

Seçilmiş böbrek taşı olgularında tamamen tüpsüz perkütan nefrolitotomi

Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected patients with kidney stones

Cemil Aydın¹, Ramazan Topaktaş¹, Zeynep Banu Aydın², Selçuk Altın¹, Ali Akkoç¹, Aykut Aykaç³,
Fuat Demirel⁴

ÖZET

Amaç: Perkütan nefrolitotomi (PNL) büyük ve kompleks böbrek taşı tedavisinde ilk seçenek tedavidir. Bu çalışmanın amacı tamamen tüpsüz PNL operasyonu uygulanan hastaların sonuçlarını değerlendirmektir.

Yöntemler: Kliniğimizde, Ekim 2009 – Ağustos 2013 tarihleri arasında böbrek taşı olan 68 (%23,4) olguda uygulanan tam tüpsüz PNL yönteminin sonuçları değerlendirildi. Taşlar pnömatik litotriptör ile kırıldı. Tamamen tüpsüz PNL uygulanan hastaların, ameliyatla ilgili bulguları, hastanede kalış süreleri, analjezik ihtiyacı ve başarı oranları geriye dönük olarak incelendi.

Bulgular: Tam tüpsüz PNL yapılan hastaların yaş ortalaması 43,4 ± 13,6 (18-69) yıl olarak hesaplandı ve hastaların 42 (%61,7) tanesi erkek, 26 (%38,2) tanesi kadındı. Ortalama operasyon süresi, hazırlık dönemi hariç 39,5±14,8 (25-90) dakika ve ortalama skopi süresi 6,04±4,15 (1-12) olarak hesaplandı. Hiçbir hastada postoperatif birinci günde yapılan ultrasonografide ve direk üriner sistem grafisinde, ürinom kanama ya da rezidü taşta rastlanmadı. İki hastada, perkütan giriş yerinde uzamış ıslatma olması üzerine üreterorenoskopi uygulandı ve retrograd üreteral stent kondu. Kan transfüzyonuna sadece iki hastada ihtiyaç duyuldu. Ortalama hastanede kalış süresi 1,27±0,36 (1-2) gündü.

Sonuçlar: Tam tüpsüz PNL'nin, hafif orta taş yükü ve karşı böbreği sağlam olan ve ciddi komplikasyonu olmayan, tekrar PNL gerektirmeyecek uygun hastalarda kullanılabilirliğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Perkütan nefrolitotomi, tam tüpsüz, böbrek taşları, analjezi

ABSTRACT

Objective: Percutaneous nephrolithotomy (PNL) is the first-line treatment for large and complex renal calculi. The aim of this study is to evaluate the outcomes of totally tubeless PNL operations.

Methods: Between October 2009 and August 2013, outcomes of 68 (23.4%) patients treated with totally tubeless PNL method at our clinic were analyzed. Stone disintegration was performed with a pneumatic lithotriptor. Operative findings, duration of hospital stay, analgesia requirement and success rates were retrospectively analyzed performed with totally tubeless PNL.

Results: Mean age of patients treated with the totally tubeless PNL was 43.4 ± 13.6 (18-69) years and there were 42 (61,7%) men and 26 (38,2%) women. Mean operation time, excluding the preparation course, was 39.5±14.8 (25-90) minutes and mean fluoroscopy time was 6.04±4.15 (1-12) minutes. None of the patients demonstrated a urinoma, hemorrhage or residual stones in postoperative ultrasonography and plain radiograph. Two patients had undergone ureterorenoscopy for prolonged leakage of urine and treated by retrograde ureteral double-J stent. Blood transfusion was needed only in two patients. The mean hospitalization time was 1.27±0.36 (1-2) days.

Conclusion: We think that totally tubeless PNL may be used in properly suitable cases with mild-moderate stone load, intact counterside kidney and without any significant complication and need for second-look.

