T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI

ÇOCUKLARDA RADYASYONSUZ RIRS'IN (RETROGRAD INTRARENAL SURGERY) ETKİNLİĞİ VE BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

UZMANLIK TEZİ

DR. ENDER CEM BULUT

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. SÜLEYMAN YEŞİL

ANKARA
HAZİRAN 2017

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI

ÇOCUKLARDA RADYASYONSUZ RIRS'IN (RETROGRAD INTRARENAL SURGERY) ETKİNLİĞİ VE BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

UZMANLIK TEZİ

DR. ENDER CEM BULUT

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. SÜLEYMAN YEŞİL

ANKARA
HAZİRAN 2017

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tez Sınav Tutanağı

Adı ve Soyadı	ENDER CEM BULUT
Baba Adı	Metin
Doğum Yeri/Tarihi	Sivas /24.07.1985
Diploma Tarihi / Diploma No	2010/153008
Mezun Olduğu Fakülte	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Üroloji A.D
İhtisas Süresi	Yıl:5
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

UZMANLIK TEZİNİN ADI:
Çocuklarda Radyasyonsuz RIRS'ın (Retrograd Intrarenal Surgery) Etkinliği ve Başarıyı Etkileyen Faktörler

JÜRİ KARARI:

Arş.Gör.Dr.Ender Cem Bulut'un "Çocuklarda Radyasyonsuz RIRS'ın (Retrograd Intrarenal Surgery) Etkinliği ve Başarıyı Etkileyen Faktörler" adlı tezi değerlendirilmiş ve uzmanlık tezi olarak uygun bulunmuştur.

JÜRİ ÜYELERİ

BAŞKAN
Prof.Dr.Üstünol Karaoğlan
(Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,Üroloji A.D)

ÜYE
Doç.Dr.Süleyman Yeşil
(Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,Üroloji A.D)

ÜYE
Doç.Dr.Ömer Gülpınar
(Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi,Üroloji A.D)

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca, bilgi ve tecrübesini paylaşarak yetişmemde büyük emeği olan, aynı zamanda bu tez çalışmasının ana fikrinin ortaya çıkmasına yardımcı olan ve çalışmayı dizayn eden Doç. Dr. Süleyman Yeşil'e, haklarını ödeyemeyeceğim başta kliniğimiz anabilim dalı başkanı Prof. Dr. Üstünol Karaoğlan ve ürolog olmamdaki en büyük vesile sahibi Prof. Dr. Tevfik Sinan Sözen olmak üzere diğer tüm hocalarıma, asistanlık yıllarını kolaylaştıran ve günlerimize neşe katan kliniğimiz hemşirelerine, sekreterlerine ve emektar personellerine, birlikte çalışmaktan onur duyduğum ve bu tez çalışmasına değerli katkıları olan Uzm.Dr.Serhat Çetin, Dr.Murat Yavuz Koparal ve bugüne kadar beraber görev yaptığımız tüm hekim abi ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan ve tüm eğitim hayatım boyunca arkamda her zaman desteklerini hissettiğim babam Metin Bulut'a, annem Nazmiye Bulut'a, ablalarım Pınar Uygun ve Yudum Bulut'a, can dostum Uzm.Dr.Burak Ceran'a teşekkür ederim.

Yaşamıma anlam katan, hayatımı ve sahip olduğum her şeyi güzelleştiren biricik eşim Uzm.Dr.Dilek Bulut ve biricik oğlum Metin Rüzgar Bulut'a teşekkür ederim.

Dr. Ender Cem Bulut

Ankara,2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
TABLOLAR DİZİNİ iv
ŞEKİLLER DİZİNİ v
KISALTMALAR vi
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 2
2.1. Anatomi 2
2.1.1. Böbrek Anatomisi 2
2.1.2. Böbreğin Komşulukları 4
2.1.3. Böbreğin Damar ve Lenfatikleri 5
2.1.4. Pelvikalisiyel Sistem 6
2.2. Epidemiyoloji 7
2.3. Etyoloji 10
2.3.1. Süpersaturasyon–Kristalizasyon Teorisi 10
2.3.2. İnhibitör Eksikliği Teorisi 11
2.3.3. Matriks Nükleasyon Teorisi 11
2.3.4. Epitaksi Teorisi 12
2.3.5. Kombine Teori 12
2.3.6. Taş Oluşumunda Predispozan Faktörler 12
2.4. Tanı 12
2.4.1. Medikal Öykü 13
2.4.2. Klinik Bulgular 13
2.4.3. Görüntüleme Yöntemleri 13
2.5. Medikal Tedavi 16

2.5.1. Profilaksi 16
2.5.2. Selektif Medikal Tedavi 16
2.5.3. Medikal Ekspulsif Tedavi 18
2.6. Girişimsel Tedaviler 18
2.6.1. ESWL 18
2.6.2. Retrograd İntrarenal Cerrahi (RIRS) 20
2.6.3. PCNL 23
2.6.4. Açık Cerrahi 24
2.6.5. Laparoskopik Cerrahi 25
3. GEREÇ VE YÖNTEM 26
3.1. Uygulama 26
3.2. Uygulanan RIRS Tekniği 27
3.3. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler 28
4. BULGULAR 29
4.1. Hastaların Klinik Özellikleri 29
4.2. Operasyon Sonrası Veriler 32
5. TARTIŞMA 37
6. SONUÇLAR 52
7. KAYNAKLAR 53
8. ÖZET 62
9. SUMMARY 64
10. ÖZGEÇMİŞ 66

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Demografik ve anatomik veriler.....31
Tablo 2. Grupların taş kırma, operasyon ve taş kırma süreleri.....33
Tablo 3. Operatif ve postoperatif veriler 34
Tablo 4. Cerrahi başarıyı etkileyen faktörler.....36
Tablo 5. Pediatrik RIRS (Retrograd Intrarenal Surgery) serileri.....44
Tablo 6. Operasyon ve taş kırma sürelerini etkileyen faktörler.....47

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Böbrek anatomisi 3
Şekil 2. Böbrek komşulukları 4
Şekil 3. Böbreğin vasküler anatomisi 6
Şekil 4. 1) Ultrasonografi 2) Intravenöz pyelografi 3) Bilgisayarlı tomografi 14
Şekil 5. RIRS'ta kullanılan aletler 22
Şekil 6. Böbreğin haritalandırılması 27

KISALTMALAR

BT : Bilgisayarlı Tomografi

DÜSG : Direkt Üriner Sistem Grafisi

ESWL : Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy

HÜ : Hounsfield Ünite

İVP : İntravenöz Pyelografi

PCNL : Perkütan Nefrolitotomi

RIRS : Retrograd İntrarenal Surgery (Cerrahi)

SFR : Stone-free Rate (Taşsızlık oranı)

UAS : Ureteral Access Sheat (Üreteral Erişim Kılıfı)

UPJ : Ureteropelvic Junction (Üreteropelvik Bileşke)

USG : Ultrasonografi

1. GİRİŞ

Ürolithiazis olarak da adlandırılan üriner sistem taş hastalığı insanlık tarihi kadar eskidir. Konuyla ilgili ilk kayıtlı bilgilere ise M.Ö. 4800'lü yıllarından itibaren ulaşılmaktadır. Tarihsel gelişim sürecinde eski Roma, Yunan, Çin, Mısır ve Mezopotamya'da taş hastalığı ile ilişkili birçok varsayım ortaya atılmıştır. Sık görülmesinin yanı sıra verdiği rahatsızlıkla üroloji pratiğinde üriner sistem enfeksiyonları ve prostat patolojilerinden sonra üçüncü en sık şikayet sebebidir[1].

Ülkemiz taş hastalığı için endemik bir bölgedir. Güney ve güneydoğu bölgesinde taş hastalığı görülme olasılığı daha fazladır[2]. Çocuklarda son 25 yılda yıllık insidansı %6'dan %10'a artış göstermiştir. Tekrarlayan üriner sistem taşları, çocuklarda önemli bir morbidite nedenidir. Kronik böbrek hastalığı olan Türk çocuklarının %8'inde üriner sistem taşlarının etken olduğu saptanmıştır. Bu nedenle etiyolojinin belirlenmesi, başarılı bir tedavi yapılması ve tekrarın önlenmesi önemlidir[3-5].

Üriner sistem taş cerrahisi son 30 ila 40 yılda çarpıcı bir değişim geçirdi. Taş tedavisi açık cerrahi prosedürlerden ve uzun süren hastanede yatışlardan ibaretti[6]. Bu yaklaşım, günümüzde benzer etkinlik ve daha az morbidite ile gerçekleştirilen minimal invaziv prosedürlerle değiştirilmiştir. Bu seçenekler ESWL, PCNL ve üreteroskopik yöntemlerdir[7-10]. Teknolojideki gelişmeler, daha küçük ve çok yönlü endoskopların ortaya çıkışı son 20 yılda ürologların yeteneklerini çocukluk çağı taş hastalığı üzerinde uygulama şansı tanımıştır.Geliştirilen, yüksek hareket yeteneğine sahip, yüksek görüntü kaliteli, daha geniş çalışma kanallı ve daha ince Fleksibıl üreterorenoskoplar sayesinde kalisiyel sistemlere ulaşmak daha kolaylaşmıştır. Fleksibıl üreterorenoskopinin asıl gelişimi taş kırma için holmiyum lazerin kullanıma girmesiyle olmuştur. Özellikle fleksibıl üreterorenoskop içinden geçen ve aletin defleksiyonunu minimal düzeyde etkileyen ince fiberlerin kullanıma girmesi ile tekniğin kullanımı ve yaygınlığı artmıştır[11].

Pediatrik hasta grubunda 2cm altındaki intrarenal taşlar için seçilecek ilk basamak tedavi hala tartışmalıdır. Çalışmamızda; kurumumuzda pediatrik hasta grubunda tercih ettiğimiz ilk basamak tedavi olan RIRS'ın sonuçlarını raporladık ve güvenilir ve etkin bir tedavi modalitesi olduğunu ortaya koymayı amaçladık. Ayrıca

cerrahi tecrübeyle RIRS'ın etkinliği azalmadan floroskopi kullanımının ortadan kaldırılabileceğini, böylece çocukların bu yöntem nedeniyle radyasyona maruziyetlerinin önlenebileceğini göstermeyi hedefledik.

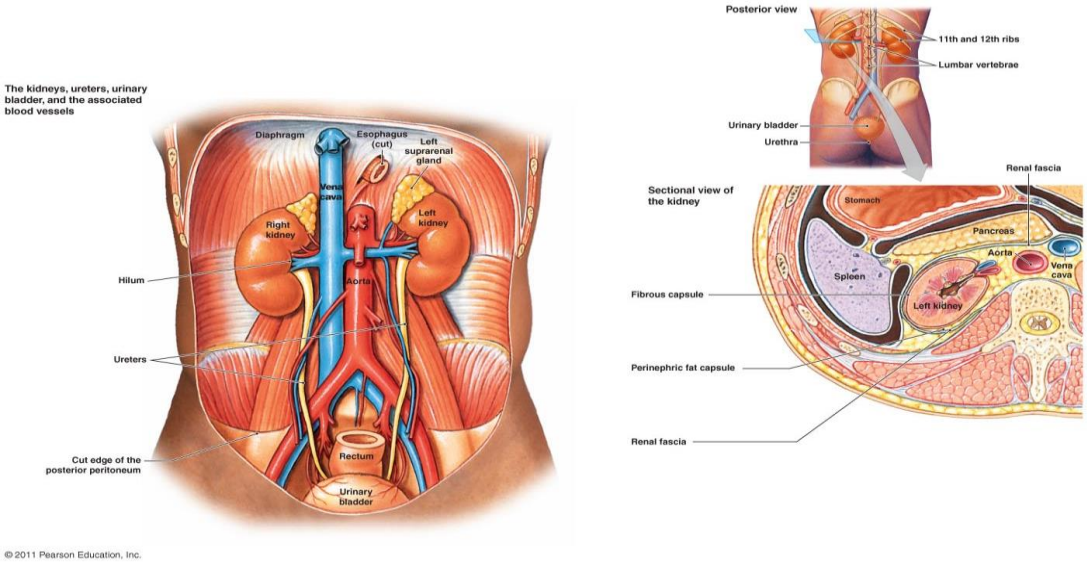
2. GENEL BİLGİLER

2.1.Anatomi

2.1.1. Böbrek Anatomisi

Böbrekler anatomik olarak çok iyi korunan bir organlardır. Posteriorda sırt kasları, superior ve lateralde 11. ve 12. kostalar, anteriorda ve lateralde karın ön duvarı kasları ile çevrelenmiş şekilde organizmada bulunurlar. Böbrekler çok iyi kanlanırlar. Normal şartlarda kalp tarafından pompalanan kanın 1/5'i böbreklere gider. Böbrekler retroperitondaki en büyük organlardır. Böbrek boyutları cinsiyet ve vücut yapısına bağlı olarak farklılık gösterir. Kilosu düşük ve ufak yapılı olan kişilerde böbreğin boyutları daha küçüktür. Böbrek boyutları doğumda daha büyük ve konturları düzensizdir[12].

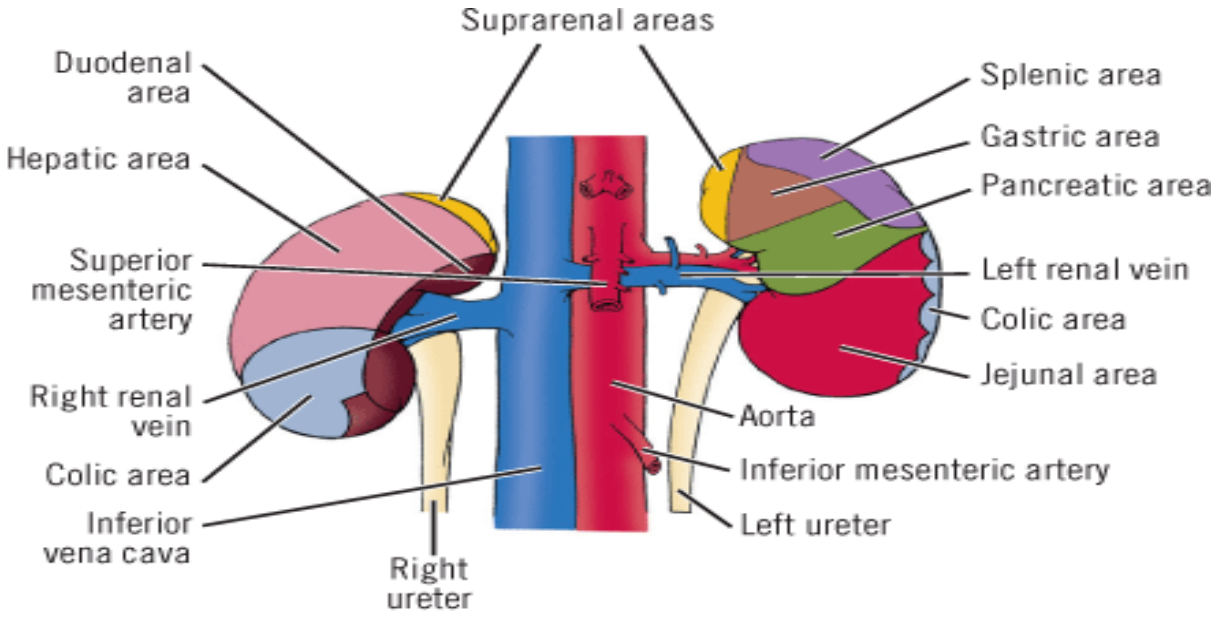
Böbrekler idrar ekskrete eden organlar olmanın yanında, su–elektrolit ile asit–baz dengesinde önemli role sahiptir. Ayrıca renin, eritropoetin üretimi ve vitamin D metabolizması gibi endokrin sistemin fonksiyonlarında da rol oynarlar. Korteks ve medulla olmak üzere böbrek parankimi iki bölümden oluşur. Medulla 8– 18 sayıda piramidden oluşur. Piramidlerin taban kısmı kortekse bakarken, tepeleri papilla adını alır ve minör kalikslere açılır. Papillanın yüzeyine 7 ana kollektör kanal açılır ve bu kanallara Bellini kanalları adı verilir. Renal korteks ise piramidlerin etrafında yerleşmiştir. Renal piramidler arasındaki bölümlere Bertini kolonları adı verilir.



Şekil 1. Böbrek anatomisi

Karaciğerin konumundan dolayı sağ böbrek genellikle sol böbreğe göre 1–2 cm daha aşağı yerleşmiştir. Sağ böbrek L1–L3, sol böbrek T12–L3 seviyesinde bulunmaktadır. Çocuklarda, böbrekler relatif olarak büyüktür, daha belirgin fetal lobulasyona sahiptir. Bu lobulasyonlar genellikle yaşamın birinci yılında kaybolmakla beraber ilerleyen yaşlarda devam edebilir. Plevra 12. kota yapışık iken akciğerler genelde 11. kotun üzerinde yer alır. 11 ve 12. kostalar arasından yapılan girişimsel işlemler çoğu zaman komplikasyon gelişmeden uygulanır iken 10 veya daha üst düzeydeki interkostal aralıktan yapılan invaziv girişimlerde plevra ve akciğer parankim yaralanması riski klinik açıdan önemlidir [12].

2.1.2. Böbreğin Komşulukları



Copyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

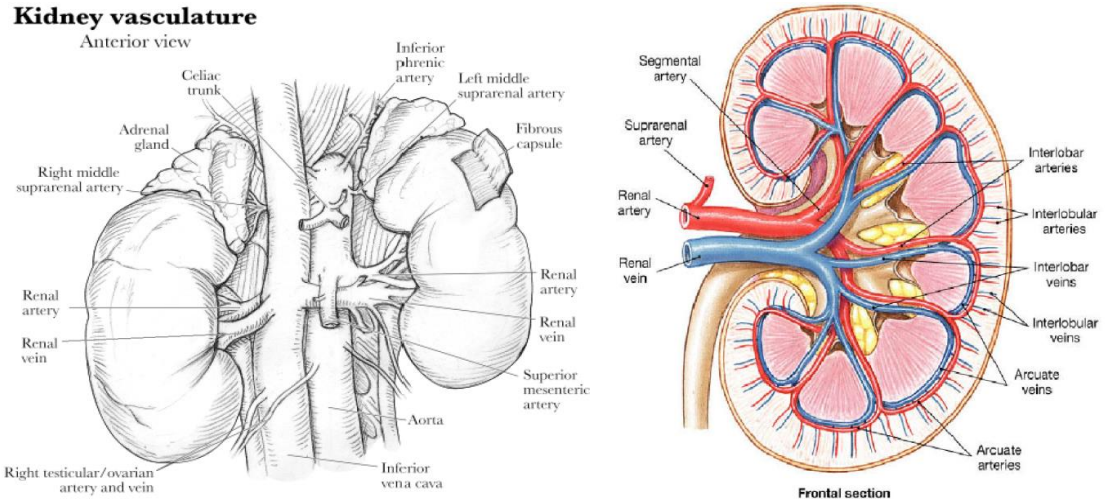
Şekil 2. Böbrek komşulukları

Böbrekler batın arka duvarındaki kaslar ile aynı düzlemde yer alır. Sağ böbrek superiorunda sürrenal, anteriorunda karaciğer ve hilumda duodenum, vena cava inferior, altta kolonla komşuluk yapar. Sol böbrek ise superiorunda sürrenal, superiolateralinde dalak, hilumda pankreas kuyruğu, anteriorunda mide, inferiorunda da jejenum ve kolonla komşuluk yapar. Her iki böbrek de posteriorda diafram, M. Quadratus lumborum ve M. psoasa bitişiktir. Böbreğin mediali longitudinal aksta öne doğru 30° lik açı yapar bu nedenle renal arter-ven ile pelvis yapısı göreceli olarak anterior konumda bulunurlar. Sağ böbrek karaciğerin arkasından uzanım gösterir ve karaciğerden periton uzantısıyla ayrılır. Duodenum ise medialdeki hiler yapıları örter. Adrenal bezler böbreklerin üst polünün süperiomedialinde yer alır. Sol tarafta böbrek hilusu ve üst 2/3 bölümü retroperitoneal olarak dalak damarları, pankreas kuyruğu ile komşudur. Pankreas kuyruğunun üzerinde mide posterior duvarı ile komşuluk yapar. Ayrıca, pankreas kuyruğunun inferiomedialinde büyükçe bir peritoneal kese içinde jejunum ile de komşuluk yapar. Sağ hepatik fleksura sağ böbreğin inferior kısmının anteriorunda bulunur. Sol kolik fleksura ise sol böbreğin anteriomedialinde yerleşir. Böbrekler, adrenaller perirenal Gerota fasyası ile sarılmıştır. Gerota fasyası böbreğin etrafında bir

bariyer görevi görür, böylece böbrek kaynaklı patolojik durumların yayılmasını engeller [12].

