

# Üreteropelvik bileşke darlığı

Abdurrahman ÖNEN

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Çocuk Ürolojisi Bilim Dalı Öğretim Üyesi, Diyarbakır

## Öz

Literatürde çok sayıda çalışma bulunduğu halde, antenatal hidronefrozların (ANH) tanısal değerlendirilmesi, takibi ve optimal tedavisi hâlen bu alanda çalışan tüm hekimler arasında ciddi farklılıklar göstermektedir. Üretero-pelvik (UP) darlıkların takip ve tedavisinde asıl tartışma asemptomatik olguların hangisinde invazif tetkik ve hangisinde cerrahi gerektiği konusudur. Antenatal tanıla asemptomatik yenidoğan UP darlıkların büyük çoğunluğu geçici ve fizyolojik olduğu için ciddi tıkanıklığa neden olmaz; bunların çoğunda yapılacak tek şey yalnızca uygun tetkiklerle doğru takip etmektir ve zamanla çoğu kendiliğinden düzelecektir. Ancak, yenidoğan UP darlıklarının az bir kısmında hidronefroz ilerleyerek ve/veya renal fonksiyon azalarak ciddi tıkanıklık ortaya çıkar; bu bebeklerde yaşa bakılmaksızın hemen cerrahi tedavi yapılmalıdır.

Hidronefroz şiddetini belirlemede, AP çapı ölçümü, SFU evrelemesi ve UTD evrelemesi ciddi yanılmalara neden olmaktadır. Önen evrelemesi ise mevcut diğer evrelemelerin içerdiği dezavantajları gideren basit ve yinelenen bir yöntemdir. Önen evrelemesi, UP darlıklarda daha kolay ve daha güvenli bir takip ve zamanında etkin tedavi olanağı sağlamaktadır.

UP darlıklı çocuklarda, Önen-1 ve Önen-2 hidronefrozların çoğu benign olup, renal fonksiyon kaybı olmadan kendiliğinden düzeldiği için invazif tetkiklere ve yakın takibe gerek yoktur. Bunlarda koruyucu antibiyotik ve sintigrafiye gerek yok, yalnızca üriner USG ile takip yeterlidir. Parankimin incelemeye başladığı (3-7 mm) Önen-3 hidronefrozların bir kısmında kötüleşme olup, cerrahi gerekebildiğinden USG ve sintigrafi ile yakın takip gerekir, koruyucu antibiyotik verilebilir. Renal parankimin ciddi azaldığı (<3 mm) Önen-4 hidronefrozlu çocuklarda kısa zamanda ciddi renal hasar riski yüksek olduğundan erken cerrahi tedavi daha güvenli olur.

**Anahtar kelimeler:** Çocuk, hidronefroz, üreteropelvik darlık, takip, Önen evrelemesi, konservatif tedavi, cerrahi tedavi, Önen kateteri

## Giriş

Gebelikte yapılan ultrasonografilerde en sık rastlanan üriner anomali %1-5 ile fetal hidronefrozlardır<sup>(1-3)</sup>.

**Alındığı tarih:** 11 Şubat 2016

**Kabul tarihi:** 15 Mart 2016

**Yazışma adresi:** Prof. Dr. Abdurrahman Önen, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Çocuk Ürolojisi Bilim Dalı Öğretim Üyesi, Diyarbakır

**e-mail:** aonenmd@gmail.com

## Abstract

### Uretero-pelvic junction obstruction

Although there are many studies in the literature, diagnostic evaluation, followup and optimal therapy of antenatal hydronephrosis is an ongoing challenge between different disciplines. Main discussion continues on indications for invasive diagnostics and surgery in infants with asymptomatic primary UPJ-type hydronephrosis. Due to the fact that the majority of UPJ-type hydronephrosis are temporary and physiologic, the vast majority of them resolve spontaneously without obstruction and renal damage. Therefore, many need only proper followup depending on the severity of hydronephrosis. However, a small number of neonatal UPJ type hydronephrosis persist and need prompt surgical correction do to renal damage.

AP diameter of renal pelvis, SFU hydronephrosis grading system and UTD classification have many disadvantages in determining the severity of hydronephrosis, and thus may cause unnecessary invasive diagnostics or even unnecessary surgery. On the other hand, Önen hydronephrosis grading system prevents the disadvantages of such grading systems; it is simple and safe for appropriate followup and timely prompt treatment of infants with severe obstructive UPJ type hydronephrosis.

The infant with Önen-1 and 2 UPJ type hydronephrosis neither need invasive evaluation nor surgical treatment or antibiotic due to their benign nature; all they need is followup with ultrasound alone. However, Önen-3 (renal parenchyme, 3-7 mm) patients need close followup including renal scan and antibiotic because more than one-third of such children need pyeloplasty during followup. On the other hand, Önen-4 (renal parenchyme, <3 mm) patients need surgical correction after a short followup and evaluation.

**Key words:** Children, hydronephrosis, ureteropelvic junction obstruction, follow-up, Önen grading system, conservative treatment, surgery, pyeloplasty, Önen catheter

Bunların büyük bir çoğunluğunda antenatal hidronefroz üriner sistemin yavaş maturasyonu sonucu gelişen geçici veya fizyolojik bir durumdur; klinik önemi yoktur ve çoğu gebeliğin sonuna doğru veya postnatal ilk 1 yıl içinden kendiliğinden kaybolur<sup>(2,4,5)</sup>. Literatürde çok sayıda çalışma bulunduğu halde, antenatal hidronefrozların (ANH) tanısal değerlendirilmesi, takibi ve optimal tedavisi hâlen bu alanda çalışan disiplinler arasında süregelen bir tartışma devam et-

mektedir. Ne yazık ki, bunların çoğunda prenatal ve postnatal dönemde gereksiz invazif tetkik ve takipler sık yapılmaktadır<sup>(5)</sup>. Hidronefroz derecesi ile en korele anomali üretero-pelvik (UP) darlığıdır. Hidronefroz şiddeti arttıkça UP darlık olma olasılığı artmaktadır; hafif hidronefrozların %7.7'sinde UP darlık saptanır iken, ciddi hidronefrozların %61'inde neden UP darlık olmaktadır<sup>(5)</sup>. Eskiden UP darlıklarının büyük bir çoğunluğu ameliyat edilirdi. Ancak, son çeyrek asırda prenatal ultrasonografinin yaygınlaşmasıyla çok sayıda asemptomatik hidronefrozlu yenidoğan görülmeye başlandı. Bu olguların takibe alınmasıyla çoğunda obstrüksiyon olmadığı ve kendiliğinden düzeldiği gözlemlendi. Bu da cerrahi tedavi gerekliliğinin sorgulanmasını beraberinde getirmiştir. Hidronefroz, temelde patolojik bir durum değildir. Özellikle yenidoğan ve bebeklerde obstrüksiyon sonucu değil, renal pelvis büyük oranda genişleyebildiğinden (kompliansı iyi) böbreği yüksek basınçtan ve hasardan koruyan yararlı bir uyum mekanizması olarak gelişir. Bu nedenle, obstrüksiyonsuz hidronefrozlarda cerrahi girişim gereksizdir. Ancak, gerçek obstrüksiyon nedeniyle gelişen hidronefrozlarda cerrahi girişim yararlı olup, böbreği korumaktadır.

Hidronefroz ve UP darlıklarının tedavisinde 2 önemli nokta vardır. Birincisi, renal hasar açısından risk altında olan ile hafif anatomik bozukluk olup, renal hasar riski olmayanları birbirinden ayırmak, ikincisi ise klinik olarak ciddi düzeydeki UP'ın tanınmasını maksimize ederken, çocuk ve aileyi ciddi kaygılandıran gereksiz invazif testlerin yapılmasını minimize etmektir<sup>(6)</sup>. UP darlıklarındaki temel sorunlar ve kaygılar; fizyopatolojik gelişimi, hastalığın tanısı ve gerekli tetkikler, UP darlığının ve hidronefrozun şiddeti, konservatif takip yaklaşımı, hidronefrozun kendiliğinden düzelme işaretleri/kriterleri, operasyon gerekenlerde ameliyat endikasyonları, zamanı ve nasıl bir ameliyat yapılacağı ile ameliyat sonrası takip yaklaşımıdır. Bu derlemede, tüm bu sorunları ve kaygıları azaltmaya yönelik net saptamalarda ve önerilerde bulunacağız.

## EPİDEMİYOLOJİ

Gebeliklerin %1-5'inde üriner sistem genişlemeleri yani hidronefroz görülür (1). UP bileşke, üriner sistemin en dar bölgesi ve dolayısıyla tıkanmanın en sık görüldüğü yerdir ve kabaca hidronefrozların yarısını UP darlıklar oluşturur. Prenatal tanı imkanlarının

artması sonucu, son zamanlarda UP darlık görülme sıklığı belirgin artmıştır. Erkeklerde ve sol tarafta daha sık görülür<sup>(5)</sup>. Küçük çocuklarda olguların %20-25'inde bilateral iken, büyük çocuklarda %5-10'u bilateral olabilir. Genellikle sporadiktir, ancak ailevi bir eğilimi vardır. Birden fazla kuşağı etkileyebilir.

Yakın geçmişte yapılan geniş bir seride, ilk postnatal ultrason bulgularına göre hidronefroz şiddeti bebeklerin %51.6'sında hafif (Önen-1), %30.8'inde orta (Önen-2) ve %9.2'sinde ciddi (Önen-3 ve 4) bulunmuştur<sup>(5)</sup>. Hidronefroz nedeni olarak, postnatal tanıya bakıldığında bebeklerin %52.2'sinde anlamlı bir patoloji saptanmamış, geçici ve fizyolojik hidronefroz olarak değerlendirilmiştir. Yalnızca olguların %47.8'inde gerçek bir üriner patoloji tanısı konmuştur<sup>(5)</sup>. Hidronefroz derecesi arttıkça gerçek üriner patoloji özellikle UP darlık olma olasılığı artmaktadır. İlk postnatal USG'de hidronefroz varlığı VUR tanısı ile korele bulunmamıştır<sup>(5)</sup>.

## ETİYOLOJİ ve SINIFLAMA

UP bileşkede çoğunda primer darlık (adinamik segment) veya aberan damara bağlı dış bası sonucu gelişebilir. Nedene göre takip ve tedavi farklıdır. Bu faktörler, UP bileşkede geçiş sorununa neden olarak fetal dönemden itibaren böbrekte değişikliklere yol açmaya başlar. Erişkin hidronefrozlarının aksine, yenidoğan UP darlıklarındaki hidronefrozun kendiliğinden düzeliş potansiyeli yüksektir. Bu da UP darlık etiyojisinde bazı geçici tıkanıklıkların yer aldığını düşündürmektedir.

### İntrensek (İçsel) nedenler

*Darlık (%80):* Fonksiyonel olarak peristaltizmi ve gevşemesi bozulmuş adinamik bir bölge ve anatomik olarak dar ve fibrotik bir segment UP bölgesinde kıvrılmaya ve drenaj sorunlarına neden olur.

*Kapakçık (valvler) ve polipler:* Çok enderdir. Fetal üreter mukoza kıvrımlarının kalıntılarıdır. Bu Östling kıvrımları genelde tıkaçıcı değildir ve bebeğin lineer büyümesi ile kaybolmaktadır.

### Ekstrensek (Dışsal) nedenler

*Aberan (aksesuar) damar (%10):* Fetal böbreklerin

pelvik bölgeden yükselme ve rotasyon süreci sırasında böbrek alt polüne giden damar üretere bası yapıp UP darlığına neden olmaktadır. Kronik bası sonucu bu segmentin iskemik, fibrotik ve sonuçta stenotik olabileceği düşünülmektedir. Büyük çocuklarda ve özellikle semptomatik UP darlıklarında daha sık görülmektedir.

**İnversiyon anomalileri (üreterin pelvise yüksek giriş yapması) (%7):** Üreter normalde pelvise en alt noktadan bağlıdır. UP darlıklarının bir kısmında üreter pelvise daha yukarıdan giriş yapar. Böylece, pelvis drenajı kısmen bozulur ve hidronefroz olur.

**Fibröz bantlar ve retroperitoneal yapışıklıklar (%3):** Pelvis ve proksimal üreter çevresinde fibrozis, semptomatik UP darlığı olan büyük çocuklarda görülür.

**Böbrek mobilitesi:** Kısmen mobil olan böbrek, diafram hareketleri ve yerçekimi nedeniyle lokalizasyonu değişebilmektedir. Bu nedenle, intermitan UP darlık oluşabileceği düşünülmüştür.

## FİZYOPATOLOJİ

Yenidoğan böbreği anatomik ve fonksiyonel olarak hızlı gelişim ve büyüme özellikleriyle erişkin böbreğinden çok farklıdır. Doğumda belirgin düzeyde yetersiz olan böbrek fonksiyonları, organın büyümesi ve damar yatağındaki direncin artmasıyla giderek düzelmektedir. Böbreği etkileyen 2 temel faktör vardır; birincisi renal pelvisin kompliyansı, diğer ise UP bileşkedeki darlığın derecesidir.

**Renal pelvisin kompliyansı:** Yenidoğan böbreği ve toplayıcı sistemi çok iyi bir uyum kapasitesine sahiptir. Hafif basınç değişikliklerinde bile renal pelvis belirgin genişleyebilir. Hidronefrotik renal pelviste oluşan biyolojik değişiklikler pelviste aşırı distansiyon ve basınç yükselmesini azaltacak şekilde pelvisin genişlemesini sağlar ve böbrek hasarını minimuma indirir. Bu olgularda böbrek normal kalabildiği gibi önce geçici, ancak sebat ederse kalıcı hasarlar da gelişebilir. Yenidoğan böbreğinin pelvisi, pelvis içi basıncı fazlaca yükselmeden büyük miktarda idrarı saklayabilme özelliğine sahiptir. Böylece, hidronefrozun böbreğe zarar verme riski azaltılmış olur (koruyucu mekanizma) <sup>(7)</sup>. Ancak, renal pelvisin intra-renal veya ekstra-renal olmasına göre bu uyum (kompliyans)

çok değişmektedir. Aynı derecede tıkanıklığa ve eşit idrar çıkışına sahip iki böbrekten ekstrarenal pelvise sahip olan böbrek basıncı daha uzun süre düşük tutabileceğinden parankimi de daha iyi korunur. Bu da intrarenal pelvisli böbreklerin neden daha çabuk bozulduğunu göstermektedir. İntra-renal hidronefrozlarda böbrek daha hızlı etkilenmekte, böbrek parankimi aşırı basınç altında hızla inceliyor zedelenmektedir. Renal pelvis kompliyansı kritik bir hacim ve kapasiteye ulaştığında pelvis aşırı gerilerek basınç belirgin bir şekilde artabilir ve kısmi UP darlıklarında bile süre uzadığı takdirde gelişmekte olan böbreklerde ciddi hasara neden olabilir.

**UP darlığın derecesi:** Hafif darlıklarda yalnızca pelvikalisijel dilatasyon olur. Ancak, darlık şiddetli ve uzun süreli olursa parankim hasarı ve renal fonksiyon azalması olur. Deneysel hayvan modellerinde, tıkanıklığın başlama zamanı, süresi ve ciddiyetine bağlı olarak çeşitli yanıtlar oluşabilir. UP darlık, gebeliğin ilk yarısında belirgin ise renal parankim etkilenerek hidronefroz ile beraber displazi gelişir ve glomerül sayısında azalma olur. Ancak, bu tıkanıklık gebeliğin ikinci yarısında belirginleşirse parankim etkilenmeden yalnızca hidronefroz gelişir <sup>(8)</sup>. Ciddi hidronefrozun sebat etmesi veya ilerlemesi UP bileşkedeki ciddi bir darlık olduğunu gösterir. Ciddi darlıkların zamanında giderilmemesi böbrek fonksiyonlarının bozulmasına neden olabilir.

## TANISAL DEĞERLENDİRME

Günümüzde, UP darlıklarının büyük çoğunluğu prenatal dönemde USG ile tanınmaktadır. Prenatal dönemde tanısı konamamış küçük çocuklarda, daha çok başka nedenlerle yapılan USG'lerde tesadüfen UP darlık tanısı konur. Bazen karında asemptomatik, düzgün kenarlı ve transillüminasyon veren yumuşak kistik kitle ile kendini gösterir. Nadiren büyük çocuklar, yan ağrısı veya karın ağrısı, bulantı, İYE ve böbrek taşı yakınmaları ile başvuru olabilir <sup>(9)</sup>.

