

# Normal idrar akım eğrisi

İsmail YAĞMUR

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

## Öz

Üroflovetri ile elde edilen sayısal parametrelerle birlikte oluşturulan işeme eğrisinin şekli de oldukça önemlidir. Bu derlemede, üroflovetri sonucunun yorumlanmasında standardizasyonun sağlanması amacıyla kullanılan ölçüm parametrelerinin ve gösterdikleri anlamlar başlıklar halinde tartışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Üroflovetri, işeme eğrisi

## Abstract

### Normal voiding curve

The configuration of voiding curve created with numerical parameters obtained by uroflowmetry is also very important. In this review, measurement parameters used in order to ensure standardization of the interpretation of the uroflowmetry results and their implications will be discussed.

**Keywords:** Uroflowmetry, voiding curve

## Giriş

İstemli bir işeme eylemi detrüör kontraksiyonunun gücü ve süresi hakkında fikir verebilir. Bu amaçla işeme işlev bozukluklarının tanısında ve takibinde oldukça sık kullanılan üroflovetri ile elde edilen iki eksenli bir grafik sayesinde, işemenin özeti objektif bir şekilde klinisyene sunulmaktadır. Üroflovetri ile elde edilen sayısal parametrelerle birlikte oluşturulan işeme eğrisinin şekli de oldukça önemlidir. Bu eğri şekli özellikle de çocuk yaş gurubunda daha değerli bilgiler verebilmektedir.

Çocuklarda üroflovetri uygulaması ile ilgili ilk raporlar 1950'li yıllarda olmasına rağmen <sup>(1)</sup>, 1980'li yıllarda geniş kullanım alanı bulmuştur <sup>(2-5)</sup>. İnvaziv olmaması, maliyetinin düşük olması, uygulama ve yorumlanmasının kolay olması gibi avantajları sayesinde bu test üroloji pratiğinde önemli bir yer tutmaktadır.

Williot ve ark. <sup>(5)</sup>, üroflovetri ile birlikte işeme sonrası ultrason kullanarak mesanede kalan idrar miktarlarının ölçülmesini önermişlerdir. Bu kombinasyon ile alt üriner sistem fizyolojisinin basit ve daha kapsamlı olarak değerlendirilebileceğini savunmuşlardır.

Kendi kliniğimizde de benzer şekilde tüm üroflovetri uygulamalarının sonrasında ultrasonografi ile mesanede kalan idrarın miktarını ölçmekteyiz.

1981 yılında Barrett ve Wein tarafından işeme süresince ve hemen öncesinde EMG ile pelvik taban kaslarındaki gevşemenin gösterilmesi sağlanmıştır <sup>(6)</sup>. Üroflovetri+EMG şeklindeki bir kombinasyon ile işeme disfonksiyonunun etiolojisi invazif olmayan bir kolaylıkla gösterebilir <sup>(6)</sup>. Kliniğimizde işeme disfonksiyonu düşündüğümüz çocuklarda standart ürodinami yerine öncelikle bu kombinasyonu uyguluyoruz.

Üroflovetri sonucunun yorumlanmasında standardizasyonun sağlanması amacıyla kullanılan ölçüm parametreleri ve gösterdikleri anlamlar başlıklar halinde tartışılacaktır.

**a) İşeme Hacmi:** Üretradan çıkan toplam idrar miktarıdır. Kullanılan cihazlardaki farklı sistemlerle hesaplanabilmektedir. Matematiksel olarak üroflovetri eğrisinin altında kalan alanın hesaplanması ile elde edilir (Şekil 1). Yaşa göre beklenen mesane kapasitesine yakın değerlerde normale yakın eğri şekilleri elde edilebilir. Düşük veya yüksek işeme hacimleri eğrinin şeklini de etkilemektedir. Uluslararası Çocuk Kontinans Birliği (ICCS) tarafından önerilen, uygun ölçümün yapılabilmesi için idrar miktarının 50 ml nin üzerinde olmasına dikkat edilmelidir <sup>(7)</sup>. Özellikle Maksimum Akım Hızı (MAH), işeme eğrisinin şekli ve işeme sonrası rezidü idrar miktarı işeme hacminden

