



Assessment of bladder wall thickness in women with overactive bladder

Aşırı aktif mesaneli kadınlarda mesane duvar kalınlığının değerlendirilmesi

Oktay Üçer¹, Bilal Gümüş¹, Ali Can Albaz¹, Gökhan Pekindil²

ABSTRACT

Objective: To compare bladder wall thickness (BWT) between female patients with overactive bladder (OAB) and aged-matched healthy controls.

Material and methods: Thirty-six female patients with OAB and 31 healthy women were enrolled in the present prospective observational study. Qmax and Qave were measured by using uroflowmetry in all of the women in the patient and control groups, and also maximum bladder capacity (MBC), post-void residual urine (PVRU), prevoiding and postvoiding BWT were measured by using transabdominal ultrasound. Lower urinary tract symptoms of the participants were assessed by using Overactive Bladder Version-8 (OAB-V8) and International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form (ICIQ-SF). All of the data were statistically compared between the patient and control groups. In the patient group, the relationships between parameters were evaluated correlation analysis.

Results: The mean age of the patients and controls were similar (respectively, 45.58±12.35 and 44.21±11.60 years (p=0.68). The mean pre- and post-voiding BWT, OAB-V8 and ICIQ-SF scores of the patients were significantly higher than the controls. In the patient group, the moderate positive correlations between BWT with Qmax (p=0.02) and Qave (p=0.02) were found.

Conclusion: This study showed that the BWTs of the female patients with OAB are higher than those of healthy women. Further studies should investigate the changes in BWT of patients with OAB after treatment of OAB.

Keywords: Bladder wall thickness; diagnosis; overactive bladder; women.

ÖZ

Amaç: Aşırı aktif mesanesi (AAM) olan kadın hastalar ile aynı yaş grubundaki sağlıklı kadınların mesane duvar kalınlıklarını karşılaştırmak.

Gereç ve yöntemler: Otuz altı AAM'si olan ve 31 sağlıklı kadın prospektif gözlemsel çalışmamıza alındı. Hasta ve kontrol grubundaki tüm kadınlara üroflowmetre yapılarak maksimum idrar akım hızı ve ortalama akım hızı değerleri hesaplandı. Ayrıca yine tüm katılımcılara abdominal yolla ultrason yapılarak maksimum mesane kapasitesi, işeme sonrası rezidü idrar, işeme öncesi ve sonrası mesane duvar kalınlığı (MDK) ölçümleri yapıldı. Alt üriner sistem semptomlarını değerlendirmek için tüm katılımcılara Overactive bladder version-8 (OAB-V8) ve International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form (ICIQ-SF) formları doldurtuldu. Hasta ve kontrol grubunun tüm verileri istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Hasta grubunda ayrıca tüm parametrelere korelasyon analizi uygulandı.

Bulgular: Hasta ve kontrol grubunun ortalama yaş değerleri benzerdi (sırası ile, 45,58±12,35 ve 44,21±11,60 yıl, p=0,68). İşeme öncesi ve sonrası MDK, OAB-V8 ve ICIQ-SF form skorları hasta grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu. Hasta grubundaki tüm parametreler karşılaştırıldığında, MDK ile hem maksimum idrar akım hızı (p=0,02) hem de ortalama akım hızı (p=0,02) değerleri arasında pozitif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı.

Sonuç: Çalışmamızın sonuçları AAM'si olan kadınlarda sağlıklı kadınlara oranla MDK'nın daha yüksek olduğunu göstermiştir. AAM tedavisi sonrasında MDK'daki değişikliklerin incelendiği ileri çalışmalar öneriyoruz.

Anahtar kelimeler: Mesane duvar kalınlığı; tanı; aşırı aktif mesane; kadın.

