölçümlerde görsel verilerin yanında elde edilen sayısal parametrelerle, elde edilen bilgiler desteklenmektedir (14). Sintigrafik görüntüleme yöntemleri, bu özelliklerinin dışında sistemin veya organın anatomik detayları konusunda da bilgi vermektedir (79). Bu özellikleriyle diğer tanı yöntemlerine göre daha fazla tercih edilen sintigrafi, operasyon planlaması gibi kritik klinik durumlarda anatomik detayların belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır.

Dinamik böbrek sintigrafisi ilk defa 1978'de çekilmiş olup o zamandan beri üriner sistem tıkanıklıklarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (80-83). Dinamik böbrek sintigrafisi, böbrek fonksiyonu ve toplayıcı sistemler hakkında bilgi veren bir nükleer tıp yöntemidir. Üriner sistemdeki tıkanıklık tedavi edilmediği takdirde hidronefroza ya da böbrek fonksiyon kaybına yol açabilmekte olup bu nedenle teşhisi ve uygun tedavisinin yapılması önem taşımaktadır. Böbreğin fonksiyonel durumu ve drenaj fonksiyonu hakkında bilgi veren diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi üriner sistem darlık ve tıkanıklıklarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan girişimsel olmayan bir yöntemdir(14). Tek başına kullanıldığı gibi çeşitli böbrek hastalıklarının tanısında diüretik veya kaptopril ile birlikte kullanılabilir (84, 85).

Dinamik böbrek sintigrafisinde, radyoaktif madde olan Teknesyum 99m (Tc-99m) ile farmasötik ajan (Merkaptoasetiltriglisin-MAG3 veya dietilentriaminopentaasetikasit- DTPA) işaretlenmekte, oluşan

radyofarmasötik (Tc-99m MAG3 veya Tc-99m DTPA) intravenöz yoldan uygulanmaktadır. Böylece işaretli radyofarmasötiğin böbreklerden perfüzyonu, ardından böbreklerden glomerüler filtrasyon veya tübüler sekresyon yolu ile toplayıcı sisteme, üreterlere ve mesaneye geçişi saptanabilmektedir (82,86).

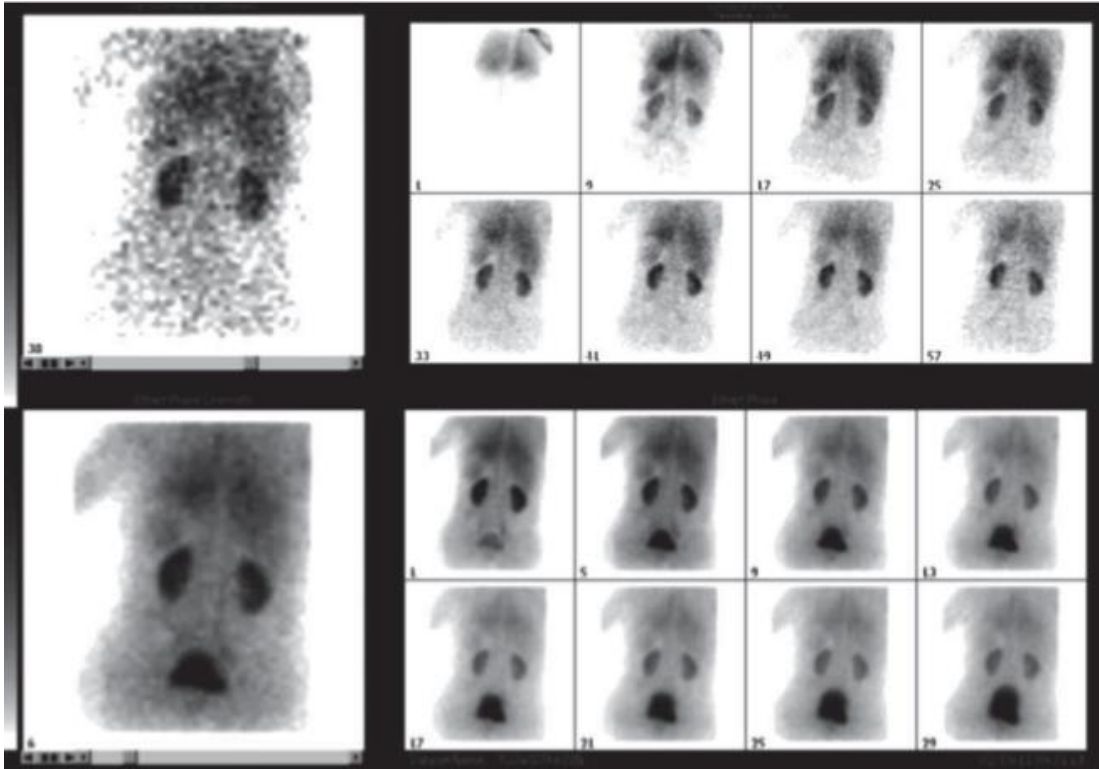
Dinamik böbrek sintigrafisinde kullanılan ajanlar glomerüler ve tübüler ajanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Tc-99m DTPA glomerüler bir ajan olup böbrek perfüzyonunu değerlendirmede ideal bir ajan olarak rutinde kullanılmaktadır. Tamamına yakını glomerüler filtrasyonla atılıp, tübüler sekresyonu ve reabsorpsiyonu bulunmamaktadır.

Tc-99m MAG3 günümüzde en yaygın tübüler ajan olarak kullanılmaktadır. Tc-99m MAG3 ün tamamı tübüler sistemle böbreklerden atılmaktadır. Teknesyum-99m etilendisistein (Tc-99 EC) diğer bir tübüler ajandır ve Tc-99m MAG3' e benzer özellikler gösterir (87-89).

Dinamik böbrek sintigrafisi klinikte günlük uygulamalar içerisinde farklı hasta gruplarında farklı sorulara cevap aramak üzere kullanılmaktadır. Sintigrafi uygulaması özel bir hasta hazırlığı gerektirmemekle birlikte, hastanın klinik öyküsünün bilinmesi uygulanan önceki sintigrafik tetkiklerinin ve ultrasonografi bulgularının incelenmesi, hastaya standart ya da diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi protokollerinden uygun olanının seçimine yardımcı olabilmektedir. Hastanın hidrasyon durumu görüntüleme için önemli olduğundan sintigrafi öncesi yeterli miktarda sıvı alımı sağlanmalıdır (89-92). Sintigrafik çalışma öncesinde mesane boş olmalıdır. Günlük klinik uygulamada her hastaya yapılmamakla birlikte, idrar drenajının tam olduğundan emin olunamayan hastalarda mesane kateterizasyonu uygulanabilmektedir. Kateterizasyon özellikle nörojenik mesane, vezikoüreteral reflü, mesane disfonksiyonu, posterior üretral valv ve mesane kapasitesi az olan hastalarda gereklidir (85, 91, 93).

Dinamik böbrek sintigrafisi sırasında görüntü kaydı, arada zaman boşluğu bulunmayan ardışık görüntülerin en az 20 dakikalık süre ile kaydedilmesi şeklinde yapılmakta olup elde edilen görüntüler sinematik

görüntüleme tekniği ile bir film akışı içinde değerlendirilmektedir. Sintigrafik görüntüleme hasta oturur veya yatar pozisyonda iken posterior projeksiyondan yapılır. Rutin dinamik böbrek sintigrafisi çalışmasının süresi 20-30 dakikadır. Sintigrafik çekimin bitiminde, hastaya postüral drenaj yapılarak miksiyon sonrası toplayıcı sistemler ve mesane, 5 dakikalık statik görüntüleme ile yeniden değerlendirilmektedir (87). Şekilde normal fonksiyonlu bir böbreğin sintigrafik görüntüleri yer almaktadır (Şekil 2.4).

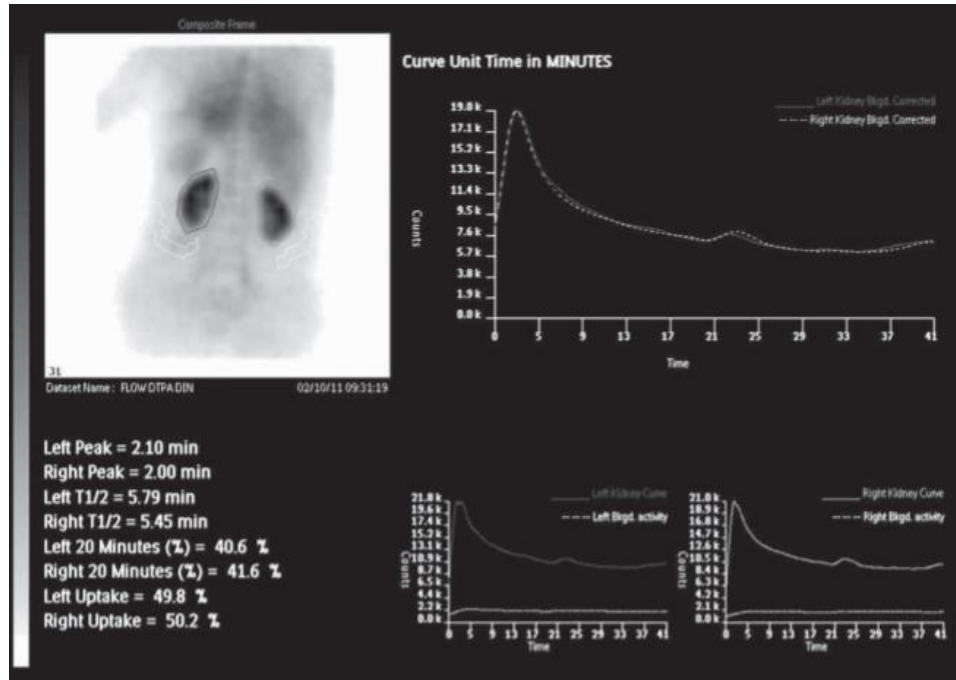


Şekil 2.4. Sağlıklı böbreklerin Tc-99 DTPA ile yapılmış dinamik böbrek sintigrafisi görünümü.

Elde edilen görüntüler ve renogram eğrisi, önce görsel ve ardından sayısal olarak değerlendirilir. Görsel değerlendirmede; radyoaktif maddenin aortu izleyerek böbreklere ulaşması, böbrekler içinde dağılımı ve maksimum aktiviteye ulaşması, parankimden ve üreterlerden temizlenmesi, mesanenin

izlenmesi birbiri ile ve bilinen normal paternler ile karşılaştırılarak değerlendirilmektedir.(87, 92)

Zamanaktivite eğrisi (renogram eğrisi) böbrekler ve böbrek etrafındaki zemin aktivitenin üzerine ilgi alanları çizilerek elde edilir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Tc-99 DTPA ile yapılmış dinamik böbrek sintigrafisinde renogram eğrisi.

Renogram eğrisi böbrek fonksiyonunu temsil eder (86, 89). Renogram eğrisinin temel olarak üç fazı bulunmaktadır:

1.Faz (Vasküler faz); böbreğin perfüzyonunu gösterir. İlk 30-60 saniyelik dönemdir. Her iki böbreğin perfüzyon miktarı ana vasküler yapılarla (abdominal aorta) ve zamansal olarak kıyaslanarak değerlendirilir.

2.Faz (Ekstraksiyon fazı); konsantrasyon fazıdır. Enjekte edilen radyofarmasötüğün böbrekteki konsantrasyonu ve maksimum aktiviteye ulaşma zamanı değerlendirilir.

3.Faz (Klirens); Ekskresyon fazıdır. Maksimuma ulaşmış olan radyofarmasötüğün toplayıcı sisteme geçişi ve üreterler yoluyla mesaneye atılışı değerlendirilir.

Zaman-aktivite eğrileri kullanılarak bazı sayısal parametreler elde edilebilir. Ekstraksiyon ve ekskresyon fazlarını değerlendirmek için en sık kullanılan parametreler; renogram eğrisinde radyoaktivitenin maksimum aktiviteye ulaşma zamanı (Tmax), maksimum aktivitenin yarısının temizlenme süresi (T1/2) ve rölatif fonksiyonlardır (87, 94).

