

BENİN (SELİM) PROSTAT HİPERPLAZİSİNİN TRANSÜRETRAL İĞNE ABLASYONU (TUNA) İLE TEDAVİSİ

TRANSURETHRAL NEEDLE ABLATION (TUNA) IN TREATMENT OF BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

ÜNSAL A., ÇİMENTEPE E., SAĞLAM R.

Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, ANKARA

ÖZET

Benin prostat hiperplazisinin (BPH) cerrahi tedavisinde transüretral prostat rezeksiyonu “altın standart” olarak kabul edilmesine rağmen bu tedavinin morbiditesi hala %3-18 civarındadır. Bu nedenle günümüzde minimal invaziv yöntemlere eğilim artmıştır. Bu çalışmada yeni bir minimal invaziv yöntem olan TUNA’nın, BPH tedavisinde etkinlik ve güvenilirliği değerlendirilmiştir.

40 yaşından büyük, klinik ve laboratuvar olarak prostat kanseri şüphesi olmayan, prostat ağırlığı 70 gramdan ve maksimum akım hızı (Qmax) 15 ml/sn.den düşük olan ve Uluslararası Prostat Semptom Skoru (IPSS) 13’ten fazla olan 23 hasta çalışmaya alındı. Hastaların yaş ortalaması 61.2 yıl (55-71) ve ortalama prostat hacmi 44.8 (33-70) gram idi. TUNA işlemi epidural anestezi altında yapıldı. Ortalama işlem süresi 42 dakika idi. İşlem sonrasında hastaların hepsine üretral kateter konuldu ve birinci gün çıkarıldı. Pre-op Qmax, IPSS ve Quality of Life (QOL) Index parametreleri post-op 6. ay değerleri ile karşılaştırıldı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank testi ile analiz edildi.

6 aylık takipte, Qmax, IPSS ve QOL parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı (sırasıyla P=0.016, P=0.017 ve P=0.014). Sadece bir hasta idrar yapamadığı için dört gün süren kateterizasyon gerekti. İşlemden sonra hastaların çoğunda 5-7 gün süren irritatif semptomlar ve bazı hastada 2-3 gün süren geçici hematüri gözlemlendi. Hastaların hiçbirine ek bir müdahale gerekmedi. Eretil disfonksiyon, inkontinans ve retrograt ejakülasyon görülmedi. Qmax, IPSS ve QOL parametrelerinde sırasıyla, %66.3, %62.1 ve %62.5 oranında, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düzelme tespit edildi.

Hasta sayımız ve takip süremiz kısıtlı olmakla beraber TUNA, BPH tedavisi için etkin ve emniyetli, uygulaması kolay ve yan etki oranı oldukça düşük olan bir tedavi yöntemi olarak görünmektedir. TUNA, seksüel fonksiyonlarını korumak isteyen genç BPH’lı hastalar için TUR-P’ye alternatif olarak göz önünde bulundurulabilir.

Anahtar Kelimeler: BPH, minimal invaziv tedavi, TUNA

ABSTRACT

Although transurethral resection of prostate (TUR-P) is considered as a “gold standard” for the surgical treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH), the morbidity rate of this procedure is still about 3-18% so, the current trend is toward minimal invasive therapies. We evaluated the efficacy and safety of TUNA that a new minimal invasive procedure for the treatment of BPH.

23 patients who age above 40 years, no suspicion of prostate cancer according to clinical or laboratory findings, the prostate volume less than 70 grams, maximum urinary flow rate (Qmax) less than 15 ml/s and International Prostate Symptom Score (IPSS) greater than 13 were included the study. The mean age of patients was 61.2 years (range 55 to 71) and the mean prostate volume was 44.8 (33-70) grams. TUNA procedure was performed under epidural anesthesia. The mean operation time was 42 min. After the procedure, an urethral catheter was inserted to all patients and removed on first day. At the end of 6 months, Qmax, IPSS and Quality of Life (QOL) parameters were compared with preoperative values. The results were assessed by Wilcoxon signed rank test.

