

Benign Prostat Hiperplazisi'nin tanı, tedavi ve takibinde görüntüleme yöntemlerinin yeri var mı?

Are radiological imagings useful in diagnosis, treatment and follow-up of Benign Prostatic Hyperplasia?

Dr. Umut Gönülalan, Dr. Bülent Öztürk

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Konya Uygulama ve Araştırma Merkezi, Üroloji Kliniği, Konya

ÖZET

Amaç: Benign Prostat Hiperplazisi (BPH) kaynaklı alt üriner sistem semptomları olan hastalarda radyolojik görüntüleme yöntemlerinin kullanılması tartışmalı bir konudur. Bu derlemede amaç İntravenöz Pyelografi (İVP), Transabdominal Ultrason (TAUSG) ve Transrektal Ultrason (TRUSG) gibi yöntemlerin BPH hastalarında kullanımını incelemektir.

Bulgular: İVP maliyeti ve yan etkileri nedeniyle günümüzde yerini ultrasona özet ve metin içinde ultrason olarak ifade edilen tüm kelimelerin ultrasonografi olarak değiştirilmesi gerekmektedir. bırakmaktadır. Ultrason BPH'nın ilk değerlendirilmesinde serum kreatinini yüksek olan hastalarda önerilmektedir. TAUSG incelemesi prostat hacmi, İntravezikal Prostatik Protrüzyon (İPP) ve işeme sonrası rezidüel idrar hacminin hesaplanmasını sağlar. TRUSG de prostat hacmi ve prostata ait ek patolojilerin incelenmesi için kullanılmaktadır. Bu veriler BPH hastalığının progresyonu ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde önemlidir. Retrograd ürografi BPH cerrahisi sonrası gelişen üretra darlıklarının değerlendirilmesinde kullanılabilir.

Sonuç: Günümüzde BPH ile başvuran hastalarda radyolojik görüntüleme yöntemlerinin kullanımı endoskopik sistemlerdeki gelişmelerle beraber azalmaktadır. Biz BPH tanısı alan hastalarda serum kreatinin düzeyi yüksekse TAUSG'nin mutlaka yapılması gerektiğini düşünüyoruz. BPH nedeniyle operasyon planlanan hastalarda operasyon tipinin seçimi ve operasyon hazırlığı açısından TAUSG'nin veya TRUSG'nin kullanılması gerektiği kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: benign prostat hiperplazisi, intravenöz pyelografi, transabdominal ultrason, transrektal ultrason

ABSTRACT

Aim: Radiological imaging in patients with lower urinary tract symptoms originated Benign Prostatic Hyperplasia (BPH) is controversial. The aim of this review is evaluate radiological methods as Intravenous Pyelography (IVP), Transabdominal Ultrasound (TAUS) and Transrectal Ultrasound (TRUS) in patients with BPH.

Results: IVP is replaced by ultrasound due to its cost and side effects. Evaluation with IVP or ultrasound is recommended in patients with elevated serum creatinin levels for the first investigation of BPH. Prostate volume, Intravesical Prostatic Protrusion (IPP) and postvoiding residual urine volume can be evaluated by TAUS. TRUS is also used to evaluate the prostate volume and the additional pathologies in prostate. These datas are useful in decision on progression and medical treatments of BPH. Retrograde Uretrography is used to evaluate the urethral strictures after the surgery of prostate.

Conclusion: Recently, the value of radiological imagings in patients decreases with BPH due to the developments of endoscopy. We thought that TAUS should be performed in patients with elevated serum creatinin levels. We believe that evaluation with TAUS or TRUS should be used to plan and select the best procedure before the surgical treatment of BPH.

