



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI

**BÖBREK TAŞI TEDAVİSİNDE FLEKSİBLE ÜRETERORENOSKOP
KULLANIM SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN RETROSPEKTİF
OLARAK ARAŞTIRILMASI**

Dr. Kadir Ömür GÜNSEREN

UZMANLIK TEZİ

BURSA – 2016



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI

**BÖBREK TAŞI TEDAVİSİNDE FLEKSİBLÜRETERORENOSKOP
KULLANIM SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN RETROSPEKTİF
OLARAK ARAŞTIRILMASI**

Dr. Kadir Ömür GÜNSEREN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Hakan KILIÇARSLAN

BURSA – 2016

İÇİNDEKİLER

Özet	ii
İngilizce Özet	iii
Giriş	1
Üriner Sistem taş Hastalığı	1
Böbrek Taşı Çeşitleri	5
Taş hastalığında Tedavi Seçenekleri	9
Gereç ve Yöntem	21
Bulgular	23
Tartışma ve Sonuç	29
Kaynaklar	34
Teşekkür	40
Özgeçmiş	41

ÖZET

Böbrek Taşlarının Tedavisinde Fleksibl Üreterorenoskop Kullanım Süresini Etkileyen Faktörlerin Retrospektif Araştırılması

Fleksibl üreterorenoskop ve lazer enerjisi kullanılarak böbrek taşının böbreğin içinde kırılması anlamına gelen retrograd intrarenal cerrahi; günümüzde öne çıkan minimal invaziv cerrahi tedavi yöntemlerinden birisidir.

Böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde yüksek etkinlik ve düşük komplikasyon oranlarına rağmen fleksibl üreterorenoskop'un pahalı ve kullanım süresinin kısıtlı bir cihaz olması bu cerrahi tekniğin en önemli dezavantajlarından birisini oluşturmaktadır. Bu çalışmamızda fleksibl üreterorenoskop kullanım süresini etkileyebilecek hastaya ait faktörleri araştırdık. 2010 ile 2016 yılları arasında kliniğimizde kullanılan 9 adet fleksibl üreterorenoskop ile böbrek taşına müdahale edilen 559 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Her bir fleksibl üreterorenoskop ile uygulanan operasyonlardaki hastaların taş alanları, taş dansiteleri, operasyon süreleri, taş lokalizasyonları, preoperatif dj stent varlığı değerlendirilerek 9 grup oluşturuldu.

Bu 9 grup içinde sırasıyla 22, 17, 18, 56, 111, 90, 96, 76 ve 73 operasyon gerçekleştirildi. Gruplar arasında operasyon süreleri, taş alanları, taş dansiteleri ve taş lokalizasyonları açısından farklılıklar saptandı.

Sonuçlar değerlendirildiğinde cerrahi deneyimin FURS kullanım ömründe önemli bir faktör olduğu bulunmuştur. Yeterli deneyime rağmen alt pol lokalizasyonunda bulunan taşların cerrahisinin cihaz ömrünü azalttığı saptandı. Ayrıca kırılan taş alanının artmasının cihaz kullanım süresini etkilediği görüldü. Bununla birlikte taş dansitesinin cihaz ömrü üzerine etkili olmadığı bulundu.

Anahtar kelimeler: böbrek taşı, fleksibl üreterorenoskop

SUMMARY

Retrograde intra renal surgery (RIRS) is defined as treatment of kidney stones by using a flexible ureteroscope (FURS) and laser energy and it is one of the most popular minimal invasive treatment methods.

It has a high efficiency with lower rates of complications. However, higher cost rates of FURS and its short durability is one of the important disadvantages. In this study we aimed to evaluate the factors that responsible in durability of FURS. The data of 559 patients in whom RIRS were performed with 9 separate FURS between 2010 and 2016 were investigated retrospectively. The mean stone area, mean stone density, mean length of operation, stone localizations and presence of preoperative DJ stents were compared in 9 separate FURS group.

A total of 22, 17, 18, 56, 111, 90, 96, 76 and 73 cases were performed in these 9 groups respectively. Difference were obtained regarding length of operation, stone area, stone density and stone localizations within groups.

The results indicated that surgical experience plays an important role in durability of the FURS. Despite adequate experience, surgery for lower pole may decrease the durability. Furthermore, an increase in mean stone area can effect longitivity of the device. However, no relation was found with stone density on durability.

Key words: Kidney stone, flexible ureterorenoscope

GİRİŞ

Böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde teknolojik ilerlemeler ile birlikte açık cerrahi yerini büyük ölçüde endoskopik cerrahi tekniklere bırakmıştır. Günümüzde Peruktan nefrolitotomi, fleksibl üreterorenoskop ve lazer ile retrograd intrarenal cerrahi ve laparoskopik pyelolitotomi açık cerrahinin yerini birçok merkezde almıştır. Minimal invaziv tedavilerin önem kazandığı günümüzde 2 cm'nin altındaki taşlarda ESWL (extracorporeal shock wave lithotripsy) ve FURS (fleksibl üreterorenoskopi) seçenekleri önerilmektedir. 2 cm'den büyük böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde ise PNL (peruktan nefrolitotomi) öncelikli tedavi şekli olarak karşımıza çıkmaktadır (1). Bununla birlikte endoskopi teknolojisinin gelişmesi fleksibl üreterorenoskop ile retrograd yolla böbrek taşlarının tedavisini çekici kılmaktadır (2). Güncel bazı çalışmalarda 2 cm'nin üzerindeki taşların tedavisinde tecrübeli merkezlerce uygulanan FURS etkili bir yöntem olarak belirtilmektedir (3). Ancak FURS için gerekli ekipmanların maliyetinin yüksek olması bu tekniğin en önemli dezavantajlarından birisini oluşturmaktadır (4). İleri teknoloji ürünü fleksibl üreterorenoskopun son derece narin bir alet olması beraberinde kullanım süresinde kısıtlama getirmiştir. Literatürde fleksibl üreterorenoskopun kullanım süresi ile ilgili farklı vaka sayıları belirten yayınlar mevcuttur (4) (5) (6). Ancak fleksibl üreterorenoskopun kullanım süresini bağımsız olarak etkileyen faktörler net değildir.

Biz bu çalışmamızda klinik deneyimimize göre taş dansitesi, taş sayısı, taş yüzey alanı ve taş lokalizasyonunun birbirinden bağımsız olarak fleksibl üreterorenoskopun kullanım süresine olan etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

1. Üriner Sistem Taş Hastalığı

Üriner sistem taş hastalığının tarihçesi MÖ 4800'lü yıllara kadar dayanmaktadır. Eski Roma, Yunan, Çin, hint, Mısır ve Mezopotamya'da taş hastalığının teşhisi için çeşitli fikirler üretilmiştir. Ürolitiazis adıyla da bilinen

üriner sistem taş hastalığı üriner sistem enfeksiyonları ve prostatla ilgili patolojilerden sonra üçüncü en sık yakınma sebebidir (7)

1.1. Epidemiyoloji

Nefrolitiazis toplumun %1-5'ini etkileyen bir hastalıktır (7). Üriner sistem taş hastalığı riskinin yaşam boyunca %10-15 olduğu düşünülmektedir (8). En sık 30-60 yaşlar arasında, erkeklerde kadınlara göre 3 kat daha fazla görülmektedir. Kadın idrarındaki sitrat miktarının yüksekliği taştan koruyucu bir faktör olarak değerlendirilmektedir (7). Siyah ırklarda beyaz ırklara göre daha az rastlanmakla birlikte sıcak iklim kuşağında yaşayanlarda daha fazla görülmektedir. Ağırıklı olarak oksalat, protein veya karbonhidratlar ile beslenenlerde daha fazla üriner sistem taş hastalığı görüldüğü tespit edilmiştir (9). Ürolitiazis hastaların %67'sinde 1,5 ila 8 yıl içinde nükse rastlanır (7). Fazla miktarda su tüketiminin taş oluşumunu azalttığı bildirilmiştir. Günlük idrar miktarının 800 ml'den 1200 ml'ye çıkarılması ile taş oluşumunun %80 azalmaktadır (7).

1.2. Etyoloji

Modern tıp tarihinde 1940'lardan sonra taş oluşum mekanizmalarına dair çeşitli çalışmaların sonuçları sunulmaya başlanmıştır (7). Ancak ürolitiazis oluşumunun kompleks multifaktörlerin sonucunda geliştiğini, bu nedenle bu teorileri tek bir neden olarak görmek yerine birlikte değerlendirmek gerektiği unutulmamalıdır

1.2.1. Süpersaturasyon Kristalizasyon Teorisi

Belirli bir pH ve sıcaklıkta suya kristalize olabilen bir element konulduğunda bu element suda solüsyon halinde kalır. Bu elementin miktarı artırıldığında belirli bir yerden sonra artık eriyik halde kalamaz ve kristalize olmaya başlar. Bir elementin sudaki doygunluk noktasına solubility product (SP) denilir. İdrar suya göre çok daha kompleks bir solüsyondur ve idrarın yapısında bulunan kristalizasyonu inhibe eden mekanizmalar sayesinde suya göre çok daha fazla maddeyi eriyik halde tutabilme özelliğine sahiptir (süpersatüre solüsyon). Ayrıca idrardaki elektrik yüklü birçok iyon vardır ve bu elektriksel aktivite (zeta potansiyeli) maddelerin erime noktasını değiştirir. Yani idrarda sudaki SP değerinden daha fazla madde olsa bile eriyik halde kalabilir.

Ancak suya göre süpersatüre olabilen idrarda da bu elementlerin belirli bir miktardan sonra artık eriyik halde bulunamayıp ve kristalize olmaya başladıkları bir değer vardır. Bu noktaya formatio product (FP) adı verilir. SP'nin altında kalan kristalizasyonun mümkün olmadığı alana "stable zon", SP ile FP arasındaki alana "metastable zon" adı verilir. Stable bölge kristal nüvesi oluşmaz, varsa bile gelişmeyip tekrar eriyebilir. Metastable bölgede yeni taş nüvesi oluşmaz ancak önceden oluşan kristal varsa bunun üzerinde taş oluşabilir. İdrarın FP alanında ise kristal nüveleri oluşabilir ve bunlar hızlıca büyüyebilir (7).

1.2.2. İnhibitör Eksikliği Teorisi

İdrarda taş oluşumunu inhibe eden birçok madde vardır. Bilinen inhibitörlerden en önemlisi sitrattır. Sitrata; kalsiyumun oksalat yada fosfat ile kompleks oluşturmasını engeller. Ayrıca kalsiyum oksalatın prepitasyonunu ve kalsiyum oksalatın urat ile heterojen nükleasyonunu da engeller. Magnezyum oksalat ile kompleks oluşturarak oksalat konsantrasyonunu azaltır ve taş oluşumunda inhibitör etki gösterir.

Glikozaminoglikanlar ve mukopolisakkaridlerin kristal nüveleşmesini engellediği gösterilmiştir. Glikoprotein, nefrokalsin ve tamm horsfall proteinleri kalsiyum oksalat kristallerinin agregasyonunu inhibe ederler (10).

Matriks, matriksin yüzeyindeki elektrik içeren zeta potansiyeli, sülfidril içeren üromukoidler, alanin, fosfatlar, pirofosfatlar, pirofosfat atılımını artıran ortofosfatlar, çinko ise diğer inhibitör maddelerdir (7).

1.2.3. Matriks Nükleasyon Teorisi

Üriner sistem taşları kristal ve nonkristal komponentlerden oluşur. Nonkristal komponentler matriks olarak adlandırılır (11). Matriks yapısının %65'i proteinler, %10'u su, %9'u şeker, %5'i glukozaminlerden meydana gelir. Matriks yapısındaki proteinleri; glukozaminoglikanlar, nefrokalsin, tamm horsfall gibi proteinler, albümin, mukoproteinler oluşturmaktadır (10). Zayıf fonksiyon yapan ve enfekte böbreklerde tamamen matriksten ibaret olan matriks taşları oluşabilir. Bu taşlar düz grafilerde genellikle radyolüsenttir. Bununla birlikte matriks bir taraftan kristal büyüme ve agregasyonunu engelleyerek inhibitör etki yapmaktadır (7). Yani matriks taş oluşumunu

engellemekle birlikte taş yapısına girerek taş oluşumunu da sağlayabilir (10). Bununla birlikte ürolitiazis oluşumunda promotor ve inhibitör etki gösteren matriksin rolü henüz tam olarak aydınlatılmamıştır (11).

1.2.4. Epistaksi Teorisi

Kristalize olmuş molekül üzerine başka molekülün yapışmasına epistaksi denilir. Epistaksi sonucu birden fazla molekülden oluşan heterojen nükleasyona sahip taşlar oluşur (10). Epistaksi teorisine örnek olarak ürik asit kristalleri üzerine kalsiyum oksalat kristallerinin yapışması gösterilebilir. Ancak sistin başka bir nükleus üzerinde tutunamaz, yani sistin taşlarında epistaksi teorisi geçerli değildir (7).

1.3. Taş Oluşumunda Predispozan Faktörler

1.3.1 İdrar pH'ındaki Değişiklikler

İdrarın süpersaturasyon özelliği ortam pH'ına göre değişiklik gösterir. Ürik asit ve sistin kristalleri sadece asit idrarda meydana gelir. Ürik asit ve sistin taşı oluşmuş olsa bile alkali idrarda erir. Fosfat kristalleri ise daha çok asit idrarda oluşur. Düşük idrar pH'ının tedavide potasyum sitrat 30-60 mEq/gün verilebilir (10).

Üriner enfeksiyonlarda üreyi parçalayan mikroorganizmalar idrarın alkali hale geçmesine ve enfeksiyon taşı oluşmasına neden olabilir.

1.3.2. Üriner Enfeksiyonlar

Üriner enfeksiyonlarda bakteri ve lökositler matriks görevi yaparak taş oluşumuna zemin hazırlayabilir. Ayrıca üreyi parçalayan bakteriler idrarın alkali hale gelmesine neden olarak taş oluşumuna zemin hazırlayabilirler.

1.3.3. Konjenital Anomaliler ve Ürostaz

Normal koşullarda üriner sistemde oluşan kristaller 3-5 dk içinde renal pelvise, 5-10 dk içinde de mesaneye geçerler. Konjenital anomaliler idrar akımını engelleyerek oluşan kristal partiküllerinin atılmasını güçleştirebilir. Ayrıca oluşan staz üriner enfeksiyonlara da zemin hazırlayarak taş oluşumunu kolaylaştırır

1.3.4. Üriner Sistemdeki Yabancı Cisimler

Üriner enfeksiyona zemin oluşturarak ve matriks görevi görerek taş oluşumunu kolaylaştırır.

1.3.5. Üriner Sistem Tümörleri ve Nekrotik Dokular

Üriner enfeksiyona zemin oluşturarak ve matriks görevi görerek taş oluşumunu kolaylaştırır

2. Böbrek Taşı Çeşitleri

Böbrek taşları organik olanlar (kalsiyum taşları) ve inorganik taşlar (magnezyum amonyum fosfat (sitrüvit), ürik asit, sistin, ksantin) olmak üzere iki grupta incelenebilir.

2.1. Kalsiyum Taşları

Kalsiyum taşları genellikle mikst taşlarıdır. %80'inde esas komponent kalsiyum oksalattır. Kalsiyum oksalat; monohidrat (whewellite) veya dihidrat (wedellite) olarak bulunabilir (7).

2.1.1. Hiperkalsüri

Kalsiyum taşı olanlarda en sık görülen anormalidir. Tanı kriteri 400 mg kalsiyum ve 100 mg Na ile bir hafta diyetten sonra günlük üriner kalsiyumun 200 mg'dan fazla olmasıdır. Kalsiyum metabolizması üç farklı yerde düzenlenir; barsaklar, böbrekler ve kemik. Hiperkalsüri fizyopatolojik anormalliğe göre üçe ayrılır (10).

Absorbtif hiperkalsüri'de oral kalsiyum alımından sonra artmış kalsiyum atılımının vardır. Normal serum kalsiyumu, normal PTH, artmış üriner kalsiyum, normal açlık üriner kalsiyum ile karakterizedir. Absorbtif hiperkalsürinin iki tipi vardır; Tip 1'de kısıtlanmış diyetle bile idrar kalsiyumu yüksektir. Tip 2'de kısıtlanmış diyetle idrar kalsiyumu normale döner.

Renal hiperkalsüri'de serum kalsiyumu normal, açlık idrar kalsiyumu ve serum PTH artmıştır. Renal tübüllerden kalsiyum reabsorbsiyonunun bozulması sekonder hiperparatiroidizme neden olur.

Rezorbif hiperkalsüri'de PTH, Serum ve idrar kalsiyumu artmış, serum fosforu düşmüştür. Primer hiperparatiroidizme bağlı kemik rezorbsiyonu vardır. (10).

Hiperkalsüri tedavisinde kalsiyum kısıtlanması her ürolitazis hastasına önerilmemelidir. Diyetle alınan kalsiyum engellendiğinde barsaklarda oksalata

bağlanan kalsiyum azalır, bunun sonucu olarak da normalde kalsiyuma bağlanarak dışkı ile atılan oksalatın barsaklardan emilimi artar ve idrarda oksalat miktarı yükselir. Sadece absorbtif tip hiperkalsüri tip 2'de hafif derecede kalsiyum kısıtlaması uygulanabilir.

Kalsiyum atılımının <8 mmol/gün olduğu hafif hiperkalsüride potasyum sitrat tedavisi verilebilir (30-60 mEq/gün) potasyum sitrat tedavisinde amaç idrarda sitrat atılımının artırılarak kalsiyumun oksalat ile birleşmesinin engellenmesidir.

İdrarda kalsiyum atılımının >8 mmol/gün olduğu durumlarda proksimal tübüllerde kalsiyum geri emilimini artıran tiyazid grubu diüretikler verilebilir. Ancak tiyazidlerin hipokalemik ve hipositratürik etkileri olduğu için beraberinde potasyum sitrat da verilmelidir.

Hiperparatiroidizme bağlı hiperkalsemik hiperkalsüri tedavisinde cerrahi olarak paratiroid adenomları çıkarılmalıdır (10).

2.1.2 Hiperoksalüri

Üriner oksalat miktarının >40 mg/gün olması hiperoksalüri olarak tanımlanmıştır.

Primer hiperoksalüri karaciğerde oksalat metabolizmasında bozulma ile seyreden bir durumdur (10). Oksalat üretim ve atılımının artması ile karakterizedir. Tedavi edilmez ise son dönem böbrek rahatsızlığına neden olur.

Enterik hiperoksalüri ise malabsorbsiyona neden olan intestinal hastalıklarda görülür. Malabsorbsiyon durumunda kalsiyuma bağlanan yağ asitlerinde artış olur. Bunun sonucunda da oksalata bağlanacak kalsiyum azaldığı için oksalat emilimi ve buna bağlı idrar ile oksalat atılımı artar. Bu hastalarda oksalattan fakir diyet ile idrar oksalat miktarında düşüş sağlanabilmektedir. Ayrıca diyete günlük en az 500 mg kalsiyum takviyesi verilmesi de oksalat emilimini azaltarak fayda sağlamaktadır. Ayrıca magnezyum kalsiyum gibi oksalata bağlanarak oksalat emilimini azaltır. Bu nedenle enterik hiperoksalüri tedavisinde günlük 200-400 mg magnezyum verilebilir (10).

2.1.3. Hiperürikozüri

Hiperürikozüri pürinden zengin diyetle beslenme veya endojen ürik asit üretiminin artması nedeniyle oluşur. Günlük idrar ürik asit miktarı >600 mg'dır (7).

Hiperürikozüri; ürik asit taşlarının yanında kalsiyum oksalat taşı oluşumunu da artırmaktadır. Hiperürikozürik kalsiyum taşlarının hiperürikozürik ürik asit taşlarından ayırımında idrar pH'ının 5,5'den fazla olması önemlidir (7).

Tedavide pürinden zengin gıdaların kısıtlanması bazen yeterli olabilmektedir. Bunun yanında idrar pH'ının 6,5-7,5 arasında tutmak için günlük 30-60 mEq potasyum sitrat verilebilir. Ayrıca ksantin oksidaz enziminin inhibe ederek hipoksantin ve ürik aside çevrilmesini önleyen allopürinol (100-300 mg/gün) de verilebilir (10).

2.1.4. Hipositratüri

Sitrat, kalsiyum ile birleşerek kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat kristalleri oluşumunu inhibe eden en önemli inhibitör maddedir. Sitratın böbrekten atılımını etkileyen en önemli faktörlerden birisi asit baz dengesidir. Asidoz durumunda üriner sitrat atılımı azalır. Hipositratürik kalsiyum taşları genellikle renal tübüler asidoz tip 1, tiyazid tedavisi, kronik diyareli hastalara eşlik eder (7). Hipositratürik hastalarda idrar sitrat miktarının <320 mg/gün seviyesindedir (10).

Hipositratüri tedavisinde günlük 30-60 mEq potasyum sitrat verilir. (10)

2.2. Magnezyum Amonyum Fosfat Taşları (Sitrüvit Taşları)

İdrardaki üre, üreaz enzimi ile amonyak haline döner. Amonyak da hidrolizlenerek amonyuma oluşur. Üreaz enzimi steril insan idrarında bulunmaz. Üreaz içeren bakterilerle oluşan üriner enfeksiyon varlığında ürenin parçalanması ile birlikte bol miktarda amonyum ve bikarbonat oluşur. Böylece idrar pH'ı 7'nin üzerine çıkar ve sitrüvit taşları gelişir.

Strüvit taşlarının varlığında mutlaka üriner enfeksiyon vardır. Üriner enfeksiyon olsa bile idrar pH'ı 5,85'in üzerine çıkmadığı sürece strüvit taşı oluşmaz (7). Taş oluşumu için üreaz üreten bakterilerin idrarda bulunması gereklidir. Enfeksiyon taşları ile ilişkili olan en yaygın mikroorganizma proteus

mirabilis'tir. İdrar yolu enfeksiyonu kadınlarda daha sık görüldüğü için strüvit taşlarına kadınlarda daha sık rastlanır (10).

Enfeksiyon taşları tedavisinde rezidü taş varlığı enfeksiyon eradikasyonun engelleyeceği için mevcut taşların tamamının temizlenmesi gereklidir. İdrarın asidifikasyonu enfeksiyon taşlarında fayda sağlamaktadır. İdrar asidifikasyonu için amonyum klorür ve metionin kullanılabilir. Ayrıca üreaz enziminin inhibisyonu için günlük 500-750 mg asetohidroksamik asit (AHA) kullanılabilir (10).

2.3. Ürik Asit Taşları

Ürik asit pürin metabolizmasının son ürünüdür. Ürik asit taşı oluşumunu artıran üç faktör vardır; düşük pH, düşük idrar volümü, hiperürikozüri'dir. Bunlardan en önemlisi idrar pH'ının düşük olmasıdır. Ürik asit taşı olan hastalarının çoğunda normal ürik asit atılımı ve düşük idrar pH'ı mevcuttur. Bu nedenle tedavide idrarın alkalizasyonu önem taşımaktadır. Günlük 30-60mEq potasyum sitrat tedavide kullanılır (10).

Hiperürikozüri idrar ürik asit seviyesinin >600 mg/gün olarak tanımlanır (10). Hiperürikozüri tedavisi için pürinden zengin gıdaların diyetten çıkarılmasının yanı sıra 100-300 mg/gün allopürinol verilebilir (10).

Gut, lenfomyeloproliferatif hastalıklar, multiple myelom, malignensi gibi hastalıklarda ürik asit taş oluşumu artmıştır. Lesch-Nyhan sendromunda da ürik asit taşı oluşabilir (7).

2.4. Sistin Taşları

Sistinüri otozomal resesif kalıtılan bir hastalıktır. Kromozom 2 ve 19'da bulunan iki gende defekt vardır. Sistin taşları tüm taşların %1-2'sini ve çocuklardaki taşların %10'unu oluşturur (10). Hem böbrek tübüllerinden hem de gastrointestinal sistemden sistin, lizin arginin ve ornitin gibi dibazik aminoasitlerin emilim bozukluğu mevcuttur (7). Bunlardan sadece sistin normal idrar pH'ında çözünür değildir ve bu nedenle taş oluşumuna neden olur. Proksimal tübüllerden sistin reabsorpsiyonu bozulunca idrarda sistin miktarı artar. Sistin çözünürlüğü idrar pH'ına bağlıdır. İdrar pH'ı 4,5-7 arasında olduğunda litrede 300-400 mg sistin eriyebilirken idrar pH'ı alkali olduğunda

daha fazla erir. Homozigot hastalarda idrar sistin miktarı 250 mg/gün'dür. Normal insanlarda bu miktar 100 mg/gün'den daha azdır (7).

