

Alt üriner sistem semptomları olan hastalarda mesane duvar kalınlığı ile semptom süresi, üroflowmetri parametreleri ve uluslararası prostat semptom skoru arasındaki ilişki

Relationship between bladder wall thickness and duration of symptoms, uroflowmetry parameters, and international prostate symptom score in patients with lower urinary tract symptoms

Ali Yılmaz, Yılmaz Aslan, Burçin Uzun, Ümit Tekdoğan, Altuğ Tuncel, Ali Atan

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 3. Üroloji Kliniği, Ankara

Özet

Amaç: Çalışmamızda alt üriner sistem semptomları (AÜSS) olan hastalarda mesane duvar kalınlığı (MDK) ile üroflowmetri parametreleri, işeme sonrası artık idrar hacmi (PVR), Uluslararası Prostat Semptom Skoru (IPSS) ve semptom süresi arasındaki ilişkiyi araştırdık.

Gereç ve yöntem: Benign prostat hiperplazisine (BPH) bağlı AÜSS olan toplam 109 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların semptom şiddeti IPSS ile değerlendirildi ve semptom süreleri kaydedildi. Ayrıca serum total ve serbest prostat spesifik antijen (PSA) düzeyleri belirlendi ve idrar analizi yapıldı. Transrektal ultrasonografi ile toplam prostat hacmi hesaplandı. Uroflowmetri işlemi öncesi suprapubik ultrasonografi ile MDK ölçüldü ve PVR hesaplandı. Hastalar 5 mm MDK sınır değerine göre MDK ≤5 mm (Grup 1, n=48) ve MDK >5 mm (Grup 2, n=61) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bu iki grubun yaş, IPSS, maximum idrar akım hızı (Q_{max}), PVR, semptom süreleri ve prostat hacimleri karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması 62.31 ± 7.96 (dağılım 39-77), ortalama MDK'ları 5.19 ± 1.39 (dağılım 2.20-10.50) mm idi. Gruplar arasında hasta yaşı, IPSS, Q_{max} , PVR ve total prostat hacmi açısından anlamlı fark saptanmadı. Grup 2'de semptom süresi Grup 1'e göre anlamlı olarak daha uzundu (33.96 ve 23.29 ay, $p=0.01$). MDK ile yaş, IPSS, semptom süresi ve prostat hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan pozitif korelasyon bulunurken, MDK ile Q_{max} ve PVR arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif korelasyon saptandı.

Sonuç: Prostat irileşmesi sebebiyle oluşan mesane çıkım obstrüksiyonu tanısında, MDK ile obstrüksiyonun objektif ve subjektif parametreleri olan Q_{max} , PVR, prostat hacmi ve IPSS arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. MDK'nın sadece obstrüksiyonun süresini gösteren bir parametre olduğu bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Mesane duvar kalınlığı; mesane çıkım obstrüksiyonu; prostat hiperplazisi; tanı.

Abstract

Objective: We investigated the relationship between bladder wall thickness (BWT) and uroflowmetry parameters, post-voiding residual urine volume (PVR), the International Prostate Symptoms Score (IPSS), and duration of symptoms in patients with lower urinary tract symptoms (LUTS).

Materials and methods: A total of 109 patients, who had LUTS due to benign prostatic hyperplasia (BPH) were recruited in the study. All patients were evaluated with IPSS in terms of severity of symptoms, and duration of symptoms was recorded. Serum free and total prostate-specific antigen (PSA) levels were also determined and urine analysis was performed. Total prostate volume was measured by transrectal ultrasonography. BWT was measured by suprapubic ultrasonography before uroflowmetry and PVR was calculated. Patients were divided in two groups according to BWT cut-off value of 5 mm: BWT ≤5 mm (Group 1, n=48) and BWT >5 mm (Group 2, n=61). Age, IPSS, maximum urine flow rate (Q_{max}), PVR, duration of symptoms, and prostate volume of two groups were compared.

