

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ÜRETEROPELVİK BİLEŞKE DARLIĞINDA SEPARE BÖBREK
FONKSİYONLARINI BELİRLEMEDE MAG-3- DMSA
SİNTİGRAFİK YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. HALE ÖZDEMİR**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. İLKNUR GİRİŞGEN**

DENİZLİ - 2023

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ÜRETEROPELVİK BİLEŞKE DARLIĞINDA SEPAE BÖBREK
FONKSİYONLARINI BELİRLEMEDE MAG-3- DMSA
SİNTİGRAFİK YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. HALE ÖZDEMİR**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. İLKNUR GİRİŞGEN**

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin 13/07/2021 tarih ve 13 nolu kararı ile desteklenmiştir.

DENİZLİ - 2023

TEŞEKKÜR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince bilgi, ilgi, emek ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, tezimin tüm aşamalarında bana katkıda bulunan kıymetli hocam Doç. Dr. İlknur GİRİŞGEN' e,

Tez çalışmamda bilgi ve tecrübelerini paylaşan değerli hocam Prof. Dr. Selçuk Yüksel'e,

Birlikte çalışmaktan gurur duyduğum başta Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı başkanı değerli hocam Prof. Dr. Dolunay GÜRSES olmak üzere uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, üzerimde emeği olan tüm saygıdeğer hocalarıma,

Tezimin hazırlanmasında emek harcayan ve görüntüleme yöntemlerinin değerlendirilmesi aşamasında bilgileri ve tecrübeleri ile bana destek olan Nükleer Tıp Ana Bilim Dalı'ndan değerli hocam Prof. Dr. Olga YAYLALI' ya,

Biyoistatistik Ana Bilim Dalı'ndan Dr. Öğr. Üyesi Hande ŞENOL'a,

Güzel anılar biriktirdiğim, birlikte uyum içinde çalıştığım tüm hekim, hemşire, tıbbi sekreter ve personel arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca sevgilerini ve desteklerini hissettiğim, her koşulda kendilerinden önce beni düşünen, beni yetiştirip büyüten çok kıymetli annem Ayşe ÖZDEMİR ve babam İsmail ÖZDEMİR' e,

Hayatımda oldukları için kendimi şanslı hissettiğim sevgili kardeşlerim Merve ve Hilal' e,

Çalışma ve eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan herkese içtenlikle teşekkür ederim.

Dr. Hale ÖZDEMİR

Denizli, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. ÜRİNER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.2. ÜRİNER SİSTEM ANATOMİSİ	4
2.2.1. Böbrekler.....	4
2.2.2. Üreterler	6
2.2.3. Mesane	6
2.2.4. Üretra.....	7
2.3. ÜRİNER SİSTEM FİZYOLOJİSİ	7
2.3.1. Böbreklerin Fonksiyonları	8
2.3.2. İdrar Oluşumu	8
2.4. HİDRONEFROZ.....	9
2.5. ÜRETEROPELVİK BİLEŞKE DARLIĞI	10
2.5.1. Epidemiyoloji.....	10
2.5.2. Etyoloji ve Sınıflama.....	10
2.5.3. Fizyopatoloji	11
2.6. TANI YÖNTEMLERİ	12
2.6.1. Üriner Ultrasonografi	13
2.6.2. Dinamik Renal Sintigrafi	17
2.6.3. Statik Renal Sintigrafi (DMSA).....	20
2.7. TAKİP VE TEDAVİ	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
4. BULGULAR.....	28

5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇ	57
7. KAYNAKLAR	60



SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	:	Ana Bilim Dalı
AE	:	Atılım etkinliği
AP çap	:	Böbrek pelvis anterior-posterior çap
BD	:	Bilim Dalı
cm	:	Santimetre
dk	:	Dakika
DMSA	:	Dimerkaptosüksinik asit
DTPA	:	Dietilentriaminpentaasetikasit
GFR	:	Glomeruler filtrasyon hızı
MAG-3	:	Mercaptoasetiltriglisin
iv	:	İntravenöz
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
NORA	:	Normalize edilmiş rezidüel aktivite
SFU	:	Fetal Üroloji Derneği
$t_{1/2}$	:	Temizlenme yarı ömrü
Tc-99m	:	Teknesyum 99m
UPB	:	Üreteropelvik bileşke
UPD	:	Üreteropelvik bileşke darlığı
USG	:	Ultrasonografi
UTD	:	Üriner sistem dilatasyonu
VUR	:	Vezikoüreteral reflü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Normal böbrek gelişimi (19).....	3
Şekil 2. Böbrek korteks, medulla ve pelvisi.....	5
Şekil 3. UPB’ de kas tabakası (23).....	6
Şekil 4. UPD ve hidronefroz.	9
Şekil 5. UPD’ nin intrensek ve ekstrensek nedenleri.	11
Şekil 6. Normal böbrek pelvisi(a) ve hidronefroz(b).	12
Şekil 7. SFU, Önen ve UTD anatomik evreleme sistemleri (2, 5, 40).	14
Şekil 8. SFU evrelemesi (42).	15
Şekil 9. Renal radyofarmasötiklerin uygulanması sonrasında organların aldığı radyasyon dozlar (43).	19
Şekil 10. Dinamik renal sintigrafilerde 1. Normal yanıt(diüretik öncesi azalan drenaj eğrisi), 2. Obstrüktif yanıt(diüretik uygulanmasına rağmen uzamış drenaj), 3. Non-obstrüktif yanıt(diüretik uygulama sonrası azalan drenaj eğrisi) (29).	20
Şekil 11. Radyofarmasötiklerin böbreklerdeki tutulum yerleri (43).	21
Şekil 12 (a-b). UPD olan böbrekte ve normal böbrekte MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının korelasyon analizi.	33
Şekil 13 (a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografide böbrek boyutları ile karşılaştırılması.	35
Şekil 14 (a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografik AP çap ile karşılaştırılması.	37
Şekil 15 (a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografide parankim kalınlığı ile karşılaştırılması.....	38
Şekil 16 (a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının hastaların operasyon durumuna göre karşılaştırılması.	43
Şekil 17. MAG-3 sonuçlarında diüretik yanıtın hastaların operasyon durumuna göre karşılaştırılması.	44
Şekil 18. MAG-3 sonuçlarında t½ süresinde uzama ile hastaların operasyon durumunun göre karşılaştırılması.....	45
Şekil 19 (a-b). MAG-3 ve ultrasonografi sonuçlarında parankim incelmesinin hastaların operasyon durumuna göre karşılaştırılması.	46
Şekil 20. Ultrasonografide AP çap derecesi ile hastaların operasyon durumunun göre karşılaştırılması.	47

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Demografik ve laboratuvar bulgular.....	28
Tablo 2. Ultrasonografi bulguları.....	28
Tablo 3. Hidronefroz yönü.....	29
Tablo 4. Ultrasonografi bulgularında UPD olan tarafta böbrek boyutu.....	29
Tablo 5. Ultrasonografi bulguları ile her iki böbrek arası boyut farkı.....	29
Tablo 6. Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte parankim incilmesi.....	29
Tablo 7. Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte parankim ekojenite artışı.....	29
Tablo 8. Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte AP çap artış derecesi.....	30
Tablo 9. SFU (Society for Fetal Urology) evrelemesi.....	30
Tablo 10. Önen anatomik evrelemesi.....	30
Tablo 11. UTD sınıflaması.....	30
Tablo 12. MAG-3 sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları(%).....	31
Tablo 13. MAG-3 bulguları ile hastaların karşılaştırılması.....	31
Tablo 14. MAG-3 sonuçlarında temizlenme yarı ömrü.....	31
Tablo 15. MAG-3 sonuçlarında diüretik yanıt.....	32
Tablo 16. DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları (%).....	32
Tablo 17. DMSA bulguları ile hastaların karşılaştırılması.....	32
Tablo 18. MAG3 ve DMSA sonuçlarında UPD olan böbrekte fonksiyonların karşılaştırılması.....	34
Tablo 19. Ultrasonografide UPD olan böbrekte boyut artışı ile MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırması.....	34
Tablo 20. Ultrasonografide UPD olan böbrekte boyut artışı ile DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu karşılaştırılması.....	35
Tablo 21. Ultrasonografide AP çap derecesi ile MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırılması.....	36
Tablo 22. Ultrasonografide AP çap derecesi ile DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırması.....	37
Tablo 23. Ultrasonografide böbrek parankim incilmesi ile MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları karşılaştırması.....	39
Tablo 24. MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları ile ultrasonografi sonuçlarında böbrek boyutları, parankim kalınlığı ve AP çap median değerleri.....	39
Tablo 25. MAG-3 separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografi ile hesaplanan evreleme sistemlerine göre değerlendirilmesi.....	40
Tablo 26. DMSA separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografi ile hesaplanan evreleme sistemlerine göre değerlendirilmesi.....	41

Tablo 27. Ultrasonografi ve MAG-3 sonuçlarında parankim incelmesi karşılaştırılması	42
Tablo 28. Opere olan hastalarda MAG-3 ve DMSA’ da separe böbrek fonksiyonları....	43
Tablo 29. Opere olan hastalarda MAG-3 sonuçlarında diüretik yanıt	43
Tablo 30. Opere olan hastalarda MAG-3 sonuçlarında t½ süresinde uzama karşılaştırılması	44
Tablo 31. Opere olan hastalarda MAG-3 ve ultrasonografide parankim incelmesi	45
Tablo 32. Opere olan hastalarda ultrasonografide AP çap derecesi.....	46



ÖZET

Üreteropelvik bileşke darlığında separe böbrek fonksiyonlarını belirlemede MAG-3- DMSA sintigrafik yöntemlerinin karşılaştırılması

Dr. Hale ÖZDEMİR

Üreteropelvik bileşke darlığı (UPD) klinik olarak anlamlı antenatal hidronefrozların en sık sebebinin oluşturmaktadır. İlerleyen dönemlerde kalıcı böbrek hasarına neden olabileceği için UPD' nin doğru yönetilmesi ve uygun zamanda cerrahi tedavi kararı verilmesi önemlidir. Hastaların takibinde semptomatik olması, hidronefroz derecesi ve böbrekte fonksiyon kaybı gibi durumlar yol gösterici olmaktadır. Ancak hastaların izlem veya cerrahi tedavi kararı (zamanı ve endikasyonları) verilmesi açısından henüz net bir kılavuz yoktur. UPD tanısı, takip ve tedavi kararında ultrasonografi (USG) en iyi görüntüleme yöntemidir. USG' nin yanında nükleer tıp görüntüleme yöntemleri olan mercaptoasetiltriğlisin (MAG-3) ve dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafileri hastaların takibinde kullanılmaktadır. Sintigrafik yöntemler ile radyolojik görüntüleme yöntemlerinden farklı olarak separe böbrek fonksiyonları hesaplanabilmektedir. Separe böbrek fonksiyonu toplam böbrek fonksiyonunun her iki böbreğe göre dağılımıdır. Ancak UPD' de MAG-3 sintigrafisinin separe böbrek fonksiyonlarını olduğundan fazla hesapladığını (supranormal fonksiyon), separe böbrek fonksiyonunu DMSA sintigrafisinin daha doğru gösterdiğini ileri süren çalışmalar mevcuttur. Çalışmamızda UPD' de separe böbrek fonksiyonlarının belirlenmesinde MAG-3 ve DMSA sintigrafik yöntemlerinin karşılaştırılması hedeflendi. UPD tanılı hastaların izleminde ve separe böbrek fonksiyonunu belirlemede MAG-3 sintigrafisi ile takibin yeterli olup olmadığı, ek olarak DMSA sintigrafisinin çekilmesinin gerekliliğinin sorgulanması amaçlanmıştır. Kliniğimizde son 10 yılda UPD tanısı ile izlenen ve hem MAG-3 hem de DMSA sintigrafisi çekilen hastalar retrospektif olarak incelendi, separe fonksiyonlar sistemden tekrar okundu ve sintigrafi sonuçları, USG bulguları ve tedavi yöntemleri (izlem, piyeloplasti) ile karşılaştırıldı. Separe böbrek fonksiyonları DMSA ve MAG-3 sonuçlarında karşılaştırıldığında UPD olan böbrekte istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde kuvvetli düzeyde ilişki bulunmuştur ($p=0,0001$, $r=0,752$). Separe böbrek fonksiyonlarının belirlenmesinde MAG-3 ve DMSA sonuçlarının UPD olan böbrekte sınıflaması (supranormal, normal, düşük fonksiyon) yapıldığında %76 oranında tutarlılık mevcuttu ve korelasyon göstermekteydi. Uyum incelemesi $p=0,0001/k=0,456$ idi. MAG-3' te 2 hastada supranormal fonksiyon, 13 hastada düşük fonksiyon var iken DMSA' da

5 hastada supranormal fonksiyon, 8 hastada düşük fonksiyon mevcuttu. DMSA' da supranormal fonksiyon oranı MAG-3' e göre daha yüksek idi. MAG-3 ise düşük fonksiyonlu olan böbrekleri DMSA' ya göre daha fazla tespit etmişti. Literatürdeki aksine MAG-3 sintigrafisinin supranormal ölçüm oranını düşük saptadık. Ayrıca separe böbrek fonksiyonu açısından supranormal fonksiyon ölçülmesi nedenini ve etkileyen faktörler açısından incelenen verilerle (böbrek boyutları, parankim incelmesi, böbrek pelvis anterior-posterior çap) supranormal fonksiyon arasında ilişki değerlendirildi. Artmış böbrek boyutunun DMSA' da ki supranormal fonksiyon ile anlamlı ilişkisi saptanmışken diğer parametrelerin DMSA ve MAG-3 sintigrafisinde supranormal fonksiyon üzerine etkisi saptanmamıştır. Ancak bu durum supranormal ölçülen hasta sayımızın azlığı ile ilişkili olabilir. Çalışmamızın sonuçları bize her UPD' de her iki sintigrafik yöntemin kullanılmasına gerek olmadığını, MAG-3 ile takibin yeterli olabileceğini, DMSA' nın kortikal defekt şüphesi olan ya da operasyon kararı verilen hastalarda bazal kortikal fonksiyonu belirlemek amacı ile operasyon öncesi çekilebileceğini düşündürdü.

Anahtar Kelimeler; Üreteropelvik bileşke darlığı, Separe böbrek fonksiyonu, Supranormal fonksiyon, MAG-3, DMSA

ABSTRACT

Comparison of MAG-3-DMSA scintigraphic methods in determining differential renal function in ureteropelvic junction obstruction

Dr. Hale ÖZDEMİR

Ureteropelvic junction obstruction (UPJO) is the most common cause of clinically significant antenatal hydronephrosis. Since it may cause permanent kidney damage in the future, it is crucial to manage UPJO correctly and decide on surgical treatment at the appropriate time. Conditions such as symptomatic status, degree of hydronephrosis, and loss of function in the kidney are guiding factors in the follow-up of patients. However, there is no clear guideline for the patients' follow-up or surgical treatment decision (time and indications). Ultrasonography (USG) is the best imaging method for the diagnosis, follow-up, and treatment decision of UPJO. In addition to USG, mercaptoacetyltriglycine (MAG-3) and dimercaptosuccinic acid (DMSA) scintigraphies, which are nuclear medicine imaging methods, are used in the follow-up of patients. Differential renal function can be calculated with scintigraphic methods, unlike radiological imaging methods. Differential renal function is the distribution of total kidney function by both kidneys. However, studies suggest that MAG-3 scintigraphy overestimates the differential renal function (supranormal function) in UPJO and that DMSA scintigraphy shows the differential renal function more accurately. Our study aimed to compare MAG-3 and DMSA scintigraphic methods in determining differential renal function in UPJO. It aimed to question whether follow-up with MAG-3 scintigraphy was sufficient in the follow-up of patients with UPJO and to determine kidney function and the necessity of DMSA scintigraphy. The patients who were followed up with the diagnosis of UPJO in our clinic in the last ten years and who had both MAG-3 and DMSA scintigraphy were analyzed retrospectively, the differential functions were reexamined from the system, and the results of the scintigraphy, USG findings, and treatment approaches (non-surgical management, pyeloplasty) were compared. When differential renal function were compared in DMSA and MAG-3 results, a statistically significant positive and strong correlation was found in the kidney with UPJO ($p=0.0001$, $r=0.752$). When the MAG-3 and DMSA results were classified in the kidney with UPJO (supranormal, normal, low function) in the determination of differential renal functions, there was a consistency of 76%, and it was correlated. The kappa coefficient was $p=0.0001/k=0.456$.

While two patients had a supranormal function and 13 patients had a low function in MAG-3, five patients had a supranormal function, and eight patients had a low function in DMSA. The rate of supranormal function in DMSA was higher than that in MAG-3. MAG-3 detected low-functioning kidneys more frequently than DMSA. Contrary to the literature, we found that the supranormal measurement rate of MAG-3 scintigraphy was low. In addition, the reason for measuring supranormal function in terms of differential renal function and the relationship between the analyzed data in terms of affecting factors (kidney size, parenchymal thinning, renal pelvis anterior- posterior diameter) and supranormal function were evaluated. While increased kidney size was significantly associated with supranormal function in DMSA, no effect of other parameters on supranormal function was found in DMSA and MAG-3 scintigraphy. However, this may be related to the small number of patients measured supranormal. The results of our study suggested that there is no need to use both scintigraphic methods in each UPJO, that follow-up with MAG-3 may be sufficient, in patients with cortical defect suspicion or surgery decision DMSA may be taken before the operation in order to determine the basal cortical function.

Keywords; Ureteropelvic junction obstruction, differential renal function, Supranormal function, MAG-3, DMSA

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Hidronefroz böbrek pelvis ve kalikslerinin anormal genişlemesi olarak tanımlanmaktadır (1). Antenatal ultrasonografilerde (USG) en sık görülen üriner anomali %1-5 ile fetal hidronefrozdur (1-4). Fetal hidronefroz genellikle fizyolojik bir durum olarak karşımıza çıkabilmekte ve bir kısmı zamanla kendiliğinden düzelebilmektedir (1, 5-7). Ancak konjenital böbrek ve üriner sistem anomalilerine eşlik edebilmekte ve klinik olarak önemli olabilmektedir (4, 5). Klinik anlamlı antenatal hidronefrozların en sık nedeni üreteropelvik bileşke darlığıdır (UPD) (1, 8).

Üreteropelvik bileşke (UPB) üriner sistemin en dar bölgesidir ve patolojik darlıkların en sık görüldüğü yerdir. UPD böbrek pelvisinden proksimal üretere yetersiz idrar akımına neden olmakta ve buna bağlı olarak toplayıcı sistemde dilatasyon oluşmaktadır (9). UPD tedavi edilmezse kalıcı renal hasar ve fonksiyon kaybına neden olmaktadır. UPD tanısı alan olguların izleminde kalıcı renal hasar gelişmeden doğru zamanda cerrahi kararı verilmesi önemlidir (10). Ancak cerrahi tedavinin ne zaman yapılması gerektiği ve cerrahi endikasyonu oluşturan durumlar halen tartışmalıdır ve farklı görüşler mevcuttur (11). UPD değerlendirilirken hastanın semptomları, hidronefroz derecesi ve böbrekte fonksiyon kaybı gibi durumlar yol gösterici olmaktadır (12).

UPD tanı, takip ve tedavi kararında USG' nin yanında nükleer tıp görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (12). Sintigrafik görüntülemeler kolay uygulanabilmesi, duyarlılığı yüksek olması, anatomik ve fonksiyonel değerlendirme sağlaması, pratik ve tekrarlanabilir olması gibi nedenler ile hastaların tanı ve takibinde önemli bir yer tutmaktadır (13). UPD tanı ve takibinde sintigrafik yöntemlerden dinamik böbrek sintigrafisi (MAG-3, DTPA) sık kullanılmaktadır (14). Sintigrafik yöntemler ile radyolojik görüntüleme yöntemlerinden farklı olarak fonksiyonel görüntüleme imkanı sağlanmakta ve separe böbrek fonksiyonları hesaplanabilmektedir (15). Separe böbrek fonksiyonu toplam renal fonksiyonun her iki böbreğe göre dağılımıdır (13). Ancak MAG-3' ün separe böbrek fonksiyonlarını hidronefroz nedeni ile olduğundan fazla hesapladığını, separe böbrek fonksiyonunu statik böbrek sintigrafisinin (DMSA) daha doğru gösterdiğini ileri süren çalışmalar mevcuttur (9, 12, 16). Bu çalışmada UPD' de separe böbrek fonksiyonlarının belirlenmesinde MAG-3 ve DMSA sintigrafik yöntemlerini karşılaştırmayı amaçladık. Böylece UPD tanısında ve izlemde separe böbrek

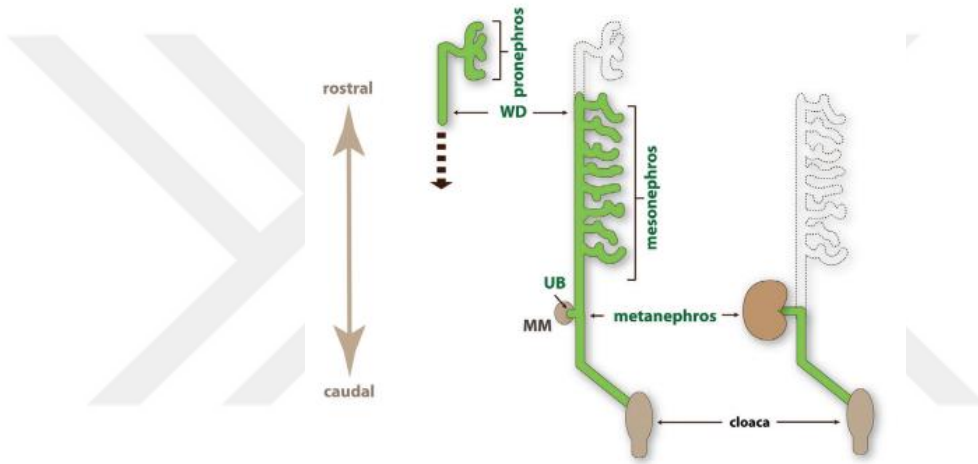
fonksiyonunu belirlemede MAG-3 sintigrafisi ile takibin yeterli olup olmadığı, ek olarak DMSA sintigrafisinin çekilmesinin gerekliliğinin sorgulanması amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1.ÜRİNER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ

Ürogenital sistem, embriyonun dorsal vücut duvarı boyunca yerleşen intermediyer mezodermden gelişir (17). Embriyonun gelişimi sırasında bu mezoderm ürogenital kabartıyı oluşturur. Üriner sistem ürogenital kabartının nefrojenik kabartı kısmından oluşur ve genital sistemden 3 hafta önce gelişmeye başlar. Embriyolojik dönemde pronefroz, mezanefroz ve metanefroz olmak üzere 3 tip böbrek sistemi sıra ile oluşmaktadır (Şekil 1) (18, 19).



Şekil 1. Normal böbrek gelişimi (19).

İlk oluşan pronefroz rudimenterdir ve fonksiyonel olarak işlevsizdir. 4. gestasyonel haftada oluşmaya başlar ve kısa süre içinde dejenere olur (18, 20).

Mezonefrozlar rudimenter olan pronefrozların kaudalinde oluşmaya başlarlar. Mezonefrik vezikül S şeklinde olan mezonefrik tübüleri oluşturur. Bu tübüller pronefrik kanala bağlanır ve mezonefrik kanal adını alır. Mezonefrik tübülün medial ucuna kan damarları girer, bowman kapsülü ve glomerulus oluşur. Mezonefrozlar kalıcı böbrekler oluşuncaya kadar embriyoda geçici boşaltım organı olarak fonksiyon görürler. Mezonefrozlar birinci trimester sonunda dejenere olurlar ancak mezonefrik tübüller erkeklerde genital sistem oluşumuna katılırlar (18).

