

Antenatal Hidronefroz Tanılı İnfantların Bir Yıllık Takip Sonuçları

Duygu Övünç Hacıhamdioğlu ©
Zekiye Küpçü ©
Gamze Özgürhan ©

One Year Follow-up Results of Infants with Antenatal Hydronephrosis

Öz

Amaç: Merkezimizde izlenen antenatal hidronefroz tanılı çocukların bir yıllık izlem sonuçlarının sunulması amaçlanmıştır.

Yöntem: Hastanemiz çocuk nefroloji polikliniğine başvuran antenatal hidronefroz tanısı almış 0-24 aylık infantlar Çocuk Nefroloji Derneği Konjenital Böbrek ve Üriner Yol Anomalileri Çalışma Grubu'nun İzlem Klavuzu'na göre takip edilmiştir.

Bulgular: Antenatal dönemde hidronefroz tanısı almış 93 (64 erkek) hastanın postnatal 3.-4. günler ve 4.-6. haftalar arasındaki ultrasonografi sonuçlarına göre 5 hasta (%5,4) normal, 70 hasta (%75,3) hafif, 14 hasta (%15,1) orta ve 4 hasta (%4,3) ciddi hidronefroz tanısı almıştır. On hastaya voiding sistoüretrografi, 8 hastaya MAG3 sintigrafi uygulanmıştır. İki hasta unilateral 4. derece reflü tanısı ve 2 hasta unilateral ureteropelvik bileşke darlığı tanısı almıştır. Üreteropelvik bileşke darlığı olan hastalardan birine piyeloplasti uygulanmıştır. Bir yıllık izlem sonunda 88 hastadan 47'sinde (%53,4) anteroposterior çap <7 mm idi ve 7'sinde (%8'i) ciddi hidronefroz bulunmaktaydı. Üç vaka orta düzeyden ciddi düzeye ilerledi.

Sonuç: Hastalarımızdaki antenatal hidronefrozun en sık nedeni geçici antenatal hidronefrozdur. Ancak ilerleme eğiliminde olan vakalar için izlem önemlidir.

Anahtar kelimeler: Antenatal, hidronefroz, infant

ABSTRACT

Objection: Our purpose is to present the results of the one year- follow up of infants who were diagnosed with antenatal hydronephrosis.

Methods: Infants (0-24 months) with diagnosis of antenatal hydronephrosis who were brought into pediatric nephrology outpatient clinics of our hospital were followed up according to the Turkish Pediatric Nephrology Society CAKUT (Congenital Anomalies of Kidney and Urinary Tract) Guidelines.

Results: Ninety-three infants (64 males, 0.83 years, range 0.1-2.1 years) previously diagnosed as antenatal hydronephrosis received diagnosis of healthy infant (n=5; 5,4 %) mild (n=70; 75,3%), moderate (n=14; 15,1%), and severe (n=4; 4,3%) hydronephrosis. Voiding cystourethrogram (VCUG) was performed in 10 (10,7%) patients, 2 of them had unilateral grade 4 vesicoureteral reflux (VUR). MAG3 scan was performed in 8 (8,6%) patients, two of them had ureteropelvic junction obstruction, one of these patients had undergone pyeloplasty. After one year follow-up of 88 infants, 47 (53,4%) patients had normal, 23 (26,1%) patients had mild, 11 (12,5%) patients had moderate and 7 (8%) patients had severe hydronephrosis. Three cases (3,4%) progressed from moderate to severe disease.

Conclusion: The most frequent cause of antenatal hydronephrosis among our patients was transient antenatal hydronephrosis. However follow-up of cases with a tendency to progress is important.

Keywords: Antenatal, hydronephrosis, infant

Alındığı tarih: 11.03.2019

Kabul tarihi: 08.04.2019

Yayın tarihi: 30.04.2019

Duygu Övünç Hacıhamdioğlu
Bahçeşehir Üniversitesi Medical Park
Göztepe Hastanesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD
Çocuk Nefroloji Bilim Dalı
İstanbul - Türkiye
duyguovunc@yahoo.com.tr
ORCID: 0000-0002-9592-3769

Z. Küpçü 0000-0001-7979-5456
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Endokrinoloji Bilim Dalı
İstanbul - Türkiye

G. Özgürhan 0000-0002-8063-1931
S.B.Ü. İstanbul EAH
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği
İstanbul - Türkiye

GİRİŞ

Genitoüriner sistemin konjenital anomalileri en fazla saptanan sonografik malformasyonlar olup, yaklaşık her 1.000 gebelikte 1-4 sıklıkta görülmektedir ⁽¹⁾.

