

# Komorbiditesi Yüksek Benign Prostat Hipertrofisi Olan Hastalarda Prostat Arter Embolizasyon Etkinliğinin Değerlendirilmesi

## Evaluation of Prostatic Artery Embolization Efficiency in Benign Prostatic Hyperplasia Patients with High Comorbidity

İsmail Okan Yıldırım<sup>1</sup>, Enes Duman<sup>2</sup>, Ali Fırat<sup>3</sup>, Hüseyin Çelik<sup>4</sup>, Kaya Saraç<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

<sup>2</sup>Başkent Üniversitesi Konya Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Konya, Türkiye

<sup>3</sup>Başkent Üniversitesi İstanbul Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

### Abstract

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı komorbitesi yüksek, benign prostat hipertrofisi (BPH) olan hastalarda prostat arter embolizasyonunun (PAE) etkinliğini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Mayıs 2015-Haziran 2017 yılları arasında 22 hastada PAE yapıldı ve sonuçlar retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya Charlson Komorbidity indeksi (CKI)  $\geq 2$ , Uluslararası Prostat Semptom Skoru (IPSS)  $>12$ , Prostat spesifik antijen (PSA)  $<4$  ng/mL veya PSA 4 ile 10 ng/mL arasında fakat negatif biyopsi sonucu olan ve total prostat volümü (TPV)  $>90$  cm<sup>3</sup> olan hastalar dahil edildi. Tüm hastalarda PAE öncesi ve PAE sonrası 3. ve 6. aylarda total PSA, maksimum akım hızı  $Q_{maksimum}$  ( $Q_{maks}$ ), TPV, IPSS, post voiding rezidü (PVR) değerleri kaydedildi.

**Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması  $73,86 \pm 6,25$  yılı idi. Ortalama işlem süresi 80 (60-120 arasında) dakika idi. PAE öncesi ve 6. ayda total IPSS sırasıyla  $25,18 \pm 6,75$  ve  $11,27 \pm 3,29$  ( $p < 0,05$ ),  $Q_{maks}$ ;  $8,31 \pm 3,12$  ve  $17,22 \pm 3,23$  ( $p < 0,05$ ), PVR;  $87,9 \pm 19,25$  ve  $25,86 \pm 7,72$  ( $p < 0,05$ ), TPV;  $134,45 \pm 57,56$  ve  $86 \pm 15,4$  ( $p < 0,05$ ) PSA;  $3,89 \pm 1,26$  ve  $2,11 \pm 1,06$  ( $p < 0,05$ ) olup PAE öncesi ve 6. aydaki değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi. İki hastada internal iliak arterdeki yaygın ateroskleroz ve darlıklar nedeniyle embolizasyon tek tarafı gerçekleştirildi. İşlem sonrası 2 hastada mesane irrigasyonu gerektirmeyen geçici hematuri, 1 hastada geçici hematospermi, 1 hastada ise dizüriye sekonder akut üriner retansiyon izlendi.

**Sonuç:** PAE, komorbitesi yüksek BPH hastalarında, alternatif bir tedavi yöntemi olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yüksek komorbiditye, benign prostat hipertrofisi, prostat arter embolizasyonu

### Öz

**Objective:** The purpose of this study was to evaluate efficacy outcomes following prostate artery embolization (PAE) for the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH) patients with high comorbidity.

**Materials and Methods:** This is a retrospective study that included 22 patients treated by PAE from May 2015 to June 2017. In this study; patients with Charlson comorbidity index (CCI)  $\geq 2$ , International Prostate Symptom Score (IPSS)  $>12$ , PSA levels  $<4$  ng/mL or between 4 and 10 ng/mL with negative prostate biopsy and total prostate volume (TPV)  $>90$  cm<sup>3</sup> were included. Total PSA, maximum flow rate  $Q_{maximum}$  ( $Q_{max}$ ), TPV, IPSS, post voiding residual (PVR) values were recorded in all patients in urology clinic before, 3<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> months after PAE.

