

**GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI**

**EKSTRAKORPOREAL ŞOK DALGA LİTOTRİPSİNİN AKUT
ETKİLERİNİN SİNTİGRAFİK VE BİYOKİMYASAL
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. Faruk YAĞCI**

**Dr. Nazım SÖZDUYAR
UZMANLIK TEZİ
GAZIANTEP / 1994**

1- İÇİNDEKİLER	2
2- TABLO - ŞEKİL LİSTESİ	3
3- KISALTMALAR	4
4- METİN	
a- GİRİŞ VE AMAÇ	5
b- GENEL BİLGİLER	7
-ESWL Hakkında Genel Bilgiler	7
-Böbrekte Radyonüklidin Kullanımı	25
c- GEREÇ VE YÖNTEM	29
d- BULGULAR	32
e- TARTIŞMA	51
f- SONUÇ	60
5- TÜRKÇE ÖZET	62
6- YABANCI DİLDE ÖZET	63
7- KAYNAKLAR	64

Tablo:

1-)ESWL uygulanan hastalardaki taşların lokalizasyona göre dağılımı	32
2-)ESWL uygulanan böbrekte GFR değerleri	35
3-)ESWL uygulanan böbrekte GFR ortalamalarının karşılaştırılması	36
4-)ESWL uygulanmayan böbrekte GFR değerleri	37
5-)ESWL uygulanmayan böbrekte GFR ortalamalarının karşılaştırılması	37
6-)ESWL uygulanan ve uygulanmayan böbreklerdeki Tc 99m DTPA Uptake değerleri	38
7-)ESWL uygulanan ve uygulanmayan böbreklerdeki Tc 99m DTPA Uptake değer ortalamalarının karşılaştırılması	39
8-)ESWL uygulanan hastalardaki Tc 99m DTPA 'nın böbrekten transit süreleri	40
9-)ESWL uygulanan hastalardaki Tc 99m DTPA 'nın böbrekten transit süresi ortalamalarının karşılaştırılması	41
10-)ESWL uygulanan hastalardaki Tc 99m DTPA 'nın T max. süreleri	42
11-)ESWL uygulanan hastalardaki Tc 99m DTPA 'nın T max. süreleri ortalamalarının karşılaştırılması	43
12-)ESWL uygulanan hastalarda 24 saatlik idrar bulguları	45
13-)24 saatlik idrar bulguları ortalamalarının karşılaştırılması	46
14-)Serum biyokimyasal değer ortalamaları	50

Şekil:

1-)Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı	32
2-)Taş büyüklüklerinin hasta sayılarına göre dağılımı	33
3-)Şok sayılarının hastalara göre dağılımı	33
4-)Uygulanan voltajın hastalara göre dağılımı	34
5-)Tedavi sürelerinin hastalara göre dağılımı	34

KISALTMALAR :

ESWL	:Ekstra Corporeal Shock Wave Lithotripsy
PNL	:Perkütan Nefrolitotomi
ERPF	:Effective Renal Plasma Flow
DTPA	:Dietiltriamin Pentaasetikacid
DMSA	:Dimerkapto Süksinikacid
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
MRI	:Magnetic Resonans Imaging
USG	:Ultrasonografi
GFR	:Glomerüler Filtrasyon Hızı
T max.	:Maksimum Radyoaktiviteye Ulaşma Zamanı
U max.	:Maksimum Radyoaktivite Yüzdesi
NAG	:N-Asetil beta glukozaminidaz
GGT	:Gama glutamil transferaz

GİRİŞ

Üriner sistem taş hastalığı arkeolojik çalışmalardan elde edilen bilgilere göre M.Ö. 4800 yıllarından bu yana bilinen bir hastalıktır. İnsan sağlığını tehdit eden bu hastalığın tanı ve tedavisi için bir çok çalışmalar yapılmış ve halen yapılmaktadır (1).

Üriner sistem taş hastalığı dünyada ve ülkemizde yaygın olarak gözlenmekte olup, dünyada en yaygın olarak Akdeniz ülkeleri, Mısır ve Çin'de, ülkemizde de en yaygın olarak Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu illerinde görülür(2). Üriner sistem taş hastalığının insidansı erkeklerde %2.2-3.3, kadınlarda %0.5-0.8 olarak bildirilmiştir. Bu insidans geçtiğimiz yüzyıllara oranla artış göstermektedir (3). Bu taşların çoğu kendiliğinden düşer ancak %30 olguda ürolojik girişim gerektirir. Tedavi edilen hastalarda 5 yılda %20-50 tekrarlama riski vardır (4).

Mısır mumyalarında mesane taşı tesbit edilmiş olup, Hipokrattan beri taş hastalığının tedavisi litotomistlerce yapılmıştır (5). M.Ö. 276'da İskenderiye'li Ammonius daha sonra da Celsus mesane taşları için kırma aleti yapmışlardır. 17. ve 18. yüzyıllarda mesane taşları profesyonel litotomistler tarafından tedavi edilmiştir. Dupuytren mesane taşlarının perineal yoldan tedavisi için özel bir alet geliştirmiştir. Herry Thompson, Astley Cooper taşların gıda ve ilaçla eritilmesi üzerinde durmuşlardır. Daha sonraki yıllarda üriner sistem taş hastalığının tedavisinde pyelolitotomi, koagulum pyelolitotomi, genişletilmiş pyelolitotomi, pyelonefrolitotomi, anatrofik nefrolitotomi, radier nefrotomi, ototransplantasyon gibi açık cerrahi yöntemler kullanılmıştır (1). 1970'li yıllarda uygulama alanına giren perkütan nefrolitotomi ve üreterorenoskopi taş hastalarında açık ameliyat sayısını azaltmasına rağmen daha az invaziv yöntemler için çalışmalara devam edilmiştir (6). Bu klasik tedavi yöntemlerine alternatif olarak 1980 yılında Chaussy ve arkadaşlarının Extra corporeal shock wave lithotripsy (ESWL) ile ilgili ilk

sonuçlarını bildirmelerinden sonra ESWL dünyada yaygın olarak kullanıma girmiştir (7).ESWL açık taş cerrahisi ve perkütan litotripsi operasyonlarını büyük oranda azaltmıştır.

ESWL dünyada hızla yaygınlaşmış ve son 13 yılda yaklaşık 1.5 milyondan fazla üriner sistem taş hastası bu yöntemle tedavi edilmiştir.Fakat oransal olarak fazla olmasada son zamanlarda yapılan çalışmalarda ciddi akut ve kronik yan etkileri bildirilmiştir (8). Özellikle şok dalgasına direkt hedef olan böbrekler üzerine yapabileceği akut ve kronik yan etkiler düşünülerek araştırmalar yapılmaktadır.Bunlardan böbrek fonksiyonları üzerine etkileri değişik metotlarla en çok araştırılan konudur.Araştırmalardaki genel kanı akut dönemde böbrek fonksiyonlarını azalttığı fakat bu azalmanın geçici olduğu yönündedir.

Çalışmamızın amacı, Gaziantep niversitesi roloji Anabilim Dalına müracat eden ve böbrek taşı tanısı konulan hastalarda, ESWL 'nin sintigrafik ve biyokimyasal olarak yan etkileri olup olmadığını araştırmaktır.

GENEL BİLGİLER

I-ESWL HAKKINDA GENEL BİLGİLER:

Üriner sistem taş hastalığının yüksek oranda görülmesi, tedaviden sonra yüksek oranda nüksetmesi, iş gücü ve maddi kayba yol açması, açık cerrahinin travmatik olması, postoperatif hospitalizasyon gerektirmesi, postoperatif komplikasyonların fazla olması nedeniyle taş tedavisi için noninvaziv yöntemler üzerinde çalışmalar uzun yıllardır yapılmaktadır (9). Açık cerrahiye göre daha az travmatik olan perkütan nefrolitotomi, üreterorenoskopik litotripsi gibi endoskopik yöntemler uygulanmaya başlanmıştır (4,7,9,10,11) .

Şok dalgalarıyla ilk litotripsi 1950 yılında Rusya 'da maden ocaklarında kullanılan elektrohidrolik şok dalga teknolojisinin vücut içerisinde kullanılmasıyla mesane taşları tedavi edilmiştir (12).1960'lı yıllarda Dornier Havacılık Şirketi seston hızlı uçuşlar sırasında yağmur damlalarının etkisiyle uçağın önünde oluşan çukurlaşmanın nedeni üzerinde araştırmaya başlamışlardır.Bu çukurlaşmaya zıt yönde iki ortamın birbirlerine doğru son derece süratle hareket etmeleri sırasında uçak yüzeyinde oluşan şok dalgalarının (Supersonik patlama) neden olduğunu tesbit etmişlerdir.Bu çalışmalarda çarpışmaya bağlı fizik güç ile uçak yüzeyinde hasar gözlemlenmemiştir.Şok dalga oluşumu sırasında bir mühendisin şok dalga hedefine dokunmasıyla elinde elektrik şokuna benzer bir duyu hissetmesi sonucu şok dalgalarının insan üzerine etkisi ile ilgili araştırmalar hızlandırılmıştır.

1977 'de Forsman ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarda katı bir maddede bulunan karşı koyma kuvvetinden fazla gerilme kuvveti taş üzerine odaklanırsa katı maddenin parçalandığını belirtmişlerdir.Katı bir madde sıvı içerisine konduğu zaman bu sıvının içerisinden geçen şok dalgaları katı üzerinde güçlü gerilme kuvveti oluşturacak kırıcı etkiye sahiptir (13).Bu deneysel çalışmalar %70 i su olan insan vücudunda katı materyal olarak bulunan böbrek taşlarında şok dalga-

larıyla kırılabileceği fikrini doğurmuştur.

Chaussy ve arkadaşları 1974-1980 yılları arasında şok dalgasını şekle sokma ve üriner taş hastalığında kullanmak için çalışmışlardır (13).

ESWL; vücut dışındaki bir ortamda elde edilen şok dalgalarının taşta gönderilmek suretiyle taşın parçalanmasıdır. Ses bir ortamda değişik basınç dalgaları şeklinde ilerlerken arkadan hızla gelen yeni ses dalgalarının öncekilerin üzerine birikmesi sonucu basınç dalgalarının giderek büyümesine ve birikmesine neden olur. Bu sayede ortamda ani olarak artan basınç ve yoğunluk dalga yüzeyinde şok meydana getirir. Üretilen dalgaların karakteri hızlı atım ve hemen arkasından düşme şeklindedir. Bu şok dalgası taşta odaklandığı zaman; taş yüzeyine çarpar ve çok kuvvetli bir basınç oluşturur. Peşpeşe gelen şok dalgaları işlemi devam ettirir. Şok dalgası taşta değdiği zaman oluşan basınç kompressiv ve tensil komponentlere ayrılır. Kompressiv komponent taşın içine doğru , tensil komponent şok dalgasının kaynağına doğru gider. Şok dalgası gerilme kuvveti ile taşın karşı koyma kuvveti arasında çok yüksek basınç farkı oluşur ve bu fark taşın şok dalgası kaynağına en yakın noktasından parçalanmasını sağlar. Şok dalgalarının bazıları taş içerisinde devam eder ve taşın en uzak noktasına ulaşır. Bu sayede taşın içerisinde ilerledikçe taşın diğer bölümlerinde gerilim dalgaları oluşur ve taşın parçalanmasını sağlar(13).

Çeşitli hayvan deneylerinden sonra 1980 yılında Münih'te Chaussy ve arkadaşları tarafından Dornier HM1 Lithotriptör cihazı ile insanlarda ilk uygulama başlatılmıştır(7). Günümüze kadar gittikçe yaygınlaşan ESWL tedavisi için daha az invazif ve daha fazla kullanım alanı konusunda çalışmalar devam etmektedir.

İlk litotriptör üretiminden bu güne kadar daha kullanışlı hale getirebilmek için değişik makinalar yapılmasına rağmen bütün litotriptörlerin çalışma prensipleri aynıdır.

Litotriptörler 4 ana parçadan oluşur (7,13).

- 1-) Enerji kaynağı
- 2-) Odaklama sistemi
- 3-) Birleştirme ortamı
- 4-) Taş lokalizasyon sistemi

1-)ENERJİ KAYNAĞI :

Elektrik enerjisi ile çalışan, yüksek gerilim oluşturan, değiştirilebilen seviyelerde güç üreten ve bundanda şok dalgası üretim merkezinde şok dalgası üreten kaynaktır.Bugün kullanılan cihazlarda enerjiyi akustik şekle dönüştüren spark gap (buji), piezoelektrik ve elektromagnetik sistemler olarak 3 değişik sistem enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (7,13,14).

a- Spark Gap (Buji) Sistemi :

Spark gap jeneratörü sıvı bir ortamda bulunan ve yüksek kilowatlı bir jeneratör tarafından beslenen bujidir (13).Bu sistemde prensip su içerisinde yüksek voltaj deşarjı sonucu suyun hızla buharlaşması ve çevresindeki sıvıyı genişleterek şok dalgası oluşturmasıdır.Bu sistem ilk jenerasyon litotriptörlerde kullanılmıştır (7).

b- Piezoelektrik Sistemi :

Bu sistemde konkav bir tabak içerisine yerleştirilen piezoelektrik (Seramik) kristaller yüksek frekanslı ve yüksek voltaj uyarımlı olarak aynı anda ateşlenir. Kristallerin ani genişmesi sonucu şok dalgası oluşur (7,13,14).Değişik cihazlar değişik sayıda kristale sahiptir.Şok dalgası üretim cihazının çapının fazla olması bu sistemin dezavantajı, şok dalgasının vücuda küçük bir odaktan girebilmesi nedeniyle anestezi gerektirmemesi ve kardiyak aritmi oluşturma riskinin az olması avantajıdır (7).

c- Elektromanyetik Sistem :

Elektrik akımı ile oluşturulan elektromanyetik alan şok tüpü içindeki metalik bir membranı hareket ettirerek kinetik enerjisini serbestleştirir ve şok dalgası oluşur.Bu şekilde oluşan şok dalgaları akustik bir lensle taş yüzeyine yöneltir.Oluşan şok dalgaları su yastıkcığı sayesinde vücuda taşınır (13).Bu sistemde şok dalgasının üretim cihazının çapı yaklaşık 10 cm. olup şok dalga enerjisi %3'ten daha az bir değişiklikle oldukça yüksek oranda ve enerjisi azalmayacak şekilde tekrar üretilmektedir (10,13).

2-ODAKLAMA SİSTEMİ :

ESWL cihazlarında enerji kaynağı farklılığına göre odaklama sistemleride farklılaşmaktadır.Spark gap sistemlerde odaklamak için elipsoid reflektörler kullanılır.Reflektör içinde oluşan şok dalgaları reflektör duvarından yansıtılarak bir noktada odaklanması sağlanır ve bu odak noktası taş üzerine getirilir.Elipsoid reflektörlerin çapı arttıkça şok dalgalarının deri yüzeyinde vücuda giriş alanı genişlemektedir.Bu nedenle şok dalgalarının vücuda giriş yerinde ağrıyı azaltmak için daha büyük reflektörler kullanılmaktadır (7).

Piezoelektrik sistemlerde piezoelektrik elemanlar konkav bir tabak içerisine yerleştirilirler.Bu elemanların ateşlenmesi ile oluşan şok dalgaları taşa odaklanmaktadır. Elektromanyetik litotriptörlerde oluşturulan şok dalgaları akustik bir lensle taş yüzeyine odaklanır (13).

3-BİRLEŞTİRME ORTAMI :

Ana amaç vücut dışında oluşturulan şok dalgalarının en az kırılma ve yansımaya uğrayarak vücuda aktarılmasıdır.Şok dalgaları iki ortam arasındaki akustik empedans farkına bağlı olarak kırılma ve yansımaya uğrarlar. Şok dalgalarının vücuda girerken fazla akustik empedans oluşturmayan bir

ortamdan geçmesi gerekmektedir. Teorik olarak vücudun %70'e yakını sudan ibaret olduğu için vücut dokuları ve su yaklaşık aynı özelliklere sahiptir. Bu nedenle tüm cihazlarda birleştirme ortamı olarak su kullanılmaktadır. İlk kullanılan cihazlarda hastanın yaklaşık 1000 litrelik su havuzunda yer planına 30°'lik açı ile yatırıldığı ve göğsüne kadar su ile dolu olduğu havuz kullanılmıştır. Bu sistemin ciddi kardiovasküler yan etkiler göstermesi, kullanılabilirliğinin zor olması nedeniyle son cihazlarda şok dalgası üretim cihazı ile hasta arasında küçük bir su yastıkcığı kullanılmaktadır. Su yastıkcığı ile vücut arasındaki teması membran-jel sağlamaktadır (4,7,13,15).

4-TAŞ LOKALİZASYONU :

Bütün makinalarda ESWL sırasında taş lokalizasyonu için floroskopi ve veya ultrasonografi kullanılmaktadır. Floroskopik yöntemin avantajı; üreteral taşları da göstermesi, kontrast madde verilerek nonopak taşların görünür hale getirilmesidir. Nonopak taşları görüntüleme zorluğu ve radyasyon riski dezavantajıdır. Ultrasonik lokalizasyonda böbrekteki opak ve nonopak taşlar radyasyona maruz kalmadan devamlı monitorizasyonla görüntülenebilir. Üreteral taşları lokalize edememesi, ürologların ultrasonografiyi (USG) iyi bilmemeleri en önemli dezavantajıdır. Fakat taş üzerinde hidronefroz veya hidroüreter varsa taş lokalize edilebilir. USG ile ESWL 'den sonra 2-3 mm.'ye kadar küçük taş parçaları tesbit edilebilir. Ekojenik üreteral stentler üreter taşlarının USG ile lokalizasyonuna yardım eder (7,16,17).

