

Benign Prostat Hiperplazisi Cerrahisinde Lazer ve Bipolar Enükleasyonun Fonksiyonel Sonuçlar Yönünden Karşılaştırılması

Gökhan ÇALIK¹

¹ İstanbul Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul.

Özet

Ürolojide benign prostat hiperplazisi (BPH) cerrahisinde enükleasyon yöntemi gittikçe yaygınlaşmakta olup enerji kaynağı olarak bir takım lazer türleri ve bipolar elektrokoter öne çıkmaktadır. Prostatın transüretal enükleasyonunda bu enerji kaynaklarından herhangi biriyle adenom retrograd olarak cerrahi kapsülden ayrılmakta ve morselasyon yöntemiyle mesane içinde parçalanıp dışarı alınmaktadır. Hernekadar prostat enükleasyonu için kullanılan her bir lazer cihazı, adenomun cerrahi kapsülden çıkarılması için aynı hedefe sahip olsa da, bu cihazların her biri cerrah tarafından bilinmesi gereken benzersiz özelliklere (dalga boyu, absorpsiyon oranları, tekli-çoklu atış) sahiptir. Bir tekniğin ustalığı, alternatif bir enükleasyon enerji kaynağının ve / veya yaklaşımının kolay kullanımı anlamına gelmez. Çeşitli enükleasyon teknikleri, BPH tedavisinde mevcut altın standart olan prostatın transüretal rezeksiyonuna (TURP) benzer, hatta daha üstün postoperatif sonuçlar göstermiştir. Bu yazıda prostatın lazer enükleasyon cerrahilerinden HoLEP (Holmium lazer enükleasyon prostatektomisi), ThuLEP (Thulium lazer enükleasyon prostatektomisi), GreenLEP (Greenlight lazer enükleasyon prostatektomisi) ve Bipolar prostat enükleasyonu (BiTUEP) cerrahilerinin fonksiyonel sonuçları ve komplikasyonları derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Benign prostat hiperplazisi, lazer enükleasyon, HoLEP, ThuLEP, GreenLEP, BiTUEP

Giriş

Benign prostat hiperplazisi (BPH), 50 yaş üzerindeki erkeklerin %50'sinde mesane çıkım obstrüksiyonuna bağlı alt üriner sistem semptomlarına (AÜSS) neden olmaktadır (1). Hastaların bir kısmında prostat hacminden bağımsız olarak cerrahi tedavi endikasyonları doğmaktadır. BPH cerrahisinde uzun yıllardır kullanılmakta olan monopolar veya bipolar transüretal re-

zeksiyon prostatektomisine (TURP) alternatif olarak 21. Yüzyılda endoskopik prostat enükleasyonu önerilmiş ve bu öneri son yıllardaki Avrupa Üroloji Birliği (EAU) ile Amerikan Üroloji Birliği'nin (AUA) kılavuzlarında yer almıştır (2, 3).

Bu enükleasyon tekniklerinde ise enerji kaynağı olarak Thulium lazer enükleasyon prostatektomisi (ThuLEP), holmium lazer enükleasyon prosta-

tektomisi (HoLEP), Greenlight lazer enükleasyon prostatektomisi(GreenLEP) ve bipolar enükleasyon prostatektomisi (BiTUEP) özellikle >80gr olan prostatlarda açık prostatektomiye alternatif olarak EAU 2020 kılavuzunda önerilmektedir.

ThuLEP'te lazer 2 mikron dalga boyunda sürekli dalga(continuous wave) modunda dokuya önden atışlı (front-fire) olarak verilmektedir (4). Bu lazer, Holmium lazerdeki gibi suda tamamen absorbe olmaktadır. Dokuda uygulanan cerrahi tekniğe göre vaporizasyon, vaporeksiyon, enükleasyon ve ortak sonuç olarak hemostaza neden olmaktadır (5-7).

HoLEP'teki lazer ise 2140 nm dalga boyuna sahip olan pulsatil atış modunda kullanılan ve suda tamamen absorbe olan bir katı hal lazeridir. Dokuya 3-4 mm kadar penetre olmak suretiyle koagülasyon nekrozu ve sonrasında hemostaz sağlar (8).

Greenlight 532 nm dalga boyuna sahip olup, lazer enerjisi su tarafından değil de hemoglobin tarafından absorbe edilmektedir (9). Greenlight lazer cerrahisinde 80-120-180 W güç kaynakları mevcut olup, enükleasyon için standart 180 W XPS(GreenLEP) tercih edilmektedir (10).

Bipolar transüretal prostat cerrahisinde, enerji akımı monopolarlarda olduğu gibi rezektoskop lupundan hastanın cildine yerleştirilen bir koter pedine doğru değil de rezektoskopun kılıfına veya çift lupları arasında lokal olarak gerçekleşir (11, 12). Enükleasyon işleminin bu enerji kaynağı ile yapılmasına bipolar transüretal prostat enükleasyonu(BiTUEP) adı verilir. Bu bipolar cerrahide fizyolojik salin kullanılır ve TUR(transüretal rezeksiyon) sendromu görülmez.

Endoskopik prostat enükleasyonunu, lazer teknolojisi kullanıma girmeden çok önce Hiraoka ve arkadaşlarının 200 vakalık serisinde tariflenmiştir (13). Bu vaka serisinde rezektoskop lupu cerrahi sırasında değiştirilerek özel yapım bir bıçak yerleştirilip prostat adenomu kapsülden ayrılmıştır.

TURP cerrahisinde karşılaşılan bir takım zorluklar (TUR sendromu, kanama, büyük prostatlar) enükleasyon fikrinin yeniden ortaya çıkmasına neden olmuş ve gelişen lazer teknolojisi de bu ihtiyaca hızla adapte olmuştur (14).

Prostatektomi sonrası görülebilecek olan inkontinans iyi bilinen ve bir o kadar da istenmeyen bir durumdur. Minimal düzeyde olduğunda çoğu hasta ve hekim konunun üzerinde durmaz iken ileri derecede

idrar kaçırma durumları bir erkeğin hayat kalitesini ileri derecede düşürmektedir (15). Uluslararası Kontinans Konsültasyonunun 2008'deki raporuna göre benign nedenlerle yapılan bir prostatektomi sonrası idrar kaçırma riski %0 ile %8,4 arasında değişmektedir (16). TURP sonrası oluşan inkontinanstaki en sık etkenler büyük ihtimalle hastada preoperatif olarak da bulunan düşük mesane kompliansı veya detrüör aşırı aktivitesidir (17). Direkt eksternal üretral sfinkter hasarında ise çoğu erkekte (%60-%100) stres tipi idrar kaçırma görülmektedir. Bu tip idrar kaçırma öksürürken, hapşırırken, gülerken veya karın içi basıncını ani olarak arttıran durumlarda görülür (18).

