



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI**

**BÖBREK TAŞ HASTALIĞI TEDAVİSİNDE UYGULANAN
PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
KOMPLİKASYONLARININ YILLARA GÖRE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Emin SARIOĞLU
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İ. Atilla ARIDOĞAN**

ADANA – 2007



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI**

**BÖBREK TAŞ HASTALIĞI TEDAVİSİNDE UYGULANAN
PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
KOMPLİKASYONLARININ YILLARA GÖRE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Emin SARIOĞLU
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İ. Atilla ARIDOĞAN**

ADANA - 2007

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve becerilerinden büyük fayda gördüğüm saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Reha Özkeçeli, Prof. Dr. Uğur Erken, Prof. Dr. Şaban Doran, Prof. Dr. Zühtü Tansuğ, Prof. Dr. Nihat Satar, Prof. Dr. Sinan Zeren, Prof. Dr. Bülent Soyupak, Doç. Dr. Yıldırım Bayazıt, Uz. Dr. Erkan Demir'e, tez çalışmamın her aşamasında beni yalnız bırakmayan tez hocam Doç. Dr. Atilla Arıdoğan'a, istatistiksel çalışmalarda bana destek olan Prof. Dr. Mustafa Akar'a, kaynak araştırılması esnasında bana destek olan Araş. Gör. Dr. Deniz Abat ve asistan arkadaşlarıma ve birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum servisimiz hemşire ve çalışanlarına en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemi sağlayan aileme ve desteğini her zaman hissettiğim değerli eşime şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
TABLO LİSTESİ.....	IV
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
ÖZET ve ANAHTAR SÖZCÜKLER.....	VI
ABSTRACT and KEYWORDS.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Böbrek Anatomisi.....	2
2.1.1. Böbreğin Komşulukları.....	2
2.1.2. Toplayıcı Sistem Anatomisi.....	3
2.1.3. Vasküler Anatomisi.....	3
2.1.4. Böbreğin Varyasyon ve Doğumsal Anomalileri.....	5
2.1.5. Damar Varyasyonları.....	6
2.2. Perkütan Nefrolitotomi.....	7
2.2.1. Perkütan Nefrolitotomi Endikasyonları.....	7
2.2.2. Enfeksiyon Taşları İçin PNL.....	8
2.2.3. Atnalı Böbrek İçin PNL.....	8
2.2.4. Kaliksiyel Divertikül Taşlarında Perkütan Tedavi.....	9
2.2.5. Alt Pol Taşları İçin PNL.....	10
2.2.6. Büyük Proksimal Üreter Taşları İçin PNL.....	11
2.2.7. Preoperatif Değerlendirme.....	12
2.2.8. Giriş Yerinin Seçimi.....	13
2.2.9. PNL’de Çoklu Giriş.....	14
2.2.10. Giriş Yeri Dilatasyon Sistemleri.....	15
2.2.11. Perkütan Olarak Taşların Çıkarılması: Teknik ve Ekipman.....	15
2.2.11.1. PNL’de Taş Kırma Aletleri.....	16
2.2.11.2. PNL Sırasında Fleksibl Nefroskop Kullanımı.....	16
2.2.12. Sorunlu Hasta Gruplarında PNL.....	17
2.2.12.1. Obezite.....	17
2.2.12.2. Pelvik/Ektopik Böbrekler.....	18
2.2.13. PNL Sonrası Nefrostomi Yerleştirilmesi.....	18
2.2.13.1. Tüpsüz Yaklaşım.....	18
2.2.14. Post Operatif Dönem.....	19
2.2.15. İntraoperatif ve Postoperatif Komplikasyonlar.....	19
2.2.15.1. İntra Operatif Solunum Problemi.....	19
2.2.15.2. Ürosepsis.....	20
2.2.15.3. İntraoperatif ve Post Operatif Kanama.....	20
2.2.15.4. İrrigasyon Sıvısının Ekstravazasyonu.....	21
2.2.15.5. Kolon Yaralanması.....	22
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	23
4. BULGULAR.....	28

5. TARTIŞMA.....	35
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	47

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo no:</u>	<u>Sayfa no:</u>
Tablo 1.Taşkırama aletlerinin avantaj, dezavantaj ve doku güvenliği açısından sınıflandırılması.....	16
Tablo 2. Yaş, taş boyutu ve giriş sayısına göre ortalama ameliyat süreleri ve standart hataları.....	28
Tablo 3.Yıllara göre kan transfüzyon oranları.....	29
Tablo 4.Yaş sınıflaması, hasta sayısı ve kan tranfüzyon gerektiren kanama oranları	30
Tablo 5.Taş boyutuna göre hasta sayısı ile operasyon süresinin ortalaması, standart hata ve ortalamanın % 95'lik güven sınırları.....	31
Tablo 6. Giriş sayısına göre hasta sayısı ile operasyon süresinin ortalaması, standart hata ve ortalamanın % 95'lik güven sınırları.....	31
Tablo 7. Ateş yükselmesi olup olmaması, hasta sayısı ile operasyon süresinin ortalaması, standart hata ve ortalamanın % 95'lik güven sınırları.....	32
Tablo 8. Varyasyon analiz tablosu.....	32
Tablo 9. Eş yapılan özellikler ile ilgili farklarının ortalaması, standart hatası ve güven sınırları.....	33
Tablo 10. On bir yıllık PNL serimizin hasta profili.	33
Tablo 11. Peroperatif komplikasyonlar.....	34
Tablo 12. Erken postoperatif komplikasyonlar	34

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Sekil no:</u>	<u>Sayfa no:</u>
Şekil 1. Böbreğin kanlanması.....	4
Şekil 2. İfundibulum girişi, Kaliks girişi.....	5
Şekil 3. Atnalı böbrek.....	6
Şekil 4. Aberran damar.....	7
Resim 5. PNL odası; kameralı endoskopi, floroskopi cihazı, pnomotik litotriptör ve özel örtüsü ile pronda hasta pozisyonu	25
Resim 6. Sağ lomber bölgeden 19G teflon kılıflı perkütan iğne girişi.....	25
Şekil 7. Yıllara göre kan transfüzyonu gerektiren kanama oranlarının grafikte sunumu	29

ÖZET

Böbrek Taş Hastalığı Tedavisinde Uygulanan Perkütan Nefrolitotomi Komplikasyonlarının Yıllara Göre Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmada kliniğimizde perkütan nefrolitotomi uygulanan ve ayrıntılı kayıtları tutulan 1905 hastada gelişen komplikasyonlar yıllara göre değerlendirildi. Taş boyutu, giriş sayısı ve yaşı, operasyon süresi ve kan transfüzyonu gerektiren kanamaya etkisi araştırıldı.

Yöntem ve gereçler: Retrospektif dökümanite edilmiş hasta verileri 11 yıllık alt gruplara ayrılıp SPSS programı kullanılarak regresyon analizi, tek yönlü varyans analizi, eş yapma yöntemi ve χ^2 (ki-kare) testi ile analiz edildi.

Bulgular: Onbir yıllık süreç içerisinde kan transfüzyonu gerektiren kanamanın istatistiksel olarak anlamlı azaldığı, taş boyutunun ve giriş sayısının artışının operasyon süresini artırdığı ve buna paralel olarak ta kan transfüzyon ihtiyacının arttığı tespit edildi.

Sonuçlar: Böbrek taşı tedavisinde altın standart olan perkütan nefrolitotomi operasyonunda klinik deneyim arttıkça komplikasyon oranları azalacaktır. Ancak her hasta kendine göre dikkatli bir şekilde değerlendirilerek operasyon planlanmalıdır.

Anahtar sözcükler: perkütan nefrolitotomi, kan transfüzyonu gerektiren kanama

ABSTRACT

Evaluation Of Complications According To Years of Percutaneous Nephrolithotomy Used In The Treatment Of Renal Stone Disease

Objectives: In this study, 1905 patients who underwent percutaneous nephrolithotomy procedures in our clinic and have detailed records were evaluated for complications according to operation year. The effects stone burden, Access number and age on operation time and hemorrhage required was studied.

Methods: The retrospectively collected data of patients were separated subgroups per yearly and analyzed by using SSSP program analyzing of regression, one way analysis of variant, paired method and k-square test.

Results: In this eleven years, hemorrhage required blood transfusion were decreased significantly. The operation time is prolonged due to large stone burden and multi-access number and as a result blood transfusion rates are increased.

Conclusion: Complications rates are decreased by gaining experience on percutaneous nephrolithotomy procedures that is the gold standard technique for the treatment of kidney stone disease. The operations should be planned after the meticulously evaluation of all patients.

Keywords: percutaneous nephrolithotomy, hemorrhage required blood transfusion

1.GİRİŞ

Perkütan nefrolitotomi (PNL) böbrek taşlarının tedavisinde minimal invaziv cerrahi bir yöntemdir. İlk olarak 1941 yılında Rupel ve Brown'ın cerrahi olarak oluşturdukları nefrostomi traktından taşı çıkarmalarını takiben Fernstrom ve Johansson 1976'da perkütan traktını özellikle taş kırma ve/veya çıkartmak amacıyla oluşturup başarılı oldukları 3 olguyu yayınladıklarında PNL yöntemini tarif etmişlerdir.¹ PNL yöntemi teknik ve ekipman olarak yıllar içinde gelişim göstermiş olup günümüzde büyük hacimli taşların tedavisinde ve cerrahi girişimin taş lokalizasyonuna veya hastanın anatomik yapısına bağlı nedenlerle zor olduğu durumlarda tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. PNL ve diğer non-invaziv tekniklerin kullanımının artması ile birlikte taş hastalığı tedavisinde açık cerrahi günümüzde ancak % 1'den az bir hasta grubunda uygulanmaktadır.²

1983'te 1000'den fazla uygulanan PNL girişimleri arasında yapılan bir çalışma göstermiştir ki, böbrek ve üreter taşlarının tedavisinde perkütan yaklaşım birçok merkezce tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir.³

Geniş serilerde bu yöntemin başarısının % 95'lerin üzerinde olduğu gösterilmektedir. Böbreğin anatomisi, taşın boyutu, yerleşimi ve yapısı, hastaya ait anatomik faktörler, cerrahi teknik ve tecrübe başarıyı etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Yüksek başarı oranına karşın, hemen her böbrek taşına uygulanabilen bu minimal invaziv teknik ile zaman zaman ciddi kabul edilebilecek komplikasyonlar gelişebilmektedir.

Çalışmamızda kliniğimizde kayıt altına aldığımız 10 yıllık PNL'lerde komplikasyonların yıllara göre dağılımı ile bunların hastaya ait etkenler ve cerrahi tecrübe ile ilişkisi değerlendirildi.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Böbrek Anatomisi

Böbrekler karın arka duvarında retroperitoneal olarak yerleşmişlerdir. Uzun eksenleri aşağı dışa doğru yatay eksenleri yana arkaya doğrudur. Üst uçları 12. torakal vertebra, alt uçları 2. lomber vertebra alt ucuna kadar uzanır. Böbrek üst pollerinin 12. kosta ile komşulukları açık cerrahi ve perkütan girişimlerde plevra yaralanması riski nedeniyle önemlidir. Genellikle sağ böbrek karaciğerden dolayı sola göre 1-2 cm daha aşağı yerleşimlidir. Böbrekler mobil organlardır. Solunumla ve pozisyonla yaklaşık 4 cm. kadar yer değiştirebilirler.⁴ Böbrek ince ve sağlam bağ dokusundan yapılmış kapsula fibroza adı verilen bir tabaka ile sarılmıştır. Kapsula fibroza hilus yakınlarında iki yaprağa ayrılır. Dış yaprak hilustan böbreğe giren çıkan oluşumların üzerini her taraftan sarar. Bu düzeyde daha sıkı yapışıktır. Kapsula fibrozanın dışında böbreğin büyük bir kısmı kapsula adipoza adı verilen bir yağ tabakası ile sarılıdır. Böbreğin arka tarafında bu tabaka her zaman daha kabadır. Önde, böbreğin peritonla örtülü kısımlarında yağ tabakası bulunmaz. Kapsula adipozanın dışında böbreğin her tarafını saran ve fasiya renalis (Gerota fasiyası) denilen ince bir fasiya vardır. Bunun dışında da pararenal yağ tabakası bulunur. Gerota fasiyası böbrek orjinli patolojik durumları sınırlayan çok önemli bir anatomik bariyerdir.⁵

2.1.1. Böbreğin Komşulukları

Sağ böbrek üstte sürrenal, önde karaciğer ve hilus yakınlarında duodenum, vena kava inferior, altta ekstraperitoneal olan kolonun hepatik fleksurası ile komşudur. Sol böbrek üstte sürrenal, üst dışta dalak, hilus dolayında pankreas kuyruğu, ön üstte mide, altta jejunum ve kolonla komşudur. Her iki böbrek arkada diafram, kuadratum lumborum kası ve psoas kası ile bitişiktir.⁶ Böbreğin kolon ile komşuluğu çok önemlidir. Retrorenal kolon varlığında kolon böbrek alt polü ile komşuluk gösterir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapılan çalışmalarda supin pozisyonda % 1,9 olguda retrorenal kolon tespit edilirken bu olgular PNL'de uygulanan yüzükoyun pozisyonuna alındığında % 10 olguda retrorenal kolon tespit edilmiştir.⁷

2.1.2. Toplayıcı Sistem Anatomisi

Özellikle Sampaio ve arkadaşları tarafından yapılan kadavra çalışmaları ile böbrek toplayıcı sistem anatomisi ve damarsal yapıları çok iyi tanımlanmıştır. Toplayıcı sistem anatomisi kişiden kişiye hatta bir kişinin her iki böbreğinde bile çok büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Kişinin her iki böbrek toplayıcı sistemi birbirinin tıpa tıp aynısı değildir.⁸

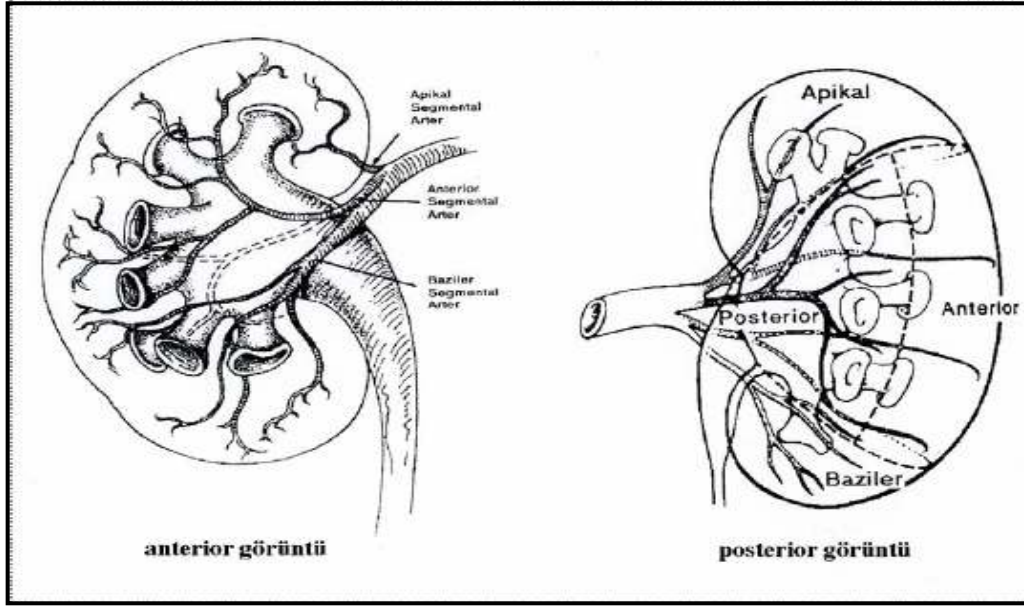
2.1.3. Vasküler Anatomi

Renal arter 5 segmental artere ayrılır. Renal arterin ilk ve en geniş dalı posterior segmental arterdir (Şekil 1). Çoğunlukla renal hilusa girmeden renal arterden ayrılır, renal pelvisin arkasından ilerler ve böbreğin posteriorunun büyük bir kısmını besler. Segmental arterler arasında anastomoz ve kollateral dolaşım yoktur. Yani bir segmental arterin tıkanması sonucu o arterin beslediği parenkimde iskemi ve enfarkt gelişir. Eğer renal arter dallarını vermeden hasarlanırsa böbreğin tümü kaybedilebilir.