TAŞIN PARÇALANMA MEKANİZMASI

Şok dalgaları; küçük aralarla enerjinin ani salınımı sonucu hava ve suda oluşan basıncın yüksek enerjili amplitüdüdür. Oluşan şok dalgaları iki ortam yüzeyinin akustik empedansları arasındaki farklılıklara bağlı olarak kırılma ve

yansıma göstermektedir.En fazla akustik empedans taş ve onu çevreleyen idrar (Su) arasında olduğundan şok dalgası daha çok kırılma ve yansımaya uğramaktadır.En küçük akustik empedans ise su yastıkcığı suyu ile vücut dokusu arasında olduğuna ve bunun da doku hasarını önlediği düşünülmektedir.Vücudun %70 'i sudan ibaret olduğu için şok dalgası çok az bir kayba uğrayarak vücuda girer, çevresi idrarla (Su) dolu taşa ulaşır.Taşı bir arada tutan gerilim kuvvetini taşa yöneltilen gerdirme kuvveti aştığı zaman taşın parçalandığı düşünülmektedir. Peşpeşe gelen şok dalgaları kırılma işlemini devam ettirir.Çok yüksek basınç farkı oluşur ve bu fark taşın şok dalgası kaynağına en yakın noktasından parçalanmasını başlatır.Şok dalgalarından bazıları taş içerisinde devam eder ve taşın en uzak yüzündede parçalanmayı sağlar (4,7,13).

ESWL 'DE TAŞ TIPLERİNİN ETKİSİ

ESWL 'de en önemli durum hastanın taşsız hale getirilmesidir.ESWL 'nin bütün taş tiplerine etkisi eşit değildir.Kalsiyum oksalat monohidrat ve sistin taşları gibi sert taşlarda yeterli kırılmayı sağlamak için daha fazla şok dalgası ve daha yüksek enerjiye ihtiyaç vardır. İki cm.'den büyük sistin taşlı hastalara önce perkütan nefrolitotomi (PNL) daha sonra ESWL olmak üzere kombinasyon tedavisi önerilmektedir (7,13,18,19).Yapılan çalışmalarda ürik asit taşlarında %5- 85, struvite taşlarında %68 ,kalsiyum oksalat dihidrat taşlarında %80 ,kalsiyum oksalat monohidrat taşlarında %74 ,kalsiyum fosfat dihidrat taşlarında %53 oranında başarı elde edilmiştir.İyi kırılmayan taşların çoğu kalsiyum monohidrat taşlarıdır (13,19).

TAŞ BÜYÜKLÜĞÜNÜN ESWL 'YE ETKİSİ

Araştırmacılar genellikle taşları 1 cm. yada daha küçük, 1-2 cm. arası ,2-3 cm. arası , parsiyel veya komplet staghorn taş olmak üzere sınıflandırmışlardır.

Bazı çalışmalarda taşların büyüklükleri yanı sıra total lineer uzunlukları , kalikslerle olan ilişkileri yönünden de bir sınıflandırma yapılmışsa da uluslararası bir sınıflandırma yoktur.ESWL 'den sonra taşsızlık başarısı taş büyüklüğü ile çok ilgilidir.1 cm. veya daha küçük renal pelvis taşları ESWL için en uygun taşlardır.Taşsızlık oranı bu grupta %90 'ın üzerindedir.1-2 cm. arasındaki taşlarda %87 ,2-3 cm. arasındaki taşlarda %32 ,dilate kaliksli hastalarda %33 taşsızlık oranı bildirilmiştir(13).3cm.veya daha büyük taşların ESWL ile tedavisi tartışmalıdır. Genel eğilim bu büyüklükteki taşlarda önce PNL daha sonra ESWL veya ESWL sonrası PNL ve irrigasyon en fazla önerilen yöntemdir. Bu büyüklükteki taşlarda sadece ESWL ile %30-50 arasında taşsızlık bildiren çalışmalarda vardır (13,20,21,22).

ESWL SONRASI REZİDÜEL PARÇALARIN ÖNEMİ

Böbrek taşı tedavisinde ESWL başarısı tedaviden 3 ay sonraki taşsızlık oranı ile değerlendirilir.ESWL 'den sonra böbrekte kalan küçük parçalar daha sonra taş oluşumunu kolaylaştırmaktadır.ESWL 'den sonra taşsızlık tesbit edilen hastalarda 1 yılda %8 , 1-2 yıl arasında %19 yeni taş oluşumu tesbit edilmiş, ESWL sonrası rezidüel taş tesbit edilen hastalarda 1 yılda %22 yeni taş oluşumu gözlenmiştir.Bu sonuç kalan taş parçalarının yeni taş oluşumunda çekirdek görevi gördüğünü düşündürür.Fragmanlar en sık alt kalikte olmak üzere sırası ile renal pelvis,üreter,orta kaliks,üst kaliks ve mesanede olmaktadır (13,23,24,25,26,27).

ESWL 'NİN ENDİKASYONLARI

Böbrek ve üreter taş hastalığında önceden cerrahi tedavi gerektiren hastaların %90'nından fazlasında ESWL uygulanmaktadır.Endikasyonları ısrarlı ağrı ,obstrüksiyon , tekrarlayan üriner enfeksiyon ,ilerleyici böbrek fonksiyon kay-

bı, tekrarlayan gross hematüridir. Ayrıca asemptomatik taşlar da ESWL ile tedavi edilebilmektedir (28). ESWL 'nin ilk kullanım yıllarında kontrendike kabul edilen bir çok durum yeni gelişen cihazlar ve edilinen tecrübeler sayesinde bu gün ortadan kalkmış ve ESWL endikasyonları genişlemiştir (4,26,29).

Günümüzde kabul edilen ESWL endikasyonları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (4,10,13,30).

- 1-) Pelvis renalis taşı
- 2-) Pelvis renalis ve kaliks taşları
- 3-) Tek veya multibl kaliks taşları
- 4-) Staghorn veya parsiyel staghorn taşları
- 5-) Üreter taşları
- 6-) Mesane taşları
- 7-) Cerrahi yüksek risk taşıyan hastaların taşları

ESWL 'NİN KONTRENDİKASYONLARI

ESWL cihazlarındaki gelişmelere paralel olarak başlangıçta kontrendike kabul edilen birçok durum bu gün kabul edilmemektedir. ESWL endikasyonları giderek genişlemektedir. Günümüzde kabul edilen ESWL kontrendikasyonları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (8,10,11,13,20,29,31).

GENEL:

- 1-) Tedavi edilmemiş kanama bozuklukları
- 2-) Anestezinin kesinlikle kontrendike olduğu durumlar.
- 3-) Hamilelik

TEKNİK OLARAK:

- 1-) Aşırı şişmanlık (Vücut ağırlığı 130 kg.'ın üzerinde)
- 2-) Şiddetli ortopedik deformiteli hastalar

ÜROLOJİK:

- 1-) Taş distalinde obstruksiyon
- 2-) Kalisiyel boyun darlığı
- 3-) Üreteropelvik bileşkede darlık
- 4-) Üreteral darlık
- 5-) İnfravezikal obstruksiyon

HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Üriner sistem taşı tesbit edilen ve ESWL planlanan hastalar ;hastanın genel durumu , taşın özellikleri ve üriner sistemin özellikleri açısından dikkatli bir şekilde muayene edilmelidir. Bu değerlendirme ESWL tedavisine ek bir tedavi ihtiyacı olup olmadığı konusunda ,ESWL sırasında ve ESWL sonrasında komplikasyonları azaltmada yararlı olacaktır.Taşın büyüklüğü , üst üriner sistem ve böbrek toplayıcı sistem anatomisi ,taşın yapısı ,üst üriner sistemin fonksiyonel durumu ,hasta uyumu hakkında bilgi edinilir (8).

Rutin olarak tam kan sayımı ,biyokimyasal tetkikler ,idrar tahlili yapılmalıdır.Kanama pıhtılaşma mekanizmasını uzatan bir ilaç alıp almadığı sorulmalıdır. Aspirin , aspirin ihtiva eden ilaçlar ,nonsiteroid antiinflamatuvar ilaçlar tedaviden 10 gün önce kesilmelidir.Kanama zamanı, protrombin zamanı ,parsiyel tromboplastin zamanı normal sınırlarda olmalıdır (8,20,26).

Üriner enfeksiyon varsa tedavi edilmelidir.Kardiak pace maker 'lı hastalar tedavi edilecekse yanlarında kardiolog olmalıdır (13,23).

Bir cm.'den küçük böbrek taşlarında ,üreter orta ve alt bölüm taşlarında taşın lokalizasyonunu kolaylaştırmak için bir gün önceden barsak temizliği yapılmalıdır (13,19,32).

Doğurganlık çağında over çevresine ESWL uygulamaktan kaçınılmalıdır (13).ESWL ile tedavi edilen çocukların göğüsleri styroform ile sarılmalı,şok dalga sayısı ve kilowat gücü az olmalıdır.

Hastanın önceden üreteral veya böbrek cerrahisi geçirip geçirmediği, böbrek fonksiyonları ve hastanın hidrasyonu iyi değerlendirilmelidir (13,33).

Taş büyüklüğü arttıkça ESWL etkisi azalacağından 3 cm.'den büyük taşlarda PNL ile kombine edilmelidir.Taş distalinde obstrüksiyon varsa ESWL 'den önce üreteral stent yerleştirilmelidir (13,20,32).

ESWL sırasında litotriptörün cinsine , hastanın durumuna göre genel anestezi , regional anestezi ,lokal anestezi ,intravenöz sedasyon ve analjezik kullanılabilir (13,34,35).

Tedaviyi etkileyen faktörler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (13,22,25,36).

A-) Tedavi kolaylaştıran faktörler

- 1-) Piyelokalisiyel bölgede opak tek taş.
- 2-)Çapı 20 mm.'den küçük taşlar.
- 3-) Steril idrar
- 4-) Taş distalinde obstrüksiyon olmaması
- 5-) Normal vücut yapısı
- 6-) Kan kreatinin değeri 3 mg./dl. 'den düşük olması
- 7-) Aortik veya renal arter kalsifikasyonunun olmaması

B-) Tedaviyi zorlaştıran faktörler

- 1-) Birden fazla piyelokalisiyel taş
- 2-) Çapı 20 mm.'den büyük taşlar
- 3-) Üst üreteral taşlar
- 4-) Nonopak taşlar

- 5-) Kısmi veya tam staghorn taşlar
- 6-) Pozitif idrar kültürü
- 7-) Atnalı böbrek
- 8-) Normalden uzun veya kısa hastalar
- 9-) Çocuklar
- 10-) Aortik veya renal arter kalsifikasyonu olması

ESWL 'NİN YAN ETKİLERİ

ESWL az invaziv bir metod olarak bilinmesine rağmen son çalışmalarda özellikle yüksek enerjili şok dalgası kullanılınca masum olmadığı gösterilmiştir. Üriner sistem taş hastalığında çok yaygın kullanımına karşılık böbrek ve diğer organlar üzerindeki kısa ve uzun süreli etkileri açık değildir. ESWL 'nin yaptığı olumsuz yan etkiler en yaygın olarak böbrekte gözlenmesine rağmen ,karaciğer, pankreas ,dalak ,gastrointestinal sistem ,iskelet kası ,akciğerler ,kalp ve hematopoetik sistemler de etkilenebilmektedir (16,24,37,38,39). Bu etkiler ESWL sırasında, hemen sonra görülebileceği gibi uzun süreli komplikasyonlarda gözlenebilmektedir. Bu komplikasyonlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

A-) Böbrekte ve çevre dokularında yapabileceği değişiklikler(10,37,38,40).

- 1-) Obstrüktif üropati
- 2-) Üriner sistem enfeksiyonu/ürosepsis
- 3-) Böbrek kontüzyonu
- 4-) Perirenal ve subkapsüler hematom
- 5-) İntrarenal hematom, hemoraji
- 6-) Böbrek boyutlarında artma
- 7-) Subkapsüler ve perirenal sıvı kolleksiyonu

- 8-) Böbrek kisti içine kanama
- 9-) Kortikomedüller hattın kaybı
- 10-) Kapiller damarların konjesyonu ve rüptürü
- 11-) Perinefrik yumuşak dokuda kabalaşma
- 12-) Perinefrik yağ , kas tabakalarında ve submukozada yama şeklinde fibrozis
- 13-) Kronik interstisyel ve tübüler skarlaşma
- 14-) Efektif böbrek plazma akımında azalma
- 15-) Glomerüler filtrasyon hızında geçici değişiklikler
- 16-) Üreteral obstrüksiyonlu veya obstrüksiyonsuz kontrast madde atılımında gecikme
- 17-) Böbrek fonksiyon kaybı

B-) Böbrek dışı organlarda yapabileceği yan etkiler.

- 1-) Şok dalgası uygulanan ciltte ekimoz ,eritem ,ödem
- 2-) Aritmiler
- 3-) Pulmoner kontüzyon ,hemoraji
- 4-) Kimyasal hepatit
- 5-) Uzamış ileus
- 6-) Gastrik ve duodenal erozyon
- 7-) Çıkan kolonda küçük alanlar halinde mukozal ekimozlar
- 8-) Kolon yaralanmasına sekonder hematokezya
- 9-) Karaciğerde hematoma
- 10-) Semptomatik dalak rüptürü
- 11-) Üreterokolik fistül
- 12-) Yeni hipertansiyon başlangıcı
- 13-) Mevcut hipertansiyonun kötüleşmesi

14-) Pankreatit

15-) İskelet kası harabiyeti ve hemoliz

16-) ESWL sırasında hemodinamide değişiklikler

ESWL 'NİN HAYVANLARDA YAPTIĞI DEĞİŞİKLİKLER.

Köpek ,fare ,tavşan ve domuzlar üzerinde yapılan çalışmalarda ESWL 'nin böbrekler ve diğer organlar üzerine etkileri biyokimyasal ve histopatolojik olarak araştırılmıştır.Bu tip çalışmalar için vücudu ve böbrek büyüklükleri insan vücuduna benzediği için mini domuzlar en ideal hayvandır.ESWL 'den sonra hematüri hemen hemen bütün vakalarda gözlenmiştir.Böbrekte subkapsüler hemoraji ,tübüler dilatasyon ,interstisyel hemoraji ve interstisyel fibrozis tesbit edilmiştir (41,42).

Böbreklerin çoğunda perinefrik şişme ,intranefrik sıvı kolleksiyonu ve perinefrik doku anormallikleri gösterilmiştir.Tedaviden üç ay sonra bu anormalliklerin çoğu normale dönmüştür (9,13).Şok dalgasının böbrek üzerine etkisi şok dalgasının sayısı ile doğru orantılıdır.Bir hayvan çalışmasında kapiller ve küçük venlerde parçalanma ,intraparankimal kanama ve tübüler yaralanma gösterilmiştir. Ayrıca fokal kalsifikasyonlar,nefron kaybı ,korteksten medullaya doğru uzanan asellüler ve hiyalunize skarlaşmalar gözlenmiştir (9,37,38).

ESWL sırasında böbrek dışı yan etkiler olarak farelerde birtek şok dalgası bile massif hemoptiziye yol açar.Bu etki 3 mm. kalınlığında styroform örtü kullanılarak engellenebilir.Bu gözlem infant ve çocuklarda ESWL gerektiği durumlarda klinik kullanımı kolaylaştırır (13).Bir grup çalışmacı ince barsağa iki şok dalgası verdikten sonra mezenter kenarında peteşial kanamalar saptamışlardır. Köpeklerde 500 şok dalgası vererek yapılan sintigrafik değerlendirmede belirgin değişiklik gözlenmemesine rağmen daha yüksek şok dalgalarında makroskopik

olarak subkapsüler hematoma ,kapsül üzerinde peteşial kanamalar veya solukluk, böbrek boyutunda büyüme ,gerota fasyasında kalınlaşma ,mikroskopik olarak subkapsüler hematoma ,kapsüler fibrozis ,peripelvik hemoraji ,tübüler hemoraji, tübüler dilatasyon ,karaciğer nekrozu , interstisyel fibrozis gözlenmiştir(13). Değişik çalışmalarda deride ekimoz ,laserasyonlar ,ciltaltı kanama odakları, hemoptizi ,pulmoner rüptür ,kemikte büyüme plağı anormallikleri gözlenmiştir (13,37,38).

ESWL 'NİN İNSANDA YAPTIĞI KLİNİK YAN ETKİLER

ESWL üriner sistem taş hastalığında emin ve güvenilir bir yöntem olarak kullanılmasına rağmen böbreğin belli bir kilovatta ne kadar şok dalgasına dayanacağı bilinmemektedir (4,13,43).Komplikasyonlar direkt olarak şok dalgasının sayı ve sıklığına ,taşın büyüklüğüne ,taş parçalarının fragmantasyonuna ve fragmantların üriner sistemden geçerken yapmış olduğu etkilere bağlıdır (16,37,38).

1-HEMATÜRİ:

ESWL tedavisinden sonra %100 'e yakın hematüri gözlenir.Bunun taş parçalarının üretelyumu travmatize etmesi ve şok dalgalarının yaptığı künt parankimal travmadan kaynaklandığı düşünölmektedir.Genellikle hematüri 24 saatte kaybolur (4,8,31,40,43).

