

ÖZGÜN ARAŞTIRMA / ORIGINAL ARTICLE

## Kombine ultrasonografi ve floroskopi kullanılarak gerçekleştirilen perkütan nefrostominin etkinliği: 87 olgunun retrospektif analizi

### *The efficacy of percutaneous nephrostomy performed by using combined ultrasonography and fluoroscopy: Retrospective analysis of 87 cases*

Emre Kaçar<sup>1</sup>, Çınar Balçık<sup>1</sup>, Ebru Ünlü<sup>1</sup>, İbrahim Keleş<sup>2</sup>, Mustafa Karalar<sup>2</sup>, Ömer Fatih Nas<sup>3</sup>, Rukan Karaca<sup>3</sup>

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada kombine ultrasonografi (USG) ve floroskopi kullanılarak gerçekleştirilen perkütan nefrostomi (PN) işleminin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

**Yöntemler:** Temmuz 2011 ile Mayıs 2015 tarihleri arasında USG ve floroskopi kombinasyonu ile 106 PN işlemi gerçekleştirilen 87 hasta (48 kadın, 39 erkek; ortalama yaş, 58,2; yaş aralığı, 19–91) retrospektif olarak incelendi. İşlem sonrası nefrostomi kateterinin renal pelviste yerleşimi ve spontan idrar drenajı teknik başarı olarak kabul edildi. Tüm hastalar işlemden önce profilaktik antibiyotik aldı ve her hastada pıhtılaşma parametreleri ve trombosit sayısı işlemden önce kontrol edildi. İşleme bağlı komplikasyonlar majör, minör ve katetere bağlı komplikasyonlar olarak sınıflandırıldı. PN işleminin teknik başarı ve komplikasyon oranları hesaplandı.

**Bulgular:** PN 47 hastada (%54) benign nedenlerle, 40 hastada (%46) malign nedenlerle gerçekleştirildi. PN uygulanan 101 renal sistem (%95,1) dilate iken, 5 renal sistemde (%4,9) dilatasyon yoktu. Yüz altı PN işleminin 104'ünde (%98,1) teknik başarı elde edildi. Hastaların hiçbirinde majör komplikasyon gözlenmedi. On bir hastada (%12,6) geçici hematurî şeklinde minör komplikasyon görüldü. On bir hastada (%12,6) kateter çıkması saptandı.

**Sonuç:** Üriner sistemin dekompresyonu ve diversiyonunda kombine USG ve floroskopi ile gerçekleştirilen PN uygulaması, yüksek teknik başarı ve düşük komplikasyon oranları ile etkili ve güvenilir bir seçenektir.

**Anahtar kelimeler:** Perkütan nefrostomi, ultrasonografi, floroskopi, komplikasyonlar

#### ABSTRACT

**Objective:** We aimed to evaluate the efficacy of the percutaneous nephrostomy (PN) performed by using combined ultrasonography (USG) and fluoroscopy.

**Methods:** Eighty-seven patients (48 female, 39 male; mean age, 58.2; range, 19-91) who underwent 106 PN procedures performed by using USG and fluoroscopy combination between July 2011 and May 2015 were retrospectively analyzed. The technical success was considered if nephrostomy catheter was placed within renal pelvis and functioned spontaneously. All patients received preprocedural prophylactic antibiotic and preprocedural coagulation parameters and platelet count were tested in all patients routinely. The procedural complications are classified as major, minor and catheter-related. The technical success rates and complication rates of the PN procedure were calculated.

**Results:** PN was performed for benign causes in 47 patients (54%) and for malignant causes in 40 patients (46%). A total of 106 nephrostomies were performed in 101 kidneys (95.1%) with dilated systems and in 5 kidneys (4.9%) with non-dilated systems. The technical success rate of PN was 98.1% (104/106 PN procedures). Major complication was not observed in any patients. Transient hematuria as a minor complication was seen in 11 patients (12.6%). Catheter dislodgement occurred in 11 patients (12.6%).