Kalıcı böbreği oluşturan metanefroz beşinci haftanın başında oluşmaya başlar. Metanefrozlar metanefrik divertikül ve metanefrik mezodermden oluşmaktadır ve

metanefrozun bu iki bölümünde mezodermal kökenlidir. Metanefrik divertikül üreter, renal pelvis, kaliksler ve toplayıcı tübülleri oluşturur. Metanefrik mezoderm ise nefronları oluşturmaktadır. Düz toplayıcı tübüller dallanarak bütün toplayıcı tübülleri oluşturular. Toplayıcı tübüllerin bir kısmı birleşerek majör ve minör kaliksleri oluştururken, kalan kısımları da toplayıcı tübülleri oluştururlar. Toplayıcı tübüllerin mezenşimal hücreleri uyarıcı etkisi sonucunda renal veziküller oluşur ve bu veziküllerden de metanefrik tübüller gelişir. Glomeruller metanefrik tübüllerin proksimal ucunda gelişir. Glomeruller ve tübüller birleşerek nefronları oluşturmaktadır. Nefronlar glomerul, bowman kapsülü, proksimal kıvrıntılı tübül, henle kulpu ve distal kıvrıntılı tübülden oluşmaktadır ve toplayıcı tübüllere bağlanmaktadır (17, 18, 20).

Glomeruler filtrasyon intrauterin 9. haftada başlamaktadır (18)

Böbrekler başlangıçta pelviste sakrum önünde yerleşirler ve büyüme ile beraber yavaş yavaş yukarıya hareket ederek 9. haftada yetişkindeki pozisyona gelirler. Böbrekler sonuç olarak karın arka duvarda retroperitoneal olarak yerleşirler ve hilus anteromedial olarak yönelir (18).

Ürerektal septum kloakayı rektum ve ürogenital sinüse (vesikal, pelvik, fallik parçalar) böler. Mesane ürogenital sinusun vesikal parçasından köken alır. Sadece mesanenin trigonum bölgesi mezonefrik duktuslardan köken alır. Mesane epitelinin tamamı ürogenital sinus vesikal parçasının endoderminden oluşur. Mesane duvarının epitel dışındaki kısımları splenik mezenşimden oluşurlar (17, 18).

Hem erkek (sadece erkek üretra epitelinin distal kısmı üretral plaktan oluşur) hem dişi üretra epiteli ürogenital sinüs endoderminden oluşur. Üretra bağ doku ve düz kas yapıları ise splenik mezodermden oluşur (18).

2.2.ÜRİNER SİSTEM ANATOMİSİ

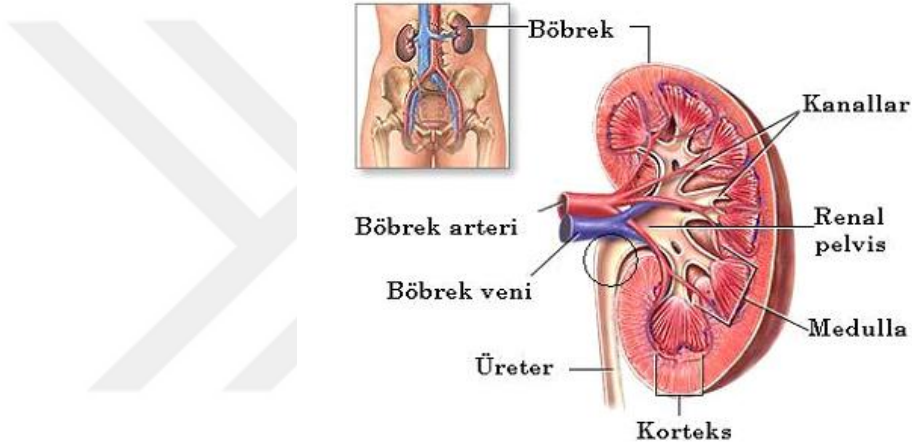
2.2.1. Böbrekler

Böbrekler karın arka ve yan duvarında retroperitoneal olarak yerleşmişlerdir (21). 12. torakal vertebra üst ucundan 2. lomber vertebra alt ucuna kadar uzanım gösterirler ve sol böbrek sağ böbreğe göre 1-2cm daha yukarıda bulunur (22).

Böbreklerin ön yüzü sağda sağ böbreküstü bezi, karaciğer, kalın ve ince bağırsaklar ile komşudur. Solda ise sol böbreküstü bezi, dalak, mide, pankreas, kalın ve ince bağırsaklar ile komşudur (21, 22).

Böbrekler capsula fibrosa olarak adlandırılan bir kapsülle çevrilidirler ve böbrek iç kenarında hilum renale olarak adlandırılan damarlar, sinirler, idrar yolları ve lenf damarlarının böbreğe girip çıktığı yapı bulunmaktadır (22).

Böbrek uzun ekseninden ikiye kesilecek olursa dışta korteks ve içte medulla olmak üzere iki kısımdan oluşur. Ayrıca içte pelvis renalis olarak adlandırılan boşluk bulunmaktadır (şekil 2)(22).



Şekil 2. Böbrek korteks, medulla ve pelvisi.

Korteks yaklaşık 1 cm kalınlığında olup, içinde glomerül, proksimal ve distal tübüller, kortikal toplama kanalları ve peritübüler kapillerler bulunur. Malpighi cisimcikleri kortekste yer alan ve kandan idrarı süzen damar yumağı olan glomerulleri ve glomerulleri saran bowman kapsülünü içeren oluşumlardır (22).

Böbreğin fonksiyon yapan en küçük ünitesi nefrondur ve her böbrekte idrar oluşturma yeteneğine sahip 1-4 milyon nefron bulunmaktadır. Nefronlar renal korpuskul, proksimal tübül, henle kulpu ve distal tübülden oluşmaktadır. Distal tübüller toplayıcı kanallara açılarak nefronlarda oluşan idrarı pelvis renalise iletirler (22).

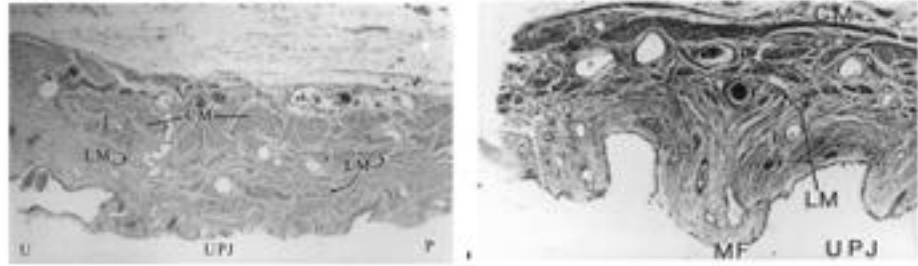
Her böbrek abdominal aortadan 2. lomber vertebra düzeyinde çıkan renal arterlerden kanlanır. Renal arterler böbrek hilusuna girmeden önce genellikle böbreğin

ön ve arka kısmına uzanan 2 dala ayrılır. Bu dallar hilusta renal piramitler arasında uzanan interlober arterleri oluşturan dalları oluştururlar. Sırasıyla; interlober arterler, arcuat arterler, interlobüler arterler olarak dallanırlar ve afferent arterioller olarak glomerüle giriş yaparlar. Afferent arterioller aralarında anastomoz olmayan glomerül yumağını yaparlar ve bu yumak sonunda efferent arteriol olarak çıkar. Böbrek venleri böbrek arterleri ile aynı isimleri alırlar ve aynı yolu izlerler (22).

2.2.2. Üreterler

Üreterler renal pelvisten başlayıp mesaneye kadar devam eden idrarın böbreklerden mesaneye iletilmesini sağlayan yaklaşık 30cm uzunluğundaki kısımdır. Üreterin böbrekten mesaneye seyri sırasında UPB' de, iliak arteri çaprazladığı yerde ve mesaneye giriş yaptığı yerde olmak üzere toplam üç yerde darlık görülmektedir (22).

Üreter duvarındaki düz kas tabakası spiral ve longitudinal liflerden oluşmaktadır. UPB' de kas tabakası dışta sirküler içte longitudinal lifler olmak üzere 2 katman şeklinde yerleşirken renal pelvis ve üreterde bu sirküler ve longitudinal kaslar karışık yerleşim gösterirler. Ayrıca UPB' de kas tabakası renal pelvis ve üreterden daha kalındır (Şekil 3) (23).



Şekil 3. UPB' de kas tabakası (23).

2.2.3. Mesane

Mesane ritmik hareketler ile üreterlerden iletilen idrarın toplandığı retropubik yerleşimli bir organdır. Mesane şekil ve pozisyonu içerisindeki idrar miktarına bağlı olarak değişiklik gösterir (22).

Dıştan içe doğru tunica serosa, tunica muskularis ve tunica mukozadan oluşur. Musculus detrusor adı verilen kas tabakası kalın ve güçlüdür (22).

Fundus, collum ve apex kısımlarından oluşur. Fundus kısmı tabanı arka ve aşağıya bakan, erkeklerde rektum ve kadınlarda vagina üst kısmı ve uterus arka bölümü ile komşudur. Collum üretranın çıktığı mesanenin en alt bölümüdür. Apex ise mesanenin sivri üst bölümüdür ve doluluk oranına göre symphysis pubis ya da karın ön duvarı ile komşuluk yapar (22).

2.2.4. Üretra

Üretra idrarı mesaneden dışarı ileten kısımdır. Kadınlarda 4-5 cm uzunluğunda ve kısa olan bu kısım vagina ön duvarına ve clitoris arkasına açılır. Erkeklerde ise yaklaşık 20cm kadardır ve pars prostatica, pars membranacea, pars spongiosa olmak üzere 3 kısımdan oluşur (22).

Kadınlarda sadece idrarın geçtiği üretra erkeklerde aynı zamanda ejakülâtın atılmasını sağlar. Erkeklerde vesikula seminalis adı verilen meni kesecikleri üretra üzerine açılarak idrar yolu ve üreme yolu birleşmiş olur. Erkek üretrası hem üriner hem de genital sistemin bir parçasıdır (22).

2.3.ÜRİNER SİSTEM FİZYOLOJİSİ

Böbrekler elektrolitlerin, solütlerin ve suyun seçici olarak atılım ve geri Emilimi ile ekstraselüler sıvının hacim ve içeriğini düzenler ve vücuttaki normal fizyolojik dengenin devamlılığını sağlar. Böbrekler sekresyon, filtrasyon ve reabsorbsiyon görevleri ile homeostatik dengenin sağlanmasına katkıda bulunur. Bunun yanında eritropoetin salgılayarak kırmızı kan hücresi oluşumu; renin, prostaglandin, bradikinin vb. salgılayarak sistemik ve renal hemodinamiğin sağlanması; D vitamininin aktivasyonu gibi görevleri vardır (24).

Böbrekler vücut ağırlığının %0.04' ünü oluşturmasına rağmen gram başına en fazla kan alan organdır, kalp debisinin yaklaşık %20' si böbreklere gitmektedir. Böbreklere her gün 180 litre kan ulaşmakta ve süzölmektedir (24).

2.3.1. Böbreklerin Fonksiyonları

Böbreklerin en önemli görevlerinden biri atık maddeleri vücuttan idrar ile uzaklaştırmak ve vücut için gerekli olanların geri Emilimini sağlamaktır. Homeostatik denge sağlanabilmesi için su ve elektrolitlerin alım ve atılımlarının uyumlu olması gerekmektedir. Su ve elektrolitlerin alınması kişinin yeme alışkanlıkları ile ilişkilidir ve böbrekler temizleme ve atma hızını farklı maddelere göre ayarlayarak dengeyi sağlamaktadır. Endokrin sistem, dolaşım sistemi ve sinir sistemi fonksiyonları ile bu dengenin sağlanmasına katkıda bulunur (25).

Sıvı ve elektrolitlerin dengesinin sağlanmasının yanında üre, ürik asit, kreatinin, bilirubin ve vücutta ihtiyaç kalmayan metabolizma ürünlerinin uzaklaştırılması böbreklerin görevleri arasındadır. Besin katkı maddeleri, ilaçlar, toksinler gibi dışarıdan alınan ya da organizmada üretilen yabancı maddeler de böbrekler aracılığı ile vücuttan uzaklaştırılmaktadır (26).

Arteriyel kan basıncının düzenlenmesinde böbrekler su ve sodyum metabolizmasını düzenleyerek ve renin-anjiyotensin-aldosteron metabolizmasının en önemli komponentlerinden biri olan renin oluşumunu ve salgılanmasını kontrol ederek görev alırlar (26).

Böbrekler akciğerler ile birlikte vücutta asit-baz dengesinin düzenlenmesini sağlar. Bunu metabolizmada oluşan H^+ iyonlarının atılması, HCO_3^- geri Emilimi, fosfat tuzlarının asidifikasyonu ve amonyak salgılayarak gerçekleştirirler (26).

Böbrekler düşük oksijen seviyelerine yanıt olarak eritropoetin salgılar ve eritropoetin daha sonra kemik iliğine taşınarak eritrosit yapımını stimüle eder (26).

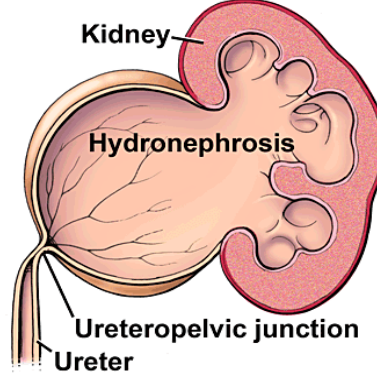
D vitamini vücuda alındıktan sonra karaciğerde ilk hidroksilasyona uğrar ve ardından böbreklere taşınarak ikinci ve son hidroksilasyon ile aktif D vitamini haline dönüşür (27).

2.3.2. İdrar Oluşumu

Böbreklerde idrar yapımının amacı kan bileşim ve hacmini korumaktır. Böbreklerde idrar oluşumu 3 aşamada gerçekleşmektedir. Bu aşamalar glomerüler filtrasyon, tübüler sekresyon ve tübüler reabsorbsiyondur. Vücutta gerekli olmayan maddeler glomerüler filtrasyon ve tübüler sekresyon ile idrara geçerken, gerekli olan maddeler tübüler reabsorbsiyon ile kana geri alınırlar (27).

2.4.HİDRONEFROZ

Böbrek pelvis ve/veya kalikslerinin anormal genişlemesi hidronefroz olarak tanımlanmaktadır (Şekil 4) (1).



Şekil 4. UPD ve hidronefroz.

Antenatal hidronefroz doğum öncesi yapılan USG’ lerde en sık görülen üriner anomalidir ve tüm gebeliklerin %1-5’ inde saptanır (1-4). Fetal hidronefroz genellikle fizyolojik bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır ve büyük bir kısmı zamanla kendiliğinden düzelterek patolojik bir durum oluşturmamaktadır (1, 5-7). Ancak konjenital böbrek ve üriner sistem anomalilerine eşlik edebilmekte ve klinik olarak anlamlı olabilmektedir (4, 5). Bu nedenle antenatal hidronefroz tanısı değerlendirilmesi ve takibi önemlidir. Amaç önemli böbrek fonksiyon kaybına neden olmayacak, yakın takip ve dikkatli beklemenin uygun olacağı çocuklar ile böbrek fonksiyon kaybı oluşmaması için erken cerrahi müdahale gerektiren çocukların doğru ayırımını yapmak ve bu takipler sırasında invaziv ve gerekli olmayan işlemlerden kaçınmak olmalıdır (1, 3, 12, 28, 29).

Klinik olarak anlamlı olan antenatal hidronefroz nedenleri arasında en sık görülen sebep UPD’ dir (1, 8). Bunun yanında veziko-üreteral reflü, multikistik displastik böbrek, üretero-vezikal bileşke darlığı, posterior üretral valv, üreterosel, çift toplayıcı sistem, ektopik üreter, konjenital üreter striktürü, megaüretra gibi nedenler antenatal hidronefroza sebep olmaktadır (1, 6, 12).

2.5.ÜRETEROPELVİK BİLEŞKE DARLIĞI

UPD böbrek pelvisinden üreter proksimaline yetersiz idrar akımına neden olmaktadır (7, 28). Antenatal hidronefrozların geçici hidronefrozlardan sonra en yaygın nedenini %10-30 ile UPD oluşturmaktadır (1). Bazı hastalarda UPD böbrek hasarı oluşturmada kendiliğinden düzelebilmektedir (11, 30). Bazı vakalarda ise tedavi edilmezse yetersiz idrar akımı ve böbrek pelvisinde artan basınca bağlı olarak hidronefroza neden olabilir. UPD’ de hidronefrozun yanında kronik enfeksiyon, ilerleyici böbrek hasarı ve böbrek fonksiyonlarında bozulma görülebilmektedir (7, 11, 28). UPD obstruktif üropatilerin en yaygın nedenidir (28, 30). UPD birçok olguda konjenital olarak görülür ancak klinik olarak semptom göstermeyen vakalarda erişkin döneme kadar saptanamayabilir (7). Antenatal USG’ nin yaygın olmadığı dönemlerde UPD en sık böbrek lokasyonunda ele gelen kitle ile saptanırken günümüzde USG ile yapılan taramalar sayesinde asemptomatik vakalar da tespit edilebilmektedir (7). Erişkin döneme kadar saptanmamış olan UPD’ ler erişkin dönemde yan ağrısı, karın ağrısı, bulantı, kusma, hematüri, taş gibi bulgular ile tanı alabilmektedir (7, 29). UPB üriner sistemin en dar kısmı olduğu için tıkanmaların en sık görüldüğü yerdir (2).

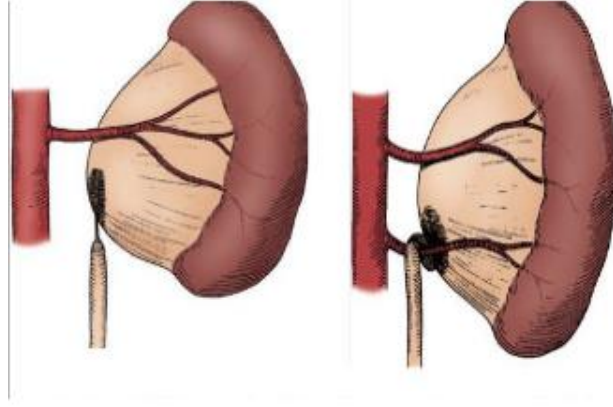
2.5.1. Epidemiyoloji

UPD doğumlarda 1/1250-2000 oranında görülmektedir. Erkeklerde kızlara oranla 2-3 kat daha fazla görülür (9, 31-33). %65 sol tarafta, %10-36 oranında bilateral görülebilmektedir. Ailevi yatkınlık olmakla birlikte genellikle sporadiktir (2, 9, 32).

2.5.2. Etyoloji ve Sınıflama

UPD tedavisi altta yatan nedene göre farklılık gösterdiği için etyolojiyi anlamak önemlidir.

UPD nedenleri intrinsek ve ekstrinsek nedenler olarak ikiye ayrılmaktadır (Şekil 5) (7). Çocuklarda UPD daha çok intrinsek sebeplerden kaynaklanırken ekstrinsek sebepler daha nadir görülür (34).



Şekil 5. UPD' nin intrinsek ve ekstrinsek nedenleri.

İntrinsek nedenler myojenik ya da nöronal disfonksiyona bağlı olarak UPD' ye neden olurlar. UPB' de düz kas tabakasında kas sayısı artışı ve kaslardaki kollajen liflerin içeriğinde ve sinirsel uyarımında değişiklik olur. Konjenital üreter kıvrımları, aperistaltik üreter segmenti, kapakçık ve polipler intrinsek UPD nedenlerini oluşturur (7, 30, 34, 35).

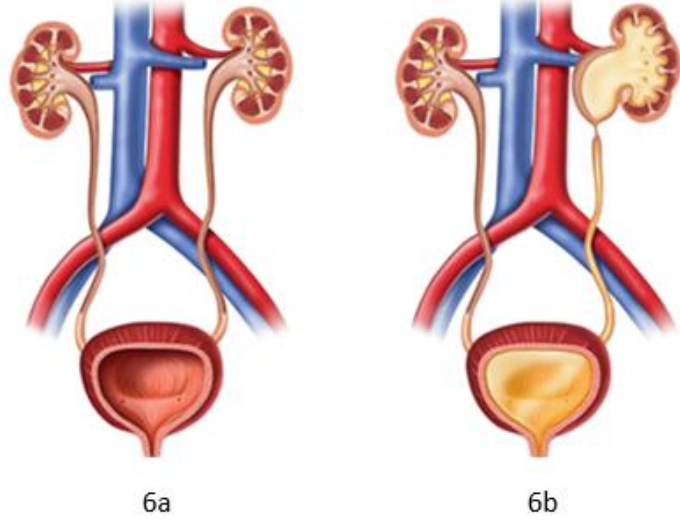
Ekstrinsek nedenler ise aberan (akksesuar) damar, insersiyon anomallileri, fibröz bant ve retroperitoneal yapışıklıklardan oluşmaktadır. Fetal böbreklerin pelvisten yükselme ve rotasyon hareketleri sırasında böbrek damarlarının üretere bası yapması, üreterin pelvise normalde olması gerekenden daha yukarıdan bağlanması, üreter çevresinde oluşan yapışıklıklık ve fibrozis durumları ekstrinsek olarak UPD' ye neden olabilmektedir (2, 7, 30, 34).

2.5.3. Fizyopatoloji

UPD' de renal pelvis kompliyansı ve UPB' de darlık derecesi böbreği etkileyen en önemli faktörlerdir .

Renal pelvis kompliyansı böbrek pelvisinin intra-renal veya ekstra-renal yerleşimli olmasından etkilenmektedir. Tıkanıklık oranı ve idrar çıkışı aynı olan iki böbrek karşılaştırılacak olursa ekstra-renal yerleşimli olan böbrekte basınç daha uzun süre düşük tutulabileceği için böbrek parankimi daha iyi korunur. İntra-renal yerleşimli böbrekte ise basınç fazla olması nedeni ile böbrek parankimi daha çabuk etkilenir ve hızla incelir (2).

Yenidoğan bebeklerde pelvis içi basınç fazla yükselmeden de böbrek pelvisi belirgin genişleyip daha fazla idrar saklayabilir. Bu durum hidronefrozun böbreğe verebileceği zararı azaltan bir koruyucu mekanizmadır (Şekil 6) (2).



Şekil 6. Normal böbrek pelvisi(a) ve hidronefroz(b).

UPD’ de darlık derecesine bakıldığında hafif darlıklarda sadece pelvikaliksiyel dilatasyon olur ve böbrek parankimi etkilenmez. Antenatal hidronefrozlarda UPD gebelik erken dönemlerinde olursa renal parankim inceler ve glomerül sayısında azalma olur, ancak gebeliğin ilerleyen dönemlerinde meydana gelirse parankim etkilenmeden sadece hidronefroz olur. Darlık şiddetli (%70 üzeri) ve uzun süreli olursa tübüler apoptozis ve nefron sayısında azalmaya neden olarak böbrek fonksiyonlarını bozar (2, 29).

2.6.TANI YÖNTEMLERİ

UPD daha çok antenatal dönemde yapılan USG’ ler ile tanı alır (1, 7, 36). UPD genellikle asemptomatik olduğundan antenatal dönemde saptanamamış ise başka nedenlerle yapılan USG’ lere tesadüfen saptanabilirler. Hastalar yan ağrısı, kitle gibi semptomlarla da başvurabilirler (7, 29). Antenatal hidronefroz tanılı olgularda UPD saptanmışsa bu darlığın boyutu, izlemi, cerrahi endikasyonu olup olmadığı gibi durumlar değerlendirilmelidir (36). Günümüzde UPD tanısı değerlendirilmede kullanılan yöntemler üriner ultrasonografi, dinamik renal sintigrafi ve statik renal sintigrafidir (1, 9, 29). Bunun yanında işeme sistoüretrografisi, intravenöz ürografi ve pyelografi, bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans ürografi, doppler ultrasonografi gibi

tetkiklerde kullanılabilmektedir (1, 7, 32). Geçmişte UPD tanısı alan hastalarda erken cerrahi tedavi uygulanırken günümüzde görüntüleme yöntemlerinin kullanımı sayesinde özellikle asemptomatik antenatal hidronefrozların renal hasar oluşturmada spontan düzeldiği görülmüştür (7, 29). Ultrasonografi ile birlikte sintigrafik yöntemlerin ortak kullanımı hastaların takibinde ve tedavide yol gösterici olmaktadır (29).