Prenatal hidronefroz tanısı olan yenidoğanlarda bebek doğduktan sonraki hedef, postnatal çalışmalarla hidronefrozun nedenini (Tablo 2) saptamak, UP darlık tanısı konan olgularda ciddi bir darlığın olup olmadığının ortaya konulması ve varsa cerrahi tedaviyle giderilmesi veya hangi bebeklerin güvenle izlenebileceğine karar verilmesidir. Hafif prenatal hid-

ronefrozların yalnızca %12'sinde postnatal dönemde gerçek bir üriner patoloji saptanırken, ciddi prenatal hidronefroz olanlarda bu oran %88 bulunmuştur <sup>(2)</sup>. Postnatal tetkik kararı hem hekimler hem de aileler açısından zordur. Radyolojik testlerin çoğu pahalı, invazif, radyasyon yayıp ailede ciddi anksiyeteye neden olmaktadır <sup>(10)</sup>. Bu nedenle, hidronefrozlu bebeklerde invazif tetkiklerin tümünü rutin çekmek yerine pre ve postnatal bulgulara göre daha spesifik bir protokol geliştirilmelidir. Elimizde tıkanıklığı tam olarak ortaya koyabilecek ve tıkanıklığın böbrek fonksiyonlarını bozma potansiyelini ölçecek iyi bir test ne yazık ki henüz yoktur. Pek çok hidronefrotik böbrek zamanla kendiliğinden düzeldiği için hidronefrozun varlığı ve/veya hafif fonksiyon azalması tıkanıklık varlığını kesin gösteren parametreler değildir. Ancak, periyodik bir takip ile zamanla böbrek üzerindeki etkilerine (hidronefroz derecesi ve fonksiyon durumu) göre klinik olarak tıkanıklık tanısı konabilir. Tedavi edilmediğinde böbrek hasarı yapacak kadar idrar akımında engelleme yapan herhangi bir durum obstrüksiyon olarak tanımlanabilir <sup>(11,12)</sup>. Hangi bebeklerde gerçekten invazif radyolojik testlerin gerektiği konusu çok tartışmalıdır <sup>(6)</sup>. Pek çok merkezde deneyim eksikliği ve aşırı kaygılar nedeniyle tanısız değerlendirme abartılmakta ve gereksiz invazif tetkikler yapılmaktadır.

**Tablo 2. Klinik olarak anlamlı neonatal üriner yolak genişlemelerinde (hidronefrozda) ayırıcı tanı <sup>(1,9,13-16)</sup>.**

Hidronefroz nedeni	Sıklığı (%)
Üretero-pelvik bileşke darlığı (UPD)	50-60
Veziko-üreteral reflü (VUR)	15
Multistikistik displastik böbrek	5
Üretero-vezikal bileşke darlığı (UVD)	5-10
Mesane çıkış tıkanıklığı (çoğu PUV)	1-5
Üreterosel, Çift sistem, Ektopik ureter	1-5
Diğerleri:	Çok nadir
Prune Belly Sendromu	
Kistik böbrek	
Konjenital Üreter striktürü	
Megalouretra	

Hidronefroz saptanan çocuklarda tanısız değerlendirme için çoğunlukla 3 yaklaşımdan biri tercih edilmektedir. Birincisi, detaylı üriner USG, ikincisi USG ile beraber renal sintigrafi, üçüncüsü ise USG, sintigrafi ve işeme sistoüretrografisi (İSUG)'dir. Günümüzde, modern çocuk ürolojisi yaklaşımında bilgisayarlı tomografi, MR ürografi, intravenöz ürografi, Whitaker testi ve biyokimyasal belirteçler UP darlıklarının çok

büyük çoğunluğunda gereksiz invazif testler olarak kabul edilmektedir.

### Üriner ultrasonografi (USG)

Prenatal hidronefroz şüphesi veya tanısı olan çocuklarda postnatal dönemde üriner sistemi değerlendirmede mevcut en iyi yöntem üriner USG'dir <sup>(1,5,6,13-17)</sup>. Bu nedenle, hidronefroz tanısı ve takibinde en sık yararlanılan altın standart tetkiktir. Radyasyon yaymayan, invazif olmayan, ucuz, hızlı ve kolayca yaptırılabilen zararsız bir yöntemdir. Üriner USG'nin 2 önemli yararı vardır: Birincisi, hidronefroz şiddetini çok iyi belirler, ikincisi diğer tetkiklerin yapılma gerekliliğini ve yapılma zamanını belirler <sup>(2,5,13-15,17)</sup>.

İdeali UP darlıklı çocuğu takip ve tedavi eden hekimin kendisinin USG'yi yapmasıdır, böylece aynı hastanın tüm USG'leri sırasında üstün körü tanıma ile de hastanın böbreğindeki küçük değişimleri dahi fark etmek olası olur. USG raporlarının büyük bir çoğunluğunda (%90) üriner sistemin tümü konusunda eksik veya yanlış bilgiler mevcuttur. Gereksiz çekilen renal sintigrafi ve İSUG'ların çoğunun asıl nedeni USG raporlarındaki yanlış veya eksik bilgilenmedir. Bu nedenle, eğer USG'yi kendimiz yapamıyorsak kesinlikle her iki böbrek ve mesane resimlerini görerek değerlendirme yapmalıyız ve asla USG raporuna göre karar vermemeliyiz. Hidronefroz konusunda USG stetoskopumuz olmalıdır. Ayrıca, yalnızca bir USG'a göre de bir hastayı değerlendirmek ve tanı koymak çok yanıltıcı olur. Hidronefrozun şiddetine göre sıklığı değişen zaman aralıklarında periyodik olarak USG yapılmalıdır. Periyodik USG kontrollerinde hidronefroz artışı genelde ciddi tıkanıklığı gösterirken, hidronefrozda azalma ise tersini gösterir.

Üriner USG, böbrek boyutlarını, parankim kalınlığını ve görünümünü (ekojenite, kortikomeduller ayırım, kist), hidronefrozun varlığını ve derecesini (UP darlığının şiddetini), tıkanıklığın yerini, ureter dilatasyonunu, mesane durumunu ve duvar kalınlığını, karşı böbreğin anatomisini ve büyümesini (gelişimini) ve ek anomali varlığını göstermede çok yararlıdır <sup>(1,6,13-15)</sup>. Üriner USG'de mesane ve ureterler normal görülürken yalnızca hidronefrozun varlığı UP darlığı düşündürür. Bu izole hidronefrozun şiddeti arttıkça UP darlık olma olasılığı da artmaktadır.

Antenatal hidronefroz tanılı hastaların dörtte birinde postnatal ilk ultrasonda üriner sistem normal görülebilir<sup>(18)</sup>. Postnatal erken dönemde fizyolojik oligüri sonucu geçici dehidratasyon ve ardından başlayan poliüri nedeniyle postnatal ilk günlerde USG yapılırsa özellikle hafif hidronefrozlar saptanamayabilir veya hidronefroz derecesi gerçekte olduğundan daha hafif görülebilir. Bu nedenle, genellikle doğumdan 1 hafta sonra emzirmeyi takiben, mesane dolu ve boş iken ilk üriner USG yapılması daha uygun bir yaklaşımdır. Ancak, prenatal dönemdeki takiplerde ciddi hidroüreteronefroz, mesane duvar kalınlaşması gibi PUV'i düşündüren bulgular mevcut ise USG daha erken yapılmalıdır. Bunun dışında, prenatal takiplerde mesane ve üreterler normal olup, yalnızca hafif hidronefroz var ise hastaya doğumdan bir ay sonra da ilk USG yapılabilir.

UP darlıklardaki tedavinin en önemli amacı ve hedefi renal hasarı önlemek veya minimize etmek olduğu için renal fonksiyon azalmadan hidronefrozun belirgin artışını (kötüleştirmesini) gösterebilmek ve bu şekilde obstrüksiyon olduğu belirlenen çocuklarda renal hasarı önlemek için ameliyat edilmesini sağlamaktır. Etkin tedavi için tüm hastalarda renal fonksiyonun azalmasını beklemenin gecikmeye ve hasarın kalıcı hâle gelmesine ve başarılı cerrahi sonrası dahi renal fonksiyonun düzelenmemesine neden olacağını düşünüyoruz. Detaylı ve dikkatli yapılan bir üriner USG'de doğru belirlenen Önen evrelemesi ile çoğu hastada bu durum kolaylıkla belirlenebilir.

### Renal sintigrafiler

UP darlıklı bir böbreğin takip ve tedavisinde temel amaç, böbrek fonksiyonunun korunması olduğundan ciddi olguların takibinde ve cerrahi tedavi kararında renal sintigrafi önemlidir. Sintigrafi yapılma zamanı hidronefrozun şiddetine ve bebeğin doğum yaşına göre değişir. Term bebekte Önen-3 hidronefrozda genellikle 1 aylık iken yapılması uygundur<sup>(19)</sup>. Önen-4 gibi ağır hidronefroz varlığında 2-3 haftalık, prematüre çocuklarda ise 6 haftalık iken yapılması daha uygun olabilir.

Her ne kadar sintigrafilerin çocuklardaki yapılışı ile ilgili önemli gelişmeler olduysa da pratik yaşamda pek çok nükleer tıp uzmanı kendi klasik alışkanlığını değiştirip güncellenen yeni uygulamalar konusunda

istekli olmamaktadır<sup>(23)</sup>. Diğer önemli bir sorun ise daha idealize edilmiş teknik yaklaşımlar için gama kameraların çoğunda gerekli güncellikte programların olmamasıdır<sup>(23)</sup>. Bu yetersiz hekim isteği, teknik yetersizlikler ve yanlışlar nedeniyle yanılma oranı artarken güvenilirliği giderek azalmaktadır<sup>(23)</sup>. Ölçüm alanının doğru çizilmesi, fonksiyonu hesaplamada birden fazla yaklaşımın kullanılması, fonksiyon ölçümü için yeterli zamanın seçilmesi ve işleme sonrası görüntüler için yeterli işlemin yapılması split fonksiyon ve drenaj eğrisinin güvenilirliğini artırır<sup>(23)</sup>. Ayrıca, kortikal drenajın belirgin gecikmesi ve kollektör sistemde aktivitenin geç görülmesi yani parankim transit zamanının ileri derecede gecikmesi böbrek hasarı geliştiğini gösteren çok önemli bir parametre olabilir<sup>(23)</sup>. Ancak, hangi hidronefrotik böbreğin ameliyat olmazsa ciddi hasara uğrayacağını ve ayrıca hangi böbreğin azalan fonksiyonunun ameliyat ile düzelebileceğini mevcut hiçbir sintigrafi ne yazık ki belirleyememektedir<sup>(23)</sup>. Sintigrafilerin major bir eksikliği de renal pelvis boyutu ve büyüklüğüne göre sürekli uygun tutarlı şekilde yinelenen çalışmalar sağlamada yetersiz olmasıdır<sup>(23)</sup>. Bunun için çok merkezli, prospektif, pilot çalışmalara gereksinim vardır. Böbrek parankimindeki hasarın düzeyi çoğunlukla renal pelvis içi şişme ve gerilme ile böbrek parankimine yansıyan ve uygulanan basınç arasındaki ilişkiye bağlıdır; büyük ekstrarenal pelvisi olan böbreklerde parankim bozulma riski daha az ve düzelebilmektedir, çünkü bunlarda basınç böbrek dışındaki renal pelvis'e dağılıp yayılmış oluyor<sup>(23)</sup>. Ciddi hidronefrozlarda renal hasar gelişim riskini daha iyi belirlemek için sintigrafilerde glomerül düzeyine kadar parankim içi basıncı ölçen bir parametre geliştirilmesi gerekir. Günümüzde, renal fonksiyon belirgin azalıyorsa obstrüksiyon varlığı düşünülür ve bu nedenle de cerrahi tedavi gerekir. Ancak, sintigrafi böbrek fonksiyonlarını hücresel seviyede tam olarak temsil etmemektedir. Bu nedenle, UP bileşkede tıkanıklığı gösterecek daha hassas parametrelere gereksinim vardır.

### Dinamik renal sintigrafi (Diüretikli renogramlar) (MAG-3, DTPA, EC)

MAG-3, tubuler sekresyonla atılır. Özellikle ilk 6 aylık bebeklerde ve böbrek yetmezliği olan çocuklarda MAG-3 daha çok tercih edilmektedir. DTPA, glomerüler filtrasyonla atılır ve indirek olarak GFR ölçümünü sağlar.

Diüretikli renogram, diferansiyel renal fonksiyonu belirleme açısından yararlıdır. Tek taraflı olgularda daha yararlıdır, bilateral ciddi olgularda doğru değerlendirme zordur ve bunlarda diferansiyel ölçümler belirleyici değildir. Karşı taraftaki normal böbrekte belirgin kompensatuar hipertrofi gelişmesi hidronefrotik tarafta fonksiyonun genellikle %15 civarına düştüğüne işaret eder. Stock ve ark.'ları<sup>(20)</sup> tarafından yapılan bir çalışmada, renal fonksiyonu %35'in altına düşen olgularda böbrek histolojik yapısının bozulduğu ve bunlarda cerrahi sonrası renal fonksiyonda düzelme olmadığı belirtilmiştir. Diferansiyel renal fonksiyonda %5-10 oranında hata payı olabilmektedir. Diferansiyel fonksiyonun cerrahi kararı için kaç olması gerektiği konusunda farklı görüşler vardır. Bizim için bu değer tek taraflı olgularda %30, bilateral olgularda ise %35'tir.

Diüretikli renogram ile değerlendirilen ikinci parametre idrarın renal pelvisten drenaj süresidir (temizlenme yarı-ömrü, T1/2). Drenajın iyi olması obstrüksiyonun olmadığına işaret eder. Ancak, yapılan geniş çalışmalar, 3-4 yaşından küçük çocuklarda diüretikli renogramın böbreğin drenaj fonksiyonunu göstermede ciddi yanılabilirliğini göstermiştir<sup>(7,12-14,17,21-23)</sup>. Radyoaktif maddenin genişlemiş yenidoğan böbreğini beklenenden daha yavaş terk etmesi normaldir. Yarılanma ömründeki gecikmenin nedeni renal pelvisin yüksek kompliansı, hidronefroz nedeniyle pelvisin orantısız büyüklüğü, aşırı dilate olmuş pelvisin kontraksiyonu ve peristaltizminin yetersiz olması ve diüretiğe bağlı olarak renal pelvise gelen idrar miktarının kısa sürede belirgin artışıdır. Aslında, bu küçük çocuklarda radyoizotop düzeyi iki kez seyreltilmiş oluyor. Önce dilate olmuş pelviste zaten bol miktarda var olan idrara ilk izotoplar karışır, ikincisi kandan ve böbrekten izotop tamamen temizlendikten sonra yapılan diüretiği takiben izotopsuz idrarın böbrekten pelvise akmasıyla yine dilüe olur<sup>(23)</sup>. Renal pelvis büyüdükçe dilüsyon artışına bağlı olarak pelvisi terkeden idrardaki izotop azalacağı için drenaj belirgin zaman alacaktır. Bu çift dilüsyonun sonucunda renal pelvisten her boşalan idrar bolusu içinde az miktarda izotop bulunmuş oluyor. Böylece izotopların renal pelvisi terk etmesi doğal olarak çok zaman almaktadır. Ancak, pekçok kişi bunu yanlışlıkla obstrüksiyon olarak değerlendirmektedir. Ayrıca, hastanın pozisyonu ve hidrasyon durumu da böbrek boşalmasını etkiler. Bu nedenle, küçük çocuklardaki hidronefrozda

yarılanma ömrü obstrüksiyon tanısı koymada yanıltıcıdır. Drenajın olmaması asla cerrahi endikasyon olmamalıdır. Ancak, hiç drenajın olmaması ciddi üriner staza bağlı enfeksiyon riskinin yüksek olabileceğini ve dolayısıyla koruyucu antibiyotiğin bunlarda yararlı olabileceğine işaret edebilir<sup>(24,25)</sup>. Bunun yanında, 4 yaşından büyük çocuklarda genelde yan ağrısıyla kendini gösteren UP darlıklarda drenaj eğrisi obstrüksiyon tanısı koymada daha doğru fikir vermektedir. Çünkü renal pelvis hacmi, pelvis kompliansı ve dilüsyon etkisi bu yaştan sonra genellikle azalır<sup>(23)</sup>.

### **Statik renal sintigrafi (DMSA)**

Renal korteks çok iyi görüntülenir. UP darlıklarda fonksiyone renal doku morfolojisini ve split renal fonksiyonu göstermede diüretikli renogramlardan belirgin daha iyi olduğunu belirten yazarların yanında, sintigrafi çekilme endikasyonu olan çocuklarda ciddi hidronefroz nedeniyle fonksiyone tubuler kitledeki aktivite ile toplayıcı sistemde biriken izotopun üstüste görüntüsü sonucu split fonksiyon gerçekte olduğundan daha yüksek çıkmaktadır<sup>(23)</sup>. Ayrıca, özellikle bilateral ciddi olgularda yanılma riski nispeten daha da yüksektir. Bu olgularda simetrik split fonksiyon varsa eşit renal hasar anlamına gelebilir<sup>(23)</sup>. Bir böbrekte fonksiyon diğerinden az olsa bile fonksiyonu yüksek olan böbrek de hasarlanmış olabilir, ancak fonksiyonun az görüldüğü böbreğin daha kötü olduğu anlamına gelir<sup>(23)</sup>. Bunlarda salt single böbrek fonksiyonu ölçülmelidir<sup>(23)</sup>. Bilateral olgularda Önen fonksiyon evrelemesi temelinde her iki böbreğin fonksiyonu arasındaki fark kullanılarak da renal fonksiyon değerlendirilebilir.

Sintigrafi tipinin seçilmesinde çocuğun yaşı, hidronefroz derecesi ve bilateral ciddi hidronefroz olup olmaması etkilidir. İlk 6 aylık bebeklerde obstrüktif bir hidronefroz değerlendirilecek ise MAG3 öncelikli tercih edilebilir. Buna karşılık, bilateral ciddi obstrüktif hidronefroz düşünülen ve özellikle de 6 aydan büyük çocuklarda GFR ölçümü açısından DTPA öncelikli tercih edilebilir. Ancak, hidronefrozlu bazı çocuklarda DMSA daha güvenilir bilgi verebilir.