Tmax: Böbrek fonksiyonu ile ilişkili olup; renogram eğrisinin maksimum aktiviteye ulaşma zamanıdır.(94)

T $\frac{1}{2}$: Maksimum aktivitenin yarısının temizlenme süresidir. Önceleri T $\frac{1}{2}$ <10 dakika normal (non-obstrüktif dilatasyon), T $\frac{1}{2}$ >20 dakika obstrüksiyonun göstergesi ve T $\frac{1}{2}$: 10-20 dakika arasında ise belirsiz olarak değerlendirilse de; günümüzde bu değerlerin artık güvenilir olmayabileceği düşünülmektedir(89,91).

Rölatif fonksiyon: Böbreklerin total fonksiyona katılım oranlarıdır ve her iki böbrek için verilen değerlerin toplamı her zaman "100"dür. "Split fonksiyon" veya "differansiyel fonksiyon" olarak da isimlendirilmektedir. Bu oran böbreklerin anlık fonksiyonel durumunu gösterdiği gibi takip sırasında tek taraflı fonksiyon kaybı izlemi açısından oldukça önem taşımaktadır. Rölatif fonksiyonların takibi, klinik izlem ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde önemlidir. Ancak bilateral bozulmuş böbrek fonksiyonunda her bir böbreğin var olan total böbrek fonksiyonuna katkısını göstermesi nedeniyle rölatif fonksiyonların normal sınırlar içinde olabileceği unutulmamalıdır.

Diüretikli böbrek sintigrafisi intrapelvik basıncın ölçülmesi prensibine dayanan invaziv bir yöntem olan Whitaker testine alternatif noninvaziv bir yöntem olarak geliştirilmiştir (81, 88, 94). Böbreğin fonksiyonel durumu ve drenaj fonksiyonu diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi ile görsel ve sayısal olarak değerlendirilebilmektedir.(82)

Hasta üriner sistem obstrüksiyonu tanısı ile geldiğinde ya da sintigrafik görüntüleme sırasında pelvikaliksiyel yapılarda radyoaktif staz izlendiğinde, ayırıcı tanı yapmak amacıyla intravenöz yoldan diüretik uygulanır. Hastaya diüretik enjekte edilerek böbreklerin diüretiğe verdiği cevap görüntülenir.

Diüretikli dinamik böbrek sintigrafisinde furosemid kabul görmüş tek diüretiktir. Diüretik dozu 1 yaşından küçük çocuklarda 1 mg/kg, 1-16 yaş arasında 0,5 mg/kg'dır. Normal fonksiyonlu böbrekte, diüretiğin etkisi intravenöz yoldan uygulandıktan 1-2 dakika sonra başlar maksimum etkisi enjeksiyondan 15-18 dakika sonra ortaya çıkar (91, 92).

Diüretiğin idrar akım hızını artırma etkisi sayesinde üst toplayıcı sistemden radyoaktif maddenin temizlenme hızı değerlendirilir (81, 86). İntravenöz yoldan diüretik uygulamasından sonra, toplayıcı sistemin radyofarmasötik maddeden temizlenmesine ve radyafarmasötik maddenin mesaneye geçip geçmediğine bakılır. Obstrüksiyonun yokluğunda uygulanan radyofarmasötik hızla ve tamamen toplayıcı sistemden temizlenir. Obstrüksiyon var ise toplayıcı sistemden radyofarmasötiğin drenajı gecikir (88, 91).

Diüretik uygulamasının 3 farklı protokolü mevcuttur.(88-90):

F+20: Diüretik radyoaktif madde enjeksiyonunu takiben 20. dakikada uygulanır.

F-0: Diüretik radyoaktif madde enjeksiyonu ile birlikte uygulanır.

F-15: Diüretik radyoaktif madde enjeksiyonundan 15 dakika önce uygulanır.

Geleneksel diüretik uygulaması F+20 protokolü ile yapılmaktadır. İleri derecede toplayıcı sistem hacmi ve kompliyansı artmış olan hastalarda F+20 protokolü tercih edilmeli ve böbrek pelvisi maksimum doluluğa ulaştığında diüretik enjeksiyonu yapılmalıdır (86, 88). İlk kez değerlendirme yapılan hastalarda F-0 ve F+20 protokolü karşılaştırıldığında renogram eğrilerinin benzer olduğu görülmüştür. F+20 protokolü ile diüretik uygulandığında doğru değerlendirme yapabilmek için hastanın böbrek parankim fonksiyonlarının ve hidrasyon durumunun bilinmesi gerekmektedir (83, 90). Eğer hastanın

böbrek parankim fonksiyonu ve hidrasyon durumu hakkında yeterli bilgi sağlanamamışsa, F-15 protokolü daha güvenilir bir yöntemdir. Böbrek parankim fonksiyonu yetersiz olsa bile böbrek parankiminin diüretiğe yanıt vermesi için yeterli süre sağlanmış olur(88, 90). Diüretiğe cevabın en iyi değerlendirildiği protokol olması nedeniyle ileri derecede hidronefroza ve F+20 protokolü ile şüpheli renogram paterni oluştuğunda etkileyen diğer parametreleri dışlamak için F-15 protokolü tercih edilmelidir (83, 86). F-0 ve F-15 diüretik renogram eğrisi arasında korelasyon iyidir. Ayrıca F-0 ve F-15 protokolleri hastanın klinikte geçirdiği süreyi kısaltır. Hastanın klinik bilgileri doğrultusunda hangi protokolün kullanılacağı nükleer tıp kliniğinin kendi tercihinine bırakılmaktadır(89).

Uygulanan diüretik cevabı; hastanın yaşı, böbrek matürasyonu, hidrasyon düzeyi, böbrek fonksiyon düzeyi, mesane doluluğu, diüretik uygulama zamanı, yerçekimi etkisi, böbrek ve zemin aktivite üzerine çizilen ilgi alanları seçimi, böbrek pelvisvolümü ve elastikiyetine bağlı olarak değişebilmektedir. Tmax, T $\frac{1}{2}$ gibi sayısal parametreler bu faktörlerden etkilenmektedir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. Dinamik böbrek sintigrafisi sonuçlarını etkileyen faktörler

Faktör	Etki
Yaş ve böbrek maturasyonu	Çocuk ve yaşlılarda Tmax ve T $\frac{1}{2}$ uzar.
Yetersiz hidrasyon	Yetersiz diüretik cevabı oluşur, Tmax ve T $\frac{1}{2}$ uzar.
Böbrek fonksiyonlarında azalma	Yetersiz diüretik cevabı oluşur, Tmax ve T $\frac{1}{2}$ uzar.
Dolu mesane	T $\frac{1}{2}$ uzar.
Diüretik uygulama zamanı	T $\frac{1}{2}$ uzar.
Görüntüleme pozisyonu (Yerçekimi etkisi)	T $\frac{1}{2}$ uzar.
Artmış böbrek pelvis hacmi ve elastikiyeti	T $\frac{1}{2}$ uzar.

Bu faktörler içinde en önemlileri böbrek fonksiyon düzeyi ve toplayıcı sistem hacmidir. İleri derecede fonksiyonu azalmış bir böbreğin (GFR 15 ml/dk'nın altında) diüretiğe yanıtı normal fonksiyonlu böbreğin yanıtından zayıf olmaktadır. Benzer şekilde fonksiyonel durumları aynı, pelvis hacmi farklı olan olgularda pelvis genişliği arttıkça idrar drenajı ($T^{1/2}$) uzayacaktır (81, 86, 88, 92). Bu nedenle artık günümüzde renogram eğri tipinin veya $T^{1/2}$ parametresinin obstrüksiyon tanısında güvenilir olmadığı kabul edilmektedir.

Sonuç olarak, diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi üriner sistem obstrüksiyonun tanısında, obstrüksiyonun şiddetinin belirlenmesinde, böbrek parankim fonksiyonun değerlendirilmesinde, hastalığın takibinde, tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemlerine üstün fonksiyonel ve noninvaziv görüntüleme yöntemleri olarak kullanılmaktadır (14).

2.7. Takip ve Tedavi

Antenatal hidronefroz tanısı almış çocuklarda postnatal erken dönemdeki hedef, anatomik bir tıkanıklığın olup olmadığını ileri tetkiklerle saptamak, gerektiği durumda cerrahi tedaviyle gidermek veya hangi hastaların güvenle izlenebileceğine karar vermektir.

Tıkanıklık veya darlığın göstergesi olarak kabul edilen hidronefroz yenidoğan döneminde kendiliginden düzelebilmektedir. Darlığın derecesi zamanla azalabileceği gibi giderek ilerleyebilmekte veya intermittan özellik gösterebilmektedir. Bu nedenle izlemde bu durumlar dikkate alınmalıdır.

Hastalar takiplerde diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi ve renal USG gibi yöntemlerle böbrek boyutu, renal parankim kalınlığı, pelvis çapı yönünden değerlendirilmektedir.

İnfanthardaki üreteropelvik bileşke obstrüksiyonunun takibinde rölatif böbrek fonksiyonlarında bir gerileme ve diüretiğe verilen yanıtta bir kötüleşme tespit edildiğinde cerrahi tedavi düşünölmekte olup böbrek

fonksiyonlarında gerileme ortaya çıkmadan cerrahi tedavi seçeneği de tercih edilebilmektedir (22).

Cerrahi tedavi endikasyonları; sintigrafide renal fonksiyonların bozulması (<%40), ultrasonografik incelemede pelvis ön-arka çapında artma, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu, palpable kitle bulguları şeklinde tanımlamaktadır. Renal fonksiyonda %10'un üzerinde bir düşüş gerçek obstrüksiyonu gösterir ve cerrahi tedavi gerektirmektedir (95, 96).

Bilateral üreteropelvik bileşke darlığı, şiddetli hidronefroz veya progresyon varlığı rölatif cerrahi endikasyonlar olarak değerlendirilmektedir (97).

En yaygın uygulanan cerrahi yöntemi Andersen-Hynes pyeloplasti tekniğidir. Böbrek alt pol veya çaprazlayan damarların korunmasını sağlayabilmesi, üreteropelvik bileşkedeki patolojik segmentin eksizyonu ve uygun repozisyonu ile başarılı redüksiyon pyeloplastisi olması nedeniyle tercih edilmektedir (97).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2006-2016 yılları arasında üreteropelvik bileşke darlığı tanısı ile takip edilen 74 hastanın dosya bilgileri retrospektif olarak incelendi. Üreteropelvik bileşke darlığı böbrek ultrasonografisinde ön-arka pelvis çapının 5 mm'nin üzerinde olması olarak kabul edildi.

Hastaların tanı yaşı, tanı anında başvuru yakınmaları, cinsiyeti, ailede böbrek anomalisi olup olmadığı, ek anomali eşlik edip etmediği, antenatal hidronefroz varlığı belirlendi.

Radyoloji Anabilim Dalı tarafından Philips HD 15, Toshiba Aplio 80 ve Toshiba Xaria cihazlarıyla yapılmış olan böbrek ultrasonografilerinden, üreteropelvik bileşke darlığının yeri, tanı anında böbrek pelvisi ön-arka çapı, böbrek parankim kalınlığı kaydedildi. Pelvis ön-arka pelvis çapı 5-9 mm arasında olan hastalar hafif hidronefroz, 9-15 mm arasında saptanan hastalar orta dereceli hidronefroz, 15 mm üzerinde saptanan hastalar ise ağır hidronefroz olarak kabul edildi.

Nükleer Tıp Anabilim Dalı tarafından Symbia S; Siemens Medical Solutions, çift başlıklı gamma kamera ile yapılmış dinamik böbrek sintigrafi sonuçları incelendi. Çekimler, hasta yatar pozisyonda iken posterior projeksiyondan yapılarak ve görüntüleme sırasında 20. dakikada intravenöz yoldan furosemid 1 mg/kg dozda uygulanarak yapılmış olup oluşan zaman aktivite eğrileri kullanılarak hesaplanan maksimum aktivitenin yarısının temizlenme süresi ($T_{1/2}$) ve rölatif böbrek fonksiyonları kaydedildi.

Böbrek pelvis ön-arka çapı >40 mm olan, izlem sırasında böbrek rölatif fonksiyonunda >%10 azalma saptanan, sintigrafide radyofarmasotik maddenin yarısının, biriktiği bölgeden obstrüksiyon olduğu düşünülen bölgenin distaline ekstrete edildiği zaman ($T_{1/2}$) >20 dakika üzerinde olması nedeniyle pyeloplasti uygulanmış olan hastaların ve pyeloplasti uygulanmayan hastaların böbrek ultrasonografileri ve dinamik böbrek sintigrafileri dosyalarından incelendi. Böbrek pelvis ön-arka çapta spontan gerileme olan hastalarda pelvis ön-arka çaptaki gerileme yüzdesi belirlendi.

