Derleme

Videourodynamic Studies in Children

Çocuklarda Videoürodinamik Çalışmalar

Çocuklarda Videoürodinami / Videourodynamics in Children

Ferhat Kılınç
Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi

Özet

Ürodinamik çalışmalar zaman alıcı ve özellikle çocuklarda ağrı verici ve aşırı invazif olması nedeniyle uygulanması kolay olmayan tetkikler olmasına rağmen, modern ürodinamik çalışmalar üroloji, pediatri ve pediatrik cerrahi gibi birçok klinikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Ürodinamik çalışmalar sırasında eşlik eden floroskopik video imajların kullanılması sonuçların doğruluğunu belirgin şekilde arttırmaktadır. İlave olarak kullanılan video sadece idrar kaçağı veya vezikoüreteral reflü sırasındaki gerçek detrüsör basınçlarını ölçmemizi sağlamaz, dolum ve işeme fazı sırasında mesane konturlarını ve mesane boynunun durumunu görmemizi de sağlar. Kliniklerce giderek artan sıklıkta kullanımlarına rağmen, birçok klinisyence sonuçları değerlendirmek halen bir sorundur. Uluslararası Kontinans Topluluğu ve Uluslararası Çocuk Kontinans Topluluğu'nun ürodinamik çalışma uygulamalarını ve terminolojilerini basitleştirme çabalarına rağmen, ürodinamik sonuçları yorumlamada halen çelişkiler yaşanmaktadır. Modern ürodinamilerde terminolojinin ve diğer çalışmaların referanslarıyla normal değerlerin netleştirilmesi zorunludur. Bu derleme yazımızda meslektaşlarımızca ürodinamik çalışma sonuçlarının daha kolay anlaşılır hale getirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler

Çocuk; Ürodinamikler; Mesane

Abstract

However, urodynamic studies are time-consuming and not easy to perform as well as being extremely invasive and distressing especially for children. Modern urodynamic studies are widely used in many clinics such as urology, pediatry and pediatric surgery. Combining fluoroscopic video imaging during urodynamic studies can significantly improve the diagnostic accuracy. The addition of video not only allows for real-time measurement of the exact detrusor pressure when urinary leakage or vesicoureteral reflux occurs, but also reveals the overall shape and contour of the bladder and bladder neck during filling and voiding. Despite the increasing use of urodynamics in clinics, to evaluate the results is still a problem for many clinicians. An easy analysis is the most important point for good urodynamics. Although, according to the efforts of International Continence Society (ICS) and International Children's Continence Society (ICCS) to simplify the terminology and practice of urodynamic studies, there is still conflictions about the interpretation of the urodynamic results. In modern urodynamics it is mandatory to have both a clear-cut terminology and normal values with reference to the studies. In this review article we aimed to make easier to understand urodynamic results for our colleagues.

Keywords

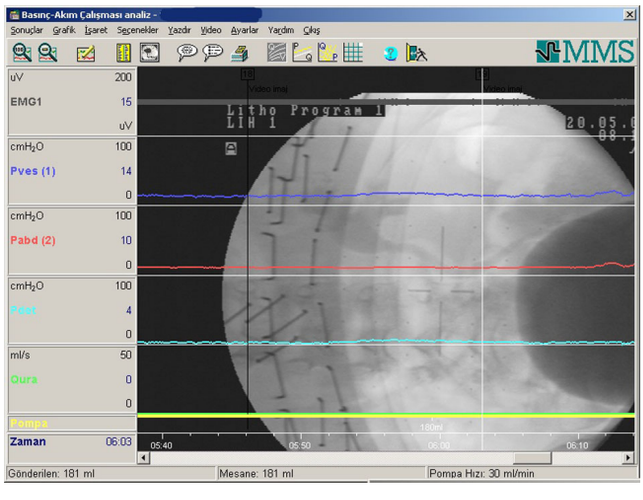
Children; Urodynamics; Bladder

DOI: 10.4328/JCAM.1225 Received: 20.07.2012 Accepted: 26.08.2012 Printed: 01.11.2013 J Clin Anal Med 2013;4(6): 507-510
Corresponding Author: Ferhat Kılınç, Dadaloğlu Mah. 2591 Sk. No:4/A 01250 Yüreğir, Adana, Türkiye.
T.:+90 3223272727/2035 E-Mail: ferhatkilinc@hotmail.com