Key words: Percutaneous nephrolithotomy, totally tubeless, kidney Stones, analgesia

¹ Diyarbakır Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

² Diyarbakır Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

³ Orhangazi Devlet Hastanesi, Üroloji Kliniği, Bursa, Diyarbakır, Türkiye

⁴ Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Türkiye

Yazışma Adresi /Correspondence: Cemil Aydın,

Diyarbakır Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Diyarbakır, Türkiye Email: cemilaydin78@yahoo.com.tr

Geliş Tarihi / Received: 31.12.2013, Kabul Tarihi / Accepted: 17.02.2014

Copyright © Dicle Tıp Dergisi 2014, Her hakkı saklıdır / All rights reserved

GİRİŞ

Perkütan nefrolitotomi (PNL) ameliyatı, günümüzde özellikle ekstrakorporeal şok dalga (ESWL) ile tedavi edilemeyen ve/veya 2 cm'den büyük taşların tedavisinde ilk seçenek olarak kullanılmaktadır. Standart PNL, böbreğe küçük bir giriş deliğinden girilmesini ve böbrek taşlarına ulaşıp, taşların böbrek dışına çıkarıldıktan sonra geçici bir nefrostomi katateri konulmasını içermektedir. 1976 yılında, Fernstrom ve Johansson tarafından ilk kez uygulandığından beri morbiditeyi azaltmaya ve etkinliğini arttırmaya yönelik bazı değişikliklere uğramıştır [1].

Nefrostomi tüpünün yerleştirilmesinin kanamayı durdurma, idrar drenajı sağlama, traktın iyileşmesini sağlama ve ikinci bir perkütan girişi kolaylaştırma gibi üstünlükleri olmasına rağmen erken dönemde ağrıya sebep olması ve rahatsızlık oluşturmaya nedeniyle hasta konforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir [2].

Son 30 yılda artan tecrübe ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak PNL tekniğinde önemli gelişmeler yaşandı. En önemli gelişmelerden birisi tüpsüz PNL'nin çoğu cerrah tarafından kontrendikasyon olmadığı sürece uygulanmaya başlanmasıdır. Tüpsüz PNL ilk kez 1997 yılında, Bellman ve arkadaşları tarafından kullanıldı ve standart PNL'ye göre daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az analjezik ihtiyacı gerektirmesi gibi önemli üstünlüklere sahip olduğu bildirildi [3]. Halen standart ve tüpsüz PNL'nin güvenilirliği ve etkinliği ile ilgili tartışmalar devam etmektedir.

Çalışmamızda, PNL sonrası nefrostomi tüpü ve üretral kateter yerleştirmedeğimiz "tam tüpsüz" 68 olguyu ve sonuçlarımızı inceledik.

YÖNTEMLER

Kliniğimizde, Ekim 2009 - Ağustos 2013 tarihleri arasında böbrek taşı nedeniyle operasyon sonunda nefrostomi tüpü ve üreter kateteri yerleştirilmeyen tam tüpsüz PNL uyguladığımız 68 (%23.4) olgunun sonuçları retrospektif olarak incelendi.

Operasyon öncesi tüm hastalar operasyon için onam formlarını imzaladılar. Bütün hastalar ameliyat öncesinde tam kan sayımı, serum biyokimyası, idrar analizi ve kültürü, hemostaz parametreleri (PT, PTT ve INR), seroloji testleri (HBV, HCV, HIV) ve

