

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**SEÇİLMİŞ BÖBREK TAŞI HASTALARINA  
UYGULANAN TÜPLÜ VE TÜPSÜZ PERKÜTAN  
NEFROLİTOTOMİ OLGULARININ HEMATOLOJİK  
BİYOKİMYASAL PARAMETRELER VE  
POSTOPERATİF AĞRI SKORLARI YÖNÜNDEN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Hasan ALTAŞ  
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Ali GÜNEŞ**

**MALATYA 2007**

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**SEÇİLMİŞ BÖBREK TAŞI HASTALARINA  
UYGULANAN TÜPLÜ VE TÜPSÜZ PERKÜTAN  
NEFROLİTOTOMİ OLGULARININ HEMATOLOJİK  
BİYOKİMYASAL PARAMETRELER VE  
POSTOPERATİF AĞRI SKORLARI YÖNÜNDEN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Hasan ALTAŞ  
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Ali GÜNEŞ  
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI**

# İÇİNDEKİLER

<b>İçindekiler Dizini</b>	i
<b>Şekil ve Tablo Dizini</b>	iii
<b>Kısaltmalar</b>	iv
<b>I-GİRİŞ</b>	1
<b>II- GENEL BİLGİLER</b>	4
IIA. Böbreğin Anatomisi	4
IIA <sub>1</sub> .Böbreğin Anatomik Komşulukları	5
IIA <sub>2</sub> .Böbrek Damarları	7
IIA <sub>3</sub> .Böbrek Lenfatikleri	9
IIA <sub>4</sub> .Pelvikalisiyel Sistem ve varyasyonları	9
IIB. Üriner sistem taş hastalığı	12
IIB <sub>1</sub> .Epidemiyoloji	12
IIB <sub>2</sub> .Etiyoloji	14
IIB <sub>2A</sub> . Süpersaturasyon-Kristalizasyon Teorisi	16
IIB <sub>2B</sub> . İnhibitör Eksikliği Teorisi	16
IIB <sub>2C</sub> . Matrix-Nükleasyon Teorisi	17
IIB <sub>2D</sub> .Epitaksi Teori	17
IIB <sub>3</sub> .Taş oluşumuna neden olan predispozan faktörler	17
IIB <sub>4</sub> .Taş hastalığında Tedavi Prensipleri	17
IIB <sub>5</sub> .Tedavi seçenekleri	18
IIB <sub>5A</sub> . Konservatif Takip	18
IIB <sub>5B</sub> .Çözündürücü Ajanlar	18
IIB <sub>5C</sub> .Vücut Dışı Şok Dalgası (ESWL)	19
IIB <sub>5D</sub> .Cerrahi Tedaviler	19
IIB <sub>5E</sub> .Açık Cerrahi Yöntemler.	20
IIB <sub>5F</sub> . Minimal İnvaziv Cerrahi Yöntemler.	20
IIC. PNL Ameliyatları	21

<b>III. GEREÇ VE YÖNTEMLER</b>	25
III A. Anestezi	26
III B. PNL tekniği	27
III C. Vücut İçi Taş Kırma	28
III D. İstatistiksel Yöntemler	29
<b>IV. BULGLAR</b>	30
<b>V. TARTIŞMA</b>	37
<b>VI. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	42
<b>VII. ÖZET</b>	43
<b>VIII. SUMMARY</b>	45
<b>IX. KAYNAKLAR</b>	47

## TABLO VE ŐEKİLLER DİZİNİ

Şekil-1 Böbreğin nyz komşulukları	6
Şekil-2 Böbreğin arka yüz komşulukları	6
Şekil-3 Böbreğin arka iskelet yapı ve plevrayla komşulukları	7
Şekil-4 Böbreğin arteryel sistemi	8
Şekil-5 Böbrek pelvisi, minör ve majör kalikslerin anatomik görünümü	9
Şekil-6 Kalisiyel yapıların anatomik varyasyonları-a	10
Şekil-7 Kalisiyel yapıların anatomik varyasyonları-b	11
Tablo-1 Hastaların operasyon öncesi zellikleri.	32
Tablo-2 Hastaların operasyon ile ilgili zellikleri.	33
Tablo-3 Biyokimya ve hemogram parametreleri	34
Tablo-4 Operasyon sonrası ağrı değerlendirmesi	35
Tablo-5 Komplikasyonlar.	36

## KISALTMALAR

**PNL:** Perkütan nefrolitotomi

**ESWL** (Ekstracorporal Shock Wave Lithotripsi ): Vücut dışı şok dalgalarıyla taş kırma.

**DMSA:** Dimercaptosuccinic acid

**DTPA:** Diethylenetriaminepentaacetic asit

**DÜSG:** Direkt Üriner Sistem Grafisi.

**RGP:** Retrograd Pyelografi

**VAS:** Vizüel Analog Skoru

**KÖR:** Klinik Önemsiz Rezidü.

## I. GİRİŞ ve AMAÇ

Üriner sistem taşları, antik çağdan beri insanoğlunu etkileyen en eski hastalıklar arasında sayılmaktadır. MÖ 4800'lü yıllardan kalan Mısır mumyalarında böbrek ve mesane taşlarına rastlanmıştır. Hipokrat, MÖ 4. yüzyılda yazdığı ünlü tababet yemininde "taş olsa dahi kesmeyeceğim ve bu işi ustasına bırakacağım" sözü ile bu hastalıktan bahsetmektedir. Yüzyıllar boyunca bu hastalığa özgü tedavi seçenekleri araştırılmaktadır. Son 30 yıldır uygulanmakta olan endoskopik böbrek taşı cerrahisi üroloji pratiğindeki en büyük ve en önemli gelişmelerdendir. Bu cerrahi yenilikler böbreğe en az zarar veren endoskopik girişimsel yöntemlerin tanınmasıyla başlamıştır. Perkütan nefrolitotomi (PNL) ameliyatı da bu endoskopik girişimsel yöntemlerin en önemlisi ve en sık kullanılanlarından birisidir. PNL'nin başarısı yan etkileri, böbrek üzerine olan zararlı etkileri ve vücutta oluşturduğu cerrahi travmanın derecesi birçok çalışmaya konu olmuştur.<sup>1</sup> Böbrek taşı açısından endemik olan ülkemizde, üriner sistem hastalığı günlük üroloji pratiğinin önemli kısmını teşkil etmektedir. İnsanların yaşamları boyunca herhangi bir döneminde bu hastalıkla karşılaşma ihtimali %10 olarak bilinmektedir.

Çalışmalar sonucunda PNL'nin böbrek üzerinde hasar verici bir etkisinin olmadığı veya hasarın ihmal edilebilecek düzeyde minimal olduğu, bu yüzden de cerrahi gerektiren böbrek taşı hastalığı olan kişilerin tedavisinde ilk seçilmesi gereken cerrahi yöntemlerin başında olması gerektiği öne sürülmüştür. Böbrek taşlarının güncel tedavi alternatifleri arasında dışarıdan şok dalga teavisi (ESWL), perkütan nefrolitotomi (PNL), üreteroskopi ve açık cerrahi yer almaktadır. İntrakorporeal litotripsi ve perkütan cerrahide kat edilen büyük aşamalar, gelişmiş merkezlerde üriner sistem taşlarının ancak %0,7-4'ne açık cerrahiye gerek duyulması ile sonuçlanmıştır.<sup>2,3,4</sup> Birçok kısıtlayıcı yönleri olan diğer minimal invazif tedavi yöntemlerinden farklı olarak PNL, böbrekteki her lokalizasyon ve boyuttaki taş ya da taşların tedavisinde etkin ve güvenilir

biçimde uygulanabilecek bir yöntemdir. Kabul edilen tek kesin kontrendikasyonu hastada kanama diatezi mevcudiyetidir. Nitekim bu sebeplerle PNL günümüzde böbrek taş hastalığının tedavisinde en fazla uygulanan cerrahi yöntemdir ve hemen tamamen açık cerrahinin yerini almıştır. Sık tekrar etme potansiyeli göz önüne alındığında, böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde, özellikle uzun bir yaşam beklentisi olan çocuk hastalarda seçilmesi gereken ilk cerrahi girişimin PNL olması yönünde birçok yayınlar vardır.<sup>5,6,7</sup> Günümüzde perkütan nefrolitotomi taş hastalığı ile yoğun olarak uğraşan kliniklerde iş yükünün önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Geniş serilerde bu yöntemin başarısının %95 lerin üzerinde olduğu gösterilmektedir. Taş hastalığı tedavisinde kullanılan minimal invaziv tedavi seçeneklerinden vücut dışı şok dalgaları ile taş kırma (ESWL) yöntemini PNL ile karşılaştıran prospektif çalışmalarda böbrek hasarı açısından anlamlı bir fark olmadığı bildirilmektedir.<sup>5,6</sup> Böbrek sintigrafisi, böbreğin histopatolojik değerlendirilmesi, serum kreatinin, böbrek hasarının ikincil olan idrar enzim seviyelerinin (NAG; N-acetyl-glycosaminidase gibi) ölçülmesi glomerl filtrasyon hızının belirlenmesi gibi incelemelerle PNL nin etkinliği ve güvenilirliği gösterilmeye çalışılmıştır.<sup>5,6</sup> Bu çalışmalar sonucunda PNL'nin böbrek üzerinde hasar verici bir etkisinin olmadığı veya hasarın ihmal edilebilecek düzeyde minimal olduğu, bu yüzden de cerrahi gerektiren böbrek taşı hastalığı olan kişilerin tedavisinde ilk seçilmesi gereken cerrahi yöntemlerin başında olması gerektiği öne sürülmüştür.

Böbreğin anatomisi, taşın boyutu, yerleşimi ve yapısı, hastaya ait anatomik faktörler, cerrahi tecrübe ve teknik başarıyı etkileyen nedenler arasında yer almaktadır. Yüksek başarı oranına karşın, hemen her böbrek taşına uygulanabilen bu minimal invaziv teknik ile zaman zaman ciddi kabul edilebilecek komplikasyonlar gelişebilmektedir.<sup>7</sup> Yapılan çalışmalarda kanama, hidrotoraks, komşu organ yaralanması toplayıcı sistem perforasyonu, ürosepsis gibi komplikasyonların meydana gelebildiği gösterilmekte, bunların yukarıda bildirilen faktörlerle yakın ilgisi olduğu vurgulanmaktadır.

Günümüzde perkütan nefrolitotomi sonrası nefrostomi tüpünün yerleştirilmesi standart bir uygulamadır. Nefrostomi tüpü yerleştirilmesinin yeterli idrar drenajı sağlama, kanamayı durdurma, traktın iyileşmesini sağlama ve ikincil bir nefroskopi işlemini kolaylaştırma gibi üstünlükleri olmasına karşın erken dönemdeki ağrıya sebep olması nedeniyle hasta konforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Son yıllarda seçilmiş olgularda ' tüpsüz' PNL uygulaması ile ilgili yapılmış randomize prospektif çalışmalar bu yöntem ile hastanede kalış süresinin kısaldığı, analjezik gereksiniminin



azaldığını ve hastanın normal yaşantısına daha erken dönmesi gibi üstünlüklerinin olduğu bildirilmektedir.<sup>8</sup>

Mevcut çalışmamızda; böbrek taşı nedeniyle tek taraflı PNL uygulanan seçilmiş, tüplü ve tüpsüz perkütan nefrolitotomi olgularının biyokimyasal, hematolojik parametreler ve ameliyat sonrası ağrı skorları yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## II. GENEL BİLGİLER

### IIA. Böbreğin Anatomisi

Böbrekler spinal kolonun her iki tarafında T<sub>12</sub>-L<sub>3</sub> vertebralar arasında ve retroperitonda, derinde yerleşmiş ve iyi korunan organlardır. Posterior abdominal duvarda M. Psoas major üzerinde ve longitudinal aksına paralel, oblik olarak yer alır. Sol böbrek sağa göre daha süperiorda yer alır. Sağ böbreğin posterior yüzeyini 12. kot çaprazlarken, sol böbreğin posterior yüzeyini 11 ve 12. kot çaprazlar. Diaframın posterior yüzü 11 ve 12. kotlara yapışıktır. İnterkostal girişim uygulayan endoürolojistler bu anatomiye akılda tutmalıdır. Plevra 12. kota yapışırken, akciğerler genellikle 11. kotun üzerinde yer alır.<sup>9</sup> (Onuncu interkostal aralık) 11-12. kostalar arasında yapılan girişimler çoğu kez komplikasyon gelişmeden uygulanabilmektedir. 10 veya daha üst interkostal aralıklardan perkütan girişim yapılmamalıdır. Bu girişler, interkostal damarları yaralamamak için, interkostal aralığın alt yarısından yapılmalıdır. Son yıllarda endoürolojik ilerlemeler sonucunda toplayıcı sistem anatomisine olan ilgi giderek artmaktadır. Bu anatomiye tamamen hakim olunması, üroradyolojik analizlerin doğru yapılması ve endoürolojik girişimlerin güvenilir olarak uygulanabilmesi için geçerlidir. Karaciğer sağ, dalak ise solda böbreğin suprahiler bölgesinin posterolateralinde yer alır. Yüksek seviyede yapılan girişim esnasında, hastanın yaptığı inspirasyon düzeyine göre karaciğer ve dalak yaralanma riski artar. Bu anatomik komşuluk daha çok splenomegalili ve hepatomegalili hastalarda önem kazanır. Hastaların operasyon öncesi BT ile değerlendirilmeleri, bu komplikasyonları azaltmaktadır.<sup>9,10</sup>

Sağ kolik fleksura (hepatik fleksura) sağ böbreğin inferior kısmının anteriorunda yer alır. Sol kolik fleksura ise sol böbreğin anteriomedialinde yer alır. Operasyon öncesi CT ile değerlendirilen hastalarda nadiren de olsa böbreğin posteroinferiorunda hatta retrorenal kolon saptanabilir. Bu vakalara yapılan perkütan girişim esnasında barsak

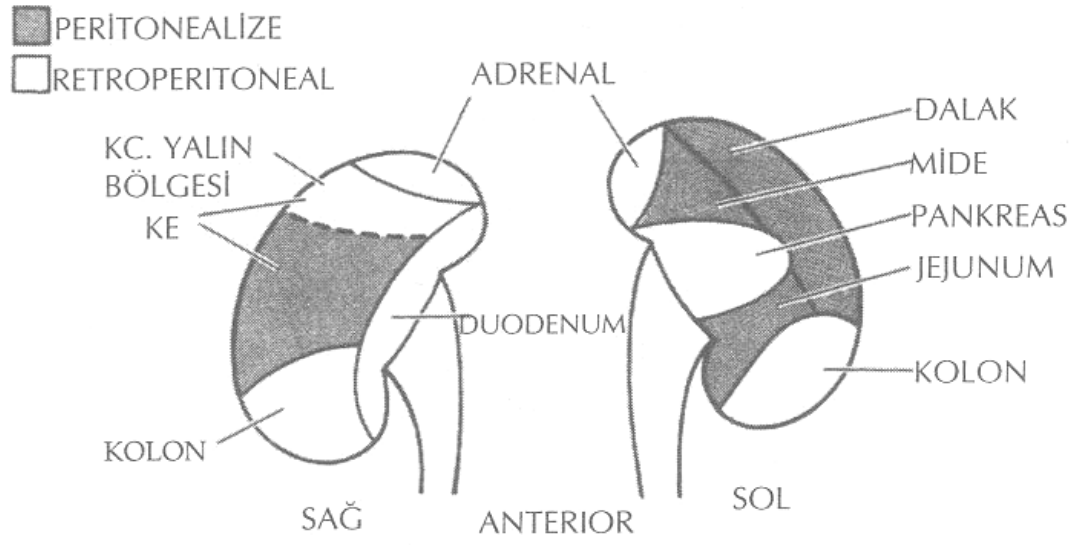
yaralanma riski çok artmıştır. Retro kolon sıklıkla böbreğin inferior polün yanında yer alır. Yapılan bir çalışmada supin pozisyonda BT ile değerlendirilen hastaların %1,9 unda retrokolon mevcutken, pron pozisyonda bu oran %10'lara ulaşmaktadır. Perkütan girişim öncesi hastalar retrorenal kolon açısında floroskopi ile dikkatlice incelenmelidir.<sup>11</sup>