Dolum sistometrisi ve basınç-akım çalışmaları, çocuklarda son dönemlerde sıklıkla kullanılan yöntemler haline gelmiştir. İnvazif bir yöntem olmasına rağmen, çocukların bu tetkikler sırasında çoğunlukla uyumlu oldukları ve ürodinamiste kolaylık sağladıkları gözlemlenmektedir. Çocuklarda yapılan ürodinamik incelemeler sadece ürologlar ile sınırlı kalmayıp, pediatristler ve pediatrik cerrahlar tarafından da sıklıkla başvurulan yöntemler haline gelmiştir. Ürodinamistin ayrıntılı raporuna rağmen klinisyenin ürodinamik çalışmalar hakkında bilgisinin olması sonuçları değerlendirmesini çok daha kolaylaştırmaktadır.

Ürodinamik çalışmalar bugün klinik pratikte artan bir sıklıkta kullanılmakla beraber, sonuçları değerlendirirken dikkatli olunmalıdır. Ürodinamik çalışmalar sırasında elde edilen sonuçlar sadece ürodinamik gözlemlerdir [1]. Bunlar kesin sonuçlar değildirler ve klinisyen bu sonuçlara dayanarak kesin yargıya varmamalıdır.

Uzun yıllar boyunca pratikte sistometri olarak kullandığımız bu terminoloji ICS tarafından dolum sistometrisi olarak değiştirildi. Klinik pratikte halen sistometri terminolojisi kullanılmakla beraber bilimsel çalışmalarımızda dolum sistometrisi terimini kullanmamız gerekmektedir. Dolum sistometrisi mesane dolumunu başlatan komut ile ürodinamist ve hastanın işeme kararı verdikleri nokta boyunca mesane içindeki sıvı hacmi ile mesane basınç ilişkisini ölçen yöntemdir. Videoürodinamik çalışmalar ise mesaneye verilen sıvıya belli oranda opak madde ilave edilerek, skopi eşliğinde yapılır. Literatürde dolum sıvısına %17 ile %25 arasında değişen oranlarda opak madde eklenmesi gerektiği belirtilmektedir [2, 3]. Kliniğimizde dolum sıvısının %20'si oranında opak madde eklenerek videoürodinamik çalışmalar yapılmaktadır [4-6]. Dolum sistometrisi çalışmalarında eş zamanlı floroskopik görüntüler alınarak, mesane dolumu sırasında mesane konturları, eşlik eden reflü net bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Bu şekilde sistometrik çalışma sonuçları daha doğru yorumlanabilir. Örneğin, normal bir dolum sistometrisi çalışması sırasında hızla yükselen detrüsör basıncı belli bir seviyeden sonra sabit seyretmeye başlayabilir ve mesane kompliansı sonuçta normal saptanabilir. Fakat aynı hastayı videoürodinamik tetkik sırasında değerlendirdiğimizde hastanın yükselen basıncının sonlandığı noktada yüksek dereceli bir vezikoüreteral reflünün başladığını ve devam ettiğini gözlemleyebiliriz. Bu noktadan itibaren yaptığımız gözlem aslında dolum sistometrisi olmaktan çıkmakta çünkü mesane içinde olduğunu düşündüğümüz volüm aslında reflü nedeniyle üst üriner sisteme gitmekte ve o volüme karşılık gelen basınç doğru olmamaktadır (Resim 1). Bu örnekten de anlaşıldığı gibi videoürodinamik çalışmalar resmin bütünü görmemizi ve sonuçları daha net şekilde değerlendirmemizi sağlayacaktır.



Resim 1. Videoürodinami sırasında eşlik eden sol VUR. Detrüsör basıncı artışa geçerken reflünün başladığı noktadan itibaren azalmaya başlaması görülmektedir.

Bu makalemizde çocuklardaki ürodinamik çalışmaların, International Continence Society (ICS) tarafından 2002 yılında ve International Childeren's Continence Society (ICCS) tarafından 2006 yılında standartizasyon amaçlı yayınlanan makaleler ışığında erişkin ve çocuklar arasındaki farklar belirtilerek ve örneklemler sunularak daha kolay anlaşılabilir hale getirilmesi amaçlanmıştır [1, 7].