Segmental arterler renal sinüste ilerler ve dallanarak her piramit için bir lobar arter olarak devam ederler. Daha sonra tekrar dallanarak interlobar arterler olarak parenkime girerler ve piramitler arasında uzanırlar. Bu geniş arteriyel dalların bir veya daha fazlası özellikle böbreğin üst ve alt pollelerinde minör kalikslerin infundibulumlarına çok yakın ilerler ve cerrahi işlemlerde zedelenebilirler. İnterlobar arterler kortikomeduller bölgede piramit tabanına paralel seyretmek üzere dönerek arkuat arter adını alırlar. Arkuat arterlerden kapsüle dik ilerleyen birçok interlobüler arter çıkar. Bir piramitin arkuat arteri ve interlobüler arteri ile diğer piramide ait damarlar arasında anastomoz yoktur. İnterlobüler arterlerin bir kısmı kapsülü delerek kapsüler pleksusa katılırlar. İnterlobüler arterlerin ana dalları afferent glomerüler arteriolu oluşturarak bir ya da daha çok glomerüle dağılırlar.

Glomerüler kapiller ağda üriner filtrat arteriyel sistemi terk eder. Glomerüler kapillerden kan efferent arterioller ile toplanır. Bunlar afferent arteriollerin yanında ilerler. Efferent arterioller, glomerülden çıktıktan sonra peritübüler kapiller ağ yaparlar. Bu kapiller pleksus venöz kapillerle birleşerek interlobüler venlere dökülür. Medullanın beslenmesini vaza rektalar sağlar. Bunların çoğu efferent arteriollerden az bir kısmı da arkuat ve

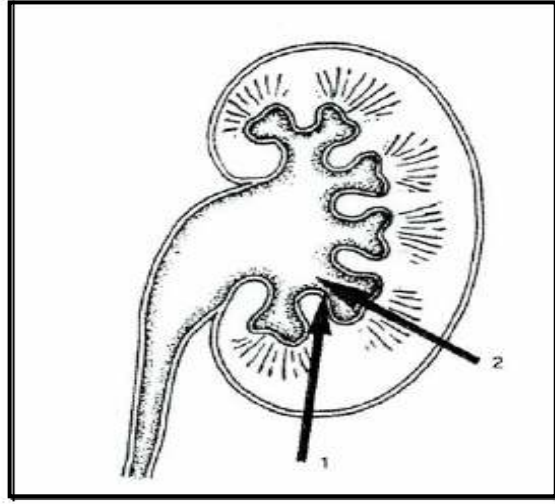
interlobüler arterlerden doğrudan çıkarlar.⁹ Segmental arterlerin normal dağılımına göre böbreğin posterolateral bölümünde kısmen avasküler longitudinal bir plan vardır. Buna Brödel hattı denir ve açık cerrahilerde daha az kanama için önemlidir.



Şekil 1. Böbreğin kanlanması

İnterlobüler venler arkuat venlere dökülür, arterlerin aksine bunlar kendi aralarında anastomoz yaparlar. Arkuat venler interlobüler venlere dökülür. Sonuçta bu dallar renal veni oluşturur. Bazı interlobüler venler perirenal yağ dokusundan gelen bazı venöz dallarla birlikte subkapsüler (satellit) venöz pleksusu oluştururlar. Sağ renal ven sola göre daha kısadır ve doğrudan vena kava inferiora açılır. Sol renal ven sağ renal venden üç kat daha uzundur. Sol renal ven önce tek dal olarak çıkar daha sonra sol adrenal ven, lomber ve gonadal ven ile birleşerek sirkümaortik pleksus adını alır.¹⁰ Böbreğin perkütan girişimlerinde renal infundibulumdan geçerek yapılan girişlerde komplikasyon görülme şansı çok fazladır. Özellikle üst pol infundibulum girişinde çok belirgindir. Posterior segmental arter böbreğin hemen hemen % 50'sini besleyen bir yapıdır. Yaralanmasında böbrekte ciddi fonksiyon kaybı ve hemoraji görülebilir. Olguların % 57'sinde bu önemli arter üst pol infundibulumunu posteriordan çaprazlar. Ayrıca üst pol infundibulum ince

kapiller damarsal yapılardan oldukça zengin bir yapıdır. Sampaio yaptığı çalışmalarda üst pol infundibulum girişinde % 67 oranında damar yaralanması olabileceği bildirmiştir. Damarlardan fakir olan alt kaliks infundibulumlarına girişte bile % 13 oranında damar yaralanması riski vardır. Bu yüzden infundibulum üzerine giriş güvenli bir yöntem değildir. Direkt pelvis üzerine giriş retropelvik damarsal yapıların yaralanması olasılığı nedeniyle yapılmamalıdır. Kaliksiyel forniks girişleri ise güvenlidir. Venöz yaralanma oranı % 8'in altındadır.¹⁰⁻¹²

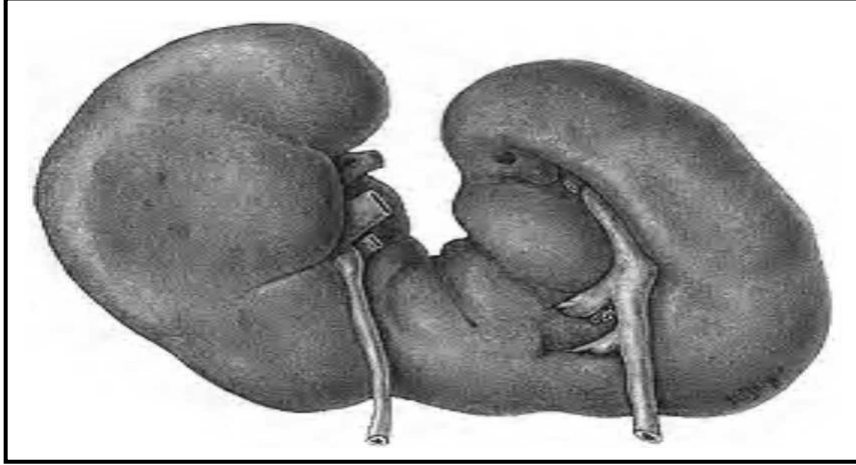


Şekil 2. 1) İfundibulum girişi 2) Kaliks girişi

2.1.4. Böbreğin Varyasyon ve Doğumsal Anomalileri

Böbrek büyüklük, şekil ve konum bakımından en çok varyasyon gösteren organlardan birisidir. Bunların çoğu normal sınırlar içindedir. Böbreğin normal lokalizasyonundan 2-3 cm aşağıda olması normal varyasyonlardan sayılır. Fakat bazen böbrekler çok aşağıda hatta kemik pelvis içinde bulunabilirler, mobiliteleri fazla olabilir ve gövdenin durumuna göre yer değiştirebilirler, üreter uzun ve kıvrılmıştır. Aortadan çıkan renal arter uzamış ve incelmıştır. Buna mobil böbrek denir. Kadında erkeklerden 10 kat fazla görülür. Komşu organların basısına ve gövdenin durumuna göre mobilizasyon gösterir. Ani zayıflama, doğumdan sonra karın boşluğunun aniden boşalması, travmalar ve böbrek taşları ile mobilizasyon artabilir.⁵ Doğumsal şekil anomalilerinden en sık görüleni atnalı böbrektir ve

böbreklerin alt uçlarının birleşmesi ile oluşur. Bu birleşim parçası bazen bağ dokusundan, bazen de böbrek parenkiminden yapılmış olur. Üst uçların birleşmesi daha nadir görülür.



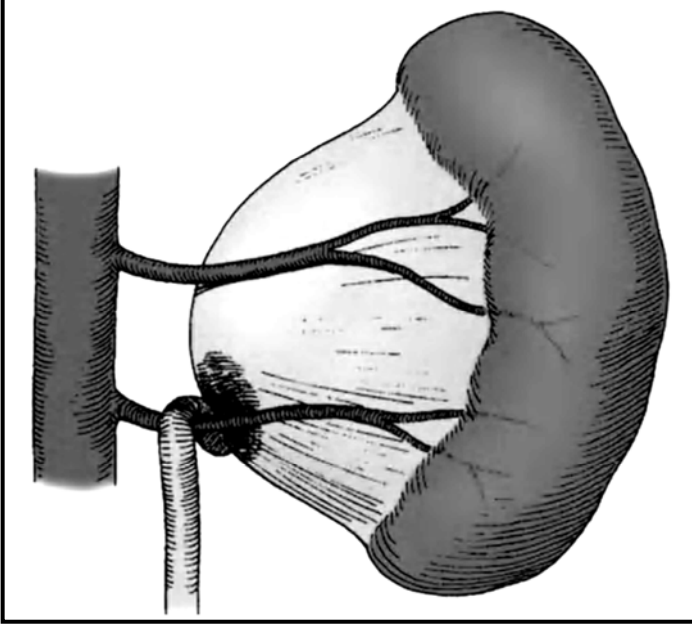
Şekil 3. Atnalı böbrek

Doğumsal anomalilerden birisi olan ektopik böbrek intrauterin hayatta gelişim sırasında böbreğin normal yükselişini yapamamasından oluşur. Doğumsal böbrek anomalileri arasında fonksiyon bakımından da önemli olan polikistik böbrek anomalisi de vardır. Bir tarafta uzun bir böbrek, iki ayrı pelvis ve iki üreter bulunabilir. Bazen yine bir tarafta iki ayrı böbrek ve ayrı toplayıcı sistemleri olabilir.

2.1.5. Damar Varyasyonları

Renal arter ve vende % 25–40 oranında anatomik varyasyonlar görülür. En sık görüleni tek böbreğin iki veya daha fazla renal arterinin olmasıdır. Sol böbrekte daha sık görülür. Bu dallar ya hilusta birleşirler veya parenkime direkt olarak girerler. Alt pole gelen aksesuar bir arter varsa toplayıcı sisteme bası yaparak pelviüreterik darlığa neden olur.

Ektopik böbreklerde aksesuar arterler daha sık, renal ven anomalileri daha az görülür. En çok görülen damar varyasyonu 2 ayrı renal ven olması şeklindedir.¹³



Şekil 4. Aberran damar

2.2. Perkütan Nefrolitotomi

2.2.1. PNL Endikasyonları

1. Taş yükünün >2 cm olması
2. Taşa bağlı olduğu bilinen enfeksiyon olması
3. Böbrekte veya toplayıcı sistemde anatomik anomali olması
 - Atnalı böbrek
 - Divertikül taşı
4. Alt pol taşı
5. Proksimal üreterde büyük taş
6. Şok dalga tedavisine (SWL) dirençli taş cinsi (örn. sistin)
7. SWL veya üreteroskopi (URS) ile tedavi edilememiş taşlar

PNL kanama diatezi olan hastalar için kontredikedir. Ayrıca böbrek toplayıcı sisteme güvenli perkütan girişin yapılamayacağı anormal vücut yapısı ve anatomik faktörleri olan hastalar için de kontredikedir.

2.2.2. Enfeksiyon Taşları İçin PNL

Enfeksiyon taşları kronik idrar yolu enfeksiyonuna bağlı olarak tipik bir şekilde magnezyum amonyum fosfat (struvit) veya karbonat apatitten oluşmuştur. Bu hastaların idrar kültürlerinde çoğunlukla üreyi parçalayan (Proteus, Pseudomonas ve Klebsiella) bakteriler ürer. Günümüzde enfeksiyon taşlarının tedavisi taş yükünün temizlenmesi ve uygun antibiyotik uygulaması üzerine yoğunlaşmıştır.

Enfeksiyon taşlarının tedavisinde taşların tamamen temizlenmesi gerektiğinin önemi, SWL ile tedavi edilen enfeksiyon taşlarının kalan rezidülerinden yeniden taş oluştuğunu gösteren bir çalışmada vurgulanmıştır.¹⁴ Hangi boyutta olursa olsun enfeksiyon taşlarının tedavisinde primer cerrahi yaklaşım olmalıdır. Perkütan yaklaşımın diğer bir avantajı da taş kültürü için taş örneği almaya olanak sağlamasıdır.

2.2.3. Atnalı Böbrek İçin PNL

Atnalı böbrek insidansı yaklaşık her canlı doğumda 1:400'dür ve erkeklerde 2:1 oranında daha sık görülür.¹⁵ Malrote olmuş böbreklerin renal pelvisleri daha öndedir ve kaliksler daha posteriora doğru yerleşmiştir. URS atnalı böbrekteki taşların tedavisinde başka bir olası tedavi yöntemidir ve birkaç seride tedavi sonrası % 75 taşsızlık oranı rapor edilmiştir.¹⁶ Kalikslerin istmustları tipik olarak pelvise girer ve aniden açılır. Bu durumda rijid üreteroskopik giriş çok zordur bazen de imkansızdır. Yeni üreteroskopların bükülebilirlik ve manevra kabiliyetleri geliştirilmiş olmasına ve ek olarak nitinol taş basketleri sayesinde periferik yerleşimli taşların daha uygun lokalizasyonlara çekilebilmesine rağmen alt pol yerleşimli özellikle istmus yakınlarındaki yerlere müdahalelerde üreteropelvik bileşke ile aşırı açı yapmasından dolayı üreteroskopik girişimlerde hala problem olabilmektedir.

SWL atnalı böbreklerdeki taşları kırabilmesine rağmen, kırılan taşların düşürülmesinde zorluk olduğu için, SWL'nin tedavi sonuçları iyi değildir. Bu durum atnalı böbreklerdeki toplayıcı sistem anatomisinin değişik olmasına bağlıdır.

Çalışmalar atnalı böbreklerde PNL sonrası taşsızlık oranını % 73,5 ile % 100 arasında rapor etmiştir. Janetschek ve Kunzel yaptıkları anatomi çalışmalarında atnalı böbreklerde kalikslerin normale göre daha posteriora yerleşmiş olduklarını göstermişlerdir. Atnalı

böbrekler normal böbreğe göre daha kaudale doğru yerleşimli olduğundan en uygun perkütan giriş sıklıkla üst pol girişidir. Plevra normal böbrekten farklı olarak böbreğin üst kısmından oldukça uzakta olduğundan plevra yaralanma riski de oldukça düşüktür. Böbreğin alt kısımlarına ulaşmak için uzun nefroskop gerekebilir.

