

ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞINDA CERRAHİ TEDAVİ YÖNTEMLERİ
SURGERY TREATMENT IN THE URINARY STONE DISEASEPerkütan Nefrolitotomi
Percutaneous Nephrolithotomy

Selahattin Bedir

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

Özet | Abstract

Perkütan nefrolitotomi (PNL), 2 cm üzerindeki böbrek taşlarında, çok sayıdaki böbrek taşlarında ve staghorn böbrek taşlarında tercih edilen tedavi yöntemidir. Tıp alanındaki teknolojik gelişmelerle birlikte PNL minimal invaziv bir yöntem olarak böbrek taşlarının tedavisinde açık cerrahiye tercih edilen bir metot haline almıştır. Hasta tercihen genel anestezi altında ve pron pozisyonunda iken C kollu skopi altında cilt ile girilmesi planlanan böbrek kaliksi arasında bir trakt oluşturulur. Buradan girilerek taşlar kırılır ve temizlenir. PNL'de alternatif anestezi türleri, çeşitli hasta pozisyonları ve ultrasonografi eşliğinde giriş teknikleri tariflenmiştir. PNL minimal invaziv bir yöntem olmasına rağmen komplikasyonsuz değildir. Bu komplikasyonların bilinmesi ve gerektiğinde tedavi edilmesi gerekmektedir. PNL ile basit böbrek taşlarının tedavisinde başarı oranları oldukça yüksek olarak bildirilmektedir. Üst üriner sistem taşlarının tedavisinde perkütan cerrahi, standart teknikler ve uygun ekipmanlar kullanıldığında mükemmel taşsızlık oranları, düşük morbidite, kısa hastanede yatış süresi ve az iş gücü kaybı nedeniyle önemli yer tutmaktadır.

Anahtar kelimeler: Perkütan nefrolitotomi, ürolitiazis, böbrek taşı

Percutaneous nephrolithotomy (PNL) is the preferred method of treatment in the case of an urinary calculus larger than 2cm, a large number of urinary calculi, and a staghorn urinary calculus. With technological developments in the field of Medicine, PNL has become a preferred method in the treatment of urinary calculus as it is a minimally invasive modality. While the patient is under general anesthesia and in the prone position, a tract is created under C-arm scopy, between the skin and calyx into which it is to be inserted. The stones are crushed and extracted by entering at this point. Alternative types of anesthesia, various patient positions and techniques, accompanied by ultrasonography, were defined in PNL. Although PNL is a minimally invasive method, has medical complications. These complications must be known and treated. The success rates in the treatment of simple urinary calculus with PNL have been reported as being very high. In the treatment of an upper urinary system calculus, a percutaneous surgical route has an important role with standard techniques and appropriate equipment due to the excellent stone-free rates, low morbidity, short hospital stay, and decreased work loss.

Key words: Percutaneous nephrolithotomy, urolithiasis, renal stone

Perkütan nefrolitotomi (PNL), kısaca ciltle böbrek arasında oluşturulan küçük bir delikten girerek buradaki taşların tedavi edilmesi olarak tarif edilebilir. PNL, 2 cm üzerindeki böbrek taşlarında, çok sayıdaki böbrek taşlarında ve staghorn böbrek taşlarında tercih edilen tedavi yöntemidir.(1) Tıp alanındaki teknolojik gelişmelerle birlikte PNL minimal invaziv bir yöntem olarak böbrek taşlarının tedavisinde açık cerrahiye tercih edilen bir metot haline almıştır.

İlk olarak 1955 yılında Casey ve Goodwin (2), hidronefrozu böbreklerde perkütan iğne aracılığıyla yapılan aspirasyon tedavisi deneyimlerini ve antegrad piyelografi uygulamalarını sunduktan sonra, perkütan trakt oluşturma yöntemi başlamış oldu. Perkütan nefrostomi, pelvikalisyel sisteme üretranın mesaneyle olan ilişkisine benzer şekilde bir kanal oluşturması nedeni ile üst üriner sisteme ait tüm perkütan yöntemlerin uygulanabilirliği açısından kılavuz oluşturmıştır.

Böbrek taşlarının tedavisinde PNL ilk kez 1976 yılında Fernström ve Johansson tarafından tanımlanmıştır.(3) Bunu takiben 1979 yılında PNL ile tedavi edilen ve 5 olgudan oluşan ilk seri yayınlanmıştır. Bu gelişmelere rağmen 1982 yılında Chaussy'nin ekstrakorporeal şok dalga litotripsisi (ESWL) ile ilgili deneyimlerini bildirmesi (4), böbrek taşlarının tedavisinde PNL'nin bir süre daha geri planda kalmasına neden olmuştur. Ancak daha sonraki yıllarda ESWL'nin bazı taşlar için düşük taştan arınma oranları sağladığı ve yüksek oranda ek tedaviler gerektirdiğinin bildirilmesi, PNL'yi yeniden gündeme getirmiştir.