Dolum Sistometrisi

Dolum sistometrisi sonrası ürodinamist tarafından yazılan raporlar klinisyen tarafından değerlendirilirken, işlem sırasında mesaneye verilen sıvının hızı mutlaka ilk kontrol edilmesi gereken noktadır. Çünkü uygun hızda yapılmayan dolum sistometrisi çalışmaları doğru sonuçlar vermeyecektir. Erişkinlerde ICS'in önerileri doğrultusunda hasta vücut ağırlığı dörde bölünerek elde edilen değer dakikada mililitre cinsinden belirlenmekte ve bu değerin altında uygulanan hızlara fizyolojik dolum hızı denmektedir. ICCS erişkinlerde kullanılan bu yöntemin çocuklar için fizyolojik olmadığını savunmaktadır. Çocuklarda yaşa göre beklenen fonksiyonel kapasitenin hesaplanıp elde edilen değerin %5 veya 10'u belirlenip, bu hızla dolum sistometrisi çalışması yapılması önerilmiştir. Biz klinik pratiğimizde düşük hızların özellikle çocuklarda daha doğru sonuçlar elde etmemizi sağladığını düşünmekteyiz. Bu nedenle kliniğimizde çocuklardaki dolum sistometrisi çalışmalarında Hjalmas [8] tarafından önerilen beklenen fonksiyonel kapasitenin %5'ini hesaplayarak, sıvı hızını belirliyoruz.

Erişkinlerde dolum sistometrisi çalışması sırasında ürodinamist ICS'in önerileri doğrultusunda 4 önemli noktayı özellikle değerlendirmeli ve sonuçları raporunda net bir şekilde sunmalıdır. Bunlar sırasıyla mesane duyusu, mesane detrüsörünün aktivitesi, mesane kompliansı ve mesane kapasitesidir. Bu değerlendirmeler çocuklardaki dolum sistometrisinde de aynı şekilde olmakla birlikte çocukların fizyolojilerindeki farklılıklar nedeniyle sonuçlar farklı analiz edilmelidir. Bu noktalara sırasıyla değineceğiz ve erişkin dolum sistometrisi ile kıyaslayarak çocuk dolum sistometrisindeki farklılıkları sunacağız.

Mesane Duyusunun Değerlendirilmesi

Erişkinlerde yapılan dolum sistometrisi çalışmaları sırasında hastanın mesane duyusunu değerlendirmek için ürodinamist 3 noktayı sorgular. Bunlar sırasıyla:

• Mesane dolumunun ilk hissi: Dolum sistometrisi sırasında hastanın mesanesinin dolmaya başladığını ilk hissettiği andır.

• İlk işeme isteği: Dolum sistometrisi sırasında hastanın uygun bir zamanda işemesinin gerektiğini belirten histir.

• Kuvvetli işeme isteği: Dolum sistometrisi sırasında idrar kaçırma korkusu olmaksızın devamlı olarak hissedilen kuvvetli işeme isteğidir.

ICCS'e göre bu duyular ancak büyük çocuklarda ve adelosanlarda uygulanabilir [7]. Küçük çocuklarda bu hisleri değerlendirmek doğru olmayacaktır. Muhtemelen kuvvetli işeme isteği, dolum sistometrisi sırasında bazı küçük çocukların algılayabileceği tek his olacaktır.

Bu nedenle ICCS çocuklarda mesane duyusun sadece iki şekilde belirtmemizi önermektedir [7].

• Azalmış mesane duyusu: Dolum sistometrisi sırasında beklenen fonksiyonel kapasiteden sonra hissedilen işeme isteği.

