

İntrauterin tanı alan posterior üretral valv olgusunda fetoskopik lazer valv ablasyonu

Selahattin Kumru¹ , Serdar Kaya² 

¹Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Perinatoloji Bölümü, Antalya

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Perinatoloji Bölümü, İstanbul

Özet

Amaç: Alt üriner sistem obstrüksiyonu tanısı alan bir fetüse uygulanan intrauterin perkütan fetoskopik lazer valv ablasyonu işlemini sunmayı amaçladık.

Olgu: Yirmi bir yaşında, düzenli takipleri olmayan gebenin fetal ultrasonografik değerlendirilmesinde bilateral hidroüreteronefroz, dilate mesane, oligo/anhidramniyoz saptandı ve olguda posterior üretral valv ile uyumlu alt üriner sistem obstrüksiyonu düşünüldü. Ardışık uygulanan vezikosentez sonucu kötü prognozlu saptanan hastaya, takip ve tedavi seçenekleri hakkında bilgi verildi ve 27. gebelik haftasında perkütan fetoskopik lazer ile posterior üretral valv ablasyonu yapıldı. İşlem sonrası amniyon sıvısı normal sınırdı seyretti ve miadında doğum gerçekleşti. Postpartum kreatinin yüksekliği olan yenidoğana evre 2 böbrek yetmezliği tanısı konuldu ve takiplerinde diyaliz ihtiyacı olmadı. Kreatinin değerleri gerileyen yenidoğan ayaktan takip edilmek üzere taburcu edildi.

Sonuç: Alt üriner sistem obstrüksiyonu varlığında intrauterin müdahalenin sağkalımı artırıcı etkisi dikkate alınarak gebeliğin devamını isteyen olgularda seçenek olabileceği olabileceğini düşünüyoruz. Aile obstrüksiyonun düzeltilmesine yönelik intrauterin müdahalenin fayda ve riskleri hakkında ayrıntılı bilgilendirilmelidir.

Anahtar sözcükler: Posterior üretral valv, alt üriner sistem obstrüksiyonu, fetoskopik lazer ablasyon.

Abstract: Fetoscopic laser valve ablation in the posterior urethral valve case with intrauterine diagnosis

Objective: We aimed to present the procedure of intrauterine percutaneous fetoscopic laser valve ablation performed on a fetus diagnosed with lower urinary tract obstruction.

Case: Bilateral hydronephrosis, dilated bladder and oligo/anhydramnios were found in the fetal ultrasonography examination of a 21-year-old pregnant woman who did not have regular follow-ups, and the lower urinary tract obstruction consistent with the posterior urethral valve was considered in the case. The patient who was found to have poor prognosis as a result of vesico synthesis carried out consecutively was informed about the follow-up and treatment options, and the posterior urethral valve ablation was performed by the percutaneous fetoscopic laser on 27 weeks of gestation. The amniotic fluid was at normal levels after the procedure, and the labor was carried out at term. The newborn with elevated postpartum creatinine was diagnosed with stage 2 renal failure, but dialysis was not required during the follow-ups. The newborn was discharged for outpatient follow-up upon the reduced creatinine levels.

Conclusion: By taking the survival enhancing effect of the intrauterine intervention into account in the presence of lower urinary tract obstruction, we considered that intrauterine intervention can be an option in the cases who prefer to continue their pregnancies. The families should be informed in detail about the benefits and risks of intrauterine intervention to repair the obstruction.

Keywords: Posterior urethral valve, lower urinary tract obstruction, fetoscopic laser ablation.

