





TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**KARABÜK İLİNDE YAŞAYANLARIN KULLANDIKLARI İÇME  
SUYUNUN BÖBREK FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

**Dr. GÜL KAYA**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Habibe İNCİ

KARABÜK

2021

## TEZ ONAYI

**Arş. Gör. GülKAYA'nın hazırladığı “KARABÜK İLİNDE YAŞAYANLARIN KULLANDIKLARI İÇME SUYUNUN BÖBREK FONKSİYONLARINA ETKİSİ”** adlı bu çalışma 27.08.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI'** nda **TIPTA UZMANLIK TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Habibe İNCİ**

**Üye Prof. Dr. Didem ADAHAN**

**Üye Prof. Dr. Nejat DEMİRCAN**

Bu tez Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Yönetim Kurulu tarafından **TIPTA UZMANLIK** tezi olarak onaylanmıştır.

**TIP FAKÜLTESİ DEKANI**

## BEYAN

Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içerisinde yer alan tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallara uygun şekilde elde ettiğimi,
- Elde ettiğim tüm bilgi ve sonuçları etik kurallara uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun şekilde atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum tüm eserleri kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan bilgi ve verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya farklı bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Tarih

27.08.2021

Dr. Gül KAYA

İMZA

## TEŞEKKÜR

Asistanlık sürecimde en büyük yol göstericim, hastalara sadece bir doktor olarak değil bir insan olarak bakmayı tecrübeleriyle öğreten, her zaman bir anne şefkatiyle koruyup kollayan ve her zaman desteğini hissettiğim, mesleki ve insani anlamda bilgi ve beceri katan değerli hocam, Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Didem ADAHAN'a,

Tezimin oluşumundan bitiş aşamasına kadar her zaman anlayışla ve sabırla beni destekleyen, fikirlerini ve bilgilerini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Habibe İNCİ'ye,

Birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, rotasyonlarımda bana bilgi ve tecrübelerini aktaran değerli hocalarıma ve uzmanlarıma,

Tüm bu süreçlerde bana destek ve moral veren, sevgiyle sabırla her zaman yanımda olan anneme, babama ve kardeşlerime,

Bu süreçte beni hem motive edip hem yol gösteren biricik eşim Ahmet KAYA'ya ve evimin neşesi, hayatımın anlamı olan canım oğlum Doruk KAYA'ya

Teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLOLAR DİZİNİ.....	vii
GRAFİK DİZİNİ.....	ix
EKLER DİZİNİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.BÖBREK .....	2
2.1.1. Böbrek Anatomisi .....	2
2.1.2.Böbreğin İç Yapısı .....	3
2.1.3.Renal Fizyoloji.....	4
2.1.5. İdrar Analizi.....	8
2.1.6. Böbrek ve İdrar Yolu Taşı .....	14
2.2. SU.....	15
2.2.1. Kaynaklarına göre sular .....	16
2.2.2. İçme Suyu.....	17
2.3. Ultrasonografi.....	21
2.3.2. Ultrasonografide Görüntü Oluşumu ve Görüntüleme Tuzakları .....	24
2.3.3. Böbrek Ultrasonografisi.....	28
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	30

3.1. Araştırmanın Şekli .....	30
3.2. Hastalar .....	30
3.3. Çalışmaya Dâhil Edilme ve Dışlanma Kriterleri .....	30
3.4. Çalışmanın Yapılmasında Kullanılan Radyolojik Yöntem .....	30
3.5. İstatiksel Yöntem .....	31
3.6. Araştırmanın Etik Onayı .....	31
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>32</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>54</b>
<b>6. SONUÇLAR.....</b>	<b>58</b>
<b>7. ÖNERİLER.....</b>	<b>60</b>
<b>8. KAYNAKLAR.....</b>	<b>61</b>
<b>9. EKLER.....</b>	<b>64</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Böbrek anatomisi ve komşulukları.....	2
Şekil 2.2: Renal dolaşım .....	3
Şekil 2.3: Böbrek iç yapısı .....	4
Şekil 2.4: Bowman aralığı.....	5
Şekil 2.5: Serum kreatinin ile GFH arasındaki doğrusal olmayan ilişki.....	7
Şekil 2.6: Ürik asit kristalleri .....	11
Şekil 2.7: Polarize ışıkta ürik asit kristalleri.....	12
Şekil 2.8: Polarize ışıkta kalsiyum monohidrat kristalleri.....	12
Şekil 2.9: Kalsiyum oksalat monohidrat .....	13
Şekil 2.10: Triple fosfat kristali.....	13
Şekil 2.11: Arkasında akustik gölgelenme artefaktı bulunan safra kesesi taşları(beyaz oklar) ve barsak gazlarının(beyaz ok başları) bulunduğu B-mod US görüntüsü. Görüntü Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'ndan elde edilmiştir). .....	27
Şekil 2.12: Böbrek taşının arkasında oluşan twinkling artefaktı (beyaz oklar). (Görüntü Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'ndan elde edilmiştir.) .....	27

## TABLolar DİZİNİ

Tablo2. 1: İdrar renklerinin patolojik ve diğer nedenleri .....	8
Tablo2. 2: Dipstick protein sonucunun mg/dl cinsinden karşılığı.....	10
Tablo2. 3: Yüzeysel Suların Kalitesine Göre Kullanım Alanları.....	16
Tablo2. 4: Yeraltı Sularının Kalitelerine Göre Kullanım Alanları.....	17
Tablo2. 5: Sağlık Bakanlığı su parametreleri .....	18
Tablo2. 6: Suların Sertlik Derecesine Göre Sınıflanması.....	20
Tablo2. 7: Ultrasesin İnsan Vücudundaki Bazı Dokularda Yayılım Hızları .....	22
Tablo2. 8: Bazı Dokuların Atenuasyon Değerleri [50] .....	24
Tablo 4. 1: Hastaların Sosyodemografik Özellikleri Ve Taş Olma Durumu .....	333
Tablo 4. 2: Hastaların Aylık Gelir Düzeyi ve Tercih Ettikleri İçme Suyu Çeşidi ...	344
Tablo 4. 3: Tercih Edilen İçme Suyu Çeşidine Göre Yaş Ortalaması .....	344
Tablo 4. 4: Cinsiyete Göre Tercih Edilen İçme Suyu Çeşidi Dağılımı.....	355
Tablo 4. 5: Hastaların Aylık Gelir Düzeyi ve Tercih Ettikleri İçme Suyu Çeşidi <b>Hata!</b> <b>Yer işareti tanımlanmamış.5</b>	
Tablo 4. 6: Hastaların Sosyodemografik Özelliklere Göre Tercih Edilen İçme Suyu Çeşidi .....	366
Tablo 4. 7: Hazır Su Kullananların Su Tercihine Etki Eden Kriterler.....	377
Tablo 4. 8: İçme Suyu Çeşidine Göre Günlük Tüketilen Ortalama Su Miktarı ...	3739
Tablo 4. 9: Hastaların Sosyodemografik Özelliklerine Göre Böbrekte Taş Olması Durumunun Karşılaştırması .....	390
Tablo 4. 10: Kullanılan Su Çeşidine Göre Böbrekte Taş Olma Durumu.....	402
Tablo 4. 11: Kullanılan Su Çeşidine Göre Böbrek Taşı Olma Durumunun Karşılaştırması .....	423
Tablo 4. 12: Ev Tipi, Evde Yaşayan Kişi Sayısı ve Gelir Düzeyine Göre Böbrekte Taş Olma Durumunun Karşılaştırması.....	433
Tablo 4. 13: Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların Yaş Ortalamalarının Karşılaştırması .....	434
Tablo 4. 14: Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların İçtikleri Çay, Su ve Kahve Miktarlarının Karşılaştırması .....	445
Tablo 4. 15: Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların Kan ve İdrar Parametrelerinin Karşılaştırması .....	46

Tablo 4. 16: Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların Tam İdrar Analizi Parametrelerinin Karşılaştırılması .....	49
Tablo 4. 17: İçme Suyu Çeşitlerine Göre Hastaların Ortalama Serum Sodyum, Potasyum, Kalsiyum ve Klor Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	481
Tablo 4. 18: İçme Suyu Çeşitlerine Göre Hastaların Ortalama Serum Üre, Kreatinin ve Biluribin Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	512
Tablo 4. 19: İçme Suyu Çeşitlerine Göre Hastaların Ortalama İdrar pH ve Dansitesinin Karşılaştırılması .....	53



## GRAFİK DİZİNİ

Grafik 4. 1: Yaşanılan Yere Göre Böbrek USG Sonuçları .....	40
Grafik 4. 2: Kullanılan Su Çeşitine Göre Böbrek USG Sonuçları .....	41
Grafik 4. 3: İdrarda Protein Olup Olmamasına Göre Böbrek USG Sonuçları .....	47
Grafik 4. 4: İdrarda Lökosit Olup Olmamasına Göre Böbrek USG Sonuçları.....	47
Grafik 4. 5: İdrarda Eritrosit Olup Olmamasına Göre Böbrek USG Sonuçları.....	48



## EKLER DİZİNİ

Ek 1: Hasta aydınlatılmış onam formu .....	64
Ek 2: Araştırma Anketi .....	66
Ek 3: Etik Kurul Onay Belgesi.....	68



## KISALTMALAR

ADH :Antidiüretik Hormon

ATN : Akut Tübüler Nekroz

c : Sesin Yayılım Hızı

Ca : Kalsiyum

Cl : Klor

Dİ :Diyabetes İnsipitus

f : Frekans

FPS :Frame Per Second

GFH :Glomerüler Filtrasyon Hızı

H<sup>+</sup> : Hidrojen İyonu

İV :İntra venöz

K : Potasyum

Na : Sodyum

OH<sup>-</sup> : Hidroksit İyonu

P : Fosfor

PACS : Picture Archiving and Communications System

pH : Hidrojen İyon Konsantrasyonu

R :Reflaksiyon Katsayısı

SSA :Sülfosalisilik Asit

T : Periyot

USG : Ultrason Görüntüleme

## ÖZET

### **Karabük İlinde Yaşayanların Kullandıkları İçme Suyunun Böbrek Fonksiyonlarına Etkisi**

**Amaç:** Çalışmamızda Karabük'te yaşayanların içme suyu tercihine etki eden faktörlerin araştırılması ve kullanılan içme suyu çeşidinin böbrek fonksiyonlarına ve böbrek taşı oluşumuna etkisinin incelenmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** 2020 yılında aile hekimliği polikliniğine başvuran ve herhangi bir nedenle batin ultrasonografi (USG) veya üriner USG yapılan 237 hastanın verileri prospektif olarak incelendi. Veri giriş formuna hastaların sosyodemografik özellikleri, kullandıkları içme suyu çeşidi, günlük tüketilen ortalama su, çay ve kahve miktarı, hazır su kullananların su tercihine etki eden kriterler, hastaların kan, idrar ve USG sonuçları kaydedildi. Elde edilen verilerin normallik testleri sonuçlarına göre iki grulu karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, üç ve daha fazla grulu karşılaştırmalarda ise Kruskal-Wallis H testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiye ise Ki-Kare analizi ile bakıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 237 hastanın %51,1'i erkek, %48,9'u kadındı. Kadınların (%39,7) ve erkeklerin (%40,5) en fazla tercih ettikleri içme suyu çeşidi hazır su olarak bulundu. Hastaların %14,8'inde böbrek USG sonucuna göre taş saptandı. Apartmanda yaşayanların %42,8'i, müstakil evde yaşayanları %30,6'sı hazır su kullanmaktaydı. Üniversite mezunlarının %50'si, lise mezunlarının %44,4'ü, ilkokul mezunlarının %28,3'ü hazır su kullanmaktaydı. Yani eğitim seviyesi arttıkça hazır su kullanım oranı artmaktaydı. Hane halkı sayısı 4 ve daha az kişi olanların hazır su kullanım oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla bulundu. Hane halkı sayısı 5 ve daha fazla kişi olanların en çok tercih ettikleri içme suyu ise çeşme suyu olarak bulundu. Hazır su kullananları marka tercihinde en fazla güvenilirlik (%26,7), fiyat (%24) ve lezzet (%19,6) kriterlerine dikkat ettikleri bulundu. Çeşme suyu kullananlarda böbrek USG sonucunda taş olma oranı 2,57 kat daha yüksekti. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte gelir düzeyi arttıkça böbrek USG taş olma oranı azalmakta ve hazır su kullanım oranı artmaktaydı. Yaş arttıkça böbrek USG taş olma ihtimali anlamlı derecede artmaktaydı. Böbrek USG taş saptananlarda tüketilen su miktarı daha az, tüketilen çay miktarı daha fazla olarak bulundu.

**Sonuç:** Gelir düzeyi ve eğitim düzeyi yükseldikçe hazır su kullanım oranı artmaktaydı. Hazır su kullanmayanlarda böbrek taşı görülme oranı daha fazlaydı. Çeşme suyu içenlerde böbrekte taş görülme oranı daha yüksekti. Taş olanlarda sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca), klor (Cl) değerleri daha düşük görülürken, fosfor (P) ve üre değerleri ise taş olanlarda daha yüksek görülmekteydi. Böbrekte USG’de taş saptanan hastaların kanlarında ürik asit, anlamlı derecede daha düşüktü. İdrarda protein, lökosit ve eritrosit pozitifliği olanlarda taş görülme sıklığı daha fazlaydı.

**Anahtar Kelimeler:** İçme Suyu, Böbrek Taşı, Böbrek USG, İdrar Tetkiki



## ABSTRACT

### **The Effects Of Drinking Water Used By People Who Live In Karabük Province On Kidney Functions**

**Objective:** In our study, the factors that affecting the drinking water choice of people who live in Karabük province were researched. The effect of type of drinking water on kidney functions and kidney stone formation was investigated.

**Material and Method:** The data of 237 patients who applied to the family medicine polyclinic in 2020 and accomplished abdominal US or urinary US for any reason were analyzed prospectively. The sociodemographic characteristics of the patients, the type of drinking water they used, the average amount of water and tea drinking daily, the criteria affecting the brand choice of those using bottled water, the results of blood, urine and US of the patients were recorded in the data entry form. According to the results of normality tests of the data obtained, Mann-Whitney U test was used for comparisons of two groups and Kruskal-Wallis H test was used for comparisons of three or more groups. The relationship between categorical variables was analyzed using Chi-Square analysis.

**Results:** Of the 237 patients included in the study, 51,1% were man and 48,9% were women. The most preferred type of drinking water of women (39,7%) and men (40,5%) was bottled water. According to the results of renal US, kidney stones were detected in 14,8% of the patients. 42,8% of those living in apartments and 30,6% of those living in a detached house were using bottled water. 50% of university graduates, 44,4% of high school graduates, 28,3% of elementary school graduates were using bottled water. In that means, as the education level increased, the rate of bottled water usage was increasing. The rate of bottled water usage was found to be statistically significantly higher for those with 4 or fewer households. The most preferred type of drinking water for households with 5 or more people was tap water. We found that who use bottled water the mostly pay attention to the criteria of reliability(26,7%), price(24%) and taste (19,6%) in choosing a brand. The rate of kidney stone formation was 2,57 times higher as a result of kidney US in those using tap water. Although it was not statistically significant, as the monthly income level increased, the rate of stone formation in kidney US decreased and the rate of the bottled water usage

increased. As the age increases, the rate of kidney stone in kidney US was increasing significantly. The amount of water drunk was less, and the amount of tea drunk was higher in those with kidney stone in US.

**Conclusion:** As the monthly income level and education level increased, the rate of bottled water usage was increasing. The rate of kidney stones was higher in those who didn't use bottled water. The rate of kidney stones was much higher in those who drink tap water. While blood Na,K,Ca,Cl values were, blood phosphorus and urea values were higher in those with kidney stones. Blood uric acid value was significantly lower in patients with kidney stones. The incidence of kidney stones was higher in patients with protein, leukocyte, and erythrocyte positivity in urine.

**Keywords:** Drinking Water, Kidney Stone, Kidney US, Urinalysis

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Su, insan hayatındaki en önemli maddedir. İnsanlar tarih boyu temiz ve kullanılabilir su kaynaklarının çevresine yerleşmiş ve yaşamlarını sürdürmüşlerdir. İnsanlar içme suyu olarak; kaynak suyu, çeşme suyu, hazır su ve arıtılmış su kullanmaktadır.

İnsan vücudunun yaklaşık %70'i sudur. Su vücutta; sindirim, dolaşım, metabolizma ve hücre içi-dışı konsantrasyonun dengelenmesinde görevlidir [1, 2]. Yetişkin bir insan günde ortalama 2,5 litre su tüketmelidir. İçme suyu magnezyum, demir, çinko, kalsiyum, bakır, lityum ve flor ihtiyacının %10 kadarını karşılar[3]. Böbreklerin görevi vücuttaki elektrolitlerin, suyun ve solitlerin selektif tutulumu ve atılımı ile idrar oluşturarak vücuttaki fizyolojik dengeyi sağlamaktır [4].

İnsanların içme suyu tercihleri ve nedenlerini, böbrek taşı oluşumuna içme suyu tercihinin etkisini araştıran birkaç çalışma yapılmıştır. Zeng ve ark. [5] serum sodyum (Na), kalsiyum (Ca), potasyum (K), ürik asit ve üre parametrelerine göre böbrek taşı prevelansını değerlendirmişler ve hayat boyu böbrek taşı prevelansını %15,5 bulmuşlardır. Boyraz [6] yaptığı çalışmada gelir düzeyi arttıkça insanların içme suyu olarak hazır su ve arıtma suyu tercih ettiklerini saptamıştır. Til ve ark. [7] yaptıkları çalışmada katılımcıların %43,7'sinin hazır su tercih ettiklerini ve hazır su alırken en çok lezzet, güvenilirlik, fiyat parametrelerine dikkat ettiklerini bulmuştur. Saygılı ve ark. [8] yaptıkları çalışmada hane kişi sayısının 4 ve daha az olduğu evlerde hazır suyun daha fazla tercih edildiğini saptamışlardır.

Bu çalışmada Karabük'te yaşayan insanların içme suyu tercihlerini, bu tercihlerinin nedenini ve kullanılan içme suyu türünün böbrek fonksiyonlarına ve böbrek taşı oluşumuna etkisini incelemek amaçlandı.

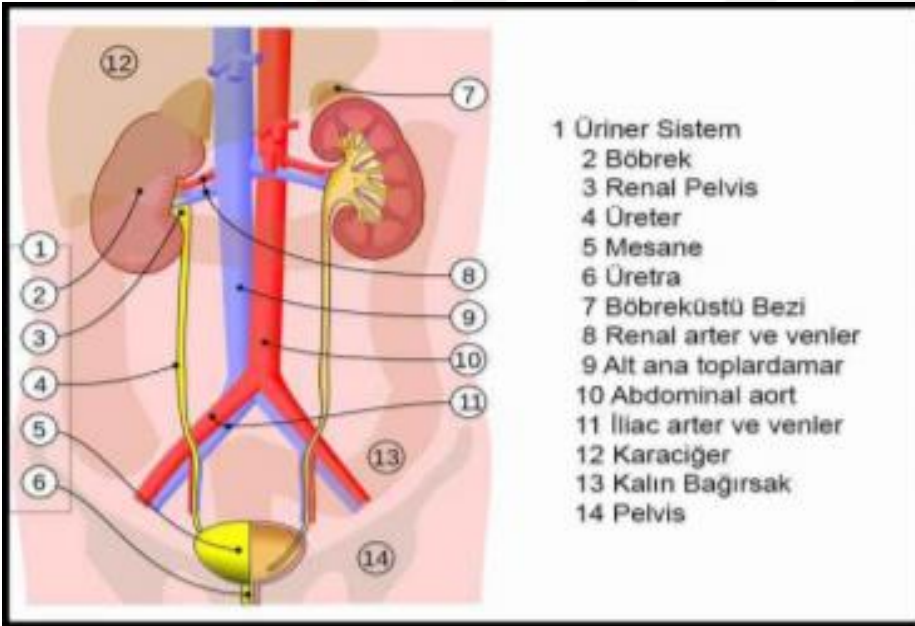
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1.BÖBREK

#### 2.1.1. Böbrek Anatomisi

Böbrekler, retroperitoneal yerleşimli organlar olup kolumnavertebralisin iki yanında ve 12. torakalvertebra ile 3. lumbervertebra arasında yer alırlar. Sağ böbrek üst komşuluğundaki karaciğer nedeniyle daha aşağı yerleşimlidir.