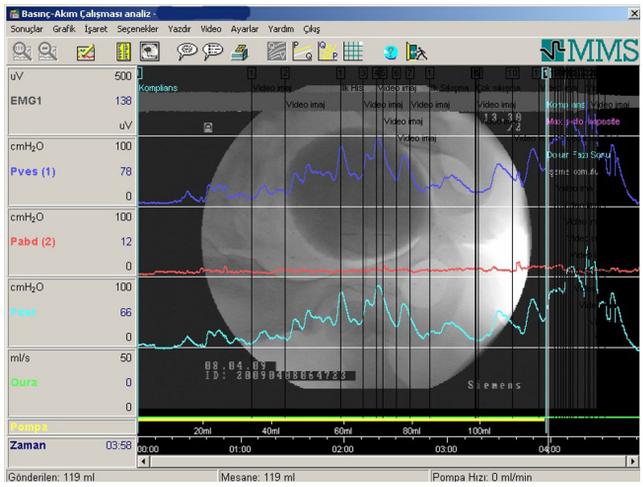
• Mesane duyusunun olmaması: Dolum sistometrisi boyunca herhangi bir his olmamasıdır.

Çocuklarda dolum sistometrisi sırasında ağrı duyulursa işlem sonlandırılmalı ve ürodinamist tarafından bu durum raporda belirtilmelidir.

Mesane Detrüsör Aktivitesinin Değerlendirilmesi

Dolum sistometrisi sırasında normalde detrüsör basınçları sabit seyreder veya çok az bir artış gösteririr. Dolum sistometrisi invazif bir işlem olduğundan özellikle çocuklarda detrüsör basınçlarını değerlendiren eğrilerde zaman zaman fazik artışlar görülebilmektedir. Bunların hangisinin detrüsör aşırı aktivitesini gösteren fazik bir kontraksiyon olduğunu ürodinamist çalışma sonrasında eğriyi detaylı inceleyerek saptar ve sonuçları raporunda belirtir. Erişkinlerde detrüsör aşırı aktivitesini gösteren kontraksiyonlar iki şekilde belirlenir.

1. İşlem sırasında detrüsör trasesinin bulunduğu basınç değerinden 15 cmH2O üzerinde artış gösteren fazik bir kontraksiyon saptanması (Resim 2)



Resim 2. Bulunduğu detrüsör basıncından 15 cmH2O üzerinde artış gösteren fazik detrüsör kontraksiyonları görülmektedir.

2. Dolum sistometrisi sırasında işeme isteği uyandıran bir hisse eşlik eden, bulunduğu basınç değerinden 5 cmH2O üzerinde artış gösteren fazik bir kontraksiyon saptanması.

Çocuklar duyularını tam net olarak tanımlanamayacağından, ICCS'in önerisi, erişkinlerde kullanılan ikinci değerlendirmeyi çocuk dolum sistometrisi çalışmalarında kullanmamız olmuştur. Yani çocuklarda dolum sistometrisinde detrüsör aşırı aktivitesi tanısı koyabilmek için ürodinamistin 15 cmH2O üzerinde bir artış gösteren fazik kontraksiyon saptaması gerekmektedir.

Mesane Kompliansı

Mesane kompliansı, dolum sistometrisi sırasında mesane içerisindeki hacim değişikliklerinin mesane detrüsör basıncı ile olan ilişkisidir. Mesanedeki olan volüm değişikliğinin (ΔV), mesane detrüsöründe saptanan basınç değişikliğine (ΔP) bölünmesi ile hesaplanır ve değeri ml/ cmH2O şeklinde belirtilir.

Mesane idrar ile dolarken normalde detrüsör basıncı sabit seyretmeli veya hiç artış göstermemelidir. Bu şekilde üst üriner sistem yüksek basınçlı olmayan bir mesaneye idrarı rahatlıkla iletebilir. Hipokomplian mesaneler bu basıncı koruyamaz ve mesane doldukça yüksek basınç düzeylerine çıkarlar bu da üst üriner sisteme ciddi tehdit oluşturur. Erişkin dolum sistometrilerinde yukarıdaki formül ile mesane kompliansı rahatlıkla ölçülebilir. Fakat ICCS'e göre çocuklarda bu formülü kullanmak uygun olmayacaktır [7].

Komplians mesane kapasitesi ile ilişkilidir ve çocukların mesane kapasiteleri yaşa göre değiştiğinden bir standart koymak mümkün olamamaktadır. Bu yüzden erişkinlerde kullanılan bu hesaplama küçük çocuklarda doğru sonuç vermeyecektir.

ICCS çocuklarda kompliansı: Beklenen fonksiyonel kapasitedeki detrüsör basıncını referans alarak belirlemeyi önermektedir. Beklenen fonksiyonel kapasitedeki detrüsör basıncı 10 cmH2O veya altında ise normokomplian mesane, üzerinde ise hipokomplian mesane olarak kabul etmektedir [7].