Böbreklerin PNL Bakımından Fonksiyonel Anatomisi

PNL esnasında komplikasyonlardan kaçınabilmek için anatomik yapının iyi bir şekilde bilinmesi gerekir. Böbrekler retroperitoneal alanda T12-L2 ya da L3 seviyeleri arasında

yerleşmiştir. Böbrekler psoas kası karşısında posterior abdominal duvar üzerinde bulduklarından longitudinal aksları psoasin oblik durumuna paralel seyreder. Üst kutuplar alt kutuplara göre daha fazla yaklaşık her zaman bir derece rotasyon görülür. Sağ böbrek sola göre 2-3 cm daha aşağıdadır. Böbreklerin önemli bir kısmı suprakostal yerleşirken alt polleri neredeyse her zaman subkostal yerleşir.(5) Uzunlamasına aksta her bir böbrek oblik ve arkaya eğilimlidir, bu da üst pol kalikslerinin alt pol kalikslerine nazaran daha medial ve posterior yerleşimli olmalarına neden olur. Hasta pron pozisyonda iken arka pol kaliksleri vertikal plana göre 30° oblik açıda yer alırlar. Üst ve alt pol kaliksleri kranial ya da kaudal plana göre 10° açıda dengelenirler.

Nefes almayla diyaframın hareket etmesi nefes alması sırasında böbreğin aşağıya, verme sırasında da yukarıya doğru hareket etmesine neden olur. Ayrıca, hasta anestezi aldığı anda abdominal duvarın direnci kaybolduğundan, böbrek hareketlerinin artması beklenebilir. Yukarı abdomen ve göğüsün altına yastıklar yerleştirilmiş vaziyette hasta pron pozisyonda iken böbrekler biraz daha sefal yöne hareket ederler. Üst, orta ve alt majör kaliksler olmak üzere genellikle 3 renal kalisyel grup bulunmaktadır. Fakat kalisyel yapılanmada büyük farklılıklar vardır. Üst ve alt majör kaliksler genellikle birleşiktir ve kutup bölgelerine doğru değişik açıyla ilerlerler. Ortadaki kaliksler ise anterior ve posterior konumdadır.

Sampaio ve arkadaşları (6) kalisyel yapılanmanın tipine bağlı olarak pelvikalisyel sistemin 2 gruba ayrılmasını önermektedir. İlk grupta (%62) renal pelvisin primer bölünmesinin oluşturduğu 2 majör kalisyel grup (superior ve inferior) ile süperior ya da inferior kalisyel gruptan gelişen orta kısım kalisyel grup bulunmaktadır. Bu durumda, ortadaki kalisyel sistem üst ya da alt kutbun infundibulumu ile ilişkide olmaktadır. %38 olguda ise, buna alternatif olarak orta bölgeye ait kalisyel grup süperior ve inferior gruplardan bağımsız olarak doğrudan renal pelvise direne olur. Bu anatomik ilişkinin bilinmesi intravenöz pyelografi (İVP)'de böbrek taşı veya lezyonun preoperatif lokalizasyonu açısından hayati öneme sahiptir.

Ana renal arter anterior ve posterior olarak iki kola ayrılır. Anterior bölüm dört anterior segmental artere ayrılarak böbreğin anterior ve polar (kutup) bölgelerini besler. Posterior segmental arter ise böbreğin geri kalan posterior bölümünü beslemektedir. Böbreklerin %50'sinden fazlasında posterior segmental arter böbreğin posterior yüzeyinin orta ya da üst yarısında lokalizedir. Segmental arterler renal sinüsü geçtikten sonra interlobar arterlere ayrılır ve kortikomedüller bileşkede arkuat arterleri oluşturur. İnterlobular arterler arkuat arterlerden dik açı ile çıkan kollarıdır.