2.6.1. Üriner Ultrasonografi

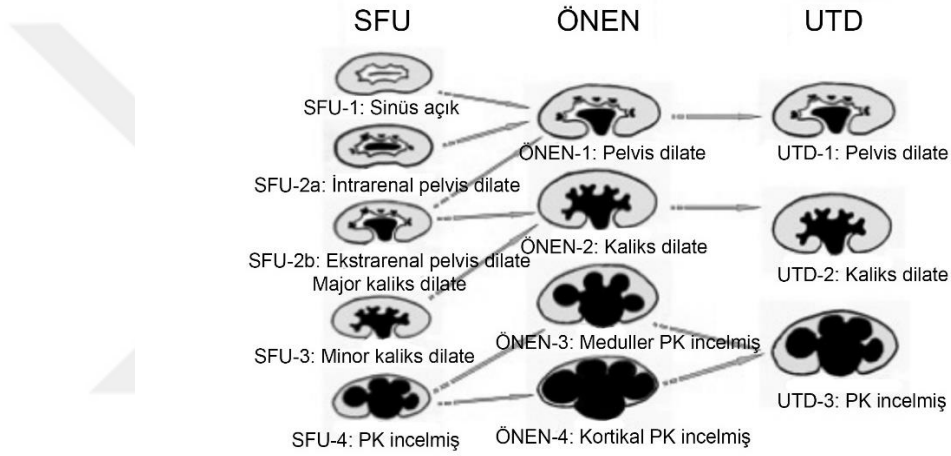
Antenatal USG' lerde 16-20. haftalarda böbrekler görüntülenebilir ancak üriner sistem değerlendirmesi için en uygun hafta 28. haftadır (9). Antenatal hidronefroz tanısı almış tüm olgular doğumdan sonra USG ile değerlendirilmelidir (36). Üriner USG hidronefroz şüpheli olgularda mevcut en iyi tanı yöntemidir (36, 37).

Ultrasonografi böbrek boyutları, parankim kalınlığı ve ekojenitesi, hidronefroz varlığı, böbrek pelvis anterior-posterior çapı (AP çap), kaliksiyel dilatasyon, üreterde dilatasyon olup olmadığı, mesane duvar kalınlığı, mesane rezidü idrar miktarı hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar (12, 36). Ultrasonografide mesane ve üreterler normal saptanırken böbrekte hidronefroz saptanıyorsa tanıda UPD düşünülmelidir. Ultrasonografi bulguları ile diğer tetkiklerin yapılma zamanı ve gerekliliği değerlendirilmelidir (12).

Doğum sonrası ilk üriner USG' nin doğumdan 1 hafta sonra yapılması uygundur (36, 38, 39). En erken doğum sonrası 3. gün olacak şekilde mesane dolu ve boş iken yapılmalıdır (36, 38). Doğum sonrası ilk günlerde fizyolojik oligüri görülmektedir (39). Bu nedenle geçici dehidratasyon ve ardından başlayan poliüri olması doğum sonrası ilk günlerde yapılan USG' lerde hafif hidronefrozların tanı almasını engelleyebilir (38, 39). İlk yapılan USG' de hidronefroz devam ettiği durumlarda 1. ayda USG tekrarlanmalıdır (1, 2, 36). Hidronefrozun geçici mi yoksa gerçek bir obstrüksiyon göstergesi mi olduğu seri USG' ler ile anlaşılabilir (1, 36).

Hidronefroz derecesi USG bulguları ile hafif, orta ve ağır olarak sınıflandırılabilir. Antenatal 2. trimesterde yapılan ultrasonografide AP çap 4-7 milimetre(mm) arasında hafif, 7-10mm arasında orta, >10mm ise ağır hidronefroz olarak değerlendirilmektedir (1, 36). Antenatal 3. trimesterde yapılan ultrasonografide AP çap 7-9mm arasında hafif, 9-15mm arasında orta, >15mm ise ağır hidronefroz olarak değerlendirilmektedir (1, 36). Ayrıca ultrasonografi bulgularında renal parankim, pelvis ve kalikslerin durumuna göre çeşitli sayısal sınıflandırmalar tanımlanmıştır (29). İlk olarak Fetal Üroloji Derneği (SFU)

tarafından 1993 yılında SFU evrelemesi tanımlamıştır ve bu evreleme tanımlandığından beri antenatal ve pediatrik hidronefrozların takibinde yaygın olarak kullanılmıştır (40). SFU evrelemesine göre düşük dereceli olan vakalarda prognozun iyi olduğu görülürken, ileri evrelerde prognozu tahmin etmek zorlaşır (41). İlerleyen yıllarda hidronefroz şiddetini daha iyi gösterebilmek için farklı evreleme sistemleri önerilmiştir (41). Günümüzde hidronefroz şiddetini değerlendirmemizi sağlayan anatomik ve fizyolojik hidronefroz evrelemeleri vardır. Anatomik hidronefroz evrelemeleri (Şekil 7) SFU evrelemesi, üriner sistem dilatasyonu sınıflaması (UTD sınıflaması) ve Önen anatomik evrelemesidir (2, 5, 40). Fonksiyonel hidronefroz evrelemeleri ise klasik renal fonksiyonel evreleme ve Önen renal fonksiyonel evrelemesidir (2).



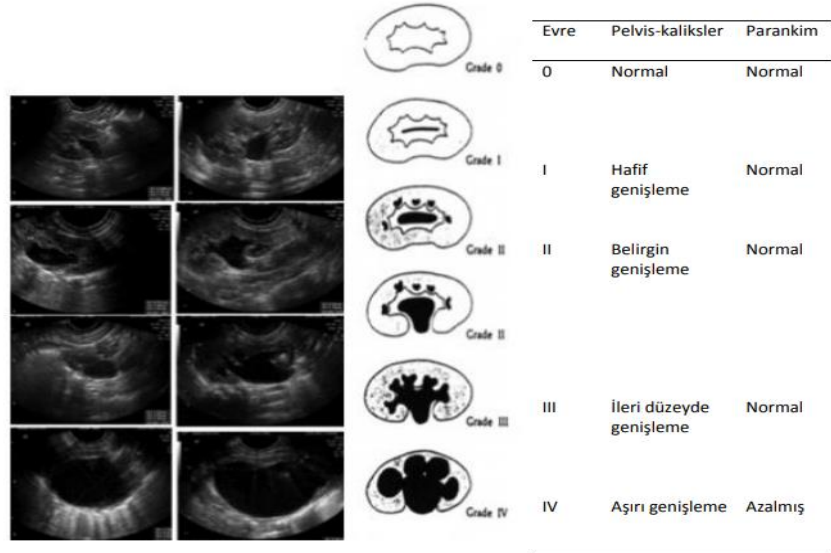
Şekil 7. SFU, Önen ve UTD anatomik evreleme sistemleri (2, 5, 40).

2.6.1.1. Fetal Üroloji Derneği Evrelemesi (SFU evrelemesi) (40)

SFU evreleme sisteminde hastalar ultrasonografi bulguları ile pelvikaliksiyel dilatasyon ve renal parankim incelmeleri durumları ile değerlendirilirler (Şekil 8) (1, 40).

- SFU evre 0: Hidronefroz yok
- SFU evre 1 ve 2a: Renal pelviste hafif dilatasyon olması durumudur ve bu iki evreyi birbirlerinden ayırt etmek zordur, her iki evrede renal fonksiyon kaybı beklenmez.
- SFU evre 2b: Renal pelvis ve kalikslerde dilatasyonu gösterir, parankim normaldir.

- SFU evre 3: Renal pelvis ve kalikslerde aşırı dilatasyon olmasıdır.
- SFU evre 4: Renal parankim incelmesinin eşlik ettiği renal pelvis ve kalikslerde çok aşırı dilatasyon olması durumudur.



Şekil 8. SFU evrelemesi (42).

2.6.1.2. Üriner Sistem Dilatasyonu Sınıflaması (UTD sınıflaması) (5)

Üriner sistemin ultrasonografi bulguları ile hem antenatal hem de postnatal dönemde kullanılabilen bir sınıflamadır (Şekil 9) (5). Renal pelvis AP çap, kaliksiyel dilatasyon, renal parankim kalınlığı, üreter dilatasyonu, mesane anomalisi varlığı ve oligohidramnios gibi bulgular ile sınıflandırma yapılır. Postnatal dönem için UTD sınıflaması;

- UTD evre 1: Sadece santral kaliksiyel dilatasyon mevcut, postnatal 1 ve 6. ayda USG ile değerlendirilmelidir. Kliniğe göre işeme sistoüretrografisi ve koruyucu antibiyotik kararı verilmeli, fonksiyonel görüntüleme gerekli değildir.
- UTD evre 2: Periferik kaliksiyel dilatasyon ve anormal üreteri kapsar. Postnatal 1 ve 3. ayda USG ile değerlendirilmelidir. Kliniğe göre işeme sistoüretrografisi, koruyucu antibiyotik ve fonksiyonel görüntüleme kararı verilmelidir.

- UTD evre 3: Periferik kaliksiyel dilatasyon, parankim incelmesi, parankim görünümü bozulmuş, anormal üreterler ve mesaneyi içerir. Postnatal 1 ayda USG ile değerlendirilmelidir. İşeme sistoüretrografisi, koruyucu antibiyotik önerilir, fonksiyonel görüntüleme kararı kliniğe göre verilmelidir.

Bu sınıflama fetal dönem ve devamında tek bir sistem ile takip avantajı sağlamaktadır. Ancak üreterler ve mesane de değerlendirmede yer aldığından böbreklerin değerlendirilmesinde kafa karışıklığına neden olabilmektedir.

2.6.1.3. Önen Anatomik Evrelemesi (2)

Ultrasonografi bulgularında renal pelvis genişliği ve renal parankim kalınlığı ile yapılan bir evreleme sistemidir, prenatal ve postnatal değerlendirme sağlar.

Bu evrelemede cerrahi tedavi gerektirecek hastaların ayırt edilebilmesi için parankim kalınlığı 2 ayrı evrede gösterilmiştir. Yenidoğan bir bebekte normal renal parankim kalınlığı 7mm üzerindedir. Parankim kalınlık ölçümünde 7mm altındaki değerler renal parankim incelmesini gösterirken, parankim kalınlığının 3mm'den daha az olması kortikal incelmeyi gösterir.

- Önen grade 1: Sadece renal pelviste dilatasyon vardır. 6 ay aralıkla yapılan ultrasonografiler ile 2 yıl izlenmelidir, invazif tetkikler ve koruyucu antibiyotik önerilmez.
- Önen grade 2: Pelvis ve kalikslerde dilatasyon vardır, kalikslerde düzleşme ve küntleşme mevcuttur, meduller piramid korunmuştur, renal parankim >7 mm ve normaldir. 3-6 ay aralıklar ile yapılan ultrasonografiler ile izlenmelidir, invazif tetkikler ve koruyucu antibiyotik önerilmez.
- Önen grade 3: Renal pelvis ve kalikslerde dilatasyon vardır, forniks köşeleri ve papiller görüntü kaybolmuştur, renal parankim 3-7 mm kalınlıkta ve incelmıştır, korteks medulla ayırımı yapılabilir ve kortikal parankim normaldir. 3 ay aralıklar ile yapılan ultrasonografiler ile izlenmelidir, 6 ay aralıklarla sintigrafik görüntüleme yapılmalıdır, koruyucu antibiyotik önerilir, cerrahi tedavi endikasyonları açısından yakın takip edilmelidir.
- Önen grade 4: Renal pelvis ve kalikslerde dilatasyon vardır, renal parankim <3 mm kalınlıktadır ve incelmıştır, kortikal atrofi mevcuttur ve korteks

medulla ayırımı yapılamaz. 3 hafta aralıklar ile yapılan ultrasonografiler ile izlenmelidir ve aralıklarla sintigrafik görüntüleme yapılmalıdır, koruyucu antibiyotik önerilir, cerrahi tedavi uygulanmalıdır.

2.6.2. Dinamik Renal Sintigrafisi

Dinamik renal sintigrafiler (diüretikli renogramlar) (MAG-3, DTPA) böbreklerin anatomik ve fonksiyonel olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (15).

Dinamik renal sintigrafilerde radyoaktif madde olan Teknesyum 99m (Tc-99m) ile MAG-3 (mercaptoasetiltriqlisin) ve DTPA (dietilentriaminpentaasetikasit) işaretlenerek oluşan farmasötik ajanlar damar yolu ile hastaya uygulanmaktadır (13, 15).

Dinamik renal sintigrafide kullanılan Tc-99m MAG-3 plazma proteinlerine yüksek oranda bağlanması nedeni ile çok düşük oranda glomerüler filtrasyona uğramaktadır. Tc-99m MAG-3 tübüler sekresyon ile atıldığı için klirensi doğrudan tübüler fonksiyonu göstermektedir. Tc-99m MAG-3 enjeksiyon sonrası çok kısa süre içinde böbreklerde biriktiği ve toplayıcı sistemden hızla atıldığı için görüntü kalitesi yüksektir (1, 14, 16, 43).

Tc-99m MAG-3'ün ekstraksiyon fraksiyonu (ajanın böbreklerden her geçişinde ekskrete edilen yüzdesi) %40-50 iken, Tc-99m DTPA' da ekstraksiyon fraksiyonu yaklaşık olarak %20' dir. Tc-99m DTPA' nın ekstraksiyon fraksiyonu düşük olması nedeni ile görüntü kalitesi ekstraksiyon fraksiyonu yüksek olan tübüler ajanlara göre daha zayıftır. Bu nedenle özellikle yenidoğan bebeklerde böbrek matürasyonunun tam olmaması nedeni ile ekstraksiyon fraksiyonu yüksek olan Tc-99m MAG-3 daha fazla tercih edilmektedir (12, 14, 43, 44). Ayrıca Tc-99m MAG-3' ün radyasyon dozu düşük olması nedeni ile diğer radyofarmasötiklere göre daha fazla tercih edilmektedir (1, 43).

Tc-99m DTPA glomeruler filtrasyon ile atılmaktadır. Tc-99m DTPA tübüler sekresyon ve reabsorbsiyona uğramadığı için glomerüler filtrasyon hızı (GFR) ölçümünde kullanılabilir (14, 15, 43). Tc-99m DTPA' da enjekte edilen dozun %90' ı 24 saat içinde atılır, Tc-99m MAG-3 plazma proteinlerine yüksek oranda bağlanması nedeni ile plazmadan düşük oranda temizlenmektedir (14). Bu sebeplerle dinamik renal sintigrafik ajanlardan MAG-3 özellikle 6 aydan küçük bebeklerde ve böbrek yetmezliği olan hastalarda daha çok tercih edilirken, DTPA bilateral ciddi hidronefrozu olan ve GFR ölçümü istenen hastalarda tercih edilmektedir (1, 14, 29, 43,

45). Bununla birlikte MAG-3' ün glomeruler filtrasyonun en uygun olduğu postnatal 6. haftada yapılması önerilir.

Dinamik renal sintigrafiler separe böbrek fonksiyonu ve temizlenme yarı ömrü ($t_{1/2}$) olmak üzere iki önemli konuda bilgi sağlar (7, 9, 12, 29). Separe böbrek fonksiyonu toplam renal fonksiyonun her iki böbreğe göre dağılımıdır (13, 46). Separe böbrek fonksiyonu ölçümü ile böbreklerin anlık fonksiyonu değerlendirilmesinin yanında hastaların izleminde tek taraflı fonksiyon kaybını görmemizi sağlamaktadır (15). Separe böbrek fonksiyonunu en iyi değerlendiren yöntemin diüretik renogramlar olduğu söylenirken bazı yazarlar tarafından altın standart görüntüleme yönteminin statik renal sintigrafiler (DMSA) olduğu iddia edilmektedir (9, 12, 47) Diüretikli renogramlar tek taraflı dilatasyon olan olgularda daha yararlıdır. Bilateral ciddi dilatasyon olan olgularda doğru değerlendirme zordur ve bu olgularda separe böbrek fonksiyonu ölçümü anlamlı değildir (15). Klinik olarak anlamlı olması için separe böbrek fonksiyon yüzdesinin ne olması gerektiği tam olarak bilinmemekle birlikte %30-%40'ın altında olmasını cerrahi tedavi endikasyonu olarak kabul eden farklı çalışmalar mevcuttur (1, 12, 29, 48). Separe böbrek fonksiyonu %40 ve altında olması sıklıkla darlık ile birlikte olduğu için bu değer asemptomatik hastalarda cerrahi tedavi açısından önem kazanmaktadır (9, 12, 29, 49). Ayrıca separe böbrek fonksiyonu %35'in altına düşen olgularda böbrek histolojik yapısı bozulması nedeni ile cerrahi tedavi sonrası belirgin düzelme olmadığı gösterilmiştir (50).

Böbrek fonksiyonları UPD' de azalmış olmasına rağmen bazen separe böbrek fonksiyonu normalde olduğundan daha fazla ölçülebilmektedir. Bu durum supranormal fonksiyon ($>\%55$) olarak tanımlanmaktadır. (9, 13, 46, 51). Separe böbrek fonksiyonunun UPD' de supranormal olarak ölçülmesinin patofizyolojisi tam olarak bilinmemektedir ve halen tartışmalıdır. Ancak farklı izotop kullanımı, ölçümsel hatalar, tek bir nefronun hacim ve filtrasyon kapasitesindeki artış, kontralateral böbrekte fonksiyon azalması ve böbrek matüritesinin yetersiz oluşu gibi mekanizmalar ileri sürülmektedir (9, 13, 46, 51-53). Supranormal fonksiyon ölçümü klinikte aslında düşük olan separe böbrek fonksiyonunun iyi olarak değerlendirilip cerrahi tedavi kararının gecikmesine yol açabilmektedir. Ayrıca supranormal fonksiyon ölçülen böbrekte separe böbrek fonksiyonunun cerrahi tedavi sonrası düşük olan gerçek değerine ulaşması halinde bu durum ameliyat sonrası fonksiyon kaybı olarak değerlendirilebilmekte ve cerrahi tedavinin sorgulanmasına neden olabilmektedir.

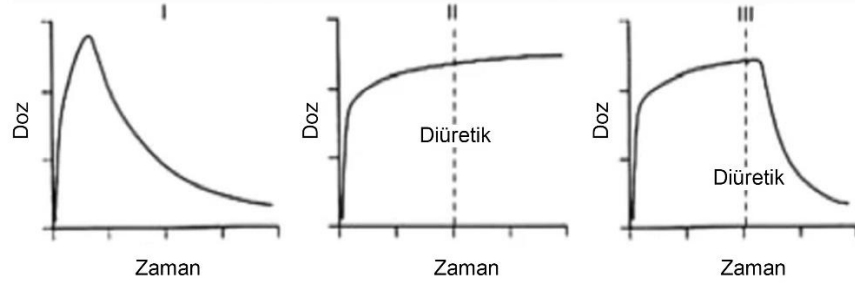
Yapılan çalışmalarda MAG-3' ün DMSA sonuçları ile karşılaştırılabilir doğru bir separe böbrek fonksiyonu ölçümü sağlayarak çocuklarda gereksiz radyasyona maruz kalmayı ve zaman kaybını önlediği ileri sürülmektedir (46, 47). Diğer yandan MAG-3' ün supranormal ölçüm yaptığını gösteren yayınlar mevcuttur (9, 12, 16).

Tc-99m MAG-3, Tc-99m DTPA, Tc-99m DMSA ve diğer radyofarmasötiklerden alınan radyasyon dozları karşılaştırıldığında Tc-99m MAG-3 ile daha düşük dozda radyasyon alındığı görülmektedir (Şekil 9)(43).

Radyofarmasötik	Efektif doz (mSv/MBq)	Böbrek (mGy/MBq)	Mesane Duvarı (mGy/MBq)	Testis/Over (mGy/MBq)
Tc-99m DTPA	0.0049	0.0039	0.062	0.0029/0.0042
I-131 OIH	0.0520	0.0310	0.920	0.012/0.016
I-123 OIH	0.0120	0.0062	0.190	0.0048/0.0069
Tc-99m MAG3	0.0070	0.0034	0.110	0.0037/0.0054
Tc-99m DMSA	0.0088	0.1800	0.018	0.0018/0.0035
Tc-99m Glukoheptonat	0.0090	0.049	0.0056	0.0029/0.0046

Şekil 9. Renal radyofarmasötiklerin uygulanması sonrasında organların aldığı radyasyon dozlar (43).

Temizlenme yarı ömrü ($t_{1/2}$) diüretik uygulamasından sonra renal pelviste ölçülen radyonüklid ajanın yarısının böbrekten temizlenmesi için geçen zaman olarak tanımlanır (29). Dinamik renal sintigrafiler ile elde edilen $t_{1/2}$ değerleri normal yanıt, obstrüktif yanıt ve non-obstrüktif dilatasyon olarak değerlendirilmektedir (Şekil 10)(29). $t_{1/2}$ ölçümünün normal olması obstrüktif patolojileri tamamen dışlarken, uzamış $t_{1/2}$ değeri kesin olarak obstrüktif bir süreci göstermemektedir. Sintigrafik görüntüleme sırasında pelvikaliksiyel staz olduğunda ayırıcı tanı yapabilmek için diüretik uygulanır ve böbreğin diüretığe verdiği yanıt izlenir. Dinamik sintigrafide diüretik olarak sıklıkla furosemid tercih edilir (14, 15). Hastalara uygun dozda furosemid enjekte edildikten sonra etkisi 1-2. dakikada başlar ve 15-18. dakikada maksimum diüretik etkiye ulaşır (14, 15). Böbreklerin diüretik etkisi altında radyofarmasötikten temizlenmesi değerlendirilir. Obstrüksiyon yok ise radyofarmasötik ajanın hızla böbrekleri terk ettiği görülür ve non-obstrüktif dilatasyon olarak değerlendirilir. Obstrüksiyon varlığında toplayıcı sistemden radyofarmasötik drenajı gecikir (15, 29).



Şekil 10. Dinamik renal sintigrafilerde 1. Normal yanıt(diüretik öncesi azalan drenaj eğrisi), 2. Obstrüktif yanıt(diüretik uygulanmasına rağmen uzamış drenaj), 3. Non-obstrüktif yanıt(diüretik uygulama sonrası azalan drenaj eğrisi) (29).

Bazı kılavuzlarda $t_{1/2}$ değerinin 20 dakikanın üzerinde ölçülmesi her ne kadar obstrüksiyon ile ilişkili olarak değerlendirilmiş olsa bile $t_{1/2}$ değeri cerrahi müdahale kararında etkili bir yöntem değildir (13). Yaşamın ilk yıllarında tübüler immatüriteye bağlı olarak diüretik yanıtı yetersiz olabilmekte ve $t_{1/2}$ değerinde yanlış değerlendirmeye neden olabilmektedir (29). Böbrek immatüritesi dışında $t_{1/2}$ de uzamaya sebep olabilecek durumlar arasında böbreğin hidrasyon düzeyi, böbrek pelvis hacminin hidronefroz nedeniyle aşırı büyük olması, genişleyen böbrek pelvisinin yetersiz kasılması, böbrek pelvis basıncının etkisi, diüretiğe bağlı olarak böbrek pelvisine gelen idrar miktarının kısa sürede hızlı artışı ve mesane doluluğu gibi sebepler bulunmaktadır (2, 13, 14, 54).

Drenaj fonksiyonunu göstermede $t_{1/2}$ ölçümünün yetersiz olması nedeni ile böbrek fonksiyonunu değerlendirmeyi sağlayan yeni parametreler üzerinde çalışılmaktadır. Bu yeni parametrelere örnek olarak normalize edilmiş rezidüel aktivite (NORA) ve atılım etkinliği (AE) gösterilebilir. (13, 55, 56). Bu parametrelerden NORA böbreğin uptake fonksiyonu ile ekskresyon fonksiyonu arasındaki farktır ve 2. dakikadaki böbrek aktivitesi ile 20. dakikada böbrekte kalan aktivite oranlanır (55). Diğer bir parametre olan AE ise böbrekten atılan aktivitenin böbreğe giren aktiviteye oranıdır ve %80' in üzerinde olması drenajın iyi olduğunu, %60' ın altında olması drenajın kötü olduğunu gösterir (56).