Oldukça invazif bir test olan sintigrafi hiçbir hastada obstrüksiyon tanısı koydurmaz. Böbrekle ilgili anatomik bilgi vermez. Renal sintigrafi çekimi için 40 dk. immobilizasyon, üretral kateterizasyon, hidrasyon ve

ilaç enjeksiyonu için damar yolu gerekir. Çocuklardaki hareketlilik (hareketsiz duramama), hidronefroz derecesi, bilateralite, işlem esnasında mesanenin drenajda olmaması (sonda takılmaması) nedeniyle sintigrafilerin yanılma oranı çok yüksektir (%15-30) (2). Ayrıca, hafif UP darlığına bağlı grade-1,2 hidronefrozlu olguların hemen tamamı renal fonksiyon kaybı olmadan konservatif yaklaşımla kendiliğinden düzelmektedir. Erickson ve ark.'ları (26), SFU-3 yani Önen-2 hidronefrozlu hiçbir çocukta renal fonksiyonun azalmadığını tespit etmiştir. Ayrıca, Dhillon'un randomize kontrollü çalışmasında konservatif takip edilen hastaların yalnızca %17'sinde renal fonksiyonda azalma (<%40) olmuştur (27). Bu nedenle, tüm UP darlıklarda rutin olarak sintigrafi kullanılmamalı, gereksiz uygulanmamalı ve sık yinelenmemelidir (1,2,13,14,28). Sibai ve ark.'ları (29), segmental parankim incilmesi olan yani Önen-3 olgularının %24'ünde renal fonksiyon azalması (<%40) belirlerken, diffüz parankim azalması yani Önen-4 olgularının %66'sında renal fonksiyonu düşük bulmuşlardır. Sintigrafi çekimi için kesin endikasyon parankim azaldığı grade-3,4 hidronefrozlar olmalıdır (1,2,28,30,31).

Postoperatif dönemde her hastaya rutin sintigrafi yapılması da tartışmalıdır. Preoperatif dönemde fonksiyonu %40'ın üzerinde, atrofisi olmayan, karşı tarafta kompensatuar hipertrofisi olmayan, postop hidronefroz hızla gerileyen hastalarda postoperatif dönemde rutin kontrol sintigrafisi çekilmesinin gerekli olmadığını düşünüyoruz (30,31). Ancak, preoperatif dönemde fonksiyonu düşmüş olgularda veya postoperatif dönemde komplikasyon (İYE, ciddi hidronefrozun sebat etmesi) gelişmesi durumunda sintigrafi endikasyonu vardır. Başarılı bir pyeloplasti sonrasında renal hasar ve fonksiyonun düzelmesi yaklaşık bir yıl sürebilmektedir (23). Bu nedenle, postoperatif dönemde sintigrafi yenilenecek ise kabaca 1 yıl sonra yapılması uygun olur. Ancak, USG'de ciddi hidronefrozun sebat etmesi veya İYE gibi durumlarda daha erken yapılabilir.

### İşeme sisto-üretrografisi (İSUG)

Bazı yazarlar, hidronefroz derecesi ne olursa olsun, reflüyü ekarte etmek için İSUG çekilmesi gerektiğini savunur (32). Halbuki, Şencan ve ark.'ları (33), Önen-1 veya SFU-1 ve 2 hidronefrozlu çocukların yalnızca %3'ünde VUR saptamışlardır. Özellikle hidronefroz

arttıkça VUR olma riski azalmaktadır (5,34). Antenatal tanıli hidronefrozlu bebeklerin tümünde postnatal dönemde oldukça invazif bir işlem olan İSUG'un rutin çekilmesi gibi çok agresif bir yaklaşım yerine her olguyu ayrı değerlendirmek gerekir (1,5,13-15,17,22). Ayrıca, evre-3 ve üzerindeki VUR'lu hastaların çok az bir kısmında hidronefrozun görülemez olmasına rağmen, hemen tamamında dolu mesanede reflüye bağlı olarak distal üreter az da olsa dilate olur. Dolu mesanede dilate distal üreter görülmesi İSUG çekilmesini gerektirir. Ancak, dolu mesanede distal üreteri genişlemeyen çocuklarda yalnızca hidronefroz olması nedeniyle rutin İSUG çekilmesini önermiyoruz. Düşük düzey reflüye bağlı gelişen hafif hidronefrozlar postnatal dönemde görülemeyebilir (35,36). Ayrıca, antenatal hidronefroz ve VUR olan bebeklerde İYE gelişme riski %10 gibi düşük düzeyde bulunduğu için antenatal izole hidronefrozlarda İYE gelişmediği sürece İSUG önermeyen yazarlar da vardır (37).

İYE, radyasyon ve üretra yaralanması gibi önemli riskler nedeniyle İSUG oldukça invazif bir tetkiktir. Çoğu optimal şartlarda ve standart çekilmemektedir. Kesinlikle işeme grafisi olmalıdır, yoksa pekçok bulgu gözden kaçır; işeme sırasında mesane basıncı ciddi yükseldiğinden mesane divertikülü ve aktif reflüler bu sırada belirgin hâle gelir. Üretra anatomisi (PUV vb.) ancak işeme grafisi ile tanınabilmektedir. Ayrıca, dolu mesanede üreter dilatasyonu yapmayan VUR genellikle hafiftir ve hafif VUR'un gerçek önemi ve tedavi gerekliliği tam bilinmemektedir. Tüm bu nedenlerle, detaylı üriner USG'de yalnızca izole hidronefroz olan tüm çocuklarda rutin İSUG çekilmemelidir. Yalnızca İYE veya USG'de alt üriner sistem patolojisi şüphesi olan olgularda İSUG çekilmesi daha uygun olabilir (Tablo 3'te) (6,13-15,17,37,38).

**Tablo 3. Prenatal hidronefrozlu yenidoğanlarda İSUG endikasyonları.**

#### Klinik bulgular:

- İYE
- İşeme sorunu (zorluğu)

#### Üriner USG bulguları:

- Mesanede patolojik bulgu (trabekülasyon, duvar kalınlaşması, üreterosele, divertikül, posterior üretra genişlemesi vb.)
- Distal üreter dilatasyonu
- Küçük böbrek
- Ekojenitesi artmış böbrek

İSUG'un çekilme zamanı tartışmalı olsa da özellikle mesane çıkış tıkanıklığı bulgusu veya bilateral hidronefroz olan olgularda erken neonatal dönemde (ilk hafta) çekilmesi gerekirken, hafif hidronefroz olan sağlıklı çocuklarda İSUG çekilecekse daha elektif şartlarda (1 aylık) çekilmesi uygundur <sup>(6,17)</sup>.

### **Diğer tetkikler**

Hiçbiri obstrüksiyon tanısı koydurmaz. İVU, BT ve MR güzel görüntü verir, ancak patolojiyi daha abartılı gösterir. Hepsi invazif tetkiklerdir. BT ve İVU ciddi radyasyon verir. MR bebeklerde genel anestezi gerektirir. Oysa, USG her türlü detaylı üriner anatomik bilgiyi non-invazif olarak sağlamaktadır.

*Intravenöz Ürografi-Pyelografi (İVÜ-İVP):* Yenidoğan ve bebeklerde, immatürite nedeniyle böbreklerin konsantrasyon kapasitesindeki yetersizlik ve görüntü kalitesini bozan bağırsak gazlarından dolayı özellikle ilk yaş içinde İVP uygun bir tanısal inceleme yöntemi değildir. Ayrıca, diferansiyel renal fonksiyon ve hidronefrozun derecesi dolayısıyla tıkanıklığın şiddeti hakkında yeterli bilgi vermemektedir. Diğer önemli dezavantajları, radyasyon, böbreklerin önündeki gaz ve dışkıının azaltılması için barsak boşaltımına gereksinim duyulması, serum kreatinin düzeyinin normal olmasının istenmesi, verilen radyo-opak maddenin olası nefrotoksik etkisi ve yüksek ozmolalite nedeniyle ozmotik diürece veya allerjik reaksiyona neden olabilmesidir. Tüm bu nedenlerden dolayı, UP darlıklarının tanı ve takibinde İVP'nin günümüzde yeri yoktur.

*Bilgisayarlı tomografi:* İyi çekilmiş kontrastlı BT, UP darlığının nedeni olarak aberan damarı gösterebilir. Özellikle endoskopik girişim düşünülen olgularda aberan damar varlığını veya yokluğunu göstermede yararlı olabilir. Ancak, ciddi radyasyon yayması nedeniyle UP darlıklarda asla rutin kullanılmamalıdır.

*Magnetik rezonans ürografi:* Kontrastlı MR ürografi, hem anatomi hem de fonksiyon hakkında bilgi verir. Ancak, renal sintigrafiler gibi MR da obstrüksiyon tanısı koydurmaz <sup>(23)</sup>. GFR'nin tam doğru ölçümü de şuanki doğal olarak olası değildir. Ayrıca, takipte periyodik çekim gerektiren UP darlıklı küçük çocuklarda anestezi gerektiren invazif bir yöntemdir <sup>(23)</sup>. Bu nedenle, mevcut şekliyle UP darlık tanısında rutin yeri yoktur.

*Doppler ultrasonografi:* Hidronefrotik böbreklerde rezistiv indeks (RI) yüksek bulunmaktadır. Ancak, 1 yaşından küçük normal çocuklarda özellikle yenidoğanlarda fizyolojik olarak yüksek ve çok değişkendir. RI değeri ile hidronefroz şiddeti arasında bir korelasyon da yoktur. Klinik pratikte etkinliği ve anlamlı yararı olmayan invazif bir test olduğu için günümüzde UP darlıklarının tanısında kullanılmamaktadır.

*Whitaker testi:* Anestezi altında perkütan yolla renal pelvise ve ayrıca mesaneye kateter yerleştirilir. Renal pelvis içine 10 ml/dk. hızıyla sıvı verilirken, mesane ve pelvis içindeki basınç değişiklikleri incelenir. Bu testin hem etkinliği yok hem de pek çok dezavantajı vardır. Anestezi gerektiren ve fizyolojik olmayan invazif bir yöntem olduğundan günümüzde kullanılmamaktadır.

*Biyokimyasal ve moleküler parametreler (Üriner renal stres faktörleri):* Tubuler fonksiyonlar bozulduğunda idrarla atılan N-acetyl-D-glucosaminidase (NAG) ve  $\beta$ 2-mikroglobulin miktarı artmakta ve tıkanıklığın giderilmesiyle yine idrar atımları normale dönmektedir. Ancak, tüm hidronefrozlarda, diğer böbrek hastalıklarında ve hatta nefron immatüritesi nedeniyle normal yenidoğanlarda da idrar seviyesi yüksek çıkabilir. Bu nedenle spesifik değildir. Benzer şekilde, UP darlıklı hastaların idrarında TGF-b miktarı yüksek bulunmuştur. Ayrıca, cerrahi olarak tedavi edilen UP darlıklı çocukların ve diferansiyel renal fonksiyonu düşük olan çocukların idrarında anjiyotensinojen düzeyi ciddi düzeyde yüksek bulunmuştur <sup>(39)</sup>. Ancak, UP darlıklardaki tıkanıklığın şiddetini göstermede ve dolayısıyla cerrahi tedavi endikasyonunu koymada bu maddelerin günümüzde henüz ciddi bir etkinliği görülememiştir. İleride takip için yararlı olabilir.

*Retrograd üretero-pyelografi:* Genel anestezi altında sistoskopik olarak üretere kateter yerleştirilip buradan kontrast madde verilerek floroskopi eşliğinde çekilir. Yapılan tüm tanısal testlere rağmen, hâlen şüpheli olgularda ve özellikle üreter alt uç darlığı şüphesi devam eden olguların UP darlıkla ayırıcı tanısında ameliyatın başlangıcında pyeloplasti kesisinden önce retrograd pyelografi yapılması tanıyı kesinleştirir. Bunun dışında UP darlık tanısı konmuş çocuklarda rutin çekilmesine gerek yoktur. Genel anestezi, sistoskopi ve radyasyon nedeniyle invaziftir.



## ÜRETEROPELVİK DARLIK (HİDRONEFROZ) ŞİDDETİ

Günümüzde, UP darlığın şiddetini belirlemede büyük oranda USG'de saptanan hidronefroz düzeyi ve kısmen böbrek sintigrafisinde saptanan renal fonksiyon kullanılmaktadır. Hidronefroz şiddetinin doğru belirlenmesi zamanında, etkin tedavi ve uygun takip için en önemli anahtar parametredir. Ancak, UP darlık şiddetini doğru saptamada ve hangi böbreklerin cerrahiden yarar göreceğini net belirlemede mevcut tanısal testlerin çoğu tam güvenli değildir <sup>(1)</sup>.

### Anatomik Hidronefroz Evrelemeleri

Hidronefroz evrelemelerinin çoğu hâlen büyük oranda subjektif kriterlere dayanmaktadır <sup>(1,6,16)</sup>. Ayrıca, bu grup hastaları takip eden değişik disiplinler ve branşlar arasında tam bir ortaklaşma halen bulunmamaktadır <sup>(40)</sup>. Literatürde, hidronefroz derecesini belirlemede USG temelinde sık kullanılan yöntemlerden biri SFU hidronefroz derecelendirme sistemi, diğeri ise renal pelvis ön-arka (AP) çapı ölçümleridir <sup>(27,40-44)</sup>. Ayrıca, radyologların kullandığı ve Avrupa Çocuk Radyolojisi Derneği tarafından geliştirilen bir hidronefroz derecelendirmesi mevcuttur <sup>(16)</sup>. Bu, aslında SFU'dan alıntılanmış hafif bir modifikasyonudur. Yakın geçmişte multidisipliner konsensusla UTD klasifikasyonu adında yeni bir hidronefroz evrelemesi geliştirilmiştir <sup>(1)</sup>. Bu, SFU ve AP çapı ölçümünden daha etkin bir klasifikasyon gibi görünmektedir. Ancak, bu yöntemlerin hiçbiri bu grup hastaların hepsi için altın standart metotlar değildir. Çünkü tüm bu yaklaşımlar bazı olgularda hidronefroz düzeyini doğru belirlemede, dolayısıyla cerrahide gecikmeye bağlı kalıcı böbrek hasarına veya gereksiz cerrahilere yöneltecek kadar ciddi yanılgılara neden olabilmektedir. Önen hidronefroz anatomik evrelemesi yukarıdaki evrelemelerin dezavantajlarını gidermiş ve daha yüksek güvenilirlikte takip ve tedavi olanağı sağlamıştır <sup>(13,14)</sup>. Bu nedenle, dünyadaki kullanımı ve popülaritesi giderek artmaya başlamıştır <sup>(1,45)</sup>.

Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın UP darlığa bağlı hidronefroz şiddetinin belirlenmesinde AP çapı ve pelvikalisijel dilatasyon tek başına yeterli değildir. Özellikle invazif sintigrafi, koruyucu antibiyotik ve cerrahi tedavi gerekliliğini ve klinik prognozu göstermede en önemli kritik parametre olarak kesinlikle

USG'de renal parankim kalitesi (kalınlığı ve görünümü) değerlendirilmelidir.

### AP çapı

Hem prenatal hem de postnatal dönem için kullanılmakta olan AP çapı ölçümü ve ölçüm yerleri çok tartışmalıdır. Farklı branştaki hekimler arasında AP çapı ölçümü tam standardize değildir, değerlendiren hekime göre ciddi farklılık göstermekte ve ancak %64 oranında konsensus vardır <sup>(44)</sup>. Bazı radyologlar en geniş noktadan AP çapı ölçerken diğer bazıları vertikal çapı baz almaktadır. Ekstrarenal pelvis çapının dikkate alınması yüksek çıkacak ölçüm değeri nedeniyle UP darlık şiddeti olduğundan daha yüksek kabul edilebilmektedir <sup>(13,44)</sup>. AP çapı ölçümü ideal değildir, çünkü dinamiktir; pre ve postnatal yaşa, maternal-fetal ve neonatal hidrasyon durumuna, mesane doluböş olmasına ve ölçüldüğü pozisyona (supin veya pron) göre büyük farklılıklar gösterebilmektedir <sup>(2,44,46)</sup>. Ayrıca, tek başına AP çapı ölçümü temelinde hidronefroz şiddetinin sınıflandırılması renal parankim bütünlüğü, toplayıcı sistem içindeki gerginlik ve anormal renal morfolojinin (kortikomeduller ayırım gibi) varlığı gibi anahtar prediktif faktörleri hesaba katmamak anlamına gelir (13,44). Bunun yanında, intra- ve ekstrarenal pelviste AP çapı ile hidronefroz şiddeti arasında ciddi uyumsuzluk vardır. Renal pelvisin intrarenal veya ekstrarenal olmasına göre AP çapı çok farklı hidronefroz derecelerine işaret edebilir. Ekstrarenal pelvisli böbreklerde AP çapı büyük olsa dahi hidronefroz hafif olabilir. Buna karşılık, intrarenal pelvisli böbreklerde AP çapı küçük olsa dahi parankim incilmesi ve ciddi hidronefroz olabilir. Bu nedenle, AP çapı ölçümü UP darlık şiddetini doğru belirlememektedir.

### SFU evrelemesi

Bu evreleme sistemi, pelvikalisijel dilatasyon ve renal parankim kalınlığını değerlendirmektedir (Şekil 1) <sup>(43)</sup>. Bu yöntem yalnızca postnatal dönemdeki hidronefroz düzeyini belirlemek için geliştirilmiştir. Ancak, kantitatif ve subjektif özellikleri nedeniyle özellikle çocuk ürolojisi uzmanları dışında başta radyologlar olmak üzere diğer hekimler tarafından kullanımı yaygın değildir <sup>(6,10,16)</sup>. SFU'nun tüm evreleri USG yapan hekime ve değerlendiren hekime göre çok değişkenlik gösterdiğinden ciddi yanılgılara ne-

den olmaktadır.

