



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU

İSTANBUL İLİ BEYOĞLU BÖLGESİ KAMU HASTANELERİ

BİRLİĞİ GENEL SEKRETERLİĞİ

OKMEYDANI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ÜROLOJİ KLİNİĞİ

EĞİTİM SORUMLUSU: OP. DR. AHMET ARIMAN

SOLİTER BÖBREKLİ HASTALARDA

PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİNİN

ETKİNLİĞİ VE GÜVENİLİRLİĞİ

DR. HÜSEYİN BEŞİROĞLU

(UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL-2015



İSTANBUL-2015



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU

İSTANBUL İLİ BEYOĞLU BÖLGESİ KAMU HASTANELERİ

BİRLİĞİ GENEL SEKRETERLİĞİ

OKMEYDANI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ÜROLOJİ KLİNİĞİ

EĞİTİM SORUMLUSU: OP. DR. AHMET ARIMAN

SOLİTER BÖBREKLİ HASTALARDA

PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİNİN

ETKİNLİĞİ VE GÜVENİLİRLİĞİ

DR. HÜSEYİN BEŞİROĞLU

(UZMANLIK TEZİ)

TEZ DANIŞMANI

OP.DR.ERKAN MERDER

İSTANBUL-2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Üroloji Kliniği Eğitim ve İdari Sorumlusu Op. Dr. Ahmet Arıman'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimimde bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Doç. Dr. Emin Özbek'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimimde bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Prof. Dr. Tahir Karadeniz'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hem mesleki hem de meslek dışı tecrübesi ile her zaman yol gösterici olan, tez çalışmamda beni yönlendiren tez danışmanım Op. Dr. Erkan Merder'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince yetişmemde büyük emekleri olan kliniğimiz uzmanları Doç. Dr. Alper Ötünçtemur, Op.Dr.Erol Aras, Op. Dr. Galip Dedekargınoğlu, Op. Dr. H. Anıl Atalay, Op. Dr. Volkan Ülker, Op.Dr. İlter Alkan, Op. Dr. Ünsal Özkuvancı, Op. Dr. Medih Topsakal, Op. Dr. Faysal Güler, Op. Dr. T. Fikret Bulut' a teşekkür ederim.

Beraber çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum değerli asistan arkadaşlarım Op. Dr. Oğuz Yılanoğlu, Op. Dr. Orkunt Özkaptan, Op. Dr. Kayhan Yılmaz, Op. Dr. Süleyman Sami Çakır, Op. Dr. Tamer Alışkan, Op. Dr. Gökhan Çalık, Op. Dr. Murat Dursun, Op. Dr. Süleyman Şahin, Dr. Mustafa Erkoç, Dr. Eyyüp Danış, Dr. Muammer Bozkurt, Dr. Ahmet Gürbüz, Dr. Samir Agalarhov, Dr. Fatih Akkaş, Dr. Osman Can' a teşekkür ederim.

İçimizde derin bir boşluk bırakarak aramızdan gencecik yaşta ayrılan Dr. İsmail Köklü'ye teşekkürlerimi sunarım.

Üroloji servisinde ve ameliyathanesinde çalışan tüm hemşire, personel ve anestezi ekibine teşekkür ederim.

Ve her zaman bana destek veren, yetişmemde sonsuz emeği olan aileme teşekkür ederim.

Dr. Hüseyin BEŞİROĞLU

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR VE SİMGELER	I
TABLO DİZİNİ	II
ŞEKİL DİZİNİ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT(İNGİLİZCE ÖZET)	VI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. BÖBREĞİN FONKSİYONU VE ANATOMİSİ	3
2.1.1. Böbreğin kan damarları	4
2.1.2. Böbreğin anatomik komşulukları	8
2.1.3. PCNL açısından böbreğin yerleşimi, renal parankim ve toplayıcı sistem	10
2.2. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI	13
2.2.1. Epidemiyoloji	13
2.2.2. Etyoloji	14
2.3 NEFROLİTİAZİSİN SINIFLANDIRILMASI	17
2.4 BÖBREK TAŞLARINDA TEDAVİ	23
2.5 PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ (PCNL)	27
2.5.1. Perkütan giriş oluşturulması	28
2.5.2. Traktın dilasyonu	33
2.5.3. Taşların fragmantasyonu ve çıkartılması	35
2.5.4. Post operatif drenaj	35
2.5.5. PCNL komplikasyonları	36

3. GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1. Hasta hazırlığı	41
3.2. PCNL işlemi	41
4. BULGULAR	43
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ	66
7. KAYNAKLAR	67
8. ÖZGEÇMİŞ	78

KISALTMALAR VE SİMGELER

BT	Bilgisayarlı tomografi
DMSA	Dimerkaptosüksinik asit
DÜSG	Direkt üriner sistem grafisi
ESWL	Ekstrakorporal şok dalga litotripsi
EAU	European Association Urology
GFR	Glomerular filtration rate
IVP	İntravenöz piyelografi
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
PCNL	Perkütan nefrolitotomi
RIRS	Retrograde intrarenal surgery
USG	Ultrasonografi
UPJ	Üreteropelvik junction
URS	Üreterorenoskopi
VKİ	Vücut kitle indeksi

TABLO DİZİNİ

Tablo 2.3.1. Taşların radyolojik özelliklerine göre sınıflandırması	18
Tablo 2.3.2. Taşların etyolojik açıdan sınıflaması	19
Tablo 2.3.3. Taşların içeriğine göre sınıflaması	20
Tablo 2.4. Renal taş tedavisini etkileyen faktörler	24
Tablo 4.1. Soliter böbrekli hastaların etyolojik dağılımı	43
Tablo 4.2. Demografik veriler yönünden hastaların karşılaştırılması	44
Tablo 4.3. PCNL uygulanan hastaların taş özellikleri	45
Tablo 4.4. Hastaların intraoperatif ve post operatif verilerine ait bulgular	47
Tablo 4.5. Komplikasyonlar yönünden soliter ve bilateral böbrekli hastalar	48
Tablo 4.6. Soliter böbrekli hastalarda PCNL öncesi ve post op 3. ayda serum kreatinin, GFRseviyeleri	49
Tablo 4.7. Bilateral böbrekli hastalarda PCNL öncesi ve post op 3. ayda serum kreatinin,GFR seviyeleri	50

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Böbreğin makroskopik iç yapısı	4
Şekil 2.1.1.1 Böbreğin majör arteryel kanlanması	6
Şekil 2.1.1.2. Böbreğin intrarenal arteryel anatomisi	6
Şekil 2.1.2.1. Böbreğin anterior komşuluklar	9
Şekil 2.1.2.2. Böbreğin posterior komşulukları	10
Şekil 2.1.3.1. Böbreğin frontal ekseninde konumu ve vücudun frontal ekseni ile olan açısı	11
Şekil 2.1.3.2. Pelvikalisyel sistemin anatomisi	12
Şekil 2.4.1. 10-20 mm alt pol taşları dışında diğer böbrek taşlarının tedavi algoritması	25
Şekil 2.4.2. 10-20 mm arası alt pol böbrek taşlarında tedavi algoritması	26
Şekil 2.5.1. Ultrasonografik yöntemle böbreğe girişin gösterimi	32

SOLİTER BÖBREKLİ HASTALARDA PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİNİN ETKİNLİĞİ VE GÜVENİLİRLİĞİ

ÖZET

Amaç: Üriner sistem taş hastalığı, üroloji pratiğinde en sık karşılaşılan hastalıklardan biridir ve taşlı hasta popülasyonu giderek artmaktadır. Soliter böbrekli hastalar bu popülasyonda özel bir yere sahiptir. Bu çalışmada kliniğimizde soliter böbrekli hastalara uygulanan perkütan nefrolitotomi operasyonunun güvenilirliği ve etkinliği araştırılmıştır.

Gereç ve yöntem: 2009 Aralık ile 2014 Ekim tarihleri arasında perkütan nefrolitotomi uygulanan soliter böbrekli 33 ve bilateral böbrekli 434 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar yaş, vücut kitle indeksi, taş boyutu, ortalama ameliyat süresi, ortalama akses sayısı, peroperatif transfüzyon gerektiren kanama, ortalama nefrostomi kalış süresi, ortalama hastanede kalış süresi, taşsızlık oranı, postoperatif ateşli hasta oranı, üriner sistem enfeksiyon yüzdesi, nefrostomi traktından uzamış kaçak oranı, kan transfüzyon oranı açısından istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ayrıca her iki gruptaki hastalar postoperatif 3. aydaki ve preoperatif dönemdeki kreatinin değerleri ve glomerüler filtrasyon oranları açısından değerlendirilmiştir.

Bulgular: Soliter ve bilateral böbrekli hasta gruplarında yaş ve vücut kitle indeksi açısından istatistiksel bir farklılık saptanmadı. Bilateral böbrekli hastaların ortalama taş boyutu soliter böbrekli hastalara göre yüksek saptandı ($p<0,05$). Her iki grupta taşsızlık oranları yönünden istatistiksel farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Peroperatif ve postoperatif kanama, üriner traktan uzamış kaçak, postoperatif ateş gibi komplikasyonlar yönünden de gruplar arasında bir fark saptanmamıştır. Ortalama ameliyat süresi ve akses sayısı açısından da iki grup arasında istatistiksel olarak

anlamli bir farklılık saptanmadı. Ancak soliter böbrekli hastaların nefrostomi kalış süresi ve hastanede kalış süresi daha uzun bulunmuştur ($p<0,05$). Soliter böbrekli hastalara peroperatif DJ stent konulma oranı da daha yüksek bulunmuştur. Postoperatif 3. aydaki kreatinin değerleri ve glomerüler filtrasyon oranlarında soliter böbrekli hastalarda belirgin bir düzelme saptanmıştır ($p<0,05$).

Sonuç: Soliter böbrekli hastalarda bilateral böbrekli hastalar ile aynı perkütan nefrolitotomi prosedürü uygulanmış ve araştırılan çeşitli faktörler arasında yapılan istatistiksel çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu bulgular perkütan nefrolitotomi işleminin soliter böbrekli hastalarda güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: böbrek taşı, perkütan nefrolitotomi, soliter böbrek

THE SAFETY AND EFFECTIVENESS OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY IN PATIENTS WITH SOLITARY KIDNEY

ABSTRACT

Aim: Urolithiasis is one of the most common diseases of Urology practice and the population of that is increasing. Patients with solitary kidney has special importance in this population. In this study, the safety and effectiveness of percutaneous nephrolithotomy in patients with solitary kidney was investigated.

Material-Methods: Thirty-three patients with solitary kidney and 434 patients with bilateral kidney underwent percutaneous nephrolithotomy between 2009 December-2014 September and both groups were evaluated retrospectively. The patients were compared in terms of age, body mass index, stone size, mean operation time, mean access number, peroperative blood transfusion for bleeding, mean nephrostomy removal time, mean hospitalization duration, stone free rate, postoperative febrile patients rate, urinary tract infection rate, prolonged leakage from nephrostomy tract, blood transfusion rate. The patients were also evaluated in terms of creatinine and glomerular filtration rate levels preoperatively and three months after surgery.

Results: There was no statistical difference between two groups in terms of age and body mass index. The stone size of patients with bilateral kidney was higher than those with solitary kidney ($p < 0.05$). There was no statistical difference in terms of stone free rate in patients with solitary and bilateral kidney ($p > 0.05$). No statistical difference was observed between groups in terms of complications like preoperative and postoperative bleeding, prolonged leakage from nephrostomy tract and postoperative fever. There was also no statistical difference between two groups in

terms of mean operation time and access number. However, the length of nephrostomy removal and hospitalization time was found longer in solitary kidney group ($p<0.05$). The rate of peroperative DJ insertion was also higher in patients with solitary kidney. A significant improvement was detected after three months of surgery creatinine and glomerular filtration rate level in patients with solitary kidney ($p<0.05$).

Conclusions: The same percutaneous nephrolithotomy procedure was performed to the patients with solitary and bilateral kidney and we observed that multipl factors which was investigated and evaluated statistically were similar in both groups. These results indicate that percutaneous nephrolithotomy is a safe and effective method in patients with solitary kidney.

Keywords: kidney stone, percutaneous nephrolithotomy, solitary kidney

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taş hastalığı, üroloji pratiğinde en sık karşılaşılan hastalıklardan biridir. Genel popülasyonda üriner sistem taş prevalansı yaklaşık olarak % 2-3 olup hayat boyu böbrek taşı gelişim riski % 12 civarındadır ⁽¹⁾. Yüzyıllar boyunca sık görülen bu hastalığa özgü tedavi modaliteleri araştırılmakta ve gelişmektedir. Üriner sistem taş hastalığının tedavi alternatifleri arasında medikal tedavi, ekstrakorporal şok dalga litotripsi (ESWL), üreterorenoskopi, Perkütan nefrolitotomi (PCNL), laparoskopi ve açık cerrahi yöntemleri yer almaktadır. 1990 lı yıllardan sonra endoürolojideki gelişmelerle birlikte büyük böbrek taşlarında, ESWL ye dirençli taşlarda PCNL açık cerrahiden çok daha az invaziv olması, daha kısa hastanede kalış süresi ve nekahat dönemi gibi avantajlı tarafları ile birinci sırada tercih edilen metod haline gelmiştir ⁽²⁾. PCNL nin başarı oranı bu prosedürün yoğun yapıldığı kliniklerde böbreğin anatomisi, taşın yerleşim yeri, boyutu, taşın sayısı ve hastaya ait anatomik faktörlere bağlı olarak % 95 lerin üzerindedir ⁽³⁾.

Bununla birlikte PCNL nin; ekstravazasyon, transfüzyon gerektiren kanama, ateş gibi sık görülen komplikasyonlarının yanında, septisemi, kolon ve plevra yaralanması gibi daha nadir gelişen komplikasyonlarının da görülebildiği ve dikkat gerektiren majör bir girişim olduğu unutulmamalıdır. Nefrektomiye kadar varabilen komplikasyonlara açık bir cerrahi prosedür olduğu göz önüne alındığında, PCNL nin soliter böbrekli hastalarda daha özenle yapılması gereken bir operasyon olduğu açıktır. Literatürde soliter böbrekli hastalarda PCNL nin etkinliğini ve güvenilirliğini

sorgulayan az sayıda yayın bulunmaktadır. Hastanemiz Üroloji kliniği Türkiye'nin hemen her yerinden komplike hastaların başvurduğu bir merkez olması sebebiyle PCNL operasyonu konusunda oldukça deneyimlidir. Bu konudaki en özgün hasta gruplarından olan soliter böbrekli hastalara da kliniğimizde rutin olarak PCNL operasyonu uygulanmaktadır.

Bu çalışmada kliniğimizde soliter böbrekli hastalara uygulanan PCNL operasyonunun güvenilirliği ve etkinliği araştırılmıştır.



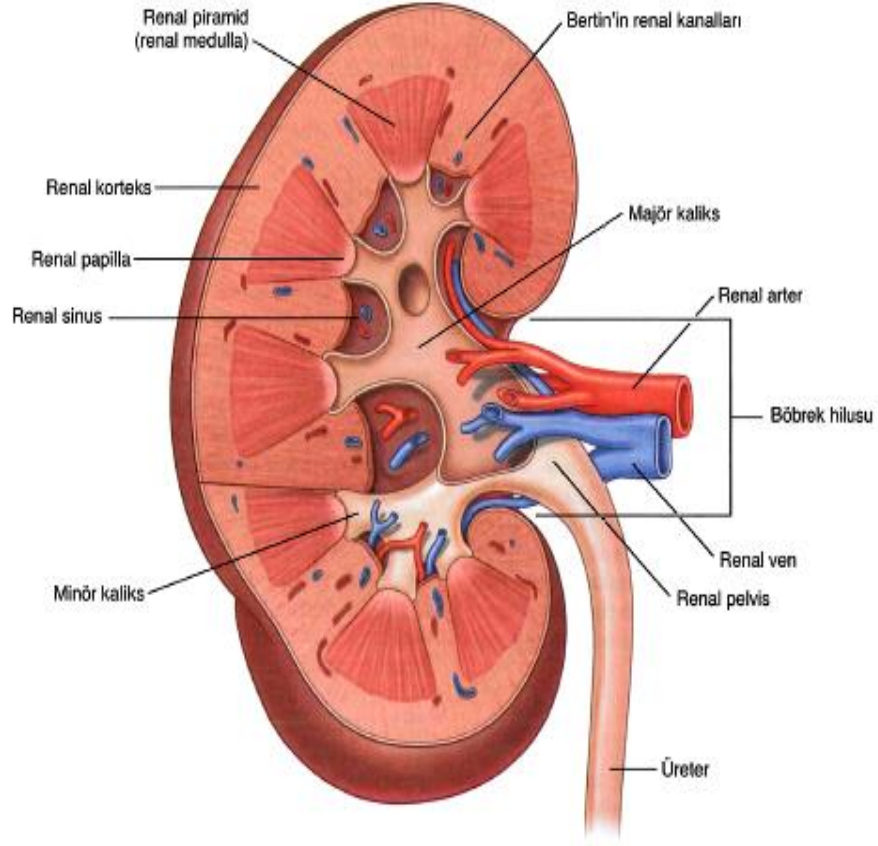
2. GENEL BİLGİLER

2.1. BÖBREĞİN FONKSİYONU VE ANATOMİSİ

Böbrek insanda homeostazisin devamı açısından çok önemli görevleri olan bir organdır. Sıvı, elektrolit dengesi ve asit-baz dengesini sağlamada primer organ böbreklerdir. Bunun yanında böbrekte üretilen renin ile tansiyon kontrolü sağlanmakta, eritropoetin ise eritrosit sentezi açısından önem taşımaktadır. Vitamin D prekürsörünün en aktif form olan 1,25-dihidroksivitamin D ye dönüşümü de böbrekte gerçekleşir.

Makroskopik olarak böbrekler erkekte ortalama 150 gr, kadınlarda ise 135 gr ağırlığında ve retroperiton yerleşimli, bir çift organdır. Vertikal olarak 10-12 cm, transvers olarak 5-7 cm ve anteroposterior olarak 3 cm boyutlarındadır. Karaciğer nedeni ile sağ böbrek sola göre bir miktar aşağıda yer alır. Böbreğin lateral kenarları konveks iken, medial kenarları konkavdır ve hilusunda belirgin bir çentiklenme veya çukur mevcuttur⁽⁴⁾ (şekil 2.1.).

Şekil 2.1. Böbreğin makroskopik iç yapısı



Böbreğin iç yapısı (Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's anatomy for students. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 323).

2.1.1. Böbreğin kan damarları

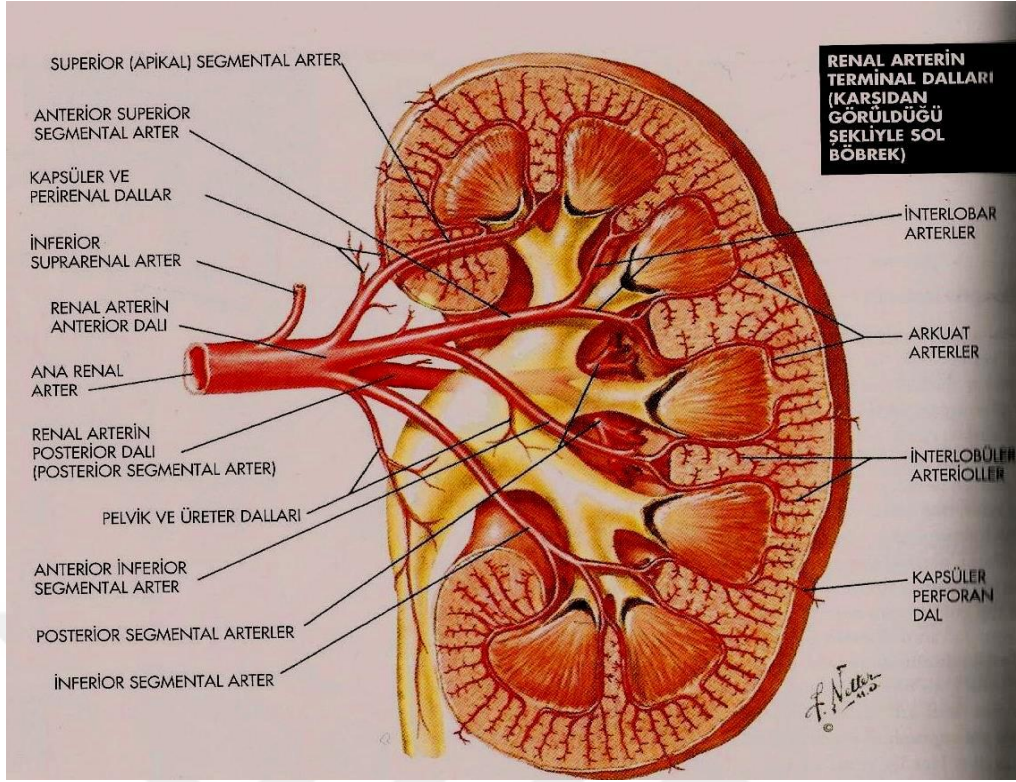
Böbreğin arterleri

Renal arterler yaklaşık olarak ikinci lomber vertebranın üst sınırı düzeyinde ve superior mezenterik arter orjininin 1 cm inferiorundan, abdominal aortadan köken alır. Sol renal arter sağdan daha kısadır ve neredeyse yatay bir çizgiyi takip eder. Sağ renal arter ya solun biraz daha inferiorundan köken alır ya da daha sık olarak aortadan ayrıldıktan sonra sağ böbreğe ulaşmak için eğimli bir yol izler. Her iki renal artere yoğun bir otonomik pleksus ve afferent sinir yumağı eşlik eder. Bu sinirler

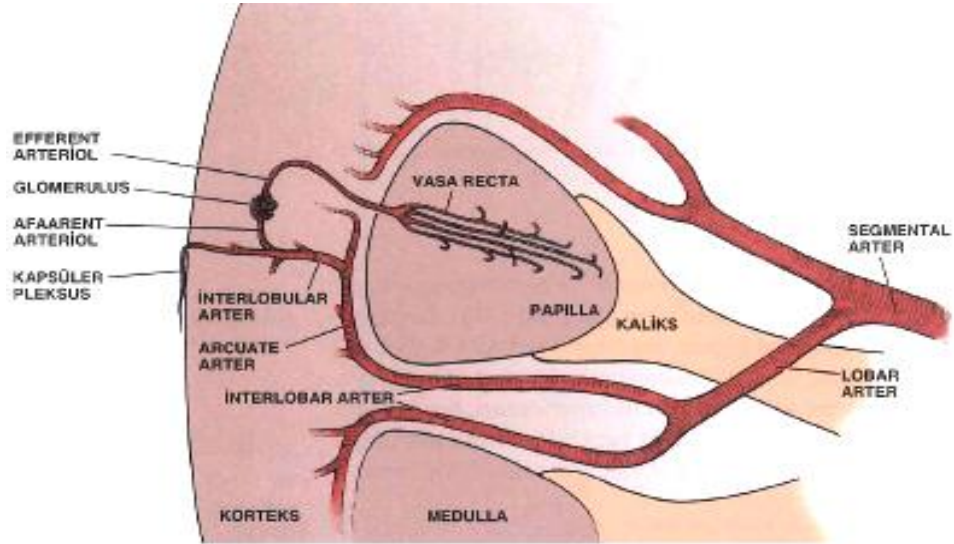
damarlara çölyak, superior mezenterik ve aortikorenal ganglionlar aracılığı ile eşlik eder.