Perkütan yaklaşımın avantajı toplayıcı sisteme en uygun yerden giriş yapabilme imkanı vermesidir. Sıklıkla üst pol kullanılır. Değişik serilerde atnalı böbreklerde PNL ile taşsızlık oranı % 75 ile 87,5 oranlarında verilmiştir.¹⁷⁻¹⁹

2.2.4. Kaliksiyel Divertikül Taşlarında Perkütan Tedavi

Kaliksiyel divertikül sekretuar olmayan transizyonel hücrelerle döşeli tipik olarak toplayıcı sisteme küçük bir infundibulum ile bağlı kalıntı şeklinde yapıdır Kaliksiyel divertiküller hastalarda cerrahi girişim gerektiren, tekrarlayan üriner yol enfeksiyonu, yan ağrısı ve taş oluşmasına sebep olabilirler. İntra venöz pyelografi (IVP)'lerde % 0,21 ile % 0,45 oranında görülür ve içinde taş görülme oranı % 9,5 ile % 50 arasındadır.²⁰

Kaliksiyel divertikül taşları için SWL, retrograd URS, PNL veya laparoskopi gibi pek çok tedavi yöntemi mevcuttur. SWL en az invaziv ve teknik olarak en az dikkat gerektiren yöntemdir. Tedaviyi takiben hastaların % 36–70'nin ağrı semptomları gerilemekle birlikte taşsızlık düzeyleri düşük oranlardadır (% 4 ile % 58). Ağrının geçmesi için taşsız olmak şart olmamakla birlikte rezidü parçaların olması tekrarlayan üriner yol enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Retrograd URS kaliksiyel divertikül taşlarının tedavisi için kullanılmaktadır.²¹

Fleksibl üreteroskopların aktif olarak deflekte olabilme özelliğinin geliştirilmesiyle toplayıcı sistemin en periferindeki kısımlara giriş yapılabilir. Bu olgularda işlemin başarısı kavitenin kendisinin içine girilebilmesine bağlıdır. Çünkü infundibular bağlantı en iyi durumda bile çok zayıftır ve bu durumda retrograd olarak kılavuz tel yardımıyla infundibulumu ulaşıp boynu dilate etmek ve üreteroskopi giriş yapmak oldukça zordur. Üreteroskopik işlem öncesi divertikülün infundibular bağlantısı radyolojik olarak (IVP veya retrograd pyelo grafi ile) net bir şekilde gösterilmelidir. Eş zamanlı olarak perkutan giriş ile toplayıcı sistemden divertikülün içine ulaşmanın retrograd üreteroskopik işlemi kolaylaştırdığı rapor edilmiştir.²²

Laparoskopik yaklaşımda etkili bir tedavi yöntemidir. Laparoskopinin avantajı divertikülün fulgure edilebilmesi ve rekürrensi önlemek için infundibulum bağlantı deliğinin vücut içi sütür tekniğiyle oblitere edilebilmesidir. Laparoskopik yaklaşım büyük, anterior yerleşimli ve üzerinde yatan kortikal doku parçası ince olan divertiküller için uygundur. İntraoperatif laparoskopik ultrason kullanımı başarılı sonuçlar elde etmeyi kolaylaştırmaktadır.

Perkütan yaklaşım SWL ve URS'ye göre daha invaziv bir yaklaşım olmakla birlikte anterior yerleşimli divertikül taşları dışındaki pek çok olguda tedavide en uygun yöntemdir. Perkütan tedavi sonrası taşsızlık oranları SWL'ye göre daha iyidir ve kaviteye giriş floroskopide görülen taş hedeflenerek toplayıcı sisteme opak madde verilmeden gerçekleştirilebilir. Sonuçta, kavite taşın alınmasıyla involusyona uğrayabilir ve böylece potansiyel boşluk ortadan kalkar.

2.2.5. Alt Pol Taşları İçin PNL

Alt pol taşlarına cerrahi müdahalede zorluklar olabilir. SWL, URS ve PNL böbrek taşları tedavisinde etkili bir yöntem olmasına rağmen alt polün lokalizasyonu nedeniyle SWL ve URS'nin bu bölgedeki başarısı önemli ölçüde düşüktür.

Alt pol taşları için, SWL'yi takiben kırılan taşların düşürülmesini etkileyen değişik anatomik faktörlerin etkileri pek çok kişi tarafından araştırılmıştır. Elbahnasy ve ark. taşsızlık durumunun başarısı için alt pol infundibulopelvik açısı, infundibular genişlik ve infundibular uzunluğun etkilerini araştırmışlar ve HM3 makinelerle SWL yapılan hastalarda açının $<90^\circ$, uzunluğun >3 cm ve genişliğin <5 mm olmasının taşların düşürülmesinde olumsuz rol oynadığını bulmuşlardır.²³

Lingeman ve ark. alt pol taşlarında PNL ve SWL'nin meta analiz değerlendirme sonuçlarını yayınlamışlardır. Öncelikle PNL'nin taşsızlık oranları taş yükünden bağımsız olarak SWL'den daha iyidir. Diğer yandan SWL'nin etkinliği alt pol taşlarının yükü arttıkça azalmaktadır.²⁴

Alt pol taşları için üreteroskopik yaklaşım SWL'den sonra avantaj sağlayabilir. Öcelikle taş parçaları tedaviyi takiben ekstraksiyon aletleriyle alt polden alınabilir. Çok zor konumdaki alt pol taşları tedavi edilirken taşlar uygun bir bölgeye çekilip orada işleme

devam edilebilir. Bu manevralar taşsızlık ve taş temizleme oranlarını teorik olarak arttırabilir. Bir çalışmada URS ve PNL için 11–25 mm çapındaki taşlar için prospektif çok merkezli randomize sonuçlarını değerlendirdiklerinde PNL'nin URS'ye göre taşsızlık oranının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha iyi olduğunu bulmuşlardır (% 66,7'ye % 45,6).²⁵

Özet olarak, yapılan çalışmalar göstermiştir ki; 10 mm den büyük alt pol taşları için PNL uygulaması SWL ve URS'ye göre taşsızlık oranlarında daha başarılıdır. PNL işlemi daha invaziv bir yöntem olmakla birlikte teknik gelişmelerle morbidite profili düzeltilmektedir. Alt pol girişlerinde torasik komplikasyon riskinin çok düşük olması nedeniyle boyutu ne olursa olsun alt pol taşlarında PNL tedavi seçeneği olarak gözetilmelidir.

2.2.6. Büyük Proksimal Üreter Taşları İçin PNL

Büyük proksimal üreter taşlarının tedavisi ürologlar açısından tartışmalıdır. SWL bu olgularda uygulanabilmekle birlikte kırılan taşlar tekrardan üretere düşüp tıkanıklık yapabilir. Lingeman ve ark. HM3 makinelerle üreter taşlarını böbrek toplayıcı sistemine geri iterek daha etkili bir şekilde kırma uygulamışlar ve tekrar tedavi ihtiyacını belirgin derecede azaltmışlardır.²⁶

Proksimal üretere retrograd vektör kullanarak fleksibl üreteroskopla kolayca ulaşılabilir. Ek olarak üreteral akses kılıf kullanılması kırma işlemi sırasında kırılan parçaları almak için çok sayıda giriş yapma imkanı verir. Bununla birlikte büyük üreter taşları üreter duvarı katlantıları içine yerleşmiş olabileceğinden holmium lazer ile çalışırken üreteri perfore etme riski vardır.

PNL'de üst pol veya interpolar giriş yapıldığında kolaylıkla proksimal üretere ulaşılabilir. Üst pol girişi üreteropelvik bileşkeye rahat ulaşmayı sağlamakla birlikte rijid ve fleksibl üreteroskopların gerekli hallerde kullanılabilmesine imkan sağlar. Bu işlem sırasında taşın tamamı basket yardımıyla alınıp çıkartılabilir ya da renal pelvis veya alt pole çekilip kırılarak çıkartılabilir.

2.2.7. Preoperatif Değerlendirme

Tüm üst üriner trakt taşları için hastalar taş oluşmasına yatkınlık yaratan tedavi edilebilir sistemik hastalıklar açısından taranmalıdır. Serum elektrolitlerine (sodyum, potasyum, klor, bikarbonat) distal renal tübüler asidozu, serum kalsiyum ve fosfora primer hiperparatroidizmi, serum ürik aside de hiperürisemiye dışlamak için bakılmalıdır. Serum kreatinine renal fonksiyonları değerlendirmek ve işlem sırasında opak madde verme gerekliliği doğabilmesi açısından bakılmalıdır. Hastanın daha önceden elde edilmiş taşlarının analizi varsa sorgulanmalıdır. Çünkü bazı taş tipleri (Kalsiyum oksalat monohidrat, Brushite) zor kırıldığı için önceden donanım hazırlığı yapmak gerekebilir. Ek olarak anatomik farklılıklar giriş bölgesinin seçimini etkileyeceğinden önceden dökümanite edilmelidir. Bütün hastalar anti agregan ajan (ASA, clopidogrel), warfarin, heparin ve non – steroid anti inflamatuvar kullanımı açısından sorgulanmalıdır.

Büyük taş merkezlerinde kan transfüzyon oranı % 1–10 arasındadır.^{27,28} Bir çok cerrah en az iki ünite kan hazırlatmaktadır. Anemi varsa preoperatif dönemde düzeltilmelidir.

Direk karın grafisi PNL uygulanacak pek çok hasta için ilk radyolojik tetkiktir. Pek çok ürolog giriş yerini tespit etmek için üretere yerleştirdiği bir kateter yardımıyla retrograd pyelogram çeker. Bu ucuz yöntemle taşın yeri, sayısı, boyutu ve durumu ortaya konur. Bununla birlikte birçok ürolog pelvikaliksiyel sistemi ve taş yükünü preoperatif olarak değerlendirmek ve suprakostal girişim gerektiğinde böbreğin üzerinde bulunan kostalarla ilişkilerini anlamak için intravenöz pyelogram çekmektedir. Ne yazık ki, pron pozisyonda böbreğin plevra boşluğu ve kostalarla ilişkisi değişmektedir. Kontrastsız bilgisayarlı tomografinin PNL öncesi rutin kullanımı yaygınlaşmakla birlikte morbid obez, önceden renal üreteral cerrahi öyküsü, spina bifidası, meningomyeloseli, ileri derece skolyozu, divertikül taşı, renal ektopisi, atnalı böbreği, transplant böbreği komşu organ büyüklüğü (splenomegali), radyolüsent taşı, renal yetmezliği, giriş sırasında artmış kolon yaralanması riski (çok zayıf hastalar, önceden renal cerrahi öyküsü, gastro intestinal bypass öyküsü, konstipasyona bağlı kronik kolon distansiyonu) olan hastalar için yararlı bir tetkiktir.

Rutin olarak idrar tetkiki ve kültürü alınmalıdır. Üreyi parçalayan Proteus türleri gibi organizmaların gösterilmesi strüvit taşları olabileceğini düşündürür. İdrar yolu enfeksiyonu durumunda veya struvit taşı düşünüldüğünde en az 2 hafta oral antibiyotik tedavisi tavsiye edilmektedir. Bir çalışmada büyük taşı ve dilate toplayıcı sistemi olan hastalara rutin ciprofloksacin (idrar kültüründe üreme olmasa dahi) uygulamasının postoperatif üriner enfeksiyon ve ürosepsis riskini azalttığı gösterilmiştir.²⁹ Cerrahi işlem sırasında elde edilen taş parçalarından yapılan kültür ile preoperatif alınan idrar kültürlerinin sonuçlarının farklı olduğu rapor edilmiştir.³⁰ Kortikal atrofi genellikle staghorn taşları gibi büyük taş yüklerinde görülmektedir. Bu gibi durumlarda cerrah böbreğin kurtarılabilir olup olmadığına karar vermelidir. Parenkimal kalınlığın yapılan USG, BT veya IVP tetkikleriyle en az 1 cm'nin üzerinde ise PNL yapılması tavsiye edilmektedir.

PNL minimal invaziv bir yöntem olmakla birlikte hastanın kendisine ve yakınlarına ayrıntılı bir şekilde işlemin riskleri ve tüm komplikasyonları anlatılmalı ve onamları alınmalıdır.

2.2.8. Giriş Yerinin Seçimi

PNL'nin en önemli adımı giriş yerinin tespitidir. Artan sayıda ürolog perkutan girişi kendisi yapmakla birlikte, ürologların bir kısmı giriş işlemini girişimsel radyologlarla birlikte yapmaktadır.

Giriş yolu büyük taş yüklerini alabilmek için rijid nefroskopa girilebilecek, en fazla sayıda taş dolu kalikse ulaşılabilir veya üretero pelvik bölgedeki veya proksimal üreterdeki taşlara ulaşabilmek için UP bileşkeye ulaşılabilir şekilde olmalıdır. Endoskopik taş tedavisinde rijid nefroskop ile intrakorporal litotripsi en etkili yöntemdir.

Genelde infrakostal alt pol girişleri işlem sırasında yeterli olmakla birlikte taşın durumu, önceki renal cerrahiye bağlı fibrozis veya toplayıcı sistemin karmaşıklığına bağlı nedenlerle başka giriş noktaları düşünülmelidir. İnfrakostal girişi posterior kaliks aracılığıyla damarsız Brödel hattından geçerek yapmak gerekir ancak çoğu durumda bu yetersiz kalır. Ayrıca giriş yolunun kaliksin içinden infundibulumu doğru olması gerekir ve rijid nefroskopa çalışırken aşırı bükme hareketinden, renal parenkimi yırtıp kanamaya neden olmamak için kaçınmak gerekir.

Çoğu ürolog rutin olarak toplayıcı sisteme doğru uygun hattı sağlayıp aşırı döndürme hareketine gerek bırakmadığından dolayı üst pol girişi tercih etmekle birlikte bu girişin, % 4–12 oranında ciddi göğüs komplikasyonlarına, diğer tüm komplikasyon oranlarında da artışa ve post operatif dönemde konfor kaybına sebep olma durumu vardır. Bazı durumlarda, renal yer değiştirme metoduyla üst pol girişi infrakostal şekilde yapılp göğüs komplikasyonları aşağı çekilmiştir.^{31,32}

Üst pol girişinin önerildiği durumlar şunlardır;

- Taş yükünün ağırlıklı üst polde olduğu durumlar, özellikle bifid pelvis veya uzun toplayıcı sistemi olanlarda
- Alt polde ve diğer poller arasında çok sayıda taşı olupta taşsız hale getirebilmek için çok sayıda giriş yapmak gereken hastalar
- Staghorn taşlarda
- Üretero pelvik bölge ve proksimal ureter taşlarında
- Atnalı böbreklerde
- Morbid obezlerde

2.2.9. PNL’de Çoklu Giriş

PNL’de amaç ideal olarak tek bir girişle hastayı güvenli bir şekilde taşsız hale getirmektir. Olguların az bir kısmında taşların durumuna göre birden çok giriş yapmak gerekebilir. Kural olarak çoklu girişler ilk giriş traktından rijid nefroskoplula ulaşılamayan büyük taş yüklerinde (>2cm) veya fleksibl nefroskop ve intrakorporal litotriptör ile ulaşılamayan küçük taş yüklerinde (<2 cm) uygulanır. Çoklu giriş yapılan durumlarda tek girişe göre daha fazla kan transfüzyonu gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bazı yazarlar da Y-girişin daha uygun olduğunu savunmuşlardır.³¹

Perkütan giriş yapılp ilk güvenlik kılavuz teli yerleştirildikten sonra pasaj rijid nefroskopun gireceği kadar genişletilmelidir. Kural olarak güvenlik kılavuz telinin yanından ayrı bir kılavuz tel ureterden aşağıya veya giriş yerinden uzak bir kalikse yerleştirilmelidir.

