



Benign Prostat Hiperplazisi Tedavisinde En İyi Lazer Hangisi?

Ali Ersin Zümrütbaş¹, Yusuf Özlülerden¹, Ömer Levent Tuncay¹

¹Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Denizli

Yaşla beraber erkeklerde görülme sıklığı artan benign prostat hiperplazisi (BPH) önemli bir sağlık sorunudur. Kırk yaş üstü erkeklerde görülme sıklığı %40 iken yaşla beraber bu oran artmakta ve 80 yaş üstü erkeklerde görülme sıklığı %90 civarına ulaşmaktadır (1). Tedavi edilmediğinde sadece alt üriner sistemin etkilenmesiyle kalmayıp ciddi üst üriner sistem bozukluğu ve sonunda renal yetmezliğe kadar ilerleyen klinik tabloların oluşması, BPH'nın ciddi bir sağlık sorunu olarak ortaya çıkmasında rol oynayan en önemli nedenlerdir. BPH'ya bağlı mortalitenin düşük olmasına rağmen özellikle yaşam kalitesi üzerine olan olumsuz etkilerinden dolayı hastalığın önlenmesi ve korunmasında tedavi alternatifleri arayışları devam etmektedir.

BPH'da tedavi algoritmi konservatif yöntemler, medikal tedaviler ve cerrahi tedaviler olarak sınıflandırılabilir. Uluslararası prostat semptom skorlaması (IPSS) kullanılarak hastalar klinik semptomlarına göre hafif, orta ve şiddetli olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Orta ve şiddetli semptomları olan, medikal tedaviye yanıt alınamayan veya medikal tedavinin kontrendike olduğu durumlarda cerrahi tedavi ilk seçenektir. Avrupa Üroloji Derneği'nin kılavuzlarında 30-80 gr prostat büyüklüğü olanlarda altın standart cerrahi teknik olarak monopolar transuretral prostatektomi (TUR-P) gösterilmektedir. Prostat büyüklüğü daha fazla olanlarda ise; geçmişte önerilen açık prostatektominin yerini günümüzde HoLEP almıştır (1). Operasyon sırasında kullanılan hipertonic sıvıların dolaşıma geçmesi ile ortaya çıkan TUR sendromu bu prosedürün en sık görülen komplikasyonlarından bir tanesidir (2). Ayrıca operasyon sırasında veya sonrasında kanama, tranfüzyon gereksinimi, enfeksiyon, mesane boynu veya uretra darlığı, inkontinans ve erektil disfonksiyon geli-

şebilmektedir. Özellikle bu yaş grubunda TUR-P'nin komplikasyonları ciddi sağlık problemlerine neden olabileceğinden minimal invaziv tekniklerin uygulanması gerekliliği doğmaktadır. Ayrıca bu yaş grubunda artan antikoagülan kullanımı ve artmış kardiyovasküler risklerden dolayı antikoagülanların kesilmesi zaman zaman sorun olabilmekte ve bu nedenle kanama riski artmaktadır. Bu parametreler göz önüne alındığında BPH tedavisinde minimal invaziv yöntemlerden lazer enerjili sistemlerin kullanımı önem kazanmış ve farklı lazerlerin geliştirilmesi ve klinik kullanımının onaylanmasıyla beraber son 20 yılda giderek daha fazla popülerite kazanmıştır.

Lazer kelimesi, İngilizce olarak "Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation" teriminin Türkçe kısaltması olarak kullanılmaktadır. İlk olarak 1992 yılında Neodymium: yttrium-aluminium-garnett (Nd: YAG) lazer BPH tedavisinde kullanılmıştır. Dalga boylarına ve doku etkileşimlerine göre klinik kullanımda olan neodymium: yttrium aluminium garnet (Nd: YAG), holmium: yttrium aluminium garnet (Ho:YAG), potassium titanyl phosphate (KTP), thulium (Tm) ve diode lazer ile prostatektomi yapılabilmektedir. Lazer ışığı hedeflenen doku yüzeyinden kısmen yansırken; önemli bir kısmı lazer dalga boyu için kromofob özelliğe sahip doku bileşeni tarafından absorbe edilir veya heterojen bir dağılım göstererek doku içinde yayılır. Prostat dokusu üzerinde, lazer enerjisinin absorbsiyonu su ve hemoglobin (Hb)'den etkilenir. Bu yayılma ve absorbsiyon, lazer ışığının özelliğine bağlı olarak prostat dokusundaki penetrasyon derinliğini belirler. Böylece kullanılan lazer çeşidine göre prostatta koagülasyon, vaporizasyon, rezeksiyon ve enükleasyon işlemleri yapılabilmektedir.