Yüksek diürez sistinüri hastalarında çok önemlidir, bu nedenle günlük sıvı alımı 4 litre bulmalıdır. Ayrıca yeterli hidrasyon ile birlikte pH>7,5 olacak şekilde idrarın alkalizasyonu gerektirir. Bu şekilde sistin çözünürlüğü artırılmaktadır. İdrar alkalizasyonu için potasyum sitrat kullanılmaktadır (10).

2.5. Ksantin Taşları

Hipoksantin, ksantine, ksantin de ürik aside oksidasyonunu sağlayan enzim ksantin oksidaz'dır. Ksantin taşları ksantin oksidazın konjenital yokluğunda görülür. Kan ve idrardaki ürik asit seviyesi düşük fakat ksantin ve hipoksantin miktarı yüksektir. Nonopak ürik asit taşları ile karışabilir.

Ksantin taşlarının tedavisinde idrarın alkalileştirilmesi amaçlanırken allopurinol ve pürinden fakir diyet önerilir. Allopurinol ksantin oksidazın inhibitörüdür. Ürik asit taşları ve hiperürikozürik kalsiyum taşlarının tedavisinde kullanılan allopurinol iyatrojenik olarak ksantinüri'ye neden olur. Ancak bu güne kadar allopurinol tedavisine bağlı ksantin taşı bildirilmemiştir (7).

3. Taş Hastalığında Tedavi Seçenekleri

Tüm taş hastalarına konservatif tedaviler uygulanmalıdır. Sıvı alımı ile idrar dilüe olmakta ve idrar bileşenlerinin kristalizasyonu azalmaktadır. Erişkin hastalarda günlük sıvı alımı 2,5-3 litreden az olmamalıdır. Bununla birlikte rekürrens açısından yüksek riskli hastalarda taş analizi ile birlikte metabolik değerlendirme yapıldıktan sonra taş oluşumuna neden olan metabolik etkenin ortadan kaldırılmasına yönelik tedavi programı oluşturulmalıdır.

Daha çok taş rekürrensini azaltılmasının amaçlandığı metabolik ve farmakolojik tedavilerin yanında mevcut taşların ortadan kaldırılması için genellikle şok dalga litotripsi ve cerrahi yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

3.1. ESWL

ESWL; vücut dışından gönderilen şok dalgaları ile üriner taşların kırılması prensibine dayanır. İlk olarak 1980'li yılların başında üroloji pratiğine giren ESWL tedavisinde amaç taşın kendiliğinden düşebilecek (<4 mm) boyuta

gelmesini sağlamaktır. İlk olarak uçaklar üzerinde yağmur damlalarının oluşturduğu hasarın araştırılması sırasında fikir olarak ortaya atılmıştır ve 1974 yılında Almanya'da başlatılan çalışmalar sonucunda 1980 yılında Human-1 (HM-1) isimli cihaz ile dünyada ilk defa bir hastanın taşı kırılarak tedavi edilmiştir. ESWL'nin çalışma prensibi cihazın odağına denk getirilmiş olan taşın cihazdaki enerji kaynağından üretilen enerji dalgaları ile kırılması esasına dayanır (10).

ESWL'nin başarısı; kullanılan cihazın tipi, taşın büyüklüğü, taşın kimyasal yapısı, hastanın vücut yapısı ve taşın bulunduğu lokalizasyon gibi faktörlerden etkilenir (12). Bu nedenle ESWL tedavisi planlanırken mevcut taşın büyüklüğü, sertliği, yerleşim yeri iyi belirlenmelidir. Böbrek pelvis veya kaliksi içindeki 2cm'den küçük taşlar ESWL tedavisi için ideal taşlardır.

Taşın odaklaması floroskopi veya ultrason yardımı ile yapılmaktadır. Nonopak taşların floroskopi ile görülmesi güç olduğu için ultrason ile odaklama gerekebilir. Ayrıca orta üreter taşlarının ultrason ile tespit edilmesi güç olduğundan odaklamak için floroskopi daha faydalıdır. Yeni nesil cihazlar her iki görüntüleme yöntemini de barındırdığı için tedaviyi daha başarılı kılmaktadır. Taşın sertliğini öngörmek için kontrastsız BT'den faydalanılabilir. Ortalama yoğunluğu 1000 HU'den fazla olan taşların ESWL ile kırılması zordur. Kalsiyum oksalat monohidrat ve sistin taşları ürik asit ve kalsiyum oksalat dihidrat taşlarına göre ESWL'ye daha dirençlidir (13).

Hasta uyumunu artırmak ve hastanın ağrı nedeniyle oluşabilecek hareket ve solunun düzensizliğini ortadan kaldırmak için ESWL öncesi analjezik kullanımı tedavi başarısını artırır.

Yeni nesil cihazlarda su yastığı yardımı ile enerji iletimi sağlanmaktadır. Hastanın cildi ile bu su yastığı arasına ultrason jeli sıkılarak hava kabarcığı olmayacak şekilde bir jel tabakası oluşturulur. Bu jel tabakasında hava kabarcığı nedeniyle oluşan %2'lik bir boşluk bile taşın kırılmasını %20 ile %40 arasında azaltmaktadır (10).

ESWL tedavisi sırasında uygulanan ortalama güç 14-21 kV arasındadır. Üreter taşlarında böbrek taşlarına oranla daha yüksek güçte şok dalgası uygulanır. ESWL tedavisine düşük enerji ile başladıktan sonra

kademeli güç artışının taşsızlık oranını %72'den %96'ya çıkardığı ve vazokonstrüksiyona neden olarak olası böbrek hasarını engellediği belirtilmektedir. ESWL tedavisi sırasında uygulanan şok dalgalarının sayısı 1500-3500 arasında değişmektedir, üreter taşları için daha fazla sayıda şok dalgası uygulanabilir (10).

Gebelik, kanama diyatezi, üriner sistem enfeksiyonları, odaklamayı güçleştiren iskelet deformiteleri, batında arteriyel anevrizmalar, taşın distalinde üriner sistem obstrüksiyonu varlığı durumlarında ESWL uygulanmamalıdır. Kalp pili bulunan hastalarda işlem esnasında kalp pilinin yeniden ayarlanması gerekebileceği ihtimali nedeniyle müdahale cihazı ile birlikte bir kardiyolog hazır bulundurulmalıdır (10).

ESWL öncesi rutin dj stent (double j stent) konulması önerilmemektedir. Dj stent içinden idrar akımını sağladığı için renal kolik ve tıkanıklık riskini azaltır. Büyük böbrek taşlarında veya taşın distalinde obstrüksiyon varlığında dj stent konularak taş kırılabilir. Soliter böbrekli hastalarda ise işlem sonrasında anüri gelişebileceği için dj stent konulmadan ESWL yapılmamalıdır (10).

ESWL'nin başarısı taş boyutu ile yakından ilgilidir. AUA/EAU klavuzlarına göre 2 cm'den küçük taşlarda temizlenme oranı %70-95 arasında değişirken 3 cm üzerindeki taşlarda bu oran %50'nin altında olmaktadır (14).

Üreter taşlarında taşın lokalizasyon yerine göre tedavi planlanmalıdır. Üst üreter taşları supin pozisyonda, her iki odaklama yöntemi kullanılarak tedavi edilebilir. Bununla birlikte orta üreter ve kemik pelvisteki taşların ultrason ile odaklanması güçtür. Üreter alt kısım taşları genellikle prone pozisyonda ESWL uygulanarak tedavi edilir. Böbrek taşlarında ve üst üreter taşlarında ESWL başarısı %85 iken üreter alt uç taşlarında bu oran %65'e kadar düşmektedir (15).

Anatomik faktörler ESWL başarısını etkilemektedir. Obez hastalarda skopi veya ultrason eşliğinde taşın yerinin saptanması daha zordur. Taş kırma cihazı ile taş arasındaki mesafenin artması ESWL başarısını azaltır (16). Bununla infundibulopelvik açısı 90 dereceden küçük olan böbreklerde ESWL tedavisinin istenilen başarıya ulaşmadığı görülmüştür. 4mm'den daha dar

kaliks boynu olanlarda başarısızlık oranı daha yüksektir. Ayrıca kaliks boynu uzunluğu da ESWL başarısını etkilemektedir (17).

3.2. PNL

Böbrek taşı tedavisi için peruktan nefrolitotomi ilk kez 1976 yılında Fernström tarafından tanımlanmıştır (18). PNL açık cerrahi yaklaşıma göre düşük morbidite, maliyet ve kısa hastanede kalış süresi nedeniyle birçok merkezde açık cerrahinin yerini almıştır. Günümüzde 2cmden büyük böbrek taşları ve koreliform taşların tedavisinde Avrupa üroloji derneği klavuzları tarafından birinci derecede önerilen tedavi seçeneği PNL'dir (14).

Litotomi pozisyonunda retrograd olarak ucu açık 4-6F üreter kateteri opere olacak tarafa yerleştirildikten sonra hasta prone pozisyona alınarak c kollu masaya yatırılır. İntrarenal toplayıcı sistem ve taşın yerini belirlemek için yerleştirilen üreter kateterinden kontrast verilerek retrograd pyelografi çekilir ve hedef kaliks belirlenir. En sık kullanılan giriş yeri böbrek alt pol posterior kaliksdir. Bu bölgede ana damarlar olmadığı için kanlanma oldukça azdır. Renal pelvise ve infundibular bölgeye direkt giriş yapılmamalıdır (19). Renal pelvise direkt giriş renal arterin posterior dalında yaralanma riski taşımaktadır (20). İnterkostal veya suprakostal girişler özellikle üst pol yerleşimli ve staghorn taşlar için kullanılır.

PNL için mutlak kontrendikasyon kontrol edilemeyen kanama diyatezidir. Üriner enfeksiyon açısından hastalar mutlaka taranmalı ve steril idrar varlığında veya antibiyotik baskısında PNL uygulanmalıdır. Bunun haricinde retrorenal kolon varlığı, akses bölgesinde tümör şüphesi veya gebelik diğer kontrendikasyonlardır (10).

PNL sonrası en sık karşılaşılan komplikasyonlar ateş, kanama, idrar ekstravazasyonu ve rezidü taşa bağlı komplikasyonlardır. Kanama intrakorporeal olabileceği gibi arteriyovenöz fistül veya pseudoanevrizma gelişebilir. Erken dönem olan kanamalar çoğu zaman nefrostominin klempenilmesi ile durdurulabilmekte iken arteriyovenöz fistül veya anevrizma kanamalarında süperselektif embolizasyon gerekebilir (10).

3.3. Laparoskopik cerrahi

Laparoskopi deneyiminin artması ile birlikte ürolojik açık operasyonlar yerini laparoskopik cerrahiye bırakmaktadır. Laparoskopik cerrahi ile ameliyat sonrası daha az ağrı, daha kısa hastanede kalış süresi, daha az kanama ve düşük morbidite sağlanmaktadır (10).

3.4. Açık Cerrahi

ESWL, PNL, FURS gibi endoürolojik yöntemler açık taş cerrahisi endikasyonunu %5'lerin altına düşürmüştür ancak bu yöntemler ile tedavisi güç taşlar için halen açık cerrahi uygulanabilmektedir. Açık cerrahi anatofik veya multiple radial nefrotomi şeklinde uygulanmaktadır (10).

3.5. FURS

FURS; fleksibl üreterorenoskop ile vücudun doğal anatomik boşlukları olan üretra, mesane ve üreterden geçilerek retrograd olarak böbreğe ulaşılması ve lazer yardımı ile böbrekteki taşın kırılması esasına dayanmaktadır.

3.5.1. Üreterorenoskopinin Tarihçesi

Posterior üretral valvli bir çocuğun ileri derecede dilate olan üreterine pediatrik sistoskop ile girilerek görüntülenmesi literatüre ilk üreterorenoskopi olarak geçmiştir. Young yaptığı bu üreterorenoskopide üreterin ileri derecede dilate olmasının da etkisi ile sistoskop ile renal pelvis kadar ilerlemiş ve renal pelvisi görüntüleyen ilk cerrah olmuştur (21).