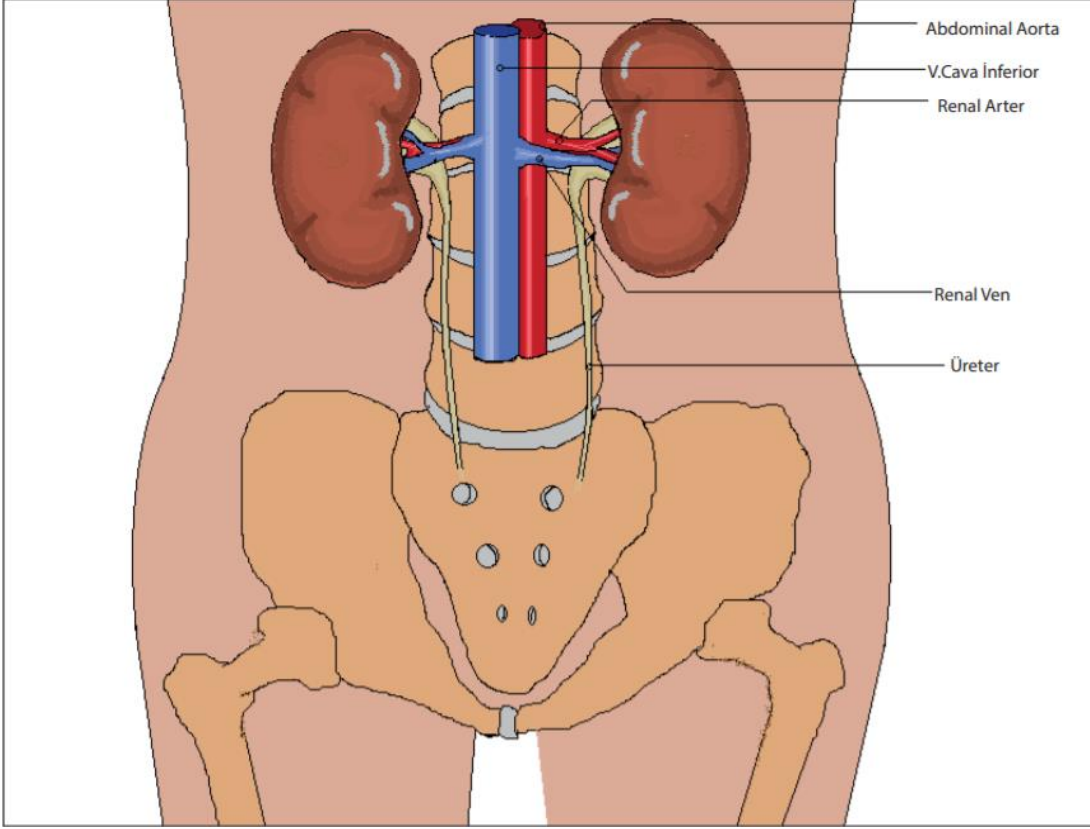
Böbrekler en dışta böbrek kapsülü ile sarılıdır ve retroperitoneal yağ tabakası sayesinde travmalardan korunurlar. Pararenal yağ dokusunun dışında GerotaFasyası bulunur. Böbrek medial yüzlerindeki hilus bölgesinde renal arter, renalven, lenfatikler, sinirler ve üreter bulunur (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Böbrek Anatomisi ve Komşulukları

Her iki böbreğin üst yüzünde böbreküstü bezi bulunur.Sağ böbrek, yukarıda karaciğer ve duodenumretroperitoneal kısmı,alt yüzünde ince barsaklar ve sağ kolonikfleksura ile komşudur. Sol böbreğin ise yukarıda retroperitoneal pankreas, damarlar, mide ve dalak, alt yüzünde ise sol kolonikfleksura ve jejunum il, posteriodapsoas kası ve diafram ile komşudur.

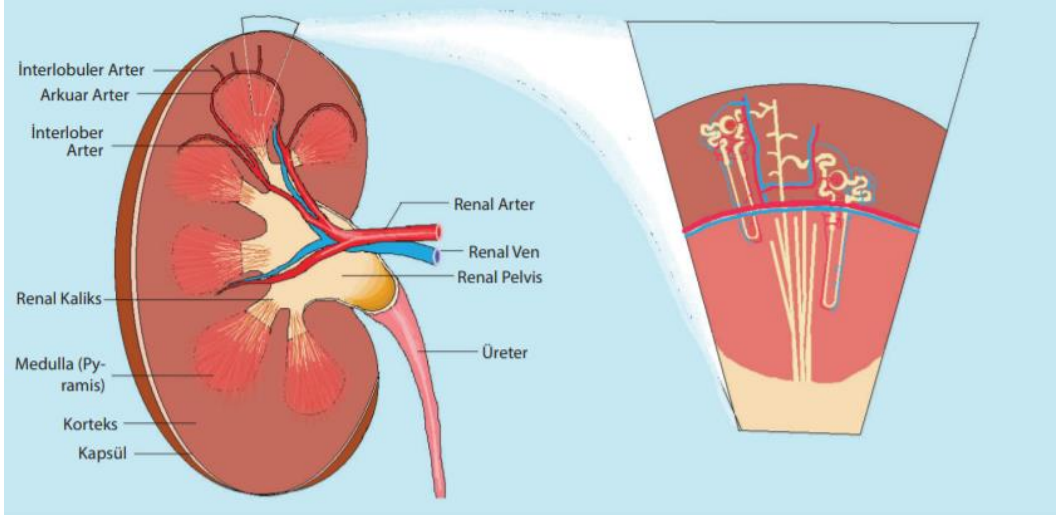
Renal arterler abdominolaortadan ayrılarak dik açıyla renal sinüslerden böbreğe girerler. Renalvenler ise renal arterlerin anteriorundayer alır ve vena cava inferiora açılırlar (Şekil 2.2).



**Şekil 2.2.** Renal Dolaşım

### 2.1.2. Böbreğin İç Yapısı

Böbrek iç yapısı renal korteks ve renalmedulladan oluşur. Renal korteks en dış tabakadadır ve glomerüller bulunur. Her böbrekte yaklaşık bir milyon glomerül bulunur, renal medullada ise glomerül yoktur, piramid denen yapılardan oluşur, kan dolaşımı kortekse göre zayıftır ve iskemik hasara daha duyarlıdır (Şekil 2.3).



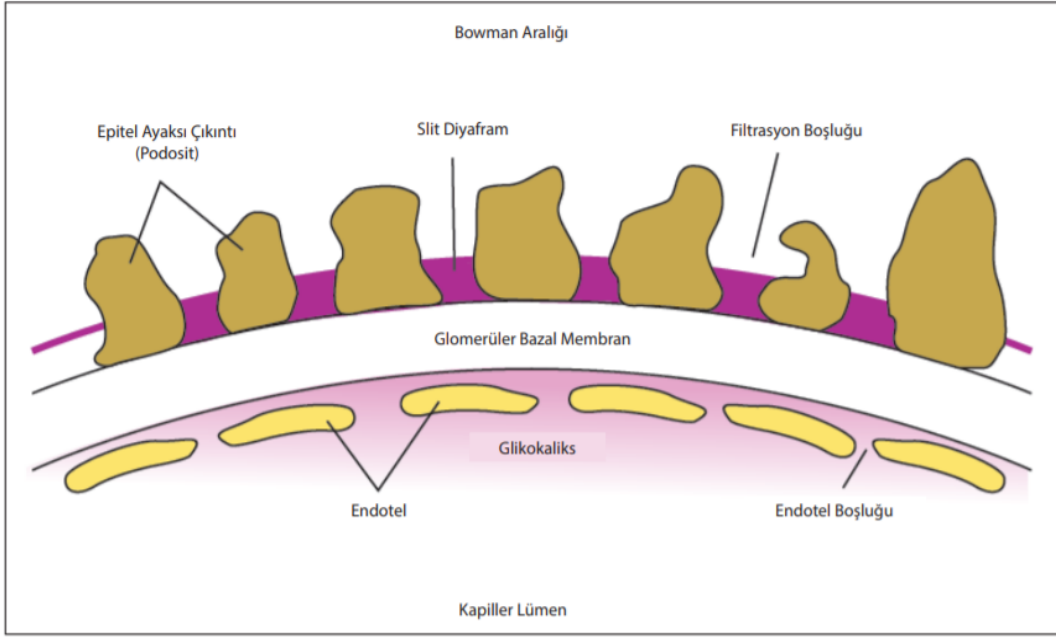
**Şekil 2.3.** Böbrek İç Yapısı

Böbreğin en küçük birimi nefrondur. Nefronlar glomerül ve tübüler sistemden oluşurlar. Glomerül, afferent ve efferent arteriöl arasında, özelleşmiş kapiller yumaktır. Tek katlı ince endotel hücrelerinden oluşur ve glomerüler bazal membran ile sarılmıştır. En dışta podosit katlantıları yer alır. İçten dışa endotel, glomerüler bazal membran ve podosit oluşumuna filtrasyon membranı denir. Endotel ve bazal membran negatif yüklüdür. Podositlerin bazal membrana bakan kısmı farklı, Bowman kapsülüne bakan kısmı farklıdır. Yani podositler polarize hücrelerdir.

Bowman kapsülü, proksimal tübülün uzantısıdır ve glomerül Bowman kapsülünde yer alır. Suyun emilimi proksimal tübülde olur. Proksimal tübül henle kulpu ile devam eder ve henle kulpunun inen kısmı sadece suya geçirgendir. Bu bölgedeki su transportu sayesinde idrar konsantre edilmiş olur [4, 9-11].

### 2.1.3. Renal Fizyoloji

Böbreklerin görevi vücuttaki elektrolitlerin, suyun ve solitlerin selektif tutulumu ve atılımı ile idrar oluşturarak vücuttaki fizyolojik dengeyi sağlamaktır. İdrar oluşumunun ilk aşamasında plazma, glomerül kapillerinden Bowman aralığına filtre olur. Bu ultrafiltrasyon bariyerini endotel hücreleri, glomerüler bazal membranve podositler oluşturur (Şekil 2.4).



**Şekil 2.4:** Bowman Aralığı

Böbrekler, birçok organın kan akımı azalsa bile renal kan akımını sabit sürdürebilir. Buna otonöregülasyon denir. Otonöregülasyonda vasküler rezistans değişiklikleri preglomerüler alanda olur. Örneğin kan basıncı düştüğünde afferent arteriöl rezistansında artış, efferent arteriöl rezistansında azalış olur. Böylece afferent ve efferent arteriöl arasındaki basınç farkı sabit kalır. Ortalama arter basıncı 80 mmHg'nın altına indiğinde otonöregülasyon bozulur.

İdrarın plazmaya göre hipozmolar olmasına dilüsyon, hiperozmolar olmasına konsantrasyon denir. Henle kulpu, kortikal ve medüller toplayıcı kanallar ile vazarektalar medüller tonisiteyi oluşturur. Medüller tonisitedeki zıt akım sayesinde idrar osmolaritesi ayarlanır [4, 12-15].

#### **2.1.4. Böbrek Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi**

Böbreğin fonksiyonları; atık maddelerin uzaklaştırılması, kan basıncı, eritropoez, kemik mineralizasyonunu sağlayan hormonların üretimi ve su, elektrolit, asit-baz dengesi.

##### **2.1.4.1. Glomerüler Filtrasyon Hızı (GFH)**

GFH, her bir nefrondan birim zamanda süzülen plazma miktarıdır. Ancak bir hasar durumunda fonksiyonunu kaybeden nefronları nfiltrasyon görevini sağlam nefronlar yapmaya çalıştığı için GFH bize iki böbrekteki tüm fonksiyonel nefronlar hakkında kabaca fikir verir.

GFH; yaş, cinsiyet, kilo, ilaç, gebelik gibi durumlardan etkilenir. Ortalama GFH düzeyi genç erkek için ortalama 130 ml/dk/1.73m<sup>2</sup>, genç kadın için ortalama 120 ml/dk/1.73m<sup>2</sup> civarındadır. 30 yaşından sonra GFH azalır.

#### **2.1.4.2. Klirens**

Klirens birim zamanda eksresyon ile o maddeden temizlenen plazma miktarıdır. Ölçümü için endojen ve ekzojen belirteçler kullanılır.

#### **Ekzojen Belirteçler**

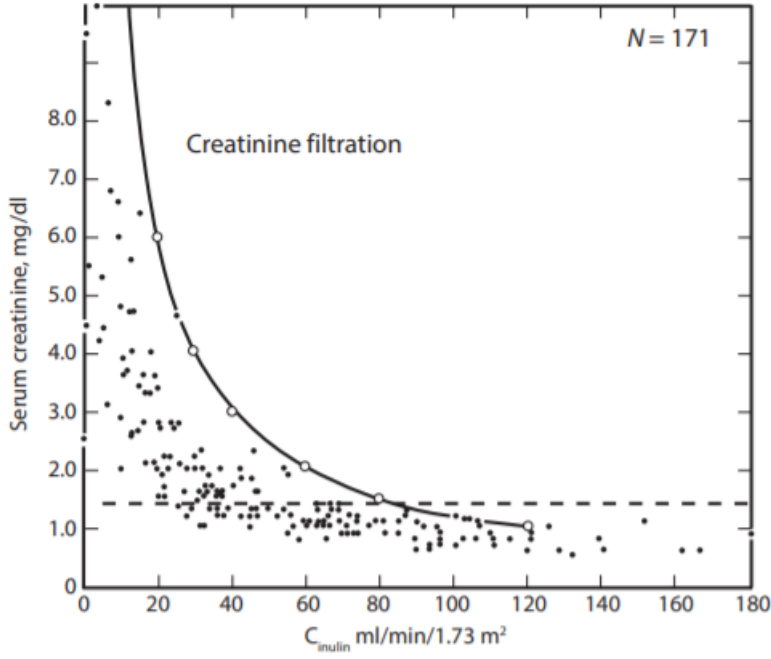
İnülin bir fruktoz polimeridir. Glomerüllerden serbestçe filtre olur, böbrekte metabolize edilmez veya üretilmez, sekresyon ve reabsorbsiyona uğramaz. Ancak kullanımı pratik değildir.

#### **Endojen Belirteçler**

##### **Kreatinin**

Diyetle alınan hayvansal proteinin ve kas yapısındaki fosfokreatinin metabolizması ile oluşur. Proteine bağlanmaz, tübüllerden serbestçe filtre olur, reabsorbe olmaz. Proksimal tübülden sekresyona uğraması, GFH düşse bile yüksek hesaplanmasına neden olabilir. Albümin düşüklüğü ve orak hücreli anemide kreatinin klirensi artar, serum kreatinin düzeyi düşer. Erkeklerde ortalama 1,13mg/dl, kadında ortalama 0,93 mg/dl'dir.

Kreatinin intestinal sekresyonlar ile de atılır. GFH düştüğünde intestinal kreatinin atılımı kompensatuar olarak artar. Bu durumda GFH ile kreatinin düzeyleri arasında beklenen uyum olmaz (Şekil 2.5).



**Şekil 2.5.** Serum Kreatinin ile GFH Arasındaki Doğrusal Olmayan İlişki

## Üre

Karaciğerdeki protein katabolizmasının son ürünüdür ve temel atılım böbreklere atılır. Yapım hızının değişken olması, proksimal ve distaltübülden pasif reabsorbsiyona uğraması GFH'den bağımsız değişkenlerdir.

Gastrointestinal kanama ve aşırı beslenme ile kandaki miktarı artar. Malnütrisyon, karaciğer hastalığı, malignite ve enfeksiyon durumlarında kandaki miktarı azalır.

GFH ve serum kreatinin düzeyi değişmeden üre konsantrasyonunun artması yani üre/kreatinin oranının yükselmesi böbrek perfüzyon bozukluğunu düşündürür.

## Sistatin C

Vücuttaki tüm çekirdekli hücreler tarafından üretilen bir proteindir. Glomerülden serbestçe filtre olur ve %99'u proksimal tübülde katabolize olur.

Yapılan çalışmalarda, böbrek fonksiyon bozulması henüz başlangıç aşamasında iken serum sistatin C düzeyinin serum kreatinin düzeyine göre çok daha erken yükseldiği gösterilmiştir. Pahalı bir tetkik olduğu için kullanımı yaygın değildir [4, 16-19].

### 2.1.5. İdrar Analizi

İdrar analizi, böbrek ve idrar yollarının değerlendirilmesinde, basit, ucuz ve noninvaziv bir testtir.

#### Makroskopik Analiz

İdrarın rengi, kokusu, bulanıklığına bakılır. Açık sarı idrar dilüe, koyu sarı idrar konsantredir. Bulanık idrar, enfeksiyon, şilüri veya kristalüriyi düşündürür. İdrar yolu enfeksiyonunda amonyağa bağlı keskin bir koku olur.

**Tablo 2.1.** İdrar Renklerinin Patolojik ve Diğer Nedenleri

RENK	PATALOJİK NEDEN	GIDA VE İLAÇ KAYNAKLI
Bulanık	Pilüri, Şilüri, Fosfatüri, Lipidüri	Proteinden zengin gıda
Kahverengi	Safra pigmentleri, Miyogloblin	Levodopa, Metronidazol, Nitrofurantoin
Yeşil	Psödomanas enfeksiyonu	Metilen mavisi, Propofol alımı
Kahverengi-Siyah	Hemoglobinüri, Okronozis	Metil dopa, Senna
Portakal Rengi	Safra pigmentleri	Fenotiazinler

#### Kimyasal Analiz

##### Dansite

Bir mililitre idrarın ağırlığının 1 mililitre suyun ağırlığına gram cinsinden bölünmesidir. Başka bir ifadeyle idrar içinde çözülmüş total katı madde konsantrasyonudur.

İdrar dansitesi 1008-1020 değerleri arasında normal kabul edilir. Dansitenin 1008'den düşük olduğu durumlar; aşırı sıvı alımı, diabetes insipitus (Dİ), diüretikler, böbrek konsantrasyon yeteneğinin bozulmasıdır. Dansitenin 1020'den büyük olduğu durumlar; dehidratasyon, uygunsuz antidiüretik hormon(ADH) sendromu, intra venöz(İV) kontrast madde ve glukozüridir.

## **Hidrojen İyon Konsantrasyonu (pH)**

Asit yükünün çoğunluğu amonyak olarak atıldığı için idrar pH, tüm asit yükünü göstermez.

İdrar pH>6,5 olması idrarın alkali olduğunu gösterir ve metabolik alkaloz, solunumsal alkaloz, beklemiş idrar, üre parçalayan mikroorganizmalar, vejeteryanlık, sodyum bikarbonat gibi tedaviler alkali idrara neden olur.

İdrar pH<5,5 olması ise asidik idrar demektir. Aşırı et tüketimi, solunumsal asidoz, metabolik asidoz ve tiazid diüretikleri gibi tedaviler asidik idrara neden olur.

## **Hemoglobin**

Dipstickte askorbik asit peroksidazla reaksiyona girerek yanlış negatifliğe neden olabilir. Rabdomiyolize bağlı miyoglobinüride, psödoperoksidaz aktivitesi olan yüksek konsantrasyondaki bakteri (Streptokok,Stafilokok) varlığında yanlış pozitif gelebilir. Dipstick testinde hemoglobinüri varsa mikroskopik inceleme ile doğrulanmalıdır.

## **Glukoz**

Dipstickte askorbik asit ve bakteri varlığında yanlış negatif, oksitleyici temizlik maddesi varlığında yanlış pozitif çıkabilir.

## **Protein**

Dipstick testi, idrardaki albümini gösterir. Mikroalbüminüri dipstick ile gösterilemez. Alkali idrarda, ciddi hematüride ve iyonize radyokontrast madde verildiğinde yanlış pozitif çıkabilir. Düşük idrar dansitesinde ise yanlış negatif çıkabilir.

**Tablo2.2.** Dipstick Protein Sonucunun mg/dl Cinsinden Karşılığı

Dipstick Proteini	Protein Miktarı (mg/dl)
Eser	5-20 mg/dl
+1	30 mg/dl
+2	100 mg/dl
+3	300 mg/dl
+4	1000 mg/dl

Sülfosalisilik asit testi (SSA) ise idrardaki tüm proteinleri saptar. SSA pozitif dipstick testinin negatif çıkması albümin dışı bir proteinüri olduğunu düşündürür. İdrar süpernatantı ile %3'lük SSA karıştırılır, çıkan bulanıklığa göre değerlendirilir.

0 : Bulanıklık yok (0 mg/dl)

Eser : Hafif bulanık (1-10 mg/dl)

+1 : 15-30 mg/dl

+2 : 40-100 mg/dl

+3 :150-350 mg/dl

+4 :>500 mg/dl

### **Nitrit**

Nitrit normalde idrarda bulunmaz. Pozitif olması nitrat redüktaz aktivitesi gösteren bakteri varlığını işaret eder.

### **Keton**

Dipstick testi ile asetoasetat ve aseton tespit edilebilir. Diyabetik ketoasidozda, açlıkta, kusmada ve ağır egzersiz sonrasında pozitif çıkar.

### 2.1.5.3. Mikroskopik Analiz

Dipstick ile bulunan sonuçları doğrulamayı ve bulunamayanları bulmayı sağlar. Sabah ikinci idrar incelenir. İdrar örneği 3000 devirde 5 dakika santrifüj edilir, üstteki idrar atılır. Çöken kısımdan bir damla lama konulur, üstü lamelle kapatılır ve mikroskopta incelenir.

#### Kristaller

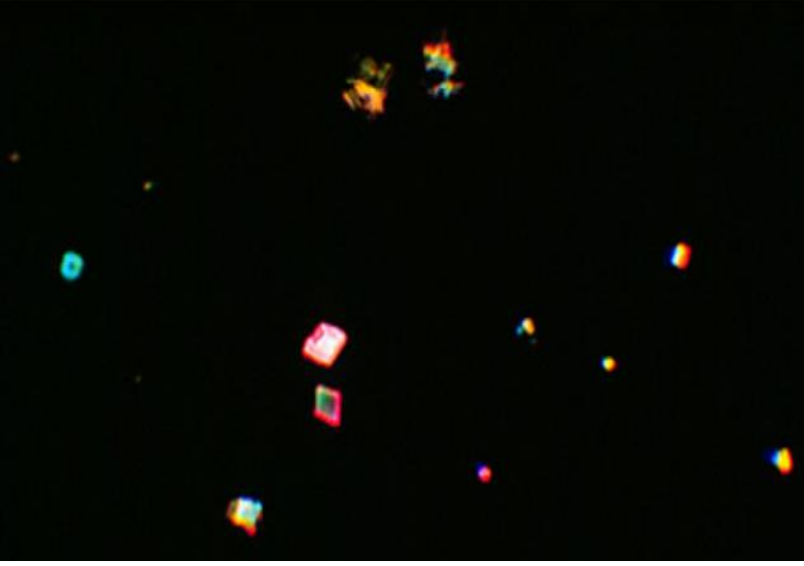
Kristallerin doğru değerlendirilmesi için idrar pH'sı, kristal morfolojisi ve polarize ışıktaki görüntüsü önemlidir. Taş hastalıklarında, bazı metabolik hastalıklarda ve ilaç toksisitesinde kristallerin incelenmesi önemlidir.

Ürik asit kristalleri, kehribar renginde ve eşkenar dörtgen şeklindedir. Asidik idrarda bulunur (Şekil 2.6 ve Şekil 2.7).