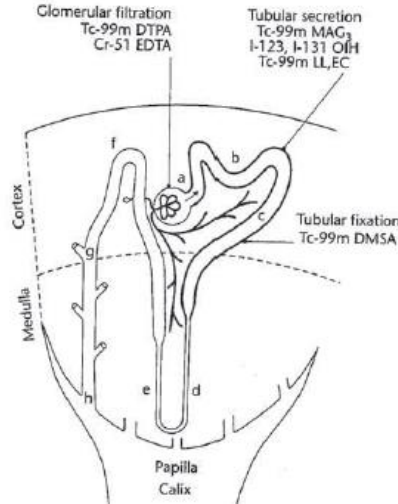
2.6.3. Statik Renal Sintigrafi (DMSA)

Statik renal sintigrafide kullanılan ajan olan Tc-99m DMSA (Dimerkaptosüksinik asit)' nın kortikal bağlanma oranı yüksek olduğu için DMSA en sık kortikal hasarı belirlemek amacı ile kullanılmaktadır (47, 57, 58).

Tc-99m DMSA' da vücut yüzey alanına göre hesaplanan uygun doz hastaya enjekte edildikten 2-4 saat sonra görüntüleme yapılır (59).

Enjeksiyondan 2 saat sonra Tc-99m DMSA' nın %40-65' i proksimal tübülde tutulur. Böbrek fonksiyonunun azaldığı durumlarda daha geç görüntü almak uygundur çünkü kortekste tutulum arttıkça kortikal hasarın değerlendirilebilmesi için çözünürlük artar (59).

Tc-99m DMSA böbreklerde proksimal tübüllerde tutulur (Şekil 11)(43, 60). Tc-99m DMSA tutulumunun yavaş olması ve ekskresyonunun az olması nedeni ile dinamik sintigrafilerde kullanılamaz (43). Tc-99m DMSA %90 oranında plazma proteinlerine bağlanır. Tc-99m DMSA glomerüler filtrasyon ve tübüler sekresyona uğrarken tübüler reabsorbsiyona uğramaz (60).



Şekil 11. Radyofarmasötiklerin böbreklerdeki tutulum yerleri (43).

Separe böbrek fonksiyonunun belirlenmesi ve kortikal bütünlüğün değerlendirilmesi için altın standart görüntüleme yöntemi DMSA' dır. (12, 47). Ancak kortikal bağlanma oranı yüksek olduğu ve böbrek korteksinde uzun süre kaldığı için hastada yüksek doz radyasyon maruziyetine neden olmaktadır (1). Bu durum uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır. Bununla birlikte DMSA' nın fonksiyonel renal doku morfolojisini ve separe böbrek fonksiyonunu göstermede diüretikli renogramlardan daha iyi olduğu bazı çalışmalarda gösterilmiştir (12). Ancak DMSA statik bir imaj olduğu için obstrüktif durumlarda MAG-3 gibi renal drenajı gösterememektedir. Separe böbrek fonksiyonu DMSA' da hidronefrotik böbrekte daha fazla tahmin edilebilir, çünkü renal

radioaktivite hem fonksiyonel tübül kütlesini hem de toplayıcı sistemde tutulan aktiviteyi temsil eder ve gerçek tübüler aktiviteden ayırt etmek zordur (12). Bu nedenle bazı araştırmacılar radyoaktif madde enjeksiyonundan 24 saat sonra DMSA yapmayı önermişlerdir. Ancak DMSA' nın düşük klirens hızı (~15ml/dk) nedeniyle drenaj çok zayıf kalır ve bu durum görüntüleme 24 saat geç bile yapılırsa separe böbrek fonksiyonunun fazla tahmin edilmesine neden olur (12). Ayrıca ciddi hidronefroz olan çocuklarda toplayıcı sistemde biriken izotopun üst üste gelmesi nedeni ile separe böbrek fonksiyonunu normalde olduğundan daha fazla ölçebilmektedir ve bu durum hatalı değerlendirmeye neden olabilmektedir (12). Bilateral hidronefroz olan olgularda fonksiyonu düşük olan böbreğin daha kötü olduğu d ş n lmekle birlikte bir böbrekte fonksiyon diğerinden az olsa bile fonksiyonu yüksek olan böbrek de hasarlanmış olabilir (12).

Sintigrafi tipi çocuğun yaşı, bilateral hidronefroz olup olmaması ve hidronefroz derecesi gibi durumlar göz önüne alınarak seçilmelidir.

2.7.TAKİP VE TEDAVİ

UPD' de takip ve tedavi konservatif takip ve cerrahi tedavi yaklaşımlarından oluşmaktadır.

UPD tanısı alan bazı hastalar izlemde spontan olarak düzelme göstermektedir (7, 11). Hastaların takibinde cerrahi tedavi uygulanmadan konservatif izlem mi uygun yoksa erken dönemde cerrahi tedavi mi uygulanmalı sorusunun cevaplanması önemlidir. Çünkü UPD tedavi edilmezse kalıcı renal hasar ve fonksiyon kaybına neden olabilmektedir ve UPD tanısı alan olguların izleminde kalıcı renal hasar gelişmeden doğru zamanda cerrahi kararı verilmesi önemlidir (10, 11). Ancak cerrahi tedavinin ne zaman yapılması gerektiği ve cerrahi endikasyonu oluşturan durumlar halen tartışmalıdır ve farklı görüşler mevcuttur (11, 29). UPD' de bazı vakalarda konservatif izlem ile böbrek fonksiyon kaybı olmadan tamamen düzelme görülmesi ve cerrahi tedavinin riskleri ve komplikasyonları göz önünde bulundurularak erken cerrahi tedavi kararı vermekten de kaçınılmalıdır.

UPD tanısı alan hastalar değerlendirilirken semptom (pyelonefrit, ağrı, taş vb.) olup olmadığı, hidronefroz derecesi, böbrek parankim incelmesi ve tekrarlayan

görüntülemelerde böbrekte fonksiyon kaybı olması gibi durumlar yol gösterici olmaktadır (11, 12).

Konservatif yaklaşım; asemptomatik hastalarda hidronefroz derecesi ve şiddetine göre aralıklı USG ve gerektiğinde sintigrafik görüntüleme yöntemleri ile olguların takip edilmesi, ağır hidronefroz olan olgularda koruyucu antibiyoterapi verilmesidir (7). Konservatif takibin devamına karar verirken çocuğun herhangi bir semptomunun olmaması, USG ile takibinde hidronefroz derecesinde artış olmaması, sintigrafik görüntüleme yöntemlerinde böbrek fonksiyonunda azalma görülmemesi durumları önemlidir.

Konservatif yaklaşım ile izlenen asemptomatik hastalarda önerilenler:

- SFU evre 1-2 olan hastalar daha geniş aralıklarla izlenmelidir
- SFU evre 3 hidronefroz görülen hastalar 3 ayda bir USG, 6-12 ayda bir MAG-3 ile izlenmelidir.
- Hidronefroz görülen yenidoğan bebekler SFU evre 3-4 hidronefroz evresinde ise daha sık kontrol edilmelidir. (ilk hafta USG yapılmalı, sonra ayda 1 USG yapılmalı ve MAG-3 takipleri sık yapılmalıdır.)
- SFU evre 4 hidronefroz olan hastalar mutlaka pediatrik cerrahiye yönlendirilmelidir (29).

UPD' de cerrahi tedavinin amacı böbrek pelvisinden üretere idrar drenajını sağlamak, böbrek parankim hasarını önlemek ve hastanın semptomlarını gidermektir.

UPD olan hastalarda cerrahi tedavi endikasyonu açısından çeşitli sınıflamalar yapılmıştır. UPD' de cerrahi tedavi endikasyonları için dünyada kesin kabul görmüş net bir kılavuz ne yazık ki mevcut değildir ve farklı görüşler mevcuttur (29).

UPD' de cerrahi tedavinin olası yararları yanında pekçok risklerinin de olduğu bilinmektedir. Ayrıca cerrahi tedavinin %5-10 oranında başarısızlık riski olduğu bazı çalışmalarda gösterilmiştir (61). Ancak UPD' de ciddi tıkanıklık varlığında zamanında ve doğru tedavi edilmezse kalıcı renal hasar gelişmesi yanında pek çok riskleri olduğu da unutulmamalıdır.

UPD' de cerrahi tedavi endikasyonları:

- UPD' ye eşlik eden semptom (pyelonefrit, ağrı, taş vb.) varlığı (11, 12)
- USG' de böbrek parankim incelmesinin eşlik ettiği ciddi hidronefroz olması (11, 12)
- Takipte yapılan seri USG' lerde hidronefroz derecesinde progresif artış olması (12, 29)
- Sintigrafik yöntemlerle ölçülen separe böbrek fonksiyonunun <%40 ölçülmesi (11, 12, 29) (Ancak separe böbrek fonksiyonu için %30-42 arasındaki değerlerin cerrahi tedavi endikasyonu olduğunu gösteren farklı çalışmalar mevcuttur.)
- Takipte yapılan seri görüntülemelerde separe böbrek fonksiyonunda >%5-10 foksiyon kaybı olması (11, 12, 29). Yapılan bir çalışmada %10 üstünde renal fonksiyon kaybının irreversible böbrek hasarı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (62).

UPD tanısı alan hastalarda endoskopik cerrahi yöntemler (laparoskopik pyeloplasti, endopyelotomi) ve açık cerrahi yöntemler uygulanabilmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalı (BD)' nda son 10 yılda hidronefroz tanısı konulan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Vezikoüreteral reflü (VUR), üreterovezikal darlık, atnalı böbrek, multikistik displastik böbrek olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Yalnızca UPD tanısı olan hastalar çalışmaya dahil edildi. UPD tanısı alan ve takibinde hem MAG-3 hem de DMSA sintigrafisi çekilen toplam 57 hasta mevcuttu. Bu hastalardan 5 tanesi bilateral hidronefroz olması nedeni ile çalışma dışı bırakıldı ve toplam 52 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastalara ait tanı yaşı, cinsiyet, izlem süresi, laboratuvar bulguları, idrar yolu enfeksiyonu öyküsü, taş öyküsü, nefrostomi ve operasyon durumu gibi demografik veriler Çocuk Nefroloji BD dosya arşivinden ve hastane bilgi sisteminden tarandı. Yaş ve izlem süresi ay olarak hesaplandı. Glomerüler filtrasyon hızı (GFR) Schwartz formülü ile ($eGFR=0,413 \times \text{boy(cm)}/\text{kreatinin (mg/dk)}$) hesaplandı (63).

Operasyon öyküsü olan hastaların operasyon öncesi görüntülemeleri değerlendirildi.

Hastaların UPD olan taraftaki böbrekleri ile normal böbrekleri USG ve sintigrafi bulgularına göre karşılaştırıldı.

Hastaların USG sonuçlarında böbrek boyutu, her iki böbrek arası boyut farkı, AP çap artışı, parankim incelmesi, parankim ekojenite artışı olup olmadığı incelendi.

Ultrasonografik olarak öncelikle UPD olan taraf belirlendi. Her iki böbrek boyutları arasında >10mm fark olduğunda böbrekler arasında boyut farkı var olarak değerlendirildi.

Böbrek boyutlarının yaş ve boya göre artış olup olmadığı değerlendirildi (64). AP çap <15mm arasında olanlar hafif, 15-30mm arasında olanlar orta, 30mm üzerinde olanlar ağır hidronefroz olarak tanımlandı (29, 32, 33). Parankim kalınlığı <7mm olması böbrek parankim incelmesi olarak tanımlandı (2). Ayrıca hastaların böbrek parankim kalınlığı parankim incelmesi açısından hidronefroz olmayan sağlıklı böbrekleri ile karşılaştırıldı.

Hastalar ultrasonografi sonuçları ile SFU, UTD ve Önen evreleme sistemleri ile sınıflandırıldı (2, 5, 40).

Hastaların nükleer tıp görüntülemeleri Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Ana Bilim Dalı (ABD) tarafından sistemden tekrar değerlendirildi. Görüntüleme yöntemlerinden MAG-3 sintigrafisi Tc-99m perteknetat ile MAG-3 kiti 10 dakika kaynatılarak işaretlenip 10 dakika soğutulduktan sonra enjeksiyona hazır hale getirildi. Çocuklara uygulanan iv Tc-99m MAG-3, Türkiye Nükleer Tıp Derneği ve Avrupa Nükleer Tıp Derneği uygulama kılavuzları esas alınarak vücut alanına göre hesaplandı (minimum 1mCi- maksimum 5mCi). Görüntüleme öncesinde hastalara hidrasyon için 10ml/kg olacak şekilde intravenöz (iv) sıvı desteği sağlandı. Radyofarmasötik uygulandıktan hemen sonra görüntüleme gama kamera (Philips BrightView XCT) ile sağlandı. Dinamik görüntülemenin 15. dakikasında diüetik uygulandı. Diüretik dozu 1-16 yaş arasındaki çocuklarda 0,5mg/kg (maksimum 20mg) ve bebeklerde 1mg/kg olarak hesaplandı. Separe böbrek fonksiyonları 2.-3. dakikadaki görüntülerden hesaplandı. Diğer bir görüntüleme yöntemi olan DMSA sintigrafisi için ise Tc-99m perteknetat ile DMSA kiti işaretlendi ve 120 dakika oda ısısında bekletildikten sonra hazır olan radyofarmasötik ajan hastalar için vücut ağırlığına göre hesaplanarak uygun dozda enjekte edildi. Çocuklara uygulanan iv Tc-99m DMSA, Türkiye Nükleer Tıp Derneği ve Avrupa Nükleer Tıp Derneği uygulama kılavuzları esas alınarak 10kg' a kadar olan çocuklarda 1mCi, 10-50kg arası çocuklarda 0,1xkg, ve 50kg üstü olan çocuklarda 5mCi olarak hesaplandı. Enjeksiyon yapıldıktan 2-4 saat sonra hastaların görüntülemesi yapıldı. Separe böbrek fonksiyonu hesaplaması için anterior-posterior görüntüler kullanıldı. Anterior-posterior görüntülerde böbrek parankiminin çevresinden ROI eğrileri çizildi.

Hastaların MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonu UPD olan böbrek ve normal böbrekte karşılaştırıldı. Separe böbrek fonksiyonları, skar oluşumu, renal perfüzyon azalması, temizlenme yarı ömrü durumları değerlendirildi.

Separe böbrek fonksiyonları MAG-3 ve DMSA' da supranormal (>%55), normal (%40-%55) ve düşük (<%40) fonksiyon olarak sınıflandırıldı (29, 65-67). Her iki separe böbrek fonksiyonları arasında %10 ve üzerinde fonksiyon farkı olduğunda böbrekler arasında anlamlı fonksiyon farkı mevcut olarak değerlendirildi. MAG-3 ve DMSA sonuçları supranormal, normal ve düşük fonksiyon ölçülmesi açısından uyumlu olup

olmadığı karşılaştırıldı. Ayrıca ultrasonografi sonuçları ile sintigrafik görüntüleme sonuçları karşılaştırıldı. Çalışmada hastaların eş zamanlı çekilen görüntüleri değerlendirildi.

Opere edilen ve edilmeyen hastaların USG bulguları, sınıflamaları, sintigrafik görüntüleri karşılaştırıldı.

İstatistiksel analiz

Veriler SPSS 25. 0 paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma, ortanca (25. - 75. yüzdellikler), en küçük - en büyük değerler ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov - Smirnov ve Shapiro Wilk testleri ile incelenmiştir. Bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanılmıştır. Bağımlı grup karşılaştırmalarında iki eş arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise ki kare analizi ile incelenmiştir. Ayrıca sürekli değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi ve doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Tüm analizlerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Etik kurul

“Üreteropelvik bileşke darlığında separe böbrek fonksiyonlarını belirlemede MAG-3- DMSA sintigrafik yöntemlerinin karşılaştırılması” adlı tez çalışmamız için Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma Etik Kurulu tarafından 13/07/2021 tarih ve 13 sayılı kurul toplantısında kurul kararı ile etik kurul onayı alındı.

4. BULGULAR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nefroloji polikliniğinde UPD tanısı ile takip edilen, hem MAG-3 hem DMSA sintigrafisi çekilmiş olan 52 hasta çalışmaya alındı. Hastaların yaş ortalaması $6,34 \pm 4,81$ (2,97- 9,79) yıl olup (Tablo 1) 12 kız ve 40 erkekten oluşmaktaydı. Hastaların 36(%69,2)' sı antenatal tanı almıştı ve 33(%63,5)' ünde idrar yolu enfeksiyonu geçirme öyküsü vardı. Yan ağrısı hastaların 5(%9,6)' inde mevcuttu. Taş 7(%13,5) olguda saptandı. Hastaların 22(%42,3)' si opere edilmiş ve 5(%9,6)' ine nefrostomi kateteri takılmıştı. Hastaların 14(%28,6)' ünde mikroalbüminüri vardı. Bir hastanın GFR' si düşük saptandı.

Tablo 1. Demografik ve laboratuvar bulgular

	A.O $\pm$ S.S.	Med (IQR)	min - max
Yaş (yıl)	$6,34 \pm 4,81$	4,4 (2,97 – 9,79)	0,5 – 18,8
Tanı yaşı (yıl)	$1,66 \pm 3,9$	0 (0 – 0,68)	0 – 16,2
İzlem süresi (yıl)	$3,25 \pm 2,64$	2,46 (1,27 – 4,3)	0,17 – 10,83
Kan kreatin düzeyi	$0,37 \pm 0,15$	0,34 (0,28 - 0,46)	0,11 - 0,82
GFR	$136,22 \pm 42,29$	140 (115 - 157)	32 - 257

Hastaların USG bulguları incelendiğinde UPD olan böbrekte böbrek boyut ortalaması $80,08 \pm 23,05$ olarak saptanırken, normal böbrekte böbrek boyutu ortalaması $70,29 \pm 19,75$ olarak saptandı. Ultrasonografi ile ölçülen parankim kalınlığı ortalaması UPD olan böbrekte $6,81 \pm 3,71$ iken, normal böbrekte ortalama parankim kalınlığı $11,35 \pm 2,74$ olarak saptandı (Tablo 2). Hidronefroz görülen böbrekte AP çap ortalamasının $20,86 \pm 10,65$ olduğu görüldü. UPD olan böbrek ile normal böbrek arasında böbrek boyutları ve parankim incelmesi açısından anlamlı fark var idi ($p<0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Ultrasonografi bulguları

		Hidronefroz	Normal böbrek	$p= 0,0001^*$ $t=5,223$
Böbrek Boyutu	A.O $\pm$ S.S	$80,08 \pm 23,05$	$70,29 \pm 19,75$	
	Med (IQR)	75 (65 - 89,75)	65 (55 - 81)	
Parankim kalınlığı	A.O $\pm$ S.S	$6,81 \pm 3,71$	$11,35 \pm 2,74$	$p= 0,0001^*$ $t=-8,255$
	Med (IQR)	5,7 (4 - 9,75)	11,75 (9,75-13,13)	
AP çap	A.O $\pm$ S.S	$20,86 \pm 10,65$		
	Med (IQR)	20 (14 - 26)		

$p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı; A.O:Aritmetik ortalama; S.S: Standart sapma; Med (IQR): Ortanca (25.-75. Yüzdelikler); İki eş arasındaki farkın önemlilik testi

UPD hastaların 39(%75,0)'unda sol tarafta, 13(%25,0)' ünde sağ tarafta görülmüştü (Tablo 3).

<i>Tablo 3.Hidronefroz yönü</i>	
Sağ	13(%25,0)
Sol	39(%75,0)

Ultrasonografi ile ölçülen böbrek boyutu UPD olan böbrekte 25(%48,1) hastada yaş ve boyuna göre artmış olarak saptandı (Tablo 4).

<i>Tablo 4. Ultrasonografi bulgularında UPD olan tarafta böbrek boyutu</i>	
Artmış	25(%48,1)
Normal	27(%51,9)

Ultrasonografi bulguları incelendiğinde UPD olan taraftaki böbrek ile normal böbrek arasında artmış boyut farkı (>10mm) 28(%53,8) hastada saptanmıştı (Tablo 5).

<i>Tablo 5. Ultrasonografi bulguları ile her iki böbrek arası boyut farkı</i>	
Var	28(%53,8)
Yok	24(%46,2)

Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte parankim incilmesi (<7mm) 35(%67,3) hastada görülmüştü (Tablo 6).

<i>Tablo 6. Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte parankim incilmesi</i>	
Var	35(%67,3)
Yok	17(%32,7)

Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte parankim ekojenite artışı 13(%25,0) hastada görülmüştü (Tablo 7).

<i>Tablo 7. Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte parankim ekojenite artışı</i>	
Var	13(%25,0)
Yok	39(%75,0)

Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte AP çap artışı 13(%25,0) hastada hafif, 32(%61,5) hastada orta, 7(%13,5) hastada ağır olarak sınıflanmıştı (Tablo 8).

<i>Tablo 8. Ultrasonografi bulgularında UPD olan böbrekte AP çap artış derecesi</i>	
Hafif	13(%25,0)
Orta	32(%61,5)
Ağır	7(%13,5)

Hastaların ultrasonografi sonuçları ile SFU evrelemesi yapıldığında 1(%1,9) hasta SFU evre 1- 2a, 9(17,3) hasta SFU evre 2b, 7(%15,5) hasta SFU evre 3, 35(%67,3) hasta SFU evre 4 olduğu görüldü (Tablo 9).

<i>Tablo 9. SFU (Society for Fetal Urology) evrelemesi</i>	
SFU evre 1- 2a	1(%1,9)
SFU evre 2b	9(17,3)
SFU evre 3	7(%15,5)
SFU evre 4	35(%67,3)

Hastaların ultrasonografi sonuçları Önen anatomik evrelemesi ile değerlendirildiğinde 2(%3,8) hasta grade 1, 15(%28,8) hasta grade 2, 29(%55,8) hasta grade 3, 6(%11,5) hasta ise grade 4 ile uyumlu olduğu görüldü (Tablo 10).

<i>Tablo 10. Önen anatomik evrelemesi</i>	
Önen grade 1	2(%3,8)
Önen grade 2	15(%28,8)
Önen grade 3	29(%55,8)
Önen grade 4	6(%11,5)

Hastaların ultrasonografi sonuçları UTD sınıflaması ile değerlendirildiğinde 2(%3,8) hasta UTD evre 1, 15(%28,8) hasta UTD evre 2, 35(%67,3) hasta UTD evre 3 olduğu görüldü (Tablo 11).

<i>Tablo 11. UTD sınıflaması</i>	
UTD evre 1	2(%3,8)
UTD evre 2	15(%28,8)
UTD evre 3	35(%67,3)

Hastaların MAG-3 sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarına bakıldığında 2(%3,8) hasta supranormal fonksiyon, 37(%71,2) hasta normal fonksiyon, 13(%25) hasta düşük fonksiyon olduğu görüldü (Tablo 12).

<i>Tablo 12. MAG-3 sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları(%)</i>	
Supranormal(>55)	2(%3,8)
Normal (40-55)	37(%71,2)
Düşük (<40)	13(%25)

Bunun yanında MAG-3 sonuçlarında 31(%59,6) hastada böbrek parankim incelenmesi mevcuttu. Böbrekler arasında fonksiyon farkı 13(%25) hastada görülürken böbrek perfüzyonunda azalma 36(%69,2) hastada mevcuttu (Tablo 13).

<i>Tablo 13. MAG-3 bulguları ile hastaların karşılaştırılması</i>	
PARANKİM İNCELMESİ	
Evet	31(%59,6)
Hayır	21(%40,4)
FONKSİYON FARKI	
Var	13 (%25)
Yok	39 (%75)
PERFÜZYON AZALMASI	
Var	36 (%69,2)
Yok	16 (%30,8)

Ayrıca MAG-3 sonuçlarında temizlenme yarı ömrünün 37(%77,1) hastada 20 dakikanın üzerinde ve uzun olduğu görüldü (Tablo 14).

<i>Tablo 14. MAG-3 sonuçlarında temizlenme yarı ömrü</i>	
20 dakikadan uzun	37(%77,1)
20 dakikadan kısa	11(%22,9)

Temizlenme yarı ömrünün diüretik yanıt incelendiğinde 34(%65,4) hastada obstrüktif yanıt olduğu, 15(%28,8) hastada nonobstrüktif dilatasyon olduğu, 3(%5,8) hastada diüretiğe tam yanıt olduğu görüldü (Tablo 15).