Lazer Prostatektomi Çeşitleri

Nd:YAG lazer prostatektomi

1064 nm'lik dalga boyunda 40-60 Watt gücünde devamlı dalga üretilen lazerdir. Su ve Hb tarafından abzorbsiyonu zayıftır ve bu yüzden doku penetrasyon derinliği daha fazladır. Penetrasyon derinliği 5-10 mm arasındadır. Prostat dokusunda koagülasyon nekrozu meydana getirir. Nekroze olan dokuların dökülmesi ile kavite oluşur ve bu süreç 3 aya kadar devam etmektedir. Doku eksizyonu yapılamadığı için patolojik inceleme yapılamamaktadır.

Nd:YAG lazer kullanılarak ultrason eşliğinde transüretral lazer prostatektomi (transurethral ultrasound-guided laser induced prostatectomy (TULIP)), görsel prostat lazer ablasyonu (visuallaserablation of prostate (VLAP)), kontakt lazer prostat ablasyonu (contact laser ablation of prostate (CLAP)), interstisyel lazer koagülasyonu (interstitial laser coagulation (ILC)) teknikleri uygulanmaktadır.

Yapılan çalışmalarda IPSS ve maksimum akım hızı (Q_{max}) üzerinde kısa süreli sonuçların başarılı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca operasyon sırasında oluşan kanama miktarı, transfüzyon gereksinimi ve hastanede kalış süresi bakımından bu yöntemler TUR-P ye göre daha iyi bulunmuşlardır. Bu iyi sonuçlara rağmen postoperatif irritatif semptomların uzun sürmesi, retansiyon oranının artması ve buna bağlı uzamış kateterizasyona gerek duyulması, postoperatif üriner enfeksiyon ve reoperasyon riskinin artması günümüzde Nd:YAG yöntemin artık kullanılmaması ile sonuçlanmıştır (3-7).

Ho:YAG lazer prostatektomi

2100 nm'lik dalga boyunda 60-80-100 Watt gücünde pulsatil dalga üretilen lazerdir. Doku penetrasyon derinliği 0,4 mm'dir. Suda çok iyi abzorbe olması, pulsatil modda çalışabilmesi ve doku penetrasyon derinliğinin az olması nedeniyle litotripsi, transüretral prostat insizyonu, üreteropelvik darlık insizyonu ve benzeri operasyonlar içinde kullanılmasını sağlamaktadır. Lazer dalga boyu nedeniyle çok iyi hemostaz sağlamakta ve ayrıca kesme ve vaporizasyon yapmaktadır. Ho:YAG lazer ile vaporizasyon (HoLAP), rezeksiyon (HoLRP) ve enükleasyon (HoLEP) yapılabilir. Vaporizasyon ve rezeksiyon için yapılan çalışmalarda

peroperatif ve postoperatif iyi sonuçlar elde edilmesine ve komplikasyon oranlarının düşük olmasına rağmen TUR-P'ye göre operasyon süresinin uzun olması en önemli dezavantajdır (8,9). Kırk Watt üzerinde prostatektomi yapılabilmesine rağmen enerji gücünün yükselmesi ile operasyon süresi kısalmaktadır. Bu yüzden günümüzde 80-100 watt gücünde cihazlar kullanılmaktadır. Ayrıca HoLRP ve HoLEP ile histopatolojik değerlendirme için doku çıkarılabilmesi avantaj sağlamaktadır.