görüntüleme yöntemleri olarak intravenöz ürografi (IVP) ve/veya bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirildi. Taşların boyutu direk üriner sistem grafisinde (DÜSG) taşın en uzun çapı ve buna dik çapın çarpımı ile cm² olarak hesaplandı. Multipl taşlarda tüm taşlar tek tek ölçülüp toplam boyut elde edildi. Gerekliğinde ultrasonografi (USG) gibi ek görüntüleme yöntemlerine başvuruldu. Komplike geyik boynuzu taşı olan, multipl perkütan giriş gerektiren, antitrombosit tedavisi cerrahi öncesi güvenli olarak kesilemeyen ve piyonefrozu olan olgular gibi vaka-yı tüplü sonlandırma gerekliliği preoperatif olarak bilinen olgulara standart PNL uygulandı ve çalışmaya dahil edilmedi. Operasyon sonrası skopi ile görüntüleme rezidü taşı olmayan, toplayıcı sistemde ve trakt yerinde ciddi kanaması ve toplayıcı sistem perforasyonu olmayan aynı zamanda karşı böbreği sağlam olan hastalara tam tüpsüz PNL uygulandı. Ameliyat süresi olarak yüzüstü pozisyon verildikten sonraki dakikalar kaydedildi. Hastalara anesteziye yarım saat önce 1gr seftriakson intravenöz uygulandı ve ertesi gün ağızdan oral kinolon başlandı.

İşleme, genel anestezi altında, litotomi pozisyonunda 20 F sistoskop kullanılarak üretere iki ucu açık kateter (5F veya 6F üreter kateteri) yerleştirilerek başlandı. Takiben hastalara yüzüstü pozisyon verildi. C-kollu floroskopi altında üreter kateterinden opak madde verilip kaliksiyel yapılar ortaya kondu. Taşın ve girilecek kaliksin yeri klemp ile işaretlendi. 30 derecede girilmek istenen kalikse 18G elmas uçlu iğne ile floroskopi eşliğinde ulaşıldı ve iğnenin derinliği 90 derecede kontrol edildi. Toplayıcı sisteme girildikten sonra kılavuz tel üzerinden amplatz dilatatörler ile dilatasyon sağlandı ve 30 F çalışma kılıfı toplayıcı sistem içerisine yerleştirildi. 26 F, 25 cm rijid nefroskoplara kılıf içerisinden böbrek toplayıcı sistemine girildi. Taşlar pnömatik litotriptör ile parçalanıp, uygun tutucu forsepslerle dışarı alındı. Toplayıcı sistem içerisinde üreter kateteri gözlemlendiğinde, üreter kateteri içinden klavuz tel yollandı ve bu klavuz telin çalışma kanalından dışarı çıkarılmasıyla 'through-through access' sağlanmış oldu. 5 dakika beklendikten sonra anlamlı kanama olmadığı görüldüğünde 30 F çalışma kılıfı ve üreter kateteri çekildi, tüm hastaların idrar drenajını sağlamak için üretral foley sondaları takılı bırakıldı. Postoperatif nefrostomi traktından 36 saati geçen ıslatması olan olgulara double-J katater (DJ) takıldı.

Tam tüpsüz PNL yapılan ilk hastalarda postoperatif 1. günde DÜSG ve USG ile anlamlı rezidü fragman, ürinom ve hematoma varlığı açısından değerlendirildi ve Clavien komplikasyon sınıflamasına göre derecelendirildi. Ameliyattan 1 saat sonra vizüel ağrı skorlaması ve 6 saat sonra vizüel ağrı skorlaması ile ağrı değerlendirilmesi ve hemoglobinin seviyelerindeki düşüşü saptamak için tam kan sayımı yapıldı. Analjezik ilaç ihtiyaç halinde yapıldı. Tüm hastalar ameliyat sonrası 3. ayda IVP ile yeniden değerlendirildi. Sonuçlar taşsız, klinik olarak önemsiz fragmanlar (KÖRF) ve artık taş saptanmalar (başarısız) olarak sınıflandırıldı. Asemptomatik 4mm'den küçük, obstrüksiyon yapmayan ve enfekte olmayan taşlar KÖRF olarak kabul edildi. Taşsız olan veya KÖRF kalan hastalarda yöntem başarılı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Tam tüpsüz PNL uygulanan 68 hastanın yaş ortalaması $43,4 \pm 13,6$ (18-69) yıl olarak hesaplandı. Hastaların 42 (%61,7) tanesi erkek, 26 (%38,2) tanesi kadındı.