- *SFU-1 ve SFU-2a*: Her iki evre de renal pelvis-teki dilatasyonun değişik düzeylerini gösterir. Bu nedenle, birbirinden ayırmak çok güçtür. Daha da önemlisi bu iki evrenin de takip, tedavi ve prognozları aynıdır; ikisi de renal fonksiyon kaybı olmadan kendiliğinden düzelir <sup>(1,13,45)</sup>.
- *SFU-2b ve SFU-3*: Her iki evre de kaliklerdeki dilatasyonun değişik düzeylerini gösterir. Bu nedenle, birbirinden ayırmak çok güçtür <sup>(13)</sup>.
- *SFU-3*: USG resim örneklerinde belirgin parankim incilmesi görüldüğü halde, açıklama metninde parankim normal deniyor. SFU-3'ün fotoları ile metin bilgisi çeliştiği için değerlendirmede ciddi yanlışlara neden olur.
- *SFU-4*: Önemli derecede farklı şiddetteki hidronefroz olgularını aynı evrede göstermektedir <sup>(13)</sup>. Örneğin, parankimi hafif incelmış (mesela 6 mm) ve fonksiyonu hafif azalmış (mesela >%35) hidronefroz ile kist halini almış ve parankimi ileri derecede incelmış (mesela <3 mm) ve çok ciddi renal fonksiyon kaybı (mesela <%20) olan hidronefroz aynı evreyi yani ikisi de SFU-4'ü tanımlamaktadır. Oysa bu iki örnekten ilki tamamen konservatif tedavi edilebilirken ikinci örnek hemen ameliyat edilmezse kalıcı renal hasar artıp renal atrofi gelişecektir.

### UTD klasifikasyonu

Pre ve/veya postnatal dönemde üriner sistemde saptanan 7 önemli ultrasonografik bulgunun bir arada toplanıp böbrek, üreter ve mesane üzerinde oluşturduğu üriner patoloji risk düzeyini belirlemek amacıyla, mevcut literatür temelinde, retrospektif olarak geliştirilmiş bir kalsifikasyondur <sup>(1,2)</sup>. Bu parametreler; renal pelvis AP çapı, kalisiyel dilatasyon, renal parankim, üreter dilatasyonu, mesane anormalliği (duvar kalınlığında artma, üreterosel, dilate posterior üretra) ve oligohidroamnios'dur.

Bu evrelemeye göre UTD-P1 aslında Önen-1 (SFU-1,2)'i, UTD-P2 Önen-2 (SFU-3)'yi ve UTD-P3 ise SFU-4 (Önen-3,4)'ü belirtmektedir (Şekil 1) <sup>(1)</sup>. SFU-1 ve 2'nin aslında farklı olmadığı için aynı evrede yani evre-1 kabul edilmesi ve kalisiyel dilatasyonun evre-2 olması gerektiğini 2007'de tariflediğimiz Önen evrelemesinde belirtmiştik <sup>(13)</sup>. UTD klasifikasyonunda Önen-3 ve Önen-4 yine SFU-4 gibi birleşti-

rilmiş ve UTD-P3 olarak adlandırılmıştır. Oysa, renal parankim incelmesinin ve farklı parankim görüntüsünün tek bir evrede birleştirilmesi, aynı SFU-4 gibi, hangi hastaların ameliyat edilmesi gerektiğini veya hangi hastanın hâlen güvenle konservatif takip edilebileceğini göstermemektedir. Bu yaklaşım ilerleme yerine tamamen geriye dönüşe neden olacaktır. Dolayısıyla, UP darlık sonucu gelişen hidronefroz derecelendirmede bir yenilik bulundurmamaktadır.

Postnatal dönemi de içermekle beraber, bu klasifikasyon daha çok prenatal dönemi detaylandırmaktadır. Bu klasifikasyonda temel alınan USG bulgularından oluşan tüm parametrelerin ayrı ayrı çok önemli kriterler olduğu apaçıktır. Ancak, fetal üriner yolak genişlemelerinin tümünü içerecek şekilde tek elden bir takip yaklaşımı sunması avantaj gibi görünse de üriner genişlemelerin nedenleri, doğal seyri, tanısal yaklaşımı ve takibi çok farklı olduğu gibi tedavileri ve prognozları da kendine özgü ciddi farklılıklar göstermektedir. Adeta elma ile armutu aynı kefedeyi tartıp aynı fiyatlandırmaya tabi tutmak gibidir. Bu nedenle, hepsine beraber tek elden yaklaşım ciddi karışıklığa ve yanlışlara neden olur. Bu klasifikasyonun en önemli ve çok ciddi dezavantajı böbrek, üreter ve mesane ile ilgili yani tüm üriner organlardaki patolojik bulguları iç içe tanımlayan genel ve komplike bir "bulgu skalası" şeklinde olmasıdır.

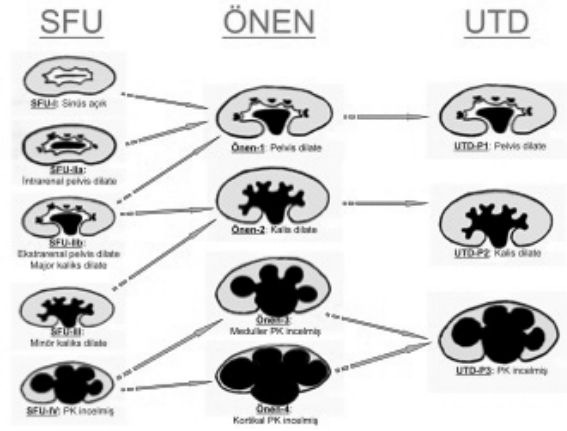
UTD klasifikasyonu, yalnızca UP darlığına bağlı gelişen ve direk böbrekte basınca neden olup, yalnızca böbreğin kendisini etkileyen hidronefrozun şiddetini belirlemede kafa karışıklığına neden olmaktadır. UP darlık, UV darlık, VUR, mesane patolojileri ve PUV gibi pekçok değişik nedenlere bağlı gelişen farklı hidronefroz şiddetleri böbrek üzerinde ayrı düzeyde hasara ve farklı prognoza neden olabilmektedir. Mesela, UP darlığına bağlı gelişen Önen-3 (UTD-P3'ün bazıları) hidronefroz güvenle konservatif takibe alınabilirken, evre-5 VUR'a bağlı gelişen aynı şiddetteki hidronefrozda İYE, renal hasar ve cerrahi gereklilik riski daha yüksektir.

Mevcut şekliyle, UTD klasifikasyonunu uygulamak daha komplike ve hidronefroz nedenine göre farklı renal risk taşıdığından rutin klinik pratiğe girmesi olası görünmemektedir. Genel postnatal üropati riski ile körele olan bu klasifikasyonun klinik gidışı belirlemedeki yerini saptamak için çok detaylı ve

geniş değerlendirmeler gerekir <sup>(1)</sup>. UP darlıklı çocuklarda tanısal tetkiklerin gerekliliği, renal fonksiyon durumu ve cerrahi gereklilik gibi çok önemli klinik prognostik parametreler konusunda net kesin bilgiler sunmaktan uzaktır.

### Önen anatomik evrelemesi

Bu evreleme sistemi ultrasonografik bulgular temelinde hidronefrozu hastaların hem prenatal hem de postnatal değerlendirilmesini sağlayan standart bir şema şeklindedir (Şekil 1) <sup>(13)</sup>. Önen evrelemesi, USG'deki böbrek bulgularından oluşan 2 kategori içerir. Birincisi, böbrek pelvikalisiyel sistemdeki genişlemenin derecesi, ikincisi ve en önemlisi renal parankim kalitesini gösteren parankim kalınlığı ve parankim görüntüsüdür (prenatal dönem için ekojenite ve kistler, postnatal dönem için kortikomeduller



Şekil 1. SFU, Önen ve UTD anatomik hidronefroz evreleme sistemleri <sup>(1,13,14,43)</sup>.

### Şekil 2. Güncellenmiş Önen anatomik hidronefroz evrelemesi.

	AÇIKLAMA (TANIMLAMA)	
ÖNEN - 1	Yalnızca renal pelvis dilate. AP çapının hiç önemi yok.	
ÖNEN - 2	Pelvis + Kaliks dilate. Kalikslerde küntleşme, düzleşme. Medüller piramid korunmuş. Renal parankim normal (> 7 mm). AP çapının hiç önemi yok.	
ÖNEN - 3	Pelvis + Kaliks dilate. Forniks köşeleri ve Papiller görüntü kaybolmuş. Medüller/Kısmi/Segmental parankim incelmış (piramid kısalmış) (3-7 mm). Korteks-medulla ayırımı yapılabilir. Kortikal parankim normal. AP çapının hiç önemi yok.	
ÖNEN - 4	Pelvis + Kaliks dilate. Medüller piramid silinmiş (kaybolmuş). Korteks-medulla ayırımı yapılamaz. Kortikal/Yaygın/Ağır parankim incelmış (< 3 mm). Kaliksler arası girintiler belirgin kısalıp incelmış. AP çapının hiç önemi yok.	
KÖTÜ PROGNOZ	Prenatal ürinom gelişmesi. Kortikal parankim < 2 mm. Kortikal atrofi. Kaliksler arası girintiler kaybolmuş. Böbrek kist hâlini almış. AP çapının hiç önemi yok.	

ayırım). Önen evrelemede cerrahi gerekliliği olan hastaları tespit etmek için renal parankim kalınlığı ve hasarı 2 ayrı evrede gösterilmiştir (Önen-3: meduller/kısmi/segmental parankim incelmeleri, Önen-4: kortikal/yaygın/ağır parankim incelmeleri) (Şekil 2). Ayrıca, böbrek parankim hasarı konusunda ciddi fikir verebilen parankim görüntüsü de bu evrelemede değerlendirilmeye alınmıştır (prenatal dönem için ekojenite ve parankimal kist gelişimi, postnatal dönem için kortikomeduller ayırım) (Şekil 2).

Gelişen ve biriken klinik deneyim ve mevcut bilgi ve bulgular ışığında ve 2005 yılından sonra bu alanda yaptığımız 10 yıllık prospektif takiplerimizde, 4 bariz farklı hidronefroz şiddetini birbirinden kolaylıkla ayıran ve her evresini basitçe ve net ayıran detayların tariflendiği güncellenmiş Önen evrelemesi Şekil 2’de gösterilmiştir. Güncellenmiş olan Önen evrelemesi, terminolojik olarak kullanımı basit ancak klinik kullanım ve gelecekteki araştırmalar için gerekli ve yeterli detaylı objektif bilgi sunmaktadır. Yenidoğanda normal parankim kalınlığı 7 mm’nin üzerindedir<sup>(81)</sup>. Bundan daha küçük değerler parankimin incelendiğini gösterir. Renal parankimin 3 mm’den daha az olması ise kortikal incelmelerin olduğuna işaret eder. Bu evreleme, hidronefrozlu fetus ve çocukları görüp takip ve tedavisini yapan perinatoloji, kadın hastalıkları, çocuk radyolojisi, radyoloji, çocuk ürolojisi, üroloji, çocuk cerrahisi, çocuk nefrolojisi ve çocuk uzmanı gibi tüm branşlardaki hekimlerin belirsizliğe yer vermeden bu alanda aynı dili konuşup bilgi alışverişinde bulunabileceği ve kolayca kullanabileceği netlikte ve yalındır (Şekil 2). Bu evreleme, fetal dönemden başlayarak objektif kriterlerle standart güvenli bir takip olanağı sağladığı için prenatal bulgulara göre postnatal dönemde kimin tetkik, takip, konservatif tedavi ve ameliyat gerektireceğini ve prognozu belirlemede çok yararlıdır. Ayrıca, bu alanda araştırma yapmayı da kolaylaştırmaktadır.

AP çapı ölçümünün böbrek anatomisine göre ciddi yanıtıcı yönleri vardır. SFU evrelemesinin ise özellikle grade-1 ve 2’nin çok benzer sonuçları olması ve ayırımının zor olması, daha da önemlisi bu evreleme SFU-4’ün tamamen konservatif takip edilebilen olgulardan en kısa zamanda ameliyat gerektiren olgulara kadar değişen yelpazedeki tüm olguları aynı şiddet içinde göstermektedir. Bu evrelemelerde cerrahi endikasyon çok tartışmalıdır. Önen evrelemesi

bu dezavantajları giderecek şekilde oluşturulmuştur. Daha sonra UTD-P evrelemesi, Önen evrelemesi gibi SFU-1 ve 2’yi aynı evrede yani UTD-P1 olarak revize etmiş ancak bu evreleme UTD-P2’yi SFU-3 ve UTD-P3’ü ise SFU-4 olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle, UTD-P klasifikasyonu da SFU’nun diğer dezavantajlarını içermektedir. Oysa, Önen evrelemesinin iç-derecelendirme (intra-rater) güvenilirliğinin SFU’dan daha yüksek olduğu literatürde gösterilmiştir<sup>(45)</sup>. Bazı çalışmalarda Önen evrelemesinde grade-2 ve 3’ün birbirine karışabildiği belirtilmiştir<sup>(1,45)</sup>. Oysa, böbrek anatomisinin ultrasonografik özelliklerine hâkim olan hekimler tarafından ultrason yapıldığında Önen-2’yi tarifleyen kalisiyel dilatasyon ile meduller parankim kaybını tanımlayan Önen-3’ün birbirinden ayrılması çok kolaydır.

Önen evrelemesi, yalnızca USG ile takip edilebilen olguları, USG ve sintigrafi ile yakın takip gerektiren olguları ve direkt cerrahi gerektiren olguları birbirinden kolayca ayırabilmeyi sağlamaktadır. Bu evrelemeye göre Önen-1 olgularında anlamlı patoloji, renal hasar veya cerrahi gereklilik riski yok veya çok düşük olduğundan yalnızca USG’yle ve geniş aralıklarda takip, Önen-2 olgularında renal hasar ve cerrahi gereklilik riski düşük de olsa var olduğundan yalnızca USG ile ama yakın takip, Önen-3 olgularında renal hasar ve cerrahi riski orta düzeyde olduğundan USG, sintigrafi ve koruyucu antibiyotik ile yakın takip gerekirken, Önen-4 hidronefroz varlığı ciddi renal hasar riski nedeniyle USG ve renal sintigrafi sonrasında erken cerrahi gerekliliğe işaret eder. Önen-4 hastalarda cerrahi gecikirse böbrek parankim içine olan uzun süreli yüksek basınç nedeniyle ilerleyici renal hasar kaçınılmaz olmaktadır<sup>(47)</sup>. Ancak, bu bebeklerde zamanında doğru ameliyat yapılırsa düşen renal fonksiyon yine artabilmektedir<sup>(47,48)</sup>.

### Fonksiyonel Hidronefroz Evrelemeleri

Ciddi UP darlıklarda böbreğin fonksiyon durumu da tedavi yaklaşımı hakkında fikir vermektedir.

**Klasik fonksiyonel evreleme:** Literatürde, çocuklar böbrek fonksiyonu açısından klasik olarak 3 grupta toplanmıştır<sup>(27,49)</sup>; ciddi (<%20), orta (%20-39) ve hafif (>%40) (Tablo 1). Bu sınıflamada, orta grup diye adlandırılan %20-39 fonksiyon aralığı çok geniş tutulduğu için ciddi fonksiyon kaybı olan (örne-

ğın, %22, hepsi ameliyat gerektiren) hastalar ile hafif denebilecek düzeyde fonksiyon kaybı olan (örneğin, %38, çoğu kendiliğinden düzelen) hastalar aynı grup içinde yer almıştır. Oysa, aynı grupta gösterilen bu iki örnekte olduğu gibi tedavi yaklaşımı çok farklı olabilir; biri güvenle konservatif olarak takip edilebildiği halde, diğeri hemen cerrahi tedavi gerektirir. Ayrıca, bu sınıflamada bilateral ciddi obstrüksiyonu olan hastalarda nasıl bir değerlendirme olması gerektiği konusunda bir yaklaşım bulunmamaktadır. Oysa, bilateral ciddi hidronefrozlu olgularda karşı tarafta normal bir böbrek olmadığı için bu sınıflama ciddi yanılmalara neden olmaktadır.

**Tablo 1. Klasik renal fonksiyon evrelemesi (27,49).**

Derecesi	Durumu	Renal fonksiyon (%)
Evre 1	Hafif	>40
Evre 2	Orta	20-40
Evre 3	Ciddi	<20

**Önen fonksiyonel evrelemesi:** Bu fonksiyonel evreleme UP darlıklı olguların takip ve tedavisini çok daha güvenli kılmaktadır (Tablo 2). Pek çok olguda cerrahi tedavi kararı daha kolay ve daha objektif verilebilmektedir. Çünkü daha makul aralıklarda fonksiyon düzeyi verilmekte ve bilateral olgulara da uygun bir evreleme yapma olanağı vermektedir. Renal fonksiyonu %30'un altındaki olgularda daha fazla kalıcı renal hasarı önlemek için erken cerrahi tedavi daha güvenlidir.