**Results:** The average patient age was  $73.86 \pm 6.25$  and operative time was 80 minutes (range, 60-120). Pre- PAE and post-PAE at 6<sup>th</sup> month, IPSS value was respectively  $25.18 \pm 6.75$  and  $11.27 \pm 3.29$  ( $p < 0.05$ ),  $Q_{max}$  was  $8.31 \pm 3.12$  and  $17.22 \pm 3.23$  ( $p < 0.05$ ), PVR was  $87.9 \pm 19.25$  and  $25.86 \pm 7.72$  ( $p < 0.05$ ), TPV was  $134.45 \pm 57.56$  and  $86 \pm 15.4$  ( $p < 0.05$ ), PSA was  $3.89 \pm 1.26$  and  $2.11 \pm 1.06$  ( $p < 0.05$ ), and all parameters were statistically significant. Embolization was performed unilaterally due to atherosclerosis and strictures in internal iliac artery branches in 2 patients. After the procedure; in 2 patients, transient hematuria which did not require bladder irrigation; in 1 patient acute urinary retention due to dysuria and in 1 patient transient hematospermia was observed.

**Conclusion:** PAE may be an alternative treatment method in BPH patients with high comorbidity.

**Keywords:** High comorbidity, benign prostatic hyperplasia, prostate artery embolization

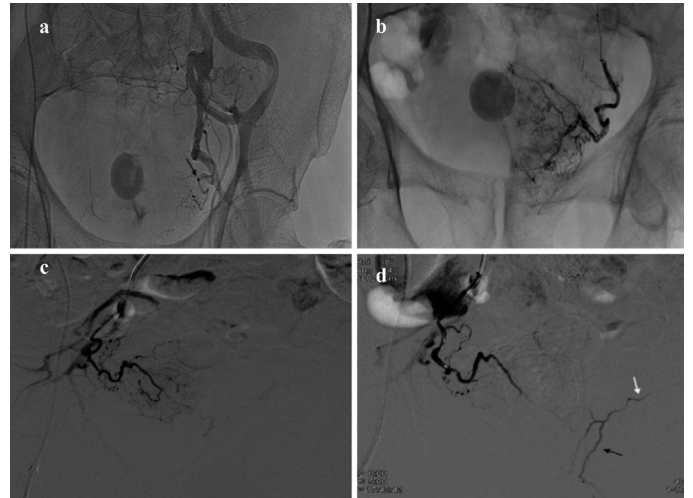
## Giriş

Prostat bezi diğer organların aksine yaşla beraber hacimsel olarak büyüyen bir organdır. Periüretal ve transizyonel zondaki hücrelerin proliferasyonu, benign prostat hipertrofisi (BPH) olarak tanımlanmakla beraber 60 yaştan büyük erkeklerin %50'sinden fazlasında görülmektedir (1). Prostat bezindeki bu genişleme irritatif ve obstrüktif semptomlar gibi alt üriner sistem semptomlarına neden olmakta ve bu semptomlar kişinin hayat kalitesini belirgin derecede düşürmektedir. BPH tedavisindeki ana amaç, idrar akımı ve üriner retansiyonu olabildiğince azaltarak hayat kalitesini artırmaktır. Bu açıdan medikal tedavi bir çok hastada için fayda gösterse de medikal tedaviye cevap vermeyen hastalarda minimal invazif ve cerrahi seçenekler tercih edilmelidir. Özellikle BPH tedavisinde transüretal rezeksiyon halen altın standart olarak görülmektedir. Transüretal rezeksiyonda (TUR) prostat hacmi önemli olup 30-80 cm<sup>3</sup> arasındaki prostatlarda etkinliği olduğu, daha büyük hacimli prostatlarda ise açık prostatektominin altın standart olduğu düşünülmektedir. Ancak açık prostatektomi hospitalizasyon süresi uzun ve TUR'ye göre komplikasyonları daha ciddi bir işlemdir ve özellikle komorbitesi yüksek olan hastalarda uygulanmasında ciddi riskler taşımaktadır (2). BPH tedavisinde son yıllarda prostat arter embolizasyonu uygulamaları ile prostat bez volümünün düşürülerek alt üriner sistem semptomlarının giderilmesini amaçlayan bir çok çalışma mevcuttur. Prostat arter embolizasyonunun (PAE) prostat volümündeki azalmaya sebep olarak alt üriner sistem semptomlarında belirgin azalma ve hayat kalitesinde artış olduğu vurgulanmaktadır (3,4,5,6,7,8). Bu çalışmanın amacı ise komorbiditesi ve prostat volümü yüksek olan hastalarda ve daha önce TUR operasyonu geçirmiş fakat alt üriner sistem semptomları devam eden hastalarda, prostat arter embolizasyonunun etkinliğini değerlendirmektir.