Spontan gerileme olan ve olmayan hastaların başvuru anındaki ön-arka çapları, böbrek parankim kalınlığı, dinamik böbrek sintigrafi bulguları incelendi. Böbrek pelvis ön-arka çapında kendiliğinden gerileme olan ve olmayan hastaların böbrek pelvis ön-arka çap, böbrek parankiminde incelmeye olup olmadığı, T $\frac{1}{2}$ süresi, böbrek rölatif fonksiyon ile gerileme olup olmaması, gerileme yüzdesi arasındaki ilişki araştırıldı. Hastaların T $\frac{1}{2}$ süresi ile rölatif fonksiyon, böbrek pelvis ön-arka çapı, parankim incelmesi arasındaki ilişki, rölatif fonksiyon ile T $\frac{1}{2}$ süresi, böbrek pelvis ön-arka çapı ve parankim kalınlığı arasındaki ilişki, gerileme durumu ile T $\frac{1}{2}$ süresi, böbrek pelvis ön-arka çap, rölatif fonksiyon, parankim incelmesi arasında ilişki, pyeloplasti uygulanan ve uygulanmayan hastaların tanı anı pelvis ön-arka çapı, T $\frac{1}{2}$ süresi, relatif fonksiyon yüzdeleri ve aralarındaki arası ilişki, parankim incelmesi olan ve olmayan hastaların tanı anı pelvis ön-arka çapı, T $\frac{1}{2}$ süresi, relatif fonksiyon yüzdeleri arası ilişki araştırıldı.

Hastaların verileri SPSS 17.0 programında değerlendirildi, istatistiksel analizler sırasında kıkare testi, independent sample T testi ve Pearson korelasyon testi kullanıldı. Saptanan p değerinin 0.05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Çalışma için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 12.02.2017 tarih ve 26 sayılı kararı ile onay alındı.

4. BULGULAR

Çalışmada 2006-2016 yılları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalında takip edilen üreteropelvik bileşke darlığı olan 74 hastanın dosya bilgileri retrospektif olarak değerlendirildi.

Üreteropelvik bileşke darlığı tanısı ile takip edilen 74 hastanın 27'si kız (%36.4), 47'si erkek (%63.6) olup, yaş ortalaması 11.4 ± 4.73 yıl olarak bulundu. Hastaların ortalama tanı yaşı 4.24 ± 4.80 olup, 21 hastada (%28.3) antenatal öykü bulunduğu belirlendi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Hastaların demografik özellikleri

Ortalama yaş (yıl)*	11.4 ± 4.73
Ortalama tanı yaşı (yıl)*	4.24 ± 4.80
Cinsiyet (n, %)	
Kız	27 (36.4)
Erkek	47 (63.6)
Antenatal öykü (n, %)	21 (28.3)

* Ortalama \pm standart sapma olarak verildi.

Çalışmaya dahil edilen 74 hastanın 41'inde (%55.4) üreteropelvik bileşkede darlığı sol böbrekte, 24'ünde (%32.4) sağ böbrekte, dokuzunda (%12.2) bilateral idi (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Üreteropelvik darlığın lokalizasyonu

Üreteropelvik Darlık Yerleşim Yeri	N (%)
Sağ böbrek	24 (32.4)
Sol böbrek	41 (55.4)
Bilateral	9 (12.2)

Hastaların başvuru yakınmaları değerlendirildiğinde; 27 (%36.5) hastada başka bir nedenle yapılan ultrasonografik incelemede üreteropelvik darlık saptandığı, 17 (%23) hastanın yan ağrısı, üç (%4,1) hastanın kusma, iki (%2.7) hastanın hematüri, iki (%2.7) hastanın ateş, bir (%1.4) hastanın ise karın ağrısı nedeni ile başvurduğu belirlendi. Onaltı hastada (%21.6) idrar yolu enfeksiyonu, iki (%2.7) hastada enurezis nokturna, iki (%2.7) hastada multipl organ anomalisi, iki hastada (%2.7) enürezis diurna bulunduğu tespit edildi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Hastaların başvuru yakınmaları ve nedenleri

Hastaların başvuru yakınmaları ve nedenleri	(n, %)
Yakınması olmayan	27 (36.5)
Yan ağrısı	17 (23)
İdrar yolu enfeksiyonu	16 (21.6)
Kusma	3 (4.1)
Enürezis nokturna	2 (2.7)
Multipl organ anomalisi	2 (2.7)
Ateş	2 (2.7)
Hematüri	2 (2.7)
Enürezis diurna	2 (2.7)
Karın ağrısı	1 (1.4)

Çalışmaya dahil edilen hastaların 51'inde (%68.9) eşlik eden ek anomali yoktu. Ancak dokuzunda (%12.2) karşı böbrekte de üreteropelvik bileşke darlığı, beşinde (%6.8) multikistik displastik böbrek, ikisinde (%2.7) at nalı böbrek, birinde (%1.4) çapraz ektopi, birinde (%1.4) vezikoüreteral reflü, birinde (%1.4) özofagusatrezisi, birinde (%1.4) üreterovezikal darlık, birinde (%1.4) multiple anomali, birinde (%1.4) kalp anomalisi, birinde (%1.4) umblikal herni olduğu tespit edildi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Eşlik eden anomaliler

Eşlik eden anomaliler	(n, %)
Ek anomali yok	51 (68.9)
Karşı taraf böbrekte üreteropelvik bileşke darlığı	9 (12.2)
Multikistik displastik böbrek	5 (6.8)
Atnalı böbrek	2 (2.7)
Çapraz ektopi	1 (1.4)
Vezikoüreteral reflü	1 (1.4)
Özefagus atrezisi	1 (1.4)
Üreterovezikal darlık	1 (1.4)
Multipl anomali	1 (1.4)
Kalp anomalisi	1 (1.4)
Umblikal herni	1 (1.4)

Takip sırasında üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların 34'ünde (%45.9) spontan gerileme olduğu saptandı. Bu hastaların 21'i (%61.8) erkek, 13'ü (%38.2) kız olup yaş ortalaması 11.5 ± 4.52 yıl idi. Spontan gerileme olmayan 40 hastanın 26'sı (%65) erkek, 14'ü (%35) kız olup yaş ortalaması 11.2 ± 4.97 yıl idi. Gerileme olan ve olmayan hastalar arasında cinsiyet açısından istatistiksel bir ilişki olmadığı belirlendi ($p>0.05$).

Spontan gerileme olan 34 hastanın 8'inde (%23.5), spontan gerileme olmayan 40 hastanın 14'ünde (%35) tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu olduğu saptandı. Gerileme olan ve olmayan hastalar arasında tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Üreteropelvik bileşke darlığı derecesinde spontan gerileme olan hastaların tanı anındaki ön-arka pelvis çapı 13.8 ± 4.29 mm iken, spontan gerileme olmayan hastaların tanı anındaki ön-arka pelvis çapı 20.2 ± 11.5 mm olup, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.016$), (Tablo 4.5).

Üreteropelvik darlık derecesinde spontan gerileme olan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde rölatif fonksiyon $\%46.6 \pm 8.31$, $T_{1/2}$ süresi 17.1 ± 9.18 saniye iken, spontan gerileme olmayan hastaların rölatif fonksiyon $\%43 \pm 9.70$, $T_{1/2}$ süresi 20.8 ± 9.24 saniye olarak bulundu. Gerileme olan ve olmayan hastalar arasında rölatif fonksiyon ve $T_{1/2}$ açısından istatistiksel anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$), (Tablo 4.5).

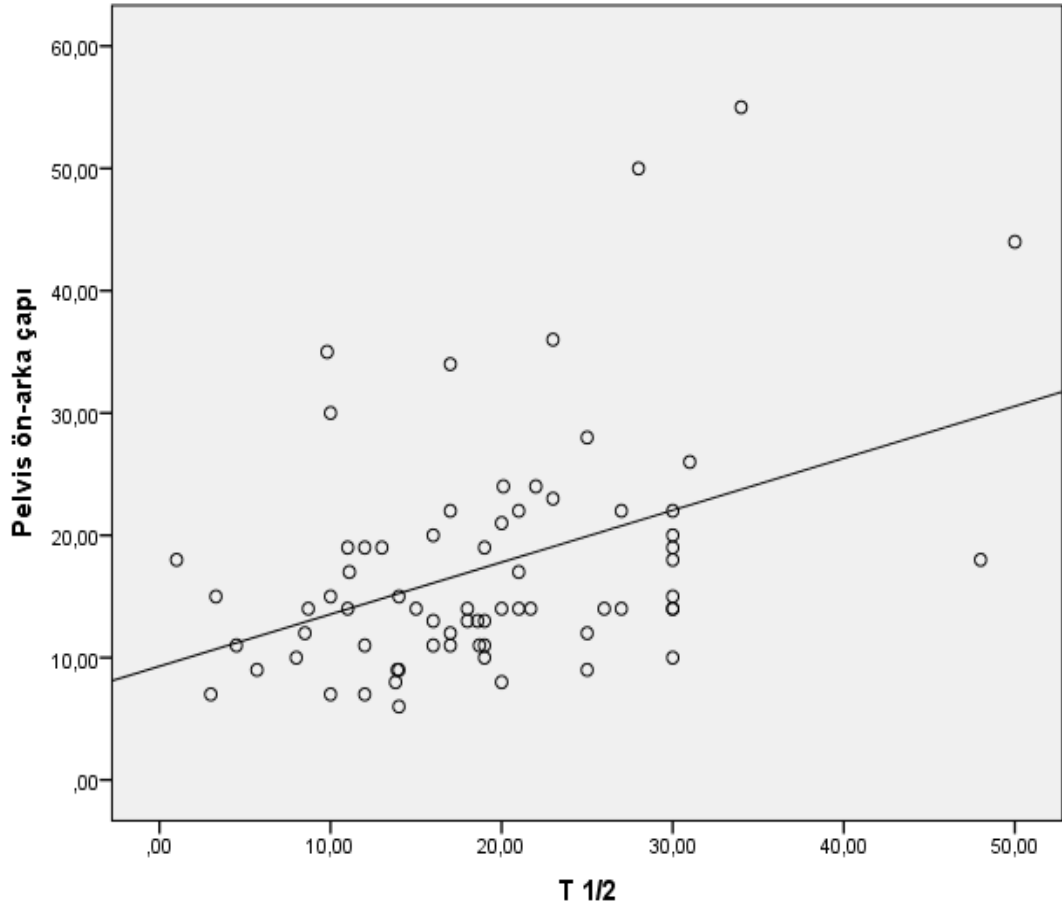
Üreteropelvik darlık derecesinde spontan gerileme olan hastaların 3'ünde (%8.8) tanı anında yapılan ultrasonografik incelemede böbrek parankiminde incelme saptanırken, spontan gerileme olmayan hastaların 18'inde (%45) böbrek parankiminde incelme vardı. Parankim incelmesi saptanma oranı gerileme olmayan hastalarda gerileme olan hastalara göre anlamlı oranda daha yüksekti ($p=0.001$), (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Üreteropelvik darlık derecesinde spontan gerileme olan ve olmayan hastaların özellikleri

	Spontan gerileme olan hastalar (n=34)	Spontan gerileme olmayan hastalar (n=40)	P
Tanı anında ön-arka pelvis çapı (mm)	13.8 ± 4.29	20.2 ± 11.5	0.016
Rölatif fonksiyon (%)	46.6 ± 8.31	43 ± 9.70	0.24
T1/2 süresi (sn)	17.1 ± 9.18	20.8 ± 9.24	0.10
Parankim incelmesi (n, %)	3 (8.8)	18 (45)	0.001

Çalışmaya dahil edilen üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde saptanan rölatif fonksiyon ve t¹/₂ süreleri arasında korelasyon saptanmadı (p>0.05, r=0.13). Ek olarak, hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde saptanan rölatif fonksiyon ve tanı anı pelvis ön-arka çapı arasında korelasyon yoktu (p>0.05, r=0.19).