Ortalama taş boyutu $1,9 \pm 0,8$ (1-4,5) cm²' idi. Olguların 45 (%66,1)'inde izole alt kaliks taşı, 17 (%25)'sinde izole pelvis taşı ve 6 (% 8,8)'sında ise üst kaliks taşı mevcuttu ve taşların tümü radyopaktı. Hastalardan 62 (%91,1) tanesine subkostal, 6 (%8,8) tanesine suprakostal giriş uygulandı. Hastaların hikayesi incelendiğinde, daha önceden 33 olguda (%48,5) ESWL tedavisi denenmiş olduğu, ancak başarısız olduğu saptandı. Olguların 58 (%85,2) tanesi primer, 10 (%14,7) tanesi sekonder (geçirilmiş açık böbrek cerrahisi ve standart PNL) idi. Hastalara, ameliyat sonrası dönemde analjezik olarak intramusküler diklofenak uygulandı. Tam tüpsüz PNL ile tedavi edilen hastaların hiçbirinde ameliyat sonrası ağrı için morfin veya türevlerine ihtiyaç duyulmadı. Hastalardan sadece 2 (%2,9) tanesinde ameliyat sonrası kan transfüzyonuna ihtiyaç duyuldu. Hastaların ameliyat sonrası 1. günde yapılan USG ve DÜSG tetkiklerinin hiçbirinde hematoma, ürinoma veya rezidü taşa rastlanmadı. Bütün hastaların sondaları operasyon sonrası ortalama 1,2 (1-2) günde çekildi. Tam tüpsüz PNL uyguladığımız hasta ve operasyona ait bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Ameliyat sonrası dirençli ateş (Clavien Grade 2) gelişen 5 (%7,3) hastadan gönderilen idrar kültürü sonuçlarına göre hastalar uygun antibiyoterapi ile tedavi edildi. İki (%2,9) hastada, perkütan giriş yerinde uzamış islatma (36 saati geçen) olması üzerine üreterorenoskopi (URS) uygulandı ve retrograd DJ kateter kondu (Clavien Grade 3a). Bu hastaların üreterlerinde taş izlenmedi fakat proksimal üreterlerinde yoğun ödem olduğu izlendi ve DJ kateter kondu. İlk hastada 18, ikinci hastada ise 20 gün sonra DJ kateter çıkarıldı. Tam tüpsüz PNL uyguladığımız 68 olgunun ameliyat sonrası 3. ay izlemlerinde ürografide, 62 (%91,1) hastada tam taşsızlığa ulaşılmışken, 6 (%8,8) hastada KÖRF saptandı. Hiçbir hastada artık taşa rastlanmadı.

Tablo 1. Hasta ve operasyon ile ilgili veriler

Ortalama floroskopi süresi (Dakika)	6,04±4,155 (1-12)
Ortalama ameliyat süresi (Dakika)	39, 5±14, 8 (25-90)
Operasyon öncesi hemoglobin (mg/dl)	13, 3±0,2 (11, 7-16)
Operasyon sonrası hemoglobin (mg/dl)	12, 3±0,3 (10, 6-15)
Ortalama hospitalizasyon süresi (Gün)	1,27±0,364 (1-2)
Kan transfüzyonu	2 (%2, 9)
Postoperatif DJ stent ihtiyacı	2 (%2, 9)
Postoperatif ateş	5 (%7, 3)
Major komplikasyon	0
Ortalama VAS (1. saat)	4, 2±1, 1/10
Ortalama VAS (6. saat)	1, 2±0, 5/10