Results: The mean age and BWT of the patients were 62.31 ± 7.96 (range 39-77) years and 5.19 ± 1.39 (range 2.20-10.50) mm, respectively. There was no significant difference in terms of patients age, IPSS, Q_{max} , PVR and total prostate volume between groups. Duration of symptoms was significantly longer in Group 2 than in Group 1 (33.96 vs. 23.29 months, $p=0.01$). A positive, but not significant, correlation was found between BWT and age, IPSS, duration of symptoms, prostate volume. A negative, but not significant, correlation was found between BWT and Q_{max} , PVR.

Conclusion: There was no significant relationship between BWT and objective and subjective parameters of bladder outlet obstruction, which are Q_{max} , PVR, prostate volume and IPSS, for diagnosis of BPH-related bladder outlet obstruction. BWT was only found to be a parameter showing the duration of obstruction.

Key words: Bladder wall thickness; diagnosis; prostatic hyperplasia; urinary bladder outlet obstruction.

Benign prostat hiperplazisi (BPH), daha çok 50 yaş üzerinde görülmekte ve alt üriner sistem semptomlarına (AÜSS) neden olmaktadır.^[1,2] Histolojik olarak, BPH hastalarının %30-50'sinde prostat irileşmesi (prostat hacmi >25 cc) ve bu hastaların %28'inde de orta veya şiddetli derecede AÜSS saptanmıştır.^[2,3] Bu hastaların birçoğu AÜSS için medikal tedavi almaktadır.^[4] Semptomatik BPH hastalarının yaklaşık %60'ında ve asemptomatiklerin %52'sinde mesane çıkım obstrüksiyonu (MÇO) saptanmıştır.^[5,6] Halen MÇO'nun kesin tanısı için basınç akım çalışması en değerli testtir.^[7] Ancak bu testin invazif, pahalı ve zaman alıcı olması nedeniyle araştırmacılar kolay uygulanabilir yeni tanı araçları arayışına girmiştir.^[8,9]

İnsan ve hayvanlarda alt üriner sistemde oluşan obstrüksiyona bağlı olarak mesane kompliansında azalma ve artmış kollajen birikimine bağlı mesane duvar kalınlığında (MDK) artış olduğu bildirilmiştir.^[10] Alt üriner sistemde meydana gelen kronik bir obstrüksiyon, obstrüktif patolojinin şiddetine ve süresine bağlı olarak mesanede trabekülasyon, artmış duvar kalınlığı gibi yapısal değişikliklere neden olur. Artmış intravezikal basınç sonucu düz kas hücrelerinde hipertrofi ve bunun sonucunda mesanede fizyolojik disfonksiyon gelişir.^[11]

Bu çalışmada, AÜSS olan hastalarda MDK ile üroflowmetri parametreleri, işeme sonrası artık idrar hacmi (PVR), Uluslararası Prostat Semptom Skoru (IPSS) ve semptom süresi arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Gereç ve yöntem

Polikliniğimize, AÜSS nedeniyle başvuran ve prostat irileşmesi tanısıyla takip edilen 109 hasta çalışmaya dahil edildi. Son 45 gün içerisinde üretral kateterizasyon uygulanan, akut üriner sistem enfeksiyonu saptanan, akut ve kronik prostatit tedavisi gören, nörolojik hastalığı olan, geçirilmiş prostat ve/veya üretra cerrahi öyküsü olan ve AÜSS nedeniyle ilaç tedavisi (alfa-bloker, 5-alfa-redüktaz inhibitörü) alan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların semptom ciddiyeti IPSS ile değerlendirildi ve semptom süreleri kaydedildi. Tüm hastalarda serum total prostat spesifik antijeni (PSA) ve böbrek fonksiyon testleri çalışıldı. Takiben çalışmaya dahil olan hastalarda prostat hacmi, 7.5 Mhz biplanar transrektal probu kullanılarak (Hitachi EUB-420, Tokyo, Japonya) elipsoid formül (anteroposterior çap x transvers çap x longitudinal çap x 0.52) ile hesaplandı.^[12]