**Tablo 2. Önen renal fonksiyon evrelemesi.**

Derecesi	Durumu	Unilateral olgularda renal fonksiyon (%)	Bilateral olgularda iki böbreğin renal fonksiyon farkı (%)
Evre 1	Hafif	>40	<20
Evre 2	Orta	30-40	20-30
Evre 3	Ciddi	20-30	30-40
Evre 4	Ağır	<20	>40

## PRENATAL TANI, TAKİP, TEDAVİ

**Prenatal doğal seyri:** Fetal dönemde en sık görülen üriner anomali ve hidronefroz nedeni UP darlıktır (50-52). Genelde 16. gebelik haftasından sonra ortaya çıkar ve prenatal dönemde ciddi ilerleme olmaz (52). İkinci trimesterde saptanan hidronefrozların kabaca %5'i postnatal dönemde ameliyat gerektirmektedir (2). Ancak, UP darlık gebelikte ne kadar erken dönemde olu-

şursa ve ne kadar şiddetli olursa renal hasar o kadar fazla olur. Prenatal dönemde hidronefrozda belirgin kötüleşme olması postnatal dönemde cerrahi gerektiren ciddi tıkanıklığa işaret edebilir (50-52).

**Prenatal tanının önemi:** Prenatal tanı sayesinde, aileye patolojinin olası pre- ve postnatal seyri ve tedavisi konusunda bilgilendirme yapılabilmekte ve postnatal erken dönemde önlem olarak bebeği ve böbreklerini UP darlık ve ortaya çıkabilecek üriner enfeksiyonun olumsuz etkilerinden korunabilmektedir. Bu önemli gelişme sayesinde, yenidoğan döneminde çoğu asemptomatik olan UP darlık tanısında uzun gecikmelere bağlı renal hasar belirgin düzeyde azalmıştır.

**Prenatal tanı ve takip:** Prenatal USG, üriner anomalileri saptamada mevcut en iyi tanı aracıdır (1,13,14,50-53). Tıkanıklığın yeri, böbrek parankim kalınlığı ve ekojenitesi, kistik yapılar, renal pelvis çapı, kaliks dilatasyonu, üreter dilatasyonu, mesane durumu ve duvar kalınlığı, amniyotik sıvı miktarı, üriner asit, cinsiyet ve ek anomali varlığını göstermede çok yararlıdır. Prenatal USG'de mesane ve üreterler normal görülürken, yalnızca hidronefroz varlığı UP darlığı düşündürür. Ancak, prenatal tanı her zaman doğru olmayabilir. İntrarenal pelvisli UP darlık, özellikle multistikistik displastik böbrekler ile sık karışır. Bu nedenle, fetusun USG ile periyodik takibi gerekir. Prenatal dönemde ciddi UP darlığa bağlı üriner gelişen fetuslarda postnatal prognoz kötü olmaktadır (82). UP darlık düşündürülen fetal hidronefroz olgularında Önen evrelemesine göre hidronefroz şiddetini belirlemek oldukça kolaydır. Bu evrelemeye göre, USG ile prenatal takip aralığı Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3. Fetal hidronefroz şiddetine göre prenatal takip yaklaşımı.**

Hidronefroz tarafı	Hidronefroz düzeyi	USG aralığı
Unilateral	Önen-1,2	2 ay
Unilateral	Önen-3,4	1 ay
Bilateral	Önen-1,2	1 ay
Bilateral	Önen-3,4	2 hafta
Megasist	Megamesane	2 hafta

**Prenatal girişim:** UP darlıklı fetuslarda prenatal girişim çok tartışmalı bir konudur ve literatürde çok nadir bildirilmiştir. Deneysel olarak bilateral ciddi tıkanıklık oluşturulduğunda hidronefroz, renal displazi, üriner asit ve ölümcül pulmoner hipoplazi gelişmektedir (8). Fetal gelişim sırasında tıkalı böbreğin

dekompresyonu bunları kısmi olarak geri getirir<sup>(8)</sup>. Prenatal USG'de çok ciddi, ilerleyici, bilateral veya soliter komplet UP tıkanıklık, amniyotik sıvı miktarının azalması ve/veya renal displazi bulgularının (ekojenik korteks, mikrokistik renal değişiklikler) varlığı pulmoner hipoplazi ve postnatal renal fonksiyon açısından kötü prognoz kriterleri olarak kabul edilir. Fetal idrarda Na<sup>+</sup> konsantrasyonu (>100 mEq/ml), osmolalite (>210 mOsm) ve β2-mikroglobulin düzeyinde artış her iki böbreğin USG'de ekojenik ve kistik görünümü ile ilişkilidir. Yalnızca yaşama bağdaşmayan düzeydeki bu kötü prognoz kriterlerinin varlığında, böbrek yetmezliğini ve ölümcül pulmoner hipoplazi gelişimini önlemek amacıyla prenatal girişim yararlı olabilir<sup>(51,52)</sup>.

**Doğum zamanı ve doğum şekli:** UP darlıkların şiddeti ne olursa olsun, erken doğumun beraberinde getirdiği ciddi akciğer maturasyon eksikliği ve solunum yetmezliği riski nedeniyle termde (normal zamanında) fetusu doğurtmak standart bir yaklaşımdır. Anneye ve bebeğe ait başka bir neden olmadığı sürece, hidronefrozlarda doğum şekli normal vaginal yol olmalıdır<sup>(51,52)</sup>.

## POSTNATAL TAKİP ve TEDAVİ YAKLAŞIMI

### DOĞAL SEYRİ

Antenatalde hidronefrozu olan bebeklerin 1/4'ünde postnatal ilk USG'da üriner sistem normal görünmektedir<sup>(18)</sup>. Prenatal son USG'de üriner patoloji ve hidronefroz olmazsa bile postnatal dönemde en az bir USG ile üriner sistem değerlendirilmelidir<sup>(1,15,17,22,30,50-52)</sup>. Bu asemptomatik olguların postnatal tedavisi genellikle üriner USG'de saptanan hidronefroz derecesi ve ciddi olgularda kısmen sintigrafide saptanan renal fonksiyon durumuna göre yapılmaktadır. UP darlık zamanında tanınıp doğru tedavi edilmezse, ciddi olgularda kalıcı böbrek hasarı ve kaybı yanında pyelonefrit, üriner taş ve hipertansiyon gibi komplikasyonlar gelişebilir<sup>(11,13,14,54)</sup>. Bu nedenle, UP darlıklı çocuklarda mevcut en iyi yaklaşım hidronefroz (darlık) şiddetini doğru belirleyerek uygun yapılandırılmış bir takip ve tedavi protokolü ile bir taraftan gereksiz ameliyatları önlemek diğer taraftan kötüye gidişin işaretlerini erken tanımak ve gerektiğinde hemen cerrahi tedavi uygulamaktır.

- **Hafif (Önen-1) UP darlık:** Hemen hemen tamamı

renal fonksiyon azalmadan konservatif takip ile kendiliğinden düzelir.

- **Orta (Önen-2) UP darlık:** Çok az (%10) bir kısmında renal fonksiyon azalıp, cerrahi tedavi gerekebilir.
- **Ciddi (Önen-3) UP darlık:** Yaklaşık yarısında (%40) belirgin hidronefroz artışı olur ve cerrahi tedavi gerekir.
- **Ağır (Önen-4) UP darlık:** Böbrek parankimi ileri derecede incelmıştır. Hemen tümünde kısa sürede renal fonksiyon azalması olur. Bu nedenle, kısa süreli bir takipten sonra gecikmeden cerrahi tedavi gerekir.

## KONSERVATİF TAKİP ve TEDAVİ

Konservatif yaklaşımın felsefesi, asemptomatik yenidoğan UP darlıklarında üriner enfeksiyon önlenirse zamanla UP bileşkedeki normal maturasyonla çoğunda darlık kendiliğinden düzelebilir mantığına dayanır. Kendiliğinden düzelmenin nedeni, yenidoğan döneminden itibaren UP bölgesinde zamanla anatomik ve fonksiyonel maturasyonun tamamlanması ve/veya yenidoğanın büyümesiyle ureterde tıkanıklığa yol açan kıvrım ve katlantıların ortadan kalkması olabilir. Konservatif tedavi, asemptomatik bebeklerde hidronefrozun derecesi ve renal fonksiyon durumuna göre değişen aralıklarda USG ve ciddi olgularda renal sintigrafisi ile periyodik takip ve ağır olgularda koruyucu antibiyotik verilmesi esasına dayanır. Konservatif takibin devamında başlıca 3 kriter önemlidir: 1) çocuğun asemptomatik olması, 2) periyodik USG'lerde hidronefrozun stabil olması veya azalması ve 3) sintigrafilerde renal fonksiyonun stabil olmasıdır.

Antenatal tanıli hidronefrozların yaklaşık yarısında ilk postnatal USG normal veya hafif hidronefroz görülmektedir<sup>(5)</sup>. Hafif ve orta düzey hidronefrozların tedavisi için dünyada kesin kabul görmüş net bir klavuz ne yazık ki hâlen mevcut değildir<sup>(44)</sup>. Konservatif tedavi ve takip yaklaşımımız Tablo 4'te sistematik olarak gösterilmiştir. Yenidoğanlardaki UP darlıklarının büyük çoğunluğu hafif düzeyde, bir kısmı orta düzeyde ve az bir kısmı ciddi düzeydedir. Hafif ve orta düzey hidronefrozların büyük çoğunluğu (bilateral olanlar dâhil) benignedir ve postnatal dönemde konservatif yaklaşımla, böbrek hasarı olmadan, kendiliğinden düzelmektedir<sup>(9,13,14,15,17,41,42,44,55)</sup>. Önen-1 (SFU-1 ve 2) düzeyindeki hafif izole hidronefrozla-

**Tablo 4. Önen hidronefroz evrelemesine göre UP darlığına bağlı hidronefrozlarda takip ve tedavi yaklaşımı\*.**

	USG	USG aralığı	Sintigrafi	Sintigrafi aralığı	Profilaksi	Tedavi	Takip süresi	Cerrahi riski	YORUM
ÖNEN-1	Evet	6 ay	Yok	Yok	Yok	Konservatif	2 yıl	% 1	İYE ve renal hasar gelişmediği için invazif tetkiklere ve antibiyotiğe gerek yoktur.
ÖNEN-2	Evet	3-6 ay	Yok	Yok	Yok	Konservatif	3 yıl	% 10	İYE ve renal hasar gelişmediği için invazif tetkiklere ve antibiyotiğe gerek yoktur. Yalnızca Evre-1'e göre daha yakın USG takibi gerekir.
ÖNEN-3	Evet	3 ay	Evet	6 ay	Evet (ilk 1 yaş ve sintigrafide drenaj yoksa)	Konservatif	3 yıl	% 40	Cerrahi endikasyonlar: 3 yaşına kadar hidronefrozun azalmaması, karşı böbrekte kompanse büyüme, renal fonksiyonda >%10 azalma veya renal fonksiyon <%30 olması
ÖNEN-4	Evet	2 hafta	Evet	1 ay	Evet	Cerrahi	3 yıl	% 99	Postnatal erken dönemde, 1 aylık kısa süreli takipten sonra hidronefrozda azalma işareti yoksa, ciddi kalıcı renal hasarı önlemek için erken cerrahi daha güvenlidir. Çünkü bu kadar şiddetli hidronefrozda renal fonksiyon doğru ölçülemez.

\* *Kötü prognoz kriterleri: Kortikal parankim <2 mm, Kaliksler arası girintilerin kaybolduğu kist hâlini almış böbrek, Kortikal atrofi (Böbrek boyutunun belirgin azalması), Parankim ekojenitesinin artması.*

rın %95'inden fazlası kendiliğinden düzelirler<sup>(56,57)</sup>. Prenatal tanı tüm hidronefrozlu bebeklerin %1-5'i postnatal ilk USG normal olsa bile geç dönemde tekrar ortaya çıkabiliyor veya kötüleşebiliyor<sup>(12,58)</sup>. Bunların çoğu başta ciddi düzeyde olan hidronefrozlardır ve genellikle semptom vererek kendini gösterirler<sup>(58)</sup>. Düzelen veya azalan hidronefrozun tekrar ortaya çıkması veya kötüleşmesi doğumdan sonraki birkaç ayıktan başlayarak 5-6 yaşına kadar olabilir<sup>(59)</sup>. Geç dönemde ciddi obstrüksiyon gelişme riskinin bu kadar düşük olması tüm UP darlıklı çocukları uzun süre invazif tetkiklerle ve stresli takibi oldukça tartışmalı hâle getirmektedir<sup>(6)</sup>. Bu nedenle, Önen evrelemesine göre grade-1 ve 2 olgularında yani parankim incelmeye gelişmediği sürece invazif sintigrafilere ve profilaksiye gerek yoktur.

Önen hidronefroz evrelemesine göre grade-3 ve üzerindeki asemptomatik UP darlıklı yenidoğanlarda periyodik üriner USG'ye ek olarak renal sintigrafi ve profilaksi ile konservatif takip uygundur<sup>(13-15,17,44)</sup>. Bunlarda takip süresince hidronefroz aynı düzeyde sebat ettiği halde karşı taraf normal böbrekte kompansatuar hipertrofi gelişmesi çok önemli bir parametredir. Özellikle grade-3 hidronefrotik ve/veya evre-2 (%30-40) düzeyinde fonksiyonu olan olgular-

da yakın takip gerekir. Ancak, konservatif takip cerrahi tedaviden daha invazif bir hâle de getirilmemelidir. Koff, hidronefroz düzeyi ve fonksiyon durumu ne olursa olsun önce tüm hastaları konservatif takibe almaktadır fakat ciddi olgularda sık (1 ay) aralıklarla invazif sintigrafi çekmektedir<sup>(23)</sup>. Bu invazif sık takip yaklaşımı klinik pratikte pek olası değildir.

UP darlıklarda tedavinin amacı böbrek hasarını önlemek veya minimize etmek olmalıdır. Koff'un da belirttiği gibi<sup>(23)</sup>, bunun en iyi yolu ise renal fonksiyon azalmadan ama ciddi (Önen-3) hidronefrozun daha da arttığı olgularda gecikmeden zamanında ameliyat ile obstrüksiyonu gidermektir. Böylece renal hasar önlenmiş olur. Ağır (Önen-4) hidronefroz varlığında ameliyat için kesinlikle renal fonksiyonun düşmesini beklemek kabul edilemeyecek kadar gecikmek anlamına gelir, böbrek hasarı kalıcı hâle gelebilir veya ameliyat ile tıkanıklık giderilse dahi azalmış olan renal fonksiyon geri gelmeyebilir<sup>(87)</sup>. Aynı çalışmada, Iski Gordon'un belirttiği gibi, ciddi (Önen-3) hidronefrozun uzun süre sebat etmesi aslında kronik olarak hidronefrozun ilerlediğine ve böbreğe zarar verdiğine işaret eder<sup>(23)</sup>. Hiçbir takip kriteri değiştirilemez değildir, olgudan olguya bazı kriterler değişebilir. İki inceleme arasındaki süre bir önceki inceleme sonuç-

larının ciddiyetine göre belirlenmelidir. Bulgularda düzelme varsa, takip aralığı açılarak 2-3 yaşına kadar takip sürdürülür. Önen-3'te kötüleşme varsa (hidronefroz artması ve/veya fonksiyonun azalması), karşı tarafta belirgin hipertrofi gelişirse veya semptom olursa cerrahi girişim endikasyonu konur.

**Rutin İSUG çekilmesi:** VUR araştırması için İSUG'un rutin çekilmesi literatürde her geçen gün daha tartışmalı hâle gelmektedir <sup>(1)</sup>. Üriner USG'de, dolu mesanede, distal üreterin dilate olmadığı durumlarda ve mesane duvar kalınlaşması, trabekülasyon, üreterosel, divertikül ve posterior üretra genişlemesi gibi mesane patolojisi bulgusu olmayan çocuklarda İSUG çekilmemesi güvenlidir. Olası hafif VUR'un çok risk oluşturmayacağını düşünüyoruz. Bu nedenle rutin İSUG çekilmesini çok invazif görmekteyiz.

**Koruyucu antibiyotik kullanımı:** Üriner sistem enfeksiyonu gelişimini önlemek için koruyucu antibiyotik verilmesi ve etkinliği literatürde hâlen çok tartışmalıdır <sup>(1,2,13,14)</sup>. Ciddi hidronefrozlu asemptomatik hastalarda antibiyotik verilen ile verilmeyen hafif-orta (grade-1 ve 2) hidronefrozlu olgularda İYE açısından fark görülmediğinden bunlarda profilaksi gereksiz bulunmuştur <sup>(60)</sup>. Ancak, ciddi (grade-3 ve 4) hidronefrozlarda koruyucu antibiyotik genelde önerilmektedir <sup>(1,2,6,44,60)</sup>. Diüretik sonrası böbrekten hiç drenajın olmamasının ciddi üriner staza bağlı enfeksiyon riskini arttırdığı bildirilmiştir <sup>(2,24,25)</sup>. Bu nedenle, özellikle sintigrafide üriner drenajın hiç olmadığı ve renal parankimin incelendiği Önen-3 hidronefrozlu olgularda koruyucu antibiyotik verilmesi yararlı olabilir. Ayrıca, böbrek parankimi içine basıncın ve idrar stazının çok fazla olduğu ve parankimin ciddi azaldığı Önen-4 olgularda koruyucu antibiyotik gereklidir.

**Bilateral UP darlık:** Bilateral UP darlıkların takip ve tedavisi daha karmaşık ve daha ciddidir. Takip protokolü (USG ve sintigrafi), kötü olan böbreğin durumuna göre ayarlanmalıdır. Ciddi bilateral hidronefrozlu olgularda, global renal fonksiyonu görmek için kreatinin değerleri ölçülmelidir. Bilateral ciddi hidronefrozda diferansiyel renal fonksiyon güvenilir değildir; karşı tarafta bir normal kontrol böbreği olmadığından her iki böbrek fonksiyonu da risk altındadır. Bilateral olgularda daha yakın takip ve erken cerrahi tedavi gerekebilir. Bilateral hidronefroz olduğunda Önen renal fonksiyon evrelemesi temelinde her iki böbreğin

fonksiyonu arasındaki fark kullanılarak böbrek fonksiyonu değerlendirilebilir.