Giriş

Oligohidramniyoz ve pulmoner hipoplaziye neden olarak önemli bir fetal morbidite ve mortalite sebebi olabilen alt üriner sistem obstrüksiyonu (AÜSO) aynı

zamanda infant ve çocuklarda ciddi bilateral hidroüreteronefroz ve renal displaziye bağlı en sık renal yetmezlik nedenlerindedir.^[1,2] İnsidansı 10.000 canlı doğumda 2.2'dir ve olguların %62'si prenatal olarak tanı

Yazışma adresi: Dr. Serdar Kaya. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Perinatoloji Bölümü, İstanbul. e-posta: kayaserdar75@hotmail.com / **Geliş tarihi:** 28 Mayıs 2020; **Kabul tarihi:** 24 Temmuz 2020

Bu yazının atf künyesi: Kumru S, Kaya S. Fetoscopic laser valve ablation in the posterior urethral valve case with intrauterine diagnosis. Perinatal Journal 2020;28(3):206–211. doi:10.2399/prn.20.0283004

Bu yazının çevrimiçi İngilizce sürümü: www.perinataljournal.com/20200283004

ORCID ID: S. Kumru 0000-0001-6615-7666; S. Kaya 0000-0002-4092-7316

alır.^[2] AÜSO mesane çıkış obstrüksiyonu olarak da tanımlanabilir. Posterior üretral valv (PUV) (%68), üretral atrezi (%28) ve üretral stenoz (%10) en sık AÜSO nedeni iken anterior üretral valv, üreterosel ve megalo-üreter daha nadir AÜSO nedenleridir. PUV'da idrar akımını engelleyen anomalinin embriyonik dönemde gelişen "konjenital obstrüktif üretral membran" olduğu bildirilmiştir.^[1] Etiyolojiden bağımsız olarak üriner kanalın distal obstrüksiyonu idrar akımının azalmasına ve lezyonun proksimalinde idrar konjesyonuna neden olmaktadır. PUV saptananlardan seçilmiş olgularda fetal mortalite ve morbiditeyi azaltmak için vezikoamniyotik şant ve fetal sistoskopi uygulaması müdahale seçenekleri olarak sunulmuş ve müdahalenin fetal mortaliteyi azalttığı, renal hasarı sınırladığı veya düzelttiği öne sürülmüştür.^[3,4] Bu yazıda, perkütan fetoskopik lazer ablasyon uyguladığımız bir PUV olgusunun sunulması amaçlandı.

Olgu Sunumu

İlk gebeliği olan ve rutin gebelik takiplerini yaptırmayan, 24. gebelik haftasında fetal pelviyektazi saptanması üzerine 25. gebelik haftasında kliniğimize refere edilen 21 yaşındaki hasta değerlendirildi. Yapılan ultrasonografik değerlendirmede oligo/anhidramniyoz, fetal mesanede dilatasyon, duvar kalınlığında artma ve anahtar deliği görünümü izlendi (**Şekil 1**). Sağ renal pelvis 23 mm, sol renal pelvis 31 mm, ileri derecede pelvikaliksiyel dilatasyon ve böbrek parankimi incelmış (bilateral hidronefroz) ve hiperekojen olarak izlendi. Durumun PUV ile uyumlu olduğu düşünüldü. 48 saat ara ile yapılan iki vezikosentez ile elde edilen idrar analiz sonucu kötü prognozlu olduğu belirlendi^[5] (**Tablo 1**). Alt üriner sistem obstrüksiyonlarında artmış kromozomal bozuklukların varlığı nedeniyle amniyosentez yapıldı ve kromozom analizi sonucu normal karyotip olarak raporlandı. Aile AÜSO, oligo/anhidramniyoz ve olası komplikasyonlar (renal hasar, pulmoner hipoplazi, perinatal mortalite, yapısal deformite, preterm doğum) hakkında bilgilendirildi. Konservatif yaklaşım, gebeliğin terminasyonu, intrauterin müdahale hakkında bilgi verildi ve seçenek sunuldu. Müdahalenin böyle bir olguda rutin bir uygulama olmadığı ve mevcut renal hasarı düzeltmeyeceği ancak bebeğin sıvısında düzelmeye sağlayarak yaşam şansını artırabileceği bilgisi verildi. Ailenin gebeliğin devamını istemesi ve yaşam şansını artırmaya yönelik müdahale uygulanması talebi üzerine 27. gebelik haftasında perkütan fetoskopik lazer ablasyon

Tablo 1. Olguya ait fetal idrar analiz sonuçları ve prognostik kriterler.