Perkütan girişlerin girilmesi planlanan kalisyel sistemin forniksine denk gelecek şekilde, major vasküler yapılardan kaçınılarak yapılması en güvenli yöntemdir.(7) Posterolateral transparankimal yol kullanıldığında iğne Brödel hattından geçeceğinden büyük kan damarlarının yaralanmasından

kaçınılmış olur. Oldukça medial olan direkt posterior giriş, endoürolojik yöntemlerde en sıklıkla yaralanan, posterior segmental arterde yaralanma riski oluşturur. Bir posterior kalikse dik olarak yönlendirilen iğne parankimden geçtiğinde olabilecek kanama riski minimale indirilmiş olur. İnfindubulumu direk girişler interlobar ya da segmental arterlerden birinin yaralanma riskini beraberinde getirir ve anlamlı derecede hemorajiyile sonuçlanır. Anterior kalisyel girişler daha fazla parankim dokusunun işlem sırasında geçilmesine neden olur kanama riskini arttırmakla birlikte renal pelvise veya toplayıcı sistemin diğer kısımlarına ulaşmasını güçleştirir.(5)

Perkütan Nefrolitotomi Öncesi Hasta Hazırlığı

Taşların sayısı ve pozisyonunu belirlemede ve ayrıca perkütan yaklaşımı planlamada gerekli olan böbreğin anatomik detaylarını ortaya koymak için, İntravenöz Piyelografi (İVP) ve Bilgisayarlı tomografi (BT) gibi preoperatif görüntülemeler alınır.(5, 8) BT, füzyon ya da malrotasyon anomalisi, renal ektopi, ortopedik deformite ve obezitesi olan olguların değerlendirilmesinde özellikle yardımcıdır. Yine BT özellikle barsaklarla böbreğin ve diğer organların komşuluğunu göstererek işlem esnasında olabilecek organ yaralanmalarının da önlenmesini sağlayabilir.(9, 10) Biz kendi kliniğimizde her PNL planladığımız hastadan standart olarak BT istemiyoruz. Ancak şüphelendiğimiz durumlarda BT'ye başvuruyoruz. Genellikle İVP bizim için yeterli oluyor. Birçok endoürolog tarafından girişim öncesi İVP görüntülemesi tercih edilmesine rağmen son zamanlarda PNL öncesinde değerlendirilme açısından BT sıkça kullanılır hale gelmiştir.(5, 11) Bunun sebepleri arasında geç fazda kontrast ekskresyonunu gösterebilmesi, koronal görüntüleri de verebilmesi sayılabilir.(5) BT'nin İVP'ye göre en önemli avantajları arasında akses ile taşlı böbrek kısmı arasındaki uzaysal ilişkiyi ortaya koyabilmesi, trakt planlanırken böbrek ve organlar arasındaki ilişkiyi göstermesi sayılabilir.

Pıhtılaşma profilini de kapsayan rutin laboratuvar testleri yapılır. Herhangi bir kanama diyatezi cerrahi öncesi düzeltilmelidir. PNL için tek kesin kontrendikasyon düzeltilmemiş bir koagülopatidir. Aspirin içeren ürünler ve nonsteroidal antiinflamatuar ilaçlar elektif PNL'den önce kesilmelidir.(8)

Üriner sistem enfeksiyonlu hastalar idrar kültürü sonucuna göre spesifik antibiyotiklerle tedavi edilmelidir. Kültür sonuçlarından bağımsız olarak PNL öncesi hastaların 1 hafta oral kinolon kullanmalarının enfektif komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir.(12)

Perkütan Nefrolitotomi İçin Gerekli Enstrüman ve Cihazlar (Resim 1)

1. 18G giriş iğnesi
2. Kılavuz teller
3. İki ucu açık üreter kateteri (5-6F)
4. Çift lümenli kateter
5. Dilatasyon sistemi (Balon, amplatz, metal dilatatör vs.)

6. Nefroskop
7. Reentry nefrostomi tüpü
8. C-kollu röntgen cihazı
9. Taş çıkarma forsepsleri
10. Taş kırıcılar (pnömotik, ultrasonik, elektrohidrolik litotriptörler, lazer)
11. Monitör ve endovizyon sistemi
12. İrrigasyon sistemi

Perkütan Nefrolitotomi Ameliyat Tekniği

PNL işlemi genellikle genel anestezi altında uygulanır. Ancak son zamanlarda epidural, iv sedasyon ve lokal anestezi altında yapılan PNL ameliyatları tariflenmiştir.(13) PNL için dikkat edilmesi gereken medikal bir problem yoksa operasyon genellikle hasta pron pozisyonunda iken yapılır. Bu durum obez hastalarda, pron pozisyonunda ciddi intra-abdominal basınç artışı oluşan hastalarda önemlidir ve bu tür hastalarda pron pozisyonda kardiy-respiratuar sıkıntılar baş gösterebilir.(5) Bu nedenle bu tür hastalarda supin pozisyonunda, modifiye edilmiş supin pozisyonunda ya da flank pozisyonunda PNL ameliyatı gerçekleştirilebilir. Son zamanlarda sadece şişman hastalarda değil bütün hastaları içerecek şekilde supin pozisyonunda yapılan PNL sayısında



Resim 1. Masa düzeni.