**UP darlıkta sünnet:** Üriner yolak genişlemelerinde sünnet yapılmasını öneren yayınlar mevcuttur <sup>(61)</sup>. Ancak, yalnızca UP darlığı olan çocuklarda enfeksiyon riski çok düşük olduğundan rutin sünnet yapılması tartışmalıdır. Üriner enfeksiyonun zaten çok az geliştiği UP darlıklarda staz üriner sistemin en yüksek yeri olan böbrekte olduğundan bu çocuklarda İYE önlemede rutin sünnetin belirgin yararı olmayacaktır.

## CERRAHİ TEDAVİ

UP darlıkta cerrahi tedavinin amacı, renal pelvisten üreter idrar drenajını sağlamak, böbrek parankim hasarını önlemek veya durdurmak ve semptomları gidermektir. Antenatal tanılı tüm UP darlıkların %20'sinden daha az bir kısmı postnatal dönemde pyeloplasti gerektirmektedir <sup>(13,14,17,22,27,52,62)</sup>. Önen-3,4 veya SFU-4 düzeyindeki UP darlıkların ise yaklaşık %55'inin 16 yaşına kadar ameliyat gerektireceği bildirilmiştir <sup>(9)</sup>. Erickson ve ark.'ları <sup>(34)</sup>, SFU-3 (Önen-2) hidronefrozlu UP darlıklarının hiçbirinde fonksiyon azalması olmadığını ve dolayısıyla cerrahi gerektirmediğini saptamışlardır. Bulgularımız da benzer olduğu için bunlarda cerrahi tedaviye, sintigrafiye ve koruyucu antibiyotiğe gerek olmadığını düşünüyoruz.

Ciddi UP darlıkların cerrahi endikasyonları için dünyada kesin kabul görmüş net bir klavuz ne yazık ki halen mevcut değildir. Bu nedenle, sözkonusu hastalarda böbreğin kesin hasarlanacağı ciddi riskli olguları dolayısıyla cerrahi tedavi gerekliliğini en iyi şekilde ortaya koyabilecek evrensel bir sınıflamaya ve kriterlere gereksinim vardır. UP darlıklarda cerrahi tedavinin olası yararları yanında pekçok risklerinin de olduğu unutulmamalıdır. Cerrahi travmanın bebeklerde normal böbrek gelişimine ve anestezinin beyin gelişimine olumsuz etkileri henüz tam bilinmemektedir. Cerrahi tedavinin başarısız olma riski %5-10 gibi azımsanmayacak düzeydedir <sup>(63-66)</sup>. Bunun yanında, gereksiz cerrahinin tüm riskleri daha ağır bedelli olacaktır. Ancak, UP bileşkede ciddi tıkanıklık varlığında zamanında ve doğru tedavi edilmezse kalıcı renal hasarın gelişeceği de apaçiktır.

Literatürde UP darlıkların cerrahi endikasyonlarına bakıldığında, kabaca çocukların %70'inde hidro-



nefrozda artış olduğundan, %15'inde hidronefroz artışı ile beraber renal fonksiyonda azalma olduğundan, %10'unda fonksiyon azaldığından ve yaklaşık %5'inde ise semptom (İYE, ağrı) geliştiğinden pyeloplasti uygulanmıştır (13,14,27,54,62). Böylece, toplamda hastaların %85'inde ultrasonografi bulgularına göre cerrahi kararı alınmıştır. Dünyada, genel konsensusla hidronefrozda artış veya renal fonksiyonda azalma olması cerrahi endikasyon olarak kabul edilmektedir. Ancak, hidronefrozda ne kadar artış ve fonksiyonda ne kadar azalma gerektiği konusu çok tartışmalıdır (13,14,17,22,27,54,62). Bazı merkezlerde hidronefroz düzeyi SFU-2 yani Önen-1 olsa dahi renal fonksiyon %40'ın altına inince (mesela %39 olunca) veya %5 azalınca hemen cerrahi uygulamaktadır (27,28,67). Bu da literatürde renal fonksiyon azalması olarak değerlendirildiğinden fonksiyon azalmasına bağlı cerrahi kararları günümüzde hâlen önemli oranda görülmektedir. Oysa pekçok geniş seriler göstermiştir ki SFU-2 (Önen-1) düzeyindeki hidronefrozlarda, kötüleşme olmadığı sürece, renal fonksiyon gerçek anlamda azalmaz (7,13,14,17,22,30,62). Ayrıca, özellikle 3 yaş altı infantlarda %10'a kadar fonksiyon değişimi yalnızca böbrek immatüritesi veya istatistiksel belirsizlik sonucu olabilmektedir (23). Ayrıca, orta düzey hidronefrozlu olgularda renal fonksiyon %35'in altına inmeden yani gereksizce ameliyat edilmezse aslında cerrahi kararında hidronefroz derecesinin ve ultrasonun çok önemli olduğu daha apaçık hâle gelecektir.

UP darlıklarının cerrahi tedavi endikasyonları, kişiye ve takip yaklaşımına göre ciddi farklılıklar göstermektedir. Bu endikasyonların bazıları literatürde genel kabul görmüşken bazıları hâlen tartışmalı olabilir (Tablo 5). Semptomatik hastalarda (ağrı, pyelonefrit, taş) cerrahi tedavi yapılmalıdır. Asemptomatik yenidoğanlarda izlenen böbreğin ciddi hidronefroz artışı

**Tablo 5. Önen evrelemesine ve Önen yaklaşımına göre UP darlığında cerrahi tedavi endikasyonları.**

*Standart cerrahi endikasyonlar*

- Önen-4 hidronefroz
- Önen-3 hidronefrozda belirgin artış (kötüleşme)
- Renal fonksiyonda %10'dan fazla azalma
- Semptom olması

*Göreceli cerrahi endikasyonlar*

- 3 yıl sebat eden Önen-3 hidronefroz
- Önen-3 olup, karşı böbrekte kompanse büyüme
- Unilateral olgularda renal fonksiyon <%30
- Bilateral olgularda renal fonksiyon <%35

ve/veya fonksiyon kaybı karşı böbrekteki hipertrofi ile birleştirildiğinde cerrahi tedavi endikasyonunu daha kesin ve daha objektif hâle getirir (21,41,42). Sintigrafide renal fonksiyonu orta düzeyde iken, başarılı cerrahi uygulanan olgularda renal fonksiyon kaybı düzelebilirken (62,68), böbrek fonksiyonu kötü düzeyde olan böbreklerde pyeloplasti yapılsa dahi böbrek hasarı genelde tam düzelmez (13,14,17,22,27,28,69,70-72). Ayrıca, renal fonksiyon belirgin azalmadığı halde ciddi grade-4 olgularında gecikme olduğunda başarılı pyeloplasti yapılsa dahi hasarın düzelme riski yüksektir (13,14,27,28,73). Bunun nedeni belki de parankimde belirgin histolojik hasar ve fibrozis oluştuktan sonra fonksiyonun azalmasıdır (28,72). Renal displazi geridönüşümsüz olduğundan bu bulgunun geliştiği bir bölgenin ameliyat sonrasında normal fonksiyona dönüşmesi olanaksızdır (55). Bu nedenle, özellikle Önen-4 UP darlıklı olgularda renal fonksiyon tamamen normal olsa dahi erken cerrahi daha güvenli olur. Ayrıca, yakın takip olanaklarının her zaman olası olmadığı ve 3 yaşına kadar aynı düzeyde sebat eden Önen-3 olgularında pyeloplasti, erişkin döneme kadar sürebilecek uzun bir periyod boyunca invazif tetkiklerle yakın takipten daha az invazif gibi görünmektedir (13,14,28). Aslında, uzun yıllardan beri uyguladığımız gibi, UP darlıklarının büyük bir kısmında (ciddi olanlar dahil) yalnızca USG ile takip ve tedavi kararı olasıdır (28,74). Ancak, tam karar verilemeyen kuşkulu olgularda renal sintigrafi ek fikir verebilir.

Değerlendiren hekime ve yapıma şekline göre, sintigrafilerde karşılaşılan %15-30 yanılma oranı da dikkate alındığında pekçok bebeğin hâlen günümüzde yanlış sintigrafi değerlendirmesi nedeniyle gereksizce ameliyat edildiği ortaya çıkacaktır. Yang ve ark.'nın (28) serisinde SFU-3 (Önen-2) yani yalnızca kaliks genişleyen bebeklerin %70'i cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Bu bebeklerde değil ameliyat, sintigrafi ve koruyucu antibiyotiğin dahi gereksiz olduğunu düşünmekteyiz. Ancak, hidronefroz düzeyi arttıkça özellikle Önen-3 ve 4 veya SFU-4 olgularda kendiliğinden düzelmeye şansı azalmaktadır (13,14,28,75).

*Bilateral ciddi UP darlığında cerrahi:* Bu olgularda zamanında cerrahi tedavi yapılmazsa kalıcı böbrek hasarı gelişme riski yüksektir. Bu nedenle, bunlarda tek taraflı olanlara göre daha erken cerrahi tedaviyi düşünmek gerekir. Bilateral ciddi ilerleyici UP darlığı varsa, önce daha ciddi hidronefrozlu olan pelvise

tek taraflı pyeloplasti uygulanıp, karşı taraftaki hidronefrozun yakın takibe alınması uygun yaklaşım olur. Çünkü unilateral pyeloplasti sıklıkla karşı taraf böbrekteki hidronefrozda da düzelme sağlar. Her iki böbrekte de çok ciddi (Önen-4) hidronefroz varsa ayrı zamanlarda bilateral pyeloplasti uygulanır.

## CERRAHİ TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Cerrahi girişimlerin temeli, böbrek lojuna ulaşarak UP darlığına neden olan segmentin çıkarılması ve ucu genişletilen üreter ile pelvisin en alt noktası arasında uygun çapta oblik bir anastomoz yapılmasıdır (pyeloplasti). Hangi cerrahi yöntem seçilirse seçilsin, güvenli bir pyeloplasti için gerekli başlıca 4 kriter vardır:

- 1) anastomoz sonrasında üreter ile pelvis birleşimi huni şeklinde olmalı.
- 2) üreter pelvisin en alt noktasına anastomoz edilmeli
- 3) anastomoz su geçirmez olmalı.
- 4) anastomoz hattında gerginlik olmamalı.

### Açık cerrahi yöntemler

*Flank (lomber) insizyonu:* Eskiden sık kullanılan bir insizyondur. Hasta yan yatar pozisyonda yatırılarak ekstraparitoneal olarak böbreğe ulaşılır. Özellikle daha önce farkına varılmayan ve ameliyat sırasında karşılaşılan aberan damar, çift sistem ve böbrek malrotasyonu gibi anomalilerin varlığında böbreğin yeterli mobilize edilmesine olanak sağlar. Cilt insizyonu 12. kotun altından yapılır. Büyük insizyon yapıldığından ileri dönemde kozmetik görüntü çok kötü olmaktadır.

*Anterior subkostal transvers insizyon:* Hasta sırtüstü (supin pozisyonda) yatırılır. Rektusun lateral kenarından 12. kotun ucunun hemen altına doğru uzanan transvers bir kesi yapılır. Periton mediale doğru dike edilerek böbreğe ulaşılır. Sekonder olgularda bu kesi ile transperitoneal yaklaşım tercih edilebilir; o bölgedeki kolonun yanından böbrek ve pelvikalişiyel anatomi rahat görülebilir. Böylece, posterior yaklaşımla yapılan girişim sırasında retroperitonda ki yoğun yapışıklık ve skar dokuları nedeniyle üreter, pelvis ve damar yaralanma riski transperitoneal yaklaşımla azaltılmış olur. Ancak, karın ön duvarında uzun bir insizyon skarı oluştuğu için artık tercih edilmemektedir.

*Posterior (dorsal) lumbotomi insizyonu:* Hasta yüzüstü (prone pozisyonda) yatırılır. 12. kot ile spina iliaka superior arasında paravertebral kasların 1-2 cm lateralinden itibaren vertikal bir cilt insizyonu yapılır. Renal pelvis ve UP bileşkeye ulaşılır. Özellikle büyük çocuklarda, intrarenal pelvisli olgularda, küçük ve yüksek yerleşimli renal pelvisli olgularda veya rotasyon anomalisi düşünülen olgularda işlem çok zor olur. Yenidoğanlarda rahat yapılabilmesiyle beraber hastanın büyümesi ile vertikal insizyon da büyüyüp ciddi skara neden olduğundan artık önerilmemektedir.

*Lateral mini (2 cm) transvers insizyon:* Cerrahi ihtiyacı duyulan UP darlıklı çocukların çok büyük bir çoğunluğu 3 yaş altındadır. Bu yaş grubunda en uygun ve en az invazif yöntem gibi görünmektedir<sup>(14)</sup>. Ender olarak pyeloplasti gereken 3 yaşından büyük çocuklarda laparoskopi tercih edilebilir. Hasta yan yatırılır. On ikinci kot ile spina iliaka superior ortasına denk gelen seviyede paravertebral kas sınırından itibaren batına doğru 15-20 mm boyutunda transvers insizyon yapılır. Kaslar aralanarak retroperitoneal alandan gerota açılır. Dilate renal pelvis künt diseksiyonla çevreden serbeslenir. Daha sonra dilate renal pelvis enjektörle boşaltılınca oluşan boş alandan UP bileşke bölgesi kolaylıkla bulunup askıya alınır. UP bileşkedeki dar bölge aşırı dilate olan pelvisin bir kısmıyla beraber rezeke edilir. Önen kateteri yerleştirilip pyeloplasti anastomozu tamamlanır. Anastomoz normal yerine yerleştirilerek katlar uygun şekilde kapatılır. Bu yöntemin en büyük avantajları, kısa süren bir anesteziyle ve çok küçük bir transvers insizyonla kolayca renal pelvis küçültülerek orijinal Anderson-Hynez dismembered pyeloplasti yapılabilmesidir.

### Endoskopik (minimal invazif) cerrahi yöntemler

Endoskopik yöntemlerle tedavi seçiminde çocuğun yaşı, UP darlığının primer veya sekonder oluşu (aberran damar varlığı), hidronefrozun derecesi ve renal fonksiyon dikkate alınması gereken parametrelerdir. Özellikle renal fonksiyonları çok kötü (<%20) ve aberran damara bağlı tıkanıklığı olan olgularda morbiditesi nispeten fazla olabilir. Endoskopik cerrahi olarak başlıca 2 yöntem uygulanmaktadır. Bunlar, laparoskopik pyeloplasti ve endopyelotomidir.

*Laparoskopik pyeloplasti:* Özellikle büyük çocuklarda uygun bir yaklaşımdır. Laparoskopi uygulanan

çocuklarda genelde orijinal Anderson-Hynes yöntemi uygulanmamakta ve renal pelvis küçültülmemektedir. Bu da olası komplikasyonları artırabilir.

**Endopyelotomi:** Sistoskopik retrograd pyelotomi (büyük çocuklarda) ve perkütan antegrad pyelotomi (küçük çocuklarda) olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Her iki yöntemde de UP bileşkeye soğuk veya sıcak bıçak ile ureteropyelotomi veya endo-balonla dilatasyon uygulanabilir. Endopyelotomi, özellikle açık cerrahinin başarısız olduğu nüks primer olgularda tercih edilmesi gereken bir yaklaşımdır. Bunlarda işlem sonrası 6 haftalık stent uygulamasıyla başarı şansının yüksek olduğu bildirilmiştir (76). Ancak, primer UP darlıklarda uzun ve ince bir adinamik segment nedeniyle zor ve daha önemlisi başarı şansı düşüktür. Ayrıca, aberan damarın dışardan basısına bağlı sekonder UP darlıklarda damar yaralanmasına bağlı kanama riskinden dolayı endopyelotomi riskli ve etkisiz olabilir. Balonla yapılan dilatasyonların başarı şansı düşük olduğundan çocuk yaş grubunda kullanımını kısıtlıdır.

Açık cerrahi için artık küçük (2 cm) cilt kesisinin yeterli olması çok yüksek başarısı ve gelişmekte olan tıkalı böbrekteki çok düşük nüks ve komplikasyon riski, ameliyat süresinin oldukça kısa olması ve postoperatif dönemin rahat geçirilmesi gibi nedenlerden dolayı küçük (<3 yaş) çocuklarda endoskopik girişimler yerine mini insizyonlu pyeloplasti daha uygun bir yaklaşım gibi görünmektedir. Özellikle yenidoğan ve sütçocuklarında endoskopik girişim zor, başarısı daha düşük ve riskleri fazladır.