<i>Tablo 15. MAG-3 sonuçlarında diüretik yanıt</i>	
Obstrüktif	34(%65,4)
Nonobstrüktif	15(%28,8)
Normal	3(%5,8)

Hastaların DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarına bakıldığında 5(%9,6) supranormal fonksiyon, 39(%75) normal fonksiyon, 8(%15,4) düşük fonksiyonlu olduğu saptandı (Tablo 16).

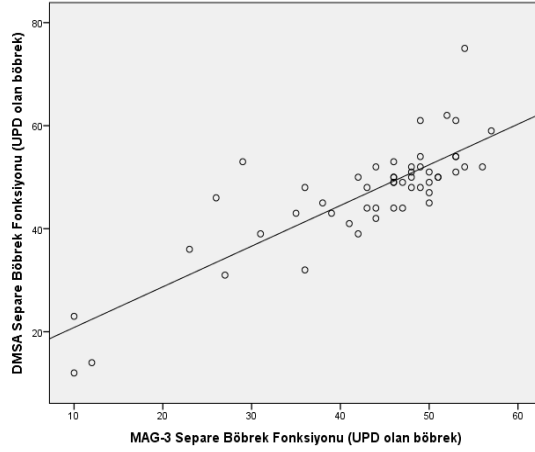
<i>Tablo 16. DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları (%)</i>	
Supranormal(>55)	5(%9,6)
Normal (40-55)	39(%75)
Düşük (<40)	8(%15,4)

Ayrıca DMSA sonuçlarında UPD olan böbrekte 13(%25) hastada skar saptanırken 44(%84,6) hastada böbrekte hipoaktif alan saptandı. Separe böbrek fonksiyonlarına bakıldığında 12(%23,1) hastada böbrekler arasında fonksiyon farkı (>%10) olduğu görülmüştü (Tablo 17).

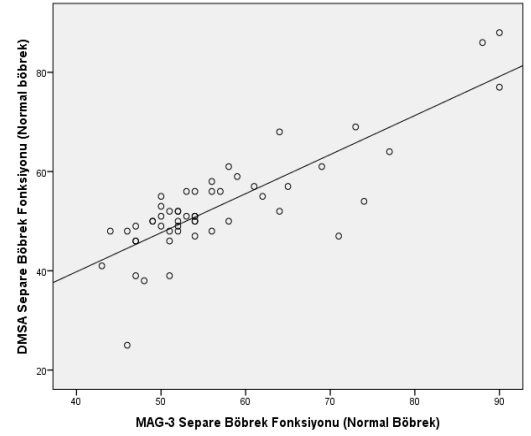
<i>Tablo 17. DMSA bulguları ile hastaların karşılaştırılması</i>	
SKAR VARLIĞI	
Evet	13 (%25)
Hayır	39(%75)
HİPOAKTİF ALAN	
Var	44 (%84,6)
Yok	8 (%15,4)
FONKSİYON FARKI	
Var	12 (%23,1)
Yok	40 (%76,9)

Separe böbrek fonksiyonları DMSA ve MAG-3 sonuçlarında karşılaştırıldığında UPD olan böbrekte istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde kuvvetli düzeyde ilişki bulunmuştur ($p=0,0001$, $r=0,752$) (Şekil 12a).

Separe böbrek fonksiyonları DMSA ve MAG-3 sonuçlarında karşılaştırıldığında UPD olmayan taraftaki normal böbrekte istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde kuvvetli korelasyon saptanmıştır ($p=0,0001$, $r=0,748$) (Şekil 12b).



Şekil 12a



Şekil 12b

Şekil 12(a-b). UPD olan böbrekte ve normal böbrekte MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının korelasyon analizi.

Separe böbrek fonksiyonları MAG-3 ve DMSA ya göre UPD olan böbrekte sınıflama (supranormal, normal, düşük fonksiyon) yapıldığında %76 oranında tutarlılık mevcuttu. Her iki ölçümde de ortak olarak 1(%1,9) hasta supranormal fonksiyon, 32(%61,5) hastada normal fonksiyon, 7(%13,5) hastada düşük fonksiyon olduğu görüldü. Toplam 52 hastadan 40 tanesinde fonksiyon sınıflamaya göre aynı ölçüldü (Tablo 18). Separe böbrek fonksiyonları için MAG-3 sonuçları incelendiğinde 37(%71,2) hastada UPD olan böbrekte fonksiyonun normal olduğu görülürken DMSA sonuçlarında 39(%75) hastada UPD olan böbrekte fonksiyon normaldi. Bununla birlikte MAG-3 sonuçlarında sadece 2(%3,8) hastada UPD olan böbrekte supranormal fonksiyon saptanmışken DMSA sonuçları incelendiğinde 5(%9,6) hastada UPD olan böbrekte supranormal fonksiyon olduğu görüldü. Ayrıca MAG-3 sonuçlarında UPD olan böbrekte 13(%25) hastada böbrek fonksiyonunun düşük ölçülürken DMSA sonuçlarında 8(%15,4) hastanın böbrek fonksiyonu düşük olarak saptandı. Hastaların UPD olan böbrekte MAG-3 ve DMSA ile değerlendirilen separe böbrek fonksiyonları arasındaki ilişkiye bakıldığında uyum incelemesi olan kappa anlamlı çıkıp sonuçlar istatistiksel olarak uyumlu bulunmuştur ($p=0,0001/ k=0,456$) (Tablo 18).

Tablo 18. MAG3 ve DMSA sonuçlarında UPD olan böbrekte fonksiyonların karşılaştırılması						
		MAG3			Toplam	
		Supranormal	Normal	Düşük		
DMSA	Supranormal	1(%1,9)	4(%7,7)	0	5(%9,6)	P=0,0001* (k=0,456)
	Normal	1(%1,9)	32(%61,5)	6(%11,5)	39(%75)	
	Düşük	0	1(%1,9)	7(%13,5)	8(%15,4)	
Toplam		2(%3,8)	37(%71,2)	13(%25)	52(%100)	

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı; k=kikare testi

Ultrasonografide UPD olan böbrekte boyut artışı ile MAG-3 ile ölçülen UPD olan böbreğin separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırması yapıldığında, ultrasonografide böbrek boyutu artmış olan 25(%48,1) hastadan, 1(%50) hastada MAG-3 sonucunda supranormal fonksiyon, 4(%30,8) hastada düşük fonksiyon ve 20(%54,1) hastada normal fonksiyon saptandı (Tablo 19). Ultrasonografide böbrek boyutu artışı ile MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktu (p=0,343).

Tablo 19. Ultrasonografide UPD olan böbrekte boyut artışı ile MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırması						
		MAG-3 separe böbrek fonksiyonu				
		Supranormal	Normal	Düşük	Toplam	
Ultrasonografi böbrek boyut artışı	Evet	1(%50)	20(%54,1)	4(%30,8)	25(%48,1)	p=0,343 k=2.14
	Hayır	1(%50)	17(%45,9)	9(%69,2)	27(%51,9)	
Toplam		2(%100)	37(%100)	13(%100)	52(%100)	

k=kikare testi

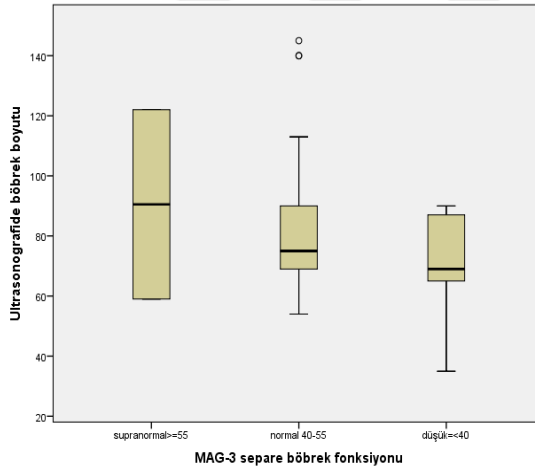
Ultrasonografide UPD olan böbrekte boyut artışı ile DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu karşılaştırıldığında, ultrasonografide böbrek boyutu artmış olan 25(%48,1) hastadan, 5(%100) hastada DMSA’ da supranormal fonksiyon, 3(%37,5) hastada düşük fonksiyon ve 17(%43,6) hastada normal fonksiyon saptandı. Ultrasonografide boyutu normal olan hiçbir böbrekte DMSA’ da supranormal fonksiyon ölçülmedi (Tablo 20). Diğer yandan UPD olan taraftaki böbrekte DMSA’ da düşük fonksiyon görülen hastaların 3(%37,5) tanesinde, normal fonksiyon görülen hastaların 17(%43,6) tanesinde ultrasonografide böbrek boyutu artmıştı, supranormal fonksiyon görülen hastaların hepsinde böbrek boyutu artmıştı. DMSA ile ölçülen separe böbrek

fonksiyonu ile ultrasonografide böbrek boyut artışı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardı ($p=0.018$).

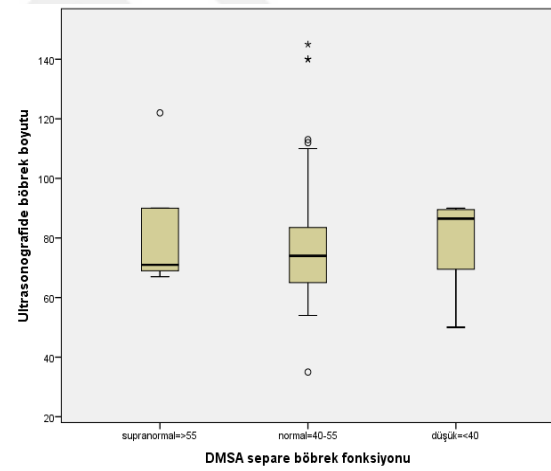
Tablo 20. Ultrasonografide UPD olan böbrekte boyut artışı ile DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu karşılaştırılması					
		DMSA separe böbrek fonksiyonu			
Ultrasonografi böbrek boyut artışı		Supranormal	Normal	Düşük	Toplam
	Evet	5(%100)	17(%43,6)	3(%37,5)	25(%48,1)
	Hayır	0(%0)	22(%56,4)	5(%67,5)	27(%51,9)
	Toplam	5(%100)	39(%100)	8(%100)	52(%100)

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı; k=kikare testi

Ultrasonografide böbrek boyutları ile DMSA ve MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonları karşılaştırıldığında median böbrek boyutları MAG-3’ te supranormal grupta daha yüksek iken DMSA’ da supranormal grupta daha düşük olarak saptandı (Şekil 13a-b).



Şekil 13a



Şekil 13b

Şekil 13(a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografide böbrek boyutları ile karşılaştırılması.

Univariate lineer regresyon analizi ile UPD olan böbrekte ultrasonografi ile ölçülen böbrek boyutlarının MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığı görülmüştü ($p=0,131$) (Güven aralığı= -0,032- 0,238) (STD beta= 0,212). Bunun yanında yine univariate lineer regresyon analizi ile UPD olan böbrekte ultrasonografide ölçülen böbrek boyutlarının DMSA’ da ölçülen

separe böbrek fonksiyonu değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığı görülmüştü ($p=0,479$) (Güven aralığı=-0,084- 0,177) (STD beta=-0,100)

Ultrasonografide AP çap derecesi ile MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun UPD olan böbrekte karşılaştırması yapıldığında ultrasonografide ağır hidronefroz olan 7 hastanın 4(%30,8)' ünde fonksiyon düşük iken 3(%8,1) hastada separe böbrek fonksiyonu normaldi. Separe böbrek fonksiyonu MAG-3 ile supranormal olarak ölçülen 2 hastanın 1(%50,0)' i hafif, 1(%50,0)' i orta hidronefroz olduğu görülmüştü. Ultrasonografi AP çap derecesi ile MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonları arasında istatistiksel olarak arasında anlamlı ilişki yoktu ($p=0,193$) (Tablo 21).

<i>Tablo 21. Ultrasonografide AP çap derecesi ile MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırılması</i>						
		MAG-3 separe böbrek fonksiyonu				
		Supranormal	Normal	Düşük	Toplam	
Ultrasonografi AP çap derecesi	Hafif	1(%50)	8(%21,6)	4(%30,8)	13(%25,0)	$p=0,193$ $k=6,080$
	Orta	1(%50)	26(%70,3)	5(%38,5)	31(%61,5)	
	Ağır	0(%0)	3(%8,1)	4(%30,8)	7(%13,5)	
	Toplam	2(%100)	37(%100)	13(%100)	52(%100)	

k=kikare testi

Ultrasonografide AP çap derecesi ile DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırması yapıldığında, UPD olan böbrekte AP çap derecesi ağır olan 7 hastanın DMSA' da ölçülen separe böbrek fonksiyonu 5(%12,8) hastada normal, 2(%25,0) hastada düşük olduğu görülmüştü.

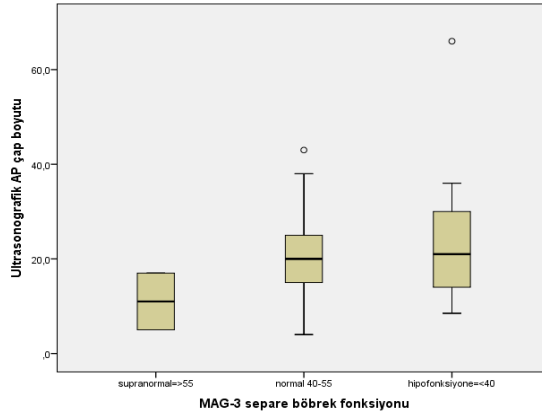
Öteki yandan DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu düşük olan hastalardan 2(%25,0)' sinde AP çap derecesi ağırdı (>30mm), separe böbrek fonksiyonu normal olan hastaların 5(%12,8)' inin AP çap derecesi ağırdı, supranormal fonksiyon ölçülen hiçbir hastada AP çap derecesi ağır olarak saptanmadı. Ultrasonografik olarak AP çap derecesi ağır olan hiçbir hastada supranormal fonksiyon görülmedi. DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonları ile ultrasonografik AP çap dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p=0,208$) (Tablo 22).

Tablo 22. Ultrasonografide AP çap derecesi ile DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunun karşılaştırması					
		DMSA separe böbrek fonksiyonu			
		Supranormal	Normal	Düşük	Toplam
Ultrasonografi AP çap derecesi	Hafif	0(%0,0)	11(%28,2)	2(%25,0)	13(%25,0)
	Orta	5(%100,0)	23(%59,0)	4(%50,0)	32(%61,5)
	Ağır	0(%0,0)	5(%12,8)	2(%25,0)	7(%13,5)
	Toplam	5(%100,0)	39(%100,0)	8(%100,0)	52(%100,0)

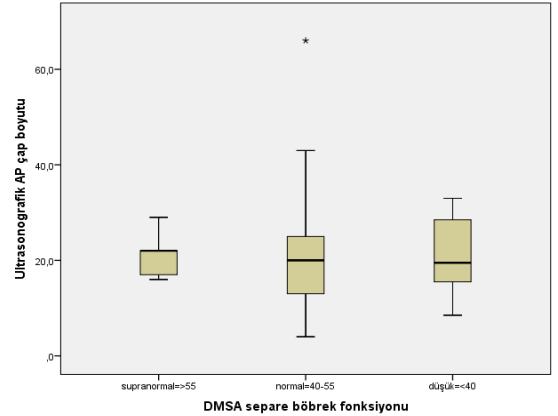
k=kikare testi

p=0,208
k=5,878

Ultrasonografide AP çap derecesi ile DMSA ve MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonları karşılaştırıldığında median AP çap derecesi DMSA’ da supranormal grupta daha yüksek iken MAG-3’ te supranormal grupta daha düşük olarak saptandı (Şekil 14a-b).



Şekil 14a



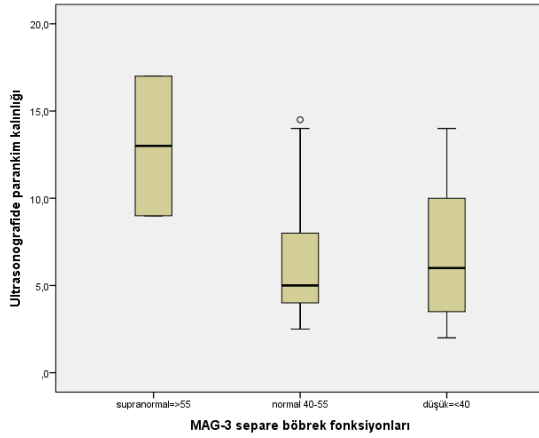
Şekil 14b

Şekil 14(a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografik AP çap ile karşılaştırılması.

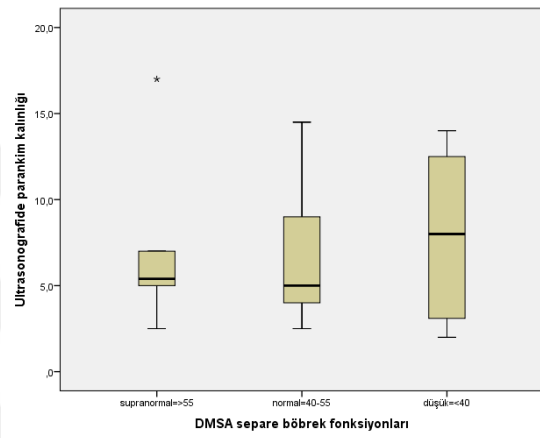
Univariate lineer regresyon analizi ile UPD olan böbrekte ultrasonografide ölçülen AP çap derecesinin MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığı görülmüştü ($p=0,454$) (Güven aralığı= -0,416- 0,189)(STD beta= -0,107). Yine univariate lineer regresyon analizi ile UPD olan böbrekte ultrasonografide ölçülen AP çap derecesinin DMSA’ da ölçülen separe böbrek

fonksiyonu değerleri üzerinde istatiksels olarak anlamlı etkisi olmadığı görülmüştü (p=0,783) (Güven aralığı=-0,329-0,249) (STD beta= -0,039).

Ultrasonografide parankim kalınlığı ile DMSA ve MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonları karşılaştırıldığında median parankim kalınlığı MAG-3' te supranormal grupta daha yüksek iken DMSA' da düşük fonksiyonlu grupta daha yüksek olarak saptandı ( ekil 15a-b).



Şekil 15a



Şekil 15b

Şekil 15 (a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarındaki separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografide parankim kalınlığı ile karşılaştırılması.

Ultrasonografide parankim incelmesi görülen 35(%67,5) hastanın MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonlarında 27(%73) hastada normal fonksiyon, 8(%61,5) hastada düşük fonksiyon olduğu görüldü. Ultrasonografide parankim incelmesi olan hiçbir hastanın MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonunda supranormal fonksiyon görülmedi. Ultrasonografide parankim incelmesi görülen 35(%67,5) hastanın DMSA ile ölçülen separe böbrek fonksiyonuna bakıldığında ise 4(%80) hastada supranormal fonksiyon, 27(%69,2) hastada normal fonksiyon, 4(%50) hastada düşük fonksiyon olduğu görüldü (Tablo 23). DMSA ve MAG-3 sonuçlarındaki separe böbrek fonksiyonları ile parankim incelmesi arasında istatiksels olarak arasında anlamlı ilişki yoktu (p=0,476), (p=0,073).

Tablo 23. Ultrasonografide böbrek parankim incelmesi ile MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları karşılaştırması				
	Ultrasonografide parankim incelmesi			
	Evet	Hayır	Toplam	
<u>DMSA Fonksiyon</u>				
Supranormal	4(%80)	1(%20)	5(%100)	p=0,476 k=1.486
Normal	27(%69,2)	12(%30,8)	39(%100)	
Düşük	4(%50)	4(%50)	8(%100)	
<u>MAG-3 Fonksiyon</u>				
Supranormal	0(%0)	2(%100)	2(%100)	p=0,073 k=5.221
Normal	27(%73)	10(%27)	37(%100)	
Düşük	8(%61,5)	5(%38,5)	13(%100)	

k=kikare testi

Univariate lineer regresyon analizi ile UPD olan böbrekte ultrasonografide ölçülen parankim kalınlığının MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığı görülmüştü ($p=0,972$) (Güven aralığı= $-0,842 - 0,872$)(STD beta= 0,005). Bunun yanında yine univariate lineer regresyon analizi ile UPD olan böbrekte ultrasonografide ölçülen parankim kalınlığının DMSA’ da ölçülen separe böbrek fonksiyonu değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığı görülmüştü ($p=0,708$) (Güven aralığı= $-0,967-0,661$)(STD beta= -0,053)

MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları ile ultrasonografi sonuçlarında böbrek boyutları, parankim kalınlığı ve AP çap median değerleri karşılaştırılmış ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (Tablo 24).

Tablo 24. MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları ile ultrasonografi sonuçlarında böbrek boyutları, parankim kalınlığı ve AP çap median değerleri								
	MAG-3				DMSA			
	Supranormal	Normal	Düşük	P	Supranormal	Normal	Düşük	p
Böbrek Boyutları	90,50 (59 – 122)	75,00 (68 – 94,5)	69,00 (62 – 88)	0,483 Kw=1,454	71,00 (68 – 106)	74,00 (65 – 85)	86,50 (64,25 – 89,75)	0,699 Kw=0.717
Parankim Kalınlığı	13,00 (9 – 17)	5,00 (4 – 8,5)	6,00 (3,25 – 11)	0,210 Kw=3,121	5,40 (3,75 – 12)	5,00 (4 – 9)	8,00 (2,55 – 12,75)	0,825 Kw=0,384
AP çap	11,00 (5 – 17)	20,00 (15 – 25)	21,00 (12,5 – 34,5)	0,279 Kw=2,53	22,00 (16,5 – 25,5)	20,00 (13 – 25,25)	19,50 (14,75 – 29,25)	0,850 Kw=0,325

Tanımlayıcı bilgiler Ortanca (25. – 75. Yüzdelikler) olarak ifade edilmiştir. Kw= Kruskal Wallis Varyans Analizi

Mikroalbüminüri görülen hastaların MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları incelendiğinde fonksiyon düşüklüğü ile mikroalbüminüri varlığı arasında anlamlı ilişki yoktu. (p=0,6661, p=0,488)

Separate böbrek fonksiyonlarının MAG-3 ile yapılan sınıflaması ultrasonografi sonuçları ile hesaplanan evreleme sistemlerine göre değerlendirildiğinde MAG-3 sonucunda supranormal fonksiyon görülen 2 hastadan birinin SFU evre 2b diğerinin SFU evre 3 olduğu görüldü. Bu supranormal fonksiyon ölçülen 2 hasta Önen evrelemesine göre grade 2 ile uyumlu olarak saptandı. Ayrıca UTD klasifikasyonunda her iki hastada UTD evre 2 ile uyumlu idi. Separate böbrek fonksiyonu MAG3 sonucunda düşük olarak ölçülen 13 hasta vardı. Bu düşük fonksiyon ölçülen hastaların SFU evrelemesinde 8 hasta SFU evre 4, 1 hasta SFU evre 3, 3 hasta SFU evre 2b ve 1 hasta SFU evre 1-2a ile uyumlu idi. Düşük fonksiyonlu hastalar Önen evrelemesine göre 3 hasta grade 4, 5 hasta grade 3, 4 hasta grade 2 ve 1 hasta grade 1 olduğu görüldü. Bu düşük fonksiyon görülen 13 hasta UTD klasifikasyonu ile değerlendirildiğinde ise 8 tanesi UTD evre 3, 4 tanesi UTD evre 2, 1 tanesi UTD evre 1 ile uyumlu idi (Tablo 25).

