

ÜRODİNAMİ ÇALIŞMALARI

İlhan ÇELEBİ , Ziya KIRKALI

D.E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı

ÖZET

Ürodinamik çalışmalar, özellikle son 30 sene içindeki gelişmelerle, alt üriner sistem disfonksiyonlarının değerlendirilmesinde vazgeçilmez unsurlar olma özelliği kazanmışlardır. Mesane ve üretranın fonksiyonel çalışmaları bugün üroloji, jinekoloji, nöroloji, pediatri, geriatri ve genel cerrahide yaygın olarak kullanılmaktadır. Ürodinamik çalışmaların uygulanması öncesinde klinisyenin alt üriner sistem disfonksiyonlarının patofizyolojisi, ürodinamik çalışmalarda kullanılan ölçüm teknikleri ve sonuçların yorumlanmasını ayrıntılarıyla bilmesi gereklidir. Bu yazıda ürodinamik çalışmalar genel özellikleriyle gözden geçirilmiştir.

Anahtar sözcükler : Ürodinami, Alt üriner sistem disfonksiyonu, üroflowmetri, sistometri

SUMMARY

During the past three decades, clinical urodynamic evaluation has become an established part of the investigation of the lower urinary tract disorders. Functional studies of bladder and urethral function are used widely in urology, gynecology, neurology, pediatrics, geriatrics and general surgery. A prerequisite for use of urodynamic studies is a thorough understanding of pathophysiology, measurement techniques, and interpretation of test results. This paper is a review of practical urodynamic studies.

Key words : Urodynamics, Lower urinary tract dysfunction, uroflowmetry, cystometry

Mesane; üretra ve pelvik tabanın kompleks innervasyonu nedeniyle bilinen hemen tüm nörolojik hastalıklar, alt üriner sistemin fonksiyonlarında bozukluğa yol açabilir.

Alt üriner sistemin esas olarak iki ana fonksiyonu mevcuttur; Depolama ve boşaltım (1). Depolama fazında, alt üriner, sistem kaçak olmadan düşük basınçlarda idrar depolar. Mesane kapasitesi ve kompliansı olan bir depo olarak görev yaparken, üretra yüksek kapanma basıncı ve düşük kompliansı ile sfinkter gibi çalışır. İşeme fazında, idrarın minimal rezistansla dışarıya atılması söz konusudur. Mesane kasılarak basınç oluşturup boşaltımı sağlarken, üretrada düşük kapanma basıncı ve yüksek komplians izlenir.

Bu iki fazda periferik otonomik, somatik ve santral sinir sistemi içinde çok iyi koordine edilmiş nöral işlemlerin etkisi söz konusudur.

Bu işlemlerin koordinasyonundaki bozukluklar neticesinde üriner inkontinans, irritatif işeme semptomları, yüksek mesane içi basınca bağlı böbrek yetmezliği gibi tablolar açığa çıkabilecektir.

Ürodinamik çalışmalar özellikle son 30 sene içinde, teknolojiye hızlı ilerlemelerin de yardımıyla, alt üriner sistemin fonksiyonlarının değerlendirilmesinde yaygın kullanım alanı bulmuştur. EKG ve EEG gibi testlerde olduğu gibi ürodinami çalışmalarında da en iyi neticenin elde edilebilmesi için, çalışma sonuçlarının hastanın klinik tablosuyla birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Ürodinami çalışmalarının uygun şekilde değerlendirilmesi için de alt üriner sistemin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin ve bunların patofizyolojisinde ortaya çıkabilecek durumların ayrıntılarıyla bilinmesi gereklidir.

ÜROFLOVMETRİ

Üroflovetri birim zamanda, işenen idrar haciminin ölçümüdür. Ölçülen idrar akımı, detrüör kasılması ve üretral rezistansın bir ürünüdür ve bazı durumlarda abdominal basıncın da etkisi mevcuttur (2). Dolayısıyla üroflovetri sadece total işeme fonksiyonunun değerlendirilmesidir. Üroflovetri çok çeşitli şekillerde yapılabilir (3). Bunların belki de en basiti hastanın, kronometre eşliğinde ölçülü bir kaba idrarının yaptırılmasıdır. Bugün en sık kullanılan ticari üroflovetrilerde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bazı tiplerde kullanılan ağırlık transduserleri işenen idrar hacmini belirleyerek, zaman içindeki hacim artışına göre idrar akım hızını ölçer. Bazı üroflovetrilerde ise sabit hızda dönen bir diskin bu hızını devam ettirmek için harcanan güç belirlenir. İdrarın ağırlığıyla birlikte diskin sabit hızının devam etmesi için daha fazla güç gereklidir ve bu güç de idrar akım hızını yansıtır. Üroflovetri öncesinde hastanın idrarının sıkışmış olması istenir ve tercihen hasta odada yalnız bırakılarak, üroflovetri kabının içine idrarını yapması istenir. Alt üriner sistemin enstrümantasyonu neticesinde üroflovetri bulgularında önemli değişiklikler ortaya çıkabileceğinden dolayı, üroflovetrinin ilk değerlendirme yöntemi olması tercih edilir.

Üroflovetrinin özellikleri:

a) **Gecikme zamanı:** Hastaya idrar yapmaya başlaması söylendikten sonrasında idrar yapmaya başlaması arasında geçen süredir. Normalde 10 sn altında iken, infravezikal obstrüksiyonlarda bu sürenin arttığı gözlenebilir. Ancak

işlem sırasında psikolojik olarak hastaların idrar yapmaya geç başlayabilecekleri komponenti de göz önünde bulundurulmalıdır

b) **Maksimum akım hızına (Qmax) kadar geçen süre:** Akım hızı eğrisinin Qmax' a kadar dik bir şekilde yükselmesi beklenir. Yavaş yükselen bir eğri mesane boynu patolojisinde veya detrüör yetmezliğinde izlenir. Qmax'a kadar geçen sürenin toplam işeme süresinin 1/3'ünden kısa olması beklenir (Şekil 1).