Bu yazıda BPH cerrahisinde kullanıma girmiş ve literatürde yerini almış olan ThuLEP, HoLEP, GreenLEP ve bipolar enükleasyon yapılan hastalarda postoperatif fonksiyonel sonuçları ve erken dönem komplikasyonları derlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma sistematik olmayan bir derleme şeklinde planlanmıştır. Konuyla alakalı olabilecek sistematik olan veya olmayan derlemeler, orijinal makaleler ve meta-analizler değerlendirmeye alınmıştır. Vaka raporları ve editöre mektuplar kapsam dışında tutulmuştur. İngilizce ve Türkçe dili haricindeki literatür de kapsam dışında kalmıştır. Medical Subject Headings(MeSH)'ten şu anahtar kelimeler ile tarama yapılmıştır: Benign prostate hyperplasia, prostate surgery, Thulium laser enucleation, Holmium laser enucleation, postprostatectomy incontinence, Greenlight laser enucleation, bipolar prostate enucleation, endoscopic enucleation prostatectomy. PubMed, Embase (Ovid), PsycINFO (Ovid), CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)(EBSCO) ve Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) veri tabanlarında Şubat 2021'e kadar konuyla ilgili çıkmış olan literatür yukarıda sayılan kapsama kriterlerine göre taranmıştır. Avrupa Üroloji Birliği (EAU) ve Amerikan Üroloji Birliği'nin en son yayınlanmış kılavuzları da derlemenin yazımında göz önüne alınmıştır (19-21).

Bu şekilde HoLEP, ThuLEP, GreenLEP ve bipolar TUR enükleasyonunda hasta sayıları, yaş ortalamaları, hayat kaliteleri, fonksiyonel ürolojik sonuçları ve özellikle postoperatif inkontinans verileri değerlendirilmeye alınmıştır. Takip sonuçları değerlendirilirken

postoperatif erken dönemdekiler (3.ay) dikkate alınmıştır. Bazı yayınlarda postoperatif 1., 6., 12. veya 18. Aylardaki sonuçlar her parametre için ayrı ayrı takip edilmediğinden, derlememiz açısından önemli bulgular eğer 3.aydaki sonuçları yok ise ortak en yakın tarihli sonuçları ile kayda alınmış olup bu durum parentez içinde okurlara belirtilmiştir. Bazı nicelikler mutlak sayısal fark olarak verilirken (örn: Qmax değişimi), bazı nicelikler yüzde değişimi olarak verilmiştir (örn: postop PSA değişimi). Ancak bazı çalışmalarda (örn: Misrai ve ark.) Qmax ve postoperatif PSA değişiklikleri yüzde cinsinden verilmiştir. Advers etkilerle ilgili durumlar için Clavien Dindo evrelendirmesi (22) oranlarını bildiren yayınlara mümkün olduğu kadar yer verilmiş olup, tablolarda karşılaştırılabilir oranlar sunulmuştur. Postoperatif inkontinans ile mesane boynu kontraktür oranları derlemeye alınan çalışmalarda belirtilmiş ise Tablo 2’de yerini almıştır. Derlememizde güncel lazer enükleasyon tekniklerinin erken postoperatif fonksiyonel

sonuçlarını ve erken dönemli komplikasyonlarını raporlayan makalelerden yukarıdaki kriterlere uygun olanları biraraya getirilmeye çalışılmıştır. Çalışmaların biri hariç (Giulianelli ve ark.) tümünde hasta sayısı(n) ve yaş ortalamaları belirtilmiştir. Daha sonrasında prostat hacmi (PV değişimi), postmiksiyonel rezidü(PMR) değişimi, Qmax değişimi, postoperatif prostat spesifik antijen (PSA) değişimi, postop International Prostate Symptom Score/ Uluslararası prostat semptom skoru (IPSS) değişimi, postop IIEF-5/ Uluslararası Erektile İşlev Formu (International Index of Erectile Function) değişimi, postop IPSS QoL (Quality of Life/ Hayat Kalitesi) değişimi, postop inkontinans (sıkışma, stres, mikst, total) bildirilmesi, postop mesane boynu kontraktürü saptanan olguların oranı, Clavien Dindo sınıflamasına göre tüm derecelerde toplam komplikasyon oranı ile reoperasyon oranları dikkate alınmıştır.

Yukarıda anlatıldığı şekilde yapılan derlemeler sonucunda aşağıdaki Tablo 1 ve 2 oluşturulmuştur.

Tablo 1: BPH Enükleasyon Cerrahilerinde preoperatif veriler ve erken postoperatif fonksiyonel sonuçları

| Yazar, Yıl | Cerrahi Yöntem | Hasta Sayısı (n) | Yaş Ort. | PV değişimi | PMR değişimi (ml) | Qmax Değişimi (ml/s) | Postop PSA değişimi | Postop IPSS değişimi | IIEF-5 değişimi |
|-----------------------------------|------------------|------------------|---------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|
| Chang ⁽²³⁾ , 2019 | ThuLEP | 125 | 71.85 | -%74.17 | -291.09 | +13.27 | -%85,59 | -19.74 | - |
| Zhang ⁽²⁴⁾ , 2019 | HoLEP vs ThuLEP | 58 vs 58 | 71.8 vs 72.7 | - | -160,6 vs. -150,8 | +17,7 vs. +18,6 | -%83,11 vs. -%83.67 | -19.9 vs. -19.8 | - |
| Carmignani ⁽²⁵⁾ , 2016 | ThuLEP | 381 | 71,46 | - | -411,88 | +9,72 | -%37.04 | -18,13 | - |
| Bozzini ⁽²⁶⁾ , 2020 | ES-ThuLEP | 283 | 64,21 | - | -181 | +14,6 | -%30,55 | -15,5 | +1,5 |
| Pirola ⁽²⁷⁾ , 2018 | HoLEP vs. ThuLEP | 117 vs. 117 | 71 vs. 70 | - | -63,5 vs. -73 | +13 vs. +12 | -%52.83 vs. -%47.85 (1 yıllık) | -15 vs. -16 | - |
| Świniarski ⁽²⁸⁾ , 2012 | ThuLEP vs TURP | 54 vs. 52 | 68.3 vs. 69.3 | -%37.8 vs. -%51.9 | -139,7 vs. -123,4 | +15,27 vs. +17,47 | - | -13,81 vs. -13,81 | - |
| Carmignani ⁽²⁹⁾ , 2015 | ThuLEP | 180 | 67,83 | - | - | +10,6 | - | -11,27 | -0.37 |
| Omar ⁽³⁰⁾ , 2021 | ThuLEP | 60 | 67,8 | -%69.61 | -109 (1 yıllık) | +17 (1 yıllık) | -%72.23 (1 yıllık) | -22 (1 yıllık) | +0,2 |
| Rausch ⁽³¹⁾ , 2015 | ThuLEP | 234 | 72,88 | - | -92,99 (6 aylık) | +12,98 (6 aylık) | - | -12,42 (6 aylık) | - |
| Iacono ⁽³²⁾ , 2012 | ThuLEP | 148 | 68,2 | -%87.36 | -133,23 | +20,44 | -%91.25 | -17,2 | +1 |