## Gereç ve Yöntem

Mayıs 2015-Haziran 2017 arasında alt üriner sistem semptomu olan benign prostat hipertrofisi olan ve 6-24 ay arasında (ortalama 7,5 ay)  $\alpha$ -bloker tedavisi alan 22 hastada endovasküler süperselektif PAE yapıldı. Tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alındı. Çalışmaya Charlson comorbidity indeksi  $\geq 2$ , Uluslararası Prostat Semptom Skoru (IPSS)  $>12$ , Prostat spesifik antijen (PSA)  $<4$  ng/mL, veya PSA 4 ile 10 arasında fakat negatif biyopsi sonucu olan ve total prostat volümü (TPV)  $>90$  cm<sup>3</sup> olan hastalar dahil edildi. Tekrarlayan üroflovetrelerde işeme miktarı 150 mL'nin altında olan ve postvoiding rezidü miktarı 300 mL üzerinde olan hastalar nörojenik mesane, sfinkter dekompanseasyonu şüphesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı ayrıca kreatin seviyesi yüksek ve koagülasyon hastalığı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Tüm hastalar üroloji kliniğinde total PSA, maksimum akım hızı  $Q_{maksimum}$  ( $Q_{maks}$ ), TPV, IPSS, Post voiding rezidü (PVR) değerleri kaydedildi. TPV, mesane dolu iken transabdominal yolla kraniokaudal, anterioposterior ve transvers olarak 0.52 xaxbxc formülü ile hesaplanmıştır. PAE işlemi 5-20 yıl tecrübeli girişimsel radyologlar tarafından yapıldı. Tüm işlemler lokal anestezi altında gerçekleştirilmiş olup işlem den hemen önce tüm hastalara 400 mg intravenöz ciprofloksasin verildi. İşleme başlamadan tüm hastalara foley sonda takılmış olup foley sonda balonu %50 oranında iyotlu kontrast madde ve serum fizyolojik ile dolduruldu ve foley sonda mesane

tabanına lokalize edildi. Bu işlemin amacı anjiyografik karmaşık olan internal iliak arter anatomisinde prostat arterin daha kolay belirlenmesidir. Tüm hastalara sağ femoral arterden girildi. 5F cobra-vertebral kateter ve 0,035 guidewire eşliğinde sol ana internal iliak kateterizasyonu yapıldı. Daha sonra ipsilateral oblik pozisyonlarda yapılan anjiyogramlarda internal iliak arterin ön dalı selektif kateterize edildi. İnternal iliak arter anatomisi anjiyografide anlaşılması oldukça karmaşık olup prostat arterin tespit edilmesinde güçlükler yaşanabilir. Bizim tecrübemize göre prostatik dal daha çok inferior vesikal arterden köken almaktaydı ancak bu çalışmada şüpheli durumlarda internal iliak ön kök dalları mikrokater (Progreat 2,8, Terumo, Japan) ve mikrowire manuplasyonları ile süperselektif olarak kateterize edilmiş olup yapılan anjiyogramlarda mesane tabanına yerleştiren ve kontrast madde ile dolu sonda balonu sayesinde prostat bez lokalizasyonun tipik parankimal boyanması görülerek embolizasyona başlandı. Prostat arter 300-500 mikron mikroküreler ile (Biosphere Medical, Roissy, France) ile distal embolizasyon yapıldı. Anjiyografik olarak prostat bez parankimal boyanma kaybolana kadar embolizasyona devam edildi. Sol prostat arter embolizasyonu için sol ana internal iliak arter kateterizasyonu Simmons I veya II kateterler (Merit Medical System, Inc., USA) kullanıldı ve benzer teknikler sağ prostat arter embolizasyonu içinde uygulandı (Şekil 1.) PAE işlemi için süre yaklaşık 60-120 dakika arasındaydı. İşlem sonrası hastalar üroloji servisinde kasık kanama kontrolü yapıldı. Bundan 4 saat sonra hastaların foley sondası çıkarıldı. PAE işlemi ağırlı bir işlem olmamakla beraber bazı hastalarda gereksinim olursa nonsteroid



Şekil 1. a) Yetmiş sekiz yaşında erkek hastada sol ana internal iliak arteriogramlarda internal iliak arterin karmaşık anatomisi izlenmektedir. Foley sondanın kontrastla doldurulması prostat bez lokalizasyonu hakkında fikir sağlıyor ve bu sayede bu lokalizasyona uzanan prostat arterin (siyah ok) belirlenmesine yardımcı oluyor b-c) süperselektif prostat arter arteriogramlarda sol ve sağ prostat bezin tipik boyanması izlenmektedir d) Sağ prostat arterin embolizasyon sonrası tipik boyanmasının kaybolduğu izleniyor fakat embolizasyon işlemi esnasında sol prostat loba giden kollateral arteriyel yapı izlenmektedir (beyaz ok). Bununla beraber embolizasyon esnasında dorsal penil artere şant (siyah ok) oluşması üzere embolizasyon işlemi durduruldu

