

BÖLÜM 20

PELVİK TABANIN ULTRASONOGRAFİK GÖRÜNTÜLENMESİ

Ayşe Deniz ERTÜRK COŞKUN¹

Ultrasonografinin pelvik tabanı görüntülemeye kullanımı obstetri ve jinekoloji alanındaki kullanımı kadar eski olmasına rağmen ürojinekolojide aynı oranda rutin kullanıma girmemiştir. Görüntülemelerde standardizasyonun uzun süre sağlanamamış olması, araştırmalarda elde edilen bazı bulguların tekrarlanabilir olmaması klasik kılavuzlarda pelvik taban ultrasonografisi ölçümlerinin yer almasına izin vermemiştir. Rezidü idrar ölçümü dışında rutin kullanımı oturmuş görüntülemeler ve ölçümler yoktur(1). Son yıllarda sentetik meşlerin kullanıma girmesi ile ultrasonografi sık kullanılan subüretral meşlerin veya daha az kullanılsa da vajinal meşlerin görüntülenmesinde tekrar önem kazanmıştır. Ultrason teknolojisinde gelişmeler 3D 4D görüntüleme seçenekleri pelvik tabanın görüntülenmesinde ultrasonografinin rolünü tekrar gündeme getirmiştir. Özellikle ülkemiz gibi ultrasonografinin jinekolojik muayenenin bir parçası olduğu ülkelerde ürojinekologların pelvik taban ultrasonografisinden faydalanması hem onların klinik değerlendirmede anatomiye ve dinamik fonksiyonel anatomiye hakimiyet kazanmasını sağlayacak hem de bu alanda verilerin artması ile standardizasyon daha mümkün hale gelecektir. Uluslararası ürojinekoloji dernekleri pelvik taban ultrasonografisi konusunda eğitimler sunmaya başlamıştır. Obstetri ve jinekoloji ultrasonografisinde deneyimli ürojinekologların halihazırda kullandıkları problemler ile kısa sürede pelvik taban görüntülenmesinde öğrenme eğrisini tamamlayacaklarını düşünmekteyiz. Bu yazı pelvik taban ultrasonografisinin kullanım alanları ile ilgili genel bir derleme amacı taşımaktadır.

Pelvik taban simfizis pubis, inferior pubik ramuslar ve koksiks ile çevrelenmiştir. Pelvik tabanı kaplayan kaslar ve bağ dokular bu açıklığın üzerindeki abdominal ve pelvik organların yerçekimine rağmen bu açıklığın üzerinde

¹ Op. Dr., Başasistan, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, denizertk@yahoo.com

kalmasını sağlar. Üretra , vajina ve rektum kadın pelvik tabanında dışa açılarak işeme, defekasyon, cinsel fonksiyon ve doğumda önemli görevler üstlenirler. Pelvik tabanın görevlerinde bozulmaya yol açabilecek en önemli iki etken vajinal doğum ve yaşlanmadır. Vajinal doğum sırasında fetus pelvik tabanın ana kası olan levator ani kasında yırtılmalara ve kopmalara yol açabilir. Yaşlanma ise bağ doku ve kollajenin gücünü kaybederek daha gevşek hale geldiği bir dönemdir ve zamanla doku defektleri de eklenerek sarkmalara ve fitiklaşmalara yol açabilir. Pelvik taban bozuklukları kadınlarda çok sayıda şikayet ve semptom ile ortaya çıkabilir ve bunlar pelvik tabanın ultrasonografik incelenmesi için endikasyon oluşturur (Tablo 1) . Kadınların %24-38' inde pelvik taban semptomları mevcuttur. 80 yaşını geçen kadınlarda bu oran % 50' dir. Yaşlı nüfusun artış trendinde olduğu düşünülürse semptomatik kadınların oranında, cerrahilerin oranında ve rekürren vakaların oranında artış olması muhtemeldir. 2050 yılında pelvik organ prolapsusu prevalansı %50 olarak öngörülmektedir (2). Miksiyon veya defkasyonda obstruksiyon veya prolabe olan kısımlarda enfeksiyon ile zorunlu tıbbi girişim nadiren gerekmede olup sıklıkla hastalar yaşam kalitelerini değişik derecelerde bozan semptomlarla başvurmaktadır. Hastaların değerlendirilmesinde ürojinekolojik muayene, anamnez ve standardize sorgu formları büyük ölçüde tanıda yol göstericidir. Bir sonraki aşamada ürodinami ve görüntüleme yöntemlerinden faydalanılabilir. Ultrasonografi mesane ve üretranın değerlendirilmesinde sistoüretrografinin, rektumun değerlendirilmesinde defekografinin, levator kasını değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntülemenin (MRI) daha pratik ve ekonomik alternatifi olarak ürojinekoloji pratiğinde yerini almaktadır.

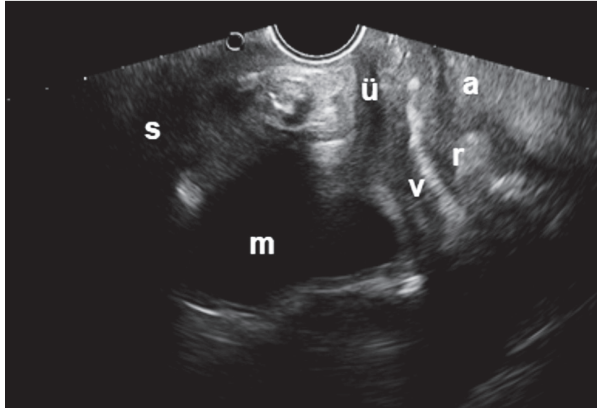
Tablo 1. Pelvik taban ultrasonografisi endikasyonları

Stres üriner inkontinans
Pelvik organ prolapsusu
Anal sfinkter değerlendirilmesi
Geçirilmiş sentetik askı veya meş operasyonu
Geçirilmiş inkontinans veya prolapsus cerrahisi
Detrusor aşırı aktivitesi değerlendirilmesi
Kronik pelvik ağrı(pelviste endometriotik nodül şüphesi)
Rekürren üriner enfeksiyonlar (divertikül şüphesi)
Pelvik taban kaslarının rehabilitasyonu (takip/ biofeedback)

TRANSPERİNEAL 2D ULTRASONOGRAFİ

Jinekolojik muayenenin yapıldığı dorsal litotomi pozisyonunda kalça fleksyon ve abduksiyonda iken ultrasonografi probu perineye yerleştirilerek uygulanır. Pudrasız eldiven veya şeffaf kılıf geçirilerek jel kaplı abdominal prob veya vajinal uygulamada olduğu gibi kondom ile örtülü vajinal prob simfiz kemiğinin hemen alt tarafına perine üzerine yerleştirilir. Daha sık kullanılan 3.5-6 MHz konveks probdur. Vajinal prob ile de aynı plan elde edilebilir. Vajinal prob daha yakındaki dokuları daha iyi rezolusyon ile görüntüleyebilir fakat temas yüzeyi daha küçük olduğu için ölçümler sırasında basınç uygulamamaya daha fazla özen göstermek gerekecektir. Abdominal prob uzun eksenini kraniokaudal ekseninde tutularak introitusa yerleştirildiğinde elde edilen midsagittal plandaki görüntünün bir sınırında simfiz kemiği oval bir hiperekojen alