

**T.C.SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
ANKARA İLİ 2. BÖLGE KAMU HASTANELER BİRLİĞİ
GENEL SEKRETERLİĞİ
KEÇİÖREN EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

**15-25 mm BOYUTLARI ARASINDA BÖBREK TAŞI OLAN OBEZ
HASTALARDA RIRS ve PNL OPERASYONLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzmanlık Tezi
Dr.Yıldırım Yıldız

Ankara, 2014

**T.C.SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
ANKARA İLİ 2. BÖLGE KAMU HASTANELER BİRLİĞİ
GENEL SEKRETERLİĞİ
KEÇİÖREN EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

**15-25 mm BOYUTLARI ARASINDA BÖBREK TAŞI OLAN OBEZ
HASTALARDA RIRS ve PNL OPERASYONLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzmanlık Tezi
Dr.Yıldıray Yıldız

Tez Danışmanı
Uzm.Dr.Çağrı Şenocak

Ankara, 2014

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca her türlü teorik ve pratik bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan; fikir ve görüşleriyle mesleki ve sosyal gelişimimde büyük payı olan çok değerli hocalarım Prof. Dr. Ali Ünsal, Prof. Dr. Halil Başar ve Doç Dr. Ali Fuat Atmaca'ya sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Temelinde insan olan tıbbın etik ve ahlaki değerlerinin önemini öğrendiğim ayrıca teorik ve cerrahi bilgilerini bana aktararak gerek pratik gerek teorik eksikliklerimi sabırla, özveriyle kapatan ve bana öğreten; uzmanlık tezimin hazırlanmasında ilk satırından son satırına kadar desteğini hep hissettiğim kliniğimizin uzman doktorlarına teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Uzmanlık eğitimim boyunca yan yana, omuz omuza birlikte çalıştığımız beraber sevinip beraber üzüldüğümüz her zaman hatırlanmaya değer özlemle anacağım günlerimde hep yanımda olan değerli asistan doktorlarımıza, servis ve ameliyathane hemşerilerine ve personellerine teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en önemli pay sahibi olan özveri, fedakarlık ve sabırla beni yetiştiren, her daim desteğini esirgemeyen karakterli ve kişilikli bir duruşun en önemli insanlık değeri olduğunu öğreten çok değerli annem ve babama sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Sonsuzluğa giden taşlı patikalı yolda her türlü güzel zamanlarda ve zor şartlarda hep yanımda yürüyen, yanımda olup desteğini esirgemeyen değerli yol arkadaşım eşim Tuğba Yıldız'a sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Yıldray Yıldız
ANKARA 2014

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	.....	i
İÇİNDEKİLER	.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR	.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	.....	iv
TABLolar(ÇİZELGELER)DİZİNİ	.....	v
ÖZET	.....	vi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	.....	1
2.GENEL BİLGİLER	.....	3
2.1.0	Böbrek Anatomisi	3
2.1.1	Böbreğin Komşulukları	4
2.1.2	Böbreğin Damarları	7
2.1.3	Böbreğin Pelvikalksiyel Sistemi Ve Varyasyonları	10
2.2.0	Üreterin Anatomisi	14
2.3.0	Üriner Sistem Taş Hastalığı	18
2.3.1	İnsidansı Ve Etiyolojisi	18
2.3.2	Süpersaturasyon-Kristalizasyon Teorisi	21
2.3.3	İnhibitör Eksikliği Teorisi	21
2.3.4	Matriks-Nükleasyon Teorisi	22
2.3.5	Epitaksi Teorisi	22
2.3.6	Kombine Teori	22
2.4.0	Üriner Sistem Taşlarına Klinik Yaklaşım	23
2.4.1	Üriner Sistem Taş Hastalığında Bulgular	24
2.4.2	Üriner Sistem Taş Hastalığında Fizik Muayene	26
2.4.3	Üriner Sistem Taş Hastalığını Değerlendirmede Kullanılan Radyolojik Yöntemler	26
2.5.0	Üriner Sistem Taş Hastalığında Tedavi	28
2.5.4	Cerrahi Tedavi	30
2.5.4.1	Açık Cerrahi Yöntemler	31
2.5.4.2	Minimal İnvaziv Cerrahi Yöntemler	31
2.5.4.2.1	Laparoskopik Cerrahi	32
2.5.4.2.2	Perkütan Nefrolitotomi (PNL)	32
2.5.4.2.2.1	PNL Sonuçları	36
2.5.4.2.2.2	PNL Komplikasyonları	37
2.5.4.2.3	Fleksibl Üreterorenoskopi	38

2.5.4.2.3.1	Fleksibl Üreterorenoskopi Sonuçları.....	41
2.5.4.2.3.2	Flexibl Üreterorenoskopi Komplikasyonları.....	43
3. HASTALAR-YÖNTEM.....		45
3.1	Anestezi.....	45
3.2	PNL Tekniği.....	46
3.3	RIRS Tekniği.....	49
3.4	İstatiksel Yöntem.....	50
4. BULGULAR.....		51
5. TARTIŞMA.....		55
6. SONUÇ.....		60
7. KAYNAKLAR.....		61

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER VE KISALTMALAR

PNL	Perkutan Nefrolitotomi
RIRS	Retrograd İntrarenal Surgery
WHO	World Health Organisation
BT	Bilgisayarlı Tomografi
USG	Ultrasonografi
IVP	İntravenöz Pyelografi
ESWL	Direk Üriner Sistem Grafisi
CaP	Kalsiyum Fosfat
CaOx	Kalsiyum okzalat
DJ stent	Double J stent

URS
fURS
BMI

Üreterorenoskopi
Fleksibl Üreterorenoskopi
Body mass Index

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1	Böbreğin genel görünümü	4
Şekil 2	Böbreğin Kesitsel görünümü	4
Şekil 3	Böbreğin ön yüz komşulukları	5
Şekil 4	Böbreğin arka yüz komşulukları	5
Şekil 5	Böbreğin arka iskelet yapı ve plevrayla komşulukları	6
Şekil 6	Böbreğin komşulukları	7
Şekil 7	Böbreğin arteriyel sistemi	9
Şekil 8	Böbreğin arteriyel sistemi	9
Şekil 9	İntrarenal arteriyel sistemin şematik gösterimi	10
Şekil 10	Böbrek kaliks anatomisi	11
Şekil 11	Kalisiyel yapıların anatomik varyasyonları Grup A	12
Şekil 12	Kalisiyel yapıların anatomik varyasyonları-Grup B	13
Şekil 13	Üreterin histolojik kesiti	14
Şekil 14	Üreterin segmentleri	15
Şekil 15	Üreterin darlıkları	16
Şekil 16	Üreterin arteriyel kanlanması	17
Şekil 17	Üriner sistem anatomisi	17
Şekil 18	Kontrastsız BT de retrokolon görünümü	33
Şekil 19	Böbreğin geometrik düzlemi	34
Şekil 20	Böbreğin Komşulukları	35
Şekil 21	Nefroskop ve metal dilatasyon seti	46
Şekil 22	PNL dilatasyon setleri	48

Şekil 23	Obez bir hastaya pron pozisyon verilmesi	48
Şekil 24	RIRS uygulaması	50

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1	Böbreğin pelvikaliksiyel sistem varyasyonları	11
Tablo 2	Böbreğin pelvikaliksiyel sistem varyasyonları	12
Tablo 3	Taş oluşumunu kolaylaştıran nedenler	23
Tablo 4	Metabolik değerlendirme endikasyonları	24
Tablo 5	Radyolojik yöntemlerin karşılaştırılması	28
Tablo 6	Hasta gruplarının özellikleri	52
Tablo 7	PNL ve RIRS karşılaştırılması	54

ÖZET

Amaç:

Günümüz toplumunda insanların sedanter yaşam tarzı benimsemesi, beslenme alışkanlıkları nedeniyle metabolik sendrom ve obezite tüm dünyayı etkileyen hastalılardandır. Obezite ile birlikte komorbid hastalıklar olma ihtimali yüksek olan bu grupta taş oluşum riski yüksektir. Taş tedavi modalitelerinden olan ESWL' nin obez gruptaki hastalarda uygulanmasının çeşitli teknik zorlukları mevcut olup 15-25 mm arasında böbrek taşı olan obez hastalarda PNL ve RIRS operasyonlarının etkinlik, güvenlik ve komplikasyonlarını araştırdık.

Gereç-Yöntem:

Nisan 2009 -Nisan 2014 tarihleri arasında Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji kliniğimizde perkütan nefrolitotomi ve retrograd intrarenal cerrahi operasyonu gerçekleştirilmiş taş boyutları 15-25mm arasında 177 obez (BMI >30kg/ m²) hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi çalışmada 95 hastaya RIRS 82 hastaya PNL yapıldı. Hastaların böbrek taş boyutları toplamı 15–25 mm arasında değişmekteydi. PNL yapılan grupta yaş ortalaması 52,7(32–75) erkek sayısı 40(%48,8) , kadın sayısı 42(%51,2). RIRS yapılan grupta yaş ortalaması 48,1 (18–68) olup erkek sayısı 50 (%52,6), kadın sayısı 45 (%47,4). RIRS yapılan hasta grubunda BMI ortalama 33,14 kg/ m², PNL yapılan hastaların BMI ortalaması 31,79 kg/ m² olarak hesaplandı. Her iki operasyon arasında ortalama operasyon süresi, skopi süresi, taşsızlık oranı, hastanede yatış süresi ve komplikasyonlar karşılaştırıldı

Bulgular:

RIRS yapılan hasta grubunda ortalama operasyon süresi 44.3 dk iken PNL yapılan grupta ortalama operasyon süresi 54.4 dk olup PNL nin operasyon zamanı RIRS operasyon zamanından daha büyüktür.(p=0.018) Ortalama skopi süresi RIRS grubunda 51.1 sn iken PNL grubundaki skopi süresi 160.1 sn idi.PNL operasyonun skopi süresi RIRS operasyonun skopi süresinden daha uzundur (p<0.001). İlk taşsızlık oranı RIRS grubunda %87,37 iken PNL grubunda %89.02 bulundu, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.734). Postoperatif 3. ay bakılan kontrastsız tüm abdomen BT ile değerlendirilen sonuç taşsızlık oranı RIRS grubunda %95.79, PNL grubunda %93.9 olup sonuç taşsızlık oranı açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.570).

Ortalama hastane yatış süresi RIRS yapılan hasta grubunda 1,6 gün iken PNL grubunda ortalama yatış süresi 3,4 gündür. PNL yapılan hastaların hastanede yatış süresi RIRS yapılan hastaların hastanede yatış süresinden daha uzundur. ($p<0.001$)

Postoperatif 2.saat bakılan VAS (vizual ağrı skoru) 'ın ortalama skoru RIRS grubunda 5.2 iken PNL grubunda 6.3 idi. PNL operasyonun VAS sonuçları RIRS grubundan daha yüksek bulundu. ($p<0.001$) PNL grubunda kanama oranı RIRS grubuna göre daha fazla olmasına rağmen ($p<0.001$) her iki grupta genel komplikasyonlar arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Sonuç:

PNL ve RIRS obez hastalarda güvenle uygulanabilen minimal invaziv cerrahi yöntemler olup, 15–25 mm arasında böbrek taşı olan obez hastalarda cerrahi morbiditeyi ve hastanede yatış süresini azaltmak için RIRS ilk tercih olarak uygulanmalıdır.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taş hastalığı antik çağlardan beri insanoğlunu etkileyen en eski hastalıklardan biri olup MÖ 4000–5000 li yıllarda eski Mısır'daki mumyalarda mesane taşı veya böbrek taşına yönelik bulgular tespit edilmiştir. Üriner sistem taş hastalığı ülkemizde endemik olup üriner sistem enfeksiyonları ve prostat ile ilgili hastalıklardan sonra en sık görülen ürolojik hastalıktır.(1)Ülkemizde taş hastalığının prevalansı %10–18 olarak bulunmuş ve Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde üriner sistem taş hastalığı Türkiye geneline göre daha sık bulunmuştur.(2)

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre obezite dünya genelinde erkeklerin %10 unda kadınların %14 ünde görülmektedir(BMI >30 kg/m²). Dünya geneli 20 yaş üzeri nüfusta erkeklerde 205 milyon kadınlarda 297 milyon insan obez olup tüm dünya genelinde yarım milyardan fazla insanı ilgilendirmektedir. Yüksek kilo ve obezitenin yüksek kan basıncı, kolesterol ve trigliserit artışı, insulin rezistansı gibi metabolik etkilerinden dolayı bu hastalarda koroner arter hastalığı, serebro-vasküler olay, tip 2 diyabet oluşum riski artar(3). Birçok epidemiyolojik araştırmada obezite ve üriner sistem taş hastalığı arasında ilişki saptanmıştır. Obez hastaların idrar kompozisyonu çeşitli patofizyolojik mekanizmalar neticesinde bozulur. Karbonhidrat bağımlı hiperkalsüri, artmış pürin alımı ve insulin rezistansı neticesinde böbrek amonyak metabolizması ve idrar Ph bozukluğu görülür. Gut ve hiperürikozüri prevalansının artışı ve tanımlanmayan böbrek elektrolit bozuklukları da obez hastalarda üriner sistem taş hastalığı görülme riskini artırır.(4)

Üriner sistem taş hastalığı tedavisinde ESWL, perkutan nefrolitotomi(PNL), retrograd intrarenal cerrahi(RIRC), laparoskopik cerrahi yaklaşımlar, açık cerrahi ve kombine tedavi modaliteleri kullanılabilir. Günümüzde üriner sistem taş hastalığına açık cerrahi uygulanma oranları oldukça düşmüş olup bu oran %0.7–4 arasındadır.(5)

Perkutan nefrolitotomi (PNL) minimal invaziv bir yöntem olup açık cerrahiye göre daha güvenilir, düşük komplikasyon riski, taşsızlık oranının daha fazla olması, kısa hastane yatış süresi, yüksek hasta memnuniyeti nedeniyle tercih edilmektedir. Dünya

apındaki üroloji merkezlerinde PNL açık cerrahiye oranla daha fazla tercih edilmektedir.(6) Perkutan nefrolitotomi, cerrahi prosedür uygulanması riskli olan metabolik sendrom ile birlikte ek hastalıkları olan hasta grubunda da etkin ve minimal invaziv bir yöntemdir.(7)

Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte fiberoptik teknolojisi gelişmesi sonucunda yeni nesil fleksibl üreterorenoskoplar geliştirilmiştir. Beraberinde kullanılan holmiyum YAG lazer ile güvenli litotripsi sağlanmaktadır ve böylelikle RIRS ile böbrek taşı tedavisinde önemli bir tedavi modalitesi olmuştur. Günümüzde bir çok böbrek taşı açık cerrahi ve perkutan nefrolitotomiye gerek duyulmadan etkin olarak tedavi edilmektedir. RIRS; ESWL nin başarısız olduğu ≤ 2 cm in altındaki böbrek taşlarında, kemik iskelet deformitesi, obezite, kanama diyatezi gibi ek patolojisi olan hastalarda güvenle uygulanabilir(8). Alt kaliks taşlarında da ESWL nin başarısının düşük olması ve PNL operasyonunun cerrahi morbiditesi nedeniyle bu tür taşarda RIRS uygulaması artmıştır. Küçük çaplı alt kaliks taşlarında RIRS' in etkinliği ESWL ile eşdeğer bulunmuş. 2cm ye kadar olan orta büyüklükteki alt kaliks taşlarında ise RIRS daha üstün bulunmuştur.(9)

Endürolojik taş cerrahisi konusunda deneyimli ve yeterli olan kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada 15–25 mm boyutları arasında böbrek taşı olan obez hastalarda RIRS ve PNL nin etkinlik ve komplikasyonlarını araştırdık.

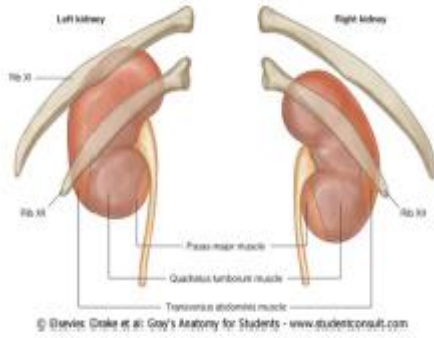
2.GENEL BİLGİLER

2.1 Böbrek Anatomisi

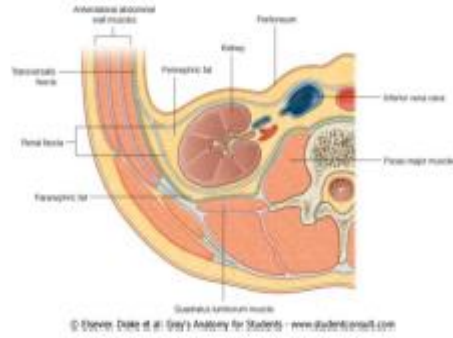
İnsan böbreği anatomik olarak oldukça iyi korunaklı bir organdır. Posteriorunda kalın sırt kasları, superior ve lateralde 11. ve 12. kostalar, anterior ve lateralde karın duvarı kaslarıyla çevrelenmiştir. Böbrekler çok iyi kanlanan organlardır. Normal şartlarda kalbin pompaladığı kanın 1/5'i böbreklere gider. Retroperitondaki en büyük organlar böbreklerdir. Ortalama ağırlıkları erkeklerde 150 gr, kadınlarda 135 gr, uzunluğu 10 – 12 cm, eni 5 – 7 cm ve kalınlığı 3 – 4 cm'dir. Böbrek boyutları cinsiyet ve vücut yapısına bağlı olarak değişiklik gösterir. Düşük kilolu ve ufak yapılı kişilerde böbrek boyutları daha küçüktür. Doğumda böbrek boyutları daha büyük ve konturları düzensizdir(10,11,12)

Böbrekler karın arka duvarında retroperitoneal olarak yerleşmiş, uzun eksenleri aşağı dışa doğru, yatay eksenleri yana arkaya doğrudur. Üst kutup 12. torakal vertebra, alt uçları 2. lomber vertebra alt ucuna uzanır. Genellikle sağ böbrek karaciğerden dolayı sola göre 1- 2 cm daha aşağı yerleşimlidir. Böbrekler mobil organlardır. Solunum ve pozisyonla yer değiştirilebilirler.

Böbrek üst pollerinin 12. kosta ile yakın komşulukları açık cerrahi ve perkütan girişimlerde plevranın yaralanma riski nedeniyle önemlidir. Böbrek ince ve sağlam bağ dokusundan oluşmuş fibröz bir tabaka ile çevrelenmiştir. Buna kapsula fibroza denilir. Kapsula fibroza hilusta iki yaprağa ayrılır. Dış yaprak hilusta böbreğe giren çıkan yapıların üzerinden atlar ve bunların her tarafını sarar. Bu düzeyde daha sıkı sarılmıştır. Kapsula fibrozanın dış kısmında böbreğin büyük bir kısmı yağ tabakası ile sarılıdır. Bu yapıyada kapsula adipoza adı verilir ve daha çok arkadadır. Anteriorda böbreğin peritonla örtülü kısımlarında yağ tabakası yoktur. Kapsula adipozanın da üstünde böbreğin her tarafını saran, fasya renalis (Gerota fasyası) denilen bir fasya vardır. Bunun üst katmanında ise pararenal yağ tabakası vardır. Gerota fasyası renal orjinli patolojik durumları sınırlayan çok önemli bir anatomik bariyerdir.(13,14)



Şekil 1: Böbreklerin genel görünümü



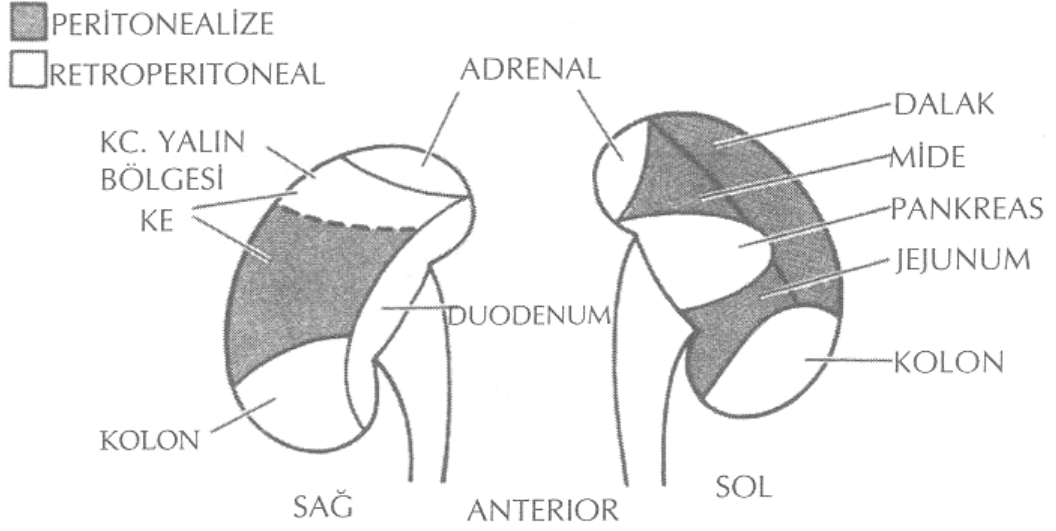
Resim 2: Böbreğin kesitsel anatomisi

(Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com)

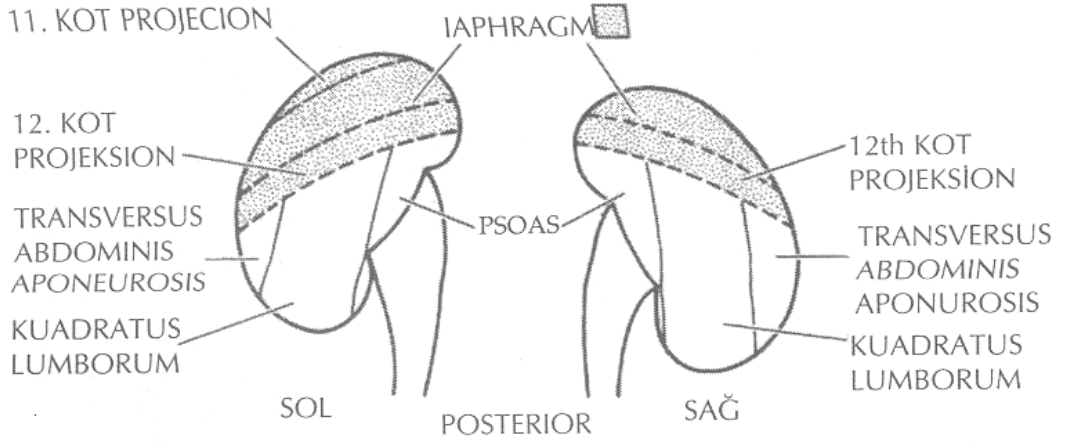
2.1.1 Böbreğin Komşulukları

Her iki tarafta 12. kot diyafragma alt kenarı hizasında böbreği çaprazlar. Sağ böbrek karaciğer arkasına uzanır ve karaciğerden periton uzantısıyla ayrılır. Sadece üst pol karaciğer yüzeyi ile retroperitoneal teması vardır. Duodenum ile doğrudan medialdeki hiler yapıları sarar. Kolonun periton dışı seyreden hepatic fleksurası ile sağ böbreğin alt polü çapraz yapar. Her iki böbreğin üst polünün superomedial kısmında adrenal bezler bulunur. Sol böbrek hilusu ve üst 2/3 bölümü retroperitoneal pankreas kuyruğu ve dalağın damarlarıyla komşudur. Pankreas kuyruğunun üst kısmından midenin arka duvarı ile komşuluk yapar. Pankreas kuyruğunun altında medial kısmında bir peritoneal kese içerisinde jejunum ile komşuluk gösterir. Sol böbreğin alt polü sol splenik fleksura ile ekstraperitoneal olarak çaprazlanır.(15)

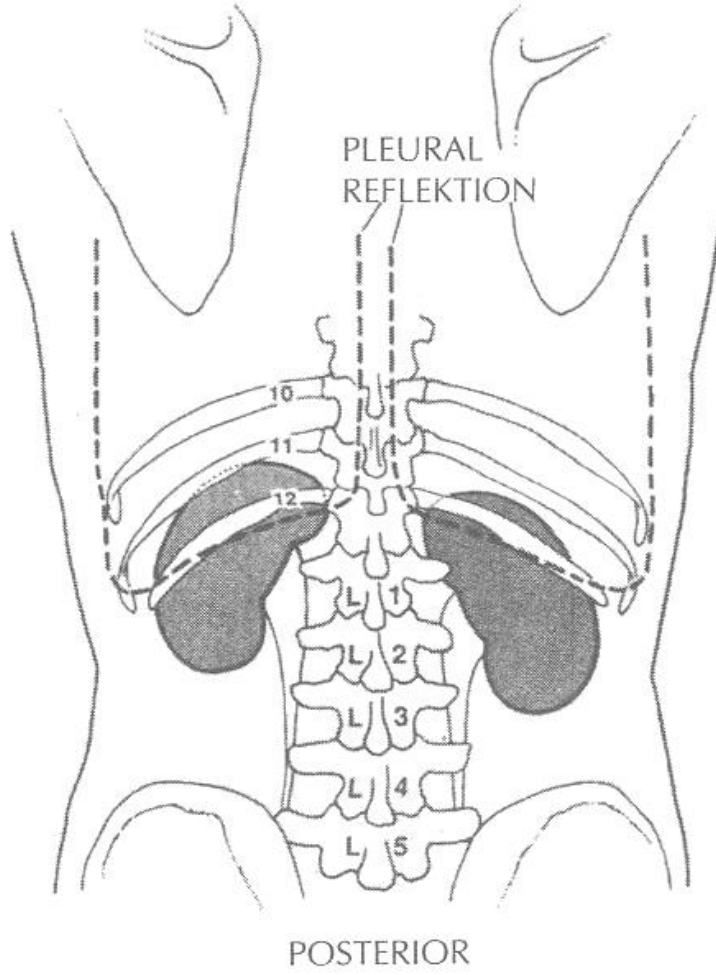
Şekil 3: Böbreğin ön yüz komşulukları (15)



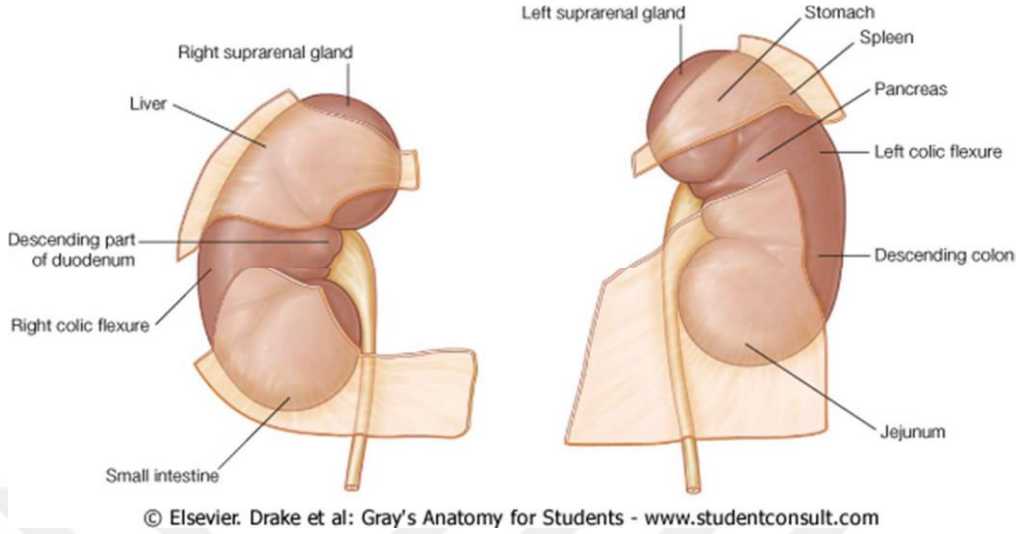
Şekil 4: Böbreğin arka yüz komşulukları(15)



Şekil 5: Böbreğin arka iskelet yapı ve plevrayla komşulukları.