¹Department of Urology, Celal Bayar University School of Medicine, Manisa, Turkey

²Department of Radiodiagnostic, Celal Bayar University School of Medicine, Manisa, Turkey

Submitted:
16.12.2015

Accepted:
15.02.2016

Correspondence:
Oktay Üçer
E-mail: uceroktay@yahoo.com

©Copyright 2016 by Turkish Association of Urology

Available online at
www.turkishjournalofurology.com

Giriş

Aşırı aktif mesane (AAM) genellikle noktüri ve pollakürinin eşlik ettiği, idrar kaçırma ile birlikte veya kaçırma olmaksızın acil idrar hissiyle karakterize bir durumdur.^[1] AAM hastalığında tanıda ürodinami yardımcı olabilmekle beraber, tanı anamnez ile konulur. Erişkin popülasyondaki prevalansı %12'dir ve belki de 17 milyondan fazla Amerika'yı etkileyen kompleks bir durumdur.^[2] AAM'nin altta yatan patofizyolojisi tam olarak aydınlatılmamıştır, ancak multifaktöriyel olduğu benimsenmiştir. AAM detrüsr aşırı aktivitesidir (DAA), ani idrar yapma hissi ve sıkışma tipi idrar kaçırma ile sonuçlanabilen çeşitli nörolojik bozukluklar, yaşlanma ve intrinsek detrüsr anormalliklerinin sonucu olarak da gelişebilir. AAM hastalarındaki semptomların %50-64'ünde neden DAA.^[3] DAA ürodinamik bir bulgudur ve sistometrinin dolum fazında acil işeme isteğiyle birlikte istemsiz detrüsr kasılmasının gösterilmesiyle tanı konulur.^[4] Ürodinaminin AAM tanısındaki yeri ise net olarak aydınlatılmamıştır. Faydalı olduğunu gösteren yayınlar olmakla beraber AAM tanısında ürodinaminin rutin kullanımını ile ilgili yeterli kanıt bulunmamaktadır.^[5] İnvaziv ve pahalı bir yöntem olması da AAM tanısında rutin olarak kullanılmasını engelleyen diğer dezavantajlardır. Mesane duvar kalınlığının ölçülmesinin AAM'de tanısasal bir belirleyici olabileceği güncel bir konudur. AAM hastalarında özellikle semptomların şiddeti ile mesane duvar kalınlığı arasında bulunacak bir ilişki tanıda destekleyici olabilir. Bizim amacımız AAM'si olan kadınlarda transabdominal ultrason ile mesane duvar kalınlığı ölçümünün tanısasal değerini araştırmaktır.

Gereç ve yöntemler

Ocak-Kasım 2015 tarihleri arasında AAM semptomlarıyla üroloji polikliniğine başvuran ve AAM tanısı konan 36 kadın hasta prospektif ve gözlemsel olan çalışmamızın hasta grubunu oluşturdu. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 18 yaş üzeri ve AAM semptomları olan kadın hastalardı. Çalışma dışı bırakılma kriterleri ise; AAM için tedavi alan, üriner sistem taşı, enfeksiyonu gibi diğer üriner sistem patolojilerinin bulunmasıydı. Yine polikliniğimize myalji ve rutin kontrol amaçlı gelen ve yapılan tetkiklerinde herhangi bir üriner sistem hastalığına ait bulgu saptanmayan 31 kadın da kontrol grubunu oluşturdu. Alt üriner sistem semptomlarını değerlendirmek için tüm katılımcılara Türkçe geçerlilik çalışması yapılmış olan Overactive Bladder Version-8 (OAB-V8)^[6] ve International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form (ICIQ-SF)^[7] formları doldurtuldu. Etik kurul onayı Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu'ndan alındı. Tüm hastalardan imzalı onam formu alındı.

Tüm katılımcılardan detaylı anamnez alındı ve demografik özellikleri kaydedildi (ilave boy ve kilo). Rutin idrar tetkiki,