Key words: Benign Prostatic Hyperplasia, intravenous pyelography, transabdominal ultrasound, transrectal ultrasound

İletişim (✉): drugonulalan@gmail.com

Benign Prostat Hiperplazisi (BPH) prostat transizyonel zonunda düz kas ve epitelyal hücrelerin proliferasyonu ile karakterize bir hastalıktır (1,2). BPH yaşlanan erkekte dünya genelinde sık karşılaşılabılır (3). BPH kliniğinde alt üriner sistem semptomları (AÜSS) ön plandadır. BPH tedavisinde amaç AÜSS'nin düzeltilmesi ve BPH ile ilişkili komplikasyonları önlemektir (4). BPH hastalarında tanı ve tedavi seçiminde semptomların şiddeti önemli olmakla beraber prostat büyüklüğü ve üriner sistem değerlendirilmesi gözardı edilmemelidir. BPH tedavisinde medikal tedavi (alfa

adrenerjik reseptör blokörleri, 5- α redüktaz inhibitörleri, antikolinerjikler ve fitoterapötikler), minimal invaziv tedaviler ve cerrahi tedavi seçenekleri arasındadır (5).

BPH hastalarında tedavi seçimine karar verilirken BPH ilişkili üriner sistem patolojileri yönlendirici olabilmektedir. BPH ilişkili üriner sistem patolojilerini belirlemek amacıyla çeşitli görüntüleme yöntemleri seçilebilir.

Bu derlemede amaç görüntüleme yöntemlerinin BPH ilişkili üriner patolojilerin belirlenmesindeki etkinliklerine ve BPH tanısındaki

uygulama alanlarına ışık tutmaktadır. Bu derleme sırasıyla intravenöz Pyelografi (İVP), Transabdominal Ultrasonografi (TAUSG), Transrektal Ultrasonografi (TRUSG) ve Retrograd Üretrografi değerlendirilmiştir.

Bunların dışında üriner sistem ve özellikle prostat Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntülemeyle (MRG) de değerlendirilebilir. Ancak gerek ekonomik nedenlerle gerekse BPH hastalarında diğer yöntemlerin yeterliliği sebebiyle üroloji kliniklerinde BPH hastalarının değerlendirilmesinde rutin olarak uygulanmamaktadır (6).

Intravenöz Pyelografi (İVP)

İVP üriner sistemdeki hidronefroz, mesane divertikülü ve taşı gibi BPH ilişkili değişikliklerin ve böbrek taşları ve üst üriner sistem tümörleri gibi diğer üriner sistem patolojilerinin tespitinde önemli olan bir radyolojik görüntüleme yöntemidir (7). Bütün bir üriner sistemin özellikle prostat cerrahisi uygulanmadan önce görüntüleme yöntemleriyle değerlendirilmesi BPH'lı erkeklerde ürolojik değerlendirmenin bir parçası haline gelmiştir (6). Ancak endoskopideki gelişmelerle beraber Alt üriner sistem semptomları (AÜSS) olan tüm hastalarda üriner sistemin görüntülenmesinin gerekliliği tartışmalıdır (8,9).

İngiltere'de çok sayıda üroloji merkezinde yapılan bir çalışmada merkezlerin %79'unda prostat cerrahisinden önce İVP veya ultrason ile hastaların rutin olarak değerlendirildiği saptanmıştır (10). İVP'nin yaygın kullanımına rağmen AÜSS olan 175 hastayla yapılan bir çalışmada böbrek ultrasonu ve İVP sonuçlarına göre tedavi seçimini değiştirecek herhangi bir ek patolojiye rastlanmamıştır (11). Yaklaşık 25 raporun incelenmesiyle yapılan bir çalışmada uygulanan tüm İVP'lerin %70'i normal olarak saptanmıştır. İVP uygulaması ile hastaların %7,6'sında hidronefroz, %4,5'inde böbrek kistleri ve %0,81'inde solid böbrek kitleleri saptanmıştır. Bu sonuçlara göre bu hastalarda böbrek karsinomu riski artmamaktadır (12).

Mesane taşı ve mesane trabekülasyonu BPH tanısı alan hastalarda karşılaşılabilen ve BPH ilişkili üriner değişiklikler olarak kabul edilen patolojilerdir (13,14). BPH'lı hastalarda İVP ile saptanabilen üst üriner sistem değişiklikleri de vardır. Mamoulakis ve ark. 203 BPH hastası üzerinde yaptıkları incelemede distal ureterlerde 'balık oltası' görünümünü anlamlı bulmuşlardır. Bu çalışmada hastalara İVP ve ürodinami uygulanmıştır ve ürodinamik olarak benign prostatik obstrüksiyonu

saptanan hastalarda İVP distal ureterlerde 'balık oltası' görünümü saptanması istatistiksel olarak ilişkili bulunmuştur. İVP uygulanan hastalarda bu görünümün saptanması hastaların BPH açısından değerlendirilmesini gerektirmektedir (7).

