T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI

MESANE ÇIKIM OBSTRÜKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİNDE MESANE DUVAR KALINLIĞININ ÖLÇÜMÜ

Dr. Ulaş TOKTAŞ

TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. Turgut YAPANOĞLU

UZMANLIK TEZİ
ERZURUM-2007

İÇİNDEKİLER

ONAY	iv
ÖZET	v
SUMMARY	vi
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	2
1- Mesane anatomisi	2
2- Prostat anatomisi	6
3- Ürodinamik incelemeler	11
4- Mesane ultrasonu	21
GEREÇ VE YÖNTEM	25
BULGULAR	27
TARTIŞMA	31
KAYNAKLAR	35

ONAY

Üroloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Dr. Ulaş Toktaş'ın "Mesane çıkım obstrüksiyonunun değerlendirilmesinde mesane duvar kalınlığının olçümü" konulu tez çalışması Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 18.06.2007 tarih, 74 sayı ve 6 no'lu, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Başkanlığı'nın 17.07.2007 tarih, 5 sayı, 24 no'lu kararları ile uygun görülmüş ve 18.07.2007 tarih ve 761 sayılı yazı ile Anabilim Dalımıza bildirilmiştir.

ÖZET

Bu çalışmada mesane çıkım obstrüksiyonu olan hastalarda çıkım obstrüksiyonunu göstermek için invaziv yöntem olan basınç-akım çalışmasının yerine noninvaziv test olan mesane duvar kalınlığı ölçümünün kullanılabileceğini göstermeyi amaçladık.

Çalışmaya 40 yaş üzeri, mesane çıkım obstrüksiyonu olan 12 ve çıkım obstrüksiyonu olmayan 9 hasta olmak üzere toplam 21 hasta dahil edildi.

Nörolojik bozukluğu, diabetes mellitus, üriner enfeksiyon, anemi vb. hastalığı olanlar ve mesane fonksiyonlarını etkileyecek ilaç kullanan hastalar çalışma dışı bırakılmışlardır. Hastalarda obstrüksiyon olup olmadığı basınç-akım çalışması ile gösterildi. Tüm hastaların mesane duvar kalınlıkları 150 cc, 250 cc, 350 cc mesane hacminde ultrasonla transabdominal olarak tespit edildi. Hastalar obstrüktif ve nonobstrüktif grup olamk üzere iki grup altında toplandılar. Gruplar arasındaki ilişkiyi incelemek için independent t test ve nonparametrik Mann Whitney U testi uygulandı. Mesane duvar kalınlıkları arasındaki ilişki ise paired t test ile gösterildi.

Her iki grup arasında yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0.247$). Obstrüktif grupta Qmax değerleri ortalama 6.58 ± 1.88 (3-10), nonobstrüktif grup Qmax değerleri ortalama 17.98 ± 4.93 (14-30) olarak saptandı ($p<0.005$).

Obstrüktif grubun PdetQmax (maksimum akım hızında ölçülen detrüsör basıncı) değerleri ortalama 77.16 ± 27.24 cm H_2O (48-147), nonobstrüktif grubun PdetQmax değerleri ortalama 31.88 ± 11.53 cm H_2O (18-49) olarak saptandı ($p<0.005$).

Mesane duvar kalınlığı obstrüktif grupta 150 cc mesane hacminde 5.70 ± 0.59 mm (4.6-7.0), 250 cc hacminde 4.46 ± 0.55 mm (3.4-5.2), 350 cc mesane hacminde 3.37 ± 0.64 mm (2.8-4.6) bulundu. Nonobstrüktif grupta ortalama mesane duvar kalınlıkları 150 cc

mesane hacminde 4.40 ± 0.54 mm (3.2-5.0), 250 cc mesane hacminde 3.35 ± 0.60 mm (2.1-4.2), 350 cc mesane hacminde 2.68 ± 0.37 mm (2.2-3.4) olarak elde edildi. Her iki grubun karşılaştırılmasında obstrüktif grubun mesane duvar kalınlığının her üç mesane hacminde nonobstrüktif gruptan anlamlı şekilde daha fazla olduğu gösterildi ($p<0.005$).

Sonuç olarak mesane çıkım obstrüksiyonu ile birlikte maksimum akım hızı (Q max) azalmakta, maksimum akım hızındaki detrüsör basıncı (PdetQmax) belirgin olarak artmaktadır. Mesane çıkım obstrüksiyonuna bağlı olarak mesane duvar kalınlığında anlamlı artış olmaktadır. Mesane duvar kalınlığının invaziv olan basınç-akım çalışmalarının yerine kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

In this study we aimed to show availability of noninvasive bladder wall thickness measurement method for bladder outlet obstruction on be half of invasive pressure-flow study method.

21 patient, all of them over 40 years old, 12 with bladder outlet obstruction and 9 of them without obstruction included to the study.

Patients with neurologic disorders, diabetes mellitus, urinary tract infection, anemia etc or patients who were presciribed any kind of medicine that may have an effect on bladder functions were excluded. Whether there was obstruction diagnosis was indicated with pressure-flow study. Bladder wall thickness of all patients measured each time with transabdominal ultrasonography when their bladders were filled with 150 cc, 250 cc, and 350 cc volumes. Patients were grouped in two as obstructive and nonobstructive. Correlation analysis was made with independent T test and non parametric Mann Whitney U test. Relation with bladder wall thickness showed with paired T test.

There was no statistical difference between groups in case of age ($p=0.277$). Measured mean Qmax value in obstructive group 6.58 ± 1.88 (3-10), where as in nonobstructive group measured mean Qmax value was 17.98 ± 4.93 ml/sn (14-30) ($p<0.005$).

Measured mean PdetQmax (detrussor pressure that measured at maximum flow) in obstructive group was 77.16 ± 27.24 cm H_2O (48-147), on the other hand, measured mean PdetQmax value in nonobstructive group was 31.88 ± 11.53 cm H_2O (18-49) ($p<0.005$).

Bladder wall thickness measurements in obstructive group with 150 cc, 250 cc, 350 cc bladder volumes are 5.70 ± 0.59 mm (4.6-7.0), 4.46 ± 0.55 mm (3.4-5.2), 3.37 ± 0.64 mm

(2.8-4.6) in orderly. Bladder wall thickness measurements in nonobstructive group with 150 cc, 250 cc, 350 cc bladder volumes are 4.40 ± 0.54 mm (3.2-5.0), 3.35 ± 0.60 mm (2.1-4.2), 2.68 ± 0.37 mm (2.2-3.4) in respectively. During comparison of two groups, bladder wall in nonobstructive group measured was thicker than obstructive group in each volume ($p<0.005$).

İn conclusion; in case of bladder outlet obstruction, maximum flow rate (Qmax) decreases significantly and detrussor pressure at maximum flow rate (PdetQmax) significantly increases. Due to bladder outlet obstruction, bladder wall thickness also significantly increases. Non-invasive bladder wall tickness measurement can be use on be half of invasive pressure-flow studies.

GİRİŞ VE AMAÇ

Alt üriner sistem idrarın depolanması ve uygun biçimde boşaltılmasını sağlar. Mesane ve mesane çıkımından oluşur ve kompleks bir sinir ağına sahiptir. Multipl reversbl ve irreversible etyolojiler mesanenin depolama ve boşaltım fonksiyonlarının birini veya her ikisini de bozabilir (78).

Benign prostat hiperplazisi (BPH) ileri yaştaki erkeklerde en sık görülen hastalıklardan biridir. BPH terimi en basit olarak prostat bezinin iyi huylu büyümesi şeklinde tanımlanır (63). BPH'nin klinik seyrinde ortaya çıkan semptomlar kompleksi prostatizm olarak tanımlanmaktadır (62). Ancak günümüzde önerilen bir diğer tanım "alt üriner sistem semptomları" (AÜSS) olarak belirlenmiştir. Bu semptomlar BPH'ne özgül olmayıp infravezikal obstrüksiyona neden olan üretral darlık, prostat kanseri gibi hastalıklarda ve ileri yaştaki erkeklerde az veya çok görülebilmektedir . Bu nedenler arasında BPH daha çok görülmekte ve bu rahatsızlık neredeyse infravezikal obstrüksiyonla beraber anılmaktadır (63).

İnfravezikal obstrüksiyonun ayırıcı tanısı ve tedavisi ürolojik iş yükünün büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Ürodinamik incelemeler infravezikal obstrüksiyonun tanısal değerlendirilmesinde altın standart haline gelmiştir (88).

Bu çalışmada; infravezikal obstrüksiyonun tanısında noninvaziv bir yöntem olarak önerilen ultrasonografi yardımıyla hesaplanan mesane duvar kalınlığının klasik değerlendirme kriteri ve standart invaziv yöntem olarak bilinen basınç–akım çalışmaları ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

MESANE ANATOMİSİ: Mesane dolduğunda yaklaşık 500 ml'lik kapasiteye sahiptir ve ovoid bir şekil alan içi boş pelvik yerleşimli bir organdır. Boş mesanenin dört adet yüzeyi vardır (70). Superior yüzeyini urakusla ilişkili olan apeks oluşturur. Posteroinferior yüzeyinin yada tabanının en aşağıdaki noktası mesane boynudur ve iki adet inferolateral yüzeyi vardır (74). Urakus mesaneyi ön karın duvarına asar. Mesanenin superior yüzeyi peritonla örtülüdür. Ön tarafta periton ön karın duvarına doğru yayılır. Arka tarafta periton seminal veziküllerin seviyesine uzanır ve rektumun ön tarafında rektovezikal boşluğu oluşturmak için periton ile buluşur. Anteroinferior ve lateralde mesane retropubik ve perivezikal yağ ve gevşek bağ dokusu ile pelvik yan duvara komşudur (70). Mesanenin tabanı seminal veziküller, vaz deferenslerin ampullası ve terminal üreterlere komşudur. Mesane boynu simfizis pubisin orta noktasının 3-4 cm arkasındadır. Mesane boynu pelvik fasyaya sıkı bir şekilde fiksedir ve prostat ile devam eder (61).

Mesanenin iç yüzeyi mesane dolduğunda düz bir zemin, boşaldığında katlantılar oluşturan transizyonel hücreli epitel ile döşelidir. Ürotelyum ince bir bazal membran üzerine oturmuş altı kat hücre kalınlığındadır (69). Bu tabakanın altında lamina propria vardır. Bu tabakada çeşitli kan damarları ve muskularıs mukozayı oluşturan düz kas demetleri mevcuttur. Lamina proprianın altında mesane duvarının düz kası mevcuttur. Bu kas lifleri birbirleri ile bağlantılı olarak içte longitudinal, ortada sirküler ve en dışta yine longitudinal kas demetlerinden oluşmuştur. Ancak mesanenin üst kısımlarında bu tabakalar birbirleriyle içiçe geçmiş olarak bulunur. Detrüsor kasının bu durumu sferik şekildeki mesane yapısının boşalması için ideal bir yapıyı oluşturmaktadır (70).

Mesane boynunun yapısı erkek ve kadınlarda farklıdır. Erkeklerde radial olan iç longitudinal fibriller üretrada iç longitudinal düz kas tabakası ile devamlılık gösterip internal meatustan geçerler. Orta tabaka mesane boynu seviyesinde sirküler preprostatik (internal) sifinkteri oluşturur. Bu kas adrenerjik fibrillerden zengin olup stimüle edildiğinde mesane boynunun kapanmasını sağlar ve bu tabaka kontinanstan sorumludur (70,75). Dış longitudinal lifler mesane tabanda arkada en kalındır. Orta hatta bu lifler trigonun apeksine yapışırlar ve güçlü bir trigonal destek sağlamak için prostatın düz kasları ile karışırlar. Lateralde ise bu lifler arka tabakadan öne doğru geçerler ve mesane boynu çevresinde bir lup oluşturmak için kaynaşırlar (70-75).

İki üreter orifisi ile internal meatus arasındaki üçgen şeklindeki düzgün üretelyum mesane trigonu olarak adlandırılır. Her bir üreterden gelen lifler iki üreter orifisinden internal üretral meatusa kadar uzanan üçgen tarzındaki kas tabakasını oluşturur (69).

Trigon kası 3 farklı tabakadan oluşmuştur:

1- Üreterin longitudinal kasından köken alıp üretraya kadar uzanan ve veru montanuma yapışan yüzeyel tabaka,
2- Waldeyer kılıfından devam eden ve mesane boynuna yapışan derin tabaka,
3- Mesane duvarının dış longitudinal ve orta sirküler düz kas tabakasından oluşan detrüsör tabakası,

Üreterle trigonun devamlılığından sorumlu yüzeyel trigon kasları üreteri mesaneye bağlar (69,70).

Mesanenin arter ve venleri: Mesaneyle beraber diğer pelvis organlarının en dış tabakasını örten seroza kollajen ve birkaç elastik kas liflerinden oluşur. İçinde kan damarları, küçük sinirler ve çok küçük ganglionlar bulunur (70).

Arterleri hipogastrik arterin ön trunkusundan gelen superior vezikal arter, medial vezikal arter, inferior vezikal arterdir; obturator arter ve inferior gluteal arterden de dallar alır. Bunlara ilaveten kadınlarda uterin arter ve vaginal arterden de küçük dallar almaktadır. Venleri santorini ven pleksusu ile birleşerek hipogastrik vene dökülür (61,70).

Mesane lenfatikleri vezikal, eksternal iliak, hipogastrik ve common iliak lenf bezlerine dökülür (70).

Mesanenin innervasyonu: Mesane ve üretranın innervasyonu otonom sinir sistemi ile olmaktadır (31).

Sempatik innervasyon: Sempatik lifler torakal 11-12 ve lomber 1-2. segmentlerden gelirler. Bu lifler sempatik trunkus içinde seyredip splanknik sinire, sonra aortik pleksusun aşağıya uzantısı olan süperior hipogastrik pleksusa, daha sonra sağ ve sol hipogastrik sinir olarak aşağıya doğru ilerlerler. Pelvik parasempatiklerden gelen pelvik pleksusla birleşerek mesane ve üretrayı innerve ederler. Sempatik adrenerjik sinir sonlanması alfa veya beta reseptörlerde son bulmaktadır. Mesane tabanı ve proksimal üretrada alfa adrenerjik reseptörler, mesane kubbesi ve yan duvarlarda beta adrenerjik reseptörler daha yoğun olarak bulunmaktadır (25,31).

Parasempatik innervasyon: Sakral 2-4. segmentlerden çıkan parasempatik lifler (pelvik sinir) zengin pelvik parasempatik pleksusu oluşturur. Hipogastrik pleksusla birleşerek mesane tabanında vezikal pleksusu yapmak üzere dallar verirler. Vezikal pleksus mesanenin yanlarına doğru uzanarak mesane ve üretrayı innerve eder. Parasempatiklerin bir dalı olan kavernöz sinir penisin erektil dokusu ve klitorisi innerve eder. Parasempatik sinirler afferent ve efferent motor ve duyu liflerini taşırlar. Vezikal pleksusun dalları adventisya içinde seyreder ve musküler tabakaya girerek tüm mesane

duvarına yayılır (25,31). Sempatik lifler mesane tabanı ve proksimal üretrada, mesane kubbesi ve yan duvarlara oranla daha fazladır. Endodermden kaynaklanan detrüsor kasının motor siniri primer olarak pelvik parasempatik pleksustan kaynaklanırken mezoderm orjinli trigon ve üreterin alt ucunun motor siniri sempatik orjinlidir. İnsanlarda motor kontrol S_3 seviyesinde yoğunlaşmıştır. Az bir kısmı S_4 seviyesindedir. S_3 pelvik organların parasempatik innervasyonlarının ana kaynağıdır. Mesanenin gerilme ve dolgunluk hissi parasempatik; ağrı, dokunma ve ısı hissi sempatik sinirlerle taşınır (31,70).

PROSTAT ANATOMİSİ: Prostat, üriner sistemin son kısmına yakın bölümde mesane ve üretra (dış idrar kanalı) arasına yerleşmiş kestane şeklinde ve büyüklüğünde bir organdır. Normal prostat 18 gram ağırlığında 3 cm uzunluğunda, 4 cm genişliğinde, 2cm kalınlığında olup; içerisinden prostatik üretra geçer (47). Prostat anterior, posterior, lateral yüzlere sahiptir. Altta daralmış bir apeks ve üstte mesane tabanı ile devam eden geniş bir tabana sahiptir. Prostat kollajen elastin ve yoğun düz kas yapısından oluşmuş bir kapsülle çevrilidir. Düz kasın mikroskopik bantları kapsülün posterior yüzeyinde Denonvillier fasyası ile birleşirler. Prostatın anterior ve anterolateral yüzeylerinde kapsül endopelvik fasya ile karışır. Prostatın apeksi çizgili üretral sfinkter ile devam eder. Prostat % 70 glandüler elemanlardan, % 30 fibromüsküler stromadan meydana gelir. Stroma kapsülle devam edip, kollajen ve yoğun düz kastan oluşur. Stroma prostat bezlerinin içeriğini ve ejakulasyon esnasında prostat sekresyonunu üretraya atmak için kontrakte olur (61-63).

Üretra prostatın uzunluğu boyunca seyreder ve genellikle anterior yüzünde prostata en yakındır. Prostatik duktusların içine kadar uzanan transizyonel epitel ile döşelidir. Mc Neal 1968 yılında zonal anatomik bir sınıflama tariflemiştir. Bu sınıflamaya göre prostat periferal zon, santral zon, transizyonel zon, anterior fibromusküler stroma ve preprostatik sfinkterden oluşmaktadır (61).

Periferal zon: Prostatın en büyük bölümü olup total glandüler dokunun % 75'i bu zonda bulunur. Prostat kanserlerinin % 70'i bu zondan kaynaklanır ve kronik prostatit tarafından en çok etkilenen zondur (61).

Santral zon: Veru montanumun arkasında üretrayı saracak biçimde yerleşmiştir. Glandüler fonksiyon yapan % 25'lik bölümdür. Santral zonun kanalları ejakulatör kanalların açılma bölgesinin çevresinden köken alır (61,70).

Transizyonel zon: Bu zon tüm prostatın % 5'ini oluşturmasına rağmen fonksiyonel önemi çok fazladır. Benign prostat hiperplazisi bu zondan köken alır. Distal ve proksimal üretranın çevresinde yer alan küçük bir grup glandüler elemanlardan oluşmuştur. Yaklaşık olarak prostat adenokarsinomunun % 20'si bu zonda oluşur (63).

Anterior fibromusküler stroma: Mesane boynundan başlayarak prostatik üretranın ön yarısını sarar. Tüm prostat kitlesinin 1/3' ünü oluşturur ve glandüler eleman taşımaz. Mesane detrüsör kasından orjin alır (61).

Preprostatik sfinkter: Retrograd ejakulasyonu önleyen bir sifinkterdir. Hem glandüler hem de non-glandüler elemanlar taşır. Ana komponenti düz kas sfinkteridir.

Prostatın arteryel dolaşımı inferior vezikal arterden ve üretral arterlerden köken alır. Prostatın venöz drenajı periprostatik pleksusta çok yoğundur. Vezikoprostatik pleksus kanalı ile hipogastrik venlere dökülür. Bu pleksus v.dorsalis penis ile iştirak halindedir. Prostatik venler, prostat kapsülü ön yüzünde Santorini pleksusunu yaparlar (61).

Mesane çıkım obstrüksiyonu oldukça sık konulan ürolojik tanılardandır. Yaşlı erkek hastalarda en sık rapor edilen ürolojik problemdir . Etyolojisinde benign prostat hiperplazisi, mesane boynu darlığı, üretral darlıklar, üretral valv gibi sebebler yer alır. Bunun yanında etyolojisinde çok çeşitli ve farklı sebepler olsa da mesane çıkım obstrüksiyonu sıklıkla benign prostatik obstrüksiyon (benign prostat hiperplazisi) ile ilişkilidir (1,47,88).

Mesane çıkım obstrüksiyonu, alt üriner sistem semptomlarına (LUTS), üst ve alt üriner sistem disfonksiyonuna, infeksiyonlara, mesane taşlarına, yaşam kalitesinde azalmaya yol açmaktadır. Mesane çıkım obstrüksiyonunun hayvan modellerinde mesane hipertrofisine ve mesane ağırlığında artışa yol açtığı bilinmektedir ve insanlarda mesane

hiperplazisi veya hipertrofisi, kollajenin mesane duvarında birikmesine ve mesane duvar kalınlığında artışa neden olmaktadır (74). Hayvan deneylerinde mesanenin parsiyel obstrüksiyona cevabı araştırlmış ve 3 evreden geçtiği saptanmıştır:

1- Başlangıç dönemi,

2- Kompansatuvar dönem,

3- Dekompansatuvar dönem,

Başlangıç dönemi: Mesane çıkım obstrüksiyonunun erken döneminde mesanede görülen morfolojik değişiklikler mesane ağırlığında artış ve duvardaki kalınlaşmadır. Bu olayın sebebi mesanenin, obstrüksiyonu travma olarak algılaması ve buna inflamatuar yanıt vermesidir. Erken dönemde submukozal T lenfosit birikimi ve tüm mesane duvarında proliferasyon başlar. Başlangıç döneminde (ilk 24 saat) proliferasyon en çok epitelde görülmektedir. Obstrüksiyonun başlangıç döneminde extrasellüler matrikste tip III kollajen miktarında artış olmaktadır (63,76).

Devamında fibroblastların hakim olduğu hücresel bir organizasyon oluşur. Başlangıç dönemindeki olaylar epitel, mukoza ve seroza ile sınırlıdır. İlerleyen dönemde ikinci haftadan itibaren düz kas liflerinde hipertrofi gelişmektedir. Düz kas lifleri arasındaki matriks yapısı artar. Bu olaylardan bazik fibroblast büyüme faktör (bFGF) miktarındaki artış ve transforme edici büyüme faktörü (TGF-beta) miktarındaki azalma sorumlu tutulmaktadır (19,44,63). İlk 24 saat içerisinde bFGF artar, TGF-beta azalır. Mesane duvarındaki bu değişiklikler hücresel bir proliferasyondan daha çok ekstrasellüler yapılardaki bir artış olarak görülmektedir. Mesane duvar kalınlığında ödem rol oynamakla bereber ekstrasellüler matrikste hızlı bir protein sentezi de dikkat çekmektedir. Protein sentezinin önemli kısmını matriksin fibriller elemanı olan kollajen oluşturmaktadır (19,63). İnflamatuar yanıtı başlatan neden obstrüksiyona sekonder

mesane içi basınç artışı ve mesane duvarında olan gerilmedir. Mesane duvarının gerilmesini takiben proliferatif süreç başlar. Mesane duvarında kollajen miktarında artış (tip III) mesanede irreversible değişikliklere neden olur (19,20).

Kompansatuvar dönem: İlk 1 haftayı izleyen dönemdir. Bu evrede mesane ağırlığındaki artış yavaşlamakta, submukozal proliferasyon stabilize olmakta ve detrüsör hipertrofisi devam etmektedir. Detrüsör kasında oluşan hipertrofik bantlar belirginleşir. Buna trabekülasyon denir. Yüzeysel kas bantları arasında mukoza cepleri meydana gelir. Bunlara sellül adı verilir. Zamanla sellüller mesane duvarı dışına doğru genişler ve divertikülleri oluşturur. Mesane bu dönemde boşaltım fonksiyonunu devam ettirebilmekte fakat kompliyansı bozulduğu için semptomlar düşük kapasiteye bağlı depolama fonksiyonu ile ilgili olmaktadır. Kompansatuar dönemde obstrüksiyon giderildiğinde mesane eski normal çalışmasını hızlı bir şekilde geri kazanabilmektedir (61-63).

Dekompanse dönem: Kompansatuvar dönemin süresi belli olmadığı için dekompanse dönemin başlangıcı bilinmemektedir. Düz kas liflerinin yerini bu evrede ekstrasellüler matriks yani bağ dokusu almakta, detrüsör liflerinin organizasyonu bozulmaktadır ve mesane ağırlığında artış olmaktadır. Sonuçta boşaltım fonksiyonu progressif olarak bozulmakta ve bu durum kendini boşaltım bozukluğu ile ilgili semptomlar ve aşırı rezidüel idrar ile göstermektedir. Detrüsörde meydana gelen değişiklikler irreversibldir (15-19,63,74).

Mesanede artmış çıkım direncine, mukozadaki fibroproliferatif gelişmeye ve kollajen depolanmasına bağlı olarak kaybolan viskoelastisite sonucunda azalan komplians basınçta artmaya yol açmaktadır. Burada en önemli rolü kollajen üretimi rol oynamaktadır. Her ne kadar tip III kollajen elastik özellik taşımakta ise de önce

fibroblastlarca daha sonra kas hücreleri tarafından üretilen kollajen, sonuçta mesanenin viskoelastik yapısını tahrip etmekte ve kompliansı azaltmaktadır. Mesane detrüsöründe meydana gelen dejenerasyon asıl rolü oynamaktadır (16,17,47,48,61).

Mesanenin obstrüksiyona cevabının fonksiyonel sonuçlarından biri de semptomların (AÜSS) bir kısmına yol açtığı düşünülen detrüsör instabilitesidir. Bu instabilitenin sebebi denervasyon süpersensitivitesidir (52,62).

Benign prostat hiperplazili (BPH) erkeklerin % 50 - % 70'inde detrüsör instabilitesi görülmektedir. Yaşlı erkeklerde işeme şikayetlerinin en sık nedeni benign prostatik obstrüksiyona neden olan BPH'dır (61). Bu obstrüksiyon işemeyi değiştirmekte kritik bir rol oynamakta, bazı hastaların üriner sisteminde patolojik değişikliklere neden olurken, diğerlerinde yalnızca semptomlarla seyretmektedir. BPH belirgin lateral lob büyümesi ile birlikte olabilir, ancak obstrüksiyonun derecesi fazla değilse semptomlar ihmal edilebilir düzeyde kalabilmektedir. Bunun tersine, obstrüksiyona neden olan doku periüretral bez bölgesindeki santral zondan gelişmişse BPH nispeten küçük bir prostata rağmen belirgin obstrüktif semptomlarla seyredebilir (52,53,63).

ÜRODİNAMİK İNCELEMELER: Ürodinami terimi üroflowmetri, sistometri, üretral basınç profili, videoürodinami, pelvik taban kaslarının elektromyografisini içeren geniş bir kavramdır. Dört ana kısımdan oluşur: Üroflowmetri, sistometri, profilometri, elektromyografi (EMG) (81,82)

Üroflowmetri: İşeme esnasında akım hızının elektronik olarak kaydedilmesini sağlayan basit ve temel bir ürodinamik tetkiktir. Bir akım ölçer ile idrar akım hızı (birim zamanda işenen idrar) ml/sn olarak ölçülür. İdrar akım hızını mesane detrüsör kasının oluşturduğu itme gücüyle mesane çıkımı ve üretranın oluşturduğu etkileşimle meydana gelir. Mesane çıkış direnci akım hızını belirleyen en önemli faktörlerdendir. Dolayısıyla düşük akım hızı mesane çıkım obstrüksiyonuna sebeb olan prostata veya üretral obstrüksiyonlara bağlı olabileceği gibi detrüsör disfonksiyonuna da bağlı olabilir. Fonksiyonel olarak değerlendirildiğinde çıkım direnci hem sfinkterin düz kas komponenti hem de istemli sfinkterle ilgilidir (81-86).

Üroflowmetri non invaziftir, uygulaması pratik ve kolaydır. Üroflovmetri ile mesane boşaltım işlemi sonunda elde edilen idrar akım hızı ölçümü ile detrüsör kontraksiyonu, mesane boynunun açılması, üretral idrar akımı, konularında kabaca bilgi sahibi olunabilir. Bu nedenle üroflowmetri alt üriner sistem ürodinamik incelemelerinin başında gelir. Üroflowmetri cihazı ağırlık ve hız değişimini esas alan iki farklı şekilde çalışabilir. Ağırlık değişimi ilkesine göre çalışan aletler toplanan idrarı tartmakta ve toplam zamana bölerek akım hızı elde etmektedir (83). Hız değişimine göre çalışan cihazlar belirli bir hızla dönen diskin üzerine çarpan idrar akımının kitle etkisine karşı koyan, diski aynı hızda döndürmek için gereken elektrik akımı idrar akım hızını ortaya

koyar (83).

Üroflowmetri miksiyon hacmine, yaşa, cinse, hastanın işlem sırasındaki emosyonel durumuna göre değişiklik gösterir. Dolayısıyla sonuçları etkileyebilecek bazı hususlar göz önünde bulundurulmalıdır. Üretral kateter takılmış hastalarda test kateterin çekilmesinden birkaç gün sonra yapılmalıdır. Aksi takdirde ödem ve sfinkter spazmı gibi nedenler sonucu etkileyebilir. Hastanın psikolojik durumu önemlidir. Testin yapıldığı mekan uygun düzenlenmelidir. İşenen idrar miktarı enaz 150 ml olmalıdır. Hatta bazı çalışmalar da daha sağlıklı netice alınması için 250 ml olması belirtilir. Miksiyon hacminin 150 ml'nin altında olması ve 600 ml'nin üstünde olması test sonucunu etkiler. Normal değeri erkeklerde 20-25 ml/sn, kadınlarda 20-30 ml/sn'dir. Düşük akım hızı çıkım obstrüksiyonunu ve zayıf detrüsörü, yüksek akım hızı mesane spastisitesini veya işemeye abdominal kasların katıldığını gösterir. İntermittent işeme şekli genelde sfinkter spastisitesini veya üretradaki direnci aşmak için yapılan gayrete işaret eder (81-83).

Üroflowmetri ile aşağıdaki parametreleri ölçmek mümkündür.

Gecikme süresi: İdrar yapma isteği ile idrarın başlaması arasında geçen süre, sfinkter açılma süresi olarakda yorumlanabilir.

Maksimum akıma ulaşma zamanı (TQmax): İşeme başladığı andan itibaren maksimum akıma ulaşılana kadar geçen süre.

Akım zamanı: Yalnız idrar akımının olduğu süredir.

İşeme zamanı: İşemenin başlangıcından sonuna kadar geçen süredir. Kesintileride içeren idrar akımının sürdüğü toplam süredir.

Maksimum akım hızı: Saniyedeki miksiyon hacminin en yüksek olduğu değerdir. Bu parametre normal kişiler ile işeme bozukluğunu ayırt edebilen en iyi

parametredir.

Ortalama akım hızı: Miksiyon hacminin akım zamanına bölünmesi ile elde edilir.

Miksiyon hacmi: Üroflowmetri esnasında elde edilen toplam hacimdir.

Üroflowmetride maksimal akım hızı ortalama akım hızının iki katı kadar olmalıdır. Akım süresi 30 saniyeyi geçmemelidir. Gecikme süresi 10 saniyenin üzerinde olmamalıdır. Maksimum akım hızı (Qmax) 15 ml/sn üzerinde olması normal kabul edilmelidir. Qmax 10 ml/sn'nin altında olanlarda infravezikal obstrüksiyon olabileceği gibi mesane detrüsör yetmezliğide akla gelmelidir. Qmax 10 ml/sn'nin altında olanlarda % 88 oranında obstrüksiyon bulunduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte Qmax 15 ml/sn'nin üzerinde olanların % 33'ün de obstrüksiyon olabileceği tespit edilmiştir (81-86).

Sistometri: Alt üriner sistemin depolama fonksiyonu sistometri ile değerlendirilir. Sistometri mesanenin pasif olarak dolumu sırasında basınç/hacim ilişkisi ile depolama işlevindeki yeterliliği ve etkinliği gösterir (81). Sistometri değişik tekniklerle yapılabilir. En fizyolojik olarak görülen yöntem mesanenin idrarla spontan olarak dolarken intravezikal basıncın devamlı olarak ölçülmesidir. Basınç ölçümüne mesane boşken başlanır ve mesane dolana kadar devam edilir (85). Ne kadar fizyolojik olursa olsun bu testin klinikte rutin kullanımında spontan idrar oluşumu ile uygulanabilmesi oldukça zordur. Çünkü çok uzun zaman alır. Bu nedenle mesaneyi doldurmak için sıvı veya gaz (CO_2) kullanılabilir (81). Bu yöntemde mesanenin vücut ısısında sıvı ile doldurulması esnasında mesane içine verilen hacme karşı oluşan intravezikal basınç kaydedilir. Ancak burada mesane normalden hızlı dolmaktadır ve bu durum oldukça hassas olan test parametrelerini etkileyebilir. Gaz sistometrisinin

sonuçları güvenilir olmadığından rutinde pek kullanılmaz (81).

Hastanın detaylı incelenmesinden sonra çalışma mesaneye bir kateter yerleştirilerek başlar. Rezidüel idrar miktarı ölçülür ve mesane doldurulur. Bütün sistemler atmosfer basıncında sıfırlanarak cihaz kalibre edilir. Eksternal transduserler için referans noktası simfisis pubistir. Sistometri sırasında hasta uyanık olmalı, anestezi uygulanmamalı veya sedasyon yapılmamalıdır. Mesane fonksiyonlarını etkileyecek ilaç almamış olmalıdır (81).

Sistometri ile toplam mesane kapasitesi, mesanenin uyumu (akomodasyon), işeme esnasındaki mesane basıncı, mesanenin kontraksiyonunu ve bu kontraksiyonu durdurma yeteneğini, prematür ve instabil mesane aktivitesini, ilaçlara verilen yanıtları, rezidüel idrar miktarını ölçmek mümkündür (81,83). Mesane mormalde dolum fazı sırasında kasılmaz veya herhangi bir aktivite göstermez. Doluma karşı mesane duvarının gösterdiği uyuma komplians denir. Normal sistometrik eğri mesane içine verilen sıvı hacmine karşı mesane içerisinde oluşan basınç değişmesini yani kompliansı gösterir. Mesane kapasitesine ulaşılana kadar oldukça düşük ve sabit bir basınç gözlenir. Basınç mesane dolduğunda orta derecede ve işeme başladığında ani bir yükselme gösterir. Mesanenin bir uyum gösterme gücü vardır ve buna akomodasyon gücü denir. Sistometrinin ikinci fazında hafif bir eğimle seyretmesi gereken eğrinin dolum sırasında 6 cm/H_2O'dan daha yüksek basınç artışı göstermemesi normal komplians olarak ifade edilir (81-86).

Komplians= V (Hacim)/ P (Basınç) şeklinde formüle edilir (81).

Sistometride ilk duyuş (first desire) primer olarak sensitif sinir yollarının fonksiyonunu yansıtır. Normal bir insanda hastanın ilk idrarını hissettiği (first desire) mesane hacmi 100-150 ml kadardır. Ancak doluş hızıda bu parametrede etkilidir. Ancak

dekompanse dönemdeki detrüsörde veya sensöryal yetmezlik görülen durumlarda hastanın ilk duyuş hacmi oldukça artmıştır, hatta hissetmesi dahi güçtür (85). Normal bir yetişkin mesanesi yaklaşık 350-500 ml bir kapasiteye sahiptir. Her 100 ml mesane hacmi artışında detrüsör basıncının 10 cm/H_2O'dan fazla yükselmesi mesane uyumunun azalması olarak tanımlanır (88). Mesane sistometri esnasında dolum fazında kontraktilite veya aktivite göstermez. Detrüsör basıncı intravezikal basınçtan intraabdominal basınç çıkarılarak bulunur. Sistometrik değerlendirmenin en değerli bölümü işeme aktivitesinin veya işeme kontraksiyonlarının kaydedilmesidir. Normal işeme basıncı 20-40 cm/H_2O'dur ve bu basınçla normal akım hızı sağlanabilir. Mesane tamamen boşaltılabilir (87). Daha yüksek bir işeme basıncı mesane çıkım obstrüksiyonunun olası bir göstergesidir.

Basınç-Akım çalışması: İşeme esnasındaki mesane içi basıncın kaydedilmesi esasına dayanır. İdrar akım hızı ile birlikte bu akımı oluşturan detrüsör gücünün ölçümünü sağlayan bu çalışma sayesinde obstrüktif patolojilerin olup olmadığı kesin olarak saptanabilir (81,88). Gerçekte basınç-akım çalışmaları detrüsör gücünü ölçen ve mesane çıkım obstrüksiyonunu gösteren en iyi yöntemdir. En önemli parametre maksimum akım hızı esnasındaki detrüsör basıncıdır (PdetQmax) (86). Maksimum akım hızı ile o andaki detrüsör basıncını karşılaştırıldığı grafikler yardımı ile obstrüksiyon tanısı koymak mümkündür. Ancak bu sayede düşük Qmax değerinin detrüsör yetmezliğine bağlı olup olmadığı anlaşılabilir. Aynı şekilde normal Qmax değerleri saptanan hastalarda da yüksek detrüsör basınçlarının varlığı gösterilerek obstrüksiyon tanısı konabilir (88). Ayrıca basınç-akım çalışması ile cerrahi tedavinin başarısı değerlendirilebilir. Erkeklerin çoğu 40-80 cm H_2O detrüsör basıncı ile işerler, ancak detrüsör basıncı 20-30 cm H_2O veya altı değerlerde üroflow normal veya

yüksekse normal detrüsör basıncı olarak kabul edilir (88).

