



Taş Analizi, Metabolik Değerlendirmenin Önemi ve Metafilaksi Üzerine Etkileri: Tekirdağ İlinden Sonuçlar

The Significance of Stone Analysis, Metabolic Evaluation and Their Effect on Metaphylaxis: The Results from Tekirdağ Province

✉ Mehmet Fatih ŞAHİN¹, ✉ Cenk Murat YAZICI¹, ✉ Rıdvan ÖZCAN², ✉ Çağrı DOĞAN¹, ✉ Murat AKGÜL³

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye

²Bursa Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, Bursa, Türkiye

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Tekirdağ ilindeki üriner sistem taş hastalığı (ÜSTH) hastalarının taş analizi ve metabolik değerlendirme sonuçlarını sunmak, hastaların demografik ve kişisel özelliklerini ve bunlarla ilişkilerini belirlemek ve metafilaksi üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Ağustos 2018 ile Ocak 2021 tarihleri arasında kliniğimize başvuran ÜSTH olan 312 hastanın verileri analiz edildi. Bu hastalarda spektroskopik yöntem kullanılarak taş analizi yapıldı. Taş açısından yüksek riskli 156 hastada metabolik değerlendirme, eş zamanlı olarak 24 saatlik idrar ile analizi ve serumda yapıldı. Hastaların yaşı, cinsiyeti, vücut kitle indeksi, taş lokalizasyonu, yoğunlukları (HU), hacimleri ve 24 saatlik idrar ve serum parametreleri değerlendirildi.

Bulgular: ÜSTH çoğunlukla erkeklerde, üriner sistemde birden fazla yerde, sıklıkla tek, steril idrar kültürüyle bulundu; en sık tespit edilen taş cinsi kalsiyum oksalatı; en az görülen taş türü ise ksantindi. En yüksek ortalama HU kalsiyum oksalat taşlarında, en düşük ortalama HU ise ürik asit + amonyum urat taşlarındaydı. Kalsiyum içeriği arttıkça taşın dansitesinin de arttığı tespit edildi. Hiperkalsiüri idrarda en sık görülen metabolik parametreydi; plazmada ise en sık hiperürisemi ve en az hiperkalsemi gözlenmiştir. Metafilaksi için en sık potasyum sitrat kullanılmıştır. Uygun hastalarda potasyum sitrat metafilaksisi oranı %43,3, bu hastalarda taş nüksü oranı ise %20'dir.

Sonuç: Metabolik değerlendirme ve taş analizi, ÜSTH hastaları hakkında değerli veriler sağlar. Ürologlar bunları daha sık değerlendirmeli ve uygulamalıdır. Çünkü bu veriler metafilaksi yoluyla taşla ilişkili ek girişimleri en aza indirebilir.

Anahtar Kelimeler: Taş analizi, metabolik değerlendirme, metaflaksi

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to present the results of stone analysis and metabolic evaluation in Tekirdağ province, determine the demographic and personal characteristics and relationships of patients with these, and reveal their effects on metaphylaxis.

Materials and Methods: The data of 312 patients with urinary system stone disease (USD), who applied to our clinic between August 2018 and January 2021, were analyzed. Stone analysis was performed on these patients using the spectroscopic method. The metabolic evaluation was performed in 24-hour urine and plasma simultaneously on 156 patients with high risk. Age, gender, body mass index, stone localization, stone density (HU), volumes, and 24-hour urine and serum plasma of the patients were evaluated.

Results: The USD was found predominantly in males, in multiple locations in the urinary system, frequently as a single stone, with sterile urine culture. The most frequently detected stone type was calcium oxalate; the least common type of stone was xanthine. The highest mean HU was in calcium oxalate stones, and the lowest was in uric acid + ammonium urate stones. As the calcium content increased, the HU of the stone increased. Hypercalciuria was the most common abnormality in urine, while hyperuricemia was the most common and hypercalcemia the least common

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Mehmet Fatih ŞAHİN, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Üroloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye

E-posta: mfatihshahin@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-0926-3005

Geliş Tarihi/Received: 17.11.2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 12.02.2025 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 23.06.2025

Atıf/Cite this article as: Şahin MF, Yazıcı CM, Özcan R, Doğan Ç, Akgül M. The significance of stone analysis, metabolic evaluation and their effect on metaphylaxis: the results from Tekirdağ province. Nam Kem Med J. 2025;13(2):100-107

©Telif Hakkı 2025 Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi / Namık Kemal Tıp Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

©Copyright 2025 by Tekirdağ Namık Kemal University / Namık Kemal Medical Journal is published by Galenos Publishing House.

Creative Commons Atıf-GayriTicari-Türetilemez 4.0 (CC BY-NC-ND) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



abnormality in plasma. Potassium citrate was used most frequently for metaphylaxis. The rate of potassium citrate metaphylaxis in appropriate patients was 43.3%, and the recurrence rate in these patients was 20%.

Conclusion: Metabolic evaluation and stone analysis provide valuable data about USD patients. Urologists should evaluate and apply them more frequently, as these data may minimize stone-related interventions via metaphylaxis.

Keywords: Stone analysis, metabolic evaluation, metaphylaxis

GİRİŞ

Üriner sistem taş hastalığı (ÜSTH), ürolojide idrar yolu enfeksiyonları ve prostat patolojilerinden sonra üçüncü en yaygın tıbbi sorundur¹. Dünya çapında %1 ila %20 arasında değişen bir insidansa sahip yaygın bir ürolojik hastalıktır^{2,3}. Ayrıca Türkiye’de de oldukça sık görülmektedir ve %11,1’lik bir prevalansa sahiptir⁴. ÜSTH için tedavi stratejileri, endürolojideki teknolojik gelişmelerle önemli ölçüde değişmiştir. Ekstrakorporeal şok dalga litotripsi, perkütan nefrolitotomi ve retrograd intrarenal cerrahi en sık kullanılan tedavi yöntemleridir ve teknolojik gelişmeler nedeniyle çeşitli ekipmanlar kullanıma girmiştir⁵. Öte yandan, ÜSTH, 5 yıllık periyot içinde %21 ile %59 arasında değişen yüksek tekrarlama oranlarına sahip kronik bir hastalıktır⁶. Hastaların yaklaşık yarısına kısa sürede tekrar tedavi gerekmektedir. Bu nedenle, taşın tekrarlamasını önlemek, mevcut taşı tedavi etmek kadar hayati öneme sahiptir.