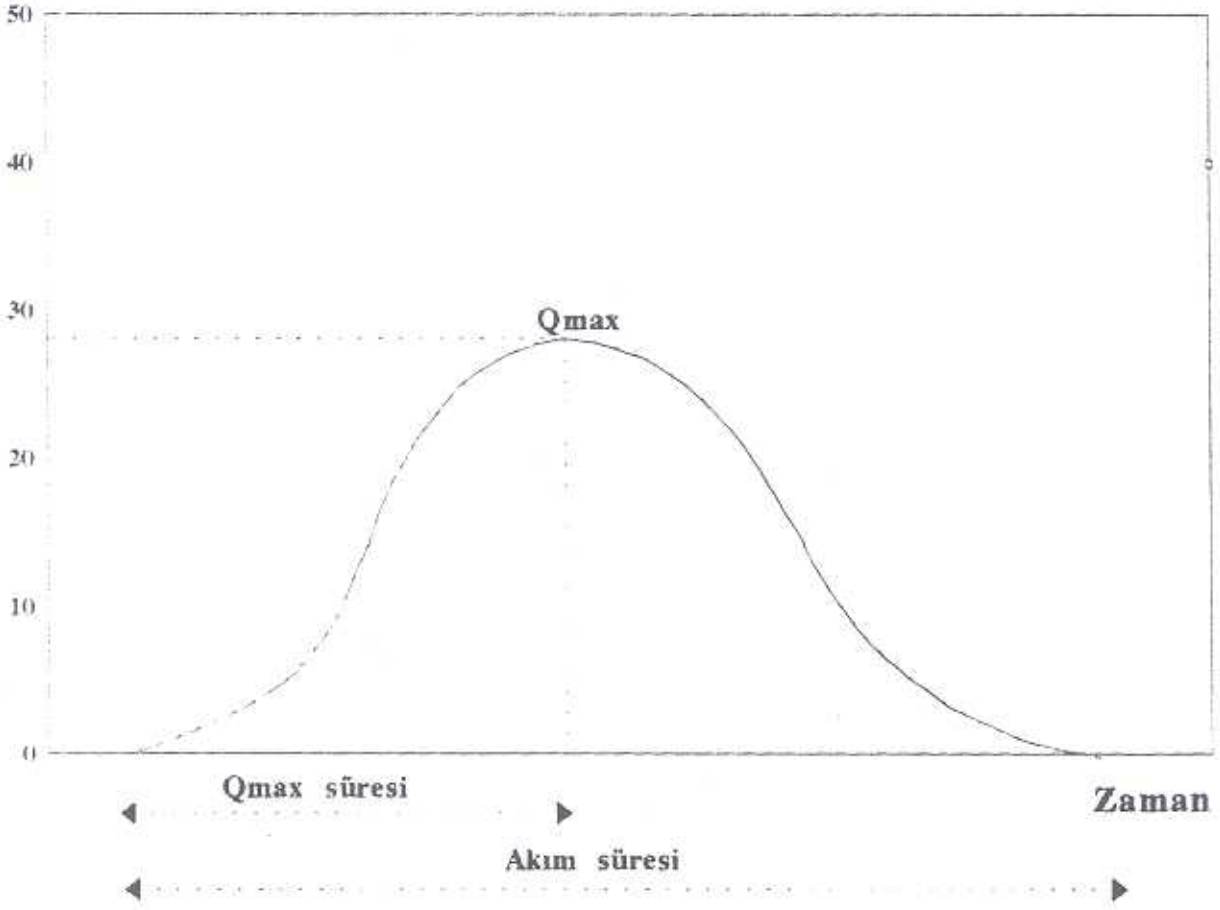
c) **Maksimum akım hızı:** Üroflovetride ölçülen en önemli parametredir (Şekil 1). Ancak değerlendirilmesinde akım eğrisinin patterni, işenen idrar hacmi ile hastanın yaşı ve cinsiyeti muhakkak göz önünde bulundurulmalıdır. Qmax'ın sağlıklı değerlendirilmesi için idrar hacminin 150-200 cc üzerinde olması istenir. Erkek hastalarda 15 ml/sn üzerindeki bir Qmax'ın normal, 10 ml/sn altındaki değerlerin de patolojik olduğu kabul edilir. Erkek hastalarda yaşla birlikte Qmax'ın da düştüğü bilinmektedir. Qmax 14 yaşında ortalama 35 ml/sn iken 50 yaşında 15-20 ml/sn ye düşmektedir (4). Jorgensen ve arkadaşları (5) 80 yaşında ortalama Qmax'ı 5.5 ml/sn olarak bildirilmektedir. Kadınlarda Qmax için alt limit 20 ml/sn olarak belirlenmiştir ve yaşa bağımlı değildir. Q max için üst limit yoktur ancak mesane tabanı yetmezliği neticesinde üretral rezistansında azalmaya bağlı çok yüksek Qmax değerleriyle karşılaşılabilir.

d) **Akım eğrisinin patterni:** Değişik işeme bozuklukları farklı tipte eğrilerin ortaya çıkmasına yol açabilir. Bazı vakalarda işeme eğrisi, kesin tanıyı koydurmakla birlikte, altta

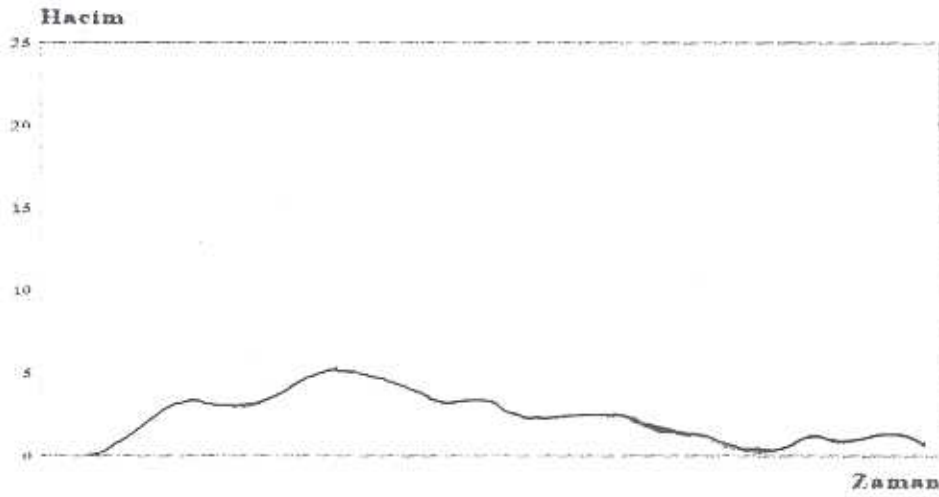
yatan hastalıkla ilgili önemli bilgi verebilir. Üroflömetride izlenen anormal akım eğrileri infravezikal obstrüksiyon, detrüsr yetmezliği,

sfinkter dissinerjisi yanında psikolojik inhibisyona da bağlı olabilir. (Şekil 2 ve 3).