İlk fiberoptik endoskop 1957 yılında gastroenteroloji alanında kullanılmak üzere geliştirilmiş ve 1960 yılında Victor Marshall tarafından açık üreterotomi sırasında renal pelvis ve distal üreterin incelenmesi amacıyla kullanılması ile ilk fleksibl üreterorenoskopi gerçekleşmiştir (21). 1962 yılında ise ilk transüretral fleksibl üreteroskopi Mc Govern ve Walzak tarafından yapılmıştır (21).

Retrograd yolla böbrek taşlarının kırılması ilk defa 1983 yılında renal pelvis yerleşimli bir taşın rijid üreterorenoskop ve ultrasonik litotriptör yardımı ile tanımlanmıştır (22).

Retrograd yolla böbrek taşlarının yaygın tedavisi ilerleyen teknoloji ile birlikte fiberoptik yapıya sahip fleksibl üreterorenoskoplar ile nitinol yapıda

yardımcı yakalama aletlerinin gelişmesi ve Ho:YAG lazerlerin litotripsi için kullanılmaya başlaması ile mümkün olmuştur (23). İlk FURS serisinin 1990 yılında yayınlanmasının ardından (24) yeni geliştirilen yüksek defleksiyon özelliğine ve daha iyi görüntü kalitesine sahip fleksibl üreterorenoskoplar sayesinde FURS yönteminin başarı oranı artmıştır.

3.5.2. Fleksibl Üreterorenoskoplar

Gelişen teknoloji ile birlikte tanısal amaçlı kullanılan ilk fleksibl üreterorenoskoplarda olmayan aktif hareket özelliğinin yeni nesil fleksibl üreterorenoskoplara eklenmesi tedavi amaçlı kullanımı mümkün kılmıştır. Aktif defleksiyon endoskop ucunun endoskopun tutacak kısmında yer alan bir mekanizma yardımı ile döndürülerek cerrah tarafından kontrol edilmesi anlamına gelmektedir. Bu sayede böbreğin toplayıcı sisteminin tüm kısımlarına ulaşmak mümkün olmuştur (21).

Fleksibl üreterorenoskoplarda ışığın düzgün seyretmek yerine eğik bir yol izlemesi gereklidir. Işığın uygun bir şekilde iletilmesi arayışı ışığın eğilmiş cam çubuk içinde iletilebilmesi ve bunun sonucunda da fiberoptiklerin ortaya çıkması ile sonuçlanmıştır (21). Günümüz fiberoptik fleksibl üreterorenoskoplarda küçük çaplı fiberler ile kaplanmış erimiş camdan oluşan fiberoptik demetler kullanılmaktadır (25). Fiberoptik fleksibl üreterorenoskopların uzunluğu 65-70 cm, proksimal gövde çapı 8,4-10,1 F uç çapı 6-8,6 F, çalışma kanalı çapı 3,3-3,6 F, defleksiyon derecesi 170-275 derece arasında değişiklik göstermektedir (21).

Daha kaliteli görüntü elde etmek amacıyla geliştirilen dijital fleksibl üreterorenoskoplarda ise kırılğan fiberoptik sistem yerine ışığı ve veriyi ileten tek bir kablo kullanılır. Bu tasarım sayesinde dijital fleksibl üreterorenoskoplarda ayrı bir ışık kablosu ve kamera başlığı gereksinim ortadan kalkmıştır (26). Dijital fleksibl üreterorenoskoplar fiberoptik fleksibl üreterorenoskoplarda oluşan kumlu görüntü yerine daha net görüntü sağlamaktadır (21). Dijital fleksibl üreterorenoskoplar ise 65-70 cm, proksimal gövde çapı 8,5-9,9 F uç çapı 8,5-8,F, çalışma kanalı çapı 3,6 F, defleksiyon derecesi 180-275 derece arasında değişiklik göstermektedir (21).

İzotonik fleksibl üreterorenoskopi sırasında kullanılan standart sıvıdır. Çalışma kanalı içinde alet olması sıvı akışını %30'a yakın azaltabilmektedir (27). İşlem sırasında sıvının hızlı gitmesi içerideki kum parçacıklarının havalanarak görüntüyü bozmasına neden olabilir. Bu nedenle en iyi görüntünün sağlandığı en düşük sıvı akışında en ince alet ile işlem yapılmalıdır.

3.5.3. Fleksibl Üreterorenoskopide Kullanılan Yardımcı Enstrümanlar

Klavuz Teller

Klavuz teller fleksibl üreterorenoskopi sırasında üst üriner sisteme ulaşımı kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. İdeal klavuz tel travmatik yumuşak esnek bir uca, yeterli kayganlığa ve sağlam bir gövdeye sahip olmalıdır. Bu amaçla genellikle 140-150 cm uzunluğunda, 0,035-0,038 inç çapında ucu esnek klavuz teller kullanılmaktadır. Hidrofilik olmasını sağlayarak kayganlığı artırmak için politetrafloroetilen veya hidrofilik polimerler ile kaplanmaktadır (25).

Üreteral erişim kılıfları

Üreteral erişim kılıfları böbrek toplayıcı sistemine tekrarlayan girişleri kolaylaştırmanın yanı sıra işlem sırasında sıvı akışını artırarak taş parçalarının temizlenmesini kolaylaştırır ve görüntü kalitesini artırır. Bununla birlikte böbrek içi basıncın düşmesine yardımcı olur (25). Bununla birlikte cerrahi sırasında üreteral erişim kılıfı kullanılmasının taşsızlık oranlarını etkilediğine dair görüşler tartışmalıdır (28).

Üreteral erişim kılıfı dıştaki kılıf ve içteki obturator olmak üzere iki hidrofilik parçadan oluşmaktadır. Floroskopi altında klavuz tel üzerinden kaydırılarak üretere yerleştirildikten sonra içteki obturator çıkarılır. Erişim kılıflarının iç çapları 9,5-14 F dış çapları 11,5-17,5 F uzunlukları ise 20-55 cm arasında değişmektedir (25).

Basket Kateterler ve Forsepsler

Fleksibl üreterorenoskopi sırasında cihazın içinden ilerletilerek farklı amaçlar için dizayn edilmiş basket kateter, yabancı cisim ve biyopsi forsepsleri

bulunmaktadır. Bu aletlerin tümü fleksibl üreterorenoskop düz hale getirildikten sonra ilerletilmeli ve geri çekilmelidir.

Basket kateterler taşın yerini değiştirmek, kırılan taşları teker teker dışarı almak amacı ile kullanılmaktadır. Helikal, köşeli ve nitinol olmak üzere üç tip basket kateter bulunmaktadır. Uçsuz nitinol basket kateterler fleksibl yapıda, 1,5-3,2 F çap aralığında ve fleksibl üreterorenoskopa zarar vermeyecek şekilde dizayn edilmiştir. Bu kateterlerin uçsuz olmaları sayesinde doku hasarını azaltması, nitinol malzeme sayesinde de bükülebilir olması nedeniyle taş çıkarılması için öncelikle önerilen yardımcı aletlerden sayılmasına neden olmuştur (29).

Üç ya da dört çene yapısına sahip yabancı cisim forsepsleri ürotelyal mukozaya impakte taşların veya yabancı cisimlerin çıkartılmasında kullanılırlar. Biyopsi forsepsleri ise üst üriner sistemdeki şüpheli tümöral odaklardan biyopsi alınmasını sağlamaktadır.

3.5.4. Taş Kırma Cihazları

Lazer enerjisi, lazer fiberlerinin ince ve fleksibl olması nedeniyle fleksibl üreterorenoskopi sırasında taş kırmada en ideal yöntem olmuştur. Ho:YAG, Thulium lazer, Pulse Dye lazer, Neodymium:YAG ve frekans double-pulse Neodymium:YAG bu amaçla kullanılabilen farklı lazer teknolojileridir.

Ho:YAG lazer tüm taş tiplerinde etkilidir (30). Lazer ucunun dokuya 1mm'den uzak olması durumunda ürotelyal yaralanma ihtimali düşüktür, ayrıca dokuda birkaç milimetre içinde tamamen emilir, termal hasar derinliği 0,5-1 mm'dir (31). Bu özellikleri nedeniyle fleksibl üreterorenoskopide altın standart haline gelmiştir (25). Fototermal etki ile taşın stabilizasyonunu bozar ve taşı toz haline getirir (32) ayrıca üst üriner sistemdeki darlık ve tümörlerin tedavisinde de kullanılabilir (33). Fleksibl üreterorenoskopide tercih edilen Ho:YAG lazer lifleri 150-273 µm aralığındadır. Ho:YAG lazer ise daha güvenli kabul edilse de; 0.5 ile 1 mm mesafede dokuda termal hasar oluşturabileceği unutulmamalıdır.

3.5.5. FURS Cerrahi Teknik

Hasta hazırlığı

FURS uygulanacak hastaların ameliyat öncesi idrar analizi ve idrar kültürü mutlaka yapılmalı, varsa üriner sistem enfeksiyonu duyarlı antibiyotikler ile tedavi edilmeli veya antibiyotik baskısı oluşturulmalıdır. FURS uygulanan hastalarda özellikle enfeksiyon taşlarına bağlı üriner sistem enfeksiyonu ve ürosepsis gelişebildiği belirtilmiştir (34).

Anestezi ve hasta pozisyonu

İşlem sırasında genel anestezi tercih edilmektedir. Spinal anestezi gibi bölgesel anestezi tekniklerinde, hasta ağrı duyabilir, yine solunum hareketleri veya istenmeyen hareketler sonrası toplayıcı sistemde lazere bağlı hasar oluşabilir (35). İşlem için hasta dorsal litotomi pozisyonuna alınır.

Klavuz Tel Yerleştirilmesi

Sistoskopi yapılmasının ardından sistoskop veya rijid üreteroskop kullanılarak yine floroskopi kontrolü altında üretere klavuz tel yerleştirilir. Bu aşamada sistoskop ya da üreteroskop kullanılmasının gerekliliği tartışmalıdır ve cerrahın tercihine kalmıştır. Bazı yayınlarda nonopak taşların ya da çeşitli üreteral patolojilerin atlanmaması ve aynı zamanda üreteral dilatasyon sağlanması amacıyla bu aşamanın URS yardımıyla yapılmasını savunulurken; bazı yayınlarda URS'nin komplikasyon oranlarını arttırdığını, bu nedenle retrograd pyelogramda dolum defekti yoksa işlemin sistoskop yardımıyla yapılması savunulmaktadır (36). İdeal bir klavuz telin, toplayıcı sisteme zarar vermemesi için esnek ve yumuşak bir uca sahip olması, üzerinden gönderilecek akses kılıfı taşıyacak sağlamlıkta bir gövdesinin olması ve rahat ilerleyebilmesi için yeterli kayganlığa sahip olması gerekir. Cerrahi sırasında erişim kılıfı kullanılmayacaksa, klavuz telin üzerinden üreteroskopu kaydırırken cihazın çalışma kanalının zarar görmemesi için iki ucu esnek teller kullanılmalıdır (36).

Üreteral dilatasyon

İlk kuşak fleksibl üreterorenoskopların dış çapları 10 F olduğundan üretere giriş sırasında hemen hemen tüm hastalarda üreterin dilatasyonu gerekmekte idi. Ancak günümüzdeki yeni nesil fleksibl üreterorenoskopların uç

kısımları 8 F'den küçük olup giriş sırasında nadiren dilatasyon gerekmektedir (37). Üreteral dilatasyon için farklı yöntemler uygulanabilir. Pasif dilatasyon için üretere önceden bir stent yerleştirilir ve bu stentin belli bir süre kalmasıyla pasif dilatasyon sağlanmış olur. Daha sonra ikinci bir seansta fleksibl üreterorenoskopi işlemi gerçekleştirilir. Aktif dilatasyon için farklı bir seansa gerek yoktur, kılavuz tel üzerinden ilerletilen çapları aşamalı olarak artan koaksiyal dilatörler yardımı ile aktif dilatasyon uygulanabilir. Bununla birlikte üreteral akses kılıfın obturator iç parçası sıklıkla 9.5 F veya 12 F çapında olduğu için aktif dilatasyonda kullanılabilir. Ayrıca üretral balon dilatörler de bu amaçla kullanılabilir. Üretera dilatasyonunu takiben hastada geçici olarak düşük basınçlı reflü oluşabilir ancak bunun uzun süreçte klinik bir önemi olmadığı bildirilmiştir (38).