üre, kreatinin değerleri görüldü. Hasta ve kontrol grubundaki tüm kadınlara üroflowmetre yapılarak Qmax ve Qave değerleri hesaplandı. Ayrıca yine tüm katılımcılara abdominal yolla ultrason (USG) yapılarak maksimum mesane kapasitesi, işeme sonrası rezidü idrar, işeme öncesi ve sonrası mesane duvar kalınlığı (MDK) ölçümleri yapıldı. Dolu MDK ölçümü mesanede 250-300 mL idrar varken yapılırken, boş MDK ölçümü mesanede maksimum 50 mL varken yapıldı. Siemens Acuson Antares 2011 USG cihazı kullanıldı. Bir-dört Mhz frekanslı CH4-1 konveks prob ile ölçüm yapıldı. Hasta ve kontrol grubundaki mesane duvar kalınlığı, üroflowmetri verileri ve OAB-V8 ve ICIQ-SF skorları karşılaştırıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistik için Statistical Package for the Social Sciences 20.0 (IBM SPSS Statistics; New York, ABD) kullanıldı. Hasta ve kontrol grubu parametreleri student t testi ile karşılaştırıldı. Hasta grubundaki verilere Pearson korelasyon testi ile korelasyon analizi uygulandı. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Hasta ve kontrol grubunun ortalama yaş değerleri istatistiksel olarak benzerdi (sırası ile, 45,58±12,35 ve 44,21±11,60 yıl, p=0,68). Her iki grubun ortalama yaş, vücut kitle indeksi, Qmax, Qave, maksimum mesane kapasitesi, işeme sonrası rezidü idrar miktarı, işeme öncesi ve sonrası MDK, OAB-V8 ve ICIQ-SF skor ortalamaları Tablo 1'de verildi. İşeme öncesi ve sonrası MDK, OAB-V8 ve ICIQ-SF form skorları hasta grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu. Hasta grubundaki tüm parametreler için korelasyon analizi yapıldığında, MDK ile hem Qmax (p=0,02) hem de Qave (p=0,02) değerleri arasında pozitif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı.

Tartışma

Aşırı aktif mesane idrara sık gitme, idrar kaçırma ile birlikte ya da tek başına idrara sıkışma ile karakterize olup, hem Avrupa hem de Kuzey Amerika'da insidansı %17 civarındadır. Ülkemizde ise kadınlarda AAM sıklığı %20,7'dir ve en önemli risk faktörü hasta özgeçmişinde entürezis nokturna hikayesi olmasıdır.^[8] AAM'nin geniş hasta popülasyonunda yaşam kalitesinin doğrudan etkilenmesi bu hastalık için çok sayıda araştırma yapılmasına neden olmuştur. AAM tanısı ve tedavi sonrası takibinde invaziv bir yöntem olan ürodinami yerine tanısasal değeri yüksek ancak non invaziv olan yöntemler araştırılmaktadır. MDK ölçülmesinin AAM'de tanısasal bir belirleyici olabileceği güncel bir konudur.

Ultrasonun AAM hastalarında tanıyı değerlendirmede ürodinami kadar duyarlılığı ve özgüllüğü yüksek olmamasına karşın kullanışlı ve non-invaziv bir yöntem olması avantajlarından.

Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunun karşılaştırılması

	Hasta grubu (n=36)	Kontrol grubu (n=31)	P
	Ortalama±SS (minimum- maksimum)	Ortalama±SS (minimum- maksimum)	
Yaş (yıl)	45,58±12,35 (21-60)	44,21±11,60 (20-60)	0,68
VKİ (kg/m ²)	25,84±4,12 (16,53-33,91)	24,44±5,63 (17,04-32,12)	0,12
Qmax (mL/sn)	26,55±6,29 (15,21-39,39)	28,21±6,65 (21,25-38,45)	0,09
Qave (mL/sn)	12,48±3,62 (7,66-19,51)	13,25±3,96 (9,21-18,56)	0,25
MMK (mL)	370±127 (212-630)	367±96 (270-550)	0,65
PVRİ (mL)	46±41 (0-120)	24±12 (0-70)	<0,001**
Dolu MDK (mm)	2,58±0,7 (1-4)	2,01±0,6 (1-3,4)	<0,05*
Boş MDK (mm)	4,33±1,21 (2,4-8)	3,25±1,01 (2,2-5,1)	<0,001**
OAB-V8	23,58±7,98 (8-38)	3,2±2,5 (0-7)	<0,001**
ICIQ-SF	11,09±3,5 (5,18)	1,2±0,2 (0-3)	<0,001**

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. **p<0,001 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. VKİ: vücut kitle indeksi; MMK: maksimum mesane kapasitesi; PVRİ: Postvoiding rezidü idrar; MDK: mesane duvar kalınlığı; OAB-V8: Overactive Bladder Version-8; ICIQ-SF: International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form

AAM hastalarında MDK ölçümü için genellikle transvajinal USG kullanılmaktadır ve bu yolla tutarı sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir.^[4] Biz çalışmamızda daha önceki çalışmaların çoğunluğundan farklı olarak bu ölçümü transabdominal USG ile yaptık. Transabdominal yolla yapılan USG transvajinal olanla karşılaştırıldığında üroloji poliklinik ortamında transabdominal olanın daha uygulanabilir ve hasta tarafından da tercih edilebilir olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde de pelvik değerlendirme için transabdominal ve transvajinal USG'nin karşılaştırıldığı bir çalışmada; transvajinal yöntemin daha üstün olmasına rağmen rutin uygulamada transabdominal yöntemin tercih edilmesi gerektiği ve transabdominal kullanım sonrası eğer gerekiyorsa takibinde transvajinal yolun kullanılması önerilmektedir.^[9] Benzer şekilde MDK ölçümü için de transabdominal ölçümün en kalın MDK ölçüm değerleri vermesine rağmen, kolay öğrenilebilir ve dolayısıyla klinisyenler için daha uygulanabilir bir yöntem olduğu bildirilmektedir.^[10] Alt üriner sistem semptomlarında tanısız amaçlı MDK veya detrusör duvar kalınlığı (DDK)'nın değerlendirildiği bir derlemede MDK ölçümünün alt üriner sistem semptomları olan kadınlarda DAA tanısında daha değerli olduğu dolayısıyla bu ölçüm tekniğinin kullanılması gerektiği önerilmektedir.^[11]

Leksulchai ve ark.^[12] yaptığı çalışmada transvajinal MDK ölçümü ile ürodinamik tanı olan DAA arasındaki ilişki araştırılmış ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ancak yazarlar tarafından, her ne kadar anlamlı bir ilişki saptansa da MDK ölçümünün ürodinaminin yerini alamayacağı belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda AAM tanısı için hangi MDK ölçüm değerinin sınır noktası olacağı konusunda net bir bilgi yoktur. Bunun standardize edilmesi gerektiği vurgulanmasına rağmen şu anki verilerle böyle bir sınır değer vermek mümkün değildir.^[4] Kuhn ve ark.^[13] yaptıkları çalışmada ürodinamik inceleme sonrasında stres tip idrar kaçırma, DAA ve mesane çıkım obstrüksiyonu olan hastalarda ortalama MDK ölçümleri sırasıyla; 3,78±0,39 mm, 4,97±0,63 mm ve 6,01±0,73 mm olarak bulunmuştur. Ayrıca detrusör basıncının maksimum akım değerine oranının da MDK ile pozitif yönde bir korelasyonu olduğu rapor edilmiştir. Benzer şekilde dizayn edilmiş diğer bir çalışmada Serati ve ark.^[14] tarafından farklı ürodinamik tanı alan hastalarda transvajinal ultrason ile MDK ölçümleri yapılmıştır. Normal ürodinamisi olan hastalarda MDK ortalaması 4,19±1,14 mm olarak ölçülürken, DAA olan hastalarda 5,22±1,17 mm olarak bulunmuştur. Yüksek MDK değerinin ürodinamik detrusör aşırı aktivitesiyle birliktelik gösterdiği ve sınır değeri olarak 6,5 mm'nin en uygun değer olduğu rapor edilmiştir.