BPH hastalarında rutin olarak İVP uygulamasındaki bir başka sorun da İVP sırasında ve sonrasında karşılaşılabilecek yan etkilerdir. Barrett BJ ve Carlisle EJ'nin yaptığı bir meta-analizde kontrast madde kaynaklı yan etki insidansının %6 civarında olduğu ve kontrast madde allerjisine bağlı ölüm riskinin 100000-200000'de 1 olduğu bildirilmiştir (15). Ancak bu riskler düşük osmolar kontrast madde kullanımı ile azaltılabilmektedir (16).

BPH hastalarında üriner sistem görüntülenmesinde İVP seçeneği günümüzde yerini ultrasona bırakmaktadır. Ultrason ile böbrek kitlelerinin daha iyi görüntülenebilmesi ve karakterize edilebilmesi, karaciğer ve retroperitoneal bölgenin daha iyi araştırılabilmesi, mesane, prostat ve işeme sonrası rezidüel idrar hacminin aynı anda değerlendirilebilmesi, düşük maliyeti ve daha az yan etkisinin olması İVP'nin uygulanma sıklığını azaltmakta ve ürologların ultrasonu daha sık tercih etmesine neden olmaktadır.

Transabdominal Ultrason (TAUSG)

TAUSG günümüzde BPH hastalarının üriner sistem değerlendirmesinde gerek BPH ilişkili patolojiler gerekse ek üriner sistem patolojilerini kaçırmamak amacıyla İVP'den daha sık başvurulmuş bir radyolojik yöntemdir. Ancak ultrasonun gerekliliği konusunda tartışmalar vardır (6). Koch ve ark. 556 AÜSS olan yaşlı erkeği böbrek ultrasonu ile taramış ve hastaların %2,5'inde hidronefroz saptamışlardır. Bu çalışmada araştırmacılar hidronefrozun serum kreatinin düzeyi ile ilişkili olduğunu saptamış ve bu yüzden renal ultrasonun yalnızca serum kreatinin düzeyi yüksek veya işeme sonrası rezidüel idrar hacmi fazla olan BPH hastalarında yapılmasını önermişlerdir (9). Yapılan bir başka analizde ise dokuz ultrason serisi incelenmiş AÜSS olan BPH'lı hastalarda tüm ultrasonların %74,3'ünün normal olduğunu saptamışlardır. Yapılan ultrasonların %6,8'inde hidronefroz saptanmış ve bu hastaların %30'unda böbrek yetersizliğinin olduğunu tespit etmişlerdir. Uygulanan ultrasonların %15,3'ünde böbrek kistleri, %0,51'inde solid böbrek kitleleri saptanmıştır (12). Ultrasonla saptanabilecek diğer malignitelerden mesane tümörü ve ureter

tümörü ise endoskopik girişim ile saptanabilecek olan patolojilerdir. Bu açıdan endoskopik yöntemler ultrasondan çok daha güvenilir bir bilgi sağlamaktadır.