Tekrarı önlemek için taş bileşiminin belirlenmesi önemli ve elzemdir⁷. Taş analizi X-ışını kırınımı veya kızılötesi spektroskopisi ile yapılabilirken, kimyasal analiz etkisizdir^{8,9}. Taşın türü belirlendikten sonra, 24 saatlik idrar ve rutin biyokimyasal parametreler kullanılarak yapılan metabolik değerlendirme, taş oluşumunun etiyolojisini ortaya çıkarmaya ve herhangi bir yatkınlık yaratan faktörü belirlemeye yardımcı olacaktır.

Çalışmamızın ilk amacı, ÜSTH nedeniyle tedavi edilen hastaların taş analizi ve metabolik değerlendirmelerinin tek merkezli sonuçlarını sunmaktır. İkinci amacı, olası metafilaksi için hastaların taş analizi ve metabolik değerlendirmesinin gerekliliğini belirlemektir.

GEREK VE YÖNTEMLER

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan (karar no: 2020.79.04.03, tarih: 30.04.2020) çalışma için onay alınmıştır. Ağustos 2018 ile Ocak 2021 arasında ÜSTH nedeniyle opere edilen hastalar retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya katılmak için katılımcılardan (18 yaşın altındakiler için ebeveynlerinden/yasal vasilerinden/yakın akrabalarından) yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Bu çalışmada gerçekleştirilen tüm prosedürler kurumsal ve/veya ulusal araştırma komitesinin etik standartlarına ve 1964 Helsinki Deklarasyonu ve sonraki değişikliklerine veya karşılaştırılabilir etik standartlarına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tüm hastalara ameliyattan önce yazılı bilgilendirilmiş onam formu verildi. Çalışma retrospektif olarak tasarlanmış olsa da kullanılan veriler prospektif olarak elde edildi. Taş parçaları ameliyat sırasında alındı ve taş analizi kızılötesi spektrometri (JASCO Ft/IR-4600 Fourier Transform Infrared Spectrometer, Japonya) kullanılarak yapıldı. Taş parçaları elde edilemeyen hastalar çalışmadan çıkarıldı.

Taş tipleri on ana tipe ayrıldı. Bu sınıflamalara göre kalsiyum içeren taşlar, tek tip taşlar ve birden fazla taş bileşenini içeren taşlar alt gruplar olarak da not edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, taş lokalizasyonu, taş yoğunluğu (HU) ve taş hacmi gibi klinik ve demografik özellikleri not edildi. Taşla ilişkili değişkenleri değerlendirmek için kontrastsız abdominopelvik tomografi (NCCT) kullanıldı. Taş hacimleri, elipsoid hacim formülü (aksiyel çap x koronal çap x sagittal çap x 0,167 x π) (mm³) kullanılarak 3 boyutlu çaplarla hesaplandı¹⁰. Birden fazla taş olması durumunda toplam taş hacmi her taşın hacminin toplanmasıyla hesaplandı. Hastaların klinik ve demografik özellikleri taş tipleri ile karşılaştırıldı.

Ameliyatın birinci ayının sonunda NCCT tekrarlandı ve taşsızlık durumu değerlendirildi. 3 mm’den küçük fragmanları olan hastalar taşsız olarak kabul edildi. Avrupa Üroloji Derneği (EAU) kılavuzlarına göre taşsız olan ve yüksek risk grubu olarak sınıflandırılan hastalarda metabolik değerlendirme yapıldı¹¹.

Hastaların hiçbirinde metabolik değerlendirme sırasında JJ stent mevcut değildi. Hastalardan 24 saatlik idrarlarını özel plastik kaplarda toplamaları istendi. 10 mL 6 mmol/L hidroklorik asit içeren bir kap ve ikinci bir şeffaf boş kap sırasıyla birinci ve ikinci 24 saatlik idrar toplama işlemi için kullanıldı. Hastalara idrarı toplarken herhangi bir diyet kısıtlaması yapılmadı.

İstatistiksel Analiz

Değişkenlerin istatistiksel analizi SPSS 25.0 (IBM, Armonk, NY, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler için frekans ve yüzde, sürekli değişkenler için ise ortalama ve standart sapma kullanıldı. Grupların nicel verilerinin karşılaştırılmasında Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılarak normallik testleri yapıldı. Parametrik veriler Student’s t-testi ile, parametrik olmayan veriler Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Yaş grupları arasındaki verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi, riski belirlemek için olasılık oranı kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında, p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilerek değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya taş analizi yapılan toplam 312 hasta dahil edildi. Bu hastalardan 156'sına kriterleri karşıladıkları için metabolik değerlendirme yapıldı. Taş analizi yapılan hastaların klinik ve demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışma popülasyonundaki hastaların çoğu %81,1 ile saf taş bileşimine sahipken, 59 (%18,9) hasta ise karışık tipte taş bileşimine sahipti. Saf taş grubunda en sık görülen taş tipi kalsiyum oksalat (%78,6) iken, karışık taş bileşimi grubunda en sık görülen taş tipi kalsiyum oksalat ve strüvit kombinasyonu (%38,9) idi. Saf ve karışık taş bileşimi gruplarında ikinci en sık görülen taş bileşimleri ürik asit (%9,5) ve kalsiyum oksalat + ürik asit (%18,6) idi. Hem saf hem de karışık taşların bileşimleri Şekil 1'de verilmiştir.

Taş tipleri içeriklerine göre kalsiyum içerenler (n=249) ve kalsiyum içermeyenler (n=63) olmak üzere iki sınıfa ayrıldı.

