

# Nörojenik Mesane Fonksiyon Bozukluğu “Değerlendirme, Ürodinamik İncelemeler ve Sınıflama”

## Neurogenic Bladder Dysfunction “Evaluation, Urodynamic Studies and Classification”

Yeşim AKKOÇ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

### Özet

Nörojenik mesane disfonksiyonu olan bir hastanın nöro-ürolojik değerlendirmesinde çeşitli aşamalar izlenir. Öncelikle nörolojik tanıyı, kognitif defisitleri ve birlikte bulunan medikal problemleri ortaya koymak için tam bir hasta öyküsü gereklidir. Ardından ürogenital değerlendirilme yapılmalıdır. Üst ve alt üriner traktusların ürolojik değerlendirilmesinde kullanılacak testlerin tipi ve izlem hastalık prosesine, hastanın klinik gidişine ve takip gerektiren daha önceden mevcut ürolojik problemlere bağlıdır. Üst üriner traktusun değerlendirmesinde kullanılan testler ultrasonografi, üriner traktusun direkt radyografisi, bilgisayarlı tomografi, intravenöz piyelografi, kreatinin klirensi ve renal sintigrafidir. Alt üriner traktusun değerlendirmesinde kullanılan testler ise idrar analizi, kültür ve duyarlılık testleri, miksiyon sonrası rezidü miktarı, sistoskopi, sistogram ve ürodinamik incelemelerdir. Bu derlemede nörojen mesanenin değerlendirilmesi ve sınıflaması ve ürodinamik incelemelerden ayrıntılı olarak söz edilmektedir. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2005; 51 (Özel Ek A): A19-A25*

**Anahtar Kelimeler:** Nörojen mesane, değerlendirme, ürodinamik incelemeler, sınıflama.

### Summary

Neuro-urologic evaluation of a patient with neurogenic bladder dysfunction includes several steps. At the beginning, a full history of the patient must be recorded in order to expose the neurologic diagnose, cognitive deficits and other existing medical problems. The urogenital evaluations must be performed thereafter. Type of the tests going to be used to evaluate the upper and lower urinary tract and the follow-up depends on the process of the disease, the clinical course of the patient and the previous urological problems. Ultrasound, plain film of the urinary tract, tomography, intravenous pyelography, creatinine clearance and scintigraphy are used to evaluate the upper urinary tract. The tests used to evaluate the lower urinary tract are urinalysis, culture and sensitivity, post void residual, cystoscopy, cystogram and urodynamic study. In this review evaluation and classification of the neurogenic bladder and urodynamic studies are discussed in detail. *Turk J Phys Med Rehab 2005; 51 (Suppl A): A19-A25*

**Key Words:** Neurogenic bladder, evaluation, urodynamic studies, classification.

Nörojenik mesane disfonksiyonu olan bir hastanın nöro-ürolojik değerlendirmesi şu şekilde yapılmaktadır:

### Nöroürolojik Öykü

Nörolojik tanıyı, kognitif defisitleri ve birlikte bulunan medikal problemleri ortaya koymak için tam bir hasta öyküsü gereklidir. Ürolojik öykü hastanın işlemeye ilişkin yakınmalarına odaklanmalıdır. Üriner retansiyonla ilişkili semptomlar idrar

akımında azalma, kesikli idrar akımı, mesaneyi tam boşaltmamış hissetme ya da miksiyon için ıkınma şeklindedir. Üriner inkontinans semptomları sık idrara gitme, urgency ve urge inkontinans şeklinde olabilir. Hastalardan en az 48 saat süreyle aldıkları sıvı, yaptıkları idrar ve inkontinans epizodlarını kaydetmeleri istenir. Mevcut semptomların başlangıcının yeni mi olduğu ya da nörolojik olaydan beri daha kötüye mi gittiği ya da değişiklik gösterip göstermediği araştırılmalıdır. Semptomların genellikle asıl miksiyon problemi ile zayıf korelasyon gös-

terdiği saptanmıştır. Sadece semptomlara dayanarak tedaviye başlanmamalıdır. Mevcut sorunlara katkısı olabilecek ek medikal problemler örneğin diabetes mellitus, daha önceki serebrovasküler olaylar, hipertansiyon ve diüretik kullanımı araştırılmalıdır. Yine işemeyi etkileyebilecek daha önceden yapılmış prostat transüretal rezeksiyonu, stres inkontinans için geçirilmiş cerrahi operasyonlar ya da pelvik cerrahi gibi prosedürlere ilişkin öykü alınmalıdır. Hastanın el fonksiyonu, giyinme becerileri, oturma dengesi, transferlerini yapabilmesi ve ambulasyonda bağımsızlığı gibi faktörler de hastadaki inkontinansa rol oynayabileceği için değerlendirilmesi gerekir (1).

## Nöroürolojik Muayene

Ürogenital değerlendirme yapılmalıdır. Erkeklerde prostatın yol açtığı obstrüksiyonun katkısı, kadında pelvik desteğin derecesi değerlendirilmelidir.

Hastanın mental durumu değerlendirilmelidir. Miksiyon bozukluğu, hastanın dezoryante olması, miksiyon isteği için iletişim kuramaması ya da hastaya miksiyon yapması söylenildiğinde anlayamamasına bağlı olabilir ya da bunlar nedeniyle daha kötü hale gelmiş olabilir (1,2).

Duyu muayenesi omurilik yaralanmalı hastalarda yaralanma düzeyini belirlemeye odaklanmalıdır. Özellikle lezyon düzeyi T6 üzerinde ise otonomik disrefleksi riski açısından bunun belirlenmesi önemlidir. Sakral duyu muayenesi, sakral miksiyon merkezinin afferent kolunu (pudental sinir) değerlendirir. Ellerde ve ayaklarda ağrı ve yüzeysel duyu hissinin kaybı periferik nöropatiyi düşündürür (1,2).