2.2.10. Giriş Yeri Dilatasyon Sistemleri

Kullanılacak dilatatör tipi cerrahın deneyimi, konforu, hastanenin bütçesi ve sterilizasyon sistemi gibi faktörlere bağlıdır.

Radial balon dilatatör dilatasyon gücünü radial dağıttığı için daha az renal travmaya neden olması, kısa sürede dilatasyon gerçekleştiği için radyasyona daha az maruz kalınması, kılavuz telin bükülmesini engellediği için yanlış girişi engellemesi ve küçük damarlara bası yapmasından dolayı daha avantajlıdır. Fakat çok pahalı bir yöntem olması sebebiyle dezavantajlıdır.

Amplatz renal dilatatörler tek kullanımlık olarak üretilmesine rağmen pek çok yerde tekrar sterilize edilip kullanılmaktadırlar. Bu politef dilatatörlerin boyutları 8 French'den 36 French'e kadardır. Bu dilatatörlerin kullanımı sırasında aşırı güç uygulaması toplayıcı sistemi perfore etme ve aşırı kanamaya sebep olan doku yırtılması gibi komplikasyonlara neden olabilir. Ayrıca, özellikle çok zayıf hastalarda dilatasyon sırasında böbreğin hareketine bağlı olarak yetersiz trakt dilatasyonu yapılabilir.

Ayrıca bazı merkezlerde metal teleskopik dilatatörler de kullanılmaktadır. Bu tip dilatatörler amplatz dilatatöre göre daha rijit olduklarından dilatasyon sırasında sarfedilen kuvvetin kontrol güçlüğüdür. Bu yüzden perforasyon ve kanama riski daha fazladır. Bu risklerden kaçınmak için dış dilatatör itilirken merkezde ki çubuk kuvvetli olarak sabit tutulmalıdır. Sürekli olarak sterilize edilip tekrar kullanılabilir olması maliyet açısından avantajlıdır.

2.2.11. Perkütan Olarak Taşların Çıkarılması: Teknik ve Ekipman

Başarılı bir PNL operasyonu için en uygun girişi seçmek en önemli adımdır. Taş yüküne doğru giriş yolunu belirlemek cerraha taşın çoğunluğuna kolayca ulaşmayı ve kırma işlemi sırasında manipülasyon yapma gerekliliğini azaltmayı sağlar.

Standart olarak 34F dış çaplı (30F iç çaplı) Amplatz kılıflar dilatasyon sonrası kullanılmakla birlikte bazı cerrahlar daha küçük çaplı olanları tercih etmektedir. Genel olarak büyük çaplı kılıflar toplayıcı sisteme büyük çapta aletlerin girmesine olanak sağlar ve PNL işlemi sırasında düşük basınçta çalışmayı sağlar.

Büyük çaplı (24F-27F) rijid nefroskop kullanmak daha iyi görüntü kalitesi, basınçlı irrigasyon solusyonu ve rijid taş yakalama aletleri kullanma avantajı sağlayarak taşların etkili bir şekilde temizlenmesini kolaylaştırır.

2.2.11.1. PNL’de Taş Kırma Aletleri

Taş kırma aletlerinin avantaj ve dezavantajları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1.Taşkırma aletlerinin avantaj, dezavantaj ve doku güvenliği açısından sınıflandırılması.

Taş Kırma Aletleri	Avantajlar	Dezavantajlar	Doku Güvenliği
Ultrasonik	Aynı zamanda kırma ve çıkarma	Sert taşlarda etkisiz	++
Pnömotik	Sert taşları bile kolayca kırabilme	Kırılan taşları aynı esnada alamama	+++
Holmium Lazer	Hangi içyapıda olursa olsun kırabilme	Buharlaştırma etkisiyle küçük taş parçaları ve taş tozları oluşturmaması	+

Holmium lazer tedavi sırasında taşları kolayca çıkartılabilecek kadar büyük parçalar yerine toz haline getirir. Pnömotik litotriptörle karşılaştırıldığında aynı büyüklükteki taşı daha uzun zamanda parçalara ayırır.

2.2.11.2. PNL Sırasında Fleksibl Nefroskop Kullanımı

Fleksibl nefroskop kullanımını gerektiren durumlar şunlardır;

- Taş kalıntısı olmadığından emin olmak için papiller yüzeyleri özellikle de giriş yerine göre periferde kalan bölgeleri taramak
- Üretero pelvik bileşkeyi gözlemlemek ve işlem sonunda antegrad nefrostogram çekerek üretere taş parçası kaçıışı olmadığından emin olmak
- Renal pelvisin dar olduğu durumlarda fleksibl nefroskopla kılavuz teli toplayıcı sisteme yerleştirmek için.

Normal salin irrigasyon solusyonu kullanılır. Irrigasyon solusyonunun basınçlı olması çalışma sırasında en iyi görüntüyü almak için gereklidir. Tüm papillaların görüldüğünden

emin olmak için eş zamanlı opak madde vererek fuloroskopi eşliğinde bakmak gerekir. Küçük taşları çıkarmak için ya Nitinol taş basketi veya 0,035 inch J teli kullanılabilir.

UP bölge gözlendikten sonra opak madde verilerek mesaneye geçtiği gözlenmeli böylece işlemi bitirmeden önce üreterde obstrüksiyon yapma ihtimali olan taş veya pıhtıların olmadığından emin olunmalıdır.

2.2.12. Sorunlu Hasta Gruplarında PNL

Bazı hasta grupları PNL ile tedavi edilirken temelde aynı olmakla birlikte işlem öncesi, işlem sırasında ve sonrasında bazı dikkat edilmesi gereken durumlar vardır. Bu hasta grupları şunlardır; obez, anomalili böbreği olanlar (atnalı böbrek, pelvis/ektopik böbrekler) ve divertikül taşı olanlar. Atnalı böbrek ve divertikül taşında PNL daha önce anlatılmıştı.

2.2.12.1. Obezite

Obezite günümüzde hem yetişkinleri hem de çocukları etkileyen bir durumdur. Obezite yalnızca kardiovasküler ve pulmoner riskler nedeniyle anestezi sırasında değil cerrahi sırasında da zorluklar yaratmaktadır. Faerber ve Goh obez hastaların hastanede daha uzun süre yattığını ve komplikasyon görülme oranının daha fazla olduğunu rapor etseler de pek çok çalışma taşsızlık oranlarının ve komplikasyon görülme sıklığının değişmediğini göstermiştir. Uzun Amplatz kılıf ve nefroskop kullanarak PNL obez hasta grubunda güvenle uygulanmaktadır.³³

Uzun kılıf kullanımı; Pek çok hastada kullanılan kılıfın uzunluğu 17 cm'dir. Obezlerde 20 cm'lik kullanılması daha uygundur. Bazen kılıfın sonuna kadar vücut içine yerleştirilmesi gerekebilir. Bu gibi durumlarda 2-0 emilmeyen bir sütürle kılıf cilde tespit edilerek işleme devam edilebilir.

2.2.12.2. Pelvik/Ektopik Böbrekler

Ektopik böbreklerin insidansı yaklaşık 1:900 dür ve cinsiyet farkı göstermez. Ektopik böbrekler lokalizasyon olarak pelvik, iliak, abdominal, torasik veya çapraz-birleşik olabilir. Ektopik böbrekler anormal rotasyondadır ve renal pelvis daha anterior pozisyonundadır.

Pelvik böbreklere kör transperitoneal perkütan girişimden barsak yaralanması riski nedeniyle kaçınılmalıdır. Pelvik böbrekler için laparoskopi yardımlı transperitoneal PNL'nin sonuçları oldukça başarılıdır.

2.2.13. PNL Sonrası Nefrostomi Yerleştirilmesi

Değişik tiplerde drenaj kateterleri PNL sonrası üreteral kateterlerle kombine edilerek kullanılmıştır. Pek çok çalışma seçilmiş gruplarda küçük ve büyük çaplı nefrostomi tübünü karşılaştırmıştır. Sonuçlar her ne kadar tüm olgular için genelleştirilemese de son zamanlarda yapılan birkaç çalışmada küçük çaplı nefrostomilerin hasta konforu açısından daha iyi olduğu gösterilmiştir.

2.2.13.1 Tüpsüz Yaklaşım

Hasta konforu ve hastanede yatış süresini en aza indirmek için PNL sonrası tüpsüz yaklaşım denenmiştir. Tüpsüz yaklaşımda nefrostomi yerine üreteral stent veya kateter vardır. Çalışmalara 2 veya daha fazla girişi olan, intraoperatif kanaması olan veya olası rezidü taşı kalan hastalar alınmamıştır. Çalışmalarda postoperatif narkotik ihtiyacında ve hastanede kalış sürelerinde azalma tespit edilmiştir.

Bu yöntemin bazı dezavantajları da vardır. Hastaların büyük çoğunluğu bu yöntem için uygun değildir. Üreteral stentin antegrad olarak yerleştirilmesi hem zor hem de teknik beceri gerektirir. Retrograd yerleştirmek için ise hastaya tekrardan pozisyon vermek gerekmektedir. Ayrıca hastaya stent ekstraksiyonu için ikinci bir işlem uygulamak gerekmektedir. Başlıca dezavantaj ise böbreği olası bir sekonder girişim için nefrostomisiz bırakmaktır.

2.2.14. Post Operatif Dönem

PNL sonrası rutin laboratuvar istemleri şunlardır;

1. Tam kan sayımı ve elektrolitler işlem sonrası hemen ve 1. gün
2. Serum kreatinin işlem sonrası 1. gün
3. Kontrastsız BT veya direk batın grafisi/nefrotomogram işlem sonrası 1. gün
4. Antegrad nefrostogram işlem sonrası 1 veya 2. gün

Antegrad nefrostogramda iyi drenaj ve idrar ekstravazasyonunun olmadığı görüldüğünde tüp çekilir. Alternatif olarak bazı ürologlar işlem sonrası 1 veya 2. gün nefrostomiye klempleyerek (ateşi ve rezidüsü olmayan hastalarda) belirgin ağrı olmadığı takdirde tüpü çekmektedir.

Struvit taşı olduğu düşünülen durumlarda taş kültürü ve taş analizi gereklidir. Struvit taşı olan olgularda PNL sonrası 3 ay kronik antibiyotik süpresyon tedavisi önerilmektedir. Enfekte olmayan metabolik taşlar içinde cilt organizmalarının böbreği enfekte etmemesi için kısa süreli (<7 gün) antibiyotik tedavisi tavsiye edilmektedir.

2.2.15. İntraoperatif ve Postoperatif Komplikasyonlar

Sık ve belirgin komplikasyonlar şunlardır;

1. İntra operatif solunum problemi
2. Ürosepsis
3. Kanama / vasküler komplikasyonlar
4. Komşu organ yaralanmaları

2.2.15.1. İntra Operatif Solunum Problemi

İşlem sırasında solunum basınçlarının yükselmesi acil değerlendirmeyi gerektirir. Suprakostal girişlerde pnömotoraks veya hidrotoraksı ekarte etmek için acil göğüs floroskopisi yapmak gerekir. Göğüs komplikasyonu yoksa solunum sıkıntısı fark edilmeyen toplayıcı sistem perforasyonuna veya amplatz kılıfın perinefrik boşluğa yer değiştirmesi sonucu sıvı ekstravazasyonuna bağlı olabilir. Ek olarak enfekte taşlara bağlı ürosepsis olabilir.

2.2.15.2. Ürosepsis

Pek çok olguda ürosepsis önlenabilir. Bunun için dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır;

İdrar kültüründe üreme olan olgularda

- Eğer strüvit taşlarından şüpheleniliyorsa en az 2 hafta antibiyoterapi
- Diğer tüm üremesi olan PNL olgularında 1 hafta antibiyoterapi
- İlk giriş sırasında eğer püy gelişi olursa geçici nefrostomi tüpü yerleştirilmeli ve operasyon ertelenmelidir.

İntra operatif;

- İşlem sırasında ürolog anesteziisti ile sürekli iletişim halinde olup hastanın hemodinamik ve respiratuvar stabilitesinin devamlılığını gözetmelidir.
- Amplatz kılıfın pozisyonuna dikkat edilmelidir. Kılıfın yer değiştirmesi özellikle struvit taşlarını kırarken bakteri yüklü taş parçalarının ve irrigasyon solusyonunun retroperitona ekstrevasyonuna sebep olabilir.
- Oprasyon süresine dikkat edilmelidir. Eğer taş yükü fazla ise (özellikle struvit taşı) tek seansta uzun süren işlem hastayı daha fazla riske sokacağından operasyon süresini dikkate almak gerekir.

Post operatif;

- Renal drenaj sağlanmalı ve yeterli olduğundan emin olunmalıdır. Eğer şüphe varsa tüp pozisyonu kontrol edilmelidir.
- Uygun antibiyotik tedavisi verilmeli ve taş kültürü sonuçları takip edilmelidir.

2.2.15.3. İntraoperatif ve Post Operatif Kanama

Artmış taş yükünde özellikle de staghorn taşlarda işlem sırasında artmış kanama gözlenmiştir. Pek çok merkezde operasyon sırasında ve sonrasında kan transfüzyon oranları % 2'den azdır (% 1–10). PNL işlemleri sırasında arteriovenöz fistül veya pseudoanevrizma gibi ciddi kanama yapan nedenler % 0,5'den az görülmektedir.

PNL sırasında, kanamaya bağlı görüntü iyi değilse hızlı bir şekilde aşağıdaki adımlar uygulanmalıdır.

- Amplatz kılıfın perinefrik boşluğa doğru yer değiştirmediğinden emin olunmalıdır.
- Pek çok ürolog irrigasyon solusyonlarının yüksekliğini artırır ancak irrigasyon solusyonunun intravazasyonu açısından dikkatli olunmalıdır.
- Kılıf doğru yerde olduğu halde kanama hala devam ediyorsa nefrostomi konularak işleme son verilmelidir. Çoğu kanama venözdür ve nefrostomi tüpünden sonra kanama durur.
- Eğer kanama nefrostomi tüpüne rağmen devam ediyorsa nefrostomi tüpü klempenmeli ve 10 dakika beklenmelidir. Eğer kanama yine devam ederse Kaye nefrostomi tamponad balon kateter yerleştirilmeli ve 2 gün bırakılmalıdır. Nefrostomi tüpünün 10 dakika klempenmesine rağmen veya Kaye balon kateterin havasının alınmasıyla birlikte kanama devam ederse kaynak venöz olmayabilir ve acil renal anjiografi çekilmelidir.
- Pulsatil kanamalar arteriyel kaynağı düşündürür ve acil anjiografi yapılmalıdır. Arteriyel kanamayı tamponade diyerek nefrostomi tüpüne güvenilmemelidir.

