

# Benign prostat obstrüksiyonu için yapılan minimal invaziv cerrahi terapilerin seksüel fonksiyonlar üzerine etkileri

## Sexual function outcomes of minimally invasive surgical therapies for benign prostatic obstruction

Yiğit Can Filtekin<sup>1</sup>, Halil Lütfi Canat<sup>2</sup>

### ÖZ

Derlemenin amacı benign prostat obstrüksiyonu (BPO) tedavi yöntemlerinden olan minimal invaziv cerrahi terapilerin (MIST) cinsel fonksiyonlar üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Konvansiyonel yöntemlerle kıyaslandığında, minimal invaziv yöntemler, erektil disfonksiyon ve ejakülasyon bozuklukları gibi cinsel fonksiyonlarda daha az olumsuz etkiye sahiptir. Günümüzde hastaların beklentileri, cinsel fonksiyonların korunması yönünde artmış olup, bu nedenle MIST yöntemlerinin önemi daha da artmıştır. Rezum<sup>TM</sup>, UroLift<sup>®</sup>, Aquablation<sup>®</sup>, Trasperineal laser ablation –TPLA (Echolaser<sup>®</sup> TPLA, Elesta S.p.A., Calenzano, Italy), iTind<sup>®</sup> ve Prostatik Arter Embolizasyonu (PAE) gibi tekniklerin uzun dönem sonuçları, cinsel fonksiyonlar üzerindeki olumlu etkilerini desteklemektedir. Cinsel fonksiyonlar üzerine oluşturulan anket formlarının farklılık arz etmeleri; çalışmalar arası karşılaştırmaları zorlaştırır da MIST yöntemlerinin meta analiz düzeyinde yapılan çalışmalarında bu yöntemlerin cinsel fonksiyonları koruduğu gözlemlenmiştir. Bu tedavi yöntemleri, özellikle hafif-orta derecede işeme güçlüğü yaşayan ve cinsel fonksiyon kaybı konusunda endişeleri olan hastalar için önerilmektedir. Ancak işeme parametrelerinde altın standart olan TURP'ye göre geride kaldıkları unutulmamalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** BPO, seksüel etkiler, erektil disfonksiyon, ejakülasyon, MIST, iTind, Rezum, TPLA, PAE, aquablation, PUL

### ABSTRACT

The aim of this review is to compare the effects of minimally invasive surgical therapies (MIST) on sexual function in the treatment of benign prostatic obstruction (BPO). Compared to conventional methods, minimally invasive techniques have a less detrimental impact on sexual functions, such as erectile dysfunction and ejaculatory disorders. Nowadays, there is an increasing patient expectation for the preservation of sexual function, which has further elevated the importance of MIST techniques. Long-term outcomes of techniques such as Rezum<sup>TM</sup>, UroLift<sup>®</sup>, Aquablation<sup>®</sup>, Transperineal Laser Ablation –TPLA (Echolaser<sup>®</sup> TPLA, Elesta S.p.A., Calenzano, Italy), iTind<sup>®</sup>, and Prostatic Artery Embolization (PAE) support their positive effects on sexual function. Although the variability in the questionnaires assessing sexual function makes cross-study comparisons challenging, meta-analyses have observed that MIST techniques tend to preserve sexual function. These treatment methods are particularly recommended for patients with mild to moderate urinary symptoms who are concerned about losing sexual function. However, it should be noted that they may fall short in improving urinary parameters compared to the gold standard, TURP.

**Keywords:** BPO, sexual outcomes, erectile dysfunction, ejaculation, MIST, iTind, Rezum, TPLA, PAE, aquablation, PUL

## GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, benign prostat obstrüksiyonu (BPO) tedavisinde kullanılan minimal invaziv cerrahi terapilerin cinsel fonksiyon üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Konvansiyonel yöntemlere kıyasla cinsel fonksiyonları daha

az etkileyen BPO tedavilerinin araştırılması, üroloji pratiğinde sürekli gündemde olan bir konudur. Son yıllarda geliştirilen Rezum<sup>TM</sup> Water Vapor Therapy (Boston Scientific, Marlborough, MA), UroLift<sup>®</sup> (Teleflex, Pleasanton, CA), Aquablation<sup>®</sup> (AquaBeam Robotic System –PROCEPT BioRobotics, Redwood Shores, CA), Transperineal Laser Ablation (TPLA), iTind<sup>®</sup> (Medi-Tate Ltd, Hadera, Israel) ve Prostatik Arter Embolizasyonu (PAE) gibi çeşitli yöntemlerle bu alanda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Uzun dönem sonuçları yayımlanan bu tekniklerin detaylı incelenmesi, güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymaya başlamıştır. International Index of Erectile Function (IIEF), Male Sexual Health Questionnaire (MSHQ), Sexual Health Inventory for Men (SHIM) formları üzerinden yapılan skorlamalar üzerinden seksüel fonksiyonlara olan etkileri

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Üroloji Departmanı, İstanbul, Türkiye

**Yazışma Adresi/ Correspondence:**

Uzm. Dr. Yiğit Can Filtekin

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Üroloji Departmanı, 34000, İstanbul, Türkiye

Tel: +90 537 456 66 75

E-mail: yigitfiltekin@gmail.com

**Geliş/ Received:** 18.08.2024

**Kabul/ Accepted:** 29.08.2024



Creative Commons Atif-Ticari Olmayan 4.0 Uluslararası Lisansı altında lisanslanmıştır.

pek çok çalışmada incelenmiştir. Günümüzde hastaların beklentileri doğrultusunda, işeme güçlüğünü aşma hedefinden bir miktar taviz verilerek, cinsel fonksiyonların korunması talebi ön planda olmaya başlamıştır. Bu bağlamda, minimal invaziv cerrahi terapilerin (MIST) önümüzdeki yıllarda günlük üroloji pratiğinde daha yaygın bir şekilde yer bulması kaçınılmaz görünmektedir.