Motor değerlendirmede omurilik yaralanmalı hastalarda yaralanma düzeyi ve komplet olup olmadığı saptanır. El fonksiyonu, üst ve alt ekstremite spastisitesi, oturma, ayakta durma ve ambulasyon durumu değerlendirilmelidir. Anal sfinkter tonusunun belirlenmesi, lezyonun lokalizasyonu hakkında yardımcı olur. Anal sfinkter tonusunun azalması veya yokluğu sakral veya periferik sinir lezyonunu, artması ise suprasakral lezyonu düşündürür. İstemli anal kontraksiyonun olması, sakral innervasyonun varlığını ve bu innervasyonun suprasakral devamlılığını gösterir (1,2).

Nöroürolojik değerlendirmeye yardımcı kutanöz refleksler kremasterik refleks (L1-L2), bulbokavernöz refleks (BKR) (S2-S4) ve anal refleks (S2-S4). Bu kutanöz reflekslerin yokluğu piramidal traktus lezyonu ya da periferik lezyonu düşündürür (1,2).

## Üst ve Alt Üriner Traktusların Ürolojik Değerlendirilmesi

Kullanılacak testlerin tipi ve izlem hastalık prosesine, hastanın klinik gidişine ve takip gerektiren daha önceden mevcut ürolojik problemlere bağlıdır. Eğer hastalık süreci genellikle üst üriner traktusu etkilemediği bilinen örneğin strok gibi bir durumsa değerlendirme alt üriner traktusa yönlendirilmelidir.

Üst üriner traktusları bazen etkilediği bilinen multipl skleroz gibi hastalıklarda, üst traktus için başlangıç değerlendirmeleri ve daha sonra periodik taramalar yapılmalıdır. Bunun dışında incelemeler idrar analizi, kültür ve kültür antibiyogram, miksiyon sonrası rezidü miktarı ve ürodinamik değerlendirmelerle alt traktusa yönlendirilmelidir. Değerlendirmeler genellikle yılda bir yapılır, ancak hastanın klinik gidişine bağlı olarak daha sık ya da daha aralıklı olarak yapılabilir (1).

Omurilik yaralanmalı hastalar özellikle de potansiyel yüksek intravezikal miksiyon basıncı olanlarda alt traktusun yanı sıra üst traktusun da devamlı izlenmesi gerekir. Testlerin ne kadar aralıklarla yapılması gerektiğini araştırma yoktur. Genelde izlenen yol omurilik yaralanmalı hastalar için ilk 5-10 yıl süreyle yılda bir değerlendirme yapılması ve eğer üst traktusları stabil ise değerlendirmelerin 2 yılda bir yapılması şeklindedir. Ancak devamlı suprapubik ya da foley kateteri olanlar taş ve mesane tümörünü ekarte etmek için genellikle yılda bir kere sistoskopik değerlendirmeye alınır (1).

### A-Üst Üriner Traktusun Değerlendirmesinde Kullanılan Testler (1,2,3):

- 1-Ultrasonografi (US)
- 2-Üriner traktusun direkt radyografisi
- 3-Bilgisayarlı tomografi (BT)
- 4- İntravenöz piyelografi (IVP)
- 5-Kreatinin klirensi
- 6-Renal sintigrafi

### B-Alt Üriner Traktusun Değerlendirmesinde Kullanılan Testler (1,3):

- 1-İdrar analizi, kültür ve duyarlılık testleri
- 2-Miksiyon sonrası rezidü
- 3-Sistoskopi
- 4-Sistogram
- 5-Ürodinamik incelemeler

### A- Üst Üriner Traktusun Değerlendirmesinde Kullanılan Testler:

IVP geleneksel olarak böbrekleri ve üreterleri görüntülemek için kullanılmaktaysa da US ve renal sintigrafi büyük çapta IVP'nin yerini almıştır. IVP'nin hastaları taramak için kullanılmamasının nedenleri potansiyel allerjik reaksiyonlar, radyasyona maruz kalma ve özellikle 1 gece önce laksatif uygulama konusunda hastaya verdiği sıkıntıdır. IVP iyi anatomik ayrımı vermesi nedeniyle olası böbrek ya da üreter tümörleri, olası üreter taşları endişesi olduğunda veya kuşkulu US ya da renal sintigrafi bulguları olduğunda genellikle yardımcı olur (1).

Böbrek US'si hidronefroz ve böbrek taşlarını saptamada yardımcıdır (4). Bunun dezavantajı değerlendiren kişiye bağlı olması ve renal fonksiyonu göstermemesidir. Bazı kurumlar renal US'yi ilk tarama için kullanırken, çoğunun tercihi direkt üriner sistem grafisi (DÜG), IVP ya da renal sintigrafide gözlenen olası anatomik bozukluk ya da taş varsa renal US'den yardımcı inceleme olarak yararlanmaktadır. Daha ileri anatomik tanımlama gerekirse BT düşünülmelidir (1).

Kantitatif renal sintigrafi renal fonksiyon ve drenajı izlemek için mükemmel bir yoldur. Birçok kurum bunu renal fonksiyonu değerlendirmek için primer modalite olarak kullanır. Girişimler glomerüler filtrasyon hızını (GFH) ve efektif renal plazma akımını (ERPA) elde etmek için yapılmalıdır (5). Eğer Nükleer Tıp Bölümünün GFH ya da ERPA'yı elde edebilme olanağı yoksa, renal sintigrafi ve 24 saatlik idrar kreatinin klirensi renal fonksiyonu kantitatif olarak izlemek için her yıl kullanılabilir. 24 saatlik idrarda kreatinin klirensi ölçümü omurilik yaralanmalı hastalarda GFH'yi belirlemede pratik ve kabul edilebilir doğrulukta bir yöntemdir (6). Serum kreatinin yıllık olarak böbrek fonksiyonunu izlemede yardımcı değildir. Çünkü orta ya da şiddetli renal hasara rağmen normal kalabilir (7).