Tablo 1: BPH Enükleasyon Cerrahilerinde preoperatif veriler ve erken postoperatif fonksiyonel sonuçları—devamı

| Yazar, Yıl | Cerrahi Yöntem | Hasta Sayısı (n) | Yaş Ort. | PV değişimi | PMR değişimi (ml) | Qmax Değişimi (ml/s) | Postop PSA değişimi | Postop IPSS değişimi | IIEF-5 değişimi |
|--|--|------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Elshal ⁽³³⁾ , 2017 | HoLEP vs. nonopere kontroller | 80 vs. 70 | 65 vs. 63 | - | - | +11,8 vs. -1,4 | - | -23,6 vs. -1,2 (1 yıllık) | +1,6 vs. +0,8 (1 yıllık/ IIEF-15) |
| Pushkar ⁽³⁴⁾ , 2019 | HoLEP vs. TURP | 63 vs. 56 | 61.67 vs. 61.48 | - | - | - | - | - | -6,83 vs. -6,47 |
| Jhanwar ⁽³⁵⁾ , 2017 | HoLEP vs. TURP | 72 vs. 72 | 67.7 vs. 66.78 | - | -166,7 vs. -161,8 | +16,72 vs. +16,02 | - | -19,9 vs. -19,6 | +0.43 vs. +0.4 |
| Baldini ⁽³⁶⁾ , 2017 | HoLEP vs. Lap. Transkapsüler prostatektomi | 39 vs. 28 | 69,8 vs. 68,6 | - | -78,8 vs. -134,4 | +8,9 vs. +14,1 | -%65,28 vs. -%92,86 | -9,8 vs. -15,2 | - |
| Bebji ⁽³⁷⁾ , 2020 | HoLEP vs. Bi TUEP | 62 vs. 76 | 68 vs. 71 | - | -100 vs. -90 | +17 vs. +11,8 | - | -14 vs. -11 | -6,5 vs. -3 |
| Misrai ⁽³⁸⁾ , 2016 | PVP vs. GreenLEP | 60 vs. 60 | 70 vs. 68 | -%57 vs. -%74 (2 aylık) | -50 vs. -100 (2 Aylık) | +%64 vs. +%78 (2 aylık) | -%49 vs. -%82 (2 aylık) | -%70 vs. -%71 (2 Aylık) | - |
| Misrai ⁽³⁹⁾ , 2019 | GreenLEP LCD vs. GreenLEP SC | 37 vs. 89 | 70 vs. 68 | - | - | +21,5 vs. +21,8 | - | -13 vs. -15 | 19 vs. 20 (3.ay-daki skor) |
| Huet ⁽⁴⁰⁾ , 2019 | GreenLEP vs. PVP | 100 vs. 100 | 68 vs. 68 | - | - | - | - | OR 1.85 (ΔIPSS <5) | +1,1 vs. -0,6 |
| Peyronnet ⁽⁴¹⁾ , 2017 | HoLEP vs. GreenLEP | 100 vs. 100 | 67 vs. 68 | -%55.7 vs. -%72.6 | -%79.8 vs. -%90.3 (1.5 aylık) | +%180.6 vs. +%440.1 | -%69.9 vs. -%82.8 | -%65.7 vs. -%72.9 | +%17.3 vs. +%12.5 |
| Panthier ⁽⁴²⁾ , 2020 | GreenLEP | 100 | 69 | -61,59 (1 yıllık) | -262,66 (1 aylık) | +20,21 (1 aylık) | -5,32 (6 aylık) | -10,2 (1 aylık) | -1,35 (1 aylık) |
| Gasmi ⁽⁴³⁾ , 2021 | PVP vs. GreenLEP | 1491 vs. 929 | 71 vs. 69 | - | -41 vs. -113 | +10 vs. +18,8 | -2,3 vs. -5,2 | -%60 vs. -%72 | - |
| Giulianelli ⁽⁴⁴⁾ , 2017 | BiTUEP | 50 | - | -29 ml | -71,56 | +10,97 | -1,48 | -14,6 | +0,26 |
| Cho ⁽⁴⁵⁾ , 2015 | BiTUEP | 28 | 69,4 | -56,8ml | -69,1 (2 Aylık) | +11,7 (2 Aylık) | -5,5 | 9,4 (1 aylık skor) | - |
| Waleed El Shaer ⁽⁴⁶⁾ , 2017 | BiTUEP | 91 | 65 | -38,9 | -156 | +10,7 | -%47 (6 Aylık) | -17,4 | - |

ES-ThuLEP: Ejaculation sparing ThuLEP, GreenLEP LCD: GreenLEP Live Case Demonstration, GreenLEP SC: GreenLEP Standard Case, PVP: Photoselective vaporization of the prostate.