	Analiz sonuçları	İyi prognoz ^[5]	Kötü prognoz ^[5]
Sodyum	106 mEq/L	<90 mEq/L	>100 mEq/L
Klor	90 mEq/L	<80 mEq/L	>90 mEq/L
Kalsiyum	9 mg/dL	<7 mg/dL	>8 mg/dL
Osmolalite	219 mOsm/L	<180 mOsm/L	>200 mOsm/L
β ₂ -mikroglobulin	15 mg/L	<6 mg/L	>10 mg/L
Total protein	129 mg/dL	<20 mg/dL	>40 mg/dL

uygulanmasına karar verildi. Maternal epidural anestezi uygulanmasının ardından umbilikal venden fentanil (15 µg/kg) ve panküronyum (2 mg/kg) verilerek fetal anestezi ve hareketsizlik sağlandı.^[6] Uygun maternal abdominal cilt kesisi uygulandıktan sonra 3.3 mm kavisli cerrahi kılıf (11540 KEK, Karlz Storz, Tuttlingen, Almanya) ultrason rehberliğinde ilerletilerek fetal mesaneye kraniokaudal doğrultuda girildi. Ardından 1.3 mm teleskop (11540 AA, Karlz Storz, Tuttlingen, Almanya), cerrahi kılıf alt girişinden ilerletilerek mesane içine girildi. Üreteral orifisler, mesane duvarında trabekülasyon ve mesane boynu görüntüledi (**Ek materyal: Video 1. Lazer ablasyon işlemi ve dilate posterior üretranın görüntülenmesi**). Dilate posterior üretra saptandıktan sonra bu alanda obstrüksiyona neden olan ve posterior üretral valv olduğu düşünülen membranöz oluşuma Nd-YAG lazer ablasyon (neodymium-yttrium-aluminum-garnet) uygulanarak üretradan pasaj sağlandı (**Ek materyal: Video 2. Obstrüktif membranın lazer ile ablasyonu**). İşlemin hemen sonra-



Şekil 1. Dilate mesane ve posterior üretra.

sında mesanenin küçüldüğü ve amniyon sıvısının arttığı gözlemlendi ve işlem komplikasyonsuz olarak tamamlandı. İşlem sonrası kontrolleri yapılan hastada tüm gebelik boyunca amniyon sıvısı normal sınırlarda seyrederken mesane ve renal pelvis çaplarında gerileme oldu ve ek problem yaşanmadı. 39 hafta 2 gün iken 3270 g, 9/10 Apgar-la erkek fetus doğurtuldu. Solunum sıkıntısı olmayan yenidoğan, kreatinin değerinde yükseklik saptanması üzerine (kreatinin: 3.15 mg/dl) evre 2 böbrek yetmezliği^[7] tanısıyla neonatoloji kliniğine yatırıldı. Yenidoğanın postpartum 5. günde yapılan üriner ultrasonografisinde sağ böbrekte grade III-IV, sol böbrekte grade II-III pelvikalisiyel dilatasyon, sağ renal pelvis 7 mm, sol renal pelvis 8 mm ve her iki böbrekte çok sayıda kortikal kist izlendi. Neonatoloji, pediatrik cerrahi ve pediatrik nefroloji tarafından oluşturulan konseyde değerlendirilen ve kısmi obstrüksiyon düşünülen yenidoğana tamamlayıcı cerrahi müdahale kararı alındı. Postpartum birinci ayında genel anestezi altında lazer ile posterior üretral valv ablasyonu yapıldı. Takiplerinde kreatinin (2.15 mg/dl) değerleri gerileyen yenidoğan, pediatrik nefroloji tarafından üriner ultrason, böbrek fonksiyonu ve idrar yolu enfeksiyonu takibi açısından 2 hafta sonra kontrole çağrılarak ayaktan takip edilmek üzere taburcu edildi.