#### **IIA1. Böbreğin Anatomik Komşulukları**

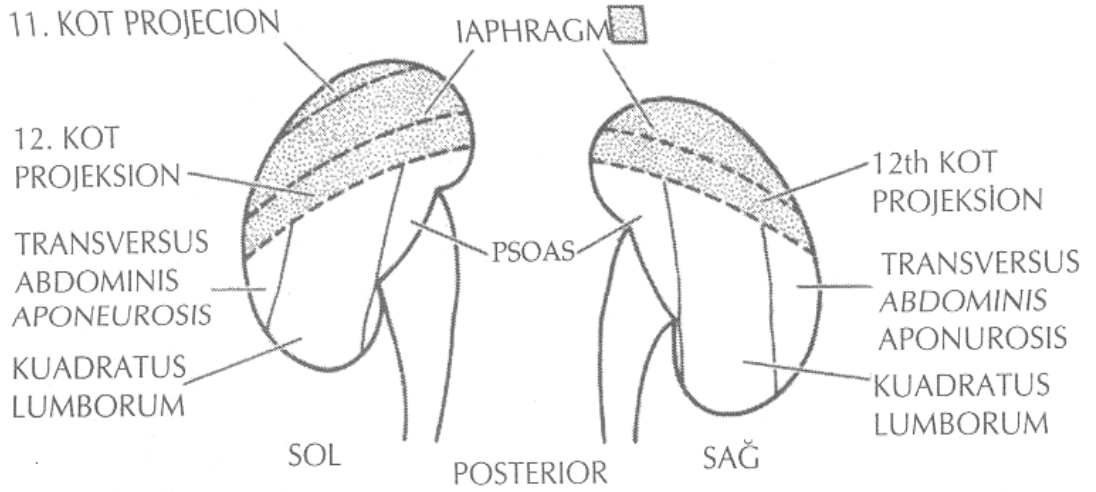
Böbrekler batın arka duvarındaki kaslarla aynı düzlemde seyrederek. Diyafragma böbrek üst polünü kabaca örterken plevral uzantı diyafragmaya eşlik eder. Böylece böbrek üst polünden açık ya da perkütan girişimlerde plevraya girme riski söz konusu olabilir.<sup>12</sup> Her iki tarafta 12. kosta diyafragmanın alt kenarı hizasında böbreği çaprazlar. Sağ böbrek karaciğerin arkasından uzanır ve karaciğerden periton uzantısıyla ayrılır. Sadece üst polde karaciğer yüzeyi ile retroperitoneal direkt teması vardır. Duodenum doğrudan medialdeki hiler yapıları örter. Kolonun ekstraperitoneal seyreden hepatik fleksurası sağ böbrek alt polünü çaprazlar. Bu arada her iki böbreğin üst polünün superomedialinde adrenal bezler bulunur. Sol böbrek hilusu ve üst 2/3 bölümü retroperitoneal pankreas kuyruğu ve dalak damarlarıyla komşudur. Pankreas kuyruğunun üzerinde mide arka duvarı ile komşuluk yapar. Pankreas kuyruğunun altında medialde büyükçe bir peritoneal kese içerisinde jejunum ile komşudur. Sol böbrek alt polü sol splenik fleksura tarafından ekstraperitoneal olarak çaprazlanır.<sup>13</sup>

Böbrekler, adrenaller ve onları saran perinefrik veya pararenal yağ dokusu Gerota fasiyası olarak tanımlanan perirenal fasiya tabakasıyla gevşekçe sarılmıştır. Bu fasiya böbreğin etrafında önemli bir bariyer oluşturarak böbrek kaynaklı patolojik durumların yayılmasını önler.<sup>13</sup>

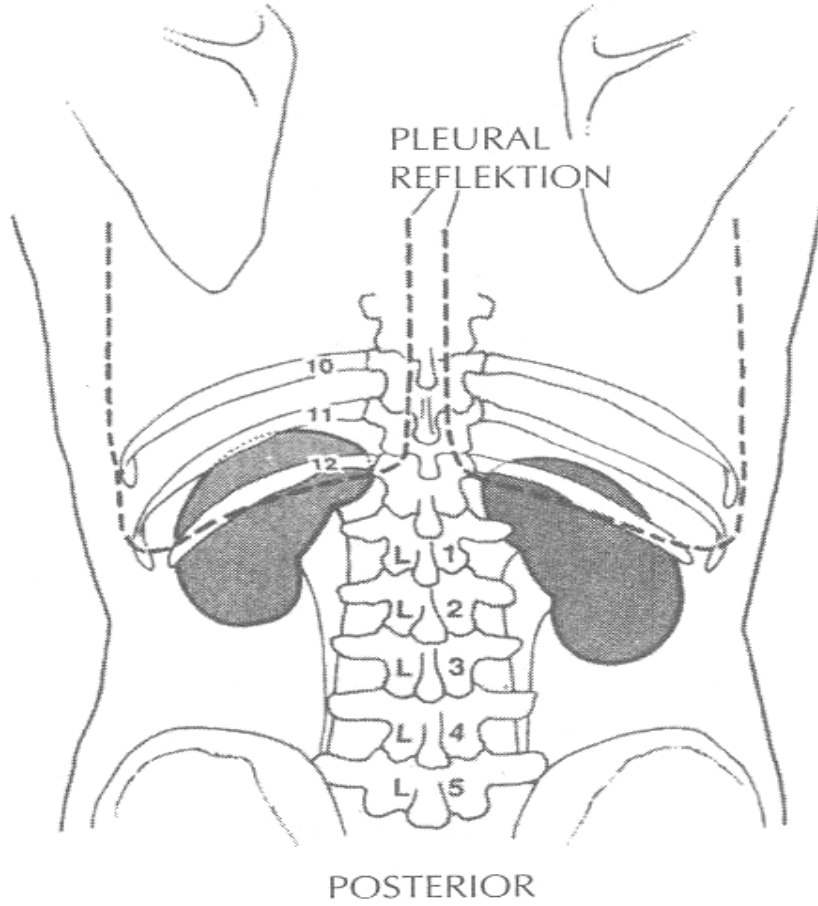
Şekil 1: Böbreğin ön yüz komşulukları. <sup>13</sup>



Şekil 2: Böbreğin arka yüz komşulukları. <sup>13</sup>



Şekil 3: Böbreğin arka iskelet yapı ve plevrayla komşulukları.<sup>13</sup>

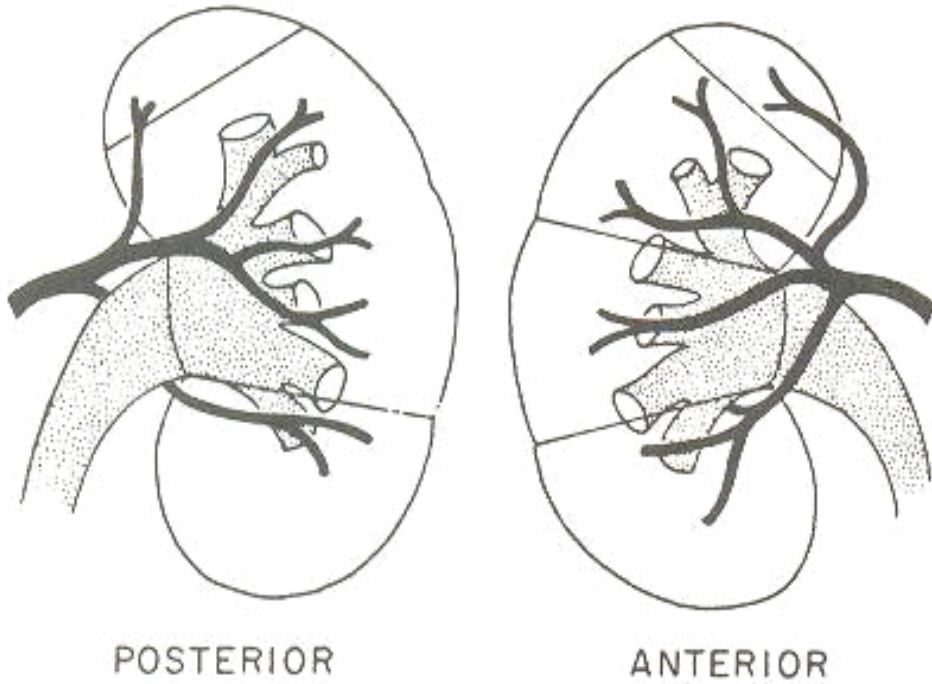


## IIA2. Böbrek Damarları

Böbreğin arterleri end-arter yapısındadır. Ana renal arter, A Suprarenalis inferior dalını verdikten sonra, anterior ve posterior dallarına ayrılır. Anterior dal apikal, üst orta ve alt olmak üzere 4 segmental artere ayrılır; böbreğin anterior ve polar alanının kanlanmasında sorumludur. Posterior dal ise böbreğin posteriorunda kalan bölgeleri kanlandırır.<sup>14</sup> Böbreklerin yarısından çoğunda, posterior segmental arter böbreğin posterior yüzünün üst yarısını kanlandırır, bu yüzden üst kalikslere medialden yapılan girişimlerde bu arter zarar görebilir.<sup>15</sup> Segmental arterler parankime girmeden hemen önce interlobar arterlere ayrılırlar. İnterlobar arterler, kortiko-medüller bileşkede arkuat arterleri oluştururlar. Arkuat arterler interlobuler arterlere ayrılır ve devamında afferent arterioller ile glomerul yapısına katılırlar.<sup>16</sup>

Arterlerden farklı olarak intrarenal venlerin segmental bir yapısı yoktur. Böbreğin venleri arasındaki sıkı anastomozlar sayesinde, venöz yaralanma sonrası böbrekte parankimal konjesyon ve ödem gözlenmez.<sup>17</sup> Korteksin küçük venleri interlobuler venlere drene olur ve bir ark oluşturur. Bu arklar böbreğin longitudinal eksenine uzanırlar. Üç adet ana anastomoz arkı vardır ve bunlar değişik seviyelerdedir. Anastomozlar sıklıkla satellit venler arasında (periferik), arkuat venler arasında (piramitlerin tabanında), interlobar venler arasında (infindubilar, renal sinüse yakın) bulunur.

Şekil- 4: Böbreğin arteryel sistemi.<sup>13</sup>

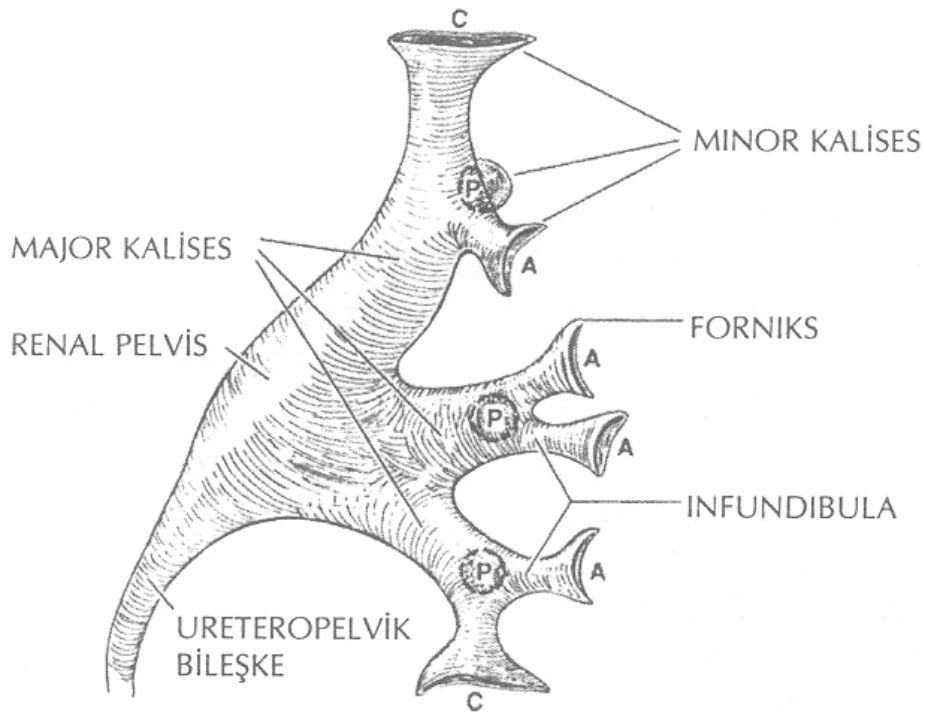


### IIA3. Böbreğin Lenfatikleri

Böbreğin zengin bir lenfatik drenajı vardır, sinüsten çıkan kan damarlarını izler ve renal sinüste birkaç lenfatik trunkus oluşturur. Sol böbreğin lenfatik drenajı öncelikle sol lateral paraaortik lenf nodlarına olur. Sağ böbrek lenfatikleri, interaortokaval ve sağ parakaval lenf nodlarına drene olur. Sağ böbreğin bazı lenfatikleri sağdan sola doğru uzanarak, sol böbrek hilusu yakınındaki sol lateral paraaortik lenf nodlarına primer olarak açılabilir.<sup>13</sup>

### IIA4. Pelvikalisiyel sistem ve varyasyonları.

Sekil 5 ; Böbrek pelvisi, minör ve majör kalikslerin anatomik görünümü, A ön minör kaliksler; C, böbrek kutuplarıyla kalikslerin birleşmesi; P,arka minör kaliksler.<sup>13</sup>



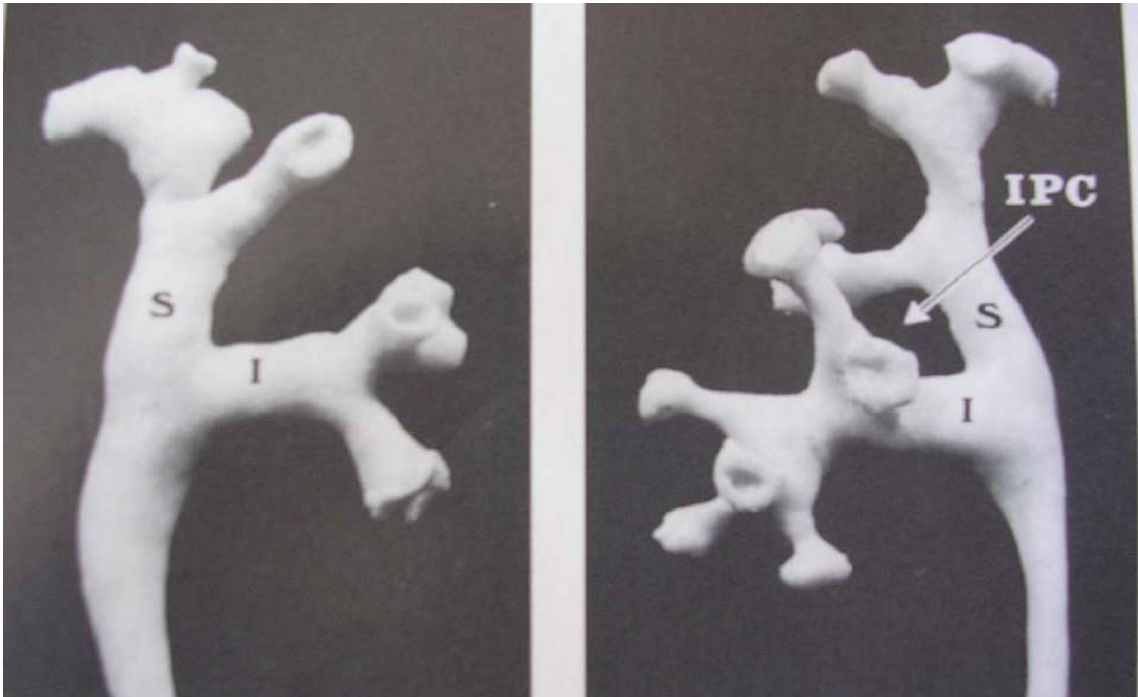
Böbreklerin pelvikalisiyel sistemi incelendiğinde, kalisiyel yapıların çok çeşitli morfolojik varyasyonların olduğu gözlenmektedir. 1996'da Sanpaio, 140 kadavranın incelendiği bir çalışma ile kalisiyel sistemleri iki ana grup halinde sınıflandırdı.<sup>14</sup>

**Grup-A:** Pelvikalisiyel sistem iki ana kaliks grubundan oluşur. (Süperior-İnferior). Orta zonun kalisiyel drenajı ana kaliksler ile sağlanır. (%62,2) Grup A da iki değişik pelvikalisiyel varyasyon vardır.

**Tip A<sub>1</sub>:** Orta zon, superior veya inferior kalisiyel gruplara bağı minor kaliksler tarafından drene edilir. Bu tip pelvikalisiyel sistemde orta zon, süperior ve inferior kaliksiyel grup tarafından yada simültane olarak her iki grup tarafından drene edilir.(%45)

**Tip A<sub>2</sub>:** Orta zon simültane olarak çaprazlaşan kaliksler tarafında (Biri superiora drene olurken, diğeri inferiora drene olur.) drene edilir. Çaprazlayan kaliksler incelendiğinde, bu kalikslerin pelvis ile birlikte interpelvikalisiyel boşluk adı verilen bir bölge oluşturduğu gözlemlenir.(%17,2)

Şekil-6; Kalisiyel yapıların anatomik varyasyonları-a



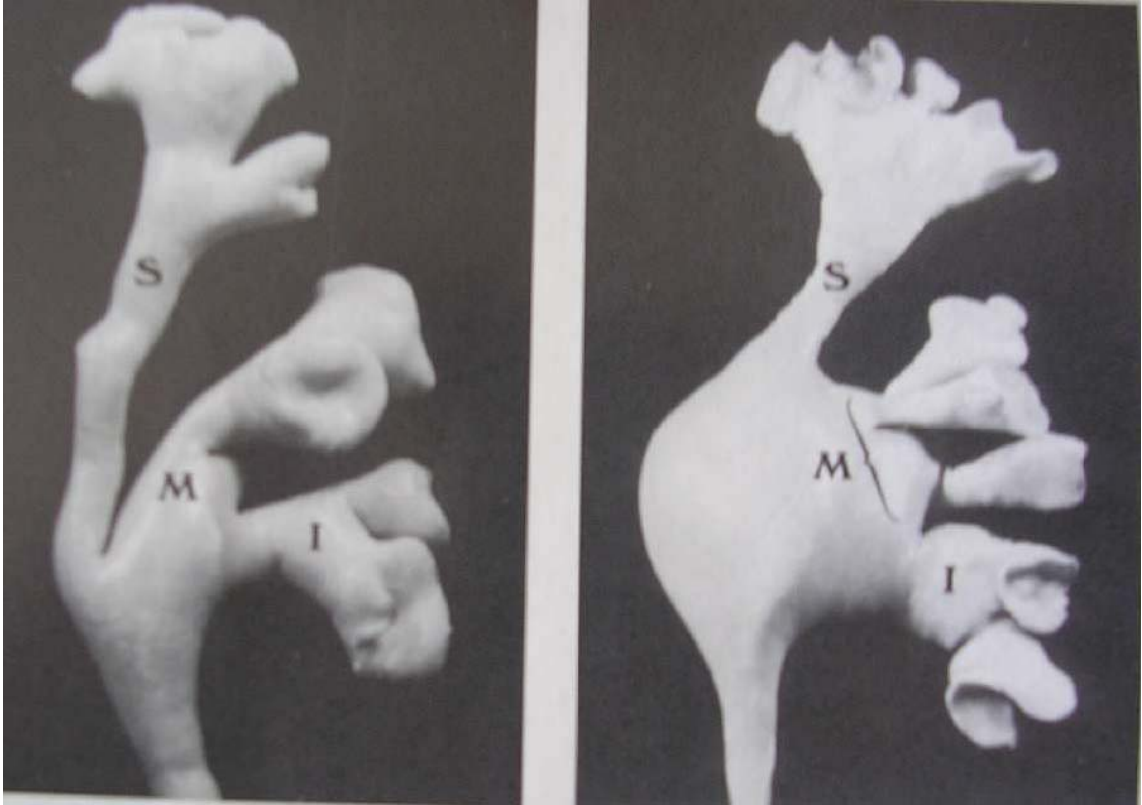
**Grup B:** Bu grup pelvikalisiyel sistemde, superior ve inferior kalisiyel gruplardan bağımsız olarak, orta zon bir kalisiyel gruba drene olur. (%37,8) Grup B 'de de iki tip pelvikalisiyel varyasyon vardır.(şekil-4)