2.1.3. Böbreğin Damar ve Lenfatikleri

Böbrek arterleri end–arterlerdir. Aortadan genelde tek sağ ve tek sol renal arter olarak çıkarlar. Sağ renal arterin çıkışı biraz daha yukarıdadır. Aksesuar sağ renal arter olasılığı % 30 civarındadır. Renal arter anterior ve posterior olmak üzere 2 dala ayrılır. Posterior dal böbreğin arka yüzünün orta segmentini beslerken, anterior dal üst, alt ve ön yüzün tamamını besler. Böbrek arterlerinin tamamı end arterlerdir, bu yüzden tıkanıklıklarında böbreğin beslenmesi bozulur. Bu arteriel yapılardan çıkan segmental arterler böbreği beş vasküler bölüme ayırır. Bu bölümler apikal, ön üst, ön orta, arka ve alt segmentlerdir. Segmental arterler de yine aralarında anastomoz yapmazlar. Bu yüzden bu arterlerin tıkanıklıkları yine segmentlerde enfarktüse neden olur. Bu segmenter dağılım, böbreğin posterolateral bölümünde avasküler bir çizgi oluşturur (Brödel hattı–beyaz çizgi). Bu hat dış yüzde renal pelvisin alt giriş noktasına döner[12, 13]. Segmenter arterler piramitlerin her biri için bir lober artere ayrılır ve lober arterler de 2–3 interlober artere ayrılarak piramidler arasında kortekse doğru uzanım gösterir. İnterlober arterler kortikomedüller bölgede piramid tabanına paralel seyrederler ve burada arkuat arter adını alırlar. Bu arterlerden çok sayıda interlobüler arter çıkar. Bir piramidin arkuat ve interlobüler arteri ile diğer piramidal arterler arasında anastomoz yoktur. Afferent glomerüler arteriolü, bu interlobüler arterlerin ana dalları meydana getirir. Afferent arteriol, glomerüler kapiller ağı oluşturduktan sonra efferent arteriol adını alır ve peritübüller kapiller ağı oluştururlar. Bu ağ yapısı, proksimal ve distal tubulusları sarar. Bu kapiller pleksus, venöz kapillerlerle birleştikten sonra interlobüler venlere dökülür. İnterlobüler venler, arkuat venlere dökülür. Arkuat venler arterlerin aksine komşu arkuat venler ile anastomoz yaparlar. Arkuat venler interlober venlere açılır. Arkuat venlerin ana dalları da sonunda renal veni oluşturur[13].



Şekil 3. Böbreğin vasküler anatomisi

Sağ renal ven sola göre daha kısadır ve doğrudan vena kavaya açılır. Dal sayısı daha azdır, varsa sadece aberan gonadal veni alır. Sol renal ven daha uzundur ve inferior frenik, gonadal, adrenal ve 3. lomber venler buraya açılır. Sağ renal ven çoğunlukla tektir, bazen de iki ve nadir olarak 3 adet olabilir. Sol renal ven ise sirkumaortik pleksus ismini alır, çünkü önce tek iken aortaya yaklaştıkça lomber venler hemiazigoz sistemi ve küçük paravertebral venler ile birleşir[13].

Böbreğin lenfatik drenajı çok zengindir ve sinüsten çıkan kan damarlarını takip eder ve renal sinüste birkaç büyük lenfatik trunkus oluşturur. Sol böbreğin lenf drenajı çoğunlukla sol lateral paraaortik lenf nodlarına boşalır. Bu yapılar inferio mezenterik arter seviyesinden daha aşağıdadır. Sağ böbreğin lenfatikleri ise interaortokaval ile sağ parakaval lenf nodlarına drene olur. Parakaval lenf nodları common iliak arterlerin hemen altından, diafragma üzerine kadar yayılan alandaki ön ve arka lenf nodlarını da kapsar[13].

2.1.4. Pelvikalisiyel Sistem

Kaliksler üst, orta ve alt olmak üzere toplam üç major renal kaliksiyel grup oluşturur. Üst ve alt major kaliksler genelde birleşik durumdadır ve kutup bölgelerine doğru farklı açılar ile ilerlerler. Ortadaki kaliksiyel yapılar ise anterior ve posterior konumdadır[12]. Kaliksler değişik varyasyonlar göstermektedir ve hangi kaliksin daha

lateral olduğunu standart radyolojik teknikler kullanarak belirlemek mümkün değildir[12].

2.2.Epidemiyoloji

Üriner sistem taş hastalığı antik dönemlerden beri insanoğlunu etkilemektedir. İlk taş ameliyatlarının, mesane taşına yönelik olarak MÖ 1500'lerde Hintliler tarafından yapıldığı arkeolojik çalışmalar tarafından bildirilmiştir[13].

Hayat boyunca taş hastalığı görülme prevalansı %1-15 arasında değişmektedir. Amerika'da yapılmış olan bir çalışmada yaş, ırk ve cinsiyete göre değişmekle birlikte bu oran erkeklerde %12, kadınlarda ise %6 olarak ortaya konmuştur[14].

Ülkemiz taş hastalığı için endemik bir bölgedir. Ülkemizde üriner sistemde taş hastalığı, özellikle coğrafi varyasyon göstermesi ve patogenetik faktörlerin aydınlatılması için daha detaylı epidemiyolojik çalışmalar gerektiren ciddi bir sorundur. Güney ve güneydoğu bölgesinde taş hastalığı görülme olasılığı daha fazladır. Sosyoekonomik ve eğitim düzeyi düşük durumundaki bölgelerde taş hastalığının görülme oranı daha fazladır[2].

Erkekler taş hastalığı açısından kadınlardan 2-3 kat daha fazla etkilenmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda bu farkın giderek azaldığı gözlenmektedir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmaya göre üriner sistem taş hastalığında %1,6 artış gözlenmiştir. Aynı çalışmada kadınlarda bu artış oranı % 17 olarak bulunurken, erkeklerde ise %8,1 oranında düşüş olduğu görülmüştür[15].

Ailesinde taş hastalığı görülen bireyler normal bireylere göre 2,5 kat daha fazla risk altındadır. Her ne kadar çevresel faktörlerin bu risk artışında etkili olduğu bilinse de polijenik kalıtım ailesel taş hastalığına yatkınlık açısından çok önemlidir[16].

Sistemik hastalıklara bakıldığında; Renal tübüler asidoz, primer hiperparatiroidizm ve Crohn hastalığı kalsiyum taş hastalığına yol açan metabolik hastalıklardır. Taş hastalarının %5'inde primer hiperparatiroidizm görülür. Gut

hastalığında yaklaşık %50 oranında ürik asit taşlarına rastlanır. Diabetes mellitus hastalarında diyet ve vücut kitlesinden bağımsız olarak üriner sistem taş hastalığı görülme sıklığı artmıştır[14].

Taş hastalığı üzerine yapılan çalışmalarda, taş oluşumunda genetik ve çevresel faktörlerin etkili olduğu gözlenmiştir. ABD'de yapılan bir çalışmada aynı bölgede yaşayan beyaz ırkda, Asyalılar ve Afroamerikanlara göre taş hastalığının daha sık görüldüğü gösterilmiştir. Erkeklerde taş insidansı kadınlardan fazla olmakla birlikte yine bu ilişki ırklara göre farklılık göstermektedir[17]. Beyazlarda 2,3 olan erkek kadın oranı Afroamerikalılarda 0,65'e düşmektedir[18]. Erişkin çağda taş görülme sıklığı erkeklerde 2 kat fazla olmasına rağmen çocuklarda erkek/kız oranı hemen hemen eşittir[19].

Yapılan çalışmalarda taş hastalığı insidansının dördüncü ve altıncı dekatlarda arttığı gösterilmiştir. Kadınlarda taş hastalığının daha az olması ve postmenopozal dönemde pik gözlenmesi östrojenin koruyucu etkileri olabileceği şeklinde yorumlanmıştır[20, 21].

Taş hastalığı coğrafi bölge ve çevresel risk faktörlerinden etkilenmektedir. Dağlık bölgeler, çöller ve tropik bölgeler daha sıcak ve kuru iklim koşullarına sahip olduğundan buralarda daha üriner sistem taş hastalığı prevalansı daha yüksek gözlenir. Bir başka çalışmada ise taş hastalığı prevalansı kuzeyden güneye ve batıdan doğuya gidildikçe artmaktadır[22].

Taş hastalığının yaz aylarında daha sık görülmektedir. Bundan mevsimsel farklılıklar, sıcak havaya artan sıvı kaybı ve güneş ile indüklenen vitamin D üretim artışı sorumlu tutulmaktadır. İklim ve coğrafi bölgenin taş hastalığını dolaylı olarak etkilediği, esas etkinin artmış D vitamini üretimi olduğu düşünülmektedir[23].

Meslekleri nedeniyle sıcak etkisi altında kalan ve dehidratasyon gelişen kişilerde taş hastalığı daha fazla görülmektedir. Çelik işçilerinin incelendiği bir çalışmada, normal ısıda çalışanlara göre idrar miktarında azalma, idrardaki ürik asit seviyelerinde artma ve hipositratüri gözlenmiş ve bu da taş hastalığının daha fazla görülmesine sebep olmuştur[14].

Üriner sistem taş hastalığı ile vücut ağırlığı-vücut kitle indeksi arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Yakın dönemde bu ilişkinin sebebi, insülin rezistansına bağlı azalmış idrar pH'sı ve ürik asit taşları olabileceği öne sürülmüştür. Vücut kitle indeksi yüksek olan hastalarda idrarda okzalat, ürik asit, sodyum ve fosfor miktarlarının daha fazla olduğu bilinmektedir. Aşırı kiloya sahip hastalarda; kalsiyum-okzalat taş oluşumu idrarda promoter artışıyla ilişkili iken ürik asit taşları daha çok idrar pH'sındaki dağişiklik ile ilişkilidir[24].

Yeterli sıvı alımı, günümüzde taş hastalığından korunmada üzerinde fikir birliği olan en önemli etkendir. Taş rekürrensinin araştırıldığı çalışmalarda yüksek sıvı alan hasta gruplarındarekürrens anlamlı derecede az olarak bulunmuştur. Teorik olarak sitrik asit içeren meyve sularının taş oluşumunu azaltacağı düşünülse de portakal suyu ile taş hastalığı arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. İlginç olarak greyfurt suyu alımının taş oluşma olasılığını %40 artırdığı görülmüştür. Sodalı içeceklerin alımı ile taş oluşumu arasında ilişki bulunamamıştır[25].

Pediatrik taş hastalığı, batı sanayi dünyasında nispeten nadir bir durumdur. Orta ve Uzakdoğu'da daha yüksek bir prevalans mevcuttur; bu bölgede taşlar genellikle erkeklerde görülür ve mesanede bulunurlar. Bu mesane taşları genellikle amonyum asit ürat ve oksalattan oluşur. Bu tür taşlar için nüks oranı nispeten düşüktür. ABD'de pediatrik ürolitiazis bir metabolik bozukluğa sekonder olma olasılığı yüksektir. ABD ve Avrupa'daki çocuklardaki taşlar, mesane yerine böbrekte bulunur[26].

Çocuklarda son 25 yılda yıllık insidansı %6'dan %10'a artış göstermiştir[3]. Tekrarlayan üriner sistem taşları, çocuklarda önemli bir morbidite nedenidir. Kronik böbrek hastalığı olan Türk çocuklarının %8'inde üriner sistem taşlarının etken olduğu saptanmıştır[4]. Bu nedenle etiyolojinin belirlenmesi, başarılı bir tedavi yapılmasında ve tekrarın önlenmesinde en önemli husustur[5].

Türkiye'de okul çocuklarında insidansı % 0.8 olarak saptanmıştır[27]. Ortalama görülme yaşı kızlarda 7 yıl, erkeklerde 5 yıl civarındadır. İlk dekadda erkeklerde, 10 yaş üzerinde ise kızlarda daha sıktır. Çocuklarda taşların % 90 kadarı böbrek ve üreter yerleşimlidir. Küçük çocuklarda böbrek yerleşimi daha sık iken, yaş arttıkça üreter yerleşimi daha fazla olmaktadır[28].

2.3.Etyoloji

Etyoloji izahında bazı teoriler öne sürülmüştür. Bunlar:

1. Süpersaturasyon – kristalizasyon teorisi.
2. İdrar inhibitörlerinin yokluğu teorisi.
3. Matriks – nükleasyon teorisi.
4. Epitaksi teorisi.
5. Kombine teoriler.

2.3.1. Süpersaturasyon–Kristalizasyon Teorisi

Taş oluşumunda en önemli olay süpersaturasyondur. Belirli bir pH ve sıcaklıktaki suda kristalize olabilen bir elementin miktarı artırılınca solüsyon halde kalamaz ve doymuş haldeki madde artık kristalize olmaya başlar. Elementin solüsyonda erime ve kristalizasyonunda en önemli faktörler pH ve sıcaklıktır. Taş oluşumu için vücutta sıcaklık değişmemesine karşın idrar pH değişiklikleri sık görülür.

Kristalizasyonunun başlaması için gerekli doygunluk seviyesine solubility product (SP) denir. İdrar, suya kıyasla daha fazla maddeyi eriyik halde tutabilme (supersature solüsyon) özelliğine sahiptir. İdrarda çok sayıda bulunan elektrik yüklü iyonların varlığı bu maddelerin erimesini artırır. Ayrıca idrar içerisindeki sitrat gibi maddeler kalsiyum ile birleşerek çok daha kolay eriyen kalsiyum sitratı oluşturur[14].

İdrarda bu maddeler çok fazla artarsa artık eriyik halde kalamaz ve kristal nüveleri oluşmaya başlar. Bu noktaya formation product (FP) adı verilir. Bir maddenin SP'si ile FP'si arasındaki alana metastable bölge denir. SP'nin altındaki bölgeye ise stabl zone denir. Stable zonda kristal nüvesi oluşmaz. Halbuki süpersaturasyonun metastabl bölgede önceden kristal nüvesi varsa bunun üzerinde taş oluşabilir[13].

İdrardaki sitrat eksikliğinin kalsiyum oksalat taş oluşumunda önemli bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. Yine idrar miktarı azaldığında kalsiyum, oksalat, fosfat veya ürat atılımının oranının artması kalsiyum oksalat süpersaturasyonunu arttırır[14].

Üriner taşların oluşumunu anlamada gerekli bir diğer kavram agregasyondur. Kristalin yalnızca büyümesi klinik taş hastalığı oluşumunu açıklamaz, ancak büyüme ve birikmenin birlikte olması taş hastalığı mekanizmasını açıklar[14].

2.3.2. İnhibitör Eksikliği Teorisi

İdrarlarında aynı miktar ve yapıda sistin, ürik asit, kalsiyum oksalat içermesine rağmen bazı insanlarda taş oluşurken bazılarında oluşmamaktadır. İdrarda kristalizasyonu engelleyen bazı inhibitör maddeler vardır. Bunlar; düşük moleküllü peptidler, yüksek moleküllü glikoproteinler, matriks (matriks – A maddesi), matriksin yüzeyindeki elektrik içeren zeta potansiyel, sülfür bağı (sulfidril) içeren üromukoidler, alanin, sitratlar, hatta ürik asidin erimesini sağlayan üre gibi maddeler organik inhibitörlerdir. Fosfatlar, pirofosfatlar, ortofosfatlar, Mg, eser elementlerden Zn ise kristalizasyonu önleyen inorganik inhibitörlerdir. Tüm bunlar arasında en etkili olanlar pirofosfatlardır. Ancak idrardaki pirofosfat miktarı oral alıma bağlı değildir. Taş yapan kişilerde süpersaturasyon – kristalizasyonla beraber idrardaki inhibitör maddelerinin eksikliği birlikte görülmektedir[14].

2.3.3. Matriks Nükleasyon Teorisi

Matriks, idrardaki proteinlerin bir ürünü olup, protein, heksan ve heksanaminler içerir. Matriks kalsiyum içeren taşların %3'ünü, ürik asit taşlarının %2'sini ve matriks taşlarının %65'ini meydana getirir. Böbrekte proksimal tüp hücrelerinde siadilase enzimi ile üromukoidlerdeki siyalik asidin çıkarılması sonucu oluşur. Matriksin bir taraftan kristal büyüme ve agregasyonunu önleyerek inhibitör etkisi varken; diğer taraftan da taş yapısının %2 – 10'unu oluşturmaktadır[13].

Enfekte ve zayıf fonksiyon yapan böbreklerde tamamen matriksten ibaret olan matriks taşları nadiren de olsagörülebilir. Bu taşlar genellikle düz grafilerde radyolusendir. Üzerinde biriken kristallerin cinsine göre taş içerisinde matriks dağılımı değişiklik gösterir. İdrarda bulunan yabancı cisimler, epitel döküntleri, eritrosit, lökosit gibi hücreler, albumin, α-1 globulin, α-2 globulin matriks rolü oynayarak üzerinde kolayca kristalizasyon ve agregasyon oluşturabilir ve taş oluşumuna neden olabilir[14].

2.3.4. Epitaksi Teorisi

İdrarda çok fazla kristal oluşursa idrarın kalan kısmında kristal yapan maddenin saturasyonu azalır ve kristalin büyümesine imkan kalmaz. Fazla olan başka element bu defa ilk kristalin yüzeyine yapışır. (epitaksi) Böylece dış tabakası başka cins olan taş oluşur. Ürik asit kristalleri üzerine kalsiyum oksalat kolaylıkla epitaksi ile tutunabilir. Sistin başka bir nükleusun üzerine tutunamaz[16].

2.3.5. Kombine Teori

Taş oluşumu etyolojisin de bugüne kadar ortaya atılan tüm teoriler birleştirilerek süpersaturasyon, kristalizasyon, inhibitör yokluğu ve matriksin etkisi, hep beraber değerlendirilmektedir. 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[14]

2.3.6. Taş Oluşumunda Predispozan Faktörler

1. İdrar ph'sındaki değişiklikler
2. Fokal ve yaygın üriner enfeksiyonlar
3. Konjenital
4. Ürostaz
5. Böbrekteki kalsifikasyonlar
6. Üriner sistemdeki yabancı cisimler
7. Üriner sistemle ilişkili olan fistüller
8. Üriner sistem tümörleri – nekrotik doku parçaları

2.4.Tanı

Tanısal değerlendirme, ayrıntılı medikal öykü ile başlar, fizik muayene, laboratuar ve görüntüleme tetkikleri ile devam eder[29].

2.4.1. Medikal Öykü

Diyet özelliği, sıvı alım miktarı, ilaç kullanımı, predispozan hastalık varlığı, aile öyküsü, hematüri, dizüri sorgulanmalıdır[29].

2.4.2. Klinik Bulgular

Üriner sistem taş hastalığı semptomları nonspesifik, veya asemptomatik olabilir. En sık görülen semptom ağrıdır ve genelde kolik ağrı şeklindedir. Kolik ağrı, taş obstrüksiyonuna bağlı intraluminal basınç artışı ve gerilmesi sonucu gelişir. Postüral değişiklik kolik ağrıyı geçirmez. Künt ağrı ise renal kapsül gerilmesi nedeniyledir. Ani enflamasyon gelişmesi şiddetli ağrıya sebep olabilir. Alt uç taşı ile beraber sık idrar, dizüri görülebilir, ağrısı penise ve testise (labium, vulva) yayılabilir. Apandisit, kolesistit, kolelitiazis, divertikülit, fıtık ağrılarını taklit edebilir. Makroskopik veya mikroskopik hematüri sıklıkla eşlik eder. Böbrekler ve midenin çölyak pleksus ile ortak innervasyonu nedeniyle, çölyak pleksus uyarılması sonucu gelişen bulantı ve kusma dışında gastrointestinal semptomlar genellikle bulunmaz. Taş lokalizasyonu ile ilgili semptomlar tablo 1'de sunulmuştur. Fizik muayenede kostovertebral açı hassasiyetine bakılmalıdır. Ateş ile birlikte olması pyelonefrit lehine değerlendirilmelidir. Renal kolik tanısal değerlendirilmesinde sadece klinik bulguları esas almak yeterli değildir, görüntüleme yöntemleri ile desteklenmelidir[29].