2-AĞRI:

Ağrı ;subjektif bir bulgu olup şok dalgalarının cilt ve kaslardan geçerken yaptığı travmaya veya böbrekte yaptığı travmaya bağlıdır.Bazen ağrı şiddetli olup analjeziklere ihtiyaç göstermektedir.24 saaten fazla süren ağrı gözlemlendiğinde hasta obstruksiyon ve hematoma açısından değerlendirilmelidir (8,10,13,25).

3-BÖBREK DOKUSU ÜZERİNE ETKİLERİ:

Böbrek dokusu üzerine ciddi yan etki sıklığı azdır.Bu etkiler Magnetik Resonans İmaging (MRI) ,Computerize Tomografi (CT) ,USG ve IVP ile gösterilebilmektedir.Kaude ve arkadaşları 38 ESWL tedavisinden sonra MRI incelemesi ile 24 hastada (%63) aşağıdaki komplikasyonlardan bir veya birden fazlasını belirlemiştir (9).

- a-Kortikomedüller diferansiasyon kaybı (9 hasta).
- b-Perirenal sıvı birikimi (12 hasta).
- c-Subkapsüler hematom (9 hasta).
- d-Hemorajik renal kist (2 hasta).
- e-Açıklanamayan anormallikler (3 hasta)

Rubin ve arkadaşları 50 hastalık bir çalışmada MRI ile %15 subkapsüler hematom ve %4 intrarenal hematom tesbit etmişlerdir.Bu komplikasyonların oluşumu ile şok dalga sayısı ve voltaj arasında bir ilgi kurulamamıştır (4). Değişik çalışmalar USG , CT ,MRI ile %74-85 böbrek hasarı bildirmişlerdir (7,29,44). ESWL öncesi nonsteroid antiinflamatuvar veya aspirin alımı, üriner enfeksiyon mevcudiyeti, kontrol edilemeyen diabetes mellitus ve hipertansiyon olması, sık tedavi uygulaması bu komplikasyonları artırmaktadır (4,7,13,45).

4-BÖBREKTE FONKSİYONEL DEĞİŞİKLİKLER:

ESWL 'nin böbrek fonksiyonları üzerine geçici bir etkisi olduğu veya böbrek fonksiyonlarını etkilemediği yolunda değişik sonuçlar bildirilmiştir (4,9,37,38,40,46,47).Böbrek fonksiyonlarını değerlendirmede serum kreatinin değeri, kreatinin klirensi, fraksiyone sodyum atılımı, idrar osmolaritesi, üriner enzimler, glomerüler filtrasyon hızı gibi böbrek fonksiyonları ESWL öncesi ve sonrası ölçülerek değerlendirilmiştir (37,38,40).ESWL sonrası fokal veya yaygın fonksiyonel böbrek hasarını değerlendirmede en duyarlı ve yararlı yöntemin böbrek sintigrafisi olduğu bildirilmiştir(46,47).Williams ve arkadaşları ESWL 'den

17-21 ay sonra efektif renal plazma akımında düşüklük saptamışlardır (13). Thomas ve arkadaşları 1600 şok dalgasından fazla şok uygulandığında renal plazma akımında düşüklük olduğunu ,fazla tedavi konusunda dikkatli olunması gerektiğini belirtmişlerdir (13).Üriner enzim seviyelerindeki artış böbrek parankim hasarı konusunda bilgi verir ,genellikle birinci günde yükselmiş dördüncü günde normale dönmüştür. Böbrek sintigrafisi ESWL sonrası renal fonksiyonu göstermek için kullanılmıştır.Akut olarak düşmüş renal plazma akımını en iyi gösteren yöntemdir.ESWL sonrası GFR değişmediği veya düştüğü yolunda çalışmalar bildirilmiştir (37,38,40,48,49).

Glomerüler filtrasyonu etkileyen faktörler (50):

- 1-) Renal kan akımı değişiklikleri
- 2-) Glomerül kapiller hidrostatik basınç değişiklikleri
 - a-) Sistemik kan basıncı değişiklikleri
 - b-) Afferent veya efferent arteriollerde spazm
- 3-) Bowman kapsülündeki hidrostatik basınç değişiklikleri
 - a-) Üreter obstrüksiyonu
 - b-) Böbrek ödemi (kapsül içi ödem)
- 4-) Plazma protein konsantrasyon değişiklikleri (dehidratasyon, hipoproteinemi)
- 5-) Glomerül geçirgenliğinin artması
- 6-) Glomerül kapillerinde sayısal azalma
 - a-) Glomerül harabiyeti yapan hastalıklar
 - b-) Parsiyel nefrektomi

5-ÜRİNER OBSTRÜKSİYON:

ESWL 'den sonra %8-33 arasında değişik oranlarda taş parçalarının üreter boyunca kümeleşmesi (Stein strasse) gözlenmiştir.Oluşumu tedavi edilen taşın büyüklüğü ile ilişkilidir ve çoğu kendiliğinden düşer.Tam veya kısmi obstrüksiyon yapabilir.Ağrı, total obstrüksiyon, kreatinin seviyesinin artması, ürosepsis, tek böbrekte şişme, parçaların düşmesinde gecikme olursa perkütan nefrostomi veya üreteroskopik girişim gerektirir.Tedavi öncesi üreteral stent yerleştirilmesi üreteral obstrüksiyon gelişimini engeller ve taş parçalarının geçişini kolaylaştırır. Genel eğilim 2 cm.'den büyük taşların tedavisinde tedaviden önce üreteral stent yerleştirilerek üreteral obstrüksiyon oluşumunu engellemektir (4,7,51,52,53).

6-ÜRİNER SİSTEM ENFEKSİYONU VE SEPSİS:

ESWL 'den sonra %0.5-3 hastada üriner sistem enfeksiyonu ve ürosepsis görülmektedir.ESWL öncesi üriner sistem enfeksiyonlarının tedavisi ile bu komplikasyonlar önlenmektedir (16,54).Enfeksiyon taşlarına şok dalgası uygulandıktan sonra taş parçalanmış fakat bakterilerin sağlam olduğu gözlenmiştir.Bu durum ESWL 'nin bakteriyel yaşama etkisi olmadığını gösterir (13).Üriner enfeksiyonu olan veya enfeksiyon taşlı hastalarda ESWL öncesi geniş spektrumlu antibiotik profilaksisi önerilmektedir.Taşın kırılması sırasında bakteriler taştan salınabilir , lokal doku travması sonucu bakterinin kan akımına geçmesi kolaylaşır.Stentli hastalarda stentsizlerden daha az ürosepsis gözlenmiştir (8,26,52).

7-KARDİYOVASKÜLER YAN ETKİLER:

Şok dalgaları aritmiye ve ektopik atımlara neden olabilir.Chaussy ve arkadaşları ilk zamanlarda ESWL sırasında %80 aritmi gözlemişlerdir.Bunu önlemek için şok dalga deşarjı EKG ile senkronize çalıştırılarak ve R dalgasından sonra kalbin elektriksel olarak refrakter periodu sırasında uygulanmalıdır.Bu uygulama ile kardiyak aritmi oranı %0.8 olarak bildirilmiştir (4,8,13).Lingeman ve ark.ESWL sonrası miyokard infarktüsü ve serebrovasküler yetmezlik bildirmişlerdir (54).

8-PULMONER YAN ETKİLER:

Akciğerler ESWL 'den nadiren etkilenirler.Bu etki böbrek üst polündeki taşların tedavisinde ,çocuklar ve bozuk anatomik yapılı kişilerde gözlenir.3 mm. kalınlığında styroform örtü ile akciğerler perdelenerek bu tür travmalar engellenir. Akciğer hasarı nedeni ile gelişen hemoptizi bir hafta içinde iyileşir.Plevral efüzyon ve pnömonitis de bildirilmiştir.Hasta pozisyonunun iyi ayarlanması ve hastanın tedavi sırasındaki uyumu bu komplikasyonları azaltır (8,54).

9-ABDOMİNAL YAN ETKİLER:

ESWL sonrası geçici gastrointestinal erozyonlar ve mukozal kanamalar bildirilmiştir. Üreter alt uç ve pelvik böbrek taşlarının tedavisinde %7 oranında geçici anal kan kaybı gözlenmiştir.Oranları düşük olmakla birlikte pankreatit, uzamış ileus, iliak arter ve ven trombozu, retroperitoneal kanama, karaciğerde hematoma,dalak rüptürü vakaları bildirilmiştir (8,13,25,54).

10-HİPERTANSİYON RİSKİ:

ESWL 'nin geç ve en ciddi yan etkilerinden biri hipertansiyon gelişimidir. Şok dalgalarının etkisi ile renal kan akımındaki azalma ,interstisyel basınçta artma sonucu renin-anjiyotensin sisteminin devreye girmesi sonucu olduğu bildirilmiştir. Fakat kesin bir nedene bağlanamamıştır. Uzun sürenli çalışmalarda %1.5-8 oranında değişen yeni hipertansiyon gelişimi bildirildiği gibi kan basıncında anlamlı bir değişiklik oluşturmadığını belirten çalışmalarda vardır(8,31,34,43).

11-CİLT DEĞİŞİKLİKLERİ:

Şok dalgasının uygulandığı cilt bölgesinde ekimoz ,eritem ve ödem bütün hastalarda gözlenmektedir.Klinik önemi olmayan bu durum kendiliğinden düzelir (13,25).

12-KAN VE İDRARDAKİ BİYOKİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER:

ESWL uygulanan hastalarda belirgin bir hemoliz geliştiği; hemoglobin, hematokrit değerlerinin düştüğü , eritrosit sayısının azaldığı tesbit edilmiştir.Bu

düşüşün hemodilüsyona bağlı olduğu düşünülmektedir.518 hastalık bir çalışmada hemoglobin ve hemotokrit değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fakat klinik olarak anlamsız azalma tesbit edilmiş sadece bir hastada kan transfüzyonu gerekmiştir (38,54,55).Böbrekteki etkilerini araştırmada üriner N-asetil beta glukozaminidaz (NAG) ,gama glutamil transferaz (GGT) ,beta-galaktozidaz, laktik dehidrogenaz gibi enzimlerle birlikte proteinüri ,beta-2 mikroglobulin seviyeleri kullanılmaktadır.Yüksek molekül ağırlıklı normalde böbrekten atılmayan bu enzimlerin tedavi sonrası 1.gün idrarda yükselmesi glomerüller veya tubuler böbrek hasarı geliştiğini gösterir (37,48,54).Şok dalga enerjisinin %10-20 'si hedef bölgeye ulaşmadan böbrek çevresindeki dokular ve özellikle kas dokusu tarafından absorbe edilirler.Bu nedenle böbreğe komşu karaciğer, pankreas, iskelet kası travmaya uğramaktadır.Bunun sonucu serumda bilirubin, SGOT, kreatin fosfokinaz ,beta galaktozidaz ,NAG ,amilaz ,lipaz miktarlarının geçici olarak arttığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir.Bu enzimlerin çoğunluğu birinci gün artmakta ,genellikle dördüncü günde düşmeye başlamaktadır (6,9,40,48).

13-MORTALİTE:

Amerikan Üroloji Derneği Litotripsi Komitesi 1987 'de ESWL sonrası 62000 hastalık bir seride %0.02 oranında mortalite bildirmişlerdir.Ölüm sebepleri olarak pulmoner emboli ,miyokard infaktüsü ,retroperitoneal kanama ,serebrovas-küler olay ,sepsis ,mezenterik tromboz ve solunum arresti bildirilmiştir (13).

II-ÜROLOJİDE RADYONÜKLİDİN KULLANIMI:

Ürogenital sistemin radyoizotopik olarak görüntülenmesi ,fizyolojik fonksiyonları bozmadan böbreklerin ve üriner sistemin anatomik ve fonksiyonel yapısı hakkında bilgiler verir. Ürogenital sistemin fonksiyonlarının kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilmesinde oldukça sensitif ,noninvazif bir yöntemdir.

Radyoizotoplar kontrast maddeler gibi osmotik diürez yapmazlar ,renal fonksiyonları değiştirmezler.Allerjik reaksiyonların görölmesi nadirdir.Sintigrafi için özel bir hazırlık gerekmez.Obesite ,barsak gazı ,fokal materyal ,protezler sonucu etkilemezler. BUN yüksekliğinde de yapılabilmektedir.Maruz kalınan radrasyon miktarı ürografi ve BT'den azdır.Bu nedenle gelişme çağındaki çocuklarda büyüme plağı gelişimini etkileme riski olmadan daha güvenilir ve daha sık yapılabilir.İşlem 20-30 dakikada sonuçlanır.Gebelik relatif olarak kontrendikasyon teşkil eder.Renal fonksiyonlar glomerüler filtrasyon ,tubuler sekresyon ve reabsorbsiyon olaylarını içerir (56,57).

Böbrek sintigrafisinin 3 fazı vardır.Vasküler fazda izotop böbrek arterinden glomerül arteriollerine oradan venöz sisteme geçer.Sekresyon fazında glomerüler filtrasyonla tubululara gelen izotoplar kalikslere ve pelvis renalise geçer. Boşaltım fazında pelvis renalis ve üreterlerin peristaltizmi ile mesaneye birikir.Aktivitenin ven içine verililişinden sonra çok kısa aralıklarla görüntölleme yapılarak böbrek şekil,büyüklüğü, böbrek fonksiyonları değerlendirilir (56,57).

Böbreklerin radyonüklidlerle incelenmesinin başlıca endikasyonları; böbrek kan akımının incelenmesi, böbrek fonksiyonlarının tetkiki, böbrek içinde yer işgal eden lezyonların araştırılması ve idrar yollarındaki tıkanıklığın belirlenmesidir.Bu amaçlarla en çok Tc 99m DTPA , Tc 99m DMSA , I 131 Hippuran kullanılmaktadır (56,57).

Böbrek morfolojisini ve perfüzyonunu göstermek için en çok kullanılan radyofarmasötik Tc 99m DMSA 'dır.Enjeksiyonundan sonra plazma proteinlerine %90 oranında bağlanır.Glomerül filtrasyonu minimaldir.%54 'ü 1 saat içinde böbreklerde toplanır.Bu sayede proksimal ve distal tübölüsler hakkında bilgi verir.Böbreklerin parankim yapısı, tümör, kist, hematom, abse gibi durumların tetkikinde kullanılır (46,47,56,57).

Böbreklerin tübüler fonksiyonlarının değerlendirilmesinde I 131 Hippuran

kullanılır.Hippuranın %20 'si glomerüler filtrasyonla, %80 'i tübüler sekresyonla atılır.Böbreklerden geçen kan plazmasıyla her geçiş süresi içinde tamamına yakın bölümü idrarla atıldığından efektif renal plazma akımı (ERPF) 'nin ölçülmesinde ve böbreğin fonksiyonel olarak değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.Tübüler fonksiyonu ölçmede kullanılan tek ajandır (56,57).

Böbreklerin kanlanması, böbrek ve üriner sistem fonksiyonlarını görüntülemek için Tc 99m DTPA kullanılır.Bu yöntemle parankim içi lezyonlar çok iyi görünmezler.DTPA 'nın %95 'i glomerüler filtrasyon ile %5 'i tübüler sekresyon ile atılır.

Glomerüler filtrasyonu etkileyen faktörler arasında moleküler büyüklük, moleküler yapı ,hidrostatik ve onkotik basınç ,elektriksel yük sayılabilir.Bu yüzden GFR ölçümü için ideal ajan plazma proteinlerine az bağlanmalı ,serbest olarak filtre edilmeli ,tubuler sekresyon ve reabsorbsiyona uğramamalıdır.Ayrıca idrarda homojen dağılım göstermeli ,nontoksik olmalı ve metabolize olmamalıdır.Kullanılan radyofarmosotik ajan kolay elde edilmeli ,kolay formüle edilmeli ,kimyasal olarak stabil olmalı ve verdiği radyasyon dozu az olmalıdır.Bu amaçla glomerülden filtre ve tübülüden sekrete edilen, renal parankim, pelvikalisyel yapılar , üreterler ve mesane hakkında bilgi vermesi yanında renal perfüzyon ve glomerüler filtrasyon hızının tesbit edilmesinde en kullanışlı ajan Tc 99m DTPA 'dır.DTPA ile ölçülebilen maksimum radyoaktiviteye ulaşma zamanı ve parankim transit zamanı da böbrek fonksiyonlarını bilhassa obstrüktif üropatiyi değerlendirmede iyi bir kriterdir (56,57).

Böbrek hastalıklarının değerlendirilmesinde önemli kriterlerden biri de renogram eğrisidir.I 131 Hippuran veya DTPA ile yapılır.Obstrüksiyonda oldukça duyarlıdır.Yükselen eğri obstrüksiyonu gösterir.Böbreklerin eksresyonlarının yavaş olduğu durumlarda, renal pelviste göllenme olması halinde hakiki tıkanmaları hakiki olmayan tıkanmalardan ayırt etmek için diüretik renogram

yapılır.Radyonüklidin intravenöz enjeksiyonununun 20. dakikasında 0.1-0.3 mg./kg. furosemid intravenöz verilir.Normalde furosemid verilmesinden sonra temizlenme yarı zamanı 10 dakika veya daha kısa süreli olmalıdır (56,57).