**Tip B<sub>1</sub>:** Orta zon superior ve inferior kalisiyel gruptan bağımsız olarak major bir kaliks grubuna drene olur.(%21,4)



**Tip B<sub>2</sub>:**Orta zon direkt olarak renal pelvise açılan minör kalikslere drene olur.(%16,4)

Şekil-7; Kalisiyel yapıların anatomik varyasyonları-b



Perkütan böbrek cerrahisi uygulanacak vakalarda pelvikalisiyel yapıların kısa ve geniş olması, sisteme giriş ve nefroskopun manipülasyonu açısından avantaj olarak kabul edilmektedir. Sanpaio çalışmasında 140 kadavranın 3 boyutlu pelvikalisiyel sistemlerini ve pyelogramlarını karşılaştırarak analiz etti. Pelvikalisiyel sistemlerin %11,4'ünde, direkt pelvise veya major bir kalisiyel gruba drene olan perpendiküler minör kaliks saptandı.<sup>14</sup> Perpendiküler minör kaliksler pyelogramlarda diğer yapılara süperpoze olduğunda, bunların radyolojik olarak fark edilmesi zordur. Perpendiküler kalikslerin infundibulumları dar olduğunda, bu lokalizasyondaki taşlar için ESWL uygun bir seçenek olarak görülmemektedir.<sup>15</sup> Perpendiküler kalikslere yerleşimli taşlara perkütan olarak kolayca giriş yapılabilir fakat kaliksin arterial ve venöz yapılarla ilişkisi bilinmediğinde bu tür vakalara PNL operasyonu uygulamak, damarsal yapıları yaralama açısından büyük risk taşır.<sup>16</sup>

Çalışmada anterior kalikslerin %27,8'inin posterior kalikslere göre daha lateral yerleşimli olduğu buna karşın posterior kalikslerin %19,3'ünün daha periferik yerleşimli olduğu gösterilmektedir. Sonuç olarak kalisiyel yapılar çeşitli varyasyonlar göstermektedir ve hangi kaliksin daha lateral olduğunu standart radyolojik yöntemler (oblik ve lateral grafiler) kullanarak saptamak mümkün değildir. Endürolojik işlem esnasında bu problemi çabuk ve ucuz bir yoldan çözmek gerekir. Bunun için pron pozisyonunda yatan hastaya, üreter katateri ile oda havası verildiğinde, posterior kaliksler daha radyolüsen hale gelecektir.<sup>16</sup>

## **II.B. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI**

Üriner sistem taş hastalığının insanlık tarihi kadar eskidir. Taş hastalığının tedavisi için hekimlerin operasyon kararı vermesi ancak 19. yüzyılın sonlarına doğru olmuştur. Bu amaçla yapılan ilk ameliyat 1871 yılında Simon tarafından gerçekleştirilen nefrektomidir. Üriner enfeksiyonlar ve prostat patolojilerinden sonra üriner sistemi en sık etkileyen üçüncü patolojik durumdur. 1940'dan sonra taş teşekkülü ile ilgili birtakım fizyolojik gözlem ve araştırmaların sonuçları sunulmaya başlanmış olup kalsiyum ve ürik asidin önemi, idiyopatik hiperkalsiürinin hiperparatroidizmden ayrılması ve taşın böbrekte yerleşim yerleri, taşların kristaloid ve kolloid yapıları belirlenmiştir. Ancak teknolojiye bütünü ile ilerlemelere rağmen etiyojisi bugün bile tam olarak aydınlatılamamıştır.

Üriner sistem taş hastalığının son yıllarda medikal tedavisinde büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Taş hastalarının üriner alışkanlıkları, taş formlarının kristalizasyonuna etki eder ve bunların süpersaturasyonunu artırır ve/veya inhibitör aktivitelerini azaltır. Taş hastalıklarında bir metabolik ya da çevresel etiyojisi yaklaşık %97 oranında bulunmuştur.<sup>18</sup>

### **II.B.1. Epidemiyoloji**

Epidemiyolojik çalışmalar, üriner sistem taş hastalığının bölgesel ve etnik farklılıklar gösterebildiğini ve prevalansın %2-15 arasında değiştiğini bildirmektedir.<sup>4,5</sup> A.B.D'de yapılan bir çalışmada prevalansın %2-3 olduğu ve beyaz bir erkekte 70 yaşına ulaşana dek bu hastalığa yakalanma şansının 1/8 olduğunu ortaya koymaktadır.

Kafkas toplumunda %10-12 oranında görülmektedir.<sup>1</sup> Böbrek taşlarının endüstriyel toplumlarda en sık görülen tipi, öncelikle kalsiyum oksalat ya da bunun hidroksiapatit kombinasyonudur.<sup>18</sup> Kalsiyum taşları böbrek taşlarının yaklaşık %75'ini oluşturur.<sup>18</sup> Taşların %25'i ise ürik asit, strüvit ya da sistin taşlarıdır.<sup>18</sup> Nefrolitiazisli

hastalarda rekürrens oranı ilk taş oluşumundan itibaren 5 yıllık süre içinde %50'den yüksek olarak tespit edilmiştir.<sup>18</sup>

Üriner sistem taş hastalığı en çok 30 ile 60 yaşları arasında görülür. Üç erkeğe karşılık bir kadında görülmektedir.<sup>18</sup> Taş hastalığında hereditenin rolü üzerinde durulmuş ve poligenik defekt bulunmuştur.<sup>18</sup> Renal tübüler asidoz, sistinüri gibi familyal hastalıklarla belirgin ilişkisi mevcuttur. Üriner sistem taş hastalığıda coğrafi faktörler de özellikler göstermektedir. Bu açıdan hastalığın daha sık olduğu kabul edilebilecek bölgeler İngiliz adaları, İskandinav ülkeleri, Akdeniz ülkeleri, Kuzey Hindistan, Pakistan, Arap ülkeleri, Orta Avrupa ve Çin olarak sıralanırken, taş hastalığının nadir olduğu bölgeler ise Orta ve Güney Amerika ve Afrika olarak gruplandırılabilir.<sup>18</sup> Ülkemizde Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu illerinde fazla görülmektedir.<sup>18</sup> Bu coğrafi dağılımda iklim, beslenme, ve ailesel faktörlerin rolü üzerinde durulmaktadır.

Beslenme alışkanlıkları da taş oluşumunda rol alan en önemli faktörlerdendir.<sup>14</sup> Özellikle sıvı alımının taş oluşumu ve tedavisinde yeri pek çok çalışmada kanıtlanmaktadır.<sup>14</sup> Alınan sıvı miktarının yanı sıra, suyun içerdiği mineral ve elementler taş oluşumunu önlemede inhibitör rol almaktadır.<sup>18,19</sup> Buna karşılık sert su olarak tarif edilen, NaHCO<sub>3</sub> içeriği fazla sular litojenik etki yapabilirken, magnezyum ve sitrat içeriği fazla sular taş oluşumunu önletici inhibitör etkiye sahip olabilmektedir.

İklim ile taş teşekkülü arasında direk ilişki bulmak güç ise de, sıcaklığın yüksek olduğu yerlerde ve yaz mevsimlerinde daha fazla görülmektedir.<sup>13</sup> Sıcak iklimde terle su kaybı, idrar konsantrasyonunun yükselmesine ve idrar volümünün azalmasına sebep olur. Bu durumda idrar asiditesi arttığı gibi moleküllerin konsantrasyonu da artarak taş yapmaya eğilimli insanlarda bu moleküllerin kristalizasyonuna sebep olur. Bir taraftan kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat konsantrasyonu artıp büyük kristaller ve taş teşekkül ederken, diğer taraftan da idrar Ph'nın düşmesi ile ürik asit ve sistinin erimesi zorlaşır.<sup>13</sup>

Su alımı da çok önemlidir. Fazla miktarda su alımı idrar miktarını arttırarak taş yapımına olan eğilimi azaltır. Günlük idrar miktarının 800 ml'den 1200 ml'ye çıkarılması dahi taş oluşumunu %86 oranında azaltır.<sup>13</sup> Bununla birlikte diürezin idrardaki iyon aktivitesini arttırarak, kristal oluşumunu hızlandırdığı gösterilmiştir.<sup>13</sup> Fakat diürez, idrardaki serbest kristal partiküllerinin böbrekten atılmasını hızlandırarak yine de yararlı olur.<sup>13</sup>

Suyun içerisindeki bazı eser elementlerin varlığı veya yokluğu taş oluşumunda rol oynar. Örneğin çinko kalsiyum kristalizasyonunu önler. İdrar çinko seviyesi düşüklüğü taş oluşumuna eğilimi arttırabilir.<sup>12</sup>

Pürin, oksalat, kalsiyum, fosfat ve diğer maddelerin diyetle aşırı alınması idrarda bu maddelerin aşırı atılmasına ve taş oluşumunun kolaylaşmasına yol açabilir. Taş yapan hastalarda bu durum daha önemlidir.<sup>13</sup>

Yaşam tarzı da üriner sistemde taş oluşumunu etkileyen bir faktördür. Sedanter yaşam sürenler ve yüksek ısıda çalışanlarda, daha yüksek oranda görülürken aktif görevi olanlarda, tarım işçilerinde daha az oranda rastlanır. Sıcak ortamlarda çalışma terle su kaybedilmesinin artışına, bunun sonucunda üriner sistemle sıvı çıkarımının azalmasına ve kristaloid yoğunluğunun artmasına neden olur. Diyet, heredite ve aktivite birbirini tamamlayıcı faktörlerdir. Tüm bu etkiler taş oluşumunu için kolaylaştırıcı faktörlerdir.<sup>13</sup>

## **İİB2. Etyoloji**

Üriner sistemde taş oluşumunda temel olay idrarın saturasyonudur. İdrar supersaturasyonu, taş oluşumunu yönlendiren esas faktördür. Genetik yapı metabolizma, diyet ve diğer çevresel faktörler idrar saturasyonu üzerine etki ederek taş oluşumuna katılırlar.

İdrarın nasıl sature olduğunu anlamak için termodinamik prensipleri göz önüne almak gerekir. Ancak termodinamik temellerin de hiçbir şekilde tek başına taş oluşumunu açıklayamadığı unutulmamalıdır. Sıvı çözeltilerde madde yoğunluğu arttıkça kristalizasyon başlar. Kristalizasyonu nükleizasyon takip eder. İdrar ortamında oluşan nükleizasyon heterojendir. Başka bir deyişle, var olan yüzeylerin (hücre debris, epitel hücreleri, diğer kristaller ve eritrositler) üzerinde biriken kristaller, heterojen nükleizasyon oluşturur. Bunların büyümesi agregasyon olarak adlandırılır. Kristalizasyon, nükleizasyon ve agregasyon zincirini etkileyen faktörler, ısı, pH ve ortamdaki inhibitör kompleksler ve promotör maddelerin varlığıdır. Beden dolayısı ile idrar ısısı sabitken, diğer iki faktördeki değişimler taş oluşumunu doğrudan etkiler. İdrarda magnezyum, sitrat, nefrokalsin, Tamm-Horsfall proteini, uropontin, bikunin, glikozaminoglikanlar ve bifosfonaten önemli inhibitör maddelerdir. Bu maddeler, kalsiyum ve oksalat kristalizasyonu, nükleizasyonu ve agregasyonunun herhangi bir veya daha fazlasını inhibe edebilmektedir. Zaman içinde taş oluşumu ile ilgili ortaya sürülen teoriler, çoğu zaman pratiğe yansımamıdır. Devamlı değişken ve akım halinde olan idrarda, ortama çok sayıda inhibitör ve promotör maddelerin bulunması, pH

değişiklikleri ortaya konan teorilerin isbatını zorladı. Taş oluşumu ile ilgili, papilla ucunda kristal (kalsiyum fosfat:CaP) birikimi ilk kez 1937'de Randall tarafında tarif edilmiş ve bu oluşumlar randall plakları olarak adlandırılmıştır.<sup>19</sup> Randall, interstisyel alanda CaP kristallerinin biriktiğini, bunların zamanla toplatıcı sisteme atılıp, CaOx için heterojen nükleizasyon odağı oluşturduğunu tarif etmektedir.

Kristal agregasyonu, ve bunun tubulus lümenini tıkayıcı taş oluşturması (serbest partikül hipotezi) bir dönem kabul gören bir görüş olarak devam etse de 1978'de Finlasyon ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarda tubulusu tıkayacak kristal agregasyonu ve nükleizasyonunun matematiksel olarak olanaksız olduğunu öne sürülmüştür.<sup>20</sup> Araştırmacılar, glomerulusta oluşan idrarın, 5-7 dakikada tubulusu geçip renal pelvise atıldığı göz önüne alındığında serbest kristallerin 200 um çapındaki tubulus lümenini tıkayabilmesi için 90-1500 dakikada geçmesi gerektiği, bununla olanaksız olduğunu, kristallerin lümeni tıkaması için mutlaka epitel hücrelerine yapışması ve üzerinde heterojen nükleizasyonun gerçekleşmesi gerektiğini savunmaktadır. (fiske partikül hipotezi)

Taş oluşumu ile ilgili deneysel modeller ve elektron mikroskopisi çalışmalarıyla önemli katkıları bulunan, Florida'dan Khan ve arkadaşları ise, kristal agregasyonunun 'mikrolit' oluşturup, tubulus epitelinin hemen altına yapışarak, tubulusu kısmen de olsa tıkayabileceğini, bunun proksimalinde ise lokal bir supersature ortam gelişeceğini, bunun da agregasyonu ve nükleizasyonu artırabileceğini bildirmektedir.<sup>21</sup>

Yakın zamanda Lingeman ve ekibinin yaptığı çalışmalar ise, idiyopatik CaOx taş hastalığının nerede ve nasıl oluştuğunu büyük ölçüde ortaya koydu.<sup>22</sup> Araştırmacılar, bu amaçla, idiyopatik CaOx taş hastalığından perkütan nefrolitotomi sırasında Randall plakları ve çevresinden biyopsi örnekleri alarak, bunları elektron mikroskopisi ve immunohistokimyasal yöntemlerle ayrıntılı olarak incelediler.<sup>22</sup> İdiyopatik COx taş hastalarında, CaOx kristal depozitlerinin, ince Henle kulpunun 'Bazal membranı üzerinde, interstisyel alanda birikmeye başladığını göstermektedir. Depozitler, konsantrasyon arttıkça üretelyumun altında, renal papillaya doğru ilerlemekte ve buradan renal pelvise dökülmektedir. Dolayısıyla, tubulus lümeni içinde birikim olmaz. Birikim, 1937'de Randall'ın tarif ettiği gibi interstisyel alandadır. Tubulus epitel hücreleri de primer olarak zarar görmez.