Morselatörlerin kullanılması ile HoLEP tekniği daha yaygın uygulanmaya başlamıştır. HoLEP ile apekten başlayarak adenom mesane boynuna kadar retrograd olarak çıkarılır ve mesane içerisine alınır. Bir anlamda, açık prostatektomi endoskopik olarak taklit edilir. Bu yöntemle beraber operasyon süresi ciddi oranda kısalmaktadır. Bu sayede sadece küçük ve orta hacimli değil daha büyük prostatlarda da kullanılabilir. Yapılan bir çalışmada HoLEP, TUR-P ve açık prostatektominin doku çıkarma hızına bakılmış ve HoLEP'in TUR-P'den daha hızlı, açık prostatektomi ile ise benzer olduğu bulunmuştur (10). Öğrenme eğrisi yaklaşık olarak 50 vakadır. Başka bir çalışmada HoLEP'te ilk 50 vakada operasyon süresi daha uzun ve çıkarılan doku miktarı daha az bulunmuş ve 50 vakadan sonra operasyon süresinin kısaldığı ve çıkarılan doku miktarının arttığı saptanmıştır (11). Hemostaz açısından iyi olması nedeniyle kanama neredeyse görülmemektedir ve antikoagülan kullanan hastalarda antikoagülan tedavi kesilmeden yapılabilir (12). HoLEP ve TUR-P sonuçlarının karşılaştırıldığı bir meta-analizde, ürodinamik olarak obstrüksiyon bulgularında iyileşmenin 50 gramdan büyük prostatlarda HoLEP tekniği ile daha iyi olduğu bildirilmiştir (13). Kırk beş randomize kontrollü çalışma (RKÇ)'nın dahil edildiği bir analizde TUR-P ve HoLEP'in başarı oranları birbirine benzer bulunmuş fakat kan transfüzyonu oranı HoLEP grubunda TUR-P grubuna göre belirgin şekilde daha düşük olarak saptanmıştır (14). Yüz gramdan yüksek hacimli prostatlarda HoLEP ve açık prostatektominin karşılaştırıldığı ve takip süresi 5 yıl olan bir çalışmada ise her iki grupta elde edilen iyileşme oranının benzer olduğu saptanmıştır. HoLEP grubunda daha az kan kaybı ve daha kısa hastanede kalış süresi saptanmıştır. Retrograd ejakulasyon ve erektil disfonksiyon açısından

dan ise benzer oranlar rapor edilmiştir (15). HoLEP uygulanan ve takip süresi 6 yıl olan bir çalışmada iyileşme sonuçlarının 6 yıl sonunda dahi iyi olduğu ve üriner parametrelerdeki başarının %92 olduğunu belirtilmiştir (16). HoLEP ve TUR-P'nin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada 3 yıllık dönemde her iki yöntemin benzer iyileşme oranlarına sahip olduğu, HoLEP grubunda rezidüel idrar miktarında azalmanın daha belirgin olduğu, uretral darlık görülmesi ve reoperasyon gereksinimi açısından her iki grubun da benzer olduğu bildirilmiştir (17). Prostat hacmi 175 gr üzerinde olan hastaların yer aldığı bir çalışmada 57 hastaya HoLEP uygulanmıştır. Bu hastaların hepsinde iyileşme izlenmiş olup 6. ay sonunda yapılan değerlendirmede hiçbir hastada inkontinans görülmemiş ve rekateterizasyona ihtiyaç duyulmamıştır (18). HoLEP ve TUR-P'nin karşılaştırıldığı güncel bir metaanalizde HoLEP ile TUR-P'nin Q_{max} ve IPSS ile değerlendirilerek yapılan takiplerinde ilk yıl içerisinde iyileşme oranlarının benzer olduğu fakat bir yıldan sonra HoLEP'in TUR-P'den üstün olduğu saptanmıştır. Yine aynı metaanalizde kanama, transfüzyon ihtiyacı, kateterizasyon süresi ve hastanede kalış süresi bakımından HoLEP daha üstün bulunmuş ve operasyon süresi ve dizüri açısından TUR-P daha üstün bulunmuştur (19). İkinci metaanalizde, HoLEP tekniğinin uzun vadede başarılı olduğu ve 2. yıl sonunda hastaların sadece %4,3'ünde yeniden ameliyata gereksinim duyulduğu belirtilmiştir (20,21). Üç binin üzerinde hasta sayısının olduğu ve 11 yıllık takip süresi (ortalama 3 yıl) gibi uzun dönem sonuçların olduğu bir çalışmada HoLEP uygulanan hastalarda iyi sonuçlar elde edilmiş olup 4 hastada mesane boynu darlığı, 11 hastada uretra darlığı, 11 hastada inkontinans, 107 hastada postoperatif enfeksiyon ve 11 hastada reoperasyon ihtiyacı olduğu saptanmıştır (22).