2.4.3. Görüntüleme Yöntemleri

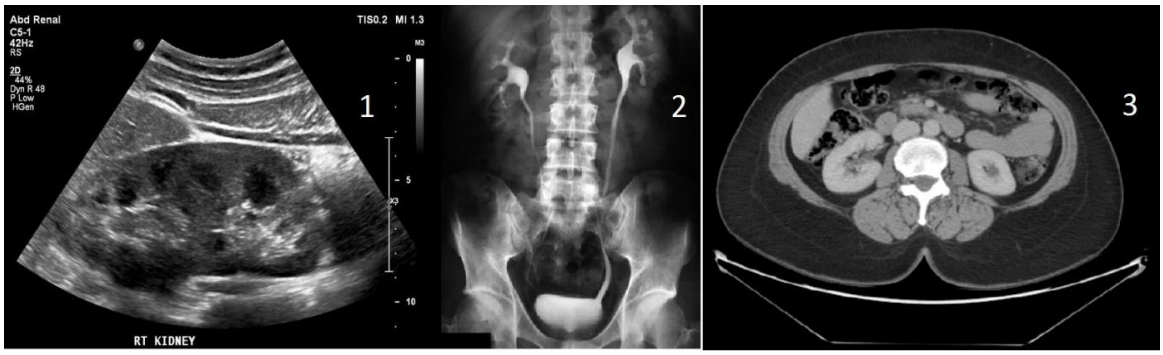
2.4.3.1.Ultrasonografi

Taş hastalığı şüphesi olan hastalarda ultrasonografi primer tanısal görüntüleme yöntemi olabilir. Radyasyona maruziyet yoktur, ucuzdur. Böbrek içindeki, renal pelvisteki, böbrek alt polünü geçmemiş veya üreterovezikal bölgeye gelmiş üreter taşları değerlendirebilir, hidronefrozu belirleyebilir. Hiperekoik görüntü ve arkasında akustik gölgesinin olması taş tanısı koydurur. 4-5 mm'den küçük taşların ekosu zayıf olduğundan, ultrasonografi daha büyük taşlarda etkindir. 5 mm üstündeki taşlar için ultrasonografi sensitivitesi % 78 , spesifitesi % 100 dür. DÜSG ile kombine edildiğinde

senstivite % 80 , spesifite % 58 olmaktadır, bu nedenle rutin kombinasyonu gerekli bulunmamıştır[30].

2.4.3.2.DÜSG (Direk Üriner Sistem Grafisi)

Üriner sistem taşlarında sensitivitesi % 44-77, spesifitesi % 80-87 dir. Taş varlığı tespit edildikten sonra, tedavisinin planlanması amacı ile radyolüsen olup olmadığının anlaşılması için veya takip amacı ile uygun olabilir[30].



Şekil 4. 1) Ultrasonografi 2) Intravenöz pyelografi 3) Bilgisayarlı tomografi

2.4.3.3.BT (Bilgisayarlı Tomografi)

Kontrastsız BT , akut flank ağrı tanısına yönelik uygulanabilecek standart yöntem haline gelmiştir. Artık IVP'nin (intravenöz pyelografi) yerini almıştır. Kontrastsız BT ile aksiyel ve koronal görüntü alınabilme imkanı nedeniyle 3 boyutlu olarak taşın vücuttaki yerleşimi anlaşılabilmektedir[30]. Kontrastsız BT ileradyolüsen olan ürik asit ve ksantin taşları da tespit edilebilmektedir. Taş dansitesi ölçümü ile taşın kompozisyonu, sertliği ve kırılabilirliği hakkında bilgi sahibi olunabilir. Sistin ve ürik asit taşları 100-500 HÜ dansitesindedir. Kalsiyum taşları ise 700 HÜ'den yüksek dansiteye sahiptir. 1000 HÜ'nden düşük dansitedeki taşlar ESWL ile kırılması daha mümkün olabilecek taşlardır[31]. Dezavantajları: Kontrastsız BT ile renal fonksiyon, ve toplayıcı sistem anatomisi hakkında bilgi edinilemez. İndinavir taşlarını

görüntüleyemez. Alınan radyasyon dozu diğer tetkiklere göre çok yüksek olmasına karşın risk fazla değildir. Radyasyon tehlikesi nedeniyle, standart doz (120-180 μA) yerine, düşük doz (30-70μA), ultra düşük doz (67μA) BT uygulanmaya konulmuştur. Düşük doz BT'nin, vücut kitle indeksi 30'un altındaki hastalarda, sensitivitesi % 96,6 ve spesifitesi % 94,9 dur. Radyasyon dozunun DÜSG'e benzerliği nedeni ile de taş takip hastalarında etkili kullanımı söz konusudur[32].

2.4.3.4.İntravenöz Pyelografi (İVP)

70-80 yıl böbrek taşı hastalığı görüntülenmesinde standart yöntem olmuştur. Böbrek toplayıcı sisteminin görüntülenebilmesi ve fonksiyonu hakkında bilgi vermesi en büyük avantajıdır. Non opak taşları dolma defekti şeklinde tanımlayabilmektedir. Bağırsak temizliğinin gerekmesi, kolik ağrılı hastada hemen sonuç alınamaması tetkikin dezavantajıdır. Verilen kontrast maddenin nefrotoksisitesi, nedeniyle böbrek fonksiyonu bozuk olan hastalarda uygulanamaz[30].

2.4.3.5.Manyetik Rezonans Görüntüleme

Çocuk veya özellikle hamile olanlar gibi, diğer yöntemlerin kullanılamadığı hastalarda uygulanması için düşünülmüştür. Obstrüksiyon ve dilatasyonu gösterir fakat, taş belirlenmesinde kesin sonuç veremeyebilir. Bu nedenle önerilmemektedir[29].

2.4.3.6.Hamilelerde Görüntüleme

Taş şüphesi olduğunda ilk tercih ultrasonografidir. Yeterli veri alınamazsa 2. veya 3. trimesterde DÜSG çekilebilir. İVP gerekiyorsa, yine aynı trimesterlerde, kontrast madde verilmesini takiben 20. dakikada tek grafi elde edilerek tanı konmaya çalışılabilir[29].

2.5. Medikal Tedavi

Taş hastalığında medikal tedavinin kullanım alanı, renal kolik tedavisi, küçük boyutlu taşların düşürülmesi ve taşa eşlik eden enfeksiyon hastalıklarının tedavisidir. Medikal tedavi ile kolik ağrı büyük ölçüde azaltılmış, taş oluşumu sınırlandırılmış, taşların atılımı kolaylaştırılmış ve hızlandırılmıştır. Renal kolik ağrısı ile gelen hastalarda parenteral antispazmotikler veya nonsteroidal antienflamatuar ilaçlar yararlıdır[1]. Bunlarla semptomları gerilemeyen durumlarda morfin ve benzeri narkotik analjezikler kullanılabilir. Medikal tedavinin taş oluşumunu engellediği kesin verilerle ortaya konulmuş olup metabolik anormallikler araştırıldıktan sonra sebebe yönelik medikal tedavi planlanmalıdır[33].

2.5.1. Profilaksi

Son yıllarda taşların kimyasal, kristaloid ve kolloid yapıları tespit edilmiş ve bu bilgiler sayesinde taş hastalığı profilaksisinde büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Üriner sistem taş hastalarında profilaktik tedavi yeni taş oluşumunun önlenmesinde oldukça etkilidir ve hastayı invaziv işlemlerden korur. Günlük ortalama 3 litre (günlük idrar çıkışı en az 2500 ml) olacak şekilde sıvı tüketilmesi, diyette alınan sodyum ve oksalat miktarının azaltılması, hayvansal proteinlerin kısıtlanması benzeri öneriler en önemli olanlarıdır[34].

2.5.2. Selektif Medikal Tedavi

Taş hastalığı tiplerinin belirlenmesi ve taş oluşumu ile ilgili patofizyolojilerinin açıklığa kavuşması özgün tedavi yöntemlerinin kullanılabilmesini sağlamıştır[13].

2.5.2.1. Hiperkalsiüri

a) Absorbtif hiperkalsiüri tip 1: Temel bozukluk intestinal kalsiyum absorbsiyonundaki artıştır. Bu patolojiyi düzeltecek spesifik bir tedavi yoktur. Ancak kalsiyum atılımı normalde tutabilecek tedaviler mevcuttur. Tedavisi: Triklorometiazid ya da klortalidon ile potasyum sitratın birlikte kullanılması ile yapılır[33].

b) Absorbtif hiperkalsiüri tip 2: Spesifik bir medikal tedavi önerilmemektedir. Diyette düşük kalsiyum alımı (400-600 mg/gün), kırmızı etin az tüketimi ve sıvı tüketiminin artırılması yeterli tedavi sağlayabilir[33].

c) Renal hiperkalsiüri: Temel problem böbrek tübüllerinden kalsiyumun geri emilim bozukluğu sonucu oluşur. Tedavide tiazid gurubu diüretikler kullanılır[35].

d)Rezorptif hiperkalsiüri: Primer hiperparatiroidizme bağlı olarak gelişen taşlarda spesifik bir medikal tedavi bulunmamaktadır[35].

2.5.2.2.Hiperoksalüri

İdrarda atılan oksalat miktarının 45 mg/gün'den fazla olması anlamına gelir. Üriner sistem taşı olan hastalarda sık rastlanılan bir durumdur. Tekrarlayan taş hastalığının oluşmasında önemli rol oynar. Üç tipi vardır.

a)Primer hiperoksalüri: Glioksilat metabolizmasının bozukluğu nedeni ile oluşur, tedavide piridoksin (vitamin B6) kullanılır[35].

b) Enterik hiperoksalüri: Gastrointestinal hiperabsorpsiyon sonucu oluşur. Tedavisinde; kalsiyum+sitrat, diyetle kalsiyum ve magnezyumun fazla alınması önerilir[35].

c) İdiopatik hiperoksalüri: Oksalattan zengin yiyecekler ile beslenenlerde ve endojen oksalat üretiminin artışına bağlı oluşur[35].

2.5.2.3.Hiperürikozüri

Aşırı pürin alımına bağlı oluşan hasta grubudur. Bunlarda kalsiyum oksalat taşı oluşur. Tedavide Allopurinol (300 mg/gün), Potasyum sitrat (40–60 mEq/gün) ve bol sıvı tüketimi önerilir[35].

2.5.2.4.Hipositratüri

Distal renal tübüler asidoz, tiyazit'e bağlı gelişen hipositratüri, kronik diyare ve idiopatik olmak üzere dört farklı grubu vardır. Tedavisinde potasyum sitrat verilir[35].

2.5.2.5. Sistinüri

Sistinüri tedavisindeki amaç, idrardaki sistein konsantrasyonunu çözünürlük sınırlarının altına indirmektir. Tedavide potasyum sitrat verilir. D–penisilamin ya da merkaptopropiyonilglisin de önerilebilir[33].

2.5.2.6.Strüvit (Enfeksiyon Taşı)

Üreyi parçalayan mikroorganizmalarla oluşan enfeksiyonların tedavisi taş oluşumunu önleyecektir. Antibiyotik tedavisi ve taşın cerrahi olarak çıkarılması gerekir. Bir üreaz inhibitörü olan asetohidroksamik asidin, idrarda strüvit konsantrasyonunu azalttığı ve bu yolla taş oluşumunu önlediği gösterilmiştir[36].

2.5.3. Medikal Ekspulsif Tedavi

Burdaki asıl amaç taşın spontan geçişini hızlandırmak ve hastayı mümkün mertebe cerrahiden kurtarmaktır. Kortikosteroidler, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar, kalsiyum kanal blokerleri, Alfa-1 blokerler bu amaçla kullanılan ilaçlardır. Bu ilaçların üreteral duvarda gevşeme ve genişleme sağlayarak, inflamasyon azaltarak, ödemi çözerek ve intrapelvik basıncı azaltarak etkili oldukları bilinmektedir[13]. Kalsiyum kanal blokeri olan nifedipin spazmolitik etkisinden dolayı ürolitiyazis tedavisinde kullanılır. Alfa–1 blokerlerin, spazmolitik etkileriyle distal üreter taşlarının atılımında faydası gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda Alfa bloker olarak tamsulosinin yalnız başına ya da nifedipinle ile kombine edilerek taş ekspulsiyon zamanını kısalttığı gösterilmiştir[37].

2.6. Girişimsel Tedaviler

2.6.1. ESWL

Pediatrik üriner sistem taş hastalığında ESWL tedavisi yaygın olarak kullanılmaktadır. Gerek non-invaziv bir teknik olması, gerekse cerrahiye göre düşük morbidite ve komorbidite oranlarına sahip olması birçok çalışmada ve

Avrupa ve Amerika Üroloji kılavuzlarında ESWL'nin 2cm altındaki böbrek taşı tedavisinde ilk seçenek olarak önerilmesini sağlamıştır[38]. Tedavi sırasında her bir seans için 1800-2000 atış yapılması, şok gücünün 14-21 kV arasında tutulması ve seanslar arasında sürenin 2 haftadan kısa olmamasının pediatrik ESWL tedavisi için daha güvenli olduğu kaydedilmiştir[39]. Tedavi sırasında genel olarak 10 yaşın altındaki hasta grubuna genel veya disosiyatif anestezi uygulanması gerekirken, daha büyük ve koopere olan çocuklarda intravenöz sedasyon yapılması uygun olabilir[40].

Taşsızlık oranları taşın büyüklüğü, lokalizasyonu, ESWL cihazının tipi gibi faktörlerden oldukça etkilenmektedir. Taş boyutunun artması, taşsızlık oranını azaltmakla beraber yeniden tedavi oranını arttırmaktadır. Taşsızlık oranı <1cm, 1-2 cm, >2 cm ve toplam taşsızlık oranı olmak üzere sırasıyla %90, %80, %60 ve %80 olarak verilmektedir[41].

Taş lokalizasyonu da başarıyı etkileyen bir diğer faktördür. Renal pelvis ve proksimal üreter taşlarında ESWL başarısının kaliksiyel ve distal üreter taşı tedavisinden daha başarılı olduğu bir çok çalışmada gösterilmiştir. Özellikle alt kaliks taşlarında taşsızlık oranının diğer kalikslere ve renal pelvise göre daha düşük olduğu bilinmektedir[41].

Taş yükü fazla olan veya staghorn taşı olan çocuklarda ESWL tedavisinin başarısı, erişkinlere göre daha yüksektir ancak üreteral stent gereksinimi, çok sayıda seansa ihtiyaç duyulması ve daha sonra Üreterorenoskopi + Basket veya PCNL operasyonu gibi diğer modalitelere ihtiyaç duyulması nedeniyle çok tercih edilmemektedir[42].

Büyük boyutlu taşlarda, soliter böbrekli hastalarda stent konulması taşsızlık oranını değiştirmezken, taş yükü fazla olan çocuklarda muhtemel gelişecek olan obstrüksiyon, taş yolu (steinstrasse) oluşumunu azaltması ve hastenede kalış süresini kısaltıp, toplam komplikasyon oranlarını düşürmesi nedeniyle tercih edilmektedir[40].

Genel itibariyle ESWL çocuklar tarafından iyi tolere edilir. Renal kolik, cilt ekimozu ve hematüri (sırasıyla azalan oranda) yaklaşık %11-50 oranında

görülmesine rağmen hematüri erişkinlerden daha seyrek görülür. Taş yükü fazla olan hastalarda, ESWL komplikasyonu olarak, üreteral obtrüksiyon , nadiren sepsise ilerleyen idrar yolu infeksiyonu (%1-2) , taş yolu oluşumu (%7-8) , ciddi hidronefroz (%4) gelişebilir[43].

2.6.2. Retrograd İntrarenal Cerrahi (RIRS)

İlk fleksibıl üreterorenoskop 1964 yılında Marshall tarafından diagnostik amaçlı olarak çalışma kanalı olmadan kullanılmıştır.1980' lerde teknolojik gelişmelere paralel olarak fleksibıl üreterorenoskopların boyutları küçülmüş, cihazlara çalışma kanalı eklenmiş, aktif defleksiyon özelliği kazandırılarak böbreğin kalisiyel yapılarına daha kolay müdahale olanağı elde edilmiştir. Holmium:YAG lazerin de kullanıma girmesiyle beraber fleksibıl üreterorenoskopik cerrahi tedavisinin etkinliği artmıştır[11].

Fleksibıl üreterorenoskopların temel bileşenleri arasında optik sistem, defleksiyon mekanizması ve çalışma kanalı bulunur. Dijital olmayan optik sistem fleksibıl fiberoptik görüntü ve ışık demetinden oluşur. Fleksibıl üreterorenoskopun temel hareketleri, defleksiyon, döndürme ve üreteroskopun ilerletilmesi ve geriye alınmasını içerir[44].

Defleksiyon mekanizması, her fleksibıl üreterorenoskopun ayrılmaz bir parçasıdır. İntrarenal toplayıcı sistem içerisinde tam manevra kabiliyetine izin verir[45].

Fleksibıl ureteroskop ile manevra yapıldığında, defleksiyon düzlemini belirlenen hedefe hizalamak için döndürülmelidir. Üreteroskopu yeterli derecede döndürmemek acemi cerrahın en yaygın hatasıdır. Aktif defleksiyon mekanizması sonunda tekrarlanan kullanımlarla yıpranır, bu da üreteroskopun onarımı veya değiştirilmesini gerektirir. Her yeni nesil fleksibıl üreteroskop ile defleksiyon mekanizması daha gelişmekte ve dayanıklılığı artmaktadır.

Mevcut fleksibıl ureteroskopların çoğu 180 derece veya daha fazla defleksiyona izin vermektedir. Böbreğin alt kutbuna ulaşmak için gereken defleksiyon miktarı hastalar arasında değişiklik göstermektedir.

Aktif defleksiyon, yalnızca üreteroskopun distal ucunda oluşur ve defleksiyondaki segment, alt kalikse ulaşmak için yeterince uzun olmayabilir.

Pasif defleksiyon kullanıldığında, hastaların çoğunda alt kalikse ulaşılabilir. Alt kalikse ulaşmadaki başarısızlıkların birçoğu ciddi hidronefrozlu hastalarda ortaya çıkmaktadır. Ciddi hidronefroz fleksibıl üreterorenoskopun pasif defleksiyon kabiliyetini sınırlayabilmektedir[44].

Holmiyum lazer kullanıldığında, çalışma kanalına zarar vermemek için lazer fiberi fleksibıl üreterorenoskop düzken içinden geçirilmelidir. En sık kullanılan holmiyum lazer fiber boyutları 365 mikron ve 200 mikron'dur. Belirgin defleksiyon gereken durumlarda 200 mikron lazer fiberi tercih edilir. Lazer fiberinin ucu tedavi sırasında taş ile temas halinde olmalıdır, çünkü holmiyum lazer enerjisi 3 mm suda tamamen absorbe edilir. Holmiyum lazer üreteroskop, kılavuz tel ve üreter duvarına zarar verebilir. Bu problemler, lifin ucu taşla temas halinde olmadığı durumlarda lazerin harekete geçirilmemesi ile engellenebilir.Buna ek olarak, helyum-neon pilot ışığı görülmüyorsa, lazer etkinleştirilmemelidir, çünkü bu fiber hasarının bir göstergesi olabilir. Holmiyum lazerinin kırık lifler vasıtasıyla ateşlenmesi üreteroskop üzerinde ciddi hasara neden olabilir[46].

Kılavuz teller (guidewire) tüm endoürolojik işlemler de olduğu gibi fleksibıl renoskopi için de şarttır. En yaygın tasarım, sağlam bir paslanmaz çelik bir iç çekirdek etrafında poliüretan yapıda bir dış tel sarılı olan şekildir. İç çekirdek için genelde Nitinol (nikel-titanyum) kullanılır ve bu yapı kılavuz tellere daha dayanıklı bir karakter verir.

Dış poliüretan tabaka bir hidrofilik polimer ile kaplandığında, bu teller son derece kaygan hale gelir. Bu "glide wire"lar impakte üreter taşı, tortiyoze üreterler ve üreter striktürlerini geçmek için çok kullanışlıdır.

Üroloji için kılavuz tellerin çapı 0,018 ila 0,038 inç arasındadır; en yaygın olarak 0.038 inç kullanılır. Uzunluklar 80 ila 260 cm arasında değişir. Endoüroloji için kabul gören uzunluk 145 cm'dir[46].