Üreteral Erişim Kılıfı Yerleştirilmesi

Üreteral erişim kılıfı, intrarenal toplayıcı sisteme tekrarlayan giriş çıkışları kolaylaştırmak, böbrek içi drenajı artırarak intrarenal basıncı düşürmek, bu sayede hem görüntü kalitesini arttırmak; hem de kanama riskini azaltmak amacıyla kullanılabilir (39). Bu kılıfların operasyonun maliyetini arttırması ve üreterde yaralanma oluşturma riski potansiyel dezavantajlarıdır (40).

Üreterorenoskopi, Litotripsi ve Taş Toplama

Üreteral giriş kılıfının yerleştirilmesinin ardından kılavuz tel çıkarılır ve ardından fleksibl üreterorenoskop kılıfın içinden ilerletilerek böbrek toplayıcı sistemine girilir. İşlem sırasında fazla basınçlı irrigasyon kullanmamak; gerek kanama, gerekse ekstrevasyon oluşmaması açısından önemlidir. Taşlar görüldükten sonra skopi yardımı ile fleksibl üreterorenoskopun ucu düz konuma getirilir. Cihazın ucunun düz olması, içinden lazer prob gönderilirken çalışma kanallarının perfore olmaması açısından oldukça önemlidir ve cihazın ömrünü uzatır. Cihazın ömrünü uzatmak için bunun dışında kontrol panelinin aşırı zorlanmamasına, çalışma kanalından sert enstrümanların ilerletilmemesine ve lazerin fleksibl üreterorenoskop içinde ateşlenmemesine dikkat edilmelidir. Ho:YAG lazer, litotripsi için tercih edilen altın standart yöntemdir (25). İşlem sırasında taş toplamak veya çıkarmaya çalışmak

komplikasyon oranını arttırabileceğinden dolayı tercih edilen bir yaklaşım değildir. Bu nedenle taşlar, spontan pasaja uğrayabilecek boyuta gelene kadar lazer yardımıyla fragmente edilmelidir.

D-J Stent Yerleştirilmesi

Birçok cerrah tarafından FURS sonrası rutin d-j stent yerleştirilmesi uygulansa bile komplike olmayan vakalarda ve taşların tam fragmentasyonunun sağlanabildiği durumlarda rutin d-j stent takılmasının gerekmediği, bu durumlarda postoperatif birinci gün çekilmek üzere yerleştirilen üreter kateterlerinin yeterli olabildiği belirtilmektedir (1).

3.5.6. FURS Komplikasyonları

FURS sonrası komplikasyon oranları endoskop çaplarının küçülmesi, görüntü kalitelerinin artması, bu konudaki deneyimin artması, holmium lazer ve nitinol basketler gibi etkin ve emniyetli yardımcı aletlerin kullanıma girmesi ile ilişkili olarak giderek azalmıştır. Komplikasyonların büyük kısmı minör komplikasyonlardır ve tedavisinde çoğunlukla gözlem yeterli olmaktadır. İntraoperatif komplikasyonlar olarak üreter mukozasında hasarlanma (%1,5), üreter perforasyonu (%1,7), kanama (%0,1), üreter avülzyonu (%0,1) sayılabilir. Postoperatif erken dönemde hastalarda ateş veya ürosepsis (%1,1), persistan hematüri (%2), renal kolik (%2,2) görülebilirken geç dönem komplikasyonları olarak üreteral darlıklar (%0,1) sayılabilir (1).

3.5.7. Fleksibl Üreterorenoskop Kullanım Alanları ve Kısıtlamaları

Böbrek taşlarının tedavisinde FURS spesifik kontrendikasyonu olmayan her hastada güvenle kullanılabilen bir yöntemdir (1). Bununla birlikte ilk basamak tedavi seçilirken hastanın kliniği dikkatle değerlendirilmelidir (41). Böbrek taşa bağlı ağrı veya hematüri gibi semptomların gelişmesi, üriner obstrüksiyon, üriner enfeksiyon varlığı durumlarında taşların ESWL, PNL veya FURS gibi yöntemler ile aktif tedavisi önerilmektedir (1).

2 cm'den küçük böbrek taşlarının tedavisinde ESWL ilk basamak tedavi olarak göze çarpmaktadır (1). Ancak taş boyutunun artması ile birlikte ESWL sonrası taşsızlık oranlarında da azalma olduğu bilinmektedir (42). Bununla birlikte ESWL dirençli taşlar, dik infundibulopelvik açısı, alt pol kaliks boyununun uzunluğu ve dar infundibulum ESWL başarısını olumsuz

etkilemektedir (43). Bununla birlikte diğer yöntemlere göre ESWL'de multiple seanslara ve buna bağlı daha uzun tedavi süresine ihtiyaç olabilmektedir. Hasta konforuna ve uyumuna olan bu olumsuz etkilerinden dolayı PNL ve FURS yöntemleri tedavi seçeneği olarak değerlendirilmeye alınmalıdır.

Günümüzde 2cm'den büyük böbrek taşlarının tedavisinde PNL ilk tedavi seçeneği olarak görünmektedir (1). Ancak perioperatif massif kanama, barsak yaralanması, hemotoraks gibi seyrek de olsa gelişebilecek komplikasyonlar diğer minimal invaziv tedavilerin bir seçenek olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır (41). Antikoagulan tedavi alan hastalarda fleksibl üreterorenoskopun güvenle kullanılabilmesi gösterilmiştir (44). Fleksibl üreterorenoskop teknolojisindeki gelişmeler fleksibl üreterorenoskop ve holmiyum lazer ile büyük böbrek taşlarının efektif bir şekilde güvenle tedavisini mümkün kılmaktadır (45). Deneyimli merkezlerde 3-3,5cmlik taşların tedavisinde fleksibl üreterorenoskop kullanılabilmesi belirtilmektedir (46). Bu nedenle PNL kontrendikasyonlarına sahip olan hastalarda da FURS güvenli bir tedavi seçeneği olabilmektedir (47). Ancak büyük böbrek taşlarında hastada taşsızlık sağlanması için ek tedavi gerektirebilmesi ve cihaz dayanıklılığının az olması gibi nedenler büyük böbrek taşlarının tedavisinde fleksibl üreterorenoskop seçeneğinin kısıtlayıcı nedenleri olarak görülmektedir (48).

Üreter darlıklarında, ortotopik mesane veya ilea kondüliti olan üriner diversiyonlu hastalarda üreter taşlarının tedavisinde retrograd yaklaşım çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Bu hastalarda fleksibl üreterorenoskop kullanarak peruktan antegrad yaklaşım güvenli ve etkin bir şekilde taş tedavisine olanak sağlayabilmektedir. Ayrıca PNL sırasında üretere migrate olan küçük taşların fleksibl üreterorenoskop ile perkütan yolla temizlenmesi mümkün olmaktadır (49).

Üst üriner sistem tümörlerinin konservatif tedavisinde fleksibl üreterorenoskop ile lazer ablasyon veya rezeksiyon uygulanabilmektedir (50). Narrow-band imaging teknolojisinin digital fleksibl üreterorenoskoplara uygulanmasının ile üst üriner sistem malignitelerinin saptanması ve tedavisinde farklı bir bakış açısı getireceği öngörülmektedir (51).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, retrospektif olarak dizayn edilmiş olup Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi (UÜTF) Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Çalışma Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi esaslarına uyularak yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastalar retrospektif olarak incelendiği için mali destek alınmamıştır.

Hasta Seçimi ve Gruplar

Bu çalışmada 01/01/2010 ile 01/06/2016 tarihleri arasında kliniğimizde kullanılan 9 adet fleksibl üreterorenoskop ile böbrek taşına müdahale edilen 559 hastanın verileri retrospektif olarak incelenmiştir. Her bir fleksibl üreterorenoskop ile uygulanan operasyonlardaki hastaların taş alanları, taş dansiteleri, operasyon süreleri, taş lokalizasyonları, preoperatif dj stent varlığı değerlendirilerek 9 grup oluşturulmuştur.

Cerrahi Teknik

Hasta dorsal litotomi pozisyonuna alındıktan sonra 7,5f rijit üreterorenoskop içinden atravmatik yumuşak esnek bir uca, yeterli kayganlığa ve sağlam gövdeye sahip bir klavuz tel (Boston Scientific™, 0,035 inç x150 cm) üretere yerleştirildi. Ardından klavuz tel yardımı ile 7,5 f rijit üreterorenoskop ile üreter orifisinden girildikten sonra proksimal üreter seviyesine kadar ilerlendi. Klavuz tel ve güvenlik teli üretere yerleştirilmesinin ardından üreteral erişim kılıfı (Flexor™, Cook Medical) kullanılmayan vakalarda 11278 A1 model Karl Storz™ marka fleksible üreterorenoskop klavuz tel üzerinden böbrek toplayıcı sistemine ulaşıldı. Erişim kılıfı kullanılan vakalarda ise aynı üreterorenoskop ile kılıf içinden böbreğe ulaşıldı. Taş kırma işlemi için 273mikron lazer probu (AMS™, sureflex) kullanıldı.

Gruplardaki operasyon süreleri kaydedilirken fleksibl üreterorenoskop kullanılmaya başlamadan önceki sistoskopi, klavuz telleri yerleştirilmesi veya işlem sonrasındaki üreteral dj stent yerleştirilmesi aşamaları süreye dahil edilmedi. Üreteral erişim kılıfı kullanıldığı durumlarda fleksibl üreterorenoskop ile kılıf içerisine girildiği andan taş kırılıp fleksibl üreterorenoskopun kılıf dışına

alınarak kullanılmasının sonlandığı ana kadar geçen süre kaydedilerek değerlendirilmeye alındı. Kılıf kullanılmayan operasyonlarda da benzer şekilde klavuz tel üzerinden fleksibl üreterorenoskop ile böbreğe ulaşılması ve litotripsi sonrasında üreterden fleksibl üreterorenoskopun çıkartılarak kullanılmasının sonlandığı ana kadar geçen süreler kaydedilerek değerlendirildi.

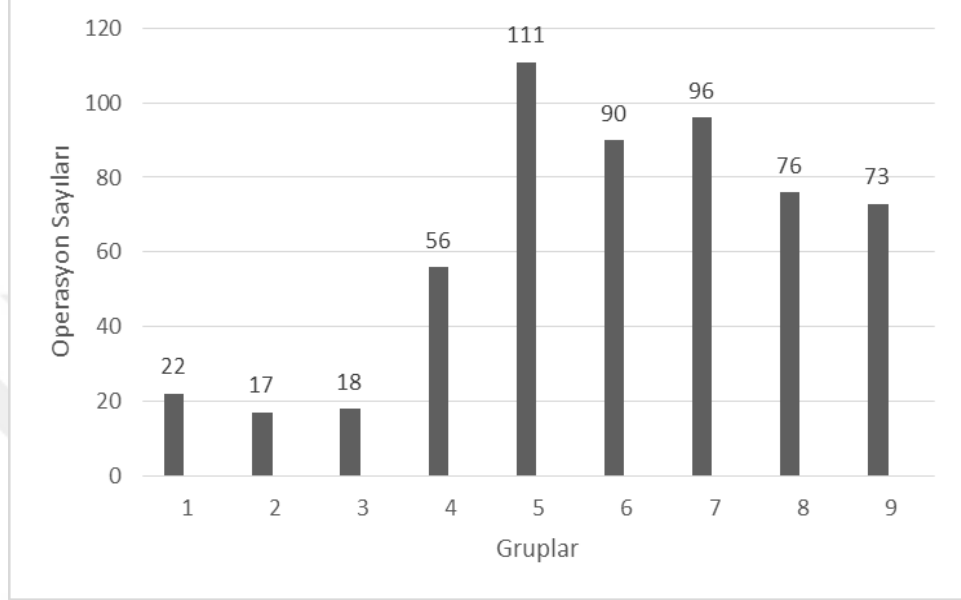
Litotripsi işlemi sırasında taşın sertlik derecesine göre lazer cihazı ayarları değiştirilerek gücü 6 ile 15 watt, enerjisi 0,5 ile 1,5 joule, frekansı 10 ile 12 hertz arasında kullanıldı.

İstatistiksel Yöntemler

Gruplardaki veriler SPSS v.22 (Chicago, Illinois, USA) yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Her gruptaki opere edilen hastaların taş alanları, taş dansiteleri ve operasyon süreleri ile birlikte preoperatif dj stent olup olmadığı ve taş lokalizasyonları değerlendirmeye alındı. Ölçüme dayalı sürekli değişkenlerimizi one-way ANOVA yöntemi ve çoklu karşılaştırmaları tukey ve dunnett testleri ile analiz edildi. Kategorik değişkenlerimiz ise ki-kare testi ile karşılaştırıldı.

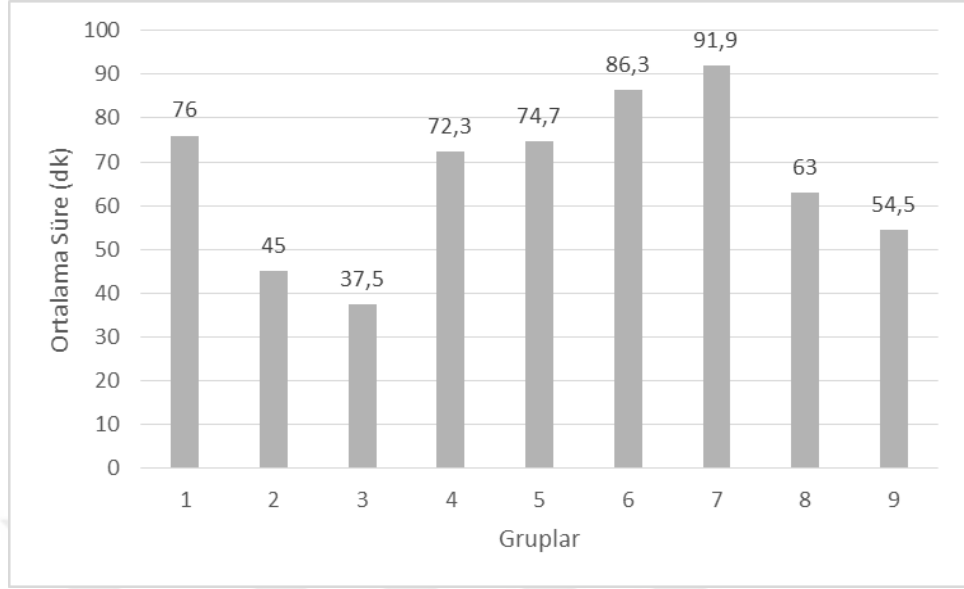
BULGULAR

Gruplardaki toplam operasyon sayıları Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil - 1: Gruplardaki Ortalama Operasyon Sayıları

Gruplardaki ortalama operasyon sũreleri Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil - 2: Gruplardaki Ortalama Operasyon Süreleri

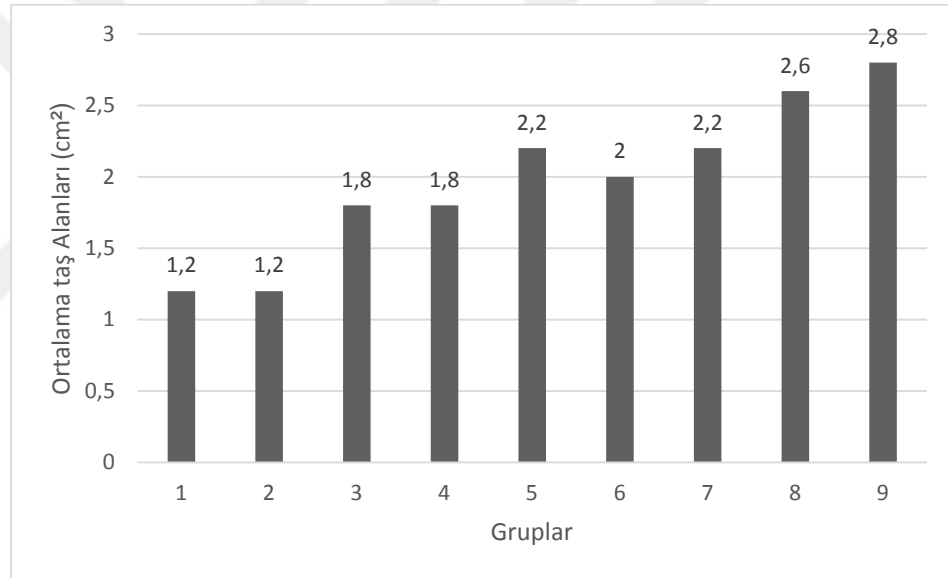
Operasyon sürelerinin gruplar arasındaki çoklu karşılaştırmalarında one-way ANOVA testi ile anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001$). Post hoc dünett alt grup incelemesinde grup 1'deki ortalama operasyon süresinin sadece grup 3'e göre anlamlı uzun olduğu bulundu. Grup 3'ün ortalama operasyon süresinin grup 1, 4, 5, 6, ve 7'ye göre anlamlı kısa olduğu saptandı. Ayrıca grup 5'in ortalama operasyon süresinin sadece grup 9'a göre anlamlı uzun olduğu, grup 6'nın ortalama operasyon süresinin grup 8 ve 9'a göre anlamlı uzun olduğu saptandı. Grup 7'nin ortalama operasyon süresinin ise grup 8 ve 9'a göre anlamlı uzun olduğu saptandı (Tablo 1).

Tablo - 1: Gruplarda Operasyon Sürelerinin Karşılaştırılması

	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7	Grup 8	Grup 9
Grup 1	0,616	0,013*	1,000	1,000	1,000	0,831	0,907	0,125
Grup 2		1,000	0,774	0,543	0,171	0,057	0,988	1,000
Grup 3			0,021*	0,003*	0,000*	0,000*	0,119	0,616
Grup 4				1,000	0,975	0,320	0,997	0,170
Grup 5					0,974	0,128	0,333	0,000*
Grup 6						1,000	0,047*	0,000*
Grup 7							0,000*	0,000*
Grup 8								0,715

* pos hoc dunnett testi p anlamlılığı: < 0,05

Gruplardaki ortalama taş alanları şekil 3’de sunulmuştur.



Şekil - 3: Gruplardaki Ortalama Taş Yüzey Alanları

Ortalama taş yüzey alanlarının gruplar arasındaki çoklu karşılaştırmalarında one-way ANOVA testi ile anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001$). Pos hoc tukey alt grup incelemesinde grup 1’deki ortalama taş yüzey alanının grup 5,6,7,8,9’daki ortalama taş yüzey alanına göre anlamlı düşük olduğu, grup 2’deki ortalama taş yüzey alanının ile grup 5, 7,8,9’daki ortalama taş yüzey alanından anlamlı düşük olduğu, grup 4’deki ortalama taş yüzey alanının grup 8 ve grup 9’a göre anlamlı düşük olduğu, grup 6’daki

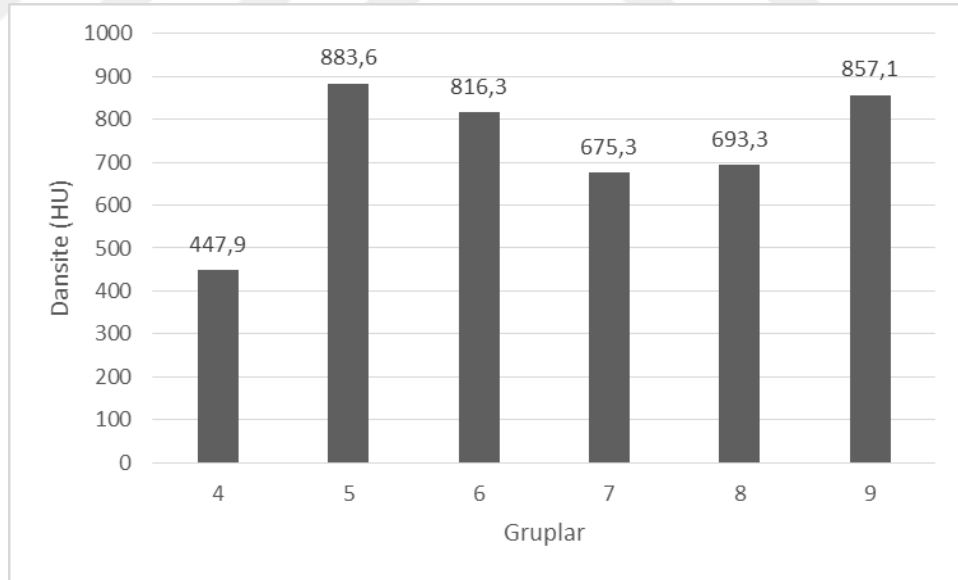
ortalama taş alanının grup 9'daki ortalama taş alanına göre anlamlı düşük olduğu saptandı (Tablo 2).

Tablo - 2: Gruplarda Taş Alanlarının Karşılaştırılması

	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7	Grup 8	Grup 9
Grup 1	1,000	0,975	0,292	0,000*	0,004*	0,000*	0,000*	0,000*
Grup 2		0,996	0,831	0,022*	0,185	0,034*	0,000*	0,000*
Grup 3			1,000	1,000	1,000	1,000	0,863	0,553
Grup 4				0,846	1,000	0,908	0,025*	0,001*
Grup 5					1,000	1,000	0,969	0,370
Grup 6						1,000	0,225	0,014*
Grup 7							0,995	0,614
Grup 8								1,000

* pos hoc tukey testi p anlamlılığı: < 0,05

2012 yılından önceki hasta dosyalarında taş dansitelerinin kayıtları tutulmadığı için ilk üç gruptaki hastaların taş dansiteleri değerlendirilemedi. Diğer gruptaki ortalama taş dansiteleri şekil 4'de sunulmuştur.



Şekil - 4: Gruplardaki Ortalama Taş Dansitesi
HU: haunsfield ünitesi

Ortalama taş dansitesinin gruplar arasındaki çoklu karşılaştırmasında one-way ANOVA testi ile anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001$). Pos hoc tukey alt grup incelemesinde grup 4'deki ortalama taş dansitesinin grup 5,6 ve 9'daki ortalama taş dansitesine göre anlamlı düşük olduğu saptandı (Tablo 3).

Tablo - 2: Gruplarda Taş Dansitelerini Karşılaştırılması

	Grup 5	Grup 6	Grup 7	Grup 8	Grup 9
Grup 4	0,000*	0,005*	0,197	0,203	0,001*
Grup 5		0,930	0,023	0,147	0,999
Grup 6			0,238	0,587	0,992
Grup 7				1,000	0,065
Grup 8					0,282

* pos hoc tukey testi p anlamlılığı: $< 0,05$

Alt pol taşı bulunan ve multiple taşı olan hastaların diğer lokalizasyonlara göre her bir grupta ki-kare testi ile karşılaştırılması Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3: Gruplara Göre Taş Lokalizasyonları Oranları

Taş Lokalizasyonları	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7	Grup 8	Grup 9
Alt Pol ve Multiple Taşlar	72,7 (n:16)	70,6 (n:12)	22,2 (n:4)	55,4 (n:31)	44,1 (n:49)	50 (n:45)	65,2 (n:60)	47,4 (n:36)	53,4 (n:39)
Diğer Lokalizasyonlar	27,3 (n:6)	29,4 (n:5)	77,8 (n:14)	44,6 (n:25)	55,9 (n:62)	50 (n:45)	37,5 (n:36)	52,6 (n:40)	46,6 (n:34)

n: hasta sayısı

Üreteral erişim kılıfı kullanılan ve kullanılmayan hastaların ki-kare testi ile karşılaştırılması Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4: Gruplara Göre Üreteral Erişim Kılıfı Kullanım oranları

Üreteral Erişim Kılıfı	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7	Grup 8	Grup 9
Yok	77,3 (n:17)	64,7 (n:11)	66,7 (n:12)	35,7 (n:20)	29,7 (n:33)	45 (n:50)	72,9 (n:70)	81,6 (n:62)	93,2 (n:68)
Var	22,7 (n:5)	35,3 (n:6)	33,3 (n:6)	64,3 (n:36)	70,3 (n:78)	45 (n:50)	27,1 (n:26)	18,4 (n:14)	6,8 (n:5)

n: hasta sayısı

FURS öncesi dj stent olan vakarın ki-kare testi ile karşılaştırılması Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5: FURS Öncesi DJ Stent Oranları

FURS Öncesi DJ Stent	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7	Grup 8	Grup 9
Var	0 (n:0)	17,6 (n:3)	16,7 (n:3)	14,3 (n:8)	15,3 (n:17)	22,2 (n:20)	15,6 (n:15)	27,6 (n:21)	19,2 (n:14)
Yok	100 (n:22)	82,4 (n:14)	83,3 (n:15)	85,7 (n:48)	84,7 (n:94)	77,8 (n:70)	84,4 (n:81)	72,4 (n:55)	80,8 (n:59)

n: hasta sayısı

TARTIŞMA VE SONUÇ

İlk fleksibl üreterorenoskopinin 1960 yılında yapılmış olmasına rağmen modern fleksibl üreterorenoskopların klinik pratikte yoğun olarak yer bulması uzun zaman almıştır. İlk jenerasyon FURS'lar ile ilgili en önemli sorunlar çaplarının geniş olması, optiklerinin ideal olmaması ve manevra kabiliyetindeki yetersizlikler olmuştur (52). Daha küçük çapta ve yüksek manevra kabiliyetine sahip cihazların geliştirilmesi, nitinol basket kateterler ve lazer teknolojisinde ilerlemeler ile FURS'un uygulama alanlarında önemli artış yaşanmıştır.

Cihazların daha küçük ve daha narin olması çalışma kolaylığı sağlamış, böbreğin tüm lokalizasyonlarında taş tedavisini mümkün hale gelmiştir (53). Diğer tedavi alternatiflerine göre daha minimal invazif olan FURS'da cihaz maliyetinin yüksek olması bu cerrahi yöntemin bir dezavantajıdır (52).

Literatürde fleksibl üreterorenoskop kullanım ömrü oldukça değişkenlik göstermektedir. Değişik serilerde ortalama kullanım süresi 20-110 vaka arasında olduğu bildirilmiştir (54). Çalışmamızda öğrenim eğrisi tamamlandıktan sonra literatür ile uyumlu olarak 70-110 arasında operasyon gerçekleştirildiği izlenmektedir.

Fleksibl üreterorenoskoplar son derece kırılğan ve hasara yatkın cihazlardır. Fleksibl üreterorenoskop dayanıklılığının kullanıcıya ait faktörlere bağlı olarak değişebildiği bilinmektedir. Cihaz hasarının başlıca nedenleri olarak yardımcı enstrümanların çalışma kanalından ilerletilmesi veya lazer kullanımı sırasındaki yanlışlıklar, yardımcı enstrüman varken aşırı defleksiyon sebebiyle cihazın zarar görmesi sayılabilir. (55). Cihaz çalışma kanalının yanmasının veya delinmesinin öncelikli nedeni lazerin uygunsuz kullanımıdır. Böbrek alt polünde çalışırken aktif defleksiyon ile cihazın zorlanması ve lazer kullanılması cihazın fiberlerinde termal hasar oluşumuna neden olabilmektedir (56). Ayrıca kullanım sayısı, operasyon süresi, üreteral giriş sayısı gibi nedenler de cihaz dayanıklılığı üzerine etkili (35) iken cihazın kullanım süresini uzatmak için sterilizasyonunun özenle yapılması gereklidir (36). Ayrıca üreteral

erişim kılıfı kullanılmasının cihaz üzerindeki stresi azaltarak kullanım süresine katkı sağlayabileceği belirtilmiştir (57).

Üreter darlığı olan hastalarda preoperatif dj stent yerleştirilmesi konusunda ek operasyona ihtiyaç duyulması ve dj stentin verdiği rahatsızlık nedeniyle halen görüş birliği yoktur. Ancak büyük böbrek taşlarından preoperatif dj stent yerleştirilmesinin operasyon süresini azalttığı ve taşsızlık sağlama başarısını etkilediği gösterilmiştir (58). Bununla birlikte preoperatif dj stent varlığının fleksibl üreterorenoskop kullanım süresine olan etkisi net değildir. Bu çalışmada da preoperatif dj stent varlığının kullanım süresini etkilemediği bulunmuştur.

Bu çalışmada grup 1'deki ortalama operasyon süresinin (ortalama süre:76 dk) grup 3'deki ortalama operasyon süresine göre (ortalama süre:37,5 dk) anlamlı uzun olduğu saptandı. Her iki grup arasındaki taş alanları benzer iken taş lokalizasyonları değerlendirildiğinde grup 1'de alt pol taşlarının grup 3'e göre daha fazla olduğu görüldü (grup 1'de %72 n:16, grup 3'de %22 n:4). Bu sonuçlar deneyim eksikliği ile birlikte alt pol taşlarının taş alanından bağımsız cerrahi süreyi uzattığını göstermektedir.

Ayrıca grup 3'deki ortalama operasyon süresinin grup 4,5,6 ve 7'deki ortalama operasyon süresinden anlamlı kısa olduğu saptandı. Bu gruplar arasında taş alanları benzer olmasına rağmen taş lokalizasyonları değerlendirildiğinde alt pol ve ve multiple taş oranının grup 3'de %22 iken grup 4, 5, 6 ve 7'de sırasıyla %55, %44, %50 ve %62 olduğunu görüldü. Literatürde FURS sırasında böbrek alt polünde geçirilen sürenin cihaz dayanıklılığını etkilediği gösterilmiştir (57). Çalışmamızda belirli bir deneyime sahip olursa bile alt pol lokalizasyonlu taşların diğer lokalizasyonlara göre fleksibl üreterorenoskop ile kırılmasının operasyon süresini uzattığı sonucu saptandı. Özellikle yeterli deneyime sahip olmadan zorlu lokalizasyonlardaki taşların kırılması cerrahi süredeki uzamayı birlikte getirmektedir. Bu durumun cerrahın daha fazla yorulmasına ve cerrahın dikkat eksikliği nedeniyle gelişebilecek komplikasyonlarda artışa neden olabileceği öngörülebilir. Alt pol taşlarının basket kateter ile tutularak litotripsi işleminin daha rahat lokalizasyonda daha

kısa sürede yapılması FURS sonrası gelişebilecek komplikasyonları önlemede öneri olarak sunulabilir.

Bununla birlikte çalışmamızda grup 5'deki ortalama operasyon süresinin (ortalama süre:74,7 dk) grup 9'daki ortalama operasyon süresinden (ortalama süre:54,5dk) anlamlı uzun olduğu saptandı. Benzer şekilde grup 6'daki ortalama operasyon süresinin (ortalama süre:86,3 dk) grup 8'deki (ortalama süre:63 dk) ve grup 9'daki(ortalama süre:54,5) ortalama operasyon sürelerinden anlamlı uzun olduğu görüldü. Ayrıca grup 7'deki ortalama operasyon süresinin (ortalama süre:91,9 dk) grup 8'deki (ortalama süre:63 dk) ve grup 9'daki (ortalama süre:54,5 dk) ortalama operasyon süresinden anlamlı uzun olduğu saptandı. Bu gruplardaki taş alanları değerlendirildiğinde sadece grup 6'daki (ortalama taş alanı:2 cm²) ortalama taş alanının grup 9'daki (ortalama taş alanı:2,8 cm²) ortalama taş alanından anlamlı düşük olduğu saptandı. Diğer grupların taş alanları benzer bulundu. Taş lokalizasyonlarına baktığımızda grup 5,6,7,8 ve 9'da sırasıyla %44,1, %50, %65,2, %47,4, %53,4 oranda alt pol lokalizasyonlu veya multiple taşların olduğu görüldü. Bu sonuçlar taş zor lokalizasyonda olsa bile yeterli tecrübeye ulaşıldıktan sonra operasyon süresinin anlamlı olarak kısaldığını göstermektedir.

Bununla birlikte grup 5'de en fazla olan operasyon sayısında (sayı:111) zaman içerisinde belirli bir deneyim elde edilmesine rağmen grup 6,7,8 ve 9'da (sırasıyla 90, 96, 76, 73) azalma olduğu saptandı. Grup 5'de 2,2cm² olan ortalama taş yüzey alanının grup 6,7,8 ve 9'daki ortalama taş yüzey alanından (sırasıyla 2,2 cm², 2 cm², 2,2 cm², 2,6 cm² ve 2,8 cm²) anlamlı olmasa da düşük olduğu görüldü. Taş lokalizasyonları benzer olan bu gruplarda zamanla yapılan operasyon sayısındaki azalmanın taş alanındaki artış nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Bu durum cihaz kullanım süresinin kırılan taş alanına bağlı olarak sınırlandırıldığını göstermektedir.

Özellikle grup 7 (ortalama süre:91 dk) ile grup 8 (ortalama süre:63 dk) ve grup 9 (ortalama süre:54 dk) arasında süre bakımından oldukça anlamlı farklılık saptandı (p:0,000). Bu gruplardaki taş alanları arasında anlamlı fark olmasa bile grup 7'deki ortalama taş alanı 2,2 cm² iken grup 8 ve 9'da sırasıyla 2,6 cm² ve 2,8 cm² olduğu görüldü. Bu durum literatüre benzer şekilde büyük

boyutlu taşların fleksibl üreterorenoskop ile kırılmasının mümkün olduğunu göstermekle birlikte yeterli deneyime ulaşıldığında büyük boyutlu taşların kısa sürede kırılabildiğini göstermektedir (59).

Bu çalışmada 9 fleksibl üreterorenoskop ile kırılan ortalama taş alanlarına baktığımızda zamanla artış olduğunu saptadık. Birinci cihaz ile kırılan ortalama taş alanının (1,2 cm²) ile 5, 6,7,8 ve 9. cihazlar ile kırılan ortalama taş alanlarından (sırasıyla 2,2 cm², 2 cm², 2,2 cm², 2,6 cm² 2,8 cm²) arasında anlamlı düşük olduğu saptandı. Benzer şekilde 2. cihaz ile kırılan ortalama taş alanının (1,2 cm²) ile 5,7,8 ve 9. cihazlar ile kırılan ortalama taş alanlarından (sırasıyla 2,2 cm², 2,2 cm², 2,6 cm² 2,8 cm²) anlamlı düşük olduğu görüldü. Yine benzer şekilde 4.grup'daki ortalama taş alanının (1,8 cm²) grup 8 ve 9'daki ortalama taş yüzey alanlarından (sırasıyla 2,6 cm² ve 2,8 cm²) anlamlı düşük olduğu saptandı. 6. grup'daki ortalama taş yüzey alanının (2cm²) grup 9'daki ortalama taş yüzey alanından (2,8 cm²) anlamlı düşük olduğu görüldü. Burada bir cihaz ile kırılan ortalama taş alanı miktarının zamanla artmış olması kazanılan tecrübe ile birlikte daha büyük taşlara müdahale edildiğini göstermektedir.

Gruplara arasında taşın sertlik dereceleri karşılaştırıldığında grup 4'de 447,9 HU olan ortalama taş dansitesinin grup 5,6 ve 9'daki ortalama taş dansitesinden (sırasıyla 883,6, 816,3. 857,1) anlamlı düşük olduğu görüldü.. Bununla birlikte grup 4 ile diğer hiçbir grubun operasyon süreleri arasında anlamlı fark saptamadık. Bu durum sert taşlarda bile lazer cihazının etkili olduğunu göstermektedir. Bu değerlendirmemizde taşın sertlik derecesinin operasyon süresine etki etmediğini gördük. Sert taşlarda lazer cihazının frekans ve güç değerleri artırılarak operasyon süresini uzamadan etkili taş kırma işleminin sağlanabileceğini düşünmekteyiz.

Pietrow ve ark.'nın (57) yaptıkları çalışmada üreteral giriş kılıfı kullanımının üreterorenoskop ömrünü uzattığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde giriş kılıfı kullanımı ile ürterorenoskop ömrü arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Giriş kılıfı kullanımının üreterde oluşturabileceği iskemi ve darlık gibi olumsuz etkileri net olmayıp kullanımı tartışmalıdır (60). Üreterorensokopun en uzun dayandığı grup olan 5. grupta %70.3 oranında

giriş kılıfı kullanıldığı bulunmuştur. Bundan sonraki gruplarda oranlar giderek azalmaktadır. Yukarıda bahsedilen nedenden biz de klinik uygulamamızda giriş kılıfı uygulamasına daha az yer verdik.

