

# Nöropatik mesane disfonksiyonu tanı ve tedavisinde ürodinaminin yeri

Ş. Kerem ÖZEL

*İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul*

## Öz

Nöropatik mesane disfonksiyonu çocuklarda özellikle spina bifidaya bağlı olarak gelişen bir durumdur. Oluşan nörolojik hasar mesanenin temel fonksiyonlarını bozmakta ve uzun dönemde hastayı böbrek fonksiyonlarının bozulması riski ile karşı karşıya bırakmaktadır. Ürodinami bu fonksiyon bozukluklarını ortaya koymaya yarayan, tedavi endikasyonları ve risk faktörlerinin belirlenmesine yarayan bir basınç akım çalışmasıdır. Bu derlemede, patofizyolojiden yola çıkarak nöropatik mesane disfonksiyonunda temel ürodinamik bulguların tanımlanması amaçlanmıştır. Bu özellikleri sayesinde ürodinami, nöropatik mesane disfonksiyonu tanı ve tedavisindeki önemini halen korumaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Nöropatik mesane disfonksiyonu, ürodinami, spina bifida

## Abstract

### **The place of urodynamics in the diagnosis, and treatment of neuropathic bladder dysfunction**

Neuropathic bladder dysfunction is a clinical condition developed especially secondary to spina bifida in children. The neurologic injury causes disruption of basic bladder function facing the patient with disruption of renal function in the long term as well. Urodynamics is a pressure flow study which is helpful in the delineation of these functional problems, indications of treatment and risk factors. The aim of this review is to identify the urodynamic findings related with pathophysiology in neuropathic bladder dysfunction. With these properties, urodynamics is still retaining its importance in the diagnosis and treatment of neuropathic bladder dysfunction.

**Keywords:** Neuropathic bladder dysfunction, urodynamics, spina bifida

## Giriş

Nöropatik mesane disfonksiyonu (NMD) multipl skleroz, idyopatik Parkinson Hastalığı, spinal kord yaralanması ve spina bifida gibi durumlar neticesinde gelişen mesane işlev bozukluğunu tanımlamaktadır<sup>(1)</sup>. Çocuk yaş grubundaki hastalarda spina bifida en sık NMD nedenini oluşturmaktadır. Spina bifida ise spinal kord ile beraber vertebraların konjenital gelişim anomalilerini kapsayan bir patoloji grubunu tanımlar. Spinal kanalın bu gelişim anomalisi çoğunlukla spinal kordun da hasarlanması ile sonuçlanır. Spinal kordun hasarlanması antenatal dönemden başlayarak postnatal yaşamda devam eden dinamik bir süreçtir ve pek çok faktörden etkilenir. Anne karnında çift hasar teorisine göre vertebra defektinin oluşmasına ek olarak amnion sıvısının tahriş edici etkisi ve spinal kordun uterus duvarına çarpması ile oluşan mekanik

travma neticesinde nörolojik hasar oluşur. Doğum sonrası defektin cerrahi olarak kapatılması sırasında ya da boy uzaması ile beraber, spinal kanal içinde oluşan yapışıklıklar sonucunda gelişen sekonder gergin omurilik sendromu ya da eşlik eden ve primer kapatma sırasında tespit edilemeyen diğer spinal kanalın diastometamyeli gibi konjenital ek anomalileri spinal kordun hasarlanma sürecinin devam etmesine neden olur.

Spina bifida ülkemizde yaklaşık binde 1,5-3 arasında görülen sıklıkta karşımıza çıkar<sup>(2,3)</sup>. Yaklaşık 1250000 canlı doğum olan ülkemizde her yıl tahmini 2000 ile 4000 arasında yeni hastanın aramıza katıldığını söyleyebiliriz. Spina bifidalı hastalar multisistemik sorunlarıyla çok özel bir hasta grubunu oluşturmaktadırlar. Bu sorunlar hastaların en sağlıklı şekilde multidisipliner merkezlerde tanı ve tedavisini zorunlu kılmaktadır.