Tablo 1. Taş analizi yapılan hastaların hasta demografileri ve taş parametreleri

Değişken	Değer
Yaş (ortalama $\pm$ SS)	52,0 $\pm$ 15,9 (minimum: 3, maksimum: 85)
Cinsiyet (n, %)	
Erkek	185 (%59,3)
Kadın	127 (%40,7)
VKİ (kg/m ²) (ortalama $\pm$ SS)	27,5 $\pm$ 4,1 (minimum: 16,9, maksimum: 44,1)
Taş lokasyonu (n, %)	
Mesane	10 (%3,2)
Distal üreter	49 (%15,7)
Orta-üreter	26 (%8,3)
Proksimal üreter	51 (%16,3)
Renal pelvis	53 (%17,0)
Orta kaliks	8 (%2,6)
Alt kaliks	18 (%5,8)
Üst kaliks	7 (%2,2)
Çoklu lokasyon	90 (%28,8)
Taraf (n, %)	
Sağ	139 (%44,6)
Sol	162 (%51,9)
Mesane	11 (%3,5)
Taş sayısı (n, %)	
Tek	241 (%77,2)
Çoklu	71 (%22,8)
HU (ortalama $\pm$ SS)	1012,2 $\pm$ 315,1
Taş hacmi (mm ³) (ortalama $\pm$ SS)	1605,0 $\pm$ 3445,1
Preoperatif idrar kültürü (n, %)	
Negatif	254 (%81,4)
Pozitif	58 (%18,6)

SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, HU: Taş yoğunluğu

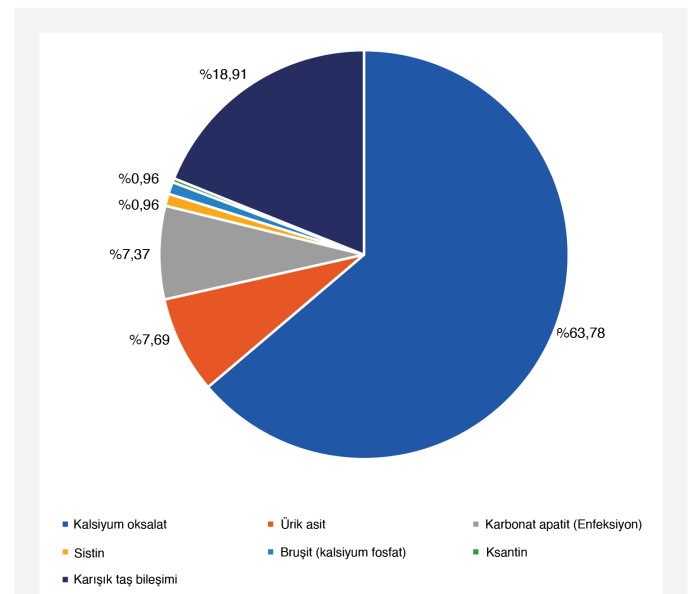
Kalsiyum içeren HU istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek (p=0,034) ve hacimlerinin daha küçük (p=0,004) olduğu belirlendi (Tablo 2).

Benzer şekilde 600-1200 HU arasındaki taş türlerine göre HU göre yapılacak dağılımda, HU değeri 600'den düşük olan taşların %61,5'i kalsiyum içerirken, HU değeri artan ve HU değeri 1200'den yüksek olan taşlarda bu oran %91,50'ye çıkmaktadır. Tersine, kalsiyum içermeyen taşların oranı HU arttıkça %38,50'den %8,50'ye düşmektedir (Şekil 2).

Taş oluşumu açısından yüksek riskli toplam 156 hasta metabolik değerlendirmeye tabi tutuldu. Seksen hastada hiperkalsüri (>80 mg/gün), 74 hastada hiperoksalüri (>40 mg/gün), 79 hastada hiperürikozüri (>600 mg/gün), 58 hastada hipositraturüri (<320 mg/gün) vardı (Şekil 3).

Metabolik değerlendirme sonuçlarını taş tiplerine göre incelediğimizde; hiperkalsüri, hiperoksalüri, hiperürikozüri ve hipositraturüri tanısı almış hastalarda en sık görülen taşların kalsiyum oksalat taşları olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Kalsiyum içeren taşlarda hiperkalsüri oranı %52,5, hiperoksalüri oranı %49,2, hiperürikozüri oranı %50,9, hipositraturüri oranı %45,2 olarak bulunurken, kalsiyum dışı taşlarda bu oranlar sırasıyla %47, %42,9, %50 ve %40,7 olarak bulundu. Kalsiyum içeren ve kalsiyum dışı taşlar ile idrarda yüksek kalsiyum, oksalat, ürik asit veya düşük sitrat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı (p=0,577, p=0,511, p=0,928 ve p=0,678). Hiperkalsüri'nin kalsiyum taşı oluşumunu 1,24 kat, hiperoksalüri'nin 1,29 kat, hiperürikozüri'nin ise 1,038 kat artırdığı sonucuna varıldı (Tablo 4).



Şekil 1. Taş tipleri ve dağılımları (Tablodaki yüzdeler saf veya karışık tiplerin toplamına göre verilmiştir.)

Kalsiyum içeren taşlarda hiperkalsemi oranı %8,2, hiperürisemi oranı %36,1, hiperparatiroidizm oranı ise %19,7 olarak bulundu. Bu oranlar kalsiyum dışı taşlarda sırasıyla %5,9, %44,1 ve %20,6 idi. Kalsiyum içeren ve kalsiyum dışı taşların serum kalsiyum, ürik asit ve paratiroid hormon düzeyleri ile karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p=0,735$; $p=0,472$; $p=0,140$). Hiperkalseminin kalsiyum taşı oluşumunu 1,514 kat artırdığı sonucuna varıldı (Tablo 4).

Metabolik değerlendirmelere göre 135 hastada metafilaksi uygulama oranı %43,3 olup metafilaksi için çoğunlukla potasyum sitrat tercih edildi. Kalsiyum oksalat taşlarında hipositratüri ve hiperürikozüride ve spesifik ürik asit taşlarında metafilaksi olarak potasyum sitrat kullanıldı.