<i>Tablo 25. MAG-3 separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografi ile hesaplanan evreleme sistemlerine göre değerlendirilmesi</i>						
MAG3 separe böbrek fonksiyonu						
		Supranormal	Normal	Düşük	Toplam	
SFU evrelemesi	SFU 1-2a	0(%0)	0(%0)	1(%7,7)	1(%1,9)	p=0,196 k=8,62
	SFU 2b	1(%50)	5(%13,5)	3(%23,1)	9(%17,3)	
	SFU 3	1(%50)	5(%13,5)	1(%7,7)	7(%13,5)	
	SFU 4	0(%0)	27(%73)	8(%61,5)	35(%67,5)	
	Toplam	2(%100)	37(%100)	13(%100)	52(%100)	
ÖNEN evrelemesi	Grade 1	0(%0)	1(%2,7)	1(%7,7)	2(%3,8)	p=0,192 k=8,679
	Grade 2	2(%100)	9(%24,3)	4(%30,8)	15(%28,8)	
	Grade 3	0(%0)	24(%64,9)	5(%38,5)	29(%55,8)	
	Grade 4	0(%0)	3(%8,1)	3(%23,1)	6(%11,5)	
	Toplam	2(%100)	37(%100)	13(%100)	52(%100)	
UTD klasifikasyonu	UTD 1	0(%0)	1(%2,7)	1(%7,7)	2(%3,8)	p=0,197 k=6,031
	UTD 2	2(%100)	9(%24,3)	4(%30,8)	15(%28,8)	
	UTD 3	0(%0)	27(%73)	8(%61,5)	35(%67,3)	
	Toplam	2(%100)	37(%100)	13(%100)	52(%100)	

k=kikare testi

Separe böbrek fonksiyonunun DMSA ile yapılan sınıflaması ultrasonografi sonuçlarına göre yapılan evreleme sistemleri ile değerlendirildiğinde DMSA sonucunda supranormal fonksiyon görülen 5 hastadan 4 tanesinin SFU evre 4, 1 tanesinin SFU evre 3 olduğu görüldü. DMSA’ da supranormal fonksiyon ölçülen 5 hastanın Önen evrelemesinde 1 hasta grade 4, 3 hasta grade 3 ve 1 hasta grade 2 ile uyumlu idi. Bu supranormal fonksiyon ölçülen 5 hastaya UTD kalsifikasyonuna göre bakıldığında 4 hasta UTD evre 3, 1 hasta UTD evre 2 ile uyumlu saptandı. Diğer yandan DMSA sonuçlarında düşük fonksiyonlu olan 8 hasta vardı ve bu düşük fonksiyon ölçülen hastaların SFU evreleme sistemine bakıldığında 4 hasta SFU evre 4, 2 hasta SFU evre 3, 2 hasta SFU evre 2 olduğu görüldü. Bu hastalara Önen evrelemesi ile bakıldığında 2 hasta grade 4, 2 hasta grade 3, 4 hasta grade 2 ile uyumlu idi. Düşük fonksiyon olan hastaların UTD klasifikasyonunda ise 4 hasta UTD evre 3, 1 hasta UTD evre 2 olduğu görüldü (Tablo 26). Ultrasonografi evrelemeleri ile MAG-3 ve DMSA da ölçülen separe böbrek fonksiyonları sınıflamaları arasında ilişki yoktu.

<i>Tablo 26. DMSA separe böbrek fonksiyonlarının ultrasonografi ile hesaplanan evreleme sistemlerine göre değerlendirilmesi</i>						
DMSA separe böbrek fonksiyonu						
		Supranormal	Normal	Düşük	Toplam	
SFU evrelemesi	SFU 1-2a	0(%0)	1(%2,6)	0(%0)	1(%1,9)	p=0,653 k=4,173
	SFU 2b	0(%0)	7(%17,9)	2(%25)	9(%17,3)	
	SFU 3	1(%20)	4(%10,3)	2(%25)	7(%13,5)	
	SFU 4	4(%80)	27(%69,2)	4(%50)	35(%67,3)	
	Toplam	5(%100)	39(%100)	8(%100)	52(%100)	
ÖNEN evrelemesi	Grade 1	0(%0)	2(%5,1)	0(%0)	2(%3,8)	p=0,404 k=6,177
	Grade 2	1(%20)	10(%25,6)	4(%50)	15(%28,8)	
	Grade 3	3(%60)	24(%61,5)	2(%25)	29(%55,8)	
	Grade 4	1(%20)	3(%7,7)	2(%25)	6(%11,5)	
	Toplam	5(%100)	39(%100)	8(%100)	52(%100)	
UTD klasifikasyonu	UTD 1	0(%0)	2(%5,1)	0(%0)	2(%3,8)	p=0,560 k=2,988
	UTD 2	1(%20)	10(%25,6)	4(%50)	15(%28,8)	
	UTD 3	4(%80)	27(%69,2)	4(%50)	35(%67,3)	
	Toplam	5(%100)	39(%100)	8(%100)	52(%100)	

k=kikare testi

DMSA da fonksiyonun supranormal ölçülmesi ile MAG-3 sonucunun obstrüktif, nonobstrüktif olması arasında ilişki bulunamamıştır.

Ultrasonografide parankim incelmesi ve MAG-3 sonucunda parankim incelmesi durumuna göre hastalar karşılaştırıldığında ultrasonografide parankim incelmesi görülen 35 hastadan 26(%83,9)' sında MAG-3 sonucunda da parankim incelmesi varken 9(%42,9) hastada MAG-3 sonucunda parankim incelmesi yoktu. Ultrasonografi ve MAG-3 sonuçlarında parankim incelmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görüldü ($p=0,002$) (Tablo 27).

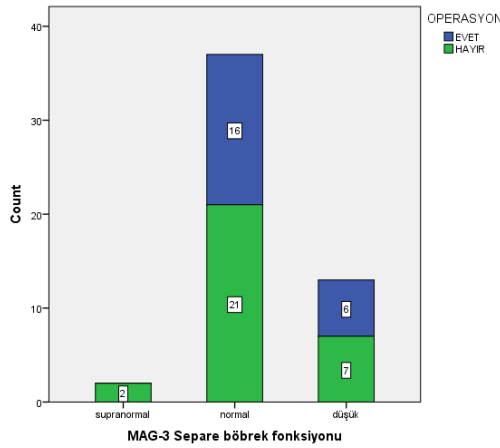
Tablo 27. Ultrasonografi ve MAG-3 sonuçlarında parankim incelmesi karşılaştırılması					
		MAG-3 parankim incelmesi			$p=0,002^*$ $k=9,57$
		Evet	Hayır	Toplam	
Ultrasonografi parankim incelmesi	Evet	26(%83,9)	9(%42,9)	35(%67,3)	
	Hayır	5(%16,1)	12(%57,1)	17(%32,7)	
	Toplam	31(%100,0)	21(%100,0)	52(%100,0)	

* $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı; k=kikare testi

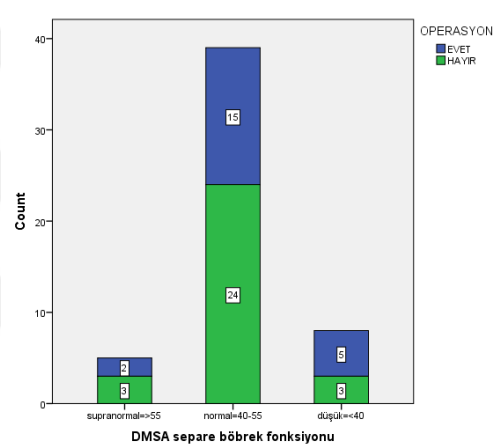
Çalışmadaki 52 hastadan toplam 22 hastaya piyeloplasti yapıldı. Hastaların operasyon endikasyonlarına baktığımızda 6 hastada fonksiyon %40'ın altında olması, 6 hastada fonksiyonda %10' dan fazla azalma olması, 5 hastada AP çap artışı ve parankim incelmesi, 4 hastada MAG-3 bulgularında tam obstrüktif olması, 1 hastada obstrüksiyon ve taş olması olduğu görüldü. Opere olan 22 hastanın MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları karşılaştırıldığında; MAG-3 sonuçlarında 16(%72,7) hastanın separe böbrek fonksiyonlarının normal, 6(%27,3) hastanın düşük fonksiyon olduğu görüldü. Opere olmayan hastaların ise 21(%70,0)' i normal, 7(%23,3)' si düşük, 2(%6,7)' si supranormal fonksiyon göstermekteydi. Opere olan hastaların DMSA sonuçlarında ise 2(%9,1) hastada supranormal fonksiyon, 15(%68,2) hastada normal fonksiyon ve 5(%22,7) hastada düşük fonksiyon mevcuttu. Opere olmayan hastaların DMSA sonuçlarında 24(%80,0) hasta normal, 3(%10,0) hasta düşük, 3(%10,0) hasta ise supranormal fonksiyon olduğu görüldü. Opere olan ve olmayan hastaların MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları açısından fark yoktu. Opere olma ile MAG-3 ve DMSA sonuçlarında ölçülen separe böbrek fonksiyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0,318$, $p=0,457$) (Tablo 28, Şekil 16a-b).

Tablo 28. Opere olan hastalarda MAG-3 ve DMSA ' da separe böbrek fonksiyonları					
		Operasyon		Toplam	
		Evet	hayır		
MAG-3	supranormal	0(%0)	2(%6,7)	2(%3,8)	p=0,318 k=2,292
	normal	16(%72,7)	21(%70,0)	37(%71,2)	
	düşük	6(%27,3)	7(%23,3)	13(%25,0)	
	Toplam	22(%100,0)	30(%100,0)	52(%100)	
DMSA	supranormal	2(%9,1)	3(%10,0)	5(%9,6)	p=0,457 k=1,567
	normal	15(%68,2)	24(%80,0)	39(%75,0)	
	düşük	5(%22,7)	3(%10,0)	8(%15,4)	
	Toplam	22(%100,0)	30(%100,0)	52(%100)	

k=kikare testi



Şekil 16a



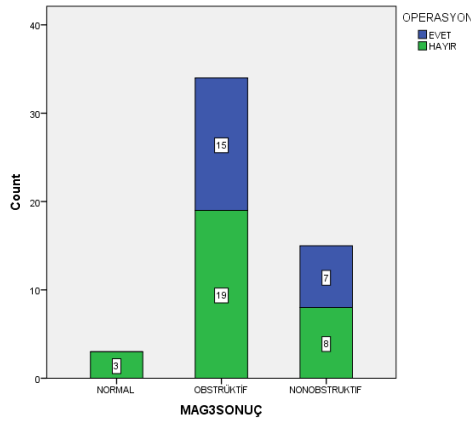
Şekil 16b

Şekil 16(a-b). MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarının hastaların operasyon durumuna göre karşılaştırılması.

Opere olan hastaların MAG-3 sonucunda diüretik yanıtlarına bakıldığında 15(%68,2) hastada obstrüktif yanıt, 7(%31,8) hastada ise nonobstrüktif dilatasyon olduğu görüldü. Opere olmayanlar ile karşılaştırıldığında 2 grup arasında diüretik yanıtları açısından fark yoktu (Tablo 29, Şekil 17).

Tablo 29. Opere olan hastalarda MAG-3 sonuçlarında diüretik yanıt					
		Operasyon		Toplam	
		evet	hayır		
MAG-3	Normal	0(%0,0)	3(%10,0)	3(%5,8)	p=0,177 k=3,462
	Obstrüktif	15(%68,2)	19(%63,3)	34(%65,4)	
	Nonobstrüktif	7(%31,8)	8(%26,7)	15(%28,8)	
	Toplam	22(%100,0)	30(%100,0)	52(%100,0)	

k=kikare testi

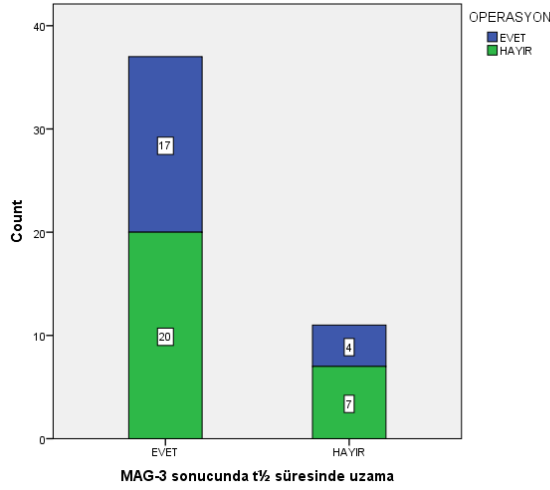


Şekil 17. MAG-3 sonuçlarında diüretik yanıtın hastaların operasyon durumuna göre karşılaştırılması.

Opere olan hastaların MAG-3 sonuçlarında $t\frac{1}{2}$ süresi değerlendirildiğinde $t\frac{1}{2}$ süresi ortalaması 34,15(12,30-97,90) iken opere olmayan hastaların $t\frac{1}{2}$ süresi ortalamasının 30,71(1,80-73,40) olduğu görüldü. Opere olan ve olmayan hastaların $t\frac{1}{2}$ süreleri istatistiksel olarak benzerdi. Opere olan hastaların 17(%45,9)' sinde MAG-3 sonucunda $t\frac{1}{2}$ süresinde uzama mevcuttu (>20dk). Opere olmayanların ise 20(%54,1)' si $t\frac{1}{2}$ uzun idi. MAG-3 sonucunda $t\frac{1}{2}$ süresinde opere olan grup ile opere olmayan grup arasında fark yoktu ($p=0,571$) (Tablo 30, Şekil 18).

Tablo 30. Opere olan hastalarda MAG-3 sonuçlarında $t\frac{1}{2}$ süresinde uzama karşılaştırılması					
		MAG-3 $t\frac{1}{2}$ süresinde uzama (>20 dk)			p=0,574 k=0,316
		Evet	Hayır	Toplam	
Operasyon	Evet	17(%45,9)	4(%36,4)	21(%43,8)	
	Hayır	20(%54,1)	7(%63,6)	27(%56,3)	
	Toplam	37(%100,0)	11(%100,0)	48(%100,0)	

k=kikare testi

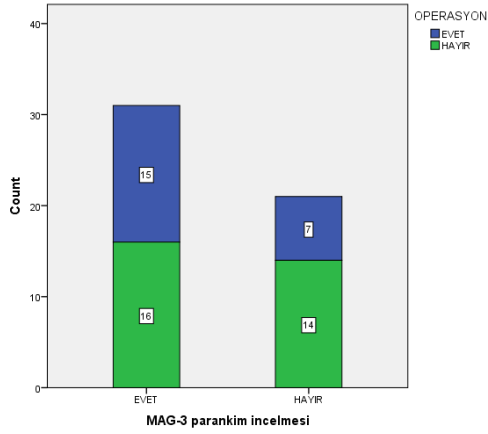


Şekil 18. MAG-3 sonuçlarında $t_{1/2}$ süresinde uzama ile hastaların operasyon durumunun göre karşılaştırılması.

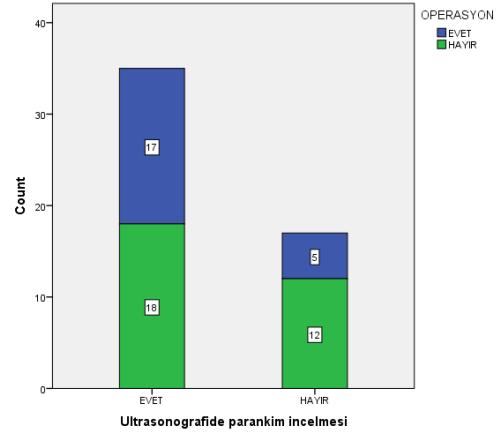
Opere olan hastalar ultrasonografi ve MAG-3 sonuçlarında parankim incelmesi açısından değerlendirildiğinde opere olan 22 hastanın MAG-3 sonucunda 15(%68,2)' inde, ultrasonografide ise 17(%77,3)' sinde parankim incelmesi olduğu görüldü. Opere olmayan hastaların ise 16(%53,3)' sının MAG-3' te parankimi ince iken, ultrasonografide 18(%60,0)' inin parankim ince idi. İki grup arasında parankim incelmesi açısından fark yoktu (Tablo 31, Şekil 19a-b).

Tablo 31. Opere olan hastalarda MAG-3 ve ultrasonografide parankim incelmesi					
		Operasyon		Toplam	
		Evete	hayır		
MAG-3 parankim incelmesi	Evete	15(%68,2)	16(%53,3)	31(%59,6)	p=0,281 k=1,162
	Hayır	7(%31,8)	14(%46,7)	21(%40,4)	
	Toplam	22(%100,0)	30(%100,0)	52(%100,0)	
Ultrasonografi parankim incelmesi	Evete	17(%77,3)	18(%60,0)	35(%67,3)	p=0,19 k=1,721
	Hayır	5(%22,7)	12(%40,0)	17(%32,7)	
	Toplam	22(%100,0)	30(%100,0)	52(%100,0)	

k=kikare testi



Şekil 19a



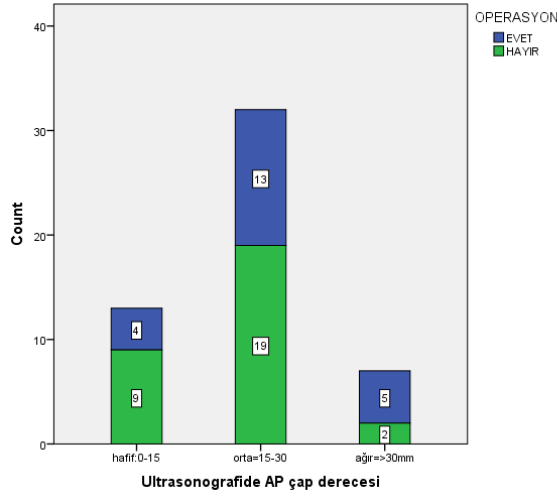
Şekil 19b

Şekil 19(a-b). MAG-3 ve ultrasonografi sonuçlarında parankim incelmelerinin hastaların operasyon durumuna göre karşılaştırılması.

Opere olan 22 hastanın ultrasonografi sonucunda AP çap derecesine bakıldığında 4(%18,2) hastada hafif, 13(%59,1) hastada orta, 5(%22,7) hastada ağır olduğu görüldü. Opere olmayan hastaların ultrasonografi sonucunda AP çap derecesine bakıldığında 19(%63,3)' unun AP çap derecesi orta, 9(%30,0)' unun hafif, 2(%6,7)' sinin ise ağır olduğu görüldü. İki grup arasında ultrasonografi sonucunda AP çap derecesi açısından fark yoktu (Tablo 32, Şekil 20).

Tablo 32. Opere olan hastalarda ultrasonografide AP çap derecesi					
		operasyon		Toplam	
		evet	hayır		
Ultrasonografide AP çap derecesi	Hafif	4(%18,2)	9(%30,0)	13(%25,0)	p=0,202 k=3,198
	Orta	13(%59,1)	19(%63,3)	32(%61,5)	
	Ağır	5(%22,7)	2(%6,7)	7(%13,5)	
	Toplam	22(%100,0)	29(%100,0)	52(%100,0)	

k=kikare testi



Şekil 20. Ultrasonografide AP çap derecesi ile hastaların operasyon durumunun göre karşılaştırılması.

Opere olan hastaların prognozunda baktığımızda separe böbrek fonksiyonları düşük olan böbreklerin operasyon sonrası fonksiyonlarında %4-8 oranında düzelme olduğu görüldü. DMSA' da supranormal saptanıp opere olan iki hastadan birinin fonksiyonunun %60' tan %14' e gerilediği görüldü. Bu hastada MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu %55 idi.

5. TARTIŞMA

Hidronefroz böbrek pelvis ve kalikslerinin anormal genişlemesi olarak tanımlanmaktadır (1). Antenatal hidronefrozlar tüm gebeliklerin %1-5' inde saptanır (1-4, 36). UPD klinik olarak anlamlı antenatal hidronefrozların yaklaşık yarısını oluşturmaktadır ve en sık sebebidir (1, 8, 36). UPD tanı, takip ve tedavi kararında ultrasonografinin yanında nükleer tıp görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (12). Biz çalışmamızda UPD' de separe böbrek fonksiyonlarının belirlenmesinde MAG-3 ve DMSA sintigrafik yöntemlerini karşılaştırmayı amaçladık. Ayrıca UPD tanısında ve separe böbrek fonksiyonunu belirlemede MAG-3 sintigrafisi ile takibin yeterli olup olmadığı, ek olarak DMSA sintigrafisinin çekilmesinin gerekliliğini sorgulamayı amaçladık. Çalışmamızda separe böbrek fonksiyonlarının belirlenmesinde MAG-3 ve DMSA sonuçlarının korelasyon gösterdiği ve sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı uyum olduğu saptandı.

Literatürdeki çalışmalara göre UPD erkeklerde kızlara oranla 2-3 kat daha fazla görülür (9, 31-33). Bizim çalışmamızda UPD tanısı olan hastaların erkek/kız oranı 3,33 olup yaş ortalaması $6,34 \pm 4,81$ (2,97- 9,79) yıl idi. Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak UPD erkeklerde fazla idi. Ayrıca literatürde UPD genellikle tek taraflı ve %65 oranında sol tarafta görülmektedir (9, 32). Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak UPD' nin sol böbrekte fazla olduğu (%75 oranında) saptandı.

Gebelik sırasında rutin olarak yapılan ultrasonografilerin yaygınlaşması ile UPD antenatal dönemde sık saptanan anomalilerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır ve büyük çoğunluğu antenatal dönemde ultrasonografi ile tanı almaktadır (2). Bizim çalışmamızda hastaların 36(%69,2)' sı antenatal olarak UPD tanısı almıştı. Antenatal dönemde tanısı olmayan hastalar kitle, yan ağrısı, idrar yolu enfeksiyonu, böbrek taşı gibi nedenlerle başvurabilmekte bazen de başka nedenlerle yapılan ultrasonografiler ile tesadüfen tanı alabilmektedir (2, 7, 29). Hastalarda tanı alma yaşına göre farklı klinik semptomlar görülebilmektedir. Çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğu antenatal tanı alırken ortalama tanı alma yaşı $1,66 \pm 3,9$ yıl, en geç tanı alma yaşı 16,2 yıl idi. Çalışmamızda hastaların 33(%63,5)' ünde idrar yolu enfeksiyonu geçirme öyküsü vardı. Yan ağrısı hastaların 5(%9,6)' inde mevcutken, taş 7(%13,5) olguda saptandı. Ayrıca bu semptomların olması cerrahi tedavi endikasyonu oluşturması açısından önemlidir (11,

12). Antenatal dönemde tanı alan tüm UPD' lerin %80' den fazlası cerrahi tedavi gerektirmeden kendiliğinden düzelmektedir (2, 7, 68). Bizim çalışmamızda hastaların 22(%42,3)' si opere edilmiş ve 5(%9,6)' ine nefrostomi kateteri takılmıştı.

Üriner USG UPD şüpheli olgularda mevcut en iyi tanı yöntemidir ve USG bulguları ile diğer tetkiklerin yapılma zamanı ve gerekliliği değerlendirilmelidir (12, 36, 37). UPD eğer erken tanınıp uygun şekilde yönetilmez ise kalıcı böbrek hasarına neden olabileceği için hastaların doğru yönetilmesi önemlidir. Özellikle asemptomatik vakalarda USG' de hidronefroz derecesinde artış olması durumunda sintigrafik yöntemler ile separe böbrek fonksiyonları değerlendirilmeli ve uygun tedavi yaklaşımı sağlanmalıdır. Ultrasonografide dilate renal pelvis ve kaliksler, parankim incilmesi, AP çap artışı gibi bulgular UPD tanısını desteklemektedir ve cerrahi tedavi kararı verilmesinde önemlidir. Ultrasonografide parankim incelmesinin eşlik ettiği ciddi hidronefroz olması ve takipte yapılan seri USG' lerde hidronefroz derecesinde progresif artış olması cerrahi tedavi için endikasyon oluşturmaktadır (11, 12, 29). Çalışmamızda da hastaların USG sonuçları ayrıntılı olarak incelendi. USG ile ölçülen böbrek boyutu 25(%48,1) hastada yaş ve boyuna göre artmıştı ve 28(%54,9) hastada her iki böbrek arasında boyut farkı (>10mm) mevcuttu. Ciddi UPD olan hastalarda böbrek parankim incilmesi görülmektedir (36). Çalışmamızda 35(%67,3) hastada böbrek parankimi incilmesi mevcuttu ve parankim kalınlığı <7mm idi. UPD görülen hastalar ultrasonografide AP çap artışı derecesine göre hafif, orta ve ağır olarak sınıflandırılmaktadır. AP çap <15mm arasında olanlar hafif, 15-30mm arasında olanlar orta, 30mm üzerinde olanlar ağır hidronefroz olarak tanımlayan çalışmaların yanında AP çap derecesi için farklı değerleri kabul eden çalışmalarda mevcuttur (33). Bizim çalışmamızda böbrekte AP çap artışı 13(%25,5) hastada hafif, 31(%60,8) hastada orta, 7(%13,7) hastada ağır olarak saptandı. Ayrıca çalışmamızda 13(%25,5) hastada UPD olan böbrekte parankim ekojenite artışı mevcuttu.