Resim 2. İki ucu açık üreter kateterinin yerleştirilmesi.

artış mevcuttur. Supin pozisyonunda PNL ilk defa Valdivia ve arkadaşları tarafından tariflenmiştir.(14) Daha sonra PNL için çeşitli pozisyonlar tarif edilmesine rağmen yapılan çalışmalarda bu alternatif pozisyonlar ile pron pozisyonu arasında taşsızlık oranları, kan kaybı, komplikasyon oranları ve hastanede kalış süreleri bakımından önemli bir fark bulunmazken sadece ameliyat süresi bakımından supin pozisyonu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.(15-17) Şunu da belirtmek gerekir ki supin pozisyonunda PNL yapmak için uzun bir öğrenme eğrisi gerekmektedir. Supin pozisyonunda PNL yapan ürologları incelediğimizde hepsinin uzun süreli pron PNL deneyiminden sonra supin pozisyonuna geçtikleri görülmektedir.

Öncelikle hastaya sistoskopi yapılarak ameliyat planlanan taraftaki üretere iki ucu açık üreter kateteri yerleştirilir (Resim 2). Bu sayede PNL işlemi esnasında böbreğe kontrast madde yada hava enjekte etmek mümkün olur. Yine böbreğe girdikten sonra bu kateterden yollayacağımız kılavuz teli böbrek içinden alarak through-through dediğimiz bir ucu üretradan diğer ucu böbrekten dışarı çıkan tel aracılığıyla güvenli yolu sağlamış oluruz. Biz, iki ucu açık üreter kateterini yerleştirme işlemini-hastaya sedyede anestezi verildikten sonra-supin pozisyonunda gerçekleştiriyoruz. Üreter kateterini yerleştirdikten sonra çok dikkatli bir şekilde hastayı çevirerek yüz üstü gelecek şekilde ameliyat masasına alıyoruz (Resim 3). Açıkçası bu işlem hem zahmetli hem de çok dikkat edilmesi gereken bir aşama. Anestezi ile koordineli çalışmazsanız entübasyon tüpünün çıkmasına neden olabilirsiniz. Bazı kliniklerde bunun yerine hasta pron pozisyonunda masaya yatırılıp anestezi verildikten sonra fleksibl sistoskop ile hastanın pozisyonu değiştirilmeden kateter üretere yerleştirilmektedir.(5) Yine PNL ameliyatı supin ya da flank pozisyonlarında yapılırsa bu tür atraksiyonlara gerek kalmadan aynı pozisyonda kolaylıkla üreter kateteri hastaya yerleştirilebilir. Biz üreter kateterini koyduktan sonra üretral sonda yerleştiriyoruz ve hastayı pron pozisyonuna getirirken çıkmasını diye üreter kateterini sondaya tespit ediyoruz. Üretral sonda aynı zamanda operas-





Resim 3. Hasta pozisyonu.



Resim 4. İğne ile böbreğe giriş yapılması.

yon esnasında mesanenin dekompresyonunu sağlar. Tespiti hastaya pozisyon verdikten sonra kesiyor ve üreter kateterinin ucunu steril şartlarda sahaya alıyoruz. Çünkü üreter kateterinden opak vermek veya kılavuz tel yollamak için steril alanda olması gerekiyor. Tespiti kesmemizdeki neden ise hem sondayı steril alana almamak hem de üreter kateterinin serbest kalmasını sağlamak. Bu serbestlik üreter kateterini geri çekmek için özellikle DJ kateter ya da reentry kateter konulacağı esnada önem arz etmektedir.

Hasta pron pozisyonuna alındığında özellikle akciğere bası olmaması için bu bölge silikon yastıklarla desteklenmelidir. Dizler, bilekler ve ayakların altına yastık konulur, desteklenir ve emniyete alınır. Tüm hastalar flank ve genital bölgeleri antiseptiklerle boyandıktan sonra yapışkan, kendinden irrigasyon sıvılarını toplayan torbası olan örtü ile örtülür. Biz pratiğimizde bu hazır örtüleri bulamazsak daha önceden steril ettiğimiz çöp poşetlerini sıvıyı toplasın diye kullanıyoruz. Bu steril çöp poşetlerini hastanın üzerini örttüğümüz yeşil örtülere yapışkan drapler ile tutturuyoruz.