## B-Alt Üriner Traktusun Değerlendirmesinde Kullanılan Testler:

Alt traktusu değerlendirmek için kullanılan testler sistogram, sistoskopi ve ürodinamidir. Bunların herbiri enstrümantasyon gerektirdiği için öncesinde kültür ve antibiyogram yapıp sonuç pozitif ise test öncesi antibiyotik verilmesi izlenecek en uygun yoldur.

Miksiyon bozukluğu olanlarda sistoskopinin bazı endikasyonları hematüri, rekürrent semptomatik üriner traktus enfeksiyonu (ÜTE), taş oluşturan mikroorganizmayla (Proteus mirabilis) rekürrent asemptomatik bakteriüri, genitoüriner sepsis epizodu, üriner retansiyon ya da inkontinans, kateteri irrije ederken gelen yumurta kabuğu şeklindeki taş parçaları ve uzun süreli devamlı kateterizasyondur. Sistoskopi 4-6 hafta kalan bir foley kateteri çıkarırken ya da temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) gibi değişik bir tip tedaviye geçiş yaparken de endikedir. Sistoskopi radyografide kaçırılabilen ve mesane taşları için odak görevi yapan pubik kıl ya da yumurta kabuğu şeklindeki taşları gösterebilir.

## Ürodinami

Miksiyon disfonksiyonuna ilişkin objektif bilgi sağlar (1). Ürodinami, alt üriner traktusun fonksiyon ve disfonksiyonlarının araştırılması amacıyla yapılır. Üriner traktustan idrarın transportu, depolanma ve boşaltılmasıyla ilgili dinamik çalışmaları kapsar. 1970'de Bates'in söylediği gibi, mesane güvenilir bir tanıktır (8). Bu nedenle hastanın semptomatik yakınmalarını oluşturmak ve mevcut yakınmalarına patofizyolojik bir açıklama sağlamak amacıyla ürodinamik incelemelerden yararlanır (9). Miksiyonla ilgili bozuklukların tanı ve tedavisinde miksiyonun depolama ve boşaltma fazları sırasında mesane ve üretra fonksiyonunu ayrı ayrı düşünmek gerekir. Normal miksiyonda depolama fazı sırasında mesane gevşer, üretra kasılır, boşaltma fazı sırasında ise mesane kasılır, üretra gevşer. Bu nedenle, kişideki bozukluk depolama ya da boşaltma fazı sırasında mesane ya da üretranın davranışından kaynaklanabilir (9).

## Ürodinamik incelemeler:

- ✓ Sistometri-sfinkter elektromiyografisi (EMG)
- ✓ Üroflowmetri
- ✓ Üretral basınç çalışmaları
- ✓ Basınç-akım çalışmaları
- ✓ Video-ürodinamik değerlendirme
- ✓ Ambulatuvar ürodinami (9).

Nörojenik mesane disfonksiyonlarının değerlendirilmesinde sfinkter EMG'si ile birlikte yapılan sistometri veya eğer mevcutsa video-ürodinamik inceleme yapılması gerekir.

Ürodinamik incelemeler yapılmadan önce prosedür hastaya açıklanmalıdır. Yeterli öykü alınmalı, fizik muayene yapılmalı ve mümkünse 3 günlük miksiyon günlüğü istenmelidir. Ürodinamik inceleme öncesi kişinin barsakları boş olmalıdır. Çünkü feçese bağlı rektal kontraksiyonlar kaydedilebilir.

İncelemeler ÜTE varlığında ertelenmeli ve ideal olarak yakın zamanda yapılmış sistoskopi gibi bir girişimden hemen sonra yapılmamalıdır. Birçok farmakolojik ajan detrüsör ya da sfinkter fonksiyonunu etkileyebilir. Hastalar bu ilaçları bırakmalı ya da bunların ürodinamik inceleme sonuçları üzerine olan etkisi dikkate alınmalıdır (10).

Kalp kapak protezi, mitral valv prolapsı, eklem protezi olan hastalara parenteral antibiyotik profilaksisi yapılması gerekir (11). Rutin oral profilaktik antibakteriyel ilaçların ürodinamik inceleme öncesi mutlak verilmesi gerekmez, ancak ÜTE için

riskte olanlar genellikle tetkikten sonra 24-48 saat tedavi edilir. T6 üzerinde nörolojik lezyonu olan hastalarda yaşamı tehdit edebilen bir durum olan otonomik disrefleksi riski dikkate alınmalıdır (12). Ürodinamik inceleme sırasında hastada otonomik disrefleksi gelişirse hemen mesane boşaltılmalı, eğer hızla düzelme olmazsa hastaya nifedipin gibi bir antihipertansif verilmelidir. Otonomik disrefleksi geliştiği bilinen hastalar ise inceleme öncesi nifedipin (13) ya da alfa-bloker bir ajan (14) ya da her ikisiyle tedavi edilebilir.

Nörojenik mesane disfonksiyonlarının ürodinamik değerlendirmesinde özellikle sfinkter EMG'si ile birlikte yapılan sistometri ve eğer mevcutsa video-ürodinamik değerlendirme en değerli yöntemlerdir.