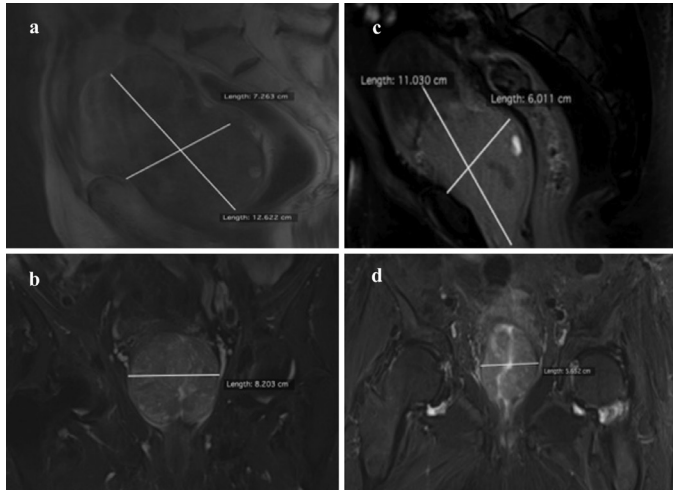
antiinflamatuar ilaç kullanıldı. İşlem sonrası hastalara 7 gün boyunca günde iki kez oral 500 mg ciprofloksasin verildi ayrıca dizüri şikayeti olan ve işemde zorluk çeken hastalara 1 hafta boyunca alfa blokerler verildi. Tüm hastalar 1-3 gün arasında taburcu edildi.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme SPSS 15 (Statistical Package for Social Sciences) programı ile değerlendirildi. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanında nicel verilerin değerlendirilmesinde Student-t testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

### Bulgular

Yirmi iki hastaya PAE embolizasyonu yapıldı. Bu hastaları 4'ü daha önce TUR geçirmiş hastalardı. Hastaların yaş ortalaması  $73,86 \pm 6,25$  yıl idi. Charlson Comorbidite indeksi ortalaması 3 (2-4) idi. PAE öncesi ve 3. ve 6 ayda IPSS sırasıyla  $25,18 \pm 6,75$ ,  $13,13 \pm 4,85$  ve  $11,27 \pm 3,29$  ( $p < 0,05$ ),  $Q_{maks}$ ;  $8,31 \pm 3,12$ ,  $16,13 \pm 2,93$  ve  $17,22 \pm 3,23$  ( $p < 0,05$ ), PVR;  $87,9 \pm 19,25$ ,  $30,5 \pm 8,5$  ve  $25,86 \pm 7,72$  ( $p < 0,05$ ), TPV;  $134,45 \pm 57,56$ ,  $92,18 \pm 18,32$  ve



Şekil 2. a) 80 yaşında erkek hastada çalışmamızda en büyük hacimli prostat bezine sahip olup hacmi  $386 \text{ cm}^3$  ölçüldü b) Prostat arter embolizasyonu sonrası 6. ayda prostat hacmi  $192 \text{ cm}^3$  olarak ölçüldü

$86 \pm 15,4$  ( $p < 0,05$ ) PSA;  $3,89 \pm 1,26$ ,  $2,68 \pm 1,14$  ve  $2,11 \pm 1,06$  ( $p < 0,05$ )'e PAE sonrası 3 ve 6. aydaki değerler tablo 1. de gösterilmiştir. Ortalama işlem süresi 80 (60-120 arasında) dakika idi. İki hastada internal ilak arterdeki yaygın ateroskleroz ve darlık nedeniyle embolizasyon tek taraflı gerçekleştirildi. İşlem sonrası 2 hastada mesane irrigasyonu gerektirmeyen geçici hematuri, 1 hastada geçici hematospermi, 1 hastada ise dizüriye sekonder akut üriner retansiyon izlendi.