At 6-months follow-up, statistically significant improvement was obtained for Qmax, IPSS and QOL parameters (P=0.016, P=0.017, and P=0.014 respectively). Only one patient could not urinate and a urethral catheter was left for four days. After procedure, most of the patients had suffered from irritative symptoms for five to seven days. Mild temporary hematuria was observed in a few patients for two to three days. No patient required an additional procedure. Erectile dysfunction, incontinence or retrograde ejaculation was not seen. Significant improvement was observed in Qmax, IPSS, and QOL parameters, 66.3%, 62.1%, and 62.5% respectively.

Dergiye Geliş Tarihi: 11.05.2001

Yayına Kabul Tarihi: 19.07.2001 (Düzeltilmiş hali ile)

Although our follow-up period and patient number are limited, TUNA seems to be an effective, safe and easily applicable treatment method of BPH with a fairly low side effect. TUNA should be considered an alternative of TUR-P in patients with BPH who want to protect own sexual functions

Key Words: BPH, minimal invasive treatment, TUNA

GİRİŞ

Kırk yaşın üzerindeki erkeklerde en sık görülen ürolojik hastalık benin prostat hiperplazisidir (BPH). Türkiye’de 48 hastanenin verilerine göre yapılan bir prevalans çalışmasında hastaneye başvuran 40 yaş üzeri erkek hastaların %18.5’inde BPH olduğu ve bu hastaların %54.7’sine medikal tedavi, %25.3’üne cerrahi tedavi uygulanırken, %20’sine çeşitli nedenlerden dolayı herhangi bir tedavinin uygulanmadığı bildirilmiştir¹. Semptomatik BPH’nin cerrahi tedavisinde halen en etkili ve en sık kullanılan yöntem transüretral rezeksiyondur (TUR-P) ve son 50 yıldır standart tedavi yöntemi haline gelmiştir¹⁻⁴. Ancak TUR-P yapılan hastaların %15-20’sinde birtakım morbiditelerin görülebilmesi (inkontinans, erektil disfonksiyon, üretral darlık, retrograd ejakülasyon, transfüzyon gerektiren hemoraji) araştırmacıları daha az invaziv yöntemler üzerinde çalışmaya yönlendirmiştir⁶.

Önceleri minimal invaziv yöntemler, başka hastalıklar nedeniyle anestezi alamayan veya komplikasyonlarından korktuğu için rezeksiyonu kabul etmeyen hastalara uygulanmakta idi. Günümüzde ise yukarıdakilere ilave olarak, seksüel fonksiyonlarını korumak isteyen ve retrograd ejakülasyon olmasını istemeyen genç BPH’lı hastalara uygulanmaktadır. Artık çok yaygın uygulanmayan üretral stent, balon dilatasyon ve termoterapi gibi tedavilerin yanında halen güncel olan lazer, transüretral mikrodalga tedavi (TUMT) ve transüretral iğne ablasyonu (TUNA) gibi minimal invaziv yöntemler mevcuttur.

TUNA, düşük frekanslı (465 kHz) radyo dalgalarıyla (RF-radio frequency) oluşturulan ısı enerjisinin özel bir kateter aracılığıyla prostat dokusuna iletilmesi ve adenom dokusunun ablasyonu esasına dayanır. RF enerjisinin prostat dokusunda oluşturduğu ablasyon ilk olarak hayvan deneylerinde ve ex vivo insan prostat modelinde gösterilmiş^{7,8} ve daha sonra yapılan çeşitli klinik çalışmalarda etkili ve emniyetli bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada, Mayıs 1999-Aralık 2000 tarihleri arasında kliniğimizde TUNA tedavisi uy-

gulanan BPH’li hastalara ait 6 aylık erken sonuçlar sunulmuştur. Bu sonuçlar Türkiye’de TUNA uygulaması ile ilgili ilk rapordur.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hasta seçimi: 40 yaş ve üzeri, çok büyük mediyen lobu olmayan, klinik ve laboratuvar olarak prostat kanseri şüphesi olmayan, prostat ağırlığı 70 gramdan ve maksimum idrar akım hızı (Qmax) 15 ml/sn den düşük olan ve Uluslararası Prostat Semptom Skoru (IPSS) 13’ün üzerinde olan 23 hasta tedaviye alındı. Geçirilmiş prostat cerrahisi, büyük mesane divertikülü, üretral darlık, mesane boynu kontraktürü, mesane taşı ve nörojenik mesanesi olan hastalar çalışmaya alınmadı.



