



## DERLEME

### RENAL KOLİK, TANI VE TEDAVİSİ

Ahmet Yaser Müslümanoğlu, Abdulkadir Tepeler

*Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji, İstanbul, Türkiye*

#### ÖZET

Akut renal kolik acil servislerde en sık karşılaşılan, en ağrılı ürolojik acillerden biridir. Bir kişinin tüm yaşamı boyunca renal kolik atağı geçirme riski % 1-10 arasındadır. Flank ağrısının ayırıcı tanısında böbrek ve üreter taş hastalığı ilk sırada yer alırken, aynı semptom ve bulguları sergileyen pek çok antite vardır. Non-invaziv radyolojik tekniklerin gelişmesiyle renal kolik tanısında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu derlemede, renal kolik patofizyolojisi, tanısı ve tedavisi hakkında son gelişmeler sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Akut renal kolik, tanı, tedavi

### RENAL COLIC, DIAGNOSIS AND TREATMENT

#### ABSTRACT

Acute renal colic is one of the most anguishing forms of pain. And it is the most common urological acute condition in emergency rooms. The lifetime risk of developing an acute attack of flank pain is estimated at 1-10 %. Although ureteral and renal stone disease are the prime consideration in the differential diagnosis of flank pain, there are many other entities that can manifest similar sign and symptoms. The diagnostic approach to renal has recently been changed due to the introduction of noninvasive radiologic procedures. This review will give new insights into the pathophysiology, diagnosis and treatment modalities of acute renal colic.

**Keywords:** Acute renal colic, diagnosis, treatment

#### GİRİŞ

Renal kolik, sıklıkla böbrek taş hastalığına bağlı olarak gelişen, acil servislerde tanı ve tedavisi yapılan, şiddetli ağrı ile kendini gösteren, sık karşılaşılan bir ürolojik acil durumdur. Amerika Birleşik Devletleri'nde acil kliniklerde yılda 1 milyondan fazla hastaya renal kolik nedeniyle vizit yapılmaktadır<sup>1</sup>. Avrupada ağrı nedeniyle yapılan ilk yardım acil ambulans servisi aramalarının %7-9'nun sebebi renal koliklerdir<sup>2,3</sup>. Bu konuda ülkemizde yeterli kayıt ve bilgi bulunmamaktadır.

Bir kişinin tüm yaşamı boyunca renal kolik atağı geçirme riski %1-10 arasındadır<sup>4</sup>. Renal kolik, hastalar tarafından yaşadıkları en ağrı verici, zayıf düşürücü tecrübe olarak tarif

edilir. Hastaların birçoğunda böbrek taşı hastalığı veya renal kolik geçirme öyküsü vardır. Ağrı tipik olarak kosto-vertebral açıda, künt, sürekli ve kıvrandırıcı bir ağrı şeklinde hissedilir. Bu ağrı sıklıkla kot altından göbeğe veya karın alt kadrantlarına doğru yayılabilir. Şiddetli yan ağrısına, bulantı ve kusma, psikomotor ajitasyon, kosto-vertebral açı hassasiyeti eşlik edebilir. Üreter sistem taş hastalığına, idrar yolu enfeksiyonu eşlik etmedikçe ateş gözlenmez. Üreter alt uç taşlarında hastalarda pollaküri ve ani sıkışma hissi olabilir ve bu hastalarda ağrı, labialara ve skrotuma kadar yayılabilir.

Yan ağrısının ayırıcı tanısında böbrek ve üreter taş hastalığı ilk sırada yer alırken, aynı semptom ve bulguları sergileyen pek çok

#### İletişim Bilgileri:

*Dr. Abdulkadir Tepeler*

*Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji, İstanbul, Türkiye*

*e-mail: akadirtepelers@yahoo.com*

*Marmara Medical Journal 2008;21(2);187-192*



hastalık vardır. Piyelonefrit, üreteropelvik bileşke darlığı gibi üriner sistem hastalıkları ve üretere dıştan bası yapan intestinal, jinekolojik, retroperitoneal ve vasküler patolojiler de aynı tabloyu sergileyebilir<sup>5</sup>. Taşa bağlı akut obstruksiyon sonucu oluşan kolik ağrı, devamlıdır, pozisyonla değişmez, ağrı şiddeti artıp azalmaz. Diğer nedenlere bağlı ağrılar böbrek kapsülünün gerilmesi sonucunda oluşur. Bu hastalarda tablo, renal kolik kadar gürültülü değildir.