BÖBREĞİN RADYONU KLİD İNCELEMESİNİN ENDİKASYONLARI

- 1-) Fonksiyonel renal parankimin saptanmasında
- 2-) Abdominal kitlenin ayırıcı tanısında
- 3-) Ürogenital sistemin konjenital anomalilerinde
- 4-) Üriner sistem travmalarında (İVP yapılamıyorsa)
- 5-) İVP 'de görülmeyen böbreklerin parankiminin değerlendirilmesinde
- 6-) Kan üre nitrojeni (BUN) 30 mgr./100 ml. 'nin üzerinde olduğu durumlarda renal parankim değerlendirilmesinde
- 7-) İyotlu kontrast maddelere allerji nedeniyle İVP çekilmesinin mümkün olmadığı durumlarda
- 8-) Renal hipertansiyon şüpheli hastalarda tedaviye cevabın değerlendirilmesinde (Özellikle tek taraflı hipertansiyon şüphesinde)
- 9-) Obstruktif üropatilerin araştırılmasında
- 10-) Böbrekte yer kaplayan kitlelerin değerlendirilmesinde
- 11-) Transplante böbreğin fonksiyonlarının değerlendirilmesinde
- 12-) Piyelonefrit ataklarından hemen sonra tedavi planması ve tedaviye cevabı değerlendirmede
- 13-) Pelvik karsinomlu hastaların takibinde üreterlerin tutulumunu kontrol etmede
- 14-) Renal infarkt şüphesinin araştırılmasında
- 15-) Kronik pyelonefritli çocuklarda
- 16-) Böbreğin büyüklük, yer ve anatomisinin araştırılmasında
- 17-) Akut ve kronik renal yetersizliğin teşhis ve takibinde

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya ,Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Polikliniğine başvuran ve böbrek taşı tanısı konularak ESWL uygulanan 23 hasta alınmıştır.

Çalışmaya alınan böbrek taşı veya taşları tanısı konan 23 hasta sistemik bir hastalığı yönünden ESWL öncesi anamnez ,fizik muayene ve laboratuvar tetkikleri ile değerlendirildi. Hastaların 4'ünde (%17.39) hipertansiyon ,1'inde (%4.34) diabetes mellitus tesbit edilmiştir. ESWL öncesi İVP ,USG ,böbrek sintigrafisi (Tc DTPA) ,tam idrar tahlili ,24 saatlik idrarda kreatinin ,kanda BUN, kreatinin ,sodyum ,potasyum ,klor ,ürik asit ,total bilirubin,SGOT, SGPT,total protein ,albumin düzeyleri bakılmıştır.Bulunan sonuçlara göre kreatinin klirensleri hesaplanmıştır.

Hastalara ESWL'den önce gece sıvı gıdalar alması önerilmiş ve pürgatif verilerek barsak temizliği yapılmıştır.Aç karına gelen hastalara 23 no kelebek set ile önkol venine girilerek 500 ml. %5 dektröz solüzyonu takılmış ,1 ml. fentanil setten verilmiştir.

Hastalarda ESWL için Multimed 9200 (Spark gap) litotriptör cihazı kullanılmıştır.Hastalar ESWL cihazına sırt üstü yatırılmış ve taşların lokalizasyonu ön-arka ve oblik olmak üzere iki plan floroskopi kullanılarak yapılmıştır.Her iki planda taş kamerada odaklandıktan sonra taş kırma işlemi 13 kw.'dan başlanarak giderek artırılmış ,1000 şoktan sonra 19 kw.'a ulaşılmıştır.Her 500 şok dalgası uygulamasından sonra 2 plan floroskopi ile odağın taşın üzerinde olup olmadığı ve taş frangmantasyonunun başlayıp başlamadığı kontrol edilmiştir.Taşların yeterli frangmantasyonu gözlendiğinde taş kırma işlemi durdurulmuştur.Taş kırma işlemi bittikten sonra hastalar bir müddet istirahat ettirilmiş ,serumları çekilerek uygun önerilerde bulunulmuştur.

ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda hastaların tekrar anamnez ve fizik muayeneleri yapılmıştır. ESWL öncesi yapılan böbrek sintigrafisi , kan biyokimyası,

idrar tetkikleri, DUSG tekrarlanmıştır.ESWL öncesi yapılan İ.V.P., USG tetkikleri DUSG değerlendirmesine göre gerek görüldüğünde tekrarlanmıştır.

Böbrek sintigrafisi için hastalara sintigrafiden önce 10 ml./kg. su verilerek yeterli hidrasyon sağlanmıştır.Hastalar yüzü koyun yatırılarak kamera posterior pozisyonunda kollimatöre dayanacak şekilde pozisyonlanmış ve 5 m Ci Tc 99m DTPA intravenöz bolus tarzında enjekte edilerek Siemens Diacam marka gamma kamerada medium enerjili kollimatör ile 6 dakikalık 15 saniye ara ile 24 adet dinamik görüntüleme yapılmıştır.Bu görüntü üzerinden GFR hesaplanması Siemens Micro Delta plus komputer ile yapılmıştır.Her iki böbreğin inferolateralinde ana vasküler yapılardan ve periferik organlardan uzak ilgi alanları çizilerek background çıkartma işlemi yapılmış ve GFR elde edilmiştir.Elde edilen veriler ESWL öncesi ve sonrası klinik ve radyolojik çalışmalarla korele edilerek DTPA'nın parankimal transit süresi,maksimum radyoaktiviteye ulaşma zamanı (T max.), maksimum radyoaktivite (U max.) değerleri ölçülmüştür.Çekim öncesi ve sonrası dolu, boş enjektörler ve enjeksiyon yapılan koldan birer dakikalık süre ile sayım yapılarak değerler bilgisayara kaydedildi.6. dakikadan sonra birer dakika süre ile 20 görüntü alındı.20. dakikaya kadar tam boşaltım göstermeyen böbreklerde fonksiyonel veya mekanik obstrüksiyonun ayırıcı tanısını yapmak için 20 mg. furosemid intravenöz verildi. Diüretik sonrası 10 dakika birer dakikalık 10 görüntü alındı.

Kreatinin klirens $(U \times V / P) \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır.Burada U:1 ml. idrardaki kreatinin miktarı , V:1 dakikadaki idrar hacmi , P:1 ml. plazmadaki kreatinin miktarını göstermektedir. Adale metabolizması sonucu oluşan kreatinin üretimi sabit olduğundan ve az bir miktarı sekrete edilsede çoğunluğu tamamen glomerüllerden süzüldüğünden kreatinin klirens glomerül filtrasyon hızına eşittir.Bu nedenle kreatinin klirens tayini daha pratiktir ve GFR 'nin en iyi göstergesidir . Kreatinin klirensin normal değerleri kadınlarda 75-100 ml./dk. ,

erkeklerde 100-125 ml./dk.'dır.24 saatlik idrardaki kreatinin düzeyleri kan tayininde olduğu gibi Beckman Synchron CX5 otoanalizör ile 442750 katalog nolu kit ile çalışılmıştır.

Hastalardan ESWL 'den 1 gün önce ,1 gün sonra ve 1. ayda aç karına 5 ml. kan alınmış ,tüplere konularak pıhtılaşması beklenmiş 3000 rpm 'de 10 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır.Bu serumlardan BUN ,kreatinin ,ürik asit, total protein ,albümin ,SGOT ,SGPT , sodyum ,potasyum ,klor ,total bilirubin, ölçümleri yapılmıştır.Bu ölçümler ESWL öncesi ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay 23 hastada tekrarlanmıştır.

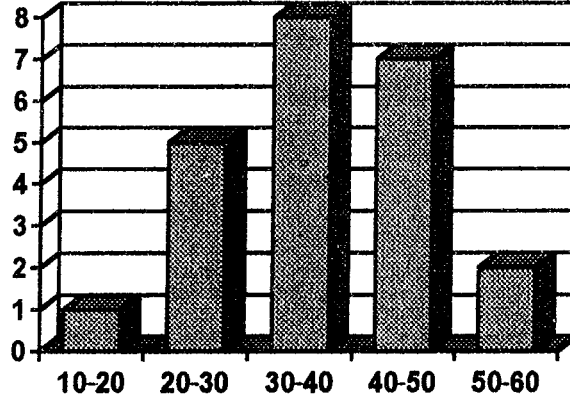
Hastaların ESWL öncesi değerleri normal kabul edilmiş ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (t testi),iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi (t testi) ile yapılmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmaya alınan 23 hastanın yaşları 18-56 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 35.6 ± 11.2 yıl olarak bulunmuştur. Yaş gruplarına göre hastaların dağılımı şekil 1'de gösterilmiştir.

Hasta Sayısı



Yaş Grubu

Şekil 1:ESWL tedavisi uygulanan hastaların yaş gruplarına göre dağılımı.

Hastaların 15 'i (%65.2) erkek ,8 'i (%34.8) kadındır.

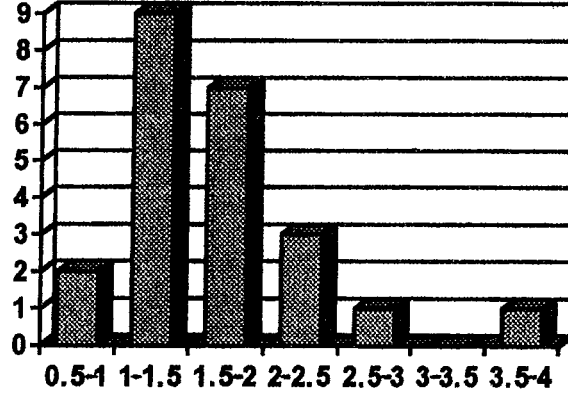
Taşların 10 'u (%43.5) sağ böbrekte ,13 'ü (%56.5) sol böbrekte olup sadece böbrek taşı/taşları olan hastalar çalışmaya alınmıştır.ESWL uygulanan hastalardaki taşların lokalizasyona göre dağılımı tablo 1'de gösterilmiştir.

Taş lokalizasyonu	Hasta sayısı	%
Parsiyel Staghorn	2	8.71
Pelvis renalis + kaliks taşları	4	17.39
Tek pelvis renalis taşı	7	30.43
Multipl kaliks taşları	3	13.04
Tek alt kaliks taşı	3	13.04
Tek üst kaliks taşı	2	8.7
Tek orta kaliks taşı	2	8.7
Toplam:	23	100

Tablo 1:ESWL uygulanan hastalardaki taşların lokalizasyona göre dağılımı.

Taşların büyüklükleri 0.9-3.5 cm. arasında olup ortalaması 1.43 ± 0.63 cm. olarak bulunmuştur.ESWL uygulanan hastalardaki taşların büyüklüklerine göre dağılımı şekil 2 'de gösterilmiştir.

Hasta Sayısı

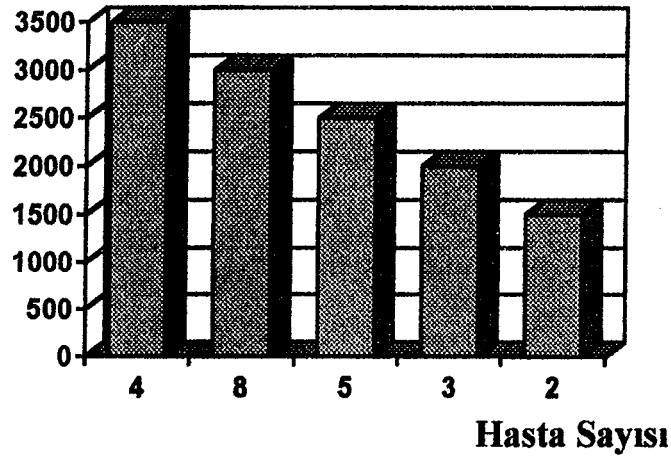


Taş Büyüklüğü (cm.)

Şekil 2:Taş büyüklüklerinin hasta sayılarına göre dağılımı.

Tedavi başına hastalara uygulanan şok sayısı 1500 - 4000 arasında değişmekte olup, ortalama 2339 ± 217 olarak bulunmuştur.ESWL uygulanan hastalarda şok sayısının dağılımı şekil 3 'te gösterilmiştir.

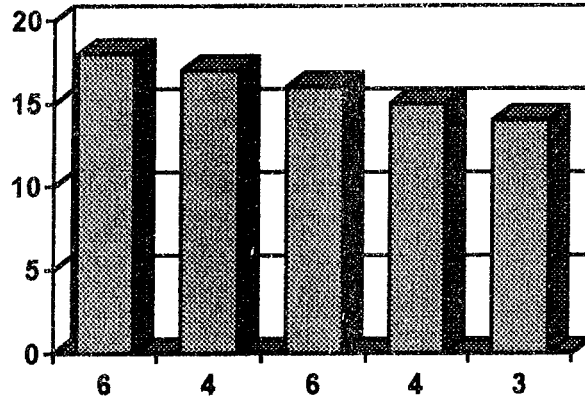
Şok Sayısı



Şekil 3:ESWL uygulanan hastalarda şok sayılarının dağılımı.

ESWL tedavisi sırasında hastalara uygulanan voltaj 14 - 18 kw. arasında değişmekte olup ortalama 16 ± 1.4 kw. olarak bulunmuştur. Hastalara uygulanan voltajın dağılımı şekil 4 'te gösterilmiştir.

Voltaj

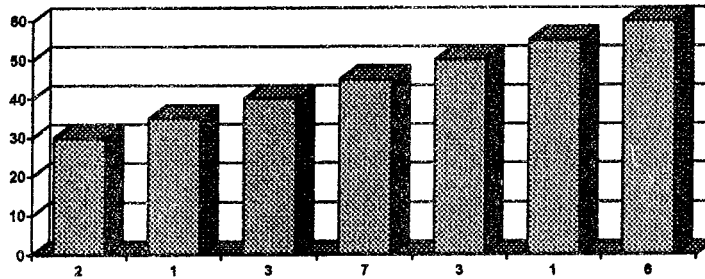


Hasta Sayısı

Şekil 4:ESWL uygulanan hastalara verilen voltajlara göre dağılımı.

Hastalara uygulanan şok dalga süresi 30-60 dakika arasında olup ,ortalama 43.5 ± 9.23 dakika olarak tesbit edilmiştir. Hastalara uygulanan tedavi süresinin dağılımı şekil 5'te gösterilmiştir.

Tedavi Süresi (Dk.)



Hasta Sayısı

Şekil 5:ESWL uygulanan hastalarda tedavi sürelerinin karşılaştırılması.

Her İki Böbreğe Uygulanan Şok Sayılarının Karşılaştırılması:

ESWL tedavisi sırasında sağ veya sol böbreğe uygulanan şok dalga sayılarının karşılaştırılmasında; sağ böbreğe uygulanan şok sayısı ortalaması 2650 ± 579.7 , sol böbreğe uygulanan şok sayısı ortalaması 2707.6 ± 662.4 olarak bulunmuş olup, ortalamalar arasındaki farkın anlamlılık testi uygulandığında önemsiz bulunmuştur. Bu değerlendirme sonucu sağ ve sol böbrek taşları tedavisinde her iki böbrekteki değişiklikler şok dalga sayısı ile bağlantısız olarak çalışmıştır.

I-Böbrek Sintigrafisi (DTPA) Bulguları:

a-Glomerüller Filtrasyon Hızı (GFR):

Çalışma kapsamına alınan 23 hastanın GFR değeri ,ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesi en düşük 27.2 ml./dk. en yüksek 69.4 ml./dk. ve ortalama 45.54 ± 11.80 ml./dk. olarak bulunmuştur. Aynı değer ESWL sonrası 1.gün en düşük 20.1 ml/dk. en yüksek 77.9 ml./dk. ve ortalama 43.10 ± 13.35 ml./dk. ve ESWL sonrası 1. ay en düşük 30 ml./dk. en yüksek 81.4 ml./dk. ve ortalaması 47.54 ± 11.08 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

GFR (ml./dk.)	ESWL öncesi	ESWL sonrası	
		1. Gün	1. Ay
En düşük	27.2	20.1	30
En yüksek	69.4	77.9	81.4
Ortalama	45.54 ± 11.80	43.10 ± 13.35	47.54 ± 11.08

Tablo 2:ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesi, ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay GFR değerleri.

İki ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi GFR değeri ortalaması ile ESWL sonrası 1. gün GFR değeri ortalaması arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$), ESWL öncesi GFR değeri ortalaması ile ESWL sonrası 1. ay GFR değeri ortalaması arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$), ESWL sonrası 1. gün GFR değeri ortalaması ile ESWL sonrası 1. ay GFR değeri ortalaması arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır (Tablo 3). ESWL uygulanan böbrekte ESWL sonrası 1. gün GFR değerlerinde düşüklük saptanmış bu düşüklük istatistiki olarak anlamlı bulunmamış, 1. ayda ESWL öncesi değerlerine yaklaşmıştır.

Değişken	Ortalama	Testin Adı	P Değeri	Önemlilik Derecesi
ESWL Öncesi ESWL S.1.Gün	45.54 ± 11.80 43.10 ± 13.35	t testi	p > 0.05	Önemsiz
ESWL Öncesi ESWL S.1. Ay	45.54 ± 11.80 47.54 ± 11.08	t testi	p > 0.05	Önemsiz
ESWL S.1.Gün ESWL S.1. Ay	43.10 ± 13.35 47.54 ± 11.08	t testi	p < 0.05	Önemli

Tablo 3: ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesi, ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay GFR ortalamalarının karşılaştırılması.

ESWL uygulanmayan böbrekte GFR değerleri karşılaştırıldığında; ESWL öncesi GFR değeri en düşük 19.4 ml./dk. en yüksek 64.2 ml./dk. ve ortalaması 41.46 ± 14.93 ml./dk., ESWL sonrası 1. gün en düşük 25.5 ml./dk. en yüksek 80.8 ml./dk. ve ortalama 44.66 ± 14.93 ESWL sonrası 1. ay en düşük 26 ml./dk. en yüksek 92.3 ml./dk. ortalama 46.10 ± 15.05 ml./dk. olarak bulunmuştur (Tablo 4).