Aşağıdaki durumlarda AV fistül, pseudoanevrizma gibi ciddi vasküler komplikasyonlardan şüphelenilmelidir;

- Hemodinamik instabilite
- Hemoglobin ve hematokritin belirgin düşmesiyle birlikte nefrostomi +/- mesane sondasından taze kan gelmesi
- Pulsatil kanama
- Genişleyen retroperitoneal hematoma
- Nefrostomi tüpünün klempenmesine rağmen devam eden kanama

2.2.15.4. İrrigasyon Sıvısının Ekstravazasyonu

Belirgin sıvı ekstravazasyonunun bulguları sıklıkla PNL işleminin sonunda veya erken postoperatif dönemde görülür. Sıvı ekstravazasyonu retroperitona olmakla birlikte

nadiren intraperitoneal olabilmektedir. Pron pozisyona bağlı olarak batında distansiyon sıklıkla görölmez. Bulgular şunlardır;

- Gergin flank bölgesi
- Solunum basınçlarında yükselme
- Diastolik kan basıncında yükselmeyle birlikte nabız basıncında azalma ve artmış CVP

Tedavi acil diürez sağlanmasıdır ancak yaygın intraperitoneal sıvı birikiminde ultrason eşliğinde dren koyulması gerekli olabilir.

2.2.15.5. Kolon Yaralanması

Kolon yaralanması riskli hasta grubunda trakt oluşturulurken meydana gelir. Bu riskler şunlardır; zayıf hasta, daha önceden obezite için gastrointestinal bypass cerrahi geçirme, kronik konstipasyonla birlikte aşırı dilate kolon, renal ektopi/atnalı böbrek önceden renal cerrahi geçirmiş olma. Bu hastalarda preoperatif BT ile birlikte giriş sırasında kolonu değerlendirebilmek için floroskopi veya ultrason kullanımı önerilmektedir. Olguların çoğu ekstraperitonealdir ve peritoneal bulgular yoktur. Konservatif yaklaşım yeterlidir. Konservatif yaklaşımda;

- İnternal üreteral stent yerleştirilmelidir.
- Nefrostomi tüpü 7 gün kolonik lümende kolostomi olarak fonksiyon göstermesi için tutulmalı ve 8. gün yapılan kontrastlı çalışmayla barsaklar ve toplayıcı sistem arasında ilişki olmadığından emin olunmalıdır.
- Geniş spektrumlu antibiyotik ve lifsiz diyet verilmelidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Haziran 1997–Eylül 2007 arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı’nda 1905 renal üniteye uygulanan PNL operasyonları yıllık toplam renal ünite temel alınarak olgular 11 gruba bölünerek sık görülen komplikasyonların zaman içindeki dağılımları ve toplamdaki oranları incelendi. Kan transfüzyonu gerektiren klinik durum, ateş, ıslatma süresi, kolon, plevra yaralanması ve arterio-venöz fistül gibi komplikasyonlar karşılaştırıldı.

Yaş ondört ve altı, ondört altmış arası, altmış ve üzeri olarak üç kategoriye ayrıldı. Taş boyutu çocuklarda beşyüz milimetre kare altı, beşyüz milimetre kare veya üzeri olarak yetişkinlerde ise bin milimetre kare altı, bin milimetre kare veya üzeri olarak iki kategoriye ayrıldı. Giriş yeri tek giriş ve çoklu giriş olarak iki kategoriye ayrıldı.

İstatistik analizler, SPSS hazır programındaki regresyon analizi, tek yönlü varyans analizi, eş yapma yöntemi ve X^2 (ki-kare) analiz yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.³⁴

Onbir yıllık kayıtların incelenmesinde 1905 hastanın kaydının tutulduğu ancak bazı hastaların bazı özelliklerinin kayıtlı olmadığı tespit edilmiştir. Bundan dolayı analizlerde farklı hasta sayısına rastlamak mümkündür.

Olguların yaş ortalaması 39,9 yıl standart hatası 0,39 yıl ve yaş sınırı 9 ay ile 83 yıl arasındaydı. Hastalara operasyon öncesi tam kan sayımı, serum kreatinin, Na, K, karaciğer fonksiyonunu gösteren biyokimya testleri yapıldı. Hemoraji gözlenen hastalarda postoperatif tam kan değerleri ve idrar çıkışı az olan hastalarda serum kreatinin tekrarı görüldü. Bütün hastalardan preoperatif tam idrar tetkiki yapıp, bunlardan enfeksiyon bulgusu ya da klinik şüphe duyulanlardan idrar kültürü ve antibiyogram istendi. Bazı hastalar enfeksiyon kliniğinin önerisi ile tedavi gördükten sonra operasyona alındı.

Antiagregan veya antikoagulan ilaç kullanan hastaların tedavisi en az yedi gün önce kesildi. Hastaların çoğu preoperatif olarak, serum kreatinin düzeyi normal ise intravenöz pyelografiyle, parenkim kalınlığını görmek istediğimiz hastalarda ek olarak

ultrasonografiyle değerlendirildi. Kreatinin değeri yüksek olan hastalar ise kontrastsız tüm batin spiral BT ile değerlendirildi. Ayrıca atnalı böbrek gibi anomalili ya da ektopi düşünülen ve aynı taraf açık cerrahi öyküsü olan hastalar da kontrastlı tüm batin spiral BT ile değerlendirildi. Toplayıcı sistem içerisinde yer değiştirebilecek taşı olan hastalar operasyon sabahı direk üriner sistem grafisi ile tekrar değerlendirildi.

Hastalar düz pozisyonda anestezi tarafından uyutulduktan sonra, litotomi pozisyonuna alınıp, 22F sistoskop kullanılarak 6F açık uçlu üreter kateteri üreteral yerleştirildi. Çocuklarda pediatrik sistoskop ve 4,8F üreter kateteri tercih edildi. Beraberinde aynı taraf üreter taşı olan az sayıda hastada URS aynı seansta uygulandı ve mümkünse taş böbreğe gönderildi. Bazı hastalarda eğri uçlu üreter kateteri ya da kobra kateter kullanılarak kateterin ucu hedeflenen kalikse yerleştirildi. Üreter kateterinin toplayıcı sisteme yerleşip yerleşmediği floroskopi ile kontrol edilip üreter kateterinin ucu kapatılarak böbrek toplayıcı sistemlerinin dilate kalması sağlandı. Üreter kateteri, üretral olarak yerleştirilen 14F foley üretral katetere, hastayı supin pozisyondan pron pozisyona çevirirken yer değiştirmenin önlenmesi için, flaster ile tespit edildi. Baş ve boynu anestezi tarafından özenle korunarak hasta pron pozisyonuna alındı. Yüzü koyun yatan hastanın rahat nefes alabilmesi için omuz anterior ve aksillerden sünger yada yastık ile desteklendi. Ayrıca diz ve dirseklerin ameliyat masası ile temas eden yerleri uygun büyüklükteki bez halkalar ile desteklendi. Uygun saha temizliği yapıldıktan sonra özel perkütan örtü serildi. Kamera, ışık kablosu, su hortumu ve pnömotik hazırlığı tamamlandıktan sonra lomber iğne girişi için masa cerrahın rahat çalışabileceği uygun yüksekliğe getirildi. Resim 6'da perkütan iğne ile orta kaliks girişi açılı ve yeri gösterilmiştir. Nonopak taşı olan hastalarda retrograd kontrast madde yaklaşık bire-üç serum fizyolojik NaCl ile sulandırılarak verilir toplayıcı sistemler görüntülendi.

PNL için ameliyathane düzeni; Kamera cerrahın karşısında ve göz hizasında olmalı. Pnömotik litotriptör tercihen cerrahın karşısında ya da arkasında olabilir. C-kollu skopi cihazının rahat hareket edebileceği ve skopide görüntü kirliliği yapmayacak özellikte olan bir hasta masası kullanılmalıdır. Resim 5'de kendi kliniğimizin oda düzeni ve cihazların yerleşim şekli gösterilmektedir.



Resim 5. PNL odası; kameralı endoskopi, floroskopi cihazı, pnömotik litotriptör ve özel örtüsü ile pronda hasta pozisyonu.



Resim 6. Sağ lomber bölgeden 19G teflon kılıflı perkütan iğne girişi.

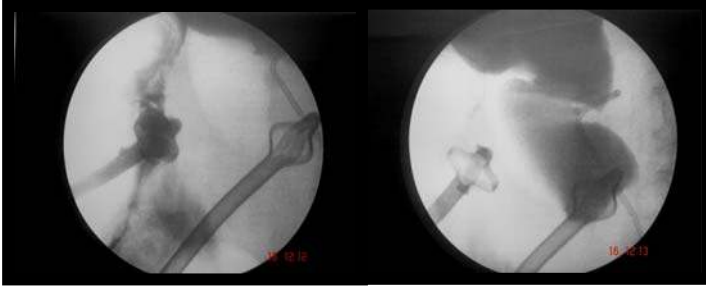
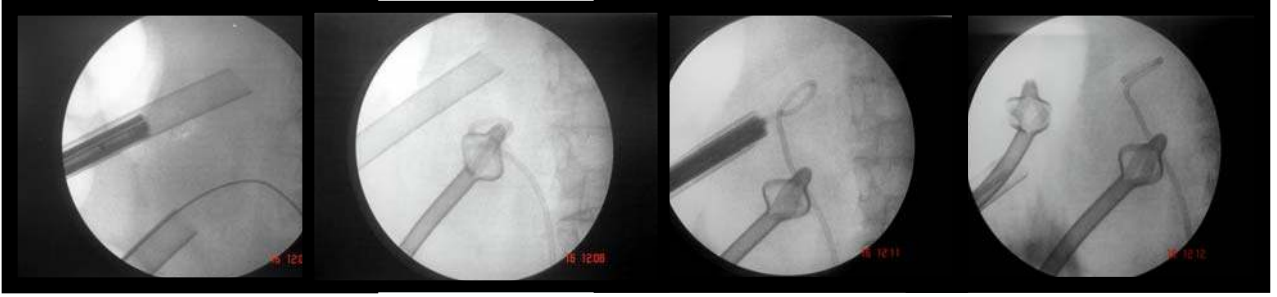
Bazı olgularda pelviste opak taşı olsa dahi taşın olmadığı bir kaliksten güvenli giriş için opak madde taşın kontrastından daha az olacak şekilde dilüe edilerek retrograd verilip iğne girişi sağlandı. Kontrast madde verilen olgularda iğne ve ardından kılavuz tel girişi sağlandıktan hemen sonra üreter kateterinin distal ucu açılarak kontrast maddenin akışı sağlanıp ekstravaze olması önleildi. 19G teflon kılıflı iğne girişi yapıldıktan sonra kılavuz tel tercihen üretere olmak üzere toplayıcı sisteme yerleştirilip her hastada olmasa da 30F'e kadar böbrek parenkim dilatasyonu yapıldı. İğne girişinde boğa gözü, triangülasyon ve tecrübeye dayalı direk giriş tekniği kullanıldı. İlk yıllarda metal dilatatör kullanılmış olmasına rağmen kliniğimizde daha güvenli olduğu için amplatz dilatatörler tercih edilmektedir. Sekonder vakalarda önerilen aynı zamanda dilatasyon süresini kısaltan balon dilatatör maliyeti yüksek olduğu için kullanılmamaktadır. Uygun ölçüde dilatasyon sağlanıp renaks yerleştirildikten sonra yaklaşık 60 cm yükseklik ve 36 C° deki serum fizyolojik NaCl içeren irrigasyon solusyonuyla görüş sağlanarak taş büyüklüğüne göre ya sadece forseps ile ekstrakte edildi ya da pnömotik veya ultrasonik litotriptör ile kırılarak forseps ile çıkarıldı. Taş kırma ve çıkarılması sırasında büyük açılı manipülasyonlardan kaçınıldı. Gerektiğinde ikinci üçüncü girişler ve interkostal giriş uygulandı. İnter kostal girişlerde anestezi tarafından ekspiryum yapılarak güvenli giriş sağlandı. Peroperatif hemoraji gelişen hastalara perop hematokrit sonucu ve anestezinin hemodinami değerlendirmesi sonrası kan transfüzyonu uygulandı. Postoperatif tam kan sayımı kontrolü yapılan hastalardan uygun görülenlerine kan transfüzyonu yapıldı. Operasyon esnasında üreter kateteri ilk fırsatta dışarı alınarak içerisinden klavuz tel gönderildi. Operasyon tamamlandığında reentry malekot kateteri çoğunlukla pelvise oturacak şekilde yerleştirildi. Postoperatif hastanın ameliyat masasından yatağına alınana kadar aynı sedyede operasyon bölgesi baskılanarak transportu sağlandı. Hemorajisi olan hastalar yatağına alınana kadar nefrostomileri klempili tutuldu. Genelde tüm hastaların idrar sondası birinci gün çekildi. Stabil, hematürisi olmayan hastaların nefrostogramı, ilk yıllarda ikinci üçüncü gün son iki yıldır birinci gün çekildi. Uzun ıslatması olan birkaç hastaya DJ üreteral stent uygulandı. Islatması kesilen hastalar kuvvet gerektiren hareketlerden ve sarsıntıdan kaçınması önerilerek taburcu edildi.

Olgu Sunumu:

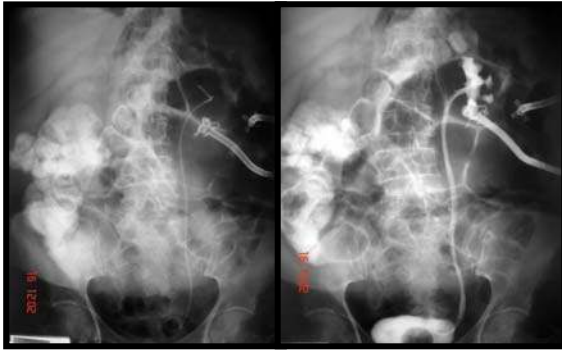


60 y, kadın hasta, Preoperatif intravenöz piyelografi: sol staghorn böbrek

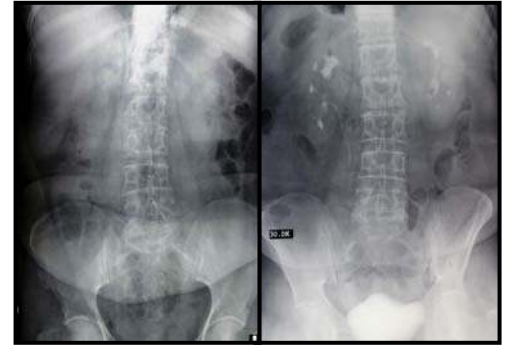
Alt kaliksteki taşlar temizlendikten sonra kalan taşlar için üst kaliksten 30F amplatz dilatasyon yapılarak girildi. Bu esnada kolonda yaralanma meydana geldi.



Üst kaliksteki taşlar alındıktan sonra alt kaliksten 14 F malekot nefrostomi kateteri ve antegrad DJ pelvise yerleştirildi. Üst kalikse giriş yerinden 14 F malekot kolona dren olarak yerleştirilip her iki kateterden opak madde verildi.



Postop 7. gün direk üriner sistem grafisi ve nefrostogramı.



Postop. 14. ay İntravenöz pyelografi .

BULGULAR

Haziran 1997 ve Ekim 2007 tarihleri arasında PNL uygulanan 1827 renal ünitenin yaş, taş boyutu ve giriş sayısına göre ortalama ameliyat süreleri standart hataları ile birlikte tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yaş, taş boyutu ve giriş sayısına göre ortalama ameliyat süreleri ve standart hataları.