### Geçici perkütan nefrostomi

Çok düşük fonksiyonlu (<%10) böbreklerde direkt nefrektomi yerine renal fonksiyonda düzelme olup olmayacağını daha objektif olarak gözlemlemek için öncelikle geçici perkütan nefrostomi drenajının uygulanması tartışmalı bir konudur. Çünkü hangi kötü böbrekte fonksiyonun düzelme olasılığı olduğunu gösteren spesifik bulgular ne yazık ki henüz mevcut değildir (23). Bu durumda, önce perkütan nefrostomi uygulanıp 2 ay sonra renal fonksiyon yeniden değerlendirilir ve fonksiyonu artarsa pyeloplasti, değişmez ise nefrektomi uygulanabilir (14,77). Sintigrafide çok düşük izotop tutulumu olan bir böbrekte UP darlık ile hidronefrotik tip MKDB'i birbirinden ayırmada veya

obstrüksiyon nedeniyle cerrahi kararı alınmış ama başka nedenlerle ameliyat gecikecek veya kontrendikasyon gibi ender durumlarda geçici perkütan nefrostomi uygulamak uygundur. Bunlar çoğunlukla cerrahi tedavi kararı alınmış, ancak özellikle kötü prognoz kriterleri olan prematüre bebekler ve cerrahiye tolere edemeyecek kadar hemodinamisi bozuk yenidoğanlar olmaktadır (30,31). İzole UP darlıklı infantlarda renal fonksiyon çok düşük olsa dahi cerrahi sonrasında bazı bebeklerde renal fonksiyon belirgin düzeyde arttığı için bu tür bebeklerde nefrektomi yerine öncelikle pyeloplasti ile şans verilmesi taraftarıyız.

### Özellikli UP darlıklar

**Aberan damar:** Bu olgularda UP bileşke kesildikten sonra pelvisin hilusa ve parankim sınırına kadar çevre dokulardan iyice serbestlenmesi önemlidir. Böylece, postoperatif dönemde yapışıklıklara bağlı gelişebilecek darlık veya nüks riski azaltılabilir.

**Çift sistem:** UP darlık daha çok alt polde gelişir. Cerrahi tedavisi özellik arz edebilir. Çift ureterler aşağıya kadar ayrık ise ilgili UP darlık tarafına normal pyeloplasti yapılır. Ancak, ureterler pelvise yakın bir bölgede birleşiyorsa dilate pelvis diğer normal pelvise yandan anastomoze edilebilir.

**Renal anomaliler:** Atnalı böbrek, renal füzyon, int-rarenal pelvis, parankimi aşırı incelmış, nüks sonrası girişimlerde ve aşırı skar dokusu olanlarda üreterokalikostomi gerekebilir.

**Nüks:** Bazı serilerde endopyelotominin çok başarılı olduğu bildirilirken (76), diğer bazı serilerde re-pyeloplasti hatta üreterokalikostomi gibi daha definitif düzeltici ameliyatların belirgin daha başarılı olduğu bildirilmiştir (63,65).

**Düşük fonksiyon:** Tartışmalı olmakla beraber, %30'un altındaki renal fonksiyon anlamlı düzeyde düşük olarak değerlendirilmektedir. Bu çocuklarda pyeloplasti sonrası böbrek fonksiyonlarında belirgin bir artış olabilir (11,47,62,78). Ancak, renal fonksiyonun %20'nin altında olduğu olgularda başarılı bir pyeloplasti uygulansa dahi ciddi düzelme beklenmemelidir (13,14,17,22,30,31).

## Pyeloplasti teknikleri

*Flep pyeloplasti:* Başlıca 3 farklı flep şekli tanımlanmıştır: Foley Y-V plasti, Culp-DeWeerd spiral flebi ve Scardino-Prince flebi'dir. Bu yöntemler, aberan damara bağlı UP darlıklarda uygulanamaz. Diğer olgularda da renal pelvis küçültülemez. UP darlığın olduğu segment fibrotik ve adinamik olduğundan bu dokuyu koruyup, üzerine fleb getirilen bu yöntemler pek tercih edilmemektedir.

*Anderson-Hynes dismembered pyeloplasti:* En sık uygulanan pyeloplasti yöntemidir. Orijinal Anderson-Hynez uygulanan olgularda komplikasyon riski belirgin azalır. Darlık bölgesi, bir miktar pelvis ve az miktarda normal üreter ile beraber tam kesilip çıkarılır. Daha sonra, üreter pelvise anastomoz edilir. Dismembered pyeloplastinin önemli avantajları; anormal damarların korunmasını içeren yaygın uygulanabilirliği, patolojik UP bileşkenin eksizyonu ve uygun rezeksiyonu ve renal pelvisin küçültülebilmesidir.

*Kısa üreter:* Ender olarak karşılaşılan yetersiz üreteral uzunluk varlığında renal pelvisten hazırlanan spiral bir flep veya böbrek mobilizasyonu ile sorun çözülebilir.

## Doku-sütür

*Doku:* Pyeloplasti sırasında renal pelvis ve üreter üzerinde aşırı diseksiyonla kanlanmanın bozulması ve aletlerle anastomoz edilecek uçların aşırı travmatize edilmesi dokuyu zedeleyeceği için anastomoz hattında darlığa neden olabilir. Ameliyatın başından itibaren pelvise ve üretere askı sütürlerinin konmasıyla doku tutma zorunluluğu oldukça azalır.

*Sütür-sütürasyon:* Genellikle 7/0 monofilamen emilebilir iplik kullanılır. Cerrahın kişisel tercihinine göre anastomoz hem tek tek hem de kontinu (devamlı) sütürlerle yapılabilir. Anastomozun hem daha su geçirmez olması hem de tüm anastomoz hattında iskemi riski oluşturmamak düşüncesiyle tek tek sütür uygulamayı tercih etmekteyiz.

## Stent-dren

Pyeloplastilerden sonra anastomoz hattı internal veya eksternal olarak stentlenebilir. Bu amaçla üretilmiş pekçok kateter mevcuttur.

*Perirenal dren:* Uygun yapılmış bir pyeloplastiden sonra düzgün anastomoz hattından ciddi idrar kaçağı ve ürinom riski çok düşüktür. Bunlarda rutin olarak loja dren yerleştirilmesi gereksizdir. Şüpheli olgularda Önen kateteri birkaç gün eksternal drenaja alınırsa sorun konservatif olarak giderilmiş olur.

*Salle pyeloplasti stent:* Çok ince, fazla yumuşak ve drenaj delikleri çok dar olan bu kateter sık sık fibrin ve pıhtılarla tıkandığı için etkin ve yeterli idrar drenajı sağlayamamaktadır. Bu da postoperatif dönemde hidronefroza artış, perirenal idrar ekstrevasyonu ve pyelonefrite neden olabilmektedir.

*JJ-stent:* Çocuklarda ikinci kez hastaneye yatış, premedikasyon tetkikleri, damar yolu açma ve ikinci bir genel anestezi gerektirmektedir. Bu da hasta ve aile için maddi-manevi önemli bir yük ve riskler taşımaktadır.

*Önen kateteri:* Yenidoğandan erişkinlere kadar her yaş grubuna uygun 4 farklı boyutta (3-4-5-6 Fr) üretilen bu kateter açık, laparoskopik ve perkütan tüm böbrek ameliyatlarında kullanılabilir. Hem internal hem de gerektiğinde eksternal drenaj yapabilme özelliği taşımaktadır (Şekil 3). Önen kateterinin kullanılmaya başlanması ile çocuklar ameliyattan sonraki gün Önen kateteri küçük bir pansuman içinde gizlenmiş olarak evine gidebilir. Böylece, kapalı drenaj özelliği ile JJ-stentin görevini üstlenerek hastanın yaşam konforunu ve bakımını kolaylaştırmakta, aynı zamanda geniş çapıyla anastomoz güvenliğini garanti altına almaktadır. Anastomoz hattında veya hastanın kliniğinde şüpheli bir durum olursa



\* Eksternal drenaj olanağı sağlayan dış uç. Renal pelviste kalıp böbreği drene eden açık bölüm. Anastomoz hattını geniş ve açık tutan bölüm. İnternal drenaj sağlayan mesane içi bölüm.

Şekil 3. Her yaş grubunda ve her yöntemle uygulanan pyeloplastilerde rahatça kullanılabilen Önen kateteri\*.

veya İYE gelişirse JJ-stent gibi kateteri erken çıkarılıp anastomoz riske edilmek yerine Önen kateteri eksternal drenaja alınıp, hasta konservatif yaklaşımla hemen rahatlatılmış olur. Pyeloplastiden 3 hafta sonra anestezi ve sistoskopi gerekmeden poliklinik şartlarında kolayca çıkarılabilmektedir.

### Cerrahi komplikasyonlar

En sık görülen komplikasyonlar, anastomozdan idrar ekstravazasyonu, ürinom, striktür, kanama ve üriner enfeksiyondur. Açık cerrahi ile yapılan pyeloplastilerden sonra ikincil ameliyat gereksinimi %5'ten azdır (14,54,62). Endoskopik yöntemlerle yapılan pyeloplastilerden sonra bu oran biraz daha yüksektir. Kateter yerleştirilmeyen olgularda erken dönemde en sık karşılaşılan sorun anastomoz hattından idrar kaçağı ve pyelonefrittir. Kaçağı uzun sürüp kateterize edilmeyen olgularda anastomoz hattında darlık riski yüksektir. Postoperatif dönemde ateş, yan ağrısı ve pyonefrozla başvuran hastalarda böbreği dekompresyon için stent veya nefrostomi tüpü yerleştirmek genelde hastayı rahatlatır. Pyeloplasti sırasında Önen kateteri kullanımı, böbrekten mesaneye idrar drenajını garantilerken morbiditeyi belirgin oranda azaltmaktadır.

### TAKİP YAKLAŞIMI

#### Konservatif (Non-operatif) takip

UP darlıklı çocuklar için gerekli gerçek takip süresi literatürde hâlen tam belirlenmemiştir. Ancak, abe-ran damar basısına bağlı olarak yaşamın daha geç dönemlerinde belirginleşen ender olgular hariç, yenidoğan Primer UP darlıklarının büyük çoğunluğunda tıkanıklık yaşamın ilk 2-3 yılında ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, ciddi renal hasarı önlemek için yaşamın ilk 2-3 yaş süresince bu olguların doğru takibi ve zamanında uygun tedavisi çok önemlidir. Konservatif takip edilen UP darlığına bağlı hidronefrozlarda maksimum düzelme için gereken zaman 2 yıl civarındadır.

Literatürdeki geniş serilere bakıldığında, ciddi UP darlıklarda cerrahi yaş; Dhillon'un serisinde (27) çocukların %80'inde 3 yaşından küçük, Koff'un serisinde (62) %92'sinde 2 yaşından küçük ve Önen'in serisinde (13,14) çocukların %84'ünde 2 yaşından küçük yaşta pyeloplasti gerekmiştir. Dolayısıyla, UP darlıklarının çoğunda yaşamın ilk 2-3 yılında tıkanıklık geli-

şecekse gelişir. Hidronefrozlu geçen veya belirgin gerileyen çocuklarda geç dönemde kötüleşme veya yine hidronefrozda artış olma olasılığı %1-5 arasındadır (12,58,59). Bunların büyük çoğunluğunda başlangıçtaki hidronefroz yüksek olmaktadır. Bu çocukların çoğu 5-6 yaşında semptomla başvururlar (58,59). Bu nedenle, 2-3 yıldan sonra hidronefrozların büyük çoğunluğu düzeldiği veya belirgin gerilediği için bu yaştan sonra takip bırakılabilir. Üç yaşında hâlen Önen-2 hidronefrozlu sebat eden çocuklarda daha az sıklıkla ve yalnızca USG ile takip devam edebilir. Üç yaşında hâlen Önen-3 hidronefrozlu sebat eden çocuklarda invazif tetkiklerle uzun yıllar takip veya cerrahi kararı aileye bırakılmalıdır.

UP darlıklı olgularda Önen hidronefroz evrelemesine göre, Tablo 4'te belirtilen öneriler doğrultusunda takip ve tedavi planlandığında hem gereksiz invazif takipten hekim ve hasta kurtulmuş olacak hem de literatürde önerilen diğer yaklaşımlara göre kalıcı böbrek hasarının oluşma riski çok daha az olmaktadır.

#### Postoperatif takip

Literatürde postoperatif takip belirli aralıklarla üriner USG ve gereğinde renal sintigrafi ile yapılmaktadır. Ancak, bizim gibi tek başına USG ile takibin yeterli olduğu ve yalnızca ciddi hidronefrozlu sebat eden veya kötüleşen olgularda sintigrafinin gerekli olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (23). İlk 1 yaş içinde yapılan başarılı pyeloplastilerden sonra USG'de belirgin düzelme görülmektedir. Başarılı bir pyeloplasti sonrası renal fonksiyonun stabillemesi de yaklaşık 1 yıl sürmektedir ve renal fonksiyon ameliyat öncesine göre biraz artabilmektedir (23). USG ile hidronefrozda azalma ve renogramda drenajın düzelmesi cerrahinin başarılı olduğunu gösterir. Bu olgularda uzun dönemde yine tıkanıklık ve fonksiyon azalması riski çok düşüktür (%1-2) (9,55,79,80). Postoperatif dönemde maksimum düzelme için gereken zaman kabaca 2 yıldır (14,27,28,54,62). Çünkü obstrüksiyon giderildikten sonra renal pelvisin tekrar tam esneklik kazanması yaklaşık 2 yıl sürmektedir. Bu nedenle, çocukların büyük çoğunluğunda pyeloplasti sonrası 2 yıllık takip yeterli olmaktadır.

Postoperatif erken dönemde bir problem yoksa ameliyattan 1 ay sonra yalnızca üriner USG ile ilk kontrol uygundur. Ancak, bu dönemde ultrasonografik olarak

hidronefrozda belirgin bir düzelme beklenmemelidir. Preoperatif döneme göre hidronefrozda hafif azalma olması yeterlidir. Ancak, hidronefrozun anlamlı azalması cerrahi olarak obstrüksiyonun giderildiğini göstermiş olur<sup>(23)</sup>. Postoperatif 3. ayda yalnızca USG yeterlidir. Bu aşamada hidronefrozda anlamlı azalma (Önen-3'e düşme) beklenir. Ancak, bu dönemde komplikasyon gelişmişse (İYE, preoptaki hidronefrozun aynı düzeyde sebat etmesi) UP bileşkeenden normal fonksiyonel drenajın olduğunu ve renal fonksiyonun azalmadığını görmek için diüretikli sintigrafi çekilmesi yararlı olabilir<sup>(23)</sup>. Postoperatif 6. ayda yalnızca USG ile kontrol uygundur. Bu dönemde hidronefrozda belirgin azalma (Önen-2,3'e düşme) beklenir. Bu dönemde komplikasyon gelişmemişse sintigrafiye gerek yoktur. Postoperatif 12. ayda USG ile kontrol uygundur. Bu aşamada hidronefrozda belirgin azalma (Önen-2'ye düşme) beklenir. Böbrek fonksiyonunda ve drenajında beklenen düzelme genelde 1 yılı bulduğundan preoperatif dönemde renal fonksiyon düşmüşse USG'ye ek olarak sintigrafi çekilmelidir. Ancak, bazı çalışmalarda rutin uygulanan ameliyat sonrası dönemde aralıklı olarak birkaç adet invazif sintigrafi çekilmesi gereksizdir<sup>(28)</sup>. Hatta postoperatif dönemde USG'de kısa sürede hidronefrozda belirgin düzelme olmuş ve preoperatif dönemde ciddi renal hasar olmayan olgularda sintigrafi hiç çekilmeyebilir. Ameliyattan 1 yıl sonra hidronefrozda beklenen düzelme varsa 2 yıla kadar 6 ay arayla yalnızca USG takibi yeterlidir. Bu olguların 2 yıllık takip sonunda USG'de böbreğin gelişimine ve hidronefroz durumuna göre (infantlarda Önen-1, büyük çocuklarda Önen-2) takip sonlandırılabilir. Çünkü özellikle büyük çocuklarda cerrahi sonrasında dilate pelvis ve bazen kaliksler tamamen normale dönmeyebilir. Ancak, belirgin düzeyde hidronefroz devam ediyorsa daha uzun süreli takip gerekebilir.

**Özet,** mevcut günümüz şartlarında, gereksiz invazif tetkiklerden ve gereksiz cerrahilerden çocukları korumada ve etkin cerrahi tedavi kararında gecikmeyi önlemede Önen yaklaşımı makul gibi görünmektedir. Antenatal hidronefrozların çoğu geçici ve fizyolojik olduğu için bunların büyük bir kısmında invazif tetkikler ile uzun takiplere ve girişimlere gerek yoktur. Hangi evreleme sistemi kullanılırsa kullanılsın yalnızca raporlara göre karar verilmemeli ve kesinlikle USG filmleri değerlendirilmelidir. UP darlıklı yenidoğanlarda ciddi yanılmaları gidermek, takibi sa-

deleştirip kolaylaştırmak, UP darlık şiddetini doğru belirleyen kriterleri saptamak ve daha optimal tedavi algoritması oluşturmak amacıyla geliştirilen Önen anatomik ve fonksiyonel evreleme sistemleri antenatal hidronefrozların pre ve postnatal değerlendirilmesinde mevcut en uygun evreleme sistemleridir. Literatürde mevcut diğer evrelemelerdeki (SFU, AP çapı ölçümü ve UTD-P) tüm dezavantajları gideren ve UP darlık şiddetini daha doğru tayin eden bu evreleme sistemi ile UP darlıklı yenidoğanların takibi ve etkin tedavisi daha kolay, daha ucuz, daha uygun ve daha güvenlidir.

Önen evrelemesi hem prenatal hem de postnatal dönemde böbrek durumunu, olası renal hasar riskini, cerrahi gerekliliği ve prognozu belirlemede yararlıdır. Objektif tanımlama ve tutarlı terminoloji ile belirgin standardize edilmiş olan güncel Önen evrelemesi hidronefroz hastaları ile karşılaşan tüm branşlardaki hekimler tarafından pre ve postnatal klinik pratikte basitçe ve yinelenerek kullanılabilirken, hidronefroz alanında güvenilir araştırmalar yapılması için de etkin bir evrelemedir.