GFR(ml./dk.)	ESWL öncesi	ESWL sonrası	
		1. Gün	1. Ay
En düşük	19.4	25.5	26
En yüksek	64.2	80.8	92.3
Ortalama	41.46 ± 14.93	44.66 ± 14.93	46.10 ± 15.05

Tablo 4:ESWL uygulanmayan böbrekte GFR değerleri.

İki ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi GFR değeri ortalaması ile ESWL sonrası 1. gün GFR değeri ortalaması arasındaki farkın önemli ($P < 0.05$), ESWL öncesi GFR değeri ortalaması ile ESWL sonrası 1. ay GFR değeri ortalaması arasındaki farkın önemli ($P < 0.05$), ESWL sonrası 1. gün GFR değeri ortalaması ile ESWL sonrası 1. ay GFR değeri ortalaması arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur (Tablo 5). ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay GFR değerlerinde artış gözlenmiştir.

Değişken	Ortalama	Testin Adı	P Değeri	Önemlilik Derecesi
ESWL Öncesi ESWL S.1.Gün	41.46 ± 14.93 44.66 ± 14.93	t testi	$p < 0.05$	Önemli
ESWL Öncesi ESWL S. 1. Ay	41.46 ± 14.93 46.10 ± 15.05	t testi	$p < 0.05$	Önemli
ESWL S.1.Gün ESWL S. 1. Ay	44.66 ± 14.93 46.10 ± 15.05	t testi	$p > 0.05$	Önemsiz

Tablo 5:ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL öncesi ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay GFR ortalamalarının karşılaştırılması.

b-Tc 99m DTPA Uptake (%):

ESWL uygulanan böbrekte ,ESWL öncesi Tc 99m DTPA % Uptake en düşük %3 , en yüksek %8 ortalama 4.91 ± 1.59 ,ESWL sonrası 1. gün en düşük %1.7 en yüksek %6.8 ortalama 4.8 ± 1.79 ,ESWL sonrası 1. ayda en düşük %2.5 ve en yüksek %7.6 ortalama 4.77 ± 1.60 olarak bulunmuştur (Tablo 6).

ESWL uygulanmayan böbrekte ,ESWL öncesi Tc 99m DTPA % Uptake en düşük %2.2 en yüksek %6.8 ortalama 4.20 ± 1.48 ,ESWL sonrası 1. gün en düşük %2.8 en yüksek %7.6 ortalama 4.96 ± 1.61 ,ESWL sonrası 1. ayda en düşük %3.2 ve en yüksek %8.9 ortalama 4.79 ± 1.67 olarak bulunmuştur (Tablo 6).

Tc 99m DTPA Uptake (%)		ESWL Öncesi	ESWL sonrası	
			1. Gün	1. Ay
ESWL Uygulanan Böbrekte	En Düşük	3	1.7	2.5
	En Yüksek	8	6.8	7.6
	Ortalama	4.91 ± 1.59	4.80 ± 1.79	4.77 ± 1.60
ESWL Uygulanmayan Böbrekte	En Düşük	2.2	2.8	3.2
	En Yüksek	6.8	7.6	8.9
	Ortalama	4.20 ± 1.48	4.96 ± 1.61	4.79 ± 1.67

Tablo 6:ESWL uygulanan ve uygulanmayan böbreklerdeki Tc 99m DTPA Uptake 'nin ESWL öncesi ,ESWL 1. gün ve 1.ay değerleri.

Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL uygulanan ve uygulanmayan böbrekte ayrı ayrı değerlendirildiğinde ESWL öncesi, ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda hastaların Tc 99m DTPA Uptake ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu bulunmuştur (Tablo 7).ESWL uygulanan böbrekte DTPA Uptake ESWL sonrası 1. gün azalmış ,1. ayda ESWL öncesi değerlerine yaklaşmıştır.Bu azalma istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.ESWL uygulanmayan böbrekte DTPA Uptake 1. gün ve 1. ayda yüksel-

me görülmüştür. Bu yükselme istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Değişken	Ortalama (%)	Testin Adı	P Değeri	Önemlilik Derecesi
1.	4.91 ± 1.59	t testi	P>0.05	Önemsiz
2.	4.80 ± 1.79			
1.	4.91 ± 1.59	t testi	P>0.05	Önemsiz
3.	4.77 ± 1.60			
2.	4.80 ± 1.79	t testi	P>0.05	Önemsiz
3.	4.77 ± 1.60			
4.	4.20 ± 1.48	t testi	P>0.05	Önemsiz
5.	4.96 ± 1.61			
4.	4.20 ± 1.48	t testi	P>0.05	Önemsiz
6.	4.79 ± 1.67			
5.	4.96 ± 1.61	t testi	P>0.05	Önemsiz
6.	4.79 ± 1.67			

Tablo 7:ESWL öncesi ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay DTPA Uptake ortalamalarının karşılaştırılması.

Değişken:

- 1-) ESWL uygulanan böbreğin ESWL öncesi DTPA Uptake
- 2-) ESWL uygulanan böbreğin ESWL sonrası 1. gün DTPA Uptake
- 3-) ESWL uygulanan böbreğin ESWL sonrası 1. ay DTPA Uptake
- 4-) ESWL uygulanmayan böbreğin ESWL öncesi DTPA Uptake
- 5-) ESWL uygulanmayan böbreğin ESWL sonrası 1. gün DTPA Uptake
- 6-) ESWL uygulanmayan böbreğin ESWL sonrası 1. ay DTPA Uptake

c-Tc 99m DTPA 'nın Böbrekten Transit Süresi:

ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesi Tc 99m TDPA 'nın parankimal transit süresi en düşük 2.75 dk. ,en yüksek 6 dk. ortalama ise 4.63 ± 1.23 dk. olarak bulunmuştur.ESWL sonrası 1. gün en düşük 3.25 dk. en yüksek 6.50 dk. ortalama 5.36 ± 1.22 dk ,1. ay en düşük 2.50 dk. en yüksek 6.50 dk. ortalama 4.88 ± 1.24 dk. bulunmuştur (Tablo 8).

ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL öncesi Tc 99m TDPA 'nın parankimal transit süresi en düşük 2.75 dk. ,en yüksek 6 dk. ortalama ise 4.34 ± 1.36 dk. olarak bulunmuştur. ESWL sonrası 1. gün en düşük 3 dk. en yüksek 6 dk. ortalama 4.34 ± 1.20 dk ,1. ay en düşük 2.75 dk. en yüksek 5.75 dk. ortalama 4.19 ± 1.09 dk. bulunmuştur (Tablo 8).

Tc 99m DTPA'nın Transit Süresi (dk.)		ESWL Öncesi	ESWL sonrası	
			1. Gün	1. Ay
ESWL Uygulanan Böbrekte	En Düşük	2.75	3.25	2.50
	En Yüksek	6	6.50	6.50
	Ortalama	4.63 ± 1.23	5.36 ± 1.22	4.88 ± 1.24
ESWL Uygulanmayan Böbrekte	En Düşük	2.75	3	2.75
	En Yüksek	6	6	5.75
	Ortalama	4.34 ± 1.36	4.34 ± 1.20	4.19 ± 1.09

Tablo 8:ESWL uygulanan hastalardaki Tc 99m DTPA 'nın böbrekten transit süreleri.

Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL uygulanan ve uygulanmayan böbrekte ESWL öncesi ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay DTPA 'nın böbrekten transit süresi ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu gözlenmiştir.ESWL uygulanan böbrekte DTPA 'nın transit süresi ESWL sonrası 1. günde uzamış 1. ayda ESWL öncesi değerlerine yaklaşmıştır.Bu uzama istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.ESWL uygulanmayan böbrekte DTPA 'nın transit sürelerinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.(Tablo 9)

Değişken	Ortalama (dk.)	Testin Adı	P Değeri	Önemlilik Derecesi
1.	4.63 ± 1.23	t testi	P>0.05	Önemsiz
2.	5.36 ± 1.22			
1.	4.63 ± 1.23	t testi	P>0.05	Önemsiz
3.	4.88 ± 1.24			
2.	5.36 ± 1.22	t testi	P>0.05	Önemsiz
3.	4.88 ± 1.24			
4.	4.34 ± 1.36	t testi	P>0.05	Önemsiz
5.	4.34 ± 1.20			
4.	4.34 ± 1.36	t testi	P>0.05	Önemsiz
6.	4.19 ± 1.09			
5.	4.34 ± 1.20	t testi	P>0.05	Önemsiz
6.	4.19 ± 1.09			

Tablo 9:ESWL uygulanan hastalarda ESWL öncesi ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay Tc 99m DTPA 'nın böbrekten transit sürelerinin karşılaştırılması.

Değişken:

- 1-) ESWL uygulanan böbrekten ESWL öncesi Tc 99m DTPA 'nın transit süresi
- 2-) ESWL uygulanan böbrekten ESWL sonrası 1. gün Tc 99m DTPA 'nın transit süresi
- 3-) ESWL uygulanan böbrekten ESWL sonrası 1. ay Tc 99m DTPA 'nın transit süresi
- 4-) ESWL uygulanmayan böbrekten ESWL öncesi Tc 99m DTPA 'nın transit süresi
- 5-) ESWL uygulanmayan böbrekten ESWL sonrası 1. gün Tc 99m DTPA 'nın transit süresi
- 6-) ESWL uygulanmayan böbrekten ESWL sonrası 1. ay Tc 99m DTPA'nın transit süresi

d-Tc 99m DTPA'nın Böbrekte Maksimum Radyoaktiviteye Ulaşma Zamanı:

ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesi Tc 99m TDPA 'nın maksimum radyoaktiviteye ulaşma zamanı (T max.) en düşük 3.25 dk. ,en yüksek 6.50 dk. ortalama ise 4.97 ± 0.98 dk. olarak bulunmuştur. ESWL sonrası 1. gün en düşük 3.50 dk. en yüksek 7.50 dk. ortalama 5.10 ± 1.27 dk ,1. ay en düşük 3.25 dk. en yüksek 6.50 dk. ortalama 4.89 ± 0.86 dk. bulunmuştur (Tablo 10).

ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL öncesi Tc 99m TDPA 'nın maksimum radyoaktiviteye ulaşma zamanı (T max.) en düşük 3.25 dk. ,en yüksek 6.50 dk. ortalama ise 5.18 ± 1.23 dk. olarak bulunmuştur.ESWL sonrası 1. gün en düşük 3.50 dk. en yüksek 7 dk. ortalama 5.40 ± 1.31 dk ,1. ay en düşük 3 dk. en yüksek 7 dk. ortalama 4.77 ± 1.50 dk. bulunmuştur (Tablo 10).

Tc 99m DTPA'nın Maksimum Radyoaktiviteye Ulaşma Zamanı (dk.)		ESWL Öncesi	ESWL sonrası	
			1. Gün	1. Ay
ESWL Uygulanan Böbrekte	En Düşük	3.25	3.50	3.25
	En Yüksek	6.50	7.50	6.50
	Ortalama	4.97 ± 0.98	5.10 ± 1.27	4.89 ± 0.86
ESWL Uygulanmayan Böbrekte	En Düşük	3.25	3.50	3
	En Yüksek	6.50	7	7
	Ortalama	5.18 ± 1.23	5.40 ± 1.31	4.77 ± 1.50

Tablo 10:ESWL uygulanan hastalarda Tc 99m DTPA 'nın Tmax. değerleri.

Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL uygulanan ve uygulanmayan böbrekte ESWL öncesi ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay T max. ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu gözlenmiştir (Tablo 11). ESWL uygulanan ve uygulanmayan böbrekte T max. süreleri ESWL öncesine göre ESWL sonrası 1. gün yükselmiş ,1. ayda ESWL öncesi değerlerine yaklaşmıştır.

Değişken	Ortalama (dk.)	Testin Adı	P Değeri	Önemlilik Derecesi
1.	4.97 ± 0.98	t testi	P>0.05	Önemsiz
2.	5.10 ± 1.27			
1.	4.97 ± 0.98	t testi	P>0.05	Önemsiz
3.	4.98 ± 0.86			
2.	5.10 ± 1.27	t testi	P>0.05	Önemsiz
3.	4.98 ± 0.86			
4.	5.18 ± 1.23	t testi	P>0.05	Önemsiz
5.	5.40 ± 1.31			
4.	5.18 ± 1.23	t testi	P>0.05	Önemsiz
6.	4.77 ± 1.50			
5.	5.40 ± 1.31	t testi	P>0.05	Önemsiz
6.	4.77 ± 1.50			

Tablo 11:ESWL uygulanan hastalarda ESWL öncesi ,ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay Tc 99m DTPA 'nın T max. sürelerinin karşılaştırılması.

Değişken:

- 1-) ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesi Tc 99m DTPA 'nın T max. süresi
- 2-) ESWL uygulanan böbrekte ESWL sonrası 1. gün Tc 99m DTPA 'nın Tmax. süresi
- 3-) ESWL uygulanan böbrekte ESWL sonrası 1. ay Tc 99m DTPA 'nın Tmax. süresi
- 4-) ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL öncesi Tc 99m DTPA 'nın Tmax. süresi
- 5-) ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL sonrası 1. gün Tc 99m DTPA 'nın T max. süresi
- 6-) ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL sonrası 1. ay Tc 99m DTPA 'nın Tmax. süresi

II-24 Saatlik İdrar Bulguları:

a-İdrar Miktarı:

ESWL öncesi hastaların 24 saatlik idrar volümü en düşük 700 ml. ,en yüksek 2100 ml., ortalama 1378.26 ± 282.27 ml..ESWL sonrası 1. günde en düşük 1050 ml. ,en yüksek 3100 ml. ortalama 1880.43 ± 361.41 ml. ,1. ayda en düşük 1200 ml. ,en yüksek 2800 ml. ortalama 1626.08 ± 354.47 ml. olarak bulunmuştur (Tablo 12).Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ortalamaları arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) ,ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) ,ESWL sonrası 1. gün ile 1. ay arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu gözlenmiştir.ESWL sonrası 1. gün çıkarılan idrar miktarı artmakta ve 1. ay normale yaklaşmaktadır.

b-Kreatinin Bulguları:

ESWL öncesi idrar kreatinin değeri en düşük 34.8 mg./dl. ,en yüksek 265.4 mg./dl. ,ortalama 143.30 ± 63.24 mg./dl., ESWL sonrası 1. günde en düşük 45.3 mg./dl., en yüksek 220 mg./dl. ortalama 113.50 ± 43.25 mg./dl., 1. ayda en düşük 45.3 mg./dl., en yüksek 256 mg./dl. ortalama 136.10 ± 52.43 mg./dl. olarak bulunmuştur(Tablo 12).Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ortalamaları arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) ,ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) ,ESWL sonrası 1. gün ile 1. ay arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) olduğu gözlenmiştir (Tablo 13).

ESWL sonrası 1. gün 24 saatteki idrardaki kreatinin değerinin düştüğü ve 1. ayda normale yaklaştığı fakat hala düşük seyrettiği gözlenmiştir.

c-Kreatinin Klirensi:

ESWL öncesi kreatinin klirens değeri en düşük 55.8 mg./dk. ,en yüksek 167.8 mg./dk. ,ortalama 101.33 ± 44.11 mg./dk., ESWL sonrası 1. günde en düşük 40.2 mg./dk, en yüksek 200.9 mg./dk. ortalama 87.12 ± 29.30 mg./dk., 1. ayda en düşük 45.4 mg./dk. ,en yüksek 190.8 mg./dk. ortalama 100.42 ± 30.78 mg./dk. olarak bulunmuştur(Tablo 12).Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ortalamaları arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) ,ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) ,ESWL sonrası 1. gün ile 1. ay arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) olduğu gözlenmiştir.ESWL sonrası 1. gün kreatinin klirens değerinin düştüğü ve 1.ayda normale yaklaştığı gözlenmiştir (Tablo 13).

24 Saatlik İdrar Miktarı, İdrardaki Kreatinin Miktarı, Kreatinin Klirensi Değerleri		ESWL Öncesi	ESWL sonrası	
			1. Gün	1. Ay
İdrar Miktarı (ml.)	En Düşük	700	1050	1200
	En Yüksek	2100	3100	2800
	Ortalama	1378.26 ± 282.27 (a)	1880.43 ± 361.41 (b)	1626.08 ± 354.47 (c)
İdrarda Kreatinin Değeri (mg/dl.)	En Düşük	34.8	45.3	45.3
	En Yüksek	265.4	220	256
	Ortalama	143.30 ± 63.24 (a)	113.50 ± 43.25 (b)	136.10 ± 52.43 (c)
Kreatinin Klirensi (mg/dk.)	En Düşük	55.8	40.2	45.4
	En Yüksek	167.8	200.9	190.8
	Ortalama	101.33 ± 44.11 (a)	87.12 ± 29.30 (b)	100.42 ± 30.78 (c)

Tablo 12:ESWL uygulanan hastalarda 24 saatlik idrar bulguları.