## Sistometrografi (CMG)

CMG ürodinamik incelemelerin temelini oluşturur. CMG miksiyonun hem depolama hem boşaltma fazları sırasında mesane ve üretranın fonksiyonunu incelemek için yapılır. Sistometri terimi yaygın olarak miksiyon siklusunun doluş fazının ürodinamik incelemesini tanımlamak için kullanılır. Doldurma sistometrisi mesanenin basınç/hacim ilişkisinin mesanenin doldurulması sırasında ölçüldüğü metottur (15).

CMG sırasında hasta uyanık olmalı, sedasyonda olmamalı ve alt üriner traktusun fonksiyonunu etkileyecek herhangi bir ilaç almamalıdır. Mesaneyi doldurmak için gaz olarak CO<sub>2</sub> ya da sıvı olarak su, salin ya da radyografik kontrast madde kullanılabilir. Sıvı CMG'nin avantajı, mesanenin fizyolojik bir şekilde doldurulmasıdır. Sıvı aynı zamanda üriner inkontinansın saptanmasını sağlar ve sistometrinin miksiyon incelemesiyle devamına olanak verir. Kontrast madde kullanılırsa video-ürodinamik inceleme yapılabilir (16).

CMG hasta supin pozisyondayken, oturur ya da ayaktaiken laboratuvar ortamında yapılabilir .

Uluslararası Kontinens Cemiyeti (ICS) artık doluş hızlarını yavaş, orta ve hızlı şeklinde ayırmayı önermemektedir. Uygulamada hemen tüm incelemeler orta doluş hızıyla yapılmaktadır. İnceleme sırasında kullanılan doldurma hızının fizyolojik olarak sayılıp sayılamayacağını dikkate almak daha önemli olabilir (15).

Mesanenin depolama fonksiyonu aşağıdakilere göre tanımlanmalıdır:

- 1-Mesane duyumu
- 2-Detrüsör aktivitesi
- 3-Mesane kompliansı
- 4-Mesane kapasitesi

## 1-Mesane duyumu

İlk mesane duyumu: Mesanenin dolduğunu ilk farkettiği his olarak tanımlanır.

İlk miksiyon yapma isteği: Hastayı ilk uygun anda miksiyon yapmaya götürecektir. Ancak eğer gerekiyorsa miksiyon geciktirilebilir.

Kuvvetli miksiyon yapma isteği: İdrar kaçırma korkusu olmadan devamlı olarak idrar yapma isteği olarak tanımlanır.

Mesane duyumu ile ilgili tanımlamalar:

Artmış mesane duyumu: Düşük mesane volümünde ortaya çıkıp devam eden erken ilk mesane duyumu (ya da erken miksiyon isteği) ve/veya erken kuvvetli miksiyon yapma isteğidir. Hastanın mesane duyumunun değerlendirilmesi subjektiftir ve "artmış mesane duyumu" tanımında "düşük mesane volümü" nün miktarını belirlemek mümkün değildir.

Azalmış mesane duyumu: Mesanenin doluşu boyunca duyumun azalması olarak tanımlanır.

Nonspesifik mesane duyumu: Doluş sistometrisi sırasında örneğin abdominal dolgunluk ya da vejetatif semptomlar hastayı mesane doluşunun farkında olmasını sağlayabilir.

Urgency: Doluş sistometrisi sırasında ani ortaya çıkan miksiyon yapma isteği. ICS artık motor urgency, sensoriyel urgency terimlerinin kullanımını önermemektedir (15).

### 2- Doluş sistometrisi sırasında detrüör aktivitesi

Hastaya miksiyon için izin verilmesinden önce ortaya çıkan detrüör aktivitesi "istemsize detrüör aktivitesi" olarak adlandırılır.

Normal detrüör fonksiyonu mesanenin basınçta çok az ya da hiçbir değişiklik olmadan dolmasına izin verir. Provakasyona rağmen hiçbir istemsiz fazik kontraksiyon ortaya çıkmaz.

Detrüör overaktivitesi, mesanenin doluş fazı sırasında spontan ya da provake edilmiş olabilen istemsiz detrüör kontraksiyonlarının gözlenmesiyle karakterizedir. Provakatif manevralar ürodinami sırasında detrüör overaktivitesini provake etmek için kullanılan örneğin hızlı doldurma, soğuk madde kullanma gibi tekniklerdir. Detrüör overaktivitesi ilişkili bir nörolojik hastalık olduğunda "nörojenik detrüör overaktivitesi" olarak adlandırılır. Bu terim "detrüör hiperrefleksisi" teriminin yerini almıştır (15).

### 3- Doluş sistometrisi sırasında mesane kompliansı

Mesane kompliansı mesane volümündeki değişikliklerle detrüör basıncındaki değişiklik arasındaki ilişkiyi tanımlar. Konvansiyonel doluş sistometrisi sırasında düşük mesane kompliansının gözlenmesi genellikle nisbeten yüksek doluş hızıyla ilişkilidir. Mesane ambulatuvar ürodinamde olduğu gibi fizyolojik hızlarda dolduğunda düşük komplians insidansı belirgin olarak azalır. Komplians volümdeki değişikliği bu sırada detrüör basıncında meydana gelen değişikliğe bölerek hesaplanır ve ml/cmH<sub>2</sub>O olarak ifade edilir.

ICS komplians hesabı için 2 standart noktanın kullanılmasını önermektedir:

a-Mesane doluşu başladığındaki detrüör basıncı ve buna karşı gelen mesane volümü.

b-Sistometrik kapasitedeki ya da idrar kaçırmaya yol açan herhangi bir detrüör kontraksiyonunun başlamasından hemen önceki detrüör basıncı ve buna karşı gelen mesane volümü.