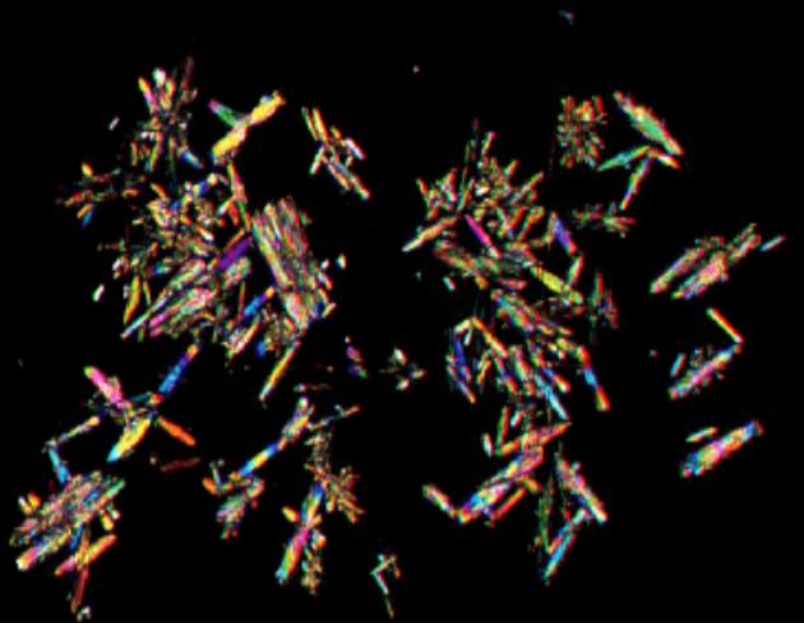
Kalsiyum oksalat kristalleri iki çeşittir. Kalsiyum oksalat monohidrat, bikonkav, ovoid veya halter şeklindedir. Kalsiyum oksalat dihidrat, zarf şeklindedir (Şekil 2.8 ve Şekil 2.9). Kalsiyum oksalat taşları da asidik idrarda görülür.



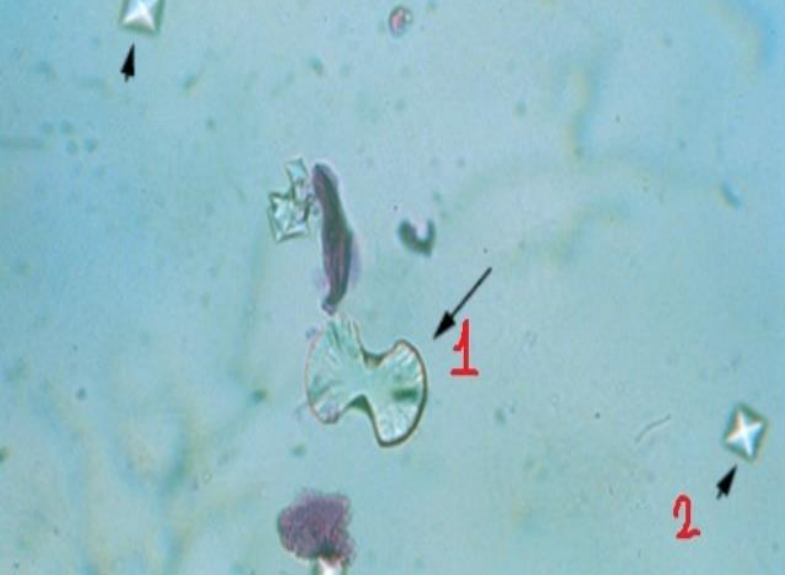
Şekil 2.6. Ürik Asit Kristalleri



Şekil 2.7. Polarize Işıktaki Ürik Asit Kristalleri



Şekil 2.8. Polarize Işıktaki Kalsiyum Monohidrat Kristalleri

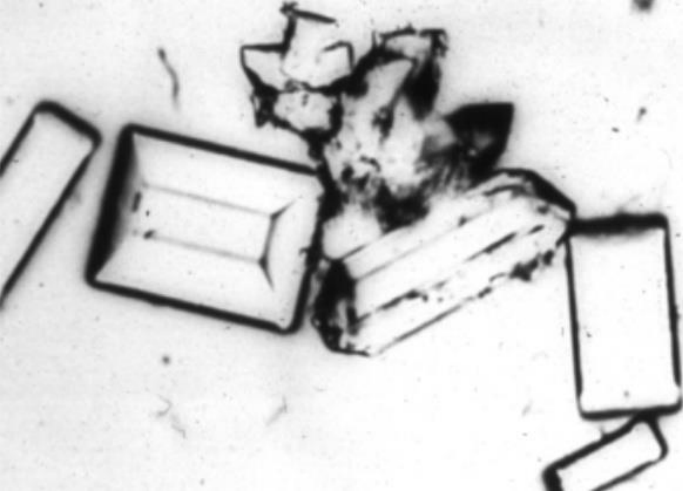


**Şekil 2.9.** Kalsiyum Oksalat Monohidrat

### **2-Kalsiyum Oksalat Dihidrat**

Kalsiyum fosfat kristali pleomorfik prizma veya yıldız şeklindedir. Alkali idrarda çöker.

Triple fosfat kristalleri (struvite kristalleri), magnezyum amonyum fosfat içerir, tabut şeklindedir (Şekil 2.10).



**Şekil 2.10.** Triple Fosfat Kristali

Ürik asit, kalsiyum fosfat ve kalsiyum oksalat kristalleri patolojik durumlarda, hafif dehidratasyonda ve yiyeceklerin sindirimi sonrasında da oluşabilir.

## **Hücreler**

Hematüri, idrarda eritrosit görülmesidir. İyüri, idrarda lökosit görülmesidir. Renal tübüler epitelyal hücreler, normalde idrarda görülmez. Akut tübüler nekroz (ATN) ve akut intersitisyel nefritte görülür.

Transisyonel epitelyal hücreler; üreteral stent, uzun süreli mesane kateterizasyonu, neoplazi, taş ve obstrüksiyonda görülür.

Squamöz epitelyal hücrelerin az sayıda olması normaldir. Çok sayıda olması genital sekresyonlar ile kontamine idrar olduğunu gösterir.

## **Silendirler**

Silendirler distaltübülde ve kollektör kanalda oluşur. Tamm-Horsfall mukoproteinleri, silendirlerin matriksini oluşturur.

Hyalen silendirler, sadece Tamm-Horsfall mukoproteinlerinden oluşur. Asidik ve konsantre idrarda görülür.

Hyalen-granüler silendir, matriksinde granüller de vardır. Glomerülonefritte ve akut intersitisyel nefritte görülür. Granüler silendir, epitelyal silendir ile birlikte olması ATN için spesifiktir.

Balmumu silendir, böbrek yetmezliğini gösterir. Yağ silendiri, proteinüriyi gösterir. Eritrositsilendiri ve hemoglobin silendiri kanamayı gösterir.

Lökosit silendiri, pyelonefrit ve intersitisyel nefritte görülür.

Miyoglobinsilendiri, rabdomiyelizde görülür.

## **Lipidüri**

Ciddi proteinüri olan glomerüler hastalıklarda görülmektedir [4, 19-25].

### **2.1.6. Böbrek ve İdrar Yolu Taşı**

Nefrolitiazis böbrekte, ureterolitiazis ureterde, sistolitiazis mesanede taş oluşumudur [26]. Son yıllardaki rafine gıda ve modern diyet nedeniyle toplumda taş sıklığı yaklaşık %10-15'e yükselmiştir. Yaş, cinsiyet,

beden kitle indeksi, fiziksel aktivite, ırk, iklim ve günlük su alımı gibi faktörler taş oluşumunu belirler [27]. Atılan idrar hacmi 1L/g'ün altına indiğinde taş riski önemli derecede artar [26].

Görüntüleme yöntemlerinin kullanımının artması ile asemptomatik taş hastalığı tanısı artmıştır. Yapılan retrospektif bir çalışmada herhangi bir nedenle batın ve retroperitoneal ultrason yapılan hastaların %29-45'inde asemptomatik böbrek taşı olduğu bildirilmiştir [28].

Yapılan çalışmalarda erkeklerde kadınlara göre dört kat daha sık görüldüğü bildirilmiştir [29]. Taş hastalığı %80 oranında tekrarlar ve ne kadar genç yaşta görülürse tekrarlama ihtimali o kadar yüksektir. Altta yatan kalıtsal anomali ya da yapısal bozukluğu olan hastalarda kronik bir hastalık haline gelir [27]. Sağlıklı bireylerde %90-95 oranında kendiliğinden düşer [30].

Taşların %75 'i kalsiyum oksalat, %15 magnezyum amonyum fosfat (sitrüvit taşı), %6 ürik asit taşı ve %1-2'si sistin taşlarıdır [30].

Taş hastalığının klinik bulguları arasında; bulantı-kusma, ağrı, kanlı idrar, ateş ve titreme vardır. Ateş-titrete aynı zamanda enfeksiyon göstergesidir. Tanı ultrason ve radyografi ile konulur [31].

## 2.2. SU

Su, hayatın devamı için çok önemlidir [32]. Yeryüzündeki suyun %97'si tuzlu sudur, okyanus ve denizlerde bulunur ve %2'si buzullarda bağlanmış su olarak bulunur. İnsanlar tarafından kullanılabilir su yeryüzündeki suyun sadece %0,5'i kadardır.

Suyun molekül yapısı kendine özgüdür. Isıyı absorbe etme ve ısı kapasitesi yüksektir. Güçlü hidrojen bağı sayesinde kaynama ve yoğunlaşma ısıları yüksektir. Yüzey gerilimi yüksek olduğu için katı hali sıvı halinden daha az yoğundur. Eğer bu özelliği olmasaydı su donduğunda dibe çökecek ve sudaki yaşam mümkün olmayacaktır. Yine aynı özellik sayesinde kaynama sıcaklığı yüksek olup gereksiz su kaybı engellenmiştir [3].

Su tüm canlıların metabolik olayları için gereklidir. İnsan vücudunun yaklaşık %70'i sudan oluşur. Su vücutta; sindirim, dolaşım, metabolizma ve hücre içi-dışı konsantrasyonun dengelenmesinde görevlidir [1, 2]. Yetişkin bir insan günde ortalama 2,5 litre su tüketmelidir [33]. Günlük sıvı alımının %60'ını içme suyu oluşturur ve içme suyu magnezyum, demir, çinko, kalsiyum, bakır, lityum ve flor ihtiyacının %10 kadarını karşılar [3].

## 2.2.1. Kaynaklarına Göre Sular

### Yüzeysel Sular

Bu suların kalitesi çok düşüktür. Güneşte bekleterek içindeki maddeler çöktürülüp, suyun rengi açılabilir. Beklemekle bakterilerin de ölmesi sağlanmış olur [3, 34].

**Tablo 2.3.** Yüzeysel Suların Kalitesine Göre Kullanım Alanları

SU KALİTESİ	KULLANIM ALANI
Yüksek Kalite Sular (1. Sınıf)	-Sadece dezenfeksiyon ile içme suyu olarak -Alabalık üretimi -Rekreasyonel amaçlı (yüzme gibi vücut teması olan) -Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı
Az Kirlenmiş Sular (2. Sınıf)	-Aritılara içme suyu olarak -Sulama suyu -Alabalık hariç balık üretimi - Rekreasyonel amaçlı
Kirlenmiş Sular (3. Sınıf)	-Sanayi
Çok Kirli Sular (4. Sınıf)	Kullanıma uygun değildir.

## Yeraltı Suları

Kum, çakıl, kaya gibi yapıların aralarından ve çatlaklarından sızarak yeraltındaki boşluklarda ve gözeneklerde toplanan sudur [35].

**Tablo 2.4.** Yeraltı Sularının Kalitelerin Göre Kullanım Alanları

SU KALİTESİ	KULLANIM ALANI VE ŞEKLİ
Yüksek Kaliteli Yeraltı Suları (1. Sınıf)	-Gerekirse dezenfekte edilebilir. -İçme suyu -Gıda sanayi
Orta Kalite Yeraltı Suları (2. Sınıf)	-Aritma işlemi sonrası içme suyu -Hayvan sulama suyu -Tarımsal su -Sanayide soğutma suyu
Düşük Kalite Yeraltı Suları (3. Sınıf)	-Aritılabilen sular kullanılır

### 2.2.2. İçme Suyu

İnsani tüketim amaçlı su, orijinal haliyle ya da işlendikten sonra insanların her türlü ihtiyaçları için kullanıma sunulan sulardır. Kaynak suyu, doğal olarak oluşan ve yeryüzüne kendiliğinden çıkan ya da teknik olarak çıkarılan sulardır. İçme suyu, kaynak suyunun dezenfeksiyon, filtrasyon, saflaştırma ve çöktürme gibi işlemlerden geçmiş halidir [36]. İçme suyunun tüketiciye temiz ve güvenli olarak ulaştırılması yerel yönetimlerin görevidir. Düzenli aralıklarla denetim yapılması gerekmektedir [37].

İçilebilir su; renksiz, kokusuz, bulanık olmayan ve tadı olmayan sulardır [38]. Sağlıklı su; insan sağlığına zararlı kimyasal madde ve hastalık yapan mikroorganizmaların olmadığı ve sağlık için gereken mineralleri içeren sudur [39]. Sanayileşme ve nüfus artışı ile içilebilir ve kullanılabilir su kaynakları azalmıştır [40]. Bu nedenler insanların içme suyu tercihlerini değiştirmesiyle sonuçlanmıştır [41] ve insanlar içmek için artezyen su, kaynak suyu, şebeke suyu, hazır su ve arıtılmış su tercih etmektedir [41].

Nüfus artışı ve güvenli su arayışı, şişe su ve arıtma cihazı pazarının doğmasına neden olmuştur [38]. Ambalajlı sular Sağlık Bakanlığının denetimindedir ve. Türkiye’de 2005 yılında Resmi Gazete’de “İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik” yayımlanmıştır. Bu yönetmelik insani tüketim amaçlı suların

hijyenik ve teknik şartlara uygunluğunu, kalite standartlarının sağlanmasını ve denetlenmesini kapsamaktadır [36]. Ambalajlı su sektörünün büyük kısmını 19 litrelik damacana sular oluşturur [32]. Türkiye’de ambalajlı su kullanım oranı %50-55’lere kadar yükselmiştir [39]. Bu sektörün gelişmesiyle denetimler yetersiz kalmıştır. Ağır metal ve yüksek nitrat içeren, bulaşıcı hastalık taşıyan suların da satılmaya başlanması ile özellikle gelir durumu yüksek kişiler tarafından arıtma suyu tercih edilmeye başlanmıştır [42]. Ev tipi arıtma cihazlarının; yumuşatıcılar, anyon değiştiriciler, ultraviyole ışın kullananlar ve mekanik veya kimyasal filtreleme yapan cihazlar gibi birçok çeşidi vardır [6].

Sağlık Bakanlığı tarafından içilebilir ve kaliteli su parametreleri ile sağlık açısından riskli ve kirli su sayılma kriterleri aşağıdaki şekilde verilmiştir [34, 43] (Tablo 2.5).

**Tablo 2.5.** Sağlık Bakanlığı su parametreleri

İÇİLEBİLİRLİK	Renk, Bulanıklık, Tat, Koku, Demir, Manganez, Bakır, Çinko, Kalsiyum, Magnezyum, Sülfatlar, Klorürler, pH, Fenolik gruplar, Magnezyum-sodyum sülfat
SAĞLIĞA ZARARLI MADDELER	Nitratlar, Florid
TOKSİK MADDELER	Fenolik maddeler, arsenik, siyanür, kurşun, selenyum, kadmiyum
KİRLİLİK İNDİKATÖRÜ	Kimyasal oksijen ihtiyacı, biyokimyasal oksijen ihtiyacı, toplam azot, amonyak, karbon kloroform karışımı

## **İçme Suyu Fiziksel ve Kimyasal Parametreleri**

### **pH**

Suyun pH değeri 0-14 arasında değişir. 0-7 arası asidik, 7-14 arası alkali sudur. pH 7 hidrojen (H+) ve hidroksit (OH-) iyonlarının dengede olduğunu gösterir ve nötr demektir. Saf suyun pH'sı 7'dir.

Kalsiyum bikarbonat ve alkali tuzları suyu alkali yapar. Ayrıca içeriğinde kalsiyum, potasyum ve magnezyum olan suların asitlik derecesi düşüktür. İnsan sağlığı için nötr veya hafif alkali sular önerilmektedir. İçme suyunun pH'sı 6,5-8,5 olmalıdır [3, 44].

### **Renk**

İçme suyunun renksiz olması gerekir. Organik madde sarı kahverengi, demir ve mangan suya kırmızı renk verir. Bunların dışında kil ve bakteri gibi etkenler de suyun rengini değiştirebilir [3, 44, 45].

### **Bulanıklık**

Nedeni kum gibi askıda olan maddeler ise bu maddeler çöktürülüp su kullanılabilir. Genelde inorganik maddeler ve bakteriler bulanıklığa neden olur [3, 44].

### **Elektriksel İletkenlik**

Suyun elektrik akımını iletme kapasitesidir. Suda iyonize olan madde konsantrasyonuna ve sıcaklığa bağlıdır. Elektriksel iletkenliği 25 derecede 250 mikroohm/cm'den düşük olan sular en iyi sulardır. 2000 mikroohm/cm'den yüksek olan sular kullanılamaz [3, 44, 46].

### **Tat ve Koku**

Sudaki erimiş maddelerin ve organizmaların belli miktardan fazla bulunması sonucu suyun tadı acı, ekşi veya tuzlu, kokusu ise küflü, balıksı veya baharatsı olabilir. Suya mangan, demir, çinko, bakır, sodyum, potasyum gibi çözülmüş organik tuzlar tadını verir.

Suyu havalandırma, klorlama, organik maddelerin çökeltilmesi, aktif kömürden geçirme, kil ve makrofiltrelerde geçirme işlemleri ile sudaki tat ve koku giderilebilir [3, 44].

## Sertlik

Suda bulunan iyonların sayısı ile belirlenir. Özellikle kalsiyum, sülfat ve magnezyum karbonat iyonları bulunur [47]. Ülkemizde Fransız sertlik derecesi kullanılmaktadır [3]. Sert sudaki kalsiyum barsakta zehirli iyonları bağlar [48]. Su sertliğinin kalp ve damar hastalıklarına karşı koruyucu özelliği bulunmaktadır.

Geçici sertlik; kalsiyum bikarbonat ve magnezyum bikarbonat ile oluşan sertliktir. Su kaynatıldığında CO<sub>2</sub> gazı açığa çıkar ve birikinti oluşur.

Kalıcı sertlik; kalsiyum sülfat ve magnezyum sülfat ile oluşur. Su kaynatıldığında bu sertlik kaybolmaz, bu yüzden kalıcı sertlik denir [49]. (Tablo 2.6).

**Tablo 2.6.** Suların Sertlik Derecesine Göre Sınıflandırılması

SERTLİK DERESESİ (F)	SUYUN CİNSİ
0-7	Çok yumuşak
7-14	Yumuşak
14-22	Orta derecede sert
22-32	Oldukça sert
32-54	Sert
>54	Çok sert

### 2.3. Ultrasonografi

Ultrasonografi (US) bir operatör tarafından kullanılan, ultra sesin dalga özellikleri kullanılarak vücuttaki yapılardan yansımalarıyla görüntülerin oluşturulduğu bir tanı yöntemidir. Böbrekler gibi intraabdominal parankimal organların değerlendirilmesinde US, bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans yöntemlerine göre daha hızlı ulaşılabilen, daha ucuz ve daha az enerji harcanarak görüntülerin elde edilebildiği bir yöntemdir. Tanısal USG yan etkisi olmayan ve iyonizan radyasyon içermeyen güvenli bir tanı yöntemidir [50].

Ses maddesel ortamda periyotlar halinde sıkışmalar ve gevşemeler ile ilerleyen bir dalga türüdür. Periyot (T), ses dalgasının tek bir sıkışma ve gevşeme aşamasını tamamladığı süre olarak ifade edilir. Ses dalgasının maddesel ortamda ilerlerken meydana getirdiği sıkışma ve gevşeme sıklığı ise Frekans (f) olarak ifade edilir. Bu nedenle T ile f aralarında ters ilişki gösterirler. Kısaca  $T=1/f$  olarak ifade edilir. Hertz (Hz) ise sesin saniyedeki titreşim sıklığını ifade eden birimdir. Ses dalgasının f değeri arttıkça Hz de artacaktır. Normal bir insan kulağı fizyolojik olarak doğadaki 20 ile 20000 Hz arasındaki sesleri duyabilir. İnsan kulağının duyma kapasitesini aşan 20000 Hz üstündeki sesler ultras ses olarak tanımlanır. Tanısal US'de kullanılan ultras ses dalgalarının Hz değerleri belirtilirken yüksek frekansları nedeniyle 1000 Hz'ye denk olan kilohertz(KHz) ve 1000000 Hz'ye denk megahertz(MHz) birimleri kullanılır. Genel klinik kullanımda tanısal US'de 2 ile 16 MHz değerleri arasındaki ultras sesler kullanılmaktadır [50, 51].

#### Sesin Yayılımı

Mekanik bir dalga olan ses, elektromanyetik dalgaların aksine sadece maddesel bir ortamda ilerleyebilir. Tanısal US'de ihtiyaç duyulan bu maddesel ortam vücuda ait dokulardır. Vücuttaki farklı dokuların bulundukları farklı miktarlardaki partikül yoğunlukları nedeniyle ortam dirençleri ve sonuç olarak ses yayılım hızları farklıdır. Partikül yoğunluğu fazla olan sert dokularda ses dalgası yumuşak dokulara göre daha hızlı ilerler.

Sesin yayılım hızı aşağıdaki formüle göre belirlenir:

$$c=\lambda \times f$$

(c: sesin yayılım hızı,  $\lambda$ : dalga boyu, f: frekans)

İnsanlar için ortalama ses dalgası yayılım hızı 1540 m/sn olarak hesaplanmakla birlikte aşağıdaki tabloda verildiği üzere ses dalgası farklı dokularda farklı hızlarla yayılır [50, 51].