Prenatal dönemde tanı alan konjenital anomalilerin %15-20'sini oluşturmaktadırlar ⁽²⁾. En sık antenatal üriner yol anormalliği ise bir ya da iki renal pelvisin dilatasyonudur. Bu durum böbrek parankimi ve sıvı arasındaki kontrast farkından dolayı kolaylıkla ultra-

sonografi ile saptanır. Geleneksel olarak renal pelvisin antero-posterior çapı 28 haftadan önce >4 mm ve daha sonraki dönemde >7 mm ise anormal olarak kabul edilmektedir. Normal fetüslerin çoğu bu aralık içine girdiğinden çok duyarlı bir eşiktir ⁽³⁾ ve olumsuz sonuçlar ile zayıf korelasyonu vardır ⁽⁴⁾. Prenatal tanı uygun danışma sağlar ve renal ve respiratuvar yetmezlik gibi olası durumlara daha iyi hazırlık yapılmasını sağlayarak ve postnatal obstrüksiyon yönetimi ve tedavisi ile üriner yol enfeksiyonunu engelleyerek etkilenen çocukların sonuçlarını iyileştirir. Çocuk Nefroloji Derneği "Congenital anomalies of the kidney and urinary tract" (CAKUT) çalışma grubu antenatal hidronefroz (AH) tanısı alan vakalarda doğum öncesi ve sonrası izlenecek yolların ana hatlarının belirlenmesi amacıyla ülkemiz şartlarına uygun bir kılavuz ortaya çıkartmıştır ⁽⁵⁾. Biz de polikliniğimizde ilgili kılavuza göre izlenmiş AH tanılı hastalarımızın bir yıllık izlem sonuçlarını sunmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Antenatal dönemde hidronefroz tanısı aldıktan sonra Çocuk Nefroloji Polikliniğimizde, Şubat 2016-Eylül 2017 tarihleri arasında, Çocuk Nefroloji Derneği CAKUT çalışma grubu AH tanılı bebeklerde izlem kılavuzuna göre izlenen 122 hastanın verileri retrospektif olarak incelenmiştir ve lokal Etik Kurul onayı alınmıştır. İzlem süresi 1 yıldan kısa olan ya da verileri yetersiz olanlar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışma 93 hasta ile tamamlanmıştır.

İlgili kılavuza göre hastalarımız aşağıda belirtildiği gibi takip edilmiştir. Doğum öncesi dönemde böbrek pelvis ön-arka çap (PÖAÇ) ölçümünün 2. trimesterde 4 mm ve üzeri, 3. trimesterde 7 mm ve üzeri olan tüm vakalar doğum sonrası AH tanısı ile değerlendirilmeye alınmıştır. Posterior üretral valv (PUV) şüphesi olan, oligohidroamniyos öyküsü bulunan, soliter böbrekte hidronefroz (HN) ve bilateral ağır HN saptanan vakalarda ilk ultrasonografi (US) değerlendirmesi 24-48 saat içinde, diğer hastalarda ise ilk US 3-7 gün içinde yapılmıştır. Bebekler hem PÖAÇ ölçümleri ile hem kaliksiyel dilatasyon derecesi ve parankimal

etkilenmenin de daha ayrıntılı değerlendirildiği "Society for Fetal Urology" SFU evreleme sistemi ile değerlendirilmiştir ⁽⁶⁾. Postnatal PÖAÇ değerleri <9 mm saptananlar hafif HN, 9-15 mm saptananlar orta HN, >15 mm saptananlar ise ağır HN olarak değerlendirilmektedir. SFU Evre 1: yalnızca renal pelviste genişleme, Evre 2: pelvis ve kaliksiyel sistemde hafif genişleme, Evre 3: pelvis ve kaliksiyel sistemde ileri düzeyde genişleme, Evre 4: kist hâlini almış, böbrek parankimi seçilemeyen böbrek olarak yorumlanmıştır. İlk US'leri normal olsa bile tüm AH'lu bebekler 4.-6. haftada US ile tekrar değerlendirilmiştir. Dördüncü-altıncı haftada yapılan US sonucunda SFU Evre 0 ve PÖAÇ <7 mm saptanan vakalar HN olarak değerlendirilmemiştir. Bu vakalara 6 aylık ara ile 2 US önerilmiş ve normal ise izlemden çıkarılmıştır.

İlk 4-6 hafta US'ları tek veya çift taraflı, izole (üreter genişlemesi, mesane sorunu, böbrek parankim sorunu olmayan) hafif HN (PÖAÇ <10 mm veya SFU evre 1-2) olarak değerlendirilen böbrekler 3 ayda bir izlenmiştir. Doğum sonrası tek veya çift taraflı PÖAÇ'ı 10-15 mm'ye kadar olan orta dereceli HN'lar, aileye idrar yolu enfeksiyonu için bilgilendirme yapıldıktan sonra, böbrek fonksiyon testleri alındı, ilk 2 ay için amoksisilin 20 mg/kg/gün 2x1, 2 aydan büyük çocuklar için 1-2 mg/kg/gün 1x1 trimethoprim-sulfamethaksazol profilaksisine başlandı, erkek çocuklar için sünnet önerildi ve 3 ayda bir izleme alındı. Doğum sonrası US'lerde tek veya çift taraflı PÖAÇ >15 mm ve SFU evre 3-4 veya üreter dilatasyonu olan bebeklerde orta dereceli HN'lar için yapılanlara ek olarak, 4-6. hafta içerisinde miksiyosistürografi (MSUG) çekildi. Hafif ya da orta HN olup, izleminde ateşli idrar yolu enfeksiyonu (İYE) geçiren bebeklerde idrar steril olduktan sonra MSUG çekildi. Orta-ağır tek veya çift taraflı HN (PÖAÇ>10 mm ve SFU evre 3-4) olup, VUR saptanmayan hastalar ile derecesi ne olursa olsun dilate üreteri saptanan ve vezikoureteral (VUR) saptanmayan hastalar diüretikli renografi ile değerlendirildi. Alt üriner sistem obstrüksiyonu (çift taraflı hidronefroz, ilerleyen hidronefroz, dilate veya duvarı kalınlaşmış boşalması yetersiz mesane, dilate posterior üretra) bulguları

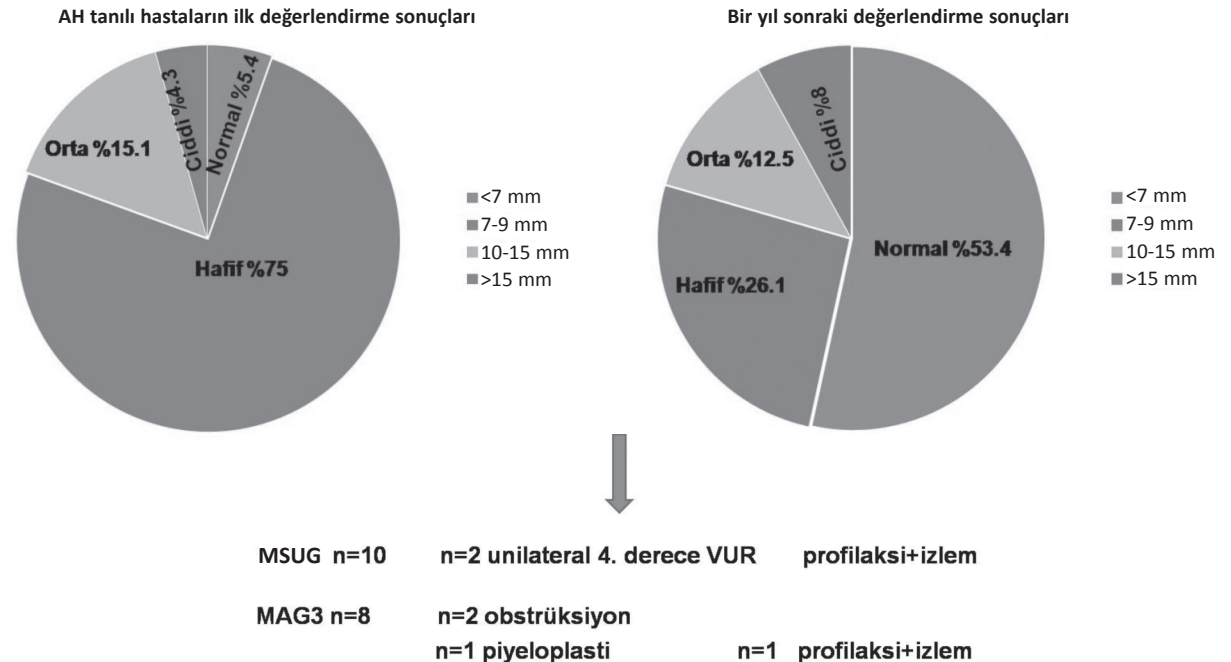
olan bebekler, birinci yılın sonunda 4. ve 5. derece VUR olarak kalan bebekler, tekrarlayan İYE'lere neden olan VUR'lu ve böbrek parankiminde yeni skar geliştiren bebekler, diüretikli renografi de radyonükleid yarılanma ömrü (t1/2) >20 dakikadan uzun bulunan, akıma izin vermeyen ve/veya obstrüksiyon saptanan tarafta diferansiyel böbrek fonksiyonunun %40'tan düşük bulunan bebekler veya diferansiyel fonksiyonunda %5-10 daha bozulma gösteren bebekler, dilatasyonu ağırlaşan veya fonksiyonu bozulmaya devam eden çift taraflı HN'u olan veya soliter böbrekte HN saptanan bebekler cerrahi ile birlikte değerlendirildi. Postnatal 3. aydan sonra polikliniğimize başvuran hastalar polikliniğimizdeki ilk ultrasonografi sonuçlarına göre tanı konulup takip edilmiştir.

BULGULAR

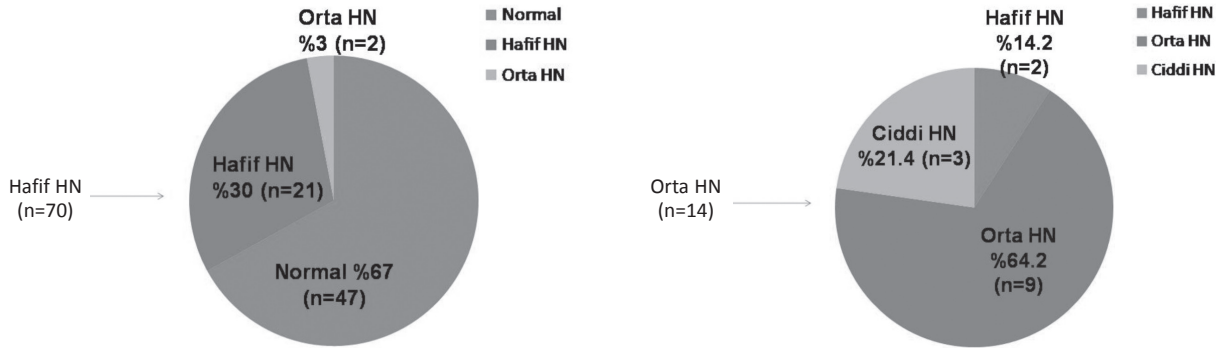
Kayıtlarımızda AH tanılı 93 hastanın verisine ulaşıldı. Tanı sırasında hastalarımızın yaş ortalaması 0.83 (0.1-2.7) yıl, %68,8'i (n=64) erkek ve %31,2'si (n=29) kız idi.