Renal hilusa girmeden önce renal arter beş segmental artere ayrılır, bu dalların her biri böbreğin vasküler segmentlerinin bir tanesine gider ⁽⁵⁾ (şekil 2.1.1.1.). Bu segmental arterler küçük ekstrarenal, kapsüler ve pelvik kanallar hariç birbiri ile anastomoz yapmaz. Segmental arterler ya hiç bölünmeden veya bir veya daha fazla bölünerek devam eder ve renal sinüs yağı içinde interlobar arterlere dönüşür. İnterlobar arterler kortikal sütunların içinde renal piramidlerin yakınında yer alır. Her interlobar arter komşu piramidin tabanına yaklaşırken, birkaç tane arkuat artere dönüşür. Arkuat arterler kemer yaparak piramidin konveks tabanına yakın bir yerde lokalize olur. Arkuat arterler de genellikle birbiri ile anastomoz yapmaz. Arkuat arterler kortekse doğru uzanan ve böbrek lobulusunu besleyen interlobuler arter dalını verir. İnterlobüler arterler renal parankim içinde renal glomeruler afferent arteriollerini oluşturur ⁽⁴⁾ (şekil 2.1.1.2.).

Böbreğin kanlanmasını sağlayan arterler end arterler şeklindedir ve bu nedenle bu damar yapılarından birini zarar görmesi beslediği alanın direkt etkilenmesi anlamına gelmektedir. Böbreğin anterior ve posterior segmentler arasındaki sınır, posterior yüzeyde böbreğin latereline çok yakın bir çizgiyi takip eder. Bu çizgi Brödel hattı olarak bilinir. Bu çizginin altında majör bir kan damarının bulunması nadirdir, bu yüzden nefrotomi insizyonları için bu hat tercih edilir.



Şekil 2.1.1.1. Böbreğin majör arteryel kanlanması (sol böbrek)



Şekil 2.1.1.2. Böbreğin intrarenal arteryel anatomisi

Böbreğin venleri

Renal venöz drenaj arteriyel dolaşım ile yakından ilgilidir. Postglomerüler kapillerler interlobuler venlere drene olur. İnterlobuler venlerden sonra venöz drenaj arkuat, interlobar, lobar ve segmental venlere doğru ilerler ve her bir dalın seyri arterlere paralellik gösterir. Birbiriyle ilişkisi olmayan renal arterlerden farklı olarak venler renal parankimde özellikle arkuat damarlar düzeyinde serbestçe anastomoz yaparlar. Cerrahi olarak bu önemlidir çünkü arteriyel dolaşımdan farklı olarak segmental venöz dalın tıkanması venöz dönüşü çok az etki eder. Sağ renal ven genelde 2-4 cm uzunluğunda ve vena kava inferiorun posterolateral kenarına sağ yandan girer. Sol renal ven tipik olarak 6-10 cm uzunluğunda ve süperior mezenterik venin hemen arkasından ve aortun önünden geçip vena kava inferiora sol yan taraftan girer. Sol renal ven, sol adrenal veni superiorından, lomber veni posteriorından ve sol gonadal veni de inferiorından alır.

Böbreğin lenfatikleri

Sol böbrekte primer olarak lenfatik drenaj sol lateral para-aortik lenf nodlarına olur. Bunlar aort ile inferior mezenterik arter arasında ön ve arkada bulunurlar. Sağda ise drenaj sağ interaortokaval ve sağ parakaval lenf nodlarına olur.

Anatomik varyasyonlar

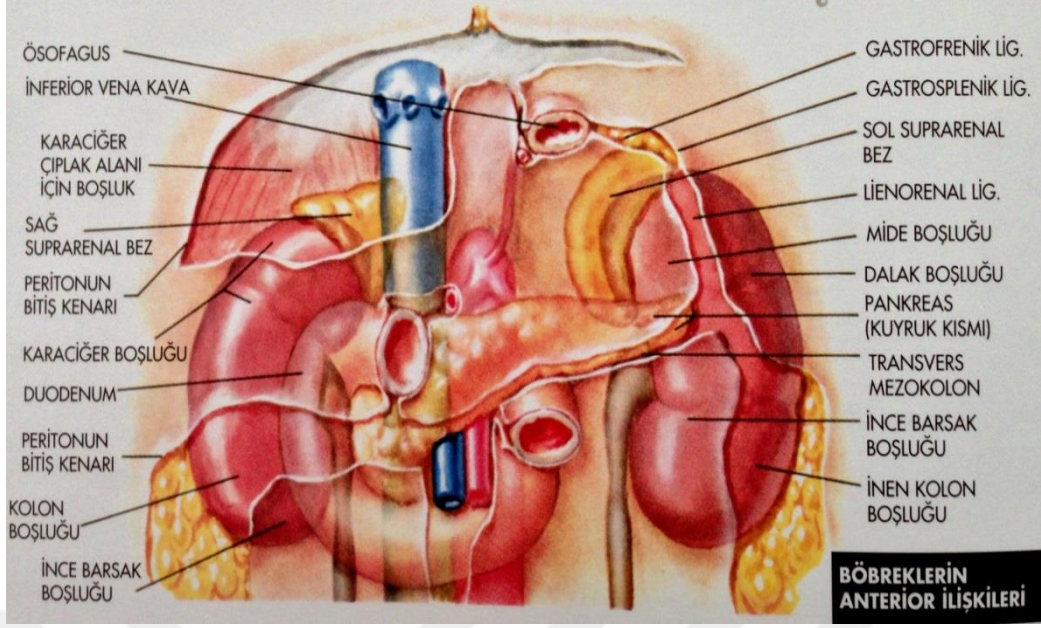
Renal damarların anatomisinde %25-40 oranında varyasyonlar görülür. En sık görülen anatomik varyasyon birden fazla sayıda renal arter olmasıdır. Bu durum sol tarafta daha sık görülür. Sağ tarafın alt pol arterleri vena kava inferioru önden çaprazlar, her iki tarafta da toplayıcı sistemi önden çaprazlayarak üreteropelvik bileşkenin ekstrensek obstrüksiyonuna neden olabilir. Multipl arterler ektopik böbreklerde daha sık görülür ve çölyak, süperior mezenterik veya iliak arterden

çıkabilir. Multipl venler daha nadir görülür ve eğer görülürse sağ renal ven duplikasyonu olarak ortaya çıkar. Parankimden çıkan kutup venleri nadirdir. Sol renal ven bazen aortun arkasından geçebilir.

2.1.2. Böbreğin anatomik komşulukları

Anterior komşulukları

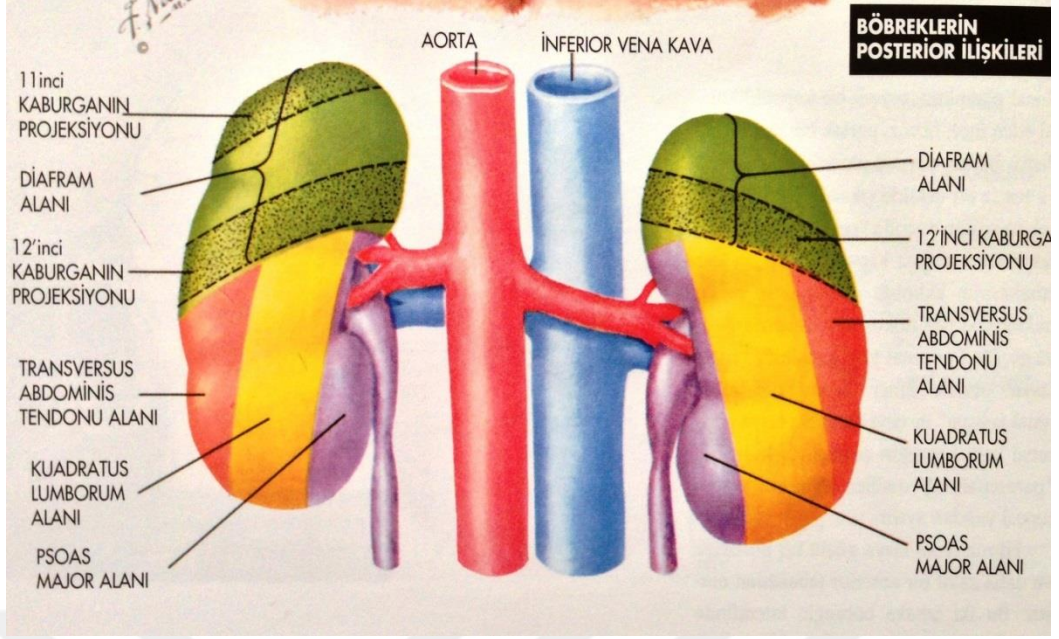
Sağda kolonun hepatic fleksurası ve duodenum, solda da pankreas kuyruğu ve kolonun splenic fleksurası böbrekle komşudur. Sol böbreğin anterior yüzü superolateral olarak periton ile ilişkilidir. Bu alan perisplenik peritoneal boşluk veya sol renal fossanın oluşumuna yardımcı olur. Sağ böbrek, perietal peritonun karaciğere, sağ koroner ligament olarak bağlandığı bölgeye kadar uzanır. Bu noktanın altında sağ böbreğin anterior yüzeyi, Morison'un sağ subhepatik boşluğunun posterior duvarını yapan peritonla örtülüdür. Daha önce de belirtildiği gibi sağ böbreğin inferior üçte biri, arada seroza olmadan, sağ kolik fleksür ile yakın komşuluk halindedir. Sağ böbreğin inferior polünün sadece küçük bir kısmı seroza ile kaplıdır ve burada ince barsak halkaları bulunmaktadır⁽⁵⁾ (şekil 2.1.2.1.).



Şekil 2.1.2.1. Böbreğin anterior komşulukları

Posterior komşulukları

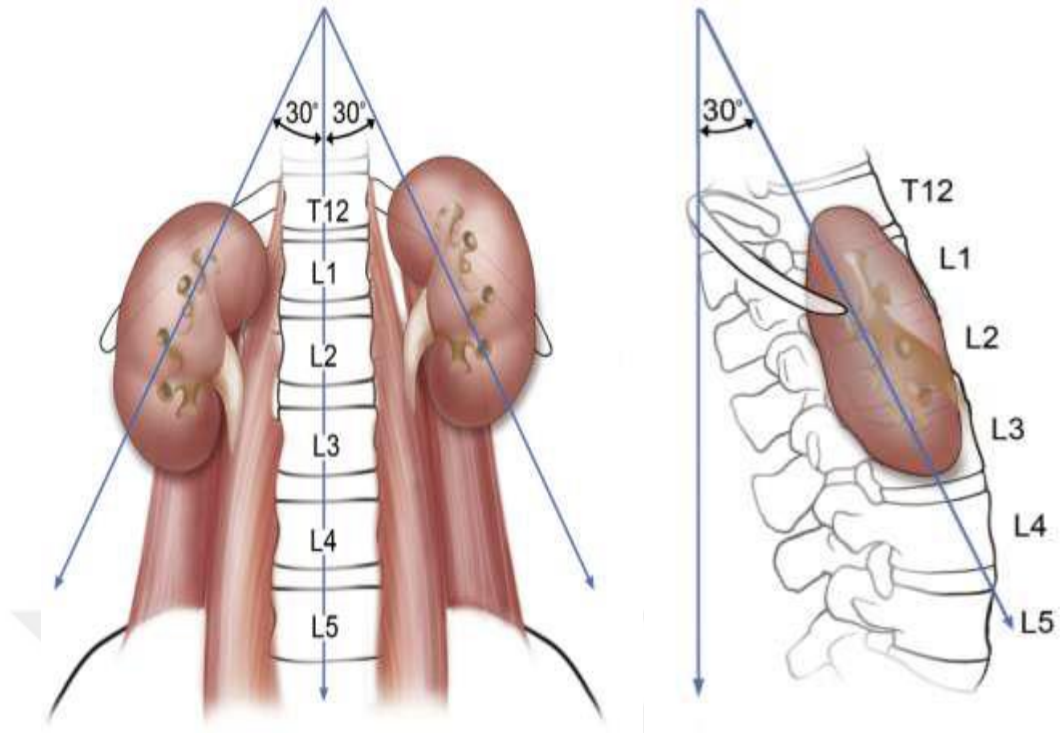
Posterior olarak her iki böbreğin alt üçte ikilik kısımları primer olarak kuadratus lumborum kasının üzerinde durmaktadır. Medial olarak psoas kası ve lateral olarak transversus abdominis kasının aponevrozu böbrek yatağının geri kalanını oluşturur. Birinci ve ikinci lumbar omurların transvers çıkıntıları psoasın lateral kenarları boyunca böbreğe yakın konumdadır. Sol böbreğin superior üçte biri ve sağ böbreğin biraz daha küçük bir kısmı diafragmanın abdominal yüzeyi ve arkuat ligamentleri tarafından desteklenmektedir ⁽⁵⁾ (şekil 2.1.2.2.).



Şekil 2.1.2.2. Böbreğin posterior komşulukları

2.1.3. PCNL açısından böbreğin yerleşimi, renal parankim ve toplayıcı sistem

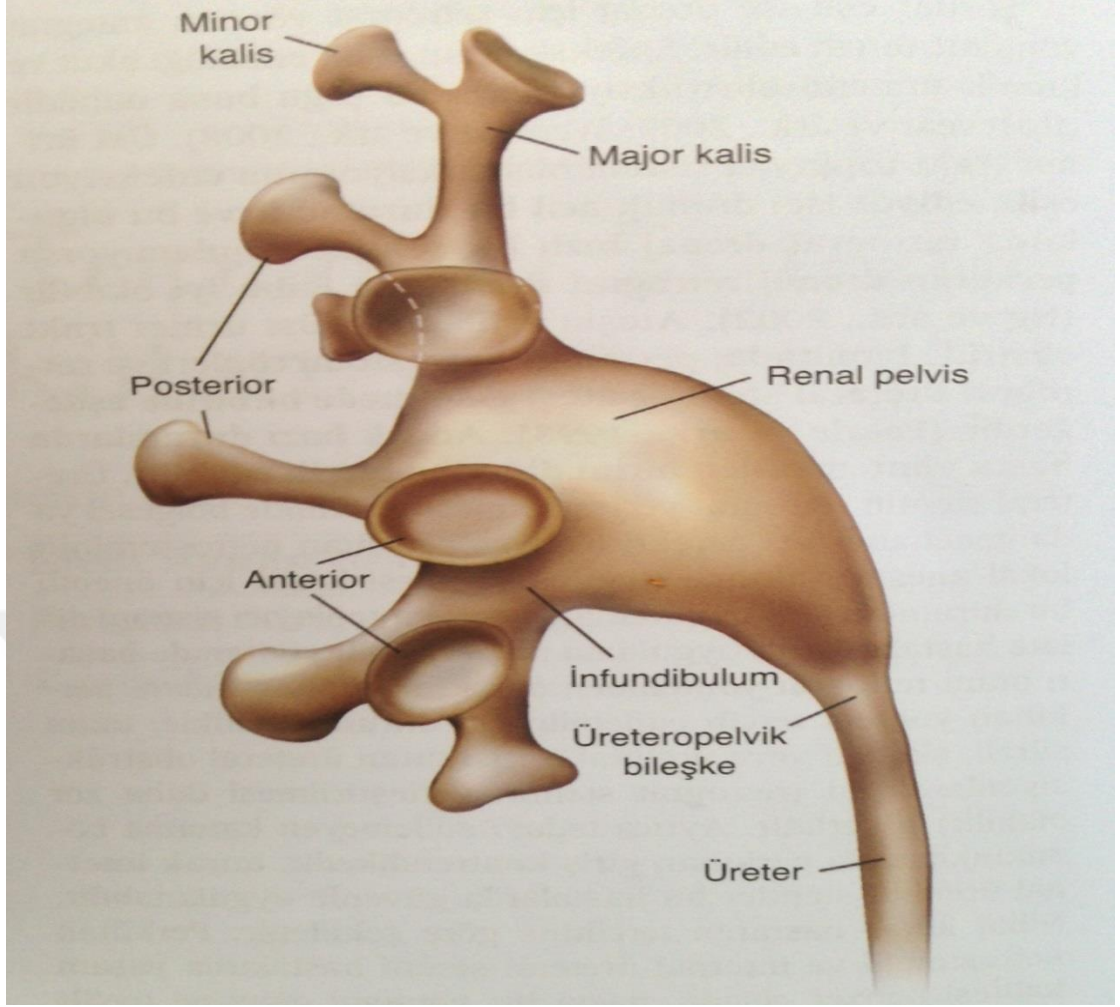
Böbrekler alt polü üst polünden daha lateralde olacak şekilde dikeyde yaklaşık 30 derece eğimle, uzun aksı psoas kasının lateral kenarına paraleldir. Aynı zamanda böbrekler frontal planda da alt poler üst polerden önde olacak şekilde 30 derece eğiktir. Sonuç olarak böbrekler frontal planda rotasyone olduğu gibi, her bir böbrek renal hilustan 30 derece rotasyone olduğu için böbreğin lateral kenarı medial kenarından daha posteriorda kalır⁽⁶⁾ (şekil 2.1.3.1.).



Şekil 2.1.3.1. Böbreğin frontal ekseninde konumu ve vücudun frontal ekseni ile olan açısı

Renal parankim korteks ve medulladan oluşur. Korteks en dıştaki tabakadır. Glomeruller, proksimal ve distal kıvrımlı tübüller kortekste yer alır. Daha içteki medulla renal piramidlerden oluşur. Renal piramidler, içerisinde henle kulbu ve toplayıcı kanalları bulunduran ters dönmüş koniye benzer oluşumlardır. Toplayıcı kanallar piramidin apeksinde birleşerek renal papillanın yüzeyine açılan papiller kanalları oluştururlar. Her bir papillaya yaklaşık 20 papiller kanal açılır.

Renal papillalar, böbrek içi toplayıcı sistemin en periferal parçası olan minör kalikslere açılır. Bir minör kalikse yalnızca bir adet papilla boşalıyorsa basit kaliks olarak adlandırılır. Kalikse iki veya daha fazla sayıda papilla açılıyorsa bileşik kaliks adı verilir. Kalisyel forniks kaliksin papillaya bakan en dıştaki duvarıdır. Her böbrekte 5 ile 14 arasında minör kaliks yer almakla birlikte ortalama 8, böbreklerin % 70'inde 7 ile 9 minör kaliks yer alır ⁽⁷⁾. Bileşik kalikslere üst polde her zaman, alt polde sıklıkla, orta kalikslerde ise nadiren bulunur. Minör kalikslere ya direkt ya da majör kalikslere açılarak renal pelvise infundibulum aracılığı ile boşalırlar ⁽⁶⁾ (şekil 2.1.3.2.).



Şekil 2.1.3.2. Pelvikalisyel sistemin anatomisi

Bazen de bir minör kaliks bir infundibulum olmaksızın renal pelvise direkt olarak boşalır. Bazı infundibulumlar yeterli boşalmayı sağlasa bile dardır; özellikle bunlar büyük rijid nefroskopların geçişine engel olabilir.

Perkütan böbrek cerrahisinde dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da kalikslerin anterior-posterior lokalizasyonunun saptanmasıdır. Posterior kalikse giriş böbreğin diğer bölümlerine rahat ulaşma imkanı sağlar ancak anterior kalikse perkütan giriş sonrasında renal pelvise erişim için keskin açılma gerekecektir ve bu rijit aletlerle mümkün olmayabilir.

İntrarenal yapılanma da göz önüne alındığı zaman böbreğe en emniyetli perkütan giriş yeri kalisyel fornikstir çünkü böylelikle kalisyel infundibulumu bitişik seyreden interlober (infundibular) arterlerden ve renal piramidin kenarından geçen arkuat arterlerden uzak durulmuş olur⁽⁸⁾.

2.2. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI

Taş hastalığı çok eskiden beri bilinmekle birlikte bugün de modern toplumların ve ülkemizin en sık görülen problemlerinden biri olmaya devam etmektedir. Son 20 yılda meydana gelen devrim niteliğinde değişiklikler taşlara yönelik tedavi şekillerini oldukça değiştirmiştir ancak bu hastalıkla baş etmede şüphesiz sadece mevcut taşa yönelik en uygun tedavi modellerinin uygulanması yetmez aynı zamanda yeni taş oluşumunu önlemeye yönelik tedbirler de almak gerekir. Bu açıdan bakıldığında hastalığın epidemiyoloji, etyoloji ve fizyopatolojisinin iyi algılanması gerekmektedir.

2.2.1. Epidemiyoloji

Böbrek taş hastalığının görülme sıklığı coğrafi yerleşim, ırk, cinsiyete göre değişmekle birlikte %1 ile %15 arasında değişmektedir. Bu hastalığın zaman içinde giderek artan bir insidansı olduğu bazı çalışmalarda gösterilmiştir⁽⁹⁻¹²⁾.

Taş hastalığı erkekleri daha sık etkileyen bir hastalık olmasına rağmen son yıllarda erkek/kadın insidans oranında ciddi değişiklikler olmuş ve kadınlarda taş insidansı artmıştır. Bu durum erkeklerdeki taş sıklığının son yıllarda azalması ile değil muhtemel çevresel faktörlerin etkisiyle (obezite, sedanter yaşam, oksidatif stres maruziyeti v.b.) kadınlarda taş insidansının artması ile ilgili gibi görünmektedir. NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) verileri kullanılarak yapılan değerli bir çalışmada Stamatelov ve arkadaşları⁽¹³⁾ erkek-kadın oranında taş insidansı yönünden yıllara göre hafif bir azalma olduğunu ortaya koymuşlardır.

Taş hastalığının yaş dağılımı erkek ve kadınlarda farklılık gösterir. Kadınlarda taş insidansının 20 li yaşlar sonu ve postmenopozal dönemde zirve yaptığını gösteren yayınlar mevcuttur ^(14,15). Bunun östrojen düzeyi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Östrojen, testosteron hormonları ve bunların hastalıkla ilişkisi cinsiyet yönünden en çok tartışılan alan olmakla birlikte bazı çelişkili sonuçlar da mevcuttur.

Vücut kitle indeksi (VKİ) ile taş hastalığı insidansı arasındaki ilişki de önemlidir. Büyük bir prospektif kohort çalışmada erkekte daha fazla olmak üzere her iki cinsiyette de VKİ ile taş insidansı körele olarak bulunmuştur ^(16,17). Obezite hiperinsülinemiye neden olmakta ve buna bağlı olarak ortaya çıkan idrar pH sındaki azalma neticesinde taş oluşumu kolaylaşmaktadır ⁽¹⁸⁾. Yine 24 saatlik idrar analizi ile değerlendirilen idrar profili risk tayini çalışmasında yüksek VKİ olanların düşük olanlara göre daha fazla üriner oksalat, ürik asit, sodyum ve fosfor ekskresyonuna sahip olduğu bulunmuştur ⁽¹⁹⁾.