Özellikle çocuk hastalarda ameliyat alanı dışındaki bölgeleri radyasyondan korumak gerekir. Bu amaçla çocuklarda akciğer ve genital bölgeleri içine alacak şekilde masa ile

hasta arasına ayrı ayrı kurşun yelekler yerleştirilebilir. Yine ameliyathanede bulunan herkesin kendini radyasyondan korumak için kurşun yelek ve tiroid koruyucu kullanması gerekir. Ameliyatı yapacak cerrahın ayrıca radyasyon korumalı eldiven ve koruyucu gözlük kullanmasında fayda vardır.

Başarılı bir PNL ameliyatının en önemli basamaklarından birisi doğru yerden ve uygun bir şekilde akses (giriş) işleminin gerçekleştirilmesidir (Resim 4). Genellikle ilk girişler bizim kliniğimizde olduğu gibi ürologlar tarafından gerçekleştirilmesine rağmen bazı kliniklerde radyologlar bu işlemi yapmaktadırlar. Watterson ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada başarısız ve komplikasyonlu giriş radyologlar tarafından yapıldığında %27 iken bu oran ürologlar yaptığı girişte %8'e düşmekte. Yine aksesi radyologlar yaptığı girişte taşsızlık oranı %61 iken ürologlar yaptığı girişte taşsızlık oranları her iki grupta aynı iken taşsızlık oranları girişi ürologların yaptığı grupta anlamlı olarak fazla bildirilmiştir.(19)

Yöntem için en uygun traktın seçimi çok önemlidir. Tercih edilen yaklaşım posterior kaliks yoludur. Posterior kaliksler genellikle böbreğin anterior ve posterior arter dallarının arasındaki avasküler alana doğru yöneliktirler (Brodell'in kansız insizyon hattı). Posterior kaliks boyunca yapılan bir giriş, böbrek arterinin büyük dallarının yaralanmasını engeller. Böylece renal pelvisi çevreleyen majör vasküler yapılardan kaçınıldığı gibi transparankimal giriş kateterinin uygun pozisyonda stabilizasyonunu sağlamaktadır. Anterior kaliksten pelvise giriş, rehber telin geriye doğru yönlendirilmesini gerektirdiğinden teknik olarak zordur. Renal pelvise doğrudan giriş, renal arterin posterior dalının bariz yaralanma riskini taşıdığından kaçınılmalıdır. Genellikle iğne girişi ne kadar medial olursa renal arterin büyük kollarının yaralanma riski de o kadar artar. Ek olarak böyle bir girişten sağlanan trakt parankimal destek almayacağından nefrostomi tüpünün stabilitesini sağlamaktan da uzaktır. Anterior ya da posterior kaliksin kesin belirlenmesi zor olabilir. Posterior kaliks, retrograd olarak kontrast verildiğinde anterior kalikse göre daha az dense görünür ve üreter kateterinden hava verildiğinde pron pozisyonundaki hastada tercihen posterior kalikse dolmaktadır.(5, 8) Genelde anterior kaliksler daha lateral, posterior kaliksler ise daha medialde yerleşmiştir (LAMP).

Bütün yaklaşımlar için geçerli genel prensip, rijid nefroskopu kullanarak olabildiğince fazla taşın alınmasına izin veren giriştir. Alt pol girişi daha az komplikasyona yol açtığı için, üst pol girişi özellikle endike olmadıkça alt polden (ya da orta polden) giriş yapmak tercih edilir. İdeal bölge kalikse 12. kot altından ulaşan en kısa trakttır. Böbreğe girişte çeşitli yöntemler kullanılabilir. En sık kullanılanları arasında tek planlı giriş, biplanar (iki planlı) giriş ve triangulasyon tekniği sayılabilir. Tek planlı giriş genellikle tecrübeli endoürologlar tarafından tercih edilir. Hasta pron pozisyonunda iken C kollu röntgen cihazı düz konumdadır yani 90°dir. Cerrah



Resim 5. PNL sonrası görüntü.