VAS: Vizüel Ağrı Skoru

TARTIŞMA

PNL, büyük ve kompleks böbrek taşlarının tedavisinde, hastanede kalış süresinin kısa olması, düşük tedavi maliyeti, hastaların işlerine erken dönebilmelerine imkan tanınması ve minimal bir cerrahi kesiye ihtiyaç göstermesi gibi avantajları nedeniyle günümüzde açık cerrahiye tercih edilmektedir [4]. PNL sonrası nefrostomi tüpü konulması standart bir işlem olmasına rağmen, günümüzde popülaritesi gittikçe artan operasyon sonrası eksternal veya internal nefrostomi tüpü yerleştirilmeyen "tam tüpsüz" PNL yönteminin kullanımı hasta konforunu arttırmakta, maliyeti ve morbiditeyi azaltmaktadır [3]. Ayrıca son yıllarda ameliyat sonunda nefrostomi tüpü konulması sorgulanır hale geldi, bunda nefrostomi tüpü çekilmesinden sonra tüp yerinden uzamış dre-

naj görülebilmesi, postoperatif nefrostomiye bağlı ağrı ve hastanede kalış süresinin buna bağlı olarak uzayabildiğinin tespit edilmesi de etkili oldu [3].

Nefrostomi tüpünün yerleştirilmesinin yeterli idrar drenajı sağlama, kanamayı durdurma, traktın iyileşmesini sağlama ve ikincil bir nefroskopi işlemini kolaylaştırma gibi avantajları olmasına rağmen hastanede yatış süresini uzatması, iyileşmenin gecikmesi, maliyeti arttırması ve fazladan ağrı kesici yapılması gibi dezavantajları da mevcuttur. Ayrıca standart PNL sonrası yerleştirilecek nefrostomi tüpünün ebatı (5-32F) ve tipi (Malekot, Cope loop, Council, Foley, re-entry kateter vs.) konusunda da farklılıklar bulunmaktadır [5]. Prospektif randomize çalışmalar küçük nefrostomi tüplerinin tercih edilmesi durumunda hematokrit seviyelerindeki anlamlı değişiklikler dahil morbiditeyi arttırmadan daha az ağrı oluşturduğunu göstermektedir [6-7]. Ayrıca bu avantajlarının yanında küçük nefrostomi tüplerinin çıkarılması sonrası giriş traktından daha az sıvı kaçıışı olduğu da bildirilmiştir [8]. Literatürle uyumlu olarak kliniğimizde tam tüpsüz PNL uyguladığımız hastalarda ortalama hastanede kalış süresi 1,2 gün iken standart PNL uyguladığımız hastalarda hastanede kalış süresi ortalama 2,9 gündür. Ayrıca, tam tüpsüz PNL uyguladığımız olguların hiçbirinde morfin ve türevi analjezik kullanımına gerek duyulmadı.

Aslında Wickham ve arkadaşları, ilk kez tek aşamalı PNL işlemini 1984 yılında bildirmiş ve bu işlem tüpsüz olarak gerçekleştirilmiştir [9]. Bu çalışmada ameliyat ettikleri 100 hastada ne internal ne de eksternal tüp kullanmadıklarını bildirmişlerdir, ayrıca ortalama hastanede kalış süresini de 2.8 gün olarak rapor etmişlerdir. Bu çalışmadan sonra Winfield ve arkadaşları 1986 yılında, basit böbrek taşı için yaptıkları tüpsüz PNL sonrası 2 hastada ciddi kanama geliştiğini bildirmişler ve PNL sonrası drenaj için nefrostomi tüpü yerleştirilmesini önermişlerdir [10]. Bundan sonraki yıllarda nefrostomi tüpü yerleştirilmesi PNL işlemi sonrası rutin uygulanan bir prosedür haline gelmiştir. Daha sonra cerrahi teknik ve ekipmanların hızla gelişmesine bağlı olarak 1997 yılında Bellman ve arkadaşları perkütan böbrek cerrahisi sonrası nefrostomi tüpünün rutin olarak yerleştirilmesine karşı çıkmıştır [3].