**Alındığı tarih:** 17.10.2016

**Kabul tarihi:** 21.11.2016

**Yazışma adresi:** Dr. Ş. Kerem Özel, İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

**e-mail:** keremozel@yahoo.com

## Patofizyoloji

Mesane fonksiyonları otonomik ve somatik sinir sis-

temi aktivitesi ile kontrol edilmektedir. Spinal kordda oluşan nörolojik hasar, mesane, gastrointestinal sistem ve alt ekstremiteleri değişik şiddetlerde etkiler<sup>(4)</sup>. Mesanenin iki temel görevi vardır, depolama ve boşaltma. Normal işeme fonksiyonu kapsamında mesanenin depolama görevi, T11-L2 arasından çıkan sinirlerle oluşan sempatik aktivite neticesinde gerçekleşir. Dolu fazında gevşeyen detrusor sayesinde güvenli ve düşük basınçlı mesane dolumu sağlanmış olur. Boşaltma yani işeme fazında ise S2-S4 sinir köklerinden kaynaklanan ve pelvik plexus yoluyla mesaneye ulaşan parasempatik lifler sayesinde mesane boynunda gevşeme ile beraber detrusorda oluşan kasılma ile işeme gerçekleşir. Bu sırada yine S2-S4 köklerinden gelen ve pudental sinir ile iletilen somatik uyarılar da eksternal sfinkterin istemli gevşemesine yardımcı olarak rahat idrar akımı ile tam mesane boşaltımını sağlamış olur. Görüldüğü üzere yeterli ve kontinan bir idrar hacmi ile yeterli ve tam mesane boşaltımı tamamen nörolojik olarak kontrol edilir. Spinal kord yoluyla iletilen uyarılarla frontal lob ve ponsdaki işeme merkezinin koordinasyonu sağlanarak sosyal kontinans ve uyumlu bir işeme fonksiyonu gerçekleşmiş olur. Spina bifidada oluşan kord hasarı bu işlevlerin koordineli bir şekilde gerçekleşmesini engeller. Böylelikle bir ucunda denervasyon bir ucunda da artmış uyarılma ile kaotik bir mesane işlevi ortaya çıkar. Bu durum spina bifidada yaşanan ürolojik sorunların temelini oluşturmaktadır<sup>(4)</sup>.

Spina bifidaya bağlı gelişen ürolojik sorunları NMD ana başlığı altında, üst üriner sistem hasarlanması ve idrar inkontinansı olarak iki ek başlıkta ele almak olasıdır. Tüm bu sorunlar mesane inervasyonunun bozulmasına sekonder, mesanenin depolama ve boşaltma fonksiyonunu sağlıklı yerine getirememesinden kaynaklanmaktadır. Mesane fonksiyonlarının irdelenmesinde ve oluşan disfonksiyonun tanı ve tedavisinde ürodinamik çalışmalar altın standardı oluşturmaktadır. Bu derlemenin amacı NMD olan hastalarda görülen ürodinamik bulguları tanımlamak ve klinik önemlerini vurgulamaktır.

### Ürodinaminin önemi

1950'lerde spina bifidalı hastalarda alt bezi kullanılması dışında pek bir alternatif tedavi olanağı bulunmamaktaydı. Ancak radyolojik incelemeler, ürodinami, temiz aralıklı kateterizasyonun tanımlanması,

yapay üriner sfinkter, kontinan üriner stomalar ve alt üriner sistemi kontrol eden bir grup ilaç ile bu hastalığın tanı ve tedavisi açısından pek çok bilinmeyen nokta günümüzde aydınlanmıştır<sup>(5)</sup>.