### 4-Mesane kapasitesi :

Sistometrik kapasite: Doluş sistometrogramının sonunda genellikle miksiyon izni verildiğindeki mesane volümüdür. Bu son nokta örneğin doldurma hastada normal miksiyon isteği varken sonlandırıldığında açıkça belirtilmelidir. Sistometrik kapasite herhangi bir rezidüel volümle birlikte işenen volümdür. Ancak bazı disfonksiyon tiplerinde sistometrik kapasite aynı terimlerle tanımlanamaz. Duyumun olmadığı durumlarda sistometrik kapasite klinisyenin doldurmayı sonlandırma kararı verdiği volümdür. Bu sonlandırmanın amacı yüksek detrüör doluş basıncı, infüzyon volümünün fazla olması ya da ağır şekilde tanımlanmalıdır.

Maksimum sistometrik kapasite: Normal duyumu olan hastalarda hastanın artık miksiyonu daha fazla geciktiremeyeceğini hissettiği volümdür. Kuvvetli miksiyon yapma isteği vardır.

Mesanenin boşaltma fonksiyonu aşağıdakilere göre tanımlanmalıdır:

CMG'nin boşaltma fazı sırasında detrüör fonksiyonu ve detrüör-sfinkter dissinerjisi (DSD) olup olmadığı değerlendirilir (15).

Miksiyon sırasındaki detrüör aktivitesi şu şekilde tanımlanır:

1-Normal detrüör aktivitesi: Normal miksiyon obstrüksiyon olmadan normal zaman aralığında mesanenin tam olarak boşalmasına yol açan, istemli olarak başlatılan devamlı detrüör kontraksiyonuyla gerçekleştirilir.

2-Anormal detrüör aktivitesi:

a-Detrüör underaktivitesi: Uzamış mesane boşalmasıyla ve/veya normal zaman sürecinde komplet mesane boşalmasını sağlamada başarısızlıkla sonuçlanan azalmış kuvvette ve/veya süredeki kontraksiyon olarak tanımlanır.

b-Akontraktıl detrüör: Ürodinamik incelemeler sırasında kontrakte olduğu gösterilemeyen detrüörü tanımlar (15).

DSD: Üretral ve/veya periüretral çizgili kasların istemsiz kontraksiyonuyla birlikte olan detrüör kontraksiyonudur. Genellikle intraüretral ve periüretral çizgili kaslar sorumlu olmakla birlikte mesane boynu ya da uretranın düz kası da sorumlu olabilir (15). DSD'yi saptamak amacıyla perianal bölgeye ya da periüretral kasa yerleştirilen elektrodlardan yararlanılır. Çoğu hastada periüretral pelvik taban ve perianal sfinkterden elde edilen kayıtlar aynı olmakla birlikte özellikle alt spinal kord yaralanması olan hastalarda ve pelvik cerrahi geçirmiş olanlar ya da demiyelinizan hastalığı olanlarda farklı bilgi elde edilebilir. Bu nedenle periüretral bölgeden kayıt yapılması tercih edilir (3).

### Üroflowmetri

İdrar akım çalışmaları ürodinamik testlerin tek noninvaziv olanıdır. Miksiyon aktivitesinin en son sonucunu yansıtır. Detrüör kontraksiyonunun etkinliği ve sfinkter relaksasyonunun tam olup olmamasından etkilenir. Bu değişkenlerden etkilenmesi nedeniyle üroflowmetri diagnostik bir inceleme olarak kullanılamaz ancak rezidü idrar miktarının ölçümüyle birlikte miksiyon aktivitesinin etkinliği konusunda bir fikir verir, hızlı ve ekonomik bir tarama yöntemidir (16).

### Basınc-Akım Çalışmaları

Basınc-akım çalışmaları mesanenin boşalması sırasında mesanedeki basınç ile idrar akım hızı arasındaki ilişkinin ölçüldüğü metottur. İşeme fazı işeme için izin verildiğinde ya da kontrol edilemeyen işeme ortaya çıktığında başlar; hasta işemenin bittiğini düşündüğünde tamamlanır (15).

### Videoürodinamik İncelemeler

Ürodinamik parametrelerin alt üriner traktusun fluoroskopik görüntülenmesiyle eş zamanlı olarak gösterildiği bir tekniktir. Ürodinamik incelemeler detrüör fonksiyonunu yeterince değerlendirmekle ve azalmış mesane kompliansı ve detrüör overaktivitesini yeterli tanımlayabilmekle birlikte videoürodinamik incelemeler proksimal ve distal sfinkter dissinerjisi tanısını kolaylaştırır, reflü varlığını ve mesane divertiküllerini gösterir (2).

### Ambulatuvar Ürodinami

Mesanenin doğal yolla doluşu sırasında hastanın günlük yaşam aktivitelerini yaparken alt üriner traktusun fonksiyonel olarak test edilmesidir (15).

## Nörojenik Mesane Fonksiyon Bozukluklarının Sınıflaması

Nörojenik mesane çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bunun amacı anlamayı ve tedaviyi kolaylaştırmaktır. İdeal bir sınıflama sistemi her tip miksiyon disfonksiyonuna uygulanabilir olmalıdır (17). Bu sınıflamalar Bors ve Comarr'ın anatomik

sınıflamasıyla başlamıştır (18). Bu sınıflama sadece nörolojik disfonksiyonlar için uygun olup 3 faktör dikkate alınmıştır:

- 1-Lezyonun anatomik lokalizasyonu,
- 2-Lezyonun nörolojik komplet-inkomplet oluşu,
- 3-Alt üriner trakt fonksiyonunun dengeli olup olmadığı (mesane kapasitesine göre rezidü idrar miktarına göre tanımlanmış) (18).