Yang ve Bellmann tam tüpsüz PNL metodunun kullanımı ile ilgili bazı kriterler bildirmişler-

dir. Bunlar; komplike geyik boynuzu taşı olmayan vakalar, PNL boyunca hemoraji olmayan, toplayıcı sistem perforasyonu olmayan, tekrar PNL planlanmayan, distal obstrüksiyonu olmadığı bilinen vakalar, birden fazla giriş uygulanmayan vakalar olarak sıralanabilir [11]. Bizde bu kriterlere uyan vakalara tam tüpsüz PNL yöntemini uyguladık. Literatür incelendiğinde tüpsüz PNL kararını verebilmek ile ilgili en büyük engelin kanama olduğu görülmektedir ve hemostatik ajanların kullanımı ve giriş traktının elektrokoterizasyonu PNL sonrası kanamayı en aza indirmek amacıyla bazı yazarlar tarafından önerilmektedir [12]. Biz çalışmamızda hemostaz için işlem yapmadık sadece 2 (%2,9) hastada transfüzyon gerektiren kanama tespit edildi.

Çalışmamızda finansal açıdan değerlendirme yapılmamasına rağmen, azalmış hospitalizasyon süresi ve analjezik gereksinimi, ameliyat sonrası skopi altında nefrostomi tüpünün çekilmesi ve sistoskopi eşliğinde üreter kateteri çekilme işlemine gereksinim duyulmaması gibi sebeplerden dolayı PNL işleminin maliyeti oldukça düştüğü kanaatindeyiz.

Başlangıçta tüpsüz PNL'nin renal anomalisi olmayan, küçük ve orta boyuttaki böbrek taşlarında etkin ve güvenli bir şekilde uygulanabileceği belirtilirken teknolojik gelişmeler ve artan deneyimle birlikte tüpsüz PNL'nin kompleks ve geyik boynuzu taşlar içinde uygulanabilirliği gösterilmiştir [13]. Falahatkar ve arkadaşları staghorn taşı olan 75 hastayı iki gruba ayırmış, tüplü ve tüpsüz uyguladığı PNL operasyonun sonuçlarını incelemiştir [13]. Bu çalışmanın sonucunda tüpsüz PNL tekniğinin geyik boynuzu taşları mevcut hastalar için de etkin ve güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmiştir. Başka çalışmalar, tüpsüz PNL'nin uygulanabilirliğinin daha da genişlediğini göstermektedir. Yang ve Bellman tüpsüz PNL tekniğinin aşırı kilolu hastalarda da başarıyla uygulanabileceğini göstermişlerdir [10]. Ayrıca önceden açık taş cerrahisi geçiren hastalarda tüpsüz PNL'nin ameliyat sonrası daha az ağrı ve hastanede daha kısa kalış süresi sağladığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Shah ve arkadaşları da, ameliyat esnasında kanama, ikiden fazla giriş, toplayıcı sistem perforasyonu ve rezidü taşı olan hastaların çalışma dışı bırakıldığı, daha önceden açık taş cerrahisi geçirmiş 25 hastadan oluşan çalışmalarında tüpsüz PNL'nin güvenle uygulanabilecek bir teknik olduğunu bildirmişlerdir [14]. Bizim çalışmamızda

da hastaların 10 (%14,7) tanesinde daha önceden geçirilmiş PNL ve açık böbrek taşı cerrahisi mevcuttu. Bu 10 hastada da ameliyat sonrası taşlar bütünüyle temizlendi sadece 1 (%1,4) hastada postoperatif ateş gelişti idrar kültür-antibiyoqramına uygun olarak gentamisin ile tedavi edildi.