Tablo 2 BPH Enükleasyon Cerrahilerinde erken postoperatif hayat kalitesi skorlaması ve seçilmiş bazı komplikasyonlar ile Clavien Dindo sınıflandırması oranları

| Yazar, Yıl | Cerrahi Yöntem | QoL Skor Değişimi | Postop inkontinans | Mesane boynu kontraktürü | Advers Etkiler Oranı (Clavien Dindo Sınıflandırması-Tüm Dereceler) | Reoperasyon oranı |
|-----------------------|--|--------------------|--|--------------------------|--|-------------------|
| Chang, 2019 | ThuLEP | - | %2.4 | %4.8 | %22.4 | - |
| Zhang, 2019 | HoLEP vs. ThuLEP | -3 vs.-3 | %8.6 vs. %3.4 | %1.7 vs. %1.7 (18 Aylık) | %27,5 vs. %15.5 | - |
| Carmignani, 2016 | ThuLEP | -4,94 | %4 | - | - | %0 |
| Bozzini, 2020 | ES-ThuLEP | - | 1 vaka | 1 vaka | - | - |
| Pirola, 2018 | HoLEP vs. ThuLEP | -4 vs. -4 | 2 vaka vs. 3 vaka | %2.56 vs. %1.71 | %22.2 vs. %17.09 | - |
| Świniarski, 2012 | ThuLEP vs TURP | -3,2 vs. -3,6 | %1.85 vs. %7.69 | %0 vs. %0 | - | %3.7 vs. %0 |
| Carmignani, 2015 | ThuLEP | -2,07 | - | - | - | - |
| Omar, 2021 | ThuLEP | - | 8 vaka | - | - | - |
| Rausch, 2015 | ThuLEP | -2,78 (6 aylık) | %3.5 | %2.1 | %19.8 | %1.7 |
| Iacono, 2012 | ThuLEP | -3,44 | %6.7 | - | - | - |
| Elshal, 2017 | HoLEP vs. nonopere kontroller | - | - | - | - | - |
| Pushkar, 2019 | HoLEP vs. TURP | - | - | - | - | - |
| Jhanwar, 2017 | HoLEP vs. TURP | - | %2.76 vs. %0 | - | - | - |
| Baldini, 2017 | HoLEP vs. Lap. Transkapsüler prostatektomi | -1,6 vs. -2,9 | %20.5 vs. %7.1 (Sıkışma ve pollaküri +- inkontinans) | - | 0.3 vs. 0.3 (Skor ort.) | 1 vaka vs. 0 vaka |
| Bebi, 2020 | HoLEP vs. Bi TUEP | - | %0 vs. %0 | - | %8 vs. %14,4 | - |
| Misrai, 2016 | PVP vs. GreenLEP | - | %3.4 vs. %25 (2 aylık) | - | %25 vs. %16,6 | - |
| Misrai, 2019 | GreenLEP LCD vs. GreenLEP SC | - | %5.4 vs. %6.7 | - | %18,9 vs. %24,7 | - |
| Huet, 2019 | GreenLEP vs. PVP | - | - | - | - | - |
| Peyronnet, 2017 | HoLEP vs. GreenLEP | - | - | %1 vs. %0 | %25 vs. %19 | %2 vs. %0 |
| Panthier, 2020 | GreenLEP | -2,95 (1 aylık) | %6 | - | %14 | %2 |
| Gasmi, 2021 | PVP vs. GreenLEP | - | %4.5 vs. %11.2 | - | %19 vs. %15.9 | %6.6 vs. %0.2 |
| Giulianelli, 2017 | BiTUEP | -0,58 | - | - | - | %4 |
| Cho, 2015 | BiTUEP | 1,9 (1 aylık skor) | %3.6 | %0 | - | - |
| Waleed El Shaer, 2017 | BiTUEP | - | %6.6 | - | %30.8 | - |

ES-ThuLEP: Ejaculation sparing ThuLEP, GreenLEP LCD: GreenLEP Live Case Demonstration, GreenLEP SC: GreenLEP Standard Case, PVP: Photoselective vaporization of the prostate

Postop PSA seviyesi azalmasının, adenomun tama yakın rezeksiyonunun bir göstergesi olabileceği 2005 yılında Tinmouth ve ark. tarafından Journal of Endourology'de yayınlanmıştır (47). Bu şekilde BPH cerrahisi ile ilgili fonksiyonel sonuçlar verilirken postop PSA seviyesi de takip parametreleri arasına girmiştir.

TARTIŞMA

Açık prostatektomi ve TURP ile karşılaştırıldığında, lazer enükleasyonu benzer postoperatif sonuçlara sahip olan etkili bir minimal invazif yöntem olarak sunulmuştur (48). HoLEP tekniği özellikle büyük prostatlar için açık prostatektomiye alternatif olarak önerilmiştir (49). 1994 sonrası dünyada yavaş yavaş yaygınlaşmaya başlayan Holmium lazer prostatektomi sonrasında 2005 yılında Fried ve ark. yeni bir lazer prostatektomi enerji kaynağı olarak Thulium'u sundular (50). Zhang (24) HoLEP ile ThuLEP'i karşılaştırdığı çalışmada postop PMR, Qmax, PSA ve IPSS değişimlerini her iki enerji kaynağında benzer bulmuş olup sadece ThuLEP'in diğer yönteme göre enükleasyon ve toplam operasyon süresi açısından bir avantajı olduğunu ancak bunun da klinik olarak gözardı edilebileceği şeklinde yorumlamıştır. Pirola (27) ve ark. ise her iki teknik arasında herhangi bir fark saptamamış olup diğer bu konu hakkındaki birçok yazılara atfen yüksek hasta sayısı olan merkezler haricinde her iki lazer sisteminin temininin ve cerrahi ekibinin eğitilmesinin zor olacağı için birinde karar kılınması gerektiğini söylemişlerdir. HoLEP açısından ise aynı seansta mesane taşı ile karşılaştırılması durumunda endoskopik sistolitotripsi yapılmasının mümkün olması nedeniyle ThuLEP'e karşı küçük bir üstünlüğünden söz etmişlerdir. Carmignani (25, 29) 2015 ve 2016 yılında yayınladığı ThuLEP üzerine çalışmalarında postop IPSS değişimi ve Qol değişimlerinde cerrahin vaka sayısı arttıkça ilerleme kaydedildiğini göstermiş olup, reoperasyon ihtiyacı olan hasta saptamamıştır. Eretil fonksiyonda pre ve postop karşılaştırmalarda değişiklik saptanmaz iken diğer prostatektomi yöntemleri ile karşılaştırıldığında postop ejakülasyonu korunan hasta oranının %52.7 oranında arttığını belirtmiştir. Bozzini (26) 2020 yılında yayınladığı çalışmada ejakülasyon koruyucu yöntem ile ThuLEP yaptığı hastaların 2/3'ünde ejakülasyonun

korunduğunu ve tamamına yakınında erektil işlevlerde bozulma olmadığını belirtip bu enükleasyon yönteminin işeme fonksiyonlarını düzeltirken az yan etki profilinde genç ve cinsel aktif erkeklere önerilebileceğini yazmıştır. Ancak yazısında, çalışmanın kısıtlaması olarak işeme düzelmesinin kalıcılığı açısından uzun dönemli takip eksikliğini de vurgulamıştır.