## SU BUHARI TERMAL TERAPİSİ (Rezum™)

Rezum sistemi, su buharı formunda termal enerji oluşturmak için radyo frekans gücü kullanır ve bu buhar, hücrelerle temas ettiğinde sıvı fazına geçerek depolanan termal enerjiyi prostat dokusuna bırakır. Buhar, doku aralıklarından yayılır ve prostatik dokuya yerleşen termal enerji, hücre nekrozuna yol açar. Bu işlem, ofis ortamında gerçekleştirilebilir ve genellikle her bir lateral lob için bir ila üç enjeksiyon, medyan lob ise prostatın büyüklüğüne bağlı olarak bir veya iki enjeksiyon yapılır.<sup>[1]</sup>

Rezum sisteminin kullanıldığı ilk pilot çalışma, 2016 yılında yayımlanmış ve termal ablasyon işlemi sonrasında transizyonel zon hacminde 6. ayda %38 oranında bir azalma kaydedildiğini ortaya koymuştur.<sup>[2]</sup> Mc Vary ve ark. tarafından 2016 yılında yayımlanan randomize kontrollü çalışmada Rezum tedavisi uygulanan erkeklerde, 12. ay sonunda Uluslararası Prostat Semptom Skoru'nda (I-PSS) %50 oranında bir iyileşme görülmüş ve bu tedaviyi alanların %74'ünde en az 8 puanlık bir azalma kaydedilmiştir.<sup>[3]</sup> Ayrıca bu çalışmanın dört yıllık takip sonuçlarında cerrahi tekrar tedavi gereksinimi %4,4 olarak bildirilmiştir.<sup>[4]</sup>

Obstruksiyona bağlı gelişen işeme güçlüğü tedavisinden TURP alternatifi olarak 2016 yılında Food and Drug Administration (FDA) tarafından kabul edildikten sonra seksüel fonksiyonlar üzerine etkilerinin araştırıldığı uzun dönem takip sonuçları yayımlanmıştır. Rezum yönteminin ereksiyon ve ejakülasyon üzerine olan etkilerini incelemek için 2016 yılında randomize kontrollü ve tek kör olarak tasarlanmış bir çalışmada tamamı seksüel aktif olan 131 hastanın 91 tanesine Rezum prosedürü 40 tanesine ise kontrol grubu prodesürü uygulanmış ve postoperatif 3. ve 12. ay kontrollerinde IIEF-EF ve MSHQ-EjD skorları karşılaştırılmıştır. Her iki grup arasında bir yıl sonunda IIEF-EF skolarında negatif yönde anlamlı bir farklılık izlenmemiştir. MSHQ-EjD formunda boşalma zorluğunu değerlendirmek için sorulan 4. sıradaki soruya (Ejakülasyon zorlukları çektiyeniz veya ejakülasyon yapamadı iseniz bu size sıkıntı verdi mi?) verilen yanıtlar da ise aktif tedavi grubunda %31 oranında bir iyileşme gözlenmiştir.<sup>[5]</sup>

**Tablo 1.** Seksüel fonksiyonların değerlendirildiği MIST çalışmaları

	Yıl	Yöntem	Sorgulama Formu
Mc Vary ve ark.	2016	Rezüm	IIEF-5, MSHQ
Garden ve ark.	2021	Rezüm	SHIM
Campobasso ve ark.	2022	Rezüm	IIEF
Hawks-Ladds ve ark.	2024	Rezüm	IIEF
Gratzke ve ark.	2016	PUL	SHIM
Roehrborn ve ark.	2017	PUL	IIEF, MSHQ
Xiang ve ark.	2020	PUL	MSHQ, SHIM
Gilling ve ark.	2018	Aquablation	IIEF, MSHQ
Kasraeian ve ark.	2024	Aquablation	SHIM
Michaelis ve ark.	2024	Aquablation	MSHQ
Canat ve ark.	2023	TPLA	IIEF, MSHQ
Minafra ve ark.	2023	TPLA	IIEF, MSHQ
Frego ve ark.	2023	TPLA	IIEF
Kernen ve ark.	2023	iTind	SHIM
Elterman ve ark.	2023	iTind	IIEF, SHIM
Chugthai ve ark.	2023	iTind	IIEF, SHIM
Uflaker ve ark.	2016	PAE	IIEF
Lucas-Cava ve ark.	2023	PAE	IIEF
Altman ve ark.	2024	PAE	IIEF

Garden ve ark. tarafından 2021 yılında yayımlanan çalışmada prostat hacmine göre hastalar 80 cc altı ve üstü olarak iki gruba ayrılmış ve Sexual Health Inventory for Men (SHIM) formu ile değerlendirme yapılmıştır. Prostat boyutu 80 cc üzerinde olan olgularda SHIM skorunda preoperatif ve postoperatif değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Prostat boyutu 80 cc altında olan olgularda ise yazarlar analiz yapmak için elde edilen verilerin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada dikkat edilmesi gereken bir nokta da küçük prostat grubunda üç olguda (%1,79) büyük prostat grubunda ise iki olguda (%5,56) de novo erektil disfonksiyon geliştiğinin belirtilmiş olmasıdır.<sup>[6]</sup>

Campobasso ve ark. tarafından 2022 yılında yayımlanan çalışmada 262 olgudan oluşan heterojen bir grupla yapılan çalışmanın bir yıllık sonuçları paylaşılmıştır. Preop dönemde antegrad ejakülasyon oranı %78,2 olan olgu grubunun postop dönemdeki oranı %96,6 olarak raporlanmıştır. Bu etki postop dönemde medikal tedavinin kesilmesi nedeniyle de etkileneceği için bu parametreden bir çıkarım yapmak çok doğru olmayacaktır. Preop IIEF değerleri (17,4±6,5) ve takip sonrası (17,4±6,5) değerleri kıyaslandığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık (p=0,964) saptanmamıştır. Bu çalışmada takip boyunca herhangi bir olguda de novo ED gelişmediği bildirilmiştir.<sup>[7]</sup>

**Tablo 2.** Rezüm çalışmaları

	Yıl	Olgu (n)	Ölçüm	p değeri
Mc Vary ve ark.	2016	197	IIEF 17,2±10,3 → 22,7±8,4 MSHQ 7,8±4,1 → 9,7±4,5	0,795 0,443
Garden ve ark.	2021	204	SHIM 14±8 → 12,8±7,36	0,825
Campobasso ve ark.	2022	262	IIEF 17,4±6,5 → 17,4±6,5	0,964
Hawks-Ladds ve ark.	2024	91	-Başlangıçta ED'si olan grup- EF (%30) Cİ (%22,5) CİT (%20) GT (%58,3)	0,01 0,02 0,01 0,008

Hawks-Ladds ve ark. tarafından Temmuz 2024 tarihinde yayımlanan çalışmada 91 olgudan oluşan grubun sonuçları paylaşılmıştır. Preop ED'si olan 40 olgu (%44) ve ED'si olmayan 51 (%56) olgudan oluşan grubun; erektil fonksiyon (EF), orgazmik fonksiyon (OF), cinsel istek (Cİ), cinsel ilişki tatmini (CİT) ve genel tatmin (GT) parametreleri incelenmiştir.