Yapılan çalışmalara göre seçilmiş hasta gruplarında neredeyse tüm böbrek taşlarında tüpsüz PNL güvenilir ve etkin bir yöntemdir. Ancak tüpsüz PNL'nin üreteral stente veya katetere bağlı irritatif septomların varlığı ve bu kateterlerin enfeksiyona yatkınlık oluşturması gibi dezavantajları da mevcuttur. Bu dezavantajlardan dolayı tam tüpsüz PNL uygulaması ihtiyacı doğmuştur. İlk kez 2004 yılında Aghamir ve arkadaşları tarafından 43 hastada uygulanan tam tüpsüz PNL tekniğinde ameliyat başlangıcında konulan üreter kateteri 10 dakika izlenmiş ve kanama olmadığı gözlemlendikten sonra üreter kateteri çekilmiş, nefrostomi tüpü de konulmadan ameliyat sonlandırılmıştır [15]. Daha sonra yapılan başka çalışmalarda da seçilmiş hastalarda tamamen tüpsüz PNL'nin güvenli olduğu ve daha az ağrıya neden olduğu bildirilmiştir [16]. Ülkemizden yapılan bir olgu sunumunda ise bilateral böbrek taşı olan 39 yaşında bir erkek hastaya tamamen tüpsüz PNL yapıldığı bildirilmiştir [17].

Sonuç olarak, PNL ameliyatı sonrası nefrostomi tüpü ve üreter kateteri konulmaması ameliyat bitiminde verilecek bir karardır ve hafif orta taş yükü ve karşı böbreği sağlam olan, toplayıcı sistem perforasyonu, rezidü taşı ve intraoperatif hemorajisi olmayan vakalarda tam tüpsüz PNL yönteminin, böbrek taşı tedavisinde taşsızlığa ulaşabilmek için standart PNL kadar güvenle uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10:257-259.
2. Tefekli A, Tepeler A, Altundere F, et al. Tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected patients. *Turkish journal of urology* 2006;32:240-247.
3. Bellman GC, Davidoff R, Candela J, et al. Tubeless percutaneous renal surgery. *J Urol* 1997;157:1578-1582.
4. Akarer G, Akay A, Akar Z, et al. Results of percutaneous nephrolithotomy performed in a regional state hospital. *J Clin Exp Invest* 2011;2:371-374.
5. Paul EM, Markovic R, Lee BR, Smith AD. Choosing the ideal nephrostomy tube. *BJU Int* 2003;92:672-677.
6. Pietrow PK, Auge BK, Lallas CD, Santa-Cruz RW, et al. Pain after percutaneous nephrolithotomy ; impact of nephrostomy tube size. *J Endourol* 2003;17:411-414.
7. Liatsikos EN, Hom D, Dinlenc CZ, et al. Tail stent versus re-entry tube: a randomized comparison after percutaneous stone extraction. *Urology* 2002;59:15-21.
8. Marcovich R, Jacobson AI, Singh J, et al. No panacea for drainage after percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2004;18:743-747.
9. Wickham JEA, Miller RA, Kellett MJ, Payne SR. Percutaneous nephrolithotomy: one stage or two? *Br J Urol* 1984;56:582-584.
10. Winfield HN, Weyman P, Clayman RV. Percutaneous nephrostolithotomy: complications of premature nephrostomy tube removal. *J Urol* 1986;136:77-79.
11. Yang RM, Bellman GC. Tubeless percutaneous renal surgery in obese patients. *Urology* 2004;63:1036-1040.
12. Singh I, Saran R, Jain M. Does sealing of the tract with absorbable gelatin (spongostan) facilitate tubeless PCNL? A prospective study. *J Endourol* 2008;22:2485-2493.
13. Falahatkar S, Khosropanah I, Roshani A, et al. Tubeless percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones. *J Endourol* 2008;22:1447-1451.
14. Shah HN, Mahajan AP, Hedge SS, Bansal M. Tubeless percutaneous nephrolithotomy in patients with previous ipsilateral open renal surgery: a feasibility study with review of literature. *J Endourol* 2008;22:19-24.
15. Aghamir SM, Hosseini SR, Gooran S. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2004;18:647-662.
16. Karami H, Gholamrezaie HR. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected patients. *J Endourol* 2004;18:475-476.
17. Istanbuluoglu OM, Ozturk B, Cicek T, et al. Case report: Bilateral simultaneous tubeless and stentless percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2008;22:25-27.