### **Patofizyoloji:**

Üreteral obstruksiyon sonrası intraluminal basınç artışı, mukozada sonlanan sinir uçlarını gererek uyarır ve böylece kolik ağrıya sebep olur. Üreter düz kas lifleri kontrakte olarak üreter lümenine oturan taşı distale doğru itmeye çalışır. Eğer taş lümeni tamamen dolduracak kadar büyük ise veya üreter darlıklarından birinde kalmışsa, üreter kas lifleri kontrakte olur. Uzamış izotonik kontraksiyonlar sonucu artan laktik asit, yavaş-tip A ve hızlı-tip C sinir liflerini uyarır. Bu uyarı T11-L1 spinal kord seviyesine kadar iletilip, santral sinir sisteminin üst seviyelerine kadar yayılır. Ağrı, üriner sistemle aynı innervasyona sahip gastrointestinal ve genitoüriner sistem organları tarafından da hissedilebilir<sup>6</sup>.

Akut üst üriner sistem obstruksiyonu oluşturularak yapılan deneysel çalışmalarda, ilk 1.5 saatte renal pelvis basıncının ve kan akımının arttığı, takip eden 4 saatte renal pelvis basıncının arttığı, ancak renal kan akımının azaldığı daha sonra ise her ikisinin de azaldığı gözlenmiştir<sup>7</sup>. Prostaglandinlerin sebep olduğu preglomeruler vazodilatasyon ve renal kan akımı artışı, diürezi artırarak renal pelvis basınç artışına katkıda bulunur. Bu fazda nitrik oksitin preglomeruler vasküler rezistansı azaltarak etki gösterdiği öne sürülmektedir<sup>8</sup>. Daha sonra anjiotensin II, tromboksan A<sub>2</sub>, antidiüretik hormon ve endotelin gibi bir takım mediatörlerin sorumlu tutulduğu preglomeruler vazokonstruksiyon gelişir ve intrarenal rezistans artarak renal kan akımında azalma başlar<sup>9</sup>.

Glomeruler filtrasyon oranındaki azalma ve idrarın lenfatik ve venöz yolla

reabsorbsiyonundaki artış, üreter basıncını düşürür. Glomeruler filtrasyon oranındaki azalma, glomerul kapillerlerindeki net hidrotik basınç gradiyentinin azalması ve üreter basıncının artması neticesinde artan tübül basıncı sonucu oluşur.

Obstruksiyon kısa sürdüğü veya tam obstruksiyon gelişmediği vakalarda böbrek yetmezliği hemen gelişmez. Bütün bu patolojiler geri döndürülebilir seviyelerde kalır.

### **Tanı:**

Renal kolik düşünülen hastalarda iyi bir anamnez alınıp detaylı fizik muayene yapıldıktan sonra görüntüleme yöntemlerine başvurulur.

### **Fizik muayene:**

Tipik renal kolik ağrısı belde sebat eden ve kasığa uzanan bir ağrıdır. Üreter üst uç taşlarında ağrı aynı taraf testisine yayılabilir. Orta üreter taşlarında klinik, sağ üreter taşlarında apandisit, sol üreter taşlarında ise divetikülit ile karışabilir. Taşlar mesaneye yaklaştıkça irritatif işeme semptomları gelişir. Birçok vakada mikroskopik hematüri, bulantı ve kusma tabloya eklenir. Klinik bir skorlama sistemi, 12 saatten kısa süren abdominal ağrı, bel ağrısı veya kosto-vertebral açı hassasiyeti ve hematürinin (>10 eritrosit/mikroskop alanı) akut renal kolikğin en önemli bulguları olduğunu göstermiştir<sup>10</sup>.