İlk fonksiyonel sınıflama sistometrik bulgulara dayanmaktadır ve 5 temel grup tanımlanmıştır: 1-sensoriyel nörojenik mesane 2-motor paralitik mesane 3-inhibe edilemeyen nörojenik mesane 4-refleks nörojenik mesane 5-otonom nörojenik mesane. Bu sistem sfinkter mekanizmalarının fonksiyonunu göz önüne almamıştır. Lapedes'in McLellan'ın 1939'da önerdiği sistemin bir modifikasyonu olarak geliştirdiği bu sistem nöropatik miksiyon disfonksiyonu olan hastaların sınıflanmasına önemli katkılar sağlamıştır (19).

Daha sonra daha anatomik bir klasifikasyon sistemi önerildi. Hald Bradley klasifikasyonu olarak tanımlanan bu sistemde suprasakral lezyon, suprasakral spinal lezyon, infrasakral lezyon, periferik otonomik nöropati ve müsküler lezyon şeklinde basit nörotopografik bir sınıflandırma vardı (20).

Ürodinamik teknikler daha kabul edilir hale geldikten sonra konvansiyonel ürodinamik değerlendirmelere dayanan fonksiyonel klasifikasyonlar da geliştirildi. Bu alt üriner traktusu mesanenin pasif depolama yeteneği ve detrüör ve sfinkter mekanizmalarının aktiviteleri ve koordinasyonuna göre sınıflandırma girişimiydi. Krane ve Siroky objektif ürodinamik verilere dayanan bir klasifikasyon yapmışlardı (21),(Tablo 1).

**Tablo 1: Krane ve Siroky 'nin geliştirdiği nörojenik mesane sınıflaması.**

Detrüör hiperrefleksi (normorefleksi)	Detrüör arefleksisi
Koordine sfinkterler	Koordine sfinkterler
Çizgili sfinkter dissinerjisi	Gevşemeyen çizgili sfinkter
Düz sfinkter dissinerjisi	Denerve çizgili sfinkter
Gevşemeyen düz sfinkter	Gevşemeyen düz sfinkter

ICS'nin klasifikasyonu, ürodinamik klasifikasyon sisteminin genişletilmiş halidir. Miksiyonun depolama ve işleme fazları ayrı olarak tanımlanmıştır ve herbirinde mesane ve üretral fonksiyonu tanımlamak için çeşitli göstergeler kullanılmıştır (22), (Tablo 2).

Uygulamada anatomik terimlerle tanımlanan (suprasakral, suprasakral gibi) bilinen herhangi bir nörolojik lezyonla hem anatomik hem fonksiyonel klasifikasyonların kombinasyonunu kullanmak yaygındır.

İnkontinansın nörolojik nedenleri en iyi şekilde patolojik olayın düzeyi referans alınarak suprapontin, pontin, spinal ve subsakral olarak sınıflandırılabilir (23). Burada, bu düzeylerde karşılaşılan nörojenik mesane disfonksiyonlarından, en sık karşılaştığımız nörolojik olaylar olan serebrovasküler olaylar (SVO) ve spinal kord yaralanmasındaki durumlar temel alınarak söz edilecektir.

#### **Suprapontin Lezyonlar:**

Suprapontin inputun rolü depolama ve işemenin dönüşümünü modüle etmektir. Bundaki bir yetersizlik bu nedenle depolama yetersizliği şeklinde kendini gösterecektir. Miksiyonun başlatılmasında kortikal nedene bağlı olarak bozulma nadirdir ancak görülebilir (23).

#### **SVO Sonrası Mesane Kontrolündeki Değişiklikler:**

SVO sonrası görülen en sık üriner traktus disfonksiyonu detrüör hiperrefleksisi teriminin yerini alan nörojenik detrüör overaktivitesidir (24). Duyu değişken fakat genellikle sağlam olup hastada urgency ve sık idrar yapma mevcuttur. Uygun olan davranış, çizgili sfinkterin kuvvetli kontraksiyonuyla istemsiz detrüör kontraksiyonunu inhibe etmeye çalışmaktır. Eğer bu başarılabılırsa sadece urgency ve sık idrara gitme ile sonuçlanır, başarılamazsa inkontinansla birlikte urgency ortaya çıkar (25). SVO'dan kısa süre sonra inkontinans sıklığı %44-83 arasındadır. Zaman içinde bunların %70-80'i kontinenslerini yeniden kazanır (26). Detrüör arefleksisi de mevcut olabilir .

Tsuchida ve ark. (27) ile Khan ve ark. (24) SVO sonrası ürodinami ve BT görüntülerini korele ederek bu alanda önemli katkılar yapmıştır. Sadece bazal ganglionlar ya da talamusta lezyonu olan hastaların normal sfinkter fonksiyonu olduğu konusunda ortak görüş vardır. Bu demektir ki olması yakın istemsiz bir kontraksiyon ya da onun başlangıcı hissedildiğinde bu hastalar çizgili sfinkterlerini istemli olarak kasabilirler ve anormal miksiyon refleksinin etkisini kaldırabilir ya da belirgin olarak azaltabilirler. Serebral korteks ve/veya internal kapsül tutulan hastaların çoğunluğu bu koşullarda çizgili sfinkterlerini kuvvetli olarak kasamazlar. Bu hastalarda çizgili sfinkterin istemli kasılması için gerekli olan serebral-kortikospinal devre belirgin bozukluk mevcuttur (25).