Hastaların tanı anı pelvis ön-arka çapları ile dinamik böbrek sintigrafisindeki T ¹/₂ arasında korelasyon olduğu belirlendi (p=0.001, r=0.37) (Şekil 4.1)



Şekil 4.1. Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların pelvis ön-arka çapı ve sintigrafi T $\frac{1}{2}$ süreleri arasındaki korelasyon ($p=0.001$, $r=0.37$)

Çalışmaya dahil edilen 74 hastanın 18'in (%24.3) pyeloplasti uygulandı. Pyeloplasti uygulanan 18 hastanın 13'ü (%72.2) erkek, beşi (%27.8) kız olup yaş ortalaması 12.6 ± 4.51 yıl idi. Pyeloplasti uygulanmayan 56 hastanın 34'ü (%60.7) erkek, 22'si (%39.3) kız, yaş ortalaması 11 ± 4.78 idi.

Pyeloplasti yapılan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı ortalaması 27.9 ± 12.4 mm iken, pyeloplasti yapılmayan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı ortalaması 13.9 ± 4.66 mm idi. Pyeloplasti uygulanan hastalarda tanı anındaki ön-arka pelvis çapı, pyeloplasti

uygulanmayan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p<0.001$), (Tablo 4.6).

Pyeloplasti yapılan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde rölatif fonksiyon ortalaması 37.5 ± 11.1 iken pyeloplasti yapılmayan hastaların rölatif fonksiyon ortalaması 47 ± 7.18 olarak saptandı. Rölatif fonksiyon değeri pyeloplasti yapılan hastalarda anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0.001$), (Tablo 4.6).

Pyeloplasti yapılan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde $T_{1/2}$ ortalaması 23.4 ± 10.9 saniye iken, pyeloplasti yapılmayan hastaların $T_{1/2}$ süresi 17.6 ± 8.34 saniye olarak saptandı. Pyeloplasti yapılan hastalarda $T_{1/2}$ değerinin anlamlı olarak daha uzun olduğu belirlendi ($p=0.017$), (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Pyeloplasti yapılan ve yapılmayan hastaların özellikleri

	Pyeloplasti yapılan hastalar (n=18)	Pyeloplasti yapılmayan hastalar (n=56)	p
Tanı anında ön-arka pelvis çapı (mm)	27.9 ± 12.4	13.9 ± 4.66	<0.001
Rölatif fonksiyon (%)	37.5 ± 11.1	47 ± 7.18	0.001
$T_{1/2}$ süresi (sn)	23.4 ± 10.9	17.6 ± 8.34	0.017

Çalışmada üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların tanı anındaki pelvis ön-arka çapının yüksek olması pyeloplasti riskini arttırırken [$p<0.001$, OR: 1.29 (1.13-1.48)], dinamik böbrek sintigrafisindeki rölatif fonksiyon

yüzdesinin yüksek olmasının pyeloplasti riskini azalttığı saptandı [$p= 0.002$, OR: 0.89 (0.82-0.95)]

Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların 21'inde (%28.3) tanı anında yapılan böbrek ultrasonografisinde böbrek parankiminde incelleme saptanırken, 53'ünde (%71.7) böbrek parankiminde incelleme olmadığı belirlendi.

Böbrek parankiminde incelleme olan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı 24.9 ± 12.6 mm iken, böbrek parankiminde incelleme olmayan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı 14.3 ± 5.58 mm saptandı. Parankim incelleme olan hastalarda tanı anındaki ön-arka pelvis çapı anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.001$), (Tablo 4.7).

Böbrek parankiminde incelleme olan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde rölatif fonksiyonları $\%40.4 \pm 12.5$ iken, böbrek parankiminde incelleme olmayan hastaların rölatif fonksiyonları $\%46.4 \pm 6.94$ olarak bulundu. Parankim incelleme olan ve olmayan hastalarda rölatif fonksiyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$), (Tablo 4.7).

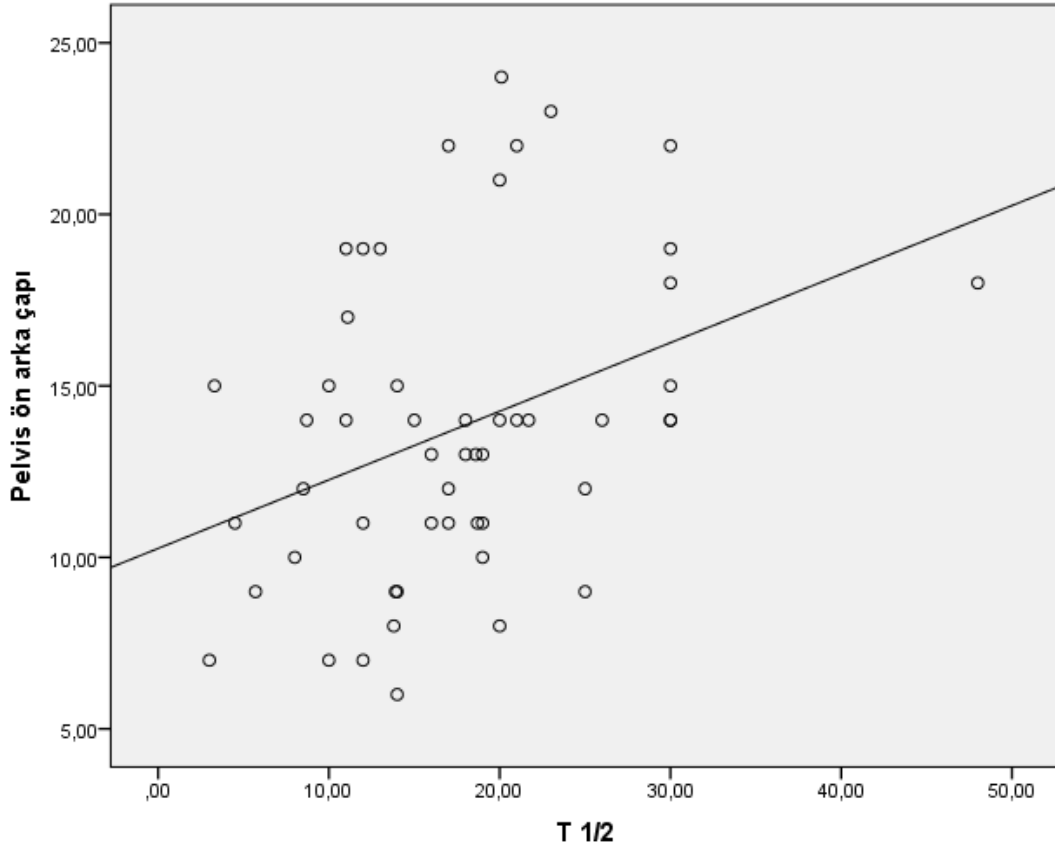
Böbrek parankiminde incelleme olan hastaların $T_{1/2}$ süresi 23.6 ± 9.67 saniye iken, incelleme olmayan hastaların $T_{1/2}$ süresi 17.5 ± 8.17 saniye olarak saptandı. Parankim inceliği olan hastalarda $T_{1/2}$ süresi anlamlı olarak daha uzundu ($p=0.011$), (Tablo 4.7).

Böbrek parankiminde incelleme olan 21 hastaya 13'ü (%61,9) pyeloplasti uygulanırken parankimde incelleme olmayan 53 hastanın 5'ine (%9,4) pyeloplasti uygulandığı tespit edildi. Pyeloplasti uygulanma oranı, parankim incelleme saptanan hastalarda anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.001$).

Tablo 4.7. Parankim inceliği olan ve olmayan hastaların karşılaştırılması

	Parankim inceliği olan hastalar (n=21)	Parankim inceliği olmayan hastalar (n=53)	p
Tanı anında ön-arka pelvis çapı (mm)	24.9 ± 12.6	14.3 ± 5.58	<0.001
Rölatif fonksiyon (%)	40.4 ±12.5	46.4 ± 6.94	0.13
T½ süresi (sn)	23.6 ± 9.67	17.5 ± 8.17	0.011
Pyeloplasti yapılan hasta (n, %)	13 (61.9)	5 (9.4)	<0.001

Pyeloplasti yapılmayan hastaların tanı anındaki pelvis ön-arka çapı ve dinamik böbrek sintigrafisindeki T½ değerleri arasında korelasyon olduğu saptandı (p=0.009, r=0.36) (Şekil 4.2). Bu hastalarda pelvis ön-arka çap ile rölatif fonksiyon, T½ süresi ile rölatif fonksiyon arasında korelasyon saptanmadı (p>0.05).



Şekil 4.2. Pyeloplasti yapılmayan hastaların pelvis ön-arka çapı ve sintigrafisi

$T_{1/2}$ süreleri arasındaki korelasyon ($p=0.009$, $r=0.36$)

Pyeloplasti olmayan hastalarda spontan gerileme açısından parankim incelmesinin, rölatif fonksiyonun ve pelvis ön-arka çapının ilişkisi olmadığı görüldü ($p>0.05$).

5.TARTIŞMA

Üreteropelvik bileşke darlığı, üreterin konjenital anomalileri içinde en sık görülen anomali olup antenatal ve çocukluk çağı hidronefrozlarının en sık nedenidir. Üreteropelvik bileşke darlığı böbrek pelvis çapında artışa, böbrek kalikslerinde deformiteye ve böbrek parankiminde incelmeye yol açarak yaşamın ilerleyen dönemlerinde böbrek fonksiyonunda kayba sebep olabilmektedir. Bu nedenle erken tanısı ve gerekli durumda tedavisi önem taşımaktadır.

Üreteropelvik bileşke darlığı erkeklerde kızlara göre 2 kat daha sık rastlanmaktadır ve sol böbrekte sağa oranla daha sık görülmektedir. Her iki böbreği de etkileyen üreteropelvik bileşke darlığı, vakaların yaklaşık %10-30'unda bildirilmektedir (98). Çalışmamızda da literatür bilgilerine benzer olarak hastaların büyük bir kısmının erkek olduğu (%63.6) saptandı. Sol böbrekte görülme oranı belirgin yüksek değildi. Her iki böbrekte üreteropelvik bileşke darlığı saptanma oranı %12.2 olup literatür bilgileri ile benzerdi.

Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastalarda karın ağrısı, yan ağrısı, mide bulantısı, kusma, hematüri, idrar yolu enfeksiyonu gibi bulgular gözlenmektedir. Bazı hastalarda büyüme geriliğine neden olduğu bilinmektedir (98). Çalışmamızda en sık yan ağrısı (%23) ve idrar yolu enfeksiyonu (%21.6) şikayeti ile başvurdukları, sonrasında sırasıyla kusma (%4.1), enurezis nokturna (%2.7), ateş (%2.7) ve hematüri (%2.7) yakınmalarıyla başvurdukları saptandı. Bu nedenle bu yakınmalar ile başvuran çocuklarda üreteropelvik bileşke darlığının akılda tutulması ve ultrasonografik inceleme yapılmasının gerekli olduğu sonucuna varıldı.

Apocalypse ve arkadaşlarının (5) yaptığı bir çalışmada üreteropelvik birleşke darlığı tanısı almış hastaların yaklaşık %20-40'ında spesifik semptom göstermediği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hastaların %36.5'i başka bir nedenden dolayı hastane başvurusu sırasında çekilen ultrasonografide tesadüfen veya antenatal olarak saptanan

hidronefroz nedenli tanı almış olup herhangi bir yakınmaya sahip değildi. Böylece antenatal dönemde hidronefroz saptanan çocukların böbrek fonksiyonlarının yakın takip edilmesi gerektiği düşünöldü.

Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların yarısında diğere doğumsal üriner sistem anomalilerinin de eşlik ettiği saptanmıştır (99). Karşı böbrekte üreteropelvik bileşke darlığı olması eşlik eden en sık anomali olup olguların % 10-30'unda görölmektedir. Renal displazi ve multikistik displastik böbrek en sık görölen diğere anomaliler olup %5-10 civarında görölmektedir. Hastaların yaklaşık % 5'inde unilateral renal agenezi bildirilmiştir. Üreteropelvik bileşke darlığı, duplike toplayıcı sistemin, at nalı böbreğin veya ektopik böbrek gibi anomalilere de eşlik edebilmekte olup vezikoüreteral reflü ile de birliktelik gösterebilmektedir (99). Bizim çalışmamızda hastaların %68.9' unda eşlik eden anomali saptanmamış olup, %12.2' sinde karşı böbrekte üreteropelvik bileşke darlığı, %6.8'inde multikistik displastik böbrek, %2.7'sinde atnalı böbrek, %1.4'ünde çapraz ektopik böbrek, %1.4'ünde vezikoüreteral reflü, %1.4 ünde üreterovezikal darlık saptandı. Bu nedenle üreteropelvik bileşke darlığı tanısı ile izlenen hastalarda karşı böbreğin fonksiyonlarının da yakın takip edilmesi ve ek üriner sistem anomalileri açısından araştırılması gerektiği sonucuna varıldı.