**Tablo 2.7.** Ultrasesin İnsan Vücutundaki Bazı Dokularda Yayılım Hızları [47]

Doku	Hız (m/sn)
Su	1480
Yağ	1450
Kemik	4080
Karaciğer	1550
Böbrek	1560
Kas	1580
Kan	1570

### **Akustik Empedans**

Tanısal US’de görüntü oluşturulması için puls denilen ses atımlarının dokudan gelen yansımaları kullanılır. Bu yöntem puls-eko sistemi denilir. Sesin yansımaları farklı yoğunluktaki dokular tarafından oluşturulan ara yüzler ile meydana gelir. Sesin iki farklı doku arasında yansıma miktarı bu dokuların akustik empedanslarına bağlıdır.

Akustik empedans (Z) ultrasesin ilerlediği dokunun yoğunluğu (r) ve bu dokuda ultrasesin yayılım hızının (c) çarpımına eşit olup frekanstan bağımsızdır.

$Z(\text{kg/m}^2 \cdot \text{sn}) = r(\text{kg/m}^3) \times c(\text{m/sn})$  formülü ile hesaplanabilir.

Yoğun ve sert bir doku olan kemik dokusu ve yoğunluğu dokulara göre çok düşük olan hava, yüksek bir akustik empedansa neden olmaları sonucunda sesin tamamına yakını yansıtılır ve bu nedenle kemik veya hava arkasındaki yapılar tanısal US’de görüntülenemez. Bu durum tanısal US’de tanı amaçlı da kullanılabilir. Böbrek taşları, safra taşları, kalsifikasyon plakları, portal venede hava, pnömobilite veya intraabdominal serbest hava gibi durumlarda yüksek akustik empedans farkları nedeniyle oluşan görüntüleme tuzakları tanısal amaçlı kullanılabilir [50].

### **Refleksiyon**

Refleksiyon dokudaki ara yüzlere çarpan ultrasesin yansımalarını ifade eder. Akustik empedanstan farklı olarak refleksiyon yüzey şekline, yüzeyin ara yüz genişliğine ve sesin geliş açısına bağlıdır. Düzensiz şekilli yüzeylerde saçılma tarzında refleksiyon olurken düzenli şekilli yüzeylerde dik refleksiyon (ayna benzeri) olur.

Ara yüzler arasında ultrasesin ne kadar yansıtacağı refleksiyon katsayısı(R) ile belirlenir. Ayna benzeri düzenli bir yüzeye gelen sesin R değeri iki ortamın Z değerlerine bağlıdır.

$R = \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{(Z_2 + Z_1)^2}$  Formülü ile hesaplanabilir. Formülde  $Z_1$  ve  $Z_2$  iki farklı ortamın akustik empedans değerlerini ifade etmektedir.

Ayna benzeri düzenli şekilli yüzeyler insan vücudunda damar yüzeyleri, mesane duvarı, diyafragma, sklera veya kist yüzeylerinde görülebilirken parenkimal organlarda genel olarak sesi tüm yönlere saçan diffüz yansıtıcılar bulunur[50].

### **Refraksiyon**

Refraksiyon ultrasesin akustik empedansları farklı iki ortamdan birbirine geçişi sırasında yönünü değiştirmesi olarak ifade edilebilir. Refraksiyon sonucu US'de spatiyal distorsiyon ve görüntü kalitesinde azalma meydana gelebilir. Refraksiyona bağlı olarak tanısal US'de saptanan lezyon operatörün gördüğünden farklı bir yerde konumlanmış olabilir[50].

### **Atenüasyon**

Mekanik bir dalga olan ultrases dokularda yayılırken enerjisini dokulardaki atomlara vibrasyon ve ısı enerjisi olarak aktarır. Absorbsiyon olarak da adlandırılan bu durum ultrasesin enerjisinde azalmaya neden olur. Ultrasese ait enerjinin bir kısmı da refleksiyon ve saçılmalar nedeniyle kaybedilir. Atenüasyon ultrasesin absorpsiyon, refleksiyon ve saçılma nedeniyle kaybettiği enerjiyi ifade eder. Atenüasyon değeri dokunun maddesel özelliğine ve ultrasesin frekansına bağlıdır. Frekansı yüksek olan ultrasesler daha yüksek atenüasyon gösterirler. Bu nedenle tanısal US'de yüksek frekanslı probalar, ürettiği yüksek frekanslı ultrases dalgaları hızlı bir şekilde atenüasyon gösterdikleri için yüzeyel kısımların değerlendirilmesinde kullanılırlar. Düşük frekanslı probalar, ürettikleri düşük frekanslı ultrasesin daha az miktarda atenüasyon göstermesi nedeniyle daha derin dokuların değerlendirilmesinde kullanılırlar (Tablo 2.8). Klinik kullanımda örneğin abdomen US'de 2-6MHz probalar kullanılırken, meme veya tiroid gibi yüzeyel dokuların görüntülenmesinde 11-15 MHz probalar kullanılır [50].

**Tablo2.8.** Bazı Dokuların Atenüasyon Değerleri [50]

Doku	Atenüasyon(dB/cm/MHz)
Su	0
Kan	0,18
Yağ	0,63
Kas	3,30
Kemik	5
Karaciğer	0,94
Böbrek	1

### 2.3.2. Ultrasonografide Görüntü Oluşumu ve Görüntüleme Tuzakları

#### Ultrasonografi Cihazı

Tanısal US'de elektrik enerjisini ses enerjisine çevirip ultrases elde edilen probalar kullanılır. Gelen elektrik enerjisi ne kadar yüksekse üretilen ultrasesin enerjisi de o kadar yüksek olacaktır. Ultrases üretimi pulslar şeklinde olur. Pulsların probdan çıkım sıklığı ayarlamak için gelen elektrik enerjisini belli frekanslarla proba ileten transmitterler kullanılır. Ultrasesin frekansı yani saniyede oluşturulan dalga sayısı, ultrasesin incelenecek derinliğe ulaşip geri gelmesine yetecek sürede olmalıdır.

USG problemlerinin içerisinde lens, koruyucu tabaka ve elektronik devleriyle birlikte transducer denilen parçalar bulunur. Transducerların işlevi elektrik enerjisini ses enerjisine ve ses enerjisini de elektrik enerjisine çevirmeleridir. Transducerlar piezoelektrik kristaller içerirler. Piezoelektrik kristaller kendilerine gelen elektrik enerjisiyle şekillerini değiştirip ses enerjisi üretirler. Aynı zamanda piezoelektrik kristaller dokudan refleksiyon ile gelen ses dalgalarının enerjisi ile sıkışarak kutuplar meydana getirerek elektrik enerjisi üretirler.

Tanısal US'de gerçek zamanlı(real-time) transducerlar kullanılır. Mekanik veya elektronik olmak üzere iki çeşit gerçek zamanlı transducer vardır. Mekanik transducerlar lineer veya sirküler hareketlerin olduğu tek piezoelektrik kristalden oluşur. Elektronik transducerlar ise konveks, lineer, faz veya radyal dizilimli olmak üzere dört farklı alt gruba ayrılır.

Konveks transducerlar konveks dizilimli ardışık yerleşimli kristallerden oluşurlar. Konveks transducerlar abdominal parenkimal organların değerlendirilmesinde ve jinekolojik-obstetrik incelemelerinde kullanılırlar.

Lineer transducerlar arter-ven, tiroid, meme ve parotis bezi gibi yüzeyel yapıların değerlendirilmesinde kullanılan lineer dizilimli ardışık yerleşimli kristallerden oluşur.

Faz dizilimli transducerlar belirli zaman aralıklarıyla farklı derinliklere odaklanabilen ses dalgalarının oluşturulabildiği hassas bir şekilde uyarılan kristallerden oluşur. Klinik uygulamada daha çok transfontanel veya interkostalUSG değerlendirilmelerinde kullanılırlar.

360 derece görüntü elde edilebilen radyal dizilimli transducerlar transvajinal veya transrektal lüminal kullanıma uygun olarak silindirik şekilde dizilmiş kristallerden oluşurlar [50, 52, 53].

### **Görüntü Gösterimi ve Kalitesi**

Klinik US'de genel olarak gerçek zamanlı (real-time) B-mod görüntüleme kullanılır. B-modUSG dışında klinik olarak kullanılan strainelastografi US, shearwaveelastografi US, vibro-akustik elastografi US, Acoustic Radiation Force Impulse US, kontrast maddeli USG gibi diğer USG yöntemleri de vardır. B-mod görüntülemeye görüntü hiç sinyal alınamayan alanlar siyah, en yüksek düzeyde sinyal alınan yerler beyaz olmak üzere siyah ve beyaz arası gri renk skalasından oluşur. Klinik US'de gri renk skalasında 256 farklı gri renk tonu kodlaması bulunur. Klinik US'de saniyede oluşturulan görüntü sayısı yani FPS (framepersecond) 15 ile 60 arasında olup bu sayede operatörde hareketlilik algısı oluşturulur. Elde edilen görüntüler hastane görüntü depolama merkezi olan PACS'ta (picture archiving and communication system), video/ımağ şeklinde USG cihazı hard diskinde veya kağıda basılı şekilde depolanabilir.

Tanısal USG görüntüleme kalitesi zamansal, uzaysal ve kontrast çözünürlüğüne göre değerlendirilir.

Zamansal çözünürlük saniye elde edilen görüntü sayısı yani FPS ile ilgilidir. FPS yüksek olan görüntülemenin kalitesi de daha yüksektir. Özellikle doppler USG ve ekokardiyografide zamansal çözünürlük çok önemlidir.

Uzaysal çözünürlük iki farklı yapının ayrı ayrı olarak gösterilebilmesini ifade eder. Lezyonların ortaya çıkarılabilmesinde çok önemlidir. Lateral, aksiyel ve elevasyonel çözümlenme olmak üzere üç alt gruptan oluşur. Sesin pulslar halinde gönderildiği USG yönteminde dalga boyu ve siklus sayısının çarpımı puls uzunluğunu ifade eder. Puls uzunluğu ile aksiyel çözümlenme test orantılıdır. Puls uzunluğu azaldıkça puls doğrultusundaki maksimum aksiyel çözümlenme artacaktır. Dalga boyunun kısa olduğu ve siklus sayısının fazla olduğu yüksek frekanslı problemlerde puls uzunluğu az olduğu için yüksek aksiyel çözümlenme kalitesi elde edilir. Lateral çözümlenme vücutta genişleyerek ilerleyen ses dalgasının proba paralel eksenindeki maksimum çözümlenmesini ifade eder. Konveks problemlerde olduğu gibi daha geniş yüzeyli problemlerde lateral

çözümleme kalitesi daha yüksek olacaktır. Elevasyonel çözümleme proba ve ses dalgasına dik olan, ses dalgasının kalınlığı tarafından belirlenen çözümlemeye ifade eder.

Kontrast çözünürlüğü vücuttaki iki farklı yapının sahip oldukları farklı akustik özelliklerin ayırt edilebilme kapasitesini ifade eder. Uygun uzaysal çözünürlükle birlikte kontrast çözünürlüğü görüntülerde lezyonları doğal yapılardan ayrı olarak görebilmeyi belirler [50, 52, 53].

## **Ultrasonografi Artefaktları**

Tanısal US'de artefaktlar, birçoğu operatör tarafından giderilebilen veya ortaya çıkartılabilen, gerektiğinde tanısal amaçlı olarak kullanılabilen ancak sıklıkla yanlış tanıya neden olabilen veya önemli bulguları gizleyebilen görüntüleme tuzaklarıdır.

Kistik lezyonların tanısında kullanılan akustik güçlenme artefaktı, yoğun içerikli solid lezyonların tanısında kullanılan akustik gölgelenme artefaktı, böbrek veya safra kesesi taşları tanısında yardımcı twinkling artefaktı, safra kesesi adenomyomatozisinde kullanılan comettail artefaktı gibi tanısal amaçla kullanılabilen artefaktlar mevcuttur.

Refraksiyon, yan lob ve reverberasyon artefaktları anatomik yapıların yanlış konumlarda görüntülenerek lezyonların yerinin yanlış olarak saptanabilmesine neden olan artefaktlardır. Reverberasyon artefaktı akustik empedans farkı yüksek olan, iki ayna yüzeyli yansıtıcı yüzey arasında ses dalgalarının defalarca refleksiyonuna bağlı oluşur. Bunun sonucunda yansıtıcı yüzey arkasında hatalı olarak sinyal artışına neden olup tamamen kistik olan bir yapıyı solid gösterebileceği gibi kistik yapı içerisinde solid projeksiyonların olduğunu gösterebilir. Reverberasyon artefaktı ayna yüzeyli yansıtıcı yüzeylerin olduğu inceleme alanlarında USG probunu açılı olarak tutularak ortadan kaldırılabilir.

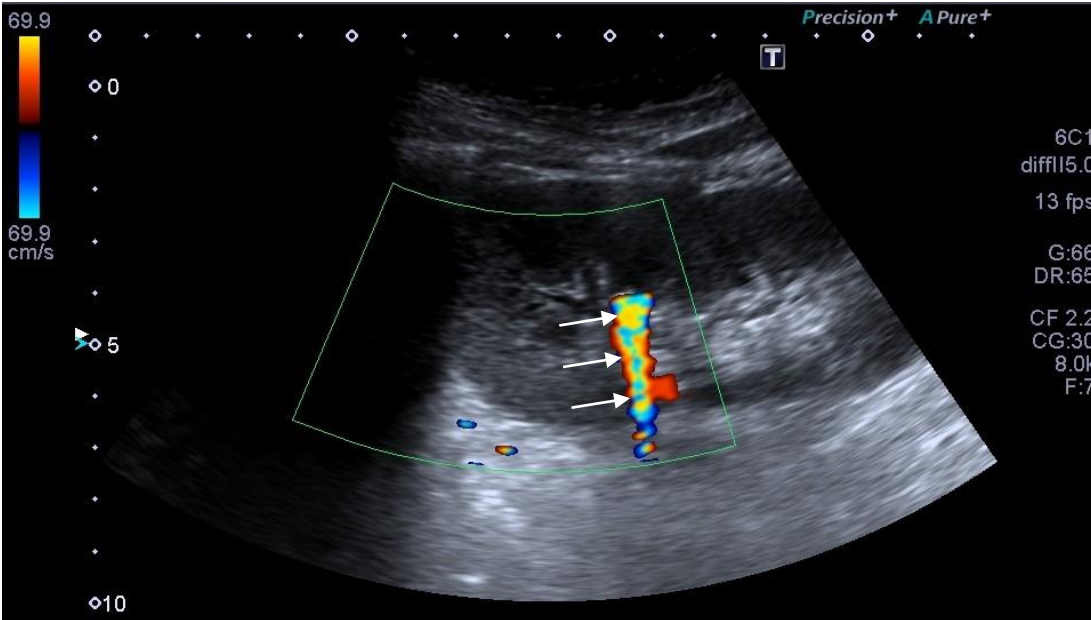
Yan lob ve refraksiyon artefaktları akustik empedansları farklı olan dokular arasında ilerleyen ses dalgasının yön değiştirmesi ve yapıların farklı yerlerde görüntülenmesi nedeniyle oluşur. Tamamen kistik olan bir yapı, ses dalgalarının yön değiştirmesi nedeniyle komşuluğundaki parenkimal normal bir anatomik dokunun yanlış olarak kist içerisinde debris veya solid projeksiyon olarak görülmesine neden olabilir. USG probu hareket ettirilerek yan lob ve refraksiyon artefaktları ortadan kaldırılabilir.

Akustik gölgelenme artefaktı, kalsiyum içerikli taşlar veya kemik gibi ses dalgasını güçlü bir şekilde absorbe eden veya gazlar gibi ses dalgasını güçlü bir şekilde yansıtan yapıların arkasında görülen, gölgelenme şeklinde görülen sinyal kaybıdır (Şekil 2.11). Akustik güçlenme artefaktı ise mesane veya kistik lezyonlar gibi içerisi sıvı ile dolu yapıların ses dalgasını güçlendirerek arkasında parlama meydana gelmesidir.

Twinkling artefaktı kalsiyum veya hava gibi yüksek refleksiyon özelliği olan yapıların arkasında renkli doppler US'de renklerin birbirine karışması şeklinde ortaya çıkan bir artefaktır (Şekil 2.12) [50, 54-56].



**Şekil 2.11.** Arkasında akustik gölgelenme artefaktı bulunan safra kesesi taşları (beyaz oklar) ve barsak gazlarının (beyaz ok başları) bulunduğu B-modUSG görüntüsü. (Görüntü Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'ndan elde edilmiştir).



**Şekil 2.12.** Böbrek taşının arkasında oluşan twinkling artefaktı (beyaz oklar). (Görüntü Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'ndan elde edilmiştir.)

### 2.3.3. Böbrek Ultrasonografisi

Böbrekler retroperitoneal yerleşimli organlar olup erişkin hastalarda tanısal US'de en iyi 2-6 MHz frekans aralığındaki konveks problarla incelenebilirler. Böbrek USG incelemesi batın için gazların neden olabileceği artefaktlardan kaçınmak için hasta lateraldekubit pozisyonda iken orta aksiller hattın sırtına doğru yelpaze şeklinde aksiyel ve sagittal planlarda taramak suretiyle yapılır. Böbrekler perirenal yağ dokusu içerisinde yer almakta olup uzun aksları psoas kası lateral sınırına paraleldir. Sonografik olarak fasülye şekline benzer olan böbreklerin normal uzunluğu 9-13 cm iken genişliği 4-5cm'dir. Böbrek boyutları hastaların vücut ve demografik özelliklerine göre değişebilmektedir. Böbreğin parenkimal kısmı medulla ve korteksten meydana gelir. Böbrek fibröz bir kapsülle çevrilidir. Böbrek kapsülü ile medulla arasında korteks yer alır. Böbrek korteksi normalde karaciğere ve dalağa göre daha düşük ekolu yani daha siyaha yakın olarak izlenir. Renal hastalıklarda böbrek korteksi ekosunda değişiklikler görülebilir. Medullar piramitlerin ekosu ise böbrek korteksinden daha düşüktür. Böbrek kaliksleri ve pelvisi lüminal yapılar olup içerisinde neredeyse hiç ekosu olmayan, siyah olarak izlenen idrar bulunur. İdrarın yoğunluğunun arttığı hastalıklarda böbrek pelvisi ve kalikslerinde yoğun yüksek ekolar içeren idrar görülebilir [50, 57-59].

### Böbrek Taşı Hastalığında Ultrasonografi

Ürolitiazis, üriner traktın herhangi bir yerinde olan (üreter, mesane, böbrek pelvisi gibi) taşları ifade ederken nefrolitiazis böbrek veya böbrek pelvisinde olan taşları ifade etmek için kullanılır. Tanısal US, klinik pratikte kolay ulaşılabilir olması, ucuz olması ve iyonizan radyasyon içermemesi nedeniyle böbrek taşının tanısında ilk kullanılan görüntüleme yöntemidir [60].

Tanısal US'de böbrek taşlarının gösterilmesinde B-Mod görüntüleme ekojenikfokus olarak direkt taş görüntülenebileceği gibi küçük ebatlı taşların saptanmasında yardımcı olarak kalsiyumun yüksek akustik refleksiyon nedeniyle oluşan akustik gölgeleme artefaktı, comet tail artefaktı gibi artefaktlar kullanılarak da görüntülenebilir. Ayrıca renkli doppler US'de kalsiyumun arkasında meydana gelen, taş posteriorunda bir hat olarak uzanan, renk skalasındaki tüm renklerin karıştığı ve spektral incelemede yüksek tiz sesli akıma neden olan twinling artefaktı da böbrek taşlarının tanısında sıklıkla kullanılır[61-63]. Günümüz modern ultrasonografi cihazlarında kalsiyum içeren veya yoğun fibröz yapıların arkasında oluşan akustik gölgelemeleri ortadan kaldırıp bu yapıların arkasının da değerlendirilebilmesi için cross-beamsonografi teknolojisi kullanılmaktadır. Cross-beam teknolojisi farklı açılarda ses dalgalarının gönderilmesiyle akustik gölgelemeleri azaltıp görüntüleme kalitesini artırırken böbrek taşlarının tanısında faydalandığımız akustik gölgeleme ve comet tail artefaktını ortadan kaldırmaktadır. Modern tanısal USG cihazlarında böbrekler taş açısından değerlendirilirken cross-beam özelliği mümkünse kapatılarak yapılmaktadır [64].

Tanısal USG ile 4 mm üstündeki taşların tanı oranı yüksek iken 4 mm altındaki taşlarda tanı oranı %25'lerin altına kadar düşmektedir. Ayrıca böbrekte kortikomedullar bileşkeye yakın yerleşimli taşlar ayna yüzeyli damar ara yüzlerinin oluşturduğu ekojenik görünümle nedeniyle daha zor tanı almaktadır [65].



## 3.GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1. Araştırmanın Şekli

Bu araştırma, 18-55 yaş arasındaki bireylerin içme suyu tercihinin böbrek fonksiyonlarına ve taş oluşumuna etkisini değerlendirmek için yapılmış, prospektif ve kesitsel tipte bir çalışmadır.

### 3.2. Hastalar

Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği polikliniğine 2020 yılında herhangi bir nedenle başvuran ve herhangi bir nedenle batın USG veya üriner USG yapılmış olan hastalar çalışmaya dahil edilme kriterleri bakımından değerlendirilmiştir.

### 3.3. Çalışmaya Dâhil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Dâhil edilme kriterleri:

- 18-55 yaş arasında olmak
- Çalışmaya katılmaya onam vermek

Dışlanma kriterleri;

- Hipertansiyon hastası olmak
- Akut veya kronik böbrek yetmezliği hastası olmak
- Diyabet hastası olmak

### 3.4. Çalışmanın Yapılmasında Kullanılan Radyolojik Yöntem

Çalışmaya katılan gönüllüler tek seferde B-modUSG kullanılarak değerlendirilmiştir. Sağ böbrek sol lateral dekübit pozisyonda, sol böbrek sağ lateral dekübit pozisyonda değerlendirilmiştir. Çalışmamızda Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'ndaki Aplio 500 (Canon Medical Systems, Netherlands) tamsal USG cihazı kullanılmıştır. PVT-375BT (2-6MHz) konveks proba B-Mod görüntüler elde olunmuştur. USG değerlendirme aynı radyoloji uzmanı tarafından yapılmıştır.

