



MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

**İDRAR YOLU ENFEKSİYONU GEÇİREN YENİDOĞAN BEBEKLERİN
SON 6 YILLIK RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Gulshan HUMBATOVA

Tıpta Uzmanlık Tezi

Muğla 2022



MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

**İDRAR YOLU ENFEKSİYONU GEÇİREN YENİDOĞAN BEBEKLERİN
SON 6 YILLIK RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Gulshan HUMBATOVA

Tıpta Uzmanlık Tezi

DANIŞMAN

Doç. Dr. Nilay HAKAN

Muğla 2022

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,

Dr. Gulshan Humbatova'ya ait "İdrar yolu enfeksiyonu geçiren yenidoğan bebeklerin son 6 yıllık retrospektif değerlendirilmesi " adlı çalışma jürimiz tarafından Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri başkanı:

Doç. Dr. Nilay HAKAN

Üye:

Prof. Dr. Nurcan CENGİZ

Üye:

Dr. Öğr. Üyesi Hatice TOPAL

ETİK KURUL ONAYI: Bu çalışma için, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 06/01/2021 tarih ve 1/VI sayılı karar ile etik onayı alınmıştır.

TEŞEKKÜRLER

Birlikte çalıştığımız süre boyunca her daim bana yol gösteren, tecrübe ve bilgisini esirgemeyen, tezimin her aşamasında yardım eden ve kolaylıklar sağlayan sevgili hocam, tez danışmanım Doç. Dr. Nilay HAKAN'a,

Uzmanlık eğitimi süresince eğitimimiz için emek veren, bilim aşkını bizlere aşılayan, hekimlik sanatını öğreten tüm değerli hocalarıma,

Asistanlık hayatıma farklı renkler katan asistan doktor arkadaşlarıma,

Çalışma ekibimizin ayrılmaz parçaları olan hemşirelerimize, sekreterlerimize ve personelimize,

Varlıklarıyla bana güç veren canım aileme

sonsuz teşekkürler...

Dr. Gulshan HUMBATOVA

Muğla/2022

ÖZET

Amaç: İdrar yolu enfeksiyonu (İYE) yenidoğan döneminde sık rastlanan enfeksiyonlardan biridir. Hastaların erken tanı alması uzun dönemde İYE ile ilişkili komplikasyonları da önleyebilir. Çalışmamızda yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (YYBÜ) İYE tanısıyla izlenen bebeklerdeki klinik ve laboratuvar bulguların gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Çalışmada Ocak 2015-Ocak 2021 tarihleri arasında YYBÜ’de İYE tanısı ile yatırılarak izlenen bebeklerin dosyaları geriye dönük incelendi. Hastaların demografik özellikleri, fizik muayene bulguları, laboratuvar değerleri, görüntüleme sonuçları, tedaviye yanıtları ve poliklinik izlem sonuçları değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya toplam 85 geç preterm ve term bebek alındı. Olguların ortalama gebelik yaşı 38.4 ± 1.5 , doğum ağırlığı 3212.8 ± 538.7 gram idi. Hastaların 48’i (%56.5) erkek, 66’sı (%77.6) term idi. Ortalama başvuru yaşı 14.6 ± 8.8 gün olup, 12 (%14) bebek hastane kaynaklı İYE tanısı aldı. En sık başvuru nedeni %29.4 oranında sarılık ve %25.8 oranında ateş idi. Olguların idrar tetkikinde %78.8’nde (n=67) piyüri, %11.8’nde (n=10) nitrit, %21.2’nde (n=18) lökosit esteraz pozitifliği vardı. İdrar kültüründe en sık üreyen mikroorganizmalar %12.9 (n=11) oranında Klebsiella spp. ve %11.8 (n=10) oranında E.Coli idi. Hastaların %4.7’de (n=4) antenatal dönemde yapılan ultrasonografide (USG) hidronefroz, %18.8’nde (n=16) postnatal dönemde hidronefroz saptandı. Olguların %20’sine (n=17) voiding sistoüretrografi yapıldı ve bunların %64.7’nde (n=11) üriner sistem anomalisi mevcuttu. Hastaların %11.8 (n=10) dimerkaptosüksinik asit sintigrafisi çekildi ve bunların ikisinde renal skar, ikisinde ise unilateral displastik böbrek olduğu saptanmıştır.

Sonuç: İYE yenidoğanda sarılık, ateş, kilo almama, beslenme bozukluğu gibi spesifik olmayan bulgular verebilir. Bu bulgular varlığında bebekler İYE açısından değerlendirilmelidir. İYE geçiren tüm infantlara USG çekilmeli, gerekirse ileri incelemeler yapılmalıdır. Hastaların tedavi sonrasında da yakın izleme alınarak takip edilmesi önemlidir.

Anahtar kelimeler: İdrar yolu enfeksiyonu, yenidoğan, hidronefroz, renal anomali

ABSTRACT

Aim: Urinary tract infection (UTI) is one of the most common infections in the neonatal period. Early diagnosis of patients may also prevent UTI-related complications in the long term. In our study, it was aimed to review the clinical and laboratory findings in infants followed up with the diagnosis of UTI in the neonatal intensive care unit (NICU).

Material and Methods: In the study, the files of infants hospitalized with the diagnosis of UTI in the NICU between January 2015 and January 2021 were analyzed retrospectively. Demographic characteristics, physical examination findings, laboratory values, imaging results, response to treatment and outpatient follow-up results of the patients were evaluated.

Results: A total of 85 late preterm and term infants were included in the study. Mean gestational age of the cases was 38.4 ± 1.5 , and birth weight was 3212.8 ± 538.7 grams. Of the patients, 48 (56.5%) were male and 66 (77.6%) were term. The mean age at presentation was 14.6 ± 8.8 days, and 12 (14%) infants were diagnosed with hospital-acquired UTI. The most common reason for admission was jaundice with a rate of 29.4% and fever with a rate of 25.8%. In the urine analysis of the cases, 78.8% (n=67) had pyuria, 11.8% (n=10) nitrite, and 21.2% (n=18) leukocyte esterase positivity. The most frequently grown microorganisms in urine culture were *Klebsiella* spp. with a rate of 12.9% (n=11). and 11.8% (n=10) were *E.Coli*. Hydronephrosis was found in 4.7% (n=4) of the patients in the ultrasonography (USG) performed during the antenatal period, and hydronephrosis was detected in the postnatal period in 18.8% (n=16). Voiding cystourethrography was performed in 20% (n=17) of the cases and urinary system anomaly was present in 64.7% (n=11) of them. 11.8% (n=10) dimercaptosuccinic acid (DMSA) scintigraphy was taken of the patients and it was found that two of them had renal scar and two of them had unilateral dysplastic kidneys.

Conclusion: UTI may present with nonspecific findings such as jaundice, fever, weight gain, and malnutrition in the newborn. In the presence of these findings, infants should be evaluated for UTI. USG should be performed in all infants with UTI, and further investigations should be performed if necessary. It is important that the patients are followed up with close monitoring after the treatment.

Key words: Urinary tract infection, newborn, hydronephrosis, renal abnormality

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| <i>TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI</i> | iii |
| <i>TEŞEKKÜR</i> | iv |
| <i>ÖZET</i> | v |
| <i>ABSTRACT</i> | vi |
| <i>TABLOLAR LİSTESİ</i> | viii |
| <i>ŞEKİLLER LİSTESİ</i> | ix |
| <i>KISALTIMA VE SİMGELER</i> | x |
| <i>1. GİRİŞ VE AMAÇ</i> | 1 |
| <i>2. GENEL BİLGİLER</i> | 2 |
| <i>2.1. Tanım</i> | 2 |
| <i>2.2. Epidemiyoloji</i> | 2 |
| <i>2.3. Etiyoloji</i> | 4 |
| <i>2.4. Patogenez</i> | 6 |
| <i>2.5. Risk faktörleri</i> | 7 |
| <i>2.6 Klinik bulgular</i> | 8 |
| <i>2.7. Laboratuvar bulguları</i> | 9 |
| <i>2.8. Görüntüleme</i> | 11 |
| <i>2.9. Tedavi ve profilaksi</i> | 17 |
| <i>3. GEREÇ VE YÖNTEM</i> | 19 |
| <i>3.1. Çalışma planı</i> | 19 |
| <i>3.2. İstatistik incelemeler</i> | 20 |
| <i>4. BULGULAR</i> | 21 |
| <i>5. TARTIŞMA</i> | 31 |
| <i>6. KAYNAKLAR</i> | 42 |

TABLULAR LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1. Yenidoğan döneminde İYE risk faktörleri..... | 4 |
| Tablo 2. Yenidoğan döneminde İYE etkenleri..... | 5 |
| Tablo 3. İdrar tetkiki komponentlerinin duyarlılık ve özgüllükleri..... | 11 |
| Tablo 4. Renal pelvis AP çapına dayalı antenatal hidronefroz sınıflaması..... | 12 |
| Tablo 5. SFU derecelendirilmesi..... | 13 |
| Tablo 6. Antenatal dönemde üriner sistem dilatasyonu (UTD) sınıflaması..... | 15 |
| Tablo 7. Postnatal dönemde üriner sistem dilatasyonu (UTD) sınıflaması..... | 16 |
| Tablo 8. Yenidoğan döneminde idrar yolu enfeksiyonu tedavisinde sık kullanılan ilaç dozları..... | 18 |
| Tablo 9. İdrar yolu enfeksiyonu düşünülen olguların demografik özellikleri..... | 21 |
| Tablo 10. Toplum ve hastane kaynaklı idrar yolu enfeksiyonunda idrar kültüründe üreyen mikroorganizmalar..... | 23 |
| Tablo 11. İdrar yolu enfeksiyonu tanısı alan olgularda kültürde üreme ile piyüri, idrarda nitrit ve LE* varlığı arasındaki ilişki..... | 24 |
| Tablo 12. İdrar kültüründe üreme ile antenatal ve postnatal dönemde saptanan hidronefroz arasındaki ilişki..... | 26 |
| Tablo 13. Postnatal dönemde hidronefroz saptanan hastalar ile cinsiyet arasındaki ilişki..... | 26 |
| Tablo 14. Bebeklerin gestasyonel haftası ile idrar kültüründe üreme olması arasındaki ilişki..... | 27 |
| Tablo 15. Hastaların laboratuvar özellikleri..... | 27 |
| Tablo 16. İzlemede ateşi olan hastaların CRP, piyüri, idrarda nitrit ve LE pozitifliği arasındaki ilişki..... | 28 |
| Tablo 17. İdrar kültüründe üreyen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları..... | 29 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1. SFU evreleme sistemi.....13
- Şekil 2. İdrar yolu enfeksiyonu düşünölen olguların semptomları.....22
- Şekil 3. Kateter ile alınan idrar kültüründe üreyen patojen mikroorganizmalar.....23



KISALTMA VE SİMGELER

İYE: İdrar yolu enfeksiyonu
YYBÜ: Yenidoğan yoğun bakım ünitesi
USG: Üriner ultrasonografi
VCUG: Voiding sistoüretrografi
DMSA: Dimerkaptosüksinik asit
MAG-3: Merkaptoasetiltriglisin
SDBY: Son dönem böbrek yetmezliği
CAKUT: Renal ve üriner sisteme ait anomali
VUR: Vezikoüreteral reflü
E.Coli: Escherichia Coli
VA: Vücut ağırlığı
SPA: Suprapubik aspirasyon
APA: Amerikan Pediatrik Akademisi
CRP: C-reaktif protein
PCT: Prokalsitonin
ESR: Eritrosit sedimentasyon hızı
UP: Üreteropelvik
UV: Üreterovezikal
PUV: Posterior üretral valv
EMR: Erken membran rüptürü
ANH: Antenatal hidronefroz
AP: Anterio-posterior
SFU: Society for Fetal Urology
UTD: Üriner Sistem Dilatasyonu
RNS: Radionuklid sistografi
LE: Lökosit esteraz
ESBL: Genişletilmiş spektrumlu beta-laktamaz
GH: Gestasyonel hafta

1. GİRİŞ ve AMAÇ

İdrar yolu enfeksiyonu yenidoğan döneminde sık karşılaşılan ciddi bakteriyel enfeksiyondur. İYE bu dönemde kilo alamama, kusma, ateş, huzursuzluk, uzamış sarılık gibi çok farklı klinik bulgularla karşımıza çıkabilir (1). İYE'nin zamanında tanınması ve tedaviye başlanması ileride renal skar oluşumunun önlenmesinde önemlidir. İYE sıklığı idrar yollarının anatomik ve fonksiyonel anormallikleri olanlarda normal popülasyona kıyasla daha fazladır (2).

İYE tanısında idrar kültüründe üreme olması altın standart kabul edilir. Kültür için idrar alma yöntemi olarak kateter ile alma veya suprapubik aspirasyon önerilir. Tam idrar mikroskobisinde lökosit varlığı, dipstick testinde lökosit esterez ya da nitrit pozitifliği, İYE'nin tanınmasına yardımcı olur (1).

İYE tanısında, öykü ve fizik muayene ve laboratuvar tetkiklerin yanı sıra üriner ultrasonografi (USG) görüntülemesi renal anomaliler açısından oldukça kıymetli bilgiler verir. Bu bilgilere dayanarak voiding sistoüretrografi (VCUG), nükleer incelemeler Teknesyum- 99m ile işaretli dimerkaptosüksinik asit (DMSA) veya Merkaptoasetiltriglisin (MAG-3) gibi sintigrafi metodları, ya da manyetik rezonans ürografi gibi daha ileri tetkikler planlanır (3).

Çalışmamızda, yenidoğan yoğun bakım ünitemizde İYE tanısı ile izlenen yenidoğanlar retrospektif değerlendirilerek yenidoğanda İYE'nin klinik, laboratuvar ve radyolojik bulgularının gözden geçirilmesi amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

İYE çocukluk çağının önemli bir klinik sorunu olup, ilerleyen dönemlerde hipertansiyon ve son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) gibi kronik hastalıklara yol açabilmektedir (4). Ülkemizde kronik piyelonefrit hala SDBY'nin en sık nedenidir. Bilateral renal skarı olan çocukların %15-30'da ise 10 yıl içerisinde hipertansiyon gelişmektedir (5). Bütün bu komplikasyonları önlemek için İYE'nin zamanında tanınması ve patogeneze yönelik tedavi başlanması oldukça önemlidir. Özellikle küçük çocuklarda ve yenidoğanlarda İYE non-spesifik bulgulara neden olduğundan kolaylıkla atlanabilir.

2.1. Tanım

İdrarda bakteri bulunması bakteriüri olarak tanımlanır. Bakteriüri piyuri olmaksızın asemptomatik seyredebildiği gibi, üriner sistem kolonizasyonu yaparak enfeksiyon da oluşturabilir. İYE'nin en yaygın şekli olan sistit mesane enflamasyonu olup alt idrar yolu enfeksiyonudur. Böbrek parankimi asendan veya nadiren de olsa hematogen yolla enfekte olursa piyelonefrit olarak tanımlanır ve üst idrar yolu enfeksiyonudur (5). İYE sırasında ateşin olması hastalığın piyelonefrit olasılığının daha yüksek olduğunu ve renal skar riskinin arttığını gösterir. İYE'ye zemin hazırlayan anatomik ve/veya fonksiyonel bozukluk varsa komplike İYE, yoksa non-komplike İYE olarak tanımlanır. Bu ayırımın yapılması hastalığın tedavisini ve prognozunu belirlemede yardımcı olmaktadır (2). Üriner sistem enfeksiyonuna bağlı gelişen sepsis ürosepsis olarak tanımlanır (6).

2.2. Epidemiyoloji

İYE çocuklarda en sık rastlanan ikinci bakteriyel enfeksiyondur. Ateşli bebeklerde ve küçük çocuklarda İYE prevalansı yaklaşık %7'dir. 7 yaşın altında İYE'nin kızlarda görülme sıklığı %8, erkeklerde %2'dir (2). İki ile üç aydan küçük bebeklerdeki İYE prevalansının %5-15, yenidoğan döneminde semptomatik İYE insidansının yaklaşık %1 olduğu tahmin edilmektedir. Yenidoğanların çoğunda ateş görülmemesi ve bu dönemde asemptomatik bakteriüri sıklığının yüksek olması ve tanı için kabul edilen bakteri sayılarındaki farklılıklar yenidoğan döneminde gerçek İYE tanısını ve sıklığını doğru tahmin etmeyi zorlaştırmaktadır.

Yenidoğan döneminde İYE genellikle yaşamın ikinci ya da üçüncü haftasından sonra görülür. Doğumdan sonraki ilk üç günde İYE görülme sıklığı oldukça düşüktür. Yaşamın diğer dönemlerinin aksine yenidoğanlarda ve 3-6 aydan küçük bebeklerde erkeklerde daha sık görülmektedir (7). 1000 ateşli bebeğin dahil edildiği çok merkezli prospektif bir çalışmada 3 ayın altında sünnetsiz erkek bebeklerde İYE sıklığının 10 kat daha fazla olduğu saptanmıştır. İYE sıklığının sünnetsiz erkek bebeklerde %21.3, sünnetli erkeklerde %2.3, kız bebeklerde ise %5 olduğu bildirilmiştir (8).

Yenidoğan ve erken infantil dönemde İYE geçiren bebeklerin yaklaşık %30-50'sinde renal ve üriner sisteme ait bir anomali (CAKUT) saptanmıştır. Bu anomalilerin önemli bir kısmının vezikoüreteral reflü (VUR) olduğu, diğer üriner sistem patolojilerinin ise obstrüktif üropatiler (üreteropelvik (UP) bileşke darlığı, üreterovezikal (UV) bileşke darlığı, posterior üretral valv (PUV)), renal parenkimal hastalıklar (renal hipoplazi/displazi, polikistik böbrek hastalığı) ve ektopik üreter olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada ateş şikayetiyle hastaneye ayaktan başvuran her 6 yenidoğandan birinde İYE saptanmış olup, bunların yaklaşık %50 'sinde radyolojik olarak anatomik anomaliler tespit edilmiştir ve hidronefrozu hastaların 1/5'inde VUR olduğu görülmüştür (9).

Erken membran rüptürü (EMR) ve annenin gebelikte İYE geçirmesi diğer risk faktörleri olup, gebelik döneminde İYE geçiren annelerin bebeklerinde İYE riskinin yaklaşık 6 kat yüksek olduğu bildirilmiştir (10). Yenidoğan döneminde İYE riskini artıran faktörler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Yenidoğan döneminde İYE risk faktörleri

| Bebeğe ait risk faktörleri |
|---|
| Erkek cinsiyet |
| Sünnetsiz olmak |
| Prematürite |
| Çok düşük doğum ağırlığı (<1000g) |
| Böbrek ve üriner sistem anomalisi varlığı |
| Anne sütü ile beslenmeme |
| Anneye ait risk faktörleri |
| Erken membran rüptürü |
| İdrar yolu enfeksiyonu öyküsü |
| Antibiyotik kullanımı |

Yenidoğan döneminde prematürelde term bebeklere kıyasla 3 kat daha sık İYE'ye rastlanmakta olup, gebelik haftası ve doğum kilosu azaldıkça bu risk artmaktadır. İYE'nin tekrarlama riski erkeklerde %20-30, kızlarda %40-60'dır (11).

2.3. Etiyoloji

İYE tanılı olguların idrar kültürlerinden en sık izole edilen patojen *Escherichia Coli*'dir (*E.Coli*) (5). *E.Coli* çocuklarda İYE etkenlerinin yaklaşık %80'ni oluşturur. Diğer Gram negatif bakteriler *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter freundii*, Gram pozitif bakteriler ise *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*dur (3). *E.Coli* dışındaki patojenlerde idrarda piyüri görülme olasılığı düşüktür. Bakteriyel olmayan organizmalardan viruslar ve mantarlar da İYE nedeni olabilir. Virüsler daha çok sistite nedeni olmaktadır: bağışıklığı normal olanlarda adenovirüs suşları, enterovirüsler, ekovirüsler, coxsackievirüsler, bağışıklığı baskılanmış hastalarda ise BK virüsü gibi polyomavirüsler sistit etkenidirler (2). Fungal sistit nadir görülmekte

olup kalıcı kateteri olanlarda, uzun süre antibiyotik kullanan veya bağışıklığı baskılanmış çocuklarda görülür. E. Coli dışında olan patojenlerle oluşan İYE'lerde renal skar riski yüksektir (4).

Yenidoğan döneminde term bebeklerde görülen İYE'nin diğer yaş gruplarında olduğu gibi en sık etkeni E.Coli'dir. Fakat preterm bebeklerde koagulaz negatif Stafilokoklar ve Klebsiella türleri daha sık görülmekte olup (7), aşırı düşük doğum ağırlıklı bebeklerde (vücut ağırlığı (VA)<1000 gr) ise Kandida türleri yaygındır. Tablo 2'de yenidoğan döneminde İYE etkeni olan patojenler gösterilmiştir (7).

Tablo 2. Yenidoğan döneminde İYE etkenleri

| Patojenler | İnsidans (%) |
|--------------------------------|---------------------|
| Gram negatif patojenler | |
| E.Coli | 40-80 |
| Klebsiella türleri | 7-40 |
| Enterobacter kloaka | 3-8 |
| Proteus vulgaris | 1-7 |
| Pseudomonas aeruginosa | 1 |
| Gram pozitif patojenler | |
| Enterokok türleri | 1-16 |
| Stafilokokus aureus | 1-5 |
| Grup B streptokoklar | 1-3 |
| Koagulaz negatif stafilokoklar | 1 |
| Listeria türleri | <1 |
| Diğer patojenler | |
| Kandida türleri | 22-42 |

2.4 . Patogenez

Üriner sistem distal üretra dışında genelde steril olup 3 şekilde enfekte olur:

1. Asendan yol (%90 - en sık): Bakterilerle zengin periüretal bölgeden bakterilerin yukarıya doğru migrasyonu ile oluşur. Kızlarda üretranın anatomik olarak kısa olması, vajinanın yüksek pH değeri, erkeklerde ise prepisiyumda bakteri kolonizasyonu predispozan faktörlerdir. Kateterizasyon gibi invaziv işlemler de asendan yolla İYE oluşumuna neden olabilir.

2. Hematojen yol: Bu şekilde İYE oluşması daha nadir olup, özellikle yenidoğan bebeklerde rastlanır.

3. Komşuluk yolu: Vajinal veya bağırsak fistula varlığında direkt olarak üriner trakta bakteri yayılması sonucu oluşur (5).

İYE'nin patogenezinde bakterinin virülans faktörü, konağın savunma mekanizması ve enflamasyona yanıtının önemli rolü vardır. Asendan yolla oluşan İYE'den daha çok E. Coli sorumludur. Sağlıklı üriner sistem varlığında İYE'nin oluşmasında bakterinin virülansı önemlidir. Üriner sistemde anatomik veya fonksiyonel bozukluk varsa bu virülansa gerek kalmayabilir (2). İYE bakterinin üroepitelyuma adezyonu ile başlar, adezyon olmazsa bakteriler idrar akımıyla mekanik olarak üriner sistemi terk eder. E.coli'nin fimbriyalarının uçlarında bulunan adhezinler bakterinin üroepitel hücrelere bağlanmasını kolaylaştırır. E. Coli'de özellikle P fimbriyaların varlığı piyelonefritten sorumlu tutulmaktadır. Piyelonefrit nedeni olan E. Coli'de %64-94 oranda P-fimbria varlığı gösterilmiş olup, K antijeni, hemolizinler, lipopolisakkaritler, colicin ve aerobaktin gibi diğer virülans faktörleri ise bakterinin üriner sistemdeki invazyonuna ve enflamasyonuna yardımcı olur (5).

İdrarın asidik pH değeri, lokal IgA sentezi, idrarda Tamm Horsfall proteinleri gibi konağın farklı savunma sistemleri İYE oluşumunu engeller. Bunlar bakterileri bağlayarak idrarla atılmasını sağlar. Ayrıca idrarın yüksek üre içeriği ve osmolaritesi, lizozomal enzimler, mukozal polisakkaritler (glikozaminoglikanlar) bakterilerin üroepitelyal hücrelere yapışmasını önleyerek antibakteriyel aktivite sağlar. İdrar akımının mekanik olarak yıkama özelliği de (bu nedenle idrar akımını engelleyen her

hangi bir anatomik ve/veya fonksiyonel bozukluk İYE'ye yatkınlık yaratmaktadır) bakterilerin uzaklaşmasına yardımcı olur.

Böbrek parankimi epitelinin üropatojen bakteri ile invazyonu sonrası bakterilerden endotoksin salınmasıyla vücutta immun yanıt ve enflamasyon süreci başlar. P-fimbriyaların üroepitele yapışmasına yanıt olarak TNF- α , IL-1 IL-6, IL-8 gibi sitokinler salgılanır ve bu enfekte alana fagositlerin migrasyonu ile sonuçlanır. Fagositoz sırasında öldürülen bakterilerden salınan toksik enzimler (lizozomlar) hem granulositlerin, hem de renal tübüllerin içine salınır. Bu reaksiyonlarda fagositlerle birlikte renal hücrelerde süperoksidler açığa çıkar ve toksik oksijen radikalleri oluşur. Sonuç olarak renal dokuda toksik maddelere bağlı hasar meydana gelir. İntravasküler granulosit aggregasyonu, ödeme bağlı iskemi gelişir. İskemik dokunun reperfüzyonu sonrası yeniden toksik maddeler oluşur ve ardından doku iskemisi ve nekroz gelişir. Bütün bunlar renal skar oluşumuna neden olur (5, 12).

2.5.Risk faktörleri

Yenidoğanda hayatın ilk 3 gününde İYE neredeyse hiç görülmemektedir (13). Yaşamın ilk aylarında, ateşsiz İYE geçiren erkek sayısı daha fazla iken, 6 aydan sonra kızlarda enfeksiyon daha yaygın görülmektedir. Yakın zamanda literatürde önceden bildirilenden farklı olarak, emzirmenin yaşamın ilk 3 ayında idrar yolu enfeksiyonuna karşı koruma sağlamadığı tespit edilmiştir (14).

Sünnetsiz erkek çocuklar İYE olgularının yaklaşık %70-90'nı oluşturmaktadır. Bu durum prematüre bebekler için de aynı şekilde geçerlidir. Zorc ve ark.'nın (8) 60 günden küçük İYE tanısı alan bebeklerde yaptığı bir çalışmada infantlarda İYE için bilinen bir risk faktörü olarak görülen beyaz ırk risk faktörünün yenidoğan dönemi için geçerli olmadığını bildirmişlerdir.

Term ve preterm bebeklerde immun sistemin tam gelişmemesi ve zayıflığı, aynı zamanda prematürelerin uzun süre hastanede yatması ve idrar sondası takılması gibi invaziv işlemlere maruz kalması, nozokomiyal enfeksiyon geçirmeleri de İYE'ye yatkınlık yaratır. Yenidoğan döneminde uzun süreli ve geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı bebeğin mikroflorasını bozarak İYE riskini artırır.

<2 ay İYE tanısı alan erkek bebeklerde yapılan bir çalışmada %24 oranında hidronefroz saptanmıştır. Başka bir çalışmada ise ateşli İYE'li yenidoğanların neredeyse yarısında üriner USG'de renal anomalilerin saptandığı, bunların çoğunu da pelvikaliyektazi ve hidronefrozların oluşturduğu bildirilmiştir. Tekrarlayan İYE geçiren hastalara yapılan VCUG'da ise %25 oranında VUR saptanmıştır (9). Diğer üriner sistem anomalileri ise UP bileşke darlığı, UV bileşke darlığı, PUV, fimozis, meatal darlık, labial sineşidir (15). Polikistik böbrek hastalığı, atnalı böbrek ve Prune Belly sendromu da daha nadir İYE nedenlerindedir.

Annede gebelikde geçirilmiş İYE öyküsü, EMR de yenidoğan döneminde geçirilen İYE için risk faktörlerindedir (3).

İYE'nin oluşmasında genetik yatkınlığın da önemli yeri vardır. Bazı genlerin (HSPA1B, CXCR1 & 2, TLR2, TLR4, TGF-b1 genleri) insanda tekrarlayan İYE geçirilmesine yatkınlık oluşturduğu bildirilmiştir (14).

Bundan başka kabızlık, işeme disfonksiyonları, cinsel aktivite de bilinen diğer predispozan faktörlerdir.

2.6 Klinik bulgular

İYE farklı yaş gruplarında çeşitli klinik bulgularla kendini gösterebilir. Yenidoğan döneminde ateş, kilo alamama, huzursuzluk, kusma, beslenememe, letarji, sarılık gibi spesifik olmayan bulgularla ortaya çıkar. Yaşamın ilk ayında vakaların yaklaşık yarısında hafif ateş görülebilir veya ateş hiç olmayabilir (14). Prematüre bebeklerde ise İYE apne, takipne, oksijen satürasyonunda düşme gibi respiratuvar bulgular verebilir (3). Literatürde postnatal 8. gününden sonra görülen sarılıkların İYE ile ilişkisi bildirilmiştir. Sarılık hem direkt hem de indirekt hiperbilirubinemi şeklinde kendini gösterir (3). Özellikle 2 yaşından küçük çocuklarda klinik ve laboratuvar parametreleri kullanılarak akut piyelonefrit tanısının konulması çok güvenilir değildir. Lokalizasyon bulguların net olmaması, antibiyotik tedavisinin başlanmasını geciktirebilir ve renal skar riskinin artmasına neden olabilir (14).

İYE yenidoğan döneminde bakteriyemi, sepsis ve menenjit ile ilişkilendirilmiştir. Bakteriyemi olasılığı gebelik haftasının küçülmesi ile artmaktadır

(9). Sepsis gelişme oranı %4-7'dir. Yaşamın ilk üç gününde görülen erken sepsiste İYE oldukça nadirdir, fakat üçüncü günden sonra görülen geç sepsiste sıklığı artmaktadır. Daha önceki çalışmalarda menenjit sıklığı %19 gibi yüksek bir oran belirtilmiştir, ancak günümüzdeki çalışmalarda %1 gibi düşük bir oran bildirilmiştir (7).