Şekil 1. TUNA RF enerji kaynağı, özel kateteri ve prostata dik açı ile giren iğneler

Gereç: TUNA işleminde kullanılan sistem; RF enerji üreten bir jeneratör, TUNA kateteri ve özel teleskopu, standart soğuk ışık kaynağı ve kateterin takıldığı el parçasından oluşur (şekil 1). TUNA jeneratörü düşük frekanslı RF enerjisi üretir. Jeneratör üzerindeki göstergelerden ısının yükselme zamanı, yüksek ısı uygulama zamanı, iğne uçları ve üretradaki ısı takip edilebilir. TUNA kateteri 18 F kalınlığında, ucunda ısıyı prostat dokusuna ileten iki adet iğnenin bulunduğu özel bir kateterdir. Ayrıca iğnelerin etrafında üretrayı yüksek ısıdan korumak amacıyla yapı-

miş teflon kılıflar ile bu kılıfların ve kateterin ucunda üretradaki ısıyı ölçen mikrotermosensörler mevcuttur. Tek kullanımlık TUNA kateteri tekrar kullanılabilen özel bir el parçasına takılır. El parçasının üzerindeki mekanizma sayesinde iğnelerin boyu ayarlanabilir. İğneler kateterden çıkıp prostata yerleştirildiğinde, iğne etrafındaki koruyucu kılıflar da kateter ucundan itibaren 6 mm mesafeyi, yani üretrayı yüksek ısıdan koruyacak şekilde otomatik olarak çıkarlar.

TUNA kateteri ile birlikte kullanılan teleskop, standart teleskoplardan daha ince ve uzundur. Kateter üzerindeki bir mekanizma ile teleskop ileri-geri hareket ettirilerek iğne uçlarının prostata girdiği görülebilir.

İşlem: Epidural anestezi altında litotomi pozisyonunda önce standart sistoskop ile girilerek tam bir sistoskopi yapıldı ve işleme engel teşkil edecek bir patoloji olup olmadığı araştırıldı. Takiben el parçasına takılı TUNA kateteri ile girildi. Daha önce yapılan ultrasonografide ölçülen prostat transvers çapına göre iğne uzunlukları el parçası üzerindeki skaladan ayarlandı. Bunun için; İğne uzunluğu = (transvers çap/2)-6 formülü kullanıldı. Böylece iğne uçları yerleştirildiğinde prostat kapsülü ile iğne uçları arasında 6 mm'lik bir güvenlik mesafesi kalmış oldu.

İğne boyu ayarlandıktan sonra kateterin ucu mesane boynundan 0.5-1 cm geri çekilerek el parçasının tetiği çekilmek suretiyle lateral loblardan birine (saat 3 veya 9 hizası) dik olarak iğneler batırıldı. İğneler yerleştirildikten sonra jeneratör çalıştırılarak oluşan ısı enerjisi iğneler üzerinden dokuya aktarıldı. Otomatik TUNA jeneratörü vasıtasıyla ısı 4 dakika boyunca tedricen yükseltildi ve 1.5 dakika boyunca yüksek seviyede tutuldu (toplam 5.5 dakika). Bu süre, maksimum etkinlik elde etmek için daha önce yapılan çalışmalarla oluşturulan optimum süredir. İğnelerin çevresindeki kılıflar sayesinde üretra termal hasardan korundu. Kılıflar üzerindeki termosensörler ile üretral sıcaklık monitorize edildi. Sıcaklık 43°C'yi geçtiğinde katetere bağlı enjektörden serum fizyolojik verilerek üretra soğutuldu. Bir tarafta işlem bitince kateter 180 derece çevrilerek karşı lateral loba da aynı seviyeden işlem tekrarlandı.

Prostat dokusu içinde kaç lezyon oluşturulacağı prostatın longitudinal uzunluğuna göre be-

lirlendi. İğneler birer cm arayla lateral loblara batırıldı. Buna göre örneğin mesane boynu ile veru montanum arası 3 cm ise 2, 4 cm ise 3, 5 cm ise 4 planda işlem yapıldı. İşlemden sonra hastaların hepsine üretral sonda takıldı.