TAUSG, BPH olan hastalarda intravezikal prostatik protrüzyondan (İPP) şüphelenilen olgularda oldukça faydalıdır. Dijital rektal muayene, BPH hastalarında AÜSS'nı şiddetlendiren İPP varlığını saptamada yetersizdir. BPH hastalarının %50'sinde AÜSS'na rastlanmamaktadır (17). İPP, prostatın mesane içine doğru büyümesidir ve TAUSG ile yaklaşık 200 ml. dolu olan mesanede sagittal planda saptanabilir (18). Günümüzde İPP ile ürodinamik obstrüksiyon bulguları arasında güçlü korelasyon olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur. Chia SJ ve ark.nın bir çalışmasında grade 3 İPP (10 mm'den fazla prostatik protrüzyon) bulunan hastaların %94'ünde ürodinamik çalışmalarla obstrüksiyon saptanırken grade 1 İPP (5 mm'den az prostatik protrüzyon) bulunan hastalarda obstrüksiyon oranı sadece %21'dir (19). Nose H ve ark. ise non-invaziv doppler ultrason kullanılarak ürodinamik inceleme yaptığı hastalarında mesane çıkım obstrüksiyonu ile İPP derecelendirmesi arasında güçlü bir korelasyon bulmuştur (20). Bir başka çalışmada ise akut üriner retansiyon nedeniyle üretral kateter uygulanma oranı grade 1 İPP'lu hastalarda %31 iken grade 3 İPP hastalarında %69 olarak bildirmiştir (21). Lee LS ve ark. ise grade 3 İPP olan hastaların grade 1 İPP olanlara göre 7 kat fazla klinik progresyon gösterdiklerini bildirmişlerdir (22). Bu bilgilerin ışığında TAUSG ile saptanan İPP varlığı ve derecesi BPH hastalarının medikal tedaviye ve recekleri yanıtın tahmininde ve hastalığın klinik progresyonunda önemli bir belirleyici olabilir.

Prostat hacmi TAUSG ile ölçülebilir. Yuen ve ark. prostat hacminin TAUSG ile mesane hacmi yaklaşık 200 ml. iken transrektal ölçümlerle uyumlu bir korelasyonla ölçülebileceğini belirtmişlerdir (18). Prostat hacmi BPH değerlendirmesi için de kullanılabilen bir parametredir. BPH progresyonu ve obstrüksiyonun değerlendirilmesinde prostat hacmi kullanılabileceği bildirilmiştir. 40 gr üzerinde prostat hacmi olan hastaların %95'inde basınç-akım çalışmasıyla obstrüksiyon saptandığı bildirilmiştir (23). Bir başka çalışmada ise 30 gr. üzerinde prostat hacmi olan hastalarda 4 yıllık takipte 3 kat fazla sıklıkta üriner retansiyon geliştiği saptanmıştır (24). Genel olarak prostat hacmi 80-100 ml. ve üzeri olan hastalarda açık prostatektomi veya lazer vaporizasyonu, prostat hacmi 30 ml altında olan hastalarda prostatın transüretal insizyonu ve bu hacimler arasında

prostata transüretral rezeksiyonu önerilmektedir (5,25-28). TAUSG ile prostat hacminin ölçümü bu nedenle hastalığın takibi ve uygun tedavi seçiminde önemlidir.

BPH nedeniyle oluşan mesane çıkım obstrüksiyonunda mesanenin depolama ve işeme fonksiyonlarında bozulma beklenir. İşeme fonksiyonu bozulduğunda işeme sonrası rezidüel idrar hacminde artma, depolama fonksiyonu bozulduğunda ise sık idrar çıkma ve ortalama işeme hacminin azalması söz konusudur (3). Gerek rezidüel idrar hacmi gerekse işeme hacmi TAUSG ile hesaplanabilen bulgulardır. İşeme sonrası rezidüel idrar hacminin 100 ml'den fazla olması ve ortalama işeme hacminin 100 ml'nin altında olması patolojik bulgulardır. Çeşitli çalışmalarda özellikle işeme sonrası rezidüel idrar hacmi 100 ml'nin üzerinde olan hastalarda akut üriner retansiyon riskinin arttığı ve bunun kötü BPH progresyonu için risk teşkil ettiği bildirilmiştir (29,30). TAUSG ile saptanan bu veriler BPH tedavisi ve takibinde bize yol gösterici olabilir.