TARTIŞMA

ÜSTH dünya çapında en yaygın hastalıklardan biridir. Yaygınlık oranları %2-20 arasında değişmektedir. Rekürrens oranı %50'ye kadar çıkabilir¹². Bu hastalıkta, hastalığın

tekrarlamasını azaltmak için en kritik parametre, hastayı taşsız hale getirmektir. Taş cerrahisi kadar önemli olan, kişiden alınan taşı analiz etmek ve taş oluşumuna neden olabilecek metabolik bozuklukları belirlemektir. Önlenebilir faktörlerin belirlenmesi ve tedavi protokollerine dahil edilmesi, varsa ek hastalıklar açısından kişiyi ilgili branşlara yönlendirebilir. Bu bağlamda taş analizi ve uygun metabolik değerlendirme bu yönde atılacak en önemli adımlar arasındadır.

Çalışmamızda erkek hastalarda ÜSTH'nin kadın hastalardan daha fazla olduğu 1,45:1 oranında saptanmıştır. Literatürde de ÜSTH erkek dominant bir hastalıktır ve erkek/kadın oranı 1,7-1,5-1,3:1'tür^{13,14}. Tekirdağ ilindeki taş analizi sonuçlarında en sık saptanan taş tipi kalsiyum oksalat, en az saptanan taş ise ksantin taşıdır. Güner ve Şeker¹⁵ tarafından Kuzey Marmara bölgesinde 1304 taşa dayanarak yapılan çalışmada en sık görülen taş tipinin %64,34 oranıyla kalsiyum oksalat taşları olduğu, bunu sırasıyla %6,8 ile ürik asit taşları ve %2,1 ile sistin taşları izlediği bildirilmiştir. Karabacak ve ark.¹⁶ tarafından

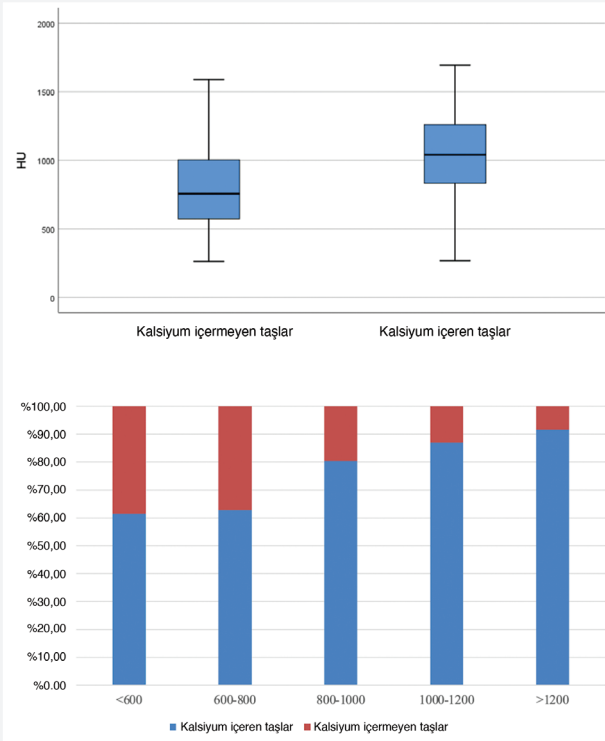
Tablo 2. Kalsiyum içeren taşların kalsiyum içermeyen taşlarla karşılaştırılması

	Kalsiyum içerikli taşlar (n=249)	Kalsiyum içermeyen taşlar (n=63)	p-değeri
Yaş (ortalama $\pm$ SS)	49,70 $\pm$ 15,2	52,79 $\pm$ 1,81	0,345
Cinsiyet (n, %)			
Erkek	153 (%61,45)	32 (%50,79)	0,125
Kadın	96 (%38,55)	31 (%49,21)	
Taş lokasyonu (n, %)			
Mesane	6 (%2,41)	4 (%6,35)	0,162
Distal üreter	44 (%17,67)	5 (%7,94)	
Orta-üreter	22 (%8,84)	4 (%6,35)	
Proksimal üreter	45 (%18,07)	6 (%9,52)	
Renal pelvis	37 (%14,86)	16 (%25,4)	
Orta kaliks	5 (%2,01)	3 (%4,76)	
Alt kaliks	14 (%5,62)	4 (%6,35)	
Üst kaliks	6 (%2,41)	1 (%1,59)	
Çoklu lokasyon	70 (%28,11)	20 (%31,75)	
Yön (n, %)			
Sağ	116 (%46,59)	23 (%36,51)	0,073
Sol	127 (%51,0)	35 (%55,56)	
Mesane	6 (%2,41)	5 (%7,94)	
Taş sayısı (n, %)			
Tek	191 (%76,71)	50 (%79,4)	0,654
Çoklu	58 (%23,29)	13 (%20,6)	
VKİ (kg/m ²) (ortalama $\pm$ SS)	27,55 $\pm$ 4,05	27,8 $\pm$ 4,8	0,897
HU (ortalama $\pm$ SS)	1020,2 $\pm$ 305,0	822,2 $\pm$ 306,8	0,034
Taş hacmi (mm ³) (ortalama $\pm$ SS)	1258,5 $\pm$ 932,9	3000,9 $\pm$ 4754,6	0,004
Preoperatif idrar kültürü (n, %)			
Negatif	201 (%80,72)	53 (%84,1)	0,536
Pozitif	48 (%19,28)	10 (%15,9)	

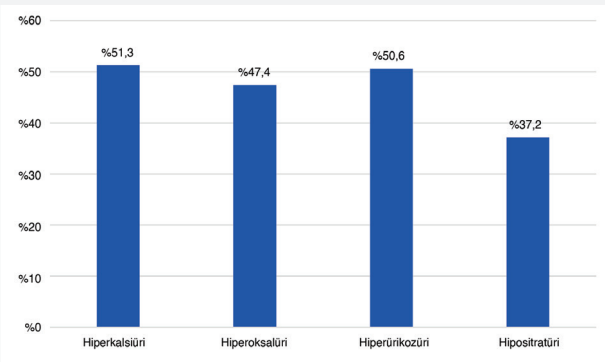
SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, HU: Taş yoğunluğu

yapılan ve tüm Türkiye'yi kapsayan çalışmada, kalsiyum oksalat içeriğinin Marmara bölgesinde diğer coğrafi bölgelere göre daha sık görüldüğü vurgulanmıştır. Ancak literatürde, genetik farklılıklar, üriner sistemdeki bakteriyel kolonizasyon, çevresel faktörler ve beslenme alışkanlıklarının şehirler arası ve hatta aynı şehir içinde taş tiplerinin dağılımında farklılıklara neden olabileceği belirtilmektedir¹⁷.