Yukarıda bahsedilen çalışmaların ortak noktası transvajinal yolla USG yapılması ve ürodinamik tanı konulan hastalardaki tanımlar arasında MDK ölçümünün karşılaştırılması şeklindedir. Bizim çalışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak semptom esaslı bir değerlendirme yapıldı. Bizim çalışma grubumuzdaki hastaların hiçbiri ürodinamik bir tanı almamıştı. Sadece semptomlarla saptanan AAM tanılı hastalar ile normal hastalar karşılaştırıldı. Çalışmamızın dizaynına en yakın olan çalışmada, Panayi ve ark.^[15] AAM semptomları olan hastalarda MDK ölçümlerini karşılaştırmıştır. Uluslararası Kontinans Derneğinin tanımladığı stres tipte ve karışık tipte idrar kaçırma ve AAM sendromu olan hastaların ortalama MDK ölçümleri sırasıyla; 4,7, 5,4 ve 5,6 mm olarak bulunmuştur. Ancak bu çalışmanın en önemli eksiği kontrol grubunun olmamasıdır. Biz çalışmamızda AAM tanısını koyduğumuz hastalarda MDK'nı transabdominal USG ile işeme öncesi ve sonrası ayrı olarak değerlendirdik ve normal sağlıklı üriner sistem şikayeti olmayan hastalarla karşılaştırdık. AAM olan hastalarda hem işeme öncesi hem de işeme sonrası MDK ölçümleri sağlıklı kontrollere oranla anlamlı olarak yüksek bulundu. Daha önceki çalışmalarda ürodinamik olarak DAA olan hastalarda MDK ölçümü yüksek bulunurken, bizim çalışmamız ürodinamik değerlendirmeye DAA onaylanmasa dahi klinik olarak AAM'si olan hastalarda MDK artışı saptadı. MDK ölçümünün transabdominal USG ile ölçümü hem invaziv olmaması hem de ucuz ve kolay olması nedeniyle ürodinamiye göre daha avantajlı bir yöntemdir. MDK ölçümü bu tür hastalarda ürodinami kadar duyarlı ve özgüllüğü yüksek bir yöntem olmasa da bu avantajlarından dolayı ürodinami öncesi bazı hastalarda kullanılabilir.

Çalışmamızın önemli bir eksiği hasta sayısının az olmasına bağlı olarak AAM semptom şiddetine göre hastalar sınıflandırılıp bu gruplarda MDK değerlerinde farklılık olup olmadığı değerlendirilemedi. Yapılacak ileri çalışmalarda, AAM hastalarında anti kolinerjik tedavi sonrası hasta semptomlarındaki iyileşmenin derecesi ile MDK ölçümü arasındaki ilişkinin değerlendirilmesini önermekteyiz. Bu ilişki hastanın tedaviden ne kadar fayda gördüğünü objektif olarak bilmemizi sağlayabilir. Bu konuda yapılmış bir çalışmada MDK'nın anti kolinerjik tedavinin 12. haftasında 5,7 mm'den 4,6 mm'ye düştüğü gösterilmiştir. Tedavinin MDK üzerine etkisinin tam olarak ortaya konulması için bu çalışmanın sonuçlarını destekleyen ilave çalışmalar gerekmektedir.^[16]

Sonuç olarak, çalışmamızın verileri AAM'si olan kadınlarda sağlıklı kadınlara oranla MDK'nın hem işeme öncesi hem de işeme sonrası daha yüksek olduğunu göstermiştir. Tranabdominal USG ile yapılacak ölçüm işlemi basit, ucuz, non-invaziv ve poliklinik şartlarında kolay uygulanabilecek bir yöntem olduğundan AAM semptomları olan hastalarda göz önünde bulundurulabilir. Hasta sayısının daha fazla olduğu ve AAM semptomlarının şiddeti ile MDK ölçümlerinin karşılaştırıldığı ileri çalışmalar gerekmektedir. Ayrıca özellikle medikal tedavi sonrası MDK ölçülerindeki değişikliklerin semptomlardaki düzelmeye ilişkisinin değerlendirildiği ileri çalışmalar önermekteyiz.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Celal Bayar University Medical School Local Ethical Committee (No: 20478486-309).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - O.Ü., B.G.; Design - O.Ü., B.G.; Supervision - B.G.; Resources - A.C.A., G.P.; Materials - A.C.A., G.P.; Data Collection and/or Processing - A.C.A., G.P.; Analysis and/or Interpretation - O.Ü.; Literature Search - O.Ü., A.C.A.; Writing Manuscript - O.Ü., A.C.A.; Critical Review - B.G.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerek Etik Kurulu'ndan (20478486-309) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - O.Ü., B.G.; Tasarım - O.Ü., B.G.; Denetleme - B.G.; Kaynaklar - A.C.A., G.P.; Malzemeler - A.C.A., G.P.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - A.C.A., G.P.; Analiz ve/veya Yorum - O.Ü.; Literatür Taraması - O.Ü., A.C.A.; Yazıyı Yazan - O.Ü., A.C.A.; Eleştirel İnceleme - B.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