1981 yılında McGuire ve ark.<sup>(6)</sup> tarafından yapılan çalışmada, spina bifidalı çocuklarda 40 cmH<sub>2</sub>O düzeyinin üzerindeki sızdırma basınçlarında üst üriner sistem değişikliklerinin daha fazla görüldüğünün gösterilmesi ile nöropatik mesane disfonksiyonlu hastalarda ürodinaminin önemi anlaşılmıştır. Sonradan yüksek sızdırma basınçlarının ve azalmış mesane kompliansı ile detrusor sfinkter dissinerjisinin böbrek fonksiyonları üzerindeki olumsuz etkilerinin gösterilmesiyle de günümüzde ürodinami NMD takip ve tedavisinde olmazsa olmaz bir inceleme olarak kabul görmüştür<sup>(7,8)</sup>. Spina bifidanın tanı ve tedavisinde ürodinami kullanımı bakımından iki temel yaklaşım benimsenmiştir; bir grup, ürodinamiyi düzenli aralıklarla herhangi bir klinik sorun olmadan kullanırken bir grupta yalnızca semptom ortaya çıkması hâlinde yeğlemektedir<sup>(9)</sup>. İngiliz konsensus raporunda klinik veya radyolojik bulgu olması hâlinde ürodinami tercih edilirken, ürodinami, Amerikan Ulusal Spina Bifida takip protokolünde özellikle ilk 5 yaşta hemen her yıl yinelenen rutin bir tetkik olarak yer almaktadır<sup>(9,10)</sup>. Spina Bifida Uygulama ve Araştırma Merkezimizde yeğlediğimiz ürodinamik takip protokolüne göre yenidoğan döneminde defekt onarımı sonrası spinal şok evresinin geçmesini takiben 3. ayda başlayacak şekilde ilk 1 yaşta 6 ayda bir, 5 yaşına kadar yılda bir ve 5 yaşından sonra iki senede bir, puberte sonrasında da ürolojik ya da nörolojik bir bulgu olması hâlinde ürodinami yeğlenmektedir. Bu tercih ile genel olarak proaktif ya da bekle-gör ekolü içinde proaktif yaklaşımla mesane ve böbrek fonksiyonları açısından kötü prognostik faktörlerin erken tespit ve tedavisi amaçlanmaktadır.

Merkezimizde yapılan bir çalışmada, yaklaşık 500 açık ve kapalı spina bifidalı hastanın ürodinamik incelemeleri değerlendirildiğinde çoğunlukla aşırı aktif mesane disfonksiyonuna eşlik eden detrusor sfinkter dissinerjisi gözlenmiştir (Tablo 1)<sup>(11)</sup>. Bu çalışmada da görüldüğü gibi, NMD çok farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Her bir durum mesanede ortaya çıkardığı fizyolojik değişikliklerle farklı patolojik süreçlere neden olmaktadır. Sonuçta, NMD olarak tanımladığımız klinik durumlarda yapılan ürodinamik

**Tablo 1. Klinik serimizde spina bifidalı hastalarda saptanan mesane fonksiyon tipleri görülmektedir<sup>(4)</sup>.**

| n (%)       | AAD+DSD     | AED+DSD    | AAD       | AED | DSD        | AED+AES | Normal     |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----|------------|---------|------------|
| SBA (n:275) | 137 (%49.8) | 45 (%16.4) | 26 (%9.5) | 2   | 29 (%10.5) | 4       | 32 (%11.6) |
| SBO (n:214) | 85 (%39)    | 2          | 6         | 9   | 24 (%11.2) | -       | 88 (%41)   |

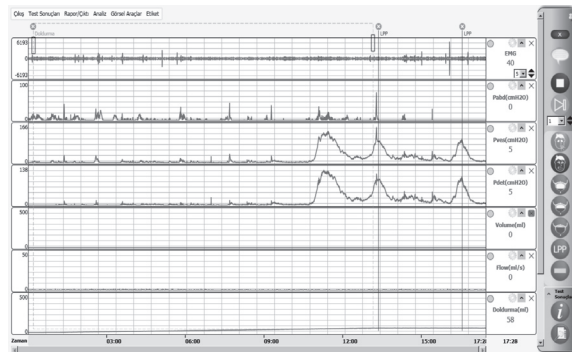
incelemelerde detrusor fonksiyonunu artmış ya da azalmış ve/veya detrusor ile sfinkter sinerjisini kaybetmiş ya da fonksiyonları korunmuş olarak görürüz. Aşağıda bu klinik durumları ürodinami traseleri ile beraber inceleyeceğiz.