Yüksek miktarda sıvı alımının taş hastalığını azaltmadaki etkisi bilinmektedir. İdiyopatik kalsiyum taşı olan hastalarda yapılan bir çalışmada sıvı alımının taş nüksünü azalttığı gösterilmiştir ⁽²⁰⁾.

2.2.2. Etyoloji

Üriner sistem taş oluşum mekanizmasını açıklamak için genellikle birbirini tamamlayan özellikte değişik teoriler öne sürülmüştür.

Süpersatürasyon-kristalizasyon teorisi

Taş oluşumunda esas olay süpersatürasyondur. Belirli bir pH ve sıcaklıktaki suya kristalize olabilen bir element konulduğunda eriyik solüsyon halinde kalır. Ancak miktarı artırılınca aynı madde artık eriyik halde kalamaz ve doymuş haldeki madde

kristalize olmaya başlar. Kristalizasyonun başlaması için gerekli doygunluk seviyesine solubility product (SP) denir. İdrar suya oranla daha fazla maddeyi solüsyon halinde tutabilme (supersatüre solüsyon) özelliğine sahiptir. İdrarda birçok elektrik yüklü iyonların varlığı bu maddelerin erimesini artırır. Ayrıca idrar içerisindeki sitrat gibi maddeler kalsiyum ile birleşerek erimesi kolay kalsiyum sitrat oluşumuna neden olur. İdrardaki elektrik yüklü iyonlar da bu maddelerin erime noktasını değiştirir. İdrarda bu maddeler çok fazla artarsa artık eriyik halde kalmaz ve kendiliğinden kristal nüveleri oluşmaya başlar. Bu noktaya formation product (FP) adı verilir. Bir maddenin SP'si ile FP'si arasındaki alana metastable bölge adı verilir. SP'nin altındaki bölgeye stabl zone adı verilir. Stable zonda kristal nüvesi oluşmaz, varsa dahi gelişmez fakat agregasyon oluşabilir. Formation product evresinde ise yeni kristal nüveleri oluşabilir, mevcut olanlar daha da büyüebilir. İyonların aşırı konsantrasyonu sonucu papilla, papillanın altı, tüp hücrelerinde kristal presipitasyonu veya kristal kürecikleri oluşarak bunların yeni oluşacak taşlar için nükleus rolü oynadıkları düşünülmektedir. Bu mekanizma Randall tarafından açıklanan ve onun ismi ile anılan plakların oluşum teorisi olarak kabul görmektedir. İdrarda yüzen bu kristal kürecikleri değişik kimyasal etkiler ve şartlar altında birbirine yaklaşır ve daha büyük bir kristal kitlesi oluşturabilir. Kısaca bu teori idrar yapısında yer alan ve taş oluşumu için risk teşkil eden iyonların idrardaki konsantrasyon artışları ile gelişecek aşırı doygunluk ve çökme neticesinde kristal oluşumu esasına dayanmaktadır. Bununla birlikte bu özelliği taşıyan her idrarda kristal formasyonun olmaması bu teorinin tek başına yetersiz olduğunu göstermektedir ⁽²¹⁻²⁴⁾.

Epitaksi

İdrarda taş oluşumuna yol açabilecek belli bir maddenin saturasyonu zamanla azalarak kristal büyümesi durabilir. Ancak idrar ile atılımı yüksek düzeyde olan bir başka taş oluşturan risk faktörü madde mevcut ise, o zaman ilk oluşan kristalin yüzeyine bu ikincil risk faktörü madde tutunarak iç ve dış tabakaları farklı olan taşlar oluşabilir. Ürik asit kristalleri üzerine kalsiyum oksalat kolaylıkla epitaksi ile tutunabilir. Sistin başka bir nükleusun üzerine tutunamaz. Kristaller papillada oluşuktan 3–5 dakika sonra renal pelvise oradan da mesaneye atılmaktadır. İdrarın böbrekten mesaneye geçişi 5–10 dakika içinde olduğu için kristal böbrek tüplerini

tıkayacak kadar büyümeden kaliksler yoluyla üretere geçer. Kristallerin atılmaması için ya çok aşırı süpersatürasyonla hızlı büyümesi veya üriner sistemde staza neden olan bir patolojinin bulunması gerekir.

İnhibitör madde eksikliği

Bazı maddeler idrarda kristalizasyonu önleyen inhibitör etkiye sahiptir. Bunlar yüksek molekül ağırlıklı glikoproteinler (glikozaminoglikan yapısındaki maddeler), matrix-A maddesi, SH bağı içeren üromukoidler, alanin, sitrat gibi organik yapıda; fosfat, pirofosfat, ortofosfat, magnezyum, çinko gibi inorganik yapıda olabilir. Bunlar içinde idrar seviyesi ile en potent inhibitör etki gösteren molekül sitrattır. Özellikle rekürren taş hastalığı olan kişilerde süpersatürasyon ve inhibitör madde eksikliğinin beraber görüldüğü düşünülmektedir ⁽²⁵⁻²⁷⁾.

Matriks-nükleasyon teorisi

Matriks idrarın yapısında yer alan proteinlerin bir ürünü olup protein, heksan ve heksaminler içerir. Matriks maddesi esas olarak proksimal tüp epitel hücrelerinde yapılır. Matriks bir taraftan kristal büyümesi ve agregasyonunu önleyerek inhibitör etki gösterirken diğer taraftan oluşan taşların yapısına girmek suretiyle tüm taş yapılarının %2-10 kadarını oluşturur. Bu yapılanma idiyopatik taş hastalığında görülürken ürik asit, strüvit, sistin taşlarında görülmez.

Bazı araştırmacılar matriks üzerinde “Substans – A” adı verilen immünolojik bir komponentin varlığına ve buna bağlı olarak taş antijen kavramına dikkat çekmişlerdir ⁽²⁸⁾. Üzerinde biriken kristallerin cinsine göre taş içerisinde matriks dağılımı değişiklik gösterir. İdrarda bulunan yabancı cisimler, epitel doküntüleri, eritrosit, lökosit gibi hücreler, albumin, α -1 globulin, α -2 globulin matriks rolü oynayıp üzerinde kolayca kristalizasyon ve agregasyon oluşturarak taş oluşumuna yol açarlar. İdrarda mevcut albumin, alfa-1 ve alfa-2 globulinler, nadiren gama globulinler de matrix görevi yapabilir ve kristal birikimi için bir çatı görevi görebilir.

Kombine teoriler

Taş oluşumu etyolojisinde bugüne kadar ortaya atılan tüm teoriler birleştirilerek süpersatürasyon, kristalizasyon, inhibitor yokluğu ve matriksin etkisi, hep beraber değerlendirilmekte ve taş oluşumu için böbreğin, kristalize olabilecek maddelerin yeterli miktarda atacak ve pH'yı düzenleyebilecek düzeyde olması gerekmektedir. Taş oluşumu için her zaman süpersatürasyon, kristalizasyon, agregasyon, epistaksi, inhibitorler ve matriks gibi faktörlerin etkilerinin oluşumu veya etkilerini artıran nedenler her olguda belirlenemez. Bunlara 'idiyopatik taş hastalığı' denir.

2.3. NEFROLİTİAZİSİN SINIFLANDIRILMASI

EAU kılavuzunda taşlar boyutuna, lokalizasyonuna, X-ray karakteristiğine ve etyolojisine göre sınıflandırılmıştır ⁽²⁹⁾.

Taş boyutu

Bir veya iki boyutlu ölçümler sonucunda taşlar 5-10, 10-20 ve en geniş uzunluk >20 mm olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Koraliform ve staghorn (geyik boynuzu) tipi taşlar klinik yaklaşımlar açısından kullanılan terminoloji olup, toplam boyut olarak genellikle >20 mm taşları ifade eder.

Taş lokalizasyonu

Böbrek taşları anatomik pozisyon açısından üst, orta, alt kaliks ve pelvis taşları olarak sınıflandırılabilir.

X-ray karakteristikleri

Taşlar DÜŞG deki görüntülerine göre de içerdiği mineral yoğunluğu ile bağlantılı olacak şekilde sınıflandırılabilir ⁽³⁰⁾. Bunun yanında taşın yoğunluğu, iç yapısı ve kompozisyonuna göre sınıflandırma yapma imkanı tanıyan ve bu yönde tedavi kararını etkileyebilen kontrastsız batın BT de sınıflamada kullanılabilir ^(30,31). X-ray karakteristiğine göre sınıflandırma tablo 2.3.1. de verilmiştir ⁽²⁹⁾.

Tablo 2.3.1. Taşların radyolojik özelliklerine göre sınıflandırması

Taşların radyolojik özellikleri		
Radyoopak	Zayıf radyoopak (semi opak)	Radyolüsen
Kalsiyum oksalat dihidrat	Magnezyum amonyum fosfat	Ürik asit
Kalsiyum oksalat monohidrat	Apatit	Amonyum urat
Kalsiyum fosfat	Sistin	Ksantin
	2,8-dihidroksi adenin	2,8-dihydroxyadenine
		'İlaç taşları' (ilaç kullanımı sonrası oluşan)

Etyolojiye göre sınıflandırma

Taşlar enfeksiyon, enfeksiyon dışı, genetik nedenli ve ilaçlara bağlı oluşan taşlar olarak oluşum etyolojilerine göre sınıflandırılmaktadır. Tablo 2.3.2. de sınıflandırma verilmektedir ⁽²⁹⁾.

Tablo 2.3.2. Taşların etyolojik açıdan sınıflaması

Taşların etyolojisine göre sınıflandırılması			
Enfeksiyon taşı olmayanlar	Enfeksiyon taşları	Genetik (nedenli) taşlar	'İlaç taşları' (ilaç kullanımı sonrası oluşan)
Kalsiyum oksalat	Magnezyum amonyum fosfat	Sistin	<i>örneğin; indinavir (bakınız; genişletilmiş baskı)</i>
Kalsiyum fosfat	Karbonat Apatit	Ksantin	
Ürik asit	Amonyum urat	2,8-dihidroksi adenin	

Taş kompozisyonu

Böbrek taşlarının içeriğinin %75 ini kalsiyum oluşturmaktadır. Kalsiyum oksalat tüm taşların % 60 ını oluşturmaktadır. Taşların kompozisyonu yönünden genel sınıflaması tablo 2.3.3. de verilmiştir ⁽²⁹⁾.

Tablo 2.3.3. Taşların içeriğine göre sınıflaması

Taşların bileşimlerine göre sınıflandırılması	
Kimyasal yapısı	Mineral
Kalsiyum oksalat monohidrat	whewellite
Kalsiyum oksalat dihidrat	weddellite
Ürik asit dihidrat	ürisit
Amonyum urat	
Magnezyum amonyum fosfat	strüvit
Karbonat apatit (fosfat)	dahllite
Kalsiyum hidrojen fosfat	bruşit
Sistin	
Ksantin	
2,8 dihidroksi adenin	
'ilaç taşları' (ilaç kullanımı sonrası oluşan) (ilaca bağlı taşlar)	

Üriner sistem taşlarının en sık karşılaşılan bileşeni kalsiyumdur. Kalsiyum, taşların % 75 inin majör içeriğini oluşturmaktadır. Kalsiyum oksalat tüm taşların %60 ını oluştururken hidroksiapatit taşları % 20 sini, brushite taşları %2 sini oluşturmaktadır. Kalsiyum içermeyen taşlar grubunda ise ürik asit ve strüvit taşları en sık rastlanan taş formasyonlarıdır.

Kalsiyum taşları

Hiperkalsiüri

Kalsiyum taşı olanlarda en sık görülen anomali hiperkalsiüridir ⁽³²⁻³⁴⁾. Hiperkalsiüri teriminin kriterleri farklı olmakla birlikte en yaygın şekilde şöyle tarif edilmektedir: 400 mg kalsiyum alındığında günlük idrarda atılan kalsiyumun 200 mg fazla olması

bir hafta süre ile 100 mg sodyum diyeti verildiğinde erkeklerde 4 mg/kg/gün den fazla atılması.

Absorbif hiperkalsiüri

Tip 1 absorbif hiperkalsiüri, düşük kalsiyumlu diete rağmen üriner kalsiyumun yüksek olmasıdır. Temel patolojiye yönelik bir tedavi şekli bulunmasa da kalsiyum ekskresyonunu düzenleyen ilaçlar vardır. Tedavisinde tiazid grubu diüretikler ile potasyum sitrat kombinasyonu kullanılır.

Renal hiperkalsiüri

Renal tübüllerden kalsiyum reabsorpsiyonu bozulmuştur. Bunun sonucu olarak sekonder hiperparatiroidizm gelişir ve serum kalsiyum düzeyleri sabit tutulur.

Resorbif hiperkalsiüri

Primer hiperparatiroidizme bağlı olarak gelişir. Tedavide etyolojiye dönük olarak tedavi planı yapılır.

Hiperoksalüri

Üriner oksalat atılımının 40 mg/günden fazla olması şeklinde ifade edilir. Primer hiperoksalüri glyoxylate'ın normalde glisine dönüşümünün önlenmesi ile meydana gelen nadir bir otozomal resesif bozukluktur ve glioksalatın oksalata oksidatif dönüşümüne yol açarak metabolizmanın son ürünü olarak oksalatı meydana getirir. Bunu takiben renal tübüler lümende kalsiyum oksalat saturasyonu artarak kalsiyum oksalat kompleksleri ile kristaller oluşur.

Enterik hiperoksalüri ise intestinal olarak oksalat emiliminin artışı neticesinde ortaya çıkar. Diet hiperoksalürisi de fındık, çikolata, çay, ıspanak, brokoli gibi oksalatça zengin gıdaların tüketimi ile ortaya çıkar. Dietle alınan oksalatın üriner oksalat atılımına olan katkısı %24 ile %42 arasındadır ⁽³⁵⁾. Buna ek olarak şiddetli kalsiyum kısıtlaması da oksalatın intestinal absorpsiyonunu artırabilir.

İdiyopatik hiperoksalüri de kalsiyum oksalat taşlarında bazı araştırmacılar tarafından hiperkalsiüri dışında bir faktör olarak görülmüştür ⁽³⁶⁾.

Hiperürikozüri

Hiperürikozüri üriner ürik asidin günde 600 mg ı aşması olarak tarif edilir. Kalsiyum taşı oluşmaların % 10 kadarında yüksek üriner ürik asid tek anomali olarak görülebilir. En sık neden diyetle fazla miktarda pürin alınması olsa da gut, miyeloproliferatif hastalıklar, multipl myeloma, sekonder polisitemi, talasemi gibi hastalıklar da bu bozukluğa yol açabilir.

Hipositratüri

Hipositratüri üriner sitrat seviyesinin günde 320 mg dan az olması şeklinde tarif edilmektedir ⁽³⁷⁾. Sitrat kalsiyum taş formasyonunu çeşitli mekanizmalarla azaltabilen bilinen en önemli inhibitör maddelerden biridir. Distal renal tübüler asidoz, kronik diyare, tiazid kullanımına bağlı veya idiyopatik olarak hipositratüri gelişebilir.

Hipomagnezüri

Tek başına nefrolityazise yol açma ihtimali çok düşük (%1 den az) olmasına rağmen diğer anomalilerle birleştiğinde bu oran % 6-11 lere ulaşır ^(38,39). Düşük magnezyum

düzeyleri diyetle magnezyum alım yetersizliği veya malabsorbsiyon yapan barsak hastalıkları nedeni ile ortaya çıkmaktadır. Magnezyum normalde kalsiyum ve oksalatla birleşerek bunların presipite olmasını önler dolayısıyla eksikliğinde de kalsiyum ve oksalat çökmesi artar.

Sistinüri

Dibazik aminoasitlerin intestinal ve renal tübüler transport defektiyle karakterize otozomal resesif bir bozukluktur ⁽⁴⁰⁾. Bu defekte lizin, ornitin, arginin yüksek üriner konsantrasyonda olsa da sistinin çözünürlüğü zayıf olduğu için sistin taşları meydana gelir. Sistin düşük idrar pH larında presipite olduğu için tedavide idrarı alkali hale getirmek için potasyum sitrat verilir. Bunun yanında D - penisilamin veya α -merkaptopropiyonilglisin önerilebilir.

2.4. BÖBREK TAŞLARINDA TEDAVİ

Böbrek taşlarının tedavisinde amaç minimal morbidite ile maksimum taşsızlık sağlamaktır. ESWL ve endoürolojik teknolojilerdeki ilerleme ile neredeyse bütün böbrek taşları minimal invaziv tekniklerle tedavi edilebilmektedir. ESWL, fleksibl üreteroskopi, PCNL ve açık cerrahi böbrek taşı tedavisinde uygulanacak başlıca tedavi seçenekleridir. Ancak tedavi için uygulanabilecek seçeneklerin artması ile birlikte bu tedavilerin endikasyonları ile ilgili tartışmalar ortaya çıkmıştır. Endoskopik teknolojiye ilerlemeler böbrek ve üreter taşı için açık cerrahi girişim gerekliliğini oldukça azaltmıştır.

Uygun tedaviyi belirlemede taşın boyutu, yeri, sayısı ve kompozisyonu gibi faktörler yanında renal anatomi ve hastaya bağlı klinik faktörler dikkate alınmalıdır. Renal taş tedavisini etkileyen faktörler tablo 2.4. de verilmiştir ⁽⁴¹⁾.

Tablo 2.4. Renal taş tedavisini etkileyen faktörler

Renal Taş Tedavisini Etkileyen Faktörler

TAŞ FAKTÖRLERİ	RENAL ANATOMİK FAKTÖRLER	KLİNİK FAKTÖRLER
Boyut	Obstrüksiyon veya staz	Enfeksiyon
Sayı	Hidronefroz	Obezite
Kompozisyon	Üreterpoelvik bileşke tıkanıklığı	Vücut şekli
Deformite	Kalikseal divertikül	Koagülopati
	At nalı böbrek	Çocuk, yaşlı
	Renal ektopi veya füzyon	Hipertansiyon
	Alt pol	Böbrek yetmezliği

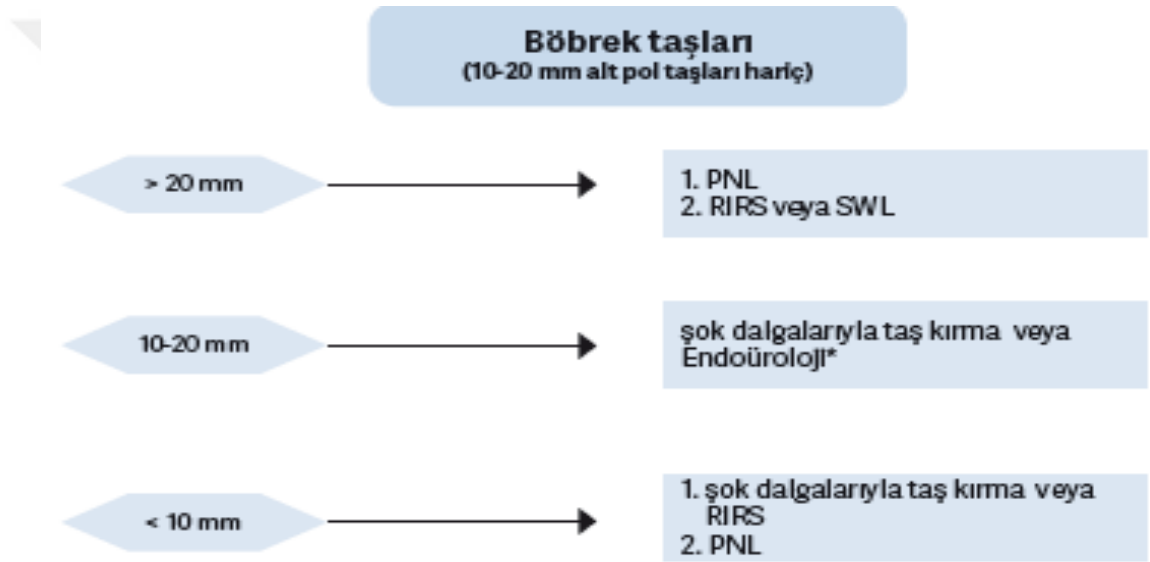
EAU kılavuzunda böbrek taşında uygun tedaviye karar vermede en önemli kriterlerin taşın boyutu ve yerleşim yeri olduğu belirtilmekte ve buna göre algoritmalar hazırlanmaktadır. Böbrek taşında cerrahi tedavi endikasyonları şöyle sıralanabilir ⁽⁴²⁾:

- Taşın büyümesi,
- Taş oluşumu için yüksek riskli hastalarda taş olması,
- Taşların neden olduğu obstrüksiyon,
- Enfeksiyon,
- Semptomatik taşlar (ağrı, hematüri v.s.),
- >15mm taşlar
- <15 mm ise gözlem tercih edilemiyorsa,
- Komorbidite,
- Hastanın sosyal durumu (meslek ‘pilotlar,, seyahat v.s.),
- Hasta tercihi.

Renal pelvis, orta-üst kaliks taşlarında tedavi

Mevcut tedavi seçenekleri ESWL, RIRS (retrograde intrarenal surgery) ve PCNL dir. 20 mm ye kadar olan taşlarda ESWL ilk tedavi seçeneğidir ^(43,44). 20 mm üzerindeki kalküllerde ilk seçenek PCNL dir. Çünkü bu taşlarda ESWL de üreter obstrüksiyonu ve ek başka prosedür uygulanması gerekliliği fazla olmaktadır ⁽⁴⁵⁾. 20 mm üzerindeki taşlarda RIRS önerilmemektedir, çünkü bu prosedür ile bu taşlarda taşsızlık oranı düşük olmaktadır ^(46,47)

Renal pelvis, orta-üst kaliks taşlarına yönelik EAU 2014 algoritması şekil 2.4.1. de gösterilmiştir ⁽²⁹⁾.



Şekil 2.4.1. 10-20 mm alt pol taşları dışında diğer böbrek taşlarının tedavi algoritması

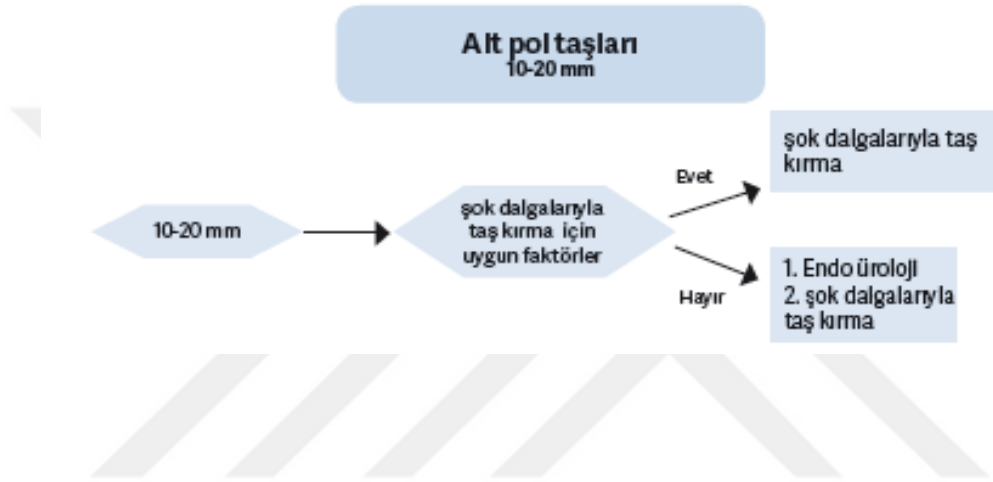
Alt pol böbrek taşlarında tedavi

ESWL nin alt pol taşlarında etkinliğinin böbreğin diğer lokalizasyonlarına göre daha az olduğu bilinmektedir. Bu durum taşın parçalanma durumu ile ilgili değil daha çok fragmente kalküllerin burada kalması ile ve düşürülememesi ile ilgili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle ESWL için olumsuz faktörler vardır ve şöyle sıralanabilir ⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾.