MDK, hastalar idrara sıkışık iken 3.1 MHz yüzeyel ultrason probu ile suprapubik yöntem ile anterior duvardaki mesane duvarının en kalın olduğu bölgeden ölçüldü. Hemen sonrasında üroflowmetri işlemi MMSUD 2000 (MMS, Hollanda) cihazı ile yapıldı ve takiben suprapubik yöntem ile PVR ölçümleri yapıldı. MDK ölçümü, IPSS ve semptom süresi sorgulama işlemi aynı araştırmacı (A.Y.) tarafından yapıldı.

Hastalar MÇO'yu belirlemek için Manieri ve ark. nın^[13] belirlediği en iyi MDK sınır değeri olan 5 mm temel alınarak MDK ≤5 mm (Grup 1, n=48) ve MDK >5 mm (Grup 2, n=61) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Bu iki grubun yaş, IPSS, maksimum idrar akım hızı (Q_{max}), PVR, semptom süreleri ve prostat hacimleri karşılaştırıldı.

İstatistiksel analiz için Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Chicago, IL, USA) Version 13.0 programı kullanıldı. Her iki gruptaki hastalara ait MDK, IPSS ölçümleri Independent samples test ile karşılaştırıldı. Yaş, semptom süresi, Q_{max} , PVR karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara ait MDK ile çalışılan diğer parametreler arasındaki korelasyon, Pearson korelasyon testi (korelasyon katsayısı veya r) ile değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirme sonucunda $p<0.05$ değerleri anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan 109 hastanın yaş ortalaması 62.31 ± 7.96 (dağılım 39-77) idi. Grup 1'deki hastaların ortalama yaşı 62.21 ± 7.81 (dağılım 47-77), Grup 2'deki hastaların ortalama yaşı 62.39 ± 8.15 (dağılım 39-74) olarak bulundu. Gruplar arasında ortalama yaş bakımından fark saptanmadı ($p=0.905$). Hastaların ortalama MDK'ları 5.19 ± 1.39 (dağılım 2.20-10.50) mm idi. Grup 1'deki hastaların ortalama MDK'ları 3.98 ± 0.52 (dağılım 2.20-4.80) mm; Grup 2'deki hastaların ortalama MDK'ları 6.15 ± 1.07 (dağılım 5-10.50) mm olarak bulundu. MDK ölçümü sırasında ortalama mesane hacmi 367.8 ± 84.4 (dağılım 254-643) mL olarak hesaplandı. Grup 1'deki hastaların ortalama mesane hacmi 350.27 mL, Grup 2'deki hastaların ortalama mesane hacmi 365.83 mL olarak bulundu. Gruplar arasında MDK ölçüm sırasındaki ortalama mesane hacmi açısından fark saptanmadı ($p=0.358$).

Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların IPSS, Q_{max} , PVR ve total prostat hacmi parametrelerinin istatistiksel karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 1. Her iki gruptaki hastaların demografik özellikleri ve klinik bulguları (ortalama±standart)

	Grup 1 (MDK ≤5 mm)	Grup 2 (MDK >5 mm)	p
Yaş	62.21±7.81	62.39±8.2	0.905*
IPSS	20.17±7.27	20.70±6.43	0.683*
MDK ölçümü sırasındaki mesane hacmi (mL)	350.27±81.01	365.83±92.57	0.358*
Q _{max} (mL/sn)	12.75±5.74	12.92±6.38	0.988**
PVR (mL)	155.01±146.70	131.59±105.64	0.788**
Semptom süresi (ay)	23.29±22.22	33.96±32.35	0.010**
Prostat hacmi (cc)	51.42±26.22	53.54±35.31	0.966**

MDK: Mesane duvar kalınlığı; IPSS: Uluslararası Prostat Semptom Skoru; Q_{max}: Maximum idrar akım hızı; PVR: İşeme sonrası artık idrar hacmi.