Etyoloji için öne sürülen teoriler şunlardır;

- 1- Süpersaturasyon-kristalizasyon teorisi
- 2- İdrar inhibitörlerinin yokluğu teorisi

- 3- Matriks-nükleasyon teorisi
- 4- Epitaksi teorisi

### **II B2A. Süpersaturasyon-Kristalizasyon Teorisi**

Üriner sistem taş oluşumunda temel olay idrarın saturasyondur. Tuz ya da sodyum klorid kristalleri bulunan su dolu bir bardakta eğer tuz miktarı az ise tuz eriyik halinde bulunur. Ancak, bardağa daha fazla tuz eklendiği takdirde sodyum klorid konsantrasyonunun artması sonucu kristaller eriyemez duruma gelirler. Sıcaklık ya da PH değişikliği olmazsa ya da tuzun erimesini sağlayan diğer kimyasal maddeler suya eklenmezse kristaller çökerler. Kristalizasyonun başlaması için gerekli doygunluk seviyesinde, termodinamik çözünürlükten (thermodynamic solubility product-  $K_{sp}$ ) bahsedilir. Bu değer sabittir ve katı – sıvı evrelerin dengede olduğu ortamda saf kimyasal elemanların konsantrasyonlarına eşittir.<sup>23</sup>

Eğer idrardaki kalsiyum ve oksalat konsantrasyonları sudaki termodinamik çözünürlüklerini aşarsa, kalsiyum oksalat kristalleri çökebilir. Bununla birlikte, idrarın içerisindeki inhibitörler ve diğer moleküller sayesinde kalsiyum oksalat solüsyon içerisindekinden daha yüksek konsantrasyonda bulunabilir. Kalsiyum oksalat miktarı daha fazla artarsa, solüsyon olarak kalamayacak bir seviyeye ulaşılmış olur. Bu konsantrasyonda kalsiyum oksalat kristalleri idrarda oluşur. Agregasyon sonucu oluşan bu kristal kitlesi etrafında yeni agregasyon oluşarak veya yüzeydekiler nükleus rolü oynayarak kristalin büyümesine ve taş oluşumuna sebep olurlar.<sup>23</sup>

### **II B2B. İnhibitör Eksikliği Teorisi**

Eşit miktar ve özellikte sistin, ürik asit, kalsiyum oksalat içermesine rağmen bazı insanlarda taş oluşurken, bazılarında oluşmamaktadır. İdrarda kristalizasyonu önleyen bazı inhibitör maddeler vardır. İdrar inhibitörleri kristallerin gelişim noktalarıyla birleşerek kristalin daha fazla büyümesini ve agregasyonu önlerler. Matriksin yüzeyindeki elektrik içeren zeta potansiyel, SH bağı (sülfidril) içeren uromukoidler, alanin, sitratlar, hatta ürik asidin erimesini sağlayan üre gibi maddeler organik inhibitörlerdir. Fosfatlar, pirofosfatlar, pirofosfat eliminasyonunu arttıran ortofosfatlar, magnezyum, eser elementlerden çinko ise kristalizasyonu önleyen inorganik inhibitörlerdir. Birçok normal insanda süpersaturasyon mevcut olup, kristal oluşabilir. Ancak bu kristaller büyüyemez ve küçük kalarak kolayca idrarla atılırlar. Yani kristallerin oluşmasını veya en azından büyüme ve agregasyonunu önleyen bazı inhibitör maddeler vardır. Taş yapan kişilerde süpersaturasyon-kristalizasyonla beraber idrardaki inhibitör maddelerin eksikliği beraberce görülür.<sup>18</sup>

### **II B2c. Matriks-Nükleasyon Teorisi**

Matriks; idrardaki proteinlerin ürünü olup, protein, heksan, heksanaminler içerir. Böbrekten salgılanan sialidase (N-Acetyl-Muramidase) enzimi ile uromukoidlerdeki sialik asidin çıkarılması sonucu olduğu söylenir. Proksimal tüp hücrelerinde yapılır. Matriks bir taraftan kristal büyüme ve agregasyonunu engelleyerek inhibitör etki yaparken, diğer yandan taş yapısının %2-10'nu oluşturup üzerinde kolayca kristalizasyon ve agregasyon oluşturarak taş oluşumuna yol açar. Matriks içeriği taştan taşa değişmekle beraber, çoğu sert taşlar %3'ü oranında matrikse sahiptir.<sup>18-24</sup>

### **II B2d. Epitaksi Teorisi**

Kristal yapan maddenin saturasyonunun azaldığı, kristalin büyümesine imkan kalmadığı durumlarda idrarda başka bir element fazla ise bu defa kristalin yüzeyine yapışarak dış tabakası başka yapıda olan taş oluşur. Bu şekilde gelişen taşlarda epitaksi teorisinden bahsedilir. Ürik asit kristalleri üzerine kalsiyum oksalat kolaylıkla epitaksi ile tutunarak kalsiyum oksalat taşı oluşur.<sup>18</sup>

### **II B3 Ayrıca taş oluşumunda bazı predispozan faktörler vardır;**

1. Konjenital anomaliler,
2. Renal kalsifikasyonlar,
3. İdrar PH'sındaki değişiklikler,
4. Üriner sistemdeki yabancı cisimler,
5. Üriner sistemle bağlantısı olan fistüller,
6. Üriner sisteme ait maligniteler-nekrotik dokular,
7. Yaygın üriner sistem enfeksiyonları,
8. Ürostaz.<sup>1</sup>

### **II B4. Taş Hastalığında Tedavi Prensipleri**

Antik çağdan beri insanoğlunu etkileyen önemli hastalıklardan olan üriner sistem taşları ilk olarak M.Ö.4800'li yıllara ait mısır mumyalarında saptanmıştır. M.Ö. 12. yüzyılda Sustura'nın hastalarına uyguladığı perineal litotomiye ait kayıtlar bulunmaktadır. Böbrek taşı ameliyatı ilk olarak 1550 yılında Milan kardinali tarafından belgelenmiştir. Ancak hekimlerin operasyon kararı vermesi 19. yüzyılın sonlarına doğru olmuştur. 1775 yılında Hevin nefrolitotomiyi, yaklaşık bir asır sonra, 1880'de Vincenz Cezerny pyelolitotomiyi tanımladı.

Taş hastasına en uygun tedaviyle taştan kurtulsa bile ileri yıllarda tekrar taş oluşabileceğinin, yapılacak girişimsel tedavilerin de böbrek için bazı riskler taşıdığıının iyice anlatılması, hastanın hekim ile birlikte tedavi seçenekleri arasında en uygun

tedaviyi seçmesini ve tedavi uyumunu arttıracaktır. Taş hastalığı olan her hastada tedavinin birinci basamağını hastayı ve hasta yakınlarını bilgilendirmek olmalıdır.

### **IIb5. Tedavi Seçenekleri**

Günümüzde üriner sistem taş hastalığının tedavisindeki en önemli sorunlardan biri, hastalarda saptanan taşların etkili yöntemler kullanılarak ve başarıyla tedavi edilebilmesine karşın, yüksek taş rekkürens oranı nedeniyle aynı hastada yeni operasyonlar gerekmesi olasılığının fazla olmasıdır. Üriner sistem taşları bir önlem alınmadığı takdirde on yıl içinde ortalama %50 oranında tekrarlamaktadır.<sup>25</sup>

Böbrek taşı saptanan hastalarda tedaviyi planlarken taşın böbrekte yerleşim yerine, boyutlarına, taşın sayısına, üriner sistemin anatomisine, hastanın ek patolojisinin olup olmamasına dikkat edilmelidir. Tedavinin amacı, ilk olarak hastanın ağrısı varsa hastanın bu ağrıdan kurtarılıp rahatlatılmasıdır, daha sonra taşın tespit edilip olabildiğince temizlenmesi ve sonraki aşamada yeni taş oluşumunun veya var olan taşın büyümesinin engellenmesidir.

Bu tedavi planı üzerinde hastaya önerilecek tedavi şeklini 4 ana başlık altında toplamak mümkündür.

#### **IIb5A. Konservatif Takip**

Boyutları 5 mm ve altında olan taşların medikal tedaviyle %40-50 oranında kendiliğinden düşme olasılığı vardır. Taşın boyutu ve yerine göre hasta takip edilebilir. 10 mm ve üzerindeki taşların düşme olasılığı daha düşük olduğu için daha yakın takip edilmeli radyolojik takibe alınmaları gereklidir.<sup>26-27</sup> Taşın yeri, hastanın günlük sıvı tüketim miktarı ve aktivitesi de taşın kendiliğinden düşürülmesinde önemli faktörlerdir. Tüm bunlara rağmen taş düşürülemez ise diğer tedavi yöntemlerine geçilmelidir. Hastalara takiplerinde öneri olarak günlük idrar çıkışının en az 2-3 lt/gün olacak şekilde sıvı alımlarını ayarlamalarına dikkat etmeleri gerektiği ve taş analizi yapıldıysa uygun diyet programlarına girmeleri önerilmelidir.

#### **IIb5B. Çözündürücü Ajanlar**

Bu tedavi taşın ve idrarın kimyasal yapısına göre değişmektedir. Oral yolla veya bir kateter aracılığıyla böbrek içerisine vermek suretiyle taşın yıkılmasını sağlamaya yönelik tedavi şeklidir. Bu amaçla Suby G solüsyonu ve hemiacidrin böbrek içerisine perkütan nefrostomi kateteri aracılığıyla verilmektedir.<sup>28</sup>

Ürik asid taşlarında Allopurinol ve idrarın alkalinizasyonuna yönelik potasyum sitrat veya potasyum bikarbonat ve sistin taşlarında D-penicillamine, tiopronin ve captopril tedavi amaçlı olarak kullanılırlar.<sup>29-30</sup> Magnezyum amonyum fosfattan oluşan



struvit taşları enfeksiyon kaynaklı taşlar olduğundan uygun antibiyotik tedavisi verilir ve taşın çözündürülmesine yönelik idrar asidifikasyonu gerektirirler.<sup>31</sup> Kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat taşlarında tiazid diüretikler kullanılır.<sup>32</sup>

### **IIb5c. Vücut Dışı Şok Dalgası (ESWL)**

ESWL, vücut dışındaki bir kaynaktan elde edilen ses dalgalarının şok dalgaları haline getirilip, taşa göndermek suretiyle taşın parçalanmasıyla sonuçlanan tedavi şeklidir.<sup>33</sup> İlk olarak 1980 yılında Almanya'da Chaussy tarafından Münich Üniversitesi üroloji kliniğinde bir hastada kullanılmış ve hastanın taşı kırılarak tedavi edilmiştir. Bundan iki yıl sonra ilk ESWL merkezi Münich Üniversitesinde kurulmuştur. İlk kullanılan makine Dornier HM3'tür.<sup>34,35,36</sup> ESWL böbrek ve üreter taşlarının hepsine uygulanabildiği halde, gebelik ve tedavi edilemeyen koagulopati varlığında uygulanması mutlak kontra endikedir. Aktif tüberküloz, tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu ve üriner sistemde darlık<sup>34</sup> olması ise ESWL'nin relatif indikasyonunu oluşturur. Boyu 1m'den küçük olan çocuklarda ve çok şişman hastalarda teknik nedenlerle uygulanması zordur.<sup>34,37</sup>

ESWL ile %75 oranında taşsızlık oranı elde edilir. ESWL sonrası klinik önemi olmayan rezidüel fragman %20 oranında saptanırken, hastaların %5'de kalan fragmanlara müdahale edilmesi gerekmektedir. %13 hastada multipl ESWL seanslarına ihtiyaç duyulmaktadır. Pelvis lokalizasyonlu taşlarda ESWL ile en yüksek başarı oranları elde edilirken, alt kaliks yerleşimli taşlar diğer lokalizasyondakilere göre daha zor temizlenir. Ürik asit taşları ESWL ile en kolay kırılan taşlardır(%85). Bunu %80 başarı oranı ile COD ve ve %70 oranı ile COM taşları izler. Özellikle 2 cm üzerindeki sistin taşları ESWL tedavisine en az cevap veren gurubu oluşturmaktadır.

Multipl taşlar, 2 cm'den büyük taş, sistin taşı, alt kaliks yerleşimli taş, kalisiyel divertikül taşı varlığında ESWL ile taşsızlık oranı azalmaktadır. Atnalı böbrek ve medüller sünger böbrekteki taşlar ESWL ile daha zor tedavi edilmektedir.

### **IIb5d. Cerrahi Tedavi**

Günümüzde, üriner sistem taş hastalığının tedavisinde açık cerrahi giderek daha az uygulanan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Büyük merkezlerde açık cerrahi oranının, %1-4'ünde gerektiği bildirilmektedir. Geçmişte birçok böbrek ve üreter taşları tedavi edilemez veya açık cerrahi girişimlerle çıkarılırdı veya üreter taşlarının kendiliğinden düşmesi beklenirdi. Günümüzde endürolojik teknikler ve ESWL gibi minimal invazif tekniklerin gelişmesiyle çok az hasta açık cerrahi geçirmekte ve tedavi

endikasyonları değişmektedir. Bu minimal invazif teknikler sayesinde eskiden ameliyat edilmeyen çoğu semptomsuz taş artık tedavi edilebilmektedir.

Klasik cerrahi yöntemler, günümüzde böbrek taşlarının tedavisinde daha az oranda kullanılmalarına karşın, etkin ve geçerliliğini koruyan yöntemlerdir. İlk olarak 8 Ekim 1872'de William Ingals böbrek taşı bulunan bir hastaya planlı nefrolitotomi yaptı.<sup>38</sup> 1887'de Czerny nefrotomi insizyonuna ilk sütür atan cerrah olarak tarihe geçti.<sup>38</sup> Yine 1908'de Zuckerkandl pyelolitotomiyi tanımladı.<sup>38</sup> Lover 1913'te pyelolitotominin nefrolitotomiye oranla daha güvenli ve kolay olduğunu bildirdi.<sup>38</sup> Açık böbrek cerrahisindeki önemli bir gelişme de 1965'te Gil-Vernet tarafından tanımlanan intrasinüzal olarak genişletilen pyelolitotomi tekniğidir.<sup>38</sup> Günümüzde de teknolojik gelişmelerle beraber yeni araştırmalar sürmesine karşın daha az invazif yöntemlerle kıyaslandığında açık cerrahi girişimlerden, cerrahi morbiditenin yüksek oluşu ve hastanede yatış süresinin uzun olması gibi nedenlerle uzaklaşmaktadır.<sup>38</sup>

#### **IIB<sub>5E</sub>. Açık Cerrahi Yöntemleri**

Böbrek taşı ameliyatlarında böbreğe ulaşmak için posterior lumbotomi, flank yaklaşım veya anteriordan transperitoneal yaklaşımlar kullanılmaktadır. Posterior lumbotomide hasta yüz üstü pozisyonunda m. sacrospinalis ve m. latissimus dorsi'nin arasından direkt olarak böbreğe ulaşılır. Böbrek pelvisi ve üreter üst uç taşları için ideal bir yaklaşımdır. Flank (Lumbar) insizyon böbrek operasyonlarında en sık kullanılan insizyondur. Hasta bükülebilir operasyon masasında lateral dekübit pozisyona benzer şekilde yatırılır. Böbreğin konumuna göre subkostal, interkostal insizyon ya da 11. veya 12. kosta rezeksiyonu yapılarak yaklaşılabilir. Ekternal ve internal abdominal oblik kaslar, m. transversus abdominus ve arkada m. latissimus dorsi kesilmektedir. Anterior transperitoneal girişim sırt üstü pozisyonunda orta hat veya Chevron insizyonu ile uygulanır.<sup>38</sup>

Bu tekniklerle böbreğe ulaşıldıktan sonra, böbreğin anatomik yapısı ve taşın konumuna göre cerrahi teknik seçilir. Taşa pelvis insizyonu ile ulaşılacaksa pyelolitotomi, renal parankim insizyonu ile ulaşılabilirse nefrolitotomi veya sintigrafide fonksiyon göstermeyen, kronik obstrüksiyonlu, kompleks taşları olan ve tekrarlayan enfeksiyonu olan hastalarda böbreği almaya yönelik nefrektomi uygulanır.<sup>38</sup>

#### **IIB<sub>5F</sub>. Minimal İnvazif Cerrahi Yöntemler**

Vücuda ve böbreğe cerrahi sırasında verilecek zararı en aza indirmek için yeni cerrahi teknikler geliştirilmiş ve bu teknikler minimal invazif cerrahi teknikler olarak adlandırılmıştır. Taş cerrahisi için minimal invazif cerrahi tekniklerin gelişimi

fiberoptik görüntüleme gibi birçok teknolojik gelişmeye bağlı olarak ilerlemektedir. Bu teknikler arasında retrograd intrarenal taş cerrahisi ve daha da önemlisi PNL sık olarak uygulanmaktadır.

Optiksel endoskopinin modern çağı Max Nitze ve Drensdan'ın bir sistoskobun ucuna taktıkları bir optik ve ışık kaynağı olarak da elektrikli, platin bir teli kullanmaları ile başlamıştır.<sup>1</sup> Bu şekilde 1877'de ilk ürolojik endoskopu, üretrayı ve mesaneyi incelemek üzere kullanmışlardır. 1883'de Glaskow'dan David Nevman kadın mesanesinde kullanmak üzere ilk yeni Edison lambasını uyarladı.<sup>23</sup> 1889'da teleskopun ve ışığı taşıyan kılıfın birbirinden ayrıldığı ilk sistoskop Boiseau du Rocher tarafından geliştirildi.<sup>1</sup> 1941 yılında Rupel ve Brown, bir nefrostomi yolunu kullanarak böbrek taşını çıkarmayı başarmıştır.<sup>1</sup> Troter 1948 yılında açık böbrek cerrahisi sırasında böbrek toplayıcı sistemini görüntülemek amaçlı pediatrik sistoskopu kullanmıştır.<sup>1</sup> Hopkins 1965 yılında yuvarlak çubuk lensleri modern tıbbın kullanımına sunmuştur. 1976 yılındada Fernstron ve Johansson ilk planlı PNL operasyonunu gerçekleştirmiştir.<sup>1</sup>

### **IIC. PNL Ameliyatı**

Yaklaşık yarım asır önce Goodwin ve arkadaşları (1955) “ hidronefroza perkütan trokar nefrostomi ” deneyimlerini yayınladılar. İlerleyen yıllarda perkütan girişimler geliştirildi ve 1976'da perkütan bir yol oluşturularak böbrekten taş aldıklarını bildirdi. Mayo Clinic, Minesota Üniversitesi Almanya, ve İngiltere'den bildirilen yayınlar ile PNL'nin uygulama tekniğini geliştirdi.<sup>39,40,41,42</sup> Başlangıçta perkütan nefrostomi sadece üriner diversiyon için kullanılırken, şimdilerde taş çıkarılması, antegrad endopyelotomi ve üst üriner sistemin değişici hücreli karsinomunun rezeksiyonu gibi daha kompleks yöntemlerde de uygulanmaktadır.

PNL ameliyatı öncesi taşın yerleşim yerinin, böbreğin anatomik özelliklerinin ve üriner traktın değerlendirilmesine yönelik radyolojik tetkiklerden yararlanılır. İntravenöz pyelogram ve bilgisayarlı tomografi, füzyon ya da malrotasyon anomalisi, renal ektopi, ortopedik deformite ve obezitesi bulunan hastaların değerlendirilmesinde yardımcı yöntemlerdir. Hasta operasyon öncesi kanama diatezini ortaya koyan incelemeleri de içeren rutin taramadan geçirilmelidir. Herhangi bir kanama diatezi, cerrahi öncesi düzeltilmelidir. Aspirin içeren ürünler ve non-steroidal antienflamatuar ilaçlar PNL' den 7 gün önce kesilmelidir. PNL daha düşük maliyet, daha az morbidite ve daha kısa iyileşme süresi avantajlarıyla, birçok merkezde taş tedavisinde açık cerrahi girişimlerin yerini almıştır. Pek çok ürolog pelvikalisiyel sisteme girişte sınırlı tecrübeye sahip olduklarından, girişimsel radyoloğun yardımına ihtiyaç duymaktadır.