SVO sonrası detrüör hipokontraktilitesi ya da arefleksisi devam edebilir. Bazıları %20 kadar yüksek oran bildirmektedir

**Tablo 2: ICS'nin geliştirdiği nörojenik mesane sınıflaması.**

Depolama fazı	Boşaltma fazı
<b>Mesane fonksiyonu</b> ✓ Detrüör aktivitesi Normal ya da stabil Aşırı aktif İnstabil Hiperrefleksik	<b>Mesane fonksiyonu</b> ✓ Detrüör aktivitesi Normal Hipoaktif Akontraktil
✓ <b>Mesane duyumu</b> Normal Artmış Azalmış Yok	✓ <b>Üretral fonksiyon</b> Normal Obstrüktif Aşırı aktif Mekanik
✓ <b>Mesane kapasitesi</b> Normal, artmış, azalmış	
✓ <b>Komplians</b> Normal, artmış, azalmış	
✓ <b>Üretral fonksiyon</b> Normal, yetersiz	

(26). Bu hastalarda gerçek detrüör-çizgili sfinkter dissinerjisi ortaya çıkmaz. Ürodinamik test sırasında psödodissinerji ortaya çıkabilir. Bu, doluş sistometrisi sırasında istemsiz detrüör kontraksiyonunu çizgili sfinkterin kontraksiyonu ile inhibe etme girişimine sekonder olarak ortaya çıkan elektromiyografik sfinkter aktivitesi ile ilgilidir. Düz sfinkter fonksiyonu genellikle SVO'dan etkilenmemiştir (25).

#### Spinal Kord Yaralanması:

Suprasakral spinal kord yaralanması:

Pontin miksiyon merkezi ile sakral kord arasındaki bağlantıların kesintiye uğramasıyla hem depolama hem boşaltma fonksiyonları bozulabilir. Miksiyon sırasında sfinkter ve detrüör arasındaki sfinkterin gevşemesi ve detrüörün kasılmasını sağlayan resiprokal aktivite, pontin miksiyon merkezi tarafından sağlanır. Ponstaki kontrol merkezinden bağlantının kesilmesiyle DSD ortaya çıkar (23). Ponstan bağlantının kesilmesini takiben detrüör hiperrefleksinin yeni bir segmental refleksin ortaya çıkmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Sağlıklı durumda afferent miyelinsiz lifler detrüör kontraksiyonlarının oluşmasında nisbeten önemli değildir. Bununla ilgili sensoryel enformasyon periaquoduktal gri materyale küçük miyelinli liflerde taşınır. Ancak fizyolojik afferent spinal yolların kesintiye uğramasıyla birlikte c lifi afferentleri detrüör kontraksiyonlarının asıl başlatıcısı haline gelir (23). Bu şekilde oluşturulan kontraksiyonlar zayıf bir şekilde devam edebilir. Zayıf olarak devam eden hiperrefleks mesane kontraksiyonları ile DSD'nin kombinasyonu miksiyon sonrası rezidü miktarında artışına yol açar. Bu da detrüör hiperrefleksisi ile ilişkili olan urgency'yi daha fazla arttırır. Suprasakral spinal kord yaralanmasında detrüör hiperrefleksisi ile birlikte DSD en sık ortaya çıkan bulgudur (23).

Sakral spinal kord yaralanması:

Yüksek ya da normal kompliansla birlikte detrüör arefleksisi başlangıçtaki en sık sonuçtur ancak kompliansta azalma gelişebilir. Sakral spinal kordda ya da distalindeki bazı nörolojik lezyonlarda görülen bir değişimi ve büyük olasılıkla nörolojik desantralizasyona kompleks bir cevabı gösterir.

Sakral spinal kord hasarından sonra mesane boynu ya da düz kas sfinkter bölgesinin fonksiyonu üzerinde pek az konsensus vardır. Klasik outlet bulguları kompetent fakat gevşemeyen düz sfinkter ve bir miktar sabit tonusa sahip olan ancak istemli kontrol altında olmayan çizgili sfinkter şeklinde tanımlanır (25).

Nörolojik ve ürodinamik korelasyon:

Suprasakral ve sakral spinal kord yaralanmalı hastalardaki somatik nörolojik bulgular ve ürodinamik sonuçlar arasındaki korelasyon genellikle doğru olmakla birlikte kesin değildir. Sacomani ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada servikal ve torasik lezyonlu hastaların çoğunda detrüör hiperrefleksisi ve DSD mevcuttu fakat servikal yaralanmalı hastaların %4.5'inde, torakal yaralanmalıların %23,1'inde detrüör arefleksisi ortaya çıkmıştı (28). Bu sonuçlara açıklama getirmede birkaç faktör göz önüne alınmalıdır. Öncelikle bir lezyonun komplet ya da inkomplet olup olmadığı bazen bir tanımlama konusudur, somatik olarak bilinen bir komplet lezyon otonomik olarak komplet lezyona dönüşmeyebilir ve tersi de doğrudur. Somatik olarak görülen tek düzeyde yaralanmayı gösterse bile aslında farklı düzeylerde multipl yaralanmalar var olabilir (25).

Subsakral lezyonlar:

Cauda equina lezyonları alt üriner traktus innervasyonu-

nun subsakral hasarının esas nedenidir. Cauda equina içindeki mesane innervasyonunun hasarının hem anterior hem posterior sakral kökleri etkilemesi olasıdır ve bu nedenle pelvik organların hem afferent hem efferent innervasyonu etkilenir. Klinik tablo S2-S4 köklerinin hasarı nedeniyle anal ve üretral sfinkter üzerindeki istemli kontrolün kaybı söz konusudur. Ancak cauda equinadaki spinal korddan detrüöre uzanan 2. sıra parasempatik innervasyon mesane duvarında uzanan parasempatetik ganglionda sonlanır. Bu nedenle detrüör denerve değildir ancak desantralizedir (23) .