Başlangıç ultrasonografilerine göre hastaların %5,4'ünde (n=5) PÖAÇ <7 mm, %75'inde (n=70) 7-9 mm, %15,1'inde (n=14) 10-15 mm ve %4,3'ünde

(n=4) >15 mm olarak değerlendirildi. İzlemede 4 hastaya ciddi HN (>15 mm), 4 hastada piyelonefrit ve 2 hastada PÖAÇ ilerleyici artışı nedeni ile toplamda 10 hastaya MSUG çekildi. Bu hastalardan 2'sinde tek taraflı 4. derece VUR saptandı ve 1 yaşına ulaştıklarında opere olmak üzere profilaksi ile izleme alındı. VUR olmayan 8 hastaya Diüretikli MAG3 renografi uygulandı. İki hastada radyonükleid yarılanma ömrü (t1/2) >20 dakikadan uzun bulundu ve diüretik uygulamasına yetersiz yanıt verdi ve renogram eğrileri obstrüktif paternde saptandı. Bu hastalar çocuk cerrahisine yönlendirildi ve 1 hastaya piyeloplasti uygulandı. Diğer hasta parankim incelmeleri olmadığı ve renogramda böbrek fonksiyonu >%45 olduğu için izleme alındı. VUR tanısı alan 2 hasta ile üreteropelvik bileşke darlığı tanısı alan 2 hasta profilaktik antibiyotik ile izlendi. Bir yıllık izlem yapılan 88 hastanın sonuçlarına ulaşıldı. Hastalarımızın yaş ortalaması 1.03 (1.1-2.9) yıl, %70,4'ü (n=62) erkek ve %29,5'i (n=26) kız idi. Bir yılın sonunda hastaların %53,4'ünde (n=47) PÖAÇ <7 mm, %26,1'inde (n=23) 7-9 mm, %12,5'inde (n=11) 10-15 mm, %8'inde (n=7) >15 mm idi (Şekil 1). Başlangıçta hafif HN'ların %67'si normal düzeye, orta hidronefrozların %14,2'si hafif HN'a gerilerken, başlangıçta orta HN olarak tanımlanan



Şekil 1. AH tanısı ile izlenen hastalarımızın bir yıllık izlem sonuçları.



Şekil 2. Hafif ve orta AH tanılı hastaların bir yıllık seyri.

n=3 vaka (%3,4, 2'si erkek) izlemde ciddi düzeye ilerledi (Şekil 2).

TARTIŞMA

Antenatal tarama yöntemlerini yaygınlaşması ile pediatrik nefroloji bölümlerine AH tanısı ile her geçen gün daha fazla sayıda hasta yönlendirilmektedir. Takip protokolleri çok açık olmamakla birlikte, ülkemiz şartları için geliştirilen Çocuk Nefroloji Derneği ÇAKUT çalışma grubu AH tanılı bebeklerde izlem kılavuzu bu konuda yol gösterici olmuştur. Biz de polikliniğimizde bu kılavuza göre en az bir yıllık izlem süresi olan hastalarımızın sonuçlarını paylaştık.

Antenatal hidronefrozun (AH)'un çeşitli tanımları olmakla birlikte, intrauterin 33. haftadan önce PÖAÇ >4 mm ve 33. haftadan sonra >7 mm ölçümü genel olarak AH olarak kabul edilmektedir ⁽⁷⁾. Prenatal PÖAÇ ölçümü 4 mm'den fazla olan bebeklerin, 3 mm'den fazla olanlara göre daha fazla postnatal hidronefroz riskine sahip olduğu görülmüştür ⁽⁸⁾. Ancak her hidronefroz klinik sekele yol açmamaktadır. Amerika'da 3 yıllık geriye dönük yapılan incelemede, hafif HN'lu olan vakaların %10'unda HN'un devam ettiği, bunların %25'nin orta, %72'sinin ciddi HN olarak sürdüğü bulunmuştur ⁽⁹⁾. Çalışmamızda da, hafif HN'lu vakaların bir yıl sonra %33'ünde HN'un devam ettiği, bunların %92'si hafif HN, %8'i orta HN olarak sürmüştür. Orta HN'da ise hastaların %85'inde gerileme olmamıştır ve bunların %25'inde ilerleme olmuştur. Çalışmamızın daha kısa süreli olması nedeni ile

devam eden HN sıklığı daha fazla bulunmuş olabilir. Ancak, hafif HN'ların %8'inde, orta HN'ların %25'inde ilerleme olması HN derecesi arttıkça postnatal düzelleme şansının azaldığını göstermektedir.