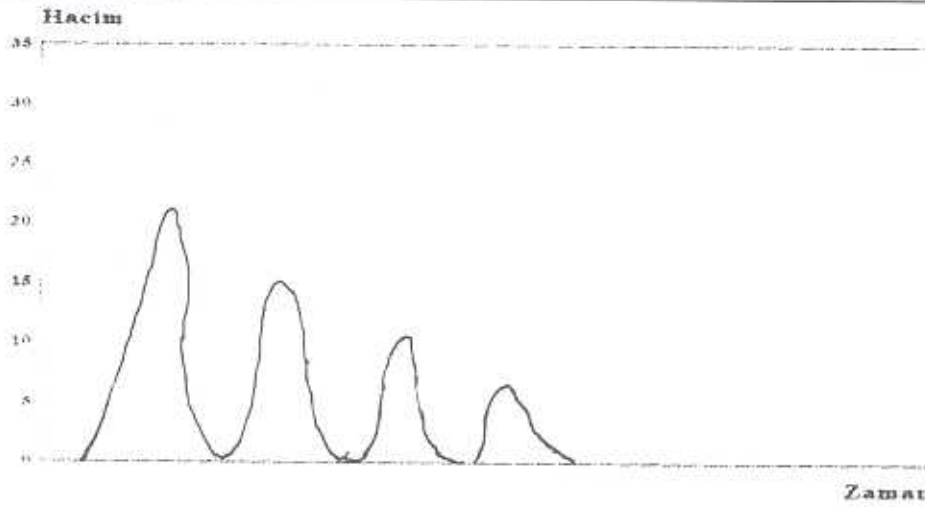
Hacim



Şekil 1: Üroflömetride izlenen normal akım eğrisi. Qmax = maksimum akım hızı; Qmax süresi = maksimum akım hızına kadar geçen süre



Şekil 2: Düşük maksimum akım hızı ve uzamış idrar akım süresi ile benign prostat hiperplazisiyle uyumlu üroflömetride izlenen anormal akım eğrisi



Şekil 3: Detrüsör kontraksiyonu olmadan akıma ile oluşturulan intermitten akım eğrisi. Hastanın intra-abdominal basıncı sürekli yüksek tutamaması nedeniyle idrar akımı aralıklarla kesilmektedir.

e) **İşenen idrar hacmi:** Q_{max} 'ın güvenilirliği ve tekrar edilebilirliği 200-400 ml işeme hacimleri de artmaktadır. 150 ml altında elde edilen düşük Q_{max} güvenilir değildir (6).

f) **Ortalama idrar akım hızı:** İşenen idrar hacminin, akım zamanına bölünmesi ile belirlenir. Q_{max} normalden ortalama idrar akım hızının düşük olması patolojik olarak değerlendirilir.

Üroflovetri ürodinami çalışmaları arasında şüphesiz en yararlı olan testtir. İşeme disfonksiyonlarının değerlendirilmesinde tanısal değeri yanında hastaların takibinde ve tedavinin kararlaştırılmasında da son derece önemlidir. Ancak unutulmaması gereken üroflovetride saptanan düşük idrar akım hızlarının obstrüksiyon yanında detrüsör yetmezliğine de bağlı olabileceğidir. Bu sebeple bazı durumlarda üroflovetrinin sistometri, EMG, üretral basınç profilometrisi, basınç akım çalışmaları gibi diğer testlerle bir arada değerlendirilmesi gereklidir.

* SİSTOMETRİ

Mesane dolma sırasında basınç-hacim

ilişkisinin kaydedilmesidir. Sistometri ile mesane kapasitesi, akomodasyon, duysal özellikler, kontraktilite, istemli kontrol gibi mesane fonksiyonları hakkında bilgi edinilebilir (7). Sistometrinin bugün en sık olarak uygulanan şeklinde hastaya transüretral veya suprapubik yolla yerleştirilen iki lümenli kateterden mesane içine belirli hızlarda sıvı verilirken eş zamanlı mesane içi basınç değişikliği kaydedilir. Bazı laboratuvarlarda su yerine CO_2 ile mesane doldurulmaktadır. Ancak CO_2 ile elde edilen sonuçların daha az güvenilir olduğu, bunun yanında gazın görülmemesi nedeniyle stress sırasında kaçabilecek CO_2 'e bağlı yanlış sonuçlar elde edilebileceği bilinmektedir. Dolayısı ile gaz sistometri ile saptanacak bir patolojinin, muhakkak su sistometrisi ile desteklenmesi gereklidir. Sistometri sırasında ölçülen mesane içi basınç esas olarak detrüsör basıncı ve intraabdominal basıncın toplamını gösterir. Dolayısı ile gerçek detrüsör basıncını saptamak için mesane içi ölçülen basınçtan rektal bir kateterle ölçülen intraabdominal basıncın çıkarılması gereklidir. Bu nokta oldukça

önemlidir. Zira intraabdominal basınçta öksürme ve hareketle oluşabilecek basınç değişikliklerinin mesane içi basınca yansması, bunların detrüsrör kontraksiyonları ile karıştırılmalarına neden olabilir.

Normal bir sistometri eğrisinin mesane kapasitesine kadar düşük basınçlarda seyretmesi, mesane kapasitesine yaklaşıldığında giderek yükselip işeme sırasında ani bir yükselme göstermesi beklenir (Şekil 4). Mesanede 150-200 ml sıvı mevcutken ilk dolgunluk hissi algılanır ve şiddetli sıkışma hissi mesane kapasitesine yaklaşıldığında (400-500 ml) ortaya çıkar.

Dolma fazında mesanede herhangi bir kontraksiyon veya aktivite olması beklenmez.