#### Kaynaklar

1. Linsensmeyer TA, Stone JM. Neurogenic bladder and bowel dysfunction. In: DeLisa JA, Gans BM eds. Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. Philadelphia: Lippicott-Raven Publishers, 1998: 1073-106.
2. Webster GD, Kreder KJ. The neurourologic evaluation. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Campbell MF eds. Campbell's Urology. Philadelphia: WB Saunders, 1998: 927-51.
3. Cardenas DD, Mayo ME. Management of bladder dysfunction. In Braddom RL ed. Physical Medicine and Rehabilitation. Philadelphia: WB Saunders, 2000: 561-78.
4. Rao KG, Hackler RH, Woodlief RM, Ozer MN, et al. Real-time renal sonography in spinal cord injury patients: prospective comparison with excretory urography. J Urol 1986; 135(1): 72-7. (Linsensmeyer TA, Stone JM. Neurogenic bladder and bowel dysfunction. In: DeLisa JA, Gans BM eds. Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. Philadelphia: Lippicott-Raven Publishers, 1998: 1073-106.'dan alınmıştır).
5. Lloyd LK, Dubovsky EV, Bueschen AJ, Witten DM, et al. Comprehensive renal scintillation procedures in spinal cord injury: comparison with excretory urography. J Urol 1981; 126(1): 10-3. (Linsensmeyer TA, Stone JM. Neurogenic bladder and bowel dysfunction. In: DeLisa JA, Gans BM eds. Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. Philadelphia: Lippicott-Raven Publishers, 1998: 1073-106.'dan alınmıştır).
6. MacDiarmid SA, McIntyre WJ, Anthony A, Bailey RR, et al. Monitoring of renal function in patients with spinal cord injury. BJU Int 2000; 85(9): 1014-8.
7. Kuhlemeier KV, McEachran AB, Lloyd LK, Stover SL, et al. Serum creatinine as an indicator of renal function after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1984; 65(11): 694-7. (Linsensmeyer TA, Stone JM. Neurogenic bladder and bowel dysfunction. In: DeLisa JA, Gans BM eds. Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. Philadelphia: Lippicott-Raven Publishers, 1998: 1073-106.'dan alınmıştır).
8. Bates CP, Whiteside CG, Turner-Warwick R. Synchronous cine-pressure-flow-cysto-urethrography with special reference to stress and urge incontinence. Br J Urol 1970; 42(6): 714-23.
9. Abrams P. Principles of urodynamics. In: Abrams P ed. Urodynamics. New York: Springer-Verlag, 1997: 1-7.
10. Webster GD, Kreder KJ. The neurourologic evaluation. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Campbell MF eds. Campbell's Urology. Philadelphia: WB Saunders, 1998: 927-52.
11. Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, Durack DT, et al. Prevention of bacterial endocarditis: Recommendations by the American Heart Association. JAMA 1990; 264(22): 2919-22.
12. Trop CS, Bennett CJ. Autonomic dysreflexia and its urological implications: a review. J Urol 1991; 146(6): 1461-9.
13. Thyberg M, Ertzgaard P, Gylling M, Granerus G. Effect of nifedipine on cystometry-induced elevation of blood pressure in patients with a reflex urinary bladder after a high level spinal cord injury. Paraplegia 1994; 32(5): 308-13.
14. Chancellor MB, Erhard MJ, Hirsch IH, Stass WE Jr. Prospective evaluation of terazosin for the treatment of autonomic dysreflexia. J Urol 1994; 151(1): 111-3.
15. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, et al. The standardisation

- of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn* 2002; 21(2): 167-78.
16. Abrams P. Urodynamic techniques. In Abrams P ed. *Urodynamics*. New York: Springer-Verlag, 1997: 17-116.
  17. Wein AJ. Pathophysiology and categorisation of voiding dysfunction. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Campbell MF eds. *Campbell's Urology*. Philadelphia: WB Saunders, 1998: 917-26.
  18. Bors E, Comarr AE. *Neurological Urology*. Baltimore, University Park Press, 1971.
  19. Lapedes J. Neuromuscular, vesical and ureteral dysfunction. In: Campbell MF, Harrison JH eds. *Urology*, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1970: 1343-79.
  20. Hald T, Bradley WE. *The Urinary Bladder. Neurology and Dynamics*. Baltimore: Williams and Wilkins Company, 1982.
  21. Krane RJ, Siroky MB: Classification of voiding dysfunction: Value of classification systems. In Barrett DM, Wein AJ eds. *Controversies in Neuro-Urology*. New York: Churchill Livingstone, 1984: 223-38.
  22. Abrams P, Blaivas JG, Stanton SL: The standardization of terminology of lower urinary tract function recommended by the International Continence Society. *Int Urogynecol J* 1990; 1: 45.
  23. Brady CM, Fowler CJ. Urinary incontinence and retention. In Mun-sat TL ed. *Seminars in Clinical Neurology: Neurogenic bladder, bowel and sexual dysfunction*. Amsterdam: Elsevier, 2001: 7-27.
  24. Khan Z, Starer P, Yang WC, Bhola A. Analysis of voiding disorders in patients with cerebrovascular accidents. *Urology* 1990; 35(3): 265-70.
  25. Wein AJ. Neuromuscular dysfunction of the lower urinary tract and its treatment. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Campbell MF eds. *Campbell's Urology*. Philadelphia: WB Saunders, 1998: 953-1006.
  26. Arunabh MB, Badlani G. Urologic problems in cerebrovascular accidents. *Probl Urol* 1993; 7(1): 41-53.
  27. Tsuchida S, Noto H, Yamaguchi O, Itoh M. Urodynamic studies on hemiplegic patients after cerebrovascular accident. *Urology* 1983; 21(3): 315-8.
  28. Sacomani CA, Trigo-Rocha FE, Gomes CM, Greve JA, et al. Effect of the trauma mechanism on the bladder-sphincteric behavior after spinal cord injury. *Spinal Cord* 2003;41(1):12-5.