### **3.5. İstatiksel Yöntem**

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS22 paket programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin normallik testleri sonuçlarına göre iki gruplu karşılaştırmalarda mann-Whitney U testi, üç ve daha fazla gruplu karşılaştırmalarda ise Kruskall-Wallis H testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiye ise Ki-Kare analizi ile bakılmıştır. Risk katsayısı olarak OR (Odds-Ratio) değerleri hesaplanmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup,  $p < 0,05$  olması durumunda anlamlı farklılığın/ilişkinin olduğu,  $p > 0,05$  olması durumunda ise anlamlı farklılığın/ilişkinin olmadığı belirtilmiştir.

### **3.6. Araştırmanın Etik Onayı**

Araştırma, Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 27.08.2020 tarihli toplantısında onaylanmıştır (Karar No:2020/311). Çalışmanın etik kurul onayı ek-1'de sunulmuştur.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya 2020 yılında KBÜ Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği polikliniğine başvuran, 18-55 yaş arasında, DM, HT, KBY ve ABY olmayan 237 hasta dâhil edildi.

Hastaların sosyo-demografik özelliklerine baktığımızda %51,1'i erkek (n=121), %48,9'u (n=116) kadın, %67,5'i evli (n=160), %38,8'i (n=92) ilkokul mezunu, %38,8'i (n=92) işsizdi. Hastaların %62,4'ünde (n=148) aylık gelir düzeyi 2000-5000 TL arasındaydı, %70,9'u (n=168) şehir merkezinde, %79,2'si (n=187) apartman dairesinde yaşamaktaydı ve %32,6'sında (n=77) evde yaşayan kişi sayısı 4 idi (Tablo 4.1).



**Tablo 4.1.** Hastaların Sosyo-demografik Özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Erkek	121	51,1
	Kadın	116	48,9
	Toplam	237	100,0
Eğitim	Üniversite	82	34,6
	Lise	63	26,6
	İlkokul	92	38,8
	Toplam	237	100,0
Meslek	Ev Hanımı	4	1,7
	Memur	36	15,2
	İşçi	54	22,8
	Serbest	32	13,5
	Emekli	11	4,6
	İşsiz	92	38,8
	Öğrenci	8	3,4
	Toplam	237	100,0
Medeni durum	Evli	160	67,5
	Bekar	69	29,1
	Boşanmış	3	1,3
	Dul	5	2,1
	Toplam	237	100,0
Aylık Gelir (TL)	<2000	18	7,6
	2000-5000	148	62,4
	5000-10000	63	26,6
	>10000	8	3,4
	Toplam	237	100,0
Yaşanan yer	İl	168	70,9
	İlçe	49	20,7
	Köy	20	8,4
	Toplam	237	100,0
Ev tipi	Apartman	187	79,2
	Müstakil	49	20,8
	Toplam	236	100,0
Evde yaşayan kişi sayısı	1 Kişi	19	8,1
	2 Kişi	43	18,2
	3 Kişi	54	22,9
	4 Kişi	77	32,6
	5+ Kişi	43	18,2
	Toplam	236	100,0

Çalışmamıza dâhil edilen hastaların böbrek USG’de %14,8 taş saptandı, %85,2’sinde taş saptanmadı.

Hastaların kullandıkları içme suyu değerlendirildiğinde, %40,1’i (n=95) hazır su tükettiğini belirtti (Tablo 4.2)

**Tablo 4.2.** Hastaların Tercih Ettikleri İçme Suyu Çeşidi

		n	%
İçme suyu çeşidi	Kaynak suyu	24	10,1
	Karışık	34	14,3
	Hazır su	95	40,1
	Çeşme Suyu	46	19,4
	Aritma suyu	38	16,0
	Toplam	237	100,0

İçme suyu tercihinine göre yaş dağılımına baktığımızda; kaynak suyu içenlerin ortalama yaşı  $37,4 \pm 10,0$  yıl, karışık içenlerin ortalama yaşı  $36,0 \pm 10,9$  yıl, hazır su içenlerin ortalama yaşı  $34,1 \pm 10,7$  yıl, çeşme suyu içenlerin ortalama yaşı  $38,9 \pm 10,6$  yıl, arıtma suyu içenlerin ortalama yaşı  $41,0 \pm 11,3$  yıl idi (Tablo 4.3).

**Tablo 4.2.** Tercih Edilen İçme Suyu Çeşidine Göre Hastaların Yaş Ortalamalarının Dağılımı

İçme Suyu Çeşidi	Yaş					
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss
Kaynak suyu	24	37,4	38	20	55	10,0
Karışık	34	36,0	34	19	53	10,9
Hazır su	95	34,1	32	18	55	10,7
Çeşme Suyu	46	38,9	41	19	54	10,6
Aritma suyu	38	41,0	42	20	55	11,3
Toplam	237	36,8	37	18	55	11,0

Cinsiyete göre içme suyu tercihinine baktığımızda erkeklerin %40,5’inin, kadınların ise %39,7’sinin hazır su tercih ettiği saptandı. Her iki cinsiyette de en fazla tercih edilen içme suyu hazır su idi (Tablo4.4).

**Tablo 4. 3.** Cinsiyete Göre Tercih Edilen İçme Suyu Çeşitlerinin Dağılımı

		Tür											
		Kaynak suyu		Karışık		Hazır su		Çeşme Suyu		Arıtma suyu		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cinsiyet	Erkek	14	11,6	22	18,2	49	40,5	25	20,7	11	9,1	121	100,0
	Kadın	10	8,6	12	10,3	46	39,7	21	18,1	27	23,3	116	100,0
	Toplam	24	10,1	34	14,3	95	40,1	46	19,4	38	16,0	237	100,0

Hastaların eğitim düzeyi, medeni durum, yaşanan yer, ev tipi ve evde yaşayan kişi sayısına göre kullandıkları içme suyu çeşidi karşılaştırıldı. Hazır su kullanım oranı ile eğitim seviyesini karşılaştırdığımızda; üniversite düzeyinde %50,0, lise düzeyinde %44,4, ilkokul düzeyinde %28,3 oranında hazır su kullanıldığını gördük. Eğitim seviyesi arttıkça hazır su kullanma oranı da artmaktaydı (Tablo 4.5).

Medeni duruma göre içme suyu tercihinde baktığımızda tüm medeni hallerde en fazla tercih edilen içme suyu çeşidi hazır suyd.

Yaşanan ev tipine göre içme suyu tercihinde baktığımızda apartmanda yaşayanların %42,8'i, müstakil evde yaşayanların %30,6'sı içme suyu olarak hazır su kullanmaktaydı.

Hane halkı sayısı 4 kişi ve daha az ise içme suyu tercihi yüksek oranda (%40,3) hazır su, 5 kişi ve daha fazla ise çeşme suyu (%27,9) idi (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5.** Hastaların Eğitim, Medeni Durum, Aylık Gelir, Yaşanan Yer, Ev tipi ve Evde Yaşayan Kişi Sayısına Göre Tercih Edilen İçme Suyu Çeşitlerinin Dağılımı

		İçme Suyu Çeşidi											
		Kaynak suyu		Karışık		Hazır su		Çeşme Suyu		Arıtma suyu		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Eğitim	Üniversite	9	11,0	13	15,9	41	50,0	9	11,0	10	12,2	82	100,0
	Lise	3	4,8	14	22,2	28	44,4	10	15,9	8	12,7	63	100,0
	İlkokul	12	13,0	7	7,6	26	28,3	27	29,3	20	21,7	92	100,0
	Toplam	24	10,1	34	14,3	95	40,1	46	19,4	38	16,0	237	100,0
Medeni durum	Evli	18	11,3	25	15,6	55	34,4	34	21,3	28	17,5	160	100,0
	Bekar	6	8,7	9	13,0	36	52,2	10	14,5	8	11,6	69	100,0
	Boşanmış	0	0,0	0	0,0	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3	100,0
	Dul	0	0,0	0	0,0	2	40,0	1	20,0	2	40,0	5	100,0
	Toplam	24	10,1	34	14,3	95	40,1	46	19,4	38	16,0	237	100,0
Yaşanan yer	İl	9	5,4	28	16,7	67	39,9	34	20,2	30	17,9	168	100,0
	Taşra	15	21,7	6	8,7	28	40,6	12	17,4	8	11,6	69	100,0
	Toplam	24	10,1	34	14,3	95	40,1	46	19,4	38	16,0	237	100,0
Ev tipi	Apartman	16	8,6	25	13,4	80	42,8	36	19,3	30	16,0	187	100,0
	Müstakil	8	16,3	9	18,4	15	30,6	10	20,4	7	14,3	49	100,0
	Toplam	24	10,2	34	14,4	95	40,3	46	19,5	37	15,7	236	100,0
Evde yaşayan kişi sayısı	1 Kişi	0	0,0	4	21,1	11	57,9	2	10,5	2	10,5	19	100,0
	2 Kişi	4	9,3	6	14,0	25	58,1	4	9,3	4	9,3	43	100,0
	3 Kişi	5	9,3	5	9,3	22	40,7	13	24,1	9	16,7	54	100,0
	4 Kişi	6	7,8	11	14,3	31	40,3	15	19,5	14	18,2	77	100,0
	5+ Kişi	9	20,9	7	16,3	6	14,0	12	27,9	9	20,9	43	100,0
	Toplam	24	10,2	33	14,0	95	40,3	46	19,5	38	16,1	236	100,0
Gelir	<2000	1	5,6	0	0,0	9	50,0	7	38,9	1	5,6	18	100,0
	2000-5000	15	10,1	19	12,8	55	37,2	27	18,2	32	21,6	148	100,0
	5000-10000	6	9,5	14	22,2	27	42,9	11	17,5	5	7,9	63	100,0
	>10000	2	25,0	1	12,5	4	50,0	1	12,5	0	0,0	8	100,0
	Toplam	24	10,1	34	14,3	95	40,1	46	19,4	38	16	237	100,0

İçme suyu olarak hazır su tercih edenlerde hangi kriterlere göre marka tercihi yaptıklarını sorguladığımızda; en fazla güvenilirlik %26,7 (n=20), fiyat %24 (n=18) ve lezzet %18,7 (n=14) kriterlerine bakıldığı saptandı (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Hazır Su Kullananların Su Tercihine Etki Eden Kriterler

		n	%
Suyun özellikleri	Kimya	1	1,3
	Marka	3	4,0
	Lezzet	14	18,7
	Fiyat	18	24,0
	Ph	1	1,3
	Son tüketim tarihi	0	0,0
	Güvenilirlik	20	26,7
	Belirtilmemiş	18	24,0
	Toplam	75	100,0

İçme suyu çeşidine göre günlük tüketilen ortalama su miktarına baktığımızda en fazla günlük su tüketiminin karışık ve hazır su içenlerde olduğu görüldü. Bir bardak su 250 ml olarak kabul edildiğinde, günlük tüketilen ortalama su miktarı hazır su içenlerde 2,072 lt, kaynak suyu içenlerde 1,99 lt, çeşme suyu içenlerde 1,69 lt, arıtma suyu içenlerde 1,96 lt ve karışık su içenlerde 2,22 lt olarak bulundu (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** İçme Suyu Çeşidine Göre Günlük Tüketilen Ortalama Su Miktarı

İçme Suyu Çeşiti	Günlük tüketilen su miktarı (bardak)				
	N	Min.	Max.	Mean	Standart Sapma
Hazır	95	1	18	8,29	3,543
Kaynak	23	2	20	7,96	4,538
Çeşme	45	2	24	6,78	4,183
Arıtma	41	2	20	7,85	4,041
Karışık	34	4	20	8,88	3,488

Hastaların sosyo-demografik özelliklerine göre böbrek taşı varlığı karşılaştırıldı. Cinsiyet ile böbrekte taş olma durumu arasında anlamlı bir bağımlılık saptanmadı ( $p=0,386$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kadınlarda böbrek taşı olma oranı (%17,2) daha yüksekti.

Eğitim durumu ile böbrek taşı olma durumları arasında anlamlı bir bağımlılık saptanmadı ( $p=0,184$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ilkokul mezunu olanlarda taş olma oranı (%19,6) daha yüksekti.

Meslek gruplarına baktığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamakla birlikte serbest meslek ve emeklilerde böbrek taşı oranı daha yüksek saptandı.

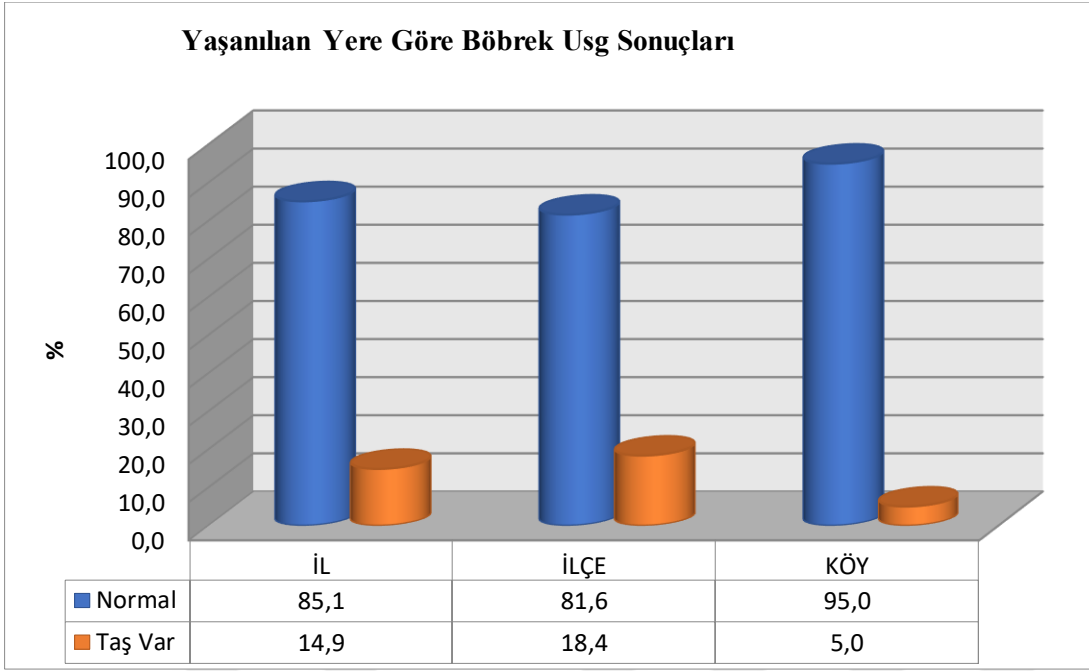
Medeni durumları karşılaştırdığımızda en fazla boşanmış kişilerde (%33,3) taş görüldüğü saptandı.

Yaşanılan yer ile böbrekte taş olma durumları arasında da anlamlı bir bağımlılık görülmedi ( $p=0,364$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte köyde yaşayanlarda böbrek taşı olma oranı (%5) daha düşük olarak görülmektedir (Tablo 4.8) (Grafik 4.1).



**Tablo 4.8.** Hastaların Cinsiyet, Eğitim, Medeni durum ve Yaşanan Yere Göre Böbrekte Taş Olması Durumunun Karşılaştırılması

		Böbrek USG						Ki-Kare Analizi	
		Taş yok		Taş var		Toplam			
		n	%	n	%	n	%	Ki-Kare	p
Cinsiyet	Erkek	106	87,6	15	12,4	121	100,0	0,78	0,386
	Kadın	96	82,8	20	17,2	116	100,0		
	Toplam	202	85,2	35	14,8	237	100,0		
Eğitim	Üniversite	74	90,2	8	9,8	82	100,0	3,3	0,184
	Lise	54	85,7	9	14,3	63	100,0		
	İlkokul	74	80,4	18	19,6	92	100,0		
	Toplam	202	85,2	35	14,8	237	100,0		
Meslek	Ev Hanımı	4	100,0	0	0,0	4	100,0	-	-
	Memur	31	86,1	5	13,9	36	100,0		
	İşçi	46	85,2	8	14,8	54	100,0		
	Serbest	26	81,3	6	18,8	32	100,0		
	Emekli	9	81,8	2	18,2	11	100,0		
	İşsiz	78	84,8	14	15,2	92	100,0		
	Öğrenci	8	100,0	0	0,0	8	100,0		
	Toplam	202	85,2	35	14,8	237	100,0		
Medeni durum	Evli	134	83,8	26	16,3	160	100,0	-	-
	Bekar	62	89,9	7	10,1	69	100,0		
	Boşanmış	2	66,7	1	33,3	3	100,0		
	Dul	4	80,0	1	20,0	5	100,0		
	Toplam	202	85,2	35	14,8	237	100,0		
Yaşanan yer	İl	143	85,1	25	14,9	168	100,0	2,02	0,364
	İlçe	40	81,6	9	18,4	49	100,0		
	Köy	19	95,0	1	5,0	20	100,0		
	Toplam	202	85,2	35	14,8	237	100,0		



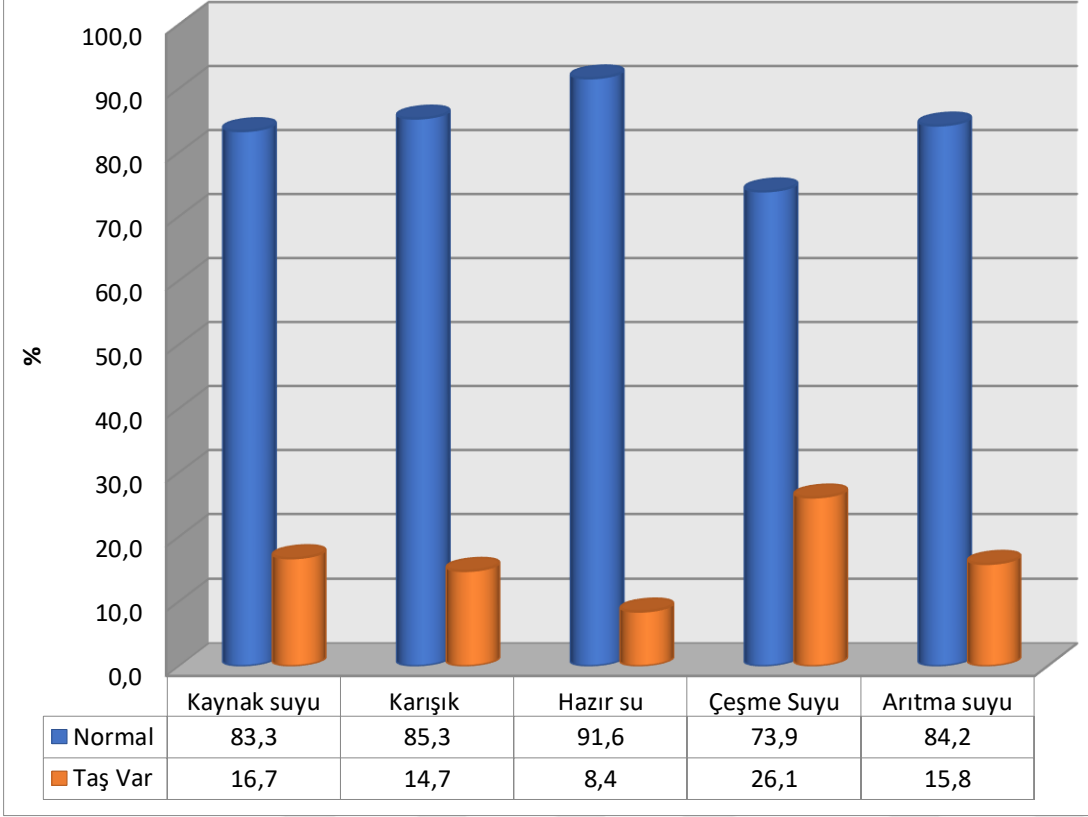
**Grafik 4.1.** Yaşanılan Yere Göre Böbrek USG Sonuçları

Tüketilen su çeşidi ile böbrek USG sonuçları arasında anlamlı bir bağımlılık saptanmadı ( $p=0,098$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çeşme suyu kullananlarda taş olma oranı (%26,1) daha yüksekti (Tablo 4.9) (Grafik 4.2)

**Tablo 4.9.** Kullanılan Su Çeşidine Göre Böbrekte Taş Olma Durumunun Karşılaştırılması

		Böbrek USG						Ki-Kare Analizi	
		Taş yok		Taş var		Toplam			
		n	%	n	%	n	%	Ki-Kare	p
İçme Suyu Çeşidi	Kaynak suyu	20	83,3	4	16,7	24	100,0	7,8	0,098
	Karışık	29	85,3	5	14,7	34	100,0		
	Hazır su	87	91,6	8	8,4	95	100,0		
	Çeşme Suyu	34	73,9	12	26,1	46	100,0		
	Arıtma suyu	32	84,2	6	15,8	38	100,0		
	Toplam	202	85,2	35	14,8	237	100,0		

### Kullanılan Su Çeşitlerine Göre Böbrek USG Sonuçları



**Grafik 4.2.** Kullanılan Su Çeşidine Göre Böbrek USG Sonuçları

Kullanılan su çeşitlerine göre böbrek USG sonuçları karşılaştırıldığında kaynak suyu, karışık su ve arıtma suyu kullanımı ile bağımlılık saptanmazken (sırasıyla,  $p=0,763$ ,  $p=1$  ve  $p=1$ ) hazır su kullanma durumu ile böbrek taşı olma durumu arasında anlamlı bir bağımlılık saptandı ( $p=0,039$ ). Hazır su kullanmayanlarda taş olma oranı hazır su kullananlara göre anlamlı olarak daha yüksek görüldü. Hazır su kullanma oranı arttıkça taş olma oranı azalmaktaydı (Tablo 4.10).