### **Görüntüleme Yöntemleri:**

#### **Direkt Üriner Sistem Grafisi:**

Direkt üriner sistem grafilerinin, üreter taşlarına bağlı gelişen renal koliklerin tanısında sınırlı sensitivite (%45-58) ve spesifitesi (%60-77) vardır<sup>11</sup>. Bu nedenle akut renal koliklerin tanısında tek başına güvenle kullanılan bir yöntem değildir. Bilgisayarlı tomografi ile güvenilirliği artırılabilir. Üreter taşlarının spontan pasajının takibi üriner sistem grafisi ile yapılabilir.

#### **Ultrasonografi (USG):**

Ultrasonografi birçok özelliğinden dolayı renal kolikli hastaların ilk değerlendirilmesinde ve takibinde kullanılan ideal bir yöntem haline gelmiştir. İnvaziv olmayan, hızlı ve kolay uygulanıp,



tekrarlanabilen, taşınabilen ve nispeten ucuz bir tekniktir. Ayrıca iyonizan radyasyon ve kontrast madde uygulanmaması da gebe ve düşük renal fonksiyonlu hastaların görüntülenmesinde kullanılmasına imkan sağlamıştır<sup>4,12</sup>.

Gri-skala USG, üreteropelvik bileşke, üreterovezikal bileşke, renal pelvis ve kalislerdeki taşların görüntülenmesine olanak sağlar. Distal üreter taşlarında transrektal veya transvaginal USG yapılabilir. Üreteropelvik ve üreterovezikal bileşkeler arasındaki taşların görüntülenmesi oldukça zordur. Bununla birlikte pelvikaliektazi obstrüksiyonun indirekt bir bulgusudur ancak dilatasyonun derecesi taşın boyutuna, lokalizasyonuna ve obstrüksiyonun derecesi ve süresine bağlı olarak değişebilmektedir. Sonuç olarak USG akut obstrüksiyona yol açan üreter taşlarının %20-30 kadarını görüntüleyemeyebilir<sup>13</sup>. Ayrıca piyelonefrit, vezikoüreteral reflü, obstrüksiyonun giderildikten sonra erken dönemlerde ve mesane distansiyonu durumlarında yanıtıcı bilgiler verebilir.

Doppler ultrasonografi, renal rezistivite indeksi ölçümü yapılarak obstrüktif üropatilerin tanısında kullanılabilir. Bu konuda yapılan güncel çalışmalar renal kolikte doppler ultrasonografi ile renal rezistivite indeksi ölçümünün %90 sensitivite, %100 spesifiteye sahip olduğunu, soliter böbrekli veya bilateral renal obstrüksiyonlu hastalarda ise değeri olmadığını, non-steroid antiinflatuar ilaç alanlarda ise tanısal değerinin azaldığını bildirmektedir<sup>14,15</sup>.

### **Kontrastsız Bilgisayarlı Tomografi:**

İndinavir taşı hariç bütün taş tiplerinde taşı direk görüntülemesi ve taşa bağlı oluşan hidronefroz, hidroüreter, nefromegali gibi bulguları görüntülemesi gibi üstünlükleri vardır. Taş etrafındaki dokuda ödem nedeniyle oluşan kenar bulgusu, distal üreter taşları ile fleobitlerin ayırımına imkan sağlar<sup>5</sup>.

### **Avantajları:**

Kontrastsız bilgisayarlı tomografi hızlı uygulanan ve doktor ve hasta bağımlı olmayan bir tekniktir. Herhangi bir hazırlık gerektirmediği gibi intravenöz kontrast madde

verilmediği için kontrast maddeye alerjisi olanlarda ve böbrek yetmezliği olanlarda tercih edilir. Çok küçük ve non-opak taşları dahi saptayabilir. Böbrek taş hastalığı için en doğru ve güvenilir yöntemdir ( sensitivitesi %94-100, spesifitesi %92-99)<sup>11,12,14,16,17</sup>.

### **Dezavantajları:**

Böbreğin fonksiyonel değerlendirmesine imkan vermediği için obstrüksiyonun derecesi tam olarak değerlendirilemez. Taş saptananlarda acil dekompresyon ihtiyacını belirlemede yararı yoktur. Radyasyona maruziyet genç ve gebe hastalarda kullanımını kısıtlar.