Çok merkezli ve geniş serili yeni prospektif çalışmalar, Önen evrelemesi ile cerrahi girişim, renal fonksiyon ve İYE gibi önemli prognostik parametreleri daha net belirleyip daha ileri düzeyde doğrulayabilir. Hidronefrozlu ve UP darlıklı bebek ve çocuklarda fetal ve postnatal dönemde renal hasarı daha iyi değerlendirecek ve gösterecek yöntemlere gereksinim vardır. Renal hasar öncüsü olan ve nefron disfonksiyonunu gösterecek hücrel ve moleküler markırları saptamak bu konuda major bir ilerleme sağlar.

## Kaynaklar

1. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol* 2014;10:982-999. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.10.002>
2. Nguyen HT, Herndon CD, Cooper C et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol* 2010;6:212-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.02.205>
3. National Birth Defects Prevention Network. Birth Defects Surveillance data from selected States, 1997-2001. *NBDPN*; 2004, 677-771.
4. Sairam S, Al-Habib A, Sasson S, Thilaganathan B. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*

- 2001;17:191-196.  
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1469-0705.2001.00333.x>
5. Passerotti CC, Kalish LA, Chow J et al. The predictive value of the first postnatal ultrasound in children with antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol* 2011;7:128-136.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.09.007>
  6. Yamaçake KGR, Nguyen HT. Current management of antenatal hydronephrosis. *Pediatr Nephrol* 2013;28:237-243.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00467-012-2240-7>
  7. Koff SA. The beneficial and protective effects of hydronephrosis. *APMIS* 2003;111(109):7-12.
  8. Peters CA. Lower urinary tract obstruction: clinical and experimental aspects. *Br J Urol* 1998;81:22-25.  
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-410X.1998.0810s2022.x>
  9. Thomas DFM. Prenatal diagnosis: what do we know of long-term outcomes? *J Pediatr Urol* 2010;6:204-11.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.01.013>
  10. Keays MA, Guerra LA, Mihill J et al. Reliability assessment of Society for Fetal Urology ultrasound grading system for hydronephrosis. *J Urol* 2008;180:1680-2, discussion 1682-3.
  11. Jayanthi VR, Koff SA. Upper tract dilatation. In Stringer MD, Oldham KT, Mouriquand PDE (eds): *Pediatric Surgery and Urology* 2005, 533-539.
  12. Koff SA, Campbell K. Non-operative management of unilateral neonatal hydronephrosis. *J Urol* 1992;148:525-531.
  13. Önen A. An alternative hydronephrosis grading system to refine the criteria for exact severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type hydronephrosis. *Journal of Pediatric Urology* 2007, 200-5.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2006.08.002>
  14. Önen A. Treatment and outcome of prenatally detected newborn hydronephrosis. *Journal of Pediatric Urology* 2007, 1-8.
  15. Önen A. Neonatal Hidronefrozlar. In Önen A (ed): *Çocuk Cerrahisi ve Çocuk Ürolojisi*. Nobel Kitabevi, İstanbul 2006, s.345-366.
  16. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG et al. Imaging recommendations in paediatric urology: minutes of the ESPR workgroup session on urinary tract ultrasonography and voiding cystourethrography, Barcelona, Spain, June 2007. *Pediatr Radiol* 2008;38:138-45.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00247-007-0695-7>
  17. Önen A. Üreteropelvik bileşke darlıkları ve nadir üreter anomalileri in Önen A (ed): *Çocuk Cerrahisi ve Çocuk Ürolojisi*. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2006, s.367-372.
  18. Ismaili K, Avni FE, Hall M. Results of systematic voiding cystourethrography in infants with antenatally diagnosed renal pelvis dilation. *J Pediatr* 2002;141:21-24.  
<http://dx.doi.org/10.1067/mpd.2002.125493>
  19. Eskild-Jensen A, Gordon I, Piepsz A, Frokiaer J. Interpretation of the renogram: problems and pitfalls in hydronephrosis in children. *BJU Int* 2004;94:887-92.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-410X.2004.05052.x>
  20. Stock JA, Krous HF, Heffernan J et al. Correlation of renal biopsy and radionuclide renal scan differential function in patients with unilateral ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 1995;154:716-8.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)67142-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(01)67142-8)
  21. Koff SA, Peller PA. Diagnostic criteria for assessing obstruction in the newborn with unilateral hydronephrosis using the renal growth-renal function chart. *J Urol* 1995;154:662.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)67128-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(01)67128-3)
  22. Önen A. Üreteropelvik bileşke darlıklarının doğum sonrası doğal seyri ve takip-tedavi yaklaşımı. *Çocuk Cerrahisi Dergisi* 2006;20:33-38.
  23. Piepsz A, Gordon I, Brock III J, Koff S. Round table on the management of renal pelvic dilatation in children. *J Pediatr Urol* 2009;5:437-444.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2009.09.006>
  24. Lee JH, Choi HS, Kim JK et al. Nonrefluxing neonatal hydronephrosis and the risk of urinary tract infection. *J Urol* 2008;179:1524-1528.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2007.11.090>
  25. Yavascan O, Aksu N, Anil M et al. Postnatal assessment of growth, nutrition, and urinary tract infections of infants with antenatally detected hydronephrosis. *Int Urol Nephrol* 2010;42:781-788.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s11255-009-9530-4>
  26. Erickson BA, Maizels M, Shore RM et al. Newborn society of fetal urology grade 3 hydronephrosis is equivalent to preserved percentage differential function. *J Pediatr Urol* 2007;3:382-386.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2007.01.196>
  27. Dhillon HK. Prenatally diagnosed hydronephrosis: the Great Ormond Street experience. *Br J Urol* 1998;81(2):39-44.  
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-410X.1998.0810s2039.x>
  28. Ying Y, Hou Y, Niu ZB, Wang CL. Long-term follow-up and management of prenatally detected, isolated hydronephrosis. *JPS* 2010;45:1701-1706.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2010.03.030>
  29. Sibai H, Salle JL, Houle AM, Lambert R. Hydronephrosis with diffuse or segmental cortical thinning: impact on renal function. *J Urol* 2001;165:2293-2295.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)66187-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(05)66187-3)
  30. Önen A. Üreteropelvik Bileşke Darlıkları. Antenatal Hidronefrozlar Sempozyumu. Diyarbakır, 06.05.2015
  31. Önen A. Hidronefrozlar ve üreteropelvik bileşke darlıklarına yaklaşım. 31.Ulusal Çocuk Cerrahisi Kongresi. Trabzon, Eylül 2014
  32. Elder JS. Antenatal hydronephrosis. Fetal and neonatal management. *Pediatr Clin North Am* 1997;44:1299-1321.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70558-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70558-7)
  33. Sencan A, Carvas F, Hekimoglu IC et al. Urinary tract infection and vesicoureteral reflux in children with mild antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol* 2014.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.04.001>
  34. Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, Nguyen HT. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome: a meta-analysis. *Pediatrics* 2006;118:586.  
<http://dx.doi.org/10.1542/peds.2006-0120>
  35. Fefer S, Ellsworth P. Prenatal hydronephrosis. *Pediatr Clin North Am* 2006;53:429-447.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pcl.2006.02.012>
  36. Farhat W, McLorie G, Geary D et al. The natural history of neonatal vesicoureteral reflux associated with antenatal hydronephrosis. *J Urol* 2000;164:1057-1060.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)67249-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(05)67249-7)
  37. Estrada CR, Peters CA, Retik AB, Nguyen HT. Vesi-

- coureteral reflux and urinary tract infection in children with a history of prenatal hydronephrosis - should voiding cystourethrography be performed in cases of postnatally persistent grade II hydronephrosis? *J Urol* 2009;181:801-806, discussion 806-807.
38. Penido Silva JM, Oliveira EA, Diniz JS et al. Clinical course of prenatally detected primary vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol* 2006;21:86-91. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-005-2058-7>
  39. Taranta-Janusz K, Wasilewska A, Debek W et al. Urinary angiotensinogen as a novel marker of obstructive nephropathy in children. *Acta Paediatr* 2013;102:429-433. <http://dx.doi.org/10.1111/apa.12324>
  40. Zanetta VC, et al. Variations in management of mild prenatal hydronephrosis among maternal-fetal medicine obstetricians, pediatric urologists and radiologists. *J Urol* 2012;188:1935-1939. <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2012.07.011>
  41. Carr MC. Ureteropelvic junction obstruction and multicystic dysplastic kidney: surgical management. In Docimo SG, Canning DA, Khoury AE (Eds): *The Kelalis-King-Belman Textbook of Clinical Pediatric Urology* Fifth edition. Informa Healthcare UK Ltd. United Kingdom 2007, pp.479-486.
  42. Carr MC, Ghoneimi AE. Anomalies and surgery of the ureteropelvic junction in children. In Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA (Eds): *Campbell-Walsh Urology* ninth edition. Saunders Elsevier, Philadelphia, PA 2007, pp.3359-3382.
  43. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993;23:478-80. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02012459>
  44. Timberlake MD, Herndon CDA. Mild to moderate postnatal hydronephrosis - grading systems and management. *Nat Rev Urol* 2013, 1-8. <http://dx.doi.org/10.1038/nrurol.2013.172>
  45. Kim SY, Kim MJ, Yoon CS et al. Comparison of the reliability of two hydronephrosis grading systems: the Society for Fetal Urology grading system vs. The Onen grading system. *Clin Radiol* 2013;68(9):484-490. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2013.03.023>
  46. Pereira AK et al. Antenatal ultrasonographic anteroposterior renal pelvis diameter measurement: is it a reliable way of defining fetal hydronephrosis? *Obstet Gynecol Int* 2011, 861-865. <http://dx.doi.org/10.1155/2011/861865>
  47. Bansal R, Ansari MS, Srivastava A, Kapoor R. Long-term results of pyeloplasty in poorly functioning kidneys in the pediatric age group. *J Pediatr Urol* 2012;8:25-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.12.012>
  48. Jindal B, Bal CS, Bhatnagar V. The role of renal function reserve estimation in children with hydronephrosis. *J Indian Assoc Paediatr Surg* 2007;12:196-201. <http://dx.doi.org/10.4103/0971-9261.40834>
  49. Dhillon HK. Pediatric Urology Course. Bologna, Italy, June 2013.
  50. Kogan BA. Prenatal Urologic Diagnosis and Maternal Counseling. In Baskin LS, Kogan BA (eds): *Handbook of Pediatric Urology* second edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2005, p.118-122.
  51. Önen A. Fetal üriner sistem anomalileri. Klinik Çocuk Forumu, Ekim 2007.
  52. Önen A. Fetal Hidronefrozlar ve Prenatal tanı. In Önen A (ed): *Çocuk Cerrahisi ve Çocuk Ürolojisi*. Nobel Kitabevi, İstanbul, 2006.
  53. Clayton DB, Brock JW. Prenatal ultrasonography: Implications for pediatric urology. *J Pediatr Urol* 2011;7:118-125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.12.003>
  54. Önen A, Jayanthi VR, Koff SA. Long-term follow-up of prenatally detected severe bilateral newborn hydronephrosis initially managed nonoperatively. *J Urol* 2002;168:1118-1120. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)64604-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(05)64604-6)
  55. Thomas DFM. Prenatally diagnosed urinary tract abnormalities: Long-term outcome. *Seminars in Fetal Neonatal Medicine* 2008;13:189-195. <http://dx.doi.org/10.1016/j.siny.2007.10.003>
  56. Sidhu G, Beyene J, Rosenblum ND. Outcome of isolated antenatal hydronephrosis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Nephrol* 2006;21:218-224. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-005-2100-9>
  57. Odibo AO, Raab E, Elovitz M et al. Prenatal mild pyelovetasis: evaluating the thresholds of renal pelvic diameter associated with normal postnatal renal function. *J Ultrasound Med* 2004;23:513-517.
  58. Matsui F, Shimada K, Matsumoto F, Takano S. Late recurrence of symptomatic hydronephrosis in patients with prenatally detected hydronephrosis and spontaneous improvement. *J Urol* 2008;180:322-25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2008.03.065>
  59. Gatti JM, Broecker BH, Scherz HC et al. Antenatal hydronephrosis with postnatal resolution: how long are postnatal studies warranted? *Urology* 2001;57:1178. [http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295\(00\)00933-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295(00)00933-X)
  60. Braga LH, Mijovic H, Farrokhyar F et al. Antibiotic prophylaxis for urinary tract infections in antenatal hydronephrosis. *Pediatrics* 2013;131:251-61. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-1870>
  61. Davenport MT, Merguerian PA, Koyle M. Antenatally diagnosed hydronephrosis: current postnatal management. *Pediatr Surg Int* 2013;29:207-14. <http://dx.doi.org/10.1007/s00383-012-3258-4>
  62. Ulman I, Jayanthi VR, Koff SA. The long-term follow-up of newborns with severe unilateral hydronephrosis initially treated non-operatively. *J Urol* 2000;164:1101-1105. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)67262-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(05)67262-X)
  63. Romao RLP, Koyle MA, Salle JLP et al. Failed pyeloplasty in children: Revisiting the unknown. *Urology* 2013;82:1145-1149. <http://dx.doi.org/10.1016/j.urology.2013.06.049>
  64. Helmy TE, Sarhan OM, Hafez AT, et al. Surgical management of failed pyeloplasty in children: single-centre experience. *J Pediatr Urol* 2009;5:87-89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2008.09.001>
  65. Thomas JC, DeMarco RT, Donohoe JM, et al. Management of the failed pyeloplasty: a contemporary review. *J Urol* 2005;174:2363-2366. <http://dx.doi.org/10.1097/01.ju.0000180420.11915.31>
  66. Braga LHP, Lorenzo AJ, Bagli DJ, et al. Risk factors for recurrent ureteropelvic junction obstruction after open pyeloplasty in a large pediatric cohort. *J Urol* 2008;180:1684-1687.



- <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2008.03.086>
67. Chertin B, Pollack A, Koulikov D et al. Conservative treatment of ureteropelvic junction obstruction in children with antenatal diagnosis of hydronephrosis: lessons learned after 16 years of follow-up. *Eur Urol* 2006;49:734-8.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.eururo.2006.01.046>
  68. Josephson S. Antenatally detected, unilateral dilatation of the renal pelvis: a critical review. 1. Postnatal non-operative treatment 20 years on - is it safe? *Scand J Urol Nephrol* 2002;36:243-50.  
<http://dx.doi.org/10.1080/003655902320248191>
  69. Cornford PA, Rickwood AMK. Functional results of pyeloplasty in patients with antenatally diagnosed pelviureteric junction obstruction. *Br J Urol* 1998;81:152-5.  
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-410x.1998.00519.x>
  70. Capolicchio G, Leonard MP, Wong C et al. Prenatal diagnosis of hydronephrosis: impact on renal function and its recovery after pyeloplasty. *J Urol* 1999;162:1029-32.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)68055-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(01)68055-8)
  71. Ylinen E, Ala-Houhala M, Wikström S. Outcome of patients with antenatally detected pelviureteric junction obstruction. *Pediatr Nephrol* 2004;19:880-7.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00467-004-1498-9>
  72. Chevalier RL, Kim A, Thornhill BA et al. Recovery following relief of unilateral ureteral obstruction in the neonatal rat. *Kidney Int* 1999;55:793-807.  
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.1999.055003793.x>
  73. Gonzales R, Schimke CM. Ureteropelvic junction obstruction in infants and children. *Pediatr Clin North Am* 2001;48(6):1505-1517.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70388-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70388-6)
  74. Hafez AT, McLorie G, Bagli D et al. Analysis of trends on serial ultrasound for high grade neonatal hydronephrosis. *J Urol* 2002;168:1518-21.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)64508-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(05)64508-9)
  75. Longpre M, Nguan A, MacNeily AE, Afshar K. Prediction of the outcome of antenatally diagnosed hydronephrosis: A multivariable analysis. *J Pediatr Urol* 2012;8:135-139.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpuro.2011.05.013>
  76. Kim EH, Tanagho YS, Traxel EJ, et al. Endopyelotomy for pediatric ureteropelvic junction obstruction: a review of our 25-year experience. *J Urol* 2012;188:1628-1633.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2012.02.016>
  77. Gupta DK, Chandrasekharam M, Srinivas M, Bajpai M. Percutaneous nephrostomy in children with ureteropelvic junction obstruction and poor renal function. *Urology* 2001;57:547-550.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295\(00\)01046-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295(00)01046-3)
  78. Koff SA, Campbell D. The non-operative management of unilateral neonatal hydronephrosis: Natural history of poorly functioning kidneys. *J Urol* 1994;152:593-595.
  79. Boubaker A, Meyrat B, Frey P et al. Unilateral urinary flow impairment at the pelviureteral junction: outcome of renal function with respect to therapeutic strategy. *Urology* 2003;61:1224-8, discussion 1228-9.
  80. Psooy K, Pike JG, Leonard MP. Long-term follow-up of pediatric dismembered pyeloplasty: how long is long enough? *J Urol* 2003;169(5):1809-12.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01.ju.0000055040.19568.ea>
  81. Kadioglu A. Renal measurements, including length, parenchymal thickness, and medullary pyramid thickness, in healthy children: what are the normative ultrasound values? *Am J Roentgenol* 2010;194:509-515.  
<http://dx.doi.org/10.2214/AJR.09.2986>
  82. Stathopoulos L, Merrot T, Chaumoitre K et al. Prenatal urinoma related to ureteropelvic junction obstruction: poor prognosis of the affected kidney. *Urology* 2010;76:190-4.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.urology.2010.03.030>