### Tartışma

BPH tedavisinde halen altın standart yöntem TUR ve açık prostatektomidir. Prostat hacmi ise  $80 \text{ cm}^3$  üzerindeki hastalarda ise açık prostatektomi önerilmektedir. Ancak komorbiditesi yüksek bir çok hasta için açık prostatektomi ciddi riskler taşımaktadır. Bununla beraber PAE'nin halen hangi hasta grubunu içereceği ve hariç tutulacağı halen belirsizliğini korumaktadır. Literatürde PAE'nin, TUR ve açık prostatektomiye alternatif bir tedavi olabileceği halen araştırma konusu olup Gao ve ark. (5) yaptığı çalışmada TUR ile PAE sonuçları karşılaştırılmış TUR'nin IPSS, QOL skorlarında ve  $Q_{maks}$  ve PVR değerlerinde ilk 3 aylık dönemde PAE'den daha fazla düzelme sağlandığı vurgulanmış ve 24 aylık takiplerde PSA ve PV değerlerinin TUR'de daha fazla düştüğünü, üstelik PAE işleminin daha fazla yan etkilerinin ve komplikasyonlarının geliştiğini vurgulamışlardır. Carnevale ve ark. (9) yaptığı benzer bir çalışmada ise TUR ve PAE'nin her ikisinde IPSS skor düşüşünde PAE ve TUR arasında belirgin bir farkın olmadığını,  $Q_{maks}$  değerlerinde ise TUR' un daha etkili ancak PV'nin PAE'de daha fazla azaldığını saptamışlardır. Açık prostatektomili hastalar ile PAE yapılan hastaları karşılaştırılan başka bir çalışmada, Russo ve ark. (10) açık prostatektominin 1 yılda IPSS, QOL skorlarında,  $Q_{maks}$  ve PVR, PSA değerlerinde PAE'ye göre daha fazla düzelme sağlandığını, IIEF skorunda ve postoperatif komplikasyonlarda ve hastanede kalış sürelerinde PAE'nin daha üstün olduğunu belirtmişlerdir.

TUR bir çok merkezde etkin şekilde uygulabilmektedir ve transfüzyon gerektiren hemoraji, TUR sendromu, üretral darlık üriner inkontinas ve retrograde ejakulasyon gibi komplikasyonlar bulunmaktadır (11). PAE'nin TUR yada açık prostatektomiye alternative bir yöntem olduğu henüz araştırma konusu olsada alt üriner sistem semptomları olan BPH hastalarında yapılan çalışmalarda semptomların azaldığı birçok çalışmada saptanmıştır (3,4,5,6,7,8,9,10). PAE için seçilecek hasta grubu halen belirsizliğini korumaktadır. Bu yüzden bu çalışmaya, komorbiditesi yüksek daha önce TUR olmuş alt üriner sistem semptomları devam eden ve açık

Tablo 1

	PAE öncesi	PAE sonrası 3. ay	PAE sonrası 6. ay	p
IPSS	$25,18 \pm 6,75$	$13,13 \pm 4,85$	$11,27 \pm 3,29$	$p < 0,05$
$Q_{maks}$ mL/s	$8,31 \pm 3,12$	$16,13 \pm 2,93$	$17,22 \pm 3,23$	$p < 0,05$
PVR, mL	$87,90 \pm 19,25$	$30,5 \pm 8,5$	$25,86 \pm 7,72$	$p < 0,05$
TPV mL	$134,45 \pm 57,56$	$92,18 \pm 18,32$	$86 \pm 15,4$	$p < 0,05$
PSA	$3,89 \pm 1,26$	$2,68 \pm 1,14$	$2,11 \pm 1,06$	$p < 0,05$

IPSS: İnternasyonal prostat semptom skoru, Qmax: maksimum akım hızı  
PVR: Post voiding rezidü, TPV: Total prostat volümü, PSA: Prostat spesifik antijen  
SD: Standart Deviasyon  
Semih parametrelerimiz IPSS,  $Q_{maks}$  mL/s, PVR, mL, TPV mL PSA