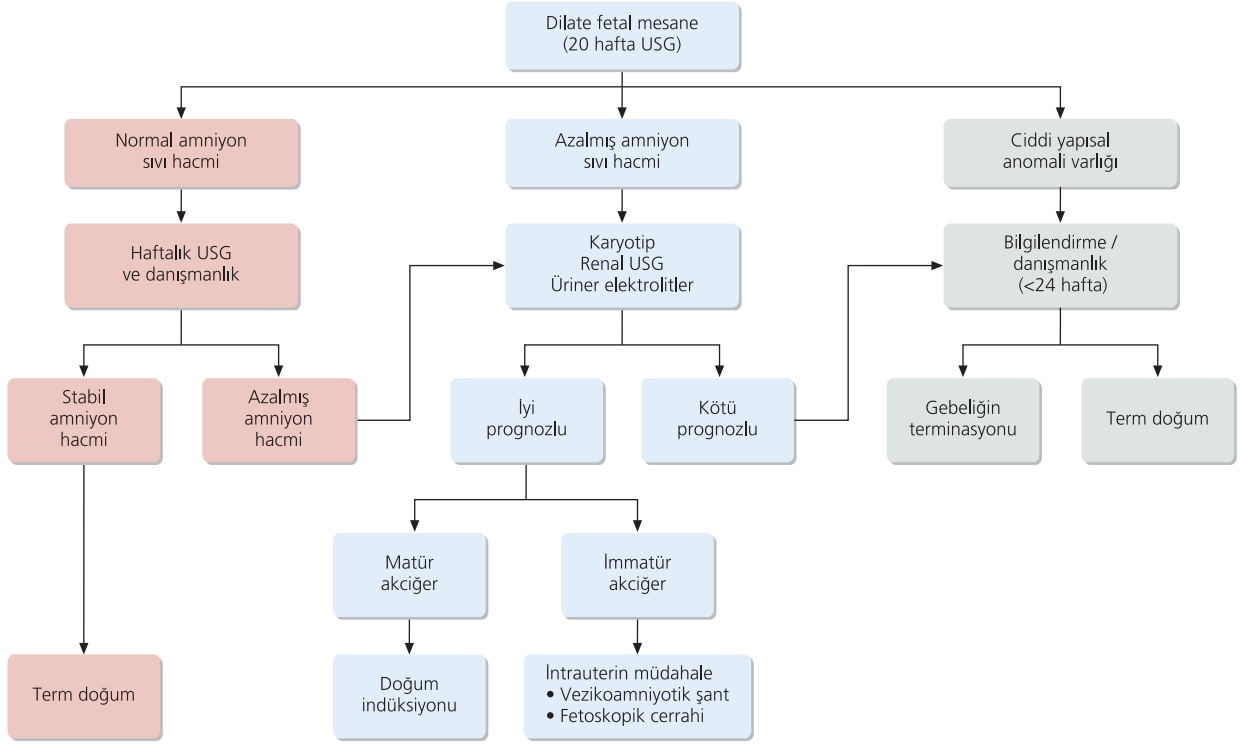
Tartışma

AÜSO düşük insidansına rağmen perinatal dönem ve çocukluk çağındaki obstrüktif üropatilere bağlı sağlık problemleri arasında önemli bir yere sahiptir.^[8] AÜSO'nun doğal seyri mesane çıkış obstrüksiyonunun derecesine (komplet veya parsiyel) ve ortaya çıktığı gebelik haftasına bağlıdır.^[9] Komplet obstrüksiyon olgularında obstrüktif üropatinin bulguları daha erken gebelik haftalarında ortaya çıkar. İlk trimesterde megasistis belirgin ultrason bulgusudur. Mesane duvarında kalınlaşma, dilate posterior üretra (anahtar deliği görünümü), hidroüreteronefroz, oligohidramniyoz ve bazen de anhidramniyoz diğer ultrasonografik bulgulardır.^[11] Ultrasonografinin AÜSO tanısındaki duyarlılığı %85, özgüllüğü ise %80'dir.^[9] İdrar akımındaki obstrüksiyon idrarın amniyotik kaviteye ulaşmasını engelleyerek oligo/anhidramniyoza neden olur. Amniyon sıvısı özellikle 16–28. gebelik haftaları arasındaki kanaliküler fazda belirgin olmak üzere akciğer gelişiminde önemli bir yere sahiptir.^[11] Anhidramniyoza bağlı akciğer hipoplazisi, amniyotik kaviteye idrar akımı kaybından dolayı gelişen en önemli komplikasyon olup 25. gebelik haftasının al-