*Independent samples test; **Mann-Whitney U test.

Semptom süreleri her iki grupta karşılaştırıldığında fark anlamlıydı. MDK fazla olan Grup 2'deki hastaların semptom süreleri Grup 1'deki hastalardan daha uzun bulundu (33.96 ay ve 23.29 ay, p=0.01). (Tablo 1). Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların MDK'ları ile yaş, IPSS, semptom süresi, total prostat hacmi arasında istatistiksel anlamlı olmayan pozitif korelasyon; Q_{max} ve PVR ile istatistiksel anlamlı olmayan negatif korelasyon saptandı (Tablo 2).

Tartışma

Erişkin yaş grubunda MÇO yapan nedenlerin başında BPH gelmektedir. BPH'ya bağlı gelişen parsiyel MÇO, düz kas ve mukozal kompartmanlardaki epiteliyal ve fibroblastik elementlerin hiperplazisini ve sonuçta gerçekleşen mesane kitle artışını uyarmakta, mesanenin kasılma ve membran fonksiyonlarında kayba yol açmaktadır.^[14,15] Sonuçta idrar retansiyonu, zayıf idrar akımı, gece işemesi ve mesane aşırı aktivitesi gibi obstrüktif ve irritatif semptomlara yol açmaktadır.^[16]

Yapılan deneysel çalışmalarda, obstrüksiyona maruz kalan mesanede ekstrasellüler matriks yapısında değişiklikler gözlenmiştir. Gerilime cevap olarak, matrikste Tip 1/Tip 3 kollojen oranında Tip 3 lehine bir artış olur. Kollajendeki bu değişim üretimdeki artıştan çok metalloproteinaz doku inhibitörleri ile ilişkili olup, kollajenin çeşitli formlarının yıkımı ile ilgilidir. Böylece daha az yıkımla, kollajenin sabit üretiminin sürmesi sonucu Tip 3 kollajende Tip 1 kollajene göre mutlak ve göreceli bir artış oluşur. Bunun sonucunda mesane duvarında; mukoza, submukoza, detrusör ve serozayı kapsayan proliferasyon görülmekte ve mesane duvarında kompians azalmaktadır. Tüm bu değişiklikler mesane duvarının mesanenin

Tablo 2. Tüm hastaların mesane duvar kalınlıkları ile alt üriner sistem değerlendirme ölçütleri arasındaki korelasyon analizi (Pearson korelasyon testi)

AÜSS değerlendirme ölçütleri	Mesane duvar kalınlığı Pearson korelasyon katsayısı (r)	p
Yaş	0.105	0.276
IPSS	0.023	0.812
Q _{max} (mL/sn)	-0.050	0.607
PVR (mL)	-0.164	0.089
Semptom süresi (ay)	0.074	0.455
Total prostat hacmi (cc)	0.101	0.298

AÜSS: Alt üriner sistem semptomları; IPSS: Uluslararası Prostat Semptom Skoru; Q_{max}: Maximum idrar akım hızı; PVR: İşeme sonrası artık idrar hacmi.

dolumuna karşı cevabına ve mesanenin etkin kontraksiyonuna açıkça etki etmektedir.^[10,17,18]