Hastalara 6. ayda üroflowmetri, IPSS ve yaşam kalitesi (QOL) anketleri yapıldı. Tedavi sonrası 6. ayını tamamlayan 19 hastanın sonuçları pre-op değerlerle karşılaştırıldı. İstatistiksel analiz için Wilcoxon signed ranks test yöntemi kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 61.2 yıl ve ortalama prostat ağırlığı 44.8 (33-70) gram olarak tespit edildi. TUNA işleminin süresi ortalama 42 dakika idi. İşlem sırasında iğneler etrafındaki kılıflarda bulunan termosensörlerden ölçülen sıcaklık ortalama 52°C (46-57°C) bulundu. İntraüretral ısı ise hep 41°C'nin altındaydı. Zaten ısı 41°C'yi geçince cihaz sinyal vermekte ve 43°C'yi geçince otomatik olarak enerjiyi kesmektedir. Bu durumda irrigasyon sıvısı ile üretra soğutulmaktaydı.

5 hasta aynı gün, 18 hasta postoperatif birinci gün hastaneden çıkarıldı. Hastaların hepsinde üretral kateter bir gün süreyle tutuldu. Sadece bir hastada idrar retansiyonu gelişmesi nedeniyle 4 gün süren kateterizasyon gerekti.

TUNA işleminden sonra 6. ayda yapılan değerlendirmelerde Qmax, IPSS ve QOL parametrelerinde bazal değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı (sırasıyla, p=0.016, p=0.017, p=0.014). Böylece maksimum idrar akım hızında %66.3, IPSS' de %62.1 ve QOL indekste %62.5 oranında yükselme belirlendi. Hastaların tedavi öncesi ve tedavinin 6. ayındaki verileri Tablo 1'de özetlenmiştir.

	Qmax	IPSS	QOL
Pre-op	9.8±4.6	23.1±3.2	4.8±0.9
Post-op 6. ay	16.3±4.9	8.7±2.1	1.8±0.4
Düzelme (%)	66.3	62.1	62.5
p değeri	0.016	0.017	0.014

Tablo 1. Tedavi öncesi ve sonrası takip parametrelerindeki değişiklikler

Hastaların çoğunda işlemten sonra 5-7 gün süren dizüri ve bazı hastalarda 2-3 gün süren geçici, hafif hematüri gözlemlendi. Hematüri nedeniyle

transfüzyon veya hospitalizasyon gerekmedi. Hastalarda idrar akışında düzelme ve semptomlarda iyileşme işleminden 15-21 gün sonra olduğu gözlemlendi. Takip süresince hiçbir hastada erektil disfonksiyon, retrograd ejakülasyon ve inkontinans görülmedi. 6-9 aylık takipte tekrar operasyon gerektiren hasta olmadı.

TARTIŞMA

Benin prostat hiperplazisinin tedavisinde TUR-P en fazla kullanılan ve 'altın standart' olarak kabul edilen bir cerrahi tedavi yöntemidir. Ancak TUR-P tedavisinin uygulandığı hastalarda %3.1'den %18'e kadar varan morbidite ve %0.2 dolaylarında mortalite oranları bildirilmektedir^{5,6}. Bu nedenle son zamanlarda BPH'nin tedavisinde TUR-P'ye alternatif olabilecek minimal invaziv yöntem arayışları giderek yaygınlaşmaktadır. En çok üzerinde durulan yöntemler adenom dokusunun termal enerji ile tedavisine yöneliktir. Bu amaçla kullanılan hipertermi (42-45°C) ve termoterapi (>45°C) yöntemlerinin etkinliği çok kısıtlıdır ve genellikle objektif bir düzelme sağlamamaktadır⁹. Adenom dokusuna daha yüksek ısı uygulayabilmek için Transurethral microwave thermotherapy (TUMT)¹⁰, Interstitial laser thermal therapy (ILT)^{11,12}, High intensity focused ultrasound (HIFU)¹³ ve Transurethral needle ablation (TUNA)¹⁴ gibi yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerde ısı oluşturmak için sırasıyla mikrodalga, lazer, ultrason ve radyo dalgaları kullanılmaktadır.