Swiniarski (28) ThuLEP ile TURP'yi karşılaştırdığı çalışmada fonksiyonel sonuçlar veya komplikasyonlar açısından her iki yöntem arasında anlamlı fark bulmaz iken toplam cerrahi süresinin ThuLEP'te TURP'ye göre daha uzun olduğunu [102.2 ±38.7 (25-210) vs. 74.5 ±22.8 (25-140) dakika, p <0.0001] ancak morselasyon süresi [28.1 ±17.9 (5-80) dakika] düşüldüğü zaman her iki yöntem açısından süre farkı olmadığını belirtmiştir. Rezeke edilen doku ağırlığında ise ThuLEP, TURP'ye göre geride olmakla beraber [24.8 ±14.8 (2-65) vs. 34.8 ±14.1 (12-68)g] bu durumun bir miktar lazer vaporezasyonundan olduğunu düşünmekte olduklarını belirtmişlerdir. Rausch (31) ThuLEP'te postoperatif komplikasyonlar açısından kapsamlı bir çalışma yapmış olup diğer çalışmalara ek olarak hasta açısından preop <50g prostat hacmi ve >80 yaş özelliklerine sahip olmayı çok değişkenli analizlerde erken postop komplikasyonlar açısından prediktör olarak saptamıştır (sırasıyla p = .0277 ve .0409). Postop fonksiyonel sonuçlardaki tedavi başarısızlığının prediktörleri ise <50 g ve <80g preop prostat hacimlerinin olduğu çok değişkenli analizlerde gösterilmiştir (p=.001) Sonuç olarak ThuLEP'te preop değerlendirmede prostat hacmi <50 g veya <80g ve 80 yaş üstü hastalarda tedavi başarısızlığı ve erken postoperatif komplikasyonlar açısından tekli ve çoklu değişkenli analizlerde prediktörler olarak saptanmıştır.

Elshal (33) HoLEP yapılan hastaların sonuçları ile nonopere hastaları karşılaştırıp işeme sonuçları açısından anlamlı düzelmeyi cerrahi geçiren hastalarda göstermiştir. Bu çalışmada postop komplikasyon yönünden karşılaştırma nonopere hastalarla karşılaştırma olduğu için tercih etmemiştir. Pushkar (34) HoLEP ile TURP'yi cinsel fonksiyon açısından karşılaştırmış olup aralarında postop ciddi bir fark saptamamıştır. Jhanwar'ın 2017'de yaptığı TURP-HoLEP sonuçlarını karşılaştırdığı çalışmada cerrahi süresinde anlamlı farkı (sırasıyla 73.10 ± 10.49 ve 89.56 ± 13.81 dakika) (P = 0.0001) morselasyon süresinden olduğunu belirtip ayrıca bu süre uzaması nedeniyle HoLEP'te

daha fazla perop irrigasyon sıvısı tüketildiğini belirtmişlerdir [sırasıyla 33.27 ± 7.77 ve 40.08 ± 8.83 L, ($P = 0.0001$)]. TURP grubundaki hastaların 3'üne(%4.1) postop hemoglobin seviyesi 8g/dl'in altına düşmesi nedeniyle kan transfüzyonu yapılırken HoLEP grubunda böyle bir ihtiyaç izlenmemiş bunun da Holmium lazerin mükemmel yakın hemostaz özelliğine bağlanmıştır. TURP hastalarında postop irrigasyon süresinin uzun olmasını da lazerin hemostaz başarısının daha iyi olmasına bağlamışlardır (12.20 ± 3.38 saat TURP vs. 8.40 ± 2.29 saat HoLEP, $P = 0.001$) HoLEP grubunda daha kısa kateterizasyon süresinin açıklaması olarak da yukarıda sayılan bulguları belirtmişlerdir (TURP 48.06 ± 13.36 saat vs. HoLEP 30.9 ± 5.49 saat, $P = 0.001$) Postoperatif Holmium lazer grubunda izlenen erken %2.76'lık stres üriner inkontinansı ve dizüriyi eksternal sfinkterin hafif lazer hasarına bağlanmış olup konservatif izlem ile postop 6.aydan sonra tamamen gerilediğini bildirmişlerdir.

Laparoskopik transkapsüler prostatektomi ile HoLEP'in karşılaştırıldığı bir çalışmada ise her iki yöntemin de uzun bir öğrenme eğrisi olduğu belirtilmiş ancak tecrübeli ellerde her ikisinde de cerrahinin perop birbirine dönüşümünün olmadığı, fonksiyonel sonuçlar açısından benzer olduğu, postop geçici irritatif işeme semptomlarının Holmium lazer ile daha fazla görüldüğü, lazer cerrahisinde daha kısa yatış, daha az transfüzyon avantajlarının olduğu bildirilmiştir (36).

2020'de yapılan HoLEP vs. BiTUEP retrospektif karşılaştırmasında çalışmanın tablo 1 ve 2'de özetlenen ana sonuçlarına ek olarak postop 1.ayda HoLEP hastalarında ejakülasyonda ağrı veya şikayet oranı ile irritatif işeme semptomları BiTUEP hastalarına göre daha fazla görülmekte iken postop 3. Ve 12. aylarda her iki grupta bu farklar ortadan kalkmaktadır (37). Bunun nedeni olarak yazarlar lazer enerjisinin yarattığı doku hasarının elektrokoterden daha fazla olmasına bağlanmaktadır. Özellikle HoLEP grubunda enerjinin artışıyla postop ejakülasyon şikayetleri artışı arasında pozitif bir bağlantı saptamışlardır (Spearman's $\rho = 0.41$, $p \leq 0.001$).