Üroflowmetrik olarak incelendiğinde mesane çıkım obstrüksiyonu yüksek detrüsör basıncına rağmen düşük üroflow değerinin ölçülmesi ile tanımlanır (81,87). Kontraktilite zayıfladığında ise düşük mesane basıncı ile birlikte düşük idrar akım hızı vardır. Normalde detrüsör basıncı ile üroflow değeri arasında ters orantı vardır. Basıncın ve üroflow değerinin sayısal ifadesi detrüsör kontraksiyonunun uzunluğuna ve üretral dirence bağlıdır (88).

Üretral direnci ve detrüsör kontraktilitesini tanımlamak için bazı matematiksel formüller geliştirilmiştir. Şayet mesane normal kontraktilite gücünde ise kontraksiyon sırasında basınç yüksekse ve bu esnada akım hızı düşük çıkıyorsa obstrüksiyon tanısı koymada başka formüllere gerek yoktur. Ancak mesane, detrüsör basıncında yeterli bir artış gösteremiyorsa bu formüllere dayanarak obstrüksiyon olup olmadığını ayırt etmek gerekir. Maksimum detrüsör basıncı (PdetQmax) işeme esnasında kaydedilen en yüksek detrüsör basıncıdır (81,88). Teorik olarak bu kapalı bir üretraya karşı detrüsör kontraksiyonunun maksimum olduğu güçtedir. Klinik olarak bu hemen üretral açılımdan önce veya hastanın sfinkterini kasarak akımı duraksattığı esnada görülür. Bu detrüsör kontraksiyonunun uzunluğunu gösteren bir ölçümdür. Maksimum üroflow (Qmax) işeme esnasında kaydedilen en yüksek akım hızıdır (88).

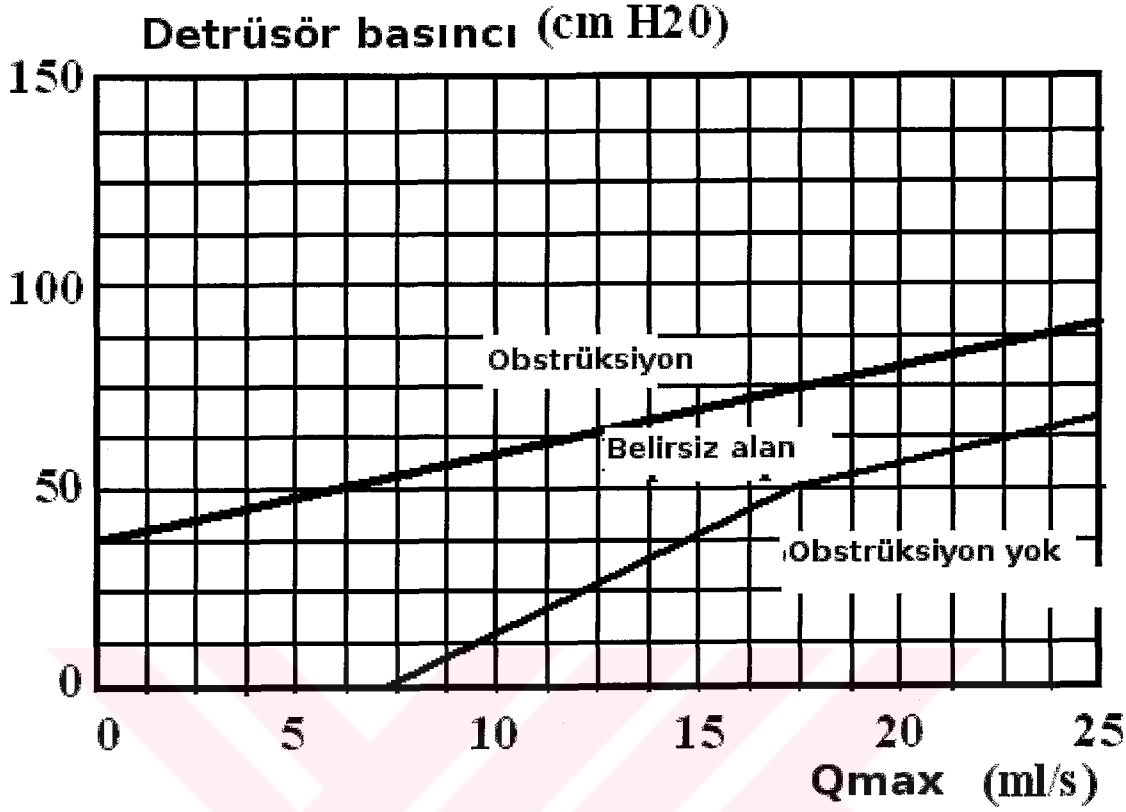
Abdominal basınç (Pabd) ölçümleri klinisyene vezikal basınç değişimlerinde bu değişikliklerin abdominal kaynaklı olup olmadığı hakkında bilgi verir. Ayrıca düşük basınçlı detrüsör kontraksiyonlarının maskelenmesini önler (81).

Rezidüel idrar [PVR (Postvoiding rezidü)]: Hasta işedikten sonra mesanesinde kalan idrar miktarıdır. Ürodinamik çalışmanın başında mesaneye yerleştirilen bir kateterle ölçülebilir veya işenen miktardan maksimum sistometrik kapasitenin

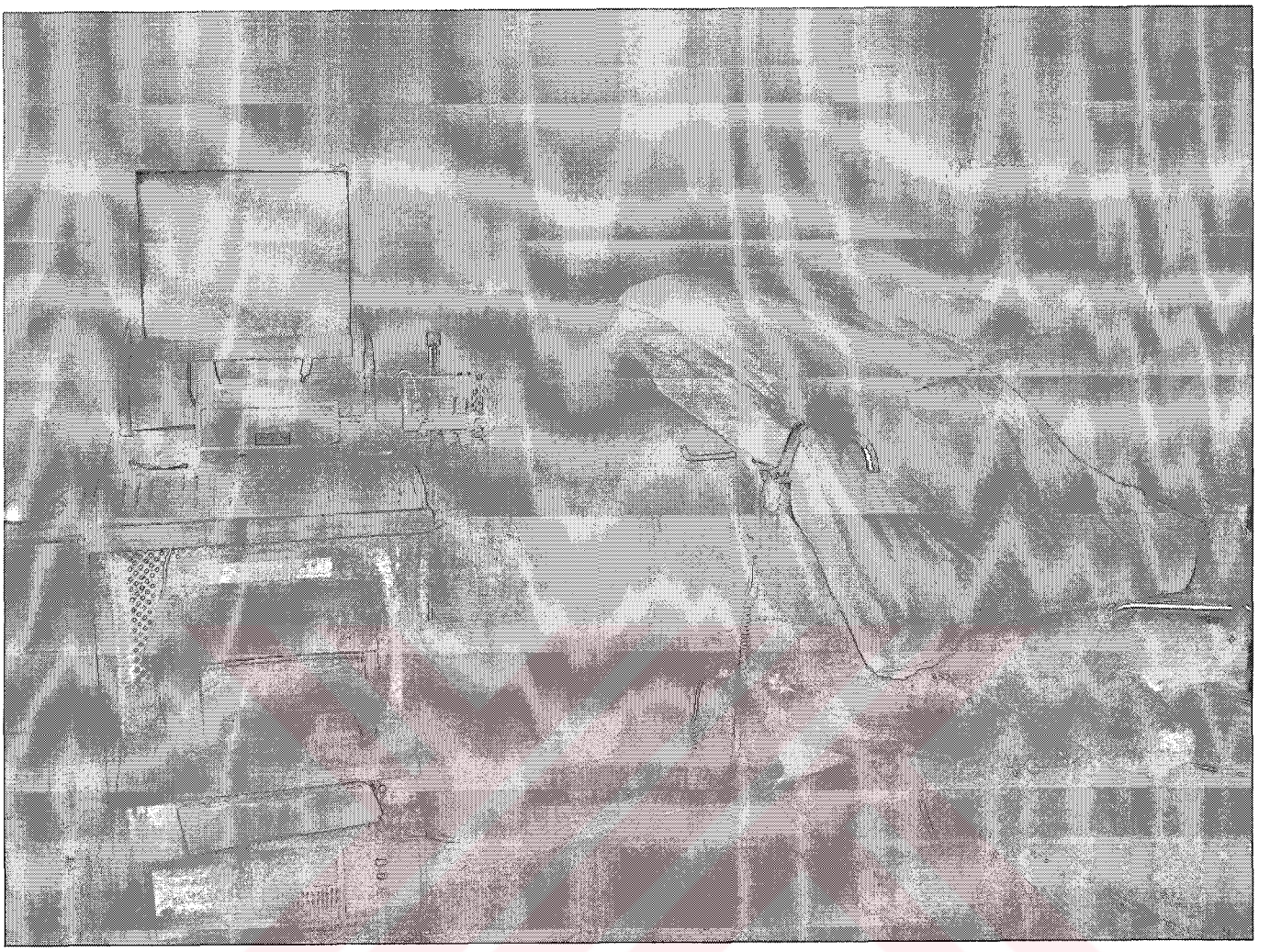
çıkarılması ile hesaplanabilir (82). Mesane çıkım obstrüksiyonu olan hastalarda işeme esnasında maksimum idrar akım hızı düşük saptanırken çıkış direncinin artmasına bağlı detrüsör basıncı çok yükselmiştir. Ancak BPH'nin mesaneyi dekompanse evreye soktuğu dönemde işeme sırasında maksimal akım hızı düşük iken sistometride mesane kapasitesi artmış ve hipotonik detrüsöre bağlı detrüsör basıncı azalmış olarak bulunur. Yine BPH'nin kompanse evresinde veya BPH'ne bağlı gelişen detrüsör instabilitesinde sistometride inhibe edilemeyen detrüsör kontraksiyonları saptanır (86).

İnfravezikal obstrüksiyonları ortaya koymaya çalışan basınç-akım çalışmaları çeşitli nomogramlarla şematize edilmeye çalışılmıştır. İlk olarak Schafer ve arkadaşları uretral resistance area (URA) ve uretral resistance relation (URR) ve passive uretral resistance relation (PURR) kavramlarını tanımlamışlardır. Miksiyon sırasında en düşük detrüsör basınçları ile en yüksek akım hızlarına ulaşıldığı noktaların tanımlanması gerekmektedir. PURR obstrüksiyonun varlığını veya yokluğunu tanımlamaktan ziyade daha çok mekanik özellikleri değerlendirmeye yardımcıdır (87,88).