Şekil 6. Böbreğin komşulukları



2.1.2 Böbreğin Damarları

Böbreğin damarsal yapısı renal hilusun medialinden böbreğe giren bir arter ve büyük bir venden oluşmaktadır. Anterior-posterior planda böbrek veni anteriorda, arteri ise venin arkasından uzanır. En arkada renal pelvis yer alır. Böbreğin arteri 2. lumbar vertebranın korpusu hizasında a.mesenterika süperiorun altından aortdan dal alır, veni ise vena kava inferiora dökülür. Sağ böbreğin arteri sola göre daha yüksek seviyeden abdominal aortadan çıkar ve aşağı doğru uzanarak v. kava inferiorun arkasından geçer. Sol böbrek arterine göre uzunluğu daha fazladır. Böbrek arterleri yukarıya doğru küçük dallar, adrenal bez ve aşağı doğru renal pelvis ve üst üretere dallarını verirler. Bunun yanında renal arterden böbrek kapsülüne ve perinefrik yağ dokusuna ince arteryel dallar verebilir(15). Böbreğin arterleri end – arter yapısında olup % 70 aortadan tek sağ ve tek sol renal arter olarak dal verir ve sağ arterin çıkışı biraz daha yukarıda olup aksesuar sağ renal arter olasılığı % 30'dur. Bunlar ana arterin üstünden, altından veya ona paralel uzanarak böbreğin hilumuna girerler. Böbreğin arteri anterior ve posterior dallara ayrılır. Posterior dal arka tarafın orta segmentine giderken, anterior dal hem süperior, hem inferior ve hem de böbreğin anterior kısmını besler. Böbrek arterlerinin tümü end arter yapısında olduğundan obstrüksiyonlarında böbreğin beslenmesi bozulur. Bu arterlerden çıkan segmental arterler böbreği temel olarak beş bölüme ayırır. Bunlar apikal, ön üst, ön arka, alt ve arka segmentlerdir. Segmental arterler arasında anastomoz bulunmaz. Bu arterlerin tıkanıklığı ilgili segmentte infarktuse neden olur. Bu segmenter

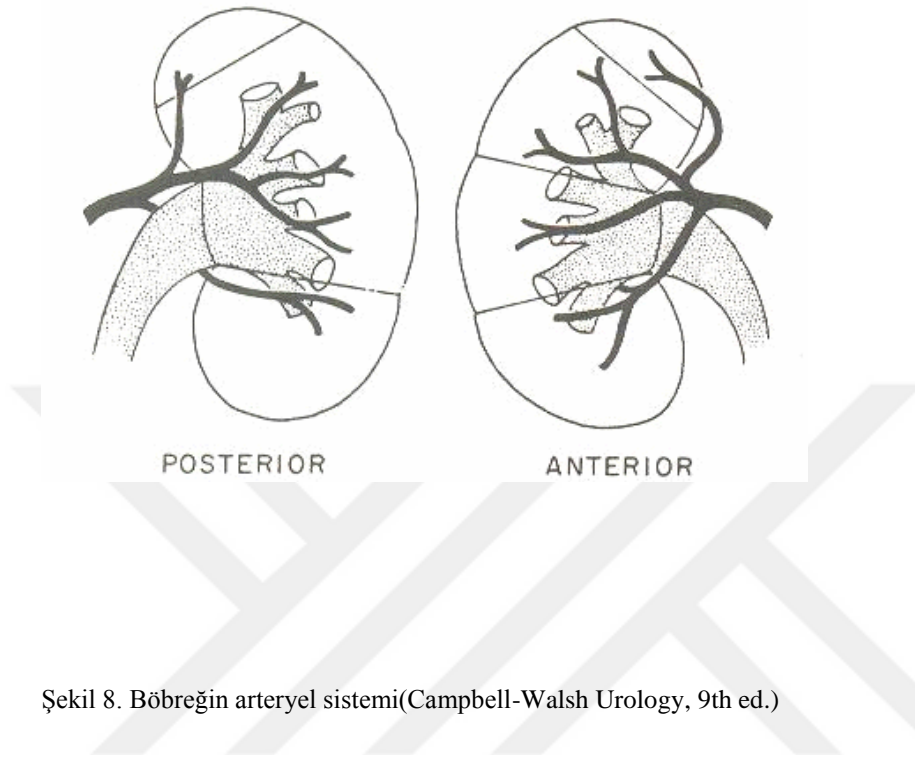
dağılım, böbreğin posterolateral kısmında avasküler bir hat oluşturur. (Brodel hattı – beyaz çizgi) bu hat dış yüzde böbrek pelvisinin alt giriş noktasına döner. (16,17,18)

Her bir segmenter arter her bir piramid için bir lobar arter olarak devam eder ve bu lobar arterler 2 veya 3 interlobar artere ayrılarak piramidler arasından kortekse doğru uzanım gösterir. Kortikomeduller bölgede interlobar arterler piramid tabanına paralel olarak seyredip döner ve arkuat arter adını alır. Arkuat arterlerden birden fazla interlobuler arter çıkar. Bir piramidin arkuat arteri ve interlobuler arteriyle diğer piramidin arkuat ve interlobuler arteri arasında anastomoz yoktur. İnterlobuler arter afferent glomeruler arteriolu oluşturur ve afferent arteriol glomeruler kapiller yumağı oluşumundan sonra çıkan efferent arteriol adını alarak peritubuler kapiller ağ oluşturur. Bu ağ, proksimal ve distal tubuli sarar. Bu kapiller pleksus, venoz kapillerlerle birleşerek interlobuler venlere dökülür.

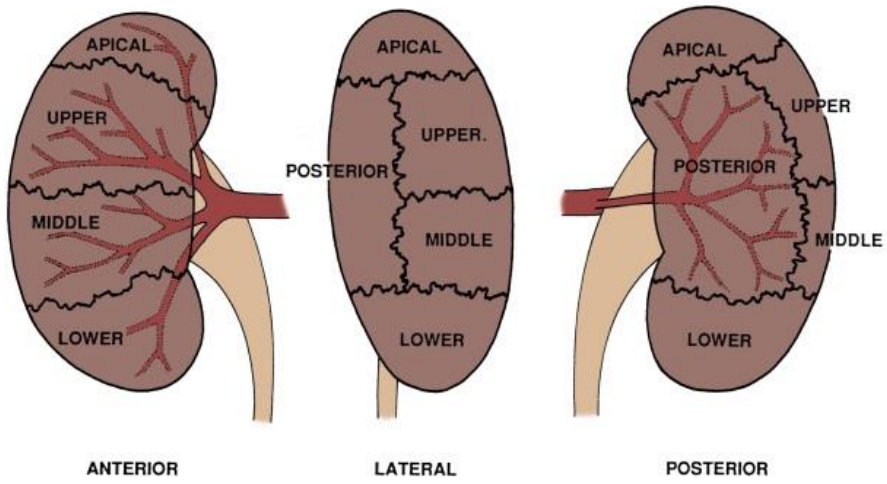
İnterlobuler venler arkuat venlere dökülür. Arterlerin aksine arkuat venler diğer arkuat venlerle anastomoz yaparlar. Arkuat venler interlobar venlere açılır. Arkuat venlerin ana dalları birleşerek renal veni oluşturur. Fibroz kapsulun hemen altında bir kapiller venoz pleksus oluşmaktadır bu pleksusa satellit pleksus denir. Satellit venler interlobuler venler ile inferior frenik, adrenal, gonadal ve ureteral venlerle anastomoz yaparlar. Sağ renal ven kısa olup doğrudan vena kavaya açılır. Dal sayısı az olup ve varsa yalnızca aberan gonadal veni almaktadır. Uzun olan sol renal vene gonadal, adrenal, inferior frenik ve 3. lomber ven dökülür. Sağ renal ven çoğunlukla tek olup, kimi zaman iki ve çok seyrek olarak da 3 adet olabilmektedir. Sol renal ven önce tek iken aortaya yaklaştığında lomber venler hemiazigoz sistemi ve küçük paravertebral venlerle birleşir ve sirkumaortik pleksus adını alır.

Böbreğin zengin bir lenfatik drenaj sistemi mevcut olup sinüsten çıkan damarları izler ve renal sinüste birkaç büyük lenfatik trunkusu oluşturmaktadır. Sol böbreğin lenf drenajı öncelikle sol lateral paraaortik lenf nodlarına olur. Sağ böbrek lenfatikleri interaortokaval ve sağ parakaval lenf nodlarına drene olur. Parakaval lenf nodları common iliak arterlerin alt kısmından, diafragmanın üzerine kadar yayılan bölgedeki ön ve arka lenf nodlarını da kapsar. (16,17,18)

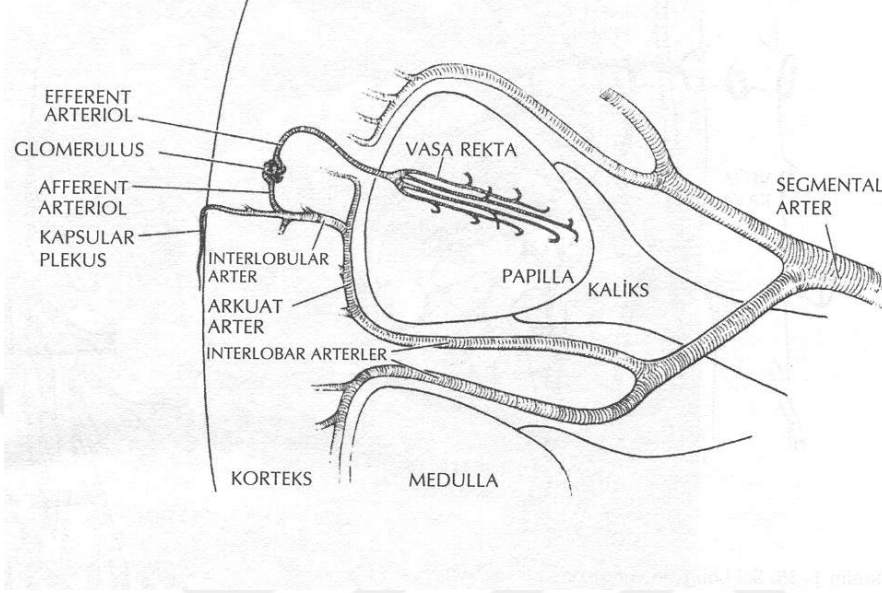
Şekil 7. Böbreğin arteryel sistemi(15)



Şekil 8. Böbreğin arteryel sistemi(Campbell-Walsh Urology, 9th ed.)



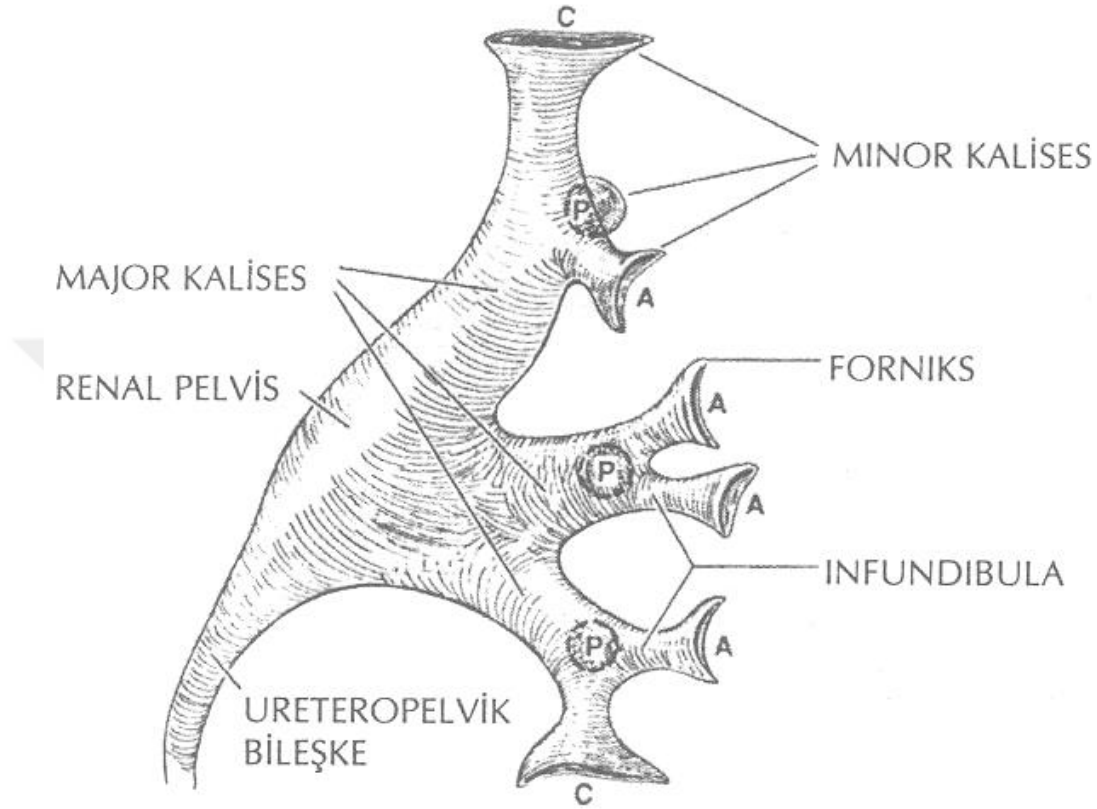
Şekil 9. İntrarenal arteriyel sistemin şematik gösterimi(15)



2.1.3 Böbreğin Pelvikalksiyel Sistemi ve Varyasyonları

1996'da Sanpaio, 140 kadavranın incelendiği bir çalışmada böbreklerin pelvikalsiyel sisteminde çok çeşitli anatomik varyasyonların olduğunu bildirdi ve kaliksiyel sistemleri iki ana grup halinde sınıflandırdı.(19) Grup-A pelvikalsiyel sistem ve Grup-B pelvikalsiyel sistem (Tablo 1 ve Tablo 2)

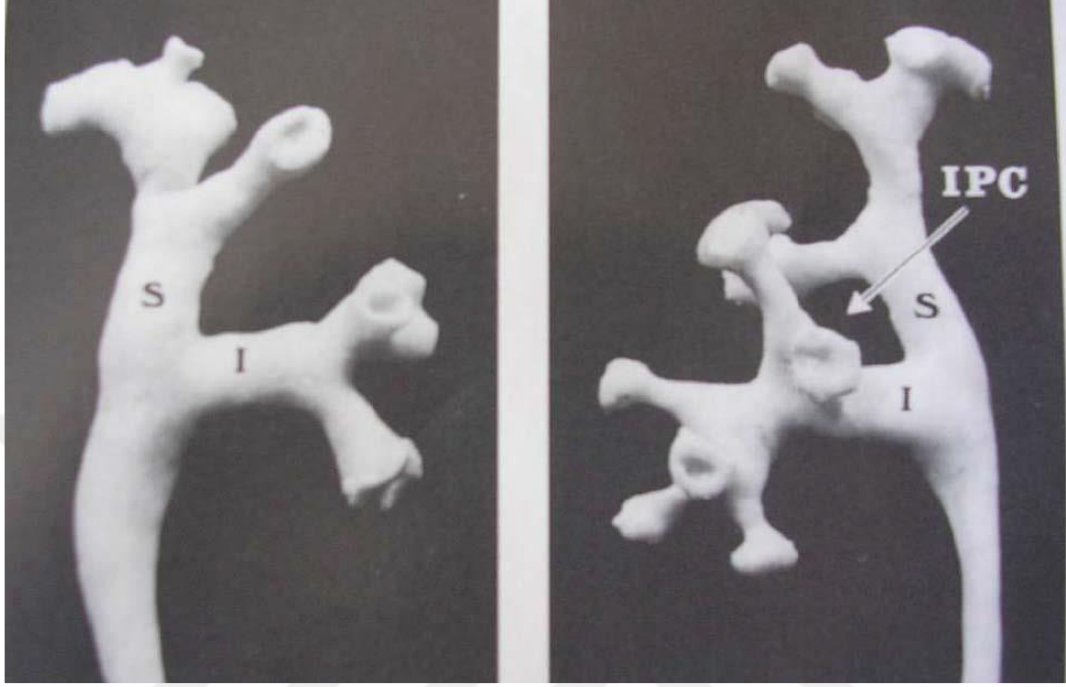
Şekil 10. Böbrek pelvisi, minör ve majör kalikslerin anatomik görünümü, A ön minör kaliksler; C, böbrek kutuplarıyla kalikslerin birleşmesi; P,arka minör kaliksler(15)



Tablo 1. Böbreğin pelvikaliksiyel sistem varyasyonları (19)

Grup-A Pelvikaliksiyel sistem(%62,2)	
İki ana kaliks grubundan oluşur.(Superior, inferior). Orta bölgenin kaliksiyel drenajı ana kaliksler ile sağlanır. İki varyasyonu mevcuttur. Tip A1 ve Tip A2	
Tip A1	Tip A2
Orta zon, superior veya inferior kaliksiyel gruplara bağlı minor kaliksler tarafından drene edilir. Bu tip pelvikaliksiyel sistemde orta zon, superior ve inferior kaliksiyel grup tarafından yada simültane olarak her iki grup tarafından drene edilir.	Orta zon simültane olarak çaprazlaşan kaliksler tarafında (Biri superiora drene olurken, diğeri inferiora drene olur.) drene edilir. Çaprazlayan kaliksler incelendiğinde, bu kalikslerin pelvis ile birlikte interpelvikaliksiyel boşluk adı verilen bir bölge oluşturduğu gözlemlenir

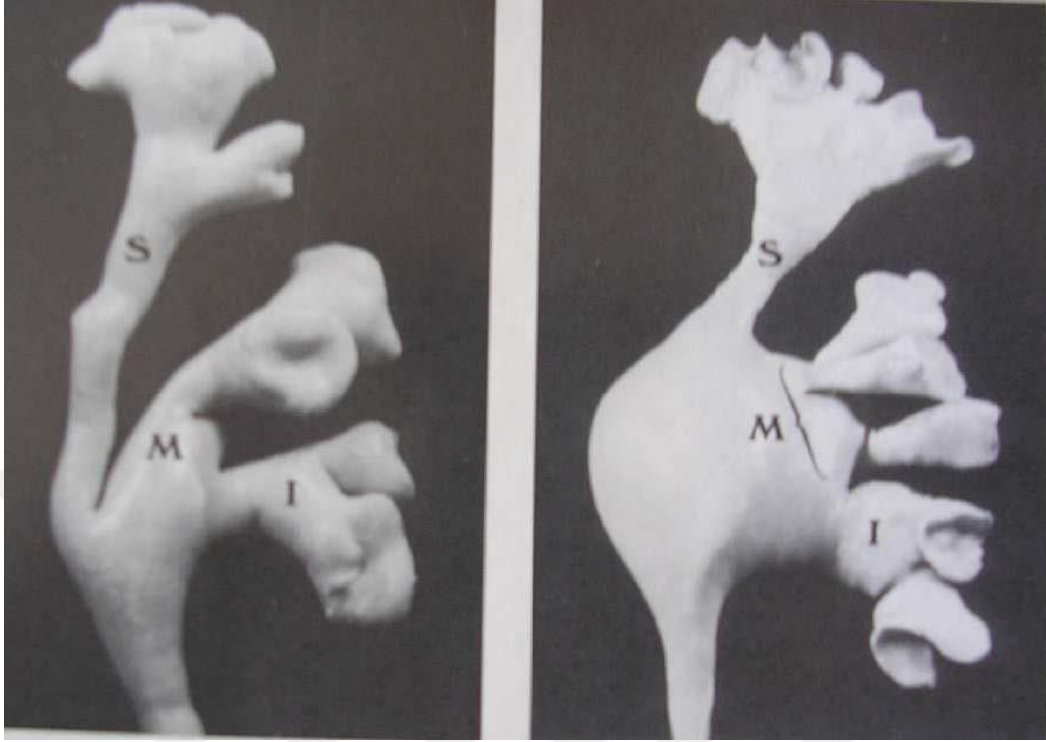
Şekil 11. Kaliksiyel yapıların anatomik varyasyonları Grup A (19)



Tablo 2. Böbreğin pelvikaliksiyel sistem varyasyonları (19)

Grup-B Pelvikaliksiyel sistem(%37,8)	
Bu grup pelvikaliksiyel sistemde, superior ve inferior kaliksiyel gruplardan bağımsız olarak, orta zon bir kaliksiyel gruba drene olur. İki varyasyonu mevcuttur. Tip B1 ve Tip B2	
Tip B1	Tip B2
Orta zon superior ve inferior kaliksiyel gruptan bağımsız olarak major bir kaliks grubuna drene olur.	Orta zon direkt olarak renal pelvise açılan minör kalikslere drene olur.

Şekil 12. Kalisiyel yapıların anatomik varyasyonları-Grup B (19)



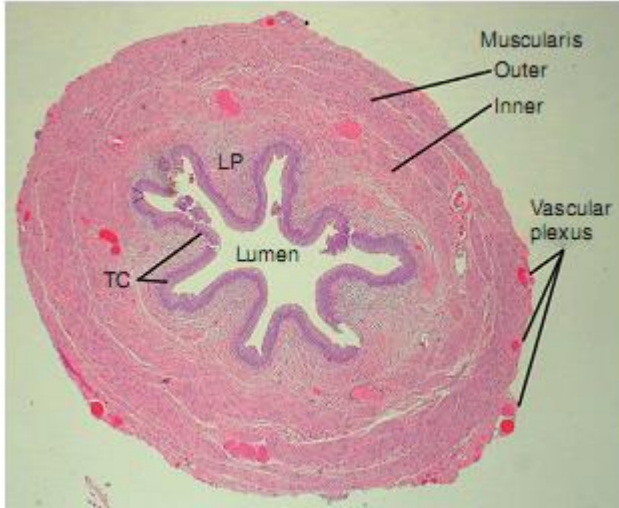
Perkutan nefrolitotomi cerrahisi uygulanacak hastaların pelvikaliksiyel yapılarının kısa ve geniş olması akses sağlanması ve nefroskopun manipülasyonu açısından avantajlı olmaktadır. Sanpaio çalışmasına göre pelvikaliksiyel sistemlerin %11,4'ünde direkt pelvise yada major bir kalikse açılan perpendiküler minör kaliks tespit edildi (19). Perpendiküler minör kaliksler pyelogram fazında diğer yapılara süperpoze olduğundan, bunların radyolojik olarak fark edilmesi zordur. Perpendiküler kalikslerin infundibulumları dar olduğunda, bu lokalizasyondaki taşlar için ESWL uygun bir seçenek olarak görülmemektedir (20). Çalışmada anterior kaliksiyel yapıların %27,8'inin posterior kalikslere göre daha lateralde yerleştiği; buna karşın, posterior kalikslerin %19,3'ünün daha periferik yerleşimli olduğu gösterilmiştir. Sonuç olarak kaliksiyel yapılar çeşitli varyasyonlar göstermekte olup, hangi kaliksin daha lateralde olduğunu standart radyolojik yöntemler (oblik ve lateral grafiler) kullanarak saptamak mümkün değildir. Endürolojik işlem esnasında bu problemi çabuk ve ucuz bir yoldan çözmek gerekir. Bunun için hasta prone pozisyona alınarak, üreter katateri ile oda havası verildiğinde, posterior kaliksler daha radyolüsen hale gelecektir (21).

2.2 Üreterin Anatomisi

Erişkinlerde üreterin boyu ortalama 22–30 cm arasındadır. Sol böbrek sağa göre daha yukarı yerleşimli olduğu için sol üreter sağa göre daha uzundur. Üreter peritonun posteriorundan psoas kasının anteriorundan seyredip distalde waldeyer kılıfına katılır. Buradan da derin trigonu oluşturmak üzere mesane ile birleşir. Kadınlarda üreter parametrium içinde vezikovajinal ve uterovajinal pleksuslar ile yakın ilişkilidir (22).

Üreterin histolojik yapısına bakılacak olursa üreter üç tabakadan oluşur. Dıştan içe doğru; tunika adventisya, müsküler tabaka, mukoza. Mukozanın lümene bakan yüzü transizyonel epitelle döşenmiş, dış kısmı ile lamina propria adı verilen kalın bir fibroelastik katman ile çevrilidir (22).

Şekil 13 Üreterin histolojik kesiti (Campell-Walsh Urology 10. Edition)



Üreter kabaca iki segmente ayrılabilir. İliak damarların üst kısmındaki segmente abdominal üreter iliak damarların alt kısmındaki segmente pelvik üreter denir. Alternatif olarak üst, orta ve alt segment olarak ayrılabilir. Üst üreter renal pelvisten sakrumun üst kısmına kadar olan bölümü, orta üreter sakrum üst kısmından sakrum alt kısmına kadar olan bölümü, alt üreter sakrum alt kısmından mesaneye kadar olan bölümü olarak ayrılabilir (23).

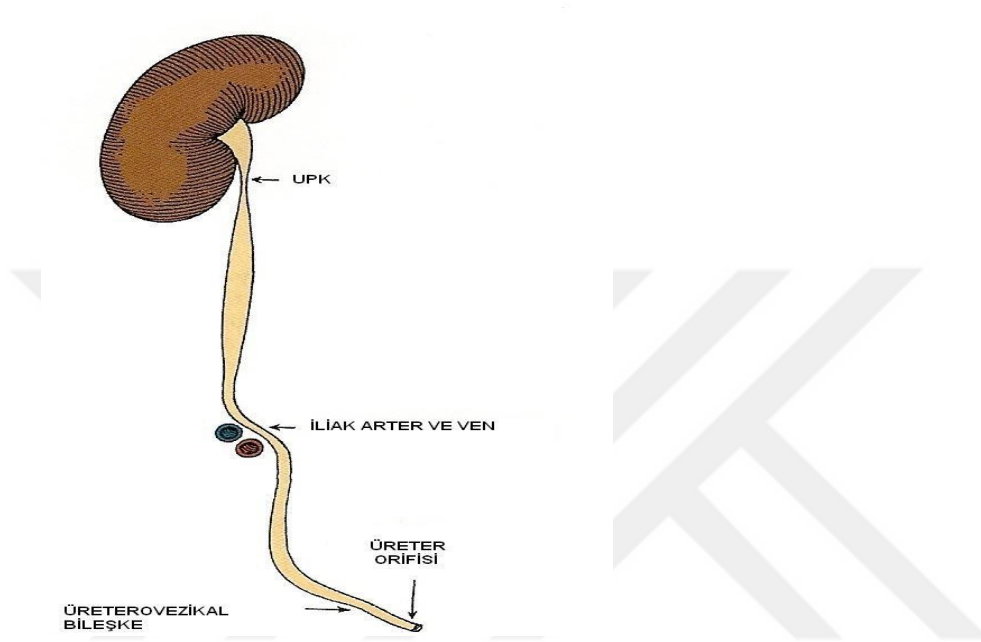
Şekil 14 Üreterin segmentleri(23)



Normal üreterin seyirinde klasik olarak tanımlanan 3 farklı darlık bölgesi vardır. İlk darlık üreteropelvik bileşkededir. Burası renal pelvisle proksimal üreter arasındadır. Bazı durumlarda bu darlık normal idrar akımını engelleyecek derecede olabilir ve tedavi edilmelidir. İkinci darlık noktası iliak damar ile çapraz olduğu yerdir. Buradaki daralmanın nedeni, iliak damarlar tarafından üretere dıştan bası yapması ve pelvise girmekte olan üreterde oluşan anterior açılanmadır. Daralmanın olduğu üçüncü bölge ise üreterovezikal bölgedir. Burada üreter lümeninde gerçek bir daralma vardır. Burası üreterin anatomik olarak en dar yeridir. Üreterovezikal bölge, jukstavezikal üreter ve

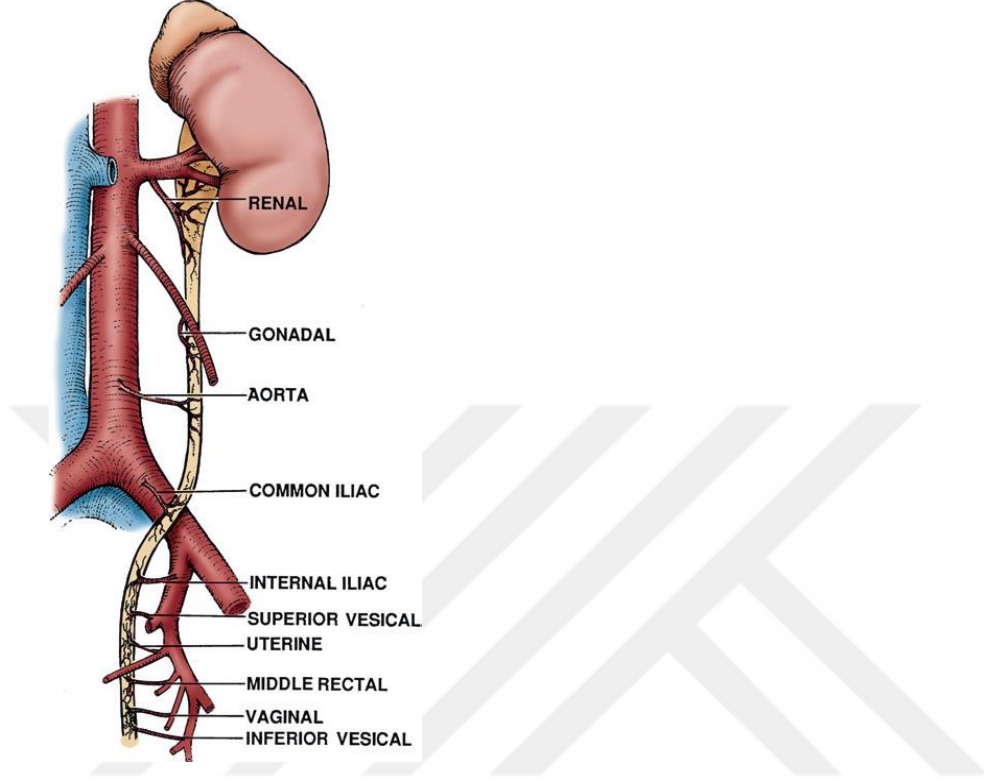
terminal üreter olmak üzere iki bölgeye ayrılır. Üreterdeki bu fonksiyonel darlıklar klinik olarak önemlidir. Çünkü bu bölgeler, kalkülün böbrekten mesaneye doğru geçişi sırasında en sık takıldığı yerlerdir (23).

Şekil 15 Üreterin darlıkları(23)

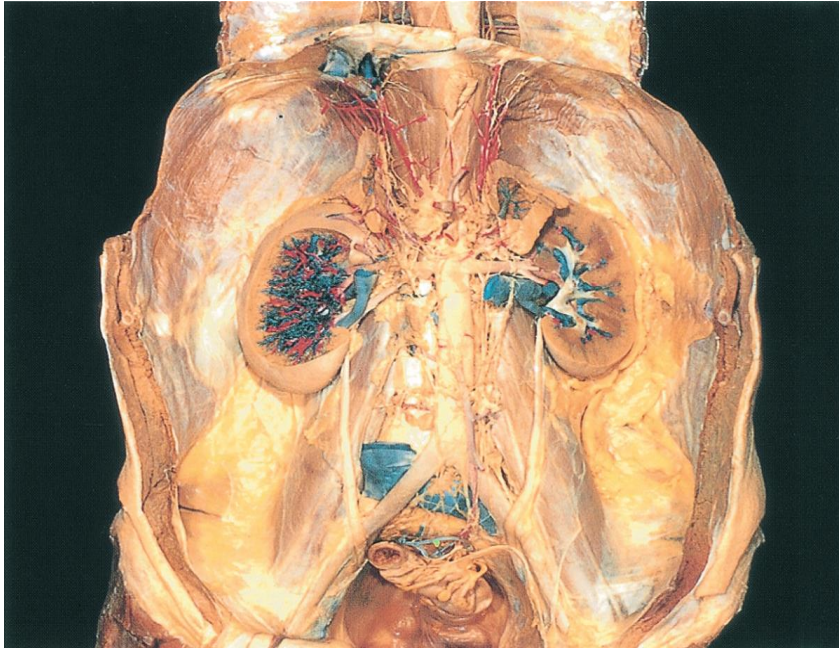


Üreter bir çok arterden dal alır. Üreterin üst kısmı renal arter, gonadal arter, abdominal aort ve iliak arterden dal alır. Pelvis içinde internal iliak arter veya onun dalları ,vezikal arter, uterin arter, middle rektal arter, vajinal arterlerden dal alabilir. Cerrahi için önemli bir nokta ise abdominal üreter medialden arteryal dal alırken, pelvik üreter lateralden arteryel dal alır.Arteryel dallar üretere ulaşınca periüreteral adventisya tabakasında longitudinal olarak seyredip zengin pleksuslarla anastomoz yapar. Venöz ve lenfatik drenaj arteryal dolaşıma paralel olarak seyreder ve seviyesine göre lenfatik drenaj değişkenlik gösterir (23).

Şekil 16 Üreterin arteriyel kanlanması(23)



Şekil 17 Retroperiton diseksiyonu sonrası üriner sistem anatomisi(23)



2.3 ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI

2.3.1 İNSİDANSI VE ETİYOLOJİSİ

Antik çağlardan itibaren insanoğlunu etkileyen ve ülkemizde de endemik olan üriner sistem taş hastalığı, üriner sistem enfeksiyonları ve prostat hastalıklarından sonra üriner sistemi en sık etkileyen patoloji olup üroloji pratiğinde önemli bir yer teşkil etmektedir (24). Dünya çapında insanların yaklaşık % 5–15’ini etkilediği bilinmekte olup insan hayatı boyunca taş oluşum riski, gelişmiş ülkelerde yaklaşık % 10–15 iken bu oranın Ortadoğu’da % 20–25’e kadar çıktığı gösterilmiştir(25). Üriner sistem taş hastalığı görülme sıklığı, Kuzey Hindistan, Pakistan, Kuzey Avustralya, Orta Avrupa, Çin, İskandinav ve Akdeniz ülkelerinde yüksektir. Ülkemizde en sık Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde görülen üriner sistem taş hastalığının ülkemizdeki yaygınlığının değerlendirildiği çok merkezli bir çalışmada, prevalansın % 14,8 olduğu bildirilmiştir. Türkiye üriner sistem taş hastalığı için endemik bölgededir. Hastalık en sık 30 ve 40’lı yaşlarda olup erkeklerde görülme oranınının 1,5 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir. Ayrıca düşük sosyoekonomik seviyeli ve daha düşük eğitilmiş kişilerde daha sık görüldüğü, şehirde yaşayanlar ve kırsal alanda yaşayanlar arasında prevalans açısından fark olmadığı bildirilmiştir (26). Ailesinde taş hastalığı hikayesi olan bireylerde taş hastalığı görülme olasılığı iki kat artmaktadır ve erken taş nüksü görülme insidansı daha yüksektir. İdrardaki sitrat miktarınının yüksek olması üriner sistem taş hastalığı açısından koruyucu bir faktördür. Sanayileşmiş ülkelerde böbrek taşı daha sık görülürken sosyoekonomik düzeyi düşük toplumlarda mesane taşı daha sık olarak görülmektedir (27).

Araştırmalar herediter taş hastalığında poligenik bir defektin varlığını ortaya koymuştur. İlâveten genetik yatkınlık kısmi bir aktarım gerektirdiği için taş hastalığı nesilden nesile farklılıklar göstermektedir. Kadınlarda taş hastalığının sık görülmesi artan serum testosteronun karaciğerde endojen oksalat yapımını indüklemesi ile izah edilmiştir. Sıcak iklimlerde yaşayan bireylerde sıcağa bağlı su kaybı neticesinde dehidratasyon nedeniyle ürik asit taşlarının görülme sıklığı artmaktadır. Bunların dışında edinsel veya doğumsal ciddi iskelet deformitesi olan hastalarda, mobilizasyonu kısıtlı hastalarda taş görülme sıklığı artar. Böbrek malformasyonları (ektopik böbrek,

atnalı böbrek, rotasyon anomolileri gibi) idrar drenajı bozularak üriner sistem taşlarının oluşumuna zemin hazırlayabilirler (27).

Dünya genelinde 300 milyondan fazla insanı ilgilendiren prevelansı artan kronik bir hastalık olan obezite hastalığında veya fazla kilolu hastalarda taş oluşum riski artmaktadır. Hiperinsulinemi, hiperoksalüri, düşük idrar hacmi, yüksek sodyum alımı, hiperkalsüri obezite ile ilişkili taş oluşum risk faktörleridir (28).

Beslenmenin de taş hastalığı oluşumu üzerine etkileri vardır. Taş hastalığının dünyada artmasının protein ve karbonhidrattan zengin, liften fakir beslenme sonucu olabileceği düşünülmektedir. Lif içerikli gıdalar bağırsakta kalsiyumu bağladıkları için idrarda kalsiyum konsantrasyonu azalır. Özellikle gıdalardaki sodyum içeriği bağırsaktan kalsiyum reabsorpsiyonu artırdığından taş oluşumu riski artmaktadır (27).

Su alımı da çok önemlidir, fazla miktarda su alımı idrar miktarını arttırarak taş yapımına olan eğilimi azaltır. Günlük idrar miktarının 800 ml'den 1200 ml'ye çıkarılması taş oluşumunu %86 oranında azaltır. Bununla birlikte diürezin idrardaki iyon aktivitesini arttırarak, kristal oluşumunu hızlandırdığı gösterilmiştir fakat diürez, idrardaki serbest kristal partiküllerinin böbrekten atılmasını hızlandırarak yine de yararlı olur (29).

Pürin, oksalat, kalsiyum, fosfat ve diğer maddelerin diyetle aşırı alınması idrarda bu maddelerin aşırı atılmasına bağlı taş oluşumunun kolaylaşmasına yol açabilir. Taş oluşturan hastalarda bu durum daha bir önem arz eder (29).

Suyun içerisindeki bazı eser elementlerin varlığı veya yokluğu taş oluşumu için bir faktördür. Örneğin çinko kalsiyum kristalizasyonunu önler. İdrarda çinko seviyesi düşüklüğü taş oluşumu riskini arttırır (30).

Üriner sistemde taş oluşumunda temel olay idrarın saturasyonudur. İdrar süpersaturasyonu, taş oluşumunda esas faktördür. Genetik yapı metabolizma, diyet ve diğer dış çevresel faktörler idrar saturasyonu üzerine etki ederek taş oluşumuna katkıda bulunur. İdrarın nasıl satüre olduğunu anlamak için termodinamik prensipleri göz önünde tutmak gerekir; termodinamik prensipler de hiçbir şekilde tek başına taş oluşumunu açıklayamadığı bilinmelidir. Sıvı çözeltilerde madde yoğunluğu arttıkça kristalizasyon başlar. Kristalizasyonu nükleizasyon takip eder. İdrar ortamında oluşan nükleizasyon heterojen yapıdadır. Başka bir ifadeyle, var olan yüzeylerin (hücre debris, epitel hücreleri, diğer kristaller ve eritrositler) üzerinde biriken kristaller, heterojen nükleizasyon oluşturur. Bunların büyümesi agregasyon olarak adlandırılır.

Kristalizasyon, nükleizasyon ve agregasyon zincirini etkileyen faktörler, ısı, pH, inhibitör kompleksler ve promotör maddelerin varlığıdır. İdrar ısı sabitken, diğer iki faktördeki değişimler taş oluşumunu doğrudan etkiler.

İdrarda magnezyum, sitrat, nefrokalsin, Tamm-Horsfall proteini, üropontin, bikunin, glikozaminoglikanlar ve bifosfonat en önemli inhibitör maddelerdir. Bu maddeler, kalsiyum ve oksalat kristalizasyonu, nükleizasyonu ve agregasyonunun herhangi bir veya daha fazlasını inhibe edebilmektedir. Zaman içinde taş oluşumu ile ilgili ortaya sürülen teoriler, çoğu zaman pratiğe yansımamıdır. Devamlı değişken ve akım halinde olan idrarda çok sayıda inhibitör ve promotör maddelerin bulunması, pH değişiklikleri ortaya konan teorilerin ispatını zorlaştırır. Taş oluşumu ile ilgili, papilla ucunda kristal (kalsiyum fosfat:CaP) birikimi ilk kez 1937'de Randall tarafında tarif edilmiş ve bu oluşumlar randall plakları olarak adlandırılmıştır. Randall, interstisyel alanda CaP kristallerinin presipite olduğu, bunların toplayıcı sisteme atılıp, CaOx için heterojen nükleizasyon odağı oluşturduğunu tarif etmektedir. Taş oluşumu ile ilgili deneysel modeller ve elektron mikroskopisi çalışmalarıyla önemli katkıları bulunan, Florida'dan Khan ve arkadaşları ise, kristal agregasyonunun 'mikrolit' oluşturup, tübulus epitelinin hemen altına yapışarak, tübulusu kısmen de olsa tıkayabileceğini, bunun proksimalinde ise lokal bir süpersature ortam gelişeceğini, bunun da agregasyonu ve nükleizasyonu artırabileceğini bildirmektedir. Lingeman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, idiopatik CaOx taş hastalığının nerede ve nasıl oluştuğunu büyük ölçüde ortaya koydu. Araştırmacılar, bu amaçla idiopatik CaOx taş hastalığından perkütan nefrolitotomi sırasında Randall plakları ve çevresinden biyopsi örnekleri alarak, bunları elektron mikroskopisi ve immuno- histokimyasal yöntemlerle ayrıntılı olarak incelediler. İdiopatik CaOx taş hastalarında, CaOx kristal depozitlerinin, ince Henle kulpunun bazal membranı üzerinde interstisyel alanda birikmeye başladığı görülmüştür. Depozitler, konsantrasyon arttıkça üretelyumun altında, renal papillaya doğru ilerlemekte ve buradan renal pelvise dökülmektedir. Dolayısıyla, tübulus lümeni içinde birikim olmaz. Birikim, 1937'de Randall'ın tarif ettiği gibi interstisyel alandadır. Tübulus epitelyum hücreleri de primer olarak zarar görmez (31,32,33).

Taş oluşumunda öne sürülen teoriler; Süpersaturasyon-kristalizasyon teorisi, İdrar inhibitörlerinin yokluğu teorisi, Matriks-nükleasyon teorisi, Epitaksi teorisi

2.3.2 Süpersaturasyon-kristalizasyon teorisi

Üriner sistem taş oluşumunda temel olay idrarın saturasyondur. Tuz ya da sodyum klorid kristalleri bulunan su dolu bir bardakta eğer tuz miktarı az ise tuz eriyik halinde bulunur fakat bardağa daha fazla tuz eklendiği takdirde sodyum klorür konsantrasyonunun artması sonucu kristaller çözünemez duruma gelirler. Sıcaklık ya da Ph değişikliği olmazsa ya da tuzun çözünmesini sağlayan diğer kimyasal maddeler suya eklenmezse kristaller çökerler. Kristalizasyonun başlaması için gerekli doygunluk seviyesinde, termodinamik çözünürlükten bahsedilir. Bu değer sabittir ve katı – sıvı evrelerin dengede olduğu ortamda saf kimyasal elementlerin konsantrasyonlarına eşittir. Eğer idrardaki kalsiyum ve oksalat konsantrasyonları sudaki termodinamik çözünürlüklerini aşarsa, kalsiyum oksalat kristalleri çökebilir. Bununla birlikte, idrarın içerisindeki inhibitörler ve diğer moleküller sayesinde kalsiyum oksalat solüsyon içerisindekinden daha yüksek konsantrasyonda bulunabilir. Kalsiyum oksalat miktarı daha fazla artarsa, solüsyon olarak kalamayacak bir seviyeye ulaşılmış olur. Bu konsantrasyonda kalsiyum oksalat kristalleri idrarda oluşur. Agregasyon sonucu oluşan bu kristal kitlesi etrafında yeni agregasyon oluşarak veya yüzeydekiler nükleus rolü oynayarak kristalin büyümesine ve taş oluşumuna sebep olurlar (34).

2.3.3 İnhibitör Eksikliği Teorisi

İdrarda kristalizasyonu engelleyen bazı inhibitör maddeler vardır. İdrar inhibitörleri kristallerin gelişim noktalarıyla birleşerek kristalin daha fazla büyümesini ve agregasyonu önlerler. Matriksin yüzeyindeki elektrik içeren zeta potansiyel, SH bağı (sülfidril) içeren üromukoidler, alanin, sitratlar, hatta ürik asidin erimesini sağlayan üre gibi maddeler organik inhibitörlerdir. Fosfatlar, pirofosfatlar, pirofosfat eliminasyonunu arttıran ortofosfatlar, magnezyum, eser elementlerden çinko ise kristalizasyonu önleyen inorganik inhibitörlere örnektir. Birçok normal insanda süpersaturasyon mevcut olup, kristalizasyon oluşabilir fakat bu kristaller büyümez ve küçük kalarak kolayca idrarla atılırlar. Kristallerin oluşmasını veya en azından büyüme ve agregasyonunu önleyen bazı inhibitör maddeler mevcut olup taş yapan kişilerde süpersaturasyon-kristalizasyonla beraber idrardaki inhibitör maddelerin eksikliği beraberce görülür (35).

2.3.4 Matriks-Nükleasyon Teorisi

Matriks; idrardaki proteinlerin bir ürünü olup, protein heksan ve heksanaminler içerir. Böbrekten salgılanan N-Acetyl-Muramidase enzimi ile uromukoidlerdeki sialik asidin çıkarılması sonucu meydana geldiği söylenir. Proksimal tübülüs hücrelerinde yapılır. Matriks bir taraftan kristal büyüme ve agregasyonunu engelleyerek inhibitör etki oluşturur, diğer yandan taş yapısının %2-10'nu oluşturup üzerinde kolayca kristalizasyon ve agregasyon oluşturarak taş oluşumuna yol açar. Matriks muhteviyatı taştan taşa değişmekle beraber, çoğu sert taşlar %3 oranda matrikse sahiptir (35).

2.3.5 Epitaksi Teorisi

Kristal yapan maddenin saturasyonunun azaldığı, kristalizasyonun olmadığı durumlarda idrarda başka bir element daha yoğun ise bu defa kristalin yüzeyine agregasyon neticesinde dış tabakası başka yapıda olan taş oluşur. Bu şekilde gelişen taşlarda epitaksi teorisinden bahsedilir. Ürik asit kristalleri üzerine kalsiyum oksalat kolaylıkla epitaksi ile yapışarak kalsiyum oksalat taşı oluşur (35).

2.3.6 Kombine Teori

Taş oluşumu etyolojisinde ortaya konulan tüm teoriler birleştirilerek süpersaturasyon, kristalizasyon, inhibitör yokluğu ve matriksin etkisi, hep beraber değerlendirilip ve taş oluşumu için böbreğin, kristalize olabilecek maddelerin yeterli miktarda atacak ve pH'yı düzenleyebilecek düzeyde olması gerekmektedir. Taş oluşumu için her zaman süpersaturasyon, kristalizasyon, agregasyon, epistaksi, inhibitörler ve matriks gibi faktörlerin etkilerinin oluşumu veya etkilerini artıran nedenler her olguda belirlenemez. Bunlara 'idiyopatik taş hastalığı' denilir (37).

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

Tablo 3 Taş Oluşumunu Kolaylaştıran Nedenler (36)

2.4.Üriner Sistem Taşlarına Klinik Yaklaşım

Semptomatik üriner sistem taşları şüphesiz hastaların hayat kalitesini ciddi şekilde bozar. Birçok taşın kendiliğinden düşmesine rağmen taşın tedavisinde uygulanan cerrahi hastada morbiditeye neden olur. Klinisyen taş oluşumunun metabolik nedenlerinin aydınlatılmasına yönelik yaklaşımda bulunmalıdır.

Metabolik değerlendirme basit ve ekonomik olmalıdır; pratikte uygulanabilir rasyonel bilgiler vermelidir. İlk defa taş oluşumu görülen hastaların yaklaşık %50' sinde 10 yıl içinde rekürrens görülmektedir. Taş nedeniyle başvuran hastalar rekürrens için risk faktörlerinin olup olmadığı değerlendirilmelidir. Taş oluşumu açısından yüksek risk grubu hastalar; ailesinde taş öyküsü olanlar, kronik bağırsak hastalığı, iskelet deformitesi, osteoporoz, üriner enfeksiyon, gut olanlardır. Bu grup hastalar nitelikli bir metabolik değerlendirmeye tabi tutulmalıdır (38).