- Kalsiyum oksalat monohidrat, brushit, sistin gibi dirençli taşlar
- Dik infundibulo-pelvik açığı
- Uzun alt pol kaliksi (> 10 mm)
- Dar infundibulum (< 5 mm)

15 mm üzerindeki taşlarda ESWL genelde başarısız olduğundan PCNL ve RIRS gibi endoskopik prosedürler tavsiye edilmektedir. Hatta ESWL uygunsuz olan olgularda daha düşük boyutlarda bile endoskopik yaklaşım uygulanabilir.

Alt pol taşlarına yönelik EAU 2014 algoritması şekil 2.4.2. de gösterilmiştir ⁽²⁶⁾.



Şekil 2.4.2. 10-20 mm arası alt pol böbrek taşlarında tedavi algoritması

Böbrek taşlarında açık cerrahi

Taşlara ilk etapta PNL, URS (üreterorenoskopi), taş kırma veya bu tekniklerin bir kombinasyonu ile yaklaşılmalıdır. Açık cerrahi; seçilmiş olgularda geçerli bir birinci tedavi seçeneği olabilir. EAU 2014 Guideline' a göre böbrek taşında açık cerrahi endikasyonları şöyle sıralanmaktadır:

- Kompleks taş yükü
- Şok dalgalarıyla taş kırma ve/veya PCNL veya URS tedavilerinde başarısızlık
- Endourolojik yaklaşımların başarısız olduğu veya umit verici olmadığı durumlarda intrarenal anatomik bozukluklar; infundibuler stenoz, kaliksiyel divertikülde taş varlığı (özellikle anterior kalikste), UPJ (üreteropelvik junction) darlığı,

- Morbid obez
- İskelet deformiteleri (kalça ve bacaklarda kontraktür ve deformiteler)
- Eşlik eden başka açık cerrahi girişim
- Nonfonksiyonel alt pol (parsiyel nefrektomi), nonfonksiyonel böbrek (nefrektomi)
- Minimal invaziv prosedurlerin başarısızlığı sonrası hasta seçimi; birden fazla PNL olmak yerine tek cerrahi işlem tercihi
- Perkütan girişim ve şok dalgalarıyla taş kırmanın zor olduğu veya mümkün olmadığı ektopik böbrek taşı
- Erişkinlerdeki endikasyonlar; pediatrik yaş grubu için de geçerlidir.

2.5. PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ

1976 yılında Fernström'ün ilk perkütan girişim yoluyla taş ekstraksiyonunu tanımlamasıyla birlikte tıp dünyasında endoürolojinin temelleri atılmaya başlanmıştır⁽⁵¹⁾. Ancak 1990 lara kadar PCNL çok sık uygulanan ve tercih edilen bir prosedür olamamıştır^(51,52). Bu dönemlerde açık taş cerrahisi yaygın uygulanan bir prosedür iken özellikle 1990 lı yıllardan sonra endoürolojideki gelişmelerle birlikte PCNL büyük böbrek taşlarında, ESWL ye dirençli taşlarda açık cerrahiden çok daha az invaziv olması, daha kısa hastanede kalış süresi ve kısa nekahat dönemi gibi avantajlı tarafları ile birinci sırada tercih edilen metod haline gelmiştir⁽²⁾. ESWL (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy) ve diğer endoürolojik tekniklerle birlikte kullanıldığında açık cerrahiye gerek kalmadan çoğu böbrek taşlarının tedavisi mümkün olabilmektedir⁽⁵³⁾.

Perkütan nefrolitotomi (PCNL) yönteminin yardımı ile kompleks böbrek (staghorn taşlar) ve üreter taşları, proksimal üreteral darlıkları, ureteropelvik bileşke darlıkları, infundibular darlıklar, kalisyel divertikül ve üst üriner sistemin toplayıcı sistem tümörleri tedavi edilebilmektedir. PCNL'nin bilinen tek mutlak kontrendikasyonu koagulasyon bozukluğunun olmasıdır. Soliter böbrekli ve kompanse kronik renal yetmezlikli olgularda da PCNL güvenle uygulanabilmektedir⁽⁵⁴⁾. Yeni minimal invaziv yöntemler çağında, gelişen endoskopik üroloji sahasında ön saftaki yerlerini korumak için tüm ürologların perkütan renal girişte uzmanlaşmaları gereklidir⁽⁵⁵⁾.

Perkütan böbrek cerrahisinde dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da kalikslerin anterior-posterior lokalizasyonunun saptanmasıdır. Posterior kalikse giriş böbreğin diğer bölümlerine rahat ulaşma imkanı sağlar ancak anterior kalikse perkütan giriş sonrasında renal pelvise erişim için keskin açılma gerekecektir ve bu rijit aletlerle mümkün olmayabilir. İntrarenal yapılanma da göz önüne alındığı zaman böbreğe en emniyetli perkütan giriş yeri kalisyel fornikstir çünkü böylelikle kalisyel infundibulumu bitişik seyreden interlober (infundibular) arterlerden ve renal piramidin kenarından geçen arkuat arterlerden uzak durulmuş olur

2.5.1. Perkütan giriş oluşturulması

Üst üriner sisteme yapılan girişlerin en kritik yeri perkütan giriş sağlanmasıdır. Bir ürolog için en ideal olanın girişi kendi yapması ya da radyoloğu gireceği kaliks açısından yönlendirmesi olduğu düşünülmektedir.

Hasta hazırlığı ve antibiyotik profilaksisi

Hastalar böbrek taşı oluşumunu kolaylaştıran sistemik hastalıklar açısından taranmalıdır. Distal renal tübüler asidozu dışlamak için serum sodyum, potasyum, klor, bikarbonat değerlerine, primer hiperparatiroidizmi dışlamak için serum kalsiyum ve fosfor değerlerine, hiperürisemiye dışlamak için de serum ürik asit değerine bakılmalıdır. Serum kreatinine renal fonksiyonları değerlendirmek ve işlem sırasında opak madde verme gerekliliği doğabilmesi açısından bakılmalıdır.

Ameliyat öncesi pıhtılaşma profilini de kapsayan rutin laboratuvar testleri yapılır. Bütün hastalar antiagregan ajan, warfarin ve heparin kullanımı açısından sorgulanmalı, bu türden ilaç kullanımı varsa PCNL'den 7 gün önce kesilmelidir. Rutin olarak idrar tetkiki ve kültürü alınmalıdır. Üreyi parçalayan Proteus türleri gibi organizmaların gösterilmesi strüvit taşları olabileceğini düşündürür. İdrar yolu infeksiyonu durumunda veya strüvit taşı düşünüldüğünde en az 2 hafta oral antibiyotik tedavisi tavsiye edilmektedir.

PCNL sırasında daha az komplikasyon ile giriş yapabilmek için böbrek ve toplayıcı sistem anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Taşların sayısını, pozisyonunu belirlemek ve böbreğin anatomik detaylarını ortaya koymak için; preoperatif dönemde intravenöz piyelografi ve BT gibi radyolojik incelemeler yapılır. BT; özellikle füzyon ya da malrotasyon anomalilerinin, renal ektopinin, ortopedik deformitelerin ve obez olguların değerlendirilmesinde yararlıdır. IVP (intravenöz piyelografi)'de kaliksin inspeksiyonunda 3 faktör önemlidir; 12. kotla ilişkisi, hidronefroz derecesi ve herhangi bir malrotasyonun varlığı. Onikinci kotun altından giriş yapılması torakal komplikasyonların önlenmesi açısından kritiktir. Dilate kalikslere teknik olarak giriş daha uygundur. BT ayrıca nadiren görülen retrorenal kolon olgularını da belirleyebilir. Renal sintigrafi, özellikle bilateral koraliform taşları olan hastalarda renal fonksiyonun dağılımını değerlendirmek için kullanılabilir.

Hasta pozisyonu

Goodwin ve arkadaşları prone pozisyonunu tarif etmişler ve zaman içinde bu pozisyon standart hale gelmiştir. Bu pozisyon geniş çalışma alanı (sırt), bir çok giriş yeri seçeneği gibi avantajlara sahiptir. Yine arzu edilen posterior kalikse girişim ve Brödel hattına yakınlık açısından da en uygun pozisyonudur. Bu pozisyonun belki en dezavantajlı tarafı ise kardiyak indekste ve pulmoner kapasitede azalmadır. Anestezinin solunum yoluna erişimi prone pozisyonunda daha zordur. Bunun yanında anestezinin prone pozisyonu sinir sıkışması, gerilmesi, fasyal yaralanma, oküler yaralanma gibi riskleri de taşımaktadır.

Supin pozisyonunu ilk defa 1987 de Valdivia Uria ve ark. ⁽⁵⁶⁾ tarafından tarif edilmiştir. Aynı ekip, 1998 de 557 hastalık supin pozisyonda PCNL olgu serilerinin sunmuşlardır. Supin pozisyonunda cilt girişi lateral veya anterolateraldir, o nedenle en iyi giriş yapılan kaliks anterior kalikstir. Supin pozisyonunda anestezi sonrası pozisyon değişikliği ihtiyacı olmaz. Sinir, kas-iskelet komplikasyonları açısından daha güvenilirdir. Yine pozisyon gereği aletler cerraha prone pozisyonuna göre daha yakındır ve özellikle uzun süren operasyonlarda zamana bağlı yorgunluk ihtimali daha düşüktür. Bunların yanında supin pozisyonun bazı dezavantajları da vardır. Toplayıcı sistemdeki basınç düşüklüğü nedeni ile çalışılan alan küçülür ve bunun

sonucunda görüntülenen alan ve manipülasyon imkanı azalır. Üst pol kaliks girişi prone pozisyonuna göre daha zordur. Eğitim programları genelde prone pozisyonu üzerinden verildiği için çoğu üroloğun alışık olduğu bir pozisyon değildir. Supin pozisyonu kullanan 9, prone pozisyonunu kullanan 25 çalışmanın yer aldığı bir derlemede de la Rosette ve arkadaşları obez veya staghorn taşları olan hastalarda prone pozisyonunda ameliyat süresinin kısa, kanama oranlarının benzer ve taşsızlık oranlarının daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır⁽⁵⁷⁾.

Böbreğe perkütan giriş yerinin seçimi

Perkütan giriş yerinin seçimi sonraki aşamalarda yapılacak tüm manipülasyonları etkileyecek çok önemli bir kısımdır. Prone pozisyonunda diğer kalikslere daha iyi erişim sağlayan posterior kaliksler tercih edilir. Kaliksiyel divertikülde, infundibuler darlıkta veya anormal anterior kalikslerde anterior lokalizasyonlu girişler tercih edilebilir. Perkütan girişteki en ana hususlardan biri damar yaralanması riskini yüksek oranda arttırdığı için hiçbir zaman direkt olarak infundibulum veya renal pelvise giriş yapılmaması gerekliliğidir.

Subkostal giriş böbreğe en güvenli giriş yoludur çünkü 12. kot altından yapılan girişlerde plevral yaralanma ihtimali zayıftır. 11. kot ve özellikle 10. kot üzerinden yapılan girişlerde plevral yaralanma ihtimali oldukça yüksektir ve çok ihtiyaç olmadıkça yapılmamalıdır.

Toplayıcı sisteme retrograd yardımcı giriş

Hemen hemen tüm perkütan girişlerde retrograd üretral yaklaşımın desteği önemlidir. Bu destek üretral kateter yerleştirilmesi, fleksibl üreteroskopun ilerletilmesi, retrograd iletilebilen alet kullanılarak perkütan giriş sağlanması gibi farklı şekillerde olabilir. Retrograd transüretral yardımın en basit şekli 5 veya 6 Fr düz üreter kateterinin renal pelvise yerleştirilmesidir. Bu kateterden toplayıcı sistemi belirginleştirmek ve genişletmek için opak madde verilir. Üreter kateterinden kılavuz tel gönderilebilir ve nefroskopl dışarı alınır. Böylece eksternal üretral meadan perkütan giriş yerine bir uçtan bir uca (through-and-through) yol sağlanmış olur. Bazen üretere çift lümenli kateter de yerleştirilebilir. Bunun yanında taşların üretere

kaçışını önlemek açısından distal ucunda 15 Fr boyutunda küresel balon içeren bir üreteral oklüzyon balonu da kullanılabilir.

Antegrad giriş çok daha sık yapılmasına rağmen retrograd giriş cerrahın antegrad girişte deneyimsiz olması durumunda veya obezite, hiper mobil böbrek, anormal yerleşimli böbrek gibi olgularda tercih edilebilir ⁽⁵⁸⁾.

Toplayıcı sisteme antegrad giriş

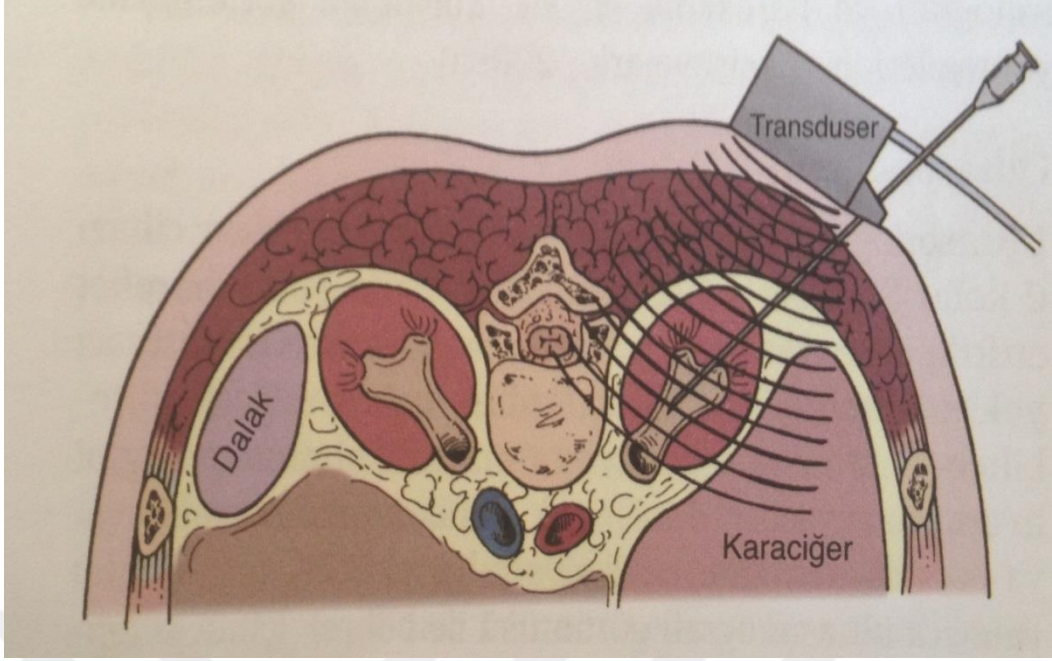
Giriş esnasında en sık kullanılan yöntemler ultrasonografik veya daha sık olarak da floroskopik görüntüleme ile yapılan girişlerdir. Halen ara sıra uygulanan kör giriş ise ancak deneyimli ellerde başarılı olabilmektedir.

Ultrasonografik yöntem

USG (ultrasonografi) nin taşınabilme özelliği, ameliyat masasına ihtiyaç olmaması, böbreği farklı açılardan hızla değerlendirmeyi sağlayabilmesi ve iyonize radyasyona maruz kalınmaması gibi avantajları vardır. Dezavantajları olarak floroskopi görüntüsüne göre iğnenin görüntüsünün zayıf olması, sınırlı alanda bir görüntü sunması ve işlemin dilatasyon, amplatz yerleştirme gibi sonraki basamaklarının görüntülenmesinde zorluklar bulunması gibi dezavantajları vardır.

Retrograd erişim sağlanamayan olgularda, üriner diversiyonlu hastalarda, transplante böbreklilerde ve radyasyon maruziyetinin sakıncalı olduğu durumlarda ultrasonografik yaklaşım ilk tercih olmalıdır.

3.5 veya 5 MHZ Ultrason probu yardımı ile böbrek değerlendirilir, uygun bir kaliks belirlenir ve iğne ile girilir. İğne ucunun toplayıcı sistem içine girişi görülene kadar iğne ilerletilerek gözlemlenir. İğnenin obturatori çıkartılıp idrarın aspire edilmesi ile sisteme giriş yapıldığı teyit edilir. USG altında böbreğe giriş şekil 2.5.1. de gösterilmiştir ⁽⁶⁾.



Şekil 2.5.1. Ultrasonografik yöntemle böbreğe girişin gösterimi

Floroskopik yöntem

Perkütan antegrad girişte en sık kullanılan yöntemdir. Uygulanması her zaman şart olmasa da retrograd olarak verilecek hava veya kontrast madde ile pelvikalisyel sistemin doldurulmasının bu girişin başarı oranını artırdığı saptanmıştır. Floroskopik yöntem toplayıcı sistem anatomisini değerlendirme, işlemin tüm prosedürlerini denetleyebilme imkanı sağlamaktadır. Bazen de USG eşliğinde toplayıcı sisteme girildikten sonra buradan kontrast madde verilerek pelvikalisyel sistem tekrar değerlendirilir ve ilk giriş uygun değilse daha uygun bir kaliksten giriş yapılabilir. Bu kombinasyonun özellikle retrograd yardımın gerekli olmadığı non dilate sistemlerde kullanışlı olduğu gösterilmiştir⁽⁵⁹⁾.

Antegrad perkütan olarak floroskopi eşliğinde iğne gözü tekniği ve triangülasyon tekniği şeklinde iki ana yöntem mevcuttur⁽⁶⁰⁾.

İğne gözü tekniğinde önce floroskopi ünitesi hasta üzerinde iken hedeflenen kaliks belirlenir. Sonra floroskopi ünitesi cerraha doğru 30 derece çevrilir ve posterior kaliksler için görüntü alınır. İğne ucu insizyonda kalacak şekilde floroskopi gövdesinin eksenine ile iğnenin eksenine paralel hale gelinceye kadar iğne gövdesi hareket ettirilir. Böylece iğne gövdesinin etrafındaki iğne göbeği ile öküz gözü

görünümü elde edilir. İğne ekseninin sabitlendiği ve iğnenin böbrek içinde veya böbreğe yaklaştığı düşünüldüğünde floroskopi ünitesi cerrahtan uzaklaşacak şekilde vertikal yöne veya 10-15 derece daha da ötesine doğru çevrilir. Bu aşamada görüntü alanında iğne düz bir çizgi gibidir. Cephalo-kaudal ve medial-lateral ekseninde iğne sabitlenir, hedeflenen kalikse iğne ucunu denk getirmek için iğnenin anterior-posterior pozisyonunu değiştirerek iğne ilerletilir veya geri çekilir. İdrarın gelip gelmediği kontrol edilir ve idrar gelişi konfirme edildikten sonra trakttan guide gönderilir.

Triangulasyon tekniğinde floroskopi hasta üzerinde iken böbrek görüntülenir ve hedeflenen kaliks belirlenir. Floroskopi ünitesi başa ve laterale doğru rotasyone edilir ve görüş açısında iğnenin medial-lateral hareketleri görünür hale getirilir. İğnenin ucunu olduğu yerde sabit tutarak iğne hedeflenen kalikse yönelene kadar hareket ettirilir. Daha sonra floroskopi ünitesi medial olarak 45 derece çevrilir. İğne hedeflenen kalikse doğru sefalo-kaudal yönde hareket ettirilir. Medial-lateral ve cephalo-kaudal düzlemlerde iğnenin konumu korunabiliyorsa iğne hedeflenen kalikse girmiş olmalıdır.

İğne derinliğini sürekli izlenebiliyor olması nedeni ile iğnenin çok derine ilerletilememesi triangulasyon tekniğinin iğne gözü tekniğine üstünlüğüdür. Triangülasyon tekniğinin dezavantajı ise cephalo-kaudal ve medial-lateral planların sağlanması zordur çünkü her ikisi iğne gözü tekniğinde olduğu gibi aynı anda izlenemez.

2.5.2. Traktın dilatasyonu

Dilatasyonun ana prensibi, her zaman bir rehber tel üzerinden uygulanması gereğidir. Tel dilatasyonu desteklemeye yetecek derecede sert olmalıdır. Dilatasyonda kullanılan yöntem ne olursa olsun, dilatatör toplayıcı sistem içine çok fazla girmemelidir. Dilatatör hedeflenen kaliksin içine bir miktar girmelidir. Kılıf yeterince içeride değilse dilatatör yeniden yerleştirilir ve yeniden dilate edildikten sonra kılıf ilerletilir. Nefrostomi traktının akut dilatasyonu birçok enstrümanla yapılabilir. En çok kullanılan; seri olarak uygulanan ve gittikçe kalınlaşan fasyal

dilatatörler, Amplatz dilatasyon seti, metal yardımcı dilatatörler ve yüksek basınçlı balonlardır.

Fasyal dilatatörler 0,038 inç rehber telin üzerinden kayacak şekil ve 8-36 F arasında değişen kalınlıkta dizayn edilmişlerdir. Bunlar çevirilerek, vidalama şeklinde sokulurlar. Traktın dilatasyonu floroskopik kontrol altında yapılmalıdır. Dilatatörü iterken gereksiz kuvvet kullanılmasından kaçınılmalıdır. Çünkü uçları renal pelvisi medial olarak perfore ederek aşırı kan kaybına ya da irrigasyon mayinin retroperitona ekstrevasyonuna neden olabilir. Bu sistemin esas avantajı, güvenli oluşudur. 8F kateter yerinde ise sonraki dilatasyonun rehber telin bükülmesine neden olması beklenmez. Metal dilatatörlere oranla renal pelvis perforasyon riski daha azdır. Politef'ten imal edilen fasyal dilatatörlerin sert yapısı fibröz sahaların dilatasyonunu kolaylaştırmaktadır. Daha önce perkütan yöntemle müdahale edilen retroperitoneal cerrahi geçirmiş ve perirenal fibrozis gelişmiş hastalarda, dilatasyon esnasında zorluklarla karşılaşılabilir.