Birçok çalışma taş tipi ve yoğunluğu arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışmıştır. Bu çalışmalar yüksek kalsiyum içeriğine sahip taşların yoğunluğunun diğer bileşenlerden daha yüksek olduğunu gösterse de, HU değerleri de çalışmalar arasında



Şekil 2. Kalsiyum içeren / içermeyen taşların HU dağılımı



Şekil 3. Hastaların metabolik analiz sonuçları

değişmektedir. Çalışmamızda kalsiyum içeriğine sahip taşların yoğunluğu kalsiyum içermeyen taşlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti. Ogawa ve ark.¹⁸ tarafından yapılan çalışmaya göre kalsiyum taşlarının ortalama HU değeri 1151 ± 308 , sistin taşlarının 677 ± 64 ve strüvit taşlarının 569 ± 63 olarak bildirilmiştir. Yine Motley ve ark.¹⁹ tarafından yapılan bir çalışmada kalsiyum taşlarının ortalama HU değeri 440 ± 262 , ürik asit taşlarının ortalama HU değeri 270 ± 134 , strüvit taşlarının ortalama HU değeri 401 ± 198 ve sistin taşı hastalarının ortalama HU değeri 248 ± 0 olarak bulunmuştur. Ancak bu çalışmada HU değerlerinin çok düşük çıkmasının kullanılan helikal bilgisayarlı tomografi'den (BT) kaynaklanabileceği tartışılmıştır. Bu çalışmalarda HU ölçümlerindeki farklılıkların nedeni, ölçümde kullanılan görüntüleme yöntemindeki farklılıklar ve taşın ölçüm noktasındaki değişkenliktir. Taş analizinde radyolojik görüntüleme yöntemlerinin kullanımı da literatürde dikkat çeken konulardan biridir. Hastalardaki taş tipleri direkt radyografilerle belirlenmeye çalışılmış²⁰ ve 1970'lerde BT'nin kullanıma girmesiyle yeni ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yeni yöntem, taşların preoperatif helikal BT görüntülemesinde ortalama atenüasyon seviyesini ölçmüş ve bunun taş hacmine oranı kullanılmıştır²¹.

Gudeloglu ve ark.²² tarafından yapılan çalışmada saf taş tipleri ile kombine taşların karşılaştırılması sonucunda 24.768 hastada saf taş tipi oranı %53,7 olarak saptanmıştır. Türkiye'de kombine taşlara göre daha sık görüldüğü ve kadınlarda erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu vurgulanmıştır. Tekirdağ'da yapılan çalışmamızda saf taş oranı anlamlı düzeyde yüksek (%81,1) bulunmuş; cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiş, sadece idrar kültürleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir. Bu doğrultuda ilimizin bu parametreler açısından tüm ülkeyi yani Türkiye'yi yansıtmadığı sonucuna varılabilir.

ÜSTH'de taş analizi ve ardından metabolik değerlendirme Avrupa ve Amerika kılavuzları dahil olmak üzere literatürde yüksek öneri düzeyiyle önerilmektedir¹¹. Maalesef ülkemizde çok az ürolog bu yöntemleri kullanmaktadır. 2017 yılında Tekirdağ ilinde 32 ürolog ile yapılan bir çalışmada ürologların %65,5'inin çocuklarda %34,5'inin yetişkinlerde metabolik değerlendirme yapmadığı, %20,7'sinin taş analizi yapmadığı ve %44,8'inin hastalarının %1-25'inde taş analizi yaptığı bulunmuştur⁶. Bunun nedenleri sorulduğunda hekimlerin neredeyse yarısının bunu yapma imkânı olmadığı, %17,2'sinin ise metabolik değerlendirme için zaman ayıramadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlardan da anlaşılabileceği üzere ürologlar taşın cerrahi tedavisi kadar diğer ileri değerlendirmelere önem vermemektedirler. Yine Gudeloglu ve ark.²² Türkiye'de yaptığı bir çalışmada 2006 yılında yıllık olarak yapılan taş analiz sayısı sadece 1152 iken, yıllar içinde bu sayı artarak 2018 yılında 2698 olarak kaydedilmiştir. Ancak bu sayılar bile yapılan cerrahi sayısı düşünüldüğünde oldukça düşüktür. Bu çalışmada

Tablo 3. Taş tiplerine göre idrar metabolik analizinin dağılımı

Taş tipi (n, %)	Hiperkalsüri (n=80)	Hiperoksalüri (n=74)	Hiperürikozüri (n=70)	Hipositratüri (n=58)	Hiperkalsemi (n=12)	Hiperürisemi (n=59)	Hiperparatiroidizm (n=31)
Kalsiyum oksalat	54 (%67,5)	46 (%62,2)	49 (%70,0)	44 (%75,9)	9 (%75,0)	33 (%55,9)	19 (%61,3)
Ürik asit	4 (%0,5)	7 (%9,5)	8 (%11,4)	5 (%8,6)	0 (%0)	6 (%10,2)	2 (%6,5)
Karbonat apatit (enfeksiyon)	10 (%12,5)	3 (%4,1)	4 (%5,7)	2 (%3,4)	2 (%16,7)	4 (%6,8)	4 (%12,9)
Sistin	1 (%1,25)	1 (%1,4)	1 (%1,4)	3 (%5,2)	0 (%0)	2 (%3,4)	0 (%0)
Ksantin	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Kalsiyum oksalat + strüvit	4 (%5,0)	5 (%6,8)	1 (%1,4)	0 (%0)	0 (%0)	3 (%5,1)	2 (%6,5)
Kalsiyum oksalat + ürik asit	1 (%1,25)	3 (%4,1)	1 (%1,4)	2 (%3,4)	1 (%8,3)	5 (%8,5)	1 (%3,2)
Kalsiyum oksalat + karbonat apatit	5 (%6,25)	5 (%6,8)	4 (%5,7)	1 (%1,7)	0 (%0)	3 (%5,1)	2 (%6,5)
Bruşit (kalsiyum fosfat)	1 (%1,25)	0 (%0)	1 (%1,4)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Ürik asit + amonyum urat	0 (%0)	4 (%5,4)	1 (%1,4)	1 (%1,7)	0 (%0)	3 (%5,1)	1 (%3,2)