Literatürde güncel GreenLEP yazılarında Fransa'dan merkezler ön plana çıkmaktadır. Misrai ve ark. (38) 180 W Greenlight XPS cihazı ile yaptıkları ameliyatların sonuçlarını aktardıkları çalışmada standart PVP'in GreenLEP'ten 1.5 kat daha uzun sür-

düğünü saptamışlardır. Doğal olarak postop PSA ve prostat hacmi azalışı GreenLEP'te PVP'ye göre daha fazla olmuş ve bu sonuçlar HoLEP ile eşdeğer olarak sunulmuştur. Bunun nedeni olarak ise enükleasyonla vaporizasyona göre daha fazla adenom çıkarılması olarak bildirilmiştir. GreenLEP'te lazerin irritatif semptomlar üzerine etkileri PVP grubuna göre daha fazla bulunmuş bu nedenle sondalama süresi daha uzun olmuştur. Geçici üriner inkontinansa GreenLEP aleyhine ciddi bir fark olmakla beraber öğrenme eğrisindeki ilerlemeye paralel olarak PVP sonuçlarına daha sonraki vakalarda yaklaşmıştır. Ancak yazarlar bu artmış inkontinans durumunun daha fazla vaka ile takiplerinin yapılarak gerçekten öğrenme eğrisinin uzaması nedeni mi yoksa tekniğin kendisi ile alakalı mı olduğunun araştırılmasını önermişlerdir. İlginç bir şekilde aynı yazarın 2019 yılında GreenLEP cerrahisi vaka sonuçlarının, toplantılarda canlı cerrahi yayını ve standart-rutin ameliyathane cerrahisi şeklindeki sonuçlarıyla kıyaslanması yayınlanmıştır. Yazıda sonuç olarak canlı cerrahi yayınının, cerrahin beceresine herhangi bir negatif etki yapmadığı ve fonksiyonel sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (39).

Peyronnet ve ark. (41) yaptığı HoLEP-GreenLEP karşılaştırmasında her iki cerrahinin belirgin öğrenme eğrisi durumuna başka bir yazarın(51) HoLEP için belirlediği Trifecta(Enükleasyon+Morse lasyon süresi <90dk., TURP'ye dönüşme yok) ve Pentafecta(Trifecta+postop 3.ayda komplikasyon veya inkontinans olmaması) hedefleri doğrultusunda 4 hasta üstüste bu sayılan kriterleri yerine getiren cerrahların öğrenme eğrisini tamamladıklarına kanaat getirmişlerdir. 2021'de yapılan son GreenLEP çalışmalarından birinde halen postop inkontinans oranının PVP'ye göre erken postop dönemde yüksek olduğunu belirtmiş ancak yine de GreenLEP kolundaki inkontinans oranlarını literatüre göre düşük olmasını tecrübeli cerrahlara bağlamıştır (43). PVP tarafında ise ana dezavantaj yüksek reoperasyon oranı olduğu izlenmekte ve yazarlara göre bu durum da literatür ile uyumludur. GreenLEP'teki daha uzun kateterizasyon süresini, PVP'nin gününbirlik bir cerrahi olması nedeniyle yorumlamışlardır.

Bipolar enükleasyonda lazer yerine elektrokoter enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Giulianelli ve ark.(44) 2017 yılında ilk olarak 3 yıllık BiTUEP sonuç-

larını yayınlamış ve postop 3.ayda hastaların %92'sinde maksimal idrar akımında bazale göre karşılaştırıldığında anlamlı artış saptanmıştır ($19.7 \pm 5.39 \text{ ml/s}$ vs $8.73 \pm 3.02 \text{ ml/s}$; $P < .05$). 3.yıldaki kontrolde hastaların %90'ında Qmax artışının korunmakta olduğu izlenmiştir. Ek olarak IPSS, IIEF-5, PMR, PSA olumlu değişimlerinin 3.aydan sonra da 12., 24. Ve 36.aydaki kontrollerde de gerileme yapmadığı belirtilmiştir. Aynı yazar 2019 yayınladığı 5.yıllık sonuçlarında 3.yıldaki sonuçların üzerine(reoperasyon oranı=%4) herhangi bir rekürrens yaşanmadığını ve fonksiyonel sonuçların olumlu olarak devam ettiğini raporlamışlardır (52). Oral antikoagülan, oral antiagregan veya bunların kombinasyonunu kullanan komorbid 91 hastalık bir BİTUEP serisinde postop periyotta %30.8'lik bir genel komplikasyon izlenmesine rağmen hastalarda postop IPSS, PVR ve Qmax değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve TURP'den daha az minimal invazif olarak yukarıda bahsi geçen ilaç tedavileri altında olan hastalarda güvenli bir yöntem olarak önerilmiştir (46).

SONUÇ

Lazer cerrahi teknikleri hızla gelişmekte ve dönem dönem yeni enerji kaynakları endüstri tarafından kullanıma sunulmaktadır. Enükleasyon cerrahisi klasik bir açık prostatektomiye göre daha az morbid olup fonksiyonel sonuçları da karşılaştırılabilir düzeydedir. Ancak yeni bir cihaz yatırım maliyeti ve belli bir öğrenme eğrisi sonrası etkili fonksiyonel sonuçlar alınabilmesi ve öğrenme eğrisinin başlarında komplikasyonların bir miktar fazla olması gibi dezavantajları vardır. Bunun yanında uzun süredir kullanılan bipolar TUR cerrahisi de son yıllarda teknik modifiye edilerek büyük prostatlı hastalarda başarılı fonksiyonel sonuçlar ve açık prostatektomiye minimal invazif bir alternatif olarak sunulmuştur. Bu cerrahi yaklaşımın avantajları ise klinikte halihazırdaki bipolar TUR cihazına ek olarak düşük ilk yatırım masrafı (sadece morselatör) ile aşına olunan bir enerji kaynağının kullanılması ve lazer enükleasyon cerrahilerine göre daha kısa olan öğrenme eğrisidir.