TAUSG gerek İPP ve prostat hacminin gerekse işeme sonrası rezidüel idrar ve ortalama işeme hacminin hesaplanmasını sağlayarak BPH tanı, tedavi ve takibinde oldukça kullanışlı non-invaziv bir radyolojik görüntüleme yöntemidir. Günümüzde üroloji kliniklerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Transrektal Ultrason (TRUSG)

Gerek Amerika gerekse Avrupa üroloji birlikleri BPH hastalarında TRUSG ile prostat görüntülemesini rutin değerlendirmede değil cerrahi planlanan hastalarda önermektedir (31,32). TRUSG ile prostat görüntülemesi prostat biopsisi planlanan hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. BPH saptanan hastalarda TRUSG ile prostat hacmi, İPP ve prostatik lezyonlar incelenebilir. Bu lezyonlardan bazıları BPH tedavisinde yol gösterici olabilmektedir. Prostatik periferel zonda hiperektojen görünüm kronik

rekürren fokal prostatitli hastalarda karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca corpora amylacea varlığında bu lezyonlar akustik gölgesi olan hiperektojen lezyonlar olarak saptanırlar ve bunlar genellikle adenomlarla periferel zon sınırlarında bulunurlar. TRUSG ile saptanabilecek bir diğer lezyon adenomlar içindeki küçük kistik oluşumlardır (33). Bu bulgular BPH düşünülen olgularda tedavi ve takip seçeneklerimizde yol gösterici olabilmektedir.

TRUSG ile prostat incelemesinde en önemli bulgular prostat hacmi, İPP varlığı ve derecesidir. Prostat hacmi ve İPP'nun, BPH hastalarının progresyon ve tedavisindeki önemi TAUSG kısmında bahsedilmiştir. Prostat hacmi ve İPP açısından TRUSG ile değerlendirme TAUSG ile kıyaslandığında daha doğru veriler sağlayabilir. Transüretral prostat rezeksiyonu ile rezeke edilecek dokunun miktarını hesaplamada Kanao ve ark. 3 boyutlu TRUSG'nin 2 boyutlu TRUSG'ye oranla daha doğru sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada 3 boyutlu TRUSG ile hesaplanan prostatik transiyonel zon hacmi rezeke edilen dokuyla en iyi korelasyonu sağlamıştır (34). TRUSG cerrahi planlanan hastalarda gerçek prostat hacminin hesaplanmasında kullanılacak en iyi methoddur (35). Bu açıdan incelendiğinde TRUSG ile prostata incelenmesi ve transiyonel zonunun, prostat hacminin ve İPP'nun hesaplanması bize seçilecek cerrahi yöntem ve operasyon öncesi hazırlık açısından çok önemli bilgiler sağlamaktadır.

Retrograd üretrografi

Retrograd üretrografi, BPH nedeniyle başvuran hastalarda prostata çevre dokularla ilişkisine ait oldukça sınırlı bilgi vermektedir. Bu açıdan bakıldığında üroloji kliniklerinde BPH değerlendirmesinde rutin bir uygulaması yoktur (6). Diğer taraftan TURP sonrası üretra darlığı görülme oranı %2,2-9,8 iken açık prostatektomide bu oran %1,9'dur (36,37). Bu durumda retrograd üretrografi

postoperatif dönemde üretra darlığı düşünülen hastalarda uygulanabilir. Ancak günümüzde endoskopik girişimlerdeki gelişmelerle beraber bu hastalar genellikle endoskopik olarak değerlendirilmekte ve tedavi edilmektedirler.

Sonuçlar

BPH kaynaklı AÜSS olan hastaların değerlendirilmesinde görüntüleme yöntemlerinin yeri ve gerekliliği tartışmalı bir konudur. Prostat ve BPH ilişkili patolojiler İVP, TAUSG ve TRUSG ile etkin olarak incelenebilir. Ancak araştırmalar sonucunda serum kreatinin yüksekliği olan hastalarda bu görüntülemelerin yapılması önerilmektedir. İVP yan etkileri ve invaziv bir yöntem olması nedeniyle günümüzde yerini ultrasonik incelemeye bırakmaktadır. TAUSG prostat hacmi, İPP ve işeme sonrası rezidüel idrar hacmini ölçmemizi sağladığından BPH takibi ve tedavisini planlamada önemli bir yere sahiptir. Özellikle cerrahi operasyon planlanan hastalarda üst üriner sistem ve prostata değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir. TRUSG prostat kaynaklı ek patolojilerden şüphelenilen durumlarda ve özellikle operasyon seçimi öncesinde prostat hacmi açısından uygulanabilir bir yöntem gibi görünmektedir. Retrograd Üretrografi BPH tanı ve takibinde günümüzde kullanılmayan bir methoddur. Bu yöntem BPH cerrahisi sonrası üretra darlığı gelişen hastalarda kullanılabilir ancak günümüzde endoskopideki gelişmelerle gerekliliği tartışmalıdır.