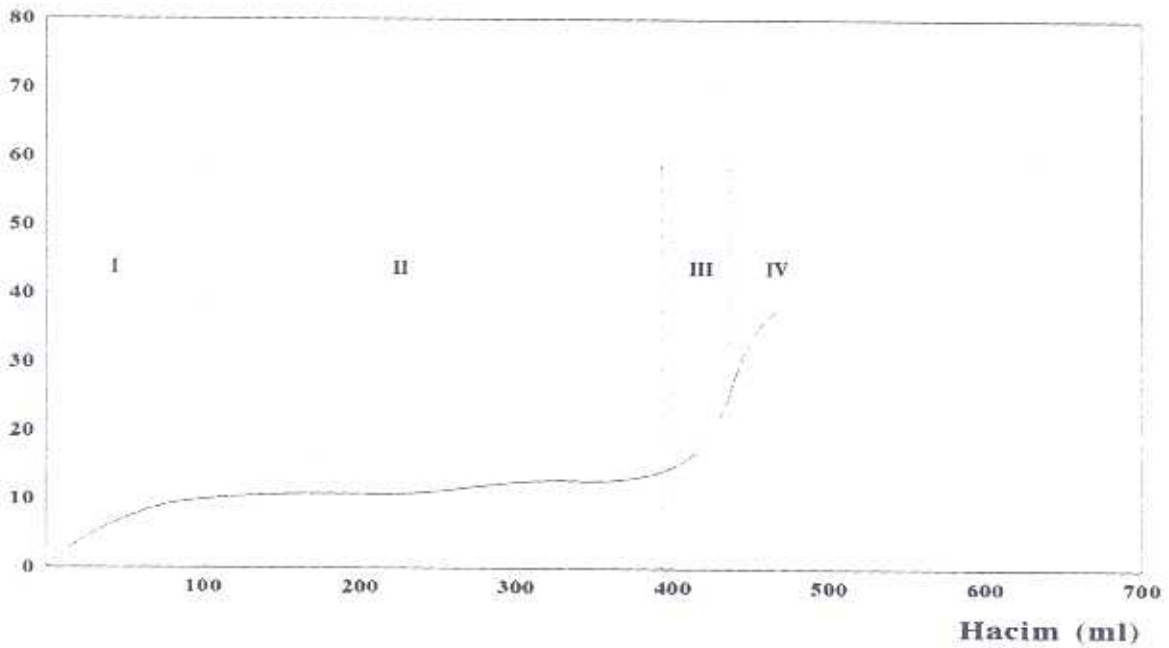
Sistometrogramın klinik yorumu :

a) **İşeme sonrası rezidüel idrar:** Sistometri öncesinde hasta idrarını yapar ve sistometri için takılan kateterle öncelikle rezidü idrar miktarı saptanır. Normalde kişinin mesanesini tamamen boşaltabilmesi, birkaç ml idrar dışında rezidüel idrar kalmaması gereklidir. Obstrüksiyon veya detrüsrör yetmezliğinde işeme sonrası rezidüel idrar miktarında artış izlenebilir.

b) **İstirahatte intravezikal basınç:** Normalde yatan hastada 5-15 cm H₂O arasında değişir.

c) **İlk idrar hissi:** Esas olarak sensoriyel sinir yollarının fonksiyonunu yansıtır. Normalde mesane hacmi 100-150 ml iken ortaya çıkar. Sensoriyel bozukluklarda veya dekompanse detrüsrör fonksiyonunda çok daha yüksek hacimlerde ortaya çıkar.

Basınç (cm H₂O)



Şekil 4: Normal mesane kapasitesi olan hastada mesanenin dolum fazları ve hacim basınç ilişkisi I, mesanenin dolmaya başlaması ile basınç artışı. II, esas dolum fazında hacim artarken basıncın hemen hemen sabit kaldığı izlenir. III, mesane kapasitesine ulaşıncaya, detrüsrörün viskoelastik genişleyebilme özelliğinin yorulması ile birlikte tonusta hızlı artış ortaya çıkar. IV, işeme fazı.

d) **Maksimum sistometrik mesane kapasitesi:** Esas olarak dolum hızına, sensöriyel sinir yollarına ve detrüör fonksiyonuna bağlıdır. Kontrakte mesanelerde mesane kapasitesi 50-100 ml iken, dekompanse mesanelerde 500-1000 ml üzerinde olabilir.

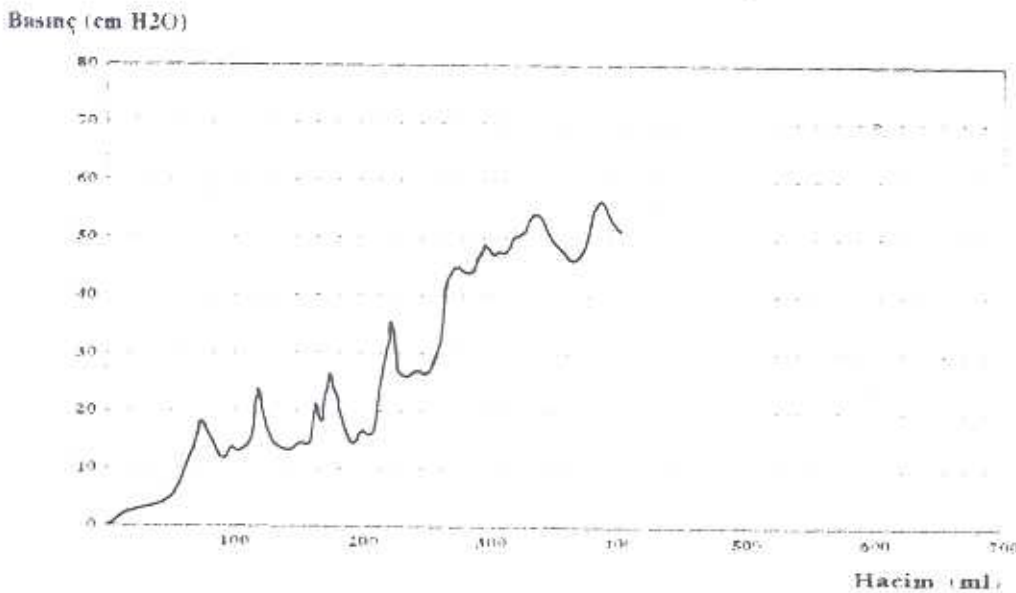
e) **Dolum sırasında mesane basıncı:** Normal mesaneler hızlı hacim değişikliklerine çok iyi uyum sağlarlar ve hacim sıfırdan mesane kapasitesine ulaşana kadar basınçta çok az yükselme izlenir. Mesanede basınç yükselmeleri mesane duvarında gelişen fibrozis (kontrakte mesane, düşük komplians), istemsiz detrüör kontraksiyonları veya gülme, öksürme, ıkınma gibi hareketlerde ortaya çıkabilir.

f) **İstemli başlatılan detrüör kontraksiyonu:** Mesane kapasitesine ulaşıldığında hastaya idrarını yapması söylenip, bu sırada basınç kaydedilmeğe devam edilir ve hastanın istemli olarak detrüör kontraksiyonu başlatıp başlatmadığına bakılır. Normalde işeme sırasında detrüör basıncı 20-40 cm H₂O arasındadır ve