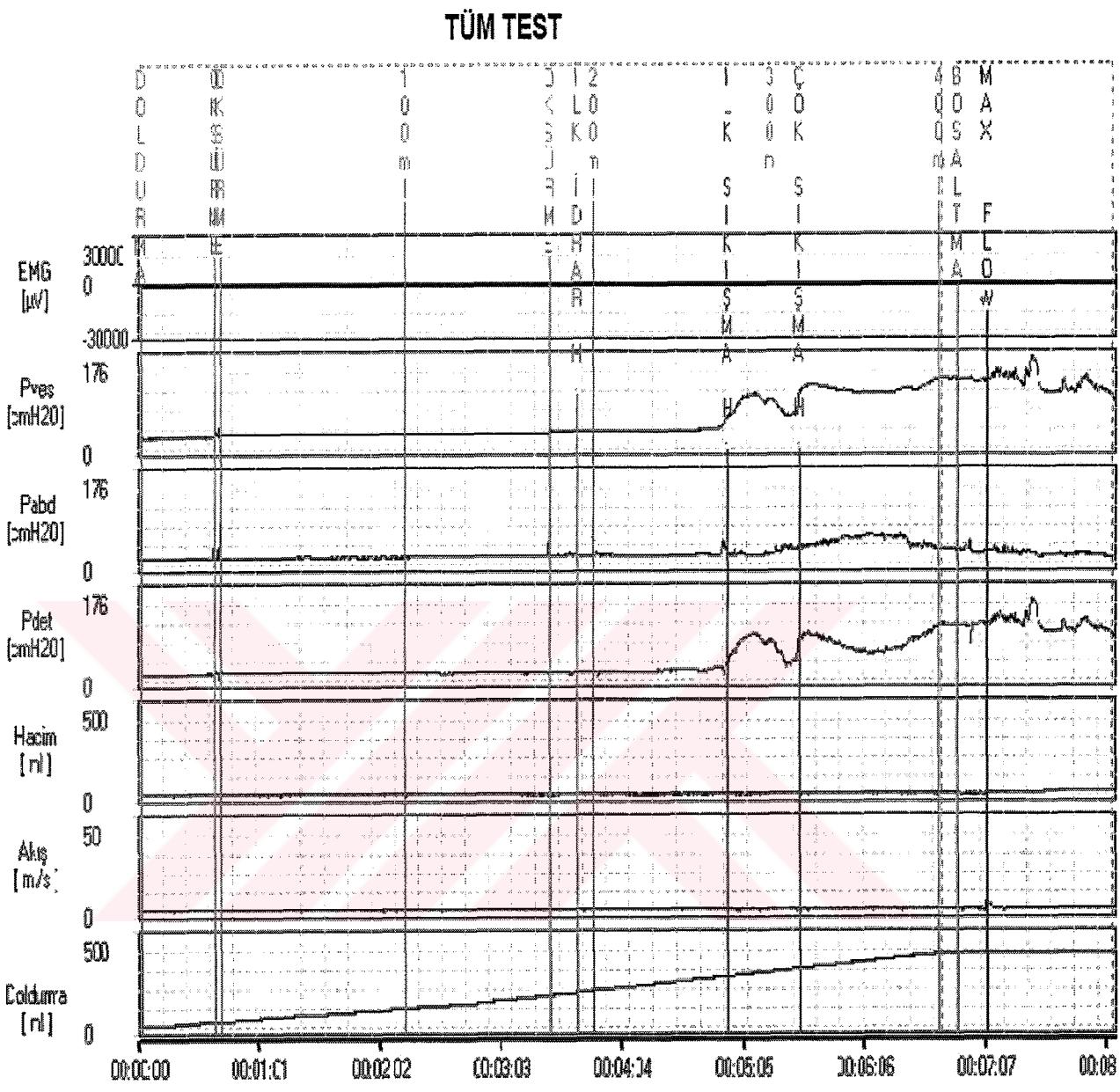
Bu nomogramın yetersiz kalması sonucu başka nomogramlar geliştirilmiştir. Bunların en önemlisi Abrams-Griffiths nomogramıdır. Abrams-Griffiths nomogramında işeme esansında saptanan en yüksek akım hızı ile bu akım üzerindeki detrüsör basıncı bir şema üzerinde karşılaştırılmaktadır (53,88).



Resim 1: Abrams-Griffiths nomogramı



Resim 2: Aymed Dyno Ürodinami Sistem marka sistometri cihazı



Resim 3: Aymed Dyno Ürodinami Sistem sistometri cihazı ile yapılan basınç-akım çalışması örneği

MESANE ULTRASONU: Ultrason duyulabilir sınırlar ötesindeki ses dalgası anlamına gelir. Ultrasonografi yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılarak vücut içindeki organların ve diğer yapıların görüntülenmesidir (56). Beş duyumuzdan biri olan işitme "ses" ile sağlanır. İnsan her sesi duyamaz; ancak 20-20000 Hertz arasındaki belli sesleri duyabilir. İnsanın duyamayacağı ses sınırı olan 20000 Hertz'in çok üstündeki seslerden tıpta yararlanılır. Bu yönteme "Ultra Sono Grafi" (USG) adı verilir (56). Ultrasonun tanısal uygulamalarında 1-10 MHz (megahertz) arasında frekanslar kullanılır. Frekansları çok yüksek olsa da bildiğimiz ses kullanıldığı için, tetkikin vücuda herhangi bir zararı yoktur. X-ışınları gibi zararlı radyasyon kullanılmaz. Ultrason vücudun bütün bölgelerindeki yumuşak doku anatomik yapılarını değerlendirmede kullanılır (57-59).

Ultrason aletinin ana ünit ve prob olmak üzere iki ana parçası vardır. Prob tetkik esnasında incelenen vücut alanına konulan parçadır. Hasta elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren prob yardımıyla incelenir (58). Yüksek frekanslı sesler, prob içinde bulunan transduser (çevirici) aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülür. Vücuttan gelen ses dalgalarının oluşturduğu enerji de yine aynı şekilde transduser aracılığıyla elektrik enerjisine çevrilir. Bu değişimler prob içindeki piezoelektrik kristallerde gerçekleşir. Böylece vücuttan gelen ses dalgaları görüntüye çevrilerek TV ekranında görünür hale getirilir. Oluşturulan görüntüye "sonogram" denir. Bu görüntüler printer (fotoğraf baskı aracı) ile anında kaydedilebilir (56).

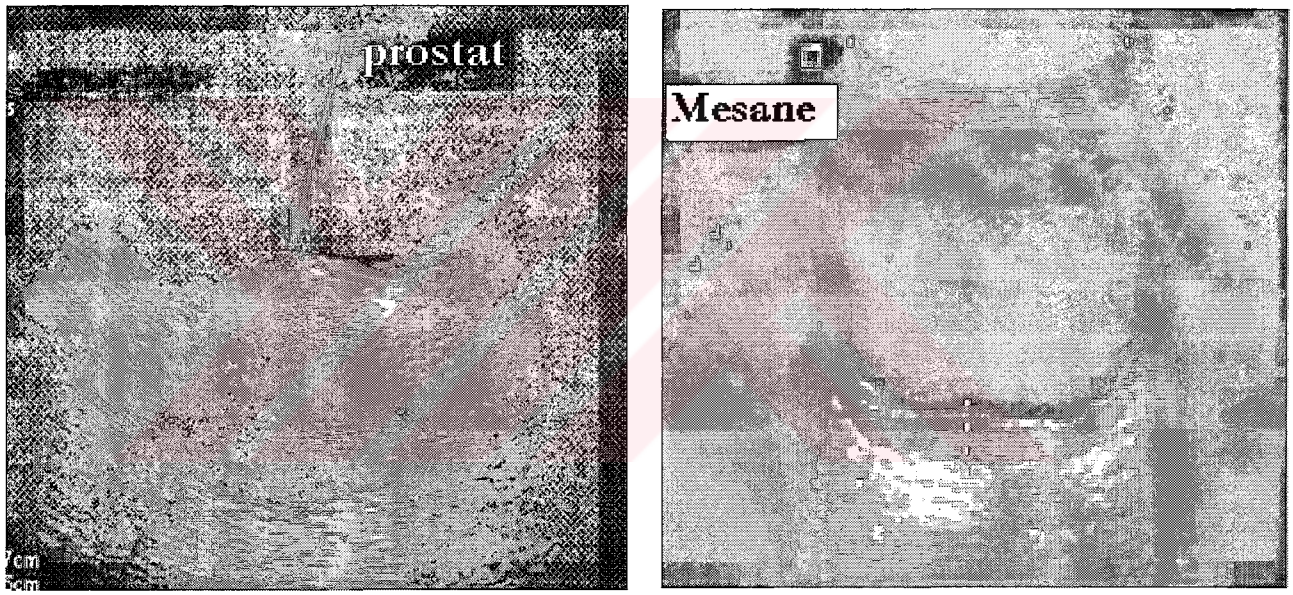
Ultrasonografi en çok , sıvı içeren organların ve yapıların incelenmesinde yararlıdır. Kemik gibi katı yapılar ve akciğer gibi hava dolu organlar (çok fazla sıvı içermediklerinden) ultrasonda iyi görünmezler (58). Fakat sıvı içeren organlardaki kitle ve katı oluşumlar izlenebilir. Acil durumlar dışında hastanın 12 saat önceden aç olması, bir gece önceden ilaç vs. kullanarak barsakların boşaltılması , (üst batın USG için)

testten bir gün önceden yağsız diyet uygulanılması, (böbrek,mesane ve jinekolojik USG için) tetkikten önce 1,5-2,5 litre sıvı (su) içilerek mesanenin tamamen doldurulmuş olması gerekir (58). Karın veya vücudun herhangi bir bölgesinin ultrason görüntüsü, o bölgenin çeşitli kesitleri alınarak elde edilir. Hasta önce sırtüstü, sonra (gerekirse) yüzüstü ve yan yatar pozisyonlarda ultrason probu vücuda değişik açılarla temas ettirilerek incelenir. Ses ötesi dalgaların vücut ile prob arasında kayba uğramaması için vücut yüzeyine jel sürülür. Jel, prob ile vücut arasında bir köprü oluşturur (41).

Ultrason muayenesiyle aynı zamanda mesane içinde tümör veya taş olup olmadığı da anlaşılır. Mesane duvarı kalınlığı ölçülür ve prostatın yaptığı obstrüksiyonun mesanede değişikliklere yol açıp açmadığı tespit edilir. Mesane ultrasonu dolu mesane ile yapılır (56,59). Taşların hareketini ortaya koymak için sağ ya da sol yan pozisyonlar kullanılabilir. Görüntü derinliği, mesanenin arkası veya kaudalinde yer alabilecek herhangi bir yapının görüntülenmesine yetecek şekilde ayarlanır. Genellikle yüksek frekanslı (3.5 MHz) bir prob kullanılır. Prob dolu mesanenin üst ve ortasına konup yanlara, aşağıya ve yukarıya doğru açılandırılır. Mesane duvarları düzgün ve ince (3-6 mm) olmalıdır (41,56). Mesane orta hatta ve herhangi bir tarafa yer değiştirmemiş durumda bulunmalıdır. Herhangi bir düzensiz, asimetrik indentasyon bulunmamalıdır. Büyük bir prostat, büyük bir uterus, veya dolu bir bağırsak mesane lümenine indentasyon gösterebilir (57).

Mesane duvarındaki inflamatuar hadiselerde hastalığın erken evrelerinde mesane duvarı sonografik olarak normal izlenebilir. İnflamasyon süresi uzadıkça mesane duvarı diffüz veya diffüz olmayan şekilde kalınlaşma gösterir. İnflamatuar süreç ilerledikçe mesane duvarı fibrotik ve skarlı hal alır, mesane duvarı ultrasonla daha ekojen görülür. Klinik olarak prostat hipertofisi mesane çıkım obstrüksiyonuna ve idrar akımına karşı

direnç oluşmasına neden olmaktadır (59). Sonografik olarak mesanenin alt kısmında simetrik büyümüş ve konturları düzenli prostat bezi izlenmektedir. Hastaların üçte birinde bez içerisinde ekojenik yapıda nodüller izlenebilmektedir. Diğer olgularda prostat bezi heterojen görünümdedir (41,57).



Resim 4: Mesane ve prostatın transabdominal ultrason görüntüleri



Resim 5: Kliniğimizde kullanılan Siemens Sonoline Versa Pro marka ultrason cihazı

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalına başvuran ve alt üriner sistem semptomları olan 40 yaş ve üzeri 21 erkek hasta alındı. Hastaların sistemik ve ürolojik muayeneleri yapılarak hastalara rutin hematolojik ve biyokimyasal testler yapıldı.

Üriner sistemin değerlendirilmesi amacıyla tam idrar tetkiki, idrar kültürü, transabdominal ultrasonografi yapıldı. Gerekli görülen hastalarda intravenöz ürografi (İVU), bilgisayarlı tomografi (BT), renal sintigrafiler gibi ileri tanı yöntemleri uygulandı. Üriner enfeksiyon, diabetes mellitus, anemi, vb. gibi mesane fonksiyonlarını etkileyebilecek hastalıkları olanlar ve mesane fonksiyonlarını etkileyebilecek ilaç kullanan hastalar çalışmaya alınmadı.

Basınç-akım çalışması öncesinde bütün hastalar obstrüktif ve irritatif semptom skorları yönünden sorgulandı. IPSS (Uluslararası prostat semptom skoru) semptom skoru formu doldurduldu.

Bölgesel etik kurul onayı alındıktan sonra hastalara yapılacak işlemler anlatılarak onayları alındı. Basınç-akım çalışmaları kliniğimizde bulunan Aymed Dyno (Aymed Medikal Teknoloji, Türkiye) marka sistometri cihazı ile yapıldı.