tındaki gebeliklerde gelişen, 2 haftadan uzun süren oligohidramniyozun yüksek mortaliteye sahip olduğu bildirilmiştir.^[10] İdrar akımındaki obstrüksiyon akciğer hipoplazisinin yanı sıra üriner retansiyona bağlı olarak hem mesanede hem de böbreklerde şiddetli hasara neden olur. Konservatif yaklaşım olguların %95'inde ikinci trimesterde oligohidramniyoz gelişmekte ve %45'inde mortalite görülmekte iken hayatta kalan olguların %25–30'unda 5 yaşına kadar diyaliz ve renal transplantasyon gerektiren son dönem böbrek yetmezliği gelişmektedir.^[4,11,12]

AÜSO olgularında müdahale için olguların seçimi zorluk yaşanan önemli bir problem olarak devam etmektedir. AÜSO olgularının değerlendirilmesine ait algoritma **Şekil 2**'de verilmiştir.^[13] Ciddi hidronefroz ve oligohidramniyozun varlığının hastalığın ciddiyetini belirlediği belirtilirken renal fonksiyonun değerlendirilmesinde problem yaşanmaktadır. Renal fonksiyonun göstergesi olarak bazı yazarlar fetal üriner biyokimyaı işaret ederken^[14] bazı yazarlar ise fetal serum beta2-mikroglobulinin daha iyi bir belirteç olduğunu bildirmiştir.^[6,15] Normal renal fonksiyonun (iyi prognozlu fetal idrar biyokimyası, renal kist/displazi yokluğu) ve normal amniyon sıvısının olduğu evre 1 olgulara ekspektan yaklaşım önerilebilmektedir. Bilateral hidronefroz ve oligohidramniyoza olan ancak renal fonksiyonları normal olan evre 2 fetüslere müdahalenin fayda getireceğine inanılır. Bu müdahalenin ciddi pulmoner hipoplaziyi ve olasılıkla renal fonksiyonların daha da kötüleşmesini engelleyebileceği belirtilmektedir. Oligo/anhidramniyoz, ciddi bilateral hidronefroz, anormal renal fonksiyon ve renal displazi gelişen evre 3 olgularda intrauterin girişimin renal fonksiyonları düzeltilmesi beklenmemekle birlikte oligohidramniyoza bağlı akciğer sorunları ve buna bağlı mortalitenin azaltılabilmesi hususu öncelikli hale gelmektedir.^[1,16] Evrelerine göre AÜSO olgularının yönetimi **Tablo 2**'de gösterilmiştir.^[17] Bizim olgumuzda oligo-anhidramniyoz ve hidronefroz mevcuttu. Ardışık fetal idrar analizi kötü prognozlu olarak izlendi. Hasta takip ve tedavi seçenekleri hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirildi. Ancak amniyon sıvısının ileri derecede azalmış (oligo/anhidramniyoz) olarak izlenmesi üzerine pulmoner gelişimin devamı ve anhidramniyoza bağlı komplikasyonların azaltılarak perinatal sağkalımını artırmak amacıyla ailenin isteği ve onayıyla müdahale kararı alındı.

Mesane obstrüksiyonunun ortadan kaldırılmasının, progresif renal displaziyi önlemesinin yanı sıra normal



Şekil 2. AÜSO olgularında müdahale için hasta seçimi ve değerlendirilmesi algoritması.^[13]

amniyotik sıvı oluşumunu sağladığı için pulmoner hipoplaziyi önlediği ve sağkalımı artırdığı hayvan deneyleri ile gösterilmiştir.^[4,18] Dolayısıyla vezikoamniyotik şant obstrüktif üropati için en sık kullanılan antenatal tedavi seçeneklerinden birisi olmuştur.^[4] Ancak sağkalımı artırmasına rağmen uzun dönem renal fonksiyonlar üzerine koruyucu etkisi gösterilememiştir.^[11] PUV nedeniyle intrauterin şant uygulanan çocuklarda ortalama