2.7. Laboratuvar bulguları

Yenidoğanlarda ve küçük bebeklerde İYE bulgularının non-spesifik olmasından dolayı tanı kolaylıkla gözden kaçabilir. Bu durum ileride renal skar ve hipertansiyon gibi komplikasyonlara neden olabilir. Bu nedenle tanı için laboratuvar bulguları çok önemlidir. Fakat hem idrar toplamadaki zorluklar hem de anlamlı bakteri sayısının yorumlanmasındaki farklılıklar ve kafa karıştırıcı asemptomatik bakteriüri varlığı İYE'nin az ya da fazla tanı almasına neden olmaktadır (16). Tanı klinik bulgular, idrar tetkikinde piyüri varlığı ve uygun şekilde alınmış idrar kültüründe anlamlı sayıda mikroorganizmanın üremesi ile konur (17). Tanıda idrar kültüründe üreme olması altın standarttır. Bununla birlikte idrar kültürünün uygun şekilde alınması da önemlidir. Yenidoğanda idrar toplama güçlüğü ve kontaminasyon riski nedeniyle idrarın alınma yöntemi önemlidir. Torba ile alınan idrarda kontaminasyon riski ve kültürde yanlış pozitif üreme oranı yüksektir (7). Yenidoğan ve küçük çocuklarda transüretal kateterizasyon veya suprapubik aspirasyon (SPA) metodu ile idrar kültürü alınması güvenilir yöntemlerdir. Koloni sayısı olarak genel görüş SPA yöntemi ile alınan idrar örneğinde bir koloni yani 1000 CFU/ml, kateterizasyon yöntemi ile alınan idrarda ise >10 000 CFU/ml bakteri üremesi anlamlı kabul edilir. Amerikan Pediatrik Akademisinin (APA) 2 ay - 2 yaş arası çocuklarda İYE tanısı için önerisi uygun yol ile alınmış idrar örneğinde (kateter ya da SPA) ≥ 50.000 CFU/ml tek bir üropatojen üremesi şeklindedir. Semptom varlığında ve piyürinin eşlik ettiği durumlarda ise 10.000-50.000 CFU/ml arasındaki üremeler anlamlı kabul edilir (7). <2 ay bebeklerde ise verilerin yetersizliği nedeniyle net sayı bilinmemektedir. Ürosepsis riski nedeniyle infantlarda idrar kültürü yanısıra kan kültürünün de alınması gerekir. İdrar kültürü 24-48 saat sonra sonuçlandığından bu süreçte antibiyotik tedavisini geciktirmek özellikle de piyelonefriti olan hastalarda renal hasar riskini artırır. Bu nedenle kültür sonucu

çıkana kadar İYE tanısını destekleyen tam idrar tetkiki, direkt idrar mikroskopisi ve enzimatik testler gibi diğer laboratuvar tetkikleri istenmelidir. İdrar analizi İYE tanısında değerli bir inceleme olmasına karşın yenidoğandaki duyarlılığı ve özgünlüğü büyük çocuklara göre daha düşüktür (17-19). Lökosit esteraz piyüri için nitrit ise bakteriüri için belirteçtir. Piyüri İYE'yi destekleyen bulgulardan biri olup, santrifüj edilmiş idrarda ışık mikroskopunda 40 büyütme ile bakıldığında her alanda >5 lökosit, santrifüj edilmemiş idrarda ise >10 lökosit/mm³ görülmesi olarak tanımlanır. Doğru sonuca varmak için alınan idrar örneği mutlaka ilk 1 saat içinde incelenmelidir. İYE'yi destekleyen bir diğer bulgu ise bakteriürüdür. Bakteriürisi olan hastaların yaklaşık yarısında piyuri olmayabilir. Bununla birlikte ateş, dehidratasyon, renal tüberküloz ve Kawasaki hastalığında ise steril piyüri görülebilir. İdrarda nitrit ve lökosit esteraz pozitifliği de İYE'yi destekleyici bulgulardandır. E.Coli, Klebsiella spp., Proteus spp. gibi patojen bakteriler tarafından nitratın nitrite dönüşmesi için idrarın mesanede en az 4 saat beklemesi gerekir (15). Yenidoğan ve küçük bebeklerin sık idrar yapmasından dolayı nitratın nitrite dönüşümü gerçekleşmeyebilir, bu nedenle idrar tetkikinde nitritin negatif saptanması yenidoğanda İYE tanısını dışlamasa da, pozitifliği bu tanıyı destekler. Lökosit esteraz pozitifliği idrardaki lökositin sayısı ile doğru orantılıdır.

Tam kan sayımı, C-reaktif protein (CRP) ve prokalsitonin (PCT) gibi akut faz reaktanlarının yüksekliği İYE tanısı için önemli değildir, ama destekleyici bulgulardır. Tam kan sayımında lökosit sayısının pozitif belirleyici değeri yoktur. Yenidoğan döneminde beyaz küre sayısı ilk 24 saatte 6.000-30.000/mm³, daha sonra 5.000-20.000/mm³ arasındadır. Fakat immatür nötrofil sayısının toplam nötrofil sayısına oranı değerlidir; >0.2 değerler ciddi bakteriyel enfeksiyon ya da sepsis lehinedir. CRP'nin >15mg/L veya prokalsitonin \geq 2 ng/ml olması ciddi enfeksiyonu ya da sepsisi destekleyen bulgulardır. Bakteriemi olasılığı nedeni ile tüm İYE tanısı alan bebeklerden kan kültürü alınmalıdır. Ateşli ve toksik görümlü yenidoğanlarda lomber ponksiyon ile menenjitin eşlik edip etmediği araştırılmalıdır (7).

Alt ve üst İYE'yi ayırt etmek için PCT, CRP ve eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) istenmelidir (20).

Tablo 3’de idrar tetkikinin İYE tanısında duyarlılığı ve özgüllüğü gösterilmiştir (21).

Tablo 3. İdrar tetkiki komponentlerinin duyarlılık ve özgüllükleri

| Test | Duyarlılık % | Özgüllük % |
|---|---------------|-------------|
| Lökosit esteraz | 83 (67-94) | 78 (64-92) |
| Nitrit | 53 (15-82) | 98 (90-100) |
| Lökosit esteraz veya nitrit pozitifliği | 93 (90-100) | 72 (58-91) |
| Mikroskopi: Lökosit | 73 (32-100) | 81(45-98) |
| Mikroskopi: Bakteri | 81 (16-99) | 83 (11-100) |
| Lökosit esteraz veya nitrit veya mikroskopi pozitifliği | 99,8 (99-100) | 70 (60-92) |

2.8. Görüntüleme

Görüntüleme yöntemleri İYE geçiren hastalardaki İYE'ye zemin yaratacak olan üriner sistem anomalilerini saptamak, İYE sonucunda oluşan komplikasyonları ve hasarı göstermek ve prognozu öngörmek amacıyla yapılır.

Direkt üriner sistem grafisi üriner sistemde olası taşları, nefrokalsinozisi, vertebral anomalileri saptamada yardımcı olur. İYE geçiren her hastaya USG yapılması gereken görüntüleme yöntemidir. USG non-invaziv olması, kolay uygulanabilmesi, böbrek fonksiyonlarından bağımsız olması nedeniyle ilk tercih edilen görüntüleme metotudur. Fakat renal skar ve VUR gibi patolojileri saptamayabilir. Antenatal USG incelemesinin ciddi renal anomalilerin ve hidronefrozun erken tanı almasında önemli rolü vardır. Hem ağır hidronefroz saptanan fetüste olası posterior üretral valv için zamanında cerrahi girişim yapılmasına olanak sağlar, hem de ileri derece VUR düşünülen yenidoğanlara erken dönemde antibiyotik profilaksisi başlanması ile İYE'yi önleyerek renal skar gelişimini azaltır. Antenatal hidronefroz (ANH) gebeliğin 2. trimesterinde fetüsün

renal pelvis antero-posterior (AP) çapının >4 mm, 3. trimesterde ise AP çapın >7 mm olmasıdır. Ayrıca ANH hafif, orta ve ağır olarak sınıflandırılır (22) (Tablo 4).

Tablo 4. Renal pelvis antero-posterior çapına dayalı antenatal hidronefroz sınıflaması

| Derece | 2. trimester | 3. trimester |
|-----------|--------------|--------------|
| Hafif | 4-6 mm | 7-9 mm |
| Orta ağır | 7-10 mm | 10-15 mm |
| Ağır | >10 mm | >15 mm |

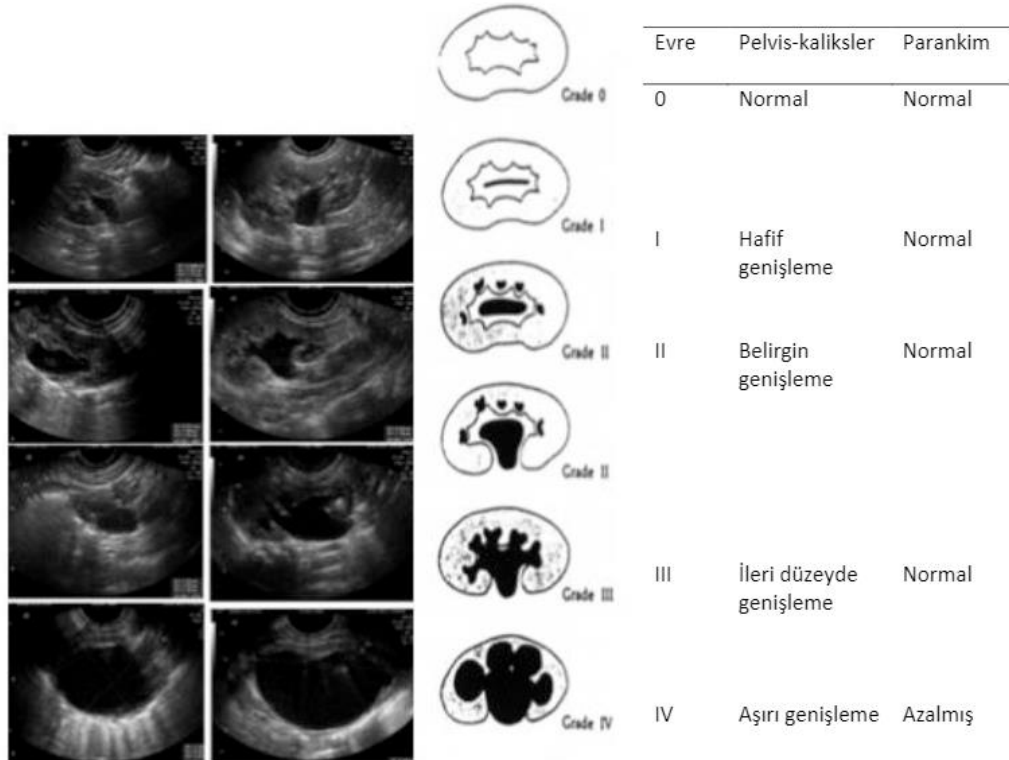
Postnatal dönemde renal patoloji sıklığı ANH'nin derecesi yükseldikçe artar. Buna karşılık ANH %41-88 oranında geçicidir ve kendiliğinden düzelmeye eğilimindedir (22). Bilateral ANH saptanan fetüsler USG ile 4-6 hafta aralıklarla sıkı takip edilmeli ve oligohidroamniyoz açısından da değerlendirilmelidir. ANH öyküsü olan tüm yenidoğanlara doğduktan sonra ilk 7-10 gün içinde USG yapılması önerilir. Yaşamın ilk 2-3 günü idrar çıkışı miktarının az olmasından dolayı hidronefrozun derecesi doğru olarak değerlendirilmeyebilir (23). Fakat PUV'dan şüphelenilen, ağır derece bilateral hidronefrozu olan ve oligohidroamniyoz öyküsü olan bebeklere yaşamın ilk 24-48 saatinde USG yapılması önerilmektedir. İlk USG sonucu normal gelen bebekler 4-6 hafta sonra tekrar değerlendirilmelidir (22). Yenidoğanda hidronefrozu derecelendirmede Society for Fetal Urology (SFU) sınıflandırması önerilmektedir. SFU renal parankimin ve pelvikaliksiyel sistemin uzun ekseninde sonografik görünümüne dayalı derecelendirir. Bu sisteme göre yenidoğan hidronefrozunun 0'dan IV' e kadar beş ağırlık derecesi vardır. SFU'dan başka renal pelvis AP çapının ölçümüne dayalı derecelendirme sistemi de kullanılmaktadır. Yenidoğan hidronefrozunun %60'ı geçici ve fizyolojiktir, yaklaşık %33'ünde ise VUR mevcuttur (23). VUR genellikle erkek çocuklarda görülür, %65'i 2 yaşa kadar kendiliğinden geriler. 1 yaşına kadar İYE geçiren hastaların yaklaşık %50'nde VUR tespit edilir. VUR'un beş evresi vardır ve ileri evre VUR'lar düşük evreye göre 4-6 kat, VUR'u saptanmayanlara göre ise 8-10 kat daha fazla renal skar oluşturma riski nedeniyle VUR'un ağırlık derecesini belirlemek önemlidir (21).

Tablo 5.*SFU derecelendirilmesi

| Derece | Özellikler |
|------------|---|
| 0 | Hidronefroz yok |
| I | Renal pelvis hafif ayrılmış |
| II | Renal pelvis daha da ayrılmış ve bir veya birden fazla kaliks genişlemesi görülür |
| III | Tüm kaliksler genişlemiş |
| IV | Tüm kaliksler genişlemiş ve renal parankim incelmış |

*: Society for Fetal Urology

Şekil 1. *SFU evreleme sistemi (24)



*: Society for Fetal Urology

2014 yılında sekiz Bilim Topluluğunun katılımıyla gerçekleşen Uzlaşım Raporunun önerdiği Üriner Sistem Dilatasyonu sınıflaması (UTD) diğer sınıflamalara göre daha çok tercih edilmektedir. Bu sınıflamanın önerdiği

parametreler hem antenatal dönem hem de postnatal dönem için geçerlidir. UTD sınıflamasında aşağıdaki parametrelere bakılmaktadır (25):

1. Renal pelvisin AP çap ölçümü
2. Kalisiyel dilatasyon (santral ve periferik genişleme ayırımı yapılması önemli)
3. Parankimal kalınlık ve görünümü (parankim kalınlığı normalin yarısından az olması veya < 4 mm olması)
4. Üreter dilatasyonu (doğum sonrası olan geçici genişlemeler unutulmamalıdır)
5. Mesane anomalileri (duvar kalınlaşması, üreterosel, posterior üretra dilatasyonu, üreter divertikülleri)
6. Oligohidramniyoz

Antenatal dönemde yapılan USG'ye göre UTD sınıflama sistemine göre üriner sistem genişlemesi olan olgular düşük ve yüksek risk olarak iki gruba ayrılmaktadır.

1. Düşük risk grubu: Gebeliğin 16-27. haftaları arasında yapılan USG'de renal pelvis AP çapı ≥ 4 mm ve < 7 mm saptanan, ≥ 28 hafta yapılan USG de ise renal pelvis çapı ≥ 7 mm ve < 10 mm saptanan ve kaliksiyel görünümünde dilatasyon olmayan ya da sadece santral kalikslerde dilatasyonu olan olgulardır.