### Nöropatik mesanede ürodinamik bulgular

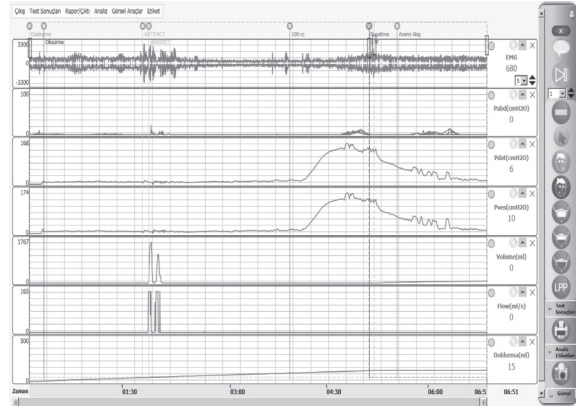
#### Aşırı aktif detrusor

Standardizasyon oluşması açısından bu makalede Uluslararası Çocuk İnkontinans Derneği (ICCS) terminolojisi yeğlenmiştir. Bu terminolojiye göre, bebek ve çocuklarda mesane kapasitesine ulaşmadan işeme öncesinde gerçekleşen her türlü detrusor aktivitesi patolojik olarak kabul edilir. Dolum sırasında spontan ya da istemsiz olarak ortaya çıkan detrusor kasılmalarına aşırı aktivite denilir<sup>(12)</sup>. Bu kasılmalar fazik (Resim 1) ya da terminal (Resim 2) olabilir.

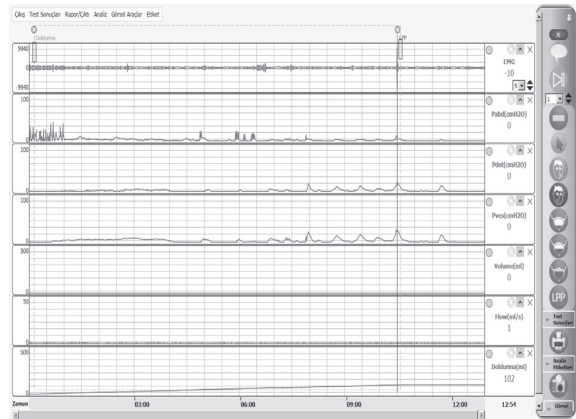
Detrusor aşırı aktivitesi, 15 cmH<sub>2</sub>O basıncın üzerinde gerçekleşen kasılma basınçlarının değerlendirilmesi ile tanımlanır. Ancak klinik pratikte hepsi de artmış aktivite olarak değerlendirilen farklı kasılma basınçları görmek olasıdır. Kliniğimizde ürodinami sonuçları mesane basınçlarına göre üç grupta değerlendirilmektedir; hafif şiddetli, maksimal detrusor basıncı (MDB) 60 cmH<sub>2</sub>O'dan düşük olanlar (Resim 3), orta şiddetli, MDB 60-100 cmH<sub>2</sub>O (Resim 4) ve şiddetli MDB, 100 cmH<sub>2</sub>O'dan yüksek basınca sahip olanlar



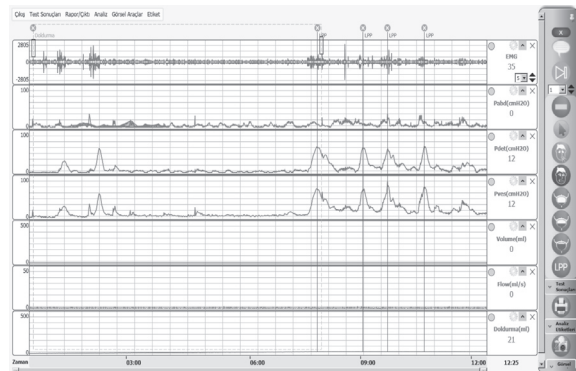
**Resim 1. Fazik detrusor aşırı aktivitesi olan bir olgunun sistometri trasesi izlenmektedir<sup>(4)</sup>.**