gireceği kaliksi belirler. Direkt taş görüntüsü hedeflenmeyecekse üreter kateterinden opak verilir ve kaliksler belirlenir, girilecek kaliks hedeflenerek iğne uygun cilt alanından hasta ile 30° oluşturacak şekilde hedefe ilerletilir. Böbreğe girildiği hissedilir ve skopide böbrek ile iğnenin hareketinden böbrek içinde olduğu anlaşılabilir. İğnenin iç kılıfı çıkarılarak idrar gelip gelmediği test edilir, yada üreter kateterinden steril sıvı (serum fizyolojik) verilerek iğnenin gelip gelmediği kontrol edilir. Böbrek kaliksi içinde olduğumuza emin olursak kılavuz tel ilerletilir ve böbrek içine yerleşilir. İdeali kılavuz telin üretere yerleştirilmesidir. Ancak bu her zaman mümkün olmaz. İki planlı giriş tekniğinde ise; C-kollu cerraha doğru takriben 30° rotasyon yaptırılır. Bu C-kollunun ekseninin böbrekle aynı düzleme gelmesini sağlayarak posterior kalikslerin doğrudan dikine görünümünü verir. Kaliks belirlendikten sonra cilt bölgesi bir hemostatla işaretlenir, iğne girilecek kalikse hedeflendikten sonra 30°'lik skopi ile aynı plana getirilerek iğnenin nokta şeklinde görülmesi sağlanır. Bu floroskopi ekranındaki görüntüye "boğa gözü işareti" denir. İğne bu pozisyonda ilerletilir daha sonra skopi 90°'e getirilerek iğnenin böbreğe uzaklığı tespit edilir ve iğne uygun şekilde böbreğe yerleştirilir.

Üst kalikse girişte en sıklıkla kullanılan tekniklerden biri de triangulasyondur. C Kollu hastanın üzerinde dik açı (90°) pozisyonuna getirilir. C kollu bu pozisyonda iken cilt üzerinde bir pensle girişin arzu edildiği kaliks işaretlenir. Bu düzlem arzu edilen kalikse iğne girişinin medial mesafesini belirler. Daha sonra C-kollu cerraha doğru 30° eğilerek posterior kaliks grubunun dik görünümü sağlanır. C-kollu 30°'de iken kaliksin üzerindeki cilt bölgesi ilk bölgenin daha lateralinde olmak üzere işaretlenir. Cerrah cilt yüzeyindeki

bu noktayı kullanarak 12. kotun 1-2 cm altına kadar ilerler ve 3. nokta işaretlenir. Bu 3. nokta iğne girişi için kullanılır. İğne bu noktadan vertikal düzlem ile 30°'lik birleşme noktasına kadar ilerletilir. Böylece 3 eksenin birleşme yerinde böbreğe giriş sağlanır.

Bazı durumlarda aynı seansta birden fazla giriş gereği ortaya çıkabilir. Lee ve arkadaşları ile Merhej ve arkadaşları tedavi ettikleri staghorn taşlı hastaların sırasıyla %73 ve %78'inde birden çok giriş uygulamışlardır.(20, 21) Multipl girişler en iyi şekilde genellikle ayrı girişler olarak oluşturulur. Bununla birlikte, taşın paralel ya da yandaki kalikse yerleştiği olgularda, var olan nefrostomi yolundan yeni bir sekonder açı oluşturularak Y girişi uygulaması düşünülebilir. İlk kaliks tamamen temizlendiğinde, amplatz kılıf böbrek kapsülünün dışına kadar çekilir ve ikinci kalikse doğru açılır. İkinci giriş amplatz kılıf içinden yapılır.

Böbrek içine girilip kılavuz tel yerleştirildikten sonra tercihen ikinci güvenlik teli yerleştirilir. Çünkü dilatasyon esnasında ilk tel çıkarsa ikinci tel tekrar böbreğe iğneyle girilmesi işlemini önlemiş olur. Bu amaçla dual lumen kateter kullanılır. Daha sonra traktın dilatasyonu işlemine geçilir. Dilatasyonun ana prensibi her zaman bir rehber tel üzerinden uygulanması gereğidir. Metal teleskopik dilatatörler, semirijid Amplatz dilatatör ve balon dilatatörler gibi çeşitli yöntemler traktın dilatasyonunda kullanılabilir.

Trakt genişletildikten sonra, kılıf böbrek içine yerleştirilir. Kılıf içine nefroskop yerleştirilir ve taşlar bulunarak pnömotik, ultrasonik, elektrohidrolik veya lazer gibi taş kırma sistemleri kullanarak kırılır. İşlem bittikten sonra hastanın durumuna göre böbrek içine reentry kateter, nefrostomi tüpü ya da üretere DJ stent yerleştirilerek ameliyata son verilir (Resim 5).