KTP Lazer Prostatektomi

532 nm'lik dalga boyunda 60-80-120-180 Watt gücünde pulsatil dalga üreten lazerdir. Nd:YAG lazerin potasyum titanilfosfat kristali ile etkileşmesi sonucu enerjisi iki kat artıp dalga boyunun yarıya inmesine neden olur. Bu dalga boyunda yeşil renge dönüşür. Prostat dokusunda vaporizasyon meydana getirir ve bu işleme fotoselektif prostat vaporizasyonu (PVP) denilmektedir. Tamamen Hb tarafından absorbe olur.

Doku penetrasyon derinliği 1 mm'dir. Öğrenme eğrisi tam olarak belirlenmemiş olsa da; 15-20 vaka civarında olduğu ifade edilmektedir (23). 60 Watt ile PVP ile TUR-P arasında operasyon süresi KTP lazerde daha uzun olmasına rağmen enerji gücü yükseltilerek operasyon süresi kısaltılmaktadır. 120 Watt PVP (High Performance System (HPS)) ile 80 Watt sistemin karşılaştırıldığı hayvan deneyi modelinde HPS'nin aynı zamanda %50 oranında daha fazla doku vaporizasyonu yaptığı gösterilmiştir (24). 180 Watt PVP (Xcelerated Performance System (XPS)) ile HPS'in karşılaştırıldığı hayvan modelinde XPS'nin HPS'ye göre %77 oranında daha hızlı ve %76 oranında daha fazla dokuyu vaporeze ettiği gösterilmiştir (25). Hemostazın çok iyi olması nedeniyle çalışmalarda kanama ve transfüzyon gereksinimi açısından yüksek riskli hasta grubunda KTP lazer kullanımının daha güvenli olduğu bulunmuştur. Ayrıca antikoagülan kullananlarda tedavi kesilmeden KTP lazerin güvenle kullanılabileceği gösterilmiştir (26-29). PVP ile TUR-P karşılaştırıldığı hastanede kalış süresi ve kateterizasyon süresi açısından PVP daha üstün bulunmaktadır. Ancak dizüri ve rekateterizasyon oranı daha fazla görülmektedir. TURP ve PVP'nin karşılaştırıldığı RKÇ sonucunda 36 aylık takip süresi bitiminde fonksiyonel sonuçlar benzer bulunmuştur. Aynı çalışmada, KTP lazer grubunda elde edilen intraoperatif ve erken postoperatif sonuçların TURP grubuna göre daha iyi olduğu belirtilmiştir. Buna karşın, TURP grubunda dizüri ve sıkışma şikayetlerinin daha az görüldüğü rapor edilmiştir (30). PVP uygulanan 70 hastanın 4 yıllık takip sonuçlarının değerlendirdiği bir çalışmada, idrar yapmadaki iyileşmenin ilk haftalarda başlayıp bir yıl süresince devam ettiği bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre irritatif semptomlar %8,6 oranında görülürken, yeniden operasyon ilk 12 ayda hiçbir hastada gerekmemiştir. Kısa kateterizasyon süresi ve daha az kan kaybı ile KTP lazer avantajlı bir yöntem olarak gözükmekte ise de; dizüri (%8-20) ve rekateterizasyon (%1-15) gibi önemli komplikasyonları bulunmaktadır (31). Prostat büyüklüğü 70 gr ve 100 gr üzerinde olan iki çalışmada hastalara PVP yapılmış ve iyileşmenin iyi olduğu, major komplikasyon izlenmediği ve hiçbir hastaya tranfüzyon gereksinimi olmadığı rapor edilmiştir (32,33). Bu iki çalışmada da; büyük hacimli prostatlarda PVP'nin güvenli ve etkili bir yöntem olduğu ve açık

prostatektomiye alternatif olabileceği belirtilmektedir. Takip süresi 5 yıl olan iki çalışmada uzun dönemde reoperasyon oranı %8,9 ve %50.1 olarak bildirilmiştir. Hasta sayısı 500 olan başka bir çalışmada ise; bu oran yaklaşık %15 olarak bildirilmiştir (34). TUR-P ve PVP'nin karşılaştırıldığı güncel bir meta analizde PVP ve TUR-P'nin iyileşme oranlarının benzer olduğu, PVP'nin TUR-P'ye göre kanama, transfüzyon ihtiyacı, kateterizasyon süresi ve hastanede kalma süresi bakımından üstün olduğu fakat operasyon süresi ve reoperasyon ihtiyacı açısından TUR-P'nin PVP'den üstün olduğu saptanmıştır (35). TUR-P ve PVP'nin karşılaştırıldığı başka bir güncel metaanalizde de 70 gramdan düşük hacimli prostatlarda benzer sonuçlar saptanmıştır (36). Yüksek enerjili sistemlerle operasyon süresinin kısalması ve çok iyi hemostaz sağlanmasına rağmen en önemli dezavantajı histopatolojik doku elde edilememesidir. Bu yüzden hastalar prostat kanseri açısından detaylı değerlendirilmeli ve riskler anlatılmalıdır.