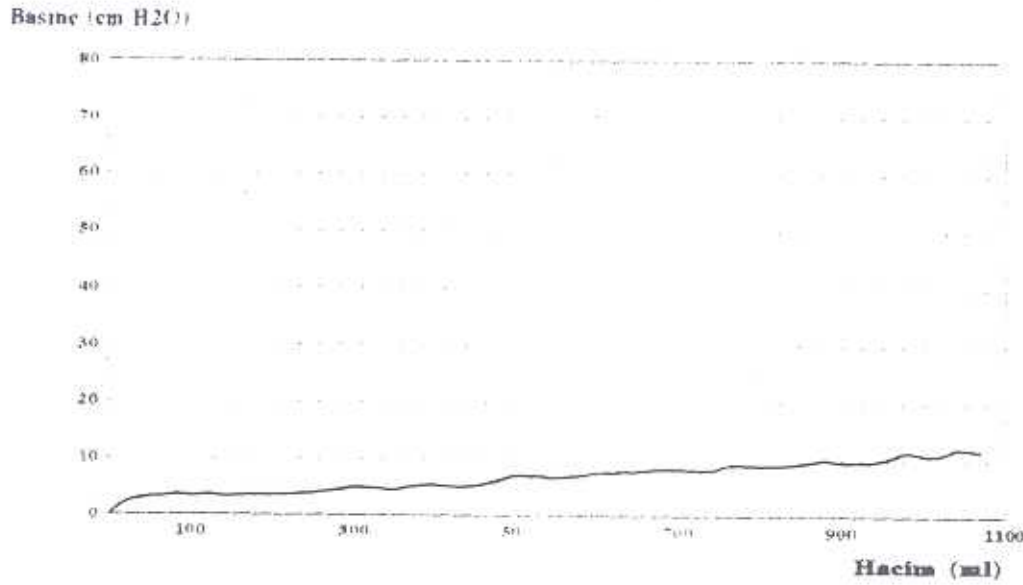
detrüör kontraksiyonu mesane tamamen boşalana değin devam eder. Supin pozisyonda hastaların ancak % 60'ı bu şekilde istemli bir detrüör kontraksiyonu başlatabilirler. Ancak refleksif bir detrüörün, kesinlikle kasılması beklenmez.

g) **İstemli başlatılan detrüör kontraksiyonunun baskılanması :** Normal kişide yaklaşık 50 sn içinde yapılabilmelidir.

h) **Detrüör stabilitesi- instabilitesi :** Detrüör stabilitesi nöro-müsküler aparatın intakt olmasına bağlıdır. Detrüör instabilitesi hem santral-periferik sinir sistemi hem de lokal mesane ve üretra fonksiyonundaki bozukluklara bağlı ortaya çıkabilir. Sisto metri sırasında ortaya çıkan her detrüör kontraksiyonu anormal olarak kabul edilir. Uluslararası Kontinans Birliği, detrüör instabilitesi veya hiperrefleksif detrüör kontraksiyonu tanısı için en az 15 cm H₂O değeri bir kontraksiyon olması gerekğini kabul etmiştir (8). Blaivas (9) daha düşük seviyelerdeki kasılmaların da önem taşıdığına değinmiştir (Şekil 5,6).



Şekil 5: Hiperrefleks detrüör. Düşük mesane hacminde istemsiz detrüör kontraksiyonları izlenmektedir.



Şekil 6: Hiporefleks detrüsr. Mesane kapasitesi artmış, diğer taraftan mesane içi basınçta önemli bir artış olmamıştır. Hasta istemli olarak da detrüsr kontraksiyonu başlatamaz.

ÜRETRAL BASINÇ PROFİLOMETRİSİ (UPP)

Üriner sfinkter fonksiyonunun değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden birisidir. UPP internal meatustan, sfinkterik segmentin sonuna kadar üretranın her düzeyindeki basıncın kaydedilmesidir (10). Üriner kontinansın sağlanabilmesi için üretra basıncının mesane içi basınçtan sürekli olarak yüksek olması gereklidir. UPP için farklı teknikler kullanılabilir. En sık uygulanan Brown ve Wickham tekniğinde 3 lümenli 8F kateter kullanılır. İki lümen, kateterin ucuna açılır. Birinden sıvı infüzyonu yapılırken diğerinden mesane içi basınç ölçülür. Üçüncü lümen ise kateter ucundan 10 cm uzağa iki delikle açılır ve veziko üretral basıncın ölçülmesinde kullanılır. Ürodinami kateteri mesaneye yerleştirilir ve her iki basınç portunun mesane içinde olmasına özen gösterilir. Bir pompa ile 2ml/dk. hızla sıvı infüzyonuna başlanıp, kateter 0.5 cm/sn. hızla