Kırk sekiz ay sonunda başlangıçta ED'si olmayan grupta herhangi bir parametrede istatistiksel anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Başlangıçta ED'si olan grupta ise EF (%30; P=0,01), Cİ (%22,5; p=0,02), CİT (%20; p=0,01), ve GT (%58,3; p=0,008) parametrelerinde olumlu yönde gelişme olduğu izlenmiştir. Çalışmanın sonunda yazarlar Rezüm sisteminin başlangıçta ED'si olmayan hastalarda seksüel fonksiyonların korunmasında etkin olduğunu, başlangıçta ED'si olan hastalarda ise postoperatif dönemde seksüel fonksiyonlarda ise iyileşme sağlayabildiğini belirtmişlerdir.<sup>[8]</sup>

## PROSTATİK URETRAL LİFT (Urolift)

Prostatik Uretral Lift (PUL) yöntemi olarak geliştirilen Urolift adlı sistem 2013 yılında FDA tarafından onay almıştır. Endoskopik görüş altında transuretral olarak yerleştirilen implantlar sayesinde prostatın lateral lobları prostat kapsülüne doğru bastırılarak prostatik uretral lujun açılması prensibine dayanır. İmplantlar, her hastanın prostat anatomisine göre boyut ve konum ayarlanarak özelleştirilebilir.

Roehrborn ve ark. tarafından 2013 yılında L. I. F. T çalışması ile Urolift'in TURP'ye karşı eşdeğerlilik / eş-etkinlik (non inferiority) tarafı gösterildikten sonra yine aynı yazar ekibi tarafından 2017 yılında beş yıllık uzun dönem sonuçları da raporlanmıştır. Uzun dönem sonuçlarında seksüel fonksiyonlar değerlendirilirken IIEF-5, MSHQ-EjD Function ve MSHQ-EjD Bother formları kullanılmıştır. Başlangıçta 206 hasta ile başlayan çalışmanın kontrollerinde 2. yılda

**Tablo 3.** PUL çalışmaları

	Yıl	Olgu (n)	Sonuçlar	p değeri
Gratzke ve ark.	2016	80	SHIM 20,4±4,5 → 20,3±5,6 MSHQ 10,6±2,8 → 10,9±3,3	0,832 0,666
Roehrborn ve ark.	2017	206	IIEF 15,63±7,4 → 16,82±6,22 MSHQ 8,75±3,39 → 9,22±2,89	0,602 0,96
Xiang ve ark.	2020	650	SHIM 15,5±6,3 → 16,5±4,3 MSHQ 10,6±2,1 → 11,4±1,78	0,743 0,82

72 hastaya, 5. yılda 49 hastaya ulaşılabilmektedir. Başlangıç IIEF-5 ortalaması (15,63±7,4) olan çalışma grubunun 5. yıl sonundaki değerleri (16,82±6,22) olarak (p=0,602) bildirilmiştir. Benzer şekilde başlangıçta MSHQ-Ejd Func. skoru (8,75±3,39) daha sonrasında (9,22±2,89) olarak (p=0,96), MSHQ-Ejd Bot. skoru (2,25±1,68) daha sonrasında (2,18±1,67) olarak (p=0,0195) raporlanmıştır. Bu değerlerden anlaşılacağı gibi uzun dönemde seksüel fonksiyonlar üzerine Urolift'in olumsuz bir etkisi görülmemiş hatta ejakulasyonla ilgili sıkıntıları azalttığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışmada hiçbir olguda de novo ED gelişmediği bildirilmiştir.<sup>[9,10]</sup>

Gratzke ve ark. tarafından 2016 yılında yayımlanan randomize kontrollü çalışmada, 80 hasta TURP ve PUL gruplarına randomize dağıtılarak iki yıl boyunca takip edilmişlerdir. Seksüel fonksiyonları değerlendirmek için bu çalışmada SHIM ve MSHQ formları kullanılmıştır. İki yıllık takip boyunca PUL grubundaki hastaların TURP grubundaki hastalara göre daha üstün ejakulasyon fonksiyonu olduğu raporlanmıştır (p <0,001). PUL grubundaki haftaların tamamında (%100) antegrad ejakulasyonun korunduğu TURP grubunda ise bu oranın (%66) olduğu belirtilmiştir.<sup>[11]</sup>

Xiang ve ark. tarafından yayımlanan bir meta-analizde toplamda 13 çalışma incelenmiş ve yaklaşık 650 hasta üzerinden değerlendirme yapılmıştır. İki yıllık takip döneminde cinsel işlevin, özellikle de ereksiyon ve boşalma işlevi açısından ya sabit kaldığını ya da hafif bir iyileşme gösterdiği görülmüştür.<sup>[12]</sup>

Dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta PUL ile Uluslararası Prostat Semptom Skoru (IPSS), maksimum idrar akış hızı (Q<sub>max</sub>) ve yaşam kalitesini (QoL) iyileştirildiği belirtilse de bu iyileşmeler genellikle 24 ay sonra TURP ile karşılaştırıldığında daha az belirgindir. Bundan dolayı PUL önerilecek hasta grubuna ileride yeniden girişim ihtimalinin yüksek olduğu belirtilmelidir. Seksüel fonksiyon kaybından kaygısı yüksek olan, orta lobu bulunmayan, <70 cc boyutlu, hafif-orta derece şiddetli IPSS'e sahip olan hastalara PUL tedavisi önerilebilir.