Tablo 4 Metabolik değerlendirme endikasyonları

1-Tekrarlayan taş hastalığı
2-Taş için g¼çlü aile hikayesi
3-Bağırsak hastalıkları(kronik diare vb.)
4-Patolojik iskelet deformiteleri
5-Osteoporoz
6-Taş ile birlikte ¼riner sistemde enfeksiyon varlığı ¼yk¼s¼
7-Gut
8-Tekrarlayan taş epizotlarını tolere edemeyecek hastalar
9-Soliter b¼brek
10-Anatomik anamoliler
11-Renal yetmezlik
12-Sistin, ¼rik ast, str¼vit içerikli taşlar

2.4.1 ¼riner Sistem Taş Hastalığında Bulgular

2.4.1.1- Ağrı:

B¼brek taşı ¼riner sistemde tıkayıcı nitelikte ise kolik tarzında ağrı oluşturur. Renal pelviste, kaliklerde yerleşmiş taşlar kısmi tıkanma yaparsa lomber b¼lgede hissedilen k¼nt vasıflı bir ağrıya neden olur. Renal kolik, ¼reter ile toplayıcı sistemin gerilmesi ve hiperperistaltizm sonucunda oluşur. B¼brek kaps¼l¼n¼n gerilmesi sonucunda kolik tarzında olmayan k¼nt ağrı oluşur. Akut kolik tarzda yan ağrısı olan hastaların %60-95'inde ¼reteral taş vardır (39).

Mukozal irritasyon, ödem, inflamasyon, hiperperistaltizm gibi durumlarda ağrıya neden olur. Ödem nedeniyle, sinir uçlarının gerilmesi sonucu kolik vasıflı ağrı oluşabilir. Üreter taşları, taşın üreterdeki anatomik lokalizasyonuna bağlı olarak belirti verebilir. Proksimal üreter taşlarında kolik vasıflı lomber ağrı görülür. Taşın distale doğru hareket etmesiyle ağrı karın bölgesine yayılır. Üreter alt uç taşlarında ağrı aynı taraf inguinal ve erkeklerde skrotuma kadınlarda labiuma yayılır. Ayrıca mesanenin irritatif semptomları görülebilir (40).

2.4.1.2 Hematüri

Taşın üriner sistem mukozasında travmatize etkisi sonucu hematüri görülür. Hastaların birçoğunda mikroskobik hematüri görülür. Aralıklı makroskopik hematüri şeklinde görülebilir (41).

2.4.1.3 Enfeksiyon

Magnezyum amonyum fosfat (strüvit) taşları enfeksiyon taşlarıdır. Kalsiyum fosfat taşları ile üriner sistem enfeksiyonları birlikte görülebilir. Obstruksiyon varlığında üriner staza sekonder enfeksiyon oluşabilir. Enfeksiyonun gelişmesi neticesinde ağrının karakterinde farklılıklar oluşabilir. Üropatojen bakterilerde mevcut olan endotoksinler ve ekzotoksinler nedeniyle üreterin peristaltizmi artar (41).

2.4.1.4 Ateş

İdrar yollarında taş ile birlikte görülen ateş ürolojik acil durumlardandır. Ateş, taşikardi, hipotansiyon ve ciltte vazodilatasyon görülmesi ürosepsisi düşündüren klinik bulgulardandır (41).

2.4.1.5 Bulantı- Kusma

Otonom sinir sistemine ve böbreklerle midenin çölyak ganglion aracılığı ile olan ortak uyarılmasına bağlı olarak, renal kolik esnasında bulantı ve kusma izlenebilmektedir (41).

2.4.2 Üriner Sistem Taş Hastalığında Fizik Muayene

Üriner sistem taş hastalarının büyük kısmı renal kolik ile başvurur. Renal koliği olan hastalar rahat edebilecekleri bir pozisyon bulamazlar. Taş hastalarında terleme, taşikardi ve takipne bulunabilir. Rahatsızlığa bağlı tansiyon yükselmesi görülebilir.

Tıkanıklığa enfeksiyon eşlik etmiyorsa ateş yükselmesi olmaz. Akut üst idrar yolu tıkanıklığında görülen kostovertebral açığı duyarlılığı uzun süreli tıkanıklıklarda görülmeyebilir. Tıkanıklığa bağlı hidronefroza böbrek ele gelen bir kitle olarak hissedilebilir (41).

2.4.3 Üriner Sistem Taş Hastalığını Değerlendirmede Kullanılan Radyolojik Yöntemler

2.4.3.1 Direk üriner sistem grafisi:

Üriner sistem taş hastalığı şüphesi olan hastalarda direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) hasta tanısında ucuz, ilk basamak yöntem olarak kabul edilir. Bunun sebebi üriner sistem taşlarının çoğunluğunun radyopak olmasıdır. Büyük taşlar kolaylıkla görülebildiği halde, bağırsak gazı, dışkı ve kemik yapılar (vertebraların transvers prosesleri ve sakrum) nedeniyle küçük taşlar gözden kaçabilir.

Arteriyel kalsifikasyonlar çoğunlukla çizgisel olduğundan ureter taşından kolayca ayırt edilebilirler fakat flebolitler ya da kalsifiye mezenterik lenf nodları sadece DÜSG ile ureteral taştan ayırdedilemeyebilir, bazen de santral lümeni ve anatomik pozisyonları bunları ayırtmaya yardımcı olabilir. Sonuç olarak, DÜSG obstrüksiyon tanısında sınırlı bilgi verir. Maliyetin düşük, kolay ve hızlı uygulanabilirliği ve düşük radyasyon dozu yöntemin avantajlarıdır.

Ancak DÜSG opak ve opak olmayan taşları saptamada düşük duyarlılığa sahiptir. Çeşitli çalışmalarda DÜSG'ün üriner taşları saptamadaki duyarlılığı yaklaşık %50 bulunmuştur. DÜSG'de üriner sistem taşları flebolitlerle karışabilir.(42,43,44)

2.4.3.2 Ultrasonografik Görüntüleme

Ultrason üriner obstrüksiyonun en önemli bulgusu olan hidronefrozu saptamada sık olarak kullanılan bir yöntemdir. Kolay, ucuz, non-invaziv, radyasyon olmaması ve taşınabilir olması nedeniyle çok önem kazanmıştır. Geniş hidronefrotik üriner sistemi saptamada ultrason çok duyarlı bir yöntem olup, üriner sistem genişlemesi yoksa üriner obstrüksiyon büyük ölçüde dışlanabilir. Ultrason, direk üriner sistem grafisi ile görün-

tülenebilen veya görüntülenemeyen üriner sistem taşlarını tespit etmede oldukça etkindir fakat ultrason ile üreteral taşları saptamak oldukça zordur. Bu taşlar üreteral orifise yakın değilse ultrason ile genellikle saptanmaları zordur. Bağırsak gazlarının superpozisyonu, obez kişilerde batin ultrasonunun yeterli bilgi vermemesi gibi teknik zorluklar taşları saptamadaki kişiye bağımlılığı ve üreter taşlarını saptamadaki düşük sensitivite nedeniyle ultrason renal kolik ve şüpheli akut tıkaçıcı taş durumlarında yerini büyük ölçüde kontrastsız BT' ye bırakmıştır.(45,46,47,48,49)

2.4.3.3 İntravenöz pyelografi (IVP)

IVP normal böbrek fonksiyonu olan olgularda üriner sistem obstruksiyonunu saptamada iyi bir radyolojik değerlendirmedir. Bütün üriner sistemin görüntülenmesini sağlar ayrıca renal parankimin, pyelokaliksiyal sistemin, üreterlerin ve mesanenin sınırlarını değerlendirmede bilgi verir. IVP de hastaya radyasyon verilmektedir intravenöz yolla 1ml/kg vücut ağırlığı olacak şekilde iyotlu kontrast madde verilir. Verilen kontrast madde glomerüllerden filtre edilir ve proksimal tübülslerden su geri absorbe edilirken kontrast madde konsantre olur. 1.dk radyogramı nefrogram adını alır ve böbrekler görüntüye girer. Daha sonra 5.ve 15. dakika radyogramları çekilerek toplayıcı sistemler ve mesane görüntülenir. 25. dakikada miksiyondan sonra rezidü idrarın tayini için ayakta bir radyogram daha çekilir. 2–24 saat sonra çekilen geç radyogramlar hidronefroz ve böbrek ekskresyonunun yavaşlamış olduğu durumlarda önemlidir. Akut tıkanma gecikmiş ve genelde yoğunluğu artmış nefrogram fazı ile belirlenir. Hidronefroz ve hidroüreter varlığı genellikle tıkanma tanısını doğrulamaya yardımcı olur (44,50).

2.4.3.4 Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Konvansiyonel radyografide olduğu gibi, BT görüntüleri X- ışınlarının hasta tarafından tutulması ile elde edilir. Kontrastlı veya kontrastsız BT kesitleri alınabilir. Böbrek seviyesinden başlayarak mesane bitimine kadar özellikle taş açısından 5 mm' lik kesitler alınarak görüntü taranır. Üriner sistemde taş aramasına yönelik çekilen kontrastsız BT' nin taşları saptamak açısından IVP'den daha duyarlı olduğu ispatlanmıştır (51,52).

BT ayrıca taşları pıhtı veya tümör gibi diğer tıkanma sebeplerinden ayırt etmeye yarar. Spiral BT, bağırsak gazı gibi artefaktlar veya taşın yapısına bağlı olarak DÜSG'te

görünmeyen taşların gösterilmesinde yarar sağlar (53,54). Kontrastsız BT, taş tanısında %100'e yakın duyarlılığı saptanırken tıkanmanın taş dışındaki sebeplerinin tanısında spesifite oranı %40 seviyelerine düştüğü görülmüştür (55).

2.4.3.5 MR Ürografi (MRU)

Çok sık kullanılmamakla beraber MR ürografi ile üriner sistem dilatasyonları görüntülenebilir. Obstrüksiyonun yeri ve kaliksiyel anatomiye göstermedeki başarısı %96'dır. Renal yetmezliği olan, kontrast madde allerjisi olan veya X ışınlarının kontrendike olduğu durumlarda MR-ürografi dikkatle kullanılabilir olup pahalı olması dezavantajdır (56).

Tablo 5 Radyolojik yöntemlerin karşılaştırılması

Yöntem	Avantajları	Dezavantajları
DÜSG	Kolay ulaşım ve maliyeti düşük	1/3 orta üreter görüntülemesi zor. opak taşlar, flebolitler ve üriner sistem dışı diğer kalsifikasyonlar Üriner sistem dışı patolojiler
USG	Kolay ulaşım. Hidronefroz ve böbrek taşlarının iyi tespiti. X-ışınından yok.	Üreter taşlarının tespit etmede zayıf.
IVP	Kolay ulaşım. Anatomik ve fonksiyonel bilgi vermesi	Değişken kalite. Barsak temizliği ve kontrast madde gerekliliği üriner sistem dışı patolojiler İlerlemiş olgularda geç görüntü alınması gerekliliği
KONTRASTSIZ BT	En yüksek sensitivite ve spesifite oranları, Üriner obstrüksiyon derecesi hakkında sekonder bilgi, Üriner sistem dışı patolojiler hakkında bilgi vermesi	Zor ulaşım Diğer yöntemlere göre pahalı Renal fonksiyonu direkt göstermez

2.5 Üriner Sistem Taş hastalığında Tedavi

Taş hastalığı tedavisi 4 ana başlık altında toplanmaktadır.1- Konservatif yaklaşım, 2- Kemolizis, 3-Vücut dışı şok dalgası(ESWL) 4-Cerrahi yaklaşım

2.5.1 Konservatif yaklaşım:

Taş boyutu 5 mm ve altında olan taşların medikal tedaviyle %40–50 oranında spontan düşme olasılığı vardır. Taşın boyutu ve lokalizasyonuna göre hasta takip edilebilir. 10mm ve üzerindeki taşların spontan düşme ihtimali daha düşük olduğu için daha

yakın radyolojik olarak takip edilmelidir. Taşın yeri, hastanın günlük sıvı tüketim miktarı ve aktivitesi de taşın kendiliğinden düşürülmesinde önemli faktörlerdir. Tüm bunlara rağmen taş düşürülemez ise diğer tedavi yöntemlerine geçilmelidir. Hastalara takiplerinde öneri olarak günlük idrar çıkışının en az 2-3 lt/gün olacak şekilde sıvı alımını ayarlamalarına dikkat etmeleri gerektiği ve taş analizi yapıldıysa uygun diyet programları ve medikal tedavi önerilmelidir.(57,58)

2.5.2 Kemolizis:

Bu tedavi taşın ve idrarın kimyasal yapısına göre değişiklik göstermektedir. Oral yolla veya bir nefrostomi aracılığıyla böbrek içerisine kemolitik ajan vermek suretiyle taşın kemolizini sağlamaya yönelik bir tedavi şeklidir. Bu amaçla Suby G solüsyonu ve hemiacidrin gibi ajanlar böbrek içerisine perkütan nefrostomi katateri aracılığıyla verilmektedir (59). Ürik asit taşlarında allopurinol ve idrarın alkalinizasyonunu sağlamaya yönelik potasyum sitrat veya potasyum bikarbonat tedavisi ve sistin taşlarında D-penicillamine, tiopronin veya kaptopril tedavi amaçlı olarak kullanılırlar (60,61). Magnezyum amonyum fosfat içerikli struvit taşları enfeksiyon taşları olduğundan uygun antibiyotik tedavisi verilir ve taşın çözündürülmesine yönelik idrar asidifikasyonu gerekmektedir. Kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat taşlarında tiazid diüretikler kullanılır (62,63).

2.5.3 Vücut dışı şok dalgası (ESWL):

ESWL, ses dalgalarını şok dalgalarına dönüştürerek taşa gönderilmesi suretiyle taşın parçalanmasıyla sonuçlanan tedavi şeklidir.(64)

İlk olarak 1980 yılında Almanya Münich Üniversitesi Üroloji Kliniği'nde Chaussy tarafından bir hastaya uygulanmış ve başarılı olmuştur. 1982 yılında ilk ESWL merkezi Münich Üniversitesi bünyesinde kurulmuştur. İlk kullanılan makine Dornier HM3'tür (65,66,67). ESWL böbrek ve üreter taşlarının hepsine uygulanabilirliği olduğu halde, gebelik ve tedavi edilemeyen koagulopati varlığında uygulanması mutlak kontrendikedir. Aktif tüberküloz varlığı, tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu ve üriner sistemde darlık olması ise ESWL'nin relatif kontrendikasyonunu oluşturur. Boyu 1m'den küçük olan çocuklarda, çok şişman ve obez hastalarda teknik nedenlerle uygulama zorluğu bulunmaktadır (65,68).

Pelvis yerleşimli taşlar, 2 cm'den küçük taşlar, proksimal üreter taşları, ürik asit taşları ve kalsiyum oksalat dihidrat taşları ile yüksek başarı sağlanırken; kilolu hastalar, boyu 100 cm'den kısa çocuklar, 2 cm'den büyük sistin taşları, multipl taşlar, alt kaliks yerleşimli taşlarda, divertikul taşları, atnalı böbrek, meduller sünger böbrekteki taşlarda başarı oranı oldukça düşük saptanmıştır. ESWL ile % 75 oranında taşsızlık oranı elde edilebilir. ESWL sonrası klinik önemi olmayan rezidüel taş fragmanı % 20 oranında saptanırken, hastaların % 5'inde rezidüel fragmanlarına ek müdahale edilmesi gerek duyulmuştur. % 13 hastada multiple ESWL seanslarına ihtiyaç duyulmaktadır (69).

Taş boyutu, taşın yeri, ESWL öncesi DJ stent varlığı ve daha önce renal cerrahi öyküsü olması taş yolu oluşumunu arttıran faktörlerdir. %5-11 civarında taş yolu görülür (70).

ESWL sırasında enerjinin aşamalı olarak arttırılması sabit enerji verilmesine göre subkapsuler perinefrik hematoma görülme oranını % 4,4'den % 0.45'e kadar düşürmektedir (71). ESWL' nin diğer komplikasyonları ciltte peteşi ve ekimoz, aritmi, pankreatit, diabetes mellitus, hipertansiyon, ateş, renal kolik, hematuri ve tekrar hastaneye yatma gereğidir (69).

2.5.4 Cerrahi Tedavi:

Teknolojik gelişmeyle orantılı olarak endoskopik ve minimal invaziv cerrahi yaklaşımın daha çok benimsenmesiyle birlikte klasik cerrahi yöntemler daha az uygulanır yöntemler olmuştur. İlk olarak 1872'de William Ingals böbrek taşı bulunan bir hastaya planlı nefrolitotomi uyguladı. 1887'de Czerny nefrotomi insizyonuna ilk sütur atan cerrah olarak tarihteki yerini aldı. Yine 1908'de Zuckerkandl pyelolitotomi tanımladı. Lover 1913'te pyelolitotominin nefrolitotomiye oranla daha güvenli ve kolay bir cerrahi yöntem olduğunu bildirdi.

Açık böbrek cerrahisindeki önemli bir gelişme ise 1965'te Gil-Vernet tarafından tanımlanan intrasinüzal olarak genişletilen pyelolitotomi tekniğidir. Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte daha az invaziv yöntemlerle kıyaslandığında açık cerrahi girişimlerin, morbiditesinin yüksek olması ve hastane yatış süresinin uzun olması gibi nedenlerle uzaklaşmaktadır (72).

2.5.4.1 Açık Cerrahi Yöntemler:

Böbrek taşı ameliyatlarında böbreğe ulaşmak için posterior lumbotomi, flank (lomber) yaklaşım veya anterior bölgeden transperitoneal yaklaşımlar kullanılmaktadır. Posterior lumbotomide hasta yüz üstü pozisyonunda m. sacrospinalis ve m. latissimus dorsi'nin arasından direkt olarak böbreğe ulaşılır. Böbrek pelvisi ve üreter üst uç taşları için ideal ve uygun bir yaklaşımdır. Flank (lumbar) insizyon böbrek operasyonlarında en sık kullanılan insizyondur. Hasta ortadan bükülebilir operasyon masasında lateral dekübit pozisyona benzer şekilde pozisyon verilir. Böbreğin konumuna göre subkostal, interkostal insizyon ya da 11. veya 12. kot eksizyonu yapılarak cerrahi yöntem uygulanabilir. Eksternal ve internal abdominal oblik kaslar, m. tranversus abdominus ve arkada m. latissimus dorsi kasları geçilmektedir. Anterior transperitoneal girişim sırt üstü pozisyonunda orta hat veya Chevron insizyonu ile uygulanabilmektedir.

Bu tekniklerle böbreğe ulaşıldıktan sonra, böbreğin anatomik yapısı ve taşın konumuna göre cerrahi teknik seçilir. Taşa pelvis insizyonu ile ulaşılabiliyorsa nefrolitotomi veya sintigrafide fonksiyon göstermeyen, kronik obstrüksiyonlu, kompleks taşları olan ve tekrarlayan enfeksiyonu olan hastalarda böbreği almaya yönelik nefrektomi uygulanır (72).

2.5.4.2 Minimal İnvaziv Cerrahi Yöntemler:

Optiksel endoskopi Max Nitze ve Drensdan'nin bir sistoskobun ucuna taktıkları bir optik ve ışık kaynağı olarak da elektrikli, platin bir teli kullanmaları ile başlamıştır. Bu şekilde 1877'de ilk ürolojik endoskop ile üretra ve mesane incelenmiştir (36). 1883'de Glaskow'dan David Nevman kadın mesanesinde kullanmak üzere ilk kez Edison lambasını uyarladı (73). 1889'da Boiseau du Rocher tarafından teleskopun ve ışığı taşıyan kılıfın birbirinden ayrıldığı ilk sistoskop geliştirildi. 1941 yılında Rupel ve Brown, bir nefrostomi traktı kullanarak böbrek taşını çıkarmıştır. 1948 yılında Troter açık böbrek cerrahisi sırasında böbrek toplayıcı sistemini görüntülemek amaçlı pediatrik sistoskopi kullanmıştır. Hopkins 1965 yılında yuvarlak çubuk lensleri modern tıbbın kullanımına sunmuştur. 1976 yılındada Fernstron ve Johansson ilk kez PNL operasyonunu gerçekleştirmiştir (36).

2.5.4.2.1 Laparoskopik Cerrahi:

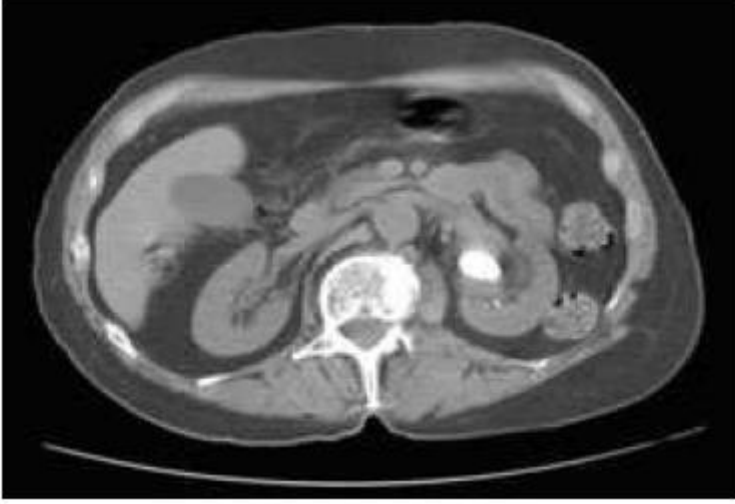
Laparoskopi, Bozzini'nin 1805'de kendi başına çalışan ilk endoskopu geliştirmesi ile temelleri atılmıştır. İlk kez laparoskopik cerrahi uygulayan Alman jinekolog Semmdir. 1980'lerin son yıllarına kadar laparoskopinin ürolojideki yeri sınırlıydı. Günümüzde uygulanan modern ürolojik laparoskopinin gelişmesi ise Schuessler'in prostat kanseri evrelemesi için laparoskopik pelvik lenfadenektomi deneyimlerini bildirmesi (1991) ve Clayman'ın 1990 da ilk klinik laparoskopik nefrektomiye uygulamaya başlamasıdır (74). Üriner sistem taş hastlığının tedavisinde ilk laparoskopik cerrahi 1977 yılında Wickham tarafından gerçekleştirilen laparoskopik üreterolitotomidir, günümüzde açık cerrahi ile uygulanan bütün yöntemler laparoskopik yöntemlede uygulanabilmektedir (75). Üriner sistem taşlarının laparoskopik cerrahisi, hastalara küçük insizyona bağlı iyi kozmetik sonuç, postop daha az ağrı, kısa hastane kalış süresi, daha az kanama ve düşük morbidite gibi avantajları mevcuttur. Bağırsak sisteminde obstruksiyon, düzeltilemeyen koagulopati, yaygın peritonit, batin duvarı enfeksiyonu, şüpheli maligniteye bağlı asit kesin kontraendikasyonlardır. Morbid obezite, geçirilmiş pelvik ya da abdominal cerrahi, pelvik fibrozis, organomegali, üriner tüberküloz, ksantogranulomatoz piyelonefrit, asit, gebelik, illiak ya da aort anevrizması ise relatif kontraendikasyonlarındandır (75).

2.5.4.2.2 Perkütan Nefrolitotomi (PNL):

1955 yılında Dr. Goodwin ve Dr. Bill Casey tarafından antegrad pyelografi deneyimlerinin sunulmasını takiben ilerleyen dönemlerde teknolojik gelişmeyle birlikte optik ve radyolojik cihazlardaki gelişmenin sonucu olarak Fernstrom ve Johannsson 1976 yılında perkütan bir trakt sağlayarak böbrekten taş aldıklarını bildirmişlerdir (36).

PNL ameliyatı öncesi taşın anatomik lokalizasyonunu, böbreğin anatomik özelliklerini ve üriner traktın değerlendirilmesine yönelik radyolojik tetkiklerden yararlanır. İntravenoz pyelogram (İVP) ve bilgisayarlı tomografi (BT); füzyon yada malrotasyon anomalileri, ektopik böbrek, iskelet anamolisi ve obezitesi bulunan hastaların değerlendirilmesinde yardımcı yöntemlerdir. Akses için uygun giriş yerinin planlanması ve böbreğin komşu organlar ile ilişkisinin değerlendirilmesi için BT, İVP'ye göre daha yararlı bilgi sağlar. BT' de retrorenal kolon ve hepatosplenomegali varlığının saptanması ve giriş yerinin buna göre planlanması komşu organ yaralanmasına bağlı komplikasyonların önlenmesi açısından oldukça faydalıdır.