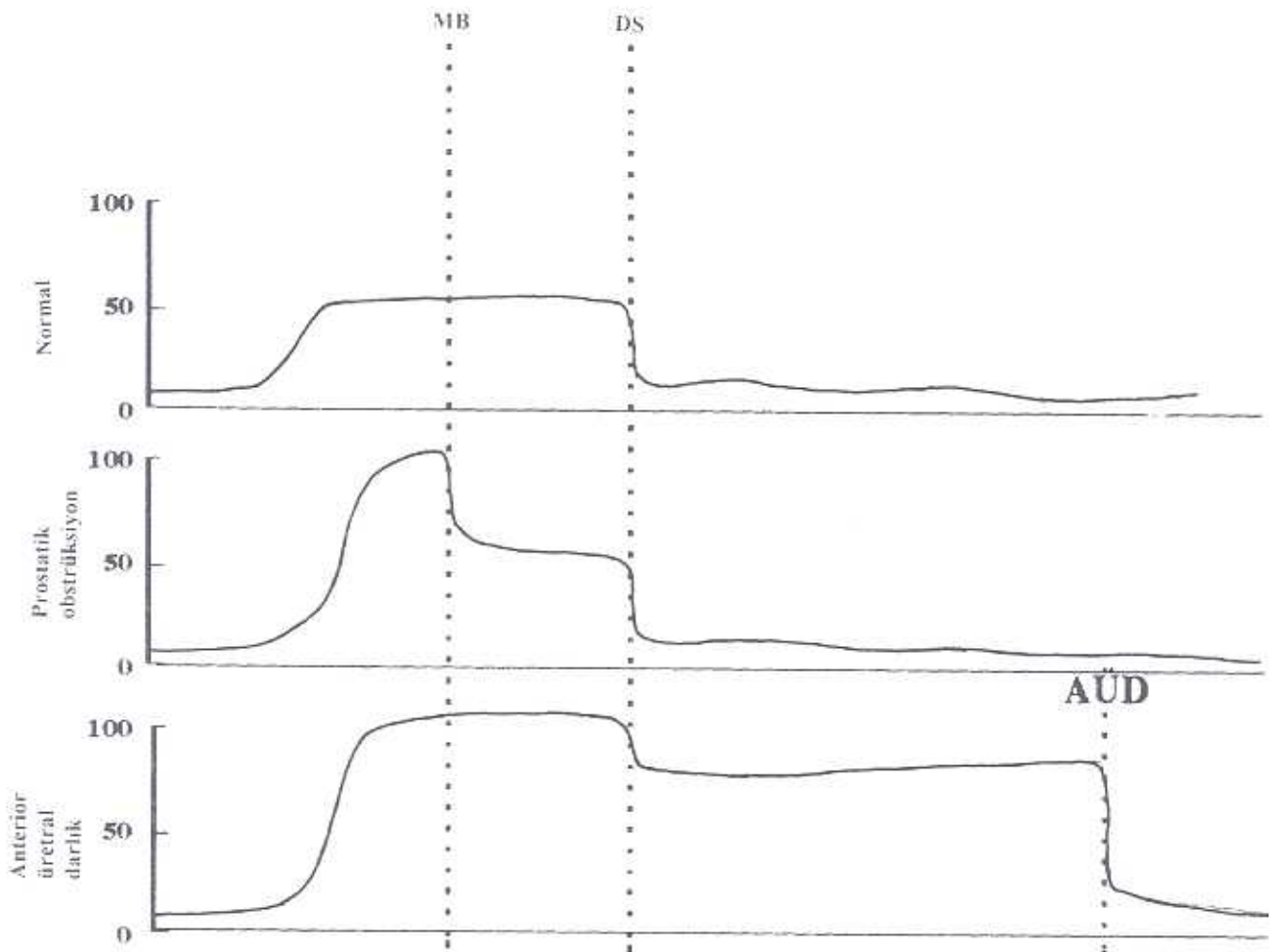
dışarıya çekilir ve 10 cm deki portun mesane boynuna girmesiyle birlikte vezikoüretral ve eş zamanlı mesane içi basınç ölçülür ve bu şekilde üretral kapanma basınç profili çıkarılır. Bu işlem sonrasında, hastaya kateter tekrar takılıp, bu kez hasta idrarını kateter kenarından yaparken aynı işlem tekrarlanır ve işeme üretral basınç profili çıkarılır. Normal bir erkekte intravezikal basınçla membranöz üretra proksimalindeki basınç izobariktir. Normalde işeme sırasındaki 50 cm H₂O değerindeki detrüsr basıncı, üretranın en dar yeri olan external sfinkter bölgesi sonrasında 20-30 cm H₂O bir düşüş gösterir ve distal üretraya kadar giderek azalarak devam eder. (Şekil 7). Kadınlarda ise işeme sırasında mesane ile üretranın son 1 cm lik kısmı harici tümü isobariktir. Fizyolojik basınç düşmesi bu external sfinkter sonrasında izlenir. Değişik patolojilerde farklı işeme basınç profilleri elde edilir. BPH'de mesane içinde çok yüksek

değerlere çıkan basınç izlenirken vezikoprostatik bileşke sonrasında basınçta belirgin azalma izlenir. (Şekil 7). Anterior üretral darlıkta ise darlığa kadar olan üretrada gözlenen yüksek basınç, darlığın distalinde hızla düşüş gösterir.