54 aylık takipte mortalite %43 ve puberteden önce son dönem böbrek yetmezliğine ilerleme %63 olarak saptanmıştır.^[19] Tüm çabalara rağmen PUV'lu çocuklarda son dönem böbrek yetmezliğine ilerleme oranının son 25 yıldır değişmediği görülmüştür.^[11] İlave olarak şantın yer değiştirmesi, tıkanması gibi sorunlar da vezikoamniyotik şant uygulamasının komplikasyonları olarak gözlenmektedir. Quintero ve ark., daha iyi değerlendirilme

Tablo 2. AÜSO evrelerine göre fetal yönetim.^[17]

AÜSO evresi	Evre 1 (hafif)	Evre 2 (şiddetli) (Renal fonksiyon korunmuş)	Evre 3 (şiddetli) (Anormal renal fonksiyon bulguları)
Amniyotik sıvı hacmi	Normal	Oligohidramniyoz veya anhidramniyoz	Anhidramniyoz (bazen oligohidramniyoz)
Fetal böbrek ekojenitesi	Normal	Hiperekojen	Hiperekojen
Fetal kortikal kist / Renal displazi	Yok	Yok	Var
Fetal üriner biyokimya	İyi prognozlu	İyi prognozlu	Kötü prognozlu
Fetal müdahale	Endike değil	Endike (pulmoner hipoplazi ve ciddi renal hasarın önlenmesine yönelik)	Pulmoner hipoplazinin önlenmesi için endike olabilir. Renal hasarın önlenmesi için endike değildir.

sağlaması ve altta yatan obstrüksiyon nedenini (PUV, üretra atrezisi vb.) daha net ortaya koyması ve aynı zamanda kalıcı tedavi uygulanabilmesi nedeniyle fetal sistoskopiye yeni bir tanı ve tedavi seçeneği olarak bildirmişlerdir.^[20] Avantajlarının yanı sıra daha invaziv bir işlem olması ve ürolojik fistül gibi komplikasyonların ve zikoamniyotik şanta göre daha fazla izlenmesi gibi dezavantajları mevcuttur. Literatürdeki fetal sistoskopi olgu sunumları incelendiğinde posterior üretral valv destrüksiyonunun lazer fulgurasyon ile %50 olguda teknik olarak başarı ile gerçekleştirilebildiği ve %70 neonatal sağkalım elde edildiği ve diğer seçeneklerle kıyaslandığında lazer ablasyonun en iyi seçenek olduğu görülmektedir.^[9] Sanenes ve ark., AÜSO'su bulunan olgularda uyguladıkları 50 fetal sistoskopi olgusunda PUV'un lazer kullanılarak fulgurasyonu ile %53 gibi 2 yıllık sağkalım elde ederken yaşayan fetüsler arasında %73 normal renal fonksiyon bildirmişler ve fetal sistoskopinin %91 doğrulukla tanı koydurucu olduğu ve uygun olgularda potansiyel bir yönetim seçeneği olduğu sonucunu çıkarmışlardır.^[21] Martinez ve ark., fetal sistoskopi ve PUV ablasyonu uyguladıkları 11 PUV olgusunun hiçbirinde pulmoner hipoplazi gözlemezken %27 renal yetmezlik saptadıklarını bildirmişlerdir.^[22] Ruano ve ark., ciddi AÜSO'su olan 23 PUV'lu hasta ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada fetoskopik lazer ablasyon uygulanan 11 hastada ekspektan yaklaşımı tercih eden 12 hastaya göre sağkalım ve normal renal fonksiyona sahip infant oranlarını anlamlı şekilde yüksek bulmuşlar ve PUV'un fetoskopik lazer ablasyon ile tedavisinin renal fonksiyonun kötüleşmesini önleyerek postnatal sonuçları düzeltilebileceği sonucuna varmışlardır.^[6] PUV'lu hastalarda vezikoamniyotik şant ve fetal sistoskopik müdahaleyi karşılaştıran çok merkezli bir çalışmada olgu sayılarının az olmasına rağmen fetal sistoskopik lazer ablasyon uygulanan hastalarda 6 aylık sağkalım oranında ve renal fonksiyonda iyileşme olduğu saptanırken vezikoamniyotik şant grubunda sadece 6 aylık sağkalım oranında artış gözlenmiş ve renal fonksiyon üzerine etki izlenmemiştir.^[23] AÜSO'da fetal müdahale ile ilgili çalışmalar düşük olgu sayılarına, sınırlı takip verilerine sahiptir ve müdahale kriterlerinde farklılıklar göstermektedir.^[17]