MDK, bazı araştırmacılar tarafından klinik olarak anlamlı MÇO işareti olarak kabul edilmektedir.^[8,13,19,20] Oelke ve ark.^[19] BPH ve/veya AÜSS olan hastalara basınç akım çalışması yapmış ve MDK ölçümünün MÇO tanısı koymada üroflovetri, PVR ve prostat hacmi ölçümünden daha değerli olduğunu bildirmişlerdir. Manieri ve ark.^[13] ise basınç akım çalışması yapılarak klinik BPH tanısı konulan hastalarda MDK ile çeşitli basınç-akım parametreleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu çalışmada, basınç parametreleri ile güçlü ilişki fakat Q_{max} ve PVR ile ise zayıf ilişki saptamışlardır. Başka bir çalışmada ise AÜSS bulunan ve klinik BPH ön tanılı hastalarda yaş ile MDK arasında zayıf pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir.^[20] Bu çalışmalarda suprapubik USG ile MDK ölçümünün invazif olmayan, kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu, üroflovetrinin yerini alabileceği veya eksiklerini gidermek amacıyla ek bir yöntem olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bu çalışmaların aksine, MDK'nın invazif olmayan bir test olarak kullanılabilirliğini ortaya koymak için yapılan bir çalışmada ürodinamik parametreler ile ultrasonografik MDK ölçümleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Normal mesanesi olan ve detrusor aşırı aktivitesi olan kadınlar arasında MDK açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.^[21] Ülkemizde yapılan bir çalışmada, idrar akım hızı 10 ml/sn altında olan hastalarda MDK daha yüksek bulunmuştur. Aynı çalışmada, IPSS ile MDK arasında anlamlı ilişki olmadığı bildirilmiştir.^[22] Bizim çalışmamızda MDK ile yaş, IPSS, Q_{max} , total prostat hacmi ve PVR arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

MDK ile MÇO ilişkisini değerlendirmek için yapılan çalışmalarda subjektif bir değerlendirme olan semptom süresi daha önce değerlendirilmemiştir. Biz çalışmamızda, MDK ile semptom süresi arasındaki ilişkiyi değerlendirdik ve anlamlı ilişki saptadık. Sonuçlarımıza göre AÜSS 2 yıldan fazla süredir devam ediyor ise mesane duvarında kalınlaşma daha belirgin ortaya çıkmaktadır.

Erişkinlerde ve MÇO olan hastalarda MDK'nın normal değerleri konusunda fikir birliği sağlanmamıştır. Manieri ve ark.^[13] BPH'lı hastalarda ortalama MDK'nı 4.5 (dağılım 2.5-8.1) mm olarak saptamışlardır. Bu çalışmada, yazarlar MÇO tanısını basınç-akım çalışması ile teyid etmişler ve MÇO tanısı koyabilmede MDK açısından en belirleyici değer 5 mm olduğunu öne sürmüşlerdir. AÜSS olan hastalarda, MDK ≤ 5 mm olan hastaların %63.3'ünde obstrüksiyon saptanmaz iken; MDK > 5 mm olan hastaların %87.5'inde MÇO saptamışlardır. Oelke ve ark.^[23] ortalama MDK'yı MÇO olmayan grupta 1.33 mm, MÇO olan hasta grubunda ise 2.4 mm olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 2 mm ve üstü MDK değerlerinin MÇO için %95.5 oranında tanı koydurucu olduğunu öne sürmüşlerdir. Başka bir çalışmada, klinik BPH'lı hastalarda MDK'nın normal erişkin erkeklerden daha fazla olduğunu bildirilmiştir. Aynı çalışmada ortalama MDK sağlıklı erkeklerde 3.3 ± 1.1 mm ve sağlıklı kadınlarda 3.0 ± 1 mm olduğu bulunmuştur.^[20]

MDK, mesane dolumu sırasında mesane hacmi 250 mL oluncaya kadar azalır. Bu seviyeden sonra maksimum mesane kapasitesine ulaşana kadar sabit seyreder. Aşırı aktif mesanesi olan hastalar bu kapasiteye ulaşamazlar ve bu hastalarda MÇO için yapılan ölçüm yanlış değerlendirmelere yol açabilir. MDK, MÇO saptamada kullanılan bir yöntem olarak görün-

mekte olup mesane dolum ve boşaltım bozukluklarını değerlendirememektedir. BPH hastalarında detrusor aşırı aktivitesinin, inkontinansın, düşük komplianslı mesanenin, işeme disfonksiyonunun veya azalmış detrusor aktivitesinin MDK'yı nasıl etkilediği bilinmemektedir. BPH'ya bağlı AÜSS olup MDK'sı artmayan veya mesane kapasitesi 250 mL'ye ulaşamayan hastalarda ürodinamik inceleme halen gerekli bir tetkik olarak görünmektedir.^[8,19]