2. Yüksek risk grubu: Gebeliğin 16-27. haftaları arasında yapılan USG'de renal pelvis AP çapı > 7 mm, ≥ 28 hafta yapılan USG'de renal pelvis AP çapı > 10 mm saptanan olgular veya yapılan USG'de periferik kaliksiyel dilatasyon, renal parankim görünümünde değişim, üreteral görünümünde değişim, mesane görünümünde değişim ya da oligohidroamniyoz varlığından en az birinin saptandığı olgulardır.

| Antenatal UTD Sınıflama | | | |
|--|-------------|---------------------------------|---------|
| 16-27 hft | ≥28 hft | 16-27 hft | ≥28 hft |
| AP çap | AP çap | AP çap | AP çap |
| 4 ile <7mm | 7 ile <10mm | ≥ 7mm | ≥ 10mm |
| Kaliksiyel dilatasyon yok ya da sadece santral kalikslerde var | | Periferal kaliksiyel dilatasyon | |
| parankim kalınlığı normal | | Parankim kalınlığı azalmış | |
| parankim görünümü normal | | Parankim görünümünde değişimi | |
| üreterler normal | | üreteral anomali | |
| mesane normal | | mesane anormalliği | |
| oligohidroamnions yok | | oligohidroamnions var | |
| UTD Düşük Risk | | UTD Yüksek risk | |

Tablo 6. Antenatal dönemde üriner sistem dilatasyonu (UTD) sınıflaması

Postnatal dönemde yapılan USG’de UTD sınıflama sistemine göre üriner sistem genişlemesi olan olgular düşük risk, orta risk ve yüksek risk olarak üç gruba ayrılmaktadır.

1. Düşük risk grubu: USG’de renal pelvis AP çapı ≥ 10 mm ve < 15 mm veya kaliksiyel görünümünde sadece santral kaliksiyel dilatasyon saptanan olgular olarak tanımlanır.

2. Orta risk grubu: USG’de renal pelvis AP çapı en az 15 mm olan ve veya periferik kaliksiyel dilatasyon ya da üreteral görünümde değişim olan olgular olarak tanımlanır.

3. Yüksek risk grubu: USG’de renal pelvis AP çapı en az 15 mm olan ve veya periferik kaliksiyel dilatasyon ya da üreteral görünümde değişime eşlik eden veya etmeyen renal parankimde incelmeye, parankim görünümünde değişim veya mesane görünümünde değişim saptanan olgular olarak tanımlanır.

| Postnatal UTD Sınıflaması | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| > 48.saat AP çap 10 ile < 15 mm | > 48.saat AP çap ≥ 15 mm | > 48.saat AP çap ≥ 15mm |
| ▼ | ▼ | ▼ |
| santral kaliksiyel dilatasyon | periferik kaliksiyel dilatasyon | periferik kaliksiyel dilatasyon |
| parankim kalınlığı normal | parankim kalınlığı normal | parankim incelmeye |
| parankim görünümü normal | parankim görünümü normal | parankim görünümünde değişim |
| üreterler doğal | üreterler anormal | üreterler anormal |
| mesane normal | mesane normal | mesane anormal |
| ▼ | ▼ | ▼ |
| UTD Düşük Risk | UTD Orta Risk | UTD Yüksek Risk |

Tablo 7. Postnatal dönemde üriner sistem dilatasyonu (UTD) sınıflaması

VUR tanısında VCUG ve radionüklid sistografi (RNS) yöntemleri kullanılmaktadır. VCUG reflüyü RNS'ye göre daha iyi saptayabilir VCUG ile hem reflü derecelendirmesi yapmak, hem de üretral ve mesane anomallilerini saptamak ve erkek çocuklarda PUV varlığını da tespit etmek mümkündür. Fakat bu anomallikleri RNS ile tespit edilemez. Buna karşılık RNS'nin avantajı hastanın daha az radyasyona maruz kalması, VUR'u olan hastanın bu yöntemle takip edilmesi ve bu hastaların kardeşlerinin VUR açısından taramasında kullanılmasıdır (21).

Bunların dışında böbreğin sintigrafik görüntüleme yöntemleri şunlardır: böbrek parankimini ve skarı ayırt eden DMSA ve VUR'u olmayan fakat hidronefrozu olan hastalarda böbrek fonksiyonlarını kantitatif olarak değerlendirmeye yardımcı olan MAG-3 sintigrafisidir. Renal skarı değerlendirmek için en uygun zaman akut enfeksiyondan sonraki 4-6 aylık dönemdir.

2.9. Tedavi ve profilaksi

İYE tanısı alan tüm yenidoğanlara ciddi piyelonefrit ve ürosepsis riski nedeni ile intravenöz yolla antibiyotik tedavisi başlanmalıdır (26). Yenidoğan döneminde etiyoloji benzerliğinden dolayı idrar yolu enfeksiyonu tedavisi sepsisin ampirik tedavisi ile aynıdır (3). Yenidoğandan uygun şekilde idrar kültürü alındıktan sonra sonuç beklemeden en kısa sürede ampisilin ve gentamisin tedavisi başlanır. İlaç dozları bebeğin doğum haftası ve postnatal gününe uygun olarak ayarlanır (Tablo 8). Tedavi süresi mikroorganizmanın türüne ve bebeğin klinik durumuna göre belirlenir. Genel olarak komplike olmayan İYE'de (üriner sistem USG'si normal olan ve dirençli olmayan E. Coli türlerinde) tedavi süresi 10-14 gün arasında değişir ve parenteral tedavi tercih edilir (7). Fakat E. Coli dışındaki mikroorganizmalar (Klebsiella ve Pseudomonas türleri ile mantar enfeksiyonları gibi) saptandığında tedavi süresi uzayabilir. Kültür sonucu çıktığında antibiyotik tedavisi antibiyograma göre yeniden düzenlenir. Tedaviden 48-72 saat sonra kontrol tam idrar tetkiki ve idrar kültürü alınarak tedaviye cevap değerlendirilir. Klinik iyileşme ve piyürinin düzelmesi tedaviye yanıtın önemli belirteçleridir. Tedavinin 2-3. gününde idrar kültürünün tekrarlanarak üreme olmadığının gösterilmesi optimal bir yaklaşım olabilir. Tedaviye yanıtızsızlık durumunda ise mutlaka idrar kültürü ve üriner USG tekrarlanmalıdır (7).

Yenidoğan döneminde İYE geçiren bebeklerde profilaktik antibiyotik kullanımı tartışmalıdır ve İYE oluşumunu azaltsa da renal skar oluşumunu önlemez, hatta antibiyotik dirençli suşların gelişmesine neden olabilir. Üriner sistem USG'si normal olan ve ilk kez İYE geçiren yenidoğanda profilaksiye gerek yoktur (27). Profilaksidede genelde oral amoksisilin 10 mg/kg tek doz kullanılır ve ciddi renal anomali varlığında ve ileri derece VUR olgularında uygulanması önerilir (28).

Tablo 8. Yenidoğan döneminde idrar yolu enfeksiyon tedavisinde sık kullanılan ilaç dozları (29)

| Ampisilin | | |
|------------|----------|----------------------------|
| 30-36 GH* | 0-14 gün | 50 mg/kg 12 saatte bir İV |
| | >14 gün | 50 mg/kg 8 saatte bir İV |
| 37-44 GH | 0-7 gün | 50 mg/kg 12 saatte bir İV |
| | >7 gün | 50 mg/kg 8 saatte bir İV |
| >45 GH | tümüne | 50 mg/kg 6 saatte bir İV |
| Amikasin | | |
| 30-34 GH | 0-7 gün | 12 mg/kg 36 saatte bir İV |
| | >7 gün | 12 mg/kg 24 saatte bir İV |
| >35 GH | tümüne | 12 mg/kg 24 saatte bir İV |
| Gentamisin | | |
| 30-34 GH | <7 gün | 4.5 mg/kg 36 saatte bir İV |
| | >7gün | 4 mg/kg 24 saatte bir iv |
| >34 GH | tümüne | 4 mg/kg 24 saatte bir iv |
| Sefotaksim | | |
| > 32 GH | >7 gün | 50 mg/kg 6saatte bir İV |
| Tüm GH | <7 gün | 50 mg/kg 12 saatte bir İV |
| Meropenem | | |
| >32 GH | <14 gün | 20 mg/kg 8 saatte bir İV |
| >32 GH | >14 gün | 30 mg/kg 8 saatte bir İV |

*: Gestasyonel hafta

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma planı

Bu çalışmaya Ocak 2015-Ocak 2021 tarihleri arasındaki 6 yıllık süre içinde Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İYE tanısıyla yatırılarak tetkik ve tedavi edilen geç preterm (>34 gestasyonel hafta) ve term bebekler alındı. 85 hastanın elektronik dosyası geriye dönük olarak incelendi. Erken preterm (<34 gestasyonel hafta) doğan bebekler çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma için hastanemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alındı (06/01/2021 karar no:1/VI). Çalışma formuna bebeklerin cinsiyeti, gebelik haftası, başvuru anındaki postnatal yaşı, doğum şekli, doğum kilosu, antenatal hidronefroz varlığı, kilo ölçümü, ateş, kilo alamama, sarılık, kusma, huzursuzluk, kötü kokulu idrar, ishal gibi semptomların varlığı ve annede enfeksiyon varlığı kaydedildi. Laboratuvar özellikleri olarak hemogram ve CRP değeri, spot idrar bakısında lökosit, nitrit varlığı, kan ve idrar kültürü, idrar kültüründe antibiyotik duyarlılığına ek olarak üriner USG deki patolojik sonuçlar, eğer çekilmiş ise VCUG'da VUR ve DMSA'da renal skar varlığı, kullanılan antibiyotikler, antibiyoterapinin 48. saatinde kontrol idrar kültüründe üreme, kontrol idrar kültürüne göre antibiyotik değişikliği, İYE atak sayısı incelendi.

İdrarın mikroskopik incelemesinde santrifüj edilmiş idrarda her sahada >5 lökosit görülmesi piyüri kabul edildi. Piyüri varlığı, tam idrar tetkiğinde nitrit ve lökosit esteraz pozitifliği, transüretal kateterizasyon ile alınan idrar kültüründe >10.000 koloni/ml koloni tek tip mikroorganizma üreyen hastalar İYE düşünülerek çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalardan idrar kültürü örneği steril transüretal kateterizasyon yöntemi ile alınmıştır. Kan kültürü, idrar kültürü ile eş zamanlı olacak şekilde ve ateş öyküsü var ise ateşli dönemde alındı. Bakılan kan tetkiklerinde CRP değerinin >5 mg/l olması pozitif olarak kabul edildi.

Doğumdan sonra yapılan USG'de hidronefrozu olan bebekler UTD sınıflamasına göre düşük, orta ve yüksek risk olarak üç grupta değerlendirildi.

Bebeklerde yapılan USG'de hidronefroz ve renal skar varlığında ya da obstrüksiyon veya VUR u düşündürülen bulgular mevcut ise VCUG istendi. VCUG'a

göre grade 1-5 arasında VUR'un derecelendirilmesi yapıldı. Bir, iki ve üçüncü derece VUR düşük evre, dört ve beşinci derece VUR yüksek evre olarak kabul edildi.

3.2.İstatistik incelemeler

Öncelikle değişkenlerin tanımlayıcı özellikleri (ortalama, ortanca, sayı ve yüzde) bulundu. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadıkları kontrol edildi. İki grup karşılaştırılırken sürekli değişkenler normal dağılmadığı için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Sonuçların değerlendirmesinde “Statistical Package for Social Sciences” SPSS 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı kullanıldı. $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

4.BULGULAR

Olguların demografik özellikleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. İdrar yolu enfeksiyonu düşünülen olguların demografik özellikleri

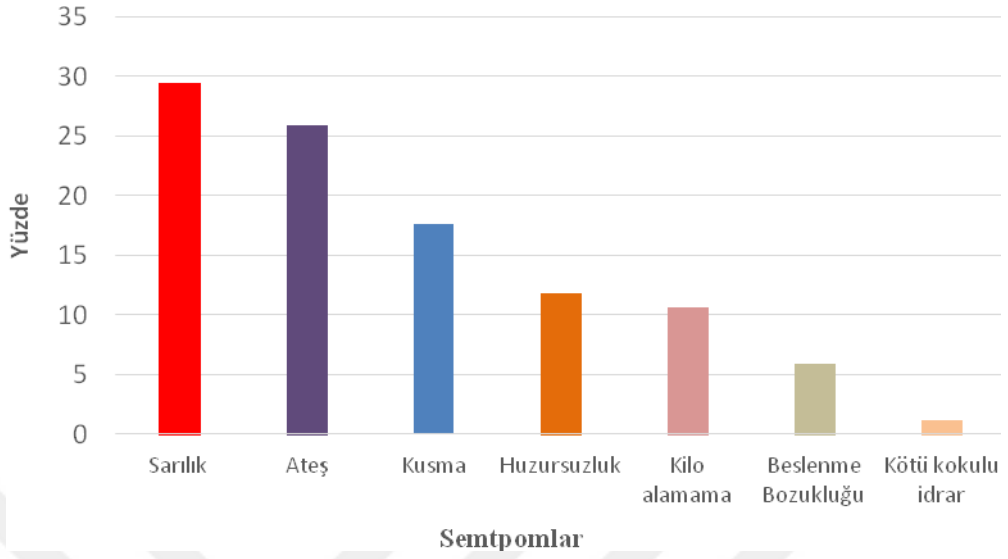
| Demografik özellikler | n (%) |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Cinsiyet (Erkek)* | 48 (56.5) |
| Doğum şekli (Normal/Sezaryen)* | 39 (45.9) / 46 (54.1) |
| Annede enfeksiyon varlığı* | 10 (11.8) |
| Antenatal hidronefroz varlığı* | 4 (4.7) |
| Postnatal hidronefroz varlığı* | 16 (18.8) |
| Doğum ağırlığı(gram)** | 3212.8±538.7 |
| Gestasyonel hafta** | 38.4±1.5 |
| Term/geç preterm* | 66 (77.6) / 19 (22.4) |
| Postnatal yaş (gün)** | 14.6±8.8 |
| İzlem süresi (ay)** | 5.2±8.0 |

*n(%), **Ortalama ± standart deviasyon

Erkek olguların tümü sünnetsizdi.

İYE düşünülen olgularda en sık başvuru nedeni sarılık %29.4 (n=25) ve ateş %25.9 (n=22) idi (Şekil 2).

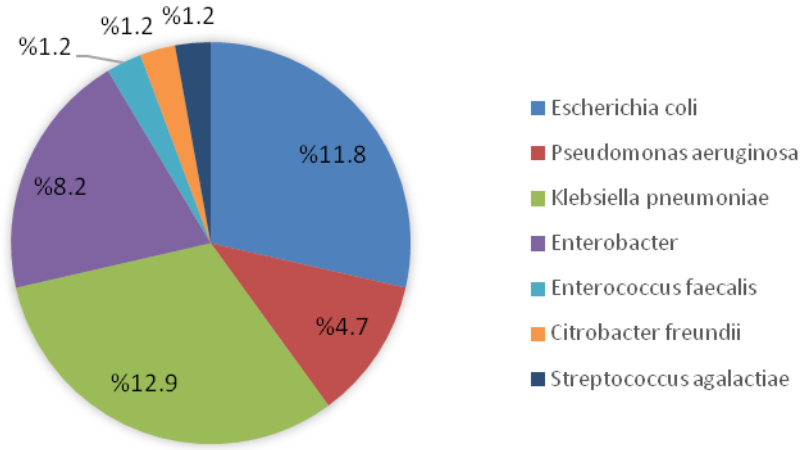
Şekil 2. İdrar yolu enfeksiyonu düşünülen olguların semptomları



Çalışmaya alınan olgulardan %25.8'nde (n=22) ateş mevcuttu. Term bebeklerin %28.7'nde (n=19), preterm bebeklerin %15.7'nde (n=3) ateş saptandı.