Bizim olgumuzda renal fonksiyonun intrauterin dönemde etkilendiği gözlenirken bu durum postpartum yapılan tetkikler ile de doğrulandı. Etkilenmiş böbrek fonksiyonuna rağmen yenidoğanda pulmoner sorunlar yoktu. Mevcut renal hasarı düzeltmese de lazer işleminin

üriner obstrüksiyonu ortadan kaldırarak mesaneden idrar çıkışını sağlaması ve böylece amniyon sıvısının normal sınırlarda seyretmesinin akciğer gelişimine önemli katkıda bulunduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç

Alt üriner sistem obstrüksiyonu hem prenatal hem postnatal dönemde önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. İntrauterin müdahale, uzun dönem renal sonuçlar üzerine etkisinin net ortaya konulamamasına rağmen amniyon sıvısı hacmini artırarak sağkalımı artırdığı dikkate alındığında, gebeliğin devamını isteyen ailelere olası fayda ve zararları hakkında verilen danışmanlık sonrası seçenek olarak sunulabilir.

Çıkar Çakışması: Çıkar çakışması bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Farrugia MK. Fetal bladder outlet obstruction: embryopathology, in utero intervention and outcome. *J Pediatr Urol* 2016;12: 296–303. [PubMed] [CrossRef]
2. Malin G, Tonks AM, Morris RK, Gardosi J, Kilby MD. Congenital lower urinary tract obstruction: a population-based epidemiological study. *BJOG* 2012;119:1455–64. [PubMed] [CrossRef]
3. Johnson MP, Bukowski TP, Reitleman C, Isada NB, Pryde PG, Evans MI. In utero surgical treatment of fetal obstructive uropathy: a new comprehensive approach to identify appropriate candidates for vesicoamniotic shunt therapy. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:1770–6. [PubMed] [CrossRef]
4. Welsh A, Agarwal S, Kumar S, Smith RP, Fisk NM. Fetal cystoscopy in the management of fetal obstructive uropathy: experience in a single European centre. *Prenat Diagn* 2003;23: 1033–41. [PubMed] [CrossRef]
5. Mann S, Johnson MP, Wilson RD. Fetal thoracic and bladder shunts. *Semin Fetal Neonatal Med* 2010;15:28–33. [PubMed] [CrossRef]
6. Ruano R, Duarte S, Bunduki V, Giron AM, Srougi M, Zugaib M. Fetal cystoscopy for severe lower urinary tract obstruction – initial experience of a single center. *Prenat Diagn* 2010;30: 30–9. [PubMed] [CrossRef]
7. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl* 2012;2:1–138. [CrossRef]
8. Agarwal SK, Fisk NM. In utero therapy for lower urinary tract obstruction. *Prenat Diagn* 2001;21:970–6. [PubMed] [CrossRef]
9. Ruano R. Fetal surgery for severe lower urinary tract obstruction. *Prenat Diagn* 2011;31:667–74. [PubMed] [CrossRef]
10. Kilbride HW, Yeast J, Thibeault DW. Defining limits of survival: lethal pulmonary hypoplasia after midtrimester prema-