Tablo 4. Kalsiyum içeren/içermeyen taşlar ile serum ve idrar metabolitleri arasındaki ilişki

	Kalsiyum bileşenli taşlar ve metabolik analiz (n=122)	Kalsiyum bileşensiz taşlar ve metabolik analiz (n=34)	p-değeri	Odds oranı
Hiperkalsüri (n=80)	64 (%52,5)	16 (%47,0)	0,577	1,241 (%95 GA: 0,580-2,658)
Hiperoksalüri (n=74)	59 (%48,4)	15 (%44,1)	0,511	1,290 (%95 GA: 0,604-2,755)
Hiperürikozüri (n=70)	55 (%45,1)	15 (%44,1)	0,928	1,038 (%95 GA: 0,462-2,330)
Hipositratüri (n=58)	47 (%38,5)	11 (%32,4)	0,678	0,834 (%95 GA: 0,353-1,969)
Hiperkalsemi (n=12)	10 (%8,2)	2 (%5,9)	0,735	1,514 (%95 GA: 0,316-7,257)
Hiperürisemi (n=59)	44 (%36,1)	15 (%44,1)	0,472	0,753 (%95 GA: 0,348-1,631)
Hiperparatiroidizm (n=31)	24 (%19,7)	7 (%20,6)	0,140	0,439 (%95 GA: 0,153-1,253)

GA: Güven aralığı

metabolik değerlendirme verisi bulunmamaktadır. Metabolik değerlendirme merkezimizde yapılmış olup, çalışmamıza dahil edilen hastaların %50'sinin 24 saatlik idrar analizi yapılmıştır. Bu oranın düşük olmasının en önemli nedeni hastalarımızın birçoğunun EAU kılavuzundaki hasta seçim kriterlerine uymamasıdır. Bu kılavuz metabolik değerlendirmeyi yalnızca taş oluşumu açısından yüksek risk taşıyan hastalar için önermektedir⁹. Bu oranı düşüren bir diğer neden ise cerrahi geçiren hastalarda postoperatif rezidüel taşların veya double J stentin bulunmasıdır. Hasta açısından bakıldığında bu sayının düşük olmasının en büyük nedeni, hasta geri bildirimlerine göre bu ölçüm için gerekli olan 24 saatlik idrarın üst üste iki gün toplanmasının zor bulunmasıdır.

Kuo ve ark.²³ çalışmasında hiperkalsiüriinin oluşan taş sayısıla pozitif korelasyon gösterdiği saptanmış olup, bunun idiyopatik kalsiyum taşı oluşturanlarda Randall plakları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda taş oluşturanların yarısından fazlasında hiperkalsiüri saptanmış olup, ortalama idrar kalsiyum düzeyi 249,6 mg/gün olarak hesaplanmıştır (üst sınır 200 mg/

gün). Yine istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilmiştir: Hiperkalsiüri hastalarının %80'inde kalsiyum oksalat içeren taşlar mevcuttur. Kalsiyum oksalat taşı oluşturanların %25,7'sinde hiperkalsiüri saptanmış olup literatürde bu oran %30-60 olarak bildirilmiştir^{24,25}. Coe ve ark.²⁶ kalsiyum taşı oluşumunu etkileyen kritik faktörlerden birinin hiperoksalüri olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda hiperoksalüri oranı %47,7 olarak bulunmuş olup, ortalama idrar oksalat düzeyi 43,6 mg/gün (üst sınır 40 mg/gün) olarak bulunmuştur. Hiperoksalüri olanların %79,7'sinde kalsiyum taşı, kalsiyum taşı olanların ise %23,7'sinde hiperoksalüri saptanmıştır. Yine literatürde bu oran %26-67 olarak bildirilmektedir^{24,25}. Pak²⁷ ile Levy ve ark.²⁸ tarafından 1995 yılında yapılan çalışmalarda kalsiyum taşı oluşturanların %10'una kadar varan oranda hipositratüri tespit edilmiş olup tüm taş oluşturanların %20-60'ında bildirilmiştir. Çalışmamızda metabolik değerlendirme yapılan hastalarda hipositratüri oranı %44,3 olarak saptanmış olup ortalama sitrat düzeyi 497,2 mg/gün (üst sınır 320 mg/gün) bulunmuştur. Kalsiyum taşı olanların %18,9'unda hipositratüri görülmüş olup çalışmalarda bu oran %5-29 olarak bildirilmiştir^{22,23}.

Huynh ve ark.²⁹ çalışmasında Batı dışı ülkelerde tekrarlayan taş oluşumu olan bireylerde hiperoksalüri oranı %36, hiperkalsüri oranı %29, hiperürikozüri oranı %20 ve hipositratri oranı %1 olarak bildirilmiştir.

Literatürde ÜSTH, hiperparatiroidizmin belirgin semptomlarından biri olarak vurgulanmaktadır. Bilezikian ve ark.³⁰ çalışmalarında bu ilişkinin %20'den az olduğunu bildirmiştir. Başka bir çalışmada, primer hiperparatiroidizmi olan hastaların yarısı asemptomatik ve %44'ünde böbrek taşı vardı³¹. Başka bir deyişle, taşlı hastaların %5'inde hiperparatiroidizm görülmektedir³².