Şekil 18 Kontrastsız BT de retrokolon görünümü(82)

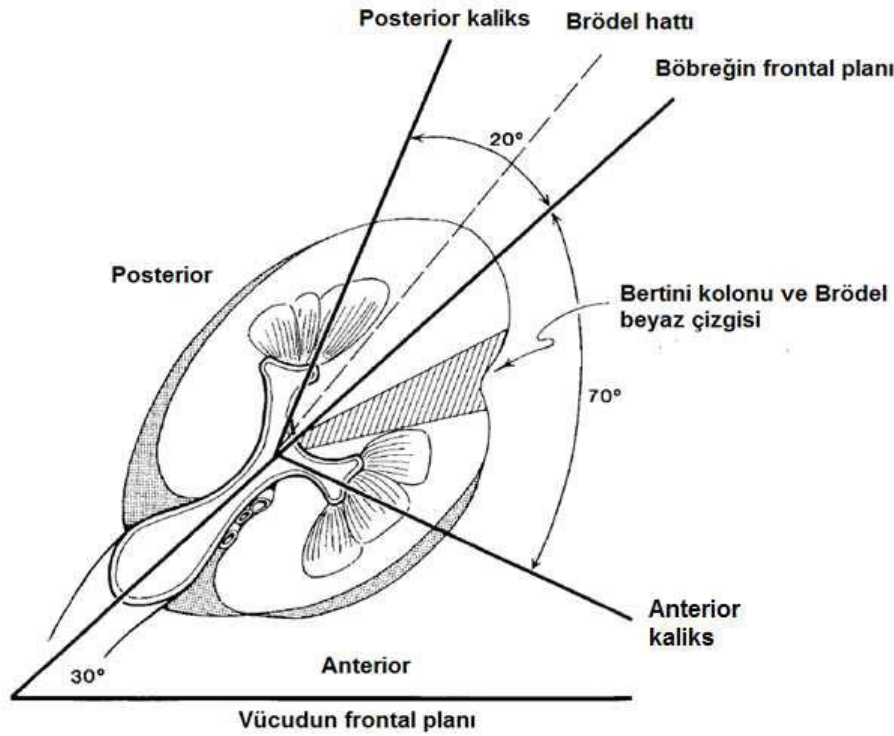


PNL daha düşük maliyeti, daha az morbidite oluşturması ve daha kısa hastanede kalış süresi ve daha kısa iyileşme süresi gibi nedenlerle açık ameliyatlara göre daha avantajlı konuma gelmiştir ve günümüzde birçok merkezde açık cerrahinin yerini tamamen almıştır. Kontrol altına alınması mümkün olmayan kanama bozuklukları ve gebelik kontrendikasyonlarıdır. PNL; genel, epidural ve lokal anestezi altında yapılabilir. Özellikle üst pol girişlerinde solunum hareketlerinin kontrolü açısından mutlaka anestezi ile senkron olunmalıdır. Lokal anestezi genellikle sedasyon ile birlikte uygulanır ancak bu yöntem genel anestezinin kontrendike olduğu durumlarda uygulanır (76).

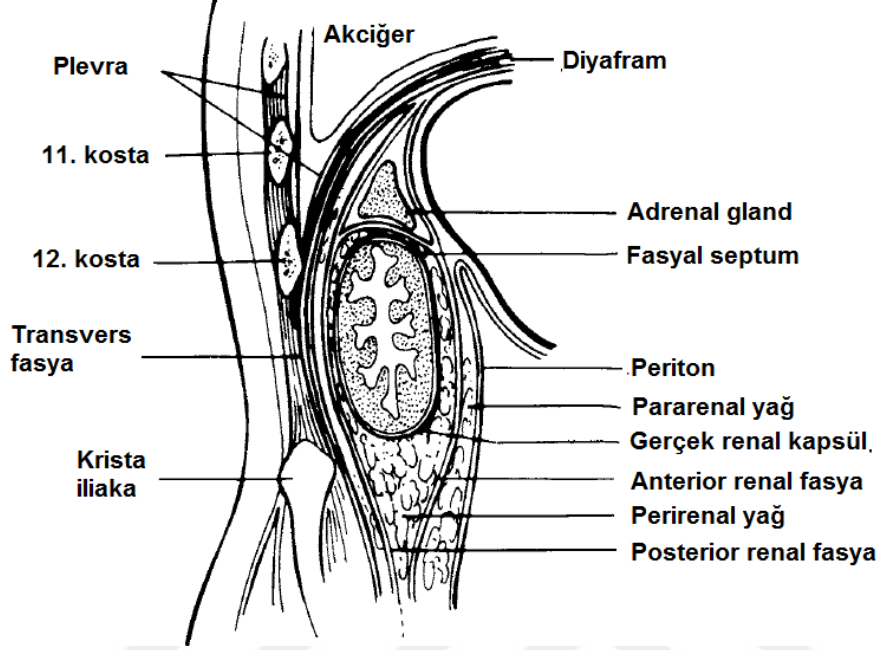
Önce litotomi pozisyonunda retrograd olarak ucu açık 4 – 6 F üreteral kateter opere olacak tarafa yerleştirilir. Üreter kateterinin amacı toplayıcı sistemin opak madde verilerek vizyolize olmasını sağlamak, taşların fragmente edilmesi esnasında küçük taş parçalarının üretere düşmesini önlemek ve toplayıcı sistemi yıkama amacıyla kullanılır. Üreter kateteri yerleştirildikten sonra foley sonda takılır ve üreter kateteri foleye sondaya sabitlenir. Daha sonra hasta C kollu masada prone (yüzüstü) pozisyonuna çevrilir. Ventilasyonu kolaylaştırmak amacıyla her iki tarafa omuz krista iliaka düzlemine silikon yastıklar yerleştirilir. Cildin povidon iyot ile hazırlanmasından sonra cerrahi steril örtüler yerleştirilir. Hastaya pozisyon verilirken, böbrek ve çevresinin C-kollu skopi cihazının görüntüleme alanı içerisinde kalması sağlanmalıdır. C kollu skopi cihazı tek-

nik olarak 90°'nin üzerinde hareket yeteneğine ve görünütü kaydetebilme hafızasına sahip olmalıdır (77). Radyasyon kaynağı hastanın altına yerleştirilerek ameliyat ekibinin maruz kalacağı radyasyon miktarı minimal düzeye indirilmiş olur. Hastaya uygun pozisyon verildikten sonra intrarenal toplayıcı sistem anatomisi ve taşın lokalizasyonunu belirlemek amacıyla çoğu zaman retrograd pyelografi yapılır ve ona göre hedef kaliks belirlenir. Retroperitonda kuadrotus lumborum ve psoas kaslarının üzerinde bulunan ince, fibröz bir kapsülle sarılı böbreklerin üst polleri diyaframın arka bölümüyle komşudur. Bununda etrafında Gerota fasyasıyla sarılmış perirenal yağlı doku bulunur. Böbreklerin üst polleri alt pollere göre birbirine daha yakındır. Üst pol, alt pole göre daha medial ve posterior yerleşimlidir. Hiliyumun anteriora doğru rotasyonu nedeniyle her iki böbreğin lateral kenarları posterior yerleşimlidir. Bu rotasyon sonucu böbreğin ön eksenine vücudun ön eksenine 30–50 derecelik açı yapar (78).

Şekil 19 Böbreğin geometrik düzlemi(78)



Şekil 20 Böbreğin Komşulukları(78)



En sık kullanılan giriş yeri böbrek alt polünün posterior kaliksidir. Bu bölgede ana damarlar olmadığı için kanama nispeten azdır. Renal pelvise ve infundibular bölgeye direkt giriş yapılmaktan kaçınılmalıdır (79). İnterkostal veya suprakostal girişler özellikle üst pol yerleşimli veya staghorn taşların tedavisinde kullanılır. Bu akses yöntemi için en uygun nefrostomi traktının seçimi çok önemlidir. Tercih edilen yaklaşım posterior kaliks olmalıdır. Böylece renal pelvisi çevreleyen majör vasküler yapılardan kaçınıldığı gibi parankimden giriş kateterin uygun lokalizasyonda stabilizasyonunun sağlanması açısından önemlidir. Renal pelvise doğrudan giriş renal arterin posterior dalını yaralama riskini taşıdığından direk renal pelvis girişi yapılmamalıdır (80). Genellikle iğne girişi ne kadar medial kısımdan olursa renal arterin büyük dallarının yaralanma riskide artar. C kollu dik pozisyonda iken toplayıcı sistem gözlemlenir ve giriş için uygun kaliks tespit edilir. C kollu 90° kalikse girişte medial olarak dik düzlem tespit edilir. C kollu florsokopiye daha sonra 30° lik rotasyon yaptırılır. Kaliks belirlendikten sonra 18G translumbar anjiyografi iğnesi ile C kollu 30° pozisyondayken giriş sağlanır. Floroskopi ekranında ‘boğa gözü işareti’ elde edilmesiyle iğnenin uygun yönü belirlenmiş olur. İğne kaliks içine girmesiyle stilesi çıkarılır, idrar veya hava veya her

ikisinin birlikte aspire edilmesiyle doğru yerde olduğu anlaşılır. Bir 0.038inch kalınlığında yumuşak uçlu J kılavuz tel iğneden sokularak üreteropelvik bileşkeye doğru gönderilir. İğne çıkartılarak telin bulunduğu bölgeye 1cm lik insizyon yapılır. Telin üzerinden trakt 30 F'e kadar dilate edilir. Trakt dilatasyonunda birçok teknik kullanılabilir. En sıklıkla kullanılanlar Amplatz dilatasyon seti ya da 10cm lik 30F dilatasyon yapan balon kateter setidir. Kalikslere 12. kosta üzerinden akses sağlandığında hemotoraks ve hidrotoraks riski artar. Dilatasyon sonunda trakta yerleştirilen sheat içerisinde 24F veya 26F rijid nefroskopa girilir ve sisteme ulaşılarak taşların görülmesi için sistem içerisindeki pıhtılar aspire edilir(81). Nefroskopi sırasında kullanılan irrigasyon sıvısı vücut sıcaklığında olmalı ve % 0.9'luk NaCl kullanılmalıdır. Küçük boyutlu taşlar taş yakalama forsepsleri kullanılarak direkt alınırken, büyük hacimli taşlarda ise intrakorporeal litotriptörlerin yardımıyla taşlar küçük parçalara fragmente edildikten sonra ekstrakte edilmelidir. İntrakorporeal litotripsi amacıyla kullanılan birçok litotriptörler mevcuttur. Bunlar; Ultrasonik litotriptör, elektrohidrolik litotriptör, lazer ve pnömotik (balistik) litotriptörlerdir. Lazer litotriptörler birkaç çeşittir; Neodymium YAG, Flashlamp – pumped tunable dye lazer (FPDL), Holmium: YAG ve Alexandrite lazer. Lazer problar fleksibl nefroskoplara kullanılabilir. Pnömotik litotriptörler ise, prob olarak metal bir çubuk kullanılır. Bu çubuğun arkasındaki elle tutulan silindirik parça içinde pnömotik olarak idare edilen mermiye benzer parçanın ileri geri çarpması sonucu oluşan mekanik enerji probun taşa dokundurulması ile taşa aktarılan bir çekiç benzeri etki oluşturulur. Kırılan parçalar değişik forsepsler aracılığı ile dışarı alınır. Taşlar tamamen temizlendikten sonra trakta 20F nefrostomi kateteri yerleştirilir. Nefrostominin sistemde olup olmadığı içerisinde opak madde verilerek C kollu skopi ile kontrolü yapılır. Nefrostomi kateteri cilde tespit edildikten sonra operasyon sonlandırılır. Bazı durumlarda özellikle hastalarda alınan taş küçük ve sistemde kanama yoksa nefrostomi takılmaz ve bu yöntem tubeless(tüpsüz) PNL denir (76).

2.5.4.2.2.1 PNL Sonuçları:

PNL operasyonunun uzun dönem sonuçlarıyla ilgili olarak ilk geniş seri 1985 yılında Segura ve arkadaşları tarafından yayınlanmış ve PNL uygulanan 1000 hastada % 98

başarı elde edildiği bildirilmiştir (83). 1985 yılında başka bir çalışmada Marberger'in yayınladığı seride PNL yapılan 1122 olguda % 98 başarı elde edildiği bildirilmiştir (84). PNL sonrası taşsızlık oranı farklı serilerde % 65 – 87,5 arasında değiştiği görülmektedir. Bilateral staghorn taşlar dahi birden fazla girişim sonucu tamamen taşsız hale getirilebildiği gözlemlenmiş ve PNL'nin komplet staghorn taş tedavisinde erken dönemde açık cerrahiye göre daha düşük taştan temizlenme oranına sahip olmakla birlikte, takipte benzer sonuçlara ulaşıldığını ve düşük morbidite, kısa operasyon zamanı, erken iyileşme gibi birtakım avantajlara sahip olduğunu bildirmişlerdir (85). Khaled ve arkadaşlarının 2005 yılında yayınlanan makalelerinde, staghorn taşların tedavisinde PNL'ye karşı açık cerrahinin sonuçları ilk defa prospektif randomize edilmiştir, 79 hastanın 88 staghorn taşı PNL veya açık cerrahiye randomize edilmiştir. Taştan temizlenme oranı erken postoperatif dönemde PNL için % 44, açık cerrahi için % 66, takiplerinde ise taşsızlık oranı sırasıyla % 74 ve % 82 olarak gerçekleşmiştir. Transfüzyon gerektiren kanama, sepsis, idrar kacağı ve yara enfeksiyonu gibi major postoperatif komplikasyonlar açısından iki tedavi grubu arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (86). Buna karşılık transfüzyon gerektiren kanama, plevral, vasküler, üretral yaralanma gibi intraoperatif komplikasyonlar açık cerrahide PNL ye göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Açık cerrahide %37.8 PNL de bu oran %16.3 olarak bulunmuştur. Tedavi gruplarında böbrek fonksiyonlarının iyileşmesi ve stabil kalması açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (85). Ülkemizde yapılan çalışmalara bakılacak olursa ilk PNL deneyimlerinde Müslümanoğlu ve arkadaşlarının başarısı %60, Ünsal ve arkadaşlarının başarısı %77 olarak bulunmuştur (87,88). Alt kaliks taşlarında başarı oranları Tuğrul ve arkadaşlarının başarısı %71 Veysel ve arkadaşlarının başarısı %90 olarak bulunmuş (89,90).

2.5.4.2.2.2 PNL Komplikasyonları:

En önemli komplikasyonları kanama, akciğer ve plevral yaralanma, bağırsak yaralanması, renal pelvis perforasyonu, dalak, karaciğer yaralanmaları ve ürosepsistir. PNL sırasında kanama en sık karşılaşılan komplikasyondur. İntraoperatif veya postoperatif olabilir ve bazen de kan transfüzyonu gerekebilir (86). Arteriovenoz(AV) malformasyon veya psödoanevrizmaya bağlı olarak hastaların % 0.8'inde kontrol edilemeyen kanama sebebiyle anjiyografi sonucunda embolizasyon gerekebilir. Böbrek yetmezliği olanlarda, hipertansiyonu olan hastalarda, idrar yolu enfeksiyonu olanlarda,

geçirilmiş renal cerrahisi olan hastalarda ve ESWL öyküsü olan hastalarda PNL esnasında kanama fazla olabilir. Yayınlanmış büyük serilerde ameliyat başına ortalama hemoglobinde 1,2 mg düşme ve transfüzyon ihtiyacı ise %3 olarak bildirilmiştir. Böbreğin dilatasyonu sırasında korteksi besleyen küçük damarlardan kanama olabilir. Geç dönemde ortaya çıkan kanama AV fistül, psödoanevrizma veya damar yaralanması nedeniyle olabilir. Damar yaralanma oranı %0,9 olarak bildirilmiştir. Kanaması embolizasyona yanıt vermeyen az sayıdaki hasta açık eksplorasyon gerektirmiştir (91). PNL de interkostal yaklaşım tercih edildiğinde komşu organlar arasında en sık akciğer ve plevra yaralanma riskine sahiptir. Suprakostal girişimlerde pnömotoraks oluşma oranı %50 plevral effüzyon oluşma oranı ise % 8 olarak bildirilmiştir (91). Hidrotoraks veya pnömotoraks şüphesinde göğüs grafisi gerekli olup tedavisinde ise göğüs tüpü yerleştirilmelidir. PNL esnasında renal pelvis perforasyonu olabilir. Perforasyonun nedeni genellikle agresif trakt dilatasyonu yada litotripsi uygulamasıdır. Antegrad üreter kateteri konulması ve nefrostomi drenajı tedavide yeterlidir. Kolon genellikle böbreğin anteromedial ile komşu olup nadiren retrorenal pozisyonda bulunabilir. PNL de kolon perforasyonu % 1'in altında görülmektedir. Operasyon esnasında kanlı gaita gelmesi nefrostomi tüpünden gaz ya da feçes gelmesi durumunda kolon perforasyonu düşünülmeli ve idrar drenajı sağlama için üretere DJ stent konulmalı ve nefrostomi kateteri kolon lümeni içerisinde kalacak şekilde bırakılmalıdır. Gastrointestinal sistem ve üriner sistemlerin birbirinden ayrılmasıyla iyileşme daha kolay hale gelir. Beraberinde geniş spektrumlu antibiyotik başlanmalıdır (92). Açık cerrahi müdahale peritonit ya da sepsis varlığında düşünülmelidir. Karaciğer ve dalak yaralanmaları ise nadir görülen komplikasyonlardır. Hepatomegali ve splenomegali olgularında risk daha yüksektir. Bu durumda problemsiz girişin sağlanması için BT rehberliğinde giriş yapılmalıdır. PNL operasyonu yapılacak tüm hastalarda preoperatif idrar kültürleri bakılmalı ve idrarın steril hale getirilmesi önerilmektedir. Buna rağmen PNL uygulanan hastaların % 0.25 – 1,5'inde sepsis olduğu bildirilmiştir. Kullanılan antibiyotik hem hastanın spesifik patojenine hem de taşla birlikte olabilecek üreaz üreten organizmalara karşı etkili olmalıdır (93).

2.5.4.2.3 Fleksibl Üreterorenoskopi:

Fleksibl üreteroskopi ilk kez 1854 yılında John Tyndall tarafından yapılmıştır. Tyndall ışığın fleksibl bir cam içinde bükülebilme özelliğini ortaya koymuştur (94). Bükülebilir cam fiberler içinden ışığın iletilmesi ise 1927 yılında gerçekleştirildi. 1964 de ilk kez Marshall tarafınan fleksibl üreteroskopi yöntemi uygulandı (95). Bu üreterorenoskoplar çalışma kanalı olmadığından sadece üst üriner sistemi görüntülemek amacı kullanılıyordu. Zaman içerisinde üreterorenoskop kalibrasyonlarının incelenmesi, çalışma kanalı olan renoskopların geliştirilmesi ve holmium YAG lazerin kullanılmaya başlamasıyla üriner sistem taş tedavisinde aşama kaydedilmiştir. Abdel-razzak ve arkadaşları fleksibl üreteroskoplar hastaların %94 ünde tüm renal toplayıcı sisteme girişin mümkün olabileceğini bildirmişlerdir (96,97). Günümüzde üreterorenoskop en sık üreter taşlarının tedavisinde kullanılmaktadır. Geliştirilen yüksek hareket yeteneğine sahip, yüksek görüntü kaliteli ve dayanıklı fleksibl üreteroskoplarla birlikte kaliksiyel sistemlere ulaşmak daha kolaylaşmıştır (98). Böbrek taşlarının tedavisinde ESWL'nin uygulanması bir devrim niteliğindedir. Bununla birlikte ESWL'nin alt kaliks taşları tedavisindeki etkinliği sınırlıdır (99). Daha güncel bir yöntem olan PNL ve daha az invaziv olan RIRS alt kaliks taşları tedavisinde daha sık kullanılmaktadır. Alt kaliks taşını holmium lazer ve nitinol alaşımlı basketler ile etkin bir tedavi imkanı sunulmaktadır (100). Taş tedavisinde üreterorenoskopinin tercih edildiği bir takım durumlar vardır. Bunlar nonopak taşlar, stone free olması gereken hastalar, morbid obezite, muskuloskeletal deformiteler, kanama diatezi, eşlik eden obstruksiyonlar, parçalanması zor yoğun kompozit taşlar gibi (101). Ürolitiazisde fleksibl üreterorenoskopisi kullanım avantajları kalkülün direkt görüntü altında kırılması, eşlik eden üst üriner sistem obstrüksiyonunun tedavisinin yapılabilmesi, böbrek alt kaliks taşının basket kateterle, litotripsinin daha kolay yapılabilceği başka bir bölüme taşınabilmesi, holmium YAG lazerle tüm taş tiplerinin kırılabilmesi olarak sıralanabilir. Üreterorenoskopisi için kesin bir kontrendikasyon tarif edilmemiştir. Üriner sistem enfeksiyonları preoperatif dönemde tedavi edilmelidir. Hasta antikoagülan tedavi alıyorsa işlemden 7-10 gün önce kesilmelidir (102). Üreterorenoskopinin rölatif kontrendikasyonları ise üriner diversiyon varlığı, üreteral reimplantasyon yapılmış olması, ciddi fimozis varlığı, üretra darlığı, büyük hacimli prostat, üreterosel, üreteral darlık ve daha önceden geçirilmiş üretere retrograd girişte problem yaratacak anatomik anamoliler olarak sıralanabilir (103).

Fleksibl üreterorenoskopların tiplerine göre boyutları 90 ile 180 cm çalışma kanallarının kalınlıkları ise 2.5mm ile 5mm arasında değişmektedir. Fleksibl üreterorenoskoplarda da çap uç kısımdan elle tutulan kısma doğru artış gösterir. Bu aletlerin uç kısımları her iki yöne 120–180 derecelik aktif defleksiyona izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Eğer çalışma kanalında alet varsa en fazla 120 derecelik aktif defleksiyon mümkün olur. Son yıllarda 270 derecelik aşağı ve yukarı defleksiyon kapasitesi olan üreterorenoskoplar geliştirilmiştir (104). Pasif defleksiyon ise üreterorenoskopun bükülebilirliği ile sağlanmaktadır. Bu üreterorenoskoplar ile üst üriner sistemin hemen her noktasına ulaşmak mümkündür. Modern fleksibl üreterorenoskoplar tek düzlemde hem aşağı hem yukarı eğime izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Bu düzlem üreterorenoskopun görüntü yüzeyinde çentik şeklinde işaretlenmiştir. Eğilme mekanizmasının dizaynındaki gelişmeler yeni nesil fleksibl üreterorenoskopların dayanıklılığını arttırmıştır. Yapılan bir çalışmada üreterin ana aksı ile alt pol (üreteroinfundibular açı) arasındaki açının ortalama 140 ile maksimum 170 arasında olduğu bildirilmiştir (105).

Ameliyat öncesi hastanın değerlendirilmesinde tedavi edilecek taşın ve üst üriner yolun görüntülenmesi taşın boyut, lokalizasyon ve üriner sistem ile ilgili anatominin belirlenmesi önemlidir. Taşlar için kontrastsız BT en duyarlı incelemedir. Üriner sistem enfeksiyonları ameliyat öncesi var ise mutlaka tedavi edilmeli ve rutin olarak antibiyotik profilaksisi verilmelidir. RIRS için genel anestezi tercih edilmektedir. Spinal anestezi gibi bölgesel anestezi tekniklerinde hasta ağrı duyabilir, hastanın daha az gevşemesi veya değişken solunum hareketlerinin engellenmemesi sonucu üriner sistem travmaları oluşabilir. Standart olarak bu işlem dorsal litotomi pozisyonunda yapılır ve işlem sırasında mesanenin dolmaması için öncesinde mesaneye bir feeding tüp konulmasında fayda vardır. Üretere giriş için kılavuz teller, üreteral stentler ya da dilatörler kullanılabilir (98). Birinci kuşak fleksibil üreterorenoskopların dış çapları 10F olduğundan üretere girmek için hemen tüm hastalarda intramural üreterin zorlu dilatasyonu gerekmektedir ancak günümüzdeki fleksibl üreterorenoskopların uç kısmı 8F' den küçük olup üretere giriş sırasında nadiren dilatasyona gerek duyulmaktadır. (106). 1000 hasta içeren çok merkezli bir çalışmada üretere giriş sırasında %12 hastada balon ya da koaksiyal dilatörlerin kullanılması gerektiği bildirilmiştir (107). Üreteral dilatasyon için birçok yöntem mevcuttur. Bunların en eskisi pasif (mekanik)

dilatasyondur. Bu yöntemde üretere önceden bir stent yerleştirilir ve bu stentin 1–2 hafta kalmasıyla pasif dilatasyon sağlanmış olur. Daha sonra ikinci bir seansta üreterorenoskopi işlemi gerçekleştirilir. Aktif dilatasyon ise üreterorenoskopi işleminde aynı seansta uygulanır. Kılavuz tel üzerinden aşamalı olarak politetrafloroetilen (PTFE), teflon ya da polietilenden yapılmış olan çapları kademeli olarak artan koaksiyal dilatörler ile yapılır. Günümüzde üreteral dilatasyon amacıyla en sık kullanılan popüler yöntem ise balon dilatörlerdir (108). En büyük avantajları kullanım kolaylıkları ve daha az travmatize etmeleridir. Üreterin dilatasyonu, taşın ya da üreteroskopun intramural üretere sıkışmasını veya perforasyonunu önler, cerrahi enstrümanların üretere giriş ve çıkışını kolaylaştırır ve üreterin avülsiyon riskini düşürür. Üreteral dilatasyon sonrasında geçici olarak düşük basınçlı üretere reflü olabilir ama bu durumun klinik önemi yoktur(108). Fleksibl üreteroskoplar üretere, kılavuz tel rehberliğinde ve floroskopik kontrol altında yerleştirilirler. Kılavuz tellerin uzunlukları 80 – 260cm, çapları ise 0.025 – 0.038inch arasında değişmektedir. Kılavuz tel yüzeyi genellikle PTFE yada hidrofilik materyalle kaplı olup ilk 3 cm esnek ve yumuşaktır, böylece üreteral travma engellenmiş olur. Üreter taşları için gerekli görülmesi de, özellikle böbrek taşları için RIRS işlemi uygulanan hastalarda, üreteral giriş kılıfı (access sheath) yerleştirmek yararlıdır. Bu sayede üretere tekrarlayan girişlerde travma en aza indirilir, böbrek içi basınç azaltılır ve operasyon süresi kısalmır. Üreteral giriş kılıfının kullanılması ile ilgili karşılaştırılmalı bir çalışmada, ortalama taş yükünün giriş kılıfı kullanılan grupta fazla olmasına rağmen, operasyon süresinin giriş kılıfı kullanımı ile anlamlı şekilde azaldığı gösterilmiştir (109).