Thulium lazer prostatektomi

2014 nm'lik dalga boyunda 80-120-200 Watt gücünde sürekli dalga üreten lazerdir. Suda çok iyi absorbe olur. Doku penetrasyon derinliği 0,25 mm'dir. Ho:YAG lazer ile benzer özelliklere sahip olmasına rağmen sürekli dalga üretimi sayesinde daha hızlı ve düzgün kesme işlemi sağlamaktadır. Hemostaz sağlama özelliği Ho:YAG gibi çok iyidir. Tm lazer ile vaporizasyon, rezeksiyon ve enükleasyon yapılabilir. Uretra darlığı, mesane boynu insizyonu ve mesane kanseri operasyonlarında da kullanılabilir. Tm lazer vaporezeksiyonunda (ThuVaRP) TUR-P'ye benzer şekilde rezeksiyon yapılırken aynı anda vaporizasyon da; yapılmaktadır. Tm lazer vaporenükleasyonu (ThuLEP) HoLEP'e benzer şekildedir; fakat vaporizasyon kapasitesi daha fazladır. TUR-P ile karşılaştırıldığında Tm lazerin operasyon süresi ve başarı oranı benzer olmakla beraber kanama miktarı, kateterizasyon süresi, hastanede kalış süresi Tm lazerde daha üstün olarak bulunmuştur (37). ThuLEP ve HoLEP'in karşılaştırıldığı bir çalışmada 18 ay sonunda iyileşme ve kateterizasyon sürelerinin benzer olduğu, kanama miktarı bakımından ThuLEP üstün olmasına rağmen operasyon süresinin HoLEP grubunda daha kısa olduğu belirtilmiştir (38). ThuLEP ile yüksek hacimli prostat-

larda HoLEP'te olduğu gibi iyi sonuçlar elde edilmiştir (39). Antikoagülan kullanan hastalarda tedavi kesilmeden kullanılabilir (40). En önemli komplikasyonu hastalarda kısa dönemde görülen dizüridir. Dizüri oranı yaklaşık %27 olarak saptanmıştır (41). Öğrenme eğrisi tam olarak bilinmese de; bir çalışmada 8-16 vaka olarak gösterilmiştir (42).

Diode lazer prostatektomi

980-1470 dalga boyunda 120-200 Watt gücünde sürekli dalga üreten lazerdir. Su ve Hb her ikisinde de absorbe olur. Bu yüzden etkin hemostaz sağlama ve yüksek doku ablasyonu özelliği vardır. Diğer önemli bir özelliği elektrik enerjisini diğer lazerlere oranla daha verimli kullanmasıdır. Diode lazerde kullanılan enerjinin %25-35'i lazer gücüne çevrilebiliyorken diğer lazer sistemlerinde bu oran %10 civarındadır. Ayrıca daha küçük ve tanınabilir bir cihaza sahiptir. Diode lazer ile vaporizasyon ve enükleasyon yapılabilir. Kısa süreli sonuçlarında IPSS ve Q_{max} üzerine etkilerinin olumlu olduğu ve antikoagülan kullanan hastalarda dahi iyi hemostaz sağladığı gösterilmiştir (43). Diode lazer ile HPS PVP'nin karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki yöntemin de; benzer iyileşme gösterdiği, diode lazerin hemostaz açısından daha üstün olduğu fakat inkontinans oranı ve dizüri'nin daha fazla gözlemlendiği bildirilmiştir (44). Seksen gramdan daha büyük prostatlarda TUR-P ile "diode lazer + bipolar TUR" kombinasyonunun karşılaştırılmasında postoperatif iyileşme oranları benzer bulunmuş olup, TUR-P'de operasyon süresinin da kısa olduğu, kanama ve kateterizasyon süresinin "diode lazer+bipolar TUR" kombinasyonunda daha iyi olduğu bildirilmiştir (45). Diode lazerin uzun dönem sonuçlarının olmaması ve TUR-P ile karşılaştırmalı sonuçlarının olmaması en büyük dezavantajıdır.