Yaş (yıl)	Taş Boyutu (mm ²)	Giriş Sayısı	Renal Ünite	Ortalama Ameliyat Süresi, (dk) (x±Sx)
≤14	<500	TEK	144	78 ± 0,6
		MULTİPL	13	99 ± 1,6
	≥500	TEK	31	82 ± 0,3
		MULTİPL	14	130 ± 1,1
15– 60	<1000	TEK	996	70 ± 2
		MULTİPL	204	106 ± 0,2
	≥1000	TEK	123	96 ± 0,6
		MULTİPL	70	145 ± 0,9
≥ 60	<1000	TEK	150	71 ± 0,6
		MULTİPL	38	119 ± 1,2
	≥1000	TEK	35	115 ± 1,2
		MULTİPL	9	173 ± 2,8
Toplam	-	-	1827	-

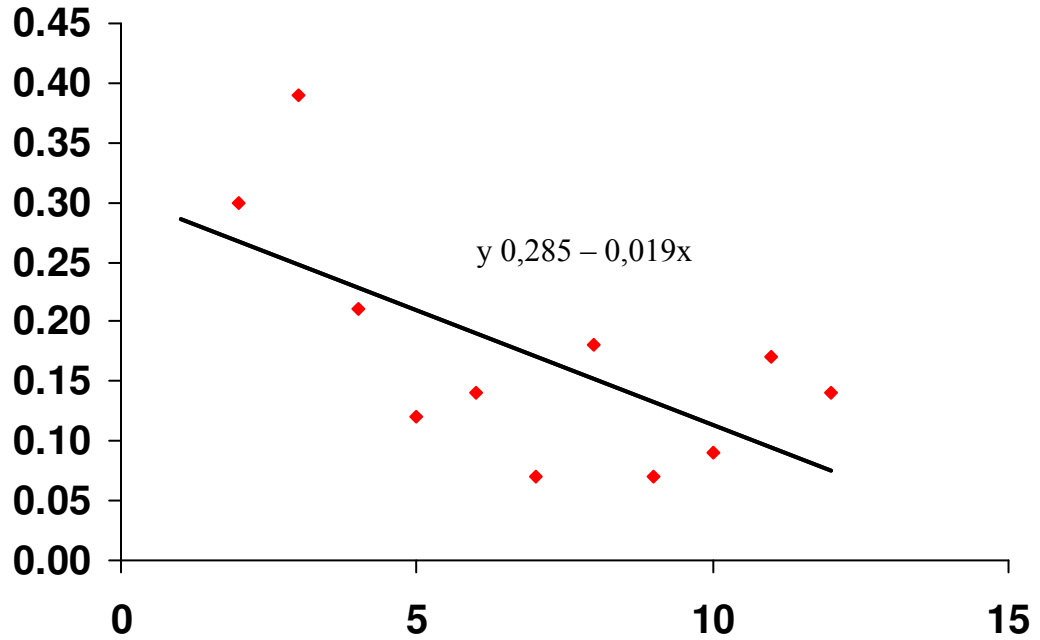
Çocuk hastalarda yaş sınırı 14 veya küçük olarak alınıp taş boyutu 500 mm²’den küçük, 500 mm² ve üzeri olarak değerlendirildi. Çocuklarda yaş ortalaması 0,48 hatayla 10,05 yıl olarak bulundu. En küçük pediatrik vaka 9 aylıktı. Buna göre taş boyutu 500 mm²’den küçük olan taşların ortalaması 8,63 standart hata ile 193,07 mm² bulundu. 500 mm² ve üzeri büyüklükteki taşların ortalaması 52,41 standart hata ile 768,33 mm² bulundu. Yetişkin hastalarda 14–60 yaş arasındakilerin yaş ortalaması 0,29 standart hatayla 40,23 yıl 60 yaş ve üzerindekiilerin ise 0,30 standart hatayla 65,38 yıl olarak bulundu. En

yaşlısı 83 yaşındaydı. Yetişkin hastalarda taş boyutu 1000 mm² altı, 1000 mm² ve üzeri olarak sınıflandırıldı. Buna göre 1000 mm² altı taş ortalaması 6,10 standart hatayla 434,29 mm², 1000 mm² ve üzeri taş boyutunda 62,45 standart hatayla 1629,58 mm² olarak bulundu. Tüm hastaların yaş ortalaması 0,38 standart hatayla 39,95 yıldır.

Kan transfüzyonu gerektiren hastaların yıllık ameliyat edilen hastalara oranının yıllara göre dağılımı Tablo 3’de verilmiş ve Şekil 9’de gösterilmiştir. Bu verilere ilişkin regresyon analizi yapılmış ve regresyon denklemi $y = 0,285 - 0,019x$ şeklinde bulunmuştur. Buna göre, yıllık olarak kan transfüzyonu gerektiren kanama oranları % 1,9 azalmıştır. Bu azalış yapılan varyans analizi sonucunda istatistiksel önemli ($p \leq 0,01$) bulunmuştur. Ayrıca, bu azalışın % 95’lik güven sınırları 0,02 ile 0,036 olarak hesaplanmıştır. Diğer bir ifadeyle % 95’lik güvenle azalış oranı bu aralık dahilinde olması beklenir.

Tablo 3.Yıllara göre kan transfüzyon oranları

YIL	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
KAN TX (%)	30	39	21	12	14	7	18	7	9	17	14



Şekil 9. Yıllara göre kan transfüzyonu gerektiren kanama oranlarının grafikte sunumu

Serinin ortalama kan transfüzyonu gerektirecek kanama oranı % 14,4 olup bunun yaş sınıflamasına oranı tablo 4’de gösterildi.

Tablo 4. Yaş sınıflaması, hasta sayısı ve kan transfüzyon gerektiren kanama oranları.

Yaş (yıl)	≤14	14–60	≥60
Hasta sayısı	218	1447	240
Kan tx %	17	14	15

Kan transfüzyonu ile giriş sayıları arasında ilişkinin olup olmadığı araştırılmış ve χ^2 testi yapılmıştır. Buna göre ilişki, istatistiksel açıdan önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Böylece, kan transfüzyonu ile giriş sayıları arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu sonucunu çıkarmak mümkündür. Benzer şekilde, kan transfüzyonu ile taş boyutu arasında ilişki için χ^2 testi uygulanmış ve ilişki önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Böylece, kan transfüzyonu ile giriş sayıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varmak olasıdır. Ayrıca, taş boyutuyla ateş yükselmesi için aynı istatistik metot tatbik edilmiş ve ilişkinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Taş boyutuna göre operasyon süresinin ortalaması, standart hatası ve % 95’lik güven sınırları tablo 5’de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere 1000 mm² den küçük taşlarda ortalama operasyon süresi % 95 güvenle 75 dk ile 79 dk, buna karşın 1000 mm² ve daha büyük taşlarda 107dk ile 119 dk arasında olması beklenir. Ayrıca, operasyon süreleri bakımından taş boyutları (<1000 mm² ile ≥1000 mm²) arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olup olmadığını belirlemede tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve farkın istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu saptanmıştır. Diğer bir ifade ile taş boyutları, ortalama operasyon süresine farklı etki yapmıştır. Tablo 5’den de görüleceği üzere taş boyutu büyük olan hastalarda operasyon süresi uzundur.

Tablo 5. Taş boyutuna göre hasta sayısı ile operasyon süresinin ortalaması, standart hata ve ortalamanın % 95’lik güven sınırları.

Taş boyutu mm ²	Hasta sayısı (n)	Ortalama (dk) (x)	Standart hata (dk)	Ortalamanın % 95’lik güven sınırları (dk)	
				Alt	Üst
<1000	1544	77	1,07	75	79
≥1000	282	113	3,05	107,11	119,15

Benzer şekilde giriş sayısına göre operasyon süresinin ortalaması, standart hatası ve % 95’lik güven sınırları Tablo 5’de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere tek girişlerde ortalama operasyon süresi % 95 güvenle 72 dk ile 76 dk, buna karşın çoklu girişlerde 112 dk ile 123 dk arasında olması beklenir. Ayrıca, operasyon süreleri bakımından giriş sayıları (tekli ile çoklu) arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olup olmadığını belirlemede tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve farkın istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu saptanmıştır. Diğer bir ifade ile giriş sayıları, ortalama operasyon süresine farklı etki yapmıştır. Tablo 6’da da görüleceği üzere çoklu giriş yapılan hastalarda süre yüksektir.

Tablo 6. Giriş sayısına göre hasta sayısı ile operasyon süresinin ortalaması, standart hata ve ortalamanın % 95’lik güven sınırları

Giriş	Hasta sayısı	Ortalama $\bar{x}$ (dk)	Standart hata	Ortalamanın % 95’lik güven sınırları	
				Alt	Üst
Tek giriş	1478	74	1,03	72	76
Çoklu giriş	348	117	2,79	112	123

Benzer şekilde ateş durumuna (normal ve anormal ateş) göre operasyon süresinin ortalaması, standart hatası ve % 95’lik güven sınırları Tablo 7’de verilmiştir. Tablo dan da izleneceği üzere normal ateşte ortalama operasyon süresinin % 95 güvenle 76 dk ile 81 dk, buna karşın anormal ateşte 97 dk ile 111 dk arasında olması beklenir. Ayrıca, operasyon süreleri bakımından ateş durumları (normal ile anormal) arasında istatistiksel

olarak önemli bir fark olup olmadığını belirlemede tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve farkın istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu saptanmıştır.

Tablo 7. Ateş olup olmaması, hasta sayısı ile operasyon süresinin ortalaması, standart hata ve ortalamanın %95’lik güven sınırları.

Ateş (C^0)	Hasta sayısı (n)	Ortalama $\bar{x}$ (dk)	Standart hata (dk)	Ortalamanın % 95’lik güven sınırları (dk)	
				Alt	Üst
Normal (<38)	1581	78	1,08	76	81
Anormal (≥ 38)	245	104	3,48	97	111

Operasyon süresi (x) ile hastanın taburcu olma süresi (y) arasındaki regresyon denklemi $y=2,974+0,0124x$ olarak bulunmuştur. Buna göre operasyon süresi 1 dakika arttığında hastanın taburcu olma süresi ortalama olarak 0,0121 gün artmaktadır. Yapılan varyans analizi sonucunda bu artış istatistiksel açıdan önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Tablo 8’de.

Tablo 8. Varyasyon analiz tablosu

Varyasyon K	SD	Kareler ortalaması
Reg	1	536,512**
Hata	1701	6,702

** $p < 0,01$

Post operatif ve preoperatif kan kreatinin değerlerinin ortalamaları arasında farkın önemli olup olmadığını saptamada Eş-Yapma yöntemi uygulanmış farkın önemli olduğu ($p<0,01$) bulunmuştur. Eş yapılan özellikler arasındaki farklarının ortalaması, standart hatası ve % 95 lik güven sınırları Tablo 9’da verilmiştir. Gerçekte, postoperatif kan kreatinin ortalaması 1,06 mg/dl ile preoperatif kan kreatinin ortalaması 1,01mg/dl’dir.

Tablo 9. Eş yapılan özellikler ile ilgili farklarının ortalaması, standart hatası ve güven sınırları

Eş yapılan özellikler	Farkların Ortalaması	Farkların Standart hatası	Fark Ortalamasının % 95'lik güven sınırları	
			Alt sınır	Üst sınır
postoperatif kan kreatinini -preoperatif kan kreatinini (mg/dl)	0,05	0,012	0,072	0,022

Onbir yıllık hasta profili özellikli olgular, başarı oranları, postoperatif süreç ve girişimi yapan cerrah açısından değerlendirilerek tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. On bir yıllık PNL serimizin hasta profili.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOPLAM
HASTA SAYISI:	28	77	166	206	194	250	163	122	227	225	247	1905
TAŞ YÜKÜ (mm ²)	599	736	474	513	515	402	525	623	645	646	745	583
STAGHORN (KOMPLET)	% 17	% 15	% 7	% 8	% 5	% 6	% 15	% 4	% 1	% 2	% 10	% 6,7
SOLİTER	% 10	% 5	% 6	% 5	% 5	% 6	% 5	% 0,8	% 0,4	% 0,4	% 1,6	% 4,1
ATNALI	-	% 1,2	% 3	% 2	% 2	% 2	% 2	% 0,8	% 0,4	% 0,5	% 0,8	% 1,3
PEDİYATRİK	% 17	% 6	% 16	% 9	% 7	% 7	% 4	% 13	% 10	% 8	% 17	% 10,3
2. SEANS	% 17	n=2	% 5	% 9	% 4	% 7	% 5	n=1	% 6	n=2	% 3	n=98
İTERKOSTAL	-	-	-	% 5	% 3	% 4	% 17	% 8	% 7	% 5	% 6	
SF	% 60	% 73	% 75	% 76	% 74	% 71	% 71	% 69	% 80	% 77	% 83	% 73,5
CIRF	% 19	% 17		% 10	% 10	% 16	% 17	% 16	% 7	% 10	% 8	% 13
CSRF	% 14	% 9	% 10	% 13	% 15	% 12	% 12	% 14	% 12	% 13	% 9	% 13,5
BAŞARISIZ	n=2	n=1	n=1	-	-	n=1	-	-	n=1	-	n=1	n=6
BAŞARI (SF + CIRF)	% 79	% 90	% 89	% 86	% 84	% 87	% 88	% 85	% 87	% 87	% 91	% 86,6
NEF ÇEKİMİ (gün)	4,2	3,7	3	3,1	3,2	3,8	2,9	2,8	2,5	2,1	1,9	3,02
ISLATMA KESİLMESİ (gün)	5,2	4,7	4	4,2	4,2	4,9	4,1	4,2	3,6	3,2	3,2	4,13
OPERATÖR												
ÖĞR. ÜYE	% 100	% 100	% 100	% 99	% 81	% 72	% 68	% 63	% 55	% 47	% 12	
ÖĞR. ÜYE+AR .GÖR	-	-	-	% 1	% 17	% 18	% 11	% 11	% 9	% 14	% 5	
AR.GÖR.	-	-	-	-	% 1	% 9	% 20	% 25	% 35	% 39	% 83	

Tablo 11 ve 12’de 11 yıllık olguların az görülen fakat önemli olan peroperatif ve erken postoperatif komplikasyonları gösterilmiştir.