Unutulmaması gereken diğer önemli bir husus MDK ölçüm zamanıdır. Bir çalışmada araştırmacılar MDK ölçümü için mesaneyi pasif olarak 150 mL doldurduktan sonra ölçüm yapmıştır.^[13] Bazı çalışmalarda ise üroflovetri işlemi için gerekli alt sınır olan 150-200 mL mesane doluluğu anında ölçüm yapılmıştır.^[21,22] Çalışmamızda, Oelke ve ark.^[19] çalışmasındaki gibi mesane tam dolu iken ölçüm yapılmıştır. Görüldüğü üzere MDK'nın AÜSS bulunan erişkin erkek hastalardaki ölçüm tekniğine ve ortalama mesane kapasitesi değerlerine ilişkin fikir birliği yoktur.

Bizim çalışmamızda AÜSS olan hastalarda ortalama MDK 5.2 mm olarak bulunmuştur. Çalışmamızda basınç-akım çalışması yapılmamıştır. Bilindiği üzere basınç-akım çalışmaları invazif, zaman alıcı ve pahalı bir yöntem olması nedeniyle rutin üroloji pratiğinde kullanılan bir yöntem değildir. Bunların yanı sıra %19'lara varan idrar retansiyonu, hematüri ve üriner enfeksiyon gibi komplikasyonları vardır.^[9]

Suprapubik USG ile MDK ölçümü üroloji veya radyoloji uzmanınca yapılabilir. Ayrıntılı ultrason becerisi gerektirmeyen, hızlı, kolay ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. MDK ile mesane çıkım direnci arasındaki ilişkiyi ortaya koymada uygulanan istatistiksel yöntemler klinik pratiğimizde MÇO tanısı koymada MDK ölçümünü kullanıp kullanamayacağımız sorusunun cevabını tam olarak verememektedir. Bulgularımıza göre MDK ölçümlerinin sadece semptomların süresi için bir fikir verebileceği yorumu yapılabilir. Doğru standartları belirleyebilmek için yeni testlerin karşılaştırılması, obstrüktif olan ve olmayan hastalarda MDK'nın normal değerleri ve ölçüm standartı için fikir birliğine varılması ve daha fazla hastanın dahil olduğu kontrollü çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak prostat irileşmesi sebebiyle oluşan obstrüksiyonu tayin etmede MDK ile obstrüksiyonun objektif ve subjektif parametreleri olan Q_{max} , PVR ve IPSS arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. MDK