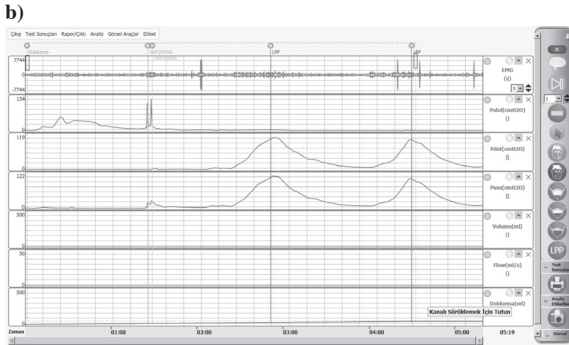
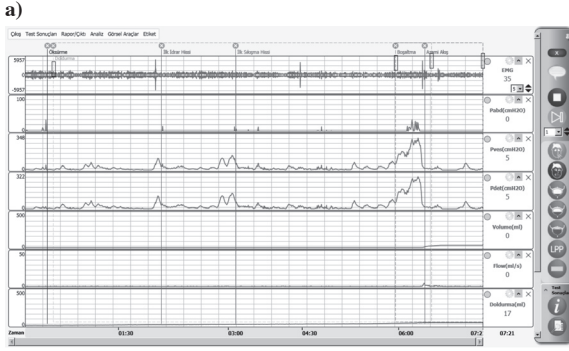
**Resim 2. Terminal tipte erken önlenemeyen detrusor kasılması ve beraberinde sfinkterde aktivite artışı dikkati çekmektedir.**



**Resim 3. 15 cm H<sub>2</sub>O basınçtan yüksek ve 60 cmH<sub>2</sub>O'dan düşük basıncılı aşırı aktif detrusor aktivitesi izlenen trase.**



**Resim 4. Orta şiddetli detrusor aşırı aktivitesi.**



**Resim 5. a. Erken dolum aşamasında başlayan hafif kontraksiyonlar ardından oluşan çok şiddetli (yaklaşık 320 cmH<sub>2</sub>O basıncında) detrusor kasılması. b. Yüksek basınçlı fazik detrusor kasılması.**

(Resim 5) <sup>(13)</sup>. Bu sınıflama, güvenli mesane basınçlarına ulaştıracak yeterli antikolinergik tedavi seçimi açısından önemlidir. Hafif şiddetli kasılmalarda antikolinergik tedavi gerekli olmazken, orta şiddetli kasılmalarda genellikle antikolinergik tedaviler yeterlidir. Ancak şiddetli detrusor kasılması olan hastalarda antikolinergik tedaviye ek olarak üst üriner sistemi korumak için botoks tedavisi, otoomentasyon ya da enterosistoplasti gibi tekniklere gereksinim duyulabilir <sup>(14)</sup>.

#### **Az etkin detrusor**

Dolum fazında 15 cmH<sub>2</sub>O basıncından daha az ya da hiç detrusor kasılması gözlenmemesi durumu tanımlar. Azalmış detrusor aktivitesi varlığında mesane boşalımı sağlanamaz. Azalmış aktivite nörolojik açıdan daha ağır bir mesane durumunu yansıtmaktadır (Resim 6). Bu mesane işlev bozukluğu sıklığı yaşla beraber artmakta ve daha ağır spinal anomali tiplerinde de karşımıza çıkmaktadır <sup>(13,15)</sup>. Bu mesane tipine genellikle komplansta azalma da eşlik eder. Geçirilmiş infeksiyonlar ile detrusorda artmış kollajen depozisyonu ve kalınlaşmış detru-