**Conclusion:** The PN performed by using combined USG and fluoroscopy is effective and reliable procedure in urinary decompression and diversion with high success and low complication rates. *J Clin Exp Invest* 2015; 6 (2): 170-174

**Key words:** Percutaneous nephrostomy, ultrasonography, fluoroscopy, complications

<sup>1</sup> Kocatepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji AD, Afyonkarahisar, Türkiye

<sup>2</sup> Kocatepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Üroloji AD, Afyonkarahisar, Türkiye

<sup>3</sup> Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji AD, Bursa, Türkiye

**Correspondence:** Emre Kaçar,

Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye Email: dremrekacar0258@hotmail.com

Received: 02.05.2015, Accepted: 30.05.2015

Copyright © JCEI / Journal of Clinical and Experimental Investigations 2015, All rights reserved

## GİRİŞ

İlk defa 1955 yılında Goodwin ve ark. [1] tarafından belirgin hidronefroza neden olan üriner obstrüksiyonun tedavisi amacıyla kullanılmaya başlanan perkütan nefrostomi (PN), günümüzde üriner sisteme yönelik kalıcı veya geçici drenaj sağlanmasında kabul gören ve sık tercih edilen bir tedavi yöntemi haline gelmiştir [2]. Supravezikal üriner sistem obstrüksiyonu ve üriner kaçığı olan hastalarda üriner diversiyon PN'nin başlıca endikasyonlarıdır. Taş çıkarılması ve çeşitli endoürolojik işlemlerde üriner trakta erişim sağlamak amacıyla ve üriner obstrüksiyon tanısının doğrulanmasında da nefrostomiden yararlanılmaktadır [3,4]. İşlem çeşitli görüntüleme yöntemleri kılavuzluğunda gerçekleştirilmekte olup genellikle ultrasonografi (USG) ve floroskopinin birlikte kullanımı tercih edilmektedir [5].

Biz bu çalışmada USG ve floroskopi kombinasyonu ile gerçekleştirdiğimiz tek merkez PN deneyimlerimizi literatür eşliğinde sunmayı ve işlemin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

## YÖNTEMLER

### Hasta seçimi

Temmuz 2011 ile Mayıs 2015 tarihleri arasında merkezimizde USG ve floroskopi kombinasyonu ile PN işlemi gerçekleştirilen hastalar, yerel etik kurul onayı alındıktan sonra retrospektif olarak incelendi. Bu zaman aralığında 106 nefrostomi yapılan 87 hasta (68'i tek taraflı, 19'u çift taraflı) çalışmaya dahil edildi. Tek başına USG ya da floroskopi ile PN gerçekleştirilen hastalar ve kılavuz yöntem olarak bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların 48'i kadın 39'u erkekti (ortalama yaş, 58,2; yaş aralığı, 19–91). PN planlanan hastalarda renal sistem işlem öncesinde USG ile değerlendirildi, dilate ve non-dilate olarak iki gruba ayrıldı.

### İşlem öncesi hazırlık

Hastalara işlemden önce intravenöz sıvı takıldı. Tüm hastalara işlemden bir saat önce profilaktik antibiyotik verildi. Antibiyotik seçimi kültür antibiyogramı göre yapıldı. Kültür antibiyogramı olmayan hastalarda profilaksi geniş spektrumlu bir antibiyotik ile sağlandı. Tüm hastalarda pıhtılaşma parametreleri ve trombosit sayısı kontrol edildi.

### Teknik

PN işlemi tüm hastalarda 5 yıllık girişimsel radyoloji deneyimi olan radyoloji uzmanı tarafından (E.K.) gerçekleştirildi. Tüm işlemlerde USG ve floroskopi

kombinasyonu kılavuzluğunda Seldinger tekniği kullanıldı. Hastalar pron pozisyonunda yatırıldıktan sonra USG ile uygun giriş yeri ve açısı belirlendi. Cildin povidon-iodin ile sterilizasyonu sonrası cerrahi alan steril delikli örtü ile örtüldü, 3,5 MHz konveks USG probu steril olarak hazırlandı. Giriş bölgesine 10 cc %2'lik prilokain ile lokal anestezi uygulandı. Cilt insizyonunu takiben USG kılavuzluğunda 18 G Chiba iğne ile hedeflenen kalikse ulaşıldı. Perkütan erişim için genellikle alt pol posterior kaliks tercih edildi. Posterior kaliks net olarak değerlendirilemeyen hastalarda uygun olan kaliksten toplayıcı sisteme erişim sağlandı. İğnenin stileti çıkarıldıktan sonra spontan ya da aspirasyonla idrar gelişi gözlemlendi. Aspire edilen örnek mikrobiyolojik inceleme için gönderildi. Ardından renal toplayıcı sistem 1/3 oranında steril serum fizyolojik ile dilüe edilmiş yaklaşık 5 cc non-iyonik iyotlu kontrast madde (Iomeron 350; Bracco, Milan, Italy) ile floroskopi kılavuzluğunda görüntüledi. Renal toplayıcı sisteme erişimin sağlanmasının ardından 0,035" J uçlu kılavuz tel (Amplatz Super Stiff, Boston Scientific, USA) iğne içerisinden ilerletilerek üretere ya da toplayıcı sistemin mümkün olan en uzak bölümüne ulaşıldı. Daha sonra giriş traktı nefrostomi kateterinden bir üst çapa kadar dilatörlerle floroskopi kontrolünde genişletildi ve 8–10 F pigtail kateter (UreSil L.P., Skokie, IL, USA) kılavuz tel üzerinden ilerletilerek renal pelvise yerleştirildi. Kateterin renal sistem içerisinde olduğu 5 cc iyotlu kontrast madde verilerek değerlendirildi. İşlem sonrası kateter 3/0 ipek sütür ile cilde tespit edildi. Dilate olmayan renal sistemlerde intravenöz furosemid (40 mg) ve 250 ml serum fizyolojik ile dilatasyon sağlandıktan sonra PN işlemi gerçekleştirildi. Kateterin renal pelviste yerleşimi ve spontan idrar drenajı teknik başarı olarak kabul edildi.

### İşlem sonrası takip

Tüm hastalar işlemden sonra 24 saat süre ile klinik gözlemlerde tutuldu. Vital bulgular ve idrar çıkışı kontrol edildi, kateter irrigasyonu yapıldı. İşleme bağlı major ve minör komplikasyonlar Society of Interventional Radiology sınıflamasına göre belirlendi [6]. Kendiliğinden düzelen, tedavi gerektirmeyen ve gözlem yeterli olan komplikasyonlar minör komplikasyon olarak değerlendirildi. Tedavi ve uzun süreli hospitalizasyon gerektiren, kalıcı sekel bırakan ya da ölümle sonuçlanan komplikasyonlar ve komşu organ yaralanmaları majör komplikasyon olarak kabul edildi. Ayrıca tüm hastalarda kateter ile ilişkili komplikasyonlar (kateterin çıkması, tıkanması) değerlendirildi.

## BULGULAR

PN endikasyonları 47 hastada (%54) benign hastalıklar iken, 40 hastada (%46) malign hastalıklardı. Benign gruptaki hastalardan 22'sine üreter taşı, 9'una üreteropelvik darlık, 8'ine üreter yaralanması, 4'üne piyonefroz, 3'üne benign prostat hipertrofisi, 1'ine abdominal aort anevrizma basısı nedeniyle nefrostomi kateteri takıldı. Malign gruptaki endikasyonlardan 15'i jinekolojik maligniteler, 12'si mesane kanseri, 9'u kolon kanseri, 4'ü prostat kanseri idi. Ortalama işlem süresi 17±6.1 dk (6,4–32 dk) idi. Otuz sekiz hastada (%43,7) sağ böbreğe, 30 hastada (%34,5) sol böbreğe, 19 hastada (%21,8) her iki böbreğe nefrostomi kateteri yerleştirildi. İşlemlerin 101'i dilate (%95,1), 5'i dilate olmayan (%4,9) renal sisteme yönelik gerçekleştirildi. Dört hastada 10 F, diğer tüm hastalarda 8 F pigtail drenaj kateteri kullanıldı. Hastaların demografik özellikleri ve PN endikasyonları tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Hastaların demografik özellikleri ve perkütan nefrostomi endikasyonları

<b>Hasta popülasyonu, (n=87)</b>	
Cinsiyet, kadın/erkek	48/39
Ortalama yaş (yaş aralığı), yıl	58,2 (19-91)
Nefrostomiler, n	106
<b>Endikasyonlar, n (%)</b>	
Benign nedenler	47 (54)
Üreter taşı	22
UP darlık	9
Üreter yaralanması	8
Piyonefroz	4
BPH	3
AAA basısı	1
Malign nedenler	40 (46)
Jinekolojik kanserler	15
Mesane kanseri	12
Kolon kanseri	9
Prostat kanseri	4
Toplayıcı sistem, dilate / non-dilate	101 / 5

AAA: abdominal aort anevrizması; UP: üreteropelvik; BPH: benign prostat hipertrofisi

İkisi dışında tüm PN işlemlerinden teknik başarı elde edildi (%98,1). İşlem sonrası nefrostomi kateterinden idrar akışı olmayan 1 hastada yapılan kontrol BT incelemede kateterin renal pelvis dışında olduğu görüldü. Bu hastada floroskopi kontrolünde kateter renal pelvis içerisine çekilerek drenaj sağ-

landı. İkinci hastada teknik başarısızlık nedeninin renal sistemdeki pıhtı nedeniyle tıkanma olduğu saptandı ve kateter değişimi gerekti.

Hastaların hiçbirinde işleme bağlı mortalite ve majör komplikasyon izlenmedi. On üç (%14,9) hastada gözlenen minör komplikasyonlardan 11'i (%12,6) 6–12 saatte açılan geçici makroskopik hematüri, 2'si (%2,3) interkostal arter kanaması şeklindeydi. İnterkostal arter kanaması her iki hastada işlem sırasında manuel kompresyonla kontrol edildi. On bir (%12,6) hasta işlemden sonra 30 gün içerisinde kateter çıkması ile tekrar başvurdu. Bu hastalarda PN işlemi tekrarlandı. Komplikasyonlar ve oranları tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Hastalarda gelişen komplikasyon oranları

<b>Komplikasyon</b>	<b>Hasta Sayısı (n=87)</b>	<b>%</b>
Majör komplikasyonlar	0	0
Minör komplikasyonlar	13	14,9
Geçici hematüri	11	12,6
İnterkostal arter kanaması	2	2,3
Kateter tıkanması	11	12,6

## TARTIŞMA

Bu çalışma USG ve floroskopi kombinasyonu ile gerçekleştirilen PN işleminin etkinliğini ortaya koymaktadır. Çalışmada saptadığımız teknik başarı ve komplikasyon oranları literatür ile uyumudur.

PN, görüntüleme yöntemleri kılavuzluğunda üriner sistemin dekompresyonu ve diversiyonunda tercih edilen minimal invaziv bir işlemdir. Kullanılan görüntüleme yöntemine göre işlemin teknik başarı oranı %90–100 olarak bildirilmektedir [7]. Klinik pratikte kılavuz yöntem olarak en sık kombine USG ve floroskopi kullanımı tercih edilmektedir [5]. Bu yöntemde ilk olarak USG ile eş zamanlı görüntüleme eşliğinde hedeflenen kaliks ponksiyon yapılır. Daha sonraki işlem aşamaları, kılavuz tel ve dilatör manipülasyonları, kateter yerleştirilmesi, floroskopi eşliğinde gerçekleştirilir [8]. USG ve floroskopi kombinasyonunun hem iğnenin ilk girişinde hem de kateterin yerleştirilmesinde diğer kılavuz yöntemlere üstün olduğu kabul edilmektedir [8]. Kombine yöntemde USG kullanılarak az sayıda ponksiyon ile toplayıcı sisteme ulaşılabilir. Ayrıca USG ile perirenal anatomi değerlendirilerek istenmeyen komşu organ hasarı engellenebilir. USG ile toplayıcı sisteme ulaşıldıktan sonra floroskopi iğnenin, kılavuz tel ve kateterin pelvikalisyel sistem içerisinde kontrol edilmesine olanak sağlar [9]. Literatürde kombine

USG ve floroskopi ile PN'nin teknik başarıları %98 ile %100 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir [7,10–14]. Carrafiello ve ark. 201 hastada kombine yöntemle gerçekleştirdikleri 299 PN işleminde teknik başarı oranını %100 olarak bildirdiler [10]. Montvilas ve ark. nın çalışmasında 439 PN işleminde kombine yöntemin teknik başarı oranı %98,2 olarak bildirilmektedir [7]. Serimizde teknik başarı oranı %98,1 olup literatürle uyumludur.