Şekil 5. RIRS'ta kullanılan aletler

1-Yenidoğan sistoüretroskopu 2-Pediatrik sistoüreteroskop 3-Yetişkin sistoüretreskopu 4-Pediatrik lens 5-Yetişkin sistoüretreskop 6-Pediatrik üreterorenoskop 7-Yetişkin üreterorenoskop 8-Fleksibıl üreterorenoskop 9-Üreteral kılıf (Ureteral access sheat-UAS) 10-Üreter kateteri 11Üreterorenoskop taş forsepsi 12-Kılavuz tel(guidewire) 13-Lazer probu 14-Holmium Yag lazer güç kaynağı

Alt kaliks taşlarında ESWL' nin başarı oranının düşüklüğü ve PCNL' nin morbiditesi göz önüne alındığında son yıllarda sıklıkla uygulanan yöntemlerden biri de "Retrograd Intrarenal Cerrahi 'RIRS'" tır. Ufak çaplı alt kaliks taşlarında RIRS minimal morbidite ve ESWL ile benzer başarı oranları göstermektedir. Başarı oranı en düşük anatomik bölge, ESWL tedavisinde de en düşük başarı elde edilen bölge olan alt kaliks grubu olmuştur.

Etkinliği çalışmalarla kanıtlanmasına rağmen alt kaliks boyununun uzunluğunun artması, kaliks boyun genişliğinin azalması, pelvikalisiyel açının dar olması gibi olumsuz faktörler ESWL de olduğu gibi RIRS için de başarıyı azaltan önemli faktörlerdir.

Son yıllarda tüm dünyada yaygınlaşmaya başlayan RIRS' in kullanımın da en önemli sorunlardan biri de aletin yüksek maliyeti ve öğrenme eğrisinde sık tamire ihtiyaç duymasıdır. Afene ve arkadaşları fleksibıl üreterorenoskopun tamir ihtiyacı

duyma süresini ortalama 12 vaka olarak bildirirken, Hollenbeck bu sayıyı 21 vaka olarak belirtmiştir. Alt kaliks taşlarında anatomiden dolayı fleksibıl üreterorenoskopa daha fazla fleksiyon yaptırılmaya ihtiyaç duyulması, fiberoptik yapıdaki görüntüyü ileten kabloların kopmasına dolayısıyla görüntü kaybına ve sık tamir ihtiyacının oluşmasına sebebiyet vermektedir[47, 48].

RIRS'in direkt gözlem altında yapılıyor olması ve aletlerin çok hassas olması nedeni ile ciddi komplikasyonlar nadirdir. Renal kolik, hematüri, subkapsüler hematom, piyelonefrit yada sepsis görülebilir. Üreteral stenoz ise nadir uzun süreli komplikasyonlarından birisidir[49].

Fleksibıl üreteroskopi, bir emniyet teli ve çalışma teliyle yapılır. Üreteral giriş kılıfları (iç çap 9.5 Fr) rutin olarak, geniş proksimal üreter taşları ve yüksek böbrek pelvis taşı yükleri durumunda, esnek üreteroskopiyi kolaylaştırmak için kullanılır. Değişik anatomi veya tortiyoze üreterler varlığında, erişim kılıfları da fleksibıl üreteroskopiyi kolaylaştırabilir[50]

Üreteral giriş kılıfları (UAS), intrarenal toplayıcı sisteme tekrar tekrar fleksibıl renoskop ile girişe izin verir. Bunlar 11 ila 16 Fr kılıf dış çaplarında mevcuttur.

UAS'lerin, üreteroskopi esnasında intrapelvik basıncı düşürdüğü ve pyelovenöz geri akımdan kaynaklı enfeksiyöz komplikasyonların riskini azaltabileceği gösterilmiştir[51].

İntrarenal taşların önemli bir kısmına erişmek ve bunları tamamen parçalamak için üreteroskop ile tek bir giriş yeterlidir. Bu hastalar için, genellikle bir UAS gereksizdir[52].

Fleksibıl URS ile üretere giriş yapılacağı zaman orifis dilatasyonu yerine genellikle operatörler tarafından UAS kullanımı tercih edilmektedir. Fleksibıl üreterorenoskop kullanımı günümüzde gittikçe yaygınlaşmakla beraber halen pediatrik yaş grubunda kullanılan diğer cerrahi tedavi modaliteleriyle karşılaştırmalı çalışmaları yetersizdir[52].

2.6.3. PCNL

Daha önceleri, erişkinlerde kullanılan ve pediatrik yaş grubunda denenip yüksek komplikasyon oranları nedeniyle uzak durulmaya çalışılan PCNL operasyonu, gelişen

yeni teknolojiler ve incelmiş pediatrik nefroskoplar sayesinde çocuklarda da güvenle kullanılabilmektedir[53]. Küçük bir cilt insizyonu olması, tek seferde hem dilatasyonun yapılabilmesi hem de kılıf yerleştirilebilmesi, renal pelvis ve kalikslerin direk görülerek taşa anında müdahale edilebilmesi ve yüksek olmayan maliyeti nedeniyle taş yükü fazla olan pediatrik renal taş hastalığında ilk seçenek tedavidir[54]. PCNL monoterapi olarak uygulandığında ve tek cerrahi seansta taşsızlık başarı oranları %86.9 ile % 98.5 arasında saptanmıştır. Bunun yanında tedaviye 2. bir PCNL seansı, URS uygulaması veya ESWL eklendiğinde, bu başarı oranlarının çok daha arttığı bilinmektedir. Yine tek seansta staghorn kalküle uygulanan PCNL sonrası başarı oranları % 89 civarındadır[55].

Genel olarak çocuklarda kullanılan nefroskop boyutları 11- 18 Fr‘ dir ve Mini–Perc (Mini–PNL) olarak adlandırılır. Mini–Perc standart PCNL ‘ den cok daha düşük komorbiditeye yol açtığı için pediatrik yaş grununda standart tedavi aracı olarak kabul görmektedir[56]. Çok yeni olarak Micro-perc yöntemi (4.85 Fr 3 parca optik iğne) tanımlanmış ve özellikle seçilmiş vakalarda (alt kalis taşları, kalisyel divertikül) başarıyla kullanılmaktadır[57].

PCNL Komplikasyonları:

En sık görülen PCNL komplikasyonu kanamadır. Kanama genel olarak taş yükü, kılıf boyutu, operasyon süresi ve trakt sayısı ile ilişkilidir. Tranfüzyon ihtiyacı ise % 0.4 ile % 23.9 arasında değişmektedir. Diğer sık görülen komplikasyonlar postoperatif enfeksiyon, nefrostomi traktından persistan idrar kaçağı, nadiren apse ve fistül görülmektedir[58].

Yine tedavi edilmemiş idrar yolu enfeksiyonu varlığında, cerrahi yapılacak böbrekte kitle varlığında, gebelikte (büyük çocuklarda) ve mesane malpozisyonlarında kontrendikedir[58].

2.6.4. Açık Cerrahi

Pediatrik renal taş hastalığı endoskopik yöntemler ve ESWL gibi minimal ya da non - invaziv yöntemlerle tedavi edilebileceği gibi bazı seçilmiş olgularda açık cerrahi uygulanabilir. Çok fazla taş yükü olan veya staghorn kalkülü olan hastalarda, taş operasyonuyla beraber UPJ darlığı gibi anatomik bozukluklara cerrahi düzeltme

gereken durumlarda, ciddi ortopedik patolojiler nedeniyle prone veya litotomi pozisyonuna alınamayan hastalarda açık cerrahi alternatif bir tedavi yöntemidir[59].

Mesane taşları tedavisinde de endoskopik ve perkü tan yöntemler ilk tedavi seçeneği olmakla beraber açık cerrahi uygulanması yine çok büyük mesane taşları veya anatomik patolojiler varlığında seçilmiş olgularda uygulanabilir.

Buna rağmen üriner taş hastalığına yönelik açık cerrahi , günümüzde çok nadiren kullanılan bir yöntem haline gelmiştir[59].

2.6.5. Laparoskopik Cerrahi

Böbrek ve üreter taşları tedavisinde kullanılabilir bir yöntemdir ancak yine güvenirliği, yüksek taşsızlık oranları ve düşük maliyetiyle en sık kullanılan endoskopik ve perkütan taş cerrahisi yanında daha nadir kullanılmaktadır. Çocuklarda geniş serilerle yapılmış randomize karşılaştırmalı çalışma olmaması nedeniyle bu yöntemle ilgili bilgilerimiz vaka deneyimleriyle sınırlıdır[60].

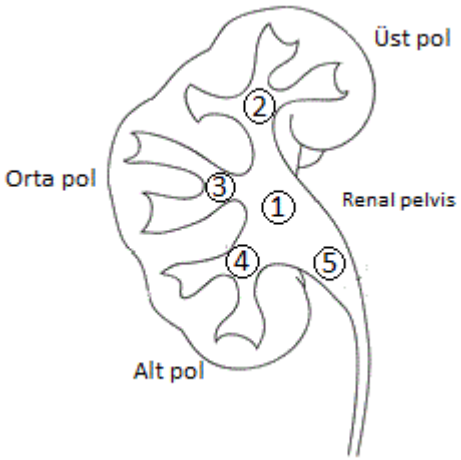
3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Uygulama

Çalışmamızda Ağustos 2013 ile Ocak 2017 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Üroloji Kliniği ve Çocuk Cerrahi Kliniği'ne başvuran ve RIRS operasyonu uygulanan, 18 yaşından küçük 52 çocuk hasta(26 Erkek / 26 Kadın) retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm hastalardan operasyon öncesi ayrıntılı anamnez alınmıştı. Yine tüm hastalar sistemik hastalık açısından ayrıntılı olarak muayene edilmişti.

52 hasta yaş grubu olarak üç gruba ayrıldı. Bunlar okul öncesi yaş grubu (0-5yaş), okul çağı yaş grubu (6-10yaş) ve adolesan yaş grubu (11-17yaş) idi. Tüm hasta grubunun yaş, cinsiyet , taşın bulunduğu taraf ve lokalizasyon, taşın kimyasal yapısı, boyutu, preoperatif uygulanan görüntüleme yöntemi, operasyon ve taş kırma süreleri, preoperatif J stent takımı ve intraoperatif UAS uygulanması, cerrahi başarı durumu verileri değerlendirildi. Üç grubun bu verilerle ilgili aralarında fark olup olmadığı istatistiksel yöntemlerle incelendi. Operasyon ve taş kırma süresini etkileyen faktörler değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar literatürle kıyaslandı.

Hastalar operasyon öncesinde tam kan sayımı, serum kreatinin, kanama parametreleri, tam idrar tetkiki ve idrar kültürü ile değerlendirilmişti. İdrar kültüründe üreme olan hastalara yeterli süre antibiyotik tedavisi verilip temiz idrar kültürü görüldükten sonra işlem uygulandı. Tüm hastalar üriner sistem ultrasonu, intravenöz pyelografi veya spiral kontrastsız tomografi'nden biri ile operasyon öncesi değerlendirildi. Tüm hastalara operasyon öncesi direkt üriner sistem grafisi çekildi.



1. Renal pelvis
2. Üst kaliks grubu
3. Orta kaliks grubu
4. Alt kaliks grubu
5. Ureteropelvik bileşke

Şekil 6. Böbreğin haritalandırılması

Taş cerrahisi uygulanan tüm çocukların verileri toplanırken; üst ve alt üriner sistem tarafımızdan haritalandırıldı. Yine bu çalışmamızda taşlar bu haritaya uygun olarak, böbrekteki konumuna göre üst, orta, alt kaliks, böbrek pelvisi ve üreteropelvik bileşke olarak sınıflandırıldı. Taş büyüklüğü, taşın en büyük çapı milimetre olarak hesaplanarak kaydedildi. Operasyon süresi anestezi indüksiyonu ile uyanma anı arasındaki zaman, taş kırma süresi ise lazer litotripsinin başladığı ilk vuruş ile bittiği son vuruş arası zaman olarak hesaplandı.

3.2. Uygulanan RIRS Tekniği

RIRS uygulanan tüm hastalara entübasyon veya laringeal maske altında genel anestezi uygulandı. Hastalar okul öncesi ve okul çağı hastaları sevofluran, adolesan hastalar propofol ile uyutulduktan sonra dorsal litotomi pozisyonuna alındı ve tüm işlem bu poziyonda yapıldı.

İşlem öncesi 9,5 Fr pediatrik sistoskopla mesane boşaltıldı. 9,5Fr veya 4,5 Fr Storz marka rigid üreterorenoskop ile mesaneye girildi. Üreter orifisinden önce 3 Fr veya 4Fr üreter kateteri gönderildi ve bu kateter kılavuzluğunda 4,5 Fr rijid pediatrik üreterorenoskop veya 9,5 Fr rijid yetişkin renoskop ile orifise girildi. Daha sonra

üreterorenoskop ile böbreğe 0,035 inch guidewire gönderildi. Rigid üreterorenoskopla üreter orifisine girilemediği veya alt uçtan geçilemediği durumlarda 0,035 inch guidewire mesane içerisinden, üretere girilmeden orifisten renal pelvise gönderildi.

Access sheat için 9,5/11,5 Fr sheat'ler kullanıldı; fleksibıl üreterorenoskop olarak 7,5 Fr fiber-optik (KarlStorz Flex-x2s) kullanıldı.

4 yaş ve altındaki hastalara access sheat takılmadı ve 0,035 inch guidewire üzerinden doğrudan fleksibıl üreterorenoskop ile üreter orifisinden girilerek böbreğe ulaşıldı. 4 yaş üzerindeki çocuk hastalar için takılabilenlere guidewire üzerinden UAS takılarak fleksibıl üreterorenoskopla işlem yapıldı. Takılamayan hastalara UAS takılmadan fleksibıl üreterorenoskop guidewire üzerinden gönderildi veya üreteral J stent takılarak RIRS işlemi başka bir seansa bırakıldı.

Tüm hastalara taş kırma işlemi için 270 μm lazer kullanıldı. Hastanın yaşı ve taşın sertliğine göre 0,6-1,5 J enerji ve 6-10 Hz oranında holmium lazer kullanıldı. Lazer litotripsi sonunda 1mm ve altındaki taşlar spontan düşmeye bırakıldı. İşlem sonunda haritalamamıza uygun olarak böbrek üreteropelvik bileşke, renal pelvis, ve tüm kaliksler fleksibıl üreterorenoskop ile tekrar görülerek değerlendirildi.

Hastaların hiçbirinde cerrahi operasyonları esnasında floroskopi kullanılmadı, tüm operasyonlar radyasyonsuz şekilde sonlandırıldı.

Litotripsi sonrası hastaların yaş, boy ve üreter kalibrasyonlarına uygun olarak 3Fr, 4Fr veya 4,7Fr kalibrasyonda ve farklı boyutlarda üreteral J stent takıldı ve 3 hafta sonra J stentler maske anestezisi altında alındı.

Hastalar ameliyat sonrası sabah DÜSG ile değerlendirildi. Hastaların taşsızlık oranları taburcu olduktan 1 ay sonra çekilen üriner sistem ultrasonu veya spiral opaksız taş tomografisi ile değerlendirildi. Cerrahi başarı kriteri; taşsızlık ve 3mm ve altında olan rezidü taş kalması kabul edildi.

3.3. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Araştırma verilerinin istatistiksel analizi için SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanıldı. İstatistiksel analiz olarak tanımlayıcı bulgular kısmında kategorik değişkenler sayı, yüzde verilerek, sürekli değişkenler ise normal dağılan veriler için

ortalama±standart sapma ve normal dağılmayan veriler için ortanca (min,maks) ile sunuldu. Kategorik değişkenler için gruplar arasında sıklık bakımından fark olup olmadığı ise ki-kare testleri kullanılarak karşılaştırıldı.Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak değerlendirildi.Tanımlayıcı analizler normal dağıldığı bilinen parametreler için gruplar arasında varyans analizi (ANOVA testi) kullanılarak karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılık bulunan durumlarda ikişerli post-hoc karşılaştırmalar Bonferroni testi kullanılarak yapıldı. Normal dağılım göstermediği bilinen parametreler için, gruplar arasında Kruskal Wallis Varyans Analizi testi kullanılarak karşılaştırıldı. Gruplar arasında anlamlı farklılık bulunan durumlarda farkın hangi gruptan kaynaklandığını anlamak için ikişerli karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmeli Man Whitney U testi kullanılarak değerlendirildi. Bu çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Hastaların Klinik Özellikleri

Okul öncesi (0-5 yaş) 23, okul çağı (6-10 yaş) 13 ve adolesan çağı (11-17 yaş) 16 olmak üzere toplamda RIRS uygulanmış 52 çocuk taş hastası değerlendirilmiştir. Bu hastaların yaş, cinsiyet, ek hastalık varlığı, tanı için uygulanan görüntüleme yöntemi bilgileri, operasyon öncesi bakılan tam idrar tetkiki, yine operasyon öncesi bakılan idrar kültürü sonuçları değerlendirildi. Taşın bulunduğu taraf, boyutu, lokalizasyonu, kimyasal yapısı ile ilgili veriler; operasyonla ilgili olarak da operasyon ve taş kırma süreleri, operasyon öncesi J stent takımı, operasyon esnasında UAS takımı, postoperatif J stetnt takımı veya üreter kateter takımı, operasyon sonrası rezidü taş kalıp kalmadığı ile ilgili veriler değerlendirildi.

Tüm çalışma grubunda hasta yaşları ortalaması 7,6 ±4,8, median değer iken okul öncesi grupta yaş ortalaması 3,26±1,17, median değer 3(1-5), okul çağı grubunda yaş ortalaması 7,92±1,38, median değer 8(6-10) ve adolesan grupta yaş ortalaması 13,75±2,51, median değer 13,5(11-17) şeklinde idi. Tüm çalışma grubunda 26 erkek (%50), 26 kadın(%50) hasta mevcuttu. Okul öncesi grupta 13 erkek(%56,5) 10 kadın(%43,5), okul çağı grubunda 5 erkek(%38,5) 8 kadın(%61,5), ve adolesan grupta 8 erkek(%50,0) 8 kadın(%50,0) mevcuttu. 3 grup arasında anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,58 olarak bulundu. Anlamlı fark olmadığı görüldü.

Hastaların 26'sının taşı sağ tarafta (%50) iken, 25'inin taşı sol taraftaydı (%48,1). 1 hastanın ise taşı bilateraldi (%1,9). Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubunda 14 (%60,9) hastanın taşı sağ, 9 (%39,1) hastanın taşı sol taraftaydı. Okul çağı yaş grubunda 2 (%15,4) hastanın taşı sağ, 10 (%76,9) hastanın taşı sol tarafta, 1 (%7,7) hastanın taşı bilateraldi. Adolesan yaş grubunda 10 (%62,5) hastanın taşı sağ, 6 (%37,5) hastanın taşı sol taraftaydı. 3 grup arasında anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Değerlendirmeye hasta sayısının azlığı nedeniyle bilateral taraf değerlendirmeye alınmadı. p=0,025 olarak bulundu. Anlamlı bir fark görüldü. Farkın okul çağı yaş grubundan kaynaklandığı değerlendirildi.

Hastaların taş lokalizasyonu; 8 hasta (%15,4) pelvis, 1 hasta (%1,9) üst kaliks, 7 hasta (%13,5) orta kaliks, 25 hasta (%48,1) alt kaliks, 11 hasta (%21,2) üreteropelvik bileşke şeklindeydi. Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubunda 5 hasta (%21,7) pelvis, 1 hasta (%4,3) orta kaliks, 12 hasta (%52,2) alt kaliks, 5 hasta (%21,7) üreteropelvik bileşke şeklindeydi. Okul çağı yaş grubunda 1 hasta (%7,7) pelvis, 1 hasta (%7,7) üst kaliks, 10 hasta (%76,9) alt kaliks, 1 hasta (%7,7) üreteropelvik bileşke şeklindeydi. Adolesan yaş grubunda 2 hasta (%12,5) pelvis, 6 hasta (%37,5) orta kaliks, 3 hasta (%18,8) alt kaliks, 5 hasta (%31,2) üreteropelvik bileşke şeklindeydi. 3 grup arasında lokalizasyon açısından anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Bu değerlendirmede lokalizasyon alt kaliks ve diğerleri şeklinde gruplandırıldı. p=0,007 olarak bulundu. Anlamlı fark olduğu görüldü. Bu farkın Adolesan yaş grubunda alt kalikstekі taş oranının düşük olmasından kaynaklı olduğu değerlendirildi.