Potasyum sitrat, idrarı alkalileştirerek ve sitrat atılımını artırarak böbrek taşlarının, özellikle ürik asit taşlarının tekrarlamasını önemli ölçüde azaltır. İdrar alkalinizasyonu ve artan sitrat atılımı, daha yüksek bir idrar pH'ı sürdürerek ürik asit kristalleşmesini azaltarak ürik asit taşı oluşumunu engeller³³. Potasyum sitrat, idrardaki kalsiyumu şelatlayarak kalsiyum oksalat taşlarının gelişimini engeller. Özellikle idrarda sitrat düzeylerinin azalmasıyla karakterize bir hastalık olan hipositratri olan bireylerde etkilidir³⁴. Metafilaksi uygulanan hasta popülasyonumuzun uzun dönem 1 yıllık takibinde taş tekrarlama oranı %20 olarak bulunmuş olup, taş analizi ve metabolik değerlendirmeden elde edilen veriler sayesinde bu hastalar morbiditeden ve ek girişimlerden kurtulmuştur. Ettinger ve ark.³⁵ tarafından yapılan bir çalışmada, potasyum-magnezyum sitrat uygulandığında, tedavi grubu üç yıllık bir süre içinde plaseboya kıyasla taş tekrarı %85 azalma göstermiştir. Başka bir çalışmada³⁶, potasyum sitrat tedavisi, SWL'den sonra taşsız olan hastalarda taş tekrarlama oranını %0'a düşürürken, tedavi edilmeyen bireylerde %28,5 nüks oranına sahip olmuştur. Bu veriler bize metafilaksiyi başlatmak için metabolik değerlendirmelerin önemini göstermektedir.

Farklı taş tiplerinin oluşumunda bölgesel farklılıklar olmasına rağmen, genetik ve çevresel faktörlerin de bu farklılıklarda önemli rolleri vardır. VDR lokusunun yanında idiyopatik hiperkalsüri ve kalsiyum nefrolitiazisi ile ilişkili olabilecek bir duyarlılık genine dair gösterge niteliğinde kanıtlar vardır³⁷. *CaSR* genindeki polimorfizmler, özellikle normositratrik bireylerde idrar kalsiyum atılımı ve taş üretimindeki farklılıklarla bağlantılıdır³⁸. Hiperkalsürik bireylerle bağlantılı olan CLDN14 de dahil olmak üzere kalsiyum ve fosfat geri emilimini kontrol eden diğer genler, genom çapında ilişki çalışmaları yoluyla bulunmuştur. Kalsiyum taşları, kandaki kalsiyum konsantrasyonunu ve idrarda kalsiyum atılımını değiştiren CYP24A1 lokusu gibi kalsiyum ve D vitamini metabolizmasını etkileyen genetik varyasyonlarla ilişkilendirilmiştir³⁹. Ek olarak, Sardunya topluluğunda yürütülen araştırma, 10q21-q22 ve 20q13.1-13.3⁴⁰ kromozomlarında ürik asit taşlarıyla ilişkili potansiyel lokuslar keşfetmiştir. Serum ürik asit seviyeleri ve taş oluşumu belirli genetik varyasyonlardan etkilenir ve insülin benzeri sinyal sistemi ürik asit metabolizmasıyla ilişkilendirilmiştir⁴¹.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın en büyük kısıtlılığı verilerin retrospektif olarak değerlendirilmesi ve sadece bir ildeki nüfusun dahil edilmesidir. Ayrıca taş açısından endemik bir bölge olmasına rağmen taş analizlerinin, özellikle metabolik değerlendirmenin az sayıda olması da bir diğer çalışma kısıtlılığıdır.

SONUÇ

Metabolik değerlendirme ve taş analizi klinik uygulamalarda daha yaygın olmalı ve ürologlar tarafından gerekli önem verilmelidir. Elde edilen bu verilerle hastaların taş nüksleri ve tekrar müdahale ihtiyaçları azaltılabilir ve metafilaksi yoluyla düşük morbidite elde edilebilir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Girişimsel Olmayan ve Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (karar no: 2020.79.04.03, tarih: 30.04.2020) onay alınmıştır.

Hasta Onayı: Çalışma verileri retrospektif olarak değerlendirilmiş olsa da kullanılan veriler prospektif olarak elde edilmiştir.

Dipnot

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: M.F.Ş., M.A., Konsept: M.F.Ş., C.M.Y., R.Ö., Dizayn: M.F.Ş., C.M.Y., Veri Toplama veya İşleme: M.F.Ş., C.M.Y., Analiz veya Yorumlama: M.F.Ş., C.M.Y., M.A., Literatür Arama: M.F.Ş., R.Ö., Yazan: M.F.Ş., C.M.Y., R.Ö., Ç.D., M.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Bahçeci T, Başer A. Comparison the efficacy of pneumatic and holmium laser ureteroscopic lithotripsy for the treatment of ureteral stones: a retrospective observational study. Pamukkale Med J. 2022;15:648-55.
2. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. Urologic diseases of america project. Urologic diseases in America project: urolithiasis. J Urol. 2005;173:848-57.
3. Nikitin O, Samchuk P, Krsiuk O, Korytskyi A, Komisarenko I, Nasheda S. The historical aspects of urolithiasis. Health Management. 2023;23:123-30.
4. Muslumanoglu AY, Binbay M, Yuruk E, Akman T, Tepeler A, Esen T, et al. Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: changing characteristics of urolithiasis. Urol Res. 2011;39:309-14.
5. Zumurutbas AE, Toktas C, Baser A, Tuncay OL. Percutaneous nephrolithotomy in rare bleeding disorders: a case report and review of the literature. Journal of endourology case reports. 2016;2:198-203.
6. Akgül M, Arda E, Akpınar H. Can the urologists perform stone analysis, metabolic evaluation and metaphylaxis at urinary tract stone disease in Tekirdağ? Dicle Med J. 2019;46:405-10.