Böbrek USG sonuçları arasında “Çeşme suyu” kullanma durumu açısından da anlamlı bir bağımlılık görüldü ( $p=0,029$ ). Buna göre çeşme suyu kullananlarda taş olma oranı, kullanmayanlara göre daha yüksekti ve çeşme suyu kullanma oranı arttıkça böbrekte taş olma oranı 2,57 kat artmaktaydı (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10.** Kullanılan Su Çeşidine Göre Böbrek Taşı Olma Durumunun Karşılaştırılması

		Böbrek USG						Ki-Kare Analizi		
		Taş Var		Taş Yok		Toplam				
		n	%	n	%	n	%	Ki-Kare	p	OR
Kaynak suyu	Kullanıyor	4	16,7	20	83,3	24	100,0		0,763	1,17
	Kullanmıyor	31	14,6	182	85,4	213	100,0			
	Toplam	35	14,8	202	85,2	237	100,0			
Karışık	Kullanıyor	5	14,7	29	85,3	34	100,0	0	1	0,9
	Kullanmıyor	30	14,8	173	85,2	203	100,0			
	Toplam	35	14,8	202	85,2	237	100,0			
Hazır su	Kullanıyor	8	8,4	87	91,6	95	100,0	4,2	0,039	0,392
	Kullanmıyor	27	19,0	115	81,0	142	100,0			
	Toplam	35	14,8	202	85,2	237	100,0			
Çeşme suyu	Kullanıyor	12	26,1	34	73,9	46	100,0	4,7	0,029	2,57
	Kullanmıyor	23	12,0	168	88,0	191	100,0			
	Toplam	35	14,8	202	85,2	237	100,0			
Aritma suyu	Kullanıyor	6	15,8	32	84,2	38	100,0	0	1	1,1
	Kullanmıyor	29	14,6	170	85,4	199	100,0			
	Toplam	35	14,8	202	85,2	237	100,0			

Hastaların yaşadıkları ev tipi, evde yaşayan kişi sayısı ve aylık gelir düzeyleri ile böbrekte taş durumu karşılaştırıldığında gruplar arasında böbrek taşı açısından anlamlı bir farklılık görülmedi (sırasıyla,  $p=0,976$ ,  $p=0,463$  ve  $p=0,442$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte gelir düzeyi arttıkça böbrekte taş olma oranının azaldığı gözlemlendi (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11.** Ev Tipi, Evde Yaşayan Kişi Sayısı ve Gelir Düzeyine Göre Böbrekte Taş Olma Durumunun Karşılaştırması

		Böbrek USG						Ki-Kare Analizi	
		Taş yok		Taş var		Toplam			
		n	%	n	%	n	%	Ki-Kare	p
Ev tipi	Apartman	160	85,6	27	14,4	187	100,0	0,01	0,97
	Müstakil	41	83,7	8	16,3	49	100,0		
	Toplam	201	85,2	35	14,8	236	100,0		
Evde yaşayan kişi sayısı	1 Kişi	18	94,7	1	5,3	19	100,0	3,7	0,43
	2 Kişi	38	88,4	5	11,6	43	100,0		
	3 Kişi	44	81,5	10	18,5	54	100,0		
	4 Kişi	67	87,0	10	13,0	77	100,0		
	5+ Kişi	34	79,1	9	20,9	43	100,0		
	Toplam	201	85,2	35	14,8	236	100,0		
Aylık Gelir (TL)	<2000	15	83,3	3	16,7	18	100,0	-	0,44
	2000-5000	123	83,1	25	16,9	148	100,0		
	5000-10000	56	88,9	7	11,1	63	100,0		
	>10000	8	100,0	0	0,0	8	100,0		
	Toplam	202	85,2	35	14,8	237	100,0		

Böbrek taşı olan ve olmayan hastaların yaş ortalamaları karşılaştırıldığında, böbrekte taşı olanların yaş ortalamasının olmayanlara göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı ( $p=0,047$ ) (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12.** Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların Yaş Ortalamalarının Karşılaştırılması

		Böbrek USG						Mann-Whitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	U	p
Yaş	Taş Var	35	40	41	21	54	10	114,81	-1,9	0,047
	Taş Yok	201	36	36	18	55	11			
	Toplam	236	37	37	18	55	11			

Böbrek taşı olan ve olmayan hastaların günlük ortalama tükettikleri su, çay ve kahve miktarları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık görülmedi (sırasıyla,  $p=0,126$ ,  $p=0,441$  ve  $p=0,478$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, böbrek taşı olanlarda olmayanlara göre günlük tüketilen su miktarının daha az, çay miktarının daha fazla olduğu gözlemlendi (Tablo 4.13).

**Tablo 4.13.** Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların İçtikleri Çay, Su ve Kahve Miktarlarının Karşılaştırılması

		Böbrek USG						Mann-Whitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	U	p
Tüketilen su miktarı	Taş Var	34	7	6	2	14	3	120,25	-1,5	0,126
	Taş Yok	200	8	8	1	24	4	101,31		
	Toplam	234	8	8	1	24	4			
Tüketilen çay miktarı	Taş Var	34	6	5	0	20	6	116,11	-0,77	0,441
	Taş Yok	200	5	4	0	50	6	125,71		
	Toplam	234	6	4	0	50	6			
Tüketilen kahve miktarı	Taş Var	34	0,44	0	0	4	1	118,47	-0,71	0,478
	Taş Yok	200	0,45	0	0	10	1	111,82		
	Toplam	234	0,45	0	0	10	1			

Böbrek taşı olanlar ve olmayan hastaların kan ve idrar tahlilleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte böbrek taşı olanlarda olmayanlara göre, ortalama serum Na, K, Ca, CL ve ürik asit seviyelerinin daha düşük, fosfor ve üre seviyelerinin ise daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo 4.14).

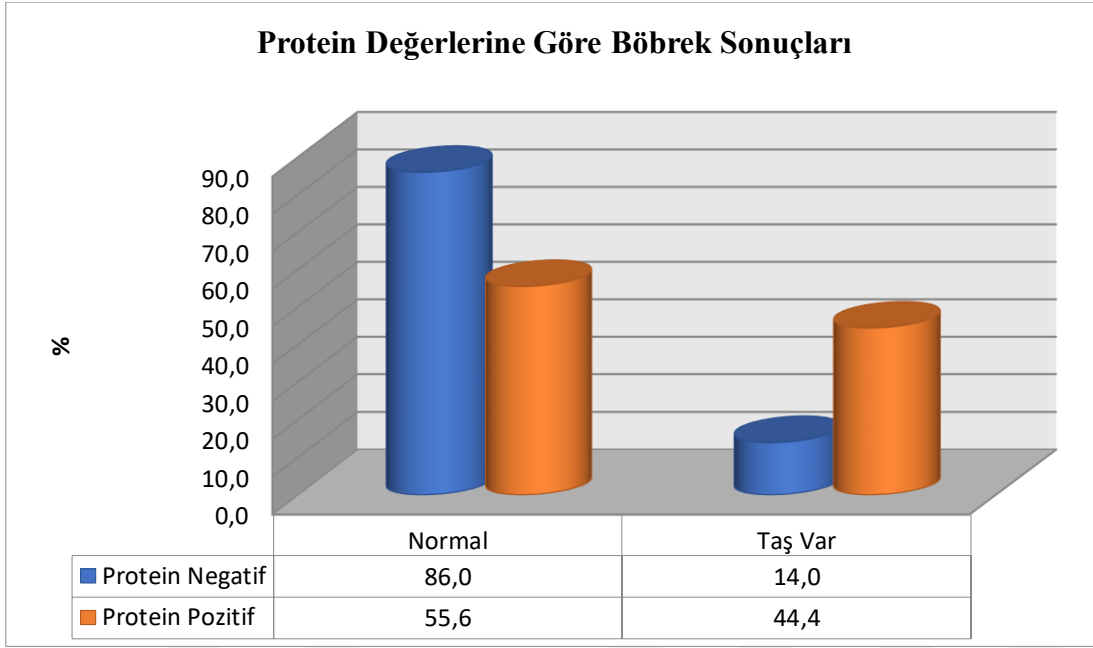
**Tablo 4.14.** Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların Kan ve İdrar Parametrelerinin Karşılaştırılması

								Mann-Whitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	U	p
Kreatinin (mg/dl)	Taş Var	33	,73	,67	,52	1,06	,15	113,78	-0,158	0,874
	Taş yok	193	,74	,73	,37	1,78	,18	111,83		
	Toplam	226	,74	,73	,37	1,78	,18			
D.Bil. (mg/dl)	Taş Var	22	,21	,20	,07	,60	,10	84,42	-0,743	0,457
	Taş yok	148	,21	,19	0,00	,91	,14	92,75		
	Toplam	170	,21	,20	0,00	,91	,13			
İndirekt Bilirubin (mg/dl)	Taş Var	15	,49	,49	,13	,75	,18	73,23	-1,075	0,282
	Taş yok	133	,48	,40	,13	1,99	,26	85,77		
	Toplam	148	,48	,40	,13	1,99	,26			
Total Bilirubin (mg/dl)	Taş Var	21	,74	,70	,20	1,60	,30	82,12	-1,69	0,091
	Taş yok	147	,68	,60	,20	2,90	,39	101,19		
	Toplam	168	,69	,60	,20	2,90	,38			
Ürik Asit (mg/dl)	Taş Var	17	4,3	4,0	2,5	7,0	1,2	66,82	-2,2	0,028
	Taş yok	110	5,0	4,8	2,2	10,1	1,4	45,74		
	Toplam	127	4,9	4,8	2,2	10,1	1,4			
İdrar PH	Taş Var	34	6,1	6,0	5,5	7,5	,5	102,05	-0,26	0,795
	Taş yok	170	6,1	6,0	5,0	8,0	,6	104,75		
	Toplam	204	6,1	6,0	5,0	8,0	,6			
Dansite	Taş Var	34	1017,6	1019,0	1002,0	1030,0	7,6	102,26	-0,143	0,887
	Taş yok	169	1018,0	1018,0	1002,0	1053,0	7,9	100,69		
	Toplam	203	1018,0	1018,0	1002,0	1053,0	7,9			

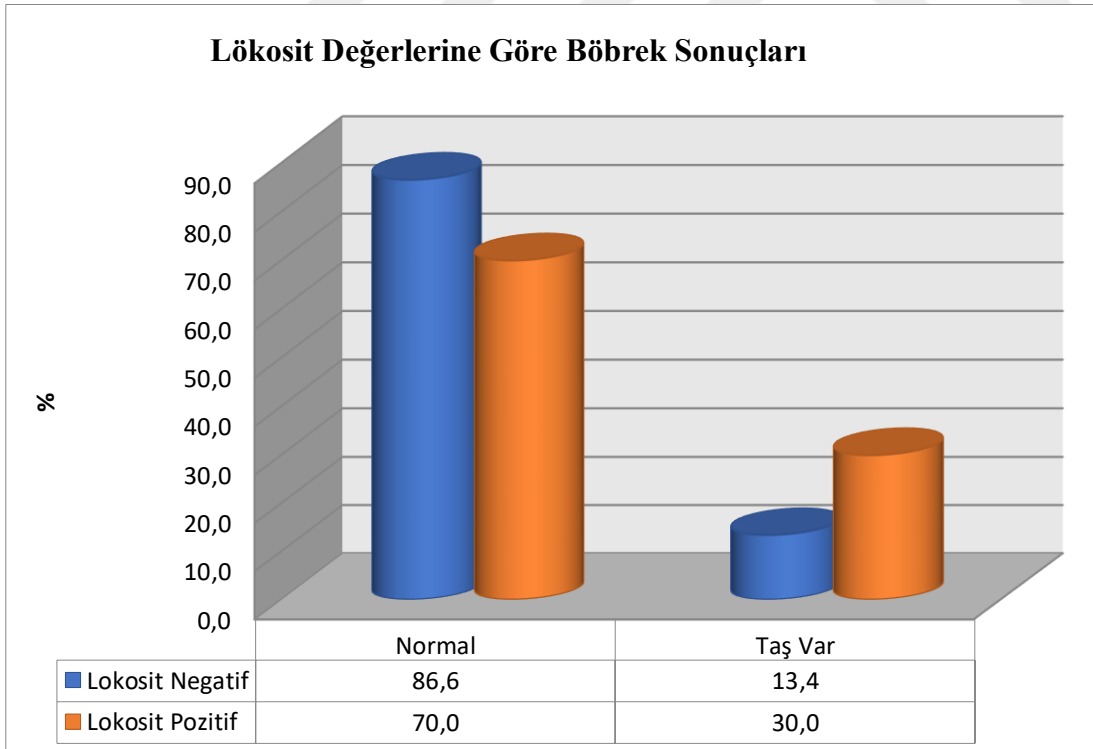
Böbrek taşı olan ve olmayan hastaların tam idrar tetkikleri karşılaştırıldığında, böbrek taşı olanlarda olmayanlara göre ürobilinojen, bilirubin ( $p=0,167$ ), nitrit ( $p=1$ ) ve keton ( $p=1$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Ancak böbrek taşı olanlarda olmayanlara göre idrarda protein, lökosit ve eritrosit pozitifliğinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü (sırasıyla,  $p=0,003$ ,  $p=0,022$  ve  $p=0,015$ ) (Tablo 4.15) (Grafik 4.3, Grafik 4.4. ve Grafik 4.5).

**Tablo 4.15.** Böbrek Taşı Olan ve Olmayan Hastaların Tam İdrar Analizi Parametrelerinin Karşılaştırılması

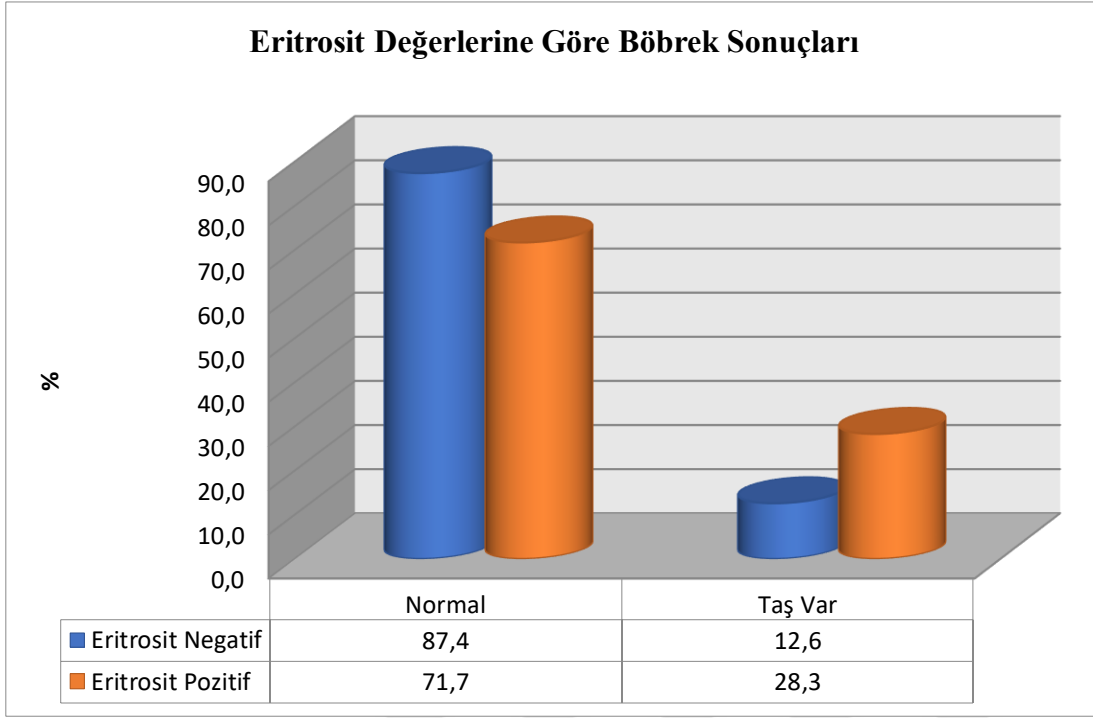
		Böbrek USG						Ki-Kare Analizi	
		Taş Yok		Taş Var		Toplam			
		N	%	n	%	n	%	Ki-Kare	p
Ürobilinojen (mg/dl)	Normal	170	83,3	34	16,7	204	100,0	-	
	Toplam	170	83,3	34	16,7	204	100,0		
Bilürubin (mg/dl)	Negatif	170	83,7	33	16,3	203	100,0	Fisher'sExact	0,167
	Pozitif	0	0,0	1	100,0	1	100,0		
	Toplam	170	83,3	34	16,7	204	100,0		
Protein (mg/dl)	Negatif	160	86,0	26	14,0	186	100,0	Fisher'sExact	0,003
	Pozitif	10	55,6	8	44,4	18	100,0		
	Toplam	170	83,3	34	16,7	204	100,0		
Nitrit	Negatif	166	83,4	33	16,6	199	100,0	Fisher'sExact	1
	Pozitif	4	80,0	1	20,0	5	100,0		
	Toplam	170	83,3	34	16,7	204	100,0		
Lökosit ( $\mu$ L)	Negatif	142	86,6	22	13,4	164	100,0	5,2	0,022
	Pozitif	28	70,0	12	30,0	40	100,0		
	Toplam	170	83,3	34	16,7	204	100,0		
Eritrosit ( $\mu$ L)	Negatif	132	87,4	19	12,6	151	100,0	5,8	0,015
	Pozitif	38	71,7	15	28,3	53	100,0		
	Toplam	170	83,3	34	16,7	204	100,0		
Keton (mmol/L)	Negatif	163	84,0	31	16,0	194	100,0	Fisher'sExact	1
	Pozitif	1	100,0	0	0,0	1	100,0		
	Toplam	164	84,1	31	15,9	195	100,0		



**Grafik 4.3.** İdrarda Protein Olup Olmamasına Göre Böbrek USG Sonuçları



**Grafik 4.4.** İdrarda Lökosit Olup Olmamasına Göre Böbrek USG Sonuçları



**Grafik 4.5.** İdrarda Eritrosit Olup Olmamasına Göre Böbrek USG Sonuçları

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum Na seviyeleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,916$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çeşme suyu kullananlarda diğer gruplara göre serum Na seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum K seviyeleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,642$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çeşme suyu ve karışık su kullananlarda ortalama serum K seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum Ca seviyeleri arasında da anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,346$ ). Ancak istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çeşme suyu kullananlarda ortalama serum Ca seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum Cl seviyeleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,224$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çeşme suyu ve kaynak suyu kullananlarda ortalama serum Cl seviyelerinin daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16.** Tüketilen İçme Suyu Çeşidine Göre Hastaların Ortalama Serum Sodyum, Potasyum, Kalsiyum ve Klor Seviyelerinin Karşılaştırılması

								Kruskall-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	KWH	p
Na (mEq/L)	Kaynak suyu	18	140,5	140,0	138,0	144,0	1,8	108,81	0,957	0,916
	Karışık	32	140,1	140,0	136,0	144,0	2,1	101,72		
	Hazır su	74	140,0	140,0	135,0	146,0	2,0	99,26		
	Çeşme Suyu	42	139,8	140,0	133,0	144,0	2,6	97,32		
	Aritma suyu	36	140,4	140,0	136,0	145,3	2,0	107,13		
	Toplam	202	140,1	140,0	133,0	146,0	2,1			
K (mEq/L)	Kaynak suyu	18	4,39	4,50	3,56	5,10	,40	100,64	2,5	0,642
	Karışık	31	4,29	4,30	3,60	4,90	,33	84,55		
	Hazır su	70	4,40	4,40	3,60	5,40	,36	100,60		
	Çeşme Suyu	40	4,36	4,40	3,00	5,10	,45	96,56		
	Aritma suyu	36	4,45	4,35	3,70	5,50	,41	104,81		
	Toplam	195	4,39	4,40	3,00	5,50	,39			
Ca (mEq/L)	Kaynak suyu	16	9,39	9,36	8,41	10,01	,40	89,03	4,4	0,346
	Karışık	30	9,44	9,40	8,20	11,24	,58	91,03		
	Hazır su	72	9,56	9,58	8,40	10,68	,49	108,10		
	Çeşme Suyu	39	9,40	9,36	8,70	10,34	,45	87,71		
	Aritma suyu	38	9,49	9,41	8,30	10,56	,56	98,71		
	Toplam	195	9,48	9,46	8,20	11,24	,50			
Cl (mEq/L)	Kaynak suyu	14	106,5	106,0	101,0	111,0	2,9	82,00	5,6	0,224
	Karışık	24	101,3	104,8	11,6	114,0	19,5	63,77		
	Hazır su	49	102,9	105,0	3,6	114,0	14,8	62,86		
	Çeşme Suyu	25	106,5	106,0	101,0	117,0	3,4	80,64		
	Aritma suyu	24	105,0	104,8	97,0	112,0	3,6	64,23		
	Toplam	136	104,0	105,0	3,6	117,0	12,3			

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum ürik asit seviyeleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,229$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kaynak suyu kullananlarda ortalama serum ürik asit seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum üre seviyeleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,274$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte hazır su kullananlarda ortalama serum üre seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum kreatinin seviyeleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,255$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte hazır su kullananlarda ortalama serum kreatinin seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum direkt bilirubin seviyeleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,425$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kaynak suyu kullananlarda ortalama serum direkt bilirubin seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum indirekt bilirubin seviyeleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,602$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kaynak suyu kullananlarda ortalama serum indirekt bilirubin seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama serum total bilirubin seviyeleri açısından da anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,218$ ). Ancak istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kaynak suyu kullananlarda ortalama serum total bilirubin seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlendi (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17.** Tüketilen İçme Suyu Çeşidine Göre Hastaların Ortalama Serum Üre, Kreatinin ve Biluribin Seviyelerinin Karşılaştırılması

								Kruskall-Wallis		H testi
		n	Mean	Median	Minimu m	Maximum	ss	Sıra Ort.	KWH	P
Üre (mg/dl)	Kaynak	22	30	28	16	57	11	128,57	5,1	0,274
	Karışık	33	29	27	13	64	10	125,42		
	Hazır	86	26	25	11	43	7	101,99		
	Çeşme	46	27	25	8	69	9	113,32		
	Aritma	38	27	28	12	46	8	117,74		
	Toplam	225	27	26	8	69	9			
Kreatinin (mg/dl)	Kaynak	23	,73	,68	,48	1,24	,17	109,93	5,3	0,255
	Karışık	33	,79	,74	,48	1,78	,23	126,30		
	Hazır	86	,72	,74	,37	1,10	,15	111,03		
	Çeşme	46	,77	,76	,49	1,50	,20	124,66		
	Aritma	38	,69	,68	,37	1,07	,15	96,62		
	Toplam	226	,74	,73	,37	1,78	,18			
Direkt Biluribin (mg/dl)	Kaynak	15	,19	,20	0,00	,36	,08	91,73	3,8	0,425
	Karışık	30	,22	,20	0,00	,62	,13	93,53		
	Hazır	65	,21	,18	0,00	,91	,15	82,48		
	Çeşme	28	,20	,17	,05	,80	,16	72,64		
	Aritma	32	,21	,20	,10	,40	,09	92,44		
	Toplam	170	,21	,20	0,00	,91	,13			
İndirekt Biluribin (mg/dl)	Kaynak	12	,43	,39	,19	,84	,19	66,25	2,7	0,602
	Karışık	23	,51	,46	,27	1,18	,23	82,65		
	Hazır	62	,48	,40	,13	1,99	,28	73,52		
	Çeşme	24	,45	,37	,13	1,29	,26	66,38		
	Aritma	27	,51	,49	,18	1,23	,25	80,69		
	Toplam	148	,48	,40	,13	1,99	,26			
	Toplam	168	,69	,60	,20	2,90	,38			

**Tablo 4.17.** devamı

Total Bilirubin (mg/dl)	Kaynak	14	,63	,60	,20	1,20	,25	81,71	5,75	0,218
	Karışık	30	,75	,65	,30	1,80	,36	95,77		
	Hazır	65	,67	,50	,20	2,90	,42	79,35		
	Çeşme	28	,66	,50	,20	2,10	,45	73,02		
	Aritma	31	,72	,70	,30	1,60	,27	96,03		
	Toplam	168	,69	,60	,20	2,90	,38			
Ürik Asit (mg/dl)	Kaynak	10	4,4	4,0	3,2	7,5	1,3	45,35	4,9	0,297
	Karışık	18	5,3	5,2	2,8	7,3	1,3	77,06		
	Hazır	48	4,9	4,8	2,3	10,1	1,6	63,71		
	Çeşme	27	4,8	4,8	2,5	7,0	1,1	62,28		
	Aritma	24	4,9	4,9	2,2	8,9	1,4	64,50		
	Toplam	127	4,9	4,8	2,2	10,1	1,4			

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama idrar pH değerleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,637$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte arıtma suyu kullananlarda idrar pH değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Tüketilen su çeşitlerine göre hastaların ortalama idrar dansite değerleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=0,567$ ). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte karışık suyu kullananlarda idrar dansite değerlerinin daha düşük olduğu gözlemlendi (Tablo 4.18).