## AQUABLATION

Aquablation yönteminde, genel anestezi altında transrektal ultrason kullanılarak prostatın bir haritası çıkarılır. Ardından, transüretral olarak yerleştirilen robotik bir cihaz, prostatın haritalanan bölgelerini yüksek hızlı su jetiyle rezeke eder. Cerrahın kontrol edebildiği değişkenler, su jetinin hızı ve derinliğidir; bu da önceden hazırlanan bir tedavi planı ve bir ayak pedali kullanılarak ayarlanır. Su jetiyle yapılan rezeksiyonun ardından hemostaz sağlamak için genellikle elektrokoter kullanılmaktadır. Bu tedavi yöntemi FDA tarafından 2015 yılında onay almıştır.

Gilling ve ark. tarafından 2018 yılında yayımlanan WATER adlı randomize kontrollü çalışmada 181 hasta Aquablation ve TURP kollarına ayrılarak incelenmiştir. Seksüel etkilerini incelemek için ereksiyon, cinsel arzu, orgazmik fonksiyon, cinsel birleşme tatmini ve genel tatmin parametreleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Genel tatmin parametresinde TURP'ye göre istatistiksel olarak anlamlı üstünlük gösterilmesine rağmen diğer dört parametrede fark saptanmamıştır. MSHQ-EjD üzerindeki ejakülasyon fonksiyon skorları, Aquablation sonrasında sabit kalırken, TURP sonrasında önemli ölçüde azalmıştır ( $p=0,0254$ ). Aquablation tedavisinden üç ay sonra, bu çalışmada yer alan bireylerin %10'unda anejakülasyon görülürken, TURP yapılanlarda bu oran %36 olarak kaydedilmiştir ( $p=0,0003$ ). Aquablation tedavisinin ardından ilk altı ay içinde, katılımcıların %11,3'ünde retrograd ejakülasyon yaşanmış, TURP uygulanan grupta ise bu oran %36 olarak bildirilmiştir.<sup>[13]</sup>

Kasraeian ve ark. tarafından 2020 yılında 55 olgu üzerinde yapılan incelemede SHIM formu ile değerlendirme yapılmıştır. Başlangıçta  $10,5\pm 8,7$  olan değerlerin postoperatif dönemde  $11,2\pm 7,5$  olarak izlenmiştir ( $p=0,764$ ).<sup>[14]</sup>

Kollenburg ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanmış 10 RCT'den oluşan bir meta-analizde MIST yöntemleri içerisinde TURP'ye en yakın fonksiyonel sonuçların Aquablation ile elde edildiği gösterilmiştir.<sup>[15]</sup> Fonksiyonel etkilerinin TURP ile bu kadar benzer olması Aquablation yöntemindeki anejakülasyon ve retrograd ejakülasyon oranlarının diğer MIST yöntemlerine göre yüksek olmasını destekler niteliktedir.

Michaelis ve ark. tarafından 2024 yılında Aquablation ile HoLEP karşılaştırılması yapılmıştır. 16 olguya Aquablation 24 olguya HoLEP uygulanmıştır. Üçüncü ay kontrolünde MSHQ skorunda Aquablation lehine 4,2 puanlık bir fark görülse de 12. ay sonunda iki kol arasında farklılık saptanmamıştır.<sup>[16]</sup>

**Tablo 4.** Aquablation çalışmaları

	Yıl	Olgu (n)	Sonuçlar	p değeri
Gilling ve ark.	2018	181	MSHQ $8,1\pm 3,7$ à $9,3\pm 4,1$ IIEF $17,2\pm 6,5$ à ?	0,812 ?
Kasraeian ve ark.	2020	55	SHIM $10,5$ $8,7$ à $11,2\pm 7,5$	0,764
Michaelis ve ark.	2024	40	MSHQ Başlangıç $9,9$ Sonuç?	?

Busetto ve ark. tarafından Nisan 2024 tarihinde yayımlanan çalışmada toplamda 523 hastanın bulunduğu yedi farklı Aquablation çalışması incelenmiştir. Tüm çalışmalar IPSS, Qmax ve QoL skorlamalarında istatistiksel olarak anlamlı fayda sağlamış MSHQ formlarıyla sorgulanan seksüel fonksiyon konusunda ise olguların başlangıç değerlerine göre farklılık izlenmemiştir.<sup>[17]</sup>

Literatürde Aquablation ile ilgili olarak postoperatif kanamanın bir limitasyon olduğu belirtilmiştir. Diğer MIST yöntemlerine göre postoperatif kanama kontrolünün daha zor olması ve işlem sırasında anestezi gerektirmesi, ofis bazlı çalışma ortamına uygun olmaması, aynı gün taburculuk yapılamaması nedeniyle bazı otoriteler tarafından minimal invaziv cerrahi tedaviler içerisinde dâhil edilmemektedir.<sup>[18,19]</sup>

## TRANSPERİNEAL LASER ABLATION (TPLA)

TPLA, prostat dokusunun termokoagülasyonunu içeren, transperineal ve ultrason rehberliğinde uygulanan bir prosedürdür. Prostat loblarına yerleştirilen 1064 nm dalga boyunda çalışan diod lazer problemleri sayesinde enerji sağlanır. İşlem, hasta litotomi pozisyonuna yerleştirilerek ve lokal anestezi uygulanarak gerçekleştirilir. Üç yollu bir mesane kateteri yerleştirilir ardından ultrason rehberliğinde, prostatın her bir lobuna, üretraya paralel olarak, 21 gauge'a kadar üç iğne yerleştirilir ve üçüncü bir lob varsa ek bir iğne kullanılır. Lazer optik fiberlerin sayısı prostat hacmine bağlıdır: genellikle 60 ml'den büyük bir hacim için her loba en az iki fiber yerleştirilir; aksi takdirde bir fiber yeterlidir. Fiberlerin yerleştirilmesi, komplikasyonları önlemek için üretradan (10 mm), kapsülden (10 mm), mesane boyundan (15 mm) ve diğer problemlerden (10–15 mm) belirli mesafeleri korumalıdır.<sup>[20]</sup>

Minafra ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanan çalışmada 20 TPLA olgusunun üç yıllık takip sonuçları açıklanmıştır. Başlangıçta medyan (IR) IIEF-5 skoru 17 (15–21) ve MSHQ-3 item skoru 4 (3–8) olan oldu grubunun üçüncü yıl sonundaki IIEF-5 değerleri 17 (12–20) ( $p > 0,05$ ) ve MSHQ-3 item değerleri 11 (7–12) ( $p < 0,01$ )