- ture rupture of membranes. Am J Obstet Gynecol 1996;175:675–81. [PubMed] [CrossRef]
11. Nassr AA, Shazly SAM, Abdelmagied AM, Araujo Júnior E, Tonni G, Kilby MD, et al. Effectiveness of vesicoamniotic shunt in fetuses with congenital lower urinary tract obstruction: an updated systematic review and meta-analysis. Ultrasound Obstet Gynecol 2017;49:696–703. [PubMed] [CrossRef]
 12. Morris RK, Malin GL, Khan KS, Kilby MD. Antenatal ultrasound to predict postnatal renal function in congenital lower urinary tract obstruction: systematic review of test accuracy. BJOG 2009;116:1290–9. [PubMed] [CrossRef]
 13. Smith-Harrison LI, Hougen HY, Timberlake MD, Corbett ST. Current applications of in utero intervention for lower urinary tract obstruction. J Pediatr Urol 2015;11:341–7. [PubMed] [CrossRef]
 14. Miguelez J, Bunduki V, Yoshizaki CT, Sadek Ldos S, Koch V, Peralta CFA, et al. Fetal obstructive uropathy: is urine sampling useful for prenatal counselling? Prenat Diagn 2006;26:81–4. [PubMed] [CrossRef]
 15. Craparo FJ, Rustico M, Tassis B, Coviello D, Nicolini U. Fetal serum beta2-microglobulin before and after bladder shunting: a 2-step approach to evaluate fetuses with lower urinary tract obstruction. J Urol 2007;178:2576–9. [PubMed] [CrossRef]
 16. Ruano R, Sananes N, Wilson C, Au J, Koh CJ, Gargollo P, et al. Fetal lower urinary tract obstruction: proposal for standardized multidisciplinary prenatal management based on disease severity. Ultrasound Obstet Gynecol 2016;48:476–82. [PubMed] [CrossRef]
 17. Farrugia MK, Braun MC, Peters CA, Ruano R, Herndon CD. Report on The Society for Fetal Urology panel discussion on the selection criteria and intervention for fetal bladder outlet obstruction. J Pediatr Urol 2017;13:345–51. [PubMed] [CrossRef]
 18. Harrison MR, Nakayama DK, Noall R, de Lorimier AA. Correction of congenital hydronephrosis in utero II. Decompression reverses the effects of obstruction on the fetal lung and urinary tract. Pediatr Surg 1982;17:965–74. [PubMed] [CrossRef]
 19. Holmes N, Harrison MR, Baskin LS. Fetal surgery for posterior urethral valves: long-term postnatal outcomes. Pediatrics 2001;108:E7. [PubMed] [CrossRef]
 20. Quintero RA, Johnson MP, Romero R, Smith C, Arias F, Guevara-Zuloaga F, et al. In-utero percutaneous cystoscopy in the management of fetal lower obstructive uropathy. Lancet 1995;346:537–40. [PubMed] [CrossRef]
 21. Sananes N, Cruz-Martinez R, Favre R, Ordorica-Flores R, Moog R, Zaloszy A, et al. Two-year outcomes after diagnostic and therapeutic fetal cystoscopy for lower urinary tract obstruction. Prenat Diagn 2016;36:297–303. [PubMed] [CrossRef]
 22. Martínez JM, Masoller N, Devlieger R, Passchyn E, Gómez O, Rodo J, et al. Laser ablation of posterior urethral valves by fetal cystoscopy. Fetal Diagn Ther 2015;37:267–73. [PubMed] [CrossRef]
 23. Ruano R, Sananes N, Sangi-Haghpeykar H, Hernandez-Ruano S, Moog R, Becmeur F, et al. Fetal intervention for severe lower urinary tract obstruction: a multicenter case-control study comparing fetal cystoscopy with vesicoamniotic shunting. Ultrasound Obstet Gynecol 2015;45:452–8. [PubMed] [CrossRef]

Ek materyal:

Bu makale ek dijital materyal içermektedir. Bunlar derginin www.perinataldergi.com adresindeki çevrimiçi sürümünde görüntülenebilir.

S-Video 1. Lazer ablasyon işlemi ve dilate posterior üretranın görüntülenmesi.

S-Video 2. Obstrüktif membranın lazer ile ablasyonu.

Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır. / This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.