UPD tanısı olan hastaların izleminde ve cerrahi tedavi kararı verilmesinde net bir yaklaşım oluşturabilmek için USG sonuçları ile SFU evrelemesi, UTD sınıflaması ve Önen evrelemesi gibi çeşitli sınıflamalar tanımlanmıştır (2, 5, 40). Bizim çalışmamızda da hastalar bu evreleme sistemlerine göre geriye dönük olarak tekrar değerlendirildi. Ultrasonografide UPD olan böbrekte parankim incilmesi olması ciddi hidronefroz olduğunu düşündürmektedir. Parankim incelmesinin eşlik ettiği hidronefroz SFU evre 4 ve UTD evre 3 olarak değerlendirilmektedir. Önen evrelemesinde ise parankim incilmesi

olan hastalar grade 3 ve grade 4 olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Önen grade 3 parankim kalınlığı 3-7mm olan hastaları kapsarken Önen grade 4 ciddi parankim incilmesi olan ve parankim kalınlığı <3mm olan hastaları içermektedir. Önen grade 4 olan hastalarda kortikal incelmenin eşlik ettiği ciddi parankimal incelme olduğu için renal hasar riski nedeni ile erken cerrahi tedavi önerilmektedir (2). Cerrahi tedavi endikasyonu olması açısından parankim incelmesinin eşlik ettiği ileri evreler önemli bir parametredir ancak UPD için takip kriterleri açısından henüz bir standardizasyon oluşturulamamıştır ve hastaya göre yaklaşım yapılmaktadır. Bizim çalışmamızda 35(%67,3) hastanın ultrasonografisi SFU evre 4 ile uyumlu idi. Yine bu 35 hasta UTD sınıflamasına göre UTD evre 3 olarak saptandı. Önen evreleme sitemine göre ise bu 35 hastanın 29' u Önen grade 3 ve 6' sı Önen grade 4 ile uyumlu olduğu saptandı.

Ultrasonografinin yanında sintigrafik yöntemler olan MAG-3 ve DMSA' da UPD tanılı hastaların takibinde ve cerrahi tedavi kararı verilmesinde yol gösterici olmaktadır. Bu yöntemlerden MAG-3 renal perfüzyon, tübüler fonksiyon ve toplayıcı sistem hakkında bilgi sağlamanın yanında separe böbrek fonksiyonu hakkında da bilgi sağlar. Yaklaşık olarak 30 dakikada böbreği terk ederek daha düşük doz radyasyon maruziyetine neden olur. Ayrıca daha kısa sürede ve tek ziyaret ile görüntüleme yapılması gibi avantajları vardır. Gama kameralar ile elde edilen yüksek çözünürlüklü görüntüler de böbrek korteksi hakkında bilgi sağlamaktadır (47). DMSA ise kortikal bütünlük ve separe böbrek fonksiyonu hakkında bilgi sağlarken toplayıcı sistem ve drenaj süresi hakkında bilgi vermez, uzun süre kortekste kaldığı için daha fazla radyasyon maruziyetine neden olmaktadır ve çekim için 2 kez nükleer tıp bölümüne gidilmesi gerekmektedir (47).

Sintigrafik yöntemler ile separe böbrek fonksiyonları hesaplanabilmektedir (15). Separe böbrek fonksiyonu toplam renal fonksiyonun her iki böbreğe göre dağılımıdır (13). UPD tedavi kararında en önemli faktörlerden biri separe böbrek fonksiyonu olmasına rağmen separe böbrek fonksiyonunu belirlemede henüz bir standart yoktur. Separe böbrek fonksiyonu hesaplanması ve renal korteks görüntülenmesi açısından DMSA' yı altın standart görüntüleme yöntemi olarak kabul eden çalışmaların yanında MAG-3' ün DMSA ile karşılaştırılabilir doğru separe böbrek fonksiyonu ölçümü sağladığı ve gereksiz radyasyon maruziyeti ve zaman kaybını önlediği yönünde farklı görüş bildiren çalışmalar da mevcuttur (46, 47, 69, 70). Bunun yanında MAG-3' ün separe böbrek fonksiyonlarını hidronefroz nedeni ile olduğundan fazla hesapladığını, separe böbrek fonksiyonunu statik böbrek sintigrafisinin (DMSA) daha doğru gösterdiğini ileri

süren çalışmalar mevcuttur (9, 12, 16). Bu durumun aksine bizim çalışmamızda MAG-3 separe böbrek fonksiyonu düşük olan hastaları daha fazla saptadı ve supranormal fonksiyon saptama oranı DMSA' dan az idi. Farklı olarak tüm ürolojik anormallikleri içeren geniş çaplı bir araştırmada 56 hasta değerlendirilmiş ve separe böbrek fonksiyonunu değerlendirmede MAG-3 ve DMSA' nın korelasyon gösterdiği bulunmuş, sadece yaş olarak 2 aydan küçük olan 6 hastada MAG-3 separe böbrek fonksiyonunu daha fazla ölçmüş ve bu durum nefron immatüritesi ile ilişkili olduğu yönünde değerlendirilmiştir (47). Bu çalışmanın sonucunda her hastaya DMSA görüntülemesi yapılmasına gerek olmadığı, DMSA' nın hastaya daha fazla radyasyon maruziyetine ve zaman kaybına neden olduğu için ve separe böbrek fonksiyonları açısından korelasyon saptandığı için MAG-3' ün DMSA yerine kullanılabileceği belirtilmiştir (47). Ancak bu çalışmada hasta grubu VUR, hidronefroz, UPD, soliter böbrek, kronik böbrek yetmezliği, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu gibi farklı böbrek anomalilerine sahip çocuklardan oluşmakta idi. Bizim çalışmamızda da MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları arasında hem UPD olan hem de UPD olmayan böbreklerde istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde kuvvetli korelasyon mevcuttu ($p=0,0001$). UPD separe böbrek fonksiyon sınıflamasında da (supranormal, normal, düşük) MAG-3 ve DMSA' da %76 oranında (40 hastada) tutarlılık var idi. Uyum incelemesi $p=0,0001/k=0,456$ idi.

UPD böbrekte renal fonksiyonda azalmaya neden olmasına rağmen bazen anlamlı darlık görülen böbrekte separe böbrek fonksiyonu supranormal olarak ($>\%55$) ölçülebilmektedir (9, 13, 46, 52). Literatüre baktığımızda UPD tanısı olan hastaların değerlendirilmesinde %9-28 oranında supranormal fonksiyon raporlanmıştır (46, 71-73). Supranormal fonksiyon ölçümü hastaların takibinde ve tedavi kararında yanılmalara neden olabileceği için ve literatürde supranormal ölçüm %9-28 oranında ve oldukça fazla olduğu için supranormal fonksiyon ölçümünün nedenlerinin bilinmesi, doğru separe böbrek fonksiyonunun tahmin edilebilmesi önem oluşturmaktadır. Supranormal fonksiyon ölçülmesi bazı yazarlar tarafından artefakt olarak değerlendirilirken bazı yazarlar bu durumun artefakt olmadığını tek bir nefronun hacim ve filtrasyon kapasitesinde artış, kontralateral böbrekte fonksiyon azalması, böbrek matüritesinin yetersiz oluşu, farklı izotop dağılımı gibi durumlar ile ilişkili olduğunu savunmuş ve ultrasonografide AP çap artışı, böbrek büyüklüğü, iki böbrek arası boyut farkı, parankim kalınlığı gibi durumların supranormal fonksiyonu öngörebileceğini iddia etmiştir (9, 13, 46, 52, 53, 74, 75). Ayrıca literatürde MAG-3' ün separe böbrek fonksiyonlarında

supranormal fonksiyon gösterdiğini bu sebeple DMSA' nın separe böbrek fonksiyonu ölçümünde daha doğru olduğunu iddia eden çalışmalar mevcuttur (9, 12, 16). Bu çalışmalarda Ritchie ve arkadaşları (16) MAG-3 ve DMSA arasında separe böbrek fonksiyonu ölçümleri arasında fark saptanmış DMSA' nın DRF ölçümünde daha iyi bir gösterge olduğunu iddia etmişlerdir. Ancak DMSA' nın daha yüksek radyasyon oranı göz önünde bulundurularak ve iki yöntemin separe böbrek fonksiyonunu belirlemede farkın klinik olarak kabul edilebilir bir düzeyde olması nedeni ile özellikle separe böbrek fonksiyonları normal olan ve skar olmayan hastalarda MAG-3 çekildi ise ek olarak DMSA' ya gerek olmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda MAG-3' te 2 hastada supranormal fonksiyon, 13 hastada düşük fonksiyon var iken DMSA' da 5 hastada supranormal fonksiyon, 8 hastada düşük fonksiyon mevcuttu. DMSA' da supranormal fonksiyon oranı MAG-3' e göre daha yüksek idi. MAG-3 ise düşük fonksiyonlu olan böbrekleri DMSA' ya göre daha fazla tespit etmişti.

Yapılan bir çalışmada nefron hacmi ile supranormal fonksiyon arasındaki ilişkiye bakılmış, supranormal fonksiyon görülen hastalardaki separe böbrek fonksiyonu kontrol grubu ile benzer saptanmış, hatta daha düşük separe böbrek fonksiyonunun nefron hacminin artması olasılığını artırdığı görülmüş ve artan nefron hacminin supranormal fonksiyon açısından göz ardı edilebilir bir neden olduğu iddia edilmiştir (76). Bununla birlikte tek nefron hiperfiltrasyonunun fazla tahmin edilen separe böbrek fonksiyonunu açıklayabileceği görüşünü öne süren çalışmalar da mevcuttur. Supranormal fonksiyon ölçülmesi ile operasyon öncesi AP çap ve pelvis hacmi/böbrek hacmi oranının ilişkili olduğu daha önce yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (46, 52). Oriol Martin Sole (46) tarafından yapılan çalışmada AP çap>30mm olması supranormal fonksiyon açısından kuvvetli prediktif gösterge iken bizim çalışmamızda AP çapın MAG-3 ve DMSA' da supranormal fonksiyonu etkilemediği gösterilmiştir ancak bu duruma bizim supranormal olgu sayımızın az olması etken olmuş olabilir. Farklı olarak erişkin hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada supranormal fonksiyon renal pelvis hacim artışı, AP çap artışı ve SFU evrelemesine göre yüksek dereceli hidronefroz olması ile ilişkili bulunmuştur (52). Çalışmamızda böbrek AP çap derecesinin (hafif, orta, ağır) MAG-3 ve DMSA' da separe böbrek fonksiyon sınıflaması (supranormal, normal, düşük) ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel ilişki saptanmamıştır (sırası ile $p=0,454$ ve $p=0,783$). Bunun yanında çalışmamızda USG' de yaş ve boya göre artmış böbrek boyutu (büyük böbrek) ile MAG-3' te separe böbrek fonksiyonları ile anlamlı ilişki saptanmadı. DMSA' da supranormal

ölçülen böbreklerin hepsinin USG’ de yaş ve boya göre böbrek boyutu anlamlı artmıştı. Yani artmış böbrek boyutu ile DMSA’ daki separe böbrek fonksiyonlarının birbiri ile anlamlı ilişkisi vardı ($p=0,018$). Genel böbrek boyutlarının MAG-3 ve DMSA’ da separe böbrek fonksiyonlarına etkisi saptanmamıştı (Şekil 13). Yapılan çalışmalarda böbrek boyutu, AP çap, parankim incelmesi, USG hidronefroz evrelemeleri gibi faktörlerin supranormal fonksiyon ile ilişkisine bakılmış, ancak farklı çalışmalarda farklı sonuçlar çıkmıştır. Bu parametrelerden hiçbirinin supranormal fonksiyonun kesin göstergesi olmadığı düşünülmüştür.

Pippi Salle ve ark. (74) çalışmalarında supranormal fonksiyonun artefakt değil ciddi hidronefroz ve parankim incelmesi ile ilgili radyoizotop dağılımına bağlı olarak gelişen fiziksel bir durum olduğunu belirtmiştir ve birden fazla görüntü alınmasını önermiştir. Song ve ark. (75) çalışmalarında supranormal fonksiyon görülen UPD tanılı hastalarda pyeloplasti sonrası fonksiyonları incelemiş fonksiyonda anlamlı azalmanın sadece renal parankimal kalınlık ile ilişkili olduğunu saptamış, AP çap, böbrek boyutu, böbrek boyut oranı ile anlamlı ilişki saptamamış ve parankimal incelmenin supranormal fonksiyon ile ilişkili olduğu ve cerrahi sonrası separe böbrek fonksiyonunda %5’ ten fazla düşüş öngördüğü bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda parankim kalınlığının MAG-3 ve DMSA separe böbrek fonksiyonlarına etkisinin olmadığı görüldü. Parankim kalınlığı UPD tanılı hastalarda hidronefroz sınıflandırmalarında ve operasyon kararı verilmesinde kullanılmaktadır (2, 12). Ciddi UPD olan hastalarda böbrek parankimi incelir (36). Çalışmamızda 35(%67,3) hastada böbrek parankimi incelmışti ve parankim kalınlığı <7mm idi. Ayrıca USG ve MAG-3 sonuçlarını parankim incelmesi açısından karşılaştırdığımızda aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardı ($p=0,002$) ve USG’ de parankim incelmesi görülen 35 hastadan 26(%83,9)’ sında MAG-3 sonucunda da parankim incelmesi vardı. Parankim incelmesinin eşlik ettiği ciddi hidronefrozlar cerrahi tedavi endikasyonu oluşturması açısından önemlidir (11, 12). Çalışmamızda opere olan hastalarda baktığımızda USG’ de %77,3’ ünde ve MAG-3’ te ise %68,2’ sinde böbrek parankim incelmesi mevcuttu. Ultrasonografide parankim incelmesinin MAG-3 ile korele olması bu hastaların parankim kalınlığı takibinde USG’ nin yeterli olabileceğini ve sık MAG-3 çekimine gerek olmadığını düşündürmüştür.

UPD tanısı olan hastaların izleminde ve cerrahi tedavi kararı verilmesinde net bir yaklaşım oluşturabilmek için ultrasonografi sonuçları ile SFU evrelemesi, UTD sınıflaması ve Önen evrelemesi gibi çeşitli sınıflamalar tanımlanmıştır (2, 5, 40).

Hastaların takibinde yapılan USG' lerde hidronefroz derecesinde artış olması cerrahi tedavi endikasyonu oluşturması açısından önemlidir. Hastaların izleminde ve cerrahi tedavi kararı verilmesinde bu evreleme sistemleri ve separe böbrek fonksiyonları ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Moon ve ark. (77) yenidoğan bebekler üzerinde yaptığı çalışmada MAG-3' te separe böbrek fonksiyonları ile USG' de hidronefroz boyutu değerlendirilmiş, SFU' da artmış evrelerin (SFU evre 4 hidronefroz) supranormal fonksiyon ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca erişkin hastalarda yapılan bir çalışmada supranormal fonksiyon renal pelvis hacim artışı, AP ap artışı ve SFU evrelemesine göre yüksek dereceli hidronefroz olması ile ilişkili bulunmuştur (52). Bizim alışmamızda ise USG' de nen, SFU ve UTD sınıflamalarının MAG-3 ve DMSA separe böbrek fonksiyonları ile ilişkisi saptanmadı.

Supranormal fonksiyonun klinik seyri belirsizdir ancak kötü prognoz ile ilişkili olduğunu iddia eden çalışmalar mevcuttur (48). Yapılan bir çalışmada supranormal fonksiyonun eğer artefakt ise operasyon sonrası hemen normale dönmesi gerektiği ama artefakt değil ve gerçek bir hiperfonksiyon ise hiç değişmemesi veya değişmesinin zaman alması gerektiği belirtilmiştir (73). Aynı alışmada UPD olan ve supranormal fonksiyona sahip hastalar piyeloplasti sonrası değerlendirildiğinde bu hastaların %70' inde separe böbrek fonksiyonu 5 yılda normale dönmüş, %30' unda fonksiyon yine yüksek kalmış, 2 hastada separe böbrek fonksiyonunda ilerleyici azalma olduğu saptanmıştır (73). Bu çalışmanın sonunda operasyon sonrası supranormal fonksiyonlu böbreğin çoğunluğunun 5 yılda yani uzun sürede normale gelmesi ve bir kısmının da aynı fonksiyonda kalması supranormal fonksiyon ölçülen böbreğin gerçek bir hiperfonksiyona sahip olduğunu göstermiştir. Bizim alışmamızda supranormal fonksiyon görülen hastalarda prognoz kötü değildi. DMSA' da supranormal fonksiyon gösteren hastalardan opere olan bir hastanın fonksiyonu operasyon sonrası düşmüşken, diğer 3 opere olmayan hastanın separe böbrek fonksiyonları takipte benzer seyretmiştir.

Literatüre baktığımızda separe böbrek fonksiyonu değerinin operasyon için kaç olması gerektiği konusu tartışmalıdır ve çalışmalarda yazarlar tarafından %30-%42 arasında değişen farklı değerler iddia edilmiştir (78, 79). Ancak birçok yazar tarafından kabul edilen görüş bu değerin %40 altında olmasının ameliyat kararında kullanılması gerektiği yönündedir (11, 12, 29, 80, 81). Separe böbrek fonksiyonunun operasyon sonrasında azalması UPD yönetiminde önemli bir sorundur. Shokeir ve ark. alışmalarında pyeloplasti ve konservatif yaklaşımın renal fonksiyon üzerindeki etkisini

incelemiş, hastaların yaş, cinsiyet, semptom (yan ağrısı, taş, ödem), parankim kalınlığı, renal pelvis AP çap, hidronefroz derecesi, doppler ultrasonografi parametreleri ve renografik parametrelerini (separe böbrek fonksiyonu, drenaj süresi) değerlendirmiş ve sadece tanı anında etkilenen böbreğin azalmış fonksiyonunun pyeloplasti sonrası fonksiyonda iyileşmenin istatistiksel olarak anlamlı bir belirleyicisi olduğunu saptamıştır (82). Çalışmamızda opere olan hastaların separe böbrek fonksiyonlarına baktığımızda MAG-3' te %27,3' ünde düşük fonksiyon varken DMSA' da %22,7' sinde düşük fonksiyon olduğu görüldü. Opere olan hastalar MAG-3 ve DMSA' da fonksiyon açısından daha çok normal grupta idi. Hastalarımızdan MAG-3' te supranormal fonksiyon görülen hastalar opere olmamıştı ve DMSA' da supranormal fonksiyon görülen 5 hastanın 2 tanesi opere olmuştu. DMSA' da supranormal saptanıp opere olan 2 hastadan birinin fonksiyonunun %60' dan %14' e gerilediği görüldü. Bu hastada MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu %55 idi. Separe böbrek fonksiyonları düşük olan böbreklerin operasyon sonrası fonksiyonlarında %4-8 oranında düzelme olduğu görüldü.

UPD tanılı hastalarda eşlik eden semptom olması, parankim incelmesinin eşlik ettiği ciddi hidronefrozlar, hidronefroz derecesinde progresif artış olması, AP çap>30mm olması, separe böbrek fonksiyonunun %40' ın altında olması, takipte separe böbrek fonksiyonunda %5-10 fonksiyon kaybı görülmesi ve MAG-3 sintigrafisinde tam obstrüksiyon cerrahi tedavi için endikasyon oluşturmaktadır (11, 12, 29, 32, 62). Çalışmamızda hastaların operasyon endikasyonlarına baktığımızda 6 hastada fonksiyon %40' ın altında olması, 6 hastada fonksiyonda %10' dan fazla azalma olması, 5 hastada AP çap artışı ve parankim incemesi, 4 hastada tam obstrüksiyon, 1 hastada obstrüksiyon ve taş olduğu görüldü. Ancak UPD' de cerrahi tedavi kararı veya konservatif izlem ile takip açısından net kriterler henüz mevcut değildir. Cerrahi tedavinin komplikasyonları ve UPD' de kalıcı böbrek hasarı oluşması riski göz önünde bulundurularak uygun zamanda cerrahi tedavi kararı verilmesi önemlidir ve bu konuda yeni kılavuzlara ihtiyaç vardır. Bazı yazarlar AP çap için farklı değerler önermiş olsa da AP çap sadece toplayıcı sistem dilatasyonunu gösterdiği ve hidronefroz derecesini tam olarak yansıtmadığı için, ayrıca kaliksler ve parankimal değişiklikleri dikkate almadığı için cerrahi tedavi endikasyonu açısından kullanımı sınırlıdır (29). Merkezimizde yapılan bir çalışmada UPD tanısı olan 44 hastanın USG ve MAG-3 bulguları ile retrospektif olarak incelenmiş, hastalar opere olanlar ve opere edilmeyip konservatif izlenenler olarak 2 gruba ayrılmış, her iki grupta da hastaların USG ve MAG-3 bulguları stabil kalmış veya iyileşme olduğu

saptanmış, sadece operasyon önerilen ama ailenin operasyonu kabul etmediği 3 hastada USG bulgularında kötüleşme olduğu saptanmıştır (83). Literatürde cerrahi tedavi endikasyonu açısından AP çap 15-24mm üstünde olmasını referans gösteren çalışmaların yanında, 30mm olmasını ağır hidronefroz kabul eden ve AP çap 50mm üstünde olması durumunda erken cerrahi tedavi öneren farklı çalışmalar mevcuttur (29, 32, 33, 79, 80, 84, 85). Bizim çalışmamızda opere olan hastalarda ultrasonografide AP çap derecesi %18,2' sinde hafif, %59,1' inde orta ve %22,7' sinde ağır hidronefroz ile uyumlu idi.

Literatüre baktığımızda temizlenme yarı ömrü ve diüretik yanıtın UPD yönetiminde sonuçları nasıl etkilediği henüz gösterilmemiştir (10). Bazı yazarlara göre bu değer klinik karar vermede kullanılabilecek bir parametre iken birçok yazar tarafından kabul edilen görüş operasyon açısından önemli bir parametre olmadığı yönündedir (10, 29, 68, 86). Yapılan çalışmalarda $t\frac{1}{2}$ ' nin obstrüksiyon için kabul edilebilir bir parametre olmadığı iddia edilmiştir (10). Çünkü bu değer hidrasyon durumu, tübüler fonksiyon gibi durumlardan etkilenmekte ve yanlış obstrüktif sonuçlar görülebilmektedir (29). Ayrıca $t\frac{1}{2}$ süresi eğer uzamadı ise obstrüksiyon kesinlikle dışlanırken uzun olması mutlaka obstrüksiyon anlamına gelmemektedir. Bizim çalışmamızda opere olan hastaların %68,2' sinde obstrüktif yanıt mevcuttu ve %45,2' sinde $t\frac{1}{2}$ süresi 20 dakikanın üzerindeydi ve uzamıştı.