	Değişken	Ortalama	Testin Adı	P Değeri	Önemlilik
24 Saatlik İdrar Miktarı Ortalamalarının Karşılaştırılması	a	1378.26±282.27	t testi	P < 0.05	Önemli
	b	1880.43±361.41			
	a	1378.26±282.27	t testi	P > 0.05	Önemsiz
	c	1626.08±354.47			
24 Saatlik İdrarda Kreatinin Ortalamalarının Karşılaştırılması	b	1880.43±361.41	t testi	P > 0.05	Önemsiz
	c	1626.08±354.47			
	a	143.30 ± 63.24	t testi	P < 0.05	Önemli
	b	113.50 ± 43.25			
Kreatinin Klirens Ortalamalarının Karşılaştırılması	a	143.30 ± 63.24	t testi	P < 0.05	Önemli
	c	136.10 ± 52.43			
	b	113.50 ± 43.25	t testi	P < 0.05	Önemli
	c	136.10 ± 52.43			
Kreatinin Klirens Ortalamalarının Karşılaştırılması	a	101.33 ± 44.11	t testi	P < 0.05	Önemli
	b	87.12 ± 29.30			
	a	101.33 ± 44.11	t testi	P > 0.05	Önemsiz
	c	100.42 ± 30.78			
Kreatinin Klirens Ortalamalarının Karşılaştırılması	b	87.12 ± 29.30	t testi	P < 0.05	Önemli
	c	100.42 ± 30.78			

Tablo 13:24 saatlik idrar bulguları ortalamalarının karşılaştırılması.

Değişken:

a-)ESWL öncesi idrar bulguları ortalaması

b-)ESWL sonrası 1. gün idrar bulguları ortalaması

c-)ESWL sonrası 1. ay idrar bulguları ortalaması

d-Kan Bulguları:

BUN:ESWL öncesi BUN değeri en düşük 11 mg./dl.,en yüksek 28 mg./dl., ortalama 16.17 ± 4.57 mg./dl., ESWL sonrası 1. günde en düşük 12 mg./dl, en yüksek 30 mg./dl. ortalama 17.26 ± 4.81 mg./dl. ,1. ayda en düşük 7 mg./dl. ,en yüksek 25 mg./dl. ortalama 15.42 ± 4.64 mg./dl. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 14).

ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda serum BUN düzeyinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.

Kreatinin:ESWL öncesi kreatinin değeri en düşük 0.8 mg./dl. ,en yüksek 1.6 mg./dl., ortalama 1.16 ± 0.22 mg/dl. , ESWL sonrası 1. günde en düşük 0.8 mg./dl, en yüksek 1.7 mg./dl. ortalama 1.2 ± 0.2 mg./dl. ,1. ayda en düşük 0.7 mg./dl.,en yüksek 1.5 mg./dl. ortalama 1.09 ± 0.21 mg./dl. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$) (Tablo 14).

ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda serum kreatinin düzeyinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.

SGOT:ESWL öncesi SGOT değeri en düşük 14 IU/L ,en yüksek 64 IU/L., ortalama 24.56 ± 11.96 IU/L, ESWL sonrası 1. günde en düşük 13 IU/L ,en yüksek 55 IU/L ortalama 23.78 ± 10.27 IU/L ,1. ayda en düşük 10 IU/L ,en yüksek 40 IU/L ortalama 22.68 ± 7.57 IU/L olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($P<0.05$) (Tablo 14).

ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda serum SGOT düzeyinde düşüklük gözlenmiştir.

SGPT:ESWL öncesi SGPT değeri en düşük 10 IU/L ,en yüksek 38 IU/L. , ortalama 22.15 ± 5.97 IU/L, ESWL sonrası 1. günde en düşük 14 IU/L ,en yüksek 47 IU/L ortalama 24.34 ± 7.88 IU/L ,1. ayda en düşük 14 IU/L ,en yüksek 34 IU/L ortalama 22.04 ± 4.57 IU/L olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$).

ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda serum SGPT düzeyinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 14).

Total Bilürubin:ESWL öncesi hastaların bilürubin değerleri en düşük 0.3 mg/dl. en yüksek 1.3 mg/dl.,ortalama 0.91 ± 0.14 mg./dl.,ESWL sonrası 1. gün en düşük 0.3 mg./dl., en yüksek 1.2 mg./dl., ortalama 0.85 ± 0.12 mg./dl., 1. ayda ise en düşük 0.4 mg./dl., en yüksek 1.4 mg./dl., ortalama 0.93 ± 0.18 mg./dl. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi, ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamalar arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$) (Tablo 14).

Karaciğer fonksiyonları ortalamaları sağ ve sol böbrek taşı hastalar için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.Bu değerlendirme sonucunda tedavi sonrası fonksiyonlarda anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.Sadece sol böbrek taşı bir hastada SGPT 'nin yükseldiği gözlenmiştir.

Total Protein:ESWL öncesi total protein değeri en düşük 6.8 g./dl. ,en yüksek 8.4 g./dl, ortalama 7.53 ± 0.47 g./dl., ESWL sonrası 1. günde en düşük 7 g./dl, en yüksek 8.4 g./dl. ortalama 7.40 ± 0.45 g./dl. ,1. ayda en düşük 6.8 g./dl., en yüksek 8.3 g./dl. ortalama 7.10 ± 0.40 g./dl. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) ,ESWL öncesi 1. gün ile 1. ay ortalamaları arasındaki farkın anlamlı ($P<0.05$) ,ESWL sonrası 1. gün ile 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu ($P>0.05$) gözlenmiştir(Tablo 14).

ESWL sonrası total protein değerlerinde düşüklük saptanmış, bu düşüklük 1. ayda devam etmiştir.Ancak düşük tesbit edilen total protein değerleri normal sınırlar arasında bulunduğuundan klinik olarak anlamlı değildir.

Albumin:ESWL öncesi albumin değeri en düşük 3.5 g./dl. ,en yüksek 5.1 g./dl. ,ortalama 4.27 ± 0.43 g./dl., ESWL sonrası 1. günde en düşük 3.6 g./dl, en yüksek 4.8 g./dl. ortalama 4.21 ± 0.42 g./dl. ,1. ayda en düşük 3.6 g./dl. ,en yüksek 4.8 g./dl. ortalama 4.16 ± 0.36 g./dl. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası

1. gün ve 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu gözlemlendi. ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda albümin değerlerinde herhangi bir değişiklik saptanmamıştır (Tablo 14).

Sodyum:ESWL öncesi sodyum değeri en düşük 138 m.mol/L. ,en yüksek 149 mmol/L. , ortalama 143.47 ± 2.98 mmol/L, ESWL sonrası 1. günde en düşük 139 mmol/L., en yüksek 148 mmol/L. ortalama 142.78 ± 2.19 mmol/L. ,1. ayda en düşük 137 mmol/L. ,en yüksek 146 mmol/L. ortalama 142.82 ± 2.18 mmol/L. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu gözlenmiştir (Tablo 14).

ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda sodyum değerlerinde herhangi bir değişiklik saptanmamıştır.

Potasyum:ESWL öncesi potasyum değeri en düşük 3.8 m.mol/L. ,en yüksek 4.8 mmol/L. ,ortalama 4.29 ± 0.26 mmol/L, ESWL sonrası 1. günde en düşük 3.6 mmol/L., en yüksek 4.8 mmol/L. ortalama 4.21 ± 0.30 mmol/L. ,1. ayda en düşük 3.8 mmol/L. ,en yüksek 4.7 mmol/L. ortalama 4.16 ± 0.29 mmol/L. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu gözlenmiştir (Tablo 14).

ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda potasyum değerlerinde herhangi bir değişiklik saptanmamıştır.

Klor:ESWL öncesi klor değeri en düşük 104 m.mol/L. ,en yüksek 117 mmol/L. ,ortalama 108.39 ± 3.29 mmol./L. ,ESWL sonrası 1. günde en düşük 105 mmol./L., en yüksek 111 mmol./L. ortalama 107.91 ± 2.52 mmol./L. ,1. ayda en düşük 103 mmol./L. ,en yüksek 112 mmol./L. ortalama 108.82 ± 1.52 mmol./L. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ve 1. ay ortalamaları

arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu gözlenmiştir . ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda klor değerlerinde herhangi bir değişiklik saptanmamıştır (Tablo 14).

Ürik Asit:ESWL öncesi ürik asit değeri en düşük 3.5 mg./dL. ,en yüksek 7 mg./dL. , ortalama 5.36 ± 1.15 mg./dL. ,ESWL sonrası 1. günde en düşük 3.5 mg./dL. ,en yüksek 7.3 mg./dL. ortalama 4.83 ± 1.28 mg./dL. ,1. ayda en düşük 3.6 mg./dL. ,en yüksek 7.1 mg./dL. ortalama 4.92 ± 0.98 mg./dL. olarak bulunmuştur.Ortalamalar arasındaki farkın önemlilik testi uygulandığında ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. gün ortalamaları arasındaki farkın önemli ($P<0.05$), ESWL öncesi ile ESWL sonrası 1. ay ortalamaları arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) ve ESWL sonrası 1. gün ile 1.ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz ($P>0.05$) olduğu bulunmuştur (Tablo 14).

ESWL sonrası serum ürik asit düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı bir azalma gözlenmiş 1. ayda anlamlı düşüklük devam etmiştir.Ancak düşüklüğün normal sınırlar arasında olduğu tesbit edildiğinden klinik olarak anlamlı değildir.

ESWL sonrası serum biyokimyasal değerlendirmelerinde total protein ve ürik asit değerlerinde düşüklük saptanmış bu düşüklük istatistiksel olarak anlamlı olsada klinik olarak önemli bulunmamıştır.

	ESWL Öncesi	ESWL Sonrası	
		1. Gün	1. Ay
BUN (mg./d.)	16.17 ± 4.57	17.26 ± 4.81	15.42 ± 4.46
Kreatinin (mg./dl.)	1.16 ± 0.22	1.20 ± 0.20	1.09 ± 0.21
SGOT (IU/L)	24.56 ± 11.96	23.78 ± 10.27	22.68 ± 7.57
SGPT (IU/L)	22.15 ± 5.97	24.34 ± 7.88	22.04 ± 4.57
Total Bilirubin (mg./dl.)	0.91 ± 0.14	0.85 ± 0.12	0.93 ± 0.18
Total Protein (g./dl.)	7.53 ± 0.47	7.40 ± 0.54	7.10 ± 0.40
Albumin (g./dl.)	4.27 ± 0.43	4.21 ± 0.42	4.16 ± 0.36
Sodyum (mmol./L.)	143.47 ± 2.98	142.78 ± 2.19	142.82 ± 2.18
Potasyum (mmol./L.)	4.29 ± 0.26	4.21 ± 0.30	4.16 ± 0.29
Klor (mmol./L.)	108.39 ± 3.29	107.91 ± 2.52	108.82 ± 1.52
Ürik Asit (mg./dl.)	5.36 ± 1.15	4.83 ± 1.28	4.92 ± 0.98

Tablo 14 :Serum biyokimyasal değer ortalamaları.

TARTIŞMA

ESWL; açık cerrahiye göre az invaziv olması, tedavinin tekrarlanabilir olması, hastada iz bırakmaması, anestezi gerektirmemesi, hasta için daha kolay olması, hastanede yatmayı gerektirmemesi, uygulama kolaylığı ve iş gücü kaybının az olması gibi nedenlerle son yıllarda tüm dünyada geniş oranda kabul gören bir yöntemdir. Böbrek ve üreter taşlarının tedavisinde ilk seçenek olarak kabul edilmektedir (37,58,59).

ESWL 'nin güvenli ve etkili olarak yaygın kullanımına karşılık böbrek ve komşu organlar üzerine kısa ve uzun süreli etkileri açık değildir. ESWL 'nin bazı hastalarda şok sayısı, tedavinin tekrarlama sayısı, tedavi aralıklarının süresi ile ilişkili veya ilişkisiz yan etkilere yol açabileceği bildirilmiştir (37,60,61).

Yan etki ve komplikasyonların erken tanısını belirlemek için öncelikle hangi radyolojik ve biyokimyasal tetkiklerin kullanılacağı tartışmalıdır (60,62). Böbrekte yol açtığı akut fizyolojik ve morfolojik değişiklikleri belirlemek için IVP, USG, sintigrafi, MRI, BT kullanılmaktadır (9,38,40,59,60).

ESWL ile tedavi edilen hastalar genellikle tedaviden sonra 1 ay içerisinde asemptomatik obstrüksiyonu ekarte etmek ve taş kalıntılarının ne kadar temizlendiğini anlamak için IVP ile değerlendirilirler (60).

Kaude ve arkadaşları 41 hastalık bir çalışmada 7 hastada (%18) böbrekte büyüme, 15 hastada (%37) taş parçalarının distal üreter obstrüksiyonu yapması sonucu hidroüreter, hidronefroz ve uzamış nefrogram fazı tesbit etmişlerdir (9). Graff ve arkadaşları 3 aylık takip sonucu IVP ile hastaların %97 'sini normal olarak değerlendirmişler, %0.8 'inde üreterde kısmi obstrüksiyon tesbit etmişlerdir (6). Michael ve arkadaşları ise IVP 'nin parankimal harabiyeti net göstermemesi, radyasyon riski, kontrast maddeye karşı nefrotoksisite riski nedeni ile, USG 'de ise renal dilatasyon ve obstrüksiyonu değerlendirmede yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçlar elde edilebileceğini belirtmişlerdir (60).

Buna karşı çeşitli araştırmacılar böbreğin fonksiyonel durumunu,obstrüktif üropatiyi ve dilatasyonsuz renal yetmezliği teşhis etmesi nedeni ile ESWL sonrası 1 ay içinde rutin takipte DUSG ile birlikte böbrek sintigrafisini tavsiye etmektedirler (9,24,46,60).

ESWL sonrası böbrek çevresindeki akut değişiklikleri göstermek için BT, MRI gibi daha duyarlı radyolojik yöntemler kullanıldığında patolojik bulgu oranının %74 'e kadar arttığı gösterilmiştir (9,44,58).

Bizim çalışmamızda ESWL 'den önce IVP, sintigrafi yapılmış, ESWL sonrası DUSG ile birlikte sintigrafi planlanmıştır.Takip sırasında 3 hastada (%13.04) kum yolu tesbit edildi.Bu hastalardan ikisi 1 haftalık takip sırasında taşları kendiliğinden döktü.1 hastada taşların üreterde kalmaya devam etmesi üzerine çekilen IVP 'de süzmede gecikme tesbit edilmiştir.Bu hastaya üretere kateter takılarak obstrüksiyon giderilmiş, kateter çekilmesinden sonra taşlar kendiliğinden düşmüştür.

ESWL 'nin böbrekte yol açtığı akut ve kronik, fizyolojik ve morfolojik yan etkileri pek çok araştırmacı tarafından çalışma konusu olmuştur.Bu çalışmalarda ESWL sonrası böbrek fonksiyonlarında azalma olduğu, değişmediği ve arttığı yolunda görüşler bildirilmiştir (37,38,40,60,63).

Gilbert ve arkadaşları ESWL öncesi GFR değerleri ile ESWL sonrası GFR değerleri arasında farklılık gözlememişler, obstrüksiyonlu böbreklerde ESWL sonrası GFR 'de 30 ml./dk. 'lık bir artış bulmuşlardır.Bu artışı obstrüksiyonun ortadan kalkması sonucu glomerüler filtrasyonda net kuvvetin değişimine ve kan akımının tekrar düzelmesine bağlamışlardır (38).Kaude ve arkadaşları kantitatif renal sintigrafi ile 41 tedavinin 10 tanesinde (%25) kısmi obstrüksiyon,9 tanesinde (%22) total parankimal obstrüksiyon gözlemişlerdir.Böbrekteki bu morfolojik ve fonksiyonel değişiklikleri renal kontüzyon sonucu gelişen ödem, idrar ve kanın interstisyel , subkapsüler ve perirenal boşluklara ekstravazasyonuna

bağlamışlardır (9).ERPF 'de önemli bir değişiklik gözlememişlerdir. Corbally ve arkadaşları 2-12 yaş arasındaki çocuklarda yaptıkları çalışmada ESWL 'den sonra istatistiki olarak anlamsız olmakla birlikte GFR 'de %15 'lik bir azalma tesbit etmişlerdir (64).Karlsen ve arkadaşları ESWL sonrası GFR 'de belirgin azalma olduğunu, ERPF 'de ise değişiklik olmadığını gözlemişler, bu değişikliğin şok sayısı ile ilişkisini saptayamamışlardır (48).

Bizim çalışmamızda böbrek sintigrafisi ile ESWL sonrası değerlendirmede; ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesine göre ESWL sonrası 1. gün GFR değerleri ortalamalarında azalma tesbit edildi. Bu azalma istatistiki olarak anlamlı bulunmadı. ESWL sonrası 1. gün GFR değerlerindeki azalmanın ESWL sonrası 1. ayda ESWL öncesi değerlerine döndüğü gözlemlendi. ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL sonrası 1. günde GFR değerlerinde istatistiki olarak anlamlı bir artış gözlemlendi. Bu artışın ESWL sonrası uygulanan aşırı hidrasyona ve tedavi uygulanmayan böbrekteki kompensatris kan akımının artışına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Bu artış ESWL sonrası 1. ayda devam etmiştir. Üretero-pelvik bileşkede tam obstrüksiyon yapan 4 hastanın ESWL sonrası GFR değerlerinin arttığı gözlemlendi. Bu artış obstrüksiyonun giderilmesi ve zorlu diüreze bağlanmıştır. Bu durum ESWL 'nin fonksiyonel kazancıdır. Tedavi sonrası kısmi obstrüksiyonlu iki hasta ve tam obstrüksiyonlu 1 hastada GFR azalması en fazla olmuştur. Tam obstrüksiyonlu hastanın GFR değerlerindeki düşüklük 1. ayda devam etmiştir.