Yeni minimal invaziv yöntemler çağında, gelişen endoskopik üroloji sahasında ön saftaki yerini korumak için tüm ürologların perkütan renal girişte uzmanlaşmaları gereklidir.<sup>43</sup>

PNL operasyonu kabaca tanımlanacak olunursa, prone pozisyonunda hastanın cildinden taşın bulunduğu böbrek bölgesine yaklaşık bir santimetre çapında yol açılarak endoskopik cihazlarla üst üriner sisteme girilmesi, taşın bulunup, gerekirse kırılarak, çıkarılması operasyonudur. Bu ameliyatta hasta prone pozisyonundayken floroskopi kontrolünde taşın bulunduğu böbrek polüne kılavuz tel yerleştirilmekte ve kılavuz tel üzerinden renal dilatatörlerle cilt, cilt altı, fasya, böbrek parankim dokusu aşamalı olarak genişletilmekte ve böbrek parankimi ile cilt arasında 1 cm çapında yol açılmaktadır. Daha sonra endoskoplar ve floroskopi aracılığıyla taşlar bulunmakta ve yakalama forsepsi ile taşlar dışarı alınmaktadır. Taşın çapı büyük olursa taş böbrek içerisinde litotriptörler ile parçalanmakta ve küçük parçalar halinde dışarı alınmaktadır. Böbrek içerisinde iyi görüntü sağlamak amacıyla işlem süresince vucut ısısına yakın bir ısıda izotonik sodyum klorür ile devamlı irrigasyon yapılmaktadır.<sup>24</sup>

Cerrahi teknikten de anlaşılacağı üzere PNL operasyonunda cilt, fasya ve böbrek bütünlüğü diğer açık operasyonlarda olduğu gibi bozulmamaktadır. Retroperitoneal alanda manüplasyon minimal olduğu için ameliyat sonrası iyileşme daha sorunsuz olmaktadır. Böbrek dokusu kesilmekten ziyade aşamalı genişletilerek açıldığı için nefron kaybı ve kanama açık cerrahilere göre daha az olmaktadır. Kozmetik olarak da ciltte bırakacağı skar dokusu daha kabul edilebilir olmaktadır. Ayrıca böbrek taşlarının tekrarlayıcı olma özelliğinden dolayı daha sonra geçirilmesi muhtemel taş cerrahileri açısından PNL operasyonu daha avantajlı görünmektedir. Bu özellikleri nedeniyle PNL, minimal invazif bir yöntem olarak kabul görülmüştür.<sup>44,45,46</sup>

Taş hastalığının kesin bir tedavisi yoktur. Sık görülen bir hastalık ve tekrarlama olasılığının yüksek olmasından dolayı başarılı bir tedaviyle böbreğin taştan temizlenmesi, minimal morbidite, maksimal nefron koruma ve tekrarların geciktirilmesiyle sağlanmalıdır. Bu yüzden ESWL ve minimal invazif cerrahi tedaviler açık cerrahi girişimlere tercih edilmektedir.<sup>47,48</sup>

ESWL üst üriner sistem taşlarında ilk akla gelen tedavi şeklidir. Bununla beraber taşın boyutu, taşın içeriği ve yerleşim yeri ESWL kullanımını sınırlamaktadır. İki cm'den büyük olan, sistin veya kalsiyum oxalate monohidrat taşlarında ve yerleşim yeri olarak da alt pol taşlarında ESWL uygun bir tedavi seçeneği değildir. Ayrıca 70° nin altındaki infundibuler açı, kaliks boynu darlığı ve ureteropelvik bileşkenin darlığı

ESWL'nin başarısını kısıtlamaktadır. Bununla beraber PNL tekniği daha kolay, daha güvenli ve daha etkili bir tedavi olarak tüm bu koşullarda uygulanabilmektedir. 1975 yılında Fernstrom ve Johansson'nun yaptığı çalışmadan beri, böbrek taşı tedavisinde eğer ESWL başarılı olamıyorsa veya uygun değilse PNL standart tedavi şeklidir.<sup>1</sup>

Diğer açık cerrahi tekniklerle karşılaştırıldığında, PNL tekniğiyle tedavi olan hastalar postoperatif daha az rahatsızlık hissetmekte ve daha hızlı iyileşiş hastanede yatış süreleri daha kısa olmaktadır

Günümüzde, perkütan nefrolitotomi sonrası nefrostomi tüpünün yerleştirilmesi standart bir uygulamadır ki buna tüplü PNL denir. Son yıllarda uygulanan ve gittikçe sıklığı artan standart uygulamanın dışında, PNL sonrası nefrostomi tüpü yerleştirilmeyen yöntem olan tüpsüz olguların sayısı artmaktadır ki buna da tüpsüz PNL denir.

Nefrostomi tüpünün yerleştirilmesinin yeterli idrar drenajı sağlama, kanamayı durdurma, traktın iyileşmesini sağlama ve ikincil bir nefroskopi işlemine kolaylaştırma gibi üstünlükleri olmasına karşın erken dönemdeki ağrıya sebep olması nedeniyle hasta konforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir.<sup>49,50</sup> Bdesha'nın yaptığı tüpsüz PNL serisinde hastaların ortalama kalış süresinin 2 gün olduğu ve hiç bir hastaya acil tüp yerleştirme ihtiyacı olmadığı çalışmasında belirtilmiştir. Hemedra yaptığı tüpsüz olgularda Hb düşme oranının %1,2 gr/dl olduğunu ve tüpsüz yöntemin soliter böbreklilere dahi yapılabileceğini rapor etmiştir. Goh and Wolf tüpsüz uygulamalarda morbiditenin azaldığını belirtmiştir.

PNL ameliyatında kanama en önemli komplikasyonlardan biridir. Ameliyat esnasında veya ameliyat sonrası geç dönemde görülebilir. Hipertansif hastalarda, böbrek yetmezliği olanlarda, idrar yolu enfeksiyonu olanlarda, geçirilmiş böbrek cerrahisi olan hastalarda ve ESWL öyküsü olanlarda PNL esnasında kanama fazla olabilir. Yayımlanmış büyük serilerinde operasyon başına 1,2 mg hemoglobun kaybı, %3 trasfüzyon oranı bildirilmiştir. Dilatasyon esnasında korteksdeki küçük damarlardan kanamalar olabilir. Geç dönemdeki kanama arteriovenöz fistül veya damar yaralanmasına bağlı olabilir. Damar yaralanması % 0,9 oranında bildirilmiştir. Bu olguda anjiyografi tanı ve tedavi amaçlı uygulanabilir. Nadiren anjiyografik embolizasyon gerekebilir. Ama açık cerrahiye hatta kanama nedeniyle böbrek kaybına kadar giden olgular görülmüştür.

Ekstravazasyon, irrigasyon solüsyonunun, kontrast maddenin veya idrarın retroperitoneal bölgeye sızıntısı ile oluşur. Perkütan tekniğinin en çok görülen

komplasyonudur. Toplayıcı sistemde özellikle renal pelvis duvarında veya üreterpelvik bölgede laserasyonlarla oluşmaktadır. Bu laserasyon perkütan giriş, trakt dilatasyonu veya taşın manüplasyonu esnasında meydana gelmektedir. Laserasyon minimal olduğunda emniyet kataterine dikkat edilerek, irrigasyon sıvısı olarak serum fizyolojik kullanılarak operasyona devam edilebilir. Laserasyon büyük olduğunda drenajı sağlamak için nefrostomi tüpü yerleştirilip operasyon ertelenmelidir. Nefrostomi 2-7 gün arasında tutulur, nefrogramlar ile takip edilir. Genellikle cerrahi girişime gerek kalmadan laserasyon düzelir. İzlem sırasında klinik olarak stabil olmayan hastaların açık operasyona alınması gerekir.

İnterkostal giriş yapılan olgularda pnömotoraks veya hidrotoraks gibi pulmoner komplasyonlar oluşabilir. Tedavisinde göğüs tüpü yerleştirmek gerekebilir. Bu nedenle interkostal giriş yapılan hastaların postoperatif dönemde solunum sistemi muayenesi yapılmalı, gerekirse akciğer grafisi çekilmelidir.

PNL esnasında karın içi organlarda yaralanmalar görülebilir. Barsak yaralanmaları PNL esnasında %0,2 oranında görülebilir. Ekstaperitoneal kolon yaralanmalarında konzervatif tedavi uygulanır. Nefrostomi tüpü kolona doğru çekilir ve kolostomi tüpü gibi tutulur ve böbreğe retrograd yoldan üreteral katater yerleştirilir. İntraperitoneal yaralanmalarda açık operasyon ile barsağın onarımı gereklidir. Duodenum yaralanmaları da bildirilmiştir. Bu durumda nazogastrik tüp yerleştirilip konzervatif tedavi uygulanmalıdır.

### III. GEREÇ VE YÖNTEM

Ekim 2006 - Mayıs 2007 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı'nda böbrek taşı nedeniyle PNL ameliyatı yapılan seçilmiş 50 hastanın yarısına ameliyat sonrası nefrostomi tüpü yerleştirilmedi ve bu olgular tüpsüz PNL olarak incelendi. Diğer yarısına ise nefrostomi tüpü yerleştirildi.

Bütün hastaların ayrıntılı anamnezi alındı. Girişim planlanan renal üniteye daha önceden açık, endoskopik, perkütan bir girişim veya ESWL tedavisi uygulanıp uygulanmadığı sorgulandı. Önceki girişim ESWL ise seans sayısı kaydedildi. Hastalar intravenöz ürografiye ek olarak ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, renal sintigrafi gibi (DMSA) görüntüleme yöntemlerinden birinin kombinasyonu ile değerlendirildi. Taş boyutu direkt üriner sistem grafisinde (DÜSG) taşın en uzun çapı ve buna dik çapın çarpımı ile  $cm^2$  olarak hesaplandı. Radyolojik tekniklerle taşın büyüklüğü, yerleşimi, böbreğin pozisyonu, pelvikalisiyel yapıların durumu girişim öncesi değerlendirildi. İşlem öncesi yapılan böbrek ultrasonu (USG) ile renal ünitedeki dilatasyon minimal, orta ve ileri olmak üzere değerlendirildi.

Tüpsüz olgular bazı kriterlere uyularak belirlendi. Bunlar, tek girişim yapılan, böbrekte belirgin hidronefrozu olmayan, karşı böbreğin sağlam olduğu, taş yükünün hafif veya orta olduğu, operasyon esnasında kanama ve perforasyonun gelişmediği ve üretero-pelvik ödemin izlenmediği vakalardır. Tüm hastalarda rutin olarak kan biyokimyası, tam kan sayımı, tam idrar tahlili, idrar kültürü ameliyat öncesi çalışıldı. Ameliyattan hemen sonra yine kan biyokimyası, tam kan sayımı, 1., 3., 6., 24., saat vizüel ağrı skorlaması ile ağrı değerlendirmesi yapıldı. Analjezik ihtiyaç halinde yapıldı ve saati kayıt edildi. USG ile böbrek çevresinde ekstrasvazyon olup olmadığına bakıldı. Operasyon sonrası artık taş çekilen DÜSG ile değerlendirilip taş

yükü belirlendi. 0,5 cm den büyük taşı ve şikayeti olan hastalar ESWL ve 1 cm'den daha büyük taşı olanlar ise tekrar PNL operasyonu için çağırıldı.

Giriş yapılan yer ve süresi kaydedildi. Giriş süresi 18G perkütan giriş iğnesi ile ciltten girilmesinden, tüplü olgularda nefrostomi tüpünün yerleştirilmesine, tüpsüz olgularında ise kılıfın çıkarılıp insizyon yerinin sitüre edilmesine kadar geçen zaman dilimi olarak kabul edildi. Hastaların ameliyat öncesi demografik ve klinik özellikleri tablo 1'de, operatif özellikleri tablo 2'de, biyokimya ve hemogram parametreleri tablo 3'de, operasyon sonrası ağrı değerlendirmesi tablo 4'de ve komplikasyonlar tablo 5'de gösterilmiştir.

Hastalar ameliyat öncesi sistemik muayeneden geçirilmiş, sistemik hastalık varlığı, herhangi bir ilaç kullanımı, böbrek, kalp ve kan hastalığı yönünden sorgulanmıştır. Tüm hastaların ameliyat öncesi rutin idrar kültürleri alınmış ve enfeksiyon araştırması yapılmıştır. Enfeksiyonu olan hastalarda uygun antibiyotik tedavisi sonrası ameliyat planlanmıştır.

Bütün hastaların ameliyat öncesi premedikasyonu, anestezisi ve ameliyat şekli standarttır. Tüm ameliyatlarda aynı özellikte malzeme kullanıldı. Vücut içi taş kırma işlemi, gerektiğinde hastalara 6 atmosfer/vuru basınçta, 400/dakika frekansta ve vibrolith pnömotik litotriptörün probu kullanılarak yapıldı.

### **III.A. Anestezi**

Ameliyat öncesi, anestezi polikliğininde preoperatif değerlendirme yapılan olgular operasyondan 8 saat önce peroral diazepam ve famotidin ile premedike edildikten sonra ameliyathaneye alındı. Non-invaziv kan basıncı, üç yollu EKG ve puls-oksimetri ile monitorize edildikten (Drager, CATO edition parameter box, Lubeck, Germany) sonra intravenöz yol sağlandı. Anestezi indüksiyonunda intravenöz lidokain, 1 mg/kg, thiopental sodium, 5 mg/kg, vecuronium bromide, 0,1 mg/kg, fentanil 10 µg/kg uygulandı. Hastalar orotrakeal entübe edilerek, anestezi cihazı (Drager, CATO edition, Lubeck, Germany) ile IPPV modunda solutularak genel anestezi altında operasyona hazır hale getirildi. Anestezi idamesinde % 40 O<sub>2</sub>, % 60 N<sub>2</sub>O ve % 2-3 sevofluran; gerektiğinde ek fentanil ve vecuronium bromide kullanıldı.

Litotomi pozisyonunda sistoskopi ile skopi eşliğinde üreter kateteri böbreğe gönderildikten sonra PNL girişimi için prone pozisyona alınan hastaların ventilasyon ve hemodinami parametreleri tekrar gözden geçirildi. İşlem bitiminde tekrar supin pozisyona alınan hastalar kas gevşemesinin neostigmin 0,05 mg/ kg ve atropin 0,02 mg/



kg ile reverse edilmesi sonrası ekstübe edilerek postoperatif derlenme ünitesine gönderildi.

### **IIIB. PNL Tekniği**

Operasyon öncesinde intravenöz pyelografi (İVP) veya gerekli hallerde retrograd pyelografi (RGP) yapılarak güvenli, uygun ve operasyonun başarısını etkileyecek bir giriş yapılması için toplayıcı sistem anatomisinin değerlendirilmesi gereklidir. Bazı özel durumlarda BT dahi gerekebilir.

PNL genel, lokal ve epidural anestezi ile uygulanabilir. Kliniğimizde genel anestezi uygulandı. İntratrakeal genel anesteziyi takiben litotomi pozisyonunda 22 Fr veya 20 Fr sistoskop (Karl Storz Gmb&Co.- Tuttingen) ve endovizyon seti (Telecam SL kamera, Karl Storz Gmb&Co.-Tuttingen; Sony Color Pal-Secam monitör, The Sony Corp. Tokyo) ile mesaneye ulaşıldı ve taşın bulunduğu böbreğin üreter orifisinden 6 Fr üreter katateri (90 cm; Mikrovaziv-Boston Scientific-Boston) böbrek pelvisine kadar portable floroskopi cihazı (Shimadzu Opescope LGD, Shimadzu Corp. Tokyo) yardımıyla ilerletilerek bırakıldı. Daha sonra 16 Fr Foley üretral kateter yerleştirildi ve üreter kateteri Foleye ipek sütürlerle tespit edilip sabitlendi.

Bu aşamada hastalar litotomi pozisyonundan prone pozisyonuna alındı ve hastanın mekanik ventilasyonunu rahatlatmaya yönelik olarak ve olası sinir hasarını engellemek için göğüs altına silikon yastıklarla destek sağlandı. Ameliyat edilecek böbreğin sırt bölgesine yaklaşmasını ve kosta altında daha uygun pozisyona gelmesini sağlamak için karın üst bölgesi bir rulo ile desteklendi ve hasta bel bölgesinden ameliyat masasına tespit edildikten sonra ameliyat bölgesi %10'luk povidon iodide solusyonu ile boyandı, örtüm içinde steril kumaş örtüler ve drape kullanıldı.