7. Zhang D, Li S, Zhang Z, Li N, Yuan X, Jia Z, et al. Urinary stone composition analysis and clinical characterization of 1520 patients in central China. *Sci Rep.* 2021;11:6467.
8. Khan AH, Imran S, Talati J, Jafri L. Fourier transform infrared spectroscopy for analysis of kidney stones. *Investig Clin Urol.* 2018;59:32-7.
9. Skolarikos A, Straub M, Knoll T, Sarica K, Seitz C, Petřík A, et al. Metabolic evaluation and recurrence prevention for urinary stone patients: EAU guidelines. *Eur Urol.* 2015;67:750-63.
10. J Jain R, Omar M, Chaparala H, Kahn A, Li J, Kahn L, et al. How accurate are we in estimating true stone volume? A comparison of water displacement, ellipsoid formula, and a CT-based software tool. *J Endourol.* 2018;32:572-6.
11. Türk C, Neisius A, Petrik A, Seitz C, Skolarikos A, Somani B, et al. EAU Guidelines on urolithiasis. European Association of Urology. 2021.
12. Amato M, Lusini ML, Nelli F. Epidemiology of nephrolithiasis today. *Urol Int.* 2004;72:1-5.
13. Scales CD, Curtis LH, Norris RD, Springhart WP, Sur RL, Schulman KA, et al. Changing gender prevalence of stone disease. *J Urol.* 2007;177:979-82.
14. Knoll T, Schubert AB, Fahlenkamp D, Leusmann DB, Wendt-Nordahl G, Schubert G. Urolithiasis through the ages: data on more than 200,000 urinary stone analyses. *J Urol.* 2011;185:1304-11.
15. Güner E, Şeker KG. Their distribution by gender. *J Urol Surg.* 2020;7:33-6.
16. Karabacak OR, Dilli A, Saltaş H, Yalçınkaya F, Yörükoğlu A, Sertçelik MN. Stone compositions in Turkey: an analysis according to gender and region. *Urology.* 2013;82:532-7.
17. Scales CD Jr, Tasian GE, Schwaderer AL, Goldfarb DS, Star RA, Kirkali Z. Urinary stone disease: advancing knowledge, patient care, and population health. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016;11:1305-12.
18. Ogawa N, Sato S, Ida K, Kato K, Ariyoshi Y, Wada K, et al. Evaluation of urinary stone composition and differentiation between urinary stones and phleboliths using single-source dual-energy computed tomography. *Acta Med Okayama.* 2017;71:91-6.
19. Motley G, Dalrymple N, Keesling C, Fischer J, Harmon W. Hounsfield unit density in the determination of urinary stone composition. *Urology.* 2001;58:170-3.
20. Ramakumar S, Patterson DE, LeRoy AJ, Bender CE, Erickson SB, Wilson DM, et al. Prediction of stone composition from plain radiographs: a prospective study. *J Endourol.* 1999;13:397-401.
21. Nakada SY, Hoff DG, Attai S, Heisey D, Blankenbaker D, Pozniak M. Determination of stone composition by noncontrast spiral computed tomography in the clinical setting. *Urology.* 2000;55:816-9.
22. Gudeloglu A, Haberal HB, Aydanal M, Asci A, Yucel Bilen C. The stone crescent of Anatolia. *Int J Clin Pract.* 2021;75:13950.
23. Kuo RL, Lingeman JE, Evan AP, Paterson RF, Parks JH, Bledsoe SB, et al. Urine calcium and volume predict coverage of renal papilla by Randall's plaque. *Kidney Int.* 2003;64:2150-4.
24. Leusmann DB, Blaschke R, Schmandt W. Results of 5,035 stone analyses: a contribution to epidemiology of urinary stone disease. *Scand J Urol Nephrol.* 1990;24:205-10.
25. Mandel NS, Mandel GS. Urinary tract stone disease in the United States veteran population. II. Geographical analysis of variations in composition. *J Urol.* 1989;142:1516-21.
26. Coe FL, Evan A, Worcester E. Kidney stone disease. *J Clin Invest.* 2005;115:2598-608.
27. Pak CY. Citrate and renal calculi: an update. *Miner Electrolyte Metab.* 1994;20:371-7.
28. Levy FL, Adams-Huet B, Pak CY. Ambulatory evaluation of nephrolithiasis: an update of a 1980 protocol. *Am J Med.* 1995;98:50-9.
29. Huynh LM, Dianatnejad S, Tofani S, Carrillo Ceja R, Liang K, Tapiero S, et al. Metabolic diagnoses of recurrent stone formers: temporal, geographic and gender differences. *Scand J Urol.* 2020;54:456-62.
30. Bilezikian JP, Bandeira L, Khan A, Cusano NE. Hyperparathyroidism. *Lancet.* 2018;391:168-78.
31. Spivacow FR, Martinez C, Polonsky A. Primary hyperparathyroidism: postoperative long-term evolution. *Medicina (B Aires).* 2010;70:408-14.
32. Doğan HS. Ürolojik Cerrahi Kitabı. Galenos Yayınevi; 2020:479-85.
33. Wong D, Elson L, Nottingham C, Desai A. Pharmaceutical versus over-the-counter potassium citrate: a benchtop comparison. *Urol Pract.* 2022;9:205-11.
34. Mahmoudzadeh H, Abbasi E, Nikibakhsh A, Ghader S, Rasoli J. Comparison of the effects of potassium polycitrate with no treatment on microlithiasis of the infants referred to a pediatric nephrology clinic. *Studies in Medical Sciences.* 2022;32:919-26.
35. Ettinger B, Pak C, Citron J, Thomas C, Adams-Huet B, Vangessel A. Potassium-magnesium citrate is an effective prophylaxis against recurrent calcium oxalate nephrolithiasis. *J Urol.* 1997;158:2069-73.
36. Carvalho M, Ermano B, Kuwaki E, Pontes H, Liu J, Boros L, et al. Effect of potassium citrate supplement on stone recurrence before or after lithotripsy: systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis.* 2017;45:449-55.
37. Vezzoli G, Terranegra A, Arcidiacono T, Soldati L. Genetics and calcium nephrolithiasis. *Kidney Int.* 2011;80:587-93.
38. Arcidiacono T, Mingione A, Macrina L, Pivari F, Soldati L, Vezzoli G. Idiopathic calcium nephrolithiasis: a review of pathogenic mechanisms in the light of genetic studies. *Am J Nephrol.* 2014;40:499-506.
39. Howles S, Wiberg A, Goldsworthy M, Bayliss A, Gluck A, Ng M, et al. Genetic variants of calcium and vitamin D metabolism in kidney stone disease. *Nat Commun.* 2019;10:5175.
40. Ombra M, Forabosco P, Casula S, Angius A, Maestrale G, Petretto E, et al. Identification of a new candidate locus for uric acid nephrolithiasis. *Am J Hum Genet.* 2001;68:1119-29.
41. Lang S, Hilsabeck T, Wilson K, Sharma A, Bose N, Brackman D, et al. A conserved role of the insulin-like signaling pathway in diet-dependent uric acid pathologies in *Drosophila melanogaster*. *PLoS Genetics.* 2019;15:1008318.