Radyolojik görüntüleme yöntemlerinin BPH tanı, tedavi ve takibindeki kullanımı üroloji kliniklerinin altyapısı ve alışkanlıkları ile yakın ilişkilidir. Biz bu yöntemlerden özellikle TAUSG'nin BPH tanısı alan hastalarda serum kreatinin düzeyi yüksekse mutlaka yapılması gerektiğini düşünüyoruz. Ayrıca BPH nedeniyle operasyon planlanan hastalarda operasyon tipinin seçimi ve operasyon hazırlığı açısından TAUSG'nin veya TRUSG'nin kullanılması gerektiği kanaatindeyiz.

Kaynaklar

1. Lee C, Kozlowski J, Grayhack J: Intrinsic and extrinsic factors controlling benign prostatic growth. *Prostate* 1997; 31: 131.
2. Auffenberg G, Helfan B, McVary K: Established medical therapy for benign prostatic hyperplasia. *Urol Clin North Am* 2009; 36: 443.
3. Foo KT: Decision making in the management of benign prostatic enlargement and the role of transabdominal ultrasound. *Int J Urol* 2010; 17: 974-979.
4. McConnell J, Roehrborn C, Bautista O et al.: The long-term effect of doxazosin, finasteride and combination therapy on the clinical progression of benign prostatic hyperplasia. *N Engl J Med* 2003; 349: 2387.
5. McVary KT, Roehrborn CG, Avins AL, et al.: American Urological Association Guideline: Management of benign prostatic hyperplasia (BPH). Revised 2010. American Urological Association
6. Mamoulakis C, Herrmann TRW, Höfner K, Oelke M: The fish-hook configuration of the distal ureter indicates bladder outlet obstruction due to benign prostatic hyperplasia. *World J Urol* 2011; 29: 199-204.
7. de la Rosetta J, Alivizatos G, Madersbacher S, et al.: Guidelines on benign prostatic hyperplasia. 2006. European Association of Urology.
8. DeLacey G, Johnson S, Mee D.: Prostatism: How useful is routine imaging of the urinary tract? *Br Med J* 1988; 296: 965-967.