ESWL 'nin en önemli komplikasyonlarından biri obstrüktif üropatidir (65,66,67). Sintigrafi ile noninvazif ve kesin değerlerle belirlenebilir. İki şekilde yapılır. Birincisi; radyonüklid enjeksiyonu yapılmasından belirli bir süre sonra dilatasyonlu yada dilatasyonsuz belirgin eksretuar gecikme tesbit edildiğinde IV diüretik sitümülasyon testi uygulanır. IV diüretik uygulaması ile zorlu diürez oluşturularak obstrüksiyonun ortadan kalkıp kalkmadığı renogram eğrisinden değerlendirilir. IV diüretik enjeksiyonundan sonra 1-2 dakika içinde ani düşüş

diüretik cevap normal olarak değerlendirilir.İkincisi;Radyonüklidin böbrek dokusundan geçiş süresine bakarak obstrüksiyonun idrar akımı fizyolojisinde önemli bir değişiklik olup olmadığı değerlendirilir.İdrar akımına karşı bir direnç mevcutsa intratübüler basınç artışı olacağından radyonüklidin böbrekten geçiş süresi azalacaktır.

Obstrüktif üropati değerlendirilmesinde kullanılan IV furosemidin diürece yol açabilmesi için böbrek fonksiyonlarının iyi olması gerekir.Renal fonksiyonlar yeterli değil ise furosemid diürezi yanıtıcı sonuçlar verebilir.Hafif derecede bir obstrüksiyonda furosemide iyi cevap alınabileceği gibi obstrüktif üropati değerlendirmesi de yapılabilir.Bu durumda yalancı pozitif ve yalancı negatif değerler elde edilebilir.Furosemid enjeksiyonu değerlendirilmesinde aktivitenin zamana göre değişimi incelendiği için uptake değeri ve maksimum aktiviteye ulaşma zamanı son derece önemlidir.Furosemide cevap ilk aktivite tutulumuyla direkt ilişkilidir. Bu nedenle orta derecede fonksiyon bozukluğu olan böbrekte ilk aktivite tutulumuda orta dereceli olacağı için obstrüktif fonksiyon bozukluğunu değerlendirmek zor olabilir (56,57).

Fonksiyonu bozulmamış olan böbreklerde ESWL sonrası renal fonksiyonların ve renal kan akımının değerlendirilmesinde Tmax., Umax. ve parankim transit zamanı değerlerinin böbreğin konsantrasyon fonksiyonunu göstermesi açısından önemi büyüktür.Tmax. ve parankim transit zamanı değerlerinin ESWL sonrası uzaması, Umax. değerinin düşmesi ESWL sonrası gelişen fonksiyon bozukluğunu göstermede iyi bir parametre olduğu söylenebilir (56,57).

Bizim alışmamızda ESWL öncesi tam obstrüksiyonlu hastalarda tedavi sonrası radyonüklidin boşaltım süreleri kısalmış, diüreteğe iyi cevap alınmıştır. ESWL sonrası kısmi veya tam obstrüksiyon gelişen hastalarda radyonüklidin boşaltım süresi uzamış ve diüreteğe cevap alınamamıştır.ESWL öncesi zayıf böbrek fonksiyonlu ve pelvikalisyel dilatasyonlu hastalarda tedavi sonrası diüreteğe

cevap azalmış ve boşaltım süreleri uzamıştır. Diğer hastaların boşaltım ve diüretiğe cevap değerlerinde ESWL öncesine göre farklılık gözlenmemiştir.

Baumgartner ve arkadaşları ESWL sonrası komplikasyonların az olduğunu, en önemli komplikasyonun üreteral veya renal obstrüksiyon olduğunu belirtmişler, sintigrafik çalışmalarda renal fonksiyonlarda bozulma gözlememişlerdir (29). Gratham ve arkadaşları ESWL sonrası üreteral obstrüksiyon insidansını erkeklerde %33 , kadınlarda %11 bulmuşlardır. Obstrüksiyonlu hastaların %67'sinde girişimsiz taş kendiliğinden düşmüştür. Obstrüksiyon gelişiminin taş boyutları ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (51). Dumont ve arkadaşları 17 hastalık bir çalışmada ESWL sonrası tüm hastalarda anormal sintigrafi bulguları elde etmişlerdir. Bu çalışmada 11 hastada (%65) fokal kortikal lezyonlar, 10 hastada (%59) renal fonksiyonun diffüz azalması, 5 hastada (%29) diffüz artmış parankim transit zamanı, 2 hastada (%12) fokal artmış parankim transit zamanı tesbit etmişler , bu bulguların çoğunluğunun geçici olduğunu gözlemişlerdir. Lezyonun hacmi ve mevcudiyeti ile tedavinin süresi ve frekansı arasında ilişki saptayamamışlardır (46). Munk ve arkadaşları ESWL sonrası 24-48 saat içinde ERPF ' de %5 'lik azalma, parankim transit zamanında uzama tesbit etmişler, bu anormallikler 3. haftada normale dönmüştür (47).

Kishimoto ve arkadaşları ESWL sonrası sintigrafik değerlendirmede her iki böbrekte Tmax. ve parankim transit zamanının uzadığını, Umax. miktarının azaldığını belirtmişlerdir(37). Bu azalmayı renal kan akımındaki azalmaya bağlamışlardır. Tedavi gören böbrek kan akımındaki azalmayı şok dalgalarının direkt etkisi ile böbrek dokusu harabiyetine, karşı böbrek kan akımı azalmasını da renin-anjiotensin sistemi aktivasyonuna bağlamışlardır. ESWL uygulanan hastaların çoğunda renin ve anjiotensin-II değerinde artış gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda ESWL uygulanan böbrekte ESWL öncesi değerlerine göre ESWL sonrası 1. gün Tmax. ve parankim transit zamanı ortalamaları uzamış,

Umax.. ortalaması ise düşmüştür.Bu ortalamalar ESWL sonrası 1. ay ESWL öncesi değerlerine yaklaşmıştır.T max., Umax. ve parankim transit zamanı değişiklikleri istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.GFR değerlerinde olduğu gibi ESWL öncesi tam obstrüksiyon olan 4 hastanın ESWL sonrası Tmax. ve parankim transit zamanı değerleri düşmüş, Umax. değeri yükselmiştir.Tam veya kısmi obstrüksiyonlu 3 hastada ESWL sonrası 1. ayda Tmax. ve parankim transit zamanında uzama ile Umax. değerindeki düşüklük devam etmiştir.Bu bulgular Tmax., Umax. ve parankim transit zamanının böbrek fonksiyonlarını değerlendirmede iyi bir kriter olduğunu gösterir.Bu değişiklikler şok dalgalarının böbrek dokusu üzerine direkt etkisi ile oluşan doku harabiyetine ve tedavi uygulanan böbrekte kan akımının azalmasına bağlı olabilir.

ESWL uygulanmayan böbrekte ESWL sonrası Tmax.ve parankim transit süresinde önemli bir değişiklik olmamış , Umax. değeri yükselmiştir.Bu durum tedavi uygulanmayan böbrekte kan akımının artmasına bağlı olabilir.

ESWL sonrası böbrek fonksiyonlarının değerlendirmesinde 24 saatlik idrar miktarı, kreatinin miktarı ve kreatinin klirensi tetkiklerinin önemli bir yeri vardır (68,69,70).

Karlsen ve arkadaşları ESWL sonrası ilk 24 saatte idrar miktarında artış tesbit etmişler bu artışı tedavi sonrası aşırı hidrasyona bağlamışlardır (48).Gilbert ve arkadaşları ESWL öncesi obstrüksiyonlu hastalarda ESWL sonrası GFR'de artış, idrarı dilüe etme kapasitesinde artış tesbit etmişlerdir (38).

Bizim çalışmamızda ESWL öncesine göre ESWL sonrası 1. gün idrar miktarında artış gözlenmiş, bu artış 1. ayda devam etmiştir.Biz bu durumu tedavi sonrası hastalara aşırı sıvı alımı önermemize bağladık.

Karlsen ve arkadaşları ESWL sonrası 1. günde kreatinin klirensinde azalma gözlemişler bu azalmayı istatistiki olarak anlamlı bulmamışlardır (48).Gill ve arkadaşları ESWL sonrası ERPF 'de istatistiki olarak anlamlı olmayan bir azalma

tesbit etmişlerdir (48).Gunasekaran ve arkadaşları sıçanlar üzerinde yaptıkları bir çalışmada tedaviyi izleyen 4 günde kreatinin klirenslerinde anlamlı bir azalma gözlemlemişlerdir (41).Chaussy ve arkadaşları klirens çalışmalarında tedavi sonrası değişiklik gözlememişlerdir (14).Kaude ve arkadaşları da benzer bulgular bildirmişlerdir (9).

Bizim çalışmamızda kreatinin klirensi ESWL sonrası 1. günde anlamlı bir azalma olmuş, 1. ayda ESWL öncesi değerlerine yaklaşmıştır.ESWL sonrası gelişen bu azalmanın şok dalgalarının glomerülde yaptığı kontüzyon ve ödem sonucu gelişebileceğini düşünüyoruz.Tam veya kısmi obstrüksiyonlu hastalarda düşüklüğün fazla olması Bowman kapsülünde hidrostatik basınç artışına bağlı olabilir.

Jaegers köpekler üzerinde yaptığı bir çalışmada ESWL sonrası akut safhada idrar kreatininde azalma tesbit etmişlerdir (72).Kishimoto ve arkadaşları ESWL sonrası idrar kreatininde düşüklük gözlemişler, bu düşüklük 4. güne kadar devam etmiştir (40).

Bizim çalışmamızda ESWL sonrası idrar kreatininde önemli derecede düşüklük tesbit edildi.Bu düşüklük 1. ayda ESWL öncesi değerlerine yaklaştı.

Böbrek fonksiyonları hakkında fikir edinmek için serum BUN, kreatinin düzeylerine bakılmıştır.Jaegers hayvan deneyleri üzerindeki çalışmalarda serum BUN düzeylerinde ESWL sonrası değişiklik gözlememişlerdir (72).Çeşitli çalışmalarda ESWL sonrası serum BUN ve kreatinin seviyelerinde değişiklik gözlenmediği bildirilmektedir (40,54,73). Zanetti ve arkadaşları serum kreatinin seviyesinde 52 soliter böbrekli hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 15 hastada istatistiki olarak anlamlı olmayan artış gözlemişlerdir (74).

Çalışmamıza serum BUN ve kreatinin değerlerinde ESWL sonrası değişiklik gözlenmemiştir.

ESWL sonrası serum SGOT, SGPT ve bilirubin seviyelerinde değişiklikler bildirilmiştir . Şok dalgalarının karaciğer üzerine etkisi sonucu bu enzimlerin sağ

böbrek taşı hastaların tedavisinde daha fazla yükseldiği belirtilmiştir (37,38). Lingeman ve arkadaşları 982 hastalık bir çalışmada ESWL sonrası 1. günde SGOT'de anlamlı, bilirubin seviyelerinde anlamsız bir artış olduğunu, bu artışın bir kaç gün içinde normale döndüğünü gözlemişlerdir (54). Kishimoto ve arkadaşları bilirubin ve SGOT düzeylerinin 1. günde arttığını 4. günde normale döndüğünü, SGPT 'de ise değişiklik olmadığını belirtmişlerdir (40). SGOT 'deki bu yükselmenin sağ böbrek taşı hastalarda daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir. SGOT ile SGPT arasındaki farkın SGOT 'nin daha küçük bir hücresel zedelenme ile salınabilmesine bağlamışlardır. Swanson ve arkadaşları 281 hastalık bir çalışmada serum bilirubin seviyelerinin arttığını tesbit etmişlerdir (75). Buna karşılık Vahlensieck ve arkadaşları ise 71 hastada ESWL sonrası SGOT ve bilirubin seviyelerinde farklılık olmadığını belirtmişlerdir (76).

Bizim çalışmamızda SGOT, SGPT ve bilirubin seviyelerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Sağ böbrek taşlarının tedavisinde karaciğerin daha fazla etkileneceği düşünülerek SGOT, SGPT ve bilirubin değerleri her iki böbrek için ayrı ayrı çalışılmıştır. Fakat anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Sadece sol böbrek taşı bir hastada ESWL sonrası SGPT değerlerinde hafif bir yükselme gözlenmiştir.

ESWL sonrası proteinlerin serum seviyelerinde değişiklik gözlenebilmektedir. Karlson ve arkadaşları total protein ve albumin seviyelerinde ESWL sonrası ani düşüş gözlemişler, bu durumu hemodilüsyona bağlamışlardır (48). Gunasekaran ve arkadaşları hayvanlar üzerinde yaptıkları çalışmada protein seviyelerinde değişiklik gözlememişlerdir (41). Kishimoto ve arkadaşları ESWL sonrası 1. günde total protein seviyelerinde düşüklük gözlemişler, bu düşüklük 3. gün normal değerine ulaşmıştır (40).

Bizim çalışmamızda ESWL sonrası total protein değerlerinde düşüklük tesbit edildi. Bu düşüklük ESWL sonrası 1. gün istatistiksel olarak anlamlı değildi

fakat 1. ay anlamlıydı. Serum albumin seviyesinde değişiklik gözlenmedi. Total protein seviyelerindeki bu düşüklük hastanın fazla hidrasyonuna ve böbrek parankim hasarı sonucu üriner protein atılımının artmasına bağlı olabilir.

Serum elektrolit seviyeleri ve elektrolitlerin üriner atılımı GFR değişikliklerinden az etkilenir (40,67). Çalışmalarda serum elektrolit seviyelerinde önemli bir değişiklik saptanmamıştır. Karlsen ve arkadaşları soliter böbrekli hastalarda ESWL sonrası elektrolit değerlerini stabil bulmuşlardır (48). Jaeger ve arkadaşları köpeklerde ESWL sonrası elektrolitlerde değişiklik saptamamışlardır (72). Kishimoto ve arkadaşları da benzer sonuçlar bildirmişlerdir (40).

Bizim çalışmamızda da serum sodyum, potasyum ve klor değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

Ürik asit glomerüllerden filtre olup proksimal tübülüslerden %98 'i geri emildikten sonra distal tübülüsten tekrar sekrete edilir. Bu nedenle böbrek parankim hasarlarında ürik asit serum yoğunluğu değişebilmektedir (50). Karlsen ve arkadaşları ESWL sonrası serum ürik asit değerlerinin değişmediğini (48), Kishimoto ve arkadaşları ESWL sonrası ilk 3 günde hafif bir düşüklük olduğunu belirtmişlerdir (40).

Çalışmamızda serum ürik asit seviyesinde tedavi sonrası 1. gün ortalamasında istatistiki olarak anlamlı düşüklük saptanmış, 1. ayda da devam etmiştir. Bu durum ekstrasellüler sıvı volümünün artması sonucu hemodilüsyona bağlı olabileceği gibi geçici proksimal ve distal tübülüs hasarlanmasına bağlı da olabilir. ESWL öncesi GFR değeri düşük olan 2 hastamızda ise serum ürik asit seviyesi yükselmiştir. Bu artış GFR düşüklüğüne ve tübüler sekresyonun azalmasına bağlı olabilir.

SONUÇ

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji polikliniğinde böbrek taşı tanısı konulan 23 hastaya ESWL uygulanmıştır. ESWL 'nin böbrek ve çevre dokulara yan etkilerini araştırmak için ESWL öncesi, ESWL sonrası 1. gün ve 1. ayda hastalar böbrek sintigrafisi, serum ve idrarın biyokimyasal tetkikleri ile araştırılmıştır.

ESWL sonrası 1. gün tedavi uygulanan böbrekte istatistiksel olarak anlamlı olmasada GFR ve Tc 99m DTPA Uptake ortalamalarının azaldığı, Tmax. ve parankim transit zamanı değeri ortalamalarının uzadığı gözlemlendi. Bu değerler 1. ayda normale döndü. ESWL uygulanmayan böbrekte ise GFR ortalamalarında istatistiki anlamlı artış gözlemlendi. Parankim transit zamanı Tmax. ve Umax. ortalamalarında istatistiksel önemli değişiklik gözlemlenmedi.

23 tedavi sonucu tam obstrüksiyonlu 4 hastada ESWL sonrasında GFR değerinde artış parankim transit zamanında kısalma gözlemlendi. 2 hastada kısmi obstrüksiyon 1 hastada tam obstrüksiyon ile uyumlu bulgular elde edildi.

ESWL sonrası en önemli komplikasyonlardan biri olan obstrüktif üropatinin; GFR, Tmax., Umax., parankim transit zamanı, DTPA 'nın boşaltım süresi ve diüretiğe yanıt çalışmalarıyla sintigrafik olarak noninvaziv ve kolay olarak değerlendirildiği görülmüştür.

24 saatlik idrarda ESWL sonrası 1. gün kreatinin klirensi ve kreatinin miktarında düşme, idrar volümünde artış gözlemlendi. Bu durum aşırı hidrasyona ve ESWL 'nin böbrek dokusu üzerinde yaptığı ödem ve kontüzyona bağlanmıştır. Bulguların 1. ayda normale dönmesi ESWL 'nin bu etkilerinin geçici olduğunu göstermektedir.

Kanda ESWL sonrası total protein ve ürik asit seviyelerinde azalma gözlenirken, BUN, kreatinin, elektrolitler, SGOT, SGPT, total bilirubin, albumin düzeylerinde değişiklik gözlenmemiştir. Total protein ve ürik asit düzeylerindeki

istatistiki olarak anlamlı fakat klinik önemi olmayan düşüklük ESWL 'nin böbrek parankimi üzerine bir etkisi olduğunu, fakat bu etkinin klinik olarak anlamlı olmadığını gösterir.