Olguların idrar tetkikinde %78.8'nde (n=67) piyüri, %11.8'nde (n=10) nitrit, %21.2'nde (n=18) lökosit esteraz pozitifliği mevcuttu. Çalışmamızda %4.7'nde (n=4) piyüri, lökosit esteraz ve nitrit pozitifliği birlikteliği, %9.4'nde (n=8) piyüri ve lökosit esteraz pozitifliği birlikteliği ve %4.7'nde (n=4) piyüri ve nitrit pozitifliği birlikteliği saptandı.

85 olgudan kateter ile idrar kültürü alındı ve bunların 35'nde üreme oldu. %12.9 (n=11) ile en sık Klebsiella spp, ikinci sıklıkta ise E.coli %11.8 (n=10) üremesi saptandı.



Şekil 3. Kateter ile alınan idrar kültüründe üreyen patojen mikroorganizmalar

Çalışmaya alınan olgulardan 73'ü (%86) toplum kaynaklı İYE, 12'si (%14) hastane kaynaklı İYE idi. Tablo 10'da toplum ve hastane kaynaklı idrar yolu enfeksiyonunda kültürde üreyen mikroorganizmaların dağılımı verilmiştir.

Tablo 10. Toplum ve hastane kaynaklı idrar yolu enfeksiyonunda idrar kültüründe üreyen mikroorganizmalar

| | Toplum kaynaklı (n=26) | Hastane kaynaklı (n=9) |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| İdrar kültürü, n (%) | | |
| E.Coli | 8 (22.8) | 2 (5.7) |
| Klebsiella spp. | 9 (25.7) | 2 (5.7) |
| Enterobacter spp. | 4 (11.4) | 3 (8.5) |
| Pseudomonas aeruginosa | 3 (8.5) | 1 (2.8) |
| Entereococcus faecalis | 1 (2.8) | 0 |
| Citrobacter freundii | 0 | 1 (2.8) |
| Streptococcus agalactiae | 1 (2.8) | 0 |

İdrar kültüründe üreme olan hastaların %37.1'nde (n=13) ateş mevcuttu, idrar kültüründe üreme ile ateş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı (p=0.08). Ateşi olan bebeklerde üreyen patojenlerden beşi Klebsiella spp, dördü Enterobacter spp, ikisi E.Coli, biri Pseudomonas aeruginosa ve biri Citrobacter freundii idi.

Çalışmaya alınan olguların 7'sinde (%8.2) kan kültüründe üreme oldu. Bu bebeklerden beşi term, ikisi ise preterm idi. Hastaların tümünde kan ve idrar kültürlerinde aynı etken mikroorganizma ürediği görüldü. Üç hastanın kan kültüründe E. Coli, üç hastada Klebsiella spp., bir hastada ise Enterobacter spp. üredi.

Tablo 11. İdrar yolu enfeksiyonu tanısı alan olgularda kültürde üreme ile piyüri, idrarda nitrit ve LE* varlığı arasındaki ilişki

*: Lökosit esteraz

| | İdrar kültüründe üreme | | p |
|---------------------------|------------------------|---------|--------------|
| | Var | Yok | |
| Piyüri | | | 0.006 |
| Var n (%) | 22 (62.9) | 45 (90) | |
| Yok n (%) | 13 (37.1) | 5 (10) | |
| İdrarda nitrit (+) | | | 0.18 |
| Var n (%) | 2 (5.7) | 8 (16) | |
| Yok n (%) | 33 () | 42 (84) | |
| İdrarda LE* (+) | | | 0.30 |
| Var n (%) | 5 (14.3) | 13 (26) | |
| Yok n (%) | 30 (85.7) | 37 (74) | |

İdrar kültüründe üremesi olan olgularda piyüri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcut iken (p= 0.006), nitrit ve lökosit esteraz pozitifliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (sırasıyla p= 0.18 ve p=0.30) (Tablo 11). Ayrıca 13 (%37.1) olgunun idrar tetkikinde piyüri olmadığı halde idrar kültüründe üreme saptandı.

Olguların 4'ünde (%4.7) antenatal dönemde hidronefroz saptanmışken, 16'sında (%18.8) postnatal dönemde yapılan USG'de hidronefroz saptanmıştır.

Antenatal hidronefroz tanısı alan hastaların tümünde postnatal dönemde yapılan USG'de hidronefroz olduğu görüldü. Bu dört hastanın postnatal dönemde yapılan USG'lerinde birinci bebekte orta risk grubunda bilateral hidronefroz ve yapılan VCUG'nda bilateral evre 2-3 VUR saptandı. İkinci bebekte ağır risk grubunda unilateral hidronefroz ve yapılan VCUG'nda PUV ve VUR birlikteliği mevcuttu. Üçüncü bebekte ağır risk grubunda unilateral hidronefroz ve yapılan VCUG'nda sadece PUV olduğu görüldü. Dördüncü bebekte ağır risk grubunda unilateral hidronefroz ve yapılan VCUG'nda evre 5 VUR saptandı.

Postnatal dönemde hidronefroz saptanmayan 69 bebekten 59'u (%85.5) antenatal dönemde takipli idi ve hiçbirinde antenatal dönemde hidronefroz saptanmamıştı.

Antenatal ve postnatal dönemde hidronefroz saptanan olgularda idrar kültüründe üreme açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı (sırasıyla $p=0.64$ ve $p=0.06$) (Tablo 12). Antenatal dönemde hidronefroz saptanan dört bebekten birinin idrar kültüründe *Streptococcus agalactiae* ürediği, postnatal dönemde hidronefrozu olan 16 bebekten ikisinde *Klebsiella spp*, birinde *Enterobacter spp*. ürediği görüldü. Antenatal hidronefrozu olan ve idrar kültüründe *Streptococcus agalactiae* saptanan hastaya yapılan VCUG'da PUV ve VUR tespit edildi. Postnatal dönemde hidronefrozu olan ve idrar kültüründe *Enterobacter* üreyen hastaya yapılan VCUG'da anterior üretral valv saptandı, idrar kültüründe *Klebsiella spp*. üreyen diğer iki hastaya VCUG yapılmadı.

Tablo 12. İdrar kültüründe üreme ile antenatal ve postnatal dönemde saptanan hidronefroz arasındaki ilişki

| | İdrar kültüründe üreme | | p |
|--------------------------------------|------------------------|-----------|------|
| | Var | Yok | |
| Antenatal dönemde hidronefroz | n (%) | n (%) | 0.64 |
| Var | 1 (2.9) | 3 (6.0) | |
| Yok | 34 (97.1) | 47 (94.0) | |
| Postnatal dönemde hidronefroz | | | 0.06 |
| Var | 3 (8.6) | 13 (26) | |
| Yok | 32 (91.4) | 37 (74) | |

UTD sınıflamasına göre postnatal dönemde hidronefroz tanısı alan 16 olgunun 10'u (%62.5) hafif, 3'ü (%18.8) orta, 3'ü de (%18.8) ağır risk grubunda idi. Hastaların 13'ünde (%81.2) tek taraflı hidronefroz, 3'ünde (%18.8) bilateral hidronefroz mevcut idi. Unilateral hidronefrozu olan 13 hastanın 10'u (%55.5) hafif, 3'ü (%23) ağır risk grubunda, bilateral hidronefrozu olan 3 hastanın tümü orta risk grubunda idi.

Postnatal dönemde hidronefroz saptanan hastalar ile cinsiyet arasında bir ilişki saptanmadı (p=0.42) (Tablo 13).

Tablo 13. Postnatal dönemde hidronefroz saptanan hastalar ile cinsiyet arasındaki ilişki

| | Postnatal ultrasonografi | | p |
|-----------------|--------------------------|-----------------|------|
| | Hidronefroz var | Hidronefroz yok | |
| | n (%) | n (%) | |
| Cinsiyet | | | 0.42 |
| Erkek | 11 (68.8) | 37 (53.6) | |
| Kız | 5 (31.3) | 32 (46.3) | |

Postnatal dönemde hidronefroz saptanan bebekler ile kan kültüründe üreme olması arasında bir ilişki yoktu (p=0.12).

Geç preterm ve term bebekler arasında idrar kültüründe üreme olması bakımından da istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0.72$) (Tablo 14).

Tablo 14. Bebeklerin gestasyonel haftası ile idrar kültüründe üreme olması arasındaki ilişki

| | İdrar kültüründe üreme | | p=0.72 |
|--------------------------------|------------------------|-----------|--------|
| | Var | Yok | |
| Gestasyonel hafta n (%) | | | |
| Term | 26 (74.3) | 40 (80.0) | |
| Gec preterm | 9 (25.7) | 10 (20.0) | |

Olguların başvuru sırasında bakılan laboratuvar özellikleri Tablo 15’de verilmiştir. Hastaların tümünün üre ve kreatinin değerleri normal saptandı.

Tablo 15. Hastaların laboratuvar özellikleri

| Laboratuvar bulguları | n=85 |
|---|--------------------------------|
| Beyaz küre sayısıOrtanca (minimum-maksimum) | 11 000.0 (2600.0-85 000.0) |
| Trombosit sayısıOrtanca (minimum-maksimum) | 324 000.0 (36 000.0-679 000.0) |
| C-reaktif protein (mg/l) Ortanca (minimum-maksimum) | 1.0 (0.1-158.0) |
| C-reaktif protein, n (%) | |
| Negatif | 64(75.3) |
| Pozitif | 21(24.7) |

İdrar kültüründe üreme olan hastalar ile CRP değeri pozitifliği arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki yoktu ($p=1.0$).

İzlemde ateşi olan hastalar ile CRP değeri pozitif olanlar arasında istatistiksel anlamlı ilişki mevcuttu ($p<0.001$). Yine ateşi olan hastalar ile piyüri görülen hastalar arasındada istatistiksel anlamlı ilişki mevcuttu ($p=0.01$). Buna karşın ateş ile nitrit ve LE pozitifliği arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (sırasıyla $p=0.44$, $p=0.38$) (Tablo 16).

Tablo 16. İzlemede ateşi olan hastaların CRP*, piyüri, idrarda nitrit ve LE** pozitifliği arasındaki ilişki

| | Ateş | | p |
|---------------------|-------------|-------------|--------------|
| | Yok n=63 | Var n=22 | |
| CRP * n (%) | | | 0.001 |
| Pozitif | 10 (15.9) | 11 (50.0) | |
| Negatif | 53 (84.19) | 11 (50.0) | |
| Piyüri n (%) | | | 0.01 |
| Var | 54 (85.7) | 13 (59.1) | |
| Yok | 9 (14.3) | 9 (40.9) | |
| Nitrit n (%) | | | 0.44 |
| Pozitif | 9 (14.3) | 1 (4.5) | |
| Negatif | 54 (85.7) | 21 (95.5) | |
| LE**n (%) | | | 0.38 |
| Pozitif | 15 (23.8) | 3 (13.6) | |
| Negatif | 48 (76.2) | 19 (86.4) | |

*:C-reaktif protein, **: Lökosit esteraz

17 olguya VCUG yapılmış olup bunların 11'nde (%64.7) patoloji saptanmıştır. Bu hastaların 7'sinde sadece VUR, birinde VUR ve PUV, birinde PUV ve UV bileşke darlığı, birinde PUV, bir hastada ise anterior üretral valv tespit edildi. Sadece VUR saptanan 7 olgunun dördünde (%57) düşük evre VUR, üçünde (%43) yüksek evre VUR mevcut idi. Bu hastaların 6'sında unilateral, birinde bilateral VUR olduğu görüldü. 4 erkek olguya sistoskopi yapıldı. Bu olguların 3'ünde PUV, birinde anterior üretral valv saptanarak opere edildi.

10 (%11.8) hastaya izlem süresinde DMSA yapılmış olup, bunlardan 6'sı (%60) normal olarak değerlendirilmiştir, iki hastada (%20) renal skar dokusu ve iki hastada da (%20) unilateral displastik böbrek saptanmıştır. Renal skarı olan bir bebekte PUV ve VUR, diğer bebekte ise anterior üretral valv mevcuttu.

6 (%7.1) olguda antibiyotik tedavisininin 48-72. saatinde alınan kontrol idrar kültüründe üreme olduğu görüldü. En sık üreyen mikroorganizma ise E.Coli (n=3,

%50) idi. İdrar kültüründe üreme olan hastaların 8'nde (%22.8) ampirik olarak başlanmış olan antibiyotik tedavisi değiştirildi.

İdrar kültüründe üreyen patojenlerin antibiyotik duyarlılıkları Tablo 17'de gösterilmiştir. Klebsiella türlerinin en çok ampisiline (%83.3), ikinci sırada ise ESBL'ye (%75) karşı dirençli olduğu görüldü. E.Coli'nin en büyük direncinin ampisiline (%66.7) karşı olduğu görülmüştür, bunu gentamisin (%33.3) ve 3. kuşak sefalosporinler (%33.3) izlemiştir.

Tablo 17. İdrar kültüründe üreyen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları

| | Escherichia coli | Pseudomonas aeruginosa | Klebsiella spp. | Enterobacter spp. | Citrobacter freundii | Enterococcus faecalis | Streptococcus Agalactiae |
|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Ampisilin | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Dirençli | 6 (66.7) | 2 (100) | 5 (83.3) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (100) | 0 (0) |
| Gentamisin | | | | | | | |
| Dirençli | 3 (33.3) | 0 (0) | 4 (66.7) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (100) | 1 (100) |
| Amikasin | | | | | | | |
| Dirençli | 0 (0) | 0 (0) | 1 (16.7) | 0 (0) | - | 1 (100) | - |
| 3. kuşak sefalosporin | | | | | | | |
| Dirençli | 3 (33.3) | 1 (25) | 4 (66.7) | - | 0 (0) | 1 (100) | 0 (0) |
| Meropenem | | | | | | | |
| Dirençli | 0 (0) | 0 (0) | 2 (33.3) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (100) | - |
| Siprofloksasin | | | | | | | |
| Dirençli | 2 (28.6) | 0 (0) | 4 (66.7) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (100) | - |
| ESBL* | | | | | | | |
| Dirençli | 0 (0) | 0 (0) | 3 (75) | 0 (0) | - | 0 (0) | - |

*: Genişletilmiş spektrumlu beta-laktamaz

Olgulardan 66'sına başlangıçta antibiyotik tedavisi olarak ampisilin ve gentamisin, 8'ine ampisilin ve sefotaksim, ikisine sefotaksim, ikisine meropenem, ikisine vankomisin ve meropenem, birine piperasilin tazobaktam, birine vankomisin ve sefotaksim, birine ampisilin ve amikasin, birine sefepim, birine ise ampisilin ve meropenem tedavisi başlandı. 20 (%23.5) hastanın başlangıçta verilen antibiyotik tedavisi klinik ve laboratuvar düzelme olmaması üzerine değiştirildi.