**Alındığı tarih:** 17.10.2016

**Kabul tarihi:** 21.11.2016

**Yazışma adresi:** Dr. İsmail Yağmur, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

**e-mail:** dr\_ıyagmur@hotmail.com

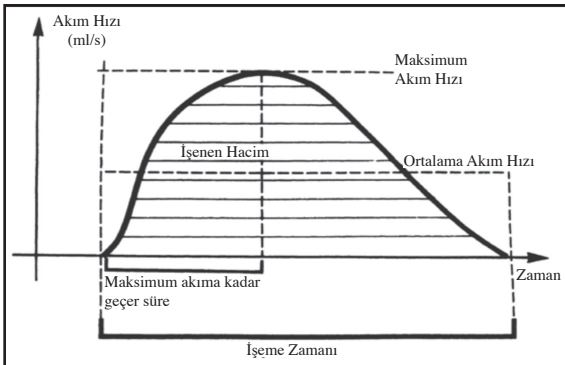
etkilenen parametrelerdir<sup>(8)</sup>. Dolayısıyla yorumlama kısmına geçilmeden önce işeme volümünün öncelikle değerlendirilmesi önemlidir.

Yang ve ark.<sup>(9)</sup> işeme volümünün beklenen mesane kapasitesinin %100'ünü aştığı durumları mesanenin artmış gerilimi "overdistention" olarak tanımlamış ve bu durumun yetersiz mesane boşaltımı ve anormal işeme eğrisi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla optimal bir yorumlamanın yapılabilmesi için işeme volümünün beklenen mesane kapasitesinin % 50'si ile % 100'ü arasında olması daha güvenilir sonuçları ortaya çıkaracaktır. Üroflovetri testi için çocuklar 50 ml'den fazla bir işeme volümü sağlamazlar ise işeme günlüğü istenerek altta yatan patoloji hakkında fikir edinilebilir.

Erişkinlerde ise 400 ml'den fazla hacimlerde detrusör etkinliği azalmaya başlar ve Qmax düşer. Akım hızları 200 ile 400 ml arasında en yüksek ve en öngörülebilir değerlerdedir. Bu hacim aralığında maksimum akım hızı değişme eğilimi göstermez<sup>(10)</sup>.

**b) Süre:** İdrar akımının başlangıcından bitimine kadar geçen ve kesintileri de içeren toplam süredir (Şekil 1). İnfravezikal obstruksiyonlarda ve detrusör yetmezliğinde uzamış akım süresi görülürken yüksek genlikteki kule işeme şeklinde ise azalmış akım süresi görülebilir.

**c) Qura:** Akım hızı, üretradan belirli zamanda atılan idrar miktarı olup, saniye başına mililitre (ml/s) olarak belirtilir. İdrar akımı, itici kuvvetlerle (detrusör kasılması ve abdominal basınç artışı) üretral direnç arasındaki etkileşim sonucu oluşmaktadır. Qmax ve Qave en sık kullanılan akım hızı parametreleridir.