İntravenöz piyelografiye (İVP) nazaran daha pahalı bir tetkik olduğu şeklinde eleştiriler almasına rağmen, yapılan son çalışmalar BT'nin daha az zaman ve iş gücü kaybına yol açtığı için maliyetinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir<sup>18,19</sup>. BT'nin bu avantajlarına rağmen pek çok ürolog tedavi kararı aşamasında İVP'yi tercih etmektedir<sup>20</sup>.

### **İntravenöz Piyelografi (İVP):**

Klinik uygulamaya 1930'lu yıllarda giren İVP, halen birçok üriner sistem hastalığı ve renal koliğin tanısında kullanılan bir yöntem olarak değerini korumaktadır. Son yıllarda diğer non-invaziv görüntüleme yöntemlerinin gelişimiyle, renal kolikli hastaların teşhisinde primer tanı yöntemi olarak tercih edilmemektedir.

Perkütan, endoüreteral veya açık cerrahi işlemleri öncesi üriner sistemin ayrıntılı anatomik görüntülenmesini sağlar. Ayrıca üroepitelyal tümör şüphesinde, renal kolik atağı geçiren ve taş saptanamayan diabetik hastalarda papiller nekroz şüphesinde fayda sağlar<sup>21</sup>.

Kontrast madde alerjisi, artmış serum kreatinin düzeyleri, 70 yaş üstü, diabet, konjestif kalp yetmezliği, multipl myelom ve nefrotoksik ilaç [non-steroid anti-inflatuar (NSAİ), aminoglikozidler] alımı durumlarında verilen kontrast madde renal fonksiyonları bozacağı için hastalar hidrate edilmeden ve medikal tedbirler alınmadan kullanılmamalıdır<sup>22</sup>.



### **Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):**

İyonizan radyasyon ve kontrast madde kullanılmadığı için gebelerde ve çocuklarda üriner sistem taş hastalığı ve obstruksiyon teşhisinde İVP ve BT'ye alternatif bir yöntemdir. T<sub>2</sub> sekanslı görüntüler özellikle üreter taşları ve obstruksiyon tanısında kullanılır<sup>23</sup>. Manyetik Rezonans Ürografi (MRÜ) son yıllarda bildirilen ve pratiğe geçen, özellikle gebelerde obstrüktif üropatilerin tanısında kullanılan bir tekniktir<sup>24,25</sup>. MRÜ, yalnızca hidronefrozu göstermeyip, İVP gibi renal fonksiyonlar hakkında da bilgi vermektedir. Bu yüzden gebelerde fizyolojik dilatasyon ile patolojik dilatasyon ayırımı yapabilmektedir. Sudah ve arkadaşları<sup>25</sup> yaptıkları bir çalışma sonucunda üreter taşları ve obstruksiyonunu saptamada, gadolinyum kullanılarak elde edilen MRG'nin, T<sub>2</sub> sekanslı MRG'den daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. MRG, atipik semptomları olan inflamatuvar hastalık şüphesinde batın iç organlarını daha ayrıntılı değerlendirdiği için tercih edilebilir.

MRG'nin yüksek maliyeti kullanımını sınırlamıştır. Buna rağmen renal kolikten şüphelenilen gebe hastalarda ve atipik semptomları olan çocuklarda tercih edilebilir.

Özetle, tanısal yöntemler merkezden merkeze farklılıklar gösterse de, daha önce geçirilmiş böbrek taşı hastalığı veya renal kolik öyküsü olanlarda incelemeye direkt üriner sistem grafisi ve USG, böyle bir öyküsü olmayan veya atipik şikayetleri olanlarda ise kontrastsız BT, cerrahi veya endoskopik işlem öncesi İVP, gebelerde (Doppler) USG, yine gebelerde ve bazı özel durumlarda MRG ve MRÜ ile başlanmalıdır.

### **Tedavi:**

Tedavi temel olarak ağrının etkili şekilde giderilip kontrol altına alınmasını ve obstruksiyonun renal fonksiyon kaybına yol açmadan giderilmesini amaçlamaktadır<sup>4</sup>. Özellikle soliter böbrekli hastalarda veya bilateral üriner obstrüksiyona ve anüriye yol açan taşlar acil dekompresyon gerektirmektedir.