Lazer prostatektomi yöntemleri ile yapılan çalışmalarda erektil disfonksiyon ve retrograd ejakulasyon açısından TUR-P'ye göre üstün veya eşit bulunmuştur. Maliyet açısından hastanede yatış, perioperatif malzeme ve komplikasyonların tedavileri de; eklendiğinde lazer prostatektomi operasyonları daha maliyetli olmaktadır. HoLEP'in TUR-P ve açık prostatektomi'ye göre maliyet açısından daha uygun olduğunu gösteren çalışmalar da; bulunmaktadır.

SONUÇ

Lazer enerjili prostatektomi operasyonlarının kullanımının artmasına rağmen 30-80 gr büyüklüğündeki prostatlarda günümüzde halen altın standart yöntem TUR-P'dir. Özellikle HoLEP ve PVP ile ilgili yapılan çalışmalarda kısa, orta ve uzun dönem sonuçların etkin olduğu görülmektedir. Günümüzde kullanılan yöntemlerden HoLEP, etkinliği, güvenilirliği ve düşük komplikasyon oranı ile diğer yöntemlerden üstün görünmektedir. HoLEP ve ona benzer özellikte olan ThuLEP'in sadece küçük ve orta hacimli değil büyük hacimli

prostatlarda da etkin olarak kullanılması avantaj sağlamaktadır. Ayrıca Ho:YAG lazer, litotripsi ve diğer ürolojik kullanım özellikleriyle prostat operasyonu ile beraber ek tedavi durumlarında maliyet açısından ön plana çıkmaktadır. Özellikle antikoagülan tedavi alan hastalarda lazer yöntemlerin kullanılması daha uygun görülmektedir. Diode lazer enerji verimliliği ile ön plana çıksa da; TUR-P ile karşılaştırmalı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bütün yönleri ile incelendiğinde BPH tedavisinde lazer yöntemlerin geliştiği, kullanımının arttığı gözlenmekte ve ileride TUR-P ve açık prostatektominin yerini alabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar:

- Oelke M, Bachmann A, Descazeaud A, Emberton M, Gravas S, Michel MC, N'Dow J, Nordling J, de la Rosette JJ: Management of Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO). EAU Guidelines 2012;6,40,47.
- Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, Hofmann R: Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)--incidence, management, and prevention. *European urology* 2006, 50(5):969-979; discussion 980.
- Abdel-Khalek M, El-Hammady S, Ibrahim el H: A 4-year follow-up of a randomized prospective study comparing transurethral electrovaporization of the prostate with neodymium: YAG laser therapy for treating benign prostatic hyperplasia. *BJU international* 2003, 91(9):801-805.
- Anson K, Nawrocki J, Buckley J, Fowler C, Kirby R, Lawrence W, Paterson P, Watson G: A multicenter, randomized, prospective study of endoscopic laser ablation versus transurethral resection of the prostate. *Urology* 1995, 46(3):305-310.
- Kabalin JN: Laser prostatectomy is a safer, better operation than electrovaporization of the prostate. *Urology* 1997, 49(2):160-165.
- Laguna MP, Alivizatos G, De La Rosette JJ: Interstitial laser coagulation treatment of benign prostatic hyperplasia: is it to be recommended? *Journal of endourology / Endourological Society* 2003, 17(8):595-600.
- Keoghane SR, Lawrence KC, Gray AM, Doll HA, Hancock AM, Turner K, Sullivan ME, Dyar O, Cranston D: A double-blind randomized controlled trial and economic evaluation of transurethral resection vs contact laser vaporization for benign prostatic enlargement: a 3-year follow-up. *BJU international* 2000, 85(1):74-78.
- Westenberg A, Gilling P, Kennett K, Frampton C, Fraundorfer M: Holmium laser resection of the prostate versus transurethral resection of the prostate: results of a randomized trial with 4-year minimum long-term followup. *The Journal of urology* 2004, 172(2):616-619.
- Tan AH, Gilling PJ: Free-beam and contact laser soft-tissue ablation in urology. *Journal of endourology / Endourological Society* 2003, 17(8):587-593.
- Ahyai SA, Chun FK, Lehrich K, Dahlem R, Zacharias MS, Fisch MM, Kuntz RM: Transurethral holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate and simple open prostatectomy--which procedure is faster? *The Journal of urology* 2012, 187(5):1608-1613.
- Shah HN, Mahajan AP, Sodha HS, Hegde S, Mohile PD, Bansal MB: Prospective evaluation of the learning curve for holmium laser enucleation of the prostate. *The Journal of urology* 2007, 177(4):1468-1474.
- Elzayat EA, Elhilali MM: Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): long-term results, reoperation rate, and possible impact of the learning curve. *European urology* 2007, 52(5):1465-1471.
- Kim SC, Matlaga BR, Kuo RL, Watkins SL, Kennett KM, Gilling PJ, Lingeman JE: Holmium laser enucleation of the prostate: a comparison of efficiency measures at two institutions. *Journal of endourology / Endourological Society* 2005, 19(5):555-558.
- Lourenco T, Pickard R, Vale L, Grant A, Fraser C, MacLennan G, N'Dow J: Alternative approaches to endoscopic ablation for benign enlargement of the prostate: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ* 2008, 337:a449.
- Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA: Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. *European urology* 2008, 53(1):160-166.
- Gilling PJ, Aho TF, Frampton CM, King CJ, Fraundorfer MR: Holmium laser enucleation of the prostate: results at 6 years. *European urology* 2008, 53(4):744-749.
- Ahyai SA, Lehrich K, Kuntz RM: Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: 3-year follow-up results of a randomized clinical trial. *European urology* 2007, 52(5):1456-1463.
- Krambeck AE, Handa SE, Lingeman JE: Holmium laser enucleation of the prostate for prostates larger than 175 grams. *Journal of endourology / Endourological Society* 2010, 24(3):433-437.
- Yin L, Teng J, Huang CJ, Zhang X, Xu D: Holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of endourology / Endourological Society* 2013, 27(5):604-611.