Tüp konulduktan genellikle 24-48 saat sonra alınır. Bazı kliniklerde nefrostografi çekilerek nefrostomi tüpü çekilmektedir. Son zamanlarda PNL sonrasında tüp konulmaması hatta hem tüpsüz hem de stentsiz PNL ameliyatları tarif edilmiştir.(22, 23) Tüpsüz PNL (internal drenaj olan veya olmayan) halen tartışma konusudur, ancak üroloğun ikincil işleme gerek duymayacağından emin olduğu seçilmiş olgularda uygulanabilir.(8)

Perkütan Nefrolitotomi Komplikasyonları

Perkütan cerrahinin uygulanmaya başlanmasıyla açık cerrahide görülen daha önceki komplikasyonlar önemli oranda azalmıştır. Bununla birlikte bir ürolog minimal invaziv işlemlerden sonra bile önemli komplikasyonların olabileceğini her zaman hesaba katmalıdır.(24) Erken fark etmek ve tedavi çok önemlidir (Tablo 1).

PNL'de görülebilecek en sık komplikasyonlar şunlardır;

1. Kanama (%3-45)
2. Ateş (%22-32)
3. Ekstravazasyon ve toplayıcı sistem perforasyonu (%7-10)
4. Böbrek dışı organ yaralanması (%1-5)

Tablo 1. Perkütan işlemlere bağlı komplikasyonların tedavisi ve önlenmesi.(8)

Komplikasyon	Tedavi	Önlem
Toplayıcı sisteme girememek	Başka bir ürolog yada radyoloğa refere etmek	Nefrostomi girişi üzerinden işlem yapmak
Dilatasyon sırasında kılavuz telin bükülmesi	Daha düz daha kısa yolla perkutan nefrostominin tekrar yerleştirilmesi	Derin inspirasyon ya da aşırı açılı iğre girişi yapılmaması Dilatasyon işlemi floroskopiyle dikkatli yapılmalı
Dilatasyon sırasında hemoraloji	Daha büyük dilatatör yerleştirilmeli	Güvenli perkütan yaklaşım mediyal değil posterolateral olmalı
İşlem sonrası hemoraji	Kompresyon yapılmalı, nefrostomi kateteri klempenmeli, Council kateter, Kaye balon kateter ile tampon, anjiyografi, embolizasyon	Posterolateral giriş olmalı, dikkatli dilatasyon yapılmalı, böbrek içinde kibar manüplasyon yapılmalı
Pelvis ve üreter perforasyonu	Yeterli nefrostomi ve üreteral drenaj yapılmalı	Kibar dilatasyon ve manüplasyon yapılmalı
Hemotoraks	Nefrostomi tüpü, göğüs tüpü, torakoskopi ve aspirasyon	Giriş için triangular tekniğinin kullanılması
Kolon perforasyonu	Gaz ve su içeriğiyle fark edilir, böbrek üretere çift pigtail kateter, kolona Council kateter	Seçilmiş vakalarda BT uygulanmalı
Duodenum perforasyonu	Nefrostomi drenajı ve nazogastrik tüp drenajı	Aşırı heyecanlı ve acele dilatasyon yapılmamalı
Dalak yaralanması	Fark edildiğinde başlangıçta konservatif tedavi, kanama devam ederse eksplorasyon	Preoperatif splenomegali araştırılması
Karaciğer yaralanması	Monitörizasyon, genellikle konservatif tedaviye cevap verir	Preoperatif hepatomegali araştırılması
Hipermobil böbrek	Orta kalikse direkt giriş yapılmalı, Council kateter yerleştirilmeli, balon kate ile böbrek sabitlenmeli, istenilen kalikse doğru giriş yapılmalı	Çok az perirenal yağ dokusu olanlarda mümkün olan en kısa giriş kullanılmalı
Gram negatif sepsis	Antibiyoterapi ve destek tedavisi	Preoperatif idrar kültürü elde edilmeli, işlem düşük basınçla sürdürülmeli, amplatz kılıf ya da devamlı akım sistemi kullanılmalı, preoperatif antibiyotik uygulamalı özellikle de staghorn taşlarda
Sıvı yüklenmesi	Furasemid ya da mannitol ile maksimum diürez sağlanmalı ve destek tedavisi	Serum fizyolojik irrigasyon mayi kullanılmalı, düşük basınçlı sistem kullanılmalı
Nefrostomi tüpünün yanlış yerde olması	Floroskopi kılavuzluğunda yeniden yerleştirilir	Re-entry kateter, balon kateter, kilitle kateter kullanılmalı

5. Sepsis (%0,25-1,5)

6. Arterovenöz fistül ve psödoanevrizma (%1)

Sonuç

PNL ile basit böbrek taşlarının tedavisinde başarı oranları oldukça yüksek olarak bildirilmektedir. PNL açık cerrahiye göre daha az morbiditeye sebep olur. Üst üriner sistem taşlarının tedavisinde perkütan cerrahi, standart teknikler ve uygun ekipmanlar kullanıldığında mükemmel taşsızlık oranları, düşük morbidite, kısa hastanede yatış süresi ve az iş gücü kaybı nedeniyle önemli yer tutmaktadır.