Alken koaksiyal dilatatörler, paslanmaz çelikten yapılmış birbirine teleskopik düzende geçen radyo anteni benzeri dilatatörlerdir. Dilatatörler trakt dilate oluncaya kadar bir biri üzerinden geçirilerek uygulanırlar ⁽⁶¹⁾. Metal teleskopik dilatatörler, 58 cm uzunluğunda 0,035 inç lik rehber telin üzerinden geçebilen bir rehber çubuk içerir. Her dilatatör bir sonraki dilatatörün lümenine uyacak genişlikte yapılmıştır. Çubuğun ucundaki çıkıntı, dilatatörlerin son itilme noktasını gösterir. Tüm dilatatörler yerleştirildiğinde hepsi aynı horizontal düzlemde ve uçları da rehber çubuğa yakın olacak şekilde yerleştirilmiş olurlar. Bu dilatasyon sistemi rijid olduğundan daha önce cerrahi geçirmiş ve perirenal fibröz doku gelişmiş olanlarda teorik olarak mükemmel görünürler. Sistemin başlıca dezavantajı dilatasyon sırasında sarf edilen kuvvetin kontrol güçlüğüdür. Renal pelvis perforasyonu ve sonuç olarak da ekstrevasyonla, hemoraji risklerinden kaçınmak için dış dilatatör itilirken merkezdeki çubuk kuvvetli olarak sabit tutulmalıdır.

1982 yılında Kurt Amplatz kendi adı verilen dilatasyon sistemini geliştirmiştir ⁽⁶²⁾. Set 0,038 inç rehber telin üzerinden geçecek şekilde inceltilmiş 8 F politef kateter içermektedir. Plastik dilatatörler rijit metal dilatatörlerde olduğu gibi biribiri üzerine ilerletilerek (coaxial) değil de biri diğerinin ardından uygulanır. Nihai trakt

genişliğine erişilinceye kadar bir dilatatör ilerletilir ve çıkartılır, sonrasında daha büyüğü ilerletilir. Semirijit plastik dilatatörlerin avantajı, teorik olarak topalayıcı sistem travmasının rijitlere göre daha az olması olarak gösterilebilir. Şu anki semirijit plastik dilatatörlerin tek kullanımlık (disposable) olması ve bu nedenle hasta başı maliyetinin rijit metal dilatatörlerden fazla olması da dezavantajı olarak gösterilebilir.

Zaman alıcı ve potansiyel olarak tehlikeli rijit ve semirijit plastik dilatatörlerin yerine balon dilatatörler geliştirilmiştir. Perkütan cerrahide en sık kullanılan dilatasyon sistemidir ⁽⁶³⁾. Kendi üzerinde çalışma kılıfı bulunan balon dilatatör kateter, kılavuz tel üzerinden radyoopak işaretleyicisi hedeflenen dilatasyon derinliğine ulaşana kadar ilerletilir. Kılıf maksimal çaptaki balonun ötesine geçirilmemelidir çünkü bu ciddi yaralanmalara sebep olabilir. Pahalı ve tek kullanımlık olması, yoğun skar dokusunda rijit metal ve semirijit plastik dilatatörlere göre daha az etkili olması dezavantajları olarak gösterilebilir. Ancak çalışmaların çoğunda balon dilatatörlerde, rijit metal ve semirijit plastik dilatatörlere göre kanama ve transfüzyon oranlarının daha az olduğu gösterilmiştir ^(64,65).

2.5.3. Taşların fragmentasyonu ve çıkartılması

30 F'e kadar dilatasyon yapıldıktan sonra en son aşamada 30 F renal sheat balon veya dilatatör üstünden topalayıcı sisteme yerleştirilir. Dilatasyon sonunda trakta yerleştirilen renal sheat içerisinden 24 F veya 26 F rijid nefroskopi girilir. Dokuz veya 10 mm çapından daha küçük taşlar akses sheat'ten direkt olarak çıkarılabilir.

Büyük hacimli taşlar ise intrakorporeal litotriptörlerin yardımıyla küçük parçalara ayrıldıktan sonra çıkartılır. İntrakorporeal litotripsi amacıyla kullanılan değişik litotriptörler mevcuttur. En sık kullanılan yöntemler elektrohidrolik litotripsi, laser ("Pulsed dye" laser, Holmium laser, Alexandrite laser, Erbium: YAG laser, FREDDY laser), pnömotik litotripsi, ultrasonik litotripsidir.

2.5.4. Postoperatif drenaj

Nefrostomi tüpünün yerleştirilmesinin yeterli idrar drenajı sağlama, kanamayı durdurma, traktın iyileşmesini sağlama ve ikincil bir nefroskopi işlemi

kolaylaştırma gibi üstünlükleri vardır. Ancak nefrostomi tüpü, erken dönemde ağrıya sebep olması nedeniyle hasta konforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Standart uygulamalarda genellikle nefrostomi kateteri yerleştirilmektedir. Nefrostomi tüpü olarak malecot nefrostomi kateteri kullanılması hem eksternal drenaja olanak verir hem de distal ucun üreteropelvik bileşke boyunca uzanıyor olması nedeniyle üretere erişimi sağlar. Nefrostominin sistemde olup olmadığı içerisinden opak madde verilerek C kollu skopi ile kontrol edilir ve nefrostomi cilde tespit edilir.

Özellikle hastalardan alınan taşın küçük ve sistemde kanamanın olmaması gibi komplike olmayan durumlarda nefrostomi takılmaz. Bu duruma tubeless PCNL denir. Eğer hastaya antegrad olarak double J stent ve nefrostomi takılmıyorsa total tubeless PCNL den bahsedilir. Yüksek hasta konforu ve hastanede kısa kalış süresi açısından önemli avantajlar oluştursa da ikincil bir girişim ihtiyacı sırasında hastanın nefrostomisiz olması dezavantajıdır.

Ameliyat sonrası ikinci gün antegrad nefrostografi çekilir. Nefrostografide, üretere ve mesaneye geçiş ve ekstrevasasyon olmadığı görülürse nefrostomi tüpü çekilmesi planlanabilir. Bazı klinik uygulamalarda işlemden sonraki 1 veya 2. günde nefrostomi klempe edilerek (ateşi ve rezidüsü olmayan hastalarda) belirgin ağrı olmadığı takdirde tüp çekilebilmektedir. Eğer antegrad nefrostografide idrar ekstrevasasyonu gözlenirse nefrostomi tüpü bir gün veya ekstrevasasyonun ortadan kalktığı ana kadar tutulur. Bir problem izlenmiyorsa operasyondan sonra üçüncü gün hasta önerilerle taburcu edilir ve normal şartlarda bir hafta sonra günlük yaşantısına döner.

Nefrostomi çekilmesi sonrasında trakttan uzun süre kaçak olursa internal üreteral kateterizasyon veya double J stent uygulanması gerekli olabilir.

2.5.5. PCNL komplikasyonları

Perkütan cerrahideki en önemli zorluk komplikasyonlardan kaçınarak işlemi sürdürmektir. Komplikasyon oluşursa da erken tanı ve tedavi genellikle majör morbiditenin önüne geçecektir.

Akut kanama PCNL esnasında en sık görülen komplikasyondur. Çoğu kanama renal parankimden oluşur ve genellikle ciddi değildir. Böbreğe perkütan girişte her zaman ufak arter ve venler yaralanır. Parankimal kanama doğru giriş, uygun dilatasyon ve dikkatli manipülasyonlarla minimize edilebilir ancak yine de oluşabilir. İfundibuler bölgeden yapılan girişler de interlober arter yaralanması açısından yüksek risk taşır. Hipertansif hastalarda, böbrek yetmezliği olanlarda, idrar yolu enfeksiyonu olanlarda, geçirilmiş açık böbrek cerrahisi olan hastalarda ve ESWL öyküsü olan kişilerde PCNL esnasında kanama fazla olabilir. Geç dönemdeki kanama arteriovenöz fistül, psödoanevrizma veya damar yaralanmasına bağlı olabilir. Embolizasyona yanıt vermeyen az sayıdaki hastaya açık eksplorasyon gerekebilir. Açık cerrahiye rağmen kanama nedeniyle böbrek kaybına kadar giden olgular görülebilir.

Ekstravazasyon, irrigasyon solüsyonunun, kontrast maddenin veya idrarın retroperitoneal bölgeye sızıntısı ile oluşur. Perkütan teknikte en çok görülen komplikasyonlardan biridir. Toplayıcı sistemde özellikle renal pelvis duvarında veya üreteropelvik bölgede laserasyonlarla oluşmaktadır. Bu laserasyon perkütan giriş, trakt dilatasyonu veya taşın manüplasyonu esnasında meydana gelebilir. Laserasyon minimal olduğunda emniyet kateterine dikkat edilerek ve mutlaka 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, nefrostogramlar ile hasta takip edilir. Genellikle cerrahi girişime gerek kalmadan laserasyon düzelir. İzlem süresince klinik olarak stabil olmayan hastaların açık operasyona alınması gerekir.

İnterkostal yapılan perkütan girişimlerde komşulukları nedeniyle akciğer ve plevral yaralanma riski yüksektir. Tedavisinde göğüs tüpü yerleştirmek gerekebilir. Bu nedenle interkostal giriş yapılan hastaların postoperatif dönemde solunum sistemi muayenesi yapılmalı, gerekirse akciğer grafisi çekilmelidir.

PCNL esnasında gerçekleşebilecek en önemli komplikasyonlardan biri de karın içi organ yaralanmalarıdır. Ekstraperitoneal kolon yaralanmalarında konservatif tedavi uygulanır. Nefrostomi tüpü kolona doğru çekilir ve kolostomi tüpü gibi tutulur ve böbreğe retrograd yoldan üreteral kateter yerleştirilir. İntraperitoneal yaralanmalarda

açık operasyon ile barsağın onarımı gereklidir. Literatürde duodenum yaralanmaları da bildirilmiştir.

PCNL sonrası venöz tromboemboli riski düşük olup hastaların erken mobilizasyonu bu konuda alınacak en önemli tedbirdir. PCNL sonrası ölüm son derece nadir olup eğer meydana gelmişse sıklıkla altta yatan kardiyovasküler bir nedene bağlıdır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi 23.09.2014 tarih ve 235 No'lu Etik Kurul onayı alınarak gerçekleştirilmiştir. 2009 Aralık ile 2014 Ekim tarihleri arasında perkütan nefrolitotomi uygulanan soliter böbrekli 33 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Aynı zamanda bazı parametreleri karşılaştırmak amacı ile aynı zaman dilimi içinde opere edilen 434 bilateral böbrekli hastanın da bulguları değerlendirildi. Hastaların demografik verileri olarak yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) değerlendirildi. Taşın böbrekteki lokalizasyonu olarak izole pelvis veya kaliks yerleşimli olanlar basit, komplet-parsiyel staghorn taşlar ise kompleks taşlar olarak sınıflandırıldı. Taşın büyüklüğü mm² olarak hesaplandı. Böbrekteki hidronefroz derecesine göre hastalar iki gruba ayrıldı. Birinci grupta hidronefroz olmayan veya grade 1 hidronefroz olan hastalar, ikinci grupta ise grade 2-3 hidronefroz olan hastalar değerlendirildi. Hastaların intraoperatif olarak değerlendirilmesinde operasyon süresi, per op transfüzyon gerektiren kanama oranı, ortalama perkütan akses sayısı, komplikasyon gelişip gelişmemesi değerlendirmeye alındı. Post op değerlendirmede ise ortalama hastanede kalış süresi, nefrostomi kalış süresi, idrar yolu enfeksiyonu gelişme oranı, nefrostomi traktından olan kaçak oranı, ateşi yükselen hasta oranı ve komplikasyon gelişme durumu değerlendirmeye alındı. Taşsızlık oranı iki aşamada değerlendirildi. Post op 1. gün çekilen filmlerdeki

(opak taşlar için DÜSG, non opak taşlar için kontrastsız batın BT) taşsızlık oranı başlangıç, gerekli girişimler (URS, ESWL, PCNL) yapıldıktan sonraki taşsızlık oranı ise nihai taşsızlık oranı olarak değerlendirildi. Soliter böbrekli ve bilateral böbrekli hastalar yaş, VKİ, taş boyutu, ortalama ameliyat süresi, ortalama akses sayısı, per op transfüzyon gerektiren kanama, ortalama nefrostomi kalış süresi, ortalama hastanede kalış süresi, taşsızlık oranı, post op ateşli hasta oranı, üriner sistem enfeksiyon yüzdesi, nefrostomi traktından kaçak oranı, kan transfüzyon oranı açısından istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Bazı parametreler, soliter böbrekli hasta sayısının bilateral böbrekli hastalara göre oldukça az olması nedeniyle literatürdeki çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Hastaların post op 3. aydaki ve pre op dönemdeki kreatinin değerleri incelendi. Cockcroft ve Gault ⁽⁶⁶⁾ formülü $[(140 - \text{yaş (yıl)}) \times \text{ağırlık (kg)}] / [72 \times \text{serum kreatinin (mg/dL)}]$ kullanılarak GFR hesaplaması yapıldı. Bayanlarda bu formül 0,85 ile çarpıldı. Soliter ve bilateral böbrekli hastaların post op 3. ay ve pre op kreatinin değerleri her grupta kendi içinde karşılaştırıldı.

İstatistiksel incelemede SPSS 15.0 paket programı (SPSS for Windows, 15.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) kullanıldı. Kantitatif verilerin incelenmesinde normal dağılım kriterlerine uyan karşılaştırmalarda student's t testi, uymayanlarda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kalitatif verilerin incelenmesinde ki-kare testi kullanıldı. P değerinin 0,05 in altında olması anlamlı olarak kabul edildi.

3.1. Hasta hazırlığı

Hastalar operasyon öncesinde tam kan sayımı, serum kreatinin, kanama ve pıhtılaşma zamanları (PT, aPTT, INR), serolojik testler (HIV, HBV, HCV) ve idrar kültürü ile değerlendirildi. İdrar kültüründe üreme olan hastalar yeterli süre antibiyoterapi uygulanarak operasyona alındı. Aspirin ve diğer antikoagulan ilaç kullanan hastaların operasyonları ilaç kesimini takiben 7-10 gün ertelendi. Tüm hastalar operasyon öncesi direkt üriner sistem grafisi ve intravenöz ürografi, kreatinini 2 mg/dl üzerinde olanlar ve non-opak taşlı hastalar ise spiral kontrastsız tomografi ile değerlendirildi. Radyolojik verilere göre de taşları opak semi-opak ve non-opak olarak sınıflandırıldı. Böbrekteki hidronefroz derecesi grade 1-3 arasında sınıflandırıldı. Birinci grupta hidronefroz olmayan veya grade 1 hidronefroz olan hastalar, ikinci grupta ise grade 2-3 hidronefroz olan hastalar değerlendirildi. Taşların böbrekteki konumuna göre de basit taşlar ve kompleks taşlar olarak sınıflandırıldı. Taş yükü, cetvel yardımıyla taşın en büyük eksen çapının ve bunu dik kesen çapın çarpımıyla elde edilen değer olarak kaydedildi.

Multipl taşlarda taşlar tek tek ölçülüp toplam değer taş yükü olarak kaydedildi. Tüm hastalara operasyon öncesi 2 ünite eritrosit süspansiyonu hazırlatıldı.

3.2. PCNL işlemi

Genel anestezi sonrası hastaya litotomi pozisyonu verildi ve %10'luk povidon iodür solüsyonu ile genital bölgenin lokal saha temizliği sağlandı. 22 F sistoskop ve endovizyon sistemi kullanıldı. Kayganlaştırıcı lidokainli jel kullanılarak üretradan girildi ve mesaneye ulaşıldı. Rutin sistoskopi uygulandı. Taşlı böbreğin orifisinden 0,038 inch klavuz tel (Boston® scientific, Sensor-straight tip, USA) gönderildi ve üzerinden 6 F düz üreter kateteri (Porges® SAS, Mentor, France) böbrek pelvisine ilerletildi. 16 F Foley üretral kateter mesaneye yerleştirildikten sonra üreter kateteri plastik klemp ile bu Foley üretral katetere sabitlendi. Hastalar yüzüstü pozisyona

alındı. İnguinal bölgeden omuza kadar uzanan 15 x 50 cm'lik yastıklarla iki taraftan desteklendi. Ayrıca gluteal bölgeden ve meme başları hizasından flaster kullanılarak cerrahi masaya sabitlendi. Giriş yapılacak bölge %10'luk povidon iyodür ile temizlendikten sonra suya dayanıklı ve drenajlı PCNL örtüsü (Seta®, perkütan nefrolitotomi seti, Türkiye) ile örtüldü. Portable C-kollu floroskopi cihazı (OEC® medical systems inc., X-ray generator series 7700, Germany) cerrahın tam karşısına alındı. Onun yanına endovizyon sistemi ve C-kollu floroskopun ekranı da endovizyon ünitesinin yanına yerleştirilerek cerrahın rahatlıkla endovizyon ve floroskopa hâkim olması sağlandı. Üreter kataterinden radyo-opak madde verilerek floroskopi eşliğinde pelvikalisijel sistem opaklaştırıldı. Giriş için en uygun posterior kaliks tespit edilerek buraya işaret kondu. Cilt 15 numara bisturi ile insize edildi. 18 G elmas uçlu perkutan iğnesi ile floroskopi eşliğinde taşların en fazla alınabileceği kalikse giriş yapıldı. İğnenin içinden idrar geldiği görüldükten sonra kılavuz tel iğne içinden sisteme gönderildi. Rehber tel üzerinden trakta çift lümenli katater gönderildi ve kataterin diğer lümeninden ikinci bir sert balon dilatatörü taşıyabilen güvenlik katateri gönderildi. Diğer katater örtüye klempile tespit edildi. Yüksek basınçlı balon dilatatör (Nephromax, Boston) sert kılavuz telin üzerinde sisteme gönderildi ve uygun pozisyona gelindiğinde balon dilatatör, bir inflatör (Leveen™ Inflator, Boston Scientific) yardımı ile radyo-opak madde kullanılarak 18 atmosfer basınca kadar şişirildi. Şişirilmiş balon dilatatör üzerinden 30F çalışma kılıfı (Amplatz sheath, Boston Scientific) böbreğe kadar ilerletildi ve pelvikalisijel sisteme girildi. Balon dilatatör indirilerek çalışma kılıfının içinden dışarı alındı. Sürekli yıkama sağlayacak pompalı bir serum seti (Bıçakçılar®, artroskopi seti-puarlı, Türkiye) nefroskopa (Karl Storz®, Germany) bağlandı ve 30 F kılıf içinden sistem görüntülenmeye başlandı. Taşlar görülünce gerekli durumlarda pnömotik ya da ultrasonik litotriptörler kullanılarak kırıldı ve parçalar halinde sistemden dışarıya endoskopik taş tutucular (Karl Storz®, Germany) yardımıyla çıkarıldı. Küçük taşlar kırılmaksızın direkt olarak çıkarıldı. İşlem sonunda taşsızlıktan emin olmak için floroskopi yapıldı. Taşsızlık elde edildi ise kılıf içerisinden re-entry nefrostomi kateteri (Cook® urological inc., Malecot nephrostomy catheter/stent set, Ireland) renal pelvis yerleştirildi. Kılıf çıkarılıp antegrad pyelografi çekildi ve ekstrevasiyon varlığı araştırıldı. Nefrostomi kateteri cilde 2/0 keskin uçlu ipek sütür ile tespit edildi. Pansuman yapılarak kapatıldı. Gerekli olduğu vakalarda hasta tekrar litotomi pozisyonuna getirilerek 4,8 F DJ stent takıldı.

4. BULGULAR

Soliter böbrekli 33 hasta ile bilateral böbrekli 434 hasta incelendi. Hasta sayısının iki gruptaki haliyle uygunsuz dağılımı nedeni ile sadece bazı veriler istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Soliter böbrek etyolojisine yönelik yapılan değerlendirmede 12 hastanın non-fonksiyone böbrek, 16 hastanın geçirilmiş nefrektomi operasyonuna bağlı olarak soliter böbrekli olduğu gösterildi. Nefrektomi operasyonu geçiren hastaların 9' unda taş nedeniyle, 3' ünde renal tümör nedeniyle, 2' sinde infeksiyöz komplikasyonlar neticesinde ve kalan 2' sinde de travma nedeni ile nefrektomi yapılmıştı. Non fonksiyone böbrekli hastalar DMSA (dimerkaptosüksinik asit) renal sintigrafi ile radyolojik olarak da teyit edilmişti. Kalan 5 hastada ise konjenital renal agenezi mevcut idi. Soliter böbrek etyolojisine dönük ayrıntılı bilgi tablo 4.1. de verilmiştir.

Tablo 4.1. Soliter böbrekli hastaların etyolojik dağılımı

Non-fonksiyone böbrek	12 (%36,3)
Geçirilmiş nefrektomi operasyonu	16 (%48,4)
Konjenital renal agenezi	5 (%15,3)

Hastaların demografik verileri incelendiğinde soliter böbrekli hastaların yaş ortalaması 52,3, bilateral böbrekli hastaların yaş ortalaması ise 54,8 idi ve istatistiksel incelemede gruplar arasında fark saptanmadı ($p = 0,15$).

Cinsiyet dağılımı açısından soliter böbrekli hastalarda erkek/kadın oranı 20/13 iken bilateral böbrekli hastalarda bu oran 2/1 idi.

Soliter böbrekli hastaların ortalama vücut kitle indeksi (VKİ) 27,2 (23–31) iken bilateral böbrekli hastalarda bu oran 26,9 (23-30) idi ve istatistiksel bir farklılık saptanmadı ($p= 0,34$).

Soliter böbrekli 8 (%24,2), bilateral böbrekli 121 (%27,8) hastada hipertansiyon saptandı.

Soliter böbrekli 6 (%18,1), bilateral böbrekli 95 (%21,8) hastada diabetes mellitus saptandı.

Hastaların demografik veriler yönünden değerlendirilmesi tablo 4.2. de verilmiştir.

Tablo 4.2. Demografik veriler yönünden hastaların karşılaştırılması

Parametreler	Soliter böbrekli hastalar	Bilateral böbrekli hastalar	<i>P</i> değeri
Hasta sayısı	33	434	
Yaş (ortalama)	52,3	54,8	0,15
Erkek/kadın	20/13	2/1	
VKİ (kg/m ²)	27,2 (23–31)	26,9 (23-30)	0,34
Hipertansiyon	8 (%24,2)	121 (%27,8)	
Diabetes mellitus	6 (%18,1)	95 (%21,8)	

Taş boyutları soliter ve bilateral böbrekli hastalarda sırasıyla $810 \pm 490 \text{ mm}^2$ ve $860 \pm 500 \text{ mm}^2$ olarak hesaplanmış olup bilateral böbrekli hastaların taş boyutları daha yüksek saptandı ($p=0,02$). Soliter böbrekli 24 hastada basit taşlar mevcut idi. Bu hastalardan 12 sinde izole pelvis, 6 sinda alt kaliks, 3 ünde orta kaliks ve 3 ünde de izole üst kaliks yerleşimli taşlar mevcut idi. Soliter böbrekli diğer 9 hastanın taşları kompleks taş grubunda saptandı. Bu hastalardan 4 ünde koraliform, 3 ünde pelvis+alt kaliks ve 2 sinda ise pelvis+multipl kaliks taşları saptandı. Bilateral böbrekli hastalarda ise 261 hastada basit taşlar saptandı. Bu hastalardan 153 ünde izole pelvis, 65 inde izole alt kaliks, 13 ünde izole orta kaliks, 30 unda ise izole üst kaliks taşı saptanmıştır. Bilateral böbrekli kalan 173 hastada ise kompleks taşlar mevcut idi. Bu hastaların 47 sinde koraliform, 87 sinde pelvis+alt kaliks, kalan 39 unda ise pelvis+multipl kaliks yerleşimli kalküller saptanmıştır.