TUNA yöntemi radyo frequency (RF) enerjisi ile oluşturulan ısın özel bir kateter vasıtasıyla prostat dokusuna iletilmesi ve dokuda ablasyon sağlanması esasına dayanır. Bu enerjinin tıptaki kullanımı çok yeni değildir. İlk olarak kardiyojide Wolff-Parkinson-White sendromundaki aberan iletim yollarının ablasyonunda¹⁵ ve nöroşirürjide anomali nöral dokuların ablasyonunda¹⁶ kullanılmıştır.

TUNA'nın etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Hayvan deneylerinin tersine, insan prostatında TUNA işleminden sonra kavitasyon oluşmamaktadır¹⁷. TUNA işleminde TUR-P'deki gibi prostat dokusunun tamamen yok edilmesi söz konusu değildir. TUNA sonrası patolojik çalışmalarda lezyon bölgesinde koagülasyon nekrozu olduğu ve bunun yavaş yavaş retrakte

olarak fibröz dokuya dönüştüğü görülmüştür. Bu da prostat hacminde minimal de olsa bir azalmaya neden olmaktadır. Ancak semptomlardaki düzelme ile prostat hacmindeki küçülme arasında bir korelasyon yoktur. Prostat dokusundaki küçülmenin yanı sıra düz adale liflerinin ve periüretal bölgedeki α -adrenajik reseptörlerin denatürasyonunun, BPH'nin oluşturduğu obstrüksiyonun dinamik komponenti üzerine etki ederek idrar akımında rahatlama sağladığı düşünülmektedir¹⁸.

Prostat dokusunun termokoagülasyonu 60-100°C arasında meydana gelmektedir¹⁹. Deneysel modellerde infrared termal görüntüleme cihazları ile yapılan ölçümlerde iğne uçlarındaki sıcaklığın koruyucu kılıflardan ölçülen sıcaklıktan 20-40°C daha fazla olduğu gösterilmiştir²⁰. Buna göre iğne uçlarındaki gerçek sıcaklığın 70-100°C arasında olduğu tahmin edilmektedir. Bizim çalışmamızda koruyucu kılıflar üzerindeki termosensörlerden ölçülen sıcaklık ortalama 52°C (46-57°C) idi.

TUNA tedavisi ile BPH'ye bağlı semptomlarda sübjektif ve objektif düzelme olduğunu gösteren birçok çalışma vardır. Schulman ve arkadaşları TUNA tedavisi uyguladıkları 20 BPH'li hastanın post-op 6. ayında maksimum akım hızında %57.8, IPSS' de %69.4 ve QOL skorunda %63.9 oranında düzelme tespit etmişlerdir. Bu seride tüm hastalarda post-op 2-3 gün süren orta derecede dizüri, 5 hastada 2-21 gün süren idrar retansiyonu ve bir hastada transfüzyon gerektirmeyen, fakat 24 saat hospitalizasyon gerektiren hematüri bildirilmiştir. Hiçbir hastada erektil disfonksiyon, retrograd ejakülasyon veya inkontinans gelişmemiştir¹⁷.

Ramon ve arkadaşları 76 BPH'li hastada yaptıkları çok merkezli bir çalışmada post-op 6. ayda Qmax'da %42.5, IPSS' de %65.9 ve QOL skorunda %60 oranında düzelme sağladıklarını bildirmişlerdir. Hastanede kalış süresi ortalama 2.4 gün bulunmuştur. Bir hastada üretral kateterin çıkarılmasını takiben akut retansiyon gelişmiştir. Hastaların %26'sında 1-2 gün süren orta derecede hematüri, %25'inde 7 güne kadar sürebilen dizüri, iki hastada hematospermi, bir hastada epididimit ve bir hastada üretral darlık geliştiği bildirilmiştir¹⁸.

Bizim TUNA uyguladığımız 23 hastadan 6 ayı tamamlayan 19 hastada Qmax'da %66.3, IPPS'de %62.1, ve QOL skorunda %62.5 oranında düzelme tespit edildi. Hastaların ortalama hospitalizasyon süresi 22 saat (8-32 saat) ve ortalama kateterizasyon süresi 1.1 gün idi. Hiçbir hastada transfüzyon gerektirecek kanama olmadı. Takip süresince hiçbir hastada erektil disfonksiyon, retrograd ejakülasyon ve inkontinans görülmedi. 6-9 aylık takipte ikinci bir girişim gerektiren hasta olmadı.