Geçmişte renal kolik tedavisinde ilk seçenek ajanlar morfin ve pethidin olmasına karşın, 1970'lerden itibaren etkinliği kanıtlanmış ajanlar olarak parenteral NSAİ ilaçlar kullanılmaya başlandı<sup>26,27</sup>. NSAİ ilaçlar, bağımlılık yapıcı etkileri, konstipasyon, solunum depresyonu, mental değişiklikler gibi yan etkilerinin olmaması nedeniyle de daha fazla tercih edilen ajanlar olmuşlardır<sup>28</sup>.

NSAİ ilaçlar, prostaglandinlerin etkilerini bloke ederek, afferent arteriolar vazodilatasyon, diürez ve pelvik basınç artışını engeller. Lokal ödemi azaltıp, inflamasyonu azaltır ve üreter düz kası uyarılmasını engelleyerek peristaltizmi ve üreterik basınç artışını önler. NSAİ ilaçlar renal kolikte ağrıyı kesmelerinin yanında, renal kan akımını azaltarak böbreğin obstrüksiyona verdiği otonöregülatuar cevabı tersine çevirir<sup>28</sup>. Sağlıklı bireylerde bu etkileri iyi tolere edilirken, geçirilmiş böbrek hastalığı olan, renal fonksiyonları bozuk hastalarda NSAİ ilaç kullanımı böbrek yetmezliğine yol açabilir<sup>29</sup>. Ayrıca NSAİ ajanların ciddi gastrointestinal yan etkileri mevcuttur. Bu yan etkiler Siklookjenaz-2 inhibitörleri ile en aza indirilse de bu ilaçlar renal vazoaaktif ajanları da inhibe ettikleri için böbrek yetmezlikli hastalarda kullanımları kontrendikedir<sup>30</sup>.

2007 Avrupa Üroloji Birliği Klavuzuna göre renal kolik tedavisinde diklofenak sodyum, indometazin, ibuprofen, hidromorfin hidroklorid + atropin sülfat, metamizol, pentazosin ve tramadolü önermekte, ilk seçenek olarak diklofenak kullanımını tavsiye etmektedir<sup>22</sup>. Yapılan çift kör, plasebo-kontrol gruplu bir çalışma, tekrarlayan renal kolik ağrı ataklarının, günde 3 kez 50mg diklofenak kullanımı ile 7 gün içerisinde kontrol altına alınabileceğini belirtmiştir<sup>31</sup>. Spontan pasajı düşünülen, girişim düşünülmeyen üreter taşlarında ağrı ve inflamasyonu azaltıcı olarak diklofenak sodyumun 50 mg'lık oral ve supozituar formları günde 2 defa 10 gün boyunca kullanımı tavsiye edilmektedir<sup>22</sup>. Bu süre boyunca hasta görüntüleme yöntemleri ile takip edilmelidir.

Altay ve arkadaşlarının<sup>32</sup> yaptıkları bir çalışmada; piroksikamin dilantı hızlı çözünen tablet formunun hasta kompiyansını artıran,



kolay uygulanabilen, erken etki başlangıcı ile parenteral tedavilere iyi bir alternatif olduğu vurgulanmaktadır.

Antimuskarinik ajanların teorik olarak düz kas relaksasyonunu sağlayıp üreteral spazmı önleyerek bu şekilde analjezik etkileri olabileceği düşünülerek NSAİ ilaçlara veya opioidlere adjuvan tedavi olarak eklenmekteydi<sup>33</sup>. Ancak son yapılan çalışmalar tedaviye eklenen antimuskarinik ajanın, renal kolik tedavisinde hiçbir klinik yararı olmadığını ortaya koymaktadır<sup>34</sup>.

Alfa 1-adrenerjik reseptörlerin özellikle de  $\alpha 1D$  alt grubunun detrusor relaksasyonu ve üreter 1/3 distal ucunun spazmından sorumlu olduğu saptanmıştır<sup>35</sup>. Yılmaz ve arkadaşları<sup>36</sup> yaptıkları çalışmada üreter alt uç taşları olan hastalara  $\alpha 1$ -adrenerjik blokerler vermişler ve bu tedavinin taşın spontan pasajını kolaylaştırdığını saptamışlardır. Bu tedavi üreter alt uç taşlarında NSAİ ilaçlara adjuvan tedavi olarak kullanılmaktadır.