Tablo 11. Peroperatif komplikasyonlar

PEROP KOMPLİKASYONLAR	GİRİŞİM
PERFORASYON (belirgin) (pedietrik bir vakada pyeloplasti)	9
HEMOTORAKS	3
ÜRETERDE KALAN KILAVUZ TEL PARÇASI	1
PREOP ZOR ÜRETERAL KATETERİZASYON	1
KALP YETMEZLİĞİ	1
AMELİYAT ESNASINDA SKOPİ ARIZALANMASI	3
PEROP GROS HEMORAJİ SONRASI NEFREKTOMİ	1
DİLATASYON SIRASINDA KOLON PERFORASYONU	1

Tablo 12. Erken komplikasyonlar

ERKEN POSTOP KOMPLİKASYONLAR	SAYI
ÜRETEROSKOPİ (1’i avülziyon...Boari flep), 4 olgu takip	5
PERİRENAL HEMATOM (2. gün nefrektomi)	1
PERİRENAL KOLLEKSİYON (7.gün ekplorasyon)	1
ARTERİOVENÖZ FİSTÜL (4’ü embolizasyon, 2’si düzeldi)	6
BÖBREK KİSTİNDEN GEÇME NEDENİYLE UZAMIŞ İDRAR DRENAJİ	1
HİPOTERMİ, METABOLİK ASİDOZ (1 olgu takip)	1
MI (1’i postop 1.gün EX, 1’i koronere devir, takip)	2
SEREBRAL PROBLEMLER (1’i yoğun bakıma devir, 9.gün EXITUS, 2’si takip, taburcu)	3
LOJDA TAŞ (2 olgu, takip)	2
NONFONKSİYONE BÖBREK (1 olgu, takip, nefrektomi, xantogranüloamatöz piyelonefrit)	1
UP DARLIK ŞÜPHESİ (1 olgu, DJ stent 2 olgu pyeloplasti)	3
ANGINA PECTORIS (1 olgu, medikal tedavi)	1
SEPSİS NEDENİYLE YOĞUN BAKIM TAKİBİ (3 gün)	1

TARTIŞMA

Üriner sistem taş hastalıklarının tedavisinde PNL minimal invaziv bir yöntem olup, günümüzde açık taş cerrahisinin yerini almıştır. Hastanede kalış süresinin kısa olması, düşük tedavi maliyeti, iş ve güç kaybının daha az olması ve minimal bir cerrahi kesiye ihtiyaç duyulması gibi avantajlara sahiptir. Ancak her cerrahi işlem gibi PNL operasyonunun da çeşitli komplikasyonları mevcuttur. Bazı araştırmacılar bu komplikasyonlarla ilişkili olabilecek durumları incelemişlerdir.

Lee ve arkadaşları 1987 yılında yaptıkları bir çalışmada PNL operasyonundaki komplikasyonları major (ölüm, girişim gerektiren kanama, sepsis, üriner trakt yaralanması ve komşu organ yaralanması) ve minör (postoperative ateş, transfüzyon gerektiren kanama, ekstrasasyon, nefrostominin yerinden çıkması, pnömoni ve uzun ıslatma) olarak sınıflandırmıştır.³⁵

Tefekli ve arkadaşlarının 2007 yılında yaptıkları bir çalışmada PNL komplikasyonları modifiye edilmiş Clavien derecelendirme sistemine göre sınıflandırılmış ve PNL komplikasyonları hakkında daha net veriler elde etmek için ortak bir komplikasyon sınıflandırma sisteminin oluşturulması gerekliliği vurgulanmıştır.³⁶

Taş boyutu ve giriş sayısı arttıkça, ek tedavi gereksinimi istatistiksel anlamlı olarak artmakta, cerrahi tecrübe arttıkça, bu gereksinim azalmaktadır. Kompleks taşlarda da ek tedavi gereksinimi yüksektir. Lojistik regresyon analizleri giriş sayısı, taş boyutu ve cerrahi tecrübenin ek tedavi gereksinimini etkileyen bağımsız faktörler olduğunu göstermektedir. Bizim serimizde kan tranfüzyonu gerektiren kanamalarda yıllara göre yapılan oranların istatistiksel analizi göstermiştir ki tecrübe arttıkça kanama oranları azalmakta ve ilk yıllardaki kadar çok olmamakla beraber asistanlara ayrılan eğitim oranının da artması ile ara ara artış gözlenmekle beraber tecrübenin birikimini gösterir şekilde 11 yıllık eğitim dikkate alındığında oranda istatistiksel anlamlı düşüş gözlenmektedir.

Bu konudaki ilk serilerden biri, 1985 yılında yayınlanan ve toplam 1000 PNL vakasının incelendiği Segura'nın çalışmasında, major komplikasyon oranı % 3,2 olarak

bildirilmektedir.³⁷ Bu çalışmada, toplam 6 (% 0,6) hastada meydana gelen ve operasyonun sonlandırılmasını gerektiren peroperatif kanama en sık görülen komplikasyondur. Ayrıca 6 (% 0,6) hastada arteriyovenöz fistül gelişmesi üzerine embolizasyon, 1 hastada da post-operatif aşırı kanama nedeniyle nefrektomi yapıldığı gösterilmekte ancak ölüm bildirilmemektedir. Bizde de 1905 vakalık seride kanama oranları tecrübe artışı ile azalmakla beraber 6 hastada arteriyovenöz fistül gelişmiş olup 4' embolizasyon ile tedavi edildi. Son yıllarda görüntü kalitesinin artması ve endovizyon sisteminin kullanımı ile operasyon süresi kısalmakta ve toplamda kanama miktarını azaltmaktadır.

Arthur D. Smith ve Won J. Lee'nin 1987 yılında yayınlanan ve PNL operasyonu uygulanmış toplam 582 hastada gelişen komplikasyonların ayrıntılı olarak incelendiği çalışmasında, major komplikasyon gelişme oranı % 6,8 minör komplikasyon gelişme oranı ise % 50 olarak bildirilmektedir.³⁷ Bu seride 2 (% 0,3) vaka ölümle sonuçlanmakla beraber, major komplikasyonlar incelendiğinde, operasyon sonrası erken dönemde 6 (% 1) hastada girişim gerektiren kanama, 2 (% 0,3) hastada ciddi infeksiyon, 17 (% 2,9) hastada pnömotoraks, 2 (% 0,3) hastada ürinom formasyonu, 5 (% 0,9) hastada pelvis laserasyonu, 1 (% 0,2) hastada üreter avülsiyonu, geç dönemde ise 5 (% 0,9) hastada üreter darlığı geliştiği bildirilmektedir. En sık saptanan minör komplikasyon, % 22 oranında görülen ateştir. Hastaların % 11,2'sinde kan transfüzyonu gerektiren kanama, % 7,2'sinde ekstremitasyon, % 5,8'inde nefrostomi tüpünün erken çıkması, % 6'sında geçici üriner obstrüksiyon, % 2,6'sında paralitik ileus, % 1,5'unda nefrostomi traktından bir haftadan uzun süren idrar drenajı bildirilmektedir.

Kanama, PNL operasyonlarında görüldüğü bildirilen önemli bir morbiditedir. Kessaris ve arkadaşları PNL sonrası embolizasyon gerektiren kanama oranını %0,8 olarak bildirmektedir.³⁹ Stoller ve arkadaşları PNL operasyonları esnasında, cerrahın hesapladığı kan kaybının aslında gerçek kaybın altında olduğunu belirtmektedir.⁴⁰ Bizim bulgularımızda taş boyutunun artışı ve çoklu girişlerde operasyon süresi ve kanama artmaktadır. Operasyon esnasında hastanın hemodinami bulguları ve peroperatif hematokrit değerleri ile kanama tahmin edilip kan transfüzyonu yapılmakta, hemodinaminin stabil hale getirilemediği durumlarda ise operasyon sonlandırılmaktadır.

PNL esnasında görülen kanama, böbrek damarlarının yaralanmasına bağlıdır. Ciddi kanamalar iğnenin girişi, traktın dilatasyonu esnasında, nefroskopi yapılırken veya postoperatif dönemde görülebilir. PNL minimal invazif bir prosedür olmasından dolayı PNL traktından kanamaların kontrolü çoğu kez mümkün olmaktadır. Optimal bir perkütan giriş, PNL'ye bağlı kanamaları önlemede anahtar rolü üstlenmektedir. İğneyle ilk giriş, hedeflenen kaliksin forniksine en kısa mesafeden ve düz bir doğrultuda yapılmalıdır.

İğneyle uygun bir giriş yapıldıktan sonra dilatasyon için kullanılan yöntem de kanama oranlarını etkilemektedir. 1994 yılında Stoller ve arkadaşları teleskopik metal ve tek aşamalı balon dilatasyonunun kan kaybı üzerine etkilerini araştırıp, iki yöntem arasında belirgin bir fark olmadığını bildirmişlerdir.⁴⁰ Bellman ve Davidoff, Amplatz dilatasyonun, balon dilatasyona göre daha fazla kanamaya neden olduğunu bildirmiştir.⁴¹

Kukreja ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, Amplatz dilatatörler, Alken teleskopik metal dilatatörler ve nefromaks balon dilatatörler karşılaştırılmakta, Amplatz dilatatörler ile en az kan kaybının meydana geldiği bildirilmekte ve Amplatz ile nefromaks balon dilatasyon arasında kan kaybını etkilemesi bakımından istatistiksel anlamlı fark olmadığı gösterilmektedir.⁴² Yapılan çalışmalarda, oluşturulan çalışma kanalı çapının da kanama oranlarını etkilediği gösterilmektedir. Özellikle dilate olmamış veya dar bir infundibulumu olan hastalarda küçük bir çalışma kanalı oluşturulması daha az travmaya dolayısıyla da daha az kanamaya neden olacaktır. Lahme ve arkadaşları 2001 yılında, 22 F altında oluşturulan çalışma kanalının, büyük çaplılara göre daha az kanamaya neden olduğunu göstermiştir.⁴³ Kliniğimizde antegrad çift J stent girişimlerinde ve taş yükü az olan hastalarda en fazla 24F dilatasyon yapıp bu hastalarda peroperatif ve postoperatif kanama az görülmüştür. Bu hastalarda kan transfüzyonu ihtiyacı neredeyse hiç olmadı.

Böbreğin kalisiyel kanlanması Sampaio'nun yaptığı çalışmalar sayesinde ayrıntılı olarak bilinmektedir. Sampaio çalışmalarında posterior segmental arterin, üst ve orta posterior kalikslerin kanlandığını ve üst kalikslere yapılan perkütan girişimlerde damar yaralanma oranını % 67, arteriyel (interlobar) yaralanma oranını % 17 olarak bildirmektedir.⁴⁴

Böbreğin bu anatomik özellikler gözönüne alındığında alt kaliks girişlerinin komplikasyon açısından en güvenli yol olduğu belirtilmektedir. Ancak, 2004 yılında Kukreja ve arkadaşları giriş yapılan kaliksin komplikasyon gelişimini etkilemediğini bildirmişlerdir.⁴²

Böbrek oldukça vasküler bir yapıya sahip olduğundan, böbrek parenkiminden kanama bir dereceye kadar her PNL esnasında görülebilir. Venöz kanamalar genellikle irrigasyon altında görüntünün açık, irrigasyon kesildiğinde veya yavaşladığında, görüntünün kanamadan dolayı kötüleşmesi ile karakterizedir. Arteriyal kanamalar ise açık renkli, yüksek hızlı ve intermittan özelliklidir. Geniş serilerde PNL sonrası ciddi arteriyal kanama görülme oranı % 0,5-% 1 olarak bildirilmektedir.⁴⁵

Böbreklerden kaynaklanan arteriyel kanamalar hayatı tehdit edebilir ve dinamik bir tedavi gerektirir. Anlamlı kanama görüntüyü bozacağından, işlemin kesilmesi gerekebilir. Çoğu kanama venöz niteliktedir ve sadece nefrostomi tüpü yerleştirmek kanamanın kontrolü açısından yeterlidir. Nefrostomi tüpünü 30-45 dakika için klampe etmek ve hastaya Mannitol verilmesi, herhangi bir inatçı kanamayı tampon etmede yardımcı olur. Bunlar yapıldığında renal pelvis kan pıhtısı ile dolar ve ven tampon olur. Klemp açıldıktan sonra ise nefrostomi tübünden idrar gelmeye başlar ve pıhtı erir. Eğer kanama nefrostomi tüpü koyarak ve klampe edilerek kontrol edilemezse, bir Kaye nefrostomi tamponad balon kateteri (Cook Urological, Spencer, IN) yerleştirilmelidir. Kaye nefrostomi tüpü düşük basınçlı 12 mm'lik bir balon ihtiva eder, uzun süre şişirilmiş halde bırakılarak nefrostomi yolundan olan kanama tampon edilebilir. Benzer etkiyi sağlayabilmek için Foley kateter balonu 2-3 cc şişirilerek kanamanın toplayıcı sisteme geçişi engellenir ayrıca bası yaparak pıhtılaşmanın trakt içerisinde oluşması sağlanır. Eğer kanama kateterlerin konulmasına rağmen devam ederse, arteriyovenöz fistül ya da psödoanevrizmaları saptamak için hemen anjiyografi yapılmalıdır. Anjiyografik girişim gereksinimi, vakaların % 0,8'inde ortaya çıkar.³⁹ Anjiyografi hem tanı hem de tedavi içindir, çünkü arteriyovenöz fistüller ve psödoanevrizmalar en iyi embolizasyon ile tedavi edilir. Anjiyografi ile kontrol edilemeyen kanamalarda parsiyel nefrektomi gerekebilir. Arthur Smith ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, PNL sonrası 3 durumda anjiyografi gereksinimi olduğu bildirilmiştir.³⁹

Bunlar; operasyon sonrası ilk 24 saatte ortaya çıkan ve nefrostomi tüpünün klemplenmesi veya Kaye tamponadı ile kontrol edilemeyen kanamalar; operasyon esnasında kaybedilen kan replase edildiği halde operasyon sonrası erken dönemde (2-7 gün) 3-4 ünite kan transfüzyonu gerektiren kanamalar; operasyon sonrası geç dönemde (>7 gün) devam eden kanamalar olarak bildirilmektedir.³⁹

Basit taşlarla karşılaştırıldığında, koraliform ve kompleks taşların tedavisinde PNL ile nispeten daha düşük başarı oranları elde edilirken, komplikasyon gelişme ihtimali de daha fazladır. Bu taşların temizlenebilmesi için genellikle birden fazla çalışma kanalına ihtiyaç duyulur. Stoller ve Martin'in yaptıkları çalışmalarda, multipl çalışma kanalı oluşturulmasının kanama oranlarını arttırdığı gösterilmektedir.⁴⁰ Serimizde de multipl çalışma kanalı oluşturulmasının, komplikasyon gelişimini arttıran önemli bir faktör olduğu sonucuna varıldı.