Hastalar idrara sıkışık halde iken önce serbest üroflowmetri ile değerlendirildiler. Maksimum idrar akım hızları ve ortalama idrar akım hızları kaydedildi. Üroflowmetri sonrasında hastaların kliniğimizde bulunan Sonoline Versa Pro (Siemens, Almanya) marka ultrason cihazı ile transabdominal olarak residüel idrar hacmi ölçüldü. Hastalar ürodinami masasına supin pozisyonda yatırılarak onlara steril şartlarda transuretral olarak 8 F sistometri kateteri ile 10 F rektal balon kateter yerleştirildi. Sistometri cihazının balans ayarları ve kalibrasyonu yapıldı. Kateterler

sistometri cihazının basınç transduserlerine bağlandı. Mesane dolumu amacıyla % 0.9 NaCl solüsyonu 20-50 ml/dakika hızla verilerek sistometri işlemine başlandı.

Dolum esnasında ilk işeme duyusu, normal işeme duyusu, idrar sıkışma hissi, urgency (çok aşırı idrara sıkışma hissi), maksimum sistometrik mesane kapasitesi, işlem esnasındaki anstabil kontraksiyonlar kaydedildi. Öksürme, ıkınma gibi kasılmalar işaretlendi. Dolum fazı sonrasında işeme sistometrisine geçildi. Basınç-akım çalışması yapılarak maksimum idrar akım hızı oluşumundaki detrüsör basınçları kaydedildi.

Basınç-akım çalışması sonucuna göre hastalar obstrüktif ve nonobstrüktif olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Her gruptaki hastaların mesane duvar kalınlıkları 150 cc, 250 cc ve 350 cc volümlerinde ultrasonografi ile transabdominal olarak değerlendirildi. Bu işlem için hastalara 14 F foley kateter takılarak mesane boşaltıldı ve devamında mesane 150, 250, 350 cc % 0.9 NaCl ile doldurularak bu volümlerde mesane duvar kalınlıkları ölçüldü.

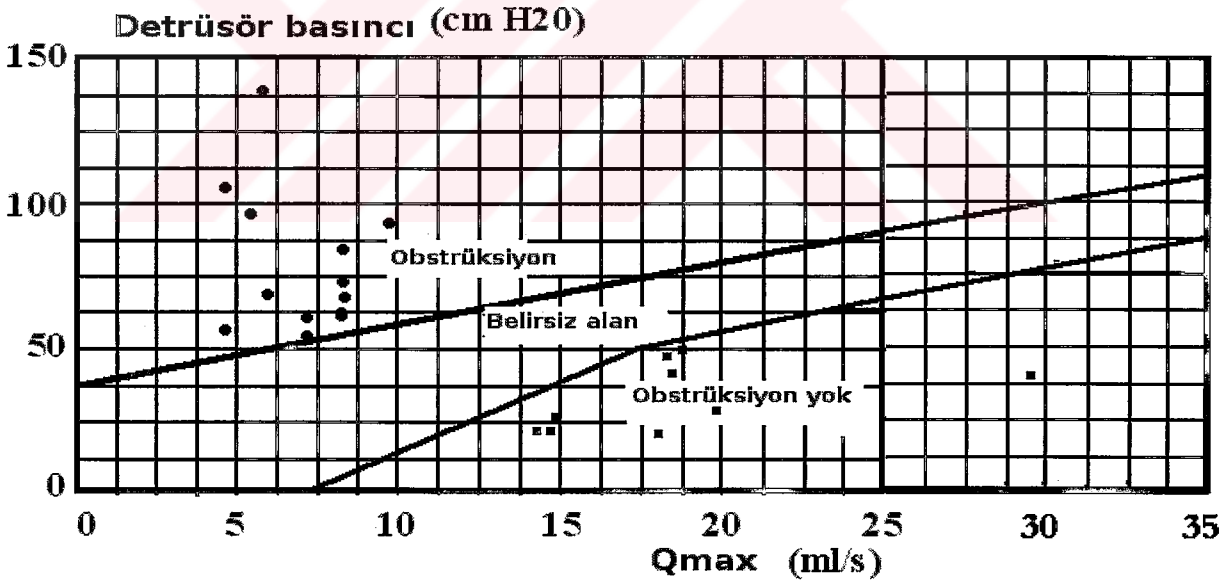
Her bir grup için elde edilen; yaş, Qmax, PdetQmax değerleri ile 150 cc, 250 cc ve 350 ccvolümlerdeki mesane duvar kalınlığı değerlerine normal dağılıma uygunluk (normality) testi uygulandı. Q max haricindeki değerlerin normal dağılıma uygunluk gösterdiği saptandı.

Bu nedenle obstrüktif ve nonobstrüktif grupların normal dağılıma uygunluk gösteren özelliklerini karşılaştırmak için independent t testi, normal dağılım göstermeyen Q max değeri içinde Mann Whitney U testi uygulandı. Mesane volümüne göre mesane duvar kalınlığındaki değişme içinde, eşleştirme (paired t) testi kullanıldı. $P<0.005$ olması anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan 21 hastanın 12'sinde basınç-akım çalışması ile mesane çıkım obstrüksiyonu varlığı (obstrüktif grup) ve 9'unda mesane çıkım obstrüksiyonu olmadığı (nonobstrüktif grup) gösterilmiştir. Hastalar obstrüktif ve nonobstrüktif olmak üzere 2 gruba ayrılmışlardır.

Bu hastaların Abrams-Griffiths nomogramındaki dağılımları aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Resim 6: Çalışmaya alınan hastaların Abrams-Griffiths nomogramındaki dağılımları

Mesane çıkım obstrüksiyonu olan grupta yaş ortalaması 60.4 ± 11.3 yıl (43-80 yıl) mesane çıkım obstrüksiyonu olmayan grupta yaş ortalaması 53.5 ± 11.6 yıl (42-76 yıl) olarak saptandı. Bu iki grubun yaşları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.247).

Obstrüktif grup Qmax değerleri ortalama 6.58 ± 1.88 (3-10), nonobstrüktif grup Qmax değerleri ortalama 17.98 ± 4.93 (14-30) olarak saptandı. Her iki gruba ait Qmax değerleri nonparametrik test olan Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Her iki grubun Qmax değerleri kendi içerisinde homojen dağılım göstermekteydi. İki grup arasındaki Qmax değerleri belirgin farklılıklar taşımaktaydı ($p<0.005$).

Maksimum akım hızı esnasındaki detrüsör basıncını ifade eden PdetQmax değerleri karşılaştırıldığı zaman obstrüktif grubun PdetQmax değerleri nonobstrüktif gruba göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Obstrüktif grubun PdetQmax değerleri ortalama 77.16 ± 27.24 cm H_2O (48-147), nonobstrüktif grubun PdetQmax değerleri ortalama 31.88 ± 11.53 cm H_2O (18-49) olarak saptandı. Obstrüktif grubun PdetQmax değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde nonobstrüktif gruptan yüksekti ($p<0.005$).

Hastaların ultrasonla transabdominal olarak 3 farklı mesane hacminde yapılan duvar kalınlığı ölçümlerinin karşılaştırılmasında 150 cc'lik volümdeki mesane duvar kalınlığının 250 ve 350 cc volümdeki mesane duvar kalınlığından istatistiksel olarak farklı olduğu ($p<0.005$), buna karşın 250 ve 350 cc volümdeki mesane duvar kalınlıklarının istatistiksel olarak benzer oldukları bulundu ($p>0.005$) (paired t test). Her iki grubun karşılaştırılmasında obstrüktif grubun mesane duvar kalınlığının her üç mesane hacminde nonobstrüktif gruptan anlamlı şekilde daha fazla olduğu gösterildi

($p<0.005$). Mesane duvar kalınlığı obstrüktif grupta 150 cc mesane hacminde 5.70 ± 0.59 mm (4.6-7.0), 250 cc hacminde 4.46 ± 0.55 mm (3.4-5.2), 350 cc mesane hacminde 3.37 ± 0.64 mm (2.8-4.6) bulundu. Nonobstrüktif grupta ortalama mesane duvar kalınlıkları 150 cc mesane hacminde 4.40 ± 0.54 mm (3.2-5.0), 250 cc mesane hacminde 3.35 ± 0.60 mm (2.1-4.2), 350 cc mesane hacminde 2.68 ± 0.37 mm (2.2-3.4) olarak elde edildi.

Yaş (yıl)		Qmax (ml/sn)		PdetQmax (cmH_2O)	
Obst.	Nonobst.	Obst.	Nonobst.	Obst.	Nonobst.
80	51	5	18	106	39
67	47	6	17	82	20
45	63	3	14	147	35
67	47	8	20	57	27
43	76	10	14	82	18
46	65	8	15	58	23
62	42	6	17	68	48
72	45	6	16	70	49
66	46	8	30	48	28
63		6		66	
57		5		56	
57		8		86	
P=0.247		P<0.005		P<0.005	

Tablo 1: Obstrüktif ve nonobstrüktif gruptaki hastaların yaş, Qmax, PdetQmax değerleri

Mesane Hacmi	Mesane duvar kalınlığı (mm)												
150 cc (p<0.005)	Obstrüktif grup	5.6	5.6	7.0	6.2	4.6	5.7	6.2	5.6	5.4	5.8	5.4	5.3
	Nonobstrüktif grup	3.2	4.1	4.8	5.0	4.5	4.2	4.4	4.8	4.6			
250 cc (p<0.005)	Obstrüktif grup	4.5	3.4	4.2	5.4	3.8	4.4	5.2	4.4	4.2	4.6	4.6	4.9
	Nonobstrüktif grup	2.1	3.5	4.0	4.2	3.6	3.2	3.4	3.2	3.0			
350 cc (p<0.005)	Obstrüktif grup	3.2	2.8	3.5	4.6	2.8	3.2	4.6	3.6	2.8	2.8	3.2	3.4
	Nonobstrüktif grup	2.8	2.7	3.4	3.0	2.2	2.8	2.2	2.5	2.6			

Tablo 2: Hastaların mesane hacmine göre mesane duvar kalınlıkları

TARTIŞMA

Mesane çıkım obstrüksiyonunda (BOO), mesane duvar kalınlığında ve mesane ağırlığında artış olduğu yapılan hayvan deneylerinde gösterilmiştir (18,44). Bu artış mesane düz kasındaki hipertrofiye ve destek dokusunda kollajen ile elastin birikmesine bağlıdır (1,19). Mesane çıkım obstrüksiyonu olan insanlarda da aynı değişikliklerin olduğu histopatolojik olarak kanıtlanmıştır (1,32) (Gilpin ve ark.).

Benign prostat hiperplazisi, mesane boynu darlığı, üretral valvler veya üretral darlıklar mesane çıkım obstrüksiyonunun en sık nedenleri arasında yer almaktadır. Mesane çıkım obstrüksiyonunda ağırlık ve duvar kalınlığındaki artış daha çok dekompanse safhada olmaktadır. Dekompanse safhadaki duvar kalınlığı artışı ile birlikte mesane kompliansında azalma ve bunun sonucu olarak mesane boşaltma yetersizliği gelişmektedir (2,17,21,26,27).

Mesane çıkım obstrüksiyonu için üroflowmetri ve residü idrar ölçümü gibi testler kullanılmakla birlikte bu testlerin BOO için sensitivitesi ve spesifitesi düşüktür. İşeme disfonksiyonu olan hastalarda da bu testlerde BOO'ya benzer sonuçlar elde edilebilir (5,87,88).

BOO tanısı için altın standart basınç-akım sistometrisidir. Obstrüksiyonu göstermede en etkili yöntem olan ürodinamik incelemeler pahalı ve invazif yöntemlerdir (88). Ayrıca ürodinami sonrası üriner retansiyon, hematüri, üriner sistem enfeksiyonu ve ateş gibi komplikasyon oranının % 19 gibi yüksek bir değere sahip olması bu testin diğer olumsuz yönlerini oluşturmaktadır (45). BOO tanısı koyabilmek için hızlı, ucuz, basit ve morbiditeye neden olmayan bir teste gerek duyulduğu kaçınılmaz bir gerçektir (45).

Mesane duvar kalınlığı ultrasonografi kullanılarak kolayca ölçülebilir (1). Schoor ve ark. 1994 yılında yaptıkları çalışmada; tavşanlarda mesane duvar kalınlığının ultrasonografi ile ölçülebileceğini göstermişlerdir (11). Bu çalışma mesane duvar kalınlığının ölçülmesi konusunda ilk olarak kabul edilmektedir (11). Bu çalışmadan sonra 1996 yılında Kojima ve ark. tarafından yapılan çalışmada, BPH'lı hastalarda mesane duvar kalınlığının mesane çıkım obstrüksiyonu olmayanlara göre 4 kez daha kalın olduğu gösterilmiştir (20).