Tablo 1. Demografik ve anatomik veriler

	Tüm Hasta	**Okul Öncesi**	**Okul Çağı**	**Adolesan**
Hasta Sayısı	52	23	13	16
Cinsiyet	26E / 26K	13E / 10K	5E / 8K	8E / 8K
Yaş(yıl)	7,65 (1-17)	3,26 (1-5)	7,92 (6-10)	13,5 (11-17)
Taş Boyutu(mm)	10,2 (4-27)	11,5 (6-27)	8,5 (4-18)	9,8 (4-25)
Taraf	26 Sağ / 25 Sol 1 Bilateral	14 Sağ / 9 Sol	2 Sağ / 10 Sol 1 Bilateral	10 Sağ / 6 Sol
Lokalizasyon				
Pelvis	8 (%15,4)	5 (%21,7)	1 (%7,7)	2 (%12,5)
Üst Kaliks	1 (%1,9)	0	1 (%7,7)	0
Orta Kaliks	7 (%13,5)	1 (%4,3)	0	6 (%37,5)
Alt Kaliks	25 (%48,1)	12 (%52,2)	10 (%76,9)	3 (%18,8)
UP Bileşke	11 (%21,2)	5 (%21,7)	1 (%7,7)	5 (%31,2)

Hastaların taşlarının kimyasal özelliği 33 hasta (%63,5) CaOx, 7 hasta (%13,5) CaPO4, 10 hasta (%19,2) strüvit, 2 hasta (%3,8) sistin taşı olarak görüldü. Yaş gruplarına göre okul öncesi grupta 13 hasta (%56,5) CaOx, 4 hasta (%17,4) CaPO4, 4 hasta (%17,4) strüvit, 2 hasta (%8,7) sistin taşı olarak görüldü. Okul çağı hasta grubunda 9 hasta (%69,2) CaOx, 1 hasta (%7,7) CaPO4, 3 hasta (%23,1) strüvit taşı olarak görüldü. Adolesan yaş grubunda 11 hasta (%68,8) CaOx, 2 hasta (%12,5) CaPO4, 3 hasta (%18,7) strüvit olarak görüldü. 3 grup arasında kimyasal özellik açısından anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,734 olarak bulundu. Anlamlı fark olmadığı görüldü.

4.2. Operasyon Sonrası Veriler

Hastalara operasyon öncesi görüntüleme yöntemi olarak USG+DÜSG, IVP veya Opaksız taş protokollü BT uygulandı. Tüm hasta grubu ele aldındığında; 23 hasta BT (%51,9), 2 hasta IVP (%2), 27 hasta ise USG + DÜSG (%44,2) ile değerlendirildi. Yaş gruplarına göre; okul öncesi yaş grubunda 1 hasta BT (%4,3), 22 hasta ise USG + DÜSG (%95,7) ile değerlendirildi. Okul çağı yaş grubunda 6 hasta BT (%46,1), 2 hasta IVP (%15,4), 5 hasta ise USG + DÜSG (%38,5) ile değerlendirildi. Adolesan yaş grunda ise hastaların tamamı olan 16 hasta BT (%100) ile değerlendirildi.

Tüm hastalara [52 hasta (%100)] operasyon öncesi tam idrar tetkiki ve idrar kültürü tetkiki yapılmıştır. Kliniğimizde rutin olarak üreme olan hiçbir hastaya RIRS işlemi uygulanmadığından tüm hastaların [52 hasta (%100)] idrar kültürü negatifti. Yine tüm hastalarımıza proflaksi olarak 50mg/kg dozunda seftriakson uygulandı.

RIRS uyguladığımız hastaların ortalama taş boyutları milimetre olarak 10,25±4,8, medyan değer ise 9,5 (4-27) idi. Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubundaki hastalarda 11,52±4,74, medyan değer 10(6-27), okul çağı yaş grubundaki hastalarda 8,54±4,37, medyan değer 8(4-18) ve adolesan yaş grubundaki hastalarda 9,81±5,1, medyan değer 9(4-25) idi. 3 grup arasında taş boyutu açısından anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,080 olarak bulundu. Anlamlı fark olmadığı görüldü.

Tüm hasta grubunda 17 hastaya (%32,6) hastaya preoperatif J stent takılmışken, 35 hastaya (%67,3) takılmamıştır. Yaş gruplarına göre bakıldığında okul öncesi yaş grubunda 8 hastaya (%34,8) hastaya preoperatif J stent takılmış, 15 hastaya (%65,2) takılmamıştır. Okul çağı yaş grubunda 7 hastaya (%53,8) hastaya preoperatif J stent takılmış, 6 hastaya (%46,2) takılmamıştır. Adolesan yaş grubunda 2 hastaya (%12,5) hastaya preoperatif J stent takılmış, 14 hastaya (%87,5) takılmamıştır. 3 grup arasında preoperatif J stent takımı açısından anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,059 olarak bulundu. Anlamlı fark olmadığı görüldü.

Operasyon sürelerine baktığımızda tüm hasta grubunda ortalama operasyon süresi 37,31±7,10, medyan değer 35,00(25,00-70,00) idi. Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubundaki hastalarda ortalama operasyon süresi 38,48±5,09, medyan değer

35,00(30,00-50,00) idi, okul çağı yaş grubundaki hastalarda ortalama operasyon süresi 38,85±11,02 , medyan değer 35,00(30,00-70,00) ve adolesan yaş grubundaki hastalarda ortalama operasyon süresi 34,38±4,78, medyan değer 35,00(25,00-45,00) idi. 3 grup arasında operasyon süresi açısından anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,072 olarak bulundu. Anlamlı fark olmadığı görüldü.

Taşın bulunduğu taraf, lokalizasyon, taşın boyutu, taş tipi, preoperatif J stent takılması, UAS uygulanması faktörlerinin operasyon süresine etkisi korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Taşın boyutu (p:0,03), preoperatif J stent uygulanması (p:0,019) ve UAS uygulanması (p:0,005) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Taş boyutu ile operasyon süresi arasında orta derecede pozitif korelasyon bulunmaktadır (r:0,302). Preoperatif J stent takılanlarda orta derecede operasyon süresi kısalmaktadır (r:-0,324). UAS uygulananlarda operasyon süresi orta derecede kısalmaktadır (r:-0,384).

Tablo 2. Grupların taş kırma, operasyon ve taş kırma süreleri

	Taş Boyutu(mm)		**Operasyon Süresi**		**Taş Kırma Süresi**	
	Ortalama (± Std. Sapma)	Medyan (Min.-Max.)	Ortalama (± Std. Sapma)	Medyan (Min.-Max.)	Ortalama (± Std. Sapma)	Medyan (Min.-Max.)
Yaş Grupları						
Okul Öncesi	11,5 ± 4,7	10 (6-27)	38,4 ± 5,0	35 (30-50)	26,9 ± 6,1	25 (20-40)
Okul Çağı	8,5 ± 4,3	8(4-18)	38,8 ± 11,0	35 (30-70)	28,0 ± 7,2	30 (15-45)
Adolesan	9,8 ± 5,1	9 (4-25)	34,3 ± 4,7	35 (25-45)	20,9 ± 5,2	20 (10-30)
	p:0,080		p:0,072		**p:0,005**	
Tüm Hasta Grubu	10,2 ± 4,8	9,5 (4-27)	37,3 ± 7,1	35 (25-70)	25,3 ± 6,7	25 (10-45)

Tablo 3. Operatif ve postoperatif veriler

	YAŞ GRUPLARI						**TÜM HASTA GRUBU**	
	Okul Öncesi		**Okul Çağı**		**Adolesan**			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Cinsiyet								
Erkek	13	56,5	5	38,5	8	50,0	26	%50
Kadın	10	43,5	8	61,5	8	50,0	26	%50
Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. p:0,58								
Taşın Bulunduğu Taraf								
Bilateral	0	0,0	1	7,7	0	0,0	1	%1,9
Sağ	14	60,9	2	15,4	10	62,5	26	%50
Sol	9	39,1	10	76,9	6	37,5	25	%48,1
Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Bilateral taraf fark analiznde değerlendirmeye alınmamıştır **p:0,025**								
Lokalizasyon								
Pelvis	5	21,7	1	7,7	2	12,5	8	%15,4
Üst kaliks	0	0,0	1	7,7	0	0,0	1	%1,9
Orta kaliks	1	4,3	0	0,0	6	37,5	7	%13,5
Alt kaliks	12	52,2	10	76,9	3	18,8	25	%48,1
UPJ	5	21,7	1	7,7	5	31,2	11	%21,2
Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Fark alt kaliks ve diğer lokalizasyon şeklinde değerlendirilmiştir. **p:0,007**								
Taş Analizi								
CaOx	13	56,5	9	69,2	11	68,8	33	%63,5
CaPO4	4	17,4	1	7,7	2	12,5	7	%13,5
Sitrüvit	4	17,4	3	23,1	3	18,7	10	%19,2
Sistin taşı	2	8,7	0	0,0	0	0,0	2	%3,8
Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. p:0,734								
Preoperatif J Stent Uygulanma Durumu								
Preoperatif J Stent yok	15	65,2	6	46,2	14	87,5	35	%67,3
Preoperatif J Stent var	8	34,8	7	53,8	2	12,5	17	%32,3
Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. p:0,059								
UAS Uygulanması								
UAS yok	22	95,7	8	61,5	0	0,0	30	%57,7
UAS var	1	4,3	5	38,5	16	100,0	22	%42,3
Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. **p:0,0001**								
Cerrahi Başarı								
Başarısız	8	34,8	3	23,1	3	18,7	38	%73,1
Başarılı	15	65,2	10	76,9	13	81,3	14	%26,9
Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. p:0,506								

Yine taş kırma süresine bakıldığında tüm hasta grubunda ortalama taş kırma süresi 25,38±6,77, medyan değer 25,00(10,00-45,00) idi. Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubundaki hastalarda taş kırma süresi 26,96±6,16 , medyan değer 25,00(20,00-40,00), okul çağı yaş grubundaki hastalarda taş kırma süresi 28,08±7,22 , medyan değer 30,00(15,00-45,00) ve adolesan yaş grubundaki hastalarda taş kırma süresi 20,94±5,23 , medyan değer 20,00(10,00-30,00) idi. 3 grup arasında anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,005 olarak bulundu. Anlamlı fark olduğu görüldü. Anlamlı farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere ikili karşılaştırmalarda Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Farklılığın adolesan yaş grubundan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Taşın bulunduğu taraf, lokalizasyon, taşın boyutu, taş tipi, preoperatif J stent takılması, UAS uygulanması faktörlerinin taş kırma süresine etkisi korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Taşın boyutu (p:0,016) ve UAS uygulanması (p:0,002) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Taş boyutu ile taş kırma süresi arasında orta derecede pozitif korelasyon bulunmaktadır (r:0,332). UAS uygulananlarda taş kırma süresi orta derecede kısalmaktadır. (r:-0,425).

Tüm hasta grubunda operasyon esnasında 22(%42,3) hastaya UAS uygulaması yapılmışken, 30(%57,7) hastaya uygulanmamıştır. Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubunda 1(%4,3) hastaya uygulanmışken, 22(%95,7) hastaya uygulanmamıştır. Okul çağı yaş grubunda 5(%35,5) hastaya uygulanmışken, 8(%61,5) hastaya uygulanmamıştır. Adolesan yaş grubunda ise hastaların tümü olan 16(%100) hastaya UAS uygulaması yapılmıştır. 3 grup arasında anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,0001 olarak bulundu. Anlamlı fark olduğu görüldü.

Operasyon sonrasında tüm hasta grubunda 49(%94,2) hastaya üreteral J stent takılırken, 3(%5,8) hastaya üreter kateter takılmıştır. Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubunda 23 (%100) hastanın tamamına üreteral J stent takılmıştır. Okul çağı yaş grubunda 12 (%92,3) hastaya üreteral J stent takılırken, 1(%7,7) hastaya üreter kateter takılmıştır. Adolesan yaş grubunda 14 (%87,5) hastaya üreteral J stent takılırken, 2(%12,5) hastaya üreter kateter takılmıştır.

Yapılan işlem sonunda 4mm ve üzeri taş rezidü olarak kabul edilmiş ve 4mm büyük rezidü kalması başarısız cerrahi olarak tanımlanmıştır. Tüm hasta grubunda 14 hastada (%26,9) rezidü taş kalmıştır. Yaş gruplarına göre okul öncesi yaş grubunda 8 hastada (%34,8),okul çağı yaş grubunda 3 hastada (%23,1), adolesan yaş grubunda 3 hastada (%18,7) rezidü taş kalmıştır. 3 grup arasında anlamlı fark olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. p=0,0506 olarak bulundu. Anlamlı fark olmadığı görüldü.

Tablo 4. Cerrahi başarıyı etkileyen faktörler

Risk Faktörleri	RR(%95 GA)	p değeri
Yaş	0,517 (0,170-1,573)	0,245
Taş Boyutu	0,421 (0,238-0,745)	**0,003**
Bulunduğu Taraf	0,176 (0,003-9,995	0,399
Lokalizasyon	0,824 (0,015-44,236)	0,924
Preoperatif J Stent	4,772 (0,079-287,312)	0,455
UAS Uygulaması	0,001 (0,0001-9,995)	0,234

RR:odds oranı ile gösterilen tahmini rölatif risk ve %95 güven aralığıdır. Lojistik resgresyon modeline göre taşın boyutunun azalışı başarı ihtimalini arttırmaktadır

Cerrahi başarıyı etkileyen faktörler ile ilgili olarak yaş, boyut, lokalizsyon, preoperatif J stent takılması ve UAS uygulanması değerlendirilmiş. Bunlardan sadece taş boyutu ile cerrahi başarı arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür (p=0,003).

5. TARTIŞMA

Çocuklarda üriner sistem taşlarının tedavisi zorlu bir sorundur. Bu hastalarda tekrarlayan taş oluşumu, büyük taş yükü ve anatomik anormallikler sıklıkla mevcuttur. Bu faktörler, bu yaş grubunda minimal invaziv prosedürleri daha değerli hale getirmektedir[61]. Son on yılda pediatrik hastalarda ürolitiazis insidansı sürekli artmaktadır. Birleşik Devletlerde mevcut insidans% 0,1 ila% 5 aralığındadır ve rapor edilen prevalanslar ise hastaneye yatışların 1.000'de 1 ile 7600'de 1 arasında değişmektedir[62]. Bu nedenle üriner sistem taş hastalığı endemik bölgelerde daha önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Pediatrik hastalarda üriner taş hastalığı tedavi modaliteleri dramatik bir şekilde değişmiştir. Endoskopik aletlerin minyatürleşmesi, fiber optik teknolojisi ve holmium YAG lazerin kullanılmaya başlanması böbrek taşları için minimal invaziv işlemlerin çocuk hastalarda da uygulanabilmesini sağlamıştır[19]. Üreteral access sheat, balon veya ardışık koaksiyel üreter dilatatörleri gibi erişkinlerde yaygın olarak kullanılan tekniklerin çocuklarda kullanılmaya başlanması çocuk böbrek ve üreterlerini cerrah için daha ulaşılabilir hale getirmiştir[63]. Böbrek taşları için en etkin tedavi modalitesi seçilirken taş yükü ve böbrek anatomisi gibi değişkenler çok önemli hale gelmiştir; çünkü her bir faktör taşsızlık oranını değiştirmektedir[64].

Pediatrik popülsyonda renal taşları tedavi etmek için standart prosedürlerr, yetişkinlerdekine benzerdir. Bunlar; ESWL, PCNL, RIRS ve laparoskopik cerrahidir. Yine gerektiğinde açık cerrahi uygulanabilmektedir[65].

Pediatrik bir popülasyonda ESWL'nin ilk başarılı kullanımı 1986 yılında Newman tarafından tarafından bildirilmiştir[66]. Ritchey ve arkadaşları tarafından 1988'de üreteroskopinin çocuklar üzerindeki kullanımının tanımından sonra enstrüman boyutunun ve optik görüntü kalitesinin başlangıçtaki kısıtlılıkları, üreteral iskemi/hasar/perforasyon, üreteral striktür ve vezikoüreteral reflü ile ilgili kaygıların olması ürologların ESWL'yi daha da benimsemesine neden olmuştur[67-69]. Daha sonra ESWL, çocuklarda özellikle 20mm'e kadar olan taşlarda renal taş tedavisinde ilk seçenek olarak değerlendirilmiştir. ESWL, nin SFR'si kısa dönemli çalışmalarda %67-93 ve uzun dönemli çalışmalarda %57-92 olarak bildirilmiştir[65].

Prosedürün bu yüksek başarı oranlarına rağmen, ESWL %13,9-53,9'luk tekrar tedavi oranı ve %7-33 yardımcı ve/veya ek müdahale oranları ile ilşkilendirilmiştir[65]. Yine ülkemizde yapılan çalışmalarda da taş yüküne bağlı olarak çocukların %75'ine birden fazla seans gerektiği gösterilmiştir[43, 70]. Bununla birlikte, ESWL'nin başarısı; radyolüsen taşların, sistin ve kalsiyum okzalat gibi sert taşların ve lokalizasyon olarak alt pol taşlarının ve kemik pelvis üzerinde yer alan taşların tedavisinde sınırlıdır[71, 72]. Buna ek olarak, uzun süreli takip sırasında ESWL sonrası diyabet ve hipertansiyon gelişimine ilişkin endişeler devam etmektedir. Yine şok dalgalarının büyüyen ve gelişen böbrekler üzerindeki ve komşu organlar üzerindeki uzun süreli etkileri net değildir[9, 73]. Çocukların büyük bölümü için, ESWL genel anestezi gerektirir; ayrıca ESWL başarısız olursa tekrar bir ESWL prosedürü veya endoürolojik bir prosedür tekrar genel anestezi anlamına gelmektedir[72]. Çocuklarda radyasyonun uzun süreli etkileri bilinmemektedir. ESWL esnasında kullanılan floroskopi ve hastaların büyük çoğunluğunda ek seanslara gerek duyulması, radyasyon maruziyetinin asgari düzeye indirilme çabalarıyla çelişmektedir[74]. ESWL'nin ülkemizdeki neredeyse tüm kurumlarda teknisyenler tarafında yapılması invaziv endoskopik yöntemlerin ülkemizde de tercih edilme nedenlerinden biridir[75]. Üreteroskop teknolojisinde devam eden gelişmeler, pediatrik üreteroskopi için ideal olan daha küçük, daha esnek ve gelişmiş optiklere sahip üreteroskopların üretilmesini sağlamıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalar da bir çok merkezin pediatrik üriner sistem taşlarının birinci basamak tedavisi olarak üreteoskopiye geçmesini teşvik etmektedir[68, 69].

De dominics ve arkadaşları, 31 pediatrik hastadaki üreteroskopi ve ESWL sonuçlarını karşılaştırdı. Bu hastaların ortalama yaşı 7,2 idi.Tek bir tedaviden sonra, taşsızlık üreteroskopi yapılan 17 hastanın 16'sında(%94) sağlanırken, ESWL yapılan 14 hastanın 6'sında(%43) sağlandı[76]. Pearle ve arkadaşlarının yaptığı prospektif randomize çalışmada alt poldeki 1cm'ye kadar olan taşlar üzerinde RIRS ve ESWL'nin etkinliği karşılaştırıldı. Takip görüntülerinde RIRS yapılan 32 hastanın 16'sında(%50) taşsızlık sağlanırken, ESWL yapılan hastaların 26 hastanın 9'unda (%35) taşsızlık sağlandı (p değeri anlamlı değildi). Ancak bu çalışmanın yetişkinler üzerinde yapıldığı unutulmamalı[77]. Gofrit ve arkadaşları 10 mm'den daha büyük böbrek taşları için ESWL uygulanan pediatrik ve erişkin hastaların sonuçlarını karşılaştırmış ve çocuklarda% 95, yetişkinlerde% 78.9 taşsız statü düzeyleri bildirmiştir. Birçok devam

eden çalışmadan benzer sonuçlar elde edildi[78]. Mokhles ve arkadaşları, yakın zamanda randomize prospektif bir çalışmada, okul öncesi çağda olan ve taş boyutları 10 ile 20 mm arasında olan çocuklardaki RIRS ve ESWL sonuçlarını karşılaştırdılar. ESWL ve RIRC grupları için taşsızlaşma oranının sırasıyla % 93 ve % 96 olduğunu bildirdiler[79]. Bizim çalışmamızda da RIRS yapılan 52 pediatrik hastada ilk seansta taşsızlık sağlanan hasta sayısı 38 idi (%73). Yine bizim çalışmamızda da ortalama taş boyutu 10,25±4,25 ile bu çalışmadakine benzerdi. Son olarak üreteroskopinin maliyet-etkinlik açısından ESWL'den daha etkin olduğu gösterildi. Parker ve arkadaşlarının 1997-2001 yılları arasında yaptıkları retrospektif bir çalışmada, proksimal üreter taşlarına ESWL uygulanan 111 hasta (73'ünün taşı <1cm) ile üreteroskopi uygulanan 109 hasta (81'inin taşı <1cm) arasında tedavi maliyetini karşılaştırdılar. Üreteroskopi ile ilk seansta tedavi edilemeyen hastaların biri hariç tamamı ikinci bir üreteroskopi seansı ile tedavi edildi. ESWL ile ilk seansta tedavi edilemeyenlerin %52'si sonraki üreteroskopi seansı ile başarıyla tedavi edildi. Kalan hasta grubu bir veye birkaç seans ESWL seansı ile tedavi edildi. Üreteroskopi grubunda taş bulunmaması için daha az gün gerekiyordu (8 ve 25.5 gün, p <0.0001). Üreteroskopi, başlangıç prosedürü için daha düşük ücretlere ($ 7,575 versus $ 9,507, p<0.0001) ve daha düşük toplam masrafa ($ 9,378 versus $ 15,583, p< 0.0001)sahipti. Bu, üreter taşları için geçerli olmasına rağmen renal taşlar için benzer bir çalışma yapılmamıştır[80].