Portable fluoroskop yardımıyla taş tespit edilip, bu esnada üreter kataterinden radyo opak madde (Meglumin + Amidotrizoade) verilerek taşa ulaşılacak kaliks tespit edilmeye çalışıldı. Uygun olan böbrek kaliksine perkütan giriş iğnesiyle (Percutaneous Acces Needle 18 Gauge- Mikrovaziv-Boston Scientific-Boston) girildi. Üriner sisteme ulaşıldıktan sonra iğne içerisinden klavuz tel (Amplatz Guidewire, 0,038 inch, J tip; Mikrovaziv-Boston Scientific-Boston) kaliksten geçirilerek mümkünse üretere kadar ilerletilmeye çalışıldı. Klavuz tel yerinde bırakılarak perkütan giriş iğnesi dikkatlice çıkarıldı, telin giriş noktasındaki cilt bir bistüri yardımıyla bir santimetre kesildi, genişletici set (Amplatz Renal Dilatatör Set; Mikrovaziv-Boston Scientific-Boston) malzemeleri klavuz tel üzerinden tek tek kademeli olarak geçirilerek böbreğe

giriş noktası 30 Fr'e kadar genişletildi. Bu şekilde cilt ile böbrek arasında bir nefrostomi yolu elde edilmiş oldu. İkinci bir klavuz tel diğer klavuz telin yanından "güvenlik teli" olarak yerleştirildi. Yolun sürekli açık kalmasına yönelik her iki ucu açık bir kılıf (Amplatz Renal Sheat 34Fr X 17 cm; Mikrovaziv-Boston Scientific-Boston) son 30 Fr'lik dilatatörün üstünden kalikse yerleştirildi. Böbrek içerisinin endoskopik görüntülenmesini sağlamak amacıyla nefroskop (Alken-Hohenfellner Nephroscope and sheat, Karl Storz Gmb&Co.-Tuttingen) ve sistoskopide kullanılan endovizyon seti kullanıldı. Nefroskoplara düzgün görüntülemeyi sağlamak amaçlı böbrek içerisi 37°C'ye kadar ısıtılmış izotonik sodyum klorür solüsyonuyla sürekli olarak irrigasyon edildi. Floroskopi klavuzluğunda nefroskop ile böbrek içerisinde taşlar bulundu ve kılıfın içerisinden geçebilecek boyuttaki taşlar, taş tutucularla (Grasping Forceps, Karl Storz Gmb&Co.-Tuttingen) yakalanarak dışarı alındı. Taş tutucularla bile yakalanamayacak kadar küçük boyuttaki taş parçaları standart ameliyat aspiratörüne takılmış ve her iki ucu kesik 20 Fr.'lik bir nelaton sonda yardımıyla aspire edilerek çıkarıldı.

Böbreğin taştan temizlendiği nefroskopik ve floroskopik olarak kontrol edilip standart (Tüplü) PNL'de kılıf içerisinden böbrek kaliksine 22 Fr foley sonda, modifiye edilerek yerleştirildi. Foley sondanın içinden opak madde verilerek böbrek içerisinde nefrostominin konumu kontrol edilip ve kılıf ile her iki klavuz tel çıkarılıp, nefrostomi cilde ipek sütür ile tespit edildi. Tüpsüz PNL'de ise kılıf ve her iki klavuz tel çıkarıldı ve insizyon yeri ipek sütür ile sitüre edilerek işleme son verildi.

### **III.C. Vücut İçi Taş Kırma**

Çapı bir santimetreden büyük olan taşları operasyon sırasında kırmak için (Vibrolith Elmed-Türkiye) Pnömotik litotriptör kullanıldı. Bu litotriptör üç bölümden oluşmaktadır; 1- "El parçası (hand piece)": 0,5 santimetre çapında ve 12 santimetre uzunluktaki çelik bir tüp "namlu" bu tüpün içinde 7 Fr çapında ve 44 santimetre uzunlukta çelik bir uç (probe) ve tüpün iç çeperine tam oturan kurşun bir silindir "çekiç (hammer)". 2- Yüksek basınç altında (40 atm) sıkıştırılmış kuru hava içeren otomatik kompresör tüpü. 3- Oksijeni istenilen basınç ve frekansta el parçasına ileten pnömotik kontrol ünitesi. Kompresör den gelen yüksek basınçlı hava pnömotik kontrol ünitesi tarafından regüle edildikten sonra, bir balistik hortum aracılığıyla el parçasındaki kurşun çeliğe iletilmekte; namlu içerisinde ivmelenen çekiç, uç kısımdaki proba hızla çarpmakta ve probun ucuna kadar iletilen bir mekanik enerji taşı parçalamaktadır. Çekicinin namlu içerisinde her ileri hareketi, prob ucunda bir mekanik enerji açığa çıkarmakta ve bir vuru olarak adlandırılmaktadır.<sup>44-45</sup>

Bu cihazla böbrek içerisinde taş kırmanın yapılabilmesi için öncelikle taşın görülebilmesi gerekmektedir. Taş lokalize edildikten sonra, balistik litotriptörün probu nefroskopun çalışma kanalının içerisinden ilerletilerek taş ile teması sağlandı ve daha sonra standart olarak altı atmosfer basınçta ve 400 vuru/dakika frekansta taş kırma uygulandı. Hastaya uygulanan toplam vuru adedi dijital sayaç vasıtasıyla kaydedildi. Böbrek taşları, nefroskop içerisinden geçecek ve dışarı alınabilecek boyuta kadar kırıldığında işleme son verildi.

### **III.D. İstatistiksel Yöntemler**

Tüm verilerin analizi bilgisayar ortamında istatistik programında (SPSS 13.0) yapılmıştır. Tüm veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak sunulmuştur. Her istatistiksel incelemede anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Her iki gruptaki veriler Shapiro Wilks testi ile analiz edildi. Bu analizin sonuçlarına göre dağılımı normallik gösteren verilerin istatistiksel analizinde parametrik testler, normallik göstermeyenlerin analizinde ise nonparametrik testler uygulandı.

Ameliyat öncesi ve sonrası serum biyokimyası ve hemogram değerleri için; grup içi değerlendirmede Paired Samples test, gruplar arası değerlendirmede ise Independent Samples test uygulandı.

Yaş ortalaması, taş boyutu ortalaması, üreter katateri kalış süresi, irrigasyon sıvı hacmi, analjezik doz sayısı, Independent Samples test ile değerlendirildi.

ESWL seans ortalaması, ektazi derecesi, idrar yolu enfeksiyon varlığı, idrar kültürü, giriş polü, vizüel analog skoru 1., 3.,6.,24., saat, analjezik ihtiyacı 1., 3., saat Chi-Square testi ile değerlendirildi.

Cinsiyet, open öyküsü, ESWL öyküsü, operasyon tarafı, taşsızlık oranı, perirenal kolleksiyon, kanama, ateş, operasyon sonrası ESWL, DJ ve analjezik ihtiyacı 6. ve 24. saat, operasyon tarafı Fisher's Exact test ile değerlendirildi.

İdrar yoğunluğu, pH, operasyon sonrası hastanede kalış süresi, pnömotik vuru sayısı, artık taş boyutu, dolantin (meperidin) doz miktarı, ise Mann Witney-U test ile analiz edildi.

Tablo-4 deki VAS'ın grup içi anlamlılık değişimi Chi- Square testi, gruplar arası anlamlılığı ise Friedman testi ile analiz edildi.

#### IV. BULGULAR

Tablo-1’de hastaların ameliyat öncesi demografik özellikleri sunulmuştur. Yaş ortalaması, cinsiyet dağılımı, önceye ait açık böbrek operasyonu ve ESWL öyküsü oranları ve ESWL seans sayısı ortalamaları açısından iki grup arasında fark bulunmamıştır. Ortalama taş boyutu tüplü PNL grubunda daha büyük olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ameliyat edilen böbreğin ektazi dereceleri açısından iki grup arasında istatistiksel fark saptanmamıştır. İki grup arasında yapılan karşılaştırmada ameliyat öncesi uygulanan idrar analizi sonuçlarında idrar yoğunluğu ortalamaları açısından fark bulunmamıştır. İdrar ph’ı ortalaması sayısal olarak iki grupta da birbirine yakın olmasına rağmen tüplü PNL grubundaki ortalama istatistiksel olarak daha yüksek çıkmıştır. İdrar yolu enfeksiyonu tüpsüz grupta daha düşük olmasına rağmen iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsızdır. Her iki grupta da yüzeysel ağrı skorunun ortalaması ameliyat sonrası 1. saatten 24. saate doğru giderek azalmış ve bu azalmanın istatistiksel olarak oldukça anlamlı olduğu tespit edildi. Ancak iki grup arasında ağrı skoru ortalamalarında hiçbir dönemde enfeksiyonu olan hastaların oranı da iki grupta benzer bulunmuştur.

Operasyon tarafı ve giriş polü açısından iki grup arasında istatistiksel fark saptanmamıştır. (Tablo-2) Operasyon süresi, pnömotik litotriptör vuru sayısı, kullanılan irrigasyon sıvısı hacmi ve operasyon sonrası hastanede kalış süresi ortalamaları istatistiksel olarak tüplü grupta daha yüksektir. Ameliyat sonrası üreter kataterinin çekilme süresi ortalaması tüpsüz grupta daha düşük olmasına rağmen fark anlamsızdır. Taştan tam temizlenme oranları açısından iki grup arasında anlamlılık görülmedi. Ancak artık taşların boyutu tüpsüz grupta daha yüksektir.

Her iki grupta da ameliyattan hemen sonra yapılan incelemede bulunan serum BUN ve kreatinin seviyesi ortalamalarının ameliyat öncesi ölçümden yüksek olmasına rağmen farkın istatistiksel olarak anlamsız olduğu saptandı.(Tablo-3) Serum klor seviyesinde iki grupta da anlamlı değişim kaydedilmedi. Serum sodyum düzeyi iki grupta da anlamlı biçimde azalırken potasyum ve kalsiyum düzeyleri sadece tüpsüz grupta anlamlı azaldı. Tüplü grupta serum potasyum ve kalsiyum düzeylerinde ameliyat öncesi ve sonrası arasındaki farkların anlamsız olduğu bulundu. Her iki grupta da ameliyat sonrası serum hemoglobin ve hematokrit düzeylerindeki azalma ve WBC sayılarındaki artmanın istatistiksel olarak oldukça anlamlı olduğu, serum platelet sayısı ortalamasındaki değişimin tüpsüz grupta istatistiksel olarak anlamsızken tüplü grupta anlamlı olduğu saptandı. Gruplar arası uygulanan istatistiksel analizde iki grup arasında serum BUN, kreatinin ve elektrolit düzeylerinde ve hemogram parametrelerinde ameliyat öncesi ve sonrası ortalamalar arasında fark olmadığı tespit edildi. istatistiksel fark bulunmadı.

Operasyon sonrası ağrı kontrolü amacıyla uygulanan analjezik sayısı ve ayrı olarak NSAİD ve dolantin (meperidin) sayıları tüpsüz grupta daha düşük olmasına rağmen gruplar arası fark anlamsızdır. (Tablo-4) Yüzeysel ağrı skoru her iki grupta da 1. saatten 24. saate kadar istatistiksel olarak oldukça anlamlı biçimde azalmıştır. Ancak iki grup arasında ağrı skoru ortalamalarında hiçbir saatte istatistiksel fark bulunmamıştır. Yüzeysel ağrı skorunun değişimine paralel olarak analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı her iki grupta da ilk saatlerde daha yüksektir ve anlamlı biçimde 24. saate kadar giderek azalmıştır. İki grup arasında operasyon sonrası saatlere göre analjezik uygulanan hasta sayıları açısından fark tespit edilememiştir.

Her ne kadar tüplü grupta ameliyat ve ameliyat sonrası komplikasyon gelişen hasta sayısı tüpsüz gruba göre daha yüksek olmasına rağmen iki grup arasındaki farkın anlamsız olduğu bulunmuştur. (Tablo-5) Tüpsüz grupta uzamış drenaj, yeniden PNL, ateş, hidrotoraks gelişimi, bağırsak yaralanması ve uzamış drenaj nedeniyle DJ ihtiyacı hiçbir hastada izlenmedi. Tüplü grupta müdahale gerektiren kanama, hidrotoraks, bağırsak yaralanması hiç bir hastada gelişmedi.

**Tablo-1:** Operasyon öncesi hastalara ait özellikler.

	<u>Tüpsüz PNL</u>	<u>Tüplü PNL</u>	<u>P değeri</u>
Yaş (yıl)	48,12 ± 13,3 (25 - 77)	41,88 ± 12,15 (24 - 71)	0,090
Cinsiyet			0,157
Kadın	10	15	
Erkek	15	10	
Açık operasyon öyküsü	4 (%16)	5 (%20)	0,713
ESWL öyküsü	6 (%24)	8 (%32)	0,529
ESWL seans sayısı	0,76 ± 1,56 (0 - 5)	1,08 ± 1,86 (0 - 7)	0,684
Taş boyutu (cm <sup>2</sup> )	1,49 ± 0,51 (0,7-1,9)	1,71 ± 0,45 (0,9-2,1)	<b>0,039</b>
Ektazi derecesi			0,109
Yok	13 (%52)	10 (%40)	
Hafif	8 (%32)	4 (%20)	
Orta-ileri	4 (%16)	11 (%44)	

**Tablo-2:** Operasyon ile ilgili özellikler

---

	<b><u>Tüpsüz PNL</u></b>	<b><u>Tüplü PNL</u></b>	<b><u>P değeri</u></b>
Operasyon tarafı			
sağ	18 (%72)	14 (%56)	0,377
sol	7 (%28)	11 (%44)	
Giriş polü			
üst	2 (%8)	0 (%0)	0,237
orta	9 (%36)	13 (%52)	
alt	14 (%56)	12 (%48)	
Operasyon süresi (dk)	33,3 ± 23,8 (7-116)	50 ± 15, (13-70)	<b>0,004</b>
Pnomotik vuru sayısı (vuru/dk)	200 ± 604 (0-3009)	360 ± 520 (0-2200)	<b>0,044</b>
İrrigasyon sıvısı hacmi (lt)	4,3 ± 2,7 (0,5-9)	6,4 ± 4 (1,5-25)	<b>0,030</b>
Operasyon sonrası yatış süresi (gün)	1,82 ± 0,53 (1-3)	4,08 ± 0,81 (3-7)	<b>&lt;0,0001</b>
Üreter katateri kalış süresi (saat)	19,6 ± 5,6 (13-38)	23,4 ± 9,9 (0-48)	0,103
Nefrostomi kateteri kalış süresi (gün)		2,96 ± 0,46 (2-4)	
Başarı (taştan tam temizlenme+linik önemsiz rezidü.) (KÖR)	24 (%96)	21 (%84)	0,289

---

**Tablo-3:** Biyokimya ve hemogram parametrelerinin değişimi

		<u>Ameliyat öncesi</u>	<u>Ameliyattan hemen sonra</u>	<u>P1 değeri</u>
<b>Bun</b>	Tüpsüz PNL	15,2 ± 4,20	16,120 ± 4,05	0,252
	Tüplü PNL	15,4 ± 5,50	16,360 ± 4,20	0,498
	P2	0,886	0,838	
<b>Cre</b>	Tüpsüz PNL	0,922 ± 0,200	1,010 ± 0,28	<b>0,046</b>
	Tüplü PNL	0,916 ± 0,254	1,014 ± 0,30	0,159
	P2	0,932	0,962	
<b>Na<sup>+</sup></b>	Tüpsüz PNL	140,480 ± 2,70	137,4 ± 3,40	<b>0,001</b>
	Tüplü PNL	139,400 ± 3,00	137,5 ± 2,30	<b>0,007</b>
	P2	0,180	0,884	
<b>K<sup>+</sup></b>	Tüpsüz PNL	4,39 ± 0,37	4,20 ± 0,40	<b>0,004</b>
	Tüplü PNL	4,30 ± 0,2	4,20± 0,48	0,190
	P2	0,671	0,800	
<b>Cl<sup>-</sup></b>	Tüpsüz PNL	150,2 ± 2,6	150,0± 3,60	0,790
	Tüplü PNL	106,2 ± 2,6	101,0 ± 18,90	0,188
	P2	0,183	0,315	
<b>Ca<sup>+</sup></b>	Tüpsüz PNL	9,60 ± 0,47	9,024 ± 0,607	<b>&lt;0,0001</b>
	Tüplü PNL	9,20 ± 1,96	9,140 ± 0,576	0,829
	P2	0,336	0,492	
<b>Hb</b>	Tüpsüz PNL	14,60 ± 1,60	13,61 ± 1,50	<b>&lt;0,0001</b>
	Tüplü PNL	14,77 ± 1,20	13,75 ± 1,60	<b>&lt;0,0001</b>
	P2	0,654	0,747	
<b>Hct</b>	Tüpsüz PNL	43,31 ± 5,26	40,40 ± 4,20	<b>&lt;0,0001</b>
	Tüplü PNL	44,12 ± 3,22	40,68 ± 4,10	<b>&lt;0,0001</b>
	P2	0,516	0,826	
<b>Wbc</b>	Tüpsüz PNL	7,984 ± 1,90	11,460 ± 6,20	<b>0,009</b>
	Tüplü PNL	9,268 ± 3,90	12,844 ± 4,86	<b>&lt;0,0001</b>
	P2	0,151	0,385	
<b>Plt</b>	Tüpsüz PNL	296,440 ± 60,66	275,160 ± 66,98	0,055
	Tüplü PNL	302,50 ± 76,36	262,90 ± 81,95	<b>0,018</b>
	P2	0,757	0,566	

P1: Grup içi değişimin anlamlılık derecesi (Paired samples test)

P2: Gruplar arası fark (Independent samples test)



**Tablo-4:** Operasyon sonrası analjezik ihtiyacı ve ağrı değerlendirilmesi.

	<u>Tüpsüz PNL</u>	<u>Tüplü PNL</u>	<u>P1 değeri</u>
Analjezik doz sayısı	1,8 ± 1,12	2,2 ± 1,19	0,227
NSAİD doz sayısı	1,72 ± 1,14	2 ± 1,19	0,399
Dolantin(meperidin) doz sayısı	0,08 ± 0,28	0,2 ± 0,5	0,371
Yüzeysel ağrı skoru			
1. saat	6,76 ± 2,11	6,4 ± 2,02	0,631
3. saat	4,88 ± 1,62	4,6 ± 1,76	0,370
6. saat	3,93 ± 1,41	3,5 ± 1,76	0,516
24. saat	3,1 ± 2,3	2,16 ± 1,75	0,086
P2	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	
Analjezik saati			
1. saat	18 (%72)	22 (%88)	0,382
3. saat	11 (%44)	14 (56)	0,493
6. saat	10 (%40)	10 (40)	1,000
24. saat	6 (%24)	6 (%24)	1,000
P2	<b>0,005</b>	<b>&lt;0,0001</b>	

P1: Grup içi değişimin anlamlılık derecesi.