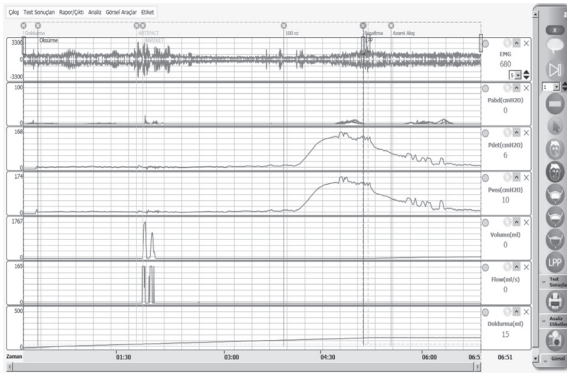
**Resim 6. Dolum fazında detrusorda herhangi bir kasılma gözlemlenmemektedir. Aynı zamanda dolum ile beraber mesane basıncındaki lineer artış azalmış mesane kompliansı bulgusudur.**

sor kas yapısı nedeniyle mesane hem kontraktilesini hem de esnekliğini kaybetmiştir. Kapasitesi azalmış bu tipte mesaneler ogmentasyon adaydır. ICCS tanımlamasına göre sızdırma basıncı (leak point pressure, LPP), herhangi bir detrusor kasılması gözlenmediği durumda mesaneden ilk sızdırmanın başladığı basıncı tanımlar <sup>(12)</sup>. Diğer bir sızdırma basıncı tanımı Valsalva sızdırma basıncı olarak geçer ve uyum sağlayabilecek hastalarda kullanılır. Aşırı detrusor aktivitesi varlığında olan sızdırma hâlinde ise bu basınç, maksimal detrusor basıncı olarak tanımlanmaktadır.

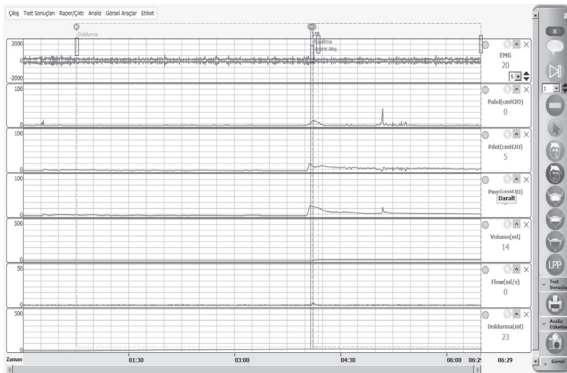
#### **Detrusor sfinkter dissinerjisi**

Detrusor sfinkter dissinerjisi (DSD), ICCS tanımlamasına göre, nörolojik bir hasar zemininde işeme sırasında detrusor ve eksternal sfinkter kaslarının inkoordinasyonunu yani detrusor kasılması sırasında gerçekleşen üretral ve/veya periüretral çizgili kaslardaki kasılmayı göstermektedir. Bu aktiviteyi nörolojik hasarı olmayan çocukların ürodinamilerinde görülen detrusor kasılmasına yanıt korunma refleksi “guarding reflex”ten ayırt etmek gerekir. DSD’yi ürodinamide artmış EMG aktivitesi, işeme sistoüretrografisinde de topaç mesane ya da eksternal sfinkter bölgesinde daralma şeklinde görmekteyiz (Resim 7) <sup>(12)</sup>.

DSD ürodinamik incelemelerle tanısı konulan bir bulgudur. DSD tanısı almış hastalarda yineleyen idrar yolu infeksiyonu ve üst üriner sistemin etkilenmesi ile renal skar gelişimi riskleri bulunmaktadır <sup>(14, 16)</sup>. Blaivas ve ark. <sup>(17)</sup> DSD tanımlaması için şu sınıflamayı yapmıştır:



**Resim 7.** Detrusor kasılması sırasında EMG aktivitesindeki artış görülmektedir.

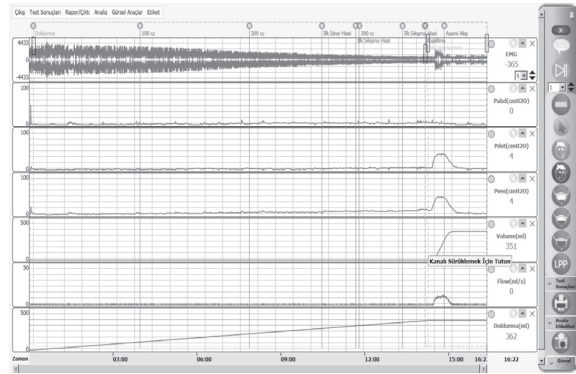


**Resim 8.** Mesane kapasitesinde ciddi bir artış olmadan oluşan çok hafif bir basınç artışı bile sızdırma için yeterli olmuştur. Bu trasede sfinkter direncinin düşük olduğu görülmektedir.