Perkütan nefrolitotomi, ESWL'ye kıyasla daha yüksek taşsızlık oranlarına sahiptir. Ancak, daha invasiv doğası nedeniyle büyük taş yükü ve ESWL ve/veya RIRS'ın tedavi başarısızlıklarında tercih edilmektedir[81, 82]. Yetişkinlerde olduğu gibi, PCNL çocuklarda da 2cm'den büyük renal taşlar için ilk tercih edilen tedavi modalitesi olarak önerilmektedir[65]. Çocuklarda PCNL sonrası SFR'nin %68-100 gibi yüksek değerlerde olduğu bilinmesine rağmen, prosedürden sonra komplikasyonlar (ateş, ürosepsis, renal pelvik perforasyon, sürekli idrar kaçağı, transfüzyon gerektiren kanama ve kolon yaralanması gibi) ortaya çıkabilir[65, 83, 84]. Tüm bu komplikasyonların yanında pediatrik böbreklerde büyük aletlerin kullanımı, parankimal hasar korkusu, floroskopi ile radyasyona maruz kalma da PCNL konusunda cerrahların isteksiz davranmasına neden olmuştur[56, 85]. Bununla birlikte, çocuklarda erişkin boyutlu araçlarla PCNL yapıldığında komplikasyon oranının daha yüksek olduğu bildirilmektedir[86]. Desai ve arkadaşları, PCNL sırasında meydana gelen intraoperatif

kanamaların, trakt sayısı ve çapıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir; bu nedenle trakt çapı 22 Fr'yi aşmamalıdır[56]. Takip eden pediatrik PCNL serilerinin çoğunda intraoperatif komplikasyon riskinin küçük boyutlu araçların kullanımı ile azaldığı gösterilmiştir[81, 87]. Bu nedenle "tubeless PCNL", "ultra-mini PCNL" ve "micro perc" gibi komplikasyon düzeylerini azaltmaya yönelik yeni PCNL modifikasyonları tanımlanmıştır[88, 89]. RIRS ile ilişkili morbidite PCNL'ye göre oldukça düşüktür ve fleksibıl üreteroskop, böbreğin polar bölgelerine ulaşmaya izin verir[61]. Küçük çaplı nefroskoplar gibi belirli araçlar, pediatrik yaş grubunda PCNL gerçekleştirmek için gereklidir[81].

Bozkurt ve arkadaşları çapları alt polde ve boyutları 15mm ile 20mm arasında olan 79 hastada PCNL ve RIRS sonuçlarını retrospektif olarak karşılaştırdı. Araştırmalarında RIRS'ın %89,2lik bir taşsızlık oranına sahip olduğunu ve PCNL'ye iyi bir alternatif olduğunu bildirdiler[90]. Akman ve arkadaşları RIRS ile tedavi edilen hastalarda % 92.8, PCNL grubunda % 96.4 oranında bir taşsızlaşma oranı bildirmiş ve RIRS ve PCNL gruplarında komplikasyon oranlarını sırasıyla % 7.1 ve % 10.7 olarak bulmuşlardır[91]. Ancak bu iki çalışma da pediatrik hastalar üzerinde değildir. Resorlu ve arkadaşlarının intrarenal ve ortalama boyutu 10-30mm olan taşa sahip 201 çocuk hasta üzerinde yaptığı çalışmada mini-perc ve RIRS'ı karşılaştırmışlardır. Tek bir işlem sonrası RIRS grubu için SFR %84,2 iken tek bir işlem sonrası mini-perc için %85,8 olarak bulmuşlardır (p=.745)[92].

Pediatrik hastalarda RIRS uygulaması nispeten yeni bir modalitedir. Böbrek taşlarının tedavisinde bu tekniğin kullanımı, ilk kez 1983 yılında Huffman ve arkadaşları tarafından renal pelviste bulunan büyük taşların rijit lens yapısına sahip bir üreteroskop ve ultrasonik litotriptör yardımıyla kırılmasıyla tanımlanmıştır[93]. Proksimal üreter ve böbrek pelvisindeki taşların küçük çaplı rijit üreteroskop kullanılarak etkili ve güvenli bir şekilde tedavi edilebileceği savunulsa da, başarı oranı düşük ve komplikasyonların yüksek olması nedeniyle bu uygulama istenen popülariteye ulaşmamıştır. Böbrek taşlarının retrograd tedavisi; fiberoptik teknolojiye sahip fleksibıl üreteroskopların gelişimi, optik sistem kalitesinin artması, nitinol yapısına sahip araçların kullanımı ve Ho-YAG lazerin intrakorporeal kullanımı ile birlikte yaygın

şekilde uygulanmaya başlamıştır. Cerrahın fleksibıl URS ile deneyimi artışı, tekniğin çocuk hastalarda üzerinde de kullanılmaya başlanmasını sağladı[94].

Pediatrik RIRS konusunda ilk geniş seri, Cannon ve arkadaşları tarafından 2007'de yayımlandı[95]. Alt pol böbrek taşı nedeniyle RIRS uygulanan 21 hasta (13 kız, 8 erkek)mevcuttu ve ortalama taş boyutu 12 mm'idi. Çalışmada üst yaş sınırı 20(ortalama yaş:15.1) idi ve birçok hasta (% 67) postpubertaldi. Ortalama 11 aylık izlemden sonra, taşsızlık durumu % 76 seviyesinde sağlanmıştı.

Yine 2007'de Smaldone ve arkadaşları tarafından 100 vakalık bir seri yayınlandı[69]. Ortalama hasta yaşı 13,2'idi ve hastaların %49'u prepubertal çağda idi. Bu çalışmada ortalama taş boyutu 8,3 mm idi ve taşların %37'si intrarenaldi (renal pelvis %6, üst pol %10, %17 alt pol). Hastalarda %91 oranında taşsızlık sağlandığı bildirildi.

Tanaka ve arkadaşlarının 2008 yılında yayınladıkları çalışmada, yaş ortalaması 7.9 (1.2-13.6) olan ve intrarenal taşlarından dolayı RIRS yapılan 50 pediatrik hastadan elde edilen sonuçlar yayınlanmıştır[96].Bu seride ortalama taş boyutu 8 mm'idi (1-16 mm) ve olguların % 58'i tek bir işlemle uzun vadeli izlemde taşsız kalırken, % 36'sında ek bir işlem gerekmiştir.

Kim ve arkadaşları, Philadelphia Çocuk Hastanesi'nin fleksibıl URS'si ile yaş ortalaması 62.4 ay (3-218 ay) olan 167 pediatrik hastaya yapılan 170 işlemin sonuçlarını bildirdiler[97]. Ortalama taş boyutu 6.1 mm (3-24) olup, olguların % 60'ında taşlar intrarenaldi. (% 28 proksimal üreter taşı,% 12 distal üreter taşı). 10 mm'den küçük taşı olan hastaların % 100'ünde taşsız statüye ve 10 mm'den daha büyük taşı olan hastaların ise % 97'sinde taşsız statüye ulaşıldığı bildirildi.

Ünsal ve arkadaşlarının 2011'de yayınladıkları seride, RIRS'ın okul öncesi çocuklardaki sonuçlarını incelediler[61]. Bu çalışmada ortalama yaş 4.2 (10 ay-7 yıl) olan 16 çocuğu değerlendirdiler. Serilerinde ortalama taş boyutu 11.5 (8-17) mm'ydi. 10 mm'den daha küçük taşı olan hastaların %100'ünde ve daha büyük taşı olan hastaların % 81'inde taşsızlık sağlandı. Bu çalışmada, RIRS'ın literatürdeki prosedürü kullanılarak tedavi edilen en genç (10 ay) vaka tanımlandı.

Prepubertal çocuklarda RIRS'ın etkinliğini değerlendiren bir çalışmada Abu Ghazaleh ve arkadaşları, taşları 15 mm'den küçük olan 56 çocuğun sonuçlarını bildirdiler[98]. Hastaların ortalama yaşı 8,2 (6-14) iken, ortalama taş boyutu 12mm (9-15) idi. Bu çalışmadaki tüm hastaların taşının kırılması için elektrohidrolik litotripsi kullanıldı. Hastaların % 100'ünde taşsız duruma erişildiği bildirildi. Yüksek komplikasyon seviyelerinden dolayı terk edilmiş olan litotripsi tekniğinin kullanılması, renal pelvisteki taşların rijit üreterorenoskop ile kırılması bu çalışma ile ilgili akılda soru işaretleri bırakmaktadır.

Resorlu ve arkadaşlarının çok merkezli yaptıkları bir çalışmada, boyutları 10-30 mm olan renal taşı olan ve miniperc (n = 106) veya RIRS (n = 95) ile tedavi edilen hastaların sonuçlarını karşılaştırdılar[92]. RIRS grubunda ortalama yaş 9,3(1-17) iken miniperc grubunda 9,6(1-17)idi. Ortalama taş boyutları RIRS ve miniperc için sırasıyla 14,3 mm ve 23,7 mm'di ve bunlar arasında anlamlı fark vardı. Bu yüzden taş boyutu bu çalışmanın sınırlandırıcı tarafıydı. Taşsız durum düzeyi RIRS için % 84, miniperc için % 86 olarak bildirildi. Gruplar taş boyutuna göre tekrar karşılaştırıldığında 1-2 cm taşlarda RIRS grubunda % 87, miniperc grubunda% 100 başarı elde edilirken, 2-3 cm taşlarda RIRS grubunda % 50, mini-perc grubunde %84 başarı elde edildiği bildirildi. Bu sonuçlar ile yazarlar, RIRS'ın 2 cm'den küçük taşlardaki miniperc'den daha üstün olduğunu ancak miniperc'ün daha büyük taşlarda daha başarılı bir başarı oranına sahip olduğunu ve RIRS'ın buna alternatif oluşturabileceğini bildirmiştir.

2013 yılında Erkurt ve arkadaşlarının yayınladıkları 65 pediatrik hastanın olduğu çalışmada RIRS'ın okul öncesi çağdaki etkinliğini değerlendirdiler[99]. Bu çalışmada ortalama yaş 4,3 (6 ay-7 yıl) iken ortalama taş boyutu 14,6 mm (7-30mm) idi. Taşsızlık oranı ilk RIRS prosedüründen sonra %83 olarak bildirildi.

Bizim çalışmamız da tüm hasta grubu değerlendirildiğinde hasta özellikleri yayınlanmış önemli pediatrik RIRS serileri ile benzer özellik taşımaktadır. 52 pediatrik hastanın değerlendirildiği bizim çalışmamızda ortalama yaş 7,65 (1-17), ortalama taş boyutu 10,2 mm (4-27mm) idi. Hastaların taşsızlık oranı %73 olarak hesaplandı ve bu literatür ile koreleydi. Yaş gruplarındaki taşsızlık oranı okul öncesi çağdaki hastalarda %65, okul çağındaki hastalarda %77'sinde, adolesan çağdaki hastalarda %81 olarak hesaplandı. Hasta yaşı arttıkça artan cerrahi başarının; cerrahın operasyona olan sabrı ile

ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Daha küçük yaştaki hastalar opere edilirken, uzayan anestezi ve operasyon süresinin hastaya olan etkisinin fazlalıştığı, komplikasyon riskinin arttığı düşünülerek bir an önce operasyon bitirilmek istenmektedir. Yine bizim çalışmamızdaki SFR oranları, ESWL ile RIRS'ın karşılaştırıldığı çalışmalar ile koreleydi. Bu yüzden bizim çalışmamız da hastanın maruz kaldığı anestezi süresi, prosedür sayısı ve maliyet düşünüldüğünde; RIRS'ın ESWL'ye kıyasla daha tercih edilebilir bir yöntem olduğu düşüncesini desteklemektedir.

Tablo 5. Pediatrik RIRS (Retrograd Intrarenal Surgery) serileri

	Hasta Sayısı	**Ort. Yaş**	**Ort. Taş Boyutu**	**Pasif Dilatasyon**	**Aktif Dilatasyon**	**Üreter Access Sheat**	**Cerrahi Başarı**	**Komplikasyon**
Cannon	21	15.2 (1-20)	12 (±5.9)	%38	%81	%43	%76	%0
Smaldone	100	13.2 ±5.4	8.3 (±5.3)	%54	%70	%24	%91	Üreteral striktür (%1) Üreteral perforasyon (%5)
Tanaka	50	7.9 (1-13)	8 (1-16)	%56	%35	%48	%58	%0
Kim	167	5.2 (1-18)	6.1 (3-24)	%57	-	?	%99	%0
Ünsal	16	4.2 (0-7)	11.5 (8-17)	%37.5	%29.4	%17.6	%88	Üreteral perforasyon (n=1)
Abu Ghazaleh	56	8.2 (6-14)	12 (9-15)	%100	-	%	%100	Üriner enfeksiyon (n=1) Hematüri (n=1)
Resorlu	95	9.4 (0-17)	18 (10-30)	?	%18.9	-	%63.1	%8,4 Komplikasyon oranı
Erkurt	65	4.3 (0-7)	14 (7-30)	%26	?	%61,5	%100	%27 Komplikasyon oranı
Tüm Hasta	52	7.65 (1-17)	10.2 (4-27)	%32,6	%0	%42.3	%73	%0
Okul öncesi	23	3.2 (1-5)	11.5 (6-27)	%34.8	%0	%4.3	%65	%0
Okul çağı	13	7.9 (6-10)	8.5 (4-18)	%53.8	%0	%38.4	%77	%0
Adolesan	16	13.7 (11-17)	9.8 (4-25)	%12.5	%0	%100	%81	%0

Cannon ve arkadaşları 21 hastalık vaka grubunda 8 hastaya (%38) preoperatif J stent koymuşlar, 17 hastaya (%81) aktif dilatasyon uygulamışlardır[95]. Smaldone ve arkadaşlarının 100 hasta ve 115 prosedür olan çalışmalarında 62 işlemde (%54) preoperatif J stent, 80 işlemde (%70) aktif dilatasyon uygulamışlardır[69]. Tanaka ve arkadaşları 29 hastaya (%56) preoperatif J stent uygulamış, 18 hastaya (%35) ise aktif dilatasyon gerçekleştirmiştir[96]. Kim ve arkadaşları 167 hastalık serilerinde 95 hastaya (%57) preoperatif J stent ile pasif dilatasyon gerçekleştirmiş, hiç bir hastaya aktif dilatasyon uygulamamışlardır[97]. Ünsal ve arkadaşları'nın 16 hastalık çalışmalarında 6 hastaya (%37.5) J stent ile preoperatif pasif dilatasyon uygulanırken, 5 hastaya (%29) aktif dilatasyon uygulanmıştır[61]. Abu Ghazaleh ve arkadaşları tarafından yayınlanan 56 hastalık serilerinde tüm hastalara preoperatif J stent takılarak pasif dilatasyon uygulanırken, hiçbir hastaya aktif dilatasyon uygulamadıklarını belirtmişlerdir[98].Resorlu ve arkadaşlarının 95 pediatrik hastayı dahil ettikleri serilerinde pasif dilatasyon ile ilgili herhangi bir bilgi sunulmazken, 18 vakada (%18,9) aktif dilatasyona başvurduklarını bildirmişlerdir[92].Erkurt ve arkadaşları 65 hastalık çalışmalarında 17 hastaya (%26) preoperatif J stent koymuşlardır. Bu çalışmada preoperatif stent koydukları 17 hasta ile koymadıkları 48 hastayı karşılaştırmışlar; SFR, komplikasyon oranı, operasyon süresi ve işlem sayısı olarak iki grup arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Bu iki grup arasında başarılı UAS yerleştirme açısından anlamlı fark bulunmuştur. Pasif dilate edilen hastaların %94'üne UAS başarılı şekilde yerleştirilirken, edilmeyen grupta ancak %50 oranında UAS yerleştirilebilmiştir(p=0,027). Yayınlarında aktif dilatasyon ile ilgili bilgi vermemişlerdir[99]. Üreterorenoskopiden önce bir üreteral stentin yerleştirilmesi maliyetin azalması, ameliyat süresinin kısalması, operasyon sayılarının azalması ve yüksek SFR oranları ile ilişkili bulunmuştur[100-102]. Ancak bu çalışmaların rigit renoskopi vakaları ile yapıldığı göz önünde bulundurulmalı. Buna ek olarak, Traxer ve arkadaşları, şiddetli üreter hasarının en önemli belirleyicisinin, preoperatif J stent olmadan UAS yerleştirilmesi olduğunu bulmuşlardır[103].

52 pediatrik hastanın bulunduğu bizim çalışmamızda ise 17 hastaya (%32,6) preoperatif J stent takılarak pasif dilatasyon uygulanırken,hiçbir hastaya aktif dilatasyon uygulanmamıştır. Aktif dilatasyon komplikasyon riskinin fazla olması, üreteral perforasyon, striktür ve vezikoüreteral reflü ile ilişkili olduğu düşünüldüğünden

kliniğimizde tercih edilmemektedir. Bizim çalışmamızda; korelasyon analizine göre preoperatif J stent takılan hasta grubunda operasyon süresinin kısaldığı belirlenmiş ve istatistiksel olarak bu anlamlı bulunmuştur (p=0,019,r=-0,324). Preoperatif J stent takılması, operasyon süresini kısaltma konusunda avantaj sağlamaktadır, bu da operasyon süresi ile ilgili komplikasyon risklerini azaltmaktadır. Ancak hastanın ek anestezi almasına ve prosedür sayısının artmasına neden olduğu, bununla ilgili risklerin arttığı durumu göz önünde bulundurulmalıdır.

Üreteral access sheat takılması ile ilgili pediatrik RIRS serileri incelendiğinde; Cannon ve arkadaşları'nın 9 hastada (%43), Smaldone ve arkadaşları'nın 24 hastada (%24), Tanaka ve arkadaşları'nın 25 vakada (%24), Ünsal ve arkadaşları'nın 3 hastada (%17,6), Resorlu ve arkadaşları'nın 60 hastada (%63,1), Erkurt ve arkadaşları'nın ise 40 hastada (%61,5) UAS uygulaması yaptıkları görüldü. Kim ve arkadaşları'nın ve Abu Ghazaleh ve arkadaşları'nın serileri ile yayınladıkları yayınlarında UAS uygulaması ile ilgili herhangi bir bilgi vermedikleri görüldü[61, 69, 92, 95-99]. Smaldone ve arkadaşları yayınladıkları seride UAS takılmasının taşsızlık statüsü üzerinde anlamlı etkisinin olmadığını bildirdiler. Ancak UAS'lerin tekrarlayan üst üriner sistem girişlerini kolaylaştırdığını ve intrarenal basıncı azalttığını düşündükleri için postpubertal çağdaki çocuklara mümkün olduğunca takmaya çalıştıklarını belirttiler[69]. Tanaka ve arkadaşları yayınladıkları çalışmada subjektif tecrübeleri ile UAS uygulamasının tekrarlayan girişleri ve küçük taşların ekstraksiyonunu kolaylaştırdığını, ancak bunun daha geniş hasta grupları ve daha ileri analiz yöntemleri ile doğrulanabileceğini belirtmişlerdir. Hastaların çoğuna UAS taktıklarını, çalışmadaki sayının bu şekilde olmasının ameliyat notlarındaki yetersiz raporlamadan kaynaklandığını düşündüklerini belirtmişlerdir[96]. Resorlu ve arkadaşları da UAS'in çoklu giriş gerekecek hastalarda üreteral yaralanma oranlarını düşürebileceğini belirtmiştir [92].