Cvitkovic-Kuzmic ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada mesane duvar kalınlığının normalde 1.2 – 1.3 mm arasında değiştiği rapor edilmiştir (38,39). Yamazaki ve ark. tarafından yenidoğanlarda yapılan başka bir çalışmada mesane duvar kalınlığının 1.38 ile 1.63 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (1).

Oelke ve ark. tarafından yapılan çalışmada obstrüktif olanlarda mesane duvar kalınlığının 2 mm'den daha fazla, nonobstrüktif olanlarda 2 mm'den daha küçük olduğu saptanmıştır (2). Aynı çalışmada nonobstrüktif BPH'lı hastaların mesane duvar kalınlığının sağlıklı erişkinlere benzer değerlerde olduğu, boş mesanede 2.76 mm, dolu mesanede üst sınırının 3 mm, tamamen boş mesanede 5 mm olduğu rapor edilmiştir (2).

Jaguier ve Rousseau tarafından yapılan 410 çocuğu kapsayan bir çalışmada bu yaş grubunda mesane duvar kalınlığının cins ve mesanenin dolu veya boş olmasıyla önemli oranda değişmediği, dolu mesanede ortalama duvar kalınlığının 1.55 mm bulunduğu bildirilmiştir (9). Oelke'nin erişkinlerde yaptığı çalışmada ortalama mesane duvar kalınlığı 1.3 mm olarak rapor edilmiştir (1).

Manieri ve ark. tarafından yapılan çalışmada sistometrik olarak nonobstrüktif olanlarda mesane duvar kalınlığının 3 ile 4 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (1,2,21).

Mesane duvar kalınlığı obstrüktif grupta 150 cc mesane hacminde 5.70 ± 0.59

mm (4.6-7.0), 250 cc hacminde 4.46 ± 0.55 mm (3.4-5.2), 350 cc mesane hacminde 3.37 ± 0.64 mm (2.8-4.6) bulundu.

Nonobstrüktif grupta ortalama mesane duvar kalınlıkları 150 cc mesane hacminde 4.40 ± 0.54 mm (3.2-5.0), 250 cc mesane hacminde 3.35 ± 0.60 mm (2.1-4.2), 350 cc mesane hacminde 2.68 ± 0.37 mm (2.2-3.4) olarak elde edildi. Bununla birlikte hastalar nonobstrüktif grupta yer almasına rağmen kliniğimize alt üriner sistem semptomları ile başvurmuşlar ve sistometrik değerlendirmede obstrüksiyon saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda elde edilen nonobstrüktif değerler Manieri ve ark. tarafından yapılan çalışmadaki sonuçlarla benzerdir.

Obstrüktif grupta elde edilen sonuçlar nonobstrüktif gruptan istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek ve literatürdeki başka çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

Literatürde mesane duvar kalınlığının ölçülmesinde elde edilen değerlerin değişkenlik göstermesinin nedeni, mesane duvar kalınlığının değişik volümlerde ölçülmesi ve standart bir mesane ölçüm tekniğinin tanımlanmamış olmasıdır (1,21). Mesane volümü arttıkça mesane duvar kalınlığı da incelmektedir (1). Çalışmalar değişik volümlerde yapıldığı için elde edilen sonuçlar da değişiktir (7). Erişkinlerde 250 ml'lik volümler ile 300-800 ml volümlerde yapılan ölçümler arasında fark bulunmamaktadır (21). Erişkinlerde maksimum mesane kapasitesine yakın volümlerde yapılan ölçümlerde mesane volümü daima 250 ml'den daha büyüktür. 250 ml'lik ve 300-800 ml volümlerde mesane duvar kalınlığında fark olmadığı için 250 ml kapasite ile yapılacak ölçümler yeterli olmaktadır (1,3). Bizim çalışmamızda 150 ml'lik volümlerde mesane duvar kalınlığının istatistiksel olarak 250 ve 350 ml'lik volümlerden farklı olduğu, buna karşın 250, 350 ml volümlerdeki mesane duvar kalınlıklarının benzer olduğu saptandı.

Mesane duvar kalınlık değerlerindeki değişkenliğin diğer bir nedeni ise ölçüm için farklı frekanslı ultrason problarının kullanılmasıdır. 2.5 ile 3.5 MHz frekanslı prob kullanıldığında perivezikal yağ dokusu ile mesane seroza ayrımı net olarak yapılamamaktadır (1,2,41). Buna karşın 7.5 Mhz problarla yapılan ölçümlerde doku ayrımı daha iyi yapılabilmekte ve bunun doğal sonucu olarak ölçümler daha güvenilir olmaktadır (2). Bizim çalışmamızda da 7.5 MHz'lik prob kullanılmıştır. Ölçümlerde önerildiği gibi iki hiperekoik çizgi arasında yer alan hipoekoik alan (detrüsör kası) ölçülmüştür.

Bazı çalışmalarda mesane duvar kalınlığı için mesane ön duvar ölçümü yapılırken, bazı çalışmalarda mesane ön duvar ve yan duvar ölçümleri yapılarak ortalama değerler alınmıştır (21). Bu değişik ölçüm teknikleri sonuçları etkilemiştir. Çalışmamızda mesane ön duvar kalınlığı tek bir noktadan ölçülerek kayıt edilmiştir.

Çalışmamıza alınan hastalar sistometrik olarak obstrüktif ve nonobstrüktif olarak ayrılmışlardır. Bütün hastaların 150 ml, 250 ml ve 350 ml mesane volümlerinde duvar kalınlıkları ölçülmüştür. Düşük volümlerde (150 ml) mesane duvar kalınlıkları yüksek volümlere göre daha fazla saptanmasına rağmen hem düşük volümlerde hem de yüksek volümlerde obstrüktif grupta yer alan hastaların duvar kalınlıkları nonobstrüktif grupta yer alan hastaların duvar kalınlıklarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.005$). Bizim çalışmamızda ve diğer çalışmalarda sonuçların değerlendirilmesinde karşılaşılan sorun ise elde edilen değerleri karşılaştıracak, mesane duvar kalınlığının yaş ve cinsiyet değişimini gösteren normal değerlerin bulunmayışıdır (3,8).

Sonuç olarak, mesane duvar kalınlığının mesane çıkım obstrüksiyonu tanısında kullanılabilmesi için, mesane duvar kalınlığı ölçümlerinin standardize edilmesine ve

sağlıklı insanlardan elde edilen normal mesane duvar kalınlığı değerlerine gerek duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Oelke M, Höfner K, Jonas U, Ubbink D, de la Rosette J, Wijkstra H. Ultrasound measurement of detrusor wall thickness in healthy adults. Neurourol Urodyn.; 25: 308-317, 2006.

2. Oelke M, Höfner K, Wiese B, Grünewald V, Jonas U. Increase in detrusor wall thickness indicates bladder outlet obstruction (BOO) in men. World J Urol.; 19: 443-452, 2002.

3. Kessler TM, Gerber R, Burkhard FC, Studer UE, Danuser H. Ultrasound assessment of detrusor thickness in men-can it predict bladder outlet obstruction and replace pressure flow study? J Urol.; 175: 2170-2173, 2006.

4. Uluocak N, Erdemir F, Parlaktas BS, Caglar MK, Hasiloglu Z, Etikan I Bladder wall thickness in healthy school-aged children. Urology; 69: 763-766, 2007.

5. 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.; 52: 827-834 2007.

6. Kuzmić AC, Brkljacić B, Ivanković D. Sonographic measurement of detrusor muscle thickness in healthy children. Pediatr Nephrol.; 16: 1122-1125, 2001.

7. Müller L, Jacobsson B, Mårild S, Hellström M. Detrusor thickness in healthy children assessed by a standardized ultrasound method. J Urol.; 166: 2364-2367, 2001.

8. 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.; 19: 585-593, 2000.

9. Jequier S, Rousseau O. Sonographic measurements of the normal bladder wall in children. AJR Am J Roentgenol.; 149: 563-566, 1987.

10. Cvitković-Kuzmić A, Brkljacić B, Ivanković D, Grga A. Ultrasound assessment of detrusor muscle thickness in children with non-neuropathic bladder/sphincter dysfunction. Eur Urol.; 41: 214-218; discussion 218-219, 2002.

11. Schoor RA, Canning DA, Bella RD, Broderick GA, Snyder HM 3rd, Duckett JW, Krasnapolski L, Wein AJ, Levin RM. Ultrasound diagnosis of bladder outlet obstruction in rabbits. Neurourol Urodyn.; 13: 559-569, 1994.

12. Kaefer M, Barnewolt C, Retik AB, Peters CA. The sonographic diagnosis of infravesical obstruction in children: evaluation of bladder wall thickness indexed to bladder filling. J Urol.; 157: 989-991, 1997.

13. Müller L, Bergström T, Hellström M, Svensson E, Jacobsson B. Standardized ultrasound method for assessing detrusor muscle thickness in children. J Urol.; 164: 134-138, 2000.

14. Belal M, Abrams P. Noninvasive methods of diagnosing bladder outlet obstruction in men. Part 1: Nonurodynamic approach. J Urol.; 176: 22-28, 2006

15. Jacobsen SJ, Jacobson DJ, Girman CJ, et al. Natural history of prostatism: risk factors for acute urinary retention. J Urol.; 158: 481–487, 1997

16. Roehrborn CG, McConnell JD, Saltzman B, et al. Storage (irritative) and voiding (obstructive) symptoms as predictors of benign prostatic hyperplasia progression and related outcomes. Eur Urol.; 42: 1–6, 2002.

17. Emberton M, Andriole GL, De La Rosette J, et al. Benign prostatic hyperplasia: a progressive disease of aging men. Urology.; 61:267–273, 2003.

18. Levin RM, Haugaard N, O'Connor L. Obstructive response of human bladder to BPH vs rabbit bladder response to partial outlet obstruction. *Neurourol Urodyn.*; 19: 609–629, 2000.

19. Levin RM, Chichester P, Hass MA, et al. Obstructive bladder dysfunction: morphological, biochemical and molecular changes. Eur Urol.; 9: 14–20, 2000.

20. Kojima M, Inui E, Ochiai A, et al. Ultrasound estimation of bladder weight as a measure of bladder hypertrophy in men with infravesical obstruction: a preliminary report. Urology.; 47: 942–947, 1996.

21. Manieri C, Carter SS, Romano G, et al. The diagnosis of bladder outlet obstruction in men by ultrasound measurement of bladder wall thickness. J Urol.; 159: 761–765, 1998.

22. Gosling JA, Kung S, Dixon JS, et al. Correlation between the structure and function of the rabbit urinary bladder following partial outlet obstruction. J Urol.; 163: 1349–1356, 2000.

23. Kojima M, Inui E, Ochiai A, et al. Reversible change of bladder hypertrophy due to benign prostatic hyperplasia after surgical relief of obstruction. J Urol.; 158: 89–93, 1997.

24. Elbadawi A, Meyer S. Morphometry in the obstructed detrusor: review of the issues. Neurourol Urodyn.; 8: 163, 1989.

25. Elbadawi A. Microstructural basis of detrusor contractility: the MIN approach to its understanding and study. Neurourol Urodyn.; 10: 77–86, 1991.

26. Elbadawi A, Yalla SV, Resnick NM. Structural basis of geriatric voiding dysfunction. IV. Bladder outlet obstruction. J Urol.; 150: 1681–1695, 1993.

27. Hakenberg OW, Linne C, Manseck A, Wirth M. Bladder wall thickness in normal adults and men with mild lower urinary tract symptoms and benign prostatic enlargement. Neurourol Urodyn.; 19: 585–593, 2000.

28. Pamore DE, Anderson PAM, Tooth DS, et al. Evaluation of a non-invasive method to determine bladder volume in children. Can J Urol.; 1: 305–308, 1997.

29. Lim, CS.;Reynard, J.; Abrams, P. Flow rate nomograms: their reliability in diagnosing bladder outflow obstruction. Proceedings of the 24th Annual Meeting of the International Continence Society. Bristol, UK: International Continence Society; 74–75, 1994.

30. Elbadawi A, Yalla VS, Resnick NM. Structural basis of geriatric voiding dysfunction: I. Methods of a prospective ultrastructural urodynamic study and an overview of the findings. J Urol.; 150: 1650–1656, 1993.