Bruskewitz ve arkadaşları çok merkezli, prospektif bir çalışmada 121 BPH'lı hastada TUNA ve TUR-P sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Bu amaçla Qmax, AUA semptom skoru ve QOL parametreleri kullanılmıştır. 12. ayda her iki yöntemde de tüm parametrelerde bazal değerlere göre anlamlı düzelme görülmüştür. Ancak TUNA ve TUR-P karşılaştırıldığında Qmax'daki iyileşme TUR-P' de anlamlı olarak daha fazladır. AUA semptom skoru ve QOL skorunda ise anlamlı fark saptanmamıştır. Yan etkiler açısından her iki yöntem karşılaştırıldığında TUR-P grubunda hastaların %38'inde retrograd ejakülasyon, %12.7'sinde erektil disfonksiyon, %3.6'sında inkontinans ve %7.3'ünde üretral darlık gelişirken, TUNA grubunda hiçbir hastada retrograd ejakülasyon, erektil disfonksiyon veya inkontinans görülmemiş, sadece bir hastada (%1.5) üretral darlık bildirilmiştir²¹.

Issa ve arkadaşları çeşitli merkezlerde yapılan TUNA sonuçlarını değerlendirmişler ve 12 aylık takip sonrasında Qmax'da ortalama %77 (30-280), semptom skorunda ise ortalama %58 (50-68) oranında düzelme olduğunu bildirmişlerdir²².

TUNA işlemi teknik olarak kolay, öğrenme periyodu kısa, hasta tarafından iyi tolere edilebilen, güvenli ve etkili bir yöntemdir. Genel anestezi gerektirmemesi özellikle kardiyopulmoner problemleri olan hastalar için büyük bir avantajdır. Hospitalizasyon ve üretral kateterizasyon süresi TUR-P' deki gibi uzun değildir. Hastalar işlemden sonra hemen gönderilebilir veya en fazla bir gün hastanede yatırılır. Üretral kateter birinci gün çıkarılabilir.

TUNA işleminden sonra hastalarda 7-10 gün kadar süren irritatif semptomlar görülebilir ve bu süre içinde bazı hastalarda preoperatif dö-

neme göre semptomların daha da arttığı saptanabilir. Bu irritatif dönem geçicidir ve genellikle ikinci haftadan sonra semptomlarda progressif bir düzelme görülür. Bu durum ameliyattan önce hastaya anlatılmalı ve şikayetlerinin ikinci haftadan sonra yavaş yavaş düzeleceği belirtilmelidir. Literatürdeki diğer çalışmalarda karşılaşmadığımız ancak bizim hemen hemen tüm hastalarımızdaki gözlemimiz, operasyon öncesine göre idrar projeksiyon ve kalibrasyonunda artış ile idrara çıkma sıklığında azalma işleminden yaklaşık 15-21 gün sonra görülmektedir.

TUNA'nın en önemli avantajlarından biri adenom dokusunda ablasyon yaparken üretra, prostat kapsülü, nörovasküler demet, sfinkter ve rektum gibi komşu yapılarda her hangi bir hasara yol açmamasıdır. Çalışmamızda da bu yapılara ait her hangi bir komplikasyon görülmemiştir.