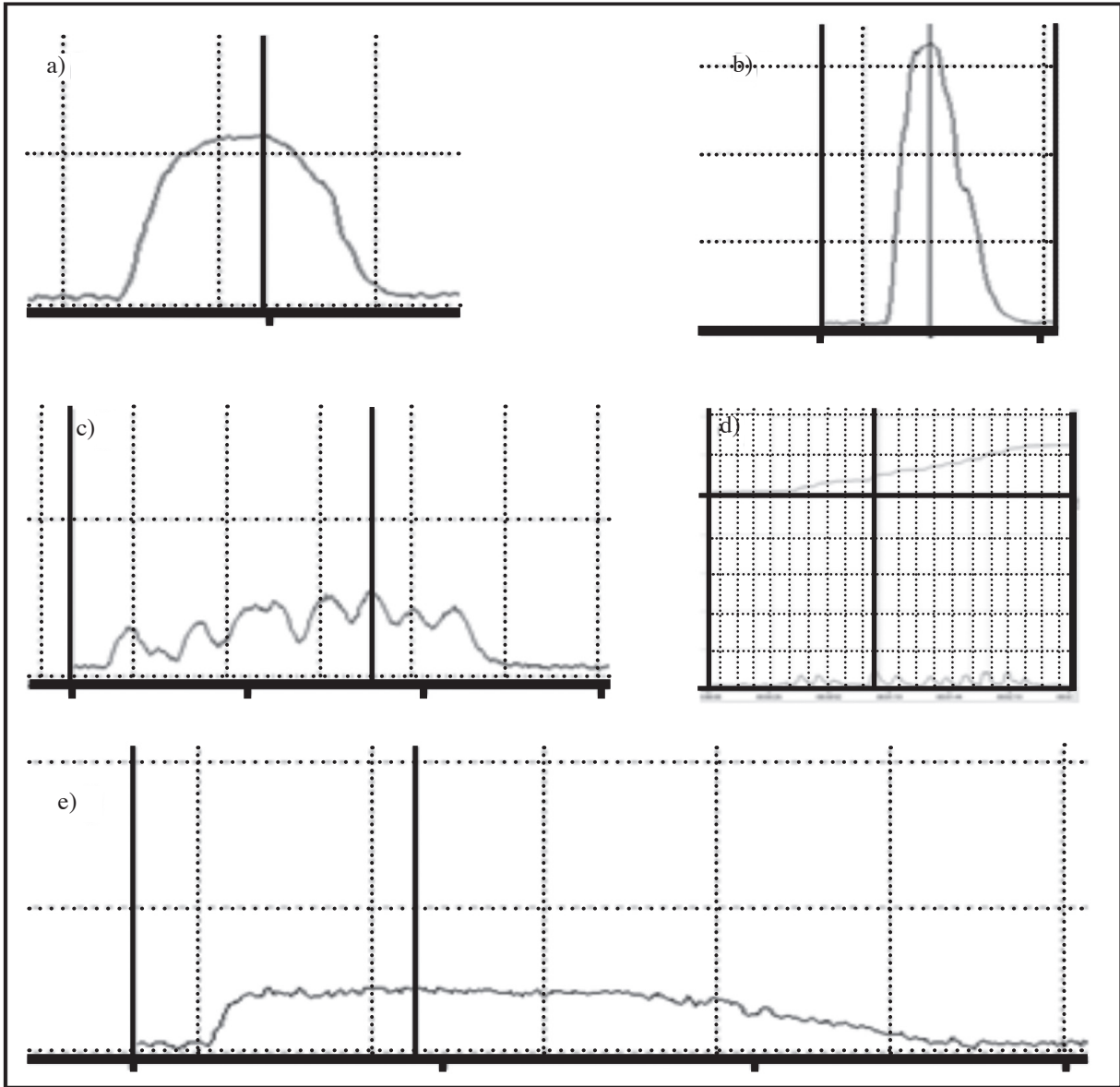
Şekil 1. Normal bir üroflovetri eğrisinden elde edilen parametreler.

- Qmax: Maksimum akım hızını temsil eder. Üroflovetri eğrisindeki en yüksek hız değeridir (Şekil 1). Erişkinlerde işeme fonksiyonunu değerlendirmede iyi bir parametre olmasına rağmen, çocuklarda aynı durum geçerli değildir<sup>(8)</sup>. ICCS tanımına göre Qmax değeri normal olarak işenen volümün karekök değerinden daha fazladır. Qmax değeri pratik olarak Qave'den daha fazla öneme sahiptir ve işeme volümü ile arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Qmax değeri işenen volümün kareköküne eşittir<sup>(4)</sup>.
- Qave: Ortalama akım hızını temsil eder (Şekil 1). İşenen hacmin akım süresine bölünmesi ile elde edilir. Normal bireylerde ortalama akım hızı maksimum akım hızının yarısıdır. Bununla beraber mesane boynu obstruksiyonu olan bir hastada ise ortalama akım hızı maksimum akım hızına hemen hemen eşittir. Qmax'a göre işeme volümünden daha az etkilenir<sup>(8)</sup>.