Biz klinik pratikte 11 yaş ve altı çocuklarda eğer sistometrik kapasite beklenen fonksiyonel kapasiteyi geçmişse, beklenen fonksiyonel kapasitedeki detrüsör basınç değeri ölçülerek kompliansı değerlendirmekteyiz. Eğer sistometrik kapasite beklenen fonksiyonel kapasitenin altında kalmış ise sistometrik kapasitedeki detrüsör basınç değerini ölçerek kompliansı belirlemekte ve bunu raporumuzda ayrıntılı şekilde belirtmekteyiz. Oniki yaş ve üstü çocuklarda beklenen fonksiyonel mesane kapasitesi erişkin mesane kapasitesi düzeyine ulaştığı için erişkinlerde uygulanan formülü kullanmakta ve erişkinlerde literatürde yapılan çalışmalarda kulanılan değerleri temel alarak komplians değerlerini 3 dereceye ayırmaktayız:

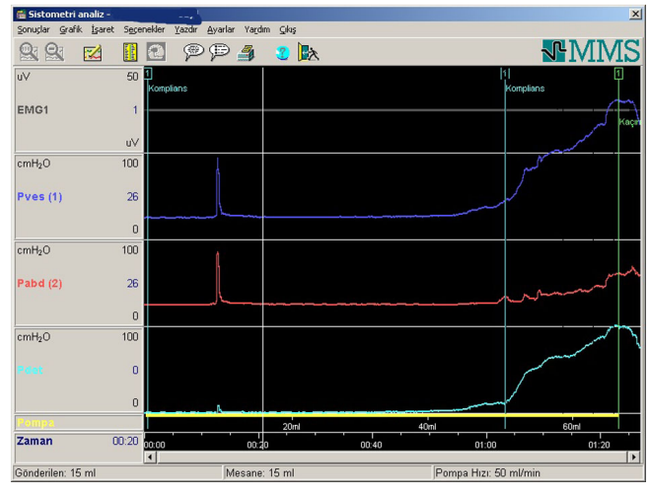
- Hafif: 21-30 ml/cmH2O
- Orta : 11-20
- Ciddi: 10 ve altı

ve raporlarımızda da bu şekilde belirtmekteyiz [9].

Erişkin dolum sistometrisi çalışmalarında komplians hesaplamasında günümüz modern cihazları sonuçları ölçerek raporlarda doğrudan belirtmektedir. Burada ICS komplians ölçümünde 2 noktanın standart olarak kullanılmasına özellikle önem verilmesini istemektedir [1];

- Mesane dolumunun başladığı andaki detrüsör basıncı ve eşlik eden mesane hacmi (Genellikle 0)
- Sistometrik kapasitedeki detrüsör basıncı ve eşlik eden mesane hacmi. Ya da mesaneden belirgin idrar kaçağına neden olan bir detrüsör kontraksiyonunun hemen öncesi.

Burada ürodinamistin dikkat edeceği nokta terminal detrüsör aşırı aktivitesi dediğimiz durumlarda komplians belirtecini hangi noktaya yerleştireceğidir. Terminal detrüsör aşırı aktivitesi sırasında mesaneden ciddi bir volüm kaçağı olacağı için, belirteci detrüsör aktivitesinin arkasına yerleştirmek doğru sonuç vermeyecektir. Böylesi durumlarda komplians belirtecini terminal detrüsör aşırı aktivitesinin başladığı noktaya yerleştirmek doğru sonucu verecektir (Resim 3).



Resim 3. İşlemin sonlanmasına neden olacak şekilde mesaneden idrar kaçağına neden olan terminal detrüsör aşırı aktivitesi izlenmektedir. İkinci komplians belirteci bu dalganın hemen başlangıcına yerleştirilmiştir.

Mesane Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Erişkin dolum sistometrisi çalışmalarında ICS'in önerileri doğrultusunda mesane kapasitesini tanımlarken çeşitli terimler kullanmaktayız [1].

Sistometrik kapasite: Dolum sistometrisi sırasında ürodinamistin yeterli veriyi aldığını düşünerek işlemi daha fazla uzatmadan sonlandırmaya karar verdiği noktadaki mesane hacmidir.