Sonuç olarak çalışmamızda cerrahi deneyimin FURS kullanım ömründe önemli bir faktör olduğu bulunmuştur. Öğrenim eğrisi tamamlandıktan sonra bile alt pol lokalizasyonunda bulunan taşların cerrahisinin cihaz ömrünü azalttığı görülmektedir. Deneyime bağlı olarak ortalama operasyon sürelerinin kısaldığı son yıllardaki vakalarda sürenin azalmış olmasına rağmen kırılan taş alanının artması alet ömrünü kısaltmaktadır. Giriş kılıfı kullanımı alet ömrünü uzatmaktadır. Ancak kullanım açısından potansiyel yan etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda operasyon öncesi DJ kullanımının ve yüksek dansiteli taşların alet ömrü üzerine etkili olmadığı bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Tuerk C, Knoll T, Petrik A et al. EAU guidelines on urolithiasis. 2014.
2. Pan J, Chen Q, Xue W et al. RIRS versus mPCNL for single renal stone of 2-3 cm: clinical outcome and cost-effective analysis in Chinese medical setting. *Urolithiasis*, 2013. Feb;41(1):73-8.
3. Aboumarzouk OM, Monga M, Kata SG et al. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for stones >2 cm: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol*, 2012 Oct;26(10):1257-63.
4. Gurbuz C, Atış G, Arıkan O et al. T. The cost analysis of flexible ureteroscopic lithotripsy in 302 cases. *Urolithiasis*. 2014 Apr;42(2):155-8.
5. Binbay M, Yuruk E, Akman T et al. Is there a difference in outcomes between digital and fiberoptic flexible ureterorenoscopy procedures? *J Endourol* 24(12):1929–1934.
6. Karaolides T, Bach C, Kachrilas S et al. Improving the durability of digital flexible ureteroscopes. *Urology* 81(4):717–722, 2013.
7. Özkeçeli R, Satar N. Üriner sistem taş hastalığı. In: Arıkan N, Bedük Y Anafarta K. *Temel Üroloji*. İstanbul: Güneş Tıp Kitapevi, 2007, s. 621-47.
8. Stamatelou KK, Francis ME, C J. Time trends in reported prevalence of kidney stones in united states. *Kidney İnt*, 2003.
9. A, Öner. Üriner Sistem Taş Hastalığı. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitim Etkinlikleri. 2009, 68.
10. Başeskioğlu, Barbaros. Üriner Sistem Taş Hastalığı In: Serdar Tekgül. *Üroloji Masaüstü Başvuru Kitabı* 2013.
11. Margaret S. Pearle, MD, PhD. *Urinary Lithiasis: Etiology, Epidemiology, and Pathogenesis*. Campbell Walsh Urology, tenth edition 2012
12. Madaan S, Joyce AD. Limitations of extracorporeal shock wave lithotripsy. *current opinion in urology*, 2007, 109-13.
13. SP, Dretler. Stone fragility-a new therapeutic distinction. *the journal of urology*. 1988 May;139(5):1124-7.

14. Tiselius HG, Alken P, Buck C et al. Guidelines on Urolithiasis European Association of Urology. 2010.
15. Sato Y, Tanda H, Kato S. Shock wave lithotripsy for renal stones is not associated with hypertension and diabetes mellitus. *Urology*, 2008; Cilt 71.
16. Patel T, Kozakowski K, Hruby G et al. Skin to stone distance is an independent predictor of stone-free status following shockwave lithotripsy. *journal of endourology*, 2009 Sep;23(9): 1383-5.
17. Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM et al. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *the journal of urology*, 1998; Mar;159(3): 676-82.
18. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *scandinavian journal of urology and nephrology*, 1976;10(3): 257-9.
19. Méndez Probst CE, Denstedt JD, Razvi H. Preoperative indications for percutaneous nephrolithotripsy in 2009. *journal of endourology*, 2009; Oct;23(10): 1557-61.
20. Sampaio FJ, Aragao AH. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. *the journal of urology*, 1990 Apr;143(4): 679-81.
21. Koyuncu H, İşgören AE, Yencilek F. fleksible üreterorenoskopide kullanılan cihazlar ve lazer tedavileri. In: Caşkuru T. Üriner sistem taş hastalığının tedavisi. İstanbul: Türk Üroloji Akademisi, 2015.
22. Huffman JL, Bagley DH, Lyon ES. Extending cystoscopic techniques into the ureter and renal pelvis. Experience with ureteroscopy and pyeloscopy. 1983; Oct 21;250(15): 2002-5.
23. Ünsal A, Reşorlu B. Retrograd İntrarenal Cerrahi. *Endoüroloji Bülteni* 2014;7:147-151.
24. Fuchs GJ, Fuchs AM. Flexible endoscopy of the upper urinary tract. A new minimally invasive method for diagnosis and treatment. *Urologe A*. 1999;29:313-20.

25. Aslan Y, Keten T, Atan A. Retrograd intrarenal cerrahide kullanılan yardımcı aksesuarlar. In: Caşkurlu T. Üriner sistem taş hastalığının tedavisi. İstanbul : türk üroloji akademisi, 2015.
26. Multescu R, Geavlete B, Georgescu D et al. Improved durability of flex-Xc digital flexible ureteroscope: how long can you expect it to last? Urology 2014;84:32-5.
27. Magheli A, Semins MJ, Allaf ME et al. Critical analysis of the miniaturized stone basket: effect on deflection and flow rate. : J Endourol. 2012 Mar;26(3):275-7.
28. Berquet G, Prunel P, Verhoest G et al. The use of a ureteral access sheath does not improve stone-free rate after ureteroscopy for upper urinary tract stones. World J Urol 2014;32:229-32.
29. Holden T, Pedro RN, Monga M. Accessory instrumentation in flexible ureteroscopy: Evidence-based recommendation. Indian J Urol. 2008 Oct;24(4):510-2.
30. Finley DS, Petersen J, Abdelshehid C et al. Effect of holmium:YAG laser pulse width on lithotripsy retropulsion in vitro J Endourol. 2005 Oct;19(8):1041-4.
31. Herrmann TR et. EAU guidelines on laser technologies. Eur Urol. 2012 Apr;61(4):783-95.
32. Chan KF, Vassar GJ, Pfefer TJ et al. Holmium:YAG laser lithotripsy: A dominant photothermal ablative mechanism with chemical decomposition of urinary calculi. Lasers Surg Med. 1999;25(1):22-37.
33. Somani BK, Aboumarzouk O, Srivastava A et al. O. Flexible ureterorenoscopy: Tips and tricks. Urol Ann. 2013 Jan;5(1):1-6.
34. Bredo A, Angerri O. Retrograde intrarenal surgery for kidney Stones larger than 2,5 cm. Urr Opin Urol 2014;24:179-83.
35. Resorlu B, Unsal A. Böbrek taşlarının tedavisinde retrograd intrarenal cerrahi (RIRC). Turk Urol Sem 2011;2:64-7.
36. Ünsal A, Reşorlu B. Retrograd İntrarenal Cerrahi. Endoüroloji Bülteni 2014;7:147-151.

37. M, Grasso. Ureteropyeloscopic treatment of ureteral and intrarenal calculi. *Urologic Clinics of North America* 2000;27:623-31.
38. Geavlete P, Georgescu D, Nita G, et al. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience. *J Endourol* 2006;20:179-85.
39. Resorlu B, Unsal A, Tepeler A, et al. Comparison of Retrograde Intrarenal Surgery and Mini-percutaneous Nephrolithotomy in Children With Moderate-size Kidney Stones: Results of Multi-institutional Analysis. *Urology* 2012;80:519-23.
40. Al-Qahtani SM, Letendre J, Thomas A, et al. Which ureteral Access sheath is compatible with your flexible ureteroscope? *J Endourol* 2014;28:286-90.
41. Cho, Sung Yong. Current status of flexible ureteroscopy in urology. *Korean J Urol* 2015;56:680-688.
42. Argyropoulos AN, Tolley DA. Evaluation of outcome following lithotripsy. *Opin Urol* 2010;20:154-8.
43. Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol* 2005;173:2005-9.
44. Turna B, Stein RJ, Smaldone MC et al. Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium:YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases. *J Urol* 2008;179:1415-9.
45. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT et al. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater—is this the new frontier? *J Urol* 2008;179:981–984.
46. Jung GH, Jung JH, Ahn TS et al. Comparison of retrograde intrarenal surgery versus a single-session percutaneous nephrolithotomy for lower-pole stones with a diameter of 15 to 30 mm: A propensity score-matching study. *Korean J Urol* 2015;56:525-32.
47. Tolga A, Murat B, Faruk O et al. Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2–4 cm stones: a matched-pair analysis. *BJU Int* 2012;109(9):1384–1389.

48. Monga M, Best S, Venkatesh R et al. Durability of flexible ureteroscopes: a randomized, prospective study. *J Urol* 2006;176(1):137–141.
49. Stuurman RE, Al-Qahtani SM, Cornu JN et al. Antegrade percutaneous flexible endoscopic approach for the management of urinary diversion-associated complications. *J Endourol* 2013;27:1330-4.
50. Bagley DH, Grasso M. Ureteroscopic laser treatment of upper urinary tract neoplasms. *World J Urol* 2010;28:143-9.
51. Multescu R, Geavlete B, Georgescu D et al. Improved durability of flex-Xc digital flexible ureteroscope: how long can you expect it to last? *Urology* 2014;84:32-5.
52. Traxer O, Dubosq F, Jamali K et al. New-generation flexible ureterorenoscopes are more durable than previous ones. *Urology*. 2006 Aug;68(2):276-9.
53. DL, Gould. Holmium:YAG laser and its use in the treatment of urolithiasis: our first 160 cases. *J Endourol*. 1998 Feb;12(1):23-6.
54. Defidio L, De Dominicis M, Di Gianfrancesco L et al. Improving flexible ureterorenoscope durability up to 100 procedures. *J Endourol*. 2012 Oct;26(10):1329-34.
55. Sung JC, Springhart WP, Marguet CG et al. Location and etiology of flexible and semirigid ureteroscope damage. *Urology*. 2005 Nov;66(5):958-63.
56. Knudsen BE, Glickman RD, Stallman KJ, et al. Performance and safety of holmium: YAG laser optical fibers. *J Endourol*. 2005;19(9):1092-1097.
57. Pietrow PK, Auge BK, Delvecchio FC, et al. Techniques to maximize ureteroscope longevity. *Urology*. 2002;60:784-788.
58. Chu L, Sternberg KM, Averch TD. Preoperative stenting decreases operative time and reoperative rates of ureteroscopy. *J Endourol* 2011;25:751-4.
59. Wilhelm K, Hein S, Adams F et al. Ultra-mini PCNL versus flexible ureteroscopy: a matched analysis of analgesic consumption and treatment related patient satisfaction in patients with renal stones 10-35 mm. *World J Urol* 2015 May 14.

60. Kaplan A, Lipkin M, Scales C et al.. Performance and durability of leading flexible ureteroscopes. J Endourol. 2004 Oct;18(8):735-8.



TEŞEKKÜR

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakóltesi Üroloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimime katkıda bulunan, tecrübe ve bilgilerini aktaran, her zaman desteklerini hissettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. İsmet Yavaőcaođlu, Prof. Dr. Hakan Kılıçarslan ve Prof. Dr. Hakan Vuruőkan, Doç. Dr. Yakup Kordan, Prof. Dr. Hasan Serkan Dođan'a,

Tezimin konusunun belirlenmesinden, yazılmasına kadar her aşamada, bilgi ve deneyimi ile yol gösteren, ilgisini ve desteklerini esirgemeyen, Doç. Dr. Aslan Demir, Yard. Doç. Dr. Burhan Coőkun ve Yard. Doç. Dr. Onur Kaygısız'a,

Tıp eğitimimi sayelerinde tamamladığım, tüm hayatım boyunca her zaman destekleri ile yanımda olan aileme,

Asistanlık süreci boyunca gece gündüz sabırla yolumu gözleyen, hayat arkadaşım Aslıhn Günseren'e sonsuz teşekkür ediyorum.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Tokat'da doğdum. İlköğretimimi Niksar Büyükata İlkokulu'nda, orta öğretim ve lise öğretimimi Tokat Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 2002-2008 yılları arasında yüksek öğrenimimi İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde tamamladıktan sonra 2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalında uzmanlık eğitimime başladım. Yaklaşık 6 ay sonra istifa ile bu görevimden ayrıldıktan sonra 2010 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalında uzmanlık eğitimime başladım.