Postnatal ameliyat gereksinimi için belirleyici antenatal özellikler tanımlanmaya çalışılmıştır. Antenatal PÖAÇ 14 mm'den fazla olmasının ya da postnatal ilk US'de PÖAÇ 24 mm'den fazla olmasının cerrahi için bir belirteç olabileceği öne sürülmüştür ^(10,11). Serimizde başlangıç US değerlendirmesine göre PÖAÇ 10 mm'den küçük olanlar VUR ya da üreteropelvik bileşke darlığı tanısı almamıştır. Oysaki VUR tanısı alan 2 vaka ciddi HN olarak değerlendirilmiştir. Piyeloplasti gereken üreteropelvik bileşke darlığı olan hastada ilerleyici hidronefroz bulunmaktaydı. Görünen o ki ameliyat gereksinimi ile ilgili anahtar özellikler, ilerleyici dilatasyon ve böbrek kalikslerinin tutulumudur.

Serimizde hafif HN'lu hastaların %3'ünde PÖAÇ 10-15 mm arasına ilerlemesine rağmen, başlangıç US değerlendirmede PÖAÇ 10 mm'den daha az olanlarda piyeloplasti gereksinimi olmamıştır. Sonuç olarak, ilerleyici dilatasyon ve böbrek kalikslerinin tutulumu yok ise ve <10 mm ise prognozun iyi olması beklenebilir.

AH tanılı infantlarda profilaktik antibiyotik kullanımı ile ilgili güncel uygulamalar oldukça değişkendir ^(15,16). AH tanılı bir infanta doğumdan itibaren profilaktik antibiyotik başlama kararı çok kolay değildir. Çünkü

vakaların çoğu neonatal üriner sistem enfeksiyonu için düşük risklidir, bazıları spontan olarak düzelecektir ve yüksek dereceli bir VUR'a sahip olmayacaktır⁽¹²⁾. Serimizde profilaksi başlanan 18 hastadan yalnızca 2'sinde (%11) VUR saptanmıştır. AH tanılı infantlarda US tamamlanana kadar olan yaklaşık 8 haftalık kısa zaman dilimi ve pasif maternal immünite varlığı nedeni ile düşük bir üriner sistem enfeksiyon riski beklenebileceği belirtilmektedir⁽¹³⁾. Ayrıca bazı alt gruplarda profilaksi tedavisinin üriner sistem enfeksiyon riskini azaltmadığı da öne sürülmektedir⁽¹⁴⁾. Ancak, HN ciddiyetine göre değerlendirildiğinde yüksek dereceli dilatasyonlarda üriner sistem enfeksiyon riskini azaltabilmektedir⁽¹⁷⁾. Postnatal görüntüleme zamanlaması neonatal üriner sistem enfeksiyon riski için önemli bir faktör olabilmektedir. Enfeksiyon öyküsü olan ve olmayan infantları karşılaştıran bir çalışmada enfeksiyon öyküsü olanların başlangıç görüntüleme zamanının ortanca 9.4 hafta olduğu belirtilmektedir⁽¹⁴⁾. Serimizde piyelonefrit geçirdiği için MSUG çekilen 4 vakanın enfeksiyonları 6 haftadan sonra gözlenmiş olup, biri hafif HN ve diğer 3'ü orta HN tanısı ile izlenmekteydi. Fetal Üroloji Derneği 2010 ortak görüş bildirgesinde AH olan çocukların 2-4 hafta önce postnatal US çekimi önerilmektedir⁽⁶⁾. Çocuk Nefroloji ÇAKUT çalışma grubu kılavuzu da postnatal 2.-7. günler ve 4.-5. haftalar arasında US önermektedir. Bu öneri de erken postnatal US zamanlaması nedeni ile hastaların erken taranmasını sağlamaktadır ve postnatal US sonuçlarına göre profilaktik antibiyotik tedavisi önerdiği için gereksiz ilaç kullanım oranını düşürmektedir.

Hastalarımızdaki bir yıllık izlem süresi AH'un gelecekteki komplikasyon riskini elimine etmek için oldukça kısa bir süredir. Ancak ilgili kılavuza göre HN ciddiyetine dayalı ultrasonografik takip ve klinik duruma göre ek tamamlayıcı test ile izlemin güvenli olduğunu söyleyebiliriz.

Etik Kurul: S.B.Ü. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, Karar Tarih 04.08.2017, karar No: 1050

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

Hasta Onamı: Alınmıştır.