24 (%28.2) hastaya taburculuk sonrası profilaktik antibiyotik olarak amoksisilin başlandığı saptandı.

Olguların 61'inin (%71.8) taburculuk sonrası poliklinik izlemine geldiği ve ortalama izlem süresinin 5.2 ± 8.0 ay olduğu görüldü. İzlem boyunca 51 olgunun(%83.6) bir kez,10 olgunun ise (% 16.4) iki ve üzerinde İYE atağı geçirdiği saptandı.

Çalışmaya alınan hastalarda izlem süresi boyunca herhangi bir komplikasyon (böbrek yetmezliği, hipertansiyon ve proteinüri) gelişmedi.



5. TARTIŞMA

İYE yenidoğan döneminin sık görülen enfeksiyonlarından biridir ve bu dönemde çoğunlukla piyelonefrit şeklinde seyretmektedir. Farklı ve atipik semptomlarla kendini gösterdiğinden atlanma ihtimali yüksek olup, sonucunda yetersiz tedavi ile renal skar oluşumuna ve son dönemde kronik böbrek yetmezliğine neden olabilir. Bu sebeple İYE'nin erken tanınması ve tedavisi oldukça önemlidir (30).

Yaşamın ilk 3 ayında İYE tanısı alan hastalar üzerinde yapılan bir çok çalışmada erkeklerde hastalık prevalansının kızlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. İYE tanısı olan 71 olguyu değerlendiren Bıyıklı ve ark.'nın (30) yaptıkları bir çalışmada hastaların %76'sının erkek olduğu ve erkeklerin tümünün sünnetsiz olduğu tespit edilmiştir. Arıkan ve ark.'nın (31) 65 İYE tanısı alan yenidoğan bebekleri değerlendirdikleri diğer bir çalışmada da olguların %52.3'nün erkek olduğunu bildirmişlerdir. Eyican ve ark. (32) yaptığı çalışmada da İYE nedeniyle izlenen yenidoğanların %65.8'inin erkek olduğunu ve tümünün sünnetsiz olduğunu bildirmişlerdir. Yine ülkemizde yapılan bir diğer çalışmada Yanar ve ark. (33) hastaların %74'nün erkek olduğunu belirtmişlerdir. Ergon ve ark.'nın (1) çalışmasında da olguların %80'inin erkek olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda da literatüre benzer şekilde, İYE tanısı alan olguların %56.5'i erkek idi ve tümü sünnetsizdi.

Genel olarak İYE yaşamın ikinci haftasından sonra görülmeye başlar. Ergon ve ark.'nın (1) İYE tanısı alan 35 yenidoğan bebeği dahil ettikleri çalışmada hastaların ortalama başvuru yaşını 11.2 ± 8.8 gün olarak bildirmişlerdir. Bıyıklı ve ark.'nın (30) çalışmasında ise yenidoğanlarda ortalama başvuru yaşı 18.8 ± 11.2 gün olarak bulunmuştur. Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında ise hastaların ortalama başvuru yaşı 15.7 ± 8.5 gün olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda ise yenidoğan bebeklerin ortalama başvuru yaşı 14.6 ± 8.8 gün idi ve bu bulgu literatür ile benzerdi.

Eyican ve ark. (32) çalışmasında İYE tanısı alan hastaların %91.1'nin toplum kaynaklı, %8.9'unun ise hastane kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Bıyıklı ve ark.'nın (30) yaptığı çalışmada İYE tanısı alan yenidoğan olguların %63'nün toplum kaynaklı, %37'sinin ise hastane kaynaklı enfeksiyon olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamıza alınan olgularda ise İYE'lerin %86'nın toplum kaynaklı, %14'nün ise hastane kaynaklı olduğu görüldü. Bıyıklı ve ark'nın yaptığı çalışmaya göre çalışmamızda hastane kaynaklı İYE sıklığının daha düşük görülmesinin nedeni araştırmaya erken ve orta derecede preterm doğan bebeklerin dahil edilmemesi olabilir.

Sınırlı veriler olmasına rağmen yapılan bazı çalışmalarda prematüre bebeklerde İYE riskinin arttığı bildirilmiştir (34). Eliakim ve ark.'nın (35) yaptığı çalışmada yenidoğanlarda İYE prevalansı %8 iken, bu oran aşırı düşük doğum ağırlıklı (<1000 gr) bebeklerde %13 olarak saptanmıştır. <32 gestasyonel hafta doğan 1402 preterm bebekte yapılan bir çalışmada İYE görülme sıklığı %11.2 bildirilmiştir (34). Ülkemizde yapılan Eyican ve ark. (32) çalışmasında İYE tanısı alan yenidoğanların %29.5'i, Yanar ve ark. (33) çalışmasında ise %20'i preterm bebeklerdi. Çalışmamıza alınan bebeklerin gebelik haftası 34-42 hafta arasında değişmekte idi ve hastalarımızın %22.4'ü geç preterm idi, erken ve orta derecede preterm doğan bebekler çalışmaya alınmamıştı.

Yenidoğanda İYE bulgularının non-spesifik olması tanıda gecikmeye neden olabilir. Literatür incelendiğinde İYE tanısı alan term yenidoğanlarda en sık görülen bulgular sırasıyla ateş (%20-40) , büyüme geriliği (%15-43), sarılık (3%-41) , kusma (%9-41), ishal (%3-5) ve beslenme bozukluğu (%3-5) olarak belirtilmiştir (35-38). Preterm bebeklerde ise bu bulgulara apne ve hipoksi de eşlik edebilir (36). İYE tanısı olan yenidoğanların değerlendirildiği başka bir çalışmada yine en sık semptomların ateş ve kilo kaybı olduğu bildirilmiştir (40). Yanar ve ark.'nın (33) çalışmasında İYE tanısı alan yenidoğanlarda en sık görülen bulgular %42'sinde sarılık, %30'nda kötü beslenme, %20'sinde kusma olarak belirtilmiştir. Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında bu semptomlar olguların %30'nda sarılık, %20.5'inde ateş ve %20'sinde kusma olarak bildirilmiştir. Arıkan ve ark.'nın (31) yaptığı çalışmada ise İYE semptomları sırasıyla %55 sarılık, %37 kusma, %42 ateş ve %66 beslenmede azalma olarak belirtilmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda da İYE olan bebeklerdeki klinik bulgular %29.4 sarılık, %25.9 ateş, %17.6 kusma ve %5.8 beslenme bozukluğu şeklinde idi. Bu non-spesifik bulgular varlığında yenidoğanların İYE açısından araştırılması gerekmektedir. Yanar ve ark.'nın (33) çalışmasında ateş bulgusu olan İYE'li yenidoğanların tümünün term bebek olduğu belirtilmiştir. Şahin

ve ark.'nın (41) ülkemizde yaptığı bir çalışmada İYE tanısı alan preterm bebeklere (%19.1) kıyasla termlerde (%33.3) ateş görülme sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu çalışma ile benzer şekilde çalışmamızda da ateş term bebeklerin %28.7'nde, pretermilerin %15.7'nde mevcuttu. Çalışmalarda hastaların ateş yanıtı ile enfeksiyon etkeni arasında ilişki olduğu bildirilmiştir. Özellikle ateş varlığında Gram negatif etkenlerin ürediği belirtilmiştir (42). Yanar ve ark.'nın (33) çalışmasında da ateşi olan tüm yenidoğanlarda idrar kültüründe üreyen patojenin Gram negatif olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde ateşi olan 22 hastanın 13'ünde idrar kültüründe Gram negatif mikroorganizma üremiştir. Bunlardan beşi Klebsiella spp, dördü Enterobacter spp, ikisi E.Coli, biri Pseudomonas aeruginosa ve biri de Citrobacter freundii idi. Bonadio ve ark. (9) 10 yıl süresince İYE geçiren ateşi olan yenidoğanları retrospektif olarak değerlendirmişler ve hastaların %4'ünde ürosepsis geliştiğini bildirmişlerdir. Bıyıklı ve ark. (30) İYE tanısı olan yenidoğanlarla yaptığı çalışmada, idrar ve kan kültüründe aynı etkeni tanımlanmasa da, olguların %5'ne ürosepsis tanısı koyduklarını belirtmişlerdir. Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında ise İYE tanısı alan yenidoğanların %13.2 'nde ürosepsis saptanmış ve hastaların tümünde kan ve idrar kültüründe üreyen patojenin aynı olduğu bildirilmiştir. Çalışmamıza alınan olguların 7'sinde (%8.2) kan kültüründe üreme olduğu görüldü. Hastaların tümünde kan ve idrar kültürlerinde aynı etken mikroorganizmanın ürediği saptandı. Bu mikroorganizmalardan üçü (%3.5) E.Coli, üçü (%3.5) Klebsiella spp, biri (%1.2) ise Enterobacter spp, idi. Ürosepsis tanısı alan hastaların beşi (%71.4) term, ikisi (%28.6) ise preterm idi.

İdrar tetkikinde lökosit esteraz varlığı ve nitrit pozitifliği saptanması İYE tanısında önemli parametrelerdir. Büyük çocuklarda orta akım idrarın alınması kolay olduğundan lökosit esteraz varlığı ve nitrit pozitifliği İYE tanısı için tek başına yeterli olabilirken, bu testler yenidoğan ve küçük bebeklerde ise yeterince sensitif ve spesifik değildir (17). İdrar tetkikinde lökosit esteraz ve nitrit testinin sensitivitesi, düşük olduğundan, İYE tanısında yardımcı parametre olarak kullanılabilir. Lökosit esteraz testi %83 duyarlılığa, %78 özgüllüğe, nitrit testi %53 duyarlılığa, %98 özgüllüğe sahiptir (17). Crain ve ark. (19) İYE tanısı alan yenidoğanlarda yaptığı çalışmada olguların yarısının idrar tetkikinde lökosit esteraz ve nitritin negatif olduğunu bildirmişlerdir. Bıyıklı ve ark.'nın (30) yaptığı çalışmada piyüri term

bebeklerde %69, preterm bebeklerde %41 oranında saptanmıştır ve onlar piyüri görülen hastaların İYE açısından değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Eyican ve ark. (32) idrar kültüründe üreme saptadıkları İYE olan yenidoğanlarda yaptıkları çalışmada lökosit esteraz pozitifliğini %90.5, nitrit pozitifliğini %36.3, piyüri oranını ise %52.6 olduğunu bildirmişlerdir. Yanar ve ark. (33) da yine idrar kültüründe enfeksiyon etkeni tespit edilen İYE olan yenidoğan bebeklerde yaptıkları çalışmada lökosit esteraz pozitifliğini %50, nitrit pozitifliğini %22, piyüri oranını ise %74 saptadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda olgularımızın %21.2'nde lökosit esteraz pozitifliği, %11.8'nde nitrit pozitifliği ve %78.8'nde ise piyüri mevcuttu. Bu farklılığın nedeni çalışmamıza dahil edilen hastaların idrar kültüründe üreme olmasına bakılmaksızın piyüri, lökosit esteraz ve nitrit pozitifliği olan hastaların da İYE kabul edilmesi olabilir. Yenidoğan döneminde İYE tespitinde nitrit pozitifliği oranı ile ilgili net veriler olmamakla birlikte bu dönemdeki bebeklerde mesane hacminin küçük olması ve sık işemeden dolayı nitritin negatif olduğu belirtilmektedir. Ergon ve ark. (1) idrar kültüründe üremesi olan yenidoğanlarda lökosit esteraz ve nitrit pozitifliği arasında bir ilişki saptadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise idrar kültüründe enfeksiyon etkeni üreyen hastalarda lökosit esteraz varlığı ve nitrit pozitifliği arasında bir ilişki saptanmadı.

Eyican ve ark.'nın (32) yaptığı çalışmada ateşi olan hastaların %98.7'nde lökosit esteraz varlığı, %43.3'nde ise nitrit pozitifliği saptanmış ve bu ilişkinin anlamlı olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda ise ateşi olan hastalarla nitrit ve lökosit esteraz pozitifliği arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Lin ve ark. (18) yaptığı çalışmada CRP yüksekliğinin İYE tanısında özgüllüğünün yüksek, duyarlılığının düşük olduğunu, beyaz küre sayısının yüksekliği ile İYE arasında ise anlamlı bir ilişki saptanmadığını bildirmişlerdir. Yanar ve ark.'nın (33) yaptıkları çalışmada ateşi olan hastalarla CRP değeri pozitif olanlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Eyican ve ark.'nın (32) yaptıkları çalışmada ise ateşi olan hastalarla CRP değeri pozitif olanlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bu çalışma ile benzer olarak çalışmamızda da ateşi olan hastalarla CRP değeri pozitif olanlar arasında ilişki mevcuttu.

İdrar kültüründe üreme olması ile CRP pozitifliği arasında çalışmamızda istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı. Yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde İYE tanısı alan hastalar genellikle idrar kültüründe üreme saptanan olgular olarak kabul edildiğinden, çalışmamızda bu konu üzerine tartışma yapılamadı.

İYE geçiren yenidoğanlarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde hastaların izlemde üre ve kreatinin değerlerinin normal olduğu bildirilmiştir (30, 43). Çalışmamızda da literatüre uygun olarak tüm olguların üre ve kreatinin değerlerinin takip süresince normal olduğu saptandı. Bununla birlikte serum kreatinin değerinin tekrarlayan İYE geçiren bebeklerde ve renal tutulumu olan hastalarda ölçülmesi önemlidir (17).

İYE tanısında idrar kültüründe üreme olması altın standarttır. Yenidoğanlarda SPA ve transüretal kateterizasyon yolu ile idrar örneği alınması güvenilir yöntemlerdir. Cascio ve ark.'nın (44) 8 haftadan küçük infantlarda yaptığı çalışmada idrar kültüründe %88 oranında E.coli üremesi olduğunu bildirmişlerdir. Arıkan ve ark. (30) yaptığı çalışmada yenidoğan bebeklerde idrar kültüründe en sık E.Coli (%58), ikinci sıklıkta ise Klebsiella spp. (%22) ürediğini belirtmiştir. Hem Ergon ve ark.'nın (1) hem de Yanar ve ark.'nın (33) çalışmasında benzer sonuçlar bildirilmiştir. Yenidoğanlarda yapılan başka bir çalışmada da yine en sık etken olarak E.Coli (%77.4) saptanmıştır ve E.Coli'nin toplum kökenli İYE'de sık olduğu, hastane kökenli İYE'de ise Klebsiella, Pseudomonas ve Kandida türlerinin daha sık olduğu tespit belirtilmiştir (45). Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında toplum kaynaklı İYE olan yenidoğanlarda idrar kültüründe en sık E.Coli (%55.4), ikinci sıklıkta Klebsiella (%34.6) ürediği, hastane kaynaklı olgularda ise en sık Klebsiella (%53), ikinci sıklıkta ise E. Coli (%23.5) ürediği bildirilmiştir. Benzer şekilde Bıyıklı ve ark.'nın (30) yaptığı çalışmada da toplum kaynaklı İYE olan yenidoğanlarda en sık E.Coli (%44), ikinci sıklıkta ise Klebsiella (%31) ürediği, hastane kaynaklı İYE olan yenidoğanlarda en sık Klebsiella pneumoniae (%54), ikinci sıklıkta ise E.Coli (%38) ürediği bildirilmiştir. Çalışmamızda toplum kökenli İYE %86, hastane kökenli İYE %14 oranında görüldü ve çalışma grubunun tümü ele alındığında literatürden farklı olarak idrar kültüründe en sık üreyen mikroorganizmanın Klebsiella (%12.9) olduğu, bunu E.Coli'nin (%11.8) izlediği görüldü. Toplum kaynaklı İYE'de en sık üreyen mikroorganizmanın Klebsiella (%25.7), ikinci sıklıkta ise E.Coli (%22.8)

olduğunu, hastane kaynaklı İYE’de ise en sık üreyen patojenin Enterobacter (%33.3), ikinci sıklıkta ise E.Coli (%22.2) ve Klebsiella (%22.2) olduğunu saptadık.