Bu derlemede güncel lazer enükleasyon cerrahilerinin ve bipolar TUR enükleasyonunun kendi içinde ve bazı tekniklerle karşılaştırmalı olarak erken fonksiyonel ve postoperatif komplikasyonlar yönünden inceleme yapılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Vuichoud C, Loughlin KR. Benign prostatic hyperplasia: epidemiology, eco-nomics and evaluation. *Can. J. Urol* 2015; 22: 1-6.
2. Gravas S, Cornu JN, Drake MJ, Gacci M., Gratzke C., Herrmann T.R.W., ve ark., EAU Guidelines on Treatment of Non-neurogenic Male LUTS. Arnhem: EAU Guidelines Office, 2018
3. Foster HE, Dahm P, Kohler TS, Lerner LB, Parsons JK, Wilt TJ, ve ark. Surgical Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA Guideline Amendment 2019. *J Urol* 2019; 202: 592-598
4. Tiburtius C, Gross AJ, Netsch C. A prospective, randomized comparison of a 1940 nm and a 2013 nm thulium: yttrium-aluminum-garnet laser device for Thulium VapoEnucleation of the prostate (ThuVEP): First results. *Indian J Urol* 2015; 31: 47-51.
5. Herrmann TR, Bach T, Imkamp F, Georgiou A, Burchardt M, Oelke M, ve ark. Thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP): transurethral anatomical prostatectomy with laser support. Introduction of a novel technique for the treatment of benign prostatic obstruction. *World J Urol* 2010; 28: 45-51.
6. Bach T, Wendt-Nordahl G, Michel MS, Herrmann TR, Gross AJ. Feasibility and efficacy of Thulium:YAG laser enucleation (VapoEnucleation) of the prostate. *World J Urol* 2009; 27: 541-5
7. 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 J Urol* 2010; 28: 39-43.
8. Gillling PJ, Cass CB, Malcolm AR, Fraundorfer MR. Combination holmium and Nd:YAG laser ablation of the prostate: initial clinical experience. *J Endourol* 1995; 9: 151-3.
9. Te AE. The Next Generation in Laser Treatments and the Role of the GreenLight High-Performance System Laser. *Rev Urol* 2006; 8 Suppl 3: S24-S30.
10. Rijo E, Misrai V. En bloc GreenLight laser enucleation of the prostate (GreenLEP): An in-depth look at the anatomical endoscopic enucleation of the prostate using a 532-nm lithium triborate laser. *Andrologia* 2020; 52: e13729.
11. Issa, M.M. Technological advances in transurethral resection of the prostate: bipolar versus monopolar TURP. *J Endourol* 2008; 22: 1587.
12. Rassweiler J, Schulze M, Stock C, Teber D, De La Rosette J. Bipolar transurethral resection of the prostate—technical modifications and early clinical experience. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2007; 16: 11-21.
13. Hiraoka, Y., Akimoto, M. Transurethral enucleation of benign prostatic hyperplasia. *Journal of Urology* 1989; 142: 1247-1250
14. Kuntz, R. M., Lehrich, K. Transurethral holmium laser enucleation versus transvesical open enucleation for prostate adenoma greater than 100 gm: A randomized prospective trial of 120 patients. *Journal of Urology* 2002; 168: 1465-1469.
15. Herr HW. Quality of life of incontinence men after radical prostatectomy. *Journal of Urology* 1994; 151: 652.
16. International Consultation on Incontinence. Fourth International Consultation on Incontinence (ICI) - Surgery for Urinary Incontinence in Men Committee highlights. 2008 July 5-8; Paris.
17. Abrams PH. Investigation of post prostatectomy problems. *Urology* 1991; 15: 209-12.
18. Silva A.L., Andriolo R.B., Atallah A.N., da Silva E.M.K., Surgery for stress urinary incontinence due to presumed sphincter deficiency after prostate surgery. *Cochrane Incontinence Group Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2014: CD008306.
19. S. Gravas, J.N. Cornu, M. Gacci, C. Gratzke, T.R.W. Herrmann, C. Mamoulakis ve ark. EAU Guidelines on Management of Non-Neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO) European Association of