20. Tan A, Liao C, Mo Z, Cao Y: Meta-analysis of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate for symptomatic prostatic obstruction. *The British journal of surgery* 2007, 94(10):1201-1208.
21. Naspro R, Bachmann A, Gilling P, Kuntz R, Madersbacher S, Montorsi F, Reich O, Stief C, Vavassori I: A review of the recent evidence (2006-2008) for 532-nm photoselective laser vaporisation and holmium laser enucleation of the prostate. *European urology* 2009, 55(6):1345-1357.
22. Liu QG, Li X, Ma WQ, Kuang LX, Zhang WT, Dou K, Yao JZ, Cao W, Zhou QY, Wang YL et al: [Report of 3162 cases of holmium laser enucleation of the prostate and review]. *Zhonghua wai ke za zhi [Chinese journal of surgery]* 2013, 51(2):123-126.
23. Malek RS, Kuntzman RS, Barrett DM: Photoselective potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the benign obstructive prostate: observations on long-term outcomes. *The Journal of urology* 2005, 174(4 Pt 1):1344-1348.
24. Kang HW, Jebens D, Malek RS, Mitchell G, Koullick E: Laser vaporization of bovine prostate: a quantitative comparison of potassium-titanyl-phosphate and lithium triborate lasers. *The Journal of urology* 2008, 180(6):2675-2680.
25. Malek RS, Kang HW, Peng YS, Stinson D, Beck MT, Koullick E: Photoselective vaporization prostatectomy: experience with a novel 180 W 532 nm lithium triborate laser and fiber delivery system in living dogs. *The Journal of urology* 2011, 185(2):712-718.
26. Reich O, Bachmann A, Siebels M, Hofstetter A, Stief CG, Sulser T: High power (80 W) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients. *The Journal of urology* 2005, 173(1):158-160.
27. Sandhu JS, Ng CK, Gonzalez RR, Kaplan SA, Te AE: Photoselective laser vaporization prostatectomy in men receiving anticoagulants. *Journal of endourology / Endourological Society* 2005, 19(10):1196-1198.
28. Yuan J, Wang H, Wu G, Liu H, Zhang Y, Yang L: High-power (80 W) potassium titanyl phosphate laser prostatectomy in 128 high-risk patients. *Postgraduate medical journal* 2008, 84(987):46-49.
29. Pawan V, Anup K, Niraj K, Biswajit N, Punita R, Rajendra A, Nayan M: Safety and efficacy of photoselective vaporization of prostate in patients receiving anticoagulants Pawan V., A. *Minerva urologica e nefrologica = The Italian journal of urology and nephrology* 2013, 65(3):189-195.
30. Al-Ansari A, Younes N, Sampige VP, Al-Rumaihi K, Ghafouri A, Gul T, Shokeir AA: GreenLight HPS 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia: a randomized clinical trial with midterm follow-up. *European urology* 2010, 58(3):349-355.
31. Spaliviero M, Araki M, Culkin DJ, Wong C: Incidence, management, and prevention of perioperative complications of GreenLight HPS laser photoselective vaporization prostatectomy: experience in the first 70 patients. *Journal of endourology / Endourological Society* 2009, 23(3):495-502.
32. Rajbabu K, Chandrasekara SK, Barber NJ, Walsh K, Muir GH: Photoselective vaporization of the prostate with the potassium-titanyl-phosphate laser in men with prostates of >100 mL. *BJU international* 2007, 100(3):593-598; discussion 598.