Maksimum sistometrik kapasite: Hastanın işeme işlemini daha fazla erteleyemeyeceği ve işlemin sonlandırılmasını istediği noktadaki mesane hacmidir.

Maximum anestetik mesane kapasitesi: Spinal veya genel anestezi altında yapılan dolum sistometrisi çalışmaları sırasında saptanan mesane kapasitesidir. Ürodinamist raporunda hangi anestezi tipinin uygulandığını belirtmelidir.

Biz klinik pratiğimizde çocuk dolum sistometrisi çalışmalarında aynı terminolojileri kullanmaktayız. Burada sadece ilave olarak yorumlarımızda ölçülen kapasitenin beklenen fonksiyonel kapasitenin altında veya üstünde olduğunu belirtmekteyiz.

Çocuklarda beklenen fonksiyonel kapasite hesaplanmasında ICS ve ICCS'in önerileri 30+(yaş(yıl)x30) ml formülünü kullanmamız. Biz 11 yaş ve altı çocuklarda bu formülü kullanmaktayız.

Çocuklarda Dolum Sistometrisi Sırasında Üretral Fonksiyonlar

ICSS çocuklarda üretral fonksiyonu değerlendirmede EMG'nin yeterli olduğunu savunmakta iken bizim klinik pratikte görüşümüz özellikle çocuk ürodinamilerinde, videoürodinamik çalışmalar resmi tüm açıklığıyla ortaya koyabilmesi nedeniyle daha doğru sonuçlar vereceğidir. Dolum sistometrisi sırasında eşzamanlı floroskopi görüntüleri aynı zamanda antegrad üretrografi görüntüleri elde etmemizi sağlamakta ve ürodinamistin gözlemlerini daha kesin yapabilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

ICCS üretral fonksiyonları tariflemede şu terimleri kullanmamızı önermektedir [1].

Üretral relaksasyon inkontinansı: Abdominal basınç artışı veya bir detrüsör kontraksiyonu olmadan üretral relaksasyona bağlı olarak gelişen idrar kaçağı.

Ürodinamik stres inkontinans: Detrüsör kontraksiyonu olmadan artmış intraabdominal basınca bağlı idrar kaçağı.

Çocuklarda Basınç Akım Çalışmaları

Normal işeme, istemli olarak başlatılan ve obstruksiyon yokluğunda belirli bir zaman sürecinde mesanenin tamamen boşalmasını sağlayan devamlı detrüsör kontraksiyonları ile sağlanır. Erişkinlerde yapılan basınç akım çalışmaları sırasında detrüsör basıncının artmış olduğunu gözlemlersek, üretrada obstruksiyon yapan bir problem olasılığı düşünülür. Bu durum büyük çocuklarda ve adölesanlarda erişkinlerdeki gibi değerlendirilebilir. Küçük çocuklar zaten yüksek detrüsör basınçları ile işedikleri için, küçük çocuklarda işeme sırasındaki detrüsör basınçları çıkım obstruksiyonunun bir bulgusu olarak kullanılamamaktadır.

Küçük çocuklarda basınç akım çalışmaları sırasında detrüsör aktivitesi için iki tanımlama yapabilmekteyiz.

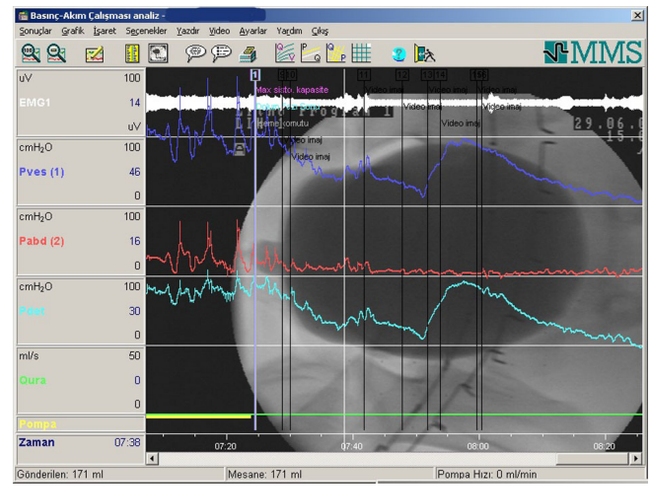
1. Azalmış detrüsör aktivitesi: Mesane boşalımının uzamasına ve/veya normal bir zaman aralığında mesanenin tam boşalamamasına sebep olan düşük basınçlı detrüsör aktivitesi.