Fleksibl üreterorenoskopun temel hareketleri eğilme, dönme, ilerleme ve üreteroskopu geri çekmeyi içerir. Fleksibl üreterorenoskopların bükülebilirliği, çalışma kanalı içinde 0.2 mm'lik holmium lazer probu varken %7 ile %16 oranında azalmaktadır (110). RIRC ile alt kaliks taşlarını tedavi ederken, taşı alt kaliksten üst kalikse taşımak ve intrakorporeal litotripsiye üst kaliks içinde uygulamak başarıyı artırmaktadır. Alt kaliks taşlarında başarı %83 iken üst kaliks içine alınarak kırıldığında %90 başarı bildirmiştir(111).

2.5.4.2.3.1 Fleksibl Üreterorenoskopi Sonuçları:

Böbrek alt kaliks taşlarında düşük ESWL başarı oranını ve PNL'nin cerrahi morbiditesi düşünüldüğünde günümüzde RIRS daha sık uygulanmaya başlanmıştır. 10 mm'nin altındaki alt kaliks taşlarında RIRS minimal morbidite ve yüksek başarı oranı göstermektedir (98). İki cm'nin altı böbrek alt kaliks taşlarında RIRS, ESWL ile kıyaslanacak olursa RIRS'da daha yüksek başarı oranı saptanmıştır. Alt kaliks taşlarında RIRS etkinliğini araştıran Pearle ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çok merkezli, ileriye dönük, randomize çalışmada tedavi endikasyonu olan 1 cm'den küçük alt kaliks taşlarında ESWL ile RIRS etkinliği karşılaştırılmıştır. 67 hastanın 32'sine ESWL, 35'ine de RIRS yapılmıştır. Ameliyat sonrası üçüncü ayda ince kesit BT ile yapılan kontrolde tam taşsızlık oranı ESWL grubunda %35, RIRS grubunda ise %50 bulunmuştur. Bu oran daha önceki çalışmalarda bildirilen %75–85 oranlarından oldukça düşüktür (112).

Başka bir çalışmada Akpınar ve ark. RIRS uygulanan alt kaliks taşlarında taşsızlık oranını ultrasonografik ve direkt üriner sistem grafisi ile değerlendirmişler. Taşsızlık oranını %90 olarak bulmuşlardır. Bilgisayarlı tomografi ile yapılan değerlendirmede %63,6 olarak bildirilmiştir (113). RIRS sonrası taşsızlık oranının düşük olmasının bir nedeni, litotripsi sonrasında taş parçalarının dışarı çıkarılmaması olabilir. Portis ve arkadaşlarının çalışmasında da taşsızlık oranı %56; 2 mm'den küçük parçalar taşsızlık olarak kabul edildiğinde başarı %84 olarak bildirilmiştir(114). Taş boyutu ile RIRS daki başarı oranı değerlendirilecek olursa. Grasso ve Ficazzola'nın yaptığı çalışmada alt kaliks taşları taş boyutuna göre 1-11 mm, 11-20 mm ve 20 mm üstü olarak üç gruba ayrılmış. Taşlara tam olarak ulaşma ve tam olarak kırılma oranları gruplara göre sırasıyla %94, %95 ve %45 olarak saptanmıştır. 3 aylık takip sonunda genel taşsızlık oranları sırasıyla %82, %71ve %65 olarak bulunmuştur. Taş boyutu arttıkça RIRS başarısı düşmüştür(112). Auge ve arkadaşları 2 cm'den küçük böbrek alt kaliks taşlarında RIRS uygulanan hastalarda 3. ay sonunda %86 taşsızlık oranı bildirmiştir. Çalışmanın sonucunda 20 mm'den küçük alt kaliks taşlarında obesite, kanama diyatezi, komplike intrarenal anatomi varlığı ve ESWL'ye dirençli taşların olması durumunda RIRS'in ilk tedavi seçeneği olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir (115).

ESWL tedavisinin uygulanamayacağı ve PNL'nin teknik olarak zor olduğu obez hastalarda RIRS ın iyi bir seçenek olduğu bildirilmiştir. Retrospektif bir çalışmada, vücut kitle indeksi 40 kg/m² veya üzeri olan 16 hasta ile normal kilolu ve böbrek taşı 38 hastada RIRS ile elde edilen olgular karşılaştırılmasında obez grupta %83, normal ki-

lolu olan grupta %67 bulunmuşsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak PNL uygulanan obezlerde komplikasyon ve transfüzyon oranlarının daha yüksek olduğunu bildiren çalışmalara da değinerek, RIRS'nin bu hastalarda ilk tedavi seçeneği olması gerektiğini belirtmişlerdir (116).

2.5.4.2.3.2 Fleksibl Üreterorenoskopi Komplikasyonları:

En ciddi intraoperatif komplikasyon üreteral avülsiyondur. En sık taşın basketle alınması sırasında gerçekleşir. Total avülsiyon olduğu takdirde acil reimplantasyon cerrahisi gereklidir. Üreterin kopma lokalizasyonuna göre cerrahi yaklaşım değişmektedir. Eğer yaralanma üçte birlik üreter alt bölümde ise üreteral reimplantasyon ile psoas hitch yapılabilir. Bunun üzerindeki yaralanmalarda uygunluğuna göre Boari flep, barsak segmentinin üreteral substutasyonu, ototransplantasyon veya nefrektomi gerekebilir(117). En sık görülen erken komplikasyon ise mukozal travmadır. Üreteroskop ucu veya kılavuz tel ile oluşabilir. False pasaj, mukozal çizilmeden tam kat hasara kadar varabilen yaralanmalar şeklinde mevcut olabilir. Bu komplikasyonlar daha sıklıkla büyük kalibrasyonlu enstrümanlarda görülmektedir. İlave olarak fleksibl enstrümanlar üretere uyum gösterebildikleri için rijid olanlara göre daha az üreteral travmalara sebep olur(8). Perforasyon veya false pasaj tespit edilirse, bir üreteral stent yerleştirilerek yaralanmanın iyileşmesi sağlanır. Stent konulamaz ise perkutan nefrostomi tüpü konulması gerekir. Stent ile nefrostominin kalış süresi tartışmalıdır. Bununla birlikte kabul gören süre altı haftadır (117).

Enfeksiyon da üreteroskopinin erken komplikasyonlarından. İnatçı ateş varlığı durumunda ürinomadan şüphelenmek gerekir. Zorlu bir üreteronoskopik girişim sonrasında perforasyon yoksa bile ürinomadan şüphelenmek gerekir. USG ve BT ile ürinoma gösterilebilir. Ürinoma gelişmesi durumunda perkütan nefrostomi takılması veya acil cerrahi yaklaşım gerekebilir(117).

En sık görülen geç dönem komplikasyonu üreteral darlıktır. Endoskopik girişimler sonrası % 3–11 arası üreteral striktür gelişir(117). Striktür gelişiminde önemli risk faktörleri, impakte taş varlığı, üreter perforasyonu, derin mukozal yaralanma, üreteral iskemi ve lazer kaynaklı termal yaralanmalardır. Hasta öyküsünde var olan radyoterapi veya retroperitoneal cerrahi girişim sonrasında gelişen üreterin beslenmesinin bozulması ve üreter nekrozunun geliştiği durumlarda daha sık darlık gelişimi görülmektedir (117).

Darlığın boyu, şiddeti ve ne kadar zamandır darlığın bulunduğu, uygulanacak olan endoürolojik tedavinin sonuçları üzerine etkili olmaktadır. 3 aydan daha kısa süredir bulunan darlıklarda başarı oranı % 91 lere ulaşmaktadır (118). Üreteropelvik bileşkenin alt seviyesinde mevcut olan 1cm'den kısa olan darlıklarda balon dilatasyon tedavisi ile % 82 başarı oranı bildirilmiştir. Uzun süreli darlıklarda ve rehber telin girmediği durumlarda ise bu teknik başarılı olamamıştır (117,118).



3. HASTALAR-YÖNTEM

Nisan 2009 -Nisan 2014 tarihleri arasında Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji kliniğimizde perkütan nefrolitotomi ve retrograd intrarenal cerrahi operasyonu gerçekleştirilmiş taş boyutları 15-25mm arasında 177 obez hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Böbrek taş boyutu 15–25 mm arasında olan Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sınıflamasına göre BMI 30kg/ m² ve üzerinde obez sınıflamasına giren hastalar çalışmaya dahil edildi. PNL uygulanan grup ile RIRS uygulanan grupların verileri karşılaştırılması amacıyla hastaların operasyon öncesi hikayesi, ek hastalıkları, klinik fizik muayene bulguları, serum biyokimyasal parametreleri, tam kan sayımı, koagülasyon profili, tam idrar analizi, idrar kültürü, direk üriner sistem grafisi, üriner sistem ultrasonografisi, intravenöz pyelografi(IVP) ve/veya bilgisayarlı tomografi(BT) si ile değerlendirildi. Taş boyutu EAU kılavuzlarına göre hesaplandı. Taş yüzey alanı uzunluk x genişlik x 0.25 x π formülüyle hesaplandı (119). Operasyon öncesi idrar kültürü pozitif($>10^5$ koloni üremesi) ise 3-14 gün antibiyotik tedavisi verildi. Operasyon tekniği pelvikaliksiyel anatomi, cerrahın tecrübesi ve hasta tercihiyle belirlendi. Atnalı böbrek, pelvik ve malrotasyonlu böbrek, bifid pelvis, füzyonlu ektopik böbrek gibi böbrek anomolili hastalar, pediatrik yaş grubundaki hastalar(<18 yaş) çalışmaya alınmadı. Operasyonlar endoüroloji alanında deneyimli tecrübeleri birbirine yakın dört cerrah tarafından gerçekleştirildi. Operasyon öncesi her hastaya sefazolin sodyum 1gr flakon intravenöz yolla verilerek cerrahi profilaksi yapıldı.

3.1 Anestezi:

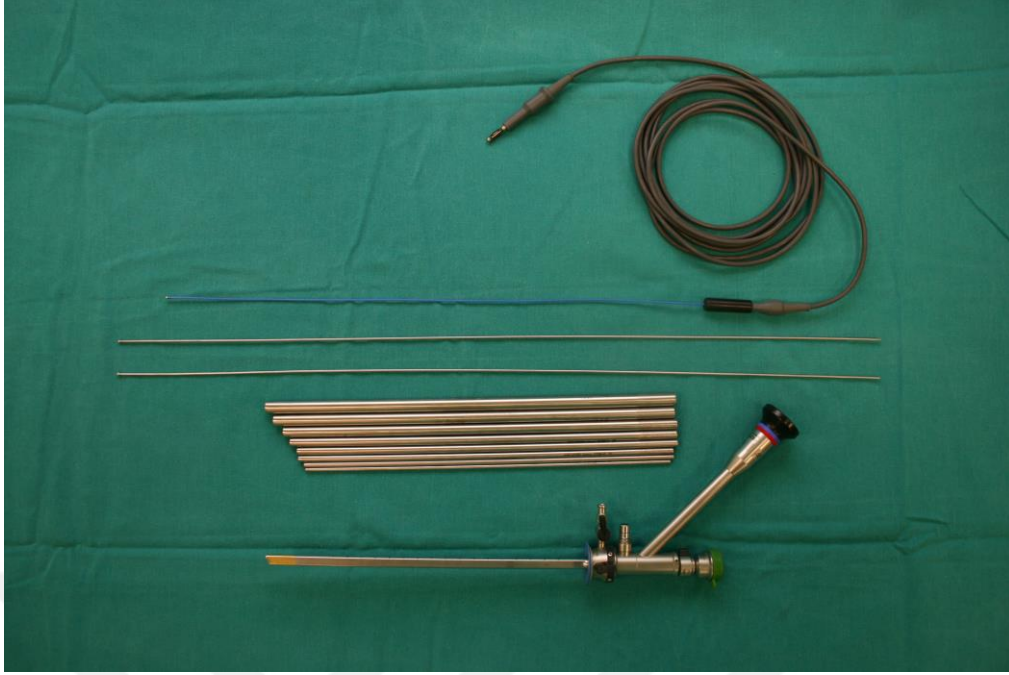
Ameliyat öncesi, anestezi polikliğinde preoperatif değerlendirme yapılan olgular operasyondan 8 saat önce ağızdan diazepam ve famotidin ile premedikasyon yapıldıktan sonra ameliyathaneye alındı. Non-invaziv kan basıncı, üç yollu EKG ve puls-oksimetri ile monitorize edildikten (Drager, CATO edition parameter box, Lubeck, Germany)

sonra intravenöz yol sağlandı. Anestezi indüksiyonunda intravenöz lidokain 1 mg/kg, propofol 1,5–2,5 mg/kg, vecuronium bromide 0,1 mg/kg, fentanil 10 µg/kg uygulandı. Hastalar orotrakeal entübe edilerek, anestezi cihazı (Drager, CATO edition, Lubeck, Germany) ile IPPV modunda solutularak genel anestezi altında operasyona hazır hale getirildi. Anestezi idamesinde % 40 O₂, % 60 N₂O ve % 2–3 sevofluran; gerektiğinde ek fentanil ve vecuronium bromide kullanıldı. PNL operasyonu için prone pozisyona alınan hastaların ventilasyon ve hemodinami parametreleri tekrar gözden geçirildi. İşlem bitiminde hastalar kas gevşemesinin neostigmin 0,05 mg/ kg ve atropin 0,02 mg/ 27 kg ile reverse edilmesi sonrası ekstübe edilerek postoperatif uyanma ünitesine gönderildi.

3.2 PNL Tekniği:

Genel anesteziyi takiben litotomi pozisyonunda, 21F sistoskop (Olympus Winter&Ibe GmbH Hamburg Germany) ve endovizyon seti (Olympus Winter&Ibe GmbH Hamburg Germany) ile mesaneye ulaşıldı ve taşın bulunduğu böbreğin üreter orifisinden 6 Fr üreter kateteri (90 cm; Mikrovaziv-Boston Scientific-Boston) böbrek pelvisine kadar portable floroskopi cihazı (Ziehm 8000, Ziehm İmaging GmbH. Nuremberg Germany) yardımıyla ilerletilerek bırakıldı. Daha sonra 18 F foley üretral kateter yerleştirildi ve üreter kateteri ipek sütürlerle tespit edilip sabitlendi.

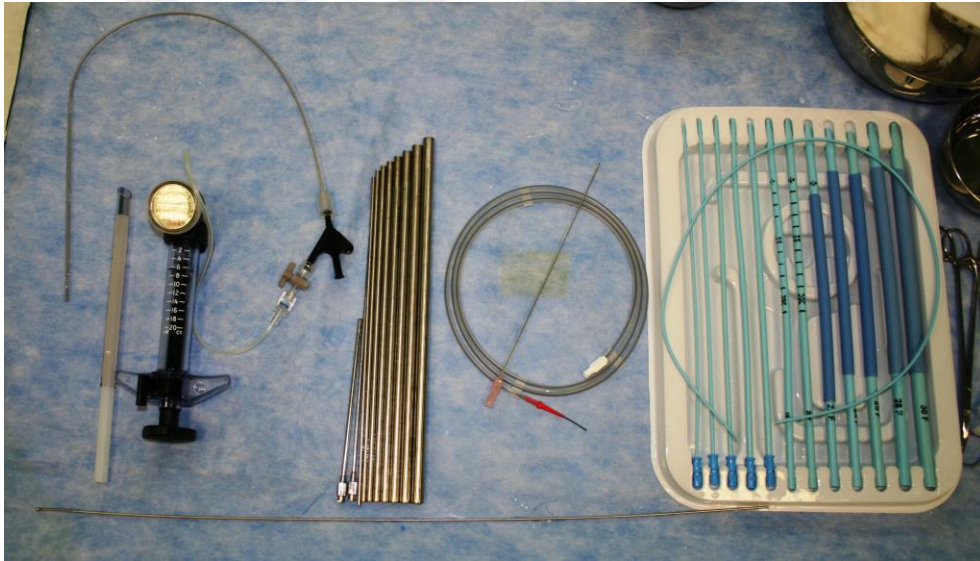
Şekil 21 Nefroskop ve metal dilatasyon seti



Bu aşamada hastalar litotomi pozisyonundan prone pozisyonuna alındı ve hastanın mekanik ventilasyonunu kolaylaştırma amaçlı olarak ve olası sinir hasarını engellemek adına göğüs altına silikon yastıklarla destek sağlandı. Ameliyat bölgesi %10'luk povidon iodide solusyonu ile boyandı, örtü için steril kumaş örtüler ve drape kullanıldı. Portable fluoroskop yardımıyla taş tespit edilip, bu esnada üreter kataterinden radyo opak madde (ioheksol 300 mg I/ml) verilerek taşa ulaşılabilir kaliks tespit edilmeye çalışıldı. Uygun olan böbrek kaliksine perkütan giriş iğnesiyle (Percutaneous Acces Needle 18 Gauge- Mikrovaziv-Boston Scientific-Boston) girildi. Perkutan yolla akses monoplanel düzlemde direk skopi görüşü altında gerçekleştirildi. Üreter sisteme ulaşıldıktan sonra iğne içerisinden klavuz tel (Hydrophilic coated Cook Guidewire, 0,038 inch, ; Cook Medical Bloomington, IN) kaliksten geçirilerek mümkünse üretere kadar ilerletilmeye çalışıldı. Klavuz tel yerinde bırakılarak perkütan giriş iğnesi dikkatlice çıkarıldı, telin giriş noktasındaki cilt bir bistüri yardımıyla bir santimetre kesilerek, dilatasyon set (Amplatz Renal Dilatatör Set; Cook Medical Bloomington, IN) malzemeleri klavuz tel üzerinden tek tek kademeli olarak geçirilerek böbreğe giriş noktası 24 F'e kadar dilate edildi. Böylelikle cilt ile böbrek arasında bir nefrostomi yolu elde edilmiş oldu. Ardından sheath (Amplatz Renal Sheat 24Fr X 17 cm; Cook Medical Bloomington, IN) yerleştirildi. Böbrek içerisinin endoskopik görüntülenmesini

sağlamak amacıyla nefroskop (22Fr-25Fr OES Pro High-Flow Nephroscope and sheath, (Olympus Winter&Ibe GmbH Hamburg Germany) ve sistoskopide kullanılan endovizyon seti kullanıldı. Nefroskopi ile düzgün görüntülemeyi sağlamak amaçlı böbrek içerisi 37°C'ye kadar ısıtılmış izotonik sodyum klorür solüsyonuyla sürekli olarak irrigasyon edildi. Floroskopi ve endovizyon görüntüleri eşliğinde nefroskop ile böbrek içerisinde taşlar bulundu. Pnömatik ve ultrasonografik litotriptörler (Swiss Lithoclast, EMS Electro Medical System Nyon, Switzerland) ile parçalandı veya aspire edildi. Kılıfın içerisinden geçebilecek boyuttaki taşlar, taş tutucularla (Grasping Forceps, Karl Storz GmbH&Co.-Tuttingen) yakalanarak dışarı alındı. Böbreğin taştan temizlendiği nefroskopik ve floroskopik olarak kontrol edilip standart kılıf içerisinden böbrek kaliksine 16 Fr nelaton sonda, modifiye edilerek yerleştirildi. Nelaton sondanın içinden opak madde verilerek böbrek içerisinde nefrostominin konumu kontrol edilip nefrostomi cilde ipek sütür ile tespit edildi.

Şekil 22 PNL dilatasyon setleri



Şekil 23 Obez bir hastaya pron pozisyon verilmesi



3.3 RIRS Tekniği:

Genel anestezi altında hasta litotomi pozisyonunda genital bölge %10'luk povidon iodide solusyonu ile boyandı. Steril örtünmeyi takiben rijit üreterorenoskopi(URS) (6,4Fr–8,4Fr Single Channel Ureteroscope, Olympus Winter&Ibe GmbH Hamburg Germany) tüm hastalara rutin olarak uygulandı. Herhangi bir opak olmayan taş varlığını saptamak ve üreterde dilatasyon sağlamak amaçlandı. Hidrofilik kılavuz tel (Hydrophilic coated Cook Guidewire, 0,038 inch, ; Cook Medical Bloomington, IN) rijit URS ile renal pelvise gönderildi. Kılavuz teli yerinde bırakılarak rijit URS çıkarıldı. C-kollu floroskopi ünitesi görüntülemesi eşliğinde üreteral akses kılıf (9.5/11.5 Fr veya 12/14 Fr 35cm veya 45 cm hidrofilik kaplı üreteral akses kılıf, Cook Medical Bloomington, IN) yerleştirildi. Akses kılıf yerleştirilmesi ile hedeflenen optimal görüntü sağlamak, böbrek içi basıncı düşürmek, fleksibl üreterorenoskopiye kolaylaştırmaktır. Akses kılıfın iç kılıfı ile kılavuz tel çıkarıldıktan sonra fleksibl üreterorenoskopi (7,5 Fr Storz Flex-x² Tuttlingen, Germany) ile girildi. Fleksibl URS ile düzgün görüntülemeyi sağlamak amaçlı böbrek içerisi izotonik sodyum klorür solusyonuyla sürekli olarak irrije edildi. Floroskopi ünitesi ve endovizyon görüntüleme sistemi yardımıyla taşa

ulaşıldıktan sonra fleksibl üreterorenoskopi çalışma kanalından 273µm veya 365µm lazer probu (Sureflex lithotripsy fiber, AMS, Minnesota USA) gönderilerek holmium-yttrium-aluminum-garnet (Ho:YAG) lazer (Stonelight, AMS, Minnesota USA) ile taş fragmente edildi. Fragmente olan parçalar spontan düşebilecek boyuta kadar kırıldı. Taş alımı amacıyla rutin olarak basket kateter kullanılmadı. Taş analizi yapılacak hastalarda 4mm ve altındaki taş fragmanları için nitinol tutucu (1.5F NGage Cook Medical Bloomington, IN) kullanıldı. Tüm toplayıcı sistem sistemik olarak değerlendirildi. Taş fragmanlarının spontan düşmesi için yeterli boyutta olduğu teyit edildikten sonra üreteral hasar olup olmadığının değerlendirilmesi amacıyla üreter boyu boyunca gözlemlendi. İşlem sonrası rutin olarak her hastaya DJ stent yerleştirilmedi. Mukozal hasar, mukozal ödem, uzun süren operasyon varlığında DJ stent yerleştirildi. Operasyondan 14–21 gün sonra DJ stent alındı.

Başlangıç taşsızlık oranı operasyon sonrası 1.gün direk üriner sistem grafisi ve üriner sistem ultrasonografisi ile değerlendirildi. Sonuç taşsızlık oranı operasyon sonrası 3. ayda kontrastsız BT ile değerlendirildi. Hiç taş görülmemesi veya 4mm nin altındaki taş fragmanları taşsızlık olarak kabul edildi.

Şekil 24 RIRS uygulaması



3.4 İstatiksel Yöntem:

Çalışma verilerin analizi bilgisayar ortamında istatistik programında (Minitab 16.0) yapılmıştır. Tüm veriler ortalama \pm standart sapma olarak hesaplanmış. Her istatistiksel incelemede anlamlı kabul edilmesi için p değeri $<0,05$ olarak alındı. Her iki gruptaki veriler Kolmogorov smirnov testi ile analiz edildi. Bu analizin sonuçlarına göre dağılımı normallik gösteren verilerin istatistiksel analizinde parametrik testler, normallik göstermeyenlerin analizinde ise nonparametrik testler uygulandı.

İlk taşsızlık ve final taşsızlık oranları karşılaştırılması one-way ANOVA ve Student's t-testi ile yapıldı.

Cerrahiye bağlı komplikasyonların sınıflandırılması amacıyla kullanılan Clavien-Dindo komplikasyonların karşılaştırılması Chi-square testi ile değerlendirildi.

İstatistiksel dağılımı normallik göstermeyen parametrelerin karşılaştırılması parametrik olmayan Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi.

4. BULGULAR:

Toplamda 177 obez hastanın yer aldığı çalışmada 95 hastaya RIRS, 82 hastaya PNL yapıldı. Hastaların böbrek taş boyutları toplamı 15–25 mm arasında değişmekteydi. RIRS yapılan grupta yaş ortalaması 48,1(18–68) olup erkek sayısı 50(%52,6), kadın sayısı 45(%47,4) PNL yapılan grupta yaş ortalaması 52,7(32–75), erkek sayısı 40(%48.8) , kadın sayısı 42(%51.2). RIRS yapılan hasta grubunda BMI ortalama 32,97 kg/ m², PNL yapılan hastaların BMI ortalaması 31,92 kg/ m² olarak hesaplandı.