**Tablo 4.18.** Tüketilen İçme Suyu Çeşidine Göre Hastaların Ortalama İdrar pH ve Dansitesinin Karşılaştırılması

								Kruskall-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	KWH	p
İdrar PH	Kaynak suyu	21	6,0	6,0	5,0	7,5	,6	94,93	2,5	0,637
	Karışık	31	6,0	6,0	5,0	7,5	,5	99,87		
	Hazır su	77	6,1	6,0	5,5	8,0	,6	97,90		
	Çeşme Suyu	40	6,1	6,0	5,5	7,5	,5	110,36		
	Aritma suyu	35	6,2	6,0	5,5	8,0	,7	110,50		
	Toplam	204	6,1	6,0	5,0	8,0	,6			
Dansite	Kaynak suyu	21	1018,6	1019,0	1003,0	1030,0	7,7	108,29	2,9	0,567
	Karışık	30	1016,6	1017,0	1002,0	1035,0	8,9	93,48		
	Hazır su	77	1017,3	1017,0	1002,0	1041,0	7,7	96,53		
	Çeşme Suyu	40	1019,0	1020,0	1002,0	1028,0	6,1	112,45		
	Aritma suyu	35	1019,0	1019,0	1004,0	1053,0	9,2	105,63		
	Toplam	203	1018,0	1018,0	1002,0	1053,0	7,9			

**Tablo 4.19.** Tüketilen İçme Suyu Çeşidine Göre Hastaların Ortalama Tam İdrar Analizi Sonuçlarının Dağılımı

		İçme Suyu											
		Kaynak suyu		Karışık		Hazır su		Çeşme Suyu		Arıtma suyu		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ürobilinojen	Normal	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	35	100,0	204	100,0
	Toplam	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	35	100,0	204	100,0
Bilürubin	Negatif	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	34	97,1	203	99,5
	Pozitif	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,9	1	,5
	Toplam	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	35	100,0	204	100,0
Protein	Negatif	20	95,2	28	90,3	70	90,9	36	90,0	32	91,4	186	91,2
	Pozitif	1	4,8	3	9,7	7	9,1	4	10,0	3	8,6	18	8,8
	Toplam	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	35	100,0	204	100,0
Nitrit	Negatif	20	95,2	31	100,0	76	98,7	40	100,0	32	91,4	199	97,5
	Pozitif	1	4,8	0	0,0	1	1,3	0	0,0	3	8,6	5	2,5
	Toplam	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	35	100,0	204	100,0
Lökosit	Negatif	18	85,7	24	77,4	59	76,6	33	82,5	30	85,7	164	80,4
	Pozitif	3	14,3	7	22,6	18	23,4	7	17,5	5	14,3	40	19,6
	Toplam	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	35	100,0	204	100,0
Eritrosit	Negatif	19	90,5	21	67,7	58	75,3	29	72,5	24	68,6	151	74,0
	Pozitif	2	9,5	10	32,3	19	24,7	11	27,5	11	31,4	53	26,0
	Toplam	21	100,0	31	100,0	77	100,0	40	100,0	35	100,0	204	100,0
Keton	Negatif	21	100,0	31	100,0	77	100,0	31	100,0	34	97,1	194	99,5
	Pozitif	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,9	1	,5
	Toplam	21	100,0	31	100,0	77	100,0	31	100,0	35	100,0	195	100,0

## 5. TARTIŞMA

İçme suyu tercihini etkileyen faktörleri belirlemeyi ve tüketilen içme suyunun böbrek fonksiyonuna ve taş oluşumuna etkisini incelemeyi amaçladığımız çalışmamıza 18-55 yaş arasında, DM, HT, KBY ve ABY hastalıkları olmayan 237 hasta dâhil edildi. Hastaların %40,1'i hazır su kullandığı ve su markası tercihi yaparken fiyat, lezzet ve güvenilirlik kriterlerini göz önüne aldıkları, şehir merkezinde, apartmanda yaşayanların ve hane halkı 4 kişi ve daha az olanların daha çok hazır su tercih ettikleri saptandı. Çalışmamızda hazır su kullananlarda böbrek USG'de taş görülme oranı istatistik olarak anlamlı derecede düşük bulundu. Çeşme suyu içenlerde ise böbrek taşı olasılığının 2,57 kat daha fazla olduğu ve yaş arttıkça taş prevalansının da arttığı saptandı. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kadın cinsiyette, ilkökul mezunlarında, gelir düzeyi düşük olanlarda, şehir merkezinde yaşayanlarda, az su ve çok çay tüketenlerde taş görülme oranı daha yüksek saptandı. Kan ve idrar parametrelerine baktığımızda ürik asit değeri taş olmayanlarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu. İdrarda eritrosit, lökosit ve protein miktarı arttıkça böbrekte taş olma durumunun istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı tespit edildi.

Ülkemizde böbrek taşı prevalansı çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde %14,8 olarak bildirilmiştir [66]. Zeng ve ark.'nın [5] 2017 yılında Çin'de tanısal USG kullanarak böbrek taşı prevalansına yönelik yaptıkları kesitsel araştırmada, 18 yaşından büyük, yaş ortalaması  $51,3 \pm 14,2$  yıl olan, 4436'sı şehirde ve 4874'ü kırsalda yaşayan toplam 9310 gönüllünün böbrek ultrasonuna ve serum kalsiyum, sodyum, potasyum, ürik asit, üre parametrelerine göre böbrek taşı prevalanslarını değerlendirilmiştir. Bu çalışmada katılımcıların %6,4'ünde böbrek taşı saptanmış, böbrek taşı hastalığının tüm hayat boyunca prevalansı ise %15,5 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada böbrek taşı prevalansı kırsal kesimde %7,8, şehir merkezlerinde %4,9 olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda Aile Hekimliği polikliniğine herhangi bir şikayetle başvuran ve çalışmaya dahil edilen gönüllülere yapılan böbrek ultrasonografisinde tesadüfen tespit edilen böbrek taşı oranı %14,8 idi ve bu oran kırsalda yaşayanlarda %14,8, şehir merkezinde yaşayanlarda ise %14,9 idi. Çalışma sonuçları arasındaki farklılık çalışma grupları arasındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Zeng ve ark. [5] böbrek taşı prevalansının yaş ile doğru orantılı olarak arttığını saptamışlardır. Çalışma gruplarında 18-24 yaş aralığında böbrek taşı prevalansının %3,0, 65 yaş üstünde ise %8,4 olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde böbrek USG'de böbrek taşı saptanma oranının yaş ile istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı görüldü. Bunun nedeni yaş arttıkça böbrek fonksiyonlarındaki azalma olabilir.

Yine aynı çalışmada böbrek taşı prevalansının kadınlara göre erkeklerde daha yüksek (%7,6 erkek , %5,7 kadın) olduğu bildirilmiştir [5]. Bizim çalışmamızda ise farklı olarak kadınlarda böbrek USG'de taş

oranının erkeklerden daha yüksek (%17,2 karşı %12,4) olduğu saptandı. Bu nedenle farklı demografik ve kültürel etkilerin taş sıklığına etki ettiğini düşünebiliriz.

Zeng ve ark. [5] araştırmalarında eğitim süresi ve gelir düzeyi ile böbrek taşı prevalansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadığını ancak gelir düzeyi arttıkça böbrek taşı oluşum oranı istatistiksel olarak anlamlı olmasa da düştüğünü bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde eğitim seviyesi ve gelir düzeyi ile böbrek taşı oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmamakla birlikte üniversite mezunu olanlarda ve gelir düzeyi yüksek olanlarda böbrek taşı oranının daha düşük olduğu görülmüştür. Hazır su ve arıtma suyunun gelir ve eğitim düzeyi arttıkça daha fazla tercih edilmesi bu duruma neden olmuş olabilir.

Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, fazla çay tüketenlerde böbrek taşı oranının bir miktar daha yüksek olduğu gözlemlendi. Benzer şekilde, Zeng ve ark. [5] çay tüketimi ile böbrek taşı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını ancak fazla çay tüketiminin böbrek taşı riskini hafif arttırdığını bulmuşlardır. Zhong Biao ve ark.'nın [67] yaptıkları benzer bir çalışmada çay tüketiminin böbrek taşı oluşumunu anlamlı derecede artırdığı bildirilmiştir. Barghouthy ve ark.'nın [68] yaptığı bir çalışmada çaydaki kafeinin hiper kalsürik etkisinin olduğunu saptamışlardır. Bu çalışma sonuçları çay tüketiminin böbrek taşı sıklığını artırdığını düşündürmektedir.

Uzundumlu ve ark.'nın [38] 2016 yılında Erzurum'da yaptıkları çalışmada içme suyu olarak en fazla şebeke suyu (%44,92) kullandığını saptamışlardır. Boyraz'ın [6] 2017 yılında, Konya'da yaptığı çalışmada katılımcıların içme suyu tercihlerini karşılaştırmış ve en fazla tatlı çeşme suyunun (%45,2) kullanıldığını bulmuştur. Til ve ark.'nın [7] Denizli ilinde 2017 yılında 656 gönüllü ile yaptıkları çalışmada katılımcıların içme suyu tercihinin %43,7 oranında hazır su olduğu saptanmıştır. Karakuş ve ark.'nın [42] 2015 yılında 472 katılımcı ile yaptıkları çalışmada gönüllülerin %63,6'sının hazır su tercih ettiği bildirilmiştir. Sayılı ve ark.'nın [8] Tokat'ta yaptığı çalışmada hazır su kullanım oranını %42,2 olarak bildirilmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da hazır su kullanım oranı %40,1 olup diğer su çeşitlerine göre daha yüksek orandaydı. Bu durum bölgesel farklılıkların tüketilen su tercihinde etkisi olduğunu düşündürmektedir.

Til ve ark. [7] yaptıkları çalışmada katılımcıların hazır su tercih ederken en çok baktıkları kriterlerin lezzet ve güvenilirlik olduğunu saptamışlardır. Karakuş ve ark.'nın [42] yaptıkları çalışmasında ise hazır su tercihinde en çok güvenilirlik ve fiyat kriterlerine dikkat edildiği bildirilmiştir. Saygılı ve ark.'nın [8] çalışmasında hazır su kullanan katılımcıların %64,63'ünün markaya dikkat ettikleri ve marka tercihinde en fazla güvenilirliğe (%50) önem verdikleri bildirilmiştir. Aynı çalışmada katılımcıların %52,38'i su içerik analizlerine, %49,66'sı suyun kimyasal yapısına dikkat ettiklerini belirtmişlerdir. Ener ve ark. [32] çalışmalarında yaptıkları ankette hazır su marka tercihinde en fazla son tüketim tarihi ve lezzete önem

verdiklerini görmüştür. Bizim çalışmamızda hastalara uygulanan ankete göre hazır su tercihinde en fazla güvenilirlik (%26,7), fiyat (%24) ve lezzet (%18,7) parametrelerine önem verildiği bulunmuştur.

Til ve ark.'nın [7] ve Sayılı ve ark.'nın [8] çalışmalarında eğitim düzeyi arttıkça hazır su tercihinin arttığı saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde eğitim seviyesi ile hazır su kullanımı arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunmuştur. Eğitim seviyesi arttıkça bilinçli tüketimin bu duruma neden olduğu düşünülebilir.

Saygılı ve ark.'nın [8] çalışmasında gelir düzeyi arttıkça hazır su kullanım oranının arttığı ve hane halkının 4 kişi ve daha az olanlarda daha fazla hazır su kullanıldığı saptanmıştır. Boyraz'ın [6] yaptığı çalışmada da aylık gelir düzeyi 2000 TL ve üzeri olanlarda arıtma su ve ambalajlı su tercihinin arttığı, hanede yaşayan kişi sayısı 3 veya daha fazla olanlarda hazır su tüketiminin anlamlı olarak daha düşük olduğu bildirilmiştir [6]. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde gelir düzeyi arttıkça hazır su kullanım oranının arttığı saptandı. Yine benzer şekilde hazır su kullanım oranının hane halkı 2 kişi ve daha az olanlarda %58, hane halkı 3 veya 4 kişi olanlarda %40,4, hane halkı 5 kişi ve daha fazla olan grupta ise hazır su kullanımı belirgin oranda düşerek %14 olarak bulunmuştur. Ekonomik durumun ve kişi başına düşen gelir miktarının su tercihinde etki ettiği görülmektedir.

Sayılı ve ark.'nın [8] yaptığı çalışmada kadın cinsiyette hazır su kullanımının daha fazla olduğu saptanmıştır. Ener ve ark.'nın [32] yaptıkları çalışmada da hazır su tercihinde kadın ve erkek cinsiyet arasında anlamlı fark bulunmuş ve kadınların daha fazla hazır su tükettiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise iki cinsiyetin hazır su tercihi arasında anlamlı bir fark olmadığı saptandı. Çalışma sonuçları arasındaki farklılık çalışma grupları arasındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Saygılı ve ark. [8] yaptıkları çalışmada şehir merkezinde yaşayanların hazır suyu daha fazla tercih ettiklerini bulmuşlardır (%58). Benzer şekilde çalışmamızda da şehir merkezinde yaşayanların hazır suyu daha fazla tercih ettiklerini saptanmıştır. Bunun nedeni şehir merkezinde yaşayanların daha fazla su çeşidine daha kolay ulaşabiliyor olması olabilir.

Saygılı ve ark.'nın [8] çalışmasında hazır su kullananların günde ortalama 1,51 litre, kullanmayanların ise günde ortalama 1,44 litre su tükettiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise hazır su kullananlarda günlük ortalama su tüketim 2,072 ltidi.

Abdel-Halim [69] 2005 yılında yayımlanan çalışmasında idrar pH'sındaki değişikliklerin hiperürükozüri, hiperkalsüri ve hiperoksalüri için risk faktörü olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise böbrek USG sonucuna göre taşı olan ve olmayan hastaların ortalama idrar pH'ları arasında bir fark görülmedi.

Kalsiyum, suya sertlik özelliğini veren önemli bir iyonudur. Abdel-Halim [69] çalışmasında sert su içiminin böbrek taşı oluşum riskini artırdığını bildirmiş ve çeşme suyu ve düşük kalsiyum içerikli su içilmesini

önermiştir. Popovtzer ve ark. [70] yaptıkları çalışmada 10 mg/dl üzerinde kalsiyum içeren içme sularının hiperkalsiüriye neden olduğunu ve bu nedenle taş sıklığında artışa neden olabileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda hazır su içenlerde böbrek taşı oranının (%8,4) hazır su içmeyenlere(%19) göre daha az oranda olduğu saptandı. Bu nedenle içme suyundaki kalsiyum miktarındaki artışın hiperkalsiürik etkiye neden olarak böbrek taşı oluşum riskini arttırdığını düşünmekteyiz.

Çalışmamız, içme suyu çeşidi ile kan, idrar parametrelerini ve böbrek USG sonuçlarını bir arada inceleyen ilk özgün çalışmadır. Ancak, çalışmaya katılan hasta sayısının az, bazı hastaların kan veya idrar tetkiklerinin eksik olması ve USG tetkikinde 4 mm'den küçük taşların tespit edilememesi çalışmanın kısıtlılıkları olarak değerlendirilebilir. Çalışmamızda hem hastaların su tercihini etkileyen faktörler hem de içtikleri suyun böbrek fonksiyonlarına etkileri; kan, idrar ve görüntüleme yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bununla birlikte çok merkezli, prospektif ve kohort özellikte daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 6. SONUÇLAR

Aile hekimliğine başvuran ve herhangi bir nedenle batın USG veya üriner USG yapılan hastaların kan ve idrar parametrelerinin incelendiği ve tercih ettikleri içme suyu ve bu tercihlerini etkileyen kriterlerin sorgulandığı çalışmamızın sonucunda;

Çalışmamıza dahil edilen hastaların %51,1'i erkek, %48,9'u kadındı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların %40,1'inin hazır su tercih ettiği bulundu. Her iki cinsiyette de en çok hazır su tercih ediliyordu (kadın: %39,7, erkek: %40,5).

Hazır su kullananların seçimlerinde %26,7 güvenilirlik, %24 fiyat, %18,7 lezzet kriterlerine dikkat ettikleri bulundu.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte gelir durumu arttıkça hazır su kullanma oranının arttığı, taş olma oranının azaldığı bulundu.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çeşme suyu içenlerin kan tahlilinde Na, K, Ca düşük, çeşme veya kaynak suyu içenlerin kan tahlilinde klor (Cl) yüksek, kaynak suyu içenlerin kan tahlilinde ürik asit düşük bulundu.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte hazır su kullananlarda kan üre ve kreatinin değerleri daha düşük bulundu.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kaynak suyu kullananlarda kan direkt bilüribin, indirektbilüribin ve total bilüribin daha düşük bulundu.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte arıtma suyu içenlerin idrar pH'sı daha yüksek olduğu bulundu.

Hastaların %14,8'inde böbrek USG sonucuna göre taş saptandı.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte çeşme suyu içenlerde taş olma oranı daha yüksek bulundu (%26,1).

Çalışmamızda yaş ile taş oluşumu arasında anlamlı bağımlılık bulundu. Yaş arttıkça taş oluşma oranının arttığı saptandı.

İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte böbrek taşı olan hastaların su tüketiminin düşük, çay tüketiminin fazla olduğu saptandı.

İdrarda protein, lökosit ve eritrosit pozitifliği ile böbrek taşı olma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı.

Son olarak içme suyu çeşidine göre günlük içilen ortalama su miktarları hazır su içenlerde 2,072 lt/gün, kaynak suyu içenlerde 1,99 lt/gün, çeşme suyu içenlerde 1,69 lt/gün, arıtma suyu içenlerde 1,96 lt/gün ve karışık su içenlerde 2,22 lt/gün olarak bulundu.



## 7. ÖNERİLER

İçme suyu çeşidinin böbrek fonksiyonlarına ve böbrek taşı sıklığına etki ettiğini düşünmekteyiz. Toplumda böbrek taşı sıklığını azaltma stratejisi olarak içme suyunun kalsiyum oranının düzenlenebileceğini düşünmekteyiz.

Biz çalışmamızda 237 gönüllüyü tanısal USG ile böbrek taşı açısından değerlendirdik. Benzer çalışmalar daha fazla gönüllü ile yapılabilir.

Biz çalışmamızda böbrek taşının radyolojik tanısında USG görüntüleme yöntemini kullandık. Benzer çalışmalar USG dışındaki bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans gibi diğer radyolojik görüntüleme yöntemlerinin dahil edilmesiyle yapılabilir.

Biz çalışmamızda hipertansiyonu olan, diyabetes mellitusu olan, böbrek cerrahisi öyküsü olan, bilinen kronik böbrek hastalığı olan ve böbrek üzerine etkili olabilecek otoimmün hastalıkları olan ve böbrek fonksiyonlarına etki edebilecek ilaç kullanımı olan hastaları dışladık. Benzer çalışmalar dışlanmış olan bu hasta gruplarında yapılabilir.

Biz çalışmamızda gönüllülerin içtiği içme suyu çeşidi ile kan ve idrardaki çeşitli parametrelerin ve böbrek taşı sıklığının ilişkisini araştırdık. Benzer çalışmalar diğer sosyodemografik özelliklerle ve diğer laboratuvar parametreleri ile yapılabilir.