sadece obstrüksiyonun süresini gösteren bir parametre olarak bulunmuştur. Sonuçlarımızın ışığında, ürodinamik incelemelerin mesanenin dolum ve boşaltım fonksiyonlarının değerlendirilmesinde halen gerekli testler olduğunu düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Barsch G, Müller HR, Oberholzer M, Rohr HP. Light microscobic stereological analysis of the normal human prostate and of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 1994;122:487-91.
2. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol* 1984;132:474-9.
3. Chute CG, Panser LA, Girman CJ, Oesterling JE, Guess HA, Jacobsen SJ, et al. The prevalence of prostatism: a population-based survey of urinary symptoms. *J Urol* 1993;159:85-9.
4. Hutchison A, Farmer R, Chapple C, Berges R, Pientka L, Teillac P, et al. Characteristics of patients presenting with LUTS/BPH in six European countries. *Eur Urol* 2006;50:555-62.
5. Reynard JM, Yang Q, Donovan JL, Peters TJ, Schafer W, de la Rosette JJ, et al. The ICS-‘BPH’ Study: uroflowmetry, lower urinary tract symptoms and bladder outlet obstruction. *Br J Urol* 1998;82:619-23.
6. Botker-Rasmussen II, Bagi P, Jorgensen JB. Is bladder outlet obstruction normal in elderly men without lower urinary tract symptoms? *Neurourol Urodyn* 1996;18:545-52.
7. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn* 2002;21:167-78.
8. Arnolds M, Oelke M. Positioning invasive versus noninvasive urodynamics in the assessment of bladder outlet obstruction. *Curr Opin Urol* 2009;19:55-62.
9. Klingler HC, Madersbacher S, Djavan B, Schatzl G, Marberger M, Schmidbauer CP. Morbidity of the evaluation of the lower urinary tract with transurethral multichannel pressure-flow studies. *J Urol* 1998;159:191-4.
10. Matsumoto S, Chichester P, Kogan BA, Levin RM. Structural and vascular response of normal and obstructed rabbit whole bladders to distension. *Urology* 2003;62:1129-33.
11. Hongoh Y, Sakanaka M, Kitagawa Y, Magari S, Miyazaki S. Morphologic changes in detrusor muscles of patients with chronic obstruction of lower urinary tract. Electronmicroscopic and immunohistochemical findings. *Urology* 1991;37:584-9.
12. Eri LM, Thomassen H, Brennhovd B, Haheim LL. Accuracy and repeatability of prostate volume measurements by transrectal ultrasound. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2002;5:273-8.
13. Manieri C, Carter SS, Romano G, Trucchi A, Valenti M, Tubaro A. The diagnosis of bladder outlet obstruction in men by ultrasound measurement of bladder wall thickness. *J Urol* 1998;159:761-5.
14. Levin RM, Monson FC, Haugaard N, Buttyan R, Hudson A, Roelofs M, et al. Genetic and cellular characteristics of bladder outlet obstruction. *Urol Clin North Am* 1995;22:263-83.
15. Levin RM, Levin SS, Zhao Y, Buttyan R. Cellular and molecular aspects of bladder hypertrophy. *Eur Urol* 1997;32:15-21.
16. Saito M, Yokoi K, Ohmura M, Kondo A. Effects of partial outflow obstruction on bladder contractility and blood flow to the detrusor-comparison between mild and severe obstruction. *Urol Int* 1997;59:226-30.
17. Tanagho EA. Urinary obstruction and stasis. Smith’s General Urology, 16. Baski, Tanagho EA (Ed.), McAninch JW, 2004. p. 175-87.
18. Bauer SB. The effects and challenges of bladder outlet obstruction. *J Urol* 2000;163:3.
19. Oelke M, Höfner K, Jonas U, de la Rosette JJ, Ubbink DT, Wijkstra H. Diagnostic accuracy of noninvasive tests to evaluate bladder outlet obstruction in men: detrusor wall thickness, uroflowmetry, postvoid residual urine, and prostate volume. *Eur Urol* 2007;52:827-34.
20. Hakenberg OW, Linne C, Manseck A, Wirth MP. Bladder wall thickness in normal adults and men with mild lower urinary tract symptoms and benign prostatic enlargement. *Neurourol Urodyn* 2000;19:585-93.
21. Chan L, The S, Titus J, Tse V. The value of bladder wall thickness measurement in the assessment of overactive bladder syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:460.
22. Işııkay L, Turgay Akgül K, Nuhoğlu B, Özdemir G, Ayyıldız A, Cavumirza T, Germiyanoglu C. Lower urinary tract symptoms, prostate volume, uroflowmetry, residual urine volume and bladder wall thickness in Turkish men: a comparative analysis. *Int Urol Nephrol* 2007;39:1131-5.
23. Oelke M, Höfner K, Wiese B, Grunewald V, Jonas U. Increase in detrusor wall thickness indicates bladder outlet obstruction (BOO) in men. *World J Urol* 2002;19:443-52.

Yazışma (Correspondence): Dr. Ali Atan. Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Üroloji Kliniği, 06100 Ankara, Türkiye. Tel: 0312 508 50 62 e-posta: aliatanpitt@hotmail.com