P2:Gruplar arası fark

**Tablo-5:** Komplikasyonlar

---

	<u>Tüpsüz PNL</u>	<u>Tüplü PNL</u>	<u>P değeri</u>
Kanama	1 (%4)	0	1,000
Hidrotoraks	0	0	
Barsak yaralanması	0	0	
Ateş	0	2 (%8)	0,490
Perirenal kolleksiyon	1 (%4)	2 (%8)	1,000
Uzamış drenaj	0	1 (%4)	0,312
Operasyon sonrası DJ ihtiyacı	0	1 (%4)	1,000
Tekrar PNL	0	1 (%4)	1,000

---

## V. TARTIŞMA

Perkütan nefrolitotomi böbrek taşlarının çoğuna uygulanabilmesi ve yüksek başarı oranları elde edilmesi nedeniyle günümüzde taş hastalığı tedavisinde seçkin bir yöntemdir. Avrupa ve Amerika taş tedavisi klavuzunda böbrek taşlarının tedavisinde ilk seçeneğin ESWL olduğunu göstermektedir. Özellikle 2 cm üzerindeki sert taşlarda veya ESWL ile kırılmamış taşlar PNL için ana endikasyonları oluşturmaktadır. Ayrıca obstrüktif üropati varlığında, enfekte taşların tedavisinde PNL ön planda düşünülmelidir.<sup>51</sup>

Böbrek taşı hastalığı, kesin bir tedavi şeklinin olmaması ve tekrarlayıcı olma niteliği nedeniyle doktora tedavi şeklini doğru planlama açısından önemli bir sorumluluk yükler. Bu nedenle tedavi şekli planlanırken aynı zamanda yıllar sonra bu hastalığın tekrar edebileceği hasta ve yakınlarına ayrıntılı olarak anlatılmalıdır.<sup>1</sup> Sürekli olarak araştırmacılar daha az invazif tedavi yöntemlerini aramaya yönelmişlerdir. Otuz yıl öncesine kadar üriner sistem taşlarının standart tedavi şekli açık cerrahi tekniklerdi. Bununla beraber minimal invazif cerrahi tekniklerin gelişmeye başlamasıyla açık cerrahi tekniklerin yerini ESWL ve üreterorenoskopi ve PNL gibi endürolojik cerrahi teknikler almıştır. İlk defa Fernström ve Johansson tarafından 1976 yılında böbrek taşına müdahale amacıyla nefrostomi traktının kullanılması ile başlayan perkütan nefrolitotomi ameliyatları, 70'li yılların sonlarına doğru ABD ve Almanya'da seçilmiş hastalar üzerinde denenmeye başlanmıştır. Açık taş cerrahisinin büyük ölçüde yerini almış ve uygulamadaki yerini %2-5'lere düşmesine neden olmuştur.

Günümüzde batı toplumlarında ESWL'ye dirençli böbrek taşı tedavisinde PNL operasyonunun açık cerrahi tekniklere büyük oranda tercih edildiği bilinmektedir.

PNL gereklilikleri uluslararası klavuzlarda iyi tanımlanmasına karşın, PNL sonrası yerleştirilen nefrostomi tüpü seçimi ameliyatın yapıldığı kliniğe göre de

değişmektedir. Yaptıkları karşılaştırmalı bir çalışmada Kim ve arkadaşları, büyük ve kompleks böbrek taşlarının PNL teavisi sonrası nefrostomi seçimi için bir yaklaşım önermektedir.<sup>52</sup> PNL sonrası kanaması olan 2 olgu bildiren Winfield ve arkadaşları tarafından sorgulanmış ve bu yüzden PNL sonrası drenaj için nefrostomi tüpü yerleştirilmesi tavsiye edilmiştir. Takip eden yıllarda PNL işlemi sonrası bakımda rutin hale gelmiştir.

Buna göre kompleks taşlarda PNL sonrası nefrostomi tüpü yerleştirilmesi gereklidir.<sup>52</sup> Ancak artık taş yükü fazla olduğu zaman veya pyonefroz varlığında, hastanın ağrı şikâyeti olmayacağı durumlarda ( spinal kord yaralanmalarında) re-entry nefrostomi tüpünün yerleştirilmesi tavsiye edilmektedir. Ayrıca tam tedavi için çoklu giriş yapılan büyük böbrek taşlarında halka uçlu (circle-loop) nefrostomi tüp önerilmektedir. Öte yanda üst pol girişimlerinde alt pole yerleştirilen nefrostomi tüpü, plevral morbiditeyi azaltabilmektedir.<sup>52</sup>

Nefrostomi tüpünün ölçüsün (çapının) ameliyat sonrası ağrıya katkısı birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Görsel analog skalaları, yaşam kalitesi formları kllanılarak ve ağrı kesici kullanımı gereksinimleri karşılaştırılarak küçük çaplı nefrostomi tüpü kullanımının PNL sonrası hasta konforunu olumlu etkilediği bildirilmektedir.<sup>53-54</sup> Ancak bizim çalışmamızda tüplü gruba standart olarak 22Fr nefrostomi tüpü takıldı.

Hastanın ağrısını en aza indirmek ve hastanede kalış süresini daha da azaltmak için PNL işlemi sonrası nefrostomi tüpünün bırakılmaması önerilmiş ve bu yöntem “tüpsüz PNL “ olarak tanımlanmıştır.<sup>55</sup> Bu işlemde nefrostomi tüpünün yerine genellikle bir üretral stent veya üreteral katater yerleştirilmektedir. İlk kez Belman ve arkadaşları, üreteral stent kullanarak idrarın drenajını sağladığını birçok hastada üriner sistemin istenmeyen yan etki olmadan iyileştiğini vurgulamaktadır.<sup>55</sup> Daha sonra yapılan çalışmalara tüpsüz PNL'nin birden fazla giriş gerektiren, 2 saatten uzun süren, işlem sırasında kanaması veya artık fragman şüphesinin olduğu olgular hariç özel seçilmiş birçok olguda uygulanabileceğini göstermektedir.<sup>56,57,58</sup> Wickham ve arkadaşları, ilk kez tek aşamalı PNL işlemini 1984'de tanıtmış ve bu işlem tüpsüz olarak gerçekleştirilmiştir.<sup>58</sup> Yazarlar ameliyat ettikleri 100 hastada eksternal ve internal tüp kullanmadıklarını ve ortalama hastanede kalış süresinin 2,8 gün olduğunu belirtmektedir.<sup>58</sup> Bizim çalışmamızda ise tüplü olgularda hastanede kalış süresi olarak 4,08 gün iken, tüpsüz olgularda ise 1,8 gün olarak tesbit edildi.

PNL' deki hızlı gelişmelere bağlı olarak, 1997 yılında Belman ve arkadaşları ve Bdesha ve arkadaşları birbirlerinden bağımsız olarak perkütan böbrek cerrahi sonrası sonrası nefrostomi tüpünün rutin olarak yerleştirilmesine karşı çıkmaktadır.<sup>55,59</sup> İnternal üreteral stent yerleştirilmesini içeren uyarılama ile hastanede kalış süresi, analjezik gereksinimi, normal aktivitelere dönüş zamanı ve maliyet anlamlı ölçüde azalmaktadır. Ancak bizim çalışmada tüpsüz grupta hastanede kalış süresi belirgin azalmış olduğu izlendi ancak analjezik gereksinimleri arasında farka rastlanmadı.

Diğer merkezler tarafından tekniğe internal ve eksternal üreteral stentler yerleştirilmesini yanında küçük değişiklikler de eklenmiş ve bu çalışmalar tüpsüz tekniğin etki ve güvenilirliğini desteklemektedir.<sup>60,61</sup> Bu çalışmaları, olgu sayısı çok büyük olan ve tüpsüz, PNL ve standart işlemin sonuçlarını karşılaştıran çalışmalar izlenmekte ve hepsine tüpsüz işlemin avantajlarının altı çizilmektedir.<sup>56,62,63</sup>

Limb ve arkadaşları 2002' de yayınladıkları en geniş tüpsüz PNL serisinde tüpsüz PNL 'nin mutlak endikasyonları vurgulanmaktadır.<sup>64</sup> Bu çalışmada 5 yıllık dönemde hastalarının % 28'ine, tüpsüz PNL uygulandığı belirtilmektedir. Benzer şekilde yayınlanan diğer serilerde de tüpsüz PNL gruplarında ortalama taş yükü genellikle küçüktür. Bizim çalışmamızda ise ortalama taş yükü 1,5 cm<sup>2</sup> (0,9-2,6) dir. Çoğu taşlar böbrek pelvisi ve alt pol kaliksi yerleşimliydi ve bu taşlar basit taşlar olarak nitelendirilmiştir. Bu bilgiler ışığında tüpsüz PNL' nin küçük- orta boylu basit böbrek taşlarına uygulanabileceği öne sürülebilir.<sup>65</sup> PNL uygulanan olguların ESWL 'ye yanıt alınamayan olgular olduğu, bu tip ufak sayılabilecek taşlarda ESWL 'nin de düşünülmesi gerektiği unutulmamalıdır. Ayrıca bu tip olgularda, son yıllarda giderek artan sayılarda, teknik donanımın yeterli olduğu merkezlerden, retrograd intrarenal girişimler ve mini-perc uygulamaları bildirilmektedir.<sup>56</sup>

Ayrıca tüpsüz PNL ameliyatı yapılan grubumuzda olgularda ameliyat sonrası sadece 2 hastaya meperidin ihtiyacı duyulmuştur. Kan transfüzyonuna bir hastada ihtiyaç duyulmuştur. Oysa genel serilerde kan transfüzyonu oranı %10,7 dir. Çalışmamızda ameliyat sonrası hemoglobin ve hematokrit değerindeki azalma anlamlıdır. Ancak gruplar arasında fark görülmemiştir. Yew ve Bellman tüpsüz PNL işlemi sonrası meatusdan dışarı sarkan teli çekerek çıkarılan kıvrık bir stent kullanımını bildirmektedir.<sup>65</sup> Bizim çalışmamızda basit (kıvrık baş olmayan) bir üreteral kateter PNL işlemine başlarken takıldı ve bir gece eksternal üreteral stent olarak bırakıldı. Bu stent sistoskopiye ihtiyaç duyulmadan ameliyat sonrası 1.gün foley sonda ile birlikte kolayca alındı. Üreteral kateterin ameliyat gecesi bırakılmasındaki amaç, drenajı

desteklemesinden çok, yan tarafından uzamış idrar sızıntısı olanlarda sistoskopiye ihtiyaç duyulmadan assendan nefrogram çekilebilmesine olanak sağlamasıdır. Ancak bizim tüpsüz serimizde böyle bir istenmeyen yan etkiye rastlanmadı.

Tüpsüz PNL' de intrarenal kanama alanlarının diatermik koagülasyonu ilk kez Aron ve arkadaşları tarafından tanımlandı.<sup>66</sup> Bu çalışma kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ameliyat süresi ile hemoglobindeki düşüş açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterilememesine karşın fulgurasyon grubunda hastanede kalış süresi ve ameliyat sonrası ağrı kesici gereksiniminin anlamlı şekilde düştüğünü vurgulamaktadır. Bizim çalışmamızda her iki grupta da yüzeysel ağrı skorunun ortalaması ameliyat sonrası 1. saatten 24. saate doğru giderek azalmış ve bu azalmanın oldukça anlamlı olduğu tespit edildi. Ancak iki grup arasında ağrı skoru ortalamalarında hiçbir dönemde fark görülmedi. Yüzeysel ağrı skorunun değişimine paralel olarak analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı her iki grupta da ilk saatlerde daha yüksek olduğu görüldü. Analjezik doz sayısı bakımında karşılaştırdığımız iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi. Her iki grupta da ameliyat sonrası serum hemoglobin ve hematokrit düzeylerindeki azalma ve WBC sayılarındaki artmanın istatistiksel olarak oldukça anlamlı olduğu, serum platelet sayısı ortalamasındaki değişimin tüpsüz grupta istatistiksel olarak anlamsızken tüplü grupta anlamlı olduğu saptandı. İki grup arasında hemogram parametrelerinde ameliyat öncesi ve sonrası ortalamalar arasında fark olmadığı tespit edildi. PNL işlemi sırasında kanama alanlarının elektrokoterizasyonu, tüpsüz PNL modifikasyonunun yaygınlaşmasında önemli rol oynayacağı ileri sürülmektedir.<sup>67</sup>

Karşılaştırmalı yapılan çalışmamızda ameliyat öncesi ve ameliyattan hemen sonraki serum BUN ve kreatinin seviyesi ortalamalarının ameliyat öncesi ölçümden yüksek olmasına rağmen farkın istatistiksel olarak anlamsız olduğu saptandı. Serum klor seviyesinde iki grupta da anlamlı değişim kaydedilmedi. Serum sodyum düzeyi iki grupta da anlamlı biçimde azalırken potasyum ve kalsiyum düzeyleri sadece tüpsüz grupta anlamlı azaldı. Tüplü grupta serum potasyum ve kalsiyum düzeylerinde ameliyat öncesi ve sonrası arasındaki farkların anlamsız olduğu bulundu. Her iki grupta da ameliyat sonrası WBC sayılarındaki artmanın istatistiksel olarak oldukça anlamlı olduğu, serum platelet sayısı ortalamasındaki değişimin tüpsüz grupta istatistiksel olarak anlamsızken tüplü grupta anlamlı olduğu saptandı. Gruplar arası uygulanan istatistiksel analizde iki grup arasında serum BUN, kreatinin ve elektrolit düzeylerinde ameliyat öncesi ve sonrası ortalamalar arasında fark olmadığı tespit edildi. Tamamen

tüpsüz ve stentsiz PNL işlemleri, başlangıçta Wickham ve arkadaşları tarafından tanımlanmış, daha sonraları etkili ve güvenli olduğu bildirilmiştir.<sup>63-68</sup> Bununla birlikte tecrübelerimize göre ameliyat öncesi yerleştirilen ve bir gece tutulan üreteral katater işleme ek bir maliyet getirmemektedir. Çalışmamızda finansal yönler değerlendirilmemesine rağmen, azalmış hastanede yatış süresi, ameliyat sonrası floroskopi altında yapılan nefrostomi tüpünün çekilmesi işlemine gereksinim duyulmaması gibi sebeplerden dolayı PNL işleminin maliyeti oldukça düşmektedir. İlk kez Bellman ve arkadaşları tarafından tanımlanan başka bir teknik modifikasyon da tüpsüz PNL vakalarında cilt traktının fibrin yapıştırıcılar kullanılarak kapatılmasıdır.<sup>69</sup> Diğer yazarlar da nefrostomi traktı içine hemostatik ajanların kullanımını denemiş ve tatminkar sonuçlar bildirilmiştir.<sup>70,71</sup> Uribe ve arkadaşları hemostatik ajanların idrar ile karşılaştığında nasıl davrandıklarını in-vitro deneylerle araştırmış ve yalnızca jelatin matriksinin 5 gün idrarda daha iyi tanecikli yapısını koruduğunu göstermiştir.<sup>72</sup>

Son yıllarda yayınlanan başka çalışmalar, tüpsüz PNL endikasyonunun daha da genişletildiğini göstermektedir.<sup>73,74,75</sup> Jung ve Bellman, bu tekniğin aşırı kilolu hastalarda başarıyla kullanılabileceğini göstermektedir.<sup>73</sup> Shuh ve arkadaşları, iki taraflı böbrek taşlarında tüpsüz PNL tedavisini ve sonuçlarını yayınlamıştır. Son olarak Jou ve arkadaşları taş boyutunun > 3cm olduğunu, koraliform taşlarda tüpsüz PNL yapılabileceğini vurgulamaktadır.

Mevcut çalışmamızda tek seans tüpsüz PNL de başarı oranı (taştan tam temizlenme ve klinik önemsiz rezidü) %96, tüplü grupta ise %84 olarak bulundu. Her iki grup arasında biyokimyasal açıdan anlamlı bir fark olmadığı hastanede kalış süreleri bakımında tüpsüz olguları 1,8 günde tüplü grupta ise 4.08 günde hastaneden taburcu edildikleri görüldü. Taş yükünün fazla olduğu olgularda da eğer toplayıcı sistem bütünlüğü bozulmamış üreteropelvik bileşke ödemli değil ve peroperatif ciddi kanama oluşmamışsa tüpsüz PNL'nin yapılabileceğini düşünüyoruz.

## **VI. SONUÇ VE ÖNERİLER**

PNL' nin açık böbrek taşı operasyonlarına olan üstünlüğü belirgindir. Artan endoürolojik gelişmelerle birlikte ürologlar tarafında PNL uygulanımı artmaktadır. PNL ile böbrek taşlarının tedavisinde taştan temizlenme oranları yüksektir. PNL üriner sistem taşlarının tedavisinde güvenle kullanılabilir bir yöntemdir. Son zamanlarda tüpsüz PNL gittikçe artan oranlarda bazı kliniklerde güvenle uygulanmaktadır ve başarı oranları kliniğimizde olduğu gibi oldukça yüksektir.

Tüm bu bulgular değerlendirildiğinde tüpsüz PNL'nin belirgin hidronefrozu olmayan, karşı böbreğin sağlam olduğu, hafif-orta taş yükü olan basit böbrek taşlarının tedavisinde, taş temizliğini takiben işlemin sorunsuz olarak sonlandırılacağı olgularda uygulanabileceğini önermekteyiz.



## VII. ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada, böbrek taşı hastalığının tedavisinde minimal invaziv cerrahi bir yöntem olan Perkütan nefrolitotomi (PNL) ameliyatının Tüplü ve Tüpsüz olgularının biyokimyasal parametrelerin değişimleri, hemogram düşme oranları, ameliyat sonrası analjezik ihtiyaçları, hastanede kalış süreleri ve komplikasyonları bakımından karşılaştırılması.