Uygulayıcı deneyiminin PN'de teknik başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu bildirilmektedir [2,15]. Wah ve ark. deneyimli uzmanlar tarafından gerçekleştirildiğinde PN'nin teknik başarısının arttığını, daha az sayıda ponksiyonla hedeflenen kalikse ulaşıldığını ve işleme bağlı komplikasyon oranlarının azaldığını buldular [2]. Lewis ve ark. yıllık 10–20 PN işleminin gerçekleştirilmesinin yanı sıra uygulayıcının USG ve kesitsel görüntüleme yöntemleri eşliğinde biyopsi ve kateter drenajı gibi işlemlerde deneyimli olmasının PN'nin teknik başarısını artırdığını gözlemler [15]. Bizim çalışmamızda da tüm PN işlemleri yıllık en az 20 PN gerçekleştiren ve görüntüleme yöntemleri kılavuzluğunda biyopsi ve drenaj işlemlerinde deneyimli bir radyoloji uzmanı tarafından gerçekleştirildi. Kullanıcı deneyiminin kombine USG ve floroskopi kullanılarak gerçekleştirilen PN işlemlerinde teknik başarıyı olumlu etkilediğini düşünmekteyiz.

Literatürde bildirilen PN'ye bağlı majör komplikasyon sıklığı yaklaşık %4 olup en ciddi majör komplikasyon sepsistir [5,6]. Farrell ve ark. [9] septik komplikasyon sıklığını 454 hastada %1,3, Wah ve ark. [2] 190 hastada %1,8 olarak bildirdiler. İşlem öncesi profilaktik antibiyotik kullanımının sepsisin engellenmesinde etkili olduğu gösterilmiştir [15, 16]. Cohran ve ark. antibiyotik profilaksisi uygulanmadığında septik komplikasyon sıklığının %50 olduğunu, antibiyotik profilaksisi ile bu oranın %9'a gerilediğini gözlemler [16]. Ayrıca işlem sırasında dilate toplayıcı sistemin dekompresyonu ve toplayıcı sistem opasifikasyonunda aşırı distansiyondan kaçınılması ile septik komplikasyon gelişimi engellenebilir [15]. Çalışmamızda tüm hastalara işlemden 1 saat önce profilaktik antibiyotik verildi, hiçbir hastada septik komplikasyon gelişmedi. Septik komplikasyon oranımızın düşük olması işlem öncesi profilaktik antibiyotik kullanımı ile açıklanabilir.

PN sonrası transfüzyon gerektiren kanama bir diğer majör komplikasyon olup sıklığı geniş serilerde %0 ile %4 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir [2,3,5,7,10]. Carrafiello ve ark. [10] PN sonrası transfüzyon gerektiren kanama saptamazken, majör kanama sıklığını Radecka ve ark. [3] %0,5,

Montvilas ve ark. [7] %0,45, Wah ve ark. [2] %3,2 olarak bildirdiler. Bir başka çalışmada Farrel ve ark. kanama sıklığı ile koagülopati varlığının ilişkili olduğunu, PN sonrası transfüzyon gerektiren kanama sıklığının koagülasyon bozukluğu olmayan hastalarda %2, koagülopatili hastalarda %4 olduğunu gözlemler [9]. Bununla birlikte, doğru ponksiyon yerinin seçilmesi kanama riskinin azaltılmasında bir diğer önemli faktördür. Renal ponksiyonun posterolateral yaklaşımla, renal arterin ventral ve dorsal dallarına ayrıldığı ve Brödel hattı olarak bilinen göreceli avasküler bölgeden yapılması önerilmektedir [10,15]. Serimizde hiçbir hastada PN'ye bağlı majör kanama gözlemlenmedi, bu oran literatürde rapor edilen oranlarla uyumluydu. Kombine yöntemde ilk iğne girişinde USG kullanılması, göreceli avasküler bölgeden ponksiyon yapılmasına olanak sağlar ve olası kanama riski engellenebilir. Ayrıca işlem öncesi hastalarda koagülasyon parametrelerinin çalışılması ve koagülasyon bozukluğu olan hastalarda uygun tedavi sonrası işlemin yapılması PN'ye bağlı tranfüzyon gerektiren kanamayı önleyebilir.