Karnak ve arkadaşlarının (100) yaptığı bir çalışmada üreteropelvik bileşke darlığı olan hastalarda %49 oranında takipte spontan gerileme gözlenmiş olup, düşük düzeylerde hidronefroza sahip hastaların %63'ünde spontan gerileme görölmürken, daha yüksek derecelerde hidronefroza sahip hastaların %34'ünde spontan gerileme saptanmış. Longpre ve arkadaşlarının (101) yaptığı bir çalışmada böbrek pelvis ön arka çapı ne kadar yüksek olursa hidronefrozun spontan gerileme oranının o kadar düşük olduğu saptanmış olup buna zıt olarak böbrek parankimindeki incelmanın spontan gerileme ile belirgin bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır. Yine Aksu ve arkadaşların (102) yaptığı bir çalışmada böbrek pelvis ön-arka çapı ve spontan gerileme arasında negatif korelasyon olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da takipte olan üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların %45.6'sında spontan gerileme saptandı. Spontan gerileme olan hastaların

tanı anındaki ön-arka pelvis çapının, spontan gerileme olmayan hastaların tanı anındaki ön-arka pelvis çapından daha düşük olduğu belirlendi (sırası ile 13.8 ± 4.29 mm; 20.3 ± 11.5 mm, $p < 0.05$). Tanı anında ölçülen böbrek pelvis ön-arka çapının spontan gerileme açısından önemli bir gösterge olabileceği, pelvis ön-arka çapı düşük olan çocuklarda ileri radyolojik inceleme yapmadan önce yakın takip edilmesi ve gereksiz radyolojik inceleme yapılmamasının uygun olabileceği düşünüldü.

Hidronefrozun derecesi ilerledikçe böbrek parankiminde incelmeye olmakta ve o böbrekte fonksiyon kaybı gözlenmektedir (97). Buna bağlı olarak böbrek parankiminde incelmeye olan hastalarda spontan gerilemenin az olması beklenen bir bulgu olmakla birlikte literatürde parankimdeki incelmeye hidronefrozun spontan gerilemesiyle belirgin bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır (101).

Bizim çalışmamızda spontan gerileme olan hastaların %8.8'inde böbrek parankiminde incelmeye saptanırken, spontan gerileme olmayan hastaların %45'inde böbrek parankiminde incelmeye saptandı. Parankim incelmeye saptanma oranı spontan gerileme olmayan hastalarda gerileme olan hastalara göre anlamlı oranda daha yüksek bulundu ($p < 0.05$). Bu nedenle parankim incelmeye olan hastaların böbrek fonksiyonları açısından yakından izlenmesi gerektiği düşünüldü. Bu sonuçlara dayanarak, böbrek pelvis ön-arka çapının hastaların hidronefroz derecesinde gerileme olup olmayacağı yönünde prediktif bir değere sahip olduğu, buna göre takip sıklık ve süresinin, lüzum halinde cerrahi planının bu veriler doğrultusunda yapılabileceği ancak parankim incelmeye prediktif değeri hakkında daha fazla çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünüldü.

Üreteropelvik bileşke darlıklarında eski tanısal teknikler doğrultusunda fonksiyon gören bir üreterin cerrahi olarak alınabilme ihtimali olmaktadır. Bu nedenle son yıllarda ürodinamik fonksiyon hakkında fikir sahibi olabilmek adına dinamik böbrek sintigrafileri tanı ve cerrahi kararında önem kazanmıştır (103). Stauss ve arkadaşlarının (104) yaptığı bir çalışmada dinamik böbrek sintigrafisinde radyoaktivitenin yarısının temizlendiği süre

olan T½ üç sınıfa ayrılmış olup 10 dakikanın altı nonobstrüktif, 10-20 dakika arası belirsiz, 20 dakika üstü obstrüksiyon olarak değerlendirilmiş. Buna göre hafif derece hidronefrozlarda obstrüktif T½' ye rastlanmamışken, hidronefroz seviyesi arttıkça T½'nin uzadığı gözlenmiştir. Aynı şekilde böbrek pelvis ön-arka çapı arttıkça T½' nin arttığı saptanmıştır. Aynı çalışmada böbreklerin rölatif fonksiyonları değerlendirildiğinde saptanan yüzde fonksiyon değerlerinin böbreğin hidronefroz derecesi ve pelvis ön-arka çap ile ilişkili olmadığı saptanmış olup, rölatif fonksiyon ve T½ arasında da anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

Bizim çalışmamızda hastaların tanı anında ölçülen böbrek pelvis ön-arka çapları ile dinamik böbrek sintigrafisindeki T ½ arasında korelasyon olduğu belirlendi (p<0.05, r=0.37). Böbrek pelvis ön-arka çapı arttıkça T½ süresinin orantılı olarak uzadığı saptandı. Bunun yanısıra çalışmamızdaki üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde saptanan rölatif fonksiyonları ve ve T ½ süreleri arasında korelasyon yoktu. Ek olarak, hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde saptanan rölatif fonksiyonları ve tanı anı pelvis ön-arka çap arasında da korelasyon saptanmadı. Bu bulgulara göre tanı anındaki ön-arka pelvis çapı yüksek olan hastalarda dinamik böbrek sintigrafisi yapılarak ayrıntılı böbrek fonksiyonlarının araştırılması gerektiği sonucuna varıldı. Dinamik böbrek sintigrafisinin, üriner sistemin ürodinamik açıdan fonksiyonun göstermede önemli bir belirteç olduğu ancak takip ve tedavi kararı verilirken T½'nin rölatif fonksiyona göre daha güvenilir bir gösterge olabileceği düşünüldü.

Üreteropelvik bileşke darlığı tanısı olan hastalarda hidronefroz büyük oranda iyi seyirli olup takipte kendiliğinden gerilemektedir. Hafif derece hidronefrozlu olgularda daha çok takip planlanmaktayken, orta ve ağır derece hidronefrozu olan hastaların bir kısmında cerrahi olarak düzeltmeye ihtiyaç duyulmaktadır (105). Karnak ve arkadaşlarının (100) yaptığı çalışmada üreteropelvik bileşke nedenli hidronefroz tanısı ile takip edilen hastaların %15'inde pyeloplastiye ihtiyaç duyulmuştur. Longpre ve arkadaşlarının (101) yaptığı çalışmada hastaların %24'ünde, Yang ve arkadaşlarının (106) yaptığı çalışmada hastaların %28'i pyeloplasti gerektirmiştir. Bu çalışmalarda

pyeloplastiye ihtiyaç duyan hastalar çoğunlukla ileri derece hidronefroza sahip olan hasta gruplarından çıkmıştır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hastaların %24.3'üne pyeloplasti uygulandı. Pyeloplasti uygulanan 18 hastanın %72.2'si erkek, %27.8'si kızdı. Bu durum üreteropelvik bileşke darlıklarının daha çok erkek cinsiyette daha fazla görülmesinin doğal bir sonucu olarak düşünüldü.

Aksu ve arkadaşlarının çalışmasında böbrek pelvis ön-arka çapı arttıkça pyeloplasti yapılma oranında artış görülmektedir. Çalışmada hafif hidronefrozu olan grubun (böbrek pelvis ön-arka çap 5-9 mm) %15'i, orta hidronefrozu olan grubun (böbrek pelvis ön-arka çap 10-14 mm) %30'u, ağır hidronefrozu olan grubun (böbrek pelvis ön-arka çapı ≥ 15 mm) %69'u pyeloplastiye ihtiyaç duymuştur (102). Bu hastalarda böbrek pelvis ön-arka çapı ne kadar küçükse spontan gerileme oranı o kadar yüksek olarak saptanmış olup daha önce tartışılan bulgularla uyumlu sonuçlar görülmüştür.

Bizim çalışmamızda da benzer şekilde pyeloplasti yapılan hastaların tanı anında böbrek pelvis ön-arka çapı ortalaması 27.9 ± 12.4 mm iken, pyeloplastiye ihtiyaç duyulmayan hastaların tanı anında böbrek pelvis ön-arka çapı ortalaması 13.9 ± 4.7 mm bulundu. Pyeloplasti uygulanan hastalarda böbrek pelvis ön-arka çapı, pyeloplasti gerekmeyen hastalardan istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptanmış olup, üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların tanı anındaki pelvis ön-arka çapının yüksek olmasının pyeloplasti riskini 1.2 kat arttırdığı görüldü. Bu bilgiler doğrultusunda ultrasonografide saptanan tanı anındaki böbrek pelvis ön-arka çapının, hastanın takip ve cerrahi kararında önemli bir belirteç olabileceği düşünüldü.

Dinamik böbrek sintigrafisinde saptanan rölatif fonksiyon üreteropelvik bileşke darlıklarında pyeloplasti kararı verme noktasında önemli rol oynamaktadır. Böbreklerde fonksiyon kaybına neden olacak düzeydeki hidronefrozun, rölatif fonksiyonda %40'ın altına düşmeye neden olduğu durumda kendiliğinden gerilemesi ve böbrek fonksiyonlarda düzelme olması mümkün olmadığından dolayı cerrahi düzeltme gerekmektedir (106). Bizim çalışmamızda pyeloplasti yapılan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde

rölatif fonksiyon ortalaması 37.5 ± 11.1 iken pyeloplasti yapılmayan hastaların rölatif fonksiyon ortalaması 47 ± 7.18 olarak saptandı. Rölatif fonksiyon değeri pyeloplasti yapılan hastalarda anlamlı olarak daha düşük ($p < 0.05$) olup, dinamik böbrek sintigrafisindeki rölatif fonksiyon değerinin yüksek olmasının pyeloplasti riskini azalttığı saptandı.

Stauss ve arkadaşlarının (104) yaptığı bir çalışmada dinamik böbrek sintigrafisinde hesaplanan $T_{1/2}$ 'nin 20 dakikanın üstünde olduğu hastalarda, hidronefrozun da ileri düzeyde olduğu ve fonksiyonel olarak obstrüksiyon olarak tanımlanması sonucu bu grup hastaların büyük bir kısmının cerrahi düzeltmeye ihtiyaç duyduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde pyeloplasti yapılan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde $T_{1/2}$ ortalaması 23.4 ± 10.9 saniye iken, pyeloplasti yapılmayan hastaların $T_{1/2}$ süresi 17.6 ± 8.34 saniye olarak saptandı ($p < 0.05$). Daha önce tartışıldığı gibi, üreteropelvik bileşke darlığı olan hastalarda dinamik böbrek sintigrafisi bulguları değerlendirilirken $T_{1/2}$ parametresinin hidronefrotik böbreğin fonksiyonu ve durumu hakkında güvenilir bir fikir verdiği, uzun $T_{1/2}$ sürelerinin obstrüksiyonu işaret etmesinden dolayı pyeloplasti kararında önemli rol oynadığı düşünüldü.

Yapılan çalışmalarda darlığa bağlı gelişen hidronefroz derecesi arttıkça parankimde incelmeye meydana geldiği saptanmıştır. Kelley ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada üreteropelvik bileşke darlığına bağlı gelişen hidronefroz nedeniyle takip edilen hastaların %33'ünde parankimde incelmeye meydana gelmiştir (107). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hastaların %28.3'ünde böbrek parankiminde incelmeye saptanmıştır.

Kelley ve arkadaşları SFU evre 3- 4'te böbrek pelvis ön-arka çapının SFU evre 1-2'ye göre daha düşük olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda SFU evre 3-4 olan hastalarda parankim kalınlık ölçümlerinin evre 1-2 ye göre belirgin daha ince olduğu gösterilmiştir (107). Bunun yanında böbrek parankim incelmeye, SFU evre 4 hidronefroz evreleme kriteri olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda, böbrek parankiminde incelmeye olan hastaların, daha geniş böbrek pelvis ön-arka çapına sahip olması beklenen bir bulgudur.

Bizim çalışmamızda da benzer şekilde böbrek parankiminde incelmeye olan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı 24.9 ± 12.7 mm iken, böbrek parankiminde incelmeye olmayan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı 14.3 ± 5.58 mm saptandı. Parankim incelmeye olan hastalarda tanı anındaki ön-arka pelvis çapı anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p < 0.05$).