**Tablo 5. TPLA çalışmaları**

	Yıl	Olgu (n)	Sonuçlar	p değeri
Canat ve ark.	2023	50	Ortalama $\pm$ SD IIEF-5 14,84 $\pm$ 3,93 $\rightarrow$ 14,68 $\pm$ 3,92 MSHQ-3 item 10,75 $\pm$ 2,42 $\rightarrow$ 10,33 $\pm$ 2,31	0,83 0,54
Minafra ve ark.	2023	20	Medyan (IR) IIEF-5 17 (15–21) $\rightarrow$ 17 (12–20) MSHQ-3item 4 (3–8) $\rightarrow$ 11 (7–12)	>0,05 <0,01
Frego ve ark.	2023	22	Medyan (IR) IIEF 22 (16,5–24) $\rightarrow$ 21,5 (17,25–23,75)	>0,05

arasında seyretmiştir. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi IIEF değerleri benzer kalmış ve genel seksüel fonksiyonlar bir miktar iyileşme göstermiştir.<sup>[21]</sup>

Frego ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanan bir çalışmada 22 olgunun bir yıllık sonuçları değerlendirilmiştir. Takip sonucunda IIEF skorlarında bir değişiklik olmadığı ve olguların %95,6'sında antegrad ejakülasyonun korunduğu belirtilmiştir.<sup>[22]</sup>

Canat ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanan 50 olgudan oluşan prospektif randomize kontrollü klinik çalışmada TURP ve TPLA karşılaştırması yapılmıştır. İdrar akış hızı ile ilgili parametrelerde her iki tedavi kolu arasında benzer oranda iyileşme olduğu izlenmiştir. Seksüel parametrelerde TURP için başlangıç ve birinci yıldaki IIEF-5 değerleri sırasıyla 14,17 $\pm$ 4,09 ve 13,44 $\pm$ 4,53 olarak (p=0,12) raporlanmıştır. Benzer şekilde TPLA için ise 14,84 $\pm$ 3,93 ve 14,68 $\pm$ 3,92 (p=0,83) olarak raporlanmıştır. MSHQ (1,2,3) sorularına verilen yanıtlar incelendiğinde bir yıl sonunda TURP için istatistiksel olarak anlamlı gerileme izlenmiştir (11,07 $\pm$ 1,87  $\rightarrow$  5,93 $\pm$ 4,01) (p <0,01). Bu değerler TPLA kolunda ise (10,75 $\pm$ 2,42  $\rightarrow$  10,33 $\pm$ 2,31) (p=0,54) olarak raporlanmıştır. Ejakülasyon zorluğunu değerlendiren MSHQ dördüncü soruya verilen yanıtlarda ise TPLA kolunda anlamlı değişiklik olmadığı, TURP kolunda ise istatistiksel olarak anlamlı derecede ejakülasyonda gerileme olduğu görülmüştür (p <0,01).<sup>[23]</sup>

Tafari ve ark. tarafından Şubat 2023 tarihinde yayımlanan sistematik derlemede altı farklı çalışmada toplam 297 olgu değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların sadece üç tanesinde IIEF-5 ve MSHQ-EjD skoları ile seksüel fonksiyonlara etkileri gözlemlenmiştir. Başlangıçta 18,35 olan genel havuzlanmış IIEF-5 puanı, 1. ayda 17,98'de sabit kalırken, 3. ayda 20,54'e yükselmiştir. MSHQ-EjD'nin havuzlanmış ortalama değeri ise başlangıçta 5,08'den 1. ayda 7,34'e ve 3. ayda 7,95'e yükselmiştir.<sup>[24]</sup>

Tzelves ve ark. tarafından yine 2023 yılında yayımlanmış bir sistematik derlemede 11 farklı çalışmada incelenmiştir. Seksüel fonksiyonlar bakımından bunlardan sadece altı tanesinde değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışmalarda %96 oranında antegrad ejakülasyonun korunduğu IIEF-5 skorlarında başlangıç seviyesine göre gerileme görülmediği bildirilmiştir.<sup>[25]</sup>

Lo Re ve ark. tarafından 2024 yılından yayımlanan bir prospektif çalışmada 100 olgu değerlendirilmiştir. Başlangıç MSHQ-3 item medyan skorları 6 (2–11) olan kohortun 12. ay sonundaki değerleri 9 (5–13) olarak değişmiştir. Bu çalışmada seksüel aktif olan tüp olgularda antegrad ejakülasyonun korunduğu belirtilmiştir.<sup>[26]</sup>

Sonuç olarak, günümüzde TPLA yöntemi özellikle ejakülasyon bozukluklarından kaçınmak isteyen, anestezi riski yüksek olan ve antikoagülan/antiplatelet tedavisi kesilemeyen hastalar için alternatif olarak önerilebilecek minimal invaziv cerrahi teknikler arasında kendine yer edinmiştir.

## TEMPORARİLY IMPLANTED NİTİNOL DEVICE (iTind)

iTind yöntemi, minimal invazif bir tedavi seçeneği olarak BPO tedavisinde kullanılmaktadır. Bu yöntemde, nitinol malzemeden yapılmış özel bir cihaz geçici olarak üretra içine yerleştirilir. Cihazın, prostat dokusunu mekanik olarak genişleterek idrar akışını iyileştirmesini hedeflenmiştir. iTind, 5–7 gün boyunca yerinde kalır ve ardından çıkarılır. Bu süre zarfında, cihaz prostat dokusunda kalıcı bir genişleme sağlamak üzere etki eder. Yöntem, 2020 yılında FDA tarafından onaylanmıştır ve özellikle ameliyat riski yüksek olan veya invaziv cerrahiden kaçınmak isteyen hastalar için uygun bir seçenektir.