Literatürde PN'ye bağlı rapor edilen minör komplikasyon sıklığı %2 – 38 olup minör komplikasyonların büyük çoğunluğu geçici hematüridir [2,3,10,17–20]. Royal College of Radiologist standartlarına göre minör komplikasyon için önerilen eşik değer %15'dir [21]. Montvilas ve ark. PN sonrası minör komplikasyon görülme sıklığını %14,2 olarak bildirdiler [8]. Radecka ve ark. da PN gerçekleştirdikleri 401 hastanın 218'inde (%38) minör komplikasyon gözlemler [3]. Bizim çalışmamızda da geçici hematüri şeklinde gözlemlediğimiz minör komplikasyon sıklığı %12,6 olup literatür ile uyumluydu.

PN sonrası kateter ile ilişkili en sık görülen komplikasyon kateter çıkması olup genellikle kullanılan kateter tipi ile ilişkilidir [2]. Kilit mekanizması olan ve pigtail uçlu kateterlerde bu komplikasyonun daha az olduğu bildirilmektedir. Hasta hareketi, kullanılan tespit yöntemi ve obesite kateter çıkmasına yatkınlık oluşturan diğer nedenler olarak kabul edilmektedir [22]. Wah ve ark. 276 PN işleminde %14,5 oranında kateter çıkması saptamışlar ve bunu kullandıkları kateterin kilit mekanizmasının olmaması ile ilişkilendirmişlerdir [2]. Carrafiello ve ark. nın çalışmasında bu oran %14,4 olup, cilde tespit etme yöntemi kateter çıkmasının nedeni olarak bildirilmektedir [10]. Serimizde literatür ile uyumlu olarak 11 hastada (%12,6) kateter çıkması mevcuttu.

PN gerçekleştirilen hastaların yaklaşık %4'ünde toplayıcı sistem dilate değildir ve bu hastalarda işlemin teknik başarıları %85 ile %90 arasında değişen

oranlarda bildirilmektedir [4,23–25]. Ayrıca bu hastalarda ponksiyon sayısı artmakta bu da işleme bağlı komplikasyon gelişme riskini artırmaktadır. Gupta ve ark. topalayıcı sistemi dilate olmayan hastalarda PN için furosemid infüzyon tekniğini tanımladılar ve 3 hastada USG kılavuzluğunda, 2 hastada USG ve floroskopi kombinasyonu ile bu tekniği uyguladılar [26]. Bir diğer çalışmada, Yağcı ve ark. aynı teknikle sadece USG kullanarak 22 PN işleminde teknik başarı oranını %86,4 olarak bildirdiler [25]. Biz de serimizde dilatasyonu olmayan 5 hastada PN işlemini furosemid infüzyon tekniği ile başarılı bir şekilde gerçekleştirdik. Bu teknik, dilatasyonu olmayan hastalarda kombine USG ve floroskopi kullanımını ile birlikte PN'nin teknik başarısını artırabilir.

Çalışmamızda bazı limitasyonlar mevcuttu. Çalışmamızın retrospektif olması başlıca limitasyonu olarak kabul edilebilir. Vaka sayımızın az olması bir diğer limitasyondur. Son olarak, kombine USG ve floroskopi kullanımını diğer görüntüleme yöntemleri kılavuzluğunda gerçekleştirilen PN'ler ile karşılaştıramadık. Daha geniş vaka serilerini içeren, kombine yöntemi tek başına USG, floroskopi ve BT eşliğinde gerçekleştirilen PN'ler ile karşılaştıran prospektif çalışmalar, kombine USG ve floroskopi kullanımının etkinliğini ortaya koyabilir.

Sonuç olarak, USG ve floroskopi kombinasyonu ile PN uygulaması teknik başarı oranı yüksek, komplikasyon oranı düşük etkili bir seçenektir. Bu yöntemle dilate ve non-dilate renal sistemlerde üreter sistemin etkili ve güvenli drenajı sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

- Goodwin WE, Casey WC, Woolf W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. *J Am Med Assoc* 1955;157:891–894.
- Wah TM, Weston MJ, Irving HC. Percutaneous nephrostomy insertion: outcome data from a prospective multi-operator study at aUKtraining centre. *Clin Radiol* 2004;59:255–261.
- Radecka E, Magnusson A. Complications associated with percutaneous nephrostomies. A retrospective study. *Acta Radiol* 2004;45:184–188.
- Egilmez H, Oztoprak I, Atalar M, et al. The place of computed tomography as a guidance modality in percutaneous nephrostomy: analysis of a 10-year single-center experience. *Acta Radiol* 2007;48:806–813.
- Hausegger KA, Portugaller HR. Percutaneous nephrostomy and antegrade ureteral stenting: technique–indications–complications. *Eur Radiol* 2006;16:2016–2030.
- American College of Radiology (ACR) and the Standards of Practice Committee of the Society of Interventional Radiology (SIR). Practice guideline for the performance of percutaneous nephrostomy. [www.acr.org/.guidelines/iv/percutaneous\\_nephrostomy.aspx](http://www.acr.org/.guidelines/iv/percutaneous_nephrostomy.aspx); 2007 [accessed 2014].
- Montvilas P, Solvig J, Johansen TE. Single-centre review of radiologically guided percutaneous nephrostomy using “mixed” technique: success and complication rates. *Eur J Radiol* 2011;80:553–558.
- Baysal T, Soylu A, Saraç K, et al. Bilgisayarlı tomografi eşliğinde perkütan nefrostomi. *Türk Üroloji Dergisi* 2003;29:330–336.
- Farrell TA, Hicks ME. A review of radiologically guided percutaneous nephrostomies in 303 patients. *J Vasc Interv Radiol* 1997;8:769–774.
- Carrafiello G, Lagana D, Mangini M, et al. Complications of percutaneous nephrostomy in the treatment of malignant ureteral obstructions: single centre review. *Radiol Med* 2006;111:562–571.
- Montanari E, Serrago M, Esposito N, et al. Ultrasound–fluoroscopy guided access to the intrarenal excretory system. *Ann Urol (Paris)* 1999;33:168–181.
- Dyer RB, Assimios DG, Regan JD. Update on interventional urology. *Urol Clin North Am* 1997;24:623–652.
- Papanicolaou N. Renal anatomy relevant to percutaneous interventions. *Semin Intervent Radiol* 1995;12:163–172.
- Millward SF. Percutaneous nephrostomy: a practical approach. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:955–964.
- Lewis S, Patel U. Major complications after percutaneous nephrostomy lessons from a department audit. *Clin Radiol* 2004;59:171–179.
- Cochran ST, Barbaric ZL, Lee JJ, Kashfian P. Percutaneous nephrostomy tube placement: an outpatient procedure? *Radiology* 1991;179:843–847.
- Agostini S, Dedola GL, Gabbriellini S, Masi A. A new percutaneous nephrostomy technique in the treatment of obstructive uropathy. *Radiol Med* 2003;105:454–461.
- Kaskarelis IS, Papadaki MG, Malliaraki NE, et al. Complications of percutaneous nephrostomy, percutaneous insertion of ureteral endoprosthesis, and replacement procedures. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2001;24:224–228.
- Lee WJ, Patel U, Patel S, Pillari GP. Emergency percutaneous nephrostomy: results and complications. *J Vasc Interv Radiol* 1994;5:135–139.
- Gedik A, Kılınc İ, Bayrak AH, et al. Obstrüktif Üropatide Ultrasonografi Kılavuzluğunda Perkütan Nefrostomi. *Dicle Med J* 2008;35:16–20.
- Chalmers N, Jones K, Drinkwater K, et al. The UK nephrostomy audit. Can a voluntary registry produce robust performance data? *Clin Radiol* 2008;63:888–894.
- Mahaffey KG, Bolton DM, Stoller ML. Urologist directed percutaneous nephrostomy tube placement. *J Urol* 1994;152:1973–1976.
- Naidich JB, Rackson ME, Mossey RT, Stein HL. Nondilated obstructive uropathy: percutaneous nephrostomy performed to reverse renal failure. *Radiology* 1986;160:653–657.
- Patel U, Hussain FF. Percutaneous nephrostomy of nondilated renal collecting systems with fluoroscopic guidance: technique and results. *Radiology* 2004;233:226–233.
- Yagci C, Ustuner E, Atman ED, et al. Diuretic agent and normal saline infusion technique for ultrasound-guided percutaneous nephrostomies in nondilated pelvicaliceal systems. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013;36:492–497.
- Gupta S, Gulati M, Suri S. Ultrasound-guided percutaneous nephrostomy in nondilated pelvicaliceal system. *J Clin Ultrasound* 1998;26:177–179.