Sonuç olarak; UPD' li çocuklarda cerrahi ya da konservatif tedavi de yol gösterici olan separe böbrek fonksiyonlarını belirlemek için MAG-3 sintigrafisinin yeterli olup, ek olarak DMSA sintigrafisine gerek olup olmadığını belirlemek üzere yapılan çalışmamızda; separe böbrek fonksiyonları MAG-3 ve DMSA sintigrafisinde %76 oranında korele bulunmuştur. Literatürde bazı çalışmalarda MAG-3' ün supranormal fonksiyon ölçümüne neden olduğu yönünde yayınlar olduğu da düşünüldüğünde bizim çalışmamızda DMSA' nın UPD olan tarafta daha fazla supranormal ölçüm yaptığı görülmüştür. Her UPD' li hastanın takibinde MAG-3 sintigrafisine ek olarak DMSA çekilmesine gerek olmadığını, seçilmiş şüpheli hastalarda ek olarak DMSA çekilebileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

- 1) Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması $6,34 \pm 4,81$ (2,97- 9,79) yıl idi ve hastaların 36(%69,2)' sı antenatal tanı almıştı.
- 2) UPD tanısı olan hastaların erkek/kız oranı 3,33 idi ve UPD sol böbrekte daha fazla (%75 oranında) görülmekteydi.
- 3) Hastaların semptomlarına baktığımızda 33(%63,5)' ünde geçmişte idrar yolu enfeksiyonu, 5(%9,6)' inde yan ağrısı, 7(%13,5)' sinde taş öyküsü mevcuttu.
- 4) Hastaların UPD olan böbrekte USG bulguları incelendiğinde böbrek boyut ortalaması $80,08 \pm 23,05$ mm idi, parankim kalınlığı ortalaması $6,81 \pm 3,71$ mm idi ve AP çap ortalaması $20,86 \pm 10,65$ mm idi. USG ile ölçülen böbrek boyutu 25(%48,1) hastada yaş ve boyuna göre artmıştı ve 28(%54,9) hastada her iki böbrek arasında boyut farkı (>10mm) mevcuttu. Böbrekte AP çap artışı 13(%25,5) hastada hafif, 31(%60,8) hastada orta, 7(%13,7) hastada ağır olarak saptandı. Ayrıca 13(%25,5) hastada UPD olan böbrekte parankim ekojenite artışı mevcuttu.
- 5) USG ile SFU, Önen ve UTD evrelemesine göre hastalara bakıldığında 35(%67,3) hasta SFU evre 4 ile uyumlu idi. Yine bu 35 hasta UTD sınıflamasına göre UTD evre 3 ile uyumlu idi. Önen evreleme sitemine göre ise bu 35 hastanın 29' unun Önen grade 3 ve 6' sının Önen grade 4 ile uyumlu olduğu saptandı.
- 6) Hastaların MAG-3 sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarına bakıldığında 2(%3,8)' sinde supranormal fonksiyon, 37(%71,2)' sinde normal fonksiyon, 13(%25)' ünde düşük fonksiyon vardı. MAG-3 sonuçlarında 31(%59,6) hastada böbrek parankim incilmesi vardı, 13(%25) hastada böbrekler arasında fonksiyon farkı vardı ve 36(%69,2) hastada böbrek perfüzyonunda azalma vardı. Ayrıca MAG-3 sonuçlarında temizlenme yarı ömrünün 37(%77,1) hastada 20 dakikanın üzerinde ve uzun olarak saptandı. Temizlenme yarı ömrünün diüretik yanıtı incelendiğinde 34(%65,4)' ünde obstrüktif yanıt, 15(%28,8)' inde nonobstrüktif dilatasyon ve 3(%5,8)' ünde diüretiğe tam yanıt olduğu görüldü.
- 7) Hastaların DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonlarına bakıldığında 5(%9,6)' inde supranormal fonksiyon, 39(%75)' unda normal fonksiyon, 8(%15,4)' inde düşük

fonksiyon saptandı. Ayrıca DMSA sonuçlarında 13(%25) hastada skar saptanırken 44(%84,6) hastada böbrekte hipoaktif alan saptandı.

- 8) MAG-3 ve DMSA sonuçlarında separe böbrek fonksiyonları arasında hem UPD olan hem de UPD olmayan böbreklerde istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde kuvvetli korelasyon mevcuttu ($p=0,0001$). UPD separe böbrek fonksiyon sınıflamasında da (supranormal, normal, düşük) MAG-3 ve DMSA' da %76 oranında (40 hastada) tutarlılık var idi. Uyum incelemesi $p=0,0001/k=0,456$ idi.
- 9) MAG-3' te 2 hastada supranormal fonksiyon, 13 hastada düşük fonksiyon var iken DMSA' da 5 hastada supranormal fonksiyon, 8 hastada düşük fonksiyon mevcuttu. DMSA' da supranormal fonksiyon oranı MAG-3' e göre daha yüksek idi. MAG-3 ise düşük fonksiyonlu olan böbrekleri DMSA' ya göre daha fazla tespit etmişti.
- 10) DMSA' da supranormal ölçülen böbreklerin hepsinin USG' de yaş ve boya göre böbrek boyutu anlamlı artmıştı. Yani artmış böbrek boyutu ile DMSA' daki separe böbrek fonksiyonlarının birbiri ile anlamlı ilişkisi vardı ($p=0,018$)
- 11) USG' de 35(%67,3) hastada böbrek parankimi incelmışti ve parankim kalınlığı $<7\text{mm}$ idi. Ayrıca USG ve MAG-3 sonuçlarını parankim incelmeleri açısından karşılaştırdığımızda aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardı ($p=0,002$) ve USG' de parankim incelmeleri görülen 35 hastadan 26(%83,9)' sında MAG-3 sonucunda da parankim incelmeleri vardı.
- 12) Çalışmadaki 52 hastadan 22' sine piyeloplasti yapıldı. Opere olan hastaların separe böbrek fonksiyonlarına baktığımızda MAG-3' te %27,3' ünde düşük fonksiyon varken DMSA' da %22,7' sinde düşük fonksiyon olduğu görüldü. Opere olan hastalar MAG-3 ve DMSA' da fonksiyon açısından daha çok normal grupta idi. MAG-3' te supranormal fonksiyon görülen hastalar opere olmamıştı ve DMSA' da supranormal fonksiyon görülen 5 hastanın 2 tanesi opere olmuştu. DMSA' da supranormal saptanıp opere olan 2 hastadan birinin fonksiyonunun %60' dan %14' e gerilediği görüldü. Bu hastada MAG-3 ile ölçülen separe böbrek fonksiyonu %55 idi. Separe böbrek fonksiyonları düşük olan böbreklerin operasyon sonrası fonksiyonlarında %4-8 oranında düzelme olduğu görüldü.
- 13) Hastaların operasyon endikasyonlarına baktığımızda 6 hastada fonksiyon %40' ın altında olması, 6 hastada fonksiyonda %10' dan fazla azalma olması, 5 hastada AP

ap artışı ve parankim incelmesi, 4 hastada tam obstrüksiyon, 1 hastada obstrüksiyon ve taş olduğu görüldü.

14) Sonuç olarak; UPD' li çocuklarda cerrahi ya da konservatif tedavi de yol gösterici olan separe böbrek fonksiyonlarını belirlemek için MAG-3 sintigrafisinin yeterli olup, ek olarak DMSA sintigrafisine gerek olup olmadığını belirlemek üzere yapılan çalışmamızda; separe böbrek fonksiyonları MAG-3 ve DMSA sintigrafisinde %76 oranında korele bulunmuştur. Literatürde bazı çalışmalarda MAG-3' ün supranormal fonksiyon ölçümüne neden olduğu yönünde yayınlar olduğu da düşünüldüğünde bizim çalışmamızda DMSA' nın UPD olan tarafta daha fazla supranormal ölçüm yaptığı görülmüştür. Her UPD' li hastanın takibinde MAG-3 sintigrafisine ek olarak DMSA çekilmesine gerek olmadığını, seçilmiş şüpheli hastalarda ek olarak DMSA çekilebileceğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Nguyen HT, Herndon CA, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. 2010;6(3):212-31.
2. Onen AJÇCD. Üreteropelvik bileske darlığı. 2016;30:55-79.
3. ERFİDAN G, SOYALTIN E, ÖZDEMİR T, ÇAMLAR SA, ALAYGUT D, MUTLUBAŞ F, et al. Antenatal Hidronefrozlu Üreteropelvik Bileşke Darlığı Tanısı Alan Olguların Hidronefroz Şiddet Skorlaması ile Değerlendirilmesi. 2021;31(2):175-80.
4. Liu DB, Armstrong WR, Maizels MJ Cip. Hydronephrosis: prenatal and postnatal evaluation and management. 2014;41(3):661-78.
5. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). 2014;10(6):982-98.
6. Sinha A, Bagga A, Krishna A, Bajpai M, Srinivas M, Uppal R, et al. Revised guidelines on management of antenatal hydronephrosis. 2013;50(2):215-31.
7. Krajewski W, Wojciechowska J, Dembowski J, Zdrojowy R, Szydełko TJAic, University emooWM. Hydronephrosis in the course of ureteropelvic junction obstruction: An underestimated problem? Current opinions on the pathogenesis, diagnosis and treatment. 2017;26(5):857-64.
8. Groshar D, Wald M, Moskovitz B, Issaq E, Nativ OJJoNM. Quantitative SPECT of 99mTc-DMSA uptake in kidneys of infants with unilateral ureteropelvic junction obstruction: assessment of structural and functional abnormalities. 1999;40(7):1111-5.
9. şahinkanat t. Üreteropelvik Bileşke Darlıklarında Tanı ve Takip. 2015.
10. Heinlen JE, Manatt CS, Bright BC, Kropp BP, Campbell JB, Frimberger DJU. Operative versus nonoperative management of ureteropelvic junction obstruction in children. 2009;73(3):521-5.
11. Lee JN, Kang J-K, Jeong SY, Lee SM, Cho MH, Ha Y-S, et al. Predictive value of cortical transit time on MAG3 for surgery in antenatally detected unilateral hydronephrosis caused by ureteropelvic junction stenosis. 2018;14(1):55. e1-. e6.
12. Piepsz A, Gordon I, Brock J, Koff SJJJoPU. Round table on the management of renal pelvic dilatation in children. 2009;5(6):437-44.
13. Özcan Z. Çocukluk Çağında Hidronefroza Yaklaşımda Nükleer Tıbbın Yeri. 2019.
14. OKUMUŞ EJSÜFFFD. Ürolojik ve Nefrolojik Problemleri Olan Çocuklarda MAG3 Kitinin DTPA Kitine Göre Avantajı. 2016;42(1):57-63.
15. Torun N, Üstün F, Altun GJTÜS. Dinamik ve diüretikli böbrek sintigrafisi. 2011;2:96-103.
16. Ritchie G, Wilkinson AG, Prescott RJJPr. Comparison of differential renal function using technetium-99m mercaptoacetyl triglycine (MAG3) and technetium-99m

- dimercaptosuccinic acid (DMSA) renography in a paediatric population. 2008;38(8):857-62.
17. TW. S. Langman's Medikal Embriyoloji. Basaklar AC (Çeviri editörü) 1996. s.260–97, p.
 18. Persoud M. The Developing Human 2002.
 19. | RPSYMJK, Quaggin SE. Embryology of the Kidney. CHAPTER 1 — Embryology of the Kidney.
 20. Petorak. . Medikal Embriyoloji 2. Baskı, İstanbul, Beta, 1986.210–9.
 21. Sampaio FJJUC. Renal anatomy: endourologic considerations. 2000;27(4):585-607.
 22. Dere F. Anatomi. 4. Baskı, Adana: Aydoğdu Ofset, 1996: 655–674. .
 23. Shafik A, Al-Sherif A. Ureteropelvic junction: A study of its anatomical structure and function. Ureteropelvic junction sphincter? European urology. 1999;36(2):150-6; discussion 6-7.
 24. Sodeman WA, Sodeman TM. Sodeman's Fizyopatoloji Cilt 1. Çağlar Ş, Sungur C (Çeviren), s446–486, Ankara, Türkiye Klinikleri Yayınevi, 1985. .
 25. YAVUZ H, ANKARALI SJDÜSBED. Böbreklerin Endokrin Fonksiyonları. 2021;11(2):265-72.
 26. Guyton AC, Hall JC. Tıbbi Fizyoloji. Çavuşoğlu H, Aydın Z (Çeviri editörü) s315–330, İstanbul, Nobel, 1996.
 27. Bullock J, Boyle J, Wang M. NMS Fizyoloji. Hariri N (Çeviri editörü) s199–257, İstanbul, Saray Tıp Kitabevleri, 1994. .
 28. Weitz M, Schmidt M, Laube GJPN. Primary non-surgical management of unilateral ureteropelvic junction obstruction in children: a systematic review. 2017;32(12):2203-13.
 29. Sarin YK. Is it Always Necessary to Treat an Asymptomatic Hydronephrosis Due to Ureteropelvic Junction Obstruction? Indian journal of pediatrics. 2017;84(7):531-9.
 30. Rosen S, Peters CA, Chevalier RL, Huang W-YJTJou. The kidney in congenital ureteropelvic junction obstruction: a spectrum from normal to nephrectomy. 2008;179(4):1257-63.
 31. Woodward M, Frank DJBi. Postnatal management of antenatal hydronephrosis. 2002;89(2):149-56.
 32. Kohno M, Ogawa T, Kojima Y, Sakoda A, Johnin K, Sugita Y, et al. Pediatric congenital hydronephrosis (ureteropelvic junction obstruction): Medical management guide. 2020;27(5):369-76.
 33. Duong HP, Piepsz A, Collier F, Khelif K, Christophe C, Cassart M, et al. Predicting the clinical outcome of antenatally detected unilateral pelviureteric junction stenosis. 2013;82(3):691-6.
 34. Ellerkamp V, Kurth R, Schmid E, Zundel S, Warmann S, Fuchs JJWjou. Differences between intrinsic and extrinsic ureteropelvic junction obstruction related to crossing vessels: histology and functional analyses. 2016;34(4):577-83.

35. Hosgor M, Karaca I, Ulukus C, Ozer E, Ozkara E, Sam B, et al. Structural changes of smooth muscle in congenital ureteropelvic junction obstruction. 2005;40(10):1632-6.
36. Choi YH, Cheon J-E, Kim WS, Kim I-OJU. Ultrasonography of hydronephrosis in the newborn: a practical review. 2016;35(3):198.
37. Passerotti CC, Kalish LA, Chow J, Passerotti AMA, Recabal P, Cendron M, et al. The predictive value of the first postnatal ultrasound in children with antenatal hydronephrosis. 2011;7(2):128-36.
38. Wiener JS, O'hara SMJTJou. Optimal timing of initial postnatal ultrasonography in newborns with prenatal hydronephrosis. 2002;168(4):1826-9.
39. Laing F, Burke V, Wing V, Jeffrey Jr R, Hashimoto BJR. Postpartum evaluation of fetal hydronephrosis: optimal timing for follow-up sonography. 1984;152(2):423-4.
40. Fernbach S, Maizels M, Conway JJPr. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. 1993;23(6):478-80.
41. Cho HY, Jung I, Kim YH, Kwon J-YJO, Science G. Reliability of society of fetal urology and Onen grading system in fetal hydronephrosis. 2019;62(2):87-92.
42. Çocuk Nefroloji Derneği. Antenatal hidronefroz (CAKUT) Klavuzu.
43. Sağer S, Asa S, Kabasakal LJUS. Böbrek sintigrafisinde kullanılan radyofarmasötikler. 2011;2:88-90.
44. Gordon I, Piepsz A, Sixt RJEJonm, imaging m. Guidelines for standard and diuretic renogram in children. 2011;38(6):1175-88.
45. Shulkin BL, Mandell GA, Cooper JA, Leonard JC, Majd M, Parisi MT, et al. Procedure guideline for diuretic renography in children 3.0. 2008;36(3):162-8.
46. Martín-Solé O, Soria-Gondek A, Pérez-Bertólez S, Paredes P, Tarrado X, García-Aparicio L. Value of supranormal function on (99m) Tc-mercaptoacetyltriglycine renal scan in paediatric patients with obstructive hydronephrosis. BJU international. 2019;124(5):842-8.
47. Othman S, Al-Hawas A, Al-Maqtari RJCnm. Renal Cortical Imaging in Children: 99m: Tc MAG3 Versus: 99m: Tc DMSA. 2012;37(4):351-5.
48. Steckler RE, McLorie GA, Jayanthi VR, Gilday DL, Ash JM, Churchill BM, et al. Contradictory supranormal differential renal function during nuclear renographic investigation of hydroureteronephrosis. 1994;152(2):600-3.
49. Tekin A, Ulman İ. Çocuk Üroloğunun Nükleer Tıp'tan Beklentileri. 2019.
50. Stock JA, Krous HF, Heffernan J, Packer M, Kaplan GWJTJou. Correlation of renal biopsy and radionuclide renal scan differential function in patients with unilateral ureteropelvic junction obstruction. 1995;154(2):716-8.
51. Groshar D, Issaq E, Nativ O, Livne PMJTJou. Increased renal function in kidneys with ureteropelvic junction obstruction: fact or artifact? Assessment by quantitative single photon emission computerized tomography of dimercapto-succinic acid uptake by the kidneys. 1996;155(3):844-6.
52. Elbaset M, Ezzat O, Elgamal M, Sharaf M, Elmeniar A, Abdelhamid A, et al. Supranormal differential renal function in adults with ureteropelvic junction obstruction: Does it really exist? 2020;36(3):205.

53. Gungor F, Anderson P, Gordon IJNmc. Effect of the size of regions of interest on the estimation of differential renal function in children with congenital hydronephrosis. 2002;23(2):147-51.
54. Koff S, Binkovitz L, Coley B, Jayanthi VJTJou. Renal pelvis volume during diuresis in children with hydronephrosis: implications for diagnosing obstruction with diuretic renography. 2005;174(1):303-7.
55. Piepsz A, Tondeur M, Ham HJNmc. NORA: a simple and reliable parameter for estimating renal output with or without frusemide challenge. 2000;21(4):317-23.
56. Chaiwatanarat T, Padhy AK, Bomanji JB, Nimmon CC, Sonmezoglu K, Britton KEJJoNM. Validation of renal output efficiency as an objective quantitative parameter in the evaluation of upper urinary tract obstruction. 1993;34(5):845-8.
57. Gordon I, Anderson PJ, Lythgoe MF, Orton MJJoNM. Can technetium-99m-mercaptoacetyltriglycine replace technetium-99m-dimercaptosuccinic acid in the exclusion of a focal renal defect? 1992;33(12):2090-3.
58. Smokvina A, Grbac-Ivanković S, Girotto N, Subat Dežulović M, Saina G, Miletić Barković MJCa. The renal parenchyma evaluation: MAG3 vs. DMSA. 2005;29(2):649-54.
59. Mandell GA, Eggli DF, Gilday DL, Heyman S, Leonard JC, Miller JH, et al. Procedure guideline for renal cortical scintigraphy in children. 1997;38(10):1644-6.
60. de Lange MJ, Piers DA, Kosterink J, Van Luijk W, Meijer S, de Zeeuw D, et al. Renal handling of technetium-99m DMSA: evidence for glomerular filtration and peritubular uptake. 1989;30(7):1219-23.
61. Romao RL, Koyle MA, Salle JLP, Alotay A, Figueroa VH, Lorenzo AJ, et al. Failed pyeloplasty in children: revisiting the unknown. 2013;82(5):1145-9.
62. Palmer LS, Maizels M, Cartwright PC, Fernbach SK, Conway JJJTJou. Surgery versus observation for managing obstructive grade 3 to 4 unilateral hydronephrosis: a report from the Society for Fetal Urology. 1998;159(1):222-8.
63. Schwartz G, Haycock G, Edelmann Jr C, Spitzer AJP. A simple estimate of glomerular filtration rate in children derived from body length and plasma creatinine. 1976;58(2):259-63.
64. Çocuk Nefroloji Derneği El Kitabı, Klinik ve Pratik Yaklaşımlar 1990.
65. Thorup J, Mortensen T, Diemer H, Johnsen A, Nielsen OHJTJou. The prognosis of surgically treated congenital hydronephrosis after diagnosis in utero. 1985;134(5):914-7.
66. Ylinen E, Ala-Houhala M, Wikström SJPN. Outcome of patients with antenatally detected pelviureteric junction obstruction. 2004;19(8):880-7.
67. Hashim H, Woodhouse CRJEUS. Ureteropelvic junction obstruction. 2012;11(2):25-32.
68. ULMAN I, JAYANTHI VR, KOFF SAJTJou. The long-term followup of newborns with severe unilateral hydronephrosis initially treated nonoperatively. 2000;164(3 Part 2):1101-5.

69. Girotto N, Smokvina A, Ivanković SG, Licul VJN-N. Effects of background subtraction on differential kidney function measured by static scintigraphy with DMSA and dynamic scintigraphy with MAG 3. 2008;47(01):43-7.
70. Lepej J, Marosová A, Kliment J, Buchanec J, Svitác J, Klisenbauer LJBLL. Advantages of the new radiopharmaceutical agent, 99mTc-mercaptoacetyltriglycine (99mTc-MAG3), in the diagnosis of kidney diseases. A comparative study with 131I-OIH, 99mTc-DTPA and 99mTc-DMSA. 1992;93(5):258-65.
71. Rickard M, Braga LH, Gandhi S, Oliveria J-P, Demaria J, Lorenzo AJJU. Comparative outcome analysis of children who underwent pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction associated with or without supranormal differential renal function. 2017;99:210-4.
72. Inanir S, Biyikli N, Noshari O, Caliskan B, Tugtepe H, Erdil TY, et al. Contradictory supranormal function in hydronephrotic kidneys: fact or artifact on pediatric MAG-3 renal scans? 2005;30(2):91-6.
73. Cho SY, Kim IS, Lee S-B, Choi H, Park KJU. Nature and fate of supranormal differential renal function: lessons from long-term follow-up after pyeloplasty. 2013;81(1):163-7.
74. Pippi Salle JL, Cook A, Papanikolaou F, Bağli D, Breen SL, Charron M, et al. The importance of obtaining conjugate views on renographic evaluation of large hydronephrotic kidneys: an in vitro and ex vivo analysis. 2008;180(4):1559-65.
75. Song C, Park H, Park S, Moon KH, Kim KSJBi. The change in renal function in the supranormal hydronephrotic kidney after pyeloplasty. 2007;99(6):1483-6.
76. Ham WS, Jeong HJ, Han SW, Kim JH, Kim DKJTJou. Increased nephron volume is not a cause of supranormal renographic differential renal function in patients with ureteropelvic junction obstruction. 2004;172(3):1108-10.
77. Moon DH, Park YS, Jun N-L, Lee SY, Kim KS, Kim JH, et al. Value of supranormal function and renogram patterns on 99mTc-mercaptoacetyltriglycine scintigraphy in relation to the extent of hydronephrosis for predicting ureteropelvic junction obstruction in the newborn. 2003;44(5):725-31.
78. Chertin B, Pollack A, Koulikov D, Rabinowitz R, Hain D, Hadas-Halpren I, et al. Conservative treatment of ureteropelvic junction obstruction in children with antenatal diagnosis of hydronephrosis: lessons learned after 16 years of follow-up. 2006;49(4):734-9.
79. Eskild-Jensen A, Munch Jørgensen T, Olsen L, Djurhuus J, Frøkiaer JJBj. Renal function may not be restored when using decreasing differential function as the criterion for surgery in unilateral hydronephrosis. 2003;92(7):779-82.
80. Subramaniam R, Kouriefs C, Dickson AJBi. Antenatally detected pelvi-ureteric junction obstruction: concerns about conservative management. 1999;84(3):335-8.
81. Karnak I, Woo LL, Shah SN, Sirajuddin A, Ross JHJPsi. Results of a practical protocol for management of prenatally detected hydronephrosis due to ureteropelvic junction obstruction. 2009;25(1):61-7.
82. Shokeir AA, El-Sherbiny MT, Gad HM, Dawaba M, Hafez AT, Taha MA, et al. Postnatal unilateral pelviureteral junction obstruction: impact of pyeloplasty and conservative management on renal function. 2005;65(5):980-5.

83. BECERİR T, GİRİŞGEN İ, ŞENOL H, YAYLALI O, UZUNLU O, YÜKSEL SJOTD. Pediatrik Üreteropelvik Bileşke Darlığı Yönetiminde Tek Merkez Deneyimi.
84. Dhillon HJBjouS. Prenatally diagnosed hydronephrosis: the Great Ormond street experience: Perinatal Urology. 1998;81(2):39-44.
85. Arora S, Yadav P, Kumar M, Singh SK, Sureka SK, Mittal V, et al. Predictors for the need of surgery in antenatally detected hydronephrosis due to UPJ obstruction—a prospective multivariate analysis. 2015;11(5):248. e1-. e5.
86. Hafez AT, McLorie G, Bağli D, Khoury AJTJou. Analysis of trends on serial ultrasound for high grade neonatal hydronephrosis. 2002;168(4 Part 1):1518-21.