Kompleks veya koraliform taşlarda genellikle taş boyutu da fazladır. Kukreja ve arkadaşları yaptıkları çalışmada taş boyutunun kan kaybını anlamlı derecede etkilemediğini fakat transfüzyon oranını arttırdığını göstermektedir.⁴²

Literatürde, geçirilmiş açık cerrahi veya SWL öyküsü olan hastalara uygulanan PNL sonuçları ile ilgili karşıt yayınlar bulunmaktadır. Netto ve arkadaşları, PNL uygulanan hastalarda geçirilmiş açık cerrahi öyküsü varlığının, kanamayı arttıran bir risk faktörü olduğunu yayınladı.⁴⁶

Buna karşıt Stoller ve arkadaşları vakalarını retrospektif olarak incelediklerinde geçirilmiş SWL veya açık cerrahi öyküsünün PNL operasyonlarında kanamayı etkilemediğini göstermektedir.⁴⁰ Kukreja ve arkadaşları 2004'de, geçirilmiş PNL veya açık cerrahi öyküsü olan hastalara PNL uygulanmasının daha az kanama ile sonuçlandığını bildirmektedir.⁴² Bu karşıt yayınlar şaşırtıcı olduğu halde farklı sonuçlar elde edilmesinin sebebi olarak böbrek parenkim kalınlıklarının farklılığı düşünülebilir. Nitekim, Smith ve arkadaşları ince, skatrisli parenkimi olan pyelonefritik böbreklerde PNL ile daha az kan kaybı meydana geldiğini göstermektedir.⁴⁷

Carson ve arkadaşlarının bir çalışmasında, PNL yaptıkları 44 obez hasta 226 obez olmayan hasta ile karşılaştırılmakta ve postoperatif morbidite açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.⁴⁸

Pearle ve arkadaşları obez olan ve olmayan hastalar arasından benzer komplikasyon ve transfüzyon oranları hatta benzer hastanede kalış süresi bildirmektedirler.⁴⁹

Üriner sistem taş hastalığını tedavi etmek isterken ölüme sebebiyet vermek, bu yöntemin belki de en çok korkulan komplikasyonudur. Yayınlanan ilk serilerde kanama sonrası gerçekleşen bir kaç ölüm vakası bildirilmektedir. 1987’de Lee ve arkadaşlarının yayınladıkları serilerinde, 1 (% 0,2) hastanın geçirilmiş akciğer hastalığına bağlı solunum yetmezliği, diğer bir (% 0,2) hastanın ise akut miyokard enfarktüsü sonucu öldüğü bildirilmektedir.⁵⁰

PNL operasyonları esnasında iğneyle ilk giriş ve taşın çıkarılması esnasında varolan enfeksiyon re-aktive edilebilir. Operasyon öncesi idrar kültürleri steril olan ve büyük böbrek taşlarına sahip vakaların PNL ile tedavisi sonrası dörtte bir oranında bakteriüri görülür. Bunun nedeni olarak ise, kırılma işlemi sonrası taşın içindeki bakterilerin reaktivasyonu olduğu düşünülmektedir. Ateş ile ilgili sonuçlarımızda taş boyutu artması ile ateş olması arasında önemli ilişki bulunamaz iken sürenin uzaması halinde postoperatif ateş yükselmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bizim serimizde diabetik insülin tedavisi alan ve staghorn strüvit taşı olan bir kadın hasta perop sepsis nedeni ile postoperatif üç gün yoğun bakımda takibe alındı. Lee ve arkadaşları serilerinde % 0,3 oranında ürosepsis geliştiğini ve bunların uygun antibiyotikler ile tedavi edildiğini bildirdi.⁵⁰ PNL sırasında barsak yaralanması nadir görülen fakat ciddi sonuçları olan bir komplikasyondur. 1985’de Vallaniven ve arkadaşları 250 vakalılık PNL serilerinde, 2 hastada barsak perforasyonu geliştiğini ve bunların açık cerrahi ile tedavi edildiklerini bildirmektedir.⁵¹ Aynı çalışmada barsak yaralanmasının mobil böbreklerde ve özellikle girişin çok lateralden yapıldığı durumlarda gerçekleşebileceği sonucuna varıldı. Retrokolon varlığında da barsak yaralanması meydana gelebileceği unutulmamalıdır. Eğer organomegali yoksa PNL ile dalak ve karaciğerin yaralanması nadir görülen bir durumdur. Serimizde bir hastada

dilatasyon esnasında kolon perforasyonu gözlemlendi. Peritoneal kaçağı olmadığı için hasta açık cerrahi uygulanmadan yönetildi.

PNL, milimetrelerin başarıyı ve komplikasyonları etkilediği bir ameliyattır. Böyle bir işlemde tabiki üriner traktın hasarlanma riski de vardır. Clayman ve arkadaşları yayınladıkları serilerinde PNL sonrası % 26 oranında ekstrevasasyon görüldüğünü bildirmektedir.⁵²

Bu çalışmada retrograd pyelografi için üreter kateteri kullanılmadığı, pelvikalisiyel sisteme böbrekten Chiba iğnesi ile girilip ardından pyelografi yapıldığı belirtilmektedir. Pelvikalisiyel sistemin üreter kateteri eşliğinde görüntülendiği çalışmalarda, ekstrevasasyon oranlarının düştüğü gözlemlendi ve bu yayınlarda oluşturulan çalışma kanalı etrafından meydana gelen ekstrevasasyonun önemli olmadığı, asıl pelvik laserasyonların, üreter avülsiyonlarının ve ürinomaların sorgulanması gerektiği vurgulanmaktadır.⁵²

Lee ve arkadaşları serilerinde % 0,9 oranında pelvik laserasyon, % 0,2 üreteral avülsiyon görüldüğünü, % 1 hastada taşın retroperitona kaçtığını ve % 0,3 hastada da ürinoma formasyonu geliştiği bildirilmektedir.³⁸ Bu seride üreteral avülsiyon ve pelvik laserasyonlar cerrahi olarak tedavi edilirken, ürinomalar ve retroperitona kaçan taşlar için konservatif tedavi yapıldığı belirtilmektedir. Segura ve arkadaşları 1985 yılında, 1 (% 0,1) vakada üreter parçalanması, 1 (% 0,1) vakada da üreter perforasyonu sonrası retroperitona taş kaçtığını bildirmektedir.⁵⁰ Aynı seride 2 vakada (% 0,2) dilatasyon esnasında parenkimal laserasyon geliştiği ve açık operasyona geçildiği belirtilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde böbrek taşı tedavisinde altın standart olan yüksek başarı oranlarına sahip PNL’lerde hayatı tehdit edebilecek komplikasyonların ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır. Çalışmamızda PNL operasyonlarında komplikasyonların yıllar içerisindeki seyri, tecrübenin komplikasyonlara etkisi ve bu komplikasyonlara taş boyutunun ve giriş sayısının etkisi araştırıldı.

Haziran 1997 – Eylül 2007 arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı’nda 1905 renal üniteye uygulanan PNL operasyonları yıllık toplam renal ünite temel alınarak olgular 11 gruba bölünüp sık görülen komplikasyonların zaman içindeki dağılımları ve toplamdaki oranları incelendi. Kan transfüzyonu gerektiren klinik durum, ateş, ıslatma süresi, gibi komplikasyonlar karşılaştırıldı. Taşın boyutu, girişim sayısı, cerrahi tecrübenin kan transfüzyonu gerektirecek kanamada etkili olduğu görüldü. Ayrıca operasyon süresi arttıkça ki bunda cerrahın tecrübesi ve taşın boyutu etkindir, kan transfüzyon oranı artmaktadır. Taş boyutu ile ateş yükselmesi arasında istatistiksel önemli sonuç bulunamadı. Fakat operasyon süresinin uzaması postoperatif ateş yükselmesine sebep olmaktadır. Operasyon süresinin uzaması komplikasyonların gelişmesi açısından da etken faktördür.

PNL operasyonunda düşük komplikasyon oranlarını sağlamada taşın boyutunun yanında her taş için giriş yerlerinin en uygun şekilde planlanması ve operasyonun mümkün olan en kısa sürede bitirilmesi önerilir.

KAYNAKLAR

1. Fernstrom I, Johanson B. Percutaneous pyelolithotomy. *Scand J Urol Nephrol* **1976**; 10:257.
2. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. *Urology*, **2002**; 59: 490–494
3. Smith AD, Lee WJ. Percutaneous stone removal procedures including irrigation. *Urol Clin North Am*, **1983**; 10:719.
4. Dere F. *Anatomi ders kitabı*, 1. Baskı, Adana: Okullar Pazarı Kitapevi, **1989**; 655–668.
5. Odar İV. *Anatomi ders kitabı*. 7. Baskı, Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti. **1986**; 230–277.
6. Yaman LS, Göğüs O, Müftüoğlu YZ, Küpeli S, Anafarta K, Şafak SM, Bedük Y, Arıkan N. *Üroloji* 1. Baskı Ankara Güneş kitabevi Ltd. Şti. **1990**; 1–21.
7. Hopper KD, Sherman JL, Luethke JM, Ghaed N. The retrorenal colon in the supine and prone patient. *Radiology* **1987**; 162: 443–446.
8. Sampaio FJB. *Surgical anatomy of the kidney*. St Louis. Missouri Quality medical publishing; **1996**; 153–184.
9. Kabalin JN. Surgical anatomy of the retroperitoneum, kidneys, and ureters. In: Walsh P C, th. Ed. Vol. 1, Philadelphia: Retik A B, Vaughan E D, Wein A J. Eds. *Campbell's Urology*. 9 W.B. Saunders Company. **1998**; 49–88.
10. Sampaio FJB, Aragao AHM. Anatomical relationship between the renal venous arrangement and the kidney collecting system. *J Urol*, **1990**; 144: 1089–1093.
11. Sampaio FJB, Zanier JFC, Aragao AHM, Favorito LA. Intrarenal access: Three-dimensional anatomical study. *J Urol*, **1992**; 148; 1769–1773.
12. Sampaio FJB, Aragao AHM. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. *J Urol*, **1990**; 143: 679–681.
13. Kabalin JN. Surgical anatomy of the retroperitoneum kidneys. *Campbell's Urology* 9th Ed. Vol. 1, Philadelphia: W.B. Saunders Company **1998**; 49-88.
14. Beck EM, Reihle RA The rate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy of infection stones. *J Urol* **1991**; 145(1):6-9.
15. Stein RJ, Desai MM. Management of urolithiasis in the congenitally abnormal kidney . *Curr Opin Urol* **2007**; 17(2):125-31.
16. Weizer AZ, Springhart WP, Ekeruo WO, Matlaga BR, Tan YH, Assimos DG, Preminger GM. Ureteroscopic management of renal calculi in anomalous kidney. *Urology* **2005**; 65(2):265-9.
17. Jones DJ, Wickham JE, Kellett MJ. Percutaneous nephrolithotomy for calculi in horseshoe kidneys. *J Urol* **1991**; 145(3):481-3.

18. **Al-Otabi K, Hosking DH.** Percutaneous stone removal in horseshoe kidneys. *J Urol* **1999**; 162(3 Pt 1):674-7.
19. **Raj GV, Auge BK, Weizer AZ, Denstedt JD, Watterson JD, Beiko DT, Assimos DG, Preminger GM.** Percutaneous management of calculi within horseshoe kidneys. *J Urol* **2003**; 170(1):48-51.
20. **Timmons JW Jr, Malek RS, Hattery RR, Deweerd JH.** Caliceal diverticulum. *J Urol* **1975**; 114(1): 69.
21. **Baldwin DD, Beagler MA, Ruckle HC, Poon MW, Juriansz GJ.** Ureteroscopic treatment of symptomatic caliceal diverticular calculi. *Urol* **1998**; 4(2):92-8.
22. **Grasso M, Lang G, Loisesides P, Bagley D, Taylor F.** Endoscopic management of the symptomatic caliceal diverticular calculus. *J Urol* **1995**; 153(6):1878-81.
23. **Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, Elashry OM, Smith DS, McDougall EM, Clayman RV.** Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol* **1998**; 159(3):676-82.
24. **Lingeman JE, Siegel YI, Steele B, Nyhuis AW, Woods JR.** Management of lower pole nephrolithiasis critical analysis. *J Urol* **1994**; 151(3):663-7.
25. **Kuo Lingeman JE.** Lower pole 2: update results from a treatment comparison of ureteroscopy (URS) vs. percutaneous nephrolithotomy (PNL) for lower pole Stones >10mm in diameter. *J Endourol* **2003**; 17(1):A31
26. **Lingeman JE, Shirrell WL, Newman DM, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR.** Management of upper ureteral calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* **1987**; 138(4):720-3.
27. **Lingeman JE, Lifshitz DA.** Surgical management of urinary lithiasis. *Campbell's Urology* P.C. Walsh Philadelphia, W.B. Saunders Company **2007**; 1431-1507.
28. **Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS JR.** Chapter 1 AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations *J Urol* **2005**; 173(6):1991-2000.
29. **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(5):1075-9.
30. **Margel D, Ehrlich Y, Brown N, Lask D, Livne PM, Lifshitz DA.** Clinical implication of routine Stone culture in percutaneous nephrolithotomy retrospective study. *Urology* **2006**; 67(1):26-9.
31. **Marcovich R, Smith AD.** Percutaneous renal access: tips and tricks. *BJU Int* **2005**; 95 Suppl 2:78-84.
32. **Lojanapivat B, Prasopsuk S.** Upper-pole access for percutaneous nephrolithotomy comparison of supracostal and infracostal approaches. *Endourol* **2006**; 20(7):491-4.
33. **Giblin JG, Lossef S.** A modification of standard percutaneous nephrolithotripsy technique for the morbidly obese patient. *Urology* **1995**; 46(4):491-3.
34. **SPSS Inc.** SPSS for Windows, Version 10.0 1997.

35. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1,000 cases. *J Urol* **1985**;134:1077-81.
36. Tefekli A, Karadag MA, Tepeler K, Sari E, Berberoglu Y, Baykal M, Sarilar O, Muslumanoglu AY. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: looking for a standard. *Eur Urol*. 2008 Jan;53(1):184-90. Epub **2007** Jul 24.
37. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ. Percutaneous removal of kidney stones Review of 1000 cases. *J Urol* **1985**; 134:1077-1081
38. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, Cantos E. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AIJR Am J Roentgenol* **1987**; 148: 177.
39. Kessaris DN, Bellman GC, Pardalidis NP, Smith AG. Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol* **1995**; 153: 604-608.
40. Stoller ML, Wolf JS Jr., St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol*, **1994**; 152:1977.
41. Davidoff R, Bellman GC. Influence in technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. *J Urol*, **1997**; 157: 1229.
42. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy. Prospective study. *J Endourol* **2004**; 18:715-722.
43. Lahme S, Bichier KH, Strohmaier WL, Gotz T. Minimally invasive PNL in patients with renal pelvic and caliceal stones. *EurUrol* **2001**; 40:619.
44. Sampaio FJR How to place a nephrostomy safely. *Contemp Urol* **1994**; 6:41-46.
45. Patterson DE, Segura JW, Le Roy AJ. The etiology and treatment of delayed bleeding following percutaneous lithotripsy. *J Urol* **1985**; 133: 447.
46. Netto R, Lemos GC. Staghorn calculi: Percutaneous versus anathrophic nephrolithotomy. *EurUrol* **1988**; 15: 9.
47. Smith AD. Percutaneous punctures: Is this the endourologist's turf? (editorial). *J Urol* **1994**; 152: 1982.
48. Carson CC, Danneberger JE. Percutaneous lithotripsy in morbid obesity. *J Urol* **1988**; 139: 243-245.
49. Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV. Outcomes of contemporary percutaneous nephrolithotomy in morbidly obese patients. *J Urol* **1998**; 160:669-673.
50. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, Cantos E. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AIJR Am J Roentgenol* **1987**; 148: 177.
51. Vallanicien G, Capdeville R, Viellon B, Charton M, Brissel JM. Colonic perforation during percutaneous nephrostomy. *J Urol* **1985**; 134: 1185-1 187.

52. Clayman RV, Surya V, Miller RP, Castaneda-Zuniga WR, Smith AD, Hunter DH, Amplatz K, Lange PH. Percutaneous nephrolithotomy: extraction of renal and ureteral calculi from 100 patients. *J Urol* **1984**; 131: 868-871.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Emin SARIOĞLU

Doğum Tarih ve Yeri : 15.02.1964 ANKARA

Medeni Durumu : Evli

Adres : Beyazevler Mah. 80055 Sok. Onsa Apt.
No.39 PK. 01150 Seyhan-ADANA

Telefon : 5337171645

Fax : -

E-Mail : drsarioglu@hotmail.com

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

Varsa Mezuniyet Derecesi : -

Görev Yerleri : Keban Sağlık Ocağı – ELAZIĞ
Prof. Dr. Nusret Karasu Göğüs
Hastalıkları Hastanesi - ADANA

Dernek Üyelikleri : Çukurova Üroloji Derneği

Alınan Burslar : -

Yabancı Dil(ler) : İngilizce