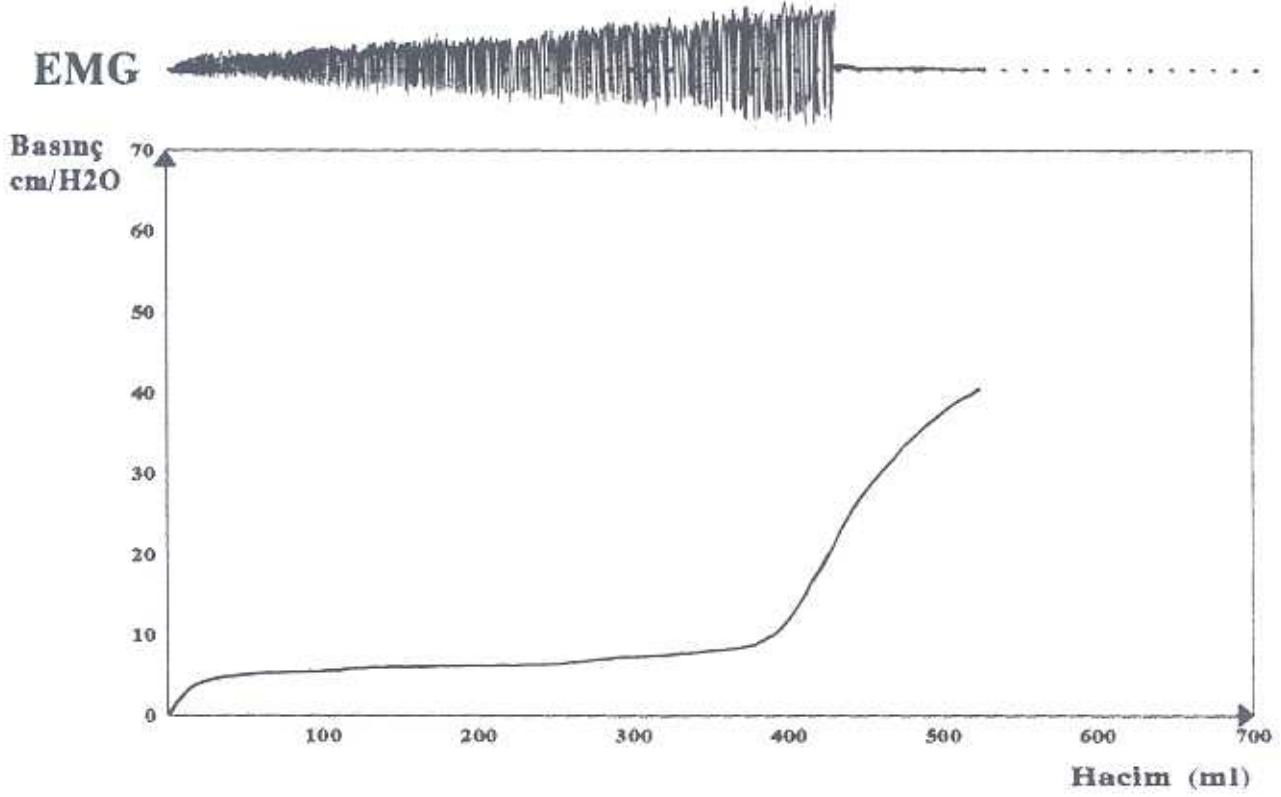
PERİNEAL TABANIN ELEKTROMYOGRAFİSİ

Vücuttaki diğer çizgili kaslar gibi perineal kaslar da EMG teknikleri ile çalışabilir. EMG kas hücresi depolarizasyonu ile oluşan elektrik potansiyellerinin çalışılmasıdır (2). Perineal tabanın EMG çalışması için intramüsküler iğne elektrodları daha hassas olmakla birlikte, yüzey elektrodları yerleştirilmelerindeki kolaylık ve

hastanın rahatlığı açısından daha sıklıkla tercih edilmektedir (11). EMG çalışmasında hasta kooperasyonu son derece önemlidir. Normal perineal kaslar, istirahatte iken bile bir miktar aktivite gösterirler. Normal perineal EMG'de bifazik veya trifazik potansiyeller izlenirken, fibrilasyon ve keskin pozitif dalgalar gözlenmez. İstemli kasılma, refleks aktivasyon veya mesanenim dolmasıyla birlikte EMG aktivitesinde artış izlenir. Mesane kontrakisyonundan hemen önce EMG aktivitesinin tamamen durduğu ve tüm işeme sırasında bunun devam ettiği gözlenir (Şekil 8).



Şekil 7: Değişik işeme üretral basınç profilometri çalışmaları.



Şekil 8: Perineal taban elektromyografisi ile sistometogram ilişkisi. İşeme öncesi detrüör kontraksiyonunun başlaması ile birlikte EMG aktivitesinin tamamen durduğu izlenmektedir.

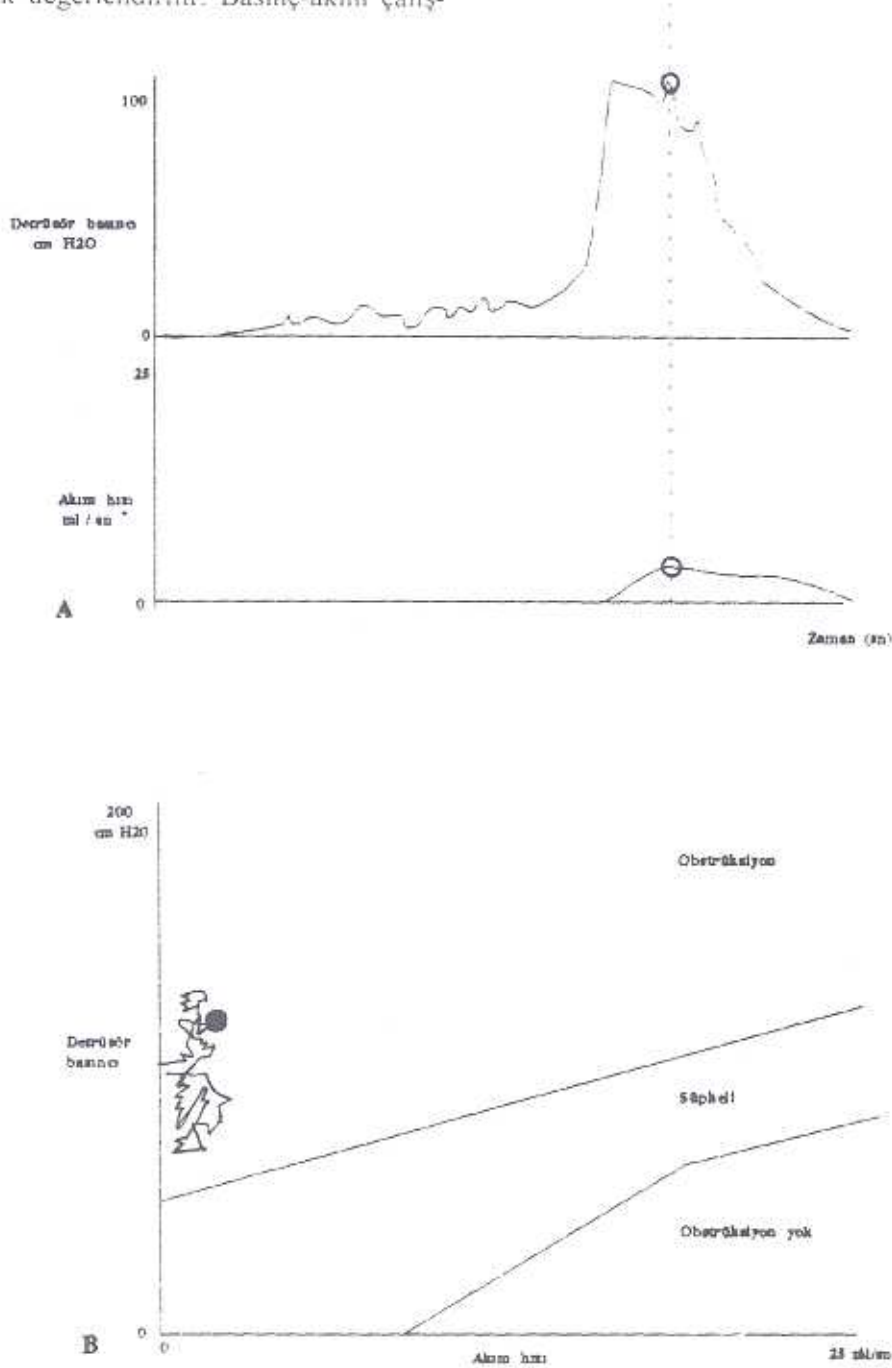
Detrüör relaksasyonu sonrasında ise EMG aktivitesi yeniden başlar. EMG çalışmaları ile iki tip bilgi edinilebilir. Birincisi detrüör kontraksiyonu ile sfinkter koordinasyonunun olup olmadığıdır. Örneğin komplet spinal kord transeksiyonlarında sıklıkla karşılaşılan veziko-sfinkter dissinerjisinde detrüör kontraksiyonu sırasında istemsiz olarak EMG aktivitesinin devam ettiği izlenir. EMG çalışmalarında elde edilecek ikinci bilgi ise innervasyonun integritesinin saptanmasıdır ve bu da sadece iğne elektrodları ile yapılabilir. Unutulmaması gereken EMG ile spesifik etyolojik tanının konamayacağı, zira hiçbir hastalık için patognomonik EMG bulgularının olmadığıdır.