Soliter böbrekli hastaların 8'inde hidronefroz saptanmadı veya grade 1 hidronefroz saptandı. 25 hastada ise Grade 2 ve grade 3 hidronefroz saptandı. Hastaların taşa ait verileri tablo 4.3. de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.3. PCNL uygulanan hastaların taş özellikleri

Parametreler	Soliter böbrekli hastalar	Bilateral böbrekli hastalar	P değeri
Ortalama taş boyutu (mm^2)	810 ± 490	860 ± 500	0,02*
Taş lokalizasyonu			
Basit taşlar			
İzole pelvis	12 (%36)	153 (%35)	
İzole alt kaliks	6 (%18)	65 (%15)	
İzole orta kaliks	3 (%9)	13 (%3)	
İzole üst kaliks	3 (%9)	30 (%7)	
Kompleks taşlar			
Koraliform	4 (%12)	47 (%11)	
Pelvis+alt kaliks	3 (%9)	87 (%20)	
Pelvis+multipl kaliks	2 (%6)	39 (%9)	
Hidronefroz derecesi			
Yok ve/veya grade-1	8 (%24,2)	130 (%30)	
Grade 2-3	25 (%75,8)	304 (%70)	

Soliter böbrekli ve bilateral böbrekli hastaların intraoperatif ve postoperatif verilerini karşılaştırdık. Soliter böbrekli ve bilateral böbrekli hastalarda sırasıyla ortalama ameliyat süresi 70,3 dakika ve 60,4 dakika idi ve istatistiksel olarak soliter böbrekli hastaların ameliyat süresinin daha uzun olduğu tespit edildi ($p=0,01$). Ortalama perkütan yapılan akses sayısı soliter ve bilateral böbrekli hastalarda sırasıyla 1,5 ve 1,4 idi ve iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,09$). Soliter böbrekli 33 hastadan 20 sine tek akses, 10 tanesine 2 akses 3 tanesine ise 3 akses yapıldı. Per op transfüzyon gerektiren kanaması olan hasta yüzdesinde de iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,08$). Nefrostomi kalış süresinin soliter böbrekli hastalarda daha uzun olduğu (4,2 gün-2,5 gün) saptandı ($p=0,01$). Aynı şekilde ortalama hastanede kalış süresinin de soliter böbrekli hastalarda daha uzun olduğu (4,7 gün-2,6 gün) görüldü ($p=0,01$).

Başlangıç taşsızlık oranları hastalara post op 1. günde çekilen DÜSG veya kontrastsız BT ile nihai taşsızlık oranları ise PCNL sonrası gerekli girişimler yapıldıktan sonra (URS, ESWL, PCNL) çekilen IVP veya non-kontrast batın BT ile değerlendirildi. Buna göre başlangıç taşsızlık oranı soliter böbrekli hastalarda % 81,8 bilateral böbrekli hastalarda ise %81,6 iken nihai taşsızlık oranı sırasıyla % 93,9 ve %88,3 olarak gerçekleşti. Gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmadı. Hastaların intraoperatif ve post operatif verilerinin ayrıntılı değerlendirmesi tablo 4.4. de yapılmıştır.

Tablo 4.4. Hastaların intraoperatif ve post operatif verilerine ait bulgular

Parametreler	Soliter böbrekli hastalar	Bilateral böbrekli hastalar	P değeri
Ortalama ameliyat süresi (dk)	70,3 (40-108)	64,7 (34-105)	0,01*
Ortalama akses sayısı	1.5 (1-3)	1.4 (1-3)	0,09
Per op transfüzyon gerektiren kanama	4 (%12)	47 (%11)	0,08
Ortalama nefrostomi kalış süresi (gün)	4.2 (4-6)	2.5 (2-4)	0,01*
Ortalama hastanede kalış süresi (gün)	4.7 (3-8)	2.6 (2-5)	0,01*
Taşsızlık oranı			
Başlangıçta	27 (%81,8)	%81,6	0,06
Son olarak	31 (%93,9)	%88,3	0,07

Post op ateş soliter böbrekli hastaların 5 (%15,1) de, bilateral böbrekli olanların ise 59 da (%13,6) gözlemlendi. Gruplarda sırasıyla üriner sistem enfeksiyonu saptanma oranları %21,2 ve %18,9 iken nefrostomi traktından kaçak oranları ise sırasıyla %12,1 ve %11,5 olarak gerçekleşti. Post op dönemde kan transfüzyonu gerektiren kanama oranları ise soliter ve bilateral böbrekli hastalarda sırasıyla %12,1 ve %14,7 idi. Bütün bu parametreler açısından iki grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Ayrıca soliter böbrekli hastaların hiç birinde viseral organ yaralanması gözlenmezken, bilateral böbrekli hastalardan 2'sinde viseral organ yaralanması gözlenmiştir. 1 hastada plevral yaralanma, 1 hastada kolon yaralanması gözlenmiştir. Bilateral böbrekli hastalardan 1' i post op gelişen pulmoner emboli nedeni ile kaybedilmiştir. Komplikasyonlar yönünden grupların ayrıntılı değerlendirilmesi tablo 4.5. te verilmiştir.

Tablo 4.5. Komplikasyonlar yönünden soliter ve bilateral böbrekli hastalar

Parametreler	Soliter böbrekli hasta (33 hasta)	Bilateral böbrekli hasta (434 hasta)	P değeri
Post op ateş	5 (%15,1)	59 (%13,6)	0,09
Üriner sistem enfeksiyonu	7 (%21,2)	82 (%18,9)	0,07
Nefrostomi traktından kaçak	4 (%12,1)	50 (%11,5)	0,15
Post op kan transfüzyonu gerektiren kanama	4 (%12,1)	60 (%14,7)	0,21
Viseral organ yaralanması	0	3	
Ölüm	0	1	

Soliter böbrekli hastaların preoperatif ve post operatif 3. ayda kreatinin değerleri sırasıyla 1,34 ve 1,22 mg/dl olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptandı ($p=0,04$). Yine aynı hasta grubunun GFR (glomerular filtration rate) değerleri sırasıyla 77,26 ve 85,19 olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme saptandı ($p=0,02$). Soliter böbrekli hastalarda kreatinin ve GFR değişimi tablo 4.6. da verilmiştir.

Tablo 4.6. Soliter böbrekli hastalarda PCNL öncesi ve post op 3. ayda serum kreatinin ve GFR seviyeleri

Parametreler	Preoperatif	Postoperatif 3. ay	P değeri
Serum kreatinin			
Ortalama (mg/dl)	1,34 (0,7-2,5)	1,22 (0,7-2,2)	0,04*
GFR (ml/dak.)			
Ortalama	77,26 (42-114)	85,19 (58-114)	0,02*

Bilateral böbrekli hastaların preoperatif ve post operatif 3. ayda kreatinin değerleri sırasıyla 1,28 ve 1,21 mg/dl olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptandı ($p=0,03$). Yine aynı hasta grubunun GFR değerleri sırasıyla 79,68 ve 84,29 olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme saptandı ($p=0,03$). Bilateral böbrekli hastalarda kreatinin ve GFR değişimi tablo 4.7. de verilmiştir.

Tablo 4.7. Bilateral böbrekli hastalarda PCNL öncesi ve post op 3. ayda serum kreatinin, GFR seviyeleri

Parametreler	Preoperatif	Postoperatif 3. ay	P değeri
Serum kreatinin			
Ortalama (mg/dl)	1,28 (0,6-2,3)	1,21 (0,7-2,1)	0,03*
GFR (ml/dak.)			
Ortalama	79,68 (45-118)	84,29 (60-118)	0,03*

5. TARTIŞMA

PCNL böbrek taşı tedavisinde çığır açmış, gerek tedavi başarısı, gerek tedavi maliyetinin az olması, hastanede kalış süresinin kısalığı, cerrahi kesinin kısalığı ve skar dokusunun neredeyse hiç kalmaması gibi avantajları ile günümüzde tüm böbrek taşlarının tedavisinde uygulanabilir bir seçenek haline gelmiştir ⁽⁶⁷⁾. Bu çalışmamızdaki amaç soliter böbrekli hastalarda PCNL nin güvenilirlik ve etkinliğini araştırmaktır.

Soliter böbrekli hastalar, üroloji pratiğinde hem tanı hem tedavi yaklaşımları açısından özel bir yere sahiptir. Bu hasta popülasyonuna yönelik yapılacak girişimlerde gerek anestezi komplikasyonları yönünden gerekse eldeki tek renal üniteyi olabildiğince koruma yönünden dikkatli bir preoperatif, peroperatif ve postoperatif değerlendirme ve dikkat gerekmektedir. Bu hastalarda primer amaç hastayı taş yükü açısından olabildiğince taşsız hale getirmek ve renal üniteyi maksimum oranda korumaya çalışmaktır. Bu hasta grubu aynı zamanda olası komplikasyonlar açısından da mutlaka ayrıntılı şekilde bilgilendirilmelidir.

Literatürde PCNL nin etkinliğini ve güvenilirliğini test eden çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen soliter böbrekli hastalara yönelik çalışmalar çok daha sınırlı sayıdadır. Bunun en önemli sebebi mevcut hasta popülasyonunun bilateral böbrekli hastalara oranla daha az olması ve az sayıdaki hastaya sağlıklı bir değerlendirme yapabilmenin güç olmasıdır. Hastanemiz her türlü komplike ve özellikli vakaların yoğun olarak ameliyatının yapıldığı bir merkez olması nedeni ile tek böbrekli hastalara yönelik de oldukça önemli bir bilgi ve tecrübe birikimi oluşmuş durumdadır. Elbette ki bilateral böbrekli hastalar ile karşılaştırıldığında PCNL yapılan soliter böbrekli hasta sayısı oldukça düşük orandadır. Son 5 yıl içinde tarafımızca PCNL yapılan hastaların % 7 lik kısmını tek böbrekli hastalar oluşturmaktadır. Bu durumda elimizdeki soliter böbrekli PCNL hastalarına ait bulguları öncelikle literatürdeki benzer çalışmalarla kıyaslamak mantıklı görünmektedir. Bunun yanında PCNL ye ait temel bazı veriler bilateral böbrekli hastaların verileri ile karşılaştırılmıştır.

Soliter böbrekli hastalarımızın 20 si erkek 13 ü kadın hasta iken bilateral böbrekli hastalarda bu oran (E/K) 2/1 oranında gerçekleşmiştir. Çalışmamızda yıllar içinde cinsiyete göre bu dağılımın ne şekilde gerçekleştiği gösterilmemiş olsa da bir çok seride taş prevalansı açısından yıllar içinde erkek/kadın oranının azaldığı gösterilmiştir ⁽⁶⁸⁻⁷⁰⁾. Bir başka çalışmada ise 1997 yılından 2002 ye kadar bu oranın 1,7 den 1,3 e düştüğü gözlenmiştir ⁽⁷¹⁾. Bu değişimin sebebi net olarak ortaya konulamamış olsa da sedanter yaşamın kadınlar arasında da sıklığının artması, hormonal değişiklikler ile ilgili bazı kuramlar ortaya atılmaktadır.

PCNL işleminde hastaya pozisyon verilmesi ilk aşama olup uygulanacak cerrahi prosedürün başarısında önemlidir. Çünkü, cerrahi ekibin aletlere rahat erişimi ve kullanım kolaylığı, skopi ekranını ve monitörü rahat şekilde görebilmesi ameliyat başarısında önemli bir yere sahiptir. Öte yandan uygun olmayan bir pozisyon hastada nöromuskuloskeletal komplikasyonlara da yol açabilir. PCNL yaygın olarak prone pozisyonunda yapılmaktadır. Valdivia ve ark. ⁽⁵⁶⁾ ilk defa supin pozisyonda PCNL yi tanımlamışlar ve 1998 de 552 hastalık serisini yayımlamışlardır. Soliter böbrekli hastalarda ise supin pozisyon PCNL de yaygın olarak tercih edilen bir pozisyon

değildir. Wang ve ark. ⁽⁷²⁾ 6 sı supin 12 si prone pozisyonda 18 hastayı karşılaştırmalı olarak değerlendirmişler, başarı ve komplikasyon oranlarını benzer bulmuşlardır. Soliter böbrekli hastalarda supin veya başka modifiye pozisyonlarda PCNL nin etkinlik ve güvenilirliğini değerlendirmek için haliyle daha geniş serili çok daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır. Bizim serimizdeki tüm hastalara ise prone pozisyonunda PCNL operasyonu uygulanmıştır. Soliter böbrekli hastalar PCNL cerrahisinde özellikli bir grubu oluşturduğu için cerrahın mutlaka çok iyi hakim olduğu bir hasta pozisyonunda işlemi gerçekleştirmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

PCNL işleminde doğru yerden uygun teknikle yapılmış olan perkütan iğne girişi cerrahi prosedürün her aşamasını etkilemektedir ve o nedenle çok dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. İşlemi uygulayan cerrahın mutlaka pelvikalisyel sistemin üç boyutlu yapısına hakim olması gerekmektedir. Bunun yanında perkütan iğne girişleri mutlaka bir görüntüleme eşliğinde yapılmalıdır. Perkütan girişler esnasında en çok kullanılan yöntemler USG ve floroskopidir. Ultrasonografi kullanımında, toplayıcı sistemin görüntülenmesi amacıyla yapılan üreter kateterizasyonuna ihtiyaç olmaz ve böylece operasyona başlarken hastanın önce litotomi pozisyonuna alınıp daha sonra prone pozisyona getirilmesi nedeniyle oluşan zaman kaybı da ortaya çıkmaz. Aynı zamanda floroskopinin ponksiyon aşamasından sonra kullanılması nedeniyle de alınan radyasyon dozu daha az olmaktadır. Bunun yanında ultrasonografi kullanımı floroskopi ile görüntülenemeyen nonopak taşlarda taşın pozisyonu ve lokalizasyonunu belirlemede yardımcı olmaktadır. Ancak toplayıcı sistemde yeterli dilatasyonu olmayan, iğnenin ve klavuz telin manüple edilmesinin olanaksız olduğu olgularda üreteral kateterizasyon ve floroskopi hem intrarenal yapıyı görüntülemek ve hem de ekspanse etmek amacıyla faydalıdır. Soliter böbrekli hastalara yönelik serileri incelediğimizde en çok kullanılan yöntemin floroskopi altında giriş olduğunu görmekteyiz ⁽⁷³⁻⁷⁶⁾. Clinical Research Office of the Endourological Society (CROES) tarafından yayımlanan 189 soliter böbrekli ve 5556 bilateral böbrekli hastanın karşılaştırmalı olarak incelendiği bir çalışmada soliter böbrekli hasta serisinde floroskopi kullanım oranı %64,7 iken bilateral böbrekli hastalarda bu oran %63,6 idi ⁽⁷⁷⁾. Yine bu geniş serili çalışmada soliter böbrekli 21 (11,2%) hastaya sadece USG kullanılarak perkütan akses yapılmışken 25 (13,4%) hastada ise floroskopi ve USG beraber kullanılarak perkütan akses sağlanmış. Bizim serimizde ise tüm hastalara

rutin olarak floroskopi eşliğinde, üreteral kateterizasyonla pelvikalisyel sistem doldurulduktan sonra perkütan giriş yapılmıştır. Literatürdeki veriler ve kendi serimizden yola çıkarak soliter böbrekli hastalarda floroskopi altında perkütan giriş yapılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz. Bunun dışında üreteral kateterizasyonun yapılamadığı durumlarda ise USG altında giriş yapılması en uygun seçenek olarak görülmektedir. Her ne kadar literatürdeki çalışmalarda belirtilmemiş olsa da özellikle soliter böbrekli hastalarda, cerrahi prosedürün sonraki aşamalarını etkilemesi yönünden üreteral kateterizasyon yaparken pelvikalisyel sistemde perforasyona dikkat etmemiz gerekmektedir. Soliter böbrekli 1 hastada üreteral kateterizasyon yapıldıktan sonra kontrast madde verildiğinde ekstravazyon olduğunu saptadık. Kateteri geri çekip tekrar kontrast madde verince pelvikalisyel sistemin dolmaya başladığını gördük ve işlemin sonraki aşamalarını rutin olarak gerçekleştirdik.

Uygun şekilde yapılan perkütan girişten sonra traktın güvenli ve etkili dilatasyonu ikinci önemli basamaktır. Bu aşamanın güvenilir olması özellikle soliter böbrekli hastalarda kanama komplikasyonları yönünden çok önemlidir. Dilatasyon esnasında meydana gelen kanama hem taşsızlık oranlarını düşürmekte hem de morbiditeyi artırmaktadır. Literatürdeki soliter böbrekli hastalarda yapılan dilatasyon metodları incelendiğinde en sık balon dilatasyon, Amplatz dilatasyon ve Alken teleskopik dilatasyon yöntemlerinin kullanıldığını görmekteyiz. Clinical Research Office of the Endourological Society (CROES) tarafından yayımlanan çalışmada soliter böbrekli hastaların 72 (39,1%) sine balon dilatasyonu, 112 (60,9%) sine ise telekopik dilatasyon uygulandığı, bilateral böbrekli hastalarda ise bu değerlerin sırasıyla 2174 (40,9%) ve 3135 (59,1%) olduğu saptanmış ve iki grup arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ⁽⁷⁷⁾. Alken dilatasyonu kullanılmış soliter böbrekli hastaların değerlendirildiği çalışmaların ^(73,75) yanında Resorlu ve ark. ⁽⁷⁶⁾ Amplatz ve balon dilatasyonu kullanmış, Akman ve ark. ⁽⁷⁴⁾ ise sadece balon dilatasyonunu kullanmıştır. Bizim serimizde ise tüm soliter böbrekli hastalarda balon dilatasyonu kullanılmıştır. Soliter böbrekli hastalarda teorik olarak hipertrofiye bağlı olabilecek kanama komplikasyonlarını da göz önüne alırsak balon dilatasyonu makul bir seçenek gibi görünmektedir. Bu yöntem massif kanama gibi bir komplikasyon ortaya çıkarsa post op dönemde de balonu şişirerek bu şekilde kanamayı tamponize edip hastayı takip edebilme fırsatı sunmaktadır. Hastalarımıza uyguladığımız balon

dilatasyonunun Amplatz dilatasyonuna göre böbrek parankimine daha az zarar vererek dilatasyon sağladığını düşünmekteyiz. Bunun yanında cerrahın tecrübesi de önemli bir faktör olarak gözükmektedir. Metal dilatatörler ile yapılan işlemlerde de tecrübeli ellerde balon dilatasyonu ile aynı güvenilirlikte dilatasyonun yapılabildiği bilinmektedir.

Uygun bir akses ile pelvikalisyel sisteme girildikten sonra sıra mevcut taşların fragmente edilip dışarı alınmasına gelmektedir. Bu aşamada hastayı olabildiğince taşsız hale getirmek amaçlanmalıdır. PCNL de başarısının kriterleri uzun yıllar boyunca tartışılan bir konu olmuştur. PCNL işleminde gelişmeler son şeklini almaya başlarken operasyonların başarısının değerlendirilmesinde hangi kıstasların göz önüne alınması gerekliliği, bir başka deyişle hangi operasyon başarılı hangi operasyon başarısız olarak tanımlanır sorusuna cevap vermek zorunluluğu da ortaya çıkmıştır. Çünkü özellikle multipl yerleşimli taşlarda, taşsızlık oranının yüzde yüzlerle ifade edilmesinin imkansız oluşu, bu operasyon sonrası kalan rest taşların varlığında operasyon başarısız mı sayılmalı sorusunu gündeme getirmiştir. Başarının ana kriteri hastayı minimal morbidite ile stone free (taşsız) hale getirebilmek olarak özetlenebilir.

Açık taş tedavisinde operasyon başarısı taşsızlık ile eşdeğer olarak görülürken endoskopik yöntemlerin uygulamaya girmesiyle rest taşların bu yöntemlerle tedavi edilmesi bu tanımlamaya yeni bir boyut getirmiştir. Klinik olarak önem taşımayan yani üriner sistemde obstrüksiyona, ağrıya ve enfeksiyona neden olmayan küçük boyutlu taşların operasyonun başarısına gölge düşürür mü sorusu gündeme getirilmiş ve günümüzde klinik olarak öneme sahip olmayan taş kavramı (CIRF) ortaya atılmıştır. Bu kavramda taş boyutu 4 mm ile sınırlandırılmış ve bu boyutun altında kalan taşların operasyon başarısına etkisi olmadığına karar verilmiştir. Çünkü bu boyuttaki taşların % 85 inin klinik semptom veren ağrıya neden olmadan düşeceği saptanmıştır. Ancak bu genel kavramlar genelde sağlıklı iki renal ünitesi olan hastalar için geçerlidir. Bizim çalışmamızda olduğu gibi soliter böbreği olan hastalarda özellikle renal pelvis lokalizasyonlu primer taşlar veya rezidüel fragmanlar olası bir üreteral obstrüksiyon neticesinde sıkıntılı bir tablo ile karşımıza çıkabilir. Wong ve arkadaşlarının ⁽⁷³⁾ 2003 Ocak ile 2011 Eylül arasında 378 hasta üzerinden yaptığı çalışmada 22 soliter böbrekli hastanın verileri değerlendirmeye

alınmış. Bu çalışmada başlangıç taşsızlık oranı % 59 olarak bulunmuş ve 6 hastaya yapılan ek girişimler neticesinde bu oran %77 ye yükselmiş. Bir diğer çalışmada Akman ve ark. ⁽⁷⁴⁾ ortalama taş boyutu bizim serimize benzer şekilde 816 ± 487 olan soliter böbrekli 47 hastayı incelemişler. Başlangıç taşsızlık oranları % 85,1 iken ESWL sonrası ve 2 hastaya uyguladıkları URS sonrasında nihai taşsızlık oranlarını %97,7 gibi yüksek bir oranda bümüşlardır. İran'dan yapılan oldukça geniş serili bir çalışmada 2002 ile 2014 arasında yaşları 19 ile 71 arasında değişen 279 erkek 133 kadın soliter böbrekli toplam 412 hasta çalışmaya alınmış ⁽⁷⁵⁾. Bu çalışmada ortalama taş yükü 26,5 mm iken taşsızlık oranı da %91,3 olarak gerçekleşmiştir. Biz de serimizdeki hastaları olabildiğince taşlardan arındırmaya çalıştık ve başlangıç taşsızlık oranımız % 81,8 iken gerekli sekonder girişimler (URS, ESWL) sonrasında bu oran % 93,9 a kadar yükselmiştir. Serimizdeki bilateral böbrekli hastalardaki taşsızlık oranları bu oranlara benzer olmakla (sırasıyla %81,6 ve %88,3) birlikte nihai taşsızlık oranları daha düşük bulunmuştur ancak istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu durum soliter böbrekli hastaları tamamen taşsız hale getirme ihtiyacının yanında serimizde bilateral böbrekli hastaların taş yükünün soliter böbrekli hastaların taş yükünden bir miktar daha fazla olması ile de ilişkili gibi görünmektedir.