Kernen ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanan bir sistematik derlemede yedi çalışma incelenmiş ve iTind ile PUL karşılaştırılması yapılmıştır. Toplamda iTind kolunda 199 PUL kolunda yaklaşık 250 olgunun bir popülasyonun verileri incelenmiştir. Bu yedi çalışmanın altısında seksüel fonksiyonları değerlendirmek için SHIM formu kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde iTind grubunda tedaviye bağlı yan etkiler PUL grubuna göre daha az görülmüştür. (%25 vs. %79,8; p <0,001). SHIM skorlarında başlangıç değerlerine göre olan değişimler her iki grupta da benzer orandadır ve istatistiksel anlamda bir farklılık izlenmemiştir.<sup>[27]</sup>

Elterman ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanan randomize sham kontrollü çok merkezli tek kör çalışmada ortalama yaş grubu 61 $\pm$ 6,5 olan toplamda 185 hastada iTind grubu ve Sham grubu olarak 2:1 oranında dağıtım

**Tablo 6. iTind çalışmaları**

	Yıl	Olgu (n)	Sonuçlar	p değeri
Kernen ve ark.	2023	439	Havuzlanmış IIEF SHIM'de farklılık saptanmadı.	>0,05
Elterman ve ark.	2023	185	IIEF → +6,07±21,17 puanlık bir artış saptandı. SHIM → Değişiklik saptanmadı.	p=0,034 >0,05
Chugthai ve ark.	2023	128	Ortalama ± SD IIEF 38,3±20,7 → 40,31±22,40 SHIM 13,2±7,4 → 14,25±7,25	>0,05 >0,05

yapılarak seksüel fonksiyonlar değerlendirilmiştir. Sham grubundaki tüm hastalara sadece sonda takılıp çıkarılması yapılmıştır. Çalışmanın 3. ayında körleme kaldırılmış ve IIEF ve SHIM parametreleri incelenmiştir. Sonuçlar şu şekildedir: iTind ve Sham tedavi grupları arasında 3. ayda SHIM veya toplam IIEF skorları açısından bir fark bulunmamıştır; iTind grubunda ise başlangıç düzeyi ile karşılaştırıldığında 12. ayda herhangi bir fark yoktur. Başlangıçta erektil disfonksiyonu olmayan iTind grubundaki erkeklerde, 12. ayda toplam IIEF skorunda +6,07±21,17 puanlık bir artış (p=0,034) ve ejakülasyon fonksiyonunda iyileşme görülmüştür. SHIM skorları, yaş, prostat hacmi veya başlangıçtaki erektil fonksiyondan bağımsız olarak tüm gruplarda değişmeden kalmıştır.<sup>[28]</sup>

Chugthai ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanan randomize kontrollü çalışmada 128 olgu iTind ve Sham kollarına 2:1 oranında dağıtılmıştır. Bir yıllık takip sonuçlarında iTind kolunda IIEF skorlarında anlamlı değişiklik izlenmemiştir, hiçbir olguda de novo erektil disfonksiyon görülmemiş ve ejakülasyon bozukluğu izlenmemiştir.

## PROSTATİK ARTER EMBOLİZASYONU (PAE)

Prostatik Arter Embolizasyonu (PAE), BPO tedavisinde kullanılan minimal invazif bir prosedürdür. Bu teknik, prostatın aşırı büyümesini kontrol altına alarak semptomların hafifletilmesini amaçlar. Özellikle cerrahi müdahaleye uygun olmayan veya cerrahi risklerin yüksek olduğu hastalar için alternatif bir tedavi yöntemi olarak öne çıkmaktadır. FDA tarafından 2016 yılında BPO tedavisinde kullanımı onaylanmıştır.

PAE, genellikle girişimsel radyoloji uzmanları tarafından gerçekleştirilen bir işlemdir. İşlem sırasında, lokal anestezi altında femoral veya radyal arterden girilerek prostat arterlerine ulaşılan bir kateterizasyon işlemi uygulanır. Kateterizasyon sırasında, prostatın her iki yanına akım

**Tablo 7. PAE çalışmaları**

	Yıl	Olgu (n)	Sonuçlar	p değeri
Uflaker ve ark.	2016	268	Havuzlanmış IIEF skrounda değişiklik saptanmadı.	>0,05
Lucas-Cava ve ark.	2023	657	Havuzlanmış IIEF skrounda değişiklik saptanmadı.	>0,05
Altman ve ark.	2024	810	Havuzlanmış IIEF skrounda değişiklik saptanmadı.	>0,05

sağlayan arterlere mikropartiküller (embolik ajanlar) enjekte edilir. Bu partiküller, arterlerin tıkanmasına neden olarak prostat dokusunun kan akışını azaltır ve iskemik nekroz oluşturarak prostat hacminin küçülmesine yol açar.

Uflaker ve ark. tarafından 2016 yılında yayımlanmış bir meta-analizde altı çalışmada toplamda 268 olgunun verileri değerlendirilmiştir. PAE sonrası bir yıllık takip sonunda IIEF-5 skorlarında istatistiksel anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.<sup>[29]</sup>

Lucas-Cava ve ark. tarafından 2023 yılında yayımlanan bir meta-analizde PUL vs. PAE karşılaştırılması yapılmıştır. Toplamda sekiz randomize kontrollü çalışmada 675 olgunun verileri incelenmiştir. Bu çalışmaların dört tanesinde seksüel fonksiyonlar değerlendirilmiştir. IIEF-5 için yapılan değerlendirme kısa dönem üzerinden yapılmıştır. Kısa dönemde girişimler arasında IIEF-5 skorunda anlamlı farklılık saptanmamıştır. Uzun dönem sonuçları ise heterojenite ve data yetersizliği nedeniyle analiz edilememiştir.<sup>[30]</sup>

Altman ve ark. tarafından 2024 yılında yayımlanan bir meta-analizde yedi çalışmada toplamda 810 olgunun verileri incelenmiştir. Seksüel fonksiyon incelendiğinde iki çalışmada IIEF-5 formunda TURP ile bir farklılık izlenmediği görülmüştür. Çalışmaların birinde PAE için IIEF-5 skorunda 1±7 puan gelişme TURP için ise 0,2±6,7 puan gerileme gözlemlenmiştir.<sup>[31]</sup> Meta-analizdeki diğer dört çalışmada seksüel fonksiyonlar sorgulanmadığı için analize dâhil edilememiştir. Bu meta-analizde ortalama prosedür süreleri 120–150 dakika arasında ortalama floroskopi süreleri ise 50–55 dakika arasında değişmektedir, literatürde bu süreler PAE'nin bir limitasyonu olarak vurgulanmaktadır.<sup>[32]</sup>