Medikal tedavilerden başka alternatif tedavi yöntemleri de bildirilmiştir. Akupunktur, renal kolik tedavisinde Çin'de sıklıkla uygulanan bir yöntemdir<sup>37,38</sup>. Transkütan elektrik sinir stimülasyonu<sup>39</sup> ve subkütan paravertabral lokal anestezi ajan enjeksiyonu<sup>40</sup> gibi yöntemlerin de etkili olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.

Medikal tedaviye rağmen ağrısı kontrol altına alınamayan, obstruksiyona yol açıp, renal fonksiyonların bozulduğu durumlarda acil drenaj endoskopik üreteral stent yerleştirilmesi veya perkütan nefrostomi ile sağlanmalıdır. Drenaj işlemi sonrası taşla yönelik ESWL (şok dalgaları ile taşların vücut dışında kırılması) veya endoskopik/açık cerrahi girişim uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

1. Jeremy B. Diagnostic and treatment patterns for renal colic in US Emergency Departments. *Int Urol Nephrol*. 2006; 38(1): 87-92.
2. Thakore S, McGuan EA and Morrison W. Emergency ambulance dispatch: is there a case for triage? *J R Soc Med*. 2002; 95: 126-129.
3. Lammers R, Roth BA, Utech T. Comparison of ambulance dispatch protocols for nontraumatic abdominal pain. *Ann Emerg Med* 1995; 26: 579-585

4. Shokeir AA. Renal colic: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Eur Urol* 2001; 39: 241-249.
5. Anderson KR, Smith RC. CT for evaluation of flank pain. *J Endourol* 2001; 15: 25-29
6. Bihl G, Meyers A. Recurrent renal Stone disease: advances in pathogenesis and clinical management. *Lancet* 2001; 358: 651-656
7. Moody TE, Vaughan ED Jr, Gillenwater JY. Relationship between renal blood flow and ureteral pressure during 18 hours of total ureteral occlusion. *Invest Urol* 1975;13: 246-251
8. Lanzone JA, Gulmi FA, Chou S, et al. Renal hemodynamics in acute unilateral ureteral obstruction: contribution of endothelium-derived relaxing factor. *J Urol* 1995; 153: 2055-2059
9. Reyes AA, Klahr S. Renal function after release of ureteral obstruction: role of endothelin and renal artery endothelium. *Kidney Int* 1992;42: 632-638
10. Eskelinen M, Ikonen J, Lipponen P. Usefulness of history-taking, physical examination and diagnostic scoring in acute renal colic. *Eur Urol* 1998; 34: 467-473
11. Hamm M, Wawroschek F, Weckermann D, et al. Unenhanced helical computed tomography in the evaluation of acute flank pain. *Eur Urol* 2001; 39: 460-465
12. Patlas M, Farkas A, Fisher D, et al. Ultrasound vs CT for the detection of ureteric Stones in patients with renal colic. *Br J Radiol* 2001; 74: 901-904
13. Platt JF, Rubin JM, Ellis JH. Acute renal obstruction: evaluation with intra-renal duplex Doppler and conventional US. *Radiology* 1993; 186: 685-688
14. Shokeir AA, Abdulmaaboud M. Prospective comparison of nonenhanced helical computerized tomography and Doppler ultrasonography for the diagnosis of renal colic. *J Urol* 2001; 165:1082-1084
15. Shokeir AA, Abdulmaaboud M, Farag Y, Mutabagani H. Resistive index in renal colic: the effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *BJU Int* 1999; 84: 249-251
16. Meagher T, Sukumar VP, Collingwood J, et al. Low dose computed tomography in suspected acute renal colic. *Clin Radiol* 2001; 56: 873-876
17. Krishna NS, Morrison L, Campbell C. Is spiral computed tomography the imaging modality of choice for renal colic? *Postgrad Med J* 2001; 77: 124-132
18. Thomson JM, Glocer J, Abbot C, et al. Computed tomography versus intravenous urography in diagnosis of acute flank pain from urolithiasis: a randomized study comparing imaging costs and radiation. *Australas Radiol* 2001; 45: 291-297
19. Rekant EM, Gibert CL, Counselman FL. Emergency department time for evaluation of patients discharged with a diagnosis of renal colic: enhanced helical computed tomography versus intravenous urography. *J Emerg Med* 2001; 21: 371-374
20. Amis ES Jr. Epitaph for the urogram. *Radiology* 1999; 213: 639-640
21. Dalla Palma L. What is left of i.v.urography? *Eur Radiol* 2001; 11: 931-939
22. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, et al. EAU Guidelines on Urolithiasis, 2007; 22-23
23. Evans HJ, Wollin TA. The management of urinary calculi in pregnancy. *Curr Opin Urol* 2001; 11: 379-384
24. Spencer JA, Tomlinson JA, Weston MJ, Lloyd SN. Early comparison of breath-hold MR excretory urography, Doppler ultrasound and isotope