Ethics Committee Approval: S.B.Ü. İstanbul Education and Research Hospital Ethics Committee, 04.08.2017/1050

Conflict of Interest: None

Funding: None

Informed Consent: Was obtained

KAYNAKLAR

1. Grandjean H, Larroque D, Levi S. The performance of routine ultrasonographic screening of pregnancies in the Eurofetus study, *Am J Obstet Gynecol.* 1999; 181(2):446-54.
[https://doi.org/10.1016/S0002-9378\(99\)70577-6](https://doi.org/10.1016/S0002-9378(99)70577-6)
2. Elder JS. Antenatal hydronephrosis. Fetal and neonatal management, *Pediatr Clin N Am.* 1997;44(5):1299-321.
[https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70558-7](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70558-7)
3. Chitty LS, Altman DG. Charts of fetal size: kidney and renal pelvis measurements, *Prenat Diagn.* 2003; 23(11):891-7.
<https://doi.org/10.1002/pd.693>
4. Hothi DK, Wade AS, Gilbert R, Winyard PJ. Mild fetal renal pelvis dilatation: much ado about nothing? *Clin J Am Soc Nephrol.* 2009;4(1):168-77.
<https://doi.org/10.2215/CJN.00810208>
5. <http://cocuknefroloji.org/images/cankut-klavuz.pdf>
6. Nguyen HT, Herndon CD, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, et al. The society for fetal urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2010;6:212-31.
<https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.02.205>
7. Corteville JE, Gray DL, Crane JP. Congenital hydronephrosis: correlation of fetal ultrasonographic findings with infant outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 1991;165: 384e8.
8. Chou CY, Chen LC, Cheong ML, Tsai MS. Frequency of postnatal hydronephrosis in infants with a renal anterior-posterior diameter >4 mm on midtrimester ultrasound. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2015;54:554e8.
9. Barbosa JA, Chow JS, Benson CB, Yorioka MA, Bull AS, Retik AB, et al. Postnatal longitudinal evolution of children diagnosed with prenatal hydronephrosis: insights in natural history and referral pattern. *Prenat Diagn.* 2012;32:1242e9.
10. Mudrik-Zohar H, Meizner I, Bar-Sever Z, Ben-Meir D, Davidovits M. Prenatal sonographic predictors of post-

- natal pyeloplasty in fetuses with isolated hydronephrosis. *Prenat Diagn.* 2015;35:142e7.
11. Arora S, Yadav P, Kumar M, Singh SK, Sureka SK, Mittal V, et al. Predictors for the need of surgery in antenatally detected hydronephrosis due to UPJ obstruction e a prospective multivariate analysis. *J Pediatr Urol.* 2015;11:248. e1-5.
 12. Lee RS, Borer JG. Perinatal urology. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, Peters CA, editors. *Campbell-Walsh urology.* 11th ed. vol. 4. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2015. p. 2873e92
 13. Niewiesk S. Maternal antibodies: clinical significance, mechanism of interference with immune responses, and possible vaccination strategies. *Front Immunol.* 2014;5:446. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2014.00446>
 14. Varda BK, Finkelstein JB, Wang HH, Logvinenko T, Nelson CP. The association between continuous antibiotic prophylaxis and UTI from birth until initial postnatal imaging evaluation among newborns with antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2018 Dec;14(6):539. e1-539.e6. Epub 2018 May 29. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2018.04.022>
 15. Jackson JN, Zee RS, Martin AN, Corbett ST, Herndon CDA. A practice pattern assessment of members of the Society of Pediatric Urology for evaluation and treatment of urinary tract dilation. *J Pediatr Urol.* 2017;13(6):602e7.
 16. Braga LHP, Ruzhynsky V, Pemberton J, Farrokhyar F, Demaria J, Lorenzo AJ. Evaluating practice patterns in postnatal management of antenatal hydronephrosis: a national survey of Canadian pediatric urologists and nephrologists. *Urology* 2014;83(4):909e14.
 17. Braga LH, Mijovic H, Farrokhyar F, Pemberton J, Demaria J, Lorenzo AJ. Antibiotic prophylaxis for urinary tract infections in antenatal hydronephrosis. *Pediatrics* 2013;131(1):e251e61.