Bizim çalışmamızda da 22 hastaya (%42,3) UAS takılmıştır. UAS takılma oranı kliniğimizde yaşla orantılı olarak artmaktadır. Okul öncesi çağda yalnızca 1 hastaya (%4,3) takılmışken, adolesan çağdaki 16 hastanın tamamına (%100) takılmıştır. Bunun nedeni okul öncesi çağdaki çocuklarda mümkün olduğunca üreteral travmadan kaçınma isteğimizdir. Bu yüzden özellikle bu çağda; pediatrik sistoskop ile üreter orifisinden

gönderdiğimiz guidewire üzerinden fleksibıl üreteroskopu ilerletmekte; mümkün olduğunca tek üreteroskop girişi ile operasyonu tamamlama gayreti içinde olmaktayız. Biz de bazı yayınların da belirttiği UAS'in tekrarlayan üst üriner sistem girişlerini kolaylaştırdığı ve intrarenal basıncı azalttığı gibi avantajlar yarattığını, bu sayede komplikasyon oranlarını düşürdüğünü düşünmekteyiz. Bu yüzden travma endişesi taşımadığımız her hastamıza RIRS uygulamasını UAS eşliğinde yapmak isteriz. UAS uygulamasının operasyon ve taş kırma süresine etkisi ile ilgili olarak; korelasyon analizine göre UAS uygulanan hasta grubunda operasyon süresinin kısaldığı belirlenmiş ve istatistiksel olarak bu anlamlı bulunmuştur (p=0,005,r=-0,384). Yine UAS uygulanan hasta grubunda taş kırma süresinin kısaldığı belirlenmiş ve istatistiksel olarak bu anlamlı bulunmuştur (p=0,002,r=-0,425)

Şimdiye kadar yayınlanmış olan pediatrik RIRS serilerinde operasyon zamanı sadece Resorlu ve ark. ve Erkurt ve ark.'nın çalışmalarında veri olarak yer tutmuştur. Resorlu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ortalama operasyon süresi dakika olarak 33,2±14,6 (15-90) olarak bulunmuş; ancak bu süreyi etkileyen faktörler değerlendirilmemiştir[92]. Yine Erkurt ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ortalama operasyon süresi 46,4±18,2 bulunmuştur. Bu çalışmada hastalar preoperatif J stent takılan ve takılmayan olmak üzere 2 gruba ayrılmış; operasyon süreleri sırası ile 45,6±16,8 ve 47,7±19,1 bulunmuştur. Aralarında anlamlı fark olmadığından (p=0,684) preoperatif stent takılmasının operasyonu süresini etkilemediği bildirilmiştir[99]

Tablo 6. Operasyon ve taş kırma sürelerini etkileyen faktörler

	Operasyon Süresi		**Taş Kırma Süresi**	
	p	R	P	R
Taraf	0,799	0,036	0,956	0,098
Lokalizasyon	0,958	0,007	0,855	0,013
Boyut	**0,03**	0,302	**0,016**	0,332
Taş Tipi	0,986	-0,02	0,875	-0,103
Preoperatif J Stent	**0,019**	-0,324	0,073	-0,349
UAS Uygulanması	**0,005**	-0,384	**0,002**	-0,425

Biz çalışmamızda hem operasyon süresini hem de daha önce incelenmeyen taş kırma süresini değerlendirdik. Operasyon süresinin yanında, taş kırma süresinin artışının da bağımsız olarak sepsis, toplayıcı sistem yaralanması gibi bazı riskleri artırabileceğini düşünüyoruz. Bu yüzden işlemlerimizde taş kırma süresinin hiçbir zaman 45 dakikayı geçmemesine özen gösteriyoruz. Bizim çalışmamızda operasyon süresi 37,3±7,1 (25-70) dakika, taş kırma süresini ise 25, ±6,7 (10-45) dakika olarak bulduk. Operasyon süresi diğer iki seri ile benzer görünmekte. Aynı zamanda biz çalışmamızda operasyon ve taş kırma süresinin yaş gruplarına göre değişimini ve bu süreleri etkileyen faktörleri değerlendirdik. Operasyon süresi ve taş kırma süresi açısından 3 yaş grubu arasında anlamlı fark yoktu. İstatistiksel analizlerimizde operasyon süresini preoperatif J stent takılmasının ve UAS uygulamasının kısalttığını bulduk. Bu bulgular operasyon süresi ile ilgili kaygıları azaltmak için preoperatif J stent takılabileceğini ve uygun hastalara UAS uygulanabileceğini gösteriyor; ancak preoperatif J stent takılmasının işlem sayısı ve ek aneztezi yükü getirdiği akılda tutulmalıdır ve UAS'nın uygun olmayan hastalarda uygulanmasının ciddi komplikasyon oluşturabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca literatürde operasyon ve taş kırma sürelerinin uzaması nedeniyle oluşabilecek komplikasyonlar, bu süreler ile komplikasyon oranlarının arasındaki ilişkiyi değerlendiren ne yazık ki yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bizim serimizde de komplikasyonla karşılaşmamamız, bu değerlendirmeyi yapmamıza engel oldu. RIRS uygulamasındaki cerrahların operasyon süresini kısa tutma isteği; muhtemel uzamış pyelorenal reflü ve buna bağlı üriner sepsis riski, uzamış üreteral iskemi, işlem kaynaklı üriner travma ve uzamış anestezi etkilerinden kaynaklıdır. Ancak bunlar yeterli çalışma olmadığından subjektif değerlendirmelere dayanmaktadır. Bu yüzden operasyon ve taş kırma süreleri ve etkileri, bu süreyi etkileyen faktörler geniş hasta sayısına sahip, ileri analiz yöntemler ile değerlendirilen çalışmalara ihtiyaç duymaktadır.

Komplikasyon oranları değerlendirildiğinde RIRS işleminin yüksek komplikasyon oranlarına sahip olmadığı görülüyor. Cannon ve ark, Tanaka ve ark, Kim ve ark. yayınladıkları serilerde hiç bir komplikasyonla karşılaşmadıklarını bildirdiler[95-97] . Smaldone ve arkadaşlarınının yayınladığı 100 hastalık seride, intraoperatif üreteral perforasyon ve ekstravazyon nedeni ile 5 hastaya (%5) J stent takılması gerektiği bildirilmiştir. 70 hastaya (%70) üreteral dilatasyon uygulayan

yazarlar, yazıda bu komplikasyonların bu işlem esnasında olup olmadığını bildirmediler. Yine bu çalışmada postoperatif takiplerde belirlenen 1 hastada (%1) üreteral darlık saptanmıştır[69]. Ünsal ve arkadaşlarının yayınladığı seride büyük bir komplikasyonun olmadığını; ancak 1 hastada üreteral balon dilatasyon esnasında distal üreterde perforasyon ve ekstravazasyon gerçekleştiğini bildirdiler. Bu hastaya üreteral stent konularak, taşının 3 hafta sonra PCNL ile tedavi edildiği bildirildi. Hastaların hiçbirinde postoperatif pyelonefrit veya gros hematüri olmadığı; üreteral stent kaynaklığı olduğunu düşündükleri müphem ağrı ve işeme ile ilgili rahatsızlıklar olabildiğini bildirdiler[61]. Abu Ghazaleh ve arkadaşlarının çalışmasında 3 hastada (%3,9) üst üriner sistem enfeksiyonu gerçekleştiğini ve 1 (%1,7) hastada gros hematüri geliştiğini, bunun da konservatif tedavi edildiğini bildirdiler. Üreteral striktür de dahil başka herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadılar. Çalışmalarında yöntemin diğer modalitelerle karşılaştırıldığında daha az invaziv, ve daha düşük komplikasyon oranlarına sahip olmasından dolayı umut verici olduğu yorumunu yaptılar[98]. Resorlu ve arkadaşlarının çalışmasında komplikasyonları "Clavien Sınıflaması"na göre gruplandırdılar. 8 hastalarında (%8,4) Clavien I veya II komplikasyon gerçeklerştiğini bildirdiler. Clavien III veya IV herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadılar[92]. Erkurt ve arkadaşları da çalışmalarında komplikasyonları "Clavien Sınıflaması"na göre gruplandırdılar. 18 hastada (%27) komplikasyon gerçekleşti. 6 hastada (%9) postoperatif hematüri (Clavien I) gerçekleşti ve hidrasyon ile tedavi edildi. 10 hastada (%15,4) postoperatif ateşli idrar yolu enfeksiyonu (Clavien II) gerçekleşti ve antibiyotik ile tedavi edildi. 2 hastada (%3) üreteral duvar yaralanması (Clavien III) gerçekleşti ve bunun üreteral J stent ile tedavi edildi; ancak bu komplikasyonun üreteral dilatasyon veya UAS yerleştirilmesi esnasında olup olmadığı bildirilmedi[99].

Üreteroskopiden sonra üreteral striktür insidansı yetişkinlerde % 1 ila % 4 arasındadır, ancak çoğu serideki küçük hasta sayıları nedeniyle çocuklara özgü oranlar bilinmemektedir[68]. Üreteral dilatasyon olmaksızın üreteroskopi sonrası çocuklarda VUR'un gerçek insidansı bilinmemektedir. Bildirilen çoğu postoperatif VUR olgusu düşük derecelidir ve bunlar kendiliğinden düzelir[10, 104]. Bununla birlikte, bazı araştırmacılar, üreter orifisinin aktif dilatasyonunun hem üreteral striktürü hem de vesikoüreteral reflü oluşmasında predispozan bir faktör olduğunu öne sürmektedir[105]. Biz de kliniğimizde üreter orifisinin aktif dilatasyon yöntemine kanama, üreteral

perforasyon, postoperatif üreteral striktür gibi endişelerle başvurmamaktayız. Prensip olarak UAS yerleştirilemeyen veya üreterorenoskop ile üreter orifisinden girilemeyen hastalara üreteral J stent yerleştirip, RIRS prosedürünü 2-3 hafta sonra gerçekleştirmekteyiz. Bizim çalışmamızdaki 52 hastada herhangi bir komplikasyona rastlamadık. Hastaların bir kısmında üreteral J stent kaynaklı olduğunu düşündüğümüz postoperatif müphem ağrı, disüri görüldü. Ancak bunlarla ilgili veri analizi yapılmadı.

RIRS işleminin dezavantajlarında biri floroskopi kullanımı nedeni ile çocukların radyasyon etkisine maruz kalmalarıdır. İşlem süresi uzadıkça ve seans sayısı arttıkça bu maruziyet artmaktadır. Pediatrik hastalara RIRS uygulanırken tüm serilerde tıpkı yetişkin hastalar gibi floroskopiden yararlanılmıştır. Tüm serilerde üriner sisteme guidewire yerleştirme, UAS yerleşimi, fleksibıl renoskop ile üst sisteme ulaşma ve taş kontrolü basamaklarının birkaçı veya tümünde floroskopiden faydalanılmıştır[61, 69, 92, 95-99]. Ünsal ve arkadaşları ve Erkurt ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hastaların karın bölgesi dışındaki tüm bölgeler kurşun önlüklerle kapatıldığı belirtilmişse de bu yöntem de çocukların radyasyon almalarını tamamen engelleyememiştir[61, 99]. Pediatrik hastalara yapılan RIRS esnasında yapılan floroskopinin süresinin incelendiği tek çalışma Resorlu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadır. Burada ortalama floroskopi süresi 33,2±14,6 sn'dir. Çalışmada bu süre mini perc operasyonundaki değer olan 113,7±36,6 ile karşılaştırılmış, aralarında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$)[92]. RIRS prosedürü için olan floroskopi süresinin PCNL'ye kıyasla çok kısa olduğu aşikardır; ancak RIRS yapılırken yine hastalar radyasyona maruz kalmaktadır.

Biz kliniğimizde RIRS işleminde guidewire ve UAS yerleştirme, fleksibıl renoskop ile böbreğe ulaşma, taş kontrolü, postoperatif J stent takma basamakları da dahil olmak üzere hiç bir basamakta floroskopi kullanmamaktayız. Tüm çocuk ve yetişkin hastalarda RIRS işlemimiz floroskopi kullanmadan "radiation-free" şeklinde sonlanmaktadır. Cerrahi başarı oranlarının da diğer kliniklerle benzer olduğu düşünüldüğünde, RIRS'ta floroskopi kullanımının tekrar değerlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Ayrıca çalışmamızdaki pediatrik hasta grubunda hiçbir komplikasyonla karşılaşmamamız yine floroskopinin komplikasyon oranlarını düşürmediği kanatini oluşturmakta. Radyasyonun uzun süreli etkileri düşünüldüğünde ve bahsi geçen hasta

grubunun da çocuklar olduğu düşünüldüğünde, RIRS'ta floroskopi kullanımının iki kez değerlendirilmesi gerektiğine inanıyoruz.

6. SONUÇLAR

Tüm hastalara floroskopi kullanmadan, "radiation-free" şekilde RIRS uygulanmış; komplikasyona rastlanılmadan literatür ile benzer başarı oranları elde edilmiştir. Çalışmamız radyasyonsuz RIRS'ın bu konuda deneyimi yüksek kliniklerde tercih edilebilir bir yöntem olduğunu göstermiştir. Bu konuda randomize daha fazla sayıda hasta ile yapılacak olan çalışmalar radyasyonsuz RIRS'ı rutin uygulan bir yöntem haline gelmesini sağlayabilir.

Yaş, taş boyutu, bulunduğu lokalizasyon ve taraf, preoperatif J stent ve UAS uygulamalarının cerrahi başarıya etkileri değerlendirilmiş; bunlardan sadece taş boyutunun başarıyı etkilediği görülmüştür.

Kompliksayon oranları ile korele olduğu düşünülen operasyon ve taş kırma süreleri analiz edilmiş; bunları etkileyen faktörler değerlendirilmiştir. Hem operasyon, hem taş kırma süresi literatür ile benzer değerlerde bulunmuştur. Operasyon süresini preoperatif J stent takımı ve UAS uygulamasının kısalttığı, taş boyutunun ise bu süreyi uzattığı görülmüştür. Taş kırma süresini ise sadece UAS uygulamasının kısalttığı, yine taş boyutunun yine bu süreyi uzattığı görülmüştür.

Preoperatif J stent takımı ve UAS uygulamasının cerrahi başarıyı değiştirmezken, operasyon ve taş kırma sürelerine olan pozitif etkisi cerrah tarafından tercih edilmelerini sağlayabilir ancak preoperatif J stentin fazladan anestezi ve prosedür sayısı demek olduğu, UAS'nin ise üreteral yaralanmalara sebep olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Tanagho, E. and J. McAninch, *Smith's general urology*. 2007, McGraw-Hill Prof Med/Tech. p. 246-54.
2. Türk, C., et al., *EAU guidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis.* European urology, 2016. **69**(3): p. 468-474.
3. Tasian, G.E. and L. Copelovitch, *Evaluation and medical management of kidney stones in children.* The Journal of urology, 2014. **192**(5): p. 1329-1336.
4. Şirin, A., et al., *Etiology of chronic renal failure in Turkish children.* Pediatric Nephrology, 1995. **9**(5): p. 549-552.
5. López, M. and B. Hoppe, *History, epidemiology and regional diversities of urolithiasis.* Pediatric nephrology, 2010. **25**(1): p. 49.
6. Bennett, A. and A. Colodny, *Urinary tract calculi in children.* The Journal of urology, 1973. **109**(2): p. 318.
7. Reddy, P.P., *Pediatric ureteroscopy.* Urologic Clinics of North America, 2004. **31**(1): p. 145-156.
8. Minevich, E., et al., *Ureteroscopy is safe and effective in prepubertal children.* The Journal of urology, 2005. **174**(1): p. 276-279.
9. JAYANTHI, V.R., P.M. Arnold, and S.A. Koff, *Strategies for managing upper tract calculi in young children.* The Journal of urology, 1999. **162**(3): p. 1234-1237.
10. Schuster, T.G., et al., *Ureteroscopy for the treatment of urolithiasis in children.* The Journal of urology, 2002. **167**(4): p. 1813-1816.
11. Matlaga, B.R. and D.G. Assimos, *The treatment of lower pole renal calculi in 2003.* Reviews in urology, 2002. **4**(4): p. 178.
12. Anderson, J.K., J. Kabalin, and J. Cadeddu, *Surgical anatomy of the retroperitoneum, adrenals, kidneys, and ureters.* Campbell-Walsh Urology, 2007. **1**: p. 34-37.
13. Anafarta K, A.N., Bedük Y, *Üriner Sistem Taş Hastalığı*, in *Temel Üroloji*. 2011. p. 657-687.

14. Pearle, M.S. and Y. Lotan, *Urinary lithiasis: etiology, epidemiology, and pathogenesis.* Campbell-walsh urology, 2007. **2**: p. 1363-92.
15. Pearle, M.S., et al., *Urologic diseases in America project: urolithiasis.* The Journal of urology, 2005. **173**(3): p. 848-857.
16. Yoshida, O. and Y. Okada, *Epidemiology of urolithiasis in Japan: a chronological and geographical study.* Urologia internationalis, 1990. **45**(2): p. 104-111.
17. Soucie, J.M., et al., *Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States.* Kidney international, 1994. **46**(3): p. 893-899.
18. Sarmina, I., J.P. Spirnak, and M. Resnick, *Urinary lithiasis in the black population: an epidemiological study and review of the literature.* The Journal of urology, 1987. **138**(1): p. 14-17.
19. VanDervoort, K., et al., *Urolithiasis in pediatric patients: a single center study of incidence, clinical presentation and outcome.* The Journal of urology, 2007. **177**(6): p. 2300-2305.
20. Lieske, J.C., et al., *Renal stone epidemiology in Rochester, Minnesota: an update.* Kidney international, 2006. **69**(4): p. 760-764.
21. Heller, H.J., et al., *Etiological role of estrogen status in renal stone formation.* The Journal of urology, 2002. **168**(5): p. 1923-1927.
22. Finlayson, B. and F. Reid, *The expectation of free and fixed particles in urinary stone disease.* Investigative urology, 1978. **15**(6): p. 442-448.
23. Chen, Y.-K., et al., *Seasonal variations in urinary calculi attacks and their association with climate: a population based study.* The Journal of urology, 2008. **179**(2): p. 564-569.
24. Taylor, E.N., M.J. Stampfer, and G.C. Curhan, *Diabetes mellitus and the risk of nephrolithiasis.* Kidney international, 2005. **68**(3): p. 1230-1235.
25. Sutor, D., S.E. WOOLEY, and J. Illingworth, *Some aspects of the adult urinary stone problem in Great Britain and Northern Ireland.* BJU International, 1974. **46**(3): p. 275-288.
26. Wehle, M.J. and J.W. Segura, *Pediatric urolithiasis*, in *Clinical pediatric urology*, A.B. Belman, L.R. King, and S.A. Kramer, Editors. 2001, CRC Press. p. 1223-46.

27. Dursun, I., et al., *Pediatric urolithiasis: an 8-year experience of single centre.* International urology and nephrology, 2008. **40**(1): p. 3-9.
28. Ertan, P., et al., *Metabolic and demographic characteristics of children with urolithiasis in Western Turkey.* Urological research, 2011. **39**(2): p. 105-110.
29. Ferrandino, M., P. Pietrow, and G. Preminger, *Evaluation and medical management of urinary lithiasis.* Campbell-Walsh urology, 2012. **2**: p. 1287-323.
30. Breiman, R.S. and F.V. Coakley, *Imaging of Urinary Stone Disease*, in *Urinary Stone Disease*. 2007, Springer. p. 371-401.
31. Sung, M.K., S. Singh, and M.K. Kalra, *Current status of low dose multi-detector CT in the urinary tract.* World J Radiol, 2011. **3**(11): p. 256-265.
32. Poletti, P.-A., et al., *Low-dose versus standard-dose CT protocol in patients with clinically suspected renal colic.* American Journal of Roentgenology, 2007. **188**(4): p. 927-933.
33. Pak, C.Y., et al., *Correction of hypocitraturia and prevention of stone formation by combined thiazide and potassium citrate therapy in thiazide-unresponsive hypercalciuric nephrolithiasis.* The American journal of medicine, 1985. **79**(3): p. 284-288.
34. Taylor, E.N., M.J. Stampfer, and G.C. Curhan, *Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones.* Jama, 2005. **293**(4): p. 455-462.
35. Barilla, D., et al., *Selective effects of thiazide on intestinal absorption of calcium in absorptive and renal hypercalciurias.* Metabolism, 1978. **27**(2): p. 125-131.
36. Healy, K.A. and K. Ogan, *Pathophysiology and management of infectious staghorn calculi.* Urologic Clinics of North America, 2007. **34**(3): p. 363-374.
37. Dellabella, M., G. Milanese, and G. Muzzonigro, *Randomized trial of the efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloroglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi.* The Journal of urology, 2005. **174**(1): p. 167-172.
38. MILLINER, D.S. and M.E. MURPHY. *Urolithiasis in pediatric patients*. in *Mayo Clinic Proceedings*. 1993. Elsevier.