Yapılan çalışmalarda böbrek parankiminde incelmeye olan hastaların dinamik böbrek sintigrafisinde $T_{1/2}$ süresinde belirgin uzama olduğu saptanmıştır. Stauss ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada parankim incelmeye olan hastalarda $T_{1/2}$ süresi ortalaması 38 dakika olarak saptanırken, parankim incelmeye olmayan hastalarda 14 dakika olarak saptanmıştır (104). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde böbrek parankiminde incelmeye olan hastaların $T_{1/2}$ süresi 23.6 ± 9.67 saniye iken, incelmeye olmayan hastaların $T_{1/2}$ süresi 17.5 ± 8.17 saniye olarak saptandı. Parankim inceliği olan hastalarda $T_{1/2}$ süresi anlamlı olarak daha uzun bulundu. Böylece, ultrasonografik incelemede saptanan parankim incelmeye olan böbreğin süzme fonksiyonu hakkında bilgi verebileceği ve bu hastaların daha yakından takip edilmesi gerektiği düşünüldü.

Literatürdeki çalışmalarda rölatif fonksiyonun hidronefrozun evresi, böbrek pelvis ön-arka çapı ve parankim incelmeye ile belirgin ilişkili olmadığı saptanmış olup bizim çalışmamızda da benzer bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulara göre parankim incelmeye olan ileri evre hidronefrozlarda $T_{1/2}$ ve böbrek pelvis ön-arka çapı güvenilir göstergeler olup cerrahi kararında kullanımı uygun olduğu düşünüldü. Karnak ve arkadaşlarının (100) yaptığı çalışmada parankim incelmeye olan hidronefrozlu hastaların yaklaşık %49'unda cerrahi düzeltme (pyeloplasti) gerekmiş olup kalan %51'inde kendiliğinden gerilemiş veya stabil olarak kalmıştır ve klinik takibe devam edilmiştir. Parankim incelmeye olmayan hidronefrozlu hastaların sadece %8 inde pyeloplasti gerekmiştir. Bizim çalışmamızda, böbrek parankiminde incelmeye olan hastaların %61,9'una pyeloplasti uygulanırken, parankimde incelmeye olmayan hastaların %9,4'üne pyeloplasti uygulandığı tespit edildi. Pyeloplasti uygulanma oranı, parankim incelmeye saptanan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek olup bulgular literatürle benzerdi.

Sonuç olarak, üreteropelvik bileşke darlığı olan hastalarda tanı anında ölçülen böbrek pelvis ön-arka çapı hastalığın seyrini belirlemede güvenilir bir gösterge olarak kullanılabilir. Böbrek pelvis ön-arka çapı düşük olan çocuklar spontan gerileme oranı yüksek olduğundan ileri radyolojik inceleme yapmadan önce yakın takip edilmeli ve karar izlemine göre verilmelidir. Parankim incelmesi olan hastalarda böbreğin süzme fonksiyonları etkilenmiş olabileceğinden, böbrek pelvis ön-arka çapı yüksek saptanan ve parankim incelmesi olan hastalarda dinamik böbrek sintigrafisi erken dönemde yapılmalı ve böbrek fonksiyonları yakın takip edilmelidir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 2006-2016 yılları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalında takip edilen üreteropelvik bileşke darlığı olan 74 hasta dahil edildi.

1. Üreteropelvik bileşke darlığı tanısı ile takip edilen 74 hastanın 27'si kız (%36.4), 47'si erkek (%63.6) olup, yaş ortalaması 11.4 ± 4.73 yıl olarak bulundu. Hastaların ortalama tanı yaşı 4.24 ± 4.80 olup, 21 hastada (%28.3) antenatal öykü bulunduğu belirlendi.
2. Çalışmaya dahil edilen 74 hastanın 41'inde (%55.4) üreteropelvik bileşkede darlığı sol böbrekte, 24'ünde (%32.4) sağ böbrekte, dokuzunda (%12.2) bilateraldi.
3. Hastaların başvuru yakınmaları değerlendirildiğinde; 27 (%36.5) hastada başka bir nedenle yapılan ultrasonografik incelemede üreteropelvik darlık saptandığı, 17 (%23) hastanın yan ağrısı, üç (%4.1) hastanın kusma, iki (%2.7) hastanın hematüri, iki (%2.7) hastanın ateş, bir (%1.4) hastanın ise karın ağrısı nedeni ile başvurduğu belirlendi. Onaltı hastada (%21.6) idrar yolu enfeksiyonu, iki (%2.7) hastada enurezis nokturna, iki (%2.7) hastada multipl organ anomalisi, iki hastada (%2.7) enürezis diurna bulunduğu tespit edildi.
4. Çalışmaya dahil edilen hastaların 51'inde (%68.9) eşlik eden ek anomali yoktu. Ancak dokuzunda (%12.2) karşı böbrekte de üreteropelvik bileşke darlığı, beşinde (%6.8) multikistik displastik böbrek, ikisinde (%2.7) at nalı böbrek, birinde (%1.4) çapraz ektopi, birinde (%1.4) vezikoüreteral reflü, birinde (%1.4) özofagusatrezisi, birinde (%1.4) üreterovezikal darlık, birinde (%1.4) multiple anomali, birinde (%1.4) kalp anomalisi, birinde (%1.4) umbilikal herni olduğu tespit edildi.
5. Takip sırasında üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların 34'ünde (%45.9) spontan gerileme olduğu saptandı. Bu hastaların 21'i (%61.8) erkek, 13'ü (%38.2) kız olup yaş ortalaması 11.5 ± 4.52 yıl idi.

6. Spontan gerileme olmayan 40 hastanın 26'sı (%65) erkek, 14'ü (%35) kız olup yaş ortalaması 11.2 ± 4.97 yıl idi. Gerileme olan ve olmayan hastalar arasında cinsiyet açısından istatistiksel bir ilişki olmadığı belirlendi ($p>0.05$).
7. Spontan gerileme olan 34 hastanın 8'inde (%23.5), spontan gerileme olmayan 40 hastanın 14'ünde (%35) tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu olduğu saptandı. Gerileme olan ve olmayan hastalar arasında tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).
8. Üreteropelvik bileşke darlığı derecesinde spontan gerileme olan hastaların tanı anındaki ön-arka pelvis çapı 13.8 ± 4.29 mm iken, spontan gerileme olmayan hastaların tanı anındaki ön-arka pelvis çapı 20.2 ± 11.5 mm olup, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.016$).
9. Üreteropelvik darlık derecesinde spontan gerileme olan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde rölatif fonksiyon $\%46.6 \pm 8.31$, $T_{1/2}$ süresi 17.1 ± 9.18 saniye iken, spontan gerileme olmayan hastaların rölatif fonksiyon $\%43 \pm 9.70$, $T_{1/2}$ süresi 20.8 ± 9.24 saniye olarak bulundu. Gerileme olan ve olmayan hastalar arasında rölatif fonksiyon ve $T_{1/2}$ açısından istatistiksel anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).
10. Üreteropelvik darlık derecesinde spontan gerileme olan hastaların 3'ünde (%8.8) tanı anında yapılan ultrasonografik incelemede böbrek parankiminde incelme saptanırken, spontan gerileme olmayan hastaların 18'inde (%45) böbrek parankiminde incelme vardı. Parankim incelmesi saptanma oranı gerileme olmayan hastalarda gerileme olan hastalara göre anlamlı oranda daha yüksekti ($p=0.001$).
11. Çalışmaya dahil edilen üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde saptanan rölatif fonksiyon ve $t_{1/2}$ süreleri arasında korelasyon saptanmadı ($p>0.05$, $r=0.13$). Ek olarak, hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde saptanan rölatif fonksiyon ve tanı anı pelvis ön-arka çapı arasında korelasyon yoktu ($p>0.05$, $r=0.19$).

12. Hastaların tanı anı pelvis ön-arka çapları ile dinamik böbrek sintigrafisindeki T ½ arasında korelasyon olduğu belirlendi (p=0.001, r=0.37).
13. Çalışmaya dahil edilen 74 hastanın 18'in (%24.3) pyeloplasti uygulandı. Pyeloplasti uygulanan 18 hastanın 13'ü (%72.2) erkek, beşi (%27.8) kız olup yaş ortalaması 12.6 ± 4.51 yıl idi. Pyeloplasti uygulanmayan 56 hastanın 34'ü (%60.7) erkek, 22'si (%39.3) kız, yaş ortalaması 11 ± 4.78 idi.
14. Pyeloplasti yapılan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı ortalaması 27.9 ± 12.4 mm iken, pyeloplasti yapılmayan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı ortalaması 13.9 ± 4.66 mm idi. Pyeloplasti uygulanan hastalarda tanı anındaki ön-arka pelvis çap, pyeloplasti uygulanmayan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı yüksekti (p<0.001)
15. Pyeloplasti yapılan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde rölatif fonksiyon ortalaması %37.5 ± 11.1 iken pyeloplasti yapılmayan hastaların rölatif fonksiyon ortalaması %47 ± 7.18 olarak saptandı. Rölatif fonksiyon değeri pyeloplasti yapılan hastalarda anlamlı olarak daha düşüktü (p=0.001).
16. Pyeloplasti yapılan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde T½ ortalaması 23.4 ± 10.9 saniye iken, pyeloplasti yapılmayan hastaların T½ süresi 17.6 ± 8.34 saniye olarak saptandı. Pyeloplasti yapılan hastalarda T1/2 değerinin anlamlı olarak daha uzun olduğu belirlendi (p=0.017).
17. Çalışmada üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların tanı anındaki pelvis ön-arka çapının yüksek olması pyeloplasti riskini arttırken [p<0.001, OR: 1.29 (1.13-1.48)], dinamik böbrek sintigrafisindeki rölatif fonksiyon yüzdesinin yüksek olmasının pyeloplasti riskini azalttığı saptandı [p= 0.002, OR: 0.89 (0.82-0.95)]
18. Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastaların 21'inde (%28.3) tanı anında yapılan böbrek ultrasonografisinde böbrek parankiminde

incelme saptanırken, 53'ünde (%71.7) böbrek parankiminde incelme olmadığı belirlendi.

19. Böbrek parankiminde incelme olan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı 24.9 ± 12.6 mm iken, böbrek parankiminde incelme olmayan hastaların tanı anında ön-arka pelvis çapı 14.3 ± 5.58 mm saptandı. Parankim incelmeleri olan hastalarda tanı anındaki ön-arka pelvis çapı anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.001$).
20. Böbrek parankiminde incelme olan hastaların dinamik böbrek sintigrafilerinde rölatif fonksiyonları $\%40.4 \pm 12.5$ iken, böbrek parankiminde incelme olmayan hastaların rölatif fonksiyonları $\%46.4 \pm 6.94$ olarak bulundu. Parankim incelmeleri olan ve olmayan hastalarda rölatif fonksiyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).
21. Böbrek parankiminde incelme olan hastaların $T_{1/2}$ süresi 23.6 ± 9.67 saniye iken, incelme olmayan hastaların $T_{1/2}$ süresi 17.5 ± 8.17 saniye olarak saptandı. Parankim inceliği olan hastalarda $T_{1/2}$ süresi anlamlı olarak daha uzundu ($p = 0.011$).
22. Böbrek parankiminde incelme olan 21 hastaya 13'ü (%61.9) pyeloplasti uygulanırken parankimde incelme olmayan 53 hastanın 5'ine (%9.4) pyeloplasti uygulandığı tespit edildi. Pyeloplasti uygulanma oranı, parankim incelmeleri saptanan hastalarda anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.001$).
23. Pyeloplasti yapılmayan hastaların tanı anındaki pelvis ön-arka çapı ve dinamik böbrek sintigrafisindeki $T_{1/2}$ değerleri arasında korelasyon olduğu saptandı ($p = 0.009$, $r = 0.36$).
24. Pyeloplasti yapılmayan hastalarda pelvis ön-arka çap ile rölatif fonksiyon, $T_{1/2}$ süresi ile rölatif fonksiyon arasında korelasyon saptanmadı ($p > 0.05$).
25. Pyeloplasti olmayan hastalarda spontan gerileme açısından parankim incelmesinin, rölatif fonksiyonun ve pelvis ön-arka çapının ilişkisi olmadığı görüldü ($p > 0.05$).