Her iki grupta böbrekte taşın en sık yerleştiği anatomik lokalizasyonun pelvis olduğu görüldü. RIRS yapılan hasta grubunda %43,1 oranında pelvis taşı izlenirken PNL yapılan hasta grubunda pelvis taşı %39 oranında görüldü. RIRS yapılan hasta grubunun özgeçmişini sorgulandığında %30,4 ünün taşa yönelik cerrahi müdahale geçirdiği tespit edildi. PNL yapılan hasta grubunda ise bu oranın %31,5 olduğu görüldü. RIRS yapılan grubun %37,9 unda ESWL öyküsü var iken PNL yapılan gruptaki hastaların %18,2' sine ESWL uygulandığı tespit edildi. Taş yüzey alanları RIRS yapılan grupta ortalama 186,1 mm² iken PNL yapılan hasta grubunda ortalama 241,32 mm² olarak ölçüldü. (Tablo 6)

Tablo 6 Hasta gruplarının özellikleri

<i>Parametreler</i>		<i>RIRS grubu(n=95)</i>	<i>PNL grubu(n=82)</i>
Ortalama (ortalama+-SD)	Yaş(yıl)	48,1+-11,3	52,7+-10,7
Ortalama (ortalama+-SD)	BMI(kg/m2)	33.14+-3,76	31,79+-3.43
		n(%)	n(%)
Cinsiyet			
Erkek		50(52,6)	40(48,8)
Kadın		45(47,4)	42(51,2)
Taraf			
Sağ		55(57,9)	41(50)
Sol		40(42,1)	41(50)
Taş Yerleşimi			
Üst kaliks		16(16,9)	23(28,1)
Orta kaliks		9(9,5)	5(6,1)
Alt kaliks		7(7,4)	5(6,1)
Pelvis		41(43,1)	32(39)
Çoklu kaliks		22(23,1)	17(20,7)
Cerrahi öykü			
URS		5(5,2)	4(4,8)
PNL		2(2,1)	3(3,6)
Açık cerrahi		0(0)	5(6,1)
Preop DJ		17(17,9)	1(1,2)

Çoklu cerrahi	5(5,2)	13(15,8)
ESWL öyküsü		
(+)	36(37,9)	15(18,2)
(-)	59(62,1)	67(81,8)
Taş yüzey alanı(mm²)	186,01+-102,8	241,32+-89,2
(ortalama+-SD)		

RIRS yapılan hasta grubunda ortalama operasyon süresi 44,3 dk iken PNL yapılan grupta ortalama operasyon süresi 54,4 dk olup PNL nin operasyon zamanı RIRS operasyon zamanından daha uzundur (p=0.018). Ortalama skopi süresi RIRS grubunda 51,1 sn iken PNL grubundaki skopi süresi 160,1 sn. PNL operasyonun skopi süresi RIRS operasyonun skopi süresinden daha uzundur (p<0.001).

Postoperatif 1. gün bakılan ve direk üriner sistem grafisi ve üriner sistem ultrasonografisi ile değerlendirilen ilk taşsızlık oranı RIRS grubunda %87,37 iken PNL grubunda %89.02 bulundu. İlk taşsızlık oranı iki grup arasında karşılaştırılacak olursa istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.734).

Postoperatif 3. ay bakılan kontrastsız tüm abdomen BT ile değerlendirilen sonuç taşsızlık oranı RIRS grubunda %95.79, PNL grubunda %93,9 olup sonuç taşsızlık oranı açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı. (p=0.570)

Ortalama hastane yatış süresi RIRS yapılan hasta grubunda 1,6 gün iken PNL grubunda ortalama 3.4 gündür. PNL yapılan hastaların hastanede yatış süresi RIRS yapılan hastaların hastanede yatış süresinden daha uzundur. (p<0.001)

Postoperatif 2.saat bakılan VAS (vizual ağrı skoru) skoru ortalaması RIRS grubunda 5.2, PNL grubunda 6.3 bulundu. PNL operasyonun VAS sonuçları RIRS grubundan daha yüksek bulundu. (p<0.001)

PNL grubunda %8,5 hastada kanama görülürken, %6,1 hastada kan transfüzyonu gerekmiştir. RIRS grubunda kanama izlenmemiştir. RIRS grubunda ateş(>38C) %5,3 iken PNL grubunda %4,8 olarak görüldü. RIRS grubundan renal kolik %7,4 oranında görülürken PNL yapılan hasta grubunda %3,6 olarak görüldü. RIRS yapılan hastaların yalnızca bir tanesinde Ho:Yag lazer kullanımına bağlı olarak renal pelviste 1 cmlik perforasyon görüldü. Tedavisinde 6 hafta boyunca DJ stent yerleştirilerek hasta takip

edildi. PNL grubunda ise 4 hastada perforasyon görüldü. Tedavide re-entry kateter yerleştirilerek gerekli takipler yapıldı. Clavien-Dindo sınıflamasına göre RIRS grubunda minor komplikasyon %8.5 major komplikasyon %1.1, PNL grubunda minor komplikasyon %13.4 major komplikasyon %4.8 olarak görüldü. İki grupta ölümle sonuçlanacak bir komplikasyon izlenmedi. Preoperatif ve postoperatif bakılan hemoglobin değerleri arasındaki farkı oluşturan hemoglobin düşme değeri RIRS grubunda 0.2g/dl PNL grubunda 1.8g/dl olarak bulundu. PNL grubunda kanama oranı RIRS grubuna göre daha fazla olduğu bulundu ($p<0.001$). Her iki cerrahi yöntemde oluşan komplikasyon sayıları düşük olduğu için iki grup arasında istatistiki anlamda bir farklılık bulunmadı.

RIRS grubunda hiçbir hasta ESWL tedavisine yönlendirilmemişken PNL sonrası 3 hasta rezidüel fragmanlarına yönelik ESWL ye yönlendirildi. RIRS grubunda 6 hastaya PNL grubundaki 5 hastaya sonraki seansta fleksıbl URS/rijit URS işlemi uygulandı. RIRS grubundaki 2 hasta böbrek alt kaliksindeki taşlarına fleksıbl URS ile dönülemediği için PNL operasyonu ile taşları temizlendi. (Şekil 26)

Tablo 7 PNL ve RIRS karşılaştırılması

<i>Parametreler</i>	<i>RIRS grubu</i>	<i>PNL grubu</i>	<i>P değeri</i>
Ortalama operasyon süresi(dk)	44,3+-2,0	54,4+-3,9	0.018
Ortalama skopi süresi (sn)	51,1+-4,0	160,1+-15,7	<0,001
Taşsızlık oranı	%	%	
ilk taşsızlık	87,37	89,02	0.734
Son taşsızlık	95,79	93,9	0,57
Ortalama hastanede yatış süresi +- SD (gün)	1,6+-0,1	3,4+-0,2	<0,001
Komplikasyonlar	n(%)	n(%)	0,087
Kan transfüzyon gereksinimi	0(0)	5 (6,1)	
Ateş	5(5,3)	4(4,8)	
Renal kolik	7(7,4)	3(3,6)	
Kanama	0(0)	7(8,5)	
Perforasyon	1(1,1)	4(4,8)	

Clavien Dindo Grade	n(%)	n(%)	0,157
Minor (1–2)	8(8,5)	11(13,4)	
Major (3–4)	1(1,1)	4(4,8)	
Hemoglobin düşme miktarı(g/dl)	0,2+-0,01	1,8+-0,13	<0,001
Ortalama VAS skoru	5,2	6,3	<0,001
Ek müdahale	n(%)	n(%)	
ESWL	0(0)	3(3,6)	
fURS/URS	6(6,3)	5(6)	
PCNL	2(2,1)	0(0)	

5. TARTIŞMA:

Obezite gelişmiş ülkelerde epidemik olup gıda alımı ve sedanter hayat tarzı nedeniyle tüm dünyada artış eğilimi gösteren bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) verilerine göre ABD'de erkeklerin %80,5, kadınların %76,5 i BMI 25kg/ m² veya üzerinde olduğu bildirildi(120). Obezite gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde 300 milyon insanı ilgilendirmektedir (121). Obezite ve üriner sistem taş hastalığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amaçlı birçok çalışma yapılmıştır. İtalya'da gerçekleştirilen bir çalışmada randomize seçilmiş 89753 katılımcıda üriner sistem taş hastalığı görülmesi obez erkeklerde rölatif risk 1.58 (CI:1.20–2.08), obez kadınlarda 1.67 (CI:1.25–2.24) olarak tespit edildi. Rölatif risk en yüksek 15–44 yaş arası obez erkeklerde bulunmuş. Yüksek kilolu hastalarda ürolitiazis riski anlamlı derecede artmıştır (122).

Powell ve colleagues çalışmasında obezite ve taş oluşumu görülen hastalarda idrar osmolitesi yüksek, idrar ph sı düşük olarak bulunmuş. Obez hastaların 24 saatlik idrar analizinde ürik asit gibi birçok elektrolitin arttığı gösterilmiş. Bu durumun ürik asit taşları ve kalsiyum taşları oluşumunda öncül olduğu gösterilmiş. Bununla birlikte taş oluşumu görülen obez hastaların idrarında yüksek oranda sodyum, okzalat, sülfat ve fosfat görülmüştür. İdrar ph sı ile vücut ağırlığı arasında ters ilişki olduğu gösterilmiş (123). Duke Üniversitesi'nin çalışmasında taş oluşumu görülen obez hastalar ile obez

olmayan hastaların karşılaştırılmasında obez hastalarda hiperürikozüri, hiperkalsüri ve hiperoksalüri daha fazla görülmüş. Bununla birlikte taş oluşumu görülen obez hastaların %54 ünde gut hastalığı tespit edilmiş. Obez hastaların taş analizinde %63 oranında ürik asit komponenti görülürken obez olmayan hastalarda %11 olarak bulunmuş (124). Obezite ile birlikte olan hipertansiyon, kronik arter hastalığı, diyabet, depresyon, osteoartrit gibi ek hastalıklar önemli morbidite ve mortalite nedenidir (125).

Üriner sistem taş hastalığının tedavisine tedavi modaliteleri: ESWL(extracorporeal shock wave lithotripsy), açık cerrahi, URS, PNL, laparoskopik cerrahidir. Obez hastalarda cilt altı yağ dokusunun kalın olması nedeniyle skopi altında kaliteli görüntü elde edilememesi, ESWL masasının teknik açıdan uygun olmaması nedeniyle büyük taşlarda yetersiz ve başarısız olabilir. Açık cerrahi seçeneğinde ise yara yeri enfeksiyonu, tromboembolizm, solunum problemleri morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir (126). Boyutu 2cm den küçük böbrek taşlarında fleksibl URS nin etkin bir tedavi olduğu gösterilmiştir(127); ancak tamamen taşsızlık sağlanması için birden fazla girişim ile mümkün olması yöntemin dezavantajıdır (128). PNL obez hastalarda 2cm den büyük taşlarda etkin bir tedavi seçeneğidir (129).

ESWL tekniği obez hastalarda modifiye edilmelidir. İlk olarak ESWL masası takviyeli ve yeterli olmalıdır. ESWL' nin temel kısıtlayıcı noktalarından bir tanesi taş ulaşmada F1 ve F2 noktalarının yeterli mesafede olmamasıdır. Thomas ve Cass çalışmasında 300lbs ve 402lbs arasındaki ağırlığa sahip 81 hastada cilt taş mesafesini azaltmak için kompresyon bantları kullanmış. F2 noktasına ulaşamayan bazı taşlarda yüksek enerji ayarlamasıyla şok dalgası verilmiş. Bu tekniklerle taşsızlık oranı %68 olarak bulunmuş. Üreter taşlarında stent kullanılarak böbrek posterior kaliksine pushback yapılması F2 mesafesini düşürür (130). ESWL masasının teknik özellikleri, kalın cilt altı yağ dokusu nedeniyle gerek odaklamada gerek görüntüleme yaşanan teknik nedenlerden dolayı hasta eğiliminin daha çok cerrahi yöne kaydığı gözlemlenmektedir.

Gelişen fiberoptik ve teleskopik teknolojinin bir uzantısı olan fleksibl üreterorenoskopi ve lazer kullanımıyla taş fragmantasyonu daha başarılı ve etkin olmakla birlikte taşsızlık oranları artmaktadır. Nguyen ve Belis yaptıkları çalışmada ESWL uygulanamayan 30 obez hastaya fleksibl URS uygulanmış. Böbrekteki ortalama taş boyutu 1.7cm, üreterdeki taş boyutu 1,1 cm olup tedavi sonrası taşsızlık oranları %78 olarak

bildirilmiştir (131). Andreoni ve arkadaşları BMI 45 ve 65 kg/ m² arasında olan ortalama taş boyutu 11mm olan hastaların tedavisi sonrası taşsızlık oranlarını %70 olarak bildirdi (132). Dash ve arkadaşları tedavi sonrası taşsızlık oranlarında obez hastalarla obez olmayan hastalar arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirdiler (133). Delorme ve arkadaşları fleksibl URS yaptıkları obez olan ve obez olmayan hastaları karşılaştırmışlar; obez olan grupta taşsızlık oranını %85,2 obez olmayan grupta taşsızlık oranını %86,2 olarak bildirmişler(134). Taşsızlık oranı açısından bizim çalışmamızdaki RIRS yapılan hasta grubu sonucuyla benzerlik göstermektedir. Delorme ve arkadaşları fleksibl URS başarısının en önemli prediktif faktörünün taş boyutu olduğunu bildirmişler(134). Breda ve arkadaşları böbrek taşı boyutları 20–25 mm arasında olan 15 hastaya uyguladıkları RIRS sonrası taşsızlık oranlarını %93,3 bildirmişler (135).

Bozkurt ve arkadaşları böbrek alt polde taş boyutları 15–20 mm arasında olan hastalara uyguladıkları RIRS ve PNL operasyonlarını karşılaştırmışlar taşsızlık oranlarını %89.2 ve %92.8 olarak bulmuşlar.(136)

PNL çoğunlukla hastalara pron pozisyon verilerek uygulanır. Morbid obez hastalar cerrahinin her fazında; anestezi esnasında, intraoperatif, postoperatif dönemlerde yüksek riske sahiptir. Anesteziye bağlı komplikasyonlar; damar yolunun sağlanamaması, pozisyon vermede zorluk, trakeal tüp yerleştirmede zorluk, pozisyona bağlı akciğer kapasitesinde azalma, yüksek aspirasyon riski. Operasyon esnasında akses sağlamak kalın cilt altı yağ dokusu nedeniyle oldukça zordur. Bu durum cerrahi süreyi uzatmakta olup uzamış cerrahiye bağlı postop dönemde; pnömoni, atelektazi, pulmoner emboli görülme riski yüksektir(137)

Carston ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 226 obez olmayan, 44 obez olan hasta karşılaştırılmış; ameliyat süreleri, ikinci girişim gerekliliği, hastaneden kalış süreleri, taşsızlık oranları ve komplikasyon oranları arasında fark olmadığı bulunmuş (138). Koo ve arkadaşları PNL uygulanmış BMI 30–40 kg/ m² ve >40kg/m² olan hasta gruplarında komplikasyon oranları sırasıyla %24 ve %25, ameliyat süreleri 68.5 dk 81.4 dk, taşsızlık başarı oranları sırasıyla %79 ve %83, hastanede kalış süreleri 6.1 ve 5.8 gün olarak bulmuşlar(139). Bizim çalışmamız ile karşılaştırılacak olursa PNL uyguladığımız hasta grubunda operasyon süresi Koo ve arkadaşlarının çalışmasına göre daha kısa, komplikasyon oranları daha az, taşsızlık oranları daha yüksek, hastanede yatış süresi daha kısa bulundu. CROES PNL çalışma grubu tarafından yayınlanan çok

merkezli çalışmada(140) obez hastalarda bulunan en yüksek taşsızlık oranı olan %86,4 ile bizim çalışmamızdaki PNL grubu taşsızlık oranları benzer bulundu. Dindo-clavien sınıflamasına göre minor komplikasyon oranı %14.6, major komplikasyon oranı %3.9 olarak bulunmuş. Bu komplikasyon oranları bizim serimizle benzer olarak bulundu. Kanama oranı %7,3, kan transfüzyon gerekesinim oranı %4,5 bulunarak, bizim çalışmamızdan daha düşük bulunmuş.

Sarı ve arkadaşlarının yaptıkları çok merkezli çalışmada (28) 110 obez hastaya uygulanan RIRS sonuçlarında ortalama operasyon süresi 45 dk bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ortalama skopi süresi 1,6 dk olup bizim çalışmamızın üzerindedir. Son taşsızlık oranı %93,6 olup bizim çalışmamızla benzer bir sonuçtur. Ortalama hastanede yatış süresi ve Clavien-Dindo sınıflamasına göre genel komplikasyon oranları benzer bulunmuştur.

Obez hastalarda PNL pron pozisyonda yapıldığı için vücut kitle indeksi fazla olan hastaların supin pozisyondan pron pozisyona çevrilmesi ameliyathane ekibini zorlamaktadır. Bu durum operasyon süresini uzatmaktadır. Hastaya pron pozisyon verilirken oldukça dikkatli olunmalı gerek hasta gerek personel pozisyon değişikliği esnasında çeşitli travmalardan korunmalıdır. Pozisyon değişikliği esnasında oluşabilecek komplikasyonları önlemek amaçlı olarak Shoma ve arkadaşları obez hastalara supin pozisyonda PNL uygulamışlar ve başarılı olmuşlar(141). Kerbl ve arkadaşları 148 ve 204 kg ağırlığında iki hastaya lateral dekubit pozisyonu vererek ve perkutan girişi modifiye ederek morbid obezlerde başarıyla uygulamıştır (142). RIRS uygulanırken hastaya litotomi pozisyonu haricinde bir pozisyon verilmediği için pozisyon açısından RIRS, PNL ye göre daha avantajlıdır.

Obez hastalarda cilt altı yağ dokusunun fazla olması sebebiyle böbrek ve taşlara ulaşmak için alınması gereken mesafe uzundur. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için uzun sheat ve nefroskop kullanılabilir. Giblin ve arkadaşları 118kg ve 142kg arası vücut ağırlığı olan 5 hastada 18–24 cm 32F sheat ile birlikte 27 cm 30 F laparoskop kullanarak başarı sağlamıştır(143). Biz çalışmamızda 24 Fr 16 cm sheat kullandık. Cilt böbrek mesafesi nedeniyle sheatin çok kısa bir bölümünün cilt üstünde yer alması operasyonu zorlaştıran faktörlerden biri oldu.

Ortalama skopi süresi açısından RIRS grubu ile PNL grubu karşılaştırılacak olursa RIRS grubunda skopi zamanı anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0.001$). Perkütan renal

akses primer olarak skopi eşliğinde gerçekleştirildi. Renal akses sağlama aşaması PNL operasyonunun diğer adımlarından süre olarak daha uzun olmakla birlikte RIRS esnasındaki kılavuz tel ve akses kılıf yerleştirilmesi aşamasından da daha uzundur. Bu durum RIRS operasyonunda PNL'ye kıyasla daha az radyasyona maruziyet oluşturmaktadır.

PNL' de komplikasyonlar renal akses oluşturmaya bağlı renal parankim hasarı ve komşu yapıların zarar görmesine bağlıdır. Kan transfüzyonu gerektiren kanama, sepsisemi, kolon yaralanması, hemotoraks, ateş, enfeksiyon gibi komplikasyonlar sayılabilir. En önemli komplikasyonu kan transfüzyonu gerektirebilecek kanamadır, literatürde PNL' de kanama %0.8 den %45 e kadar değişen oranlarla görülmektedir (144–146). Biz çalışmamızda kan transfüzyonu gerektiren kanama oranını %8,5 olarak bulduk. Kontrol edilemeyen kanamalar embolizasyon veya nefrektomiye kadar giden cerrahi yaklaşımlarla tedavi edilebilir. Bizim PNL grubumuzda kontrol edilemeyen kanama görülmedi böylelikle embolizasyon ve açık cerrahi hiçbir hastaya uygulanmadı. Diğer taraftan fleksibl URS ve lazer litotripsi anatomik yollar kullanılarak uygulanan bir cerrahi yöntem olduğu için kanama oranı düşüktür. Bizim çalışmamızda RIRS uyguladığımız hiçbir hastada kanama görülmedi. RIRS' ın en önemli komplikasyonunun üreteral avülsiyon olduğu unutulmamalıdır. Bizim RIRS uyguladığımız hasta grubunda üreteral avülsiyon görülmedi. Dindo- clavier sınıflamasına göre minor ve major komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark gözlemlenmedi. Steinstrasse(taş yolu) genellikle yüksek taş hacmi olan hastalarda ESWL sonrası görülen bir durumdur. Bizim hasta gruplarımızda yüksek taş hacmi olmadığı için steinstrasse izlenmedi. Her iki hasta grubunda reziduel taş fragmanlarının üretere düşmesi sonrası PNL grubunda 3 hastaya RIRS grubunda 2 hastaya URS yapılarak taşsızlık sağlandı.

Postoperatif erken dönemde hastaların ağrı düzeyini karşılaştırmak amaçlı baktığımız VAS skoru RIRS uygulanan hasta grubunda ortalama 5,2, PNL grubunda ortalama 6,3 olarak bulundu. RIRS uygulanan hastaların VAS skoru PNL uygulanan hasta grubundan daha düşük bulundu ($p<0.001$). VAS skounun göreceli ve subjektif olması bu testin güvenilirliği konusunda en önemli sorundu. Aneljezik tedavisiyle ağrısı olan hastaların ağrıları giderildi.

Hastanede yatış süreleri açısından PNL uygulanan hasta grubunda hastanede yatış süresi RIRS uygulanan hasta grubundan daha fazla bulundu (3,4 gün, 1,6 gün $p < 0.001$). PNL uygulanan her hastaya drenajı sağlamak amaçlı olarak nefrostomi kateteri yerleştirildi. Tüpsüz PNL hiçbir hastaya uygulanmadı. RIRS uygulanan hastaların %73,7 sine DJ stent yerleştirildi. Her ne kadar PNL uygulanan hastaların hastanede yatış süresi daha uzun olsada RIRS uygulanan hastalar 14–21 gün sonra DJ stentinin alınacak olması bu yöntemin bir dezavantajıdır.

6. SONUÇ

Yapılmış birçok epidemiyolojik çalışmada üriner sistem taş hastalığı ve obezite arasında ilişki saptanmış ve obeziteye bağlı idrar kompozisyonu ve çeşitli patofizyolojik mekanizmalar neticesinde oluşan taşların tedavisinde ESWL uygulanması obez hastalarda şok dalgalarının yeterli derinliğe ve taşa odaklanması gibi bir takım teknik sorunlardan dolayı birçok hastada sorun teşkil etmektedir. Mevcut cerrahi alternatiflerinden olan PNL ve RIRS operasyonlarının avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Taş hacminin yüksek olduğu hastalarda PNL altın standart bir yöntem olsada 15–25 mm arasındaki taşlar her iki cerrahi yöntemin uygulanabileceği bir boyut aralığıdır. Fleksibl URS belirli bir hareket kapasitesine sahip olması lazer litotripsi kullanılarak taşın frangmente edilmesi ve taş ekstraksiyonunun mümkün olmaması nedeniyle taşın olduğu yerde kırılarak bırakılması ve çoğunlukla DJ stent uygulanması bu yöntemin dezavantajlarıdır. PNL de ise parankimal giriş ve dilatasyon yapılması hastanın pron pozisyona çevrilmesi RIRS operasyonuna göre uzun skopi zamanı, uzun cerrahi süre, uzun hastane yatış süresi, yüksek kanama riski bu yöntemin dezavantajlarıdır. 15–25 mm arasındaki taşlar PNL ve RIRS uygulanan gruplarda komplikasyon oranları arasında anlamlı bir fark olmaması, taşsızlık oranlarının benzer

bulunması nedeniyle cerrahi morbiditeyi ve hastanede yatış süresini azaltmak için 15–25 mm arasında böbrek taşı olan obez hastalarda RIRS ilk tercih olarak uygulanmalıdır.



7. KAYNAKLAR

- 1-**Stoller ML: Urinary stone disease; in Tanagho EA McAninch JW 17th edition Smith's general urology, McGraw Hill Medical, 2008
- 2-** Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an update epidemiological study. Eur Urol 1991; 20: 200-3.
- 3-**World Health Organisation, Obesity ,Global Health Observatory(GHO), SituationsandTrends2008 http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/
- 4-**Robert C.Calvert and Neil A.Burgess Urolithiasis and obesity:metabolic and technical considerations Current Opinion in Urology 2005, 15:113-117
- 5-** Lingeman JE, Lifshitz DA, Evan AP, Surgical management of urinary lithiasis. In Campbell's Urology, Walsh PC, Retik AB, Vaughan, Jr ED, Wein AJ (ed.) Saunders, 2002: 3361 – 3451.
- 6-** Smith AD, Lee WJ. Percutaneous Stone removal procedures including irrigation. Urol Clin North Am, 1983; 10: 719

- 7-** Tefekli A, Kurtoglu H, Tepeler K, Karadag MA, Kandirali E, Sari E, Baykal M, Muslumanoglu AY. Does the metabolic syndrome or its components affect the outcome of percutaneous nephrolithotomy?
J Endourol. 2008 Jan;22(1):35-40.
- 8-** Reşorlu B, Ünsal A, Retrograde Intrarenal Surgery (RIRS) for Renal Stones, Turk Urol Sem 2011; 2: 64-7
- 9-**Cooper A, Chashashwilli A, Sabler IM, Lang E, Siegel S. Confronting shockwave lithotripsy (SWL), Eur Urol Suppl 2009; 8(4): 233.
- 10-**Anderson JK, Kabalin JN, Cadeddu JA. Surgical anatomy of the retroperitoneum, adrenals, kidneys and ureters. In: Wals RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ. (ed.) Campbell's Urology, 9th ed. 2007: 3 – 37.
- 11-**Anafarta K. Urogenital Organların anatomik ve histolojik yapısı. Uroloji. Yaman S, Goğuş O. ve ark. (ed) 3.baskı Guneş Kitabevi. Ankara. 1990: 7 – 15.
- 12-**Drake LD, Vogl W, Mitchell AW. Grace Anatomy for student demonstration of retroperitoneal region. (Turkce Ceviri) Guneş Kitabevi 2007: 321 – 323
- 13-** Dere F. *Anatomi ders kitabı*, 1. Baskı, Adana: Okullar Pazarı Kitapevi,1989; 655-668
- 14-** Odar İ V. *Anatomi ders kitabı*. 7. Baskı, Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık LTD. ŞTİ. 1986:230-277
- 15-** Kabalin JN. Surgical Anatomy of the retroperitoneum, kidneys, and ureters. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ Eds Campbell's Urology, 8th ed. Philadelphia, Pennsylvania 2002:1-70
- 16-** Anafarta K. Urogenital Organların anatomik ve histolojik yapısı. Uroloji. Yaman S, Goğuş O. ve ark. (ed) 3.baskı Guneş Kitabevi. Ankara. 1990: 7 – 15.
- 17-**Drake LD, Vogl W, Mitchell AW. Grace Anatomy for student demonstration of retroperitoneal region. (Turkce Ceviri) Guneş Kitabevi 2007: 321 – 323
- 18-**Ozkeceli R, Satar N. Uriner sistem taş hastalığı in: Anafarta K, Arıkan N, Beduk Y. Temel Uroloji, Ankara. Guneş Kitabevi 3. baskı, 2007: 621 – 645.
- 19-** Sampaio FJB. Anatomic classification of the pelvicaliceal system. Urologic and radiologic implications. In Sampaio FJB, Uflacker R, eds. Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology. New York:Thieme, 1993:1-6.