İYE tedavisinin etkinliğinde patojenlerin antibiyotik duyarlılıkları önemlidir. Son zamanlarda fazla antibiyotik kullanımına bağlı olarak antibiyotik dirençlerindeki artış tedavinin zorlaşmasına neden olmaktadır. Yüksel ve ark.’nın (46) çalışmasında E.Coli’nin ampisiline direnci %73.3 iken, Klebsiella’nın ampisilin direnci %82.3 olarak bildirilmiştir. Eyican ve ark.’nın (32) çalışmasında da E.Coli ve Klebsiella türlerinde en fazla direncin ampisiline karşı olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmalara benzer şekilde çalışmamızda E.Coli’de en fazla direncin ampisiline (%66.7) karşı olduğu görülmüştür. Ampisilin direncini gentamisin (%33.3) ve 3. kuşak sefalosporinlerin (%33.3) izlediğini saptadık. Yine literatüre uygun olarak çalışmamızda Klebsiella türlerinin en çok ampisiline (%83.3), ikinci sırada ise ESBL’ye (%75) karşı dirençli olduğu görüldü.

İYE tanısı alan tüm yenidoğanlarda üriner sistem anomalisi olup olmadığını tespit etmek için USG ile değerlendirme gerekir. Goldman ve ark. (47) erkek yenidoğan bebeklerde İYE sonrası görüntüleme yapmışlar ve çalışmalarında renal USG’de %26.6 oranında hidronefroz ve renal atrofi saptadıklarını belirtmişlerdir. Bonadio ve ark. (9) 10 yıl boyunca ateşle ayaktan gelen İYE saptadıkları yenidoğanları değerlendirdikleri çalışmalarında ise yapılan renal USG’lerin yaklaşık yarısında (%47) üriner sistem anomalisi olduğunu ve hidronefroz tanısı alan hastaların %24’ünde VCUG’da VUR saptadıklarını bildirmişlerdir. Arıkan ve ark.’nın (31) 65 yenidoğan olguyu dahil ettikleri prospektif çalışmasında ise İYE geçiren bebeklerde yapılan üriner sistem USG’lerinin 12’sinde (%18) patoloji olduğunu, bunların beşinde kaliektazi, üçünde hidroüreteronefroz, ikisinde mesane trabekülasyonunda artış, birinde multikistik displastik böbrek ve birinde üreterosel tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Giorgi ve ark.’nın (48) ateşli İYE geçiren yaşları 5 gün - 6 ay arası değişen 203 infantta yaptığı çalışmada VCUG tetkikini normal saptadıkları 32 (%16) hastanın üriner USG’nde 1 (%3) üreteropelvik darlık, 3 (%9) üreterovezikal darlık, 1 (%3) ektopik ureter, 1 (%3) ürolitiazis, 1 (%3) böbrek kistleri ve 1 (%3) multikistik displastik böbrek olduğunu bildirmişler ve üriner USG’nin diğer görüntüleme metodlarına ek yapılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Eyican ve ark.’nın (32) yaptığı çalışmada İYE tanısı alan tüm

yenidoğanlara renal USG yapılmış ve bu bebeklerin %63.2'sinde üriner sistem anomalisi saptanmıştır. Bu anomaliler 54 (%45) bebekte hidronefroz, 25 (%20.8) bebekte pelvik ektazi, 18 (%15) bebekte hidroüreteronefroz, 7 (%5.8) bebekte bifid pelvis, 4 (%3.3) bebekte multikistik displastik böbrek, 3 (%2.5) bebekte ektopik böbrek, 3 (%2.5) bebekte UP darlık, 2 (%1.7) bebekte böbrek atrofisi, 2 (%1.7) bebekte nefrolitiazis ve 2 (%1.7) bebekte PUV idi. Yanar ve ark.'nın (32) çalışmasında ise bu oran %38 olarak belirtilmiştir. Bu anomaliler 15 (%30) bebekte hidronefroz, 2 (%4) bebekte böbrek taşı, 1 (%2) bebekte renal agenezi ve 1 (%2) bebekte çift toplayıcı sistem anomalisi idi. Yenidoğanlarda üriner sistem anomalileri yüksek prevalansa sahip olduklarından İYE geçiren tüm bebeklere üriner USG yapılması önerilmektedir (30). Çalışmamızda tüm hastalara üriner USG yapılmış ve bunların 16'nda (%18.8) üriner sistem anomalisi tespit edildi: Bunlardan yedi (%63.6) hastada sadece VUR, beş hastada hidronefroz, bir (%9) hastada VUR ve PUV birlikteliği, bir (%9) hastada PUV ve UV bileşke darlığı birlikteliği, bir (%9) hastada PUV ve bir (%9) hastada ise anterior üretral valv saptandı. Bu çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda hem idrar kültüründe üreme olmaksızın piyürisi olan bebekleri de İYE olarak kabul etmemiz, hem de UTD sınıflaması kulladığımızdan üriner sistem anomali sıklığını daha düşük bulmuş olabiliriz.

Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında postnatal dönemde hidronefroz saptanan 54 hastanın %73.6'da antenatal üriner USG'sinin normal olduğunu belirtmişlerdir. Sastre ve ark.'nın (45) üriner sistem enfeksiyonu olan yenidoğanlarda yaptığı çalışmada postnatal dönemde hidronefroz saptanan 78 hastanın %72'sinin antenatal USG'sinin normal olduğunu bildirmişlerdir, ayrıca postnatal dönemde üriner USG'si normal olan 125 hastanın %3.2'sinde antenatal dönemde hidronefroz olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak çalışmamızda da postnatal dönemde hidronefroz saptanan 16 hastanın %75'inin antenatal USG'si normal idi, postnatal dönemde üriner USG'si normal olan 69 bebeğin 59'u (% 85.5) antenatal dönemde takipli idi ve bunların hiçbirinde antenatal dönemde hidronefroz saptanmamıştı. Çalışmamız her ne kadar retrospektif bir araştırma olsa da antenatal dönemde yapılan USG'nin yanılma payının yüksek olduğu sonucuna vardık.

Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında %10 hastada hem antenatal, hem de postnatal hidronefroz saptandığı bildirilmiştir. Çalışmamıza alınan olguların

dördünde (%4.7) hem antenatal hem de postnatal dönemde hidronefroz saptadık. Antenatal hidronefroz saptanan dört bebeğin postanatal dönemde yapılan USG'lerinde UTD sınıflamasına göre orta ve ağır risk grubunda hidronefroz olduğu görüldü. UTD sınıflamasına göre orta risk grubunda hidronefrozu olan bir bebeğin düşük evreli VUR, ağır risk grubunda hidronefrozu olan diğer üç bebeğin birinde PUV, diğerinde PUV ve VUR birlikteliği, bir diğerinde ise yüksek evreli VUR saptandı. Antenatal dönemde hidronefroz tespit edilen hastaların postanatal dönemde yapılan USG'lerinde ağır risk grubunda olduğu saptandığında ciddi üriner sistem anomalileri açısından değerlendirilmeleri önemlidir.

Yanar ve ark.'nın (33) çalışmasında üriner USG'de patoloji saptanan 16 hastanın 9'unda (%56.2) unilateral, 6'sında (%37.5) bilateral hidronefroz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında unilateral hidronefrozu olan 9 hastanın yedisinde grade 1, birinde grade 2 ve birinde grade 3 hidronefroz mevcut olduğunu, bilateral hidronefrozu olan 6 hastanın beşinde grade 1 ve birinde grade 3 hidronefroz tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Çalışmamızda UTD sınıflamasına göre hidronefroz saptanan 16 hastanın 10'u (%62.5) hafif, 3'ü (%18.8) orta ve 3'ü (%18.8) ağır risk grubunda idi. Hastalarımızın 13'ünde (%81.3) tek taraflı, 3'ünde (%18.8) bilateral hidronefroz mevcut idi. Unilateral hidronefrozu olan 13 hastanın 10'u (%55.5) hafif, 3'ü (%23) ağır risk grubunda, bilateral hidronefrozu olan 3 hastanın tümü orta risk grubunda idi. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak UTD sınıflaması kullanıldığından diğer çalışmalarla bire bir karşılaştırma yapılamadı.

2011 Amerikan Pediatrik Akademisi kılavuzunda 2-24 ay arasında ateşli İYE geçiren hastalara önce üriner USG yapılması önerilmektedir. Üriner USG'de yüksek derece hidronefroz saptanırsa, İYE'nun tekrarlama durumu veya büyük olasılıkla VUR düşünülürse o zaman VCUG yapılması önerilmektedir. Ama 2 aydan küçük bebekler için bir öneri yapılmamıştır (17). Goldman ve ark. (47) yaptığı çalışmada 8 haftadan küçük erkek bebekler için ilk İYE sonrası üriner USG ve VCUG yapılmasını önermişlerdir. Onlar üriner USG'de renal parankim hasarı veya VCUG'da grade 3 ve üzeri VUR saptandığında DMSA yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Cascio ve ark. (44) ise 8 haftadan küçük infantları ilk üriner sistem enfeksiyonu sonrası akut renal hasar açısından değerlendirmişlerdir. Onlar 6 yıl boyunca yatarak tedavi gören idrar kültüründe üreme olan 57 bebeği incelemişlerdir.

Çalışmalarında 57 hastadan 19'unda (%33.3) VUR saptadıklarını ve ilk İYE'den 6 ay ile 2 yıl sonrasında yapılan DMSA'da 34'nde (%60) renal skar geliştiğini bildirmişlerdir. Onlar 8 haftadan küçük infantlarda ilk İYE sonrası rutin olarak üriner USG ve VCUG yapılmasını ve 3 ay sonrasında ise DMSA yapılmasını önermişlerdir.

Sastre ve ark.'nın (45) İYE geçiren yenidoğanları inceledikleri çalışmasında hastaların %86.3'üne VCUG yapılmış, bunlardan %27'nde VUR saptanmıştır, bu hastalardan %78.8'inin düşük evre VUR, %21.2'sinin yüksek evre VUR olduğunu belirtmişlerdir. Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında hastaların %43.2'ne VCUG yapılmış ve bunlardan %91.5'de VUR saptandığı belirtilmiştir. Bunların %48'inin düşük evre (evre 1, 2, 3), %52'sinin yüksek evre (evre 4, 5) VUR olduğunu, %72'sinin bilateral, %28'inin unilateral VUR olduğunu bildirmişlerdir. Yanar ve ark. (33) ise çalışmalarında %10 hastaya VCUG yapıldığını bildirmiş ve bu oranın az olmasından dolayı değerlendirme yapamadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise İYE geçiren hastalardan 17'sine (%20) VCUG yapılmış olup, 11'nde (%64.7) patoloji saptandı. Bunlardan yedi hastada sadece VUR, bir hastada VUR ve PUV birlikteliği, bir hastada PUV ve UVJ darlık birlikteliği, bir hastada PUV ve bir hastada ise anterior üretral valv mevcuttu. VUR saptanan 7 (%41) hastanın %57'inin düşük evre (evre 1, 2, 3) VUR, %43'ünün yüksek evre (evre 4, 5) VUR, %43'ünün bilateral, %57'inin unilateral VUR olduğunu gördük. Sistoskopi yapılan 4 olgudan üçünde PUV, birinde anterior üretral valv saptanarak işlem sırasında rezekt edildi.

Sastre ve ark.'nın (45) İYE geçiren yenidoğanları inceledikleri çalışmasında hastaların %35.2'ne DMSA yapılmış, bunların %36.8'nde renal skar saptanmıştır. Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında hastaların %22.6'sına takip süresince DMSA yapılmış, %62.8'nde renal skar görülmüştür. Arıkan ve ark. (31) idrar kültüründe üreme olan tüm yenidoğanlara İYE'den 6 ay sonra DMSA yaptıklarını ve bu bebeklerin %29'nda skar geliştiğini bildirmişlerdir. Yanar ve ark. (33) ise çalışmasında %12 hastaya DMSA yaptıklarını belirtmiş ve bu sayının az olmasından dolayı değerlendirme yapamadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda izlem süresince 10 (%11.8) hastaya DMSA yapılmıştı ve bunlardan ikisinde renal skar, ikisinde ise unilateral displastik böbrek olduğu saptanmıştır. Renal skar saptanan hastalardan birinde PUV ve VUR, diğerinde ise anterior üretral valv mevcuttu. Çalışmamızda DMSA yapılma ve renal skar oranının diğer çalışmalara göre daha düşük olmasının

nedeni hasta grubumuzun hem piyüri olan hem de idrar kültüründe üreme olan bebekleri kapsamı olabilir.

Yenidoğanda İYE tedavisi için en sık ampirik başlanan antibiyotik ampisilin-gentamisin kombinasyonudur. Sastre ve ark. (45) çalışmasında net rakamlar vermemekle birlikte İYE tedavisinde en sık kullandıkları antibiyotik kombinasyonunun ampisilin ve gentamisin olduğunu ve antibiyotik tedavisini kültürde üreyen mikroorganizma duyarlılığına göre değiştirdiklerini belirtmişlerdir. Arıkan ve ark.'nın (31) yaptığı çalışmada hastaların %60'ına ampisilin - gentamisin, %13.8'ine vankomisin - imipenem, %10.8'ine ise ampisilin - sefotaksim tedavisi verildiği ve 5 hastada klinik ve laboratuvar düzelme olmamasından dolayı antibiyotik değişikliği yapıldığı bildirilmiştir. Eyican ve ark. (32) çalışmasında da tedavide en sık ampisilin ve gentamisin kullandıklarını ve hastaların %8.4'nde antibiyotik değişikliği yaptıklarını belirtmişlerdir. Yanar ve ark. (33) çalışmasında ise hastaların %72'nde ampisilin ve gentamisin kullandıklarını, diğer hastalara klinik seyir ve kültür sonuçlarına göre %18'ne ampisilin ve amikasin, %4'ne meropenem, %2'sine ampisilin ve sefotaksim, %2'sine amikasin ve sefotaksim ve %2'sine ise ertapenem ve flukanazol kullandıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da hastaların %77.6'sına ampisilin ve gentamisin ile tedaviye başlanmış olup, 20 (%23.5) hastanın antibiyotik tedavisi klinik ve laboratuvar düzelme olmaması üzerine değiştirilmiştir.