KAYNAKLAR

1. Benfield MR, McDonald RA, Bartosh S, Ho PL, Harmon W. Changing trends in pediatric transplantation: 2001 Annual Report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatr Transplant*. 2003; 7: 321–335.
2. Chang CP, McDill BW, Neilson JR et al. Calcineurin is required in urinary tract mesenchyme for the development of the pyeloureteral peristaltic machinery. *J Clin Invest* 2004; 113: 1051– 1058.
3. Huang WY, Peters CA, Zurakowski D, Borer JG, Diamond DA, Bauer SB, McLellan DL, Rosen S. Renal biopsy in congenital ureteropelvic junction obstruction: evidence for parenchymal maldevelopment. *Kidney Int*. 2006 Jan; 69(1): 137-43.
4. Matsumoto F, Shimada K, Harada Y, Naitoh Y. Split renal function does not change after successful treatment in children with primary vesico-ureteric reflux. *BJU Int*. 2003 Dec; 92(9): 1006-8.
5. Apocalypse GT, Oliveira EA, Rabelo EA, Diniz JS, Marino VS, Pereira AK, Simal CJ, Gazolla LP, Fagundes TA. Outcome of apparent ureteropelvic junctionobstruction identified by investigation of fetal hydronephrosis. *Int Urol Nephrol*. 2003; 35(4): 441-8.
6. Emre S, Topaloglu R, Kavukçu S, Gündüz Z, Akil İ, Yavaşcan Ö, Erdoğan Ö, Tabel Y, Özdoğan E, Yılmaz A. Çocuk Nefroloji Derneği ÇAKUT Çalışma Grubu Antenatal Hidronefroz Tanılı Bebeklerde İzlem Kılavuzu
7. Passerotti CC, Kalish LA, Chow J, Passerotti AM, Recabal P, Cendron M, Lee RS, Lopez AB, Retik AB, Nguyen HT. The predictive value of the first postnatal ultrasound in children with antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol*. 2011 Apr; 7(2): 128-36.
8. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, Cooper C, Crino J, Darge K, Herndon CD, Odibo AO, Somers MJ, Stein DR. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol*. 2014 Dec;10(6):982-98.

9. Yamaçake KG, Nguyen HT. Current management of antenatal hydronephrosis. *Pediatr Nephrol* 2013 Feb; 28(2): 237-243.
10. Onen A. An alternative grading system to refine the criteria for severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type hydronephrosis. *J Pediatr Urol*. 2007 Jun; 3(3): 200-5.
11. Önen A. Treatment and outcome of prenatally detected newborn hydronephrosis. *J Pediatr Urol*. 2007 Dec;3(6):469-76.
12. Önen A. Neonatal Hidronefrozlar. In Önen A (ed): *Çocuk Cerrahisi ve Çocuk Ürolojisi*. Nobel Kitabevi, İstanbul 2006, s.345-366.
13. Fung LCT, Lakshmanan Y. Anomalies of the renal collecting system: Ureteropelvic junction obstruction (pyelocalyectasis) and infundibular stenosis. In: Belman AB, King LR, Kramer SA, eds. *Clinical Pediatric Medicine*. 4th ed. UK: Martin Dunitz. 2002: 559-620.
14. Torun N, Üstün F, Altun G. Dinamik ve Diüretikli Böbrek Sintigrafisi. *Turk Urol Sem* 2011; 2: 96-103.
15. 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.
16. Koff SA. Neonatal management of unilateral hydronephrosis. Role for delayed intervention. *Urol Clin North Am*. 1998 May; 25(2): 181–186
17. Bell ET. *Renal Disease*. Philadelphia, Lea &Febiger, 1946.
18. Cohen B, Coldman SM, Kopilnick M, Khurana AV, Salik JO. Ureteropelvic junction obstruction: it's occurrence in 3 members of a single family. *J Urol* 1978 Sep; 120: 361-364.
19. Walsh PC, Vaughan ED, Retik AB, Wein A: *Campbell's Urology*, edn 8. Philadelphia: WB Saunders; 2002.
20. Önen A. Üreteropelvik bileşke darlığı. *Çocuk Cerrahisi Dergisi* 30 (Ek sayı 2); 55-79, 2016.
21. Starr NT, Maizels M, Chou P, Brannigan R, Shapiro E. Microanatomy and morphometry of the hydronephrotic "obstructed" renal pelvis in asymptomatic infants. *J Urol*. 1992 Aug; 148: 519-24.

22. Gürer D, Üreteropelvik bileşke darlığı olgularında üriner biyolojik belirteçler dinamik böbrek sintigrafisinin yerini alabilir mi?. Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Manisa, 2015.
23. Ruano-Gil D, Tejedo-Mateu A. Human embryo (12mm) with mesohydronephrosis and ureterohydronephrosis. *Acta Anat (Basel)*. 1975; 93: 135–140.
24. Pope J 4th, Brock JW 3rd, Adams MC, Stephens FD, Ichikawa I. How they begin and how they end: classic and new theories for the development and deterioration of congenital anomalies of the kidney and urinary tract, CAKUT. *J Am Soc Nephrol* 1999 Sep, 10(9): 2018–2028.
25. Hanna MK. Some observations on congenital ureteropelvic junction obstruction. *Urology*. 1978 Aug, 12(2): 151–159.
26. Aoki Y, Mori S, Kitajima K, Yokoyama O, Kanamaru H, Okada K, Yokota Y. Id2 haploinsufficiency in mice leads to congenital hydronephrosis resembling that in humans. *Genes Cells*. 2004 Dec; 9(12): 1287-96.
27. Nishimura H, Yerkes E, Hohenfellner K, Miyazaki Y, Ma J, Hunley TE, Yoshida H, Ichiki T, Threadgill D, Phillips JA 3rd, Hogan BM, Fogo A, Brock JW 3rd, Inagami T, Ichikawa I. Role of the angiotensin type 2 receptor gene in congenital anomalies of the kidney and urinary tract, CAKUT, of mice and men. *Mol Cell*. 1999 Jan; 3(1): 1-10.
28. Solari V, Piotrowska AP, Puri P. Altered expression of interstitial cells of Cajal in congenital ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 2003 Dec; 170(6 Pt 1): 2420–2422.
29. Chang CP, McDill BW, Neilson JR, Joist HE, Epstein JA, Crabtree GR, Chen F. Calcineurin is required in urinary tract mesenchyme for the development of the pyeloureteral peristaltic machinery. *J Clin Invest*. 2004 Apr; 113(7): 1051-8.
30. Allen TD. Congenital ureteral strictures. *J Urol* 1970 Jul; 104(1): 196–204.

31. Koff SA. The beneficial and protective effects of hydronephrosis. *APMIS Suppl.* 2003; 111(109): 7-12.
32. Peters CA. Lower urinary tract obstruction: clinical and experimental aspects. *Br J Urol* 1998; 81: 22-25.
33. Chevalier R. Obstructive nephropathy: towards biomarker discovery and gene therapy. www.nature.com/clinicalpractice. doi: 10.1038/ncpneph0098
34. Iwano M, Plieth D, Danoff TM, Xue C, Okada H, Neilson EG. Evidence that fibroblasts derive from epithelium during tissue fibrosis. *J Clin Invest.* 2002 Aug;110(3):341-50.
35. Chevalier RL, Cachat F. Role of angiotensin II in chronic ureteral obstruction. In *The Renin Angiotensin System and Progression of Renal Diseases*, 250–260 (Ed. Wolf G) Basel: Karger. 2001.
36. Morrissey JJ, Klahr S. Enalapril decreases nuclear factor κ B activation in the kidney with ureteral obstruction. *Kidney Int* 1997; 52: 926–933.
37. Klahr S, Morrissey J. Obstructive nephropathy and renal fibrosis. *Am J Physiol Renal Physiol* 2002 Nov; 283(5): F861–75.
38. Nagatoya K, Moriyama T, Kawada N, Takeji M, Oseto S, Murozono T, Ando A, Imai E, Hori M. Y-27632 prevents tubulointerstitial fibrosis in mouse kidneys with unilateral ureteral obstruction. *Kidney Int.* 2002 May; 61(5): 1684-95.
39. Takeda A, Fukuzaki A, Kaneto H, Ishidoya S, Ogata Y, Sasaki T, Konda R, Sakai K, Orikasa S. Role of leukocyte adhesion molecules in monocyte/ macrophage infiltration in weanling rats with unilateral ureteral obstruction. *Int J Urol.* 2000 Nov; 7(11): 415-20.
40. Yamagishi H, Yokoo T, Imasawa T, Mitarai T, Kawamura T, Utsunomiya Y. Genetically modified bone marrow-derived vehicle cells site specifically deliver an anti-inflammatory cytokine to inflamed interstitium of obstructive nephropathy. *J Immunol.* 2001 Jan 1; 166(1): 609-16.
41. Stephan M, Conrad S, Eggert T, Heuer R, Fernandez S, Huland H. Urinary concentration and tissue messenger RNA expression of

- monocyte chemoattractant protein-1 as an indicator of the degree of hydronephrotic atrophy in partial ureteral obstruction. *J Urol*. 2002 Mar; 167(3): 1497-502.
42. Grandaliano G, Gesualdo L, Bartoli F, Ranieri E, Monno R, Leggio A, Paradies G, Caldarulo E, Infante B, Schena FP. MCP-1 and EGF renal expression and urine excretion in human congenital obstructive nephropathy. *Kidney Int*. 2000 Jul; 58(1): 182-92.
43. Lenda DM, Kikawada E, Stanley ER, Kelley VR. Reduced macrophage recruitment, proliferation, and activation in colony-stimulating factor-1-deficient mice results in decreased tubular apoptosis during renal inflammation. *J Immunol*. 2003 Mar 15; 170(6): 3254-62.
44. Kitagawa K, Wada T, Furuichi K, Hashimoto H, Ishiwata Y, Asano M, Takeya M, Kuziel WA, Matsushima K, Mukaida N, Yokoyama H. Blockade of CCR2 ameliorates progressive fibrosis in kidney. *Am J Pathol*. 2004 Jul; 165(1): 237-46.
45. Eis V, Luckow B, Vielhauer V, Siveke JT, Linde Y, Segerer S, Perez De Lema G, Cohen CD, Kretzler M, Mack M, Horuk R, Murphy PM, Gao JL, Hudkins KL, Alpers CE, Gröne HJ, Schlöndorff D, Anders HJ. Chemokine receptor CCR1 but not CCR5 mediates leukocyte recruitment and subsequent renal fibrosis after unilateral ureteral obstruction. *J Am Soc Nephrol*. 2004 Feb; 15(2): 337-47.
46. Anders HJ, Vielhauer V, Frink M, Linde Y, Cohen CD, Blattner SM, Kretzler M, Strutz F, Mack M, Gröne HJ, Onuffer J, Horuk R, Nelson PJ, Schlöndorff D. A chemokine receptor CCR-1 antagonist reduces renal fibrosis after unilateral ureter ligation. *J Clin Invest*. 2002 Jan; 109(2): 251-9.
47. Schaier M, Jocks T, Grone HJ, Ritz E, Wagner J. Retinoid agonist isotretinoin ameliorates obstructive renal injury. *J Urol*. 2003 Oct; 170(4 Pt 1): 1398-402.
48. Hochberg D, Johnson CW, Chen J, Cohen D, Stern J, Vaughan ED Jr, Poppas D, Felsen D. Interstitial fibrosis of unilateral ureteral

- obstruction is exacerbated in kidneys of mice lacking the gene for inducible nitric oxide synthase. *Lab Invest.* 2000 Nov; 80(11): 1721-8.
49. Chevalier RL. Promise for gene therapy in obstructive nephropathy. *Kidney Int.* 2004 Oct; 66(4): 1709-10.
50. Ophascharoensuk V, Giachelli CM, Gordon K, Hughes J, Pichler R, Brown P, Liaw L, Schmidt R, Shankland SJ, Alpers CE, Couser WG, Johnson RJ. Obstructive uropathy in the mouse: role of osteopontin in interstitial fibrosis and apoptosis. *Kidney Int.* 1999 Aug; 56(2): 571-80.
51. Rouschop KM, Sewnath ME, Claessen N, Roelofs JJ, Hoedemaeker I, van der Neut R, Aten J, Pals ST, Weening JJ, Florquin S. CD44 deficiency increases tubular damage but reduces renal fibrosis in obstructive nephropathy. *J Am Soc Nephrol.* 2004 Mar; 15(3): 674-86.
52. Zhang G, Kim H, Cai X, Lopez-Guisa JM, Carmeliet P, Eddy AA. Urokinase receptor modulates cellular and angiogenic responses in obstructive nephropathy. *J Am Soc Nephrol.* 2003 May; 14(5): 1234-53.
53. Shibata S, Shigeta M, Shu Y, Watanabe T, Nagata M. Initial pathological events in renal dysplasia with urinary tract obstruction in utero. *Virchows Arch Int J Pathol* 2001 Oct; 439(4): 560-70.
54. Poucell-Hatton S, Huang M, Bannykh S, Benirschke K, Masliah E. Fetal obstructive uropathy: Patterns of renal pathology. *Pediatr Devel Pathol* 2000 May-Jun; 3(3): 223-31.
55. Misseri R, Meldrum DR, Dinarello CA, Dagher P, Hile KL, Rink RC, Meldrum KK. TNF-alpha mediates obstruction induced renal tubular cell apoptosis and proapoptotic signaling. *Am J Physiol Renal Physiol* 2005 Feb; 288(2): F406-11.
56. Hughes J, Johnson RJ. Role of Fas (CD95) in tubulointerstitial disease induced by unilateral ureteric obstruction. *Am J Physiol* 1999 Jul; 277 (1 Pt 2): F26-32.
57. Marxer-Meier A, Hegyi I, Loffing J, Kaissling B. Postnatal maturation of renal cortical peritubular fibroblasts in the rat. *Anat Embryol (Berl).* 1998 Feb; 197(2): 143-53.