- 20-** Sampaio FJB, Lacerda CAM Le systeme collecteur du rein chez l'homme:systematisation et morphometrie d'apres 100 moulages en resine polyester. Bull Assoc Anat 1985;69:297-304.
- 21-** Sampaio PJR. Basic anatomic features of the kidney collecting system. Three – dimensional and radiologic study. Sampaio FJB, Uflacker R, eds, Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology. New York :Thieme, 1993:7-15.
- 22-** Frank Hinman, JR. Kidney, ureter and adrenal glands. In. Atlas of Urosurgical Anatomy. Hinman FJ, (ed). Seventh edition, WB Saunders Co, Philadelphia, Chapt 12, 284-289
- 23-** James Kyle Anderson, MD Jeffrey A. Cadeddu, MD Surgical Anatomy of the Retroperitoneum, Adrenals, Kidneys, and Ureters, in Campbell-Walsh Urology. – 10th ed. / editor-in-chief, Alan J. Wein ; editors, Louis R. Kavoussi page 27-32
- 24-** Stoller ML: Urinary stone disease; in Tanagho EA McAninch JW 17th edition Smith's general urology, McGraw Hill Medical, 2008
- 25-** Moa OW: Kidney stones: Pathophysiology and medical management. Lancet 2006;367:333-344.
- 26-** Akinci M, Esen T, Tellaloglu S Urinary stone disease in turkey: An updated epidemiological study. Eur Urol 1991;20:200-203.
- 27-** Resnick M I, Spirnak J P: Surgery of kidney and ureteral stones. in: Resnick M I, Pak C Y C. Eds. *Urolithiasis A Medical and Surgical Reference*. Philadelphia. W. B. Saunders Company.1990; 201-252
- 28-**Sari E, Tepeler A, Yuruk E, Resorlu B, Akman T, Binbay M, Armagan A, Unsal A, Muslumanoglu AY Effect of the body mass index on outcomes of flexible ureterorenoscopy Urolithiasis. 2013 Nov;41(6):499-504. doi: 10.1007/s00240-013-0590-7. Epub 2013 Jul 23
- 29-**Sampaio FJB. Anatomic classification of the pelvicaliceal system. Urologic and radiologic implications. In Sampaio FJB, Uflacker R, eds. Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology. New York:Thieme, 1993:1-6.
- 30-**Kılıç S,. Altınok MT, Ipek D, Beytur A, Baydınç YC, Güneş G. Color dopler sonography examination of partially obstructed kidneys associated with ureteropelvic junction stone before and after percutaneous nephrolithotripsy: Preliminary report. International Journal of Urology 2005;12: 429-35.
- 31-** Randal A:The origin and growth of renal calculi. Ann Surg 1937;105:1009.

- 32-** Khan SR Shevock PN, Hackett RL: In vitro precipitation of calcium oxalate in the presence of whole matrix or lipid components of urinary stones. *J Urol* 1988;139:418-22.
- 33-** Evan AP, Lingeman JE, Coe FL, Parks JH, Bledsoe SB: Randall's plaque of patients with nephrolithiasis begins in the basement membranes of thin loops of Henle. *J Clin Invest* 2003;111:607-16.
- 34-** Menon M, Resnick MI. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis and medical management. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ.(eds): *Campbell's Urology* 8th edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2002:3229-304.
- 35-** Özçelik R, Satar N, Doran Ş, Arıdoğan İ, Bayazıt Y, Zeren S, Anafarta K, Yaman Ö, Üriner Sistem Taş Hastalığı İn: Anafarta K, Gögüş O, Arıkan N, Bedük Y, Temel Üroloji, Ankara: 1998:561–603.
- 36-** Fernstrom I, Johnson B. Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10:257.
- 37-** Menon M, Resnick MI. Urinary lithiasis: Etiology, diagnosis and medical management in *Campbell's Urology*. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. (ed.) Saunders, 2002: 3229 – 3305.
- 38-** Koursh A, Gordon M, Frank P, et al. Outcome of small residual stone fragments following shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 2004 172;1600-3.
- 39-** Federle M, Fishman E, Jeffrey B, Anne V. Pocket radiologist- abdominal. 2nd ed. Salt Lake City: Amirsys-W.B.Saunders, 2003; 305-307
- 40-** Portis A, Sundaram C. Diagnosis and Initial Management of Kidney Stones. *Am Fam Physician* 2001;63:1329-1338.
- 41-** Tanagho E, McAninch J. *Smith Genel Üroloji*. 17.baskı. İstanbul: Nobel, 2009; 1-254.
- 42-** Robinson P. The urogenital tract: Anatomy and investigations. In: Sutton D. *Textbook of radiology imaging*. 7.edition. China: Elsevier 2003; 890-891.
- 43-** Traubici J, Neitlich J, Smith R. Distinguishing pelvic phleboliths from distal ureteral stones. *AJR* 1999; 172:13- 17.
- 44-** Smith R, Dalrymple NC, Neitlich J Noncontrast helical CT in the evaluation of acute flank pain. *Abdom Imaging* 1998; 23: 10- 16.

- 45-** Reddy S. State of the art trends in imaging renal of colic. *Emerg Radiol* 2008; 15:217-225.
- 46-** Grosse A, Grosse CA, Mauermann J, Heinz- Peer G. Die bildgebenden ver fahren und ihre rolle eim behandlungsmanagement von patienten mit akutem flankenschmerz. *Radiologe* 2005; 45: 871- 886.
- 47-** Gaspari R, Horst K Emergency ultrasound and urinalysis in the evaluation of flank pain. *Academic Emergency Medicine* 2005; 12: 1180- 1184.
- 48-** Ripolles T, Agramunt M, Errando J, Martinez MJ et al. Suspected ureteral colic:Plain film and sonography vs unenhanced helical CT. A prospective study in 66 patients. *Eur Radiol* 2004; 14: 129- 136.
- 49-** Platt J, Rubin J, Ellis J, DiPietro M. Duplex Doppler US of the kidney: Differentiation of obstructive from nonobstructive dilatation. *Radiology* 1989; 171: 515- 517.
- 50-** Ames C, Older R. Imaging in urinary tract obstruction. *Brazilian Journal of Urology* 2001 ; 27: 316- 325
- 51-**Smith R, Rosenfield A, Choe K, Essenmacher K et al. Acute flank pain: Comparison of non- contrast- enhanced CT and intravenous urography'. *Radiology* 1995; 194: 789- 794.
- 52-**Ahmad N, Hammad N, Hammad M, Rees J Unenhanced helical computed tomography in the evaluation of acute flank pain. *International Journal of Urology* 2003; 10: 287- 292.
- 53-**O'Connor O, McSweeney S, Maher M. Imaging of Hematuria. *Radiol clin N Am* 2008; 46: 113- 132.
- 54-**Bosniak M, Megibow A, Ambos M, Mitnick J et al. Computed tomography of ureteral obstruction. *AJR* 1982; 138: 1107- 1113
- 55-**Shokeir A, El-Diasty T, Eassa W, Mosbah A. et al., Diagnosis of ureteral obstruction in patients with compromised renal function: The role of noninvasive imaging modalities. *The Journal of Urology* 2004;171: 2003-2006.
- 56-** Engelmann TW. Zur physiologie des ureter. *Arch Ges Physiol* 2: 243-293, 1869.
- 57-** Curham GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer MJ. Beverage use and risk for kidney stones in women.*Ann Intern Med* 1998;128:534-40.
- 58-** Parivar F, Low RK, Stoller ML. The influence of diet on urinary stone disease. *J Urol* 1996;155:432-40
- 59-** Stoller LM, Bolton DM, Üriner Taş Hastalığı: Tanagho EA, McAninch JW, Smith Genel Üroloji, İstanbul:1999;15: 277-04.

- 60-** Pak CYC, Sakhaee K, Fuller C. Successful management of uric acid nephrolithiasis with potassium citrate. *Kidney Int* 1986;30:422-8
- 61-** Cohen TD, Strem SB, Hall P. Clinical effect of captopril on the formation and growth of cystine calculi. *J Urol* 1995;154:164-6.
- 62-** Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, et al. Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel summary report on the management of staghorn calculi. *J Urol* 1994;151:1648-51.
- 63-** Laerum E, Larsen S. Thiazide prophylaxis of urolithiasis. *Acta Med Scand* 1984;215: 383–9.
- 64-** Wickham JEA, et al. Extracorporeal shock wave treatment for kidney stones. *Br J Urol* 1985 ;290:188-9
- 65-** Eisenberger F, Miller K, Rassweiler J. Stone therapy in urology, New York, Thieme Medical Publishers Inc. 1991:29-82.
- 66-** Marshall LS. Extracorporeal shock wave Lithotrpsy. In: Tanagho EA. McAninch JW. Ed. *Smith's General Urology*, 13th ed. California, Lange Medical Book, 1992:299-07.
- 67-** Chow GK. Steem SB. Extracorporeal shock wave Lithotrpsy. Update on technology. *Urol Clin North Am.* 2000;27:315-22
- 68-** Tailly G. Experience with the Dornier HM4 and MPL 9000 lithotriptors in urinary stone treatment. *J Urol* 1990;144:622-7
- 69-** Şafak M, Beduk Y, Soygor T, Bilgic S, Turkyılmaz R, Sağlam R, Adsan O, Endouroloji ve Girişimsel Uroradyoloji in: Anafarta K, Goğuş O, Arıkan N, Beduk Y. *Temel Uroloji*. Ankara. Guneş Kitabevi. 1998; 561 – 603.
- 70-** Sinescu I, Manu R, Manu UA, Burchiu E, Chiriac-Babei G, Arion C. Late follow up of 268 Children with ESWL: Another conformation of its efficiency. *Eur Urol Suppl* 2009; 8(4): 234.
- 71-** Straub M, Hautmann RE, Developments in Stone prevention. *Curr Opin Urology*, 2005; 15: 119 – 126.
- 72-** Lingeman JE, Lifshitz DA. Surgical management of urinary lithiasis. In Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ. Eds: *Campbell's Urology* 8th edition. W.B. Saunders Company, 2002:3361-451.
- 73-** Menon M, Resnick MI. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis and medical management. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ. (eds): *Campbell's Urology* 8th edition.

W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2002:3229-304.

74- Nambirajan T, Jeschke S, Albgami N, Abukora F, Leeb K, Janetschek G. Role of laparoscopy in management of renal Stones: Single center experience and review of literature. *J Endourol* 2005; 19: 353 – 359

75- Tiselius HG, Alken P, Buck C, Galluci M, Knoll T, Sarıca K, Turk C. Guidelines on Urolithiasis. European Association of urology, 2010

76- Lingeman JE, Matlaga BR, Evan AP. Surgical management of upper urinary tract calculi. In Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, (ed). *Campbell's Urology*. WB Saunders. 2007: 1431 – 1507

77- Probst C, Denstedt JD, Razvi H. Preoperatif indications for percutaneous nephrolithotripsy in 2009. *J Endourol*. DOI: 10,1089/end. 2009; 1518.

78- Clayman RV, Castaneda-Zuniga WR: A guide to the percutaneous removal of renal and ureteral calculi; *Techniques in endourology*. Dallas, Heritage Press, 1984

79- Kicken PJ, Boss Aj. Effectiveness of lead aprons in vascular radiology: result of clinical measurements. *Radiology* 1996; 197: 473.

80- Sampio FJR, Arago AHM. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. *J Urol* 1990; 143: 679 – 681.

81- Thuroff JW, Gilfrich CP. Percutaneous endourology and ureterorenoscopy. In *Smith's General Urology*, Tanagho EA, Mc Aninch JW (ed.). Lange Medical Books. 2004: 121 – 139.

82- Ko R, Soucy F, Denstedt JD, Razvi H: Percutaneous nephrolithotomy made easier: A practical guide, tips and tricks. *BJU Int* 2008;101:535-539.

83- Sequire JW, Patterson DE, Leroy AJ, Williams HJ, Barret DM, Benson RC, May GR, Bender CE. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases. *J Urol* 1985; 134: 1077 – 1081.

84- Guidelines on Urolithiasis, American Urological Association, 2010.

85- Al – Kohlany KM, Shokeir AA, Mosbah A, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I, et al: Treatment of complete staghorn stones: a prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous extraction of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2005; 173: 469 – 473.

86- Hasun R, Ryan PC, Marberger M. Percutaneous coagulum nephrolithotripsy; a new approach. *BJU* 1985; 57: 605 – 609.

87- Müslümanoğlu AY, Tefekli AH, Taş A, ve ark. Öğrenme eğrisinde ilk 100 perkütan nefrolitotomi olgusunun analizi. *Türk Üroloji Dergisi* 2004; 30: 339-347.

- 88-**Ünsal A, Çimentepe E, Sağlam R. İlk 50 perkütan nefrolitotomi deneyimimiz. Türk Üroloji Dergisi 2002; 28: 422-427.
- 89-**Tuğrul ME, İnci K, Tombul T, ve ark. Geyik boynuzu (staghorn) taşlarının tedavisi: 199 hastalık perkütan nefrolitotomi deneyimi. Türk Üroloji Dergisi 2007; 33: 317-323.
- 90-**Yalçın V, Önal B, Çitgez S, ve ark. Üst kaliks girişi yapılan perkütan nefrolitotomi olgularında istenmeyen yan etki oranları ve sonuçlar. Türk Üroloji Dergisi 2007; 33: 196-201.
- 91-** Propping S, Oehischlager S, Frohner M, Leike S, Grimm M, Wirth M. Influence of obesity (BMI > 28) on intra and perioperative complications of percutaneous nephrolithotomy (PCNL). Eur Urol Suppl 2009; 8: 325.
- 92-** 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.
- 93-** Basiri A, Karrami H, Moghaddam SM, Shadpour P. Percutaneous nephrolithotomy in patients with or without a history of open nephrolithotomy. J Endourol 2003; 17: 213 – 216.
- 94-** Conlin MJ, Bagley, DH. Flexible ureteroscopes. In: Smith's Textbook of Endourology (Smith AD, Badlani GH, Bagley DH, et al. Quality Medical Publishing, St. Louis; 377–382, 1996
- 95-** Marshall VF. Fiberoptics in urology. J Urol; 64; 91: 110, 1964.
- 96-** Abdel-Razzak OM, Bagley DH. Clinical experience with flexible ureteropyeloscopy. J Urol; 148(6): 1788–1792, 1992
- 97-** Bagley DH. Intrarenal access with the flexible ureteropyeloscope: effects of active and passive tip deflection. J Endourol; 7(3): 221–224, 1993
- 98-** Alan C, Koçoğlu H, Ersay A.R. Retrograde intrarenal surgery: technic, clinical results, tips and tricks, The New Journal of Urology 2011; 6 (2): 32-41
- 99-** Grasso M, Loisesides P, Beaghtler M, Bagley D. The case for primary endoscopic management of upper urinary tract calculi: I. a critical review of 121 extracorporeal shock-wave lithotripsy failures. Urology; 45(3): 363–371, 1995.
- 100-** Stav K, Cooper A, Zisman A, Leibovici D, Lindner A, Siegel YI. Retrograde intrarenal lithotripsy outcome after failure of shock wave lithotripsy. J Urol; 170:2198-201, 2003.
- 101-** Zheng W, Beiko DT, Segura JW, Preminger GM, Albala DM, Denstedt JD. Urinary calculi in aviation pilots: what is the best therapeutic approach? J Urol; 168(4 Pt 1): 1341– 1343, 2002.

- 102-** Watterson JD, Girvan AR, Cook AJ, et al. Safety and efficacy of holmium: YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diatheses. *J Urol*; 168(2): 442–445, 2002.
- 103-** Nakada SY, Pearle MS. Ureteropyeloscopi. Conlin MJ; *Advanced Endourology*. Humana Pres Inc, pp 105-108,
- 104-** Shvarts O, Perry KT, Goff B, Schulam PG. Improved functional deflection with a dual-deflection flexible ureteroscope. *J Endourol*; 18(2): 141–144, 2004.
- 105-** Bagley DH, Rittenberg, MH. Intrarenal dimensions. *Surg Endosc* 1987; 1: 119–121.
- 106-** Sofer M, Denstedt J. Flexible ureteroscopy and lithotripsy with the Holmium:YAG laser. *Can J Urol* 2000;7:952-6.
- 107-** Grasso M: Ureteropyeloscopic treatment of ureteral and intrarenal calculi. *Urologic Clinics of North America* 2000;27:623-31
- 108-** Anafarta K, Bedük Y, Arıkan N. *Temel Üroloji Kitabı. Üçüncü Baskı. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara* 2008; 210-4.
- 109-** Kourambas J, Byrne RR, Preminger GM. Does a ureteral access sheath facilitate ureteroscopy? *J Urol*; 165:789-93, 2001
- 110-** Kuo RL, Aslan P, Zhong P, Preminger GM. Impact of holmium laser settings and fiber diameter on stone fragmentation and endoscope deflection. *J Endourol*; 12:523-7, 19
- 111-** Kourambas J, Delvecchio FC, Munver R, Preminger GM. Nitinol stone retrieval-assisted ueteroscopic management of lower pole renal calculi. *Urology*;56:935-9, 2000.
- 112-** Grasso M, Ficazzola M. Retrograde ureteropyeloscopy for lower pole caliceal calculi. *J Urol*; 162:1904-8, 1999
- 113-** Akpınar H, Tüfek İ, Gürtuğ A, ve ark. Üst üriner sistem hastalıklarının tanı ve tedavisinde fleksibl üreteroskopi. *Türk Üroloji Dergisi* 2003;29:4
- 114-** Portis AJ, Rygwall R, Holtz C, Pshon N, Laliberte M. Ureteroscopic laser lithotripsy for upper urinary tract calculi with active fragment extraction and computerized tomography followup. *J Urol*; 175:2129-33, 2006
- 115-** Auge BK, Dahm P, Wu NZ, Preminger GM. Ureteroscopic management of lower-pole renal calculi: technique of calculus displacement. *J Endourol*; 15(8): 835–38, 200
- 116-** Dash A, Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf JS Jr. Ureteroscopic treatment of renal calculi in morbidly obese patients: a stone-matched comparison. *Urology*; 60:393-7, 2002

- 117-** Lytton B, Weiss RM, Green DF. Complications of ureteral endoscopy. *J Urol* 137: 649, 1987.
- 118-** Lang EK, Glorioso LUI. Antegrade transluminal dilatation of benign ureteral strictures: Long term results. *Am J Radial* 250: 131, 1988.
- 119-** Tiselius HG, Anderson A. Stone burden in an average Swedish population of Stone formers requiring active Stone removal: How can the Stone size be estimated in the clinical routine? *Eur Urol* 2003;3:275-81
- 120-** (2011) WHO Global Infobase Data for saving lives <http://apps.who.int/infobase/?id=1> Accessed 9 Aug 2011
- 121-** World Health Organisation. Obesity Preventing and managing the global epidemic. Geneva WHO; 1997
- 122-** Negri E, Pegano R, Decarli A, La Vecchia C. Body weight and prevalence of chronic diseases. *J Epidemiol Community Health* 1988;42:24-39
- 123-** Powell CR, Stoller ML, Schwartz BF, et al. Impact of body weight on urinary electrolytes in urinary Stone formers. *Urology* 2000;55:825-830
- 124-** Ekuro WO, Tan YH, Young MD, et al. Metabolic risk factors and the impact of medical therapy on the management of nephrolithiasis in obese patients. *J Urol* 2004;172:159-163
- 125-** Ackerman D, Griffith DP, Dunthorn M, Newman RC, Finlayson B. Calculation of Stone volume and urinary Stone staging with computer assistance *J Endourol* 1989;3:355-9
- 126-** Choban PS, Flancbaum L. The impact of obesity on surgical outcomes: a review. *J Am Coll Surg* 1997;185:593-603.
- 127-** Nguyen TA, Belis JA. Endoscopic management of urolithiasis in the morbidly obese patient. *J Endourol* 1998;12:33-5
- 128-** Sergeev I, Koi PT, Jacobs SL, Godelman A, Hoenig DM. Outcome of percutaneous surgery stratified according to body mass index and kidney Stone size. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007;17:179-83
- 129-** Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS Jr; Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol*. 2005 Jun;173(6):1991-2000
- 130-** Thomas R, Cass AS. Extracorporeal shock wave lithotripsy in morbidly obese patients. *J urol* 1993;150:30-32
- 131-** Nguyen TA¹, Belis JA. Endoscopic management of urolithiasis in the morbidly obese patient. *J Endourol*. 1998 Feb;12(1):33-5.

- 132-** Andreoni C¹, Afane J, Olweny E, Clayman RV. Flexible ureteroscopic lithotripsy: first-line therapy for proximal ureteral and renal calculi in the morbidly obese and superobese patient. *J Endourol.* 2001 Jun;15(5):493-8.
- 133-** Dash A¹, Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf JS Jr. Ureteroscopic treatment of renal calculi in morbidly obese patients: a stone-matched comparison. *Urology.* 2002 Sep;60(3):393-7; discussion 397.
- 134-** Delorme G¹, Huu YN, Lillaz J, Bernardini S, Chabannes E, Guichard G, Bittard H, Kleinclauss F. Ureterorenoscopy with holmium-yttrium-aluminum-garnet fragmentation is a safe and efficient technique for stone treatment in patients with a body mass index superior to 30 kg/m². *J Endourol.* 2012 Mar;26(3):239-43. doi: 10.1089/end.2011.0391. Epub 2012 Jan 12.
- 135-** Breda A¹, Ogunyemi O, Leppert JT, Lam JS, Schulam PG. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater--is this the new frontier? *J Urol.* 2008 Mar;179(3):981-4. doi: 10.1016/j.juro.2007.10.083. Epub 2008 Jan 22.
- 136-** Bozkurt OF¹, Resorlu B, Yildiz Y, Can CE, Unsal A. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy in the management of lower-pole renal stones with a diameter of 15 to 20 mm. *J Endourol.* 2011 Jul;25(7):1131-5. doi: 10.1089/end.2010.0737. Epub 2011 Jun 9.
- 137-** Herrera MF¹, Lozano-Salazar RR, González-Barranco J, Rull JA. Diseases and problems secondary to massive obesity. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 1999 Feb;11(2):63-7.
- 138-** Carson CC III, Danneberger JE, Weinerth JL. Percutaneous lithotripsy in morbid obesity, *J Urol* 1988;139 :243-5
- 139-** Koo BC, Burt G, Burgess NA. Percutaneous Stone surgery in the obese: outcome stratified according to body mass index. *BJU Int* 2004;93:1296-9
- 140-** Fuller A¹, Razvi H, Denstedt JD, Nott L, Pearle M, Cauda F, Bolton D, Celia A, de la Rosette J; CROES PCNL Study Group. The CROES percutaneous nephrolithotomy global study: the influence of body mass index on outcome. *J Urol.* 2012 Jul;188(1):138-44. doi: 10.1016/j.juro.2012.03.013. Epub 2012 May 15.
- 141-** Shoma AM¹, Eraky I, El-Kenawy MR, El-Kappany HA. Percutaneous nephrolithotomy in the supine position: technical aspects and functional outcome compared with the prone technique *Urology.* 2002 Sep;60(3):388-92.
- 142-** Kerbl K¹, Clayman RV, Chandhoke PS, Urban DA, De Leo BC, Carbone JM. Percutaneous stone removal with the patient in a flank position. *J Urol.* 1994 Mar;151(3):686-8.

143-Giblin JG¹, Lossef S, Pahira JJ. A modification of standard percutaneous nephrolithotripsy technique for the morbidly obese patient. *Urology*. 1995 Oct;46(4):491-3.

144-Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, Williams HJ Jr, Barrett DM, Benson RC Jr, May GR, Bender CE. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1,000 cases. *J Urol*. 1985 Dec;134(6):1077-81.

145-Stoller ML¹, Wolf JS Jr, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol*. 1994 Dec;152(6 Pt 1):1977-81.

146-Liatsikos EN¹, Kapoor R, Lee B, Jabbour M, Barbalias G, Smith AD. "Angular percutaneous renal access". Multiple tracts through a single incision for staghorn calculous treatment in a single session. *Eur Urol*. 2005 Nov;48(5):832-7. Epub 2005 Sep 15.