Yenidoğan döneminde geçirilen İYE %25 oranında tekrarlamaktadır (49). Her geçirilen İYE sonrası hastalığın tekrarlama riskinin arttığı da gösterilmiştir (50). Eyican ve ark. (32) çalışmasında ise hastaların %37.9'nun tekrar İYE geçirdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda 61 hasta taburculuk sonrası kontrole gelmiş olup, bunların 10'unun (%16.4) tekrar İYE geçirdiği görüldü.

Benador ve ark. (50) çalışmasında İYE geçiren bir yaş altındaki hastalarda büyük çocuklara kıyasla daha fazla böbrek hasarı riski taşıdığını belirtmiştir. Eyican ve ark.'nın (32) çalışmasında İYE tanısı alan hastaların izlem süresince %6.8'nde kreatinin yüksekliği, hipertansiyon ve proteinüri gibi böbrek komplikasyonların geliştiği bildirilmiştir. Bıyıklı ve ark (30). Arıkan ve ark. (31), Yanar ve ark. (33) ve Sastre ve ark. (45) çalışmalarında komplikasyonlar ile ilgili bir veri

paylaşmamışlardır. Çalışmamızda hastalar ortalama 5.2 ± 8.0 ay izlenmiş olup, bu süre içinde herhangi bir komplikasyon geliştiği görülmedi.

Çalışmamızın kısıtlayıcı tarafı retrospektif olması ve izlem süresinin kısa olmasıdır. Ayrıca idrar kültüründe üreme olan hastaların yanı sıra piyürisi olan ancak idrar kültüründe üreme olmayan hastaların da çalışmaya dahil edilmesi olabilir. Yenidoğanda İYE sonrası gelişebilecek komplikasyonlar ve prognozunun belirlenmesi için prospektif düzenlenmiş daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak İYE yenidoğanda sarılık, ateş, kilo almama, beslenememe gibi non-spesifik bulgularla ortaya çıkabilir. Bu bulgularla başvuran bebeklerde İYE akılda tutulmalı ve bu yönden idrar mikroskobisi ve kültürü alınarak değerlendirilmelidir. Antenatal dönemde yapılan USG'nin yanılma payı yüksek olduğundan bu dönemde yapılan üriner USG normal bile olsa ilk İYE sonrası tüm hastalara USG çekilmeli, gerekirse ileri incelemeler yapılmalıdır. Yenidoğan döneminde geçirilen İYE'nin tekrarlaması, hastalığa neden olan üriner sistem anomalisi ihtimalinin yüksek olması ve renal hasar riskinin fazla olmasından dolayı erken tanı ve tedavi sonrasında da hastaları yakın takip etmek gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Ergon EY, Acar BH, Çelik K, Çolak R, Özdemir SA, Gözmen ŞK, Olukman Ö, Serdaroğlu E, Çalkavur Ş. Yenidoğanda İdrar Yolu Enfeksiyonları. Türkiye Çocuk Hast Derg/Turkish J Pediatr Dis. 2018; 2: 69-73.
2. Millner R, Becknell B. Urinary Tract Infections. Pediatr Clin North Am. 2019; 66: 1–13.
3. Arshad M, Seed PC. Urinary Tract Infections in the Infant. Clin Perinatol. 2015; 42: 17–28.
4. Chang SL, Shortliffe LD. Pediatric Urinary Tract Infections. Pediatr Clin North Am. 2006; 53: 379 – 400.
5. Dönmez O. Çocuklarda İdrar Yolu Enfeksiyonları. Güncel Pediatri. 2003; 1: 50-8.
6. Kadanalı A. Üriner Sistem İnfeksiyonları. The Eurasian Journal of Medicine. 2006; 38: 119-23.
7. Demirgan EB, Canpolat N. Yenidoğan bebeklerde idrar yolu enfeksiyonu tanısı ve tedavisi. Türkiye Klinikleri. 2021; 52-8.
8. Zorc JJ, Levine DA, Platt SL, Dayan PS, Macias CG, Krief W, Schor J, Bank D, Shaw KN, Kuppermann N. Multicenter RSV-SBI Study Group of the Pediatric Emergency Medicine Collaborative Research Committee of the American Academy of Pediatrics. Clinical and demographic factors associated with urinary tract infection in young febrile infants. Pediatrics. 2005; 116: 644-8.
9. Bonadio W, Maida G. Urinary Tract Infection in Outpatient Febrile Infants Younger than 30 Days of Age: A 10-year Evaluation. Pediatr Infect Dis J. 2014; 33: 342–4.
10. Khalesi N, Khosravi N, Jalali A, Amini L. Evaluation of maternal urinary tract infection as a potential risk factor for neonatal urinary tract infection. J Family Reprod Health. 2014; 8: 59-62.
11. Hellerstein S. Urinary tract infection: Old and new concepts. Pediatr Clin North Am. 1995; 42: 1433-57.

12. Chowdhury P, Sacks SH and Sheerin NS. Minireview: Functions of the renal tract epithelium in coordinating the innate immune response to infection. *Kidney International*. 2004; 66: 1334–44.
13. Nowell L, Moran C, Smith BP, Seed P, Alexander BD, Cotten CM, Wiener JS and Benjamin DK. Prevalence of Renal Anomalies Following Urinary Tract Infections in Hospitalized Infants Less Than Two Months of Age. *J Perinatol*. 2010; 30: 281–5.
14. Cataldi L, Zaffanello M, Gnarra M and Fanos V. Urinary tract infection in the newborn and the infant: state of the art. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2010; 23: 90-3.
15. Leung AKC, Wong AHC, Leung AAM and Hon KL. Urinary Tract Infection in Children. *Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery*. 2019; 13: 2-18.
16. Tullus K. Difficulties in diagnosing urinary tract infections in small children. *Pediatr Nephrol*. 2011; 26: 1923-6.
17. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management, Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics*. 2011; 128: 595-610.
18. Lin DS, Huang SH, Lin CC, Tung YC, Huang TT, Chiu NC, Koa HA, Hung HY, Hsu CH, Hsieh WS, Yang DÍ, HuangFY. Urinary tract infection in febrile infants younger than eight weeks of Age. *Pediatrics*. 2000; 105: E20.
19. Crain EF, Gershel JC. Urinary tract infections in febrile infants younger than 8 weeks of age. *Pediatrics*. 1990; 86: 363-7.
20. Shaikh KJ, Osio VA, Leeflang MMG, Shaikh N. Procalcitonin, C-reactive protein, and erythrocyte sedimentation rate for the diagnosis of acute pyelonephritis in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; 9: CD009185.
21. American Academy of Pediatrics. Committee on Quality Improvement. Subcommittee on Urinary Tract Infection. Practice Parameter: The Diagnosis, Treatment, and Evaluation of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children. *Pediatrics*. 1999; 103: 843-52.

22. Sinha A, Bagga A, Krishna A, Bajpai M, Srinivas M, Uppal R and Agarwal İ. Revised Guidelines on Management of Antenatal Hydronephrosis. *Indian Pediatrics*. 2013; 50: 215-31.
23. Belarmino JM, Kogan AB. Management of neonatal hydronephrosis. *Early Human Development*. 2006; 82: 9-14.
24. Emre S, Topalođlu R, Kavukçu S, Gündüz Z, Akil İÖ, Yavaşcan Ö. Çocuk nefroloji derneği cakut çalışma grubu antenatal hidronefroz tanılı bebeklerde izlem kılavuzu.
25. Pellicci P, Papa SS, Cavallo F, Tagi VM, Serafino MD, Esposito F, Persico A, Vezzali N, Vallone G. Prenatal and postnatal urinary tract dilation: advantages of a standardized ultrasound definition and classification. *Journal of Ultrasound*. 2019; 22: 5–12.
26. Hoen LA, Bogaert G, Radmayr C, Dogan, Tekgul S, Bhatt NR, Stein R. Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children. *J Pediatr Urol*. 2021; 17: 200-7.
27. Goldberg L, Borovitz Y, Sokolover N, Lebel A and Davidovits M. Long-term follow-up of premature infants with urinary tract infection. *European Journal of Pediatrics*. 2021; 180: 3059–66.
28. Finnell SME. Urinary Tract Infection in Children: An Update. *The Open Urology & Nephrology Journal*. 2015; 8: 92-5.
29. Micromedex NeoFax Essentials; 2020.
30. Biyikli NK, Alpay H, Ozek E, Akman I, Bilgen H. Neonatal urinary tract infections: analysis of the patients and recurrences. *Pediatr Int*. 2004; 46: 21-5.
31. Arıkan Fİ, Acar BÇ, Tıraş Ü, Tazegül A, Dallar Y. Yenidoğan idrar yolu enfeksiyonları. *Bakırköy Tıp Dergisi*. 2009; 5: 109-12.
32. Eyican E. Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde idrar yolu enfeksiyonu nedeniyle yatırılan hastalar ve izlem sonuçlarının geriye dönük değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi. Tıpta uzmanlık tezi. Ankara, 2019.

33. Yanar S. İdrar yolu enfeksiyonu tanısı alan yenidoğanların değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi. Tıpta uzmanlık tezi. Ankara, 2022.
34. Mohseny AB, Velze V, Steggerda SJ, Smits-Wintjens VE, Bekker V, Lopriorel E. Late-onset sepsis due to urinary tract infection in very preterm neonates is not uncommon. *Eur J Pediatr.* 2018; 177: 33–8.
35. Eliakim A, Dolfin T, Korzets Z, Wolach B, Pomeranz A. Urinary tract infection in premature infants: the role of imaging studies and prophylactic therapy. *Journal of Perinatology.* 1997; 17: 305-8.
36. Maherzi M, Guignard JP, Torrado A. Urinary tract infection in high-risk newborn infants. *Pediatrics.* 1978; 62: 521-3.
37. Bergström T, Larson H, Winberg J. Studies of urinary tract infections in infancy and childhood: XII. Eighty consecutive patients with neonatal infection. *J Pediatr.* 1972; 80: 855-7.
38. Drew JH, Acton CM. Radiological findings in newborn infants with urinary infection. *Arch Dis Child.* 1976; 51: 628-30.
39. Littlewood JM. 66 infants with urinary tract infection in first month of life. *Arch Dis Child.* 1972; 47: 218-26.
40. Falcao MC, Leone CR, D'Andrea RA, Berardi R, Ono NA, Vaz FA. Urinary tract infections in full-term newborn infants: value of urine culture by bag specimen collection. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. Sao Paulo.* 1999; 54: 91–6.
41. Şahin E, Külçü NU, Say ZA. İdrar yolu enfeksiyonu olan yenidoğanların değerlendirilmesi. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni.* 2018; 50: 21-5.
42. Erol S, Altuntaş N. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İdrar Yolu Enfeksiyonları: 4 Yıllık Deneyim. *Ankara Medical Journal.* 2019; 19: 115-22.
43. Clarke D, Gowrishankar M, Etches P, Lee BE, Robinson JL. Management and outcome of positive urine cultures in a neonatal intensive care unit. *J Infect Public Health.* 2010; 3: 152–8.
44. Cascio S, Chertin B, Yoneda A, Rolle U, Kelleher J, Puri P. Acute renal damage in infants after first urinary tract infection. *Pediatr Nephrol.* 2002; 17: 503-5.

45. Sastre JB, Apricio AR, Cotallo GD, Colomer BF, Hernandez MC, Grupo de Hospitales Castrillo. Urinary tract infection in the newborn: clinical and radioimaging studies. *Pediatr Nephrol*. 2007; 22: 1735-41.
46. Yüksel S, Oztürk B, Kavaz A, Ozçakar ZB, Acar B, Güriz H, Aysev D, Ekim M, Yalçinkaya F. Antibiotic resistance of urinary tract pathogens and evaluation of empirical treatment in Turkish children with urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents*. 2006; 28: 413-6.
47. Goldman M, Lahat E, Strauss, Reisler G, Livne A, Gordin L. Imaging after urinary tract infection in male neonates. *Pediatrics*. 2000; 105: 1232-35.
48. Giorgi LJ Jr, Bratslavsky G, Kogan BA. Febrile urinary tract infections in infants: renal ultrasound remains necessary. *J Urol* 2005; 173: 568-70.
49. Hamburger EK. Urinary tract infections in infants and children: Guidelines for averting permanent damage. *Postgraduate medicine*. 1986; 80: 235-41.
50. Benador D, Benador N, Slosman D, Mermillod B, Girardin E. Are younger children at highest risk of renal sequelae after pyelonephritis. *Lancet* 1997; 349: 17-9.

| ÇALIŞMA FORMU | |
|---|--|
| Cinsiyet: Erkek Kız | |
| Gebelik haftası: | Doğum ağırlığı: |
| Postnatal yaş: günlük | Doğum şekli: Vaginal Sezaryen |
| Başvuru şikayeti: | Annede enfeksiyon varlığı: |
| Sarılık | Ateş |
| Huzursuzluk | İYE (son trimesterde) |
| Kilo alamama | Koriyoamniyonit |
| Kusma | Vulvovaginit |
| Ateş | |
| Kötü beslenme | |
| Kötü kokulu idrar | |
| İshal | |
| Antenatal ultrasonografide hidronefroz varlığı | |
| Postnatal ultrasonografi ne zaman yapıldı? (kaç günlük) | Postnatal ultrasonografi sonucu: |
| Postnatal ultrasonografide hidronefroz varlığı UTD'ye göre risk grubu: hafif ; orta ; ağır | |
| Sonda ile alınan idrar kültüründe üreyen m.o | TİT sonucu: |
| E.Coli ESBL + ESBL - | Lökosit: |
| Psödomanas | Nitrit: |
| Klebsiella | LE: |
| Proteus | |
| Kandida | |
| Staf. Epidermidis | |
| Enterobakter | |
| Enterokok | |
| Diğer | |
| Antibiyoterapinin 2-3.gününde alınan idrar kültürü: Üreme: var yok | Kan kültürü: Üreme: var yok |
| Ampirik başlanan AB değişimi: Yapılmış Yapılmamış | Total antibiyotik süresi (gün): |
| VCUG: Yapılmış (kaç günlük) Yapılmamış | DMSA: Yapılmış (kaç günlük) Yapılmamış |
| Yapılmışsa MSUG sonucu: | Yapılmışsa DMSA sonucu: |
| Taburculuk sonrası kontrole gelme: Gelmiş Gelmemiş | |
| Ortalama izlem süresi (ay): | Taburculukta antibiyotik prof: Almış Almamış Profilakside kullanılan antibiyotik: |
| İzlem süresince kaç kez İYE geçirmiş: | |
| WBC sayısı | |
| PLT sayısı | |
| CRP mg/l | |

Antibiyotik duyarlılık paterni

| Mikroorganizma | Ampisilin | Gentamisin | Amikasin | 3.kuşak SS | Meropenem | Siprofloksasin | ESBL |
|----------------|-----------|------------|----------|------------|-----------|----------------|------|
| E.Coli | | | | | | | |
| Klebsiella | | | | | | | |
| Psödomanas | | | | | | | |
| Proteus | | | | | | | |
| Enterobakter | | | | | | | |
| Enterokok | | | | | | | |