**Hastalar ve Metod:** Tek taraflı PNL ameliyatı yapılan toplam 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Bunların 25'ine tüp takılmadı. Bütün hastaların ameliyat öncesi incelemeleri, ameliyat pozisyonu, ameliyat tekniği ve anestezi protokolü aynıydı. Ameliyat edilen tüplü ve tüpsüz hastaların hemogram düşme oranları, biyokimyasal parametrelerdeki değişiklikler postop analjezik ihtiyaçları, vizuel analog skorlar, hastanede kalış süreleri ve komplikasyonlar bakımında karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Operasyon tarafı ve giriş polü açısından iki grup arasında istatistiksel fark saptanmadı. Operasyon süresi, pnömotik litotriptör vuru sayısı, kullanılan irrigasyon sıvısı hacmi ve operasyon sonrası hastanede kalış süresi ortalamaları istatistiksel olarak tüplü grupta daha yüksektir. Ameliyat sonrası üreter kateterinin çekilme süresi ortalaması tüpsüz grupta daha düşük olmasına rağmen fark anlamsızdır. Taştan tam temizlenme oranları açısından iki grup arasında anlamlılık görülmedi. Ancak artık taşların boyutu tüpsüz grupta daha yüksektir.

İki grup arasında serum BUN, kreatinin ve elektrolit düzeylerinde ve hemogram parametrelerinde ameliyat öncesi ve sonrası ortalamalar arasında fark olmadığı tespit edildi. Operasyon sonrası ağrı kontrolü amacıyla uygulanan analjezik sayısı ve ayrı olarak NSAİD ve meperidine sayıları tüpsüz grupta daha düşük olmasına rağmen gruplar arası fark anlamsızdır. Yüzeysel ağrı skoru her iki grupta da 1. saatten 24. saate kadar istatistiksel olarak oldukça anlamlı biçimde azalmıştır. Ancak iki grup arasında ağrı skoru ortalamalarında hiçbir saatte istatistiksel fark bulunmamıştır. Her ne kadar

tüplü grupta ameliyat ve ameliyat sonrası komplikasyon gelişen hasta sayısı tüpsüz gruba göre daha yüksek olmasına rağmen iki grup arasındaki farkın anlamsız olduğu bulunmuştur. Her iki grup arasında hastanede kalış süreleri bakımında tüpsüz olguları 1,8 günde tüplü grupta ise 4.08 günde hastaneden taburcu edildikleri görüldü.

**Sonuç:** Çalışmamızda tüpsüz PNL'nin, belirgin hidronefrozu olmayan, karşı böbreğin sağlam olduğu, hafif- orta taş yükü olan basit böbrek taşlarının tedavisinde, taş temizliğini takiben işlemin sorunsuz olarak sonlandırıldığı olgularda uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Taş hastalığı, tüpsüz PNL, nefrostomi tüpü, analjezik, biyokimya ve hemogram parametreleri.

## VIII. SUMMARY

**Aim of the study:** In this study, we aimed to compare biochemical parameters, haemogram falling levels, postoperative analgesic requirements, length of hospital stay, and the complications of tubeless and tubing percutaneous nephrolithotomy (PNL) as minimally invasive surgical procedure for the treatment of kidney stone disease.

**Patients and Methods:** The fifty patients who underwent one sided PNL operations were included the study. Among of them tube was not applied to the 25 patients. The preoperative examination, surgical position, technique and anaesthetic protocol of the patients were standardized. We analysed, biochemical parameters, haemogram falling levels, postoperative analgesic requirements, visual analog scales (VAS), length of hospital stay, and the complications of tubeless and tubing percutaneous nephrolithotomy (PNL) patients who were operated.

**Results:** There was no statistically significant results between groups for the operation side and introducing pole. The operation time, pneumatic lithotripter beat counts, the length of stay at hospital for the postoperative period and the volume irrigation solution were statistically higher than the tubeless group. Postoperative length of indwelling urethra catheter time was lower than tubing group, but these difference was not statistically significant. Both groups were similar in stoneless success rate. The size of stones were bigger in the tubeless group.

The preoperative and postoperative levels of BUN, creatine and electrolytes and complete blood count parameters were similar in both groups. The postoperative analgesic requirements were lower than the tubing group according to NSAID and meperidine were given, but these difference was not statistically significant. The visual analog scale (VAS) levels were decreased statistically at 1-24<sup>th</sup> hours in both groups. But these VAS levels statistically similar between two groups in any hour. The overall complication rate at the perioperative session were higher than tubeless group, but these

difference was not statistically significant. The length of hospital stay 1,8 day and 4,08 days for the tubeless and tubing group, respectively.

**Results:** We think that tubeless PNL may be suitable for the patients with nonsignificant hydronephrosis, with intact counter side kidney, with mild-moderate stone load and applicable for simple kidney stone disease treatment after full stoneless and problemless procedure.

**Keywords:** Stone disease, tubeless PNL, nephrostomy tube, analgesics, biochemical and haematological parameters.

## IX. KAYNAKLAR

- 1) Fernstrom I, Johnson B. Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976;10:257.
- 2) Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. Urology 2002;59:490-4.
- 3) Kane JC, Bolton DM, Stoller ML. Current indications of open stone surgery in an endourology center. Urology 1995;45:218-21.
- 4) Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: An update epidemiological study. Eur Urol 1991;20:200-3.
- 5) Parsons JK, Jarret TW, Lancini V, Kavoussi LR. Infundibular stenosis after percutaneous nephrolithotomy. J Urol 2002;167:35-8.
- 6) Balbay MD, Varoğlu E, Devrim H et al. Quantitative evaluation of renal parenchymal mass with <sup>99m</sup>technetium dimercapto-succinic acid scintigraphy after nephrolithotomy. J Urol 1997;157:1226-8.
- 7) Tefekli A, Altundere F, Tepeler K, Taş A, Aydın S, Müslümanoğlu AY. Tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected patients: a prospective randomized comparison. Endourology 2006;32:240-7.
- 8) Sahin A, Atsu N, Erdem E, Oner S, Bilen C, Bakkaloğlu M, Kendi S. Percutaneous nephrolithotomy in older children. J Ped Surg 2000;35:1336-8.
- 9) Coleman CC. Percutaneous nephrostomy: Renal anatomy. In Amplatz K, Lange PH, eds. Atlas of endourology. Chiago: Year book, 1987;293-301.
- 10) Hopper KD, Yakes WF. The posterior intercostal approach for percutaneous renal procedures: Risk of puncturing the lung, spleen and liver as determined by CT: AJR 1990;154:115-7.
- 11) Hopper KD, Sherman JL, Williams MD, Ghaed N. The variable antero-posterior position of the retroperitoneal colon to the kidneys. Invest Radio 1987 22: 298-02.

- 12) Kılıç S., Altınok MT, Ipek D, Beytur A, Baydınç YC, Güneş G. Color dopler sonography examination of partially obstructed kineys associated with ureteropelvic junction stone before and after percutaneous nephrolithotripsy: Preliminary report. *International Journal of Urology* 2005;12: 429-35.
- 13) Kabalin JN. Surgical Anatomy of the retroperitoneum, kidneys, and ureters. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ Eds *Campbell's Urology*, 8th ed. Philadelphia, Pennsylvania 2002:1-70.
- 14) Sampaio FJB. Anatomic classification of the pelviocaliceal system. Urologic and radiologic implications. In Sampaio FJB, Uflacker R, eds. *Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology*. New York:Thieme, 1993:1-6.
- 15) Sampaio FJB, Lacerda CAM Le systeme collecteur du rein chez l'homme:systematisation et morphometrie d'apres 100 moulages en resine polyester. *Bull Assoc Anat* 1985;69:297-304.
- 16) Sampaio PJR. Basic anatomic features of the kidney collecting system. Three – dimensional and radiologic study. Sampaio FJB, Uflacker R, eds, *Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology*. New York :Thieme, 1993:7-15.
- 17) Sampaio PJR, Aragao AHM. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting systm. *J Urology* 1990;143:679-81.
- 18) Özçelik R, Satar N, Doran Ş, Arıdoğan İ, Bayazıt Y, Zeren S, Anafarta K, Yaman Ö, Üriner Sistem Taş Hastalığı İn: Anafarta K, Gögüş O, Arıkan N, Bedük Y, *Temel Üroloji*, Ankara: 1998:561–603.
- 19) Randal A:The origin and growt of renal caculi. *Ann Surg* 1937;105:1009.
- 20) Finlasyon B: Renal lithiasis in review. *Urol Clin North Am* 1974;1:181-212.
- 21) Khan SR Shevock PN, Hackett RL: İn vitro precipitation of calcium oxalat in the presence of whole matrix or lipid components of urinary stones. *J Urol* 1988;139:418-22.
- 22) Evan AP, Lingeman JE, Coe FL, Parks JH, Bledsoe SB:Randll's plaque of paients with nephrolithiasis begins in the basement membranes of thin loops of Henle.*J Clin Invest* 2003;111:607-16.
- 23) Menon M, Resnick MI. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis and medical management. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick

- AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ.(eds): Campbell's Urology 8<sup>th</sup> edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2002:3229-304.
- 24)McDaugall EM, Liatsikos EN, Dinlenc CZ, Smith AD. Percutaneous approaches to the upper urinary track. In Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ (eds): Campbell's Urology 8<sup>th</sup> edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 2002:3320–60.
- 25)Koursh A, Gordon M, Frank P, et al. Outcome of small rezidual stone fragments folloving shock wave lithotripsy in childeren. J Urol 2004 172;1600-3.
- 26)Curham GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer MJ. Beverage use and risk for kidney stones in women. Ann Intern Med 1998;128:534-40.
- 27)Parivar F, Low RK, Stoller ML. The influence of diet on urinary stone disease. J Urol 1996;155:432-40.
- 28)Stoller LM, Bolton DM, Üriner Taş Hastalığı: Tanagho EA, McAninch JW, Smith Genel Üroloji, İstanbul:1999;15: 277-04.
- 29)Pak CYC, Sakhaee K, Fuller C. Successful management of uric acid nephrolithiasis with potassium citrate. Kidney Int 1986;30:422-8.
- 30)Cohen TD, Stroom SB, Hall P. Clinical effect of captopril on the formation and growth of cystine calculi. J Urol 1995;154:164-6.
- 31)Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, et al. Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel summary report on the management of staghorn calculi. J Urol 1994;151:1648-51.
- 32)Laerum E, Larsen S. Thiazide prophylaxis of urolithiasis. Acta Med Scand 1984;215: 383–9.
- 33)Wickham JEA, et all. Extracorporeal shock wave treatment for kidney stones. Br J Urol 1985 ;290:188-9.
- 34)Eisenberger F, Miller K, Rassweiller J. Stone therapy in urology, New York, Thieme Medical Publishers Inc. 1991:29-82.
- 35)Marshall LS. Extracorporeal shock wave Lithotrpsy. In: Tanagho EA. Mc,Aninch JW. Ed.Smith's General Urology, 13th ed. California, Lange Medical Book, 1992:299-07.
- 36)Chow GK. Steem SB. Extracorporeal shock wave Lithotrpsy. Update on technology. Urol Clin North Am. 2000;27:315-22.

- 37) Tailly G. Experience with the Dornier HM4 and MPL 9000 lithotriptors in urinary stone treatment. *J Urol* 1990;144:622-7.
- 38) Lingeman JE, Lifshitz DA. Surgical management of urinary lithiasis. In Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ. Eds: *Campbell's Urology* 8<sup>th</sup> edition. W.B. Saunders Company, 2002:3361-451.
- 39) Segura JW, Patterson DE, Le Roy, et al. Percutaneous stone removal of kidney stones: Preliminary report *Mayo Clin Proc* 1982;57:615.
- 40) Clayman RV: Techniques in percutaneous removal of renal calculi. *Urol* 1984;23:11-9.
- 41) Alken P, Hutschenreiter G, Günther R et al; Percutaneous stone manipulation. *J Urol* 1981;125:463.
- 42) Wickham JEA, Kellett MJ: Percutaneous nephrolithotomy. *Br J Urol* 1981;53-297.
- 43) Lashley DB, Fuchs EF: Urologist-acquire renal access percutaneous renal surgery. *Urology* 1988;51:927.
- 44) Al-Shammari AM, Al-Otaibi K, Leonard MP, Hosking DH. Percutaneous nephrolithotomy in the pediatric population. *J Urol* 1999;162(5):1721-4.
- 45) Clayman VR, McDougall EM, Nakada YS. Endourology of the upper urinary tract: Percutaneous renal and ureteral procedures. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Wein AJ. *Campbell's Urology*, 7th ed. London; WB Saunders Company, 1998, 2670-773.
- 46) Atici B, Zeren S, Aribogan A. Hormonal and hemodynamic changes during percutaneous nephrolithotomy. *Int Urol Nephrol*. 2001;32(3):311-4
- 47) Menon M, Parulkar BG, Drach GW Urinary lithiasis: etiology, diagnosis and medical management, In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED JR, Wein AJ Eds: *Campbell's Urology* 7<sup>th</sup> edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1998: 2661-70.
- 48) Şahin A, Tekgül S, Erdem E, et al. Percutaneous nephrolithotomy in older children. *J Ped Surg* 2002;35:1336-8.
- 49) Limb J, Bellman GC: Tubeless percutaneous renal surgery: Review of first 112 cases. *Urology* 2002;59:527-31.
- 50) Desai MR, Kukreja RA, Desai MM et al: A prospective randomized comparison of type of nephrostomy drainage following percutaneous



- nephrolithotomy. Large bore versus small bore versus tubeless. J. Urol 2004;172:565-7.
- 51) Segura JW. Percutaneous Nephrolithotomy: Technique, indications, and complications; AUA Guidelines 1993;12:154.
  - 52) Candela J, Daidoff R, Gerspach J, Bellman GC: "Tubeless "surgery : A new advance in the technique of percutaneous renal surgery. Tech Uro1997;3:6-11.
  - 53) Pietrow PK, Auge BK, Lallass CD, et al. Pain after percutaneous nephrolithotomy: impact of nephrostomy tube size. J Endourol 2003;17:411-5.
  - 54) Liatsikos EN, Hom D, Dinlenc CZ, et al. Tail stent versus re-entry tube: A randomized comparison after percutaneous stone extraction. Urology 2002;59:15-21.
  - 55) Bellman GC, Daidoff R, Candela J, et al. Tubeless percutaneous renal surgery. J Urol 1997;157:1578-82.
  - 56) Feng MI, Tamaddon K, Mikhail A, et al. Prospective randomized study of various techniques of percutaneous nephrolithotomy. Urology 2001;58:345-50.
  - 57) Karami H, Gholamrezaie HR. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected cases. J Endourol 2004;18:475-6.
  - 58) Bdesa AS, Jones CR, North EA, et al. Routine placement of nephrostomy tube is not necessary after percutaneous nephrolithotomy. Br J Uro 1997;79:1.
  - 59) Winfield HN, Weyman P, Clayman RV: Complications of premature nephrostomy tube removal. J Uro1986;136:77-9.
  - 60) Delnay KM, Wake RW: Safety and efficacy of tubeless percutaneous nephrolithotomy. World J Urol 1998;16:375-7.
  - 61) Lojanapiwat B, Soonthornphan S, Wudhikarn S: Tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected cases. J Endourol 2001;15:711-3.
  - 62) Gupta NK, Kesarwani P, Goel R, Aron M. Tubeless percutaneous nephrolithotomy. A comparative study with standard percutaneous nephrolithotomy. Urol int 2005;74:58-61.
  - 63) Aghamir SMK, Hosseini SR, Gooran S: Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy. J Endourol 2004;18:647-8.
  - 64) Limb J, Bellman GC: Tubeless percutaneous renal surgery: Review of first 112 cases. Urology 2002;59:527-31.
  - 65) Yew J, Bellman G : Modified " tubeless percutaneous nephrolithotomy using a tail – stent. Urology 2003;62:346-9.

- 66) Aron M, Goel R, Kesarwani PK, Gupta NP; Hemostasis in tubeless PNL: Point of technique. *Urol int* 2004;73:244-7.
- 67) Jou YC, Cheng MC, Sheen JH, Lin CT, Chen PC: Electrocauterization of bleeding points of percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2004;64:443-7.
- 68) Gupta V, Sadasukhi TC, Sharma KK, Yadav RG, Mathur R: Tubeless and stentless percutaneous nephrolithotomy. *BJU Int* .2004;95:905-6.
- 69) Mikhail AA, Kaptein JS Bellman GC: Use of fibrin glue in percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2003;61:910-4.
- 70) Lee DI, Uribe C, Eichel L, et al. Sealing percutaneous nephrolithotomy tracts with gelatin matrix hemaostatic sealent: Initial clinical use. *J Urol*. 2004 171;575-8.
- 71) Noller MW, Baughman SM, Morey AF, Auge BK. Fibrin sealent enables tubeless percutaneous stone surgery. *J Urol* 2004;172:166-9.
- 72) Uribe C, Eichel L, Khonsari S, et al. What happens to hemostatic agents in contact with urine? An in vitro study. *J Endourol* 2005;9:312-7.
- 73) Yang RM, Bellman GC. Tubeless percutaneous renal surgery in obese patient. *Urology* 2005;66:500-4.
- 74) Menon M, Parulkar BG, Drach GW. Urinary lithiasis: Etiology, Diagnosis and Medical Treatment. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Wein AJ. *Campbell's Urology*, 7th ed. London; WB Saunders Company 1998:2659-749.
- 75) Jou YC, Cheng MC, et al: Nephrostomy tube- free percutaneous nephrolithotomy for patients with large stones and staghorn stones. *Urology* 2006;67:30-4.