33. Tugcu V, Tasci AI, Sahin S, Ordekci Y, Karakas OF, Zorluoglu F: Outcomes of 80 W KTP laser vaporization of the large prostate. *Urologia internationalis* 2007, 79(4):316-320.
34. Ruszat R, Seitz M, Wyler SF, Muller G, Rieken M, Bonkat G, Gasser TC, Reich O, Bachmann A: Prospective single-centre comparison of 120-W diode-pumped solid-state high-intensity system laser vaporization of the prostate and 200-W high-intensive diode-laser ablation of the prostate for treating benign prostatic hyperplasia. *BJU international* 2009, 104(6):820-825.
35. Teng J, Zhang D, Li Y, Yin L, Wang K, Cui X, Xu D: Photoselective vaporization with the green light laser vs transurethral resection of the prostate for treating benign prostate hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *BJU international* 2013, 111(2):312-323.
36. Ding H, Du W, Lu ZP, Zhai ZX, Wang HZ, Wang ZP: Photoselective green-light laser vaporisation vs. TURP for BPH: meta-analysis. *Asian journal of andrology* 2012, 14(5):720-725.
37. Xia SJ, Zhuo J, Sun XW, Han BM, Shao Y, Zhang YN: Thulium laser versus standard transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial. *European urology* 2008, 53(2):382-389.
38. Zhang F, Shao Q, Herrmann TR, Tian Y, Zhang Y: Thulium laser versus holmium laser transurethral enucleation of the prostate: 18-month follow-up data of a single center. *Urology* 2012, 79(4):869-874.
39. Bach T, Bschleipfer T, Muschter R: [Operative therapy of benign prostatic hyperplasia: enucleation procedures (HoLEP and ThuVEP)]. *Der Urologe Ausg A* 2013, 52(3):345-349.
40. Netsch C, Stoehrer M, Bruning M, Gabuev A, Bach T, Herrmann TR, Gross AJ: Safety and effectiveness of Thulium VapoEnucleation of the prostate (ThuVEP) in patients on anticoagulant therapy. *World journal of urology* 2013.
41. Bach T, Netsch C, Haecker A, Michel MS, Herrmann TR, Gross AJ: Thulium:YAG laser enucleation (VapoEnucleation) of the prostate: safety and durability during intermediate-term follow-up. *World journal of urology* 2010, 28(1):39-43.
42. Netsch C, Bach T, Herrmann TR, Neubauer O, Gross AJ: Evaluation of the learning curve for Thulium VapoEnucleation of the prostate (ThuVEP) using a mentor-based approach. *World journal of urology* 2013, 31(5):1231-1238.
43. Buisan O, Saladie JM, Ruiz JM, Bernal S, Bayona S, Ibarz L: [Diode laser enucleation of the prostate (Dilep): technique and initial results]. *Actas urologicas espanolas* 2011, 35(1):37-41.
44. Chiang PH, Chen CH, Kang CH, Chuang YC: GreenLight HPS laser 120-W versus diode laser 200-W vaporization of the prostate: comparative clinical experience. *Lasers in surgery and medicine* 2010, 42(7):624-629.
45. Chen CH, Chiang PH, Lee WC, Chuang YC, Kang CH, Hsu CC, Chen YT, Cheng YT: High-intensity diode laser in combination with bipolar transurethral resection of the prostate: a new strategy for the treatment of large prostates (>80 ml). *Lasers in surgery and medicine* 2012, 44(9):699-704.

Yazışma Adresi:

Yard. Doç. Dr. Ali Ersin Zümrütbaş

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Denizli

Tel : +90 258 444 07 28

Fax: +90 258 213 10 34

e-mail: alizumrut@yahoo.com