**d) Eğri şekilleri:** İşenen idrar hacminin süreye oranlanması şeklindeki matematiksel hesaplamalar ile elde edilir. İki eksenli (x= süre ve y= hız) bir grafik halinde işemenin özetini sunar. Çocuklardaki normal bir üroflovetri eğrisinin çan şeklinde olduğu bilinmektedir (Şekil 2a)<sup>(11,12)</sup>. İşeme fonksiyon bozukluklarında bu eğri şeklindeki farklılıklar altta yatan patolojiler hakkında önemli bilgiler verebilmektedir (Şekil 2b, c, d, e). İşenen hacim azaldıkça MAH değeri de azalmaktadır. ICCS'ye göre işeme hacminin en az 50 ml olması gerekmektedir<sup>(7)</sup>.

ICCS önerilerine göre beş farklı tipte işeme eğrisi görülebilmektedir. Bunlar; çan, kule, plato, staccato ve kesintili olarak adlandırılmakta olup, yalnızca çan şeklindeki işeme eğrisi normal kabul edilmektedir.

Kule şeklindeki bir akım eğrisi kısa süreli ve yüksek genlikteki bir işeme eğrisini temsil etmekte olup, detrusör aşırı aktivitesi ile ilişkilendirilmektedir (Şekil 2b). Kesik kesik "staccato" şeklindeki bir eğri ise dış üretral sfinkter aşırı aktivitesini desteklemekte olup, devam etmekte olan bir akım eğrisindeki dalgalanmaları gösterir (Şekil 2c). Buradaki akım dalgalanmaları tipik olarak sıfır noktasına ulaşmaz. Kesintili "fractionated" şeklinde de yine akım eğrisinde dalgalanmalar mevcut olup, buradaki akım eğrisi staccatodan farklı olarak sıfır değerine ulaşmaktadır (Şekil 2d). Bu eğri



Şekil 2. Normal ve patolojik işeme eğrileri.

şekli detrusör yetmezliğini düşündürmekte olup, karın içi basıncın artırılması yoluyla sağlanan işeme şeklini göstermektedir. Plato akım şekli ise mesane çıkım obstrüksiyonunu destekleyen düşük genlikteki eğri şeklindedir (Şekil 2e) <sup>(13)</sup>.

Sağlıklı İsveçli ve İspanyol çocuklarda yapılan çalışmalarda, normal işeme şekli kabul edilen çan şeklinin görülme oranları sırasıyla %92.7 ve %90 olarak bildirilmiştir <sup>(12)</sup>. Ek olarak anormal işeme eğrilerinin ve 20 ml'yi aşan PVR miktarlarının nadiren de olsa sağlıklı çocuklarda görülebileceğini bildiren makaleler vardır <sup>(14)</sup>. Bu nedenle pediatrik

işeme disfonksiyonlu hastaları değerlendirirken klinik bilgiler ile testleri yinelemenin gerekliliği unutulmamalıdır.

**e) Postvoid rezidü:** İşeme sonrasında mesanede kalan idrar miktarını gösterir. İşeme sonrası hızlıca ölçülmelidir. Ultrasonografi, taşınabilir mesane tarayıcısı (bladder scanner) ve üretral kateter ile ölçülmektedir. Üretral kateterizasyon invaziv olması nedeniyle günümüzde daha az tercih edilmektedir. Ardışık işemelerde farklı PVR değerleri görülebildiğinden, doğru değerlendirmenin yapılabilmesi için en az iki ölçüm yapılması önerilmektedir <sup>(8)</sup>.

Mesaneyi boşaltma gücü hakkında fikir sağlamla birlikte işenen idrar hacmi ile toplandığında fonksiyonel mesane kapasitesini verir. Normal işeme fonksiyonuna sahip bireylerde önemsiz PVR olmakla birlikte, patolojik PVR miktarının tayini konusunda düşünce birliği bulunmamaktadır. Erişkinlerde mesane hacminin %10'unun üzerindeki değerler anlamlı kabul edilirken, çocuklarda böyle bir ilişki yoktur<sup>(15)</sup>. Artmış PVR değerlerini detrusörün kasılma yetersizliği, mesane çıkım obstrüksiyonu, nörojenik nedenler ve VUR gibi durumlarda görebilmekteyiz.