9. Koch WF, Ezz el Din K, de Wildt MJ, et al.: The outcome of renal ultrasound in the assessment of 556 consecutive patients with benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 1996; 155: 186-189.
10. Wilkinson AG, Wild SR. Survey of urological centers and review of current practice in the pre-operative assessment of prostatism. *Br J Urol* 1992; 70: 43-45.
11. Wilkinson AG, Wild SR. Is pre-operative imaging of the urinary tract worthwhile in the assessment of prostatism? *Br J Urol* 1992; 70: 53-57.
12. Koyanagi T, Artibani W, Correa R et al. In: Denis L, Griffiths K, Khoury S et al., eds. *Proceedings of the Fourth International Consultation on BPH, Paris, July 1997*. Plymouth: Health Publications, pp. 179-265.
13. Douenias R, Rich M, Badlani G, et al.: Predisposing factors in bladder calculi. Review of 100 cases. *Urology* 1991; 37: 240-243.
14. El Din KE, de Wildt MJ, Rosier PF, et al.: The correlation between urodynamic and cystoscopic findings in elderly men with voiding complaints. *J Urol* 1996; 155: 1018-1022.
15. Barrett BJ, Carlisle EJ. Meta-analysis of the relative nephrotoxicity of high- and low-osmolality iodinated contrast media. *Radiology* 1993; 188: 171-178.
16. Thomson HS, Dorph S. High-osmolar and low-osmolar contrast media. *Acta Radiol* 1993; 34: 205-209.
17. Eckhardt MD, van Venrooji GE, Boon TA: Symptoms, prostate volume and urodynamic findings in elderly male volunteers without and with LUTS and in patients with LUTS suggestive of benign prostatic hyperplasia. *Urology* 2001; 58: 966-971.
18. Yuen SP, Ngiap JT, Chew CW et al.: Effects of bladder volume on transabdominal ultrasound measurements of intravesical prostatic protrusion and volume. *Int J Urol* 2002; 9: 225-229.
19. Chia SJ, Heng CT, Chan S, et al.: Correlation of intravesical prostatic protrusion with bladder outlet obstruction. *BJU Int.* 2003; 91: 371-374.
20. Nose H, Foo KT, Lim KB, et al.: Accuracy of two noninvasive methods of diagnosing bladder outlet obstruction using ultrasonography: intravesical prostatic protrusion and velocity-flow video urodynamics. *Urology* 2005; 65: 493-497.
21. Zhang KQ, Chen SB, Wang HX, et al.: Correlation of intravesical prostatic protrusion with the outcome of voiding trial following acute urine retention. *J Clin Urol* 2006; 21: 484-486.
22. Lee LS, Sim HG, Lim KB, et al.: Intravesical prostatic protrusion predicts clinical progression of benign prostatic enlargement in patients on nonsurgical treatment. *Int. J. Urol.* 2010; 17: 69-74.
23. Kuo HC. Clinical prostate score for diagnosis of bladder outlet obstruction by prostate measurements and uroflowmetry. *Urology* 1999; 54: 90-96.
24. Jacobsen SJ, Jacobson DJ, Girman CJ, et al.: Natural history of prostatism: risk factors for acute urinary retention. *J. Urol.* 1997; 158: 481-487.
25. Dall'Oglio M, Srougi M, Antunes A, et al.: An improved technique for controlling bleeding during simple retropubic prostatectomy: a randomized controlled study. *BJU Int.* 2006; 98: 384.
26. Helfand B, Mouli S, Dedhia R, et al.: Management of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia with open prostatectomy: results of a contemporary series. *J Urol.* 2006; 176: 2557.
27. Gacci M, Bartoletti R, Figlioli S, et al.: Urinary symptoms, quality of life and sexual function in patients with benign prostatic hypertrophy before and after prostatectomy: a prospective study. *BJU Int.* 2003; 91: 196.
28. Sotelo R, Spaliviero M, Garcia-Segui A, et al.: Laparoscopic retropubic simple prostatectomy. *J Urol* 2005; 173: 757.
29. McNeill SA, Hargreave TB, Geffriaud-Ricouard C, et al. Postvoid residual urine in patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia: polled analysis of eleven controlled studies with alfuzosin. *Urology* 2001; 57: 459-465.
30. Roehrborn CG: BPH progression: concept and key learning from MTOPS, ALTESS, COMBAT and ALF_ONE. *BJU Int.* 2008; 101 (Suppl 3): 17-21.
31. AUA guideline on management of benign prostatic hyperplasia. Chapter 1: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2003; 170 (2 pt 1): 530-547.
32. Madersbacher S, Alivizatos G, Nordling J, et al.: EAU guidelines on assessment, therapy and follow-up of men with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic obstruction (BPH guidelines). *Eur Urol* 2004; 46: 547-554.
33. Loch AC, Bannowsky A, Baeurle L, et al.: Technical and anatomical essentials for transrectal ultrasound of the prostate. *World J Urol.* 2007; 25: 361-366.
34. Kanao K, Kikuchi E, Nakashima J, et al.: Three-dimensional ultrasonography in evaluation of benign prostatic hyperplasia. *Int J Urol.* 2004; 11: 1087-1091.
35. Kijviki K: Digital rectal examination, serum prostatic specific antigen or transrectal ultrasonography: the best tool to guide the treatment of men with benign prostatic hyperplasia. *Curr Opin Urol.* 2009; 19: 44-48.
36. Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, Hofmann R: Complications of transurethral resection of prostate (TURP) – incidence, management and prevention. *Eur Urol.* 50: 969-979
37. Varkarakis I, Kyriakakis Z, Delis A, et al.: Long-term results of open transvesical prostatectomy from a contemporary series of patients. *Urology.* 64: 306-10, 2004.