31. Gilpin SA, Gilpin CJ, Dixon JS, Gosling JA, et al. The effect of age on the autonomic innervation of the urinary bladder. Br J Urol.; 58: 378–381, 1986.

32. Gilpin SA, Gosling JA, Barnard RJ. Morphological and morphometric studies of the human obstructed trabeculated urinary bladder. Br J Urol.; 57: 525–529, 1987.

33. Gilsanz V, Miller JH, Reid BS. Ultrasound characteristics of posterior urethral valves. Radiology.; 145: 143, 1983.

34. Griffiths D, van Mastrigt R, Bosch R. Quantification of urethral resistance and bladder function during voiding, with special reference to the effects of prostate size reduction on urethral obstruction due to benign prostatic hyperplasia. Neurourol Urodyn.; 8: 17, 1989.

35. Hakenberg OW, Ryall RL, Langlois SL, Marshall VR. The estimation of bladder volume of sonocystography. J Urol.; 130: 249–251, 1983.

36. Hakenberg OW, Voyvodic F. Sonographic measurement of bladder wall thickness in patients with benign prostatic hyperplasia and normal bladders. Br J Urol.; 80 : 204, 1997.

37. Abrams P, CardozoL, FallM, et al.,.The standardisation of terminology of lower urinary tract function: Report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. Neurourol Urodyn.; 21: 167- 178, 2002.

38. Cvitkovic-Kuzmic A, Brkljacic B, Ivankovic D. Sonographic measurement of detrusor muscle thickness in healthy children. Pediatr Nephrol.; 16: 1122 –1125, 2001.

39. Cvitkovic-Kuzmic A, Brkljacic B, Ivankovic D, et al.,. Ultrasound assessment of detrusor muscle thickness in children with non-neurogenic bladder/sphincter dysfunction. EurUrol.; 41: 214-219, 2002.

40. Hakenberg OW, Linne C, Mansek A, et al. Bladder wall thickness in normal adults and men with lower urinary tract symptoms and benign prostatic enlargement. Neurourol Urodyn.; 19: 585-593, 2000.

41. Harris RA, Follett DH, Halliwell M, et al. Ultimate limits in ultrasound imaging resolution. Ultrasound Med Biol.; 17: 547-558, 1991.

42. Kojima M, Inui E, Ochiai A, et al. Ultrasonic estimation of bladder weight as a measure of bladder hypertrophy in men with infravesical obstruction: A preliminary report.Urology.; 47 :942-947, 1996.

43. KojimaM, Inui E,Ochiai A, et al. Noninvasive quantitative estimation of infravesical obstruction using ultrasonic measurement of bladder weight. J Urol.; 157: 476-479, 1997.

44. Levin RM, Haugaard N, O'Connor L, et al. Obstructive response of human bladder to BPH vs. rabbit bladder response to partial outlet obstruction: A direct comparison.Neurourol Urodyn.; 19: 609-629, 2000.

45. Klingler CH, Madersbacher S, Djavan B, Schatzl G, Marberger M, Schmidtbauer CP. Morbidity of the evaluation of the lower urinary tract with transurethral multichannel pressure-flow studies. J Urol.; 159: 191-194, 1998.

46. Bross S, Schumacher S, Scheepe JR, Braun PM, Alken P, Juenemann KP. Combined evaluation of detrusor pressure and bladder wall thickness as a parameter for the assessment of detrusor function: An experimental in vivo study. J Urol.; 166: 1130–1135, 2001.

47. Levin RM, Longhurst PA, Monson FC, Kato K, Wein AJ. Effect of bladder outlet obstruction on the morphology, physiology and pharmacology of the bladder. Prostate.; 3: 9–26, 1990.

48. Baskin LS, Howard PS, Duckett JW, Snyder HM, Macarak EJ. Bladder smooth muscle cells in culture. I. Identification and characterization. J Urol.; 149: 190–197, 1997.

49. Groen J, van Mastrigt R, Bosch R. Contractility of the guinea pig bladder measured in situ and in vitro. Neurourol Urodyn.; 13: 587–595, 1994.

50. Uvelius B. Isometric and isotonic lengthtension relations and variations in cell length in longitudinal smooth muscle from rabbit urinary bladder. Acta Physiol Scand.; 97: 1–12, 1976.

51. Uvelius B. Relation between mechanical and morphological characteristics in urinary bladder smooth muscle. Acta Physiol Scand Suppl .; 483: 1–51, 1980.

52. Bross S, Schumacher S, Scheepe JR, Braun PM, Alken P, Juenemann KP. Effects of acute urinary bladder overdistension on bladder response during sacral neurostimulation. Eur Urol.; 36: 354–359, 1999.

53. Abrams PH, Griffiths DJ. The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine. Br J Urol.; 51: 129–134, 1979.

54. Ochiai A, Kojima M. Correlation of ultrasound estimated bladder weight with ultrasound appearance of the prostate and post-void residual urine in men with urinary tract symptoms. Urology.; 51: 722–729, 1998.

55. McConnell JD. Why pressure-flow studies should be optional and not mandatory for valuating men with benign prostatic hyperplasia. Urology.; 44: 156–158, 1994.

56. Bree RL The Prostate. In Rumack CM, Wilson, SR, Charboneau JW, editors: Diagnostic Ultrasound, St Louis, Mosby, 1998.

57. Rifkin MD: Ultrasound of the prostate New York, Raven, 1998.

58. Jeffrey RB Jr, Ralls PW: Sonography of the abdomen, New York, Raven, 1995.

59. Sandra L. Hagen-Ansert. Textbook of Diagnostic Ultrasonography. Çeviri: Prof. Dr. Okan Akhan. Tanısal ultrasonografi İstanbul, Güneş Kitabevi, 9-12, 2005

60. Begun FP, Story MT, Hopp KA, Shapiro E, Lawson RK. Regional concentration of basic fibroblast growth factor in normal and benign hyperplastic human prostates. J Urol.; 153: 839-843, 1995.

61. McNeal JE. Anatomy of the prostate and morphogenesis of BPH. Prog Clin Biol Res.; 145: 27-53, 1984.

62. McNeal JE. Normal and pathologic anatomy of prostate. Urology.; 17: 11-16, 1981.

63. McNeal JE. Origin and evolution of benign prostatic enlargement. Invest Urol.; 15: 340-345, 1978.

64. Rubinstein M, Sampaio FJ, Costa WS. Stereological study of collagen and elastic system in the detrusor muscle of bladders from controls and patients with infravesical obstruction. Int Braz J Urol.; 33: 33-39, discussion 39-41, 2007.

65. van Venrooij GE, Eckhardt MD, Boon TA. Noninvasive assessment of prostatic obstruction in elderly men with lower urinary tract symptoms associated with benign prostatic hyperplasia. Urology.; 63: 476-480, 2004.

66. Van Venrooij GE, Eckhardt MD, Boon TA. Data from frequency-volume charts versus maximum free flow rate, residual volume, and voiding cystometric estimated urethral obstruction grade and detrusor contractility grade in men with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia. Neurourol Urodyn.; 21: 450-456, 2002.

67. Pandita RK, Fujiwara M, Alm P, Andersson KE. Cystometric evaluation of bladder function in non-anesthetized mice with and without bladder outlet obstruction. J Urol.; 164: 1385-1389, 2000.

68. Van Mastrigt R, Pel JJ. Towards a noninvasive urodynamic diagnosis of infravesical obstruction. BJU Int.; 84: 195-203, 1999.

69. Young BW. Elastic components of the vesical neck ande urethra in childhood. Invest Urol.; 3: 20-32, 1965.

70. Elbadawi A: Functional anatomy of the organs of micturition. Urol Clin North Am.; 23: 177-210, 1996.

71. Kondo A, Susset JG: Collagen content in detrusor muscle and ratio of bladder weight to body weight. Acta Urol Jap.; 19: 683-686, 1973.

72. Uvelius B, Mattiasson A: Collagen content in the rat urinary bladder subjected to infravesical outflow obstruction. J Urol.; 132: 587-590, 1984.

73. Gosling JA: Modification of bladder structure in response to outflow obstruction and ageing. Eur Urol.; 32: 9-14, 1997.

74. Gosling JA, Dixon JS: Detrusor morphology in relation to bladder outflow obstruction and instability. In Hinman FJr., editor. Benigh prostatic hypertrophy. New York, Springer, 666-671, 1983.

75. Lepor H, Sunaryadi I, Hartanto V, Shapiro E: Quantitative morphometry of the adult human bladder. J Urol.; 148: 414-417, 1995.

76. Gilpin S, Gosling J, Barnard R: Morphological and morphometric studies of the human obstructed, trabeculated urinary bladder. Br J Urol.; 57: 525-529, 1985.

77. Abrams P, Blaivas JG, Stanton SL, Andersen JT: The standardization of terminology of lower urinary tract function. Scand J Urol Nephrol.; 14: 5-19, 1988.

78. Gosling JA: Modification of bladder structure in response to outflow obstruction and ageing. Eur Urol.; 32: 9-14, 1997.

79. Holm NR, Horn T, Hald T: Bladder wall morphology in ageing and obstruction. Scand J Urol Nephrol.; 29: 45-49, 1995.

80. Collado A, Batista E, Gelabert-Mas A, Corominas JM, Arano P, Villavicencio H: Detrusor quantitative morphometry in obstructed males and controls. J Urol.; 176: 2722-2728, 2006.

81. Wein AJ, English WS, Whitmore KE. Office urodynamics. Urol Clin North Am.; 15(4): 609-623, 1998.

82. Nielsen KT, Bruskewitz RC, Madsen PO. Urodynamics of the lower urinary tract. Urol Res.; 16: 271-276, 1998.

83. Jensen KM, Jørgensen JB, Mogensen P. Urodynamics in prostatism. I. Prognostic value of uroflowmetry. Scand J Urol Nephrol.; 22: 109-117, 1988.

84. Jensen KM, Jørgensen JB, Mogensen P. Urodynamics in prostatism. IV. Search for prognostic patterns as evaluated by linear discriminant analysis. Scand J Urol Nephrol Suppl.; 114: 84-86, 1988.

85. Jensen KM, Jørgensen JB, Mogensen P. Urodynamics in prostatism. III. Prognostic value of medium-fill water cystometry. Scand J Urol Nephrol Suppl.; 114: 78-83, 1988.

86. Jensen KM, Jørgensen JB, Mogensen P. Urodynamics in prostatism. II. Prognostic value of pressure-flow study combined with stop-flow test. Scand J Urol Nephrol Suppl.; 114: 72-77, 1988.

87. Jensen KM, Jørgensen JB, Mogensen P. Urodynamics in prostatism. I. Prognostic value of uroflowmetry. Scand J Urol Nephrol Suppl.; 114: 63-71, 1988.

88. Nitti VW. Pressure flow urodynamic studies: the gold standard for diagnosing bladder outlet obstruction. Rev Urol.; 6: 14-21, 2005.

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI

MESANE ÇIKIM OBSTRÜKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİNDE MESANE DUVAR KALINLIĞININ ÖLÇÜMÜ

Dr. Ulaş TOKTAŞ

Dekanlık makamının 14.12.2007 tarih ve 5175 sayılı yazıları ile gönderilen, Üroloji Anabilim Dalı araştırma görevlilerinden Dr. Ulaş TOKTAŞ'a ait "Mesane Çıkım Obstrüksiyonunun değerlendirilmesinde mesane duvar kalınlığının ölçümü " isimli tez tarafımızdan incelendi.

Amaç, genel bilgiler, materyal ve metod, bulgular ve tartışma ve sonuç bakımından yeterli nitelikte olup, doyurucu ve güncel literatür kullanımı ile bu tezin uzmanlık tezi için yeterli olabileceği kanaatine varıldı.

Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi : 28.08.2002

Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi : 27.12.2007

Uzmanlık Sınavı Tarihi : 27.12.2007

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Turgut Yapanoğlu

Jüri üyesi : Prof. Dr. Güray OKYAR

Jüri üyesi : Prof. Dr. S. Selçuk ATAMANALP

Jüri üyesi : Prof. Dr. Özkan POLAT

Jüri üyesi : Doç. Dr. Ramazan Çetinkaya

Jüri üyesi : Yrd. Doç. Dr. Turgut Yapanoğlu

Prof. Dr. Güray OKYAR
Üroloji Anabilim Dalı Başkanı

Aralık 2007
ERZURUM