prostatektomi için yüksek riskli hastalar alınabilmiştir. Ve her iki hasta grubundada prostat hacmi 90 cm<sup>3</sup> üzerindedir. Tüm hastalarda total PSA, Q<sub>maks</sub>, TPV, IPSS ve TPV (Şekil 2.) değerlerinde istatistiksel olarak düzelmeye izlenmiştir. Literatür bilgilerimize göre PAE'nin TUR yada açık prostatektomiye üstünlüğü henüz net olmamakla beraber çalışmamızda komorbitesi yüksek olan hasta grubunda PAE'nin özellikle IPSS ve diğer parametreler üzerine olumlu etkisi, PAE'nin bu hasta grubunda faydalı etkileri olacağını düşündürmektedir. Tüm hastalarda PAE'nin olumlu etkileri 3 ayda belirgin izlenmiş olup 3-6. ayda arasında gözlemlenen değerlerlerdeki düzelmeye daha az olarak saptanmıştır. Bu çalışmanın uzun dönem sonuçları belirsizliğini korumaktadır. Prostat bezinin PAE sonrası kollateralizasyonu ve uzun dönem sonuçları üzerine etkisi araştırılması gereken bir konudur. Bizim bilgilerimize göre literatürde henüz uzun dönem sonuçlarını inceleyen geniş hasta gruplu çalışmalar bulunmamaktadır. Bu konuda PAE sonrası prostat bezini vasküleritesi hakkında perfüzyon görüntüleme yöntemleri ile yapılacak uzun dönem prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca bu çalışmanın başka bir kısıtlılığı ise prostat volümünün ölçümünde tüm hastalarda magnetik rezonans görüntülemeye (MRG) kullanılamamış olup ultrasonografi kullanılmıştır. USG ise operatör bağımlı bir modalite olup prostat bezin volümü hakkında değerler elde edilmesinde MRG'ye göre daha az hassas bir yöntemdir. Çalışmanın başka bir kısıtlılığı ise henüz ülkemizde PAE uygulanan merkezlerin ve yöntemin bilinirliğinin az olması ve aynı zamanda üroloji kliniklerinde henüz yeni bir yöntem olan PAE işleminin uzun dönem etkinliği hakkında yeterli data olmaması sebebiyle bu yöntem üroloji klinikleri temkinle yaklaşmaktadır. Bu yüzden çalışma az sayıda hasta ile gerçekleştirilmiştir.

## Sonuç

PAE endikasyonları hala belirsizliğini korumakla beraber komorbitesi yüksek, TUR ve açık prostatektomi yapılması riskli olan BPH'lı hastalarda alternatif bir tedavi yöntemi olabilir.

## Kaynaklar

1. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol.* 1984;132: 474-479.
2. Oelke M, Bachmann A, Descazeaud A et al. EAU guidelines on the treatment and follow-up of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *EurUrol.* 2013;64:118-140.
3. Carnevale FC, da Motta-Leal-Filho JM, Antunes AA, et al. Quality of life and clinical symptom improvement support prostatic artery embolization for patients with acute urinary retention caused by benign prostatic hyperplasia. *J Vasc Interv Radiol.* 2013;24:535-542.
4. Pisco JM, Pinheiro LC, Bilhim T, et al. Prostatic arterial embolization to treat benign prostatic hyperplasia. *J Vasc Interv Radiol.* 2011;22:11-19
5. Gao YA, Huang Y, Zhang R, et al. Benign prostatic hyperplasia: prostatic arterial embolization versus transurethral resection of the prostate: prospective, randomized, and controlled clinical trial. *Radiology.* 2014;270: 920-928.
6. Wang MQ, Guo LP, Zhang et al. Prostatic arterial embolization for the treatment of lower urinary tract symptoms due to large (180 mL) benign prostatic hyperplasia: results of midterm follow-up from Chinese population. *BMC Urol.* 2015;15:33.
7. Bagla S, Martin CP, van Breda A, et al. Early results from a United States trial of prostatic artery embolization in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Vasc Interv Radiol.* 2014;25:47-52.
8. Pisco JM, Rio Tinto H, Campos et al. Embolisation of prostatic arteries as treatment of moderate to severe lower urinary symptoms (LUTS) secondary to benign hyperplasia: results of short- and mid-term follow-up. *Eur Radiol.* 2013;23:2561-2572.
9. Carnevale FC, Iscaife A, Yoshinaga EM, Moreira AM, Antunes AA, Srougi M Transurethral resection of the prostate TURP) versus original and PErFecTED prostate artery embolization (PAE) due to benign prostatic hyperplasia (BPH): preliminary results of a single center, prospective, urodynamic-controlled analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2016;39:44-52
10. Russo GI, Kurbatov D, Sansalone S, Lepetukhin A, Dubsy S, Sitkin I et al Prostatic arterial embolization vs open prostatectomy: a 1-year matched-pair analysis of functional outcomes and morbidities. *Urology* 2015; 86:343-348
11. Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, Hofmann R. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)-incidence, management, and prevention. *Eur Urol* 2006;50:969-979