2. Akontraktil detrüsör: Çalışma boyunca detrüsör basıncında herhangi bir değişimin gözlenmemesidir.

Çocuklarda ve infantlarda üretral fonksiyonu değerlendirmekte pelvik taban elektromiyografisi (EMG) sıklıkla kullanılan ve yeterli sonuç veren bir yöntemdir. Basınç akım çalışmaları sırasında EMG aktivitesi saptamamamız gerekmektedir. Eğer EMG aktivitesi saptıyorsak bu eksternal sfinkterin istemsiz aralıklı kontraksiyonlarına işaret eder ki işeme sırasında bu bulgunun gözlenmemesi gerekmektedir.

Basınç akım çalışmaları sırasında nörolojik olarak herhangi bir problemi olmayan çocuklarda bu bulguyu saptarsak raporlarımızda disfonksiyonel işeme, nörolojik problemi olanlarda ise detrüsör eksternal dissinerjisi terminolojisini kullanmalıyız.

ICCS raporunda pelvik taban EMG sinin eksternal sfinkter aktivitesini değerlendirmek için yeterli olduğunu belirtmekte. Klinik pratiğimizde eksternal sfinkter değerlendirmesinde biz eş zamanlı iki yöntemi kullanmaktayız. Çalışma sırasında monitörden EMG aktivitelerini takip ederken diğer yandan skopi eşliğinde üretrayı değerlendirebilmekteyiz. Videoürodinamide mesane boynu düzeyinde "spinning top" bulgusunu gözlememiz bize eksternal sfinkter kontraksiyonunun bir diğer tanı koydurucu bulgusu olmaktadır (Resim 4).



Resim 4. İşeme fazı sırasında detrüsör kontraksiyonuna eşlik eden EMG artışları ve eş zamanlı videoda "spinning top" bulgusu.

Çocuklarda videoürodinamik çalışmalar dolum sistometrisi ve basınç akım çalışmaları sırasında eş zamanlı floroskopik görüntüler sayesinde tek seansta daha net ve kesin gözlemler yapılmasını sağlamaktadır. Klinisyenlerce sonuçların iyi yorumlanabilmesi ürodinamistin yapabileceği olası gözlem hatalarını algılayabilmelerini ve klinik kararlarını verirken daha doğru sonuçlara ulaşmalarını sağlayacaktır.

Çıkar Çakışması ve Finansman Beyanı

Bu çalışmada çıkar çakışması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

1. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: Report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society (Reprinted from Neurourology and Urodynamics, vol 21, pg 167-178, 2002). Urology 2003; 61:37-49.
2. Podesta ML, Castera R, and Ruarte AC. Videourodynamic findings in young infants with severe primary reflux. J Urol 2004; 171:829-33.
3. Flisser AJ, Walmsley K, and Blaivas JG. Urodynamic classification of patients with symptoms of overactive bladder. J Urol 2003; 169:529-33.
4. Sakakibara R, Hattori T, Uchiyama T, and Yamanishi T. Videourodynamic and sphincter motor unit potential analyses in Parkinson's disease and multiple system atrophy. J Neurol Neurosur Ps 2001; 71:600-06.
5. Kuo HC. Pathophysiology of lower urinary tract symptoms in aged men without bladder outlet obstruction. Urol Int 2000; 64:86-92.
6. Kuo HC. Analysis of the pathophysiology of lower urinary tract symptoms in patients after prostatectomy. Urol Int 2002; 68:99-104.
7. Neveus T, von Gontard A, Hoebeke P, Hjalmas K, Bauer S, Bower W, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. J Urol 2006; 176:314-24.
8. Hjalmas K. Urodynamics in Normal Infants and Children. Scand J Urol Nephrol 1988; 20-27.
9. Samuel M, Boddy SA, and Wang K. What happens to the bladder at night? Overnight urodynamic monitoring in children with neurogenic vesical dysfunction. J Urol 2001; 165:2335-40.