- Haylen BT, de Ridder, D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J* 2010;21:5-26. [CrossRef]
- Latthe PM, Champaneria R, Khan KS. Systematic review of the accuracy of ultrasound as the method of measuring bladder wall thickness in the diagnosis of detrusor overactivity. *Int Urogynecol J* 2010;21:1019-24. [CrossRef]
- Hashim H, Abrams P. Is the bladder a reliable witness for predicting detrusor overactivity? *J Urol* 2006;175:191-4. [CrossRef]
- Rachaneni S, Balogun M, Latthe P. Bladder-wall-thickness ultrasound scan in the investigation of LUTS in women: challenges and limitations. *Int Urogynecol J* 2013;24:725-8. [CrossRef]
- Rovner ES, Goudelocke CM. Urodynamics in the evaluation of overactive bladder. *Curr Urol Rep* 2010;11:343-7. [CrossRef]
- Tarcan T, Mangır N, Özgür MÖ, Akbal C. OAB-V8 Aşırı aktif mesane sorgulama formu validasyon çalışması. *Üroloji Bülteni* 2012;21:113-6.
- Çetinel B, Özkan B, Can G. ICIQ-SF Türkçe versiyonu validasyon (geçerlilik). *Turk J Urol* 2004;30:332-8.
- Sarici H, Ozgur BC, Telli O, Doluoglu OG, Eroglu M, Bozkurt S. The prevalence of overactive bladder syndrome and urinary incontinence in a Turkish women population; associated risk factors and effect on Quality of life. *Urologia* 2014; doi: 10.5301/uro.5000057. [Epub ahead of print] [CrossRef]
- Qureshi IA, Ullah H, Akram MH, Ashfaq S, Nayyar S. Transvaginal versus transabdominal sonography in the evaluation of pelvic pathology. *J Coll Physicians Surg Pak* 2004;14:390-3.
- Kuhn A, Bank S, Robinson D, Klimek M, Kuhn P, Raio L. How should bladder wall thickness be measured? A comparison of vaginal, perineal and abdominal ultrasound. *Neurourol Urodyn* 2010;29:1393-6. [CrossRef]
- Oelke M, Khullar V, Wijkstra H. Review on ultrasound measurement of bladder or detrusor wall thickness in women: techniques, diagnostic utility, and use in clinical trials. *World J Urol* 2013;31:1093-104. [CrossRef]
- Lekskulchai O, Dietz HP. Detrusor wall thickness as a test for detrusor overactivity in women. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008;32:535-9. [CrossRef]
- Kuhn A, Genoud S, Robinson D, Herrmann G, Güntherth A, Brandner S, et al. Sonographic transvaginal bladder wall thickness: does the measurement discriminate between urodynamic diagnoses? *Neurourol Urodyn* 2011;30:325-8. [CrossRef]
- Serati M, Salvatore S, Cattoni E, Soligo M, Cromi A, Ghezzi F. Ultrasound measurement of bladder wall thickness in different forms of detrusor overactivity. *Int Urogynecol J* 2010;21:1405-11. [CrossRef]
- Panayi DC, Tekkis P, Fernando R, Hendricken C, Khullar V. Ultrasound measurement of bladder wall thickness is associated with the overactive bladder syndrome. *Neurourol Urodyn* 2010;29:1295-8. [CrossRef]
- Panayi DC, Tekkis P, Fernando R, Khullar V. Is the beneficial effect of antimuscarinics related to motor or sensory changes in the bladder? *Int Urogynecol J* 2010;21:841-5. [CrossRef]