Jansson ve ark.<sup>(16)</sup> yaptığı çalışmada, sağlıklı çocuklardaki PVR değerleri yenidoğan döneminde ortalama 5 ml iken, 6 yaş civarında ortalama 2 ml'e gerilemekte olup, çocukların yaşları arttıkça daha az PVR değerlerine sahip olduklarını belirtmişlerdir. PVR değerlerinin işeme sırasındaki mesane volümünden etkilendiği akıldaki tutulmalıdır.

#### Kaynaklar

1. Scott Jr R& McIlhaney JS. The voiding rates in normal male children. *The Journal of Urology* 1959;82(2):224-230.
2. Churchill BM, Gilmour RF, Williot P. Urodynamics. *Pediatr Clin North Am* 1987;34(5):1133-1357. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(16\)36323-4](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(16)36323-4)
3. Jørgensen JB&Jensen KME. Uroflowmetry. *Urologic Clinics of North America* 1996;23(2):237-242. [https://doi.org/10.1016/S0094-0143\(05\)70307-4](https://doi.org/10.1016/S0094-0143(05)70307-4)
4. Hjälmås K. Urodynamics in normal infants and children. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 1988;114:20-27.
5. Williot P, McLorie GA, Gilmour RF, et al. Accuracy of bladder volume determinations in children using a suprapubic ultrasonic bi-planar technique. *The Journal of Urology* 1989;141(4):900.
6. Barrett DM, Wein AJ. Flow evaluation and simultaneous external sphincter electromyography in clinical urodynamics. *J Urol* 1981;125(4):538-541.
7. Nørgaard JP, Van Gool JD, Hjälmås K, et al. Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children. *British Journal of Urology* 1998;81(s3):1-16. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.1998.00025.x>
8. Shei-Dei Yang S, Chiang IN, Chang SJ. Interpretation of uroflowmetry and post-void residual urine in children: fundamental approach to pediatric non-neurogenic voiding dysfunction. *Incontinence&Pelvic Floor Dysfunction* 2012;6(1):9-12.
9. Shei-Dei Yang S&Chang SJ. The effects of bladder over distention on voiding function in kindergarteners. *The Journal of Urology* 2008;180(5):2177-2182. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.07.063>
10. Abrams P. The urine flow clinic. In Fitzpatrick JN (ed) *Conservative treatment of BPH Edinburgh*: Churchill Livingstone 1991: 33-43.
11. Mattsson S&Spångberg A. Urinary flow in healthy schoolchildren. *Neurourology and Urodynamics* 1993; 13(3):81-296. [https://doi.org/10.1002/1520-6777\(1994\)13:3<281::AID-NAU1930130310>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1520-6777(1994)13:3<281::AID-NAU1930130310>3.0.CO;2-9)
12. Segura CG. Urine flow in childhood: a study of flow chart parameters based on 1,361 uroflowmetry tests. *The Journal of Urology* 1997;157(4):1426-1428. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)65010-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)65010-9)
13. Drzewiecki BA, Bauer SB. Urodynamic testing in children: indications, technique, interpretation and significance. *The Journal of Urology* 2011;186(4):1190-1197. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.02.2692>
14. Chang SJ, Shei-Dei Yang S. Variability, related factors and normal reference value of post-void residual urine in healthy kindergarteners. *The Journal of Urology* 2009;182(4):1933-1938. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.02.086>
15. Nevés T, von Gontard A, Hoebeke P, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *The Journal of Urology* 2006;176(1):314-324. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(06\)00305-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(06)00305-3)
16. Jansson UB, Hanson M, Sillén U, et al. Voiding pattern and acquisition of bladder control from birth to age 6 years-a longitudinal study. *The Journal of Urology* 2005;174(1):289-293. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000161216.45653.e3>