Sonuç olarak; ESWL sonrası sintigrafik değerlendirmelerin, 24 saatlik idrar bulguları ve kanda gözlenen değişikliklerin 1. ayda normale dönmesi ESWL 'nin böbrek ve çevre dokular üzerine olan etkisinin geçici olduğunu, ESWL sonrası hastaların değerlendirilmesinde sintigrafinin etkili ve güvenli bir yöntem olduğunu gösterir.

ÖZET

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji polikliniğinde Mayıs 1993 - Nisan 1994 tarihleri arasında böbrek taşı tanısı konulan 23 hasta Multimed 9200 Lithotriptör cihazı ile tedavi edilmiştir.

ESWL 'nin böbrek ve çevre dokularda yaptığı değişiklikleri araştırmak üzere hastalar ESWL 'den önce, ESWL 'den sonra 1. gün ve 1. ay GFR, Tmax., Umax. ve Tc 99m DTPA 'nın böbrekten transit süresi, boşaltım süresi ve diüretiğe cevabı değerlendirildi. Biyokimyasal olarak 24 saatlik idrarda; idrar volümü, idrarda kreatinin ve kreatinin klirensi, kanda BUN, kreatinin, SGOT, SGPT, total bilirubin, total protein, albumin, sodyum, potasyum, klor ve ürik asit düzeyleri değerlendirildi.

ESWL sonrası tedavi uygulanan böbrekte 1. gün GFR ortalamasının azaldığı, Tc 99m DTPA 'nın transit süresi ve Tmax. değerinin uzadığı, Umax. değerinin azaldığı ancak bu değişikliklerin istatistiki olarak anlamlı olmadığı gözlemlendi ($P>0.05$). Bu değişiklikler 1. ayda normale dönmüştür.

ESWL uygulanmayan böbrekte GFR ortalamalarında istatistiki anlamlı artış gözlemlendi. Diğer sintigrafik parametrelerde değişiklik gözlenmedi.

ESWL sonrası 1. günde idrar miktarında artma, idrar kreatinin ve kreatinin klirensinde azalma gözlenmiştir ($P<0.05$).

ESWL sonrası serum total protein ve ürik asit düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı ($P>0.05$), fakat klinik önemi olmayan düşüklük gözlenirken diğer parametrelerde değişiklik olmamıştır.

ESWL sonrası akut olarak gözlenen bu değişikliklerin 1. ayda normale dönmesi ESWL'nin bu yan etkilerinin geçici olduğu, ESWL sonrası değerlendirilmede sintigrafinin yararlı olduğu fikrine varılmıştır.

Summary

With Multimed 9200 lithotripter 23 patients diagnosed kidney stone at Urology Department of Gaziantep University Medical Faculty between May 1993 to April 1994 have been treated.

To determine the effect of ESWL to kidney and surrounding tissues we evaluated GFR, T max, U max, transition of Tc 99m DTPA through the kidney, excretion time and response to the diuretics before ESWL and after ESWL 1 day and 1 month. We evaluated urine volume, urine creatinine and creatinine clearance, BUN, SGOT, SGPT, total bilirubin, total protein, albumin, sodium, potassium, chlor and uric acid in blood.

At first day after ESWL there were decrease in average GFR, lengthened Tc 99m DTPA transition time and T_{max}, decreased U_{max} value but all these changes were not found to be statistically significant ($P > 0.05$). All these changes were normal at first month.

In the other kidney which is not treated there was a statistically significant increase of mean GFR value. Other scintigraphic parameters were normal.

At first day after ESWL there were statistically significant decrease at creatinin clearance and urine creatinine and significant increase of urine volume ($P < 0.05$).

After ESWL while a statistically significant decrease in serum total protein and uric acid seen, but these were not clinically important and other parameters were unchanged.

Recovery of these acute changes at first month of ESWL made us to think these effects were not persistent and scintigraphy is a useful method for evaluation of after ESWL changes.

KAYNAKLAR

- 1- Göğüş O : Üriner Sistem Taş Hastalığı, Üroloji (1.baskı) Yaman LS, Göğüş O, Müftüoğlu YZ ve ark.13:267-299,1990.
- 2- Bozkırlı İ: Üriner Sistem Taş Hastalığı, Yeni Üroloji, Gazi Üniversitesi Yayınları, 323-370, 1987.
- 3- Norlin A , Lindell B , Granberg P et al : Urolithiasis. Scand J Urol Nephrol 10: 150-153, 1976.
- 4- Atala A , Steinbock G S : Extracorporeal shock wave lithotripsy of renal calculi. Am J Surgery 157:350-358, 1989.
- 5- Kittredge W E , Downs R : The role of gout in the formation of urinary calculi. J Urol 67:841-849, 1952.
- 6- Graff J, Diederichs W, Schulze H: Long-term followup in 1003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients. J Urol 140:479-483, 1988.
- 7- Wilson W T , Preminger G M : Extracorporeal shock wave lithotripsy . Urol Clin N Am 17:231-242, 1990.
- 8- Chaussy C G , Fuchs G J : Side effects and complications of extracorporeal shock wave lithotripsy. Current Opinion in Urology 3:323-327, 1993.
- 9- Kaude J V, Williams C M , Millner M R et al : Renal morphology and function immediately after extracorporeal shock-wave lithotripsy . Amr J Rad 145 : 305-313, 1985.
- 10- Atahan Ö, Alkibay T, Bozkırlı İ: Ekstrakorporeal Şok Dalga Litotripsisi. Üroloji Bülteni 4:67-79, 1993.
- 11- Thomas R, Cass A S: Extracorporeal shock wave lithotripsy in morbitly obese patients. J Urol 150:30-32, 1993.
- 12- Stoller M L : Extracorporeal shock wave lithotripsy. In: Smith's General Urology (thirteenth ed). Tanagho EA, McAninch JW (ed). Co. 1992. p:299.

- 13- McCullough D L : Extracorporeal shock wave lithotripsy. In :Campbell's Urology (sixth ed). Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Vaughan ED (ed) . Vol: 3, Philadelphia, W.B. Saunders Co.1992. p:2157.
- 14- Chaussy C , Schmiedt E , Jocham D et al: First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves.J Urol 127: 417-420,1982.
- 15- Drach G W , Dretler S , Fair W et al: Report of the United States cooperative study of extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 135:1127 - 1133,1986.
- 16- Cope R M ,Middleton R G ,Smith J A : A 2 - year experience with the wolf piezoelectric lithotripter:Impact of repeat treatment on results and complications : J Urol 145 : 1141 - 1145,1991.
- 17- Graff J , Schmidt A , Pastor J et al: New generator for low pressure lithotripsy with the Dornier HM3 : Preliminary experience of 2 centers . J Urol 139: 904-907,1988.
- 18- Spirnak J P , Debaz B P , Green H Y et al:Complex struvite calculi treated by primary extracorporeal shock wave lithotripsy and chemolysis with hemiacidrin irrigation.J Urol 140:1356-1359,1988.
- 19- Lingeman J E , Sonda L P , Kahnoski R J et al : Ureteral stone management : Emerging concepts.J Urol 135:1172-1174,1986.
- 20- Palfrey E L H, Bultitude M I, Challah S et al: Report of the first 1000 patients treated at St Thomas Hospital by extracorporeal shock wave lithotripsy.Brit J Urol 58: 573-577,1986.
- 21- Winfield H N , Clayman R V , Chaussy C G et al : Monotherapy of staghorn renal calculi : A comparative - study between percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy.J Urol 139:895-899,1988.
- 22- Graff J , Pastor J , Funke P J et al : Extracorporeal shock wave lithotripsy for ureteral stones : A retrospective analysis of 417 cases. J Urol 139:513-516, 1988.
- 23- Danuser H , Ackermann D K , Marth D C et al : Extracorporeal shock wave lithotripsy in situ or after puch-up for upper ureteral calculi : A prospective randomized trial.J Urol 150:824-826,1993.

- 24- Schulze H, Hertle L, Graff J et al: Combined treatment of branched calculi by percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 135:1138-1141,1986.
- 25- Riehle R A, Fair W R, Vaughan D : Extracorporeal shock wave lithotripsy for upper urinary tract calculi. *Jama* 255:2043-2048,1986.
- 26- Nisonson I , Witus W S , Madorsky M L et al : Ambulatory extracorporeal shock wave lithotripsy. *Urol* 5:381-384,1986.
- 27- Gleeson M J , Griffith D P : Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy for large renal calculi. *Brit J Urol* 64:329-332,1989.
- 28- Mulley A G, Carlson K J, Dretler S P: Extracorporeal shock wave lithotripsy : slam-bang effects, silent side effects?. *Am J Rad* 150:316-318,1988.
- 29- Baumgartner B R , Dickey K W , Ambrose S S et al: Kidney changes after extracorporeal shock wave lithotripsy : Appearance on MR imaging. *Radiol* 163:531-534,1987.
- 30- Eisenberger F , Schmidt A S : Extracorporeal shock wave lithotripsy . *Current Opinion in Urology* 3:309-312,1993.
- 31- Williams C M , Kaude J V , Newman R C et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy: Long-term complications. *Am J Urol* 150:311-315,1988.
- 32- Lupu A N, Fuchs G J, Chaussy C G: Treatment of ureteral calculi by extracorporeal shock wave lithotripsy. *Endourology* 22:217-222,1988.
- 33- Mueller S C, Wilbert D, Thueroff J W et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteral stones: Clinical experience and experimental findings. *J Urol* 135:831-834,1986.
- 34- Spirnak J P , Bodner D , Udayashankar S et al : Extracorporeal shock wave lithotripsy in traumatic quadriplegic patients : Can it be safely performed without anesthesia?. *J Urol* 139:18-19,1988.
- 35- Loening S , Kramolowsky E W , Willoughby B : Use of local anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 137:626-628,1987.

- 36- Dickinson I K , Fletcher M S , Bailey M J et al : Combination of percutaneous surgery and extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of large renal calculi. *Brit J Urol* 58:581-584,1986.
- 37- Kishimoto T , Senju M , Sugimoto T et al : Effects of high energy shock wave exposure on renal function during extracorporeal shock wave lithotripsy for kidney stones. *Eur Urol* 18: 290-298,1990.
- 38- Gilbert B R , Riehle R A, Vaughan E D: Extracorporeal shock wave lithotripsy and its effect on renal function. *J Urol* 139 : 482-485,1988.
- 39- Cass A S, Onstad G: Colonic mucosal ecchymoses after extracorporeal shock wave lithotripsy for upper ureteral calculus. *J Urol* 140:1012-1013,1988.
- 40- Kishimoto T , Yamamoto K , Sugimoto T et al : Side effect of extracorporeal shock-wave exposure in patients treated by extracorporeal shock-wave lithotripsy for upper urinary tract stone. *Eur Urol* 12:308-313,1986.
- 41- Gunasekaran S , Donovan J M , Chvapil M et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy on the structure and function of rabbit kidney. *J Urol* 141: 1250-1254,1989.
- 42- Blok C , Venrooij P M V , Mokhless I et al : Dynamics of the ureterovesical junction : Its resistance to upper urinary tract outflow in pigs. *J Urol* 136: 1127-1131,1986.
- 43- Coptcoat M J, Webb D R, Kellett M J et al: The complications of extracorporeal shock wave lithotripsy : Management and prevention . *Brit J Urol* 58: 578-580,1986.
- 44- Kellum C D, Tegtmeyer C J, Jenkins A D et al: The role of radiology in extracorporeal shock wave therapy. *Radiol* 165:431-438,1987.
- 45- Knapp P M , Kulb T B , Lingeman J E et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy-induced perirenal hematomas. *J Urol* 139:700-703,1987.
- 46- Dumont M, Marchand L, Laroche B et al: Scintigraphic evaluation of renal function after extracorporeal shock-wave lithotripsy. *J Can Assoc Rad* 41:138-140, 1990.

- 47- Munck O , Gerquary I , Moller J T et al: Plain radiography, renography, and Tc 99m DMSA renal scintigraphy before and after extracorporeal shock wave lithotripsy for urolithiasis. *Acta radiol* 33:569-572,1992.
- 48- Karlsen S J , Berg K J : Acute changes in renal function following extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with a solitary functioning kidney. *J Urol* 145 : 253-256,1991.
- 49- Assimos D G, Boyce W H , Furr E G et al : Selective elevation of urinary enzyme levels after extracorporeal shock wave lithotripsy . *J Urol* 142 : 687-690,1989.
- 50- Erek E:Nefrolojide Klinik ve Laboratuar.İstanbul,1981.s:67
- 51- Grantham J R, Millner M R, Kaude J V et al: Renal stone disease treated with extracorporeal shock wave lithotripsy : Short - term observations in 100 patients.*Radiol* 158:203-206,1986.
- 52- Libby J M, Meacham R B, Griffith D P : The role of silicone ureteral stents in extracorporeal shock wave lithotripsy of large renal calculi.*J Urol* 139:15-17, 1988.
- 53- Jocham D,Chaussy C,Schmiedt E:Extracorporeal shock wave lithotripsy.*Urol. Int.*41:357-368,1986.
- 54- Lingeman J E , Newman D , Mertz J H O et al : Extracorporeal shock wave lithotripsy : The methodis Hospital of Indiana experience . *J Urol* 135 : 1134-1137,1986.
- 55- Coptcoat M J, Weeb D R, Kellett M J et al :The complications of extracorporeal shock wave lithotripsy : Management and prevention . *Brit . J . Urol.*58: 578-580,1986.
- 56- Britton KE , Maisey MN : Renal Radionuclide Studies . In:*Clinical Nuclear Medicine*.Maisey MN, Britton KE, Gilday DL.Co.1983.p:109.
- 57- Görpe A , Cantez S : *Pratik Nükleer Tıp . İstanbul Tıp Fakültesi Vakfi .1992. s:139-167.*

- 58- Maggio M I, Nicely E R, Peppas D S et al: An evaluation of 646 stone patients treated on the HM4 Extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 148: 1114-1119, 1992.
- 59- Netto N R, Claro J F A, Cortado P L: Extracorporeal shock wave lithotripsy of radiolucent urinary calculi using the Siemens Lithostar plus. *J Urol*, 148: 1112-1113, 1992.
- 60- Michaels E K, Pavel D G, Orellana P et al: Use of radionuclide renal imaging for clinical followup after extracorporeal shock wave lithotripsy of renal stones. *J Urol* 148:1015-1021, 1992.
- 61- Knudsen F, Jorgensen S, Bonde J et al: Anesthesia and complications of extracorporeal shock wave lithotripsy of urinary calculi. *J Urol* 148:1030-1033, 1992.
- 62- Mobley T B, Myers D A, Grine W B et al: Low energy lithotripsy with the lithostar: Treatment results with 19962 renal and ureteral calculi. *J Urol* 149: 1419-1424, 1992.
- 63- Wabner C L, Pak C Y C: Effect of orange juice consumption on urinary stone risk factors. *J Urol* 149: 1405-1408, 1993.
- 64- Corbally M T, Ryan J, Patrick J F et al: Renal function extracorporeal lithotripsy in children. *J Ped Surg* 26:539-540, 1991.
- 65- Nicely E R, Maggio M I, Kuhn E J: The use of a cystoscopically placed cobra catheter for directed irrigation of lower pole caliceal stones during extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 148:1036-1039, 1992.
- 66- Lam H S, Lingeman J E, Mosbaugh P G et al: Evolution of the technique of combination therapy for staghorn calculi: A decreasing role for extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 148:1058-1062, 1992.
- 67- Krings F, Tuerk C H, Steinkogler I et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy retreatment (stir-up) promotes discharge of persistent caliceal stone fragments after primary extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 148: 1040 - 1042, 1992.

- 68- Thomas R , Frentz J M , Harmon E et al: Effect of extracorporeal shock wave lithotripsy on renal function and body height in pediatric patients. *J Urol* 148: 1064-1066,1992.
- 69- Jung K, Kirschner P, Wille A et al : Excretion of urinary enzymes after extracorporeal shock wave lithotripsy : A critical reevaluation . *J Urol* 149 : 1409-1413,1993.
- 70- Recker F, Hofmann W, Bex A et al: Quantitative determination of urinary marker proteins: A model to detect intrarenal bioeffects after extracorporeal lithotripsy. *J Urol* 148:1000-1006,1992.
- 71- Gill H S , Kabalin J N , Lennon S E et al : The effect of simultaneous bilateral extracorporeal shock wave lithotripsy on renal function. *J Urol* 4:363,1993.
- 72- Jaeger P: Changes of blood and urine chemical parameters after extracorporeal shock wave exposure on canine kidneys . Proceedings of the fifty symposium on shock wave lithotripsy. Indianapolis, 1989.
- 73- Hammond J J, Raffaele J, Liddell N et al: A prospective study to evaluate the effects of extracorporeal shock wave lithotripsy on blood pressure, renal function and glomerular filtration. *J Urol* 4:364,1993.
- 74- Zanetti G R , Montanari E , Guarneri A et al : Long-term followup after extracorporeal shock wave lithotripsy treatment of kidney stones in solitary kidneys. *J Urol* 148:1011-1014,1992.
- 75- Swanson S K , Larson T R , Begun F P et al : Clinical trials of the northgate SD-3 dual-purpose lithotripter for renal calculi. *J Urol* 148:1047-1051,1992.
- 76- Vahlensieck W J, Kürz H J, Steinhauer H et al : Side effects of extracorporeal piezo electric shock wave lithotripsy. *Urol Res* 18:53-56,1990.