58. Miyajima A, Chen J, Lawrence C, Ledbetter S, Soslow RA, Stern J, Jha S, Pigato J, Lemer ML, Poppas DP, Vaughan ED, Felsen D. Antibody to transforming growth factor-beta ameliorates tubular apoptosis in unilateral ureteral obstruction. *Kidney Int.* 2000 Dec; 58(6): 2301-13.
59. Ma LJ, Nakamura S, Whitsitt JS, Marcantoni C, Davidson JM, Fogo AB. Regression of sclerosis in aging by an angiotensin inhibition-induced decrease in PAI-1. *Kidney Int.* 2000 Dec; 58(6): 2425-36.
60. Bhaskaran M, Reddy K, Radhakrishanan N, Franki N, Ding G, Singhal PC. Angiotensin II induces apoptosis in renal proximal tubular cells. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2003 May; 284(5): F955-65.
61. Liapis H, Yu H, Steinhardt GF. Cell proliferation, apoptosis, Bcl-2 and Bax expression in obstructed opossum early metanephroi. *J Urol* 2000 Aug; 164(2): 511-7.
62. Choi YJ, Baranowska-Daca E, Nguyen V, Koji T, Ballantyne CM, Sheikh-Hamad D, Suki WN, Truong LD. Mechanism of chronic obstructive uropathy: increased expression of apoptosis-promoting molecules. *Kidney Int.* 2000 Oct; 58(4): 1481-91.
63. Truong LD, Choi YJ, Tsao CC, Ayala G, Sheikh-Hamad D, Nassar G, Suki WN. Renal cell apoptosis in chronic obstructive uropathy: the roles of caspases. *Kidney Int.* 2001 Sep; 60(3): 924-34.
64. Miyajima A, Chen J, Poppas DP, Vaughan ED Jr, Felsen D. Role of nitric oxide in renal tubular apoptosis of unilateral ureteral obstruction. *Kidney Int.* 2001 Apr; 59(4): 1290-303.
65. Sunami R, Sugiyama H, Wang DH, Kobayashi M, Maeshima Y, Yamasaki Y, Masuoka N, Ogawa N, Kira S, Makino H. Acatlasemia sensitizes renal tubular epithelial cells to apoptosis and exacerbates renal fibrosis after unilateral ureteral obstruction. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2004 Jun; 286(6): F1030-8.
66. Morrissey JJ, Ishidoya S, McCracken R, Klahr S. Nitric oxide generation ameliorates the tubulointerstitial fibrosis of obstructive nephropathy. *J Am Soc Nephrol.* 1996 Oct; 7(10): 2202-12.

67. Diamond JR, van Goor H, Ding G, Engelmyer E. Myofibroblasts in experimental hydronephrosis. *Am J Pathol.* 1995 Jan; 146(1): 121-9.
68. Roberts AB, McCune BK, Sporn MB. TGF-beta: regulation of extracellular matrix. *Kidney Int.* 1992 Mar; 41(3): 557-9.
69. Desmoulière A, Geinoz A, Gabbiani F, Gabbiani G. Transforming growth factor-beta 1 induces alpha-smooth muscle actin expression in granulation tissue myofibroblasts and in quiescent and growing cultured fibroblasts. *J Cell Biol.* 1993 Jul; 122(1): 103-11.
70. Kawada N, Moriyama T, Ando A, Fukunaga M, Miyata T, Kurokawa K, Imai E, Hori M. Increased oxidative stress in mouse kidneys with unilateral ureteral obstruction. *Kidney Int.* 1999 Sep; 56(3): 1004-13.
71. Kuvel M, İntrensek üreteropelvik bileşke darlıklarında (ÜPB) histopatolojik değişiklikler ve bunun cerrahi tedavi sonuçlarına etkisi. T.C. Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Uzmanlık tezi. İstanbul, 2006.
72. Nguyen HT, Herndon CD, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, Lee R, Perez-Brayfield M, Metcalfe P, Yerkes E, Cendron M, Campbell JB. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2010 Jun; 6(3): 212-31.
73. Sairam S, Al-Habib A, Sasson S, Thilaganathan B. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001 Mar; 17(3): 191-6.
74. Bayram Y, Tek taraflı üreteroplevik darlıklı hastalarda prognostik belirteçler. Çukurova Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Uzmanlık tezi. Adana, 2011.
75. Thomas DF. Prenatal diagnosis: what do we know of long-term outcomes? *J Pediatr Urol* 2010 Jun; 6(3): 204-11.
76. Jayanthi VR, Koff SA. Upper tract dilatation. In Stringer MD, Oldham KT, Mouriquand PDE (eds): *Pediatric Surgery and Urology* 2005, 533-539.

77. Koff SA, Campbell K. Non-operative management of unilateral neonatal hydronephrosis. *J Urol* 1992; 148: 525-31.
78. Ismaili K, Avni FE, Hall M. Brussels Free University Perinatal Nephrology (BFUPN) Study Group. Results of systematic voiding cystourethrography in infants with antenatally diagnosed renal pelvis dilation. *J Pediatr* 2002 Jul; 141(1): 21-24.
79. Conway JJ. The role of scintigraphy in urinary tract infection. *Semin Nucl Med*. 1988; 18: 308-19.
80. Raynaud C. A technique for the quantitative measurement of the function of each kidney. *Semin Nucl Med*. 1974; 4: 51-60.
81. Fommei E, Volterrani Duccio. Renal nuclear medicine. *Semin Nucl Med*. 1995; 25: 183-94.
82. O'Reilly P, Aurell M, Britton K, Kletter K, Rosenthal L, Testa T. Consensus on diuresis renography for investigating the dilated upper urinary tract. Radionuclides in Nephrourology Group. Consensus Committee on Diuresis Renography. *J Nucl Med*. 1996 Nov; 37(11): 1872-6.
83. Taghavi R, Ariana K, Arab D. Diuresis renography for differentiation of upper urinary tract dilatation from obstruction: F+20 and F-15 methods. *Urol J* 2007; 4: 36-40.
84. Ergün E, Erbaş B, Alan N, Dirlik A, Güngör F, Kabasakal L et al. Kaptoprilli böbrek sintigrafisi. *Turk J Nucl Med* 2001; 10: 72-7.
85. Rossleigh MA. Renal cortical scintigraphy and diuresis renography in infants and children. *J Nucl Med*. 2001; 42: 91-5.
86. Erbaş B, Sayman H, Alan N, Dirlik A, Ergün E, Güngör F, et al. Diüretikli dinamik böbrek sintigrafisi kılavuzu. *Turk J Nucl Med* 2001; 10: 57-62.
87. Erbaş B, Sayman H, Alan N, Dirlik A, Ergün E, Güngör F et al. Dinamik böbrek sintigrafisi kılavuzu. *Turk J Nucl Med* 2001; 10: 85-91.
88. Shulkin BL, Mandell GA, Cooper JA, Leonard JC, Majd M, Parisi MT, Sfakianakis GN, Balon HR, Donohoe KJ. Procedure guideline for

- diuretic renography in children 3.0. J Nucl Med Technol. 2008 Sep; 36(3): 162-8.
89. Güngör F, Gökçora N, Alan N, Dirlik A, Erbaş B, Ergün E et al. Çocuklarda standart ve diüretik dinamik renal sintigrafi protokolü. Turk J Nucl Med 2001; 10: 153-9.
90. O'Reilly PH. Obstructive uropathy. Q J Nucl Med. 2002 Dec;46(4):295-303.
91. Mandell GA, Cooper JA, Leonard JC, Majd M, Miller JH, Parisi MT, Sfakianakis GN. Procedure guideline for diuretic renography in children. Society of Nuclear Medicine. J Nucl Med. 1997 Oct; 38(10): 1647-50.
92. Sfakianakis GN, Vonorta K, Zilleruelo G, Jaffe D, Georgiou M. Scintigraphy in acquired renal disorders. Nuclear Medicine Annual 1992. New York: Raven Press. Ltd.1992;157-224.
93. Piepsz A, Arnello F, Tondeur M, Ham HR. Diuretic renography in children. J Nucl Med. 1998; 39: 2015-6.
94. Taylor A Jr, Nally JV. Clinical applications of renal scintigraphy. AJR Am J Roentgenol. 1995; 164: 31-41.
95. Ransley PG, Dhillon HK, Gordon I, Duffy PG, Dillon MJ, Barratt TM. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound. J Urol 1990; 144: 584-7.
96. Koff SA. Postnatal management of antenatal hydronephrosis using an observational approach [editorial comment]. Urology 2000; 55: 609-11.
97. Pediatrik obstrüktif üropatiler. www.dicle.edu.tr
98. Grasso M, Gitlin J. Ureteropelvic junction obstruction. eMedicine 2001. <http://www.emedicine.com/med/topic3074.htm>.
99. Carr MC. Çocuklarda üreteropelvik bileşke anomalileri ve cerrahisi. In: Campbell MF, Harrison JH, Eds, Urology, Vol. I (3rd ed.). Philadelphia, Saunders 1995-2006.
100. Karnak I, Woo LL, Shah SN, Sirajuddin A, Ross JH. Results of a practical protocol for management of prenatally detected

- hydronephrosis due to ureteropelvic junction obstruction. *Pediatr Surg Int.* 2009 Jan; 25(1): 61-7.
101. . 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.
102. Aksu N, Yavaşcan O, Kangin M, Kara OD, Aydın Y, Erdoğan H, Tuncel TC, Cetinkaya E, Ozbay E, Sandikçioğlu TG. Postnatal management of infants with antenatally detected hydronephrosis. *Pediatr Nephrol.* 2005 Sep; 20(9): 1253-9.
103. Steiner D, Steiss JO, Klett R, Miller J, Bauer R, Weidner W, Rascher W. The value of renal scintigraphy during controlled diuresis in children with hydronephrosis. *Eur J Nucl Med.* 1999 Jan; 26(1): 18-21.
104. Stauss J, Connolly LP, Connolly SA, Zurakowski D, Treves ST, Peters CA. Dynamic renal scintigraphy in children with vesicoureteral reflux and suspected coexisting ureteropelvic junction obstruction. *J Urol.* 2003 Nov; 170(5): 1966-70.
105. Chertin B, Fridmans A, Knizhnik M, Hadas-Halperin I, Hain D, Farkas A. Does early detection of ureteropelvic junction obstruction improve surgical outcome in terms of renal function? *J Urol.* 1999 Sep; 162 (3 Pt 2): 1037-40.
106. Yang Y, Hou Y, Niu ZB, Wang CL. Long-term follow-up and management of prenatally detected, isolated hydronephrosis. *J Pediatr Surg.* 2010 Aug; 45(8): 1701-6.
107. Kelley JC, White JT, Goetz JT, Romero E, Leslie JA, Prieto JC. Sonographic Renal Parenchymal Measurements for the Evaluation and Management of Ureteropelvic Junction Obstruction in Children. *Front Pediatr.* 2016 May 6; 4:42.