39. Willis, L.R., et al., *Relationship between kidney size, renal injury, and renal impairment induced by shock wave lithotripsy.* Journal of the American Society of Nephrology, 1999. **10**(8): p. 1753-1762.
40. Fraser, M., et al., *Minimally invasive treatment of urinary tract calculi in children.* BJU international, 1999. **84**: p. 339-342.
41. McLorie, G.A., et al., *Safety and efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy in infants.* The Canadian journal of urology, 2003. **10**(6): p. 2051-2055.
42. Demirkesen, O., et al., *Efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy for isolated lower caliceal stones in children compared with stones in other renal locations.* Urology, 2006. **67**(1): p. 170-174.
43. Muslumanoglu, A.Y., et al., *Extracorporeal shock wave lithotripsy as first line treatment alternative for urinary tract stones in children: a large scale retrospective analysis.* The Journal of urology, 2003. **170**(6): p. 2405-2408.
44. Duty, B.D., *Principles of Urologic Endoscopy*, in *Campbell-Walsh urology*, A.J. Wein, Editor. 2016, Elsevier. p. 136-53.
45. Tawfiek, E.R. and D.H. Bagley, *Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques.* Urology, 1999. **53**(1): p. 25-31.
46. BEAGHLER, M., et al., *Complications employing the holmium: YAG laser.* Journal of endourology, 1998. **12**(6): p. 533-535.
47. AFANE, J.S., et al., *Flexible ureteroscopes: a single center evaluation of the durability and function of the new endoscopes smaller than 9Fr.* The Journal of urology, 2000. **164**(4): p. 1164-1168.
48. Hollenbeck, B.K., S.L. Spencer, and G.J. Faerber, *Use of a working channel catheter during flexible ureteroscopic laser lithotripsy.* The Journal of urology, 2000. **163**(6): p. 1808-1809.
49. Hyams, E.S. and O. Shah, *Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy/holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis.* The Journal of urology, 2009. **182**(3): p. 1012-1017.

50. Schneck, F.X., *Surgical Management of Pediatric Stone Disease*, in *Campbell-Walsh urology*, A.J. Wein, Editor. 2016, Elsevier. p. 3102-20.
51. Auge, B.K., et al., *Ureteral access sheath provides protection against elevated renal pressures during routine flexible ureteroscopic stone manipulation.* Journal of endourology, 2004. **18**(1): p. 33-36.
52. Corcoran, A.T., et al., *When is prior ureteral stent placement necessary to access the upper urinary tract in prepubertal children?* The Journal of urology, 2008. **180**(4): p. 1861-1864.
53. Coe, F.L., J.H. Parks, and J.R. Asplin, *The pathogenesis and treatment of kidney stones.* New England Journal of Medicine, 1992. **327**(16): p. 1141-1152.
54. Jackman, S.V., et al., *Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique.* Urology, 1998. **52**(4): p. 697-701.
55. Boormans, J.L., et al., *Percutaneous nephrolithotomy for treating renal calculi in children.* BJU international, 2005. **95**(4): p. 631-634.
56. Desai, M.R., et al., *Percutaneous nephrolithotomy for complex pediatric renal calculus disease.* Journal of endourology, 2004. **18**(1): p. 23-27.
57. Aron, M., et al., *Percutaneous nephrolithotomy for complete staghorn calculi in preschool children.* Journal of Endourology, 2005. **19**(8): p. 968-972.
58. Salah, M.A., et al., *Percutaneous nephrolithotomy in children: experience with 138 cases in a developing country.* World journal of urology, 2004. **22**(4): p. 277-280.
59. Wu, H.-Y. and S.G. Docimo, *Surgical management of children with urolithiasis.* Urologic Clinics of North America, 2004. **31**(3): p. 589-594.
60. Casale, P., et al., *Transperitoneal laparoscopic pyelolithotomy after failed percutaneous access in the pediatric patient.* The Journal of urology, 2004. **172**(2): p. 680-683.
61. Unsal, A. and B. Resorlu, *Retrograde intrarenal surgery in infants and preschool-age children.* Journal of pediatric surgery, 2011. **46**(11): p. 2195-2199.

62. Kroovand, R.L., *Pediatric urolithiasis.* Urologic Clinics of North America, 1997. **24**(1): p. 173-184.
63. Salerno, A., et al., *Treatment of pediatric renal stones in a Western country: a changing pattern.* Journal of pediatric surgery, 2013. **48**(4): p. 835-839.
64. Smaldone, M.C., et al., *Endourological management of pediatric stone disease: present status.* The Journal of urology, 2009. **181**(1): p. 17-28.
65. Türk, C., et al., *Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology 2013.* Available at:(accessed November 10, 2011), 2013: p. 1-100.
66. Newman, D.M., et al., *Extracorporeal shock wave lithotripsy experience in children.* The Journal of urology, 1986. **136**(1 Pt 2): p. 238-240.
67. Ritchey, M., et al., *A case of pediatric ureteroscopic lasertripsy.* The Journal of urology, 1988. **139**(6): p. 1272.
68. Thomas, J.C., et al., *Pediatric ureteroscopic stone management.* The Journal of urology, 2005. **174**(3): p. 1072-1074.
69. Smaldone, M.C., et al., *Is ureteroscopy first line treatment for pediatric stone disease?* The Journal of urology, 2007. **178**(5): p. 2128-2131.
70. Aksoy, Y., et al., *Extracorporeal shock wave lithotripsy in children: experience using a mpl-9000 lithotriptor.* World journal of urology, 2004. **22**(2): p. 115-119.
71. Dave, S., et al., *Single-institutional study on role of ureteroscopy and retrograde intrarenal surgery in treatment of pediatric renal calculi.* Urology, 2008. **72**(5): p. 1018-1021.
72. Tan, A., et al., *Ureteroscopy for pediatric urolithiasis: an evolving first-line therapy.* Urology, 2005. **65**(1): p. 153-156.
73. Krambeck, A.E., et al., *Diabetes mellitus and hypertension associated with shock wave lithotripsy of renal and proximal ureteral stones at 19 years of followup.* The Journal of urology, 2006. **175**(5): p. 1742-1747.
74. Strauss, K.J. and S.C. Kaste, *The ALARA (As Low As Reasonably Achievable) Concept in Pediatric Interventional and Fluoroscopic Imaging: Striving to Keep Radiation Doses as Low as Possible during Fluoroscopy of Pediatric Patients—A White Paper Executive Summary 1.* Radiology, 2006. **240**(3): p. 621-622.

75. Azili, M.N., F. Ozcan, and T. Tiryaki, *Retrograde intrarenal surgery for the treatment of renal stones in children: Factors influencing stone clearance and complications.* Journal of pediatric surgery, 2014. **49**(7): p. 1161-1165.

76. De Dominicis, M., et al., *Retrograde ureteroscopy for distal ureteric stone removal in children.* BJU international, 2005. **95**(7): p. 1049-1052.

77. Pearle, M.S., et al., *Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less.* The Journal of urology, 2005. **173**(6).

78. Gofrit, O.N., et al., *Is the pediatric ureter as efficient as the adult ureter in transporting fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy for renal calculi larger than 10 mm.?* The Journal of urology, 2001. **166**(5): p. 1862-1864.

79. Mokhless, I.A., et al., *Retrograde intrarenal surgery monotherapy versus shock wave lithotripsy for stones 10 to 20 mm in preschool children: a prospective, randomized study.* The Journal of urology, 2014. **191**(5): p. 1496-1500.

80. Parker, B.D., et al., *Efficiency and cost of treating proximal ureteral stones: shock wave lithotripsy versus ureteroscopy plus holmium: yttrium-aluminum-garnet laser.* Urology, 2004. **64**(6): p. 1102-1106.

81. Unsal, A., et al., *Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in infants, preschool age, and older children with different sizes of instruments.* Urology, 2010. **76**(1): p. 247-252.

82. Manohar, T., et al., *Percutaneous nephrolithotomy for complex caliceal calculi and staghorn stones in children less than 5 years of age.* Journal of endourology, 2006. **20**(8): p. 547-551.

83. Desai, M., *Endoscopic management of stones in children.* Current opinion in urology, 2005. **15**(2): p. 107-112.

84. Rizvi, S., et al., *Management of pediatric urolithiasis in Pakistan: experience with 1,440 children.* The Journal of urology, 2003. **169**(2): p. 634-637.

85. Bilen, C.Y., et al., *Percutaneous nephrolithotomy in children: lessons learned in 5 years at a single institution.* The Journal of urology, 2007. **177**(5): p. 1867-1871.

86. Gunes, A., et al., *Percutaneous nephrolithotomy for pediatric stone disease Our experience with adult-sized equipment.* Scandinavian journal of urology and nephrology, 2003. **37**(6): p. 477-481.

87. Zeren, S., et al., *Percutaneous nephrolithotomy in the management of pediatric renal calculi.* Journal of endourology, 2002. **16**(2): p. 75-78.

88. Bilen, C.Y., et al., *Tubeless mini percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool children: a preliminary report.* The Journal of urology, 2010. **184**(6): p. 2498-2503.

89. Desai, M.R., et al., *Single-step percutaneous nephrolithotomy (microperc): the initial clinical report.* The Journal of urology, 2011. **186**(1): p. 140-145.

90. Bozkurt, O.F., et al., *Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy in the management of lower-pole renal stones with a diameter of 15 to 20 mm.* Journal of endourology, 2011. **25**(7): p. 1131-1135.

91. Akman, T., et al., *Outcomes of retrograde intrarenal surgery compared with percutaneous nephrolithotomy in elderly patients with moderate-size kidney stones: a matched-pair analysis.* Journal of endourology, 2012. **26**(6): p. 625-629.

92. Resorlu, B., 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**(3): p. 519-523.

93. Huffman, J.L., D.H. Bagley, and E.S. Lyon, *Extending cystoscopic techniques into the ureter and renal pelvis: experience with ureteroscopy and pyeloscopy.* Jama, 1983. **250**(15): p. 2002-2005.

94. Fuchs, G. and A. Fuchs, *Flexible endoscopy of the upper urinary tract. A new minimally invasive method for diagnosis and treatment.* Der Urologe. Ausg. A, 1990. **29**(6): p. 313-320.

95. Cannon, G.M., et al., *Ureteroscopic management of lower-pole stones in a pediatric population.* Journal of Endourology, 2007. **21**(10): p. 1179-1182.

96. Tanaka, S.T., et al., *Pediatric ureteroscopic management of intrarenal calculi.* The Journal of urology, 2008. **180**(5): p. 2150-2154.

97. Kim, S.S., et al., *Pediatric flexible ureteroscopic lithotripsy: the children's hospital of Philadelphia experience.* The Journal of urology, 2008. **180**(6): p. 2616-2619.

98. Ghazaleh, L.A.A., A.N. Shunaigat, and Z. Budair, *Retrograde intrarenal lithotripsy for small renal stones in prepubertal children.* Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation, 2011. **22**(3): p. 492.

99. Erkurt, B., et al., *Treatment of renal stones with flexible ureteroscopy in preschool age children.* Urolithiasis, 2014. **42**(3): p. 241-245.

100. Chu, L., et al., *Preoperative stent placement decreases cost of ureteroscopy.* Urology, 2011. **78**(2): p. 309-313.

101. Chu, L., K.M. Sternberg, and T.D. Averch, *Preoperative stenting decreases operative time and reoperative rates of ureteroscopy.* Journal of endourology, 2011. **25**(5): p. 751-754.

102. Rubenstein, R.A., et al., *Prestenting improves ureteroscopic stone-free rates.* Journal of Endourology, 2007. **21**(11): p. 1277-1280.

103. Traxer, O. and A. Thomas, *Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery.* The Journal of urology, 2013. **189**(2): p. 580-584.

104. Thomas, R., et al., *Safety and efficacy of pediatric ureteroscopy for management of calculous disease.* The Journal of urology, 1993. **149**(5): p. 1082-1084.

105. Dogan, H.S., et al., *Factors affecting complication rates of ureteroscopic lithotripsy in children: results of multi-institutional retrospective analysis by Pediatric Stone Disease Study Group of Turkish Pediatric Urology Society.* The Journal of urology, 2011. **186**(3): p. 1035-1040.

8. ÖZET

Pediatrik hasta populasyonunda, üriner taşlar için mevcut tedavi seçenekleri arasında ESWL, perkütan nefrolitotomi ve üreteroskopik işlemler yer almaktadır. Literatürde intrarenal taşların üreteroskopik tedavisine ilişkin veriler sınırlıdır. İntrarenal taşların endoskopik tedavi modalitelerinden en önemlisi olan RIRS (Retrograd Intrarenal Surgery), rutin olarak bazı aşamalarında floroskopi kullanılan bir yöntemdir. Çalışmamızda kliniğimizde rutin olarak floroskopi kullanılmadan (radiation-free) uyguladığımız RIRS ile ilgili deneyimlerimizi inceledik. Bu çalışmada incelediğimiz yaş grupları arasında sonuçların farklılık gösterip göstermediğini , kendi sonuçlarımız ile az sayıdaki diğer çalışmaların sonuçları ile arasındaki farkı ve floroskopinin bu yöntemdeki gerekliliğini, operasyon ve taş kırma sürelerini incelediğimiz faktörlerin nasıl etkilediğini , cerrahi başarıyı etkileyen faktörlerin neler olduğunu ve nasıl etkilediklerini değerlendirmeyi amaçladık.

Ağustos 2013 ile Ocak 2017 tarihleri arasında kliniğimizde intrarenal taşları için RIRS uyguladığımız 52 pediatrik hastayı (<18yaş) retrospektif olarak inceledik. Yaş ortalaması 7,6 (1-17) olan tüm hasta grubu, okul öncesi yaş grubu (0-5yaş), okul çağı yaş grubu (6-10yaş) ve adolesan yaş grubu olmak üzere üç ayrı gruba ayrıldı. Tüm hasta grubunun yaş ,cinsiyet , taşın bulunduğu taraf ve lokalizasyon, taşın kimyasal yapısı, boyutu, preoperatif uygulanan görüntüleme yöntemi, operasyon ve taş kırma süreleri, preoperatif J stent takımı ve intraoperatif UAS (ureteral access sheat) uygulanması, cerrahi başarı durumu verileri değerlendirildi. Üç grubun bu verilerle ilgili aralarında fark olup olmadığı incelendi. Operasyon ve taş kırma süreleri ve bunları etkileyen faktörler değerlendirildi. Cerrahi başarı 3mm ve üstünde rezidü kalmaması olarak belirlendi. Hastaların taşsızlık oranları işlemden 1 ay sonra çekilen üriner sistem ultrasonu veya spiral opaksız taş tomografisi ile değerlendirildi.

Ortalama yaş 7,6 olan toplam 52 hastaya (26 erkek/ 26 kadın) RIRS uygulandı. Ortalama taş boyutu 10,2mm (4-27) idi. Ortalama operasyon süresi 37,3 dk (25-70) iken ortalama taş kırma süresi 25,3 dk (10-45) idi. Cerrahi başarı oranı %73,1 olarak hesaplandı. Hastaların %32,3 üne preoperatif J stent takılırken, %42,3'üne intraoperatif UAS (ureteral access sheat) uygulandı. Hastaların hiçbirinde herhangi bir komplikasyon tespit edilmedi. Yaş, taş boyutu, taraf, lokalizasyon, preoperatif J stent takılması ve

UAS uygulanması faktörlerinin cerrahi başarıya olan etkileri incelenmiş; sadece taş boyutu ile cerrahi başarı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Operasyon ve taş kırma süresini etkileyen faktörler incelenmiş. Korelasyon analizi ile peoperatif J stent takılmasının, UAS uygulamasının operasyon süresini kısalttığı, taş boyutunun büyüdükçe operasyon süresinin uzadığı görülmüştür. Yine UAS uygulananlarda taş kırma süresinin kısaldığı, taş boyutu artıkça bu sürenin uzadığı görülmüştür.

Fleksibıl üreterorenoskopi pediatrik hasta populasyonunda intrarenal taşların tedavisinde güvenli ve etkili bir yöntemdir. Bu yöntemde tecrübenin artmasıyla floroskopi kullanmadan da benzer sonuçlar elde edilebilir. Fleksibıl üreterorenoskopi yüksek taşsızlık oranları ve düşük komplikasyon oranları ile orta boy taşlar için kurumumuzda ilk basamak tedavi olarak yerini almıştır.

Anahtar Kelimeler: Böbrek taşı, Retrograd intrarenal cerrahi, Fleksibıl üreteroskopi

9. SUMMARY

In the pediatric patient population, available treatment options for urinary stones include ESWL, percutaneous nephrolithotomy and ureteroscopic procedures. Literature on ureteroscopic treatment of intrarenal stones is limited. RIRS (Retrograde Intrarenal Surgery), which is the most important endoscopic treatment modality of intrarenal stones, is a method that routinely uses fluoroscopy in some stages. In our study, we evaluated our experience with RIRS, which we routinely use without fluoroscopy (radiation-free) in our clinic. The aim of this study is to evaluate whether the results differ between age groups we examined, the difference between our own results and the results of a few other studies, the necessity of fluoroscopy in this modality, how the factors we examined affect the duration of operation and lithotripsy, the factors affecting surgical success, and their mode of influence.

We retrospectively reviewed 52 pediatric patients (<18 years old) who underwent RIRS for intrarenal stones between August 2013 and January 2017 in our clinic. The entire patient group was divided into three groups: pre-school age group (0-5 year old), school age group (6-10 years old) and adolescent age group and the mean age was 7.6 (1-17). For all patient groups, age, sex, side and localization of the stone, stone chemical structure and size, preoperative imaging method, operation and stone breaking time, preoperative J stent insertion and intraoperative UAS (ureteral access sheat) application, and data on the surgical success were evaluated. The presence of any differences between the three groups regarding these data was analyzed. The duration of operation and lithotripsy and the factors affecting those were evaluated. Surgical success was determined as the absence of residues sized 3mm or higher. The stone-free rates of the patients were evaluated by urinary system ultrasonography or spiral opacity-free stone tomography 1 month after the procedure.

A total of 52 patients (26 male / 26 female) with a mean age of 7.6 underwent RIRS. The average stone size was 10.2mm (4-27). The mean duration of operation was 37.3 min (25-70) while the mean duration of lithotripsy was 25.3 min (10-45). Surgical success rate was calculated as 73.1%. Preoperative J stent was applied in 32.3% of patients and intraoperative UAS (ureteral access sheath) was applied to 42.3% of patients. No complications were detected in any of the patients. The effects of age, stone

size, side and localization of the stone, preoperative J stent insertion and UAS application factors on surgical success were examined; the only statistically significant correlation was between the stone size and surgical success. Factors affecting duration of operation and lithotripsy were investigated. Correlation analysis showed that insertion of a pre-operated J stent and UAS application shortened the operation time and that the operation time was prolonged as the stone size increased. Again, UAS application shortens the duration of the lithotripsy, and this duration was prolonged as the stone size increased.

Flexible ureterorenoscopy is a safe and effective method for the treatment of intrarenal stones in a pediatric patient population. As experience increases in this method, similar results can be obtained without using fluoroscopy. Flexible ureterorenoscopy has taken its place as the first-line treatment for medium stones in our institution, due to its high stone-free and low complication rates.

Keywords: Kidney stone, Retrograde intrarenal surgery, Flexible ureterorenoscopy

10. ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi ve yeri: 24/07/1985-SİVAS

Eğitim:

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Kliniği, Ankara(Temmuz 2012-…)

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,Ankara (Eylül 2003- Haziran 2010)

Sivas Fen Lisesi (Eylül 2000-Haziran 2003)

Selçuk Anadolu Lisesi(Eylül 1996- Haziran 2000)

Yabancı dil bilgisi: İngilizce