Staghorn taşlar böbrek taşı cerrahisinde özel bir yere sahiptir. Çünkü bu hastalardaki taşsızlık oranı basit renal kalküllere göre daha düşüktür, bu hastalarda metabolik bir anormallik olma ihtimali daha yüksektir ve neticede taş rekürrens ihtimali de daha fazladır. Günümüzde kompleks taşlarda başarı oranları PCNL sonrası uygulanan ek girişimlerle anlamlı düzeylerde artmakta ve bu nedenle bu taşların tedavisinde açık cerrahinin yeri giderek azalmaktadır. Ancak kompleks taşlarda büyük taşların eşlik ettiği hidronefrotik sistemlerde giriş kolay olabilmekle beraber, taşlar diğer kalikslere kaçabildiğinden başarısızlık oranı artmaktadır. 2006 Kasım ile 2009 Mart arasında 16 soliter böbrekli hastanın değerlendirmeye alındığı bir diğer çalışmada Resorlu ve ark. ⁽⁷⁶⁾ kompleks kalisyel ve staghorn taşlı hastaları incelemişlerdir. Taş yükü açısından fazla olabilecek bu çalışmada diğer çalışmalara benzer şekilde başlangıç taşsızlık oranları % 81,3 iken nihai taşsızlık oranı %93,7 olarak gerçekleşmiştir. Bizim serimizdeki soliter böbrekli hastaların 9' unda (%27,3) staghorn kalkül mevcut idi. Bunların 7' sinde taşsızlık elde edildi. 6 hastada başlangıçta rest kalküller mevcut iken ek girişimler neticesinde sadece 2 hastada rest kalküller kalmıştır. 1992 yılında

Stroom ve ark. ⁽⁷⁸⁾ koraliform taşların tedavisinde uyguladıkları ve ‘sandviç yöntemi’ adını verdikleri yönteme dair verileri yayınladılar. Bu yöntemde koraliform taşlara birinci seansta PCNL uygulanıp taş yükü azaltılmakta daha sonra kalan taşlara ESWL uygulanıp fragmanlar ikinci bir PCNL seansında temizlenmektedir. Segura ve ark. ⁽⁷⁹⁾ ise enfekte koraliform taşların tedavisinde sadece PCNL uygulayarak % 86 taşsızlık oranı elde ettiklerini bildirdiler. Daha sonra yapılan yayınlar da bu yönde olunca tek seanslı PCNL’nin sandviç yönteminden daha başarısız olmadığı sonucuna vardılar. Netto ve ark. ⁽⁸⁰⁾ yaptıkları çalışmada, koraliform taşlarda suprakostal ve multipl girişin, komplikasyon oranını hafifçe artırmakla beraber, elde edilen başarıyı da önemli ölçüde artırdığını bildirdiler. Biz de ön planda bu hastalara ilk olarak PCNL uygulanmasının ama gerekirse ESWL, RIRS gibi ek prosedürlerin de uygulanmasının doğru olacağı kanısındayız. Staghorn kalkülü olan soliter böbrekli hastaların post op dönemde rezidüel fragmanlar açısından sıkı takip edilmesinin, hastanın olası komplikasyonlar yönünden ayrıntılı bilgilendirilmesinin çok önemli olduğu aşıkardır.

Bu çalışmada perkütan akses sayısı da değerlendirilmiştir. Soliter böbrekli 20 hastaya tek akses, 10 hastaya 2 akses kalan 3 hastaya ise 3 akses uygulanmıştır. Bilateral böbrekli hasta grubuna uygulanan ortalama akses sayısı ise 1,4 bulunmuştur. Birden çok akses uygulanan hastaların hepsi kompleks taşa sahip hastalar olmuştur. Literatürdeki veriler de bu çalışmanın bulguları ile benzerdir ^(73,76).

Soliter böbrekli hastalarda eldeki tek renal üniteyi azami ölçüde koruma çabası mini-PCNL veya ultra mini PCNL gibi yaklaşımları gündeme getirmektedir. Çin’de yapılan bir çalışmada Huang ve ark. ⁽⁸¹⁾ 41 hastaya mini PCNL uygulamışlar, başlangıç taşsızlık oranını % 85,4, nihai taşsızlık oranını ise %97,6 olarak bulmuşlar. Yine Çin’de yapılan bir diğer çalışmada mini-PCNL ve 5-7 gün sonra uygulanan fleksibl URS kombinasyonunu staghorn taşlı 20 soliter böbrekli hasta üzerinden değerlendirmişler ⁽⁸²⁾. Sonuç olarak % 90 lık taşsızlık oranı elde edilmiş. Bunun yanında mini PCNL ve fleksibl URS kombinasyonunun perkütan akses sayısını azalttığı, o nedenle multipl akses nedeniyle ortaya çıkabilecek kanama ve potansiyel komorbiditeleri azaltabileceğini belirtmişlerdir. Yine kısa ve uzun dönem renal fonksiyonlarını bu yöntemin olumsuz etkilemediği bildirilmiştir. Staghorn kalküllü soliter böbrekli hastaların değerlendirildiği bu çalışmanın sonuçları ilgi uyandırıcı

olmakla birlikte bu yöntemin mutlaka benzer başka çalışmalarla sınanması gerektiğini düşünmekteyiz. Bu konuda bir diğer çalışmada ise Zeng ve ark. ⁽⁸³⁾ soliter böbrekli toplam 106 hastayı taş yükü ve lokalizasyonu açısından anlamlı farklılık olmayan 53 er kişilik 2 gruba ayırmış. Bir gruba mini PCNL diğer gruba ise fleksibl URS uygulanmış. Sonuçta mini PCNL uygulanan gruptaki taşsızlık oranının diğer gruba göre daha yüksek olduğu, komplikasyonlar yönünden anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmış. Mini PCNL ve fleksibl URS üroloji pratiğine son 10 yıl içinde girmiş olan prosedürler olduğu için bu yaklaşımların özellikle soliter böbrekli kalküllerde etkinlik ve güvenilirliği çok sayıda benzer çalışmalarla araştırılmalıdır.

PCNL, yüksek başarı oranları ile dikkat çeken bir tedavi alternatifi olmakla beraber, bu operasyon esnasında veya sonrasında ciddi komplikasyonların gelişebileceği, hatta bunların hayatı tehdit edebilecek boyutlara ulaşabileceği unutulmamalıdır. Üriner sistem taş hastalığını tedavi etmek isterken ölüme sebebiyet vermek, bu yöntemin belki de en çok korkulan komplikasyonudur. Soliter böbrekli hastalarda ortaya çıkabilecek ve nefrektomiye kadar gidebilecek komplikasyonlar ise hastayı anefrik hale getireceği için bu hastaların durumu cerraha daha fazla bir yük bindirmektedir.

Kanama, PCNL operasyonlarında görülen önemli bir morbiditedir. Kessarıs ve ark. ⁽⁸⁴⁾ PCNL sonrası embolizasyon gerektiren kanama oranını %0,8 olarak bildirilmektedir. Stoller ve ark. ⁽⁸⁵⁾ PCNL operasyonları esnasında, cerrahın hesapladığı kan kaybının aslında gerçek kaybın altında olduğunu belirtilmektedir. PCNL esnasında görülen kanama, böbrek damarlarının yaralanmasına bağlıdır. Ciddi kanamalar iğnenin girişi, traktın dilatasyonu esnasında, nefroskopi yapılırken veya post operatif dönemde görülebilir. PCNL minimal invazif bir prosedür olmasından dolayı PCNL traktından kanamaların kontrolü çoğu kez mümkün olmamaktadır. Optimal bir perkütan giriş, PCNL'ye bağlı kanamaları önlemede anahtar rolü üstlenmektedir. İğneyle ilk giriş, hedeflenen kaliksin forniksine en kısa mesafeden ve düz bir doğrultuda yapılmalıdır. Böbreğe iğneyle ilk giriş ürolog veya radyolog tarafından floroskopi veya ultrasonografi eşliğinde yapılabilir. Lam ve ark. ⁽⁸⁶⁾ radyologlarla karşılaştırıldığında ürologların yaptıkları girişlerde daha az kan transfüzyonuna ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, 2004 yılında Kukreja ve ark. ⁽⁸⁷⁾ ilk girişin ultrasonografi eşliğinde yapılmasının kan kaybını

azalttığını bildirilmektedir. Aynı çalışmada ayrıca iğneyle uygun bir giriş oluşturulana kadar yapılan deneme sayısında kan kaybını etkilemediği gösterilmektedir. Biz çalışmamızda tüm girişleri C kollu floroskopi eşliğinde yaptığımız için, ultrasonik girişin ya da radyoloğun böbreğe girişinin başarıya bir etkisi olup olmadığını inceleme durumu olmamıştır.

Kanamaya etki edebilecek bir diğer faktör de dilatasyon sistemleridir. Bellman ve Davidoff⁽⁸⁸⁾, Amplatz dilatasyonun, balon dilatasyona göre daha fazla kanamaya neden olduğunu göstermiştir. Kukreja ve ark.⁽⁸⁷⁾ yaptığı çalışmada ise Amplatz dilatatörler, Alken teleskopik metal dilatatörler ve nefromaks balon dilatatörler karşılaştırılmakta, Amplatz dilatatörler ile en az kan kaybının meydana geldiği bildirilmekte ve Amplatz ile nefromaks balon dilatasyon arasında kan kaybını etkilemesi bakımından istatistiksel anlamlı fark olmadığı gösterilmektedir. Biz tüm vakalarımızda balon dilatatör kullandık. Balon dilatatörlerin kullanımı daha kolaydır ve radyasyona maruziyet süresini kısaltmaktadır; ancak maliyeti diğer yöntemlere göre daha fazladır.

Yapılan çalışmalarda, oluşturulan çalışma kanalı çapının da kanama oranlarını etkilediği gösterilmektedir. Özellikle dilate olmamış veya dar bir infundibulumu olan hastalarda küçük bir çalışma kanalı oluşturulması daha az travmaya dolayısıyla da daha az kanamaya neden olacaktır. Lahme ve ark.⁽⁸⁹⁾ 2001 yılında, 22 F altında oluşturulan çalışma kanalının, büyük çaplılara göre daha az kanamaya neden olduğunu gösterdi. Nefroskopumuzun 25 F genişliğinde olmasından dolayı, vakalarımızın hepsinde 30 F'lik çalışma kanalı oluşturduk. 30 F'lik çalışma kanalı travmatik olabildiği ve böbrek içi manuplasyonlarda zorluk yaratabildiği halde taşların daha büyük parçalar halinde ve daha kısa sürede temizlenmesine olanak sağlamaktadır.

Literatürdeki soliter böbrekli hasta serilerindeki kanama oranlarını değerlendirdiğimizde Wong ve ark.⁽⁷³⁾ 16 hastanın 1'inde, Akman ve ark.⁽⁷⁴⁾ % 6,4 oranında, Hosseini ve ark.⁽⁷⁵⁾ % 4,6 oranında, Resorlu ve ark.⁽⁷⁶⁾ ise % 18,8 oranında transfüzyon gerektiren kanama ile karşılaşmışlar. Serimizde ise per op dönemde staghorn kalkülü olan soliter böbrekli hastalardan 4 ünde transfüzyon gerektiren kanama gerçekleşti. Bu oran bilateral böbrekli hasta serimiz ile karşılaştırıldığında

istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir miktar yüksek saptanmıştır. Kanamanın nedenlerinden biri soliter böbrekte gelişen kompsansatuar hipertrofi ve buna bağlı olarak da renal vaskülarizasyonun artmış olması gösterilebilir. Ayrıca post op dönemde de bu 4 hastada transfüzyon yapılma ihtiyacı doğmuştur. Bu hastaların iki tanesine 2 ünite, birine 3 ünite diğer hastaya ise 4 ünite transfüzyon yapılmıştır. Ancak bu hastalarda kanama yönünden sonraki dönemde herhangi bir komplikasyon gelişimi olmamıştır. Serimizdeki hastalardan yola çıkarak soliter böbrekli ve özellikle staghorn taşı olanlarda dilatasyon, amplatz yerleştirilmesi gibi prosedürlerin yanında operasyon süresinin de uzamasının kanama açısından risk faktörleri olduğunu söyleyebiliriz.

PCNL yapılan hastalardaki kanama sebeplerinden biri de arteriovenöz fistüllerdir. Akman ve arkadaşlarının ⁽⁷⁴⁾ 47 hastalık soliter böbrekli hasta serisinde 1 hastada arteriovenöz fistül ve psödoanevrizmaya bağlı kanama gelişmiş ve bu kanama anjiyoembolizasyonla tedavi edilmiş. Bizim serimizdeki hastaları incelediğimizde, soliter böbrekli hastalarımızda embolizasyon gerektiren kanamaya rastlamadık. Ancak bilateral böbrekli 3 hastaya geç dönem kanaması nedeni ile anjiyoembolizasyon yaptırıldı. Bu hastaların 3 ünde de arteriovenöz fistül gelişimi mevcut idi.

PCNL esnasında görülen en sık komplikasyon kanama olmakla beraber visceral organ yaralanmaları da görülebilmektedir. Yapılan çalışmalarda PCNL operasyonları esnasında, özellikle 12. kot üzerinden yapılan girişlerde plevra ve akciğerlerin en fazla yaralanan organlar olduğu bildirilmektedir. Hopper ve Yankes ⁽⁹⁰⁾ kendi serilerinde, tam ekspiryum sonrası yapılan interkostal girişlerde, plevranın %86, akciğerinde %29 oranında yaralandığını yayınladılar. Soliter böbrekli hasta serimizde plevral yaralanmaya hiç rastlamadık; ancak bilateral böbrekli hastalardan 3 tanesinde staghorn kalküllü hastaya yapılan multipl aksesler esnasında plevral yaralanma gelişti. 2 tanesi konservatif tedavi (P-A akciğer grafisi ile izlem) ile düzelirken diğerine toraks tüpü takıldı. Soliter böbrekli hastalarda yapılan PCNL çalışmalarının bir çoğunda ^(73,74,76) plevral yaralanma gözlenmezken son derece geniş sayıda hastayı içeren bir çalışmada ⁽⁷⁵⁾ 2 hastada pnömotoraks gelişmiş. Barsak yaralanması da yine PCNL esnasında karşılaşılabilecek bir komplikasyondur. Soliter böbrekli hasta serimizde bu komplikasyonla hiç karşılaşmadık ancak bilateral böbrekli hastaların 2

sinde kolon yaralanması gerçekleşti ve bu hastalara Genel Cerrahi tarafından kolostomi açıldı.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz bir diğer parametre nefrostominin kalış süresi ve hastaların hastanede ortalama kalış süresi idi. Resorlu ve arkadaşlarının ⁽⁷⁶⁾ 16 hastalık kompleks kalisyel ve staghorn taşlı soliter böbrekli hastaları içeren serisinde nefrostomi kalış süresi 3,9 (3-7) gün, hospitalizasyon süresi 5,2 (4-9) gün iken bu süre Akman ve arkadaşlarının ⁽⁷⁴⁾ serisinde sırasıyla 2,36 (1-7) gün ve 2,87 gün olarak bulunmuştur. Bizim serimizde de bu oranlar benzer şekilde sırasıyla 4,2 (4-6) gün ve 4,7 (3-8) gün olarak bulundu. Nefrostomi çekildikten sonra trakttan oluşan uzamış kaçaklar da PCNL komplikasyonu olarak sıkça karşılaşılan durumlardır. Resorlu ve ark. ⁽⁷⁶⁾ serisinde 2 hastada perkütan trakttan uzamış kaçak geliştiğini görmüşler ve bu hastalarda ek girişim gerekmeden kendiliğinden traktın kapandığını gözlemişler. Hosseini ve ark. ⁽⁷⁵⁾ 412 hasta üzerinden yaptıkları çalışmada tüm hastalara post op DJ stent takmışlar, aynı zamanda per op kanama ve multipl akses yapılması nedeni ile 58 hastaya da nefrostomi takmışlar. Bu noktada soliter böbrekli hastalarda rutin olarak DJ stent takılmalı mı sorusu gündeme gelebilir. DJ stent takılması özellikle küçük taş parçalarının veya pıhtıların üreteri tıkayıp üriner obstrüksiyona yol açma ihtimali nedeni ile mantıklı görünmektedir. Ancak DJ stentin kendisinin de post op dönemde obstrüksiyon yaratabileceği, kolik ağrıya yol açabileceği ve hastanın tekrardan bu stenti aldirmek için hastaneye başvurması gerekeceği de hesaba katılmalıdır. Biz kompleks taş grubundaki 9 hastamıza ve pelviste 2 cm taşı olan 1 hastamıza malecot nefrostomi yanında DJ stent de taktık. Kalan diğer 23 hastaya ise re-entry nefrostomi taktık. Re-entry nefrostomiye aldıktan sonra 2 hastada trakttan 2 gün süren kaçak gözlemledik ancak bunların 2 si de kendiliğinden düzeldi ve DJ stent takılmasına ihtiyaç duymadık. Tüm bunların yanında tüpsüz PCNL olarak bilinen bir kavram daha vardır. Mahboub ve ark. ⁽⁹¹⁾ soliter böbrekli 3 hastaya yaptıkları tüpsüz PCNL sonuçlarını yayımlamışlardır. Her ne kadar herhangi bir komplikasyonla karşılaşmasalar da tüpsüz PCNL soliter böbrekte gereksiz bir risk gibi görünmekte ve çok dikkatle uygulanmalıdır.

PCNL'nin tekniği ve sonuçları hakkında çok fazla sayıda klinik bilgi olmasına rağmen böbrek fonksiyonları üzerine olan etkileri hakkında yeterli kantitatif bilgi bulunmamaktadır. Literatürdeki çalışmaların büyük kısmı bilateral böbrekli hastalara

uygulanan PCNL serileri olup haliyle iki renal ünitenin birine yapılan girişimin renal fonksiyonlar üzerine etkisini ortaya koymak güç olabilir. O nedenle soliter böbrekli hastalarda yapılan PCNL bu açıdan mükemmel bir bilgi havuzu anlamına gelmektedir. PCNL nin güvenilirliğinden bahsetmek komplikasyon oranları yanında bir anlamda post op dönem bu işlemin renal fonksiyonlar üzerindeki etkilerini de ele almayı gerektirmektedir. Literatürdeki olgular irdelendiğinde sonuçta hemen hemen tüm yazarların gerek erken gerekse geç dönemde yapılan çalışmaların sonucunda PCNL'nin güvenli, histopatolojik ve fonksiyonel olarak böbrek tarafından iyi tolere edilebilen bir ameliyat olduğunu vurguladıkları tespit edilmektedir. Resorlu B ve ark.⁽⁷⁶⁾ geyik boynuzu taşı olan tek böbrekli 16 hastaya PCNL uygulamışlar ve 1 yıl takip etmişler. 1 yılın sonunda kreatinin seviyelerinde ve GFR düzeyinde anlamlı bir iyileşme tespit etmişler ve hastalardan hiçbiri son dönem böbrek yetmezliğine ilerlememiş. Bunun sonucunda geyik boynuzu taşı olan tek böbrekli hastalarda PCNL'yi güvenli ve etkin bir yöntem olarak tanımlamışlardır. Liou LS ve ark.⁽⁹²⁾ ESWL, PCNL ve ikisinin kombinasyonunun uygulandığı 83 tek böbrekli hastayı işlem öncesi ve sonrası kreatinin, kan basıncı ve GFR yönünden değerlendirmişler ve 3 grupta da renal fonksiyonlarda anlamlı bir değişim saptamamışlardır. Buradan hareketle bu üç yöntemin de renal fonksiyonların korunması açısından eşit derecede güvenli olduğunu bildirmişlerdir. Chandhoke PS ve ark.⁽⁹³⁾ 31 tek böbrekli hastaya PNL ya da ESWL uygulamışlar ve renal fonksiyonlarında anlamlı bir değişim saptamamışlardır. Jones DJ ve arkadaşlarının⁽⁹⁴⁾ 14 tek böbrekli hastadaki PNL deneyiminde, takipteki serum kreatinin düzeyi 12 hastada azalırken sadece 2'sinde artış görülmüştür. Bilen CY ve ark.⁽⁹⁵⁾ GFR'si 60 ml/dk'nın altında olan 185 hastadaki PNL önce ve sonrası 3 aylık takip sonucunu bildirmişlerdir. Son dönem böbrek yetmezliği olan 7 hastanın hepsinin anlamlı bir şekilde daha iyi evrelere ilerlediğini ancak erken evrelerden de bazı hastaların son döneme geçtiğini bildirmişlerdir. El-Tabey ve ark.⁽⁹⁶⁾ 2002-2009 yılları arasında soliter böbrekli PCNL olgularının uzun dönem renal fonksiyolarını değerlendirmişler. Çalışmada renal fonksiyonların ortalama 3 (2-8) yıllık takip sonrası değerlendirmesinde GFR değerinin 57 den 64 e yükseldiğini, 200 hastanın sadece 31 de (%15,5) böbrek fonksiyonlarında kötüleşme olduğu saptanmış ve yapılan univariate, multivariate analizlerde iğne ile çok sayıda girişim yapmanın ve post op kanamanın renal fonksiyonlarda kötüleşme açısından anlamlı olduğunu göstermişlerdir. Akman ve arkadaşlarının⁽⁷⁴⁾ 47 hastalık soliter böbrekli PCNL serisinde ise 28 hastanın renal

fonksiyonlarının sabit kaldığı, 13 hastanın iyileştiği, 3 hastanın ise kötüleştiği görülmüş. Biz de kendi olgularımızda preoperatif ve post op 3. aydaki serum kreatinin ve GFR değerlerini hesaplayarak renal fonksiyonları değerlendirdik. Soliter böbrekli hastalarımızın ortalama kreatinin düzeyi pre op 1,34 (0,7-2,5) iken post op 3. ayda 1,22 (0,7-2,2) olarak gerçekleşti ve istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptandı (p=0,04). Pre op GFR düzeylerinin ise 77,26 (42-114) den 85,19 (58-114) a yükseldiği görüldü. 3. aydaki değerlendirmede renal fonksiyonları kötüleşen sadece 5 hastamız oldu. Bu hastaların 3 ü diabetik hasta idi, 2 tanesine ise per op dönemde transfüzyon gerektiren kanama gelişmişti. Hasta sayısının azlığı nedeni ile renal fonksiyonlar üzerinde etkili parametreleri değerlendirme şansımız olmadı; ancak elimizdeki bireysel örneklerden yola çıkarak soliter böbrekli hastalarda PCNL sonrası kötüleşme açısından operasyon esnasında kanamanın ve hastanın komorbiditelerinin önemli olabileceğini düşünmekteyiz. Bilateral böbrekli hastalardaki pre op ve post op 3.aydaki ortalama kreatinin düzeyleri de sırasıyla 1,28 ve 1,21 olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme sağlandığı görüldü (p=0,03). Bu hasta grubunda GFR düzeyleri ise sırasıyla 79,68 ve 84,29 olarak bulundu ve yine istatistiksel olarak GFR de anlamlı bir yükselme saptandı (p=0,03). Olgularımızı soliter ve bilateral böbrekli olarak sadece kendi grupları içinde karşılaştırdık. Çünkü iki renal ünitesi olan hastalarda bir böbreğe yapılan girişimin renal fonksiyona etkisini net değerlendirmek zordur. Yine soliter böbrekli hasta grubunun verileriyle bilateral böbrekli hastaların verilerini bu doğrultuda karşılaştırmak yerine kendi içinde operasyonun etkisini değerlendirmenin daha doğru olacağını düşünmekteyiz. Bununla beraber serimizde her iki hasta grubunda da PCNL işlemi sonrası renal fonksiyonlarda anlamlı iyileşme sağlandığı görülmüştür.