Literatür bilgilerimize göre içme suyu çeşidi ile kan, idrar parametrelerini ve böbrek USG sonuçlarını bir arada inceleyen bizim çalışmamız dışında bir çalışma yoktur. Bizim çalışmamızda saptadığımız bulguların desteklenmesi açısından benzer konuda daha fazla çalışma yapılmasını önermekteyiz.

## 8. KAYNAKLAR

1. Armstrong, L.E., C.X. Muñoz, and E.M. Armstrong, *Distinguishing low and high water consumers—A paradigm of disease risk*. Nutrients, 2020. **12**(3): p. 858.
2. Yılmaz, M., et al., *Konuralp beldesinde içme sularının elementer analizi ve içerdiği ağır metaller: şebeke suyu, doğal kaynak suyu ve zezem suyunun karşılaştırılması*. Konuralp Tıp Dergisi, 2014. **6**(3): p. 54-58.
3. Güler, Ç. and Z. Çobanoğlu, *Su kalitesi*. 1997: TC Sağlık Bakanlığı.
4. PROF. DR. TURGAY ARINSOY, D.D.Ö.G., DOÇ. DR. İSMAİL KOÇYİĞİT, *BÖBREK FİZYOLOJİSİ*. 2017: p. 1-6.
5. Zeng, G., et al., *Prevalence of kidney stones in China: an ultrasonography based cross-sectional study*. BJU international, 2017. **120**(1): p. 109-116.
6. Boyraz, Y.K., *Meram ilçesinde ev tipi su arıtma cihazlarının içme suyu kalitesine etkisi*. 2017.
7. Til, A., S. Topaloğlu, and M. Zencir, *Denizli ili çalışan nüfusun içme suyu tercihleri ve etkileyen faktörler*. Uluslararası Katılımlı Ulusal Su ve Sağlık Kongresi. Ekim: p. 26-30.
8. Sayılı, B., Z. Bal Ekmekçi, and B. Gözener, *Tokat il merkezinde tüketicilerin ambalajlı su tüketimleri üzerine bir araştırma*. Onikinci Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. Mayıs: p. 25-27.
9. standing, s., *GRAY'S ANATOMY*. 2008: p. 1225-1237.
10. Netter, F.H., *The netter collection of medical illustrations*. 2008. **6**: p. 1-18.
11. ÇİFLİKLİ, M. and M. ŞENER, *NİĞDE YÖRESİ ÜRİNER SİSTEM (BÖBREK TAŞI) TAŞLARININ MİNERALojİK OLARAK İRDELENMESİ*. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2018. **7**(1): p. 274-283.
12. Windhager, E.E., *Renal physiology*. Vol. 8. 1992: American Physiological Society.
13. Deen, W.M., M.J. Lazzara, and B.D. Myers, *Structural determinants of glomerular permeability*. American Journal of Physiology-Renal Physiology, 2001. **281**(4): p. F579-F596.
14. Kimura, G., *Glomerular function reserve and sodium sensitivity*. Clinical and experimental nephrology, 2005. **9**(2): p. 102-113.
15. Zhang, Q., et al., *Interaction between nitric oxide and superoxide in the macula densa in aldosterone-induced alterations of tubuloglomerular feedback*. American Journal of Physiology-Renal Physiology, 2013. **304**(3): p. F326-F332.
16. Stevens, L.A., et al., *Assessing kidney function—measured and estimated glomerular filtration rate*. New England Journal of Medicine, 2006. **354**(23): p. 2473-2483.
17. Iseki, K., et al., *Relationship between predicted creatinine clearance and proteinuria and the risk of developing ESRD in Okinawa, Japan*. American Journal of Kidney Diseases, 2004. **44**(5): p. 806-814.
18. Rahn, K.H., S. Heidenreich, and D. Brückner, *How to assess glomerular function and damage in humans*. Journal of hypertension, 1999. **17**(3): p. 309-317.
19. Arınoy, T., Ö. Güngör, and İ. Koçyiğit, *Böbrek Fizyopatolojisi*. 2017, İstanbul: Reaktif.(1).
20. Ron Wald, M., *Urinalysis in the diagnosis of kidney disease*.
21. Levey, A.S., et al., *K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification*. American Journal of Kidney Diseases, 2002. **39**(2 SUPPL. 1): p. i-ii+ S1-S266.
22. Hill, D.R. and H.N. Stickell, *Brandon/Hill selected list of print books and journals for the small medical library*. Bulletin of the Medical Library Association, 2001. **89**(2): p. 131.
23. Brigden, M.L., et al., *High incidence of significant urinary ascorbic acid concentrations in a west coast population—implications for routine urinalysis*. Clinical chemistry, 1992. **38**(3): p. 426-431.

24. Morcos, S., et al., *Effect of iodinated water soluble contrast media on urinary protein assays*. BMJ: British Medical Journal, 1992. **305**(6844): p. 29.
25. Steinhäuslin, F. and J. Wauters, *Quantitation of proteinuria in kidney transplant patients: accuracy of the urinary protein/creatinine ratio*. Clinical nephrology, 1995. **43**(2): p. 110-115.
26. Mitra, P., D.K. Pal, and M. Das, *Does quality of drinking water matter in kidney stone disease: A study in West Bengal, India*. Investigative and clinical urology, 2018. **59**(3): p. 158.
27. İÇER, M.A. and M. GEZMEN-KARADAĞ, *Böbrek Taşı Olan Hastalarda Beslenme Durumunun PRAL Düzeyine Etkisinin Belirlenmesi*. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2018. **7**(4): p. 1-9.
28. Mazzuchi, E., *Opinion: Treat*. International braz j urol, 2016. **42**(2): p. 183-184.
29. Williams, C., et al., *Why oral calcium supplements may reduce renal stone disease: report of a clinical pilot study*. Journal of clinical pathology, 2001. **54**(1): p. 54-62.
30. GÜVEN, H.G., *Böbrek taşı ve beslenme*.
31. KALCI, O.D.E., *BÖBREK TAŞI*.
32. Ener, D., et al., *Tip fakültesi öğrencilerinin hazır su kullanma durumlarının değerlendirilmesi*. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 2017. **74**(Supp: Su Kongresi): p. 119-124.
33. TÜMER, E.İ., A. BİRİNCİ, and Ç. YILDIRIM, *Ambalajlı Su Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Ankara İli Keçiören İlçesi Örneği/Determination of Factor Affecting Bottled Water Consumption: The Case of Keçiören County of Ankara Province*. Alinteri Zirai Bilimler Dergisi, 2011. **21**(2): p. 11-19.
34. Güler, Ç. and Z. Çobanoğlu, *Su kirliliği*. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, 1994. **12**.
35. ERYILMAZ, G.T. and S. KORKMAZ, *Kuyu ve Akifer Testlerine Uygulanan Analitik ve Sayısal Yöntemlerle Hidrolik İletkenliğin Belirlenmesi*. Teknik dergi, 2015. **26**(1).
36. BAKANLIĞI, S., *İNSANİ TÜKETİM AMAÇLI SULAR HAKKINDA YÖNETMELİK*. 2005.
37. Tekbaş, Ö.F. and R. Oğur, *Evsel su arıtma cihazlarına dikkat*. TAF Preventive Medicine Bulletin, 2009. **8**(2): p. 2.
38. Uzundumlu, A.S., et al., *Erzurum İlinde En Uygun İçme Suyu Tercihinin Belirlenmesi/Determining of the Best Drinking Water Preference in Erzurum Province*. Alinteri Zirai Bilimler Dergisi, 2016. **30**(1): p. 1-7.
39. YAŞAYANCAN, Ö., et al., *Köy sağlık evlerinde çalışan sağlık personelinin ambalajlanmış su hakkında bilgi tutum ve davranışları*. TÜRK HİJYEN ve DENEYSEL BİYOLOJİ DERGİSİ, 2017: p. 157.
40. Çeber, K., et al., *Mersin ilinde içme suyu, kullanma suyu, atık su ve deniz sularında Cryptosporidium spp. oookistlerinin araştırılması*. Tü-rkiye Parazitol. Derg, 2005. **29**: p. 224-8.
41. Durduran, Y., et al., *Drinking Water Usage Preferences of Women Who Apply to Family Health Centers in Meram District of Konya City Center*. Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology. **74**(Supp: Su Kongresi): p. 125-130.
42. Karakuş, E., F. LORCU, and T. Demiralay, *AMBALAJLI SU SEKTÖRÜNDE TÜKETİCİ TERCİHLERİ ÜLKELERİN YAKINLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ*. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 2016(17): p. 103-128.
43. Begum, A., et al., *Analysis of heavy metals concentration in soil and lichens from various localities of Hosur road, Bangalore, India*. E-journal of chemistry, 2009. **6**(1): p. 13-22.
44. Dayıoğlu, H., et al., *KÜTAHYA İLİ İÇME SULARININ BAZI FİZİKSEL, KİMYASAL VE BAKTERİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ*. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2004(007): p. 71-90.
45. Karpuzcu, M., *Su temini ve çevre sağlığı*. 1985: Boğaziçi Üniversitesi.
46. Varol, S., A. Davraz, and E. Varol, *Yeraltı suyu kimyası ve sağlığa etkisinin tıbbi jeoloji açısından değerlendirilmesi*. TAF Prev Med Bull, 2008. **7**(4): p. 351-356.
47. Koçak, N., M. Güleç, and Ö.F. Tekbaş, *Suyun Sertlik Derecesi ve Sağlık Etkileri*. TAF Preventive Medicine Bulletin, 2011. **10**(2).
48. Masironi, R., *How trace elements in water contribute to health*. WHO Chronicle, 1978. **32**: p. 382-385.

49. Smith, R.A., R.B. Alexander, and M.G. Wolman, *Water-quality trends in the nation's rivers*. Science, 1987. **235**(4796): p. 1607-1615.
50. Rumack, C.M., S.R. Wilson, and J.W. Charboneau, *Diagnostic ultrasound vol 1*. 2005: and London: Mosby.
51. Ercan, T., *Klinik Radyoloji*. 2. baskı. Bursa: Nobel & Güneş Kitabevleri, 2012: p. 253- and 284.
52. Aldrich, J.E., *Basic physics of ultrasound imaging*. Critical care medicine, 2007. **35**(5): p. S131-S137.
53. ter Haar, G. and C. Coussios, *High intensity focused ultrasound: physical principles and devices*. International journal of hyperthermia, 2007. **23**(2): p. 89-104.
54. Feldman, M.K., S. Katyal, and M.S. Blackwood, *US artifacts*. Radiographics, 2009. **29**(4): p. 1179-1189.
55. Pozniak, M.A., J.A. Zagzebski, and K.A. Scanlan, *Spectral and color Doppler artifacts*. Radiographics, 1992. **12**(1): p. 35-44.
56. Hindi, A., C. Peterson, and R.G. Barr, *Artifacts in diagnostic ultrasound*. Reports in Medical Imaging, 2013. **6**: p. 29-48.
57. Quaia, E., *Radiological imaging of the kidney*. 2014: Springer.
58. Marchal, G., et al., *Ultrasound of the normal kidney: a sonographic, anatomic and histologic correlation*. Ultrasound in medicine & biology, 1986. **12**(12): p. 999-1009.
59. El-Reshaid, W. and H. Abdul-Fattah, *Sonographic assessment of renal size in healthy adults*. Medical principles and practice, 2014. **23**(5): p. 432-436.
60. Brisbane, W., M.R. Bailey, and M.D. Sorensen, *An overview of kidney stone imaging techniques*. Nature Reviews Urology, 2016. **13**(11): p. 654.
61. Tchelepi, H. and P.W. Ralls, *Color comet-tail artifact: clinical applications*. American Journal of Roentgenology, 2009. **192**(1): p. 11-18.
62. Jandaghi, A.B., et al., *Assessment of ureterovesical jet dynamics in obstructed ureter by urinary stone with color Doppler and duplex Doppler examinations*. Urolithiasis, 2013. **41**(2): p. 159-163.
63. Turrin, A., et al., *Diagnostic value of colour Doppler twinkling artefact in sites negative for stones on B mode renal sonography*. Urological research, 2007. **35**(6): p. 313-317.
64. Genovese, M., *Ultrasound transducers*. Journal of Diagnostic Medical Sonography, 2016. **32**(1): p. 48-53.
65. Dunmire, B., et al., *Use of the acoustic shadow width to determine kidney stone size with ultrasound*. The Journal of urology, 2016. **195**(1): p. 171-177.
66. TÜRKER, P.F., *Nefrolitiazis ve Beslenme*. Kronik Bobrek Yetmezligi ve Beslenme Özel Sayisi, 2017.
67. Wu, Z.B., et al., *Tea consumption is associated with increased risk of kidney stones in Northern Chinese: a cross-sectional Study*. Biomedical and environmental sciences, 2017. **30**(12): p. 922-926.
68. Barghouthy, Y., et al., *Tea and coffee consumption and pathophysiology related to kidney stone formation: a systematic review*. World Journal of Urology, 2020: p. 1-10.
69. Abdel-Halim, R.E., *Urolithiasis in adults. Clinical and biochemical aspects*. Saudi medical journal, 2005. **26**(5): p. 705-713.
70. Popovtzer, M., et al., *Kidney stones and drinking water*. The New England journal of medicine, 1984. **310**(11): p. 721.

## 9. EKLER

Ek 1: Hasta aydınlatılmış onam formu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)

#### **Karabük İlinde Yaşayanların İçme Suyu Tercihinin Böbrek Fonksiyonlarına Etkisi İçin Araştırma Hakkında Bilgi**

##### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada içme suyu tercihini etkileyen faktörler ve tercih edilen içme suyunun böbrek fonksiyonları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

**Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz izniniz doğrultusunda aşağıda tanımlanan işlem(ler) uygulanacaktır.**

Bir adet anket formu ve onam formu doldurulacaktır. Başka nedenlerle yapılmış olan hemogram, biyokimya ve idrar tetkikleriniz ile böbrek USG sonucunuz incelenecektir.

**Uygulamanın katılımcıya getirebileceği muhtemel olumsuz durumlar:** Herhangi bir olumsuz durum olmayacaktır. Araştırmanın size kesinlikle maddi bir yükü olmayacaktır. Araştırmadan elde edilen kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden tıp öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışma sırasında size ait elde edilmiş tüm bilgi gizli kalacaktır. Bu bilgiyi sizin dışınızda birisi ile paylaşmamız sadece sizin izninizle olacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı) Sayın Dr. Gül Kaya tarafından Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği A.D.'da, tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (gönüllü) olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını sırasında kişisel bilgilerimin ihtimalla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi

bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir dūřünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

**Katılımcı**

**Görüşme Tanığı**

**Katılımcı ile görüşen Hekim**

Adı, soyadı: Adı, soyadı: Adı, soyadı:

Adres: Adres: Adres:

Tel:Tel: Tel:

İmza:İmza: İmza:

## Ek 2: Araştma Anketi

### KARABÜK İLİNDE YAŞAYANLARIN KULLANDIKLARI İÇME SUYUNUN BÖBREK FONKSİYONLARINA ETKİLERİ

#### İSİM SOYİSİM:

#### CİNSİYET:

#### YAŞ:

#### EĞİTİM DURUMU:

Okur-yazardeğil ( ) Okur-yazar ( ) İlköğretim ( ) Lise ( ) Üniversite ( )

#### MESLEK:

#### MEDENİ HALİ:

Evli ( ) Bekar ( ) Boşanmış/Ayrı ( ) Dul ( )

#### EŞLİK EDEN HASTALIKLAR:

HT ( ) DM ( ) Böbrekhastalıkları ( )

#### YAŞADIĞI YER:

Köy ( ) İlçe ( ) İl ( )

#### YAŞADIĞI EV TİPİ :

Müstakil ( ) Apartmandairesi ( ) Gecekondu ( )

#### EVDE KAÇ KİŞİ YAŞIYOR:

#### TELEFON NO:

#### GELİR DÜZEYİ:

<2000 ( ) 2000-5000 ( ) 5000-10000 ( ) >10000 ( )

#### GÜNDÜZ (İŞ YERİNDE/OKULDA) İÇME SUYU TERCİHİ:

Damacana ( ) Çeşme Suyu ( ) Ambalajlı Su ( ) Kaynak Suyu ( ) Arıtma Suyu ( )

#### AKŞAM (EVDE) SU İÇME ALIŞKANLIKLARI:

Damacana ( ) Çeşme Suyu ( ) Ambalajlı Su ( ) Kaynak Suyu ( ) Arıtma Suyu ( )

#### YEMEK İÇİN KULLANILAN SU ÇEŞİDİ:

Damacana ( ) Çeşme Suyu ( ) Ambalajlı Su ( ) Kaynak Suyu ( ) Arıtma Suyu ( )

#### KAHVE İÇİN KULLANILAN SU ÇEŞİDİ:

Damacana ( ) Çeşme Suyu ( ) Ambalajlı Su ( ) Kaynak Suyu ( ) Arıtma Suyu ( )

#### ÇAY İÇİN KULLANILAN SU ÇEŞİDİ:

Damacana ( ) Çeşme Suyu ( ) Ambalajlı Su ( ) Kaynak Suyu ( ) Arıtma Suyu ( )

#### DIŞ FIRÇALAMA İÇİN KULLANILAN SU ÇEŞİDİ:

Damacana ( ) Çeşme Suyu ( ) Ambalajlı Su ( ) Kaynak Suyu ( ) Arıtma Suyu ( )

#### AMBALAJLI SU ALIRKEN DİKKAT EDİLEN KRİTERLER:

Marka ( ) pH ( ) Son Kullanım Tarihi ( ) Kimyasal İçerik ( ) Lezzet ( ) Güvenilirlik ( ) Fiyat ( )

**MARKA:**

**GÜNLÜK TÜKETİLEN ORTALAMA SU MİKTARI:** ( ) Bardak

**GÜNLÜK TÜKETİLEN ORTALAMA ÇAY MİKTARI:** ( ) Bardak

**GÜNLÜK TÜKETİLEN ORTALAMA KAHVE MİKTARI:** ( ) Bardak

**KAN LABORATUVAR SONUÇLARI:**

**TAM İDRAR TETKİKİ SONUÇLARI:**

**BÖBREK USG BULGULARI:**





**T.C.**  
**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

27/8/2020

Karar No: 2020/311

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Habibe İNCİ

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz "Karabük İlinde Yaşayanların Kullandıkları İçme Suyunun Böbrek Fonksiyonlarına Etkileri" başlıklı araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Girişimsel Olmayan Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiştir. Etik açıdan bir sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiş ve uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Orhan ÖNALAN  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Ekler:

1-Kurul Üyeleri Değerlendirme Formları

T.C.

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

<b>Başvuru Id:</b>	311	<b>Geliş Tarihi:</b>	13/7/2020
<b>Araştırma Yürütücüsü:</b>	Dr. Öğr. Üyesi Habibe İNCİ		
<b>Araştırmanın Başlığı:</b>	Karabük'te Yaşayanların Kullandıkları İçme Suyunun Böbrek Fonksiyonlarına Etkileri		
<b>Araştırmaya dahil edilengönüllü sayısı:</b>	200		

Araştırmada daha önce yapılmış mıdır?	Evet	<b>Hayır X</b>
Araştırma bir hipotezi test etmek üzere planlanmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma sonucunda ölçülebilir bir hedef ulaşılmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma çağdaş bilim katkısı kabul edilebilir nitelikte midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma metodolojisi yönde doyurucu olarak planlanmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma protokolünde gönüllü sayıları gerçekçi midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırmanın istatistik bilgileri yeterli midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma için uygun sayıda gönüllü kullanımı amaçlanmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma gönüllülerin aydınlatılmış onamı alınmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma uygun yer ve koşullarda yapılacaktır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırmacı(lar) çalışmaları ilgili yeterli bilgiden deneyim sahibi midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırmada çevre ve/veya insan sağlığını tehdit edecek toksik, radyoaktif, kimyasal, biyolojik, radyoaktif maddelerin bulaşma riski var mıdır?	Evet	<b>Hayır X</b>
Araştırma sonucunda yayıncı karabileceği nitelikte midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Gerekli görülen diğer açıklamalar:		
Değerlendirme Sonucu:	<b>uygun görülmüştür.</b>	

T.C.

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

<b>Başvuru Id:</b>	311	<b>Geliş Tarihi:</b>	13/7/2020
<b>Araştırma Yürütücüsü:</b>	Dr. Öğr. Üyesi Habibe İNCİ		
<b>Araştırmanın Başlığı:</b>	Karabük'te Yaşayanların Kullandıkları İçme Suyunun Böbrek Fonksiyonlarına Etkileri		
<b>Araştırmaya Dahil Edilen Gönüllü Sayısı:</b>	200		

Araştırmada daha önce yapılmış mıdır?	Evet	<b>Hayır X</b>
Araştırma bir hipotezi test etmek üzere planlanmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma sonucunda ölçülebilir bir hedef ulaşılmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma çağdaş bilim katkısı bulunacak nitelikte midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma metodolojisi yönde doğru olarak planlanmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma protokolünde gönüllü sayıları gerçekçi midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırmanın istatistik bilgileri yeterli midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma için uygun sayıda gönüllü kullanımı amaçlanmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma gönüllülerin aydınlatılmış onamı alınmış mıdır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırma uygun yer ve koşullarda yapılacaktır?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırmacı(lar) çalışmaları için yeterli bilgi ve deneyime sahip midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Araştırmada çevre ve/veya insan sağlığını tehdit edecek toksikrezidü, kimyasal, biyolojik, radyoaktif maddelerin bulaşma riski var mıdır?	Evet	<b>Hayır X</b>
Araştırma sonucunda yayıncı karabileceği nitelikte midir?	<b>Evet X</b>	Hayır
Gerekli görülen diğer açıklamalar:		
Değerlendirme Sonucu:	<b>uygun görülmüştür.</b>	