PAE sonrası en yaygın görülen seksüel yan etki seminal vezikül hasarındır ve bu durum hastaların %16'sında ortaya çıkabilir. Seminal vezikül yaralanması, bel ağrısı, perineal ağrı, ağrılı ejakülasyon ve hematospermi gibi belirtilerle kendini gösterebilir. Bu belirtiler genellikle işlemden sonraki 7 gün içinde başlar ve 30 gün süresince devam edebilir.<sup>[33]</sup>

## SONUÇ

BPO'nun cerrahi tedavisindeki konvansiyonel yöntemlerde seksüel fonksiyonlarda bozulma olduğu bilinmektedir. Erektile disfonksiyon ve ejakülasyon bozuklukları gibi problemler minimal invaziv cerrahi yöntemlerde görece daha az görülmektedir. Hatta birçok çalışmada MIST sonrası IIEF skorlarında yükselme görüldüğü raporlanmıştır. Hafif-orta derecede işeme güçlüğü yaşayan, seksüel fonksiyon kaybı konusunda endişeleri yüksek olan, anestezi riskleri taşıyan veya antikoagülan/antiagregan tedavisinin kesilmesi sorun teşkil eden hastalarda, MIST uygulanması, artık Avrupa Üroloji Derneği (EAU) ve Amerikan Üroloji Derneği (AUA) kılavuzlarında önerilmektedir. Bu yöntemlerin işeme güçlüğü parametrelerinde altın standart olan TURP'ye göre geride oldukları unutulmamalıdır.

### Hakem Değerlendirmesi

Dış bağımsız

### Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmişlerdir.

### Finansal Destek

Herhangi bir mali destek alınmamıştır.

### Peer-review

Externally peer-reviewed.

### Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

### Financial Disclosure

No financial disclosure was received.

## KAYNAKLAR

1. Hashim H, Herrmann T, Malde S, Netsch C, De Nunzio C, Rieken M, et al. Non-Neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS) EAU Guidelines on. 2024.
2. Mynderse LA, Hanson D, Robb RA, Pacik D, Vit V, Varga G, et al. Rezüm system water vapor treatment for lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia: validation of convective thermal energy transfer and characterization with magnetic resonance imaging and 3-dimensional renderings. *Urology* [Internet]. 2015;86(1):122–7. [cited 2024 Aug 10] [CrossRef]
3. McVary KT, Gange SN, Gittelman MC, Goldberg KA, Patel K, Shore ND, et al. Minimally Invasive Prostate Convective Water Vapor Energy Ablation: A Multicenter, Randomized, Controlled Study for the Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms Secondary to Benign Prostatic Hyperplasia. *J Urol* [Internet]. 2016;195(5):1529–38. [cited 2024 Aug 10] [CrossRef]
4. McVary KT, Rogers T, Roehrborn CG. Rezüm Water Vapor Thermal Therapy for Lower Urinary Tract Symptoms Associated With Benign Prostatic Hyperplasia: 4-Year Results From Randomized Controlled Study. *Urology* [Internet] 2019;126:171–9. [cited 2024 Aug 10] [CrossRef]
5. McVary KT, Gange SN, Gittelman MC, Goldberg KA, Patel K, Shore ND, et al. Erectile and Ejaculatory Function Preserved With Convective Water Vapor Energy Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms Secondary to Benign Prostatic Hyperplasia: Randomized Controlled Study. *J Sex Med* [Internet]. 2016;13(6):924–33. [cited 2024 Aug 10] [CrossRef]
6. Garden EB, Shukla D, Ravivarapu KT, Kaplan SA, Reddy AK, Small AC, et al. Rezum therapy for patients with large prostates ( $\geq 80$  g): initial clinical experience and postoperative outcomes. *World J Urol* [Internet]. 2021;39(8):3041–8. [cited 2024 Aug 10] [CrossRef]
7. Campobasso D, Siena G, Chiodini P, Conti E, Franzoso F, Maruzzi D, et al. Composite urinary and sexual outcomes after Rezum: an analysis of predictive factors from an Italian multi-centric study. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases* 2022 26:2 [Internet]. 2022;26(2):410–4. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41391-022-00587-6>. [cited 2024 Aug 11] [CrossRef]
8. Hawks-Ladds N, Cook R, Babar M, Zhu M, Schulz A, Loloi J, et al. Four years of real-world sexual function outcomes after Rezum therapy in men with and without baseline erectile dysfunction. *J Sex Med* [Internet]. 2024. [cited 2024 Aug 10] [CrossRef]
9. Roehrborn CG, Gange SN, Shore ND, Giddens JL, Bolton DM, Cowan BE, et al. The prostatic urethral lift for the treatment of lower urinary tract symptoms associated with prostate enlargement due to benign prostatic hyperplasia: the L. I. F. T. Study. *J Urol* [Internet]. 2013;190(6):2161–7. [cited 2024 Aug 12]
10. Roehrborn CG, Barkin J, Gange SN, Shore ND, Giddens JL, Bolton DM, et al. Five year results of the prospective randomized controlled prostatic urethral L. I. F. T. study. *Can J Urol*. 2017;24(3):8802–13.
11. Gratzke C, Barber N, Speakman MJ, Berges R, Wetterauer U, Greene D, et al. Prostatic urethral lift vs transurethral resection of the prostate: 2-year results of the BPH6 prospective, multicentre, randomized study. *BJU Int* [Internet]. 2017;119(5):767–75. [cited 2024 Aug 12] [CrossRef]
12. Xiang P, Wang M, Guan D, Liu D, Wang Y, Hao Y, et al. A systematic review and meta-analysis of prostatic urethral lift for male lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol Open Sci*. 2020;19:3–15. [CrossRef]
13. Gilling P, Barber N, Bidair M, Anderson P, Sutton M, Aho T, et al. WATER. A double-blind, randomized, controlled trial of Aquablation® vs transurethral resection of the prostate in benign prostatic hyperplasia. *J Urol* [Internet]. 2018;199(5):1252–61. [cited 2024 Aug 12] [CrossRef]
14. Kasraian A, Alcantara M, Alcantara KM, Altamirando JA, Kasraian A. Aquablation for BPH. United States single-center experience. 2020.
15. van Kollenburg RAA, van Riel LAMJG, de Bruin DM, de Reijke TM, Oddens JR. Novel minimally invasive treatments for lower urinary tract symptoms: a systematic review and network meta-analysis. *Int Braz J Urol* [Internet]. 2023;49(4):411–27. [cited 2024 Aug 13] [CrossRef]
16. Michaelis J, Träger M, Astheimer S, Moritz Von Büren, Gabele-Elf, Grabbert M, et al. Aquablation versus HoLEP in patients with benign prostatic hyperplasia: a comparative prospective non-randomized study. *World J Urol* [Internet]. 2024;42:306. [CrossRef]
17. Busetto GM, Lombardo R, De Nunzio C, Santoro G, Tocci E, Schiavone N, et al. Ejaculation sparing of classic and minimally invasive surgical treatments of LUTS/BPH. *Prostate Cancer Prostatic Dis* [Internet]. 2024. [cited 2024 Aug 9] [CrossRef]
18. Busetto GM, Checchia A, Recchia M, Tocci E, Falagarino UG, Annunziata G, et al. Minimally invasive surgical therapies (MISTs) for lower urinary tract symptoms (LUTS): promise or panacea? *Asian J Androl*. 2024;26(2):135–43. [CrossRef]
19. Kwun-Chung Cheng B, Kar-Kei Yuen S, Castellani D, Wroclawski ML, Zhao H, Chiruvella M, et al. Defining minimal invasive surgical therapy for benign prostatic obstruction surgery: perspectives from a global knowledge, attitude, and practice survey. *Asian J Urol*. 2024;11(1):55–64. [CrossRef]