TUNA semptomatik BPH'lı hastalarda etkili ve güvenli bir tedavi alternatifidir. Özellikle ereksiyon ve ejakülasyon fonksiyonlarını korumak isteyen genç hastalarda veya eşlik eden diğer hastalıkları nedeniyle invaziv tedavi yöntemlerinin uygulanmadığı hastalarda semptomları gidermede uygun bir tedavi seçeneği olarak göz önünde tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- **Öztürk A, Koşar A, Serel TA et al:** Türkiye'de 48 hastanenin verilerine göre benin prostat hiperplazisi prevalansı ve uygulanan tedavi yöntemleri. Türk Üroloji Dergisi. 24: 402-407, 1998
- 2- **Stephenson WP, Chute CG, Guess HA et al:** Incidence and outcome of surgery for benign prostatic hyperplasia among residents of Rochester, Minnesota 1980-87. A population based study. Urology, suppl. 38: 32, 1991
- 3- **Wasson JH, Reda DJ, Bruskewitz RL et al:** A comparison of transurethral surgery with watchful waiting for moderate symptoms of benign prostatic hyperplasia. The Veterans Affairs Cooperative Study Group on transurethral resection of the prostate. New Engl J Med. 322: 75, 1995
- 4- **Mebust WK:** Transurethral prostatectomy. Urol Clin North Am. 17: 575, 1990
- 5- **Plentka L, Loghem JV, Hahn E, et al:** Co-morbidities and preoperative complications among patients with surgically treated benign prostatic hyperplasia. Urology. 38(Suppl 1): 43, 1991
- 6- **Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett ATK et al:** Transurethral prostatectomy: Immediate and postoperative complications. A cooperative study

- of 13 participating institutions evaluating 3885 patients. *J Urol.* 141: 243-247, 1989
- 7- **Goldwasser B, Ramon J, Engelberg S, et al:** Transurethral needle ablation of the prostate using low level radiofrequency energy: An animal experimental study. *Eur Urol.* 24: 400-405, 1993
 - 8- **Ramon J, Goldwasser B, Shenfeld O, et al:** Needle ablation using radiofrequency current as a treatment for benign prostatic hyperplasia: Experimental results in ex vivo human prostate. *Eur Urol.* 24: 406-410, 1993
 - 9- **Schulmann CC, Vanden Bossche M:** Hyperthermia and thermotherapy of benign prostatic hyperplasia: A critical review. *Eur Urol.* 23 (suppl 1): 53-59, 1993
 - 10- **de la Rosette JJ, de Wildt MJ, Hofner K, et al:** High energy thermotherapy in the treatment of benign prostatic hyperplasia. Result of the European BPH study group. *J Urol.* 156: 97-102, 1996
 - 11- **Muschter R, Hofstetter A:** Technique and results of interstitial laser coagulation. *World J Urol.* 13: 109-114, 1995
 - 12- **Usta MF, Köksal İT, Erdoğan T, et al:** Prostatın transüretral lazer ablasyonu. *Türk Üroloji Dergisi.* 25: 464-469, 1999
 - 13- **Bihle R, Foster RS, Sanghvi NT, et al:** High-intensity focused ultrasound for the treatment of benign prostatic hyperplasia. Early United States clinical experience. *J Urol.* 151:1271-1275, 1994
 - 14- **Issa MM:** Transurethral needle ablation of the prostate: Report of initial United States clinical trial. *J Urol.* 156: 413-419, 1996
 - 15- **Calkins H, Langberg J, Sousa J, et al:** Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients. Abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation.* 85: 1337, 1992
 - 16- **Organ LW:** Electrophysiologic principles of radiofrequency lesion making. *Applied Neurophysiol.* 36: 69, 1976
 - 17- **Schulmann CC, Zlotta AR:** Transurethral needle ablation of the prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia: Early clinical experience. *Urology.* 45: 28-33, 1995
 - 18- **Ramon J, Lynch TH, Eardley I, et al:** Transurethral needle ablation of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: A collaborative multicentre study. *Br J Urol.* 80: 128-135, 1997
 - 19- **Sağlam R, Ünsal A:** Benin prostat hiperplazisinin TUNA, HIFU ve termoterapi ile tedavisi; in Anafarta K (ed): Benign prostat hiperplazisi, Güneş Kitapevi pp: 108-122, 2001
 - 20- **Razor JS, Zlotta AR, Edwards SD, et al:** Transurethral needle ablation (TUNA): Thermal gradient mapping and comparison of lesion size in a tissue model and in patients with benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol.* 24:411-414, 1993
 - 21- **Bruskewitz R, Issa MM, Roehrborn CG, et al:** A prospective, randomized 1-year clinical trial comparing transurethral needle ablation to transurethral resection of the prostate for the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia. *J Urol.* 159: 1588-1593, 1998
 - 22- **Issa MM, Myrick SE, Symbas NP:** The TUNA procedure for BPH. Part II: Basic procedure and clinical results. *Infections in Urol.* 11: 148-154, 1998