- Tip 1: Detrusor kasılması sırasında sfinkter aktivitesi artar, sonra hemen azalır. Böylelikle detrusor basıncı düşer ve işeme gerçekleşir.
- Tip 2: İşeme sırasında intermitan akıma neden olan klonik intermitan kasılmalar mevcuttur.
- Tip 3: Detrusor kasılması sırasında sürekli sfinkter aktivitesi vardır ve üretra yoluyla işeme gerçekleşemez.

Weld ise EMG aktivitesine göre artmış sürekli ya da intermitan aktivite olarak bir sınıflamayı kabul etmektedir<sup>(18)</sup>.

Sfinkter aktivitesi pratikte artmış ya da azalmış olabilir. Kliniğimiz pratiğinde detrusor ile sfinkter arasındaki her türlü uyumsuzluk dissinerji olarak tanımlanıp bu dissinerjinin alt grupları olarak aktivitede azalma ya da artma ele alınmaktadır. İnternal ya da eksternal sfinkterin azalmış aktivitesi spina bifidalı hastalarda önemli bir inkontinans nedenidir



**Resim 9.** Dolum sırasında detrusor aktivitesi normal olan hasta kapasiteye ulaştığında normal bir işeme eğrisi göstermektedir. İşeme hissi de normal olan hastanın işeme sırasındaki EMG aktivite artışı üroflovetri değerlendirilmesi ile uyumlu değildir.

(Resim 8)<sup>(4)</sup>. Üriner sfinkter direncindeki azalmanın ürodinami ile tespit edilmesi halinde inkontinansın önüne geçilebilmesi için mesane boynu onarımlarına gereksinim duyulabilmektedir.

Özellikle açık spina bifidada, daha az oranda olsa da, bir grup hastada ürodinamik inceleme normal olarak da saptanabilir (Resim 9). Yukarıda belirtilen bulgulara ek olarak ürodinami ile işeme sonrası rezidü tayini ve idrar hissi tanımlanması da olası olmaktadır. Hastada çalışma sırasında sızdırma başladıktan sonra sonlanana kadar beklenir, çalışma sonlandırılır ve mesane boşaltılarak gelen idrar miktarı rezidü olarak kaydedilir. Spina bifidalı hastalarda ürodinami en az iki kez yapılmalıdır. Birden fazla dolum yapılarak birbiriyle yapılan kıyaslamalarla en doğru sonuca ulaşmak olasıdır<sup>(19)</sup>. Zira ürodinami, teknik olarak pek çok artefakta açık bir çalışmadır. Kimi zaman doğru sonuca ulaşmak için dört doluma kadar çalışmanın detaylandırılması gerekebilmektedir. Bu nedenle ürodinami sonuçlarının hastanın klinik yakınma ve bulguları ile beraber değerlendirilmesinde yarar bulunmaktadır.

## Sonuç

Nöropatik mesane disfonksiyonu yaşam boyu takip gerektiren bir durumdur. Mesane patolojisinin detaylı biçimde ortaya konulması özellikle böbrek fonksiyonlarının korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan ürodinami, nöropatik mesane disfonksiyonu tanı ve tedavisinde elimizdeki en önemli araçlardan bir tanesidir. Cerrahi ya da me-

dikal tedavi endikasyonlarının konulmasında, risk faktörlerinin belirlenmesinde ürodinamik bulgular bu hasta grubunda büyük önem taşımaktadır. Tüm teknik ve yorum zorluklarına rağmen, bu invaziv yöntem elimizde hâlen vazgeçilmez yerini korumaktadır.