- Urology Guidelines, ISBN 978-94-92671-07-3, EAU Guidelines Office, Arnhem, The Netherlands. 2020
20. Parsons JK, Dahm P, Köhler TS, Lerner LB, Wilt TJ. Surgical Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA Guideline Amendment 2020. *J Urol* 2020; 204: 799-804.
 21. Foster HE, Barry MJ, Dahm P, Gandhi MC, Kaplan SA, Kohler TS, ve ark. Surgical Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA Guideline. *J Urol* 2018; 200: 612-619.
 22. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004; 240: 205-213.
 23. Chang CH, Lin TP, Huang JY. Safety and effectiveness of high-power thulium laser enucleation of the prostate in patients with glands larger than 80 mL. *BMC Urol* 2019; 19: 8.
 24. Junjie Zhang, Zhenyu Ou, Xiaobo Zhang, Wei He, Ruizhe Wang, Miao Mo, ve ark. Holmium laser enucleation of the prostate versus thulium laser enucleation of the prostate for the treatment of large-volume prostates > 80 ml: 18-month follow-up results *World J Urol* 2020; 38: 1555-1562.
 25. Carmignani L, Pastore AL, Picozzi SC, Finkelberg E, Ratti D, Vizzello D, ve ark. Thulium Laser Prostate Enucleation in Refractory Urinary Retention: Operative and Functional Outcomes in a Large Cohort of Patients. *Urology* 2016; 93: 152-7.
 26. Bozzini G, Berti L, Maltagliati M, Besana U, Calori A, Müller A, ve ark. Ejaculation-sparing thulium laser enucleation of the prostate (ES-ThuLEP): outcomes on a large cohort. *World J Urol* 2020. doi: 10.1007/s00345-020-03442-2. Epub ahead of print. PMID: 32929626.
 27. Pirola GM, Saredi G, Codas Duarte R, Bernard L, Pacchetti A, Berti L, ve ark. Holmium laser versus thulium laser enucleation of the prostate: a matched-pair analysis from two centers. *Ther Adv Urol* 2018; 10: 223-233.
 28. Świniarski PP, Stępień S, Dudzic W, Kęsy S, Blewniewski M, Rózański W. Thulium laser enucleation of the prostate (TmLEP) vs. transurethral resection of the prostate (TURP): evaluation of early results. *Cent European J Urol* 2012; 65: 130-4.
 29. Carmignani L, Bozzini G, Macchi A, Maruccia S, Picozzi S, Casellato S. Sexual outcome of patients undergoing thulium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Asian J Androl* 2015; 17: 802-6.
 30. Omar M, Hodhod A, Moustafa A, Abdullah MM, Shazly ME, Monga M. Combined top-down approach with low-power thulium laser enucleation of prostate: evaluation of one-year functional outcomes. *World J Urol.* 2021 Jan 2. doi: 10.1007/s00345-020-03538-9. Epub ahead of print. PMID: 33388877.
 31. Rausch S, Heider T, Bedke J, Kruck S, Schwentner C, Fischer K, ve ark. Analysis of early morbidity and functional outcome of thulium: yttrium-aluminum-garnet laser enucleation for benign prostate enlargement: patient age and prostate size determine adverse surgical outcome. *Urology* 2015; 85: 182-8.
 32. Iacono F, Prezioso D, Di Lauro G, Romeo G, Ruffo A, Illiano E, ve ark. Efficacy and safety profile of a novel technique, ThuLEP (Thulium laser enucleation of the prostate) for the treatment of benign prostate hypertrophy. Our experience on 148 patients. *BMC Surg* 2012; 12 Suppl 1: S21.
 33. Elshal AM, El-Assmy A, Mekkawy R, Taha DE, El-Nahas AR, Laymon M, ve ark. Prospective controlled assessment of men's sexual function changes following Holmium laser enucleation of the prostate for treatment of benign prostate hyperplasia. *Int Urol Nephrol* 2017; 49: 1741-1749.
 34. Pushkar P, Taneja R, Agarwal A. A prospective study to compare changes in male sexual function following holmium laser enucleation of prostate versus transurethral resection of prostate. *Urol Ann* 2019; 11: 27-32.
 35. Jhanwar A, Sinha RJ, Bansal A, Prakash G, Singh K, Singh V. Outcomes of transurethral resection and holmium laser enucleation in more than 60 g of prostate: A prospective randomized study. *Urol Ann* 2017; 9: 45-50.
 36. Baldini A, Fassi-Fehri H, Duarte RC, Crouzet S, Ecochard R, Abid N ve ark. Holmium Laser Enucleation of the Prostate versus Laparoscopic Transcapsular Prostatectomy: Perioperative Results and Three-Month Follow-Up. *Curr Urol* 2017; 10: 81-86.
 37. Bebi C, Turetti M, Lievore E, Ripa F, Bilato M, Rocchini L, ve ark. Sexual and ejaculatory function after holmium laser enucleation of the prostate and bipolar transurethral enucleation of the prostate: a single-center experience. *Int J Impot Res* 2020 Oct 20. doi: 10.1038/s41443-020-00366-8. Epub ahead of print. PMID: 33082545.
 38. Misrai V, Kerever S, Phe V, Zorn KC, Peyronnet B, Rouprêt M. Direct Comparison of GreenLight Laser XPS Photoselective Prostate Vaporization and GreenLight Laser En Bloc Enucleation of the Prostate in Enlarged Glands Greater than 80 ml: a Study of 120 Patients. *J Urol* 2016; 195: 1027-32.
 39. Misraï V, Guillot-Tantay C, Pasquié M, Bordier B, Guillotreau J, Gomez-Sancha F, ve ark. Comparison of Outcomes Obtained After Regular Surgery Versus Live Operative Surgical Cases: Single-centre Experience with Green Laser Enucleation of the Prostate. *Eur Urol Focus* 2019; 5: 518-524.
 40. Huet R, Peyronnet B, Khene ZE, Freton L, Verhoest G, Manunta Ave ark. Prospective Assessment of the Sexual Function After Greenlight Endoscopic Enucleation and Greenlight 180W XPS Photoselective Vaporization of the Prostate. *Urology* 2019; 131: 184-189.
 41. Peyronnet B, Robert G, Comat V, Rouprêt M, Gomez-Sancha F, Cornu JN, ve ark. Learning curves and perioperative outcomes after endoscopic enucleation of the prostate: a comparison between GreenLight 532-nm and holmium lasers. *World J Urol.* 2017; 35: 973-983.
 42. Panthier F, Pasquier J, Bruel S, Azancot V, De La Taille A, Gasman D. En bloc greenlight laser enucleation of prostate (GreenLEP): about the first hundred cases. *World J Urol* 2020; 38: 1545-1553.
 43. Gasmı A, Khene ZE, Guérin S, Bensalah K, Peyronnet B, Mathieu R, ve ark. Propensity-score analysis comparing perioperative and functional outcomes between XPS 180 W-photovaporization and GreenLight laser enucleation of the prostate: reasons to discard vaporization and move to enucleation. *World J Urol.* 2021 Feb 15. doi: 10.1007/s00345-021-03590-z. Epub ahead of print. PMID: 33590278.
 44. Giulianelli R, Gentile BC, Mirabile G, Albanesi L, Tariciotti P, Rizzo G, ve ark. Bipolar Plasma Enucleation of the Prostate (B-TUEP) in Benign Prostate Hypertrophy Treatment: 3-Year Results. *Urology* 2017; 107: 190-195.
 45. Cho CL, Leung CL, Chan WK, Chu RW, Law IC. Early postoperative outcome of bipolar transurethral enucleation and resection of the prostate. *Hong Kong Med J* 2015; 21: 528-35.
 46. El-Shaer W, Abou-Taleb A, Kandeel W. Transurethral bipolar plasmakinetic vapo-enucleation of the prostate: Is it safe for patients on chronic oral anticoagulants and/or platelet aggregation inhibitors? *Arab J Urol* 2017; 15: 347-354.
 47. Tinmouth WW, Habib E, Kim SC, Kuo RL, Paterson RF, Terry CL, ve ark. Change in serum prostate specific antigen concentration after holmium laser enucleation of the prostate: a marker for completeness of adenoma resection? *J Endourol* 2005; 19: 550-554
 48. Reich O, Gratzke C, Stief CG. Techniques and long-term results of surgical procedures for BPH. *Eur Urol.* 2006; 49: 970-8.

49. 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. *Eur Urol* 2008; 53: 160-166.
 50. Fried NM. High-power laser vaporization of the canine prostate using a 110 W Thulium fiber laser at 1.91 microm. *Lasers Surg Med* 2005; 36: 52-6.
 51. Robert G, Cornu JN, Fourmarier M, Saussine C, Descazeaud A, Azzouzi AR, ve ark. Multicentre prospective evaluation of the learning curve of holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP). *BJU Int* 2016; 117: 495-9.
 52. Giulianelli R, Gentile BC, Mirabile G, Tema G, Nacchia A, Albanesi L, ve ark. Bipolar Plasma Enucleation of the Prostate: 5 Years Outcomes. *J Endourol* 2019; 33: 396-399.
-