Kaynaklar

1. Ramakumar S, Segura JW. Renal calculi. Percutaneous management. Urol Clin North Am 2000;27:617-22.
2. Casey WC, Goodwin WE. Percutaneous antegrade pyelography and hydronephrosis; direct, intrapelvic injection of urographic contrast material to secure a pyeloureterogram after percutaneous needle puncture and aspiration of hydronephrosis. J Urol 1955;74:164-73.
3. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976;10: 257-9.

4. Chaussy C, Schmiedt E, Jocham D, Brendel W, Forssmann B, Walther V. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *J Urol* 1982;127:417-20.
5. Ko R, Soucy F, Denstedt JD and Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy made easier: a practical guide, tips and tricks. *BJU Int* 2007;101:535-9.
6. Sampaio FJ. Renal anatomy. Endourologic considerations. *Urol Clin North Am* 2000;27:585-607.
7. Sampaio FJ, Zanier JF, Aragao AH, Favorito LA. Intrarenal access: 3-dimensional anatomical study. *J Urol* 1992;148:1769-73.
8. Bedir S, Tahmaz L, Alan C, Demirtaş A, Peker AF. *Perkütan Renal Cerrahi*. Ankara:GATA Basımevi, 2006.
9. Hopper KD, Sherman JL, Luethke JM, Ghaed N. The retrorenal colon in the supine and prone patient. *Radiology* 1987;162:443-6.
10. Hopper KD, Yakes WE. The posterior intercostal approach for percutaneous renal procedures: Risk of puncturing the lung, spleen, and liver as determined by CT. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:115-7.
11. Park S, Pearle MS. Imaging for percutaneous renal access and management of renal calculi. *Urol Clin North Am* 2006;33:353-64.
12. Mariappan P, Smith G, Moussa SA, Tolley DA. One week of ciprofloxacin before percutaneous nephrolithotomy significantly reduces upper tract infection and urosepsis: a prospective controlled study. *BJU Int* 2006;98:1075-9.
13. Kanaroglou A, Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy under conscious sedation in morbidly obese patients. *Can J Urol* 2006;13:3153-5.
14. Valdivia Uria JG, Valle J, Villarroya S. Why is percutaneous nephroscopy still performed with patient prone? *J Endourol* 1990;4:269-72.
15. Grasso M, Nord R, Bagley DH. Prone split leg and flank roll positioning: simultaneous antegrade and retrograde access to the upper urinary tract. *J Endourol* 1993;7:307-10.
16. Scarpa RM, Cossu FM, De Lisa A, Porru D, Usai E. Severe recurrent ureteral stricture: the combined use of an antegrade and retrograde approach in the prone split-leg position without Xrays. *Eur Urol* 1997;31:254-6.
17. De Sio M, Autorino R, Quarto G, Calabro` F, Damiano R, Giugliano F, et al. Modified supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for renal stones treatable with a single percutaneous access: a prospective randomized trial. *Eur Urol* 2008;54:196-202.
18. Watterson JD, Soon S, Jana K. Access related complications during percutaneous nephrolithotomy: urology versus radiology at a single academic institution. *J Urol* 2006;176:142-5.
19. Tomaszewski JJ, Ortiz TD, Gayed BA, Smaldone MC, Jackman SV, Averch TD. Renal access by urologist or radiologist during percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2010;24:1733-7.
20. Lee WJ, Snyder JA, Smith AD. Staghorn calculi: endourologic management in 120 patients. *Radiology* 1987;165:85-8.
21. Merhej S, Jabbour M, Samaha E, Chalouhi E, Moukarzel M, Khour R, et al. Treatment of staghorn calculi by percutaneous nephrolithotomy and SWL: the Hotel Dieu de France experience. *J Endourol* 1998;12:5-8.
22. Gonen M, Cicek T, Ozkardes H. Tubeless and stentless percutaneous nephrolithotomy in patients requiring supracostal access. *Urol Int* 2009;82:440-3.
23. Zilberman DE, Lipkin ME, de la Rosette JJ, Ferrandino MN, Mamoulakis C, Laguna MP, et al. Tubeless percutaneous nephrolithotomy--the new standard of care? *J Urol* 2010;184:1261-6.
24. Bedir S, Bozlar U, Tahmaz L, Ozgok Y, Peker AF. Severe Uncontrolled delayed bleeding after percutaneous nephrolithotomy. 24th World congress of Endourology, August 17-20, 2006; Cleveland, Ohio,USA.