İŞEME BASINÇ - AKIM ÇALIŞMALARI

İdrar akım hızının ve rezidüel idrar hacminin ölçülmesi, işeme disfonksiyonu hakkında fikir vermekle birlikte, alta yatan spesifik patolojinin belirlenmesinde etkisizdir. Basınç-akım çalışmalarının amacı, bu şekilde basit yöntemlerle ortaya konmuş olan işeme fonksiyon bozukluklarının etyolojisinin tanımlanması ve bazı vakalarda da işeme disfonksiyonunun kantifikasyonudur (12). Basınç-akım çalışmalarında mesane iki lümenli ince bir kateterle doldurulur. Daha sonra hastaya kateter yanından idrar yaptırılarak üroflowmetri uygulanırken eş zamanlı mesane içi basınç kaydedilir. Çalışma sırasında normal kişilerde yüksek idrar akım hızı ve düşük detrüör basıncı olması beklenir.

Eğer yüksek detrüsrör basıncı ile birlikte akım hızı da düşükse bu obstrüksiyon lehine değerlendirilir (Şekil 9-A). Detrüsrör basıncı ile birlikte idrar akım hızı da düşükse, bu da zayıf detrüsrör kontraksiyonu, detrüsrör aktivitesinin azlığı olarak değerlendirilir. Basınç-akım çalış-

ması verilerine bakarak obstrüktif-nonobstrüktif ayırımının yapılabilmesi amacıyla değişik nomogramlar geliştirilmiştir. Bunlar arasında en sık kullanılan Abrams-Griffiths nomogramdır (Şekil 9-B).



Şekil 9: Obstrükte işeme. A, Detrüsrör basıncı çok yüksek değerlere çıkarken maksimum idrar akım hızının oldukça düşük seyrettiği izlenmektedir. B, Aynı basınç-akım çalışması Abrams-Griffiths nomogramında değerlendirildiğinde maksimum akım noktasının (daire içinde) obstrükte alan içinde kaldığı görülmektedir.

Maksimum akım noktasının nomogram üzerindeki yerine göre akım obstrüktif, nonobstrüktif veya şüpheli olarak sınıflandırılır. Şüpheli bölgede bulunan bir basınç akım eğrisinde eğer ortalama eğim $2 \text{ cm H}_2\text{O/ml/s}$ ve minimum işeme detrüör basıncı $40 \text{ cm H}_2\text{O}$ altında ise hasta nonobstrüktif olarak kabul edilir. Ancak eğimin $2 \text{ cm H}_2\text{O/ml/s}$ veya minimum detrüör işeme basıncının $40 \text{ cm H}_2\text{O}$ üzerinde olması obstrüktif olarak değerlendirilir (13).

VIDEOÜRODİNAMİ ÇALIŞMALARI

Videoürodinami çalışmaları, oldukça pahalı yöntemler olmakla birlikte, yapısal özellikler ve fonksiyonun birlikte değerlendirilmesi gerektiği durumlar için son derece önem taşır. Videoüro-

dinami çalışmalarında 3 yollu bir kateter ile eş zamanlı mesane ve üretra basıncı ölçülürken, kontrast madde içeren sıvıyla doldurulan mesane nin de floroskopik incelemesi yapılır. Videoürodinami çalışmalarının endike olduğu durumlar standart tanısı ve ürodinamik yöntemlerin yetersiz olduğu patolojilerdir (14). Özellikle kadın inkontinansında videoürodinami son derece güvenilirdir. Gene mesane kompliansının azaldığı durumlarda videoürodinami, sistometriye göre daha sağlıklı sonuçlar verir. Zira sistometri sırasında olabilecek vezikoüretal reflü veya kateter etrafından olabilecek farkedilmeyen idrar kaçakları mesane kompliansını olduğundan daha iyi gösterebilir.

KAYNAKLAR

1. Zimmet PE, Lin VK, MCCommel JD: Smooth-muscle physiology. Urol Clin North Am 1996; 23: 211-219.
2. Tanagho EA, Urodynamic studies. In: Tanagho EA, McAninch JW, eds. Smith's General Urology, thirteenth edition. East Norwalk, Appleton - Lange 1992;473-494.
3. Bump RC: The Urodynamic Laboratory. Obst Gyn Clin North Am 1989; 16 : 795-816.
4. Haylen BT, Parys BT, Anyaegbunam WI. Urine flow rates in male and female urodynamic patients compared with Liverpool nomograms. Br J Urol 1990 ; 65 :483-489.
5. Jorgensen JB, Jensen KM-E, Mogenson P. Longitudinal observation on normal and abnormal voiding in men over the age of 50 years. Uroflowmetry and symptoms of prostatism.Br J Urol 1993 ;72: 413-418.
6. Jorgensen JB, Jensen KM-E: Uroflowmetri .Urol Clin North Am 1996; 23 : 237-242.
7. Dmochowski R: Cystometry. Urol Clin North Am 1996; 23 : 243-252.
8. Abrams P, Blaivas JG, Stanton SL, et al. Standardization of terminology of lower urinary tract function. NeuroUrol Urodyn 1988;7:403-412.
9. Blaivas JG. Management of bladder dysfunction in multiple sclerosis.Neurology 1980;30:12-17.
10. Sullivan MP, Comiter CV, Yalla SV. Micturitional urethral pressure profilometry. Urol Clin North Am 1996 ; 23 : 263-278.
11. Siroky MB. Electromyography of the perineal floor.Urol Clin North Am 1996 ; 23 : 299-307.
12. Griffiths DJ. Basics of pressure flow studies. World J Urol 1995 ; 13 : 30-41.
13. Griffiths DJ. Pressure-flow studies of micturition. Urol Clin North Am 1996 ; 23 : 279-297.
14. McGuire EJ, Cespedes RD, Cross CA, O'Connell HE. Videourodynamic studies.Urol Clin North Am 1996 23 :309-321.