PCNL işleminde hastanın vücut kitle indeksi de perop ve post op dönemde ortaya çıkabilecek komplikasyonlar yönünden önemlidir. Serimizdeki soliter ve bilateral böbrekli hastaların hastaların VKİ sırasıyla 27,2 (23-31) ve 26,9 (23-30) idi. Gruplar arasında istatistiksel dağılım yönünden farklılık yoktu (p=0,34). VKİ dağılımdan da görüleceği gibi serimizde >30 VKİ olan az sayıda hasta mevcut idi ve o nedenle obezitenin soliter böbrekli hastalarda PCNL işlemine etkisini ancak bireysel olarak hastalar üzerinden değerlendirebildik. Obezite gerek hasta pozisyonundan kaynaklanan problemler gerekse de anestezi açısından ortaya çıkabilecek zorluklar nedeni ile PCNL işleminde komplikasyona daha açık bir durum gibi görünmektedir.

Bu hastalarda, genel anestezi ile ilgili prone pozisyonunun da etkisi ile total akciğer kapasitesi, ekspiratuar akciğer volümü, fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma gibi ve mekanik olarak endotrakeal entübasyon tübü yerleştirme ile ilgili respiratuar sıkıntılar daha fazlaca görülebilmektedir ^(97,98). Bu sebeplerle bazı merkezlerde prone yerine supine pozisyonda PCNL işlemi uygulanmış ve benzer taşsızlık, komplikasyon, kan transfüzyonu ve postoperatif ateş oranları saptanırken, ameliyat sürelerinin daha kısa olduğu gösterilmiştir ^(99,100). Bu çalışmada PCNL hastaların hepsine prone pozisyonda yapılmıştır; ancak obez hastalarda da ciddi anestezi komplikasyonlarıyla karşılaşılmalıdır. Bu konuda hastaların preoperatif dikkatli bir anestezi risk değerlendirmesinin, ciddi ek komorbiditeleri olan hastaların cerrahi dışı prosedürlere yönlendirilmesinin de etkisi olduğu düşüncesindeyiz. Literatürdeki bu çalışmaların hepsinin bilateral böbrekli hastalarda obezitenin PCNL işlemine etkisini değerlendiren çalışmalar olduğu görülmektedir. O nedenle PCNL nin soliter böbrekli obez hastalarda güvenilirliğini ve etkinliğini değerlendirmek için daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

PCNL işlemine başarıyı etkileyen önemli faktörlerden biri de cerrahın tecrübesidir. PCNL operasyonlarında cerrahi yeterliliğin sağlanması için kaç vakanın yapılması gerektiği çok önemli bir konudur. Tanrıverdi ve ark. ⁽¹⁰¹⁾ tarafından yapılan çalışmada PCNL için öğrenme eğrisi tanımlanmış ve bir cerrahın 60 vakadan sonra kendi ortalama operasyon ve skopi sürelerine ulaştığı gösterilmiştir. Bu konuda yapılan bir diğer çalışmada Allen ve ark. ⁽¹⁰²⁾ 60 vakadan sonra ortalama operasyon süresinin anlamlı olarak değişmediğini; skopi süreleriyle radyasyon dozlarının 115 vakadan sonra plato çizmeye başladığını saptamışlardır (102). Bu iki çalışmadan elde edilen ortak sonuçlara göre daha önce tek başına PCNL tecrübesi olmayan bir cerrahın artan vaka tecrübesiyle skopi ve operasyon sürelerinde dereceli bir azalma olduğu ve belli bir vaka sayısına ulaşıldıktan sonra da kendi ortalama değerlerine ulaşıldığı görülmektedir. Öte yandan de la Rosette ve ark. ⁽⁵⁷⁾ bir öğrencinin en az 24 vaka ile yeterli, 60 vaka ile usta ve 100 vaka ile mükemmel olabileceğini bildirmişlerdir. Amerikan Radyoloji Koleji, 'Perkütan nefrostomi uygulamasının pratik kılavuzu' nda bir hekimin en az 15 adet perkütan nefrostomi primer olarak başarıyla uyguladıktan sonra başka bir hekime gözetimi altında nefrostomi taktılabileceğini belirtmiştir. Serimizdeki PCNL işlemlerinin hepsi en az 100 vakalık PCNL serileri bulunan öğrenme eğrilerini tamamlamış kişilerin gözetiminde

yapılmıştır. Özellikle soliter böbrekli, staghorn kalkülü olan hastalara uygulanan PCNL işleminin yüksek tecrübeye sahip ellerde yapılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.



6. SONUÇ

Bu çalışmada soliter böbrekli hastalarda PCNL işleminin etkinliği ve güvenilirliği değerlendirilmiştir. Soliter böbrekli hastalarda bilateral böbrekli hastalarda yapılan PCNL işlemine benzer taşsızlık oranları elde edildiği görülmüştür. Per op ve post op kanama, üriner trakttan uzamış kaçak, post op ateş gibi komplikasyonlar yönünden de gruplar arasında bir fark saptanmamıştır. Ancak soliter böbrekli hastaların nefrostomi kalış süresi ve hastanede kalış süresi daha uzun bulunmuştur. Soliter böbrekli hastalara per op DJ stent konulma oranı da daha yüksek bulunmuştur. PCNL nin böbrek fonksiyonları üzerinde etkisinin de incelendiği bu çalışmada 3. aydaki kreatinin ve GFR değerlerinde soliter böbrekli hastalarda belirgin bir düzelme saptanmıştır. Soliter böbrekli hastalarda bilateral böbrekli hastalar ile aynı PCNL prosedürü uygulanmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu bulgular PCNL işleminin soliter böbrekli hastalarda güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu düşündürmektedir. Ancak yine de minimal invaziv tekniklerin yoğun olarak ortaya çıktığı günümüzde fleksibl üreteroskopi, mini-PCNL gibi standart PCNL ye göre çok daha az invaziv olan cerrahi prosedürlerin taş yükü açısından uygun soliter böbrekli hastalarda mutlaka dikkate alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Johnson CM, Wilson DM, O'Fallon WM, Malek RS, Kurland LT. Renal Stone epidemiology: a 25- year study in Rochester, Minnesota. *Kidney Int* 1979; 16: 624-631.
2. Amiel J, Choong S. Renal Stone disease. The urological perspective. *Nephron Clin Pract* 2004; 98: 54–58.
3. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in Percutaneous Nephrolithotomy. *Eur Urol* 2007; 51:899-906.
4. James Kyle Anderson, Jeffrey A. Cadeddu. Retroperiton, Adrenaller, Böbrek ve Üreterlerin Cerrahi Anatomisi. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors, Yaman Ö, çev. ed. *Campbell-Walsh Üroloji Türkçe* 10. baskı, Güneş Tıp Kitabevi; 2014, 20-25.
5. Frank H. Netter. Böbrekler, üreterler ve mesane. In: Shapter RK, Yonkman FR, editors, Anafarta K, çev. ed. *The Netter Collection of Medical Illustrations Türkçe* baskı, Güneş Tıp Kitabevi; 2008, 2-16.
6. J. Stuart Wolf. Üst üriner sisteme perkütan yaklaşımlar. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors, Yaman Ö, çev. ed. *Campbell-Walsh Üroloji Türkçe* 10. baskı, Güneş Tıp Kitabevi; 2014, 1325-1334.
7. Barcellos Sampaio FJ, Mandarim-de-Lacerda CA. 3- Dimensional and radiological pelviocaliceal anatomy for endourology. *J Urol* 1988;140:1352-1355.
8. Sampaio FJ, Zanier JF, Aragão AH, Favorito LA. Intrarenal access: 3-dimensional anatomical study. *J Urol* 1992;148:1769-1773.
9. Norlin A, Lindell B, Granberg PO, Lindvall N. Urolithiasis. A study of its frequency. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10:150-153.

10. Yoshida O, Okada Y. Epidemiology of urolithiasis in Japan: a chronological and geographical study. *Urol Int* 1990;45:104-111.
11. Serio A, Fraioli A. Epidemiology of nephrolithiasis. *Nephron* 1999;81:26-30.
12. Trinchieri A, Coppi F, Montanari E, et al. Increase in the prevalence of symptomatic upper urinary tract Stones during the last ten years. *Eur Urol* 2000;37:23-25.
13. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int* 2003;63:1817-1823.
14. Hiatt RA, Dales LG, Friedman GD, Hunkeler EM. Frequency of urolithiasis in a prepaid medical care program. *Am J Epidemiol* 1982;115:255-265.
15. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med* 1993;328:833-838.
16. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Speizer FE, Stampfer MJ. Body size and risk of kidney stones. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:1645-1655.
17. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA* 2005;293:455-462.
18. Maalouf NM, Sakhaee K, Parks JH, et al. Association of urinary pH with body weight in nephrolithiasis. *Kidney Int* 2004;65:1422-1425.
19. Taylor EN, Curhan GC. Body size and 24-hour urine composition. *Am J Kidney Dis* 2006;48:905-915.

20. Borghi L, Meschi T, Amato F, et al. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol* 1996;155:839-843.
21. Khan SR. Interactions between stone-forming calcific crystals and macromolecules. Review. *Urol Int* 1997;59:59-71.
22. Heller HJ, Doerner MF, Brinkley LJ, Adams-Huet B, Pak CY. Effect of dietary calcium stone forming propensity. *J Urol* 2003;169:470-474.
23. Fellström B, Danielson BG, Karlström B, et al. Dietary habitus in renal stone patients compared with healthy subjects. *Br J Urol* 1989;63:575-580.
24. Sheng X, Jung T, Wesson JA, Ward MD. Adhesion at calcium oxalate crystal surfaces and the effect of urinary constituents. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2005;102:267-272.
25. Seltzer MA, Low RK, McDonald M, Shami GS, Stoller ML. Dietary manipulation with lemonade to treat hypocitraturic calcium nephrolithiasis. *J Urol* 1996;156:907-909.
26. Shah O, Assimos DG, Holmes RP. Genetic and dietary factors in urinary citrate excretion. *J Endourol* 2005;19:177-182.
27. Wolf JS Jr, Stoller ML. Inhibition of calculi fragment growth by metal-bisphosphonate complexes demonstrated with a new assay measuring the surface activity of urolithiasis inhibitors. *J Urol* 1994;152:1609-1614.
28. Bani-Hani AH, Segura JW, Leroy AJ. Urinary matrix calculi: our experience at a single institution. *J Urol* 2005;173:120-123.
29. Turk C, Knoll T, Petrik A et al. Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology-2014.

30. Kim SC, Burns EK, Lingeman JE et al. Cystine calculi: correlation of CT-visible structure, CT number, and stone morphology with fragmentation by shock wave lithotripsy. *Urol Res* 2007;35:319-324.
31. Leusmann DB. Whewellite, weddellite and company: where do all the strange names originate? *BJU Int* 2000;86:411-413.
32. Pak CY. Medical management of nephrolithiasis. *J Urol*. 1982;128:1157-1164.
33. Coe FL, Parks JH, Webb DR. Stone-forming potential of milk or calcium-fortified orange juice in idiopathic hypercalciuric adults. *Kidney Int* 1992;41:139-142.
34. Bushinsky DA. Nephrolithiasis. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:917-922.
35. Holmes RP, Goodman HO, Assimos DG. Contribution of dietary oxalate to urinary oxalate excretion. *Kidney Int* 2001;59:270-276.
36. Robertson WG, Hughes H. Importance of mild hyperoxaluria in the pathogenesis of urolithiasis-new evidence from studies in the Arabian peninsula. *Scanning Microsc* 1993;7:391-401.
37. Pak CY. Citrate and renal calculi. *Miner Electrolyte Metab* 1987;13:257-266.
38. Levy FL, Adams-Huet B, Pak CY. Ambulatory evaluation of nephrolithiasis: an update of a 1980 protocol. *Am J Med* 1995;98:50-59.
39. Schwartz BF, Bruce J, Leslie S, Stoller ML. Rethinking the role of urinary magnesium in calcium urolithiasis. *J Endourol* 2001;15:233-235.
40. Ng CS, Strem SB. Medical and surgical therapy of the cystine stone patient. *Curr Opin Urol* 2001;11:353-358.

41. Brian R. Matlaga, James E. Lingeman. Üst üriner sistem taşlarının tedavisi. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors, Yaman Ö, çev. ed. Campbell-Walsh Üroloji Türkçe 10. baskı, Güneş Tıp Kitabevi; 2014, 1360.
42. Brandt B, Ostri P, Lange P, et al. Painful caliceal calculi. The treatment of small non-obstructing caliceal calculi in patients with symptoms. Scand J Urol Nephrol 1993;27:75-76.
43. Sahinkanat T, Ekerbicer H, Onal B, et al. Evaluation of the effects of relationships between main spatial lower pole calyceal anatomic factors on the success of shock-wave lithotripsy in patients with lower pole kidney stones. Urology 2008;71:801-805.
44. Preminger GM. Management of lower pole renal calculi: shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy. Urol Res 2006;34:108-111.
45. Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. J Urol 2005;173:2005-2009.
46. Albanis S, Ather HM, Papatsoris AG, et al. Inversion, hydration and diuresis during extracorporeal shock wave lithotripsy: does it improve the stone-free rate for lower pole stone clearance? Urol Int 2009;83:211-216.
47. Kosar A, Ozturk A, Serel TA, et al. Effect of vibration massage therapy after extracorporeal shockwave lithotripsy in patients with lower caliceal stones. J Endourol 1999;13:705-707.
48. Handa RK, Bailey MR, Paun M, et al. Pretreatment with low-energy shock waves induces renal vasoconstriction during standard shock wave lithotripsy (SWL): a treatment protocol known to reduce SWL-induced renal injury. BJU Int 2009;103:1270-1274.
49. Manikandan R, Gall Z, Gunendran T, et al. Do anatomic factors pose a significant risk in the formation of lower pole stones? Urology 2007;69:620-624.

50. Knoll T, Musial A, Trojan L, et al. Measurement of renal anatomy for prediction of lower-pole caliceal stone clearance: reproducibility of different parameters. *J Endourol* 2003;17:447-451.
51. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10:257-259.
52. Jones DJ, Russell GL, Kellett MJ, Wickham JE. The changing practice of percutaneous Stone surgery. Review of 1000 cases 1981-1988. *Br J Urol* 1990;66:1-5.
53. Paik ML, Wainstein MA, Spirnak P, Hampel N, Resnick MI. Current indications for open stone surgery in the treatment of renal and ureteral calculi. *J Urol* 1998;159:374-378.
54. Chandhoke PS, Albala DM, Clayman RV. Long-term comparison of renal function in patients with solitary kidneys and/or moderate renal insufficiency undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy or percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1992;147:1226-1230.
55. Lashley DB., Fuchs EF. Urologist-acquired renal Access for percutaneous renal surgery. *Urology* 1998;51:927.
56. Valdivia Uría JG, Valle Gerhold J, López López JA, et al. Technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position. *J Urol* 1998;160:1975-1978.
57. de la Rosette JJ, Tsakiris P, Ferrandino MN, Elsakka AM, Rioja J, Preminger GM. Beyond prone position in percutaneous nephrolithotomy: a comprehensive review. *Eur Urol* 2008;54:1262-1269.
58. Mokulis JA, Peretsman SJ. Retrograde percutaneous nephrolithotomy using the Lawson technique for management of complex nephrolithiasis. *J Endourol* 1997;11:125-130.

59. Patel U, Hussain FF. Percutaneous nephrostomy of nondilated renal collecting systems with fluoroscopic guidance: technique and results. *Radiology* 2004;233:226-233.
60. Miller NL, Matlaga BR, Lingeman JE. Techniques for fluoroscopic percutaneous renal access. *J Urol* 2007;178:15-22.
61. Alken P. The telescope dilators. *World J Urol* 1985;3: 7.
62. Rusnak B, Castaneda-Zuniga W, Kotula F, et al. An improved dilator system for percutaneous nephrolithotomies. *Radiology* 1982; 144: 174.
63. Benway BM, Nakada SY. Balloon dilation of nephrostomy tracts. *J Endourol* 2008;22:1875-1876.
64. Safak M, Gögüş C, Soygür T. Nephrostomy tract dilation using a balloon dilator in percutaneous renal surgery: experience with 95 cases and comparison with the fascial dilator system. *Urol Int* 2003;71:382-384.
65. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol* 2004;18:715-722.
66. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16:31.
67. Antonelli JA, Pearle MS. Advances in percutaneous nephrolithotomy. *Urol Clin North Am* 2013;40:99-113.
68. Strobe SA, Wolf Jr JS, Hollenbeck BK Changes in gender distribution of urinary stone disease. *Urology* 2010;75:543–546.

69. Daudon M, Doré JC, Jungers P, Lacour B. Changes in stone composition according to age and gender of patients: a multivariate epidemiological approach. *Urol Res* 2004;32:241–247.
70. Knoll T, Schubert AB, Fahlenkamp D, et al. Urolithiasis through the ages: data on more than 200,000 urinary stone analyses. *J Urol* 2011;185:1304–1311.
71. Scales CD Jr, Curtis LH, Norris RD, et al. Changing gender prevalence of stone disease. *J Urol* 2007;177:979–982.
72. Wang Y, Hou Y, Jiang F, Wang Y, Wang C. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones in patients with solitary kidney in prone position or in completely supine position: a single-center experience. *Int Braz J Urol* 2012;38:788-794.
73. Wong KA, Sahai A, Patel A, et al. Is Percutaneous nephrolithotomy in solitary kidneys safe ? *Urology* 2013;82:1013-1016.
74. Akman T, Binbay M, Tekinarslan E, et al. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy in patients with solitary kidneys: a single-center experience. *Urology* 2011;78:272-276.
75. Hosseini MM, Yousefi A, Hassanpour A, Jahanbini S, Zaki-Abbasi M. Percutaneous nephrolithotomy in solitary kidneys: experience with 412 cases from Southern Iran. *Urolithiasis* 2014;28.
76. Resorlu B, Kara C, Oğuz U, Bayındır M, Unsal A. Percutaneous nephrolithotomy for complex caliceal and staghorn stones in patients with solitary kidney. *Urol Res* 2011;39:171-176.
77. Bucuras V, Gopalakrishnam G, Wolf JS Jr, et al. CROES PCNL Study Group. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: nephrolithotomy in 189 patients with solitary kidneys. *J Endourol* 2012;26:336-341.

78. Strem SB, Lammert G. Long term efficacy of combination therapy for struvit staghorn calculi. *J Urol* 1992;147:563.
79. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, et al. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1,000 cases. *J Urol* 1985;134:1077-1081.
80. Netto NR Jr, Ikonomidis J, Ikari O, et al. Comparative study of percutaneous Access for staghorn calculi. *Urology* 2005;65:659-662.
81. Huang Z, Fu F, Zhong Z, et al. Chinese minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for intrarenal stones in patients with solitary kidney: a single-center experience. *PLoS One*. 2012;7:e40577.
82. Lai D, He Y, Dai Y, Li X. Combined minimally invasive percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery for staghorn calculi in patients with solitary kidney. *PLoS One*. 2012;7:e48435.
83. Zeng G, Zhu W, Li J, et al. The comparison of minimally invasive percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery for stones larger than 2 cm in patients with solitary kidney: a matched-pair analysis. *World J Urol* 2014;21.
84. Kessaris D, Bellman G, Pardalidis N, et al. Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol* 1995;153:604-608.
85. Stoller ML, Wolf JS Jr, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1994;152:1977.
86. Lam HS, Lingeman JE, Baccon M, et al. Staghorn calculi: Analysis of treatment results between percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with reference to surface area. *J Urol* 1992;147:1219.

87. Kukreja R, Desai M, Patel S, et al. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective study. *J Endourol* 2004;18:715-722.
88. Davidoff R, Bellman GC. Influence in technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. *J Urol* 1997; 157: 1229.
89. Lahme S, Bichler KH, Strohmaier WL, Gotz T. Minimally invasive PCNL in patients with renal pelvic and caliceal stones. *Eur Urol* 2001;40:619.
90. 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; 154:115-117.
91. Mahboub MR, Shakibi MH. Percutaneous nephrolithotomy in patients with solitary kidney. *Urol J* 2008;5:24-27.
92. Liou LS, Stroom SB. Long-term renal functional effects of shock wave lithotripsy, percutaneous nephrolithotomy and combination therapy: comparative study of patients with solitary kidney. *J Urol* 2001;166:36.
93. Chandhoke PS, Albala DM, Clayman RV. Long-term comparison of renal function in patients with solitary kidneys and/or moderate renal insufficiency undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy or percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1992;147:1226-1230.
94. Jones DJ, Kellett MJ, Wickham JE. Percutaneous nephrolithotomy and the solitary kidney. *J Urol* 1991;145:477-480.
95. Bilen CY, Inci K, Kocak B, Tan B, Sarikaya S, Sahin A. Impact of percutaneous nephrolithotomy on estimated glomerular filtration rate in patients with chronic kidney disease. *J Endourol* 2008;22:895-900.

96. El-Tabey NA, El-Nahas AR, Eraky I, Shoma AM, El-Assmy AM, Soliman SA, Shokeir AA, Mohsen T, El-Kappany HA, El-Kenawy MR. Long-term functional outcome of percutaneous nephrolithotomy in solitary kidney. *Urology* 2014;83:1011-1015.
97. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesthesia and Analgesia* 2003;97:595–600.
98. Biring MS, Lewis MI, Liu JT, Mohsenifar Z. Pulmonary physiologic changes of morbid obesity. *Am J Med Sci* 1999;318: 293-297.
99. Liu L, Zheng S, Xu Y, Wei Q. Systematic review and meta-analysis of percutaneous nephrolithotomy for patients in the supine versus prone position. *J Endourol* 2010;24:1941-1946.
100. Mazzucchi E, Vicentini FC, Marchini GS, ve ark. Percutaneous nephrolithotomy in obese patients: comparison between the prone and total supine position. *J Endourol* 2012;26:1437-1442.
101. Tanriverdi O, Boylu U, Kendirci M, ve ark. The learning curve in the training of percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2007;52:206-211.
102. Allen D, O'Brien T, Tiptaft R, Glass J. Defining the learning curve for percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2005;19:279-282.

8. ÖZGEÇMİŞ

Dr. Hüseyin BEŞİROĞLU

17.01.1985 de Trabzon' da doğdum.

1990-1995 Riyaziyeci Salih Zeki İlköğretim Okulu' nda eğitim

1995-1998 Oruçgazi İlköğretim Okulu' nda eğitim

1998-2002 Kabataş Erkek Lisesi' nde eğitim

2003-2009 İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi' nde eğitim

2009- Halen Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi' nde eğitim görmekteyim.