- renography in evaluation of symptomatic hydronephrosis in pregnancy. Clin Radiol 2000; 55: 446-453
25. Sudah M, Vanninen R, Partanen K, et al. MR urography in evaluation of acute flank pain: T2-weighted sequences and gadolinium-enhanced tree-dimensional FLASH compared with urography. AJR Am J Roentgenol 2001; 176: 105-112
  26. Miralles R, Cami J, Gutierrez J et al. Diclofenac versus dipyron in acute renal colic: A double-blind controlled trial. Eur J Pharmacol 1987; 33: 527-528
  27. Al-Wailli NSD. Intramuscular tenoxicam to treat acute renal colic. Br J Urol 1996; 77: 15-16
  28. Perlmutter A, Miller L, Trimble LA et al. Toradol, a NSAID used for renal colic, decreases renal perfusion and ureteral pressure in a canine model of unilateral ureteral obstruction. J Urol 1993; 149: 926-930
  29. Brater DC. Effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on renal function: focus on cyclooxygenase 2-selective inhibition. Am J Med 1999; 107: 65S-70S
  30. Nakada SY, Jerde TJ, Bjorling DE, Saban R. Selective cyclooxygenase-2 inhibitors reduce ureteral contraction invitro: a better alternative for renal colic. J Urol 2000; 163: 607-612
  31. Cohen E, Hafner Z, Rotenberg Z, Fadilla M, Garty M. Comparison of ketorolac and diclofenac in the treatment of renal colic. Eur J Clin Pharmacol 1998; 54: 455-458
  32. Altay B, Horasanlı K, Kendirci M ve ark. Renal kolik tedavisinde piroksikam hızlı çözünen dilaltı tablet formunun, intramusküler piroksikam ile çift kör, randomize, plasebo kontrollü karşılaştırılması. Türk Üroloji Dergisi 2003; 29(4): 460-464
  33. Brenner PC: Urological trauma and emergencies. In: Fulde GWO, ed. Emergency Medicine: The principles of Practice. Sydney::Churchill Livingstone, 2004, 206-214
  34. Holdgate A, Carissa MOH. Is there a role for antimuscarinics in renal colic? A randomized controlled trial. J Urol 2005; 174: 572-575
  35. Malin JM Jr, Deane RF, Boyarsky S. Characterisation of adrenergic receptors in human ureter. Br J Urol 1970; 44: 171-174
  36. Yılmaz E, Batislam E, Basar M.M., et al. The comparison and efficacy of 3 different  $\alpha$ 1-adrenergic blockers for distal ureteral stones. J Urol 2005; 173: 2010-2012
  37. Lee Y, Lee W, Chen M, et al. Acupuncture in treatment of renal colic. J Urol 1992; 147: 16-18
  38. Bajwa ZH, Gupta S, Warfield CA, Steinman TI. Pain management in polycystic kidney. Kidney Int 2001; 60: 1631-1644
  39. Mora B, Giorni E, Dobrovits M et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation: an effective treatment for pain caused by renal colic emergency care. J Urol 2006; 175: 1737-1741
  40. Nikiforov S, Cronin AJ, Murray WB, Hall VE. Subcutaneous paravertabral block for renal colic. Anesthesiology 2001; 94: 531-532