20. Frego N, Saita A, Casale P, Diana P, Contieri R, Avolio PP, et al. Feasibility, safety, and efficacy of ultrasound-guided transperineal laser ablation for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a single institutional experience. *World J Urol* [Internet]. 2021;39(10):3867–73. [cited 2024 Aug 13] [\[CrossRef\]](#)
21. Minafra P, de Rienzo G, Gerbasi S, Cindolo L, Battaglia M, Ditonno P. Three years outcomes of transperineal laser ablation of the prostate. *Minerva Urology and Nephrology. Edizioni Minerva Medica*. 2023. p. 471-8. [\[CrossRef\]](#)
22. Frego N, Saita A, Casale P, Diana P, Contieri R, Avolio PP, et al. Feasibility, safety, and efficacy of ultrasound-guided transperineal laser ablation for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a single institutional experience. *World J Urol* [Internet]. 2021;39(10):3867–73. [cited 2024 Aug 18] [\[CrossRef\]](#)
23. Canat HL, Gurbuz C, Bozkurt M. Transurethral resection of the prostate (TURP) versus transperineal laser ablation (TPLA) due to benign prostatic hyperplasia (BPH): prospective and comparative study. *Int Urol Nephrol* [Internet]. 2023;55(11):2747–52. [cited 2024 Aug 13] [\[CrossRef\]](#)
24. Tafuri A, Panunzio A, De Carlo F, Luperto E, Di Cosmo F, Cavaliere A, et al. Transperineal laser ablation for benign prostatic enlargement: a systematic review and pooled analysis of pilot studies. *J Clin Med* [Internet]. 2023;12(5). [cited 2024 Aug 9] [\[CrossRef\]](#)
25. Tzelves L, Nagasubramanian S, Pinitas A, Juliebø-Jones P, Madaan S, Sienna G, et al. Transperineal laser ablation as a new minimally invasive surgical therapy for benign prostatic hyperplasia: a systematic review of existing literature. *Ther Adv Urol* [Internet]. 2023;15. [cited 2024 Aug 9] [\[CrossRef\]](#)
26. Lo Re M, Polverino P, Rivetti A, Pecoraro A, Saladino M, Pezzoli M, et al. Transperineal laser ablation (TPLA) of the prostate for benign prostatic obstruction: the first 100 patients cohort of a prospective, single-center study. *World J Urol* [Internet]. 2024;42(1):1–7. [cited 2024 Aug 16] [\[CrossRef\]](#)
27. Kernen KM, Omar S, Goodnight B, Skodny P, Bruce S, Yu TM. Temporarily implanted nitinol device versus prostatic urethral lift for minimally invasive surgical treatment of benign prostatic hyperplasia with lower urinary tract symptoms: a matching-adjusted indirect comparison. 2023. [\[CrossRef\]](#)
28. Elterman D, Alshak MN, Martinez Diaz S, Shore N, Gittleman M, Motola J, et al. An evaluation of sexual function in the treatment of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia in men treated with the temporarily implanted nitinol device. *J Endourol* [Internet]. 2023;37(1):74–9. [cited 2024 Aug 14] [\[CrossRef\]](#)
29. Uflacker A, Haskal ZJ, Bilhim T, Patrie J, Huber T, Pisco JM. Meta-analysis of prostatic artery embolization for benign prostatic hyperplasia. *J Vasc Interv Radiol* [Internet]. 2016;27(11):1686–97.e8. [cited 2024 Aug 15] [\[CrossRef\]](#)
30. Lucas-Cava V, Sánchez-Margallo FM, Insausti-Gorbea I, Sun F. Comparative efficacy and safety of prostatic urethral lift vs prostatic artery embolization for benign prostatic hyperplasia: a systematic review and network meta-analysis. *BJU Int* [Internet]. 2023;131(2):139–52. [cited 2024 Aug 14] [\[CrossRef\]](#)
31. Ray AF, Powell J, Speakman MJ, Longford NT, DasGupta R, Bryant T, et al. Efficacy and safety of prostate artery embolization for benign prostatic hyperplasia: an observational study and propensity-matched comparison with transurethral resection of the prostate (the UK-ROPE study). *BJU Int* [Internet]. 2018;122(2):270–82. [cited 2024 Aug 14] [\[CrossRef\]](#)
32. Altman R, Ferreira R, Barragan C, Bhojani N, Lajkosz K, Zorn KC, et al. Comparing prostatic artery embolization to surgical and minimally invasive procedures for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Urol* [Internet]. 2024;24(1). [cited 2024 Aug 14] [\[CrossRef\]](#)
33. Bagla S, Martin CP, Van Breda A, Sheridan MJ, Sterling KM, Papadouris D, et al. Early results from a united states trial of prostatic artery embolization in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* [Internet]. 2014;25(1):47–52. [cited 2024 Aug 15] Available from: <http://www.jvir.org/article/S1051044313014425/fulltext> [\[CrossRef\]](#)