## Kaynaklar

- Ginsberg D. The epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder. *Am J Manag Care* 2013;19:S191-S196.
- Mandıracıoğlu A, Ulman İ, Lüleci E, et al. The incidence and risk factors of neural tube defects in İzmir, Turkey: a nested case-control study. *Turk J Pediatr* 2004;46:216-220.
- Saraç M, Özel ŞK, Kazez A. Spina Bifida: Doğu Anadolu'daki Durum. *Çocuk Cerrahisi Dergisi* 2007;21:116-119.
- Özel ŞK. Spina bifidada görülen ürolojik ve gastrointestinal sorunlar. *Türkiye Klinikleri J Orthop&Traumatol-Special Topics* 2015;8(3):33-38.
- Bauer SB, Austin PF, Rawashdeh YF, et al. International Children's Continence Society's recommendations for initial diagnostic evaluation and follow-up in congenital neuropathic bladder and bowel dysfunction in children. *Neurol Urology* 2012;31:610-614. <https://doi.org/10.1002/nau.22247>
- McGuire EJ, Woodside JR, Borden TA, et al. Prognostic value of urodynamic testing in myelodysplastic patients. *J Urol* 1981;126:205-209.
- Ghoniem GM, Bloom DA, McGuire EJ, et al. Bladder compliance in meningomyelocele children. *J Urol* 1989;141(6):1404-1406.
- Ozel SK, Dokumcu Z, Akyildiz C, et al. Factors affecting renal scar development in children with spina bifida. *Urol Int* 2007;79(2):133-136. <https://doi.org/10.1159/000106326>
- Lee B, Featherstone N, Nagappan P, et al. British Association of Paediatric Urologists consensus statement on the management of neuropathic bladder. *J Pediatr Urol* 2016;(In press) <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2016.01.002>
- Tanaka S. Urologic management to preserve renal function protocol for young children with spina bifida, 0-5 years. 2014;(Kişisel iletişim)
- Özel ŞK, Alataş İ, Tunç T, et al. Nöropatik Mesane Disfonksiyonu Şüphesi ile Başvuran Hastaların Ürodinamik Değerlendirmeleri. V. Pediatrik Üroloji Kongresinde sunulmuştur, Antalya, 16-19 Mayıs 2014.
- Austin PF, Bauer SB, Bower W, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Update from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. [www.i-c-c-s.org](http://www.i-c-c-s.org).
- Özel ŞK, Alataş İ, Tunç T, et al. Yüksek Basıncılı ile Düşük Basıncılı Detrusor Aşırı Aktivitesi Olan Spina Bifidalı Hastalarda Ürodinamik Farklılıklar. V. Pediatrik Üroloji Kongresinde sunulmuştur, Antalya, 16-19 Nisan 2014.
- Mourtzinos A, Stoffel JT. Management goals for the spina bifida neurogenic bladder: A review from infancy to childhood. *Urol Clin N Am* 2010;37:527-535. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2010.06.009>
- Ozel SK, Alatas I, Canaz H, Karalok I. Urodynamic differences of Jarcho Levin Syndrome from isolated spina bifida aperta. Presented at 26th ESPU Congress, Prag, Czech Republic, 14-17 October, 2015.
- Stoffel JT. Detrusor sphincter dyssynergia: a review of physiology, diagnosis, and treatment strategies. *Transl Androl Urol* 2016;5:127-135.
- Blaivas JG, Sinha HP, Zayed AA, et al. Detrusor-external sphincter dyssynergia: a detailed electromyographic study. *J Urol* 1981;125:545-548.
- Weld KJ, Wall BM, Mangold TA, et al. Influences on renal function in chronic spinal cord injured patients. *J Urol* 2000;164:1490-1493. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)67013-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)67013-9)
- Sözübir S, Celik A, Emir N, et al. Consistency of urodynamic parameters in children with detrusor instability: how many times should the bladder be filled? *Urol Int* 2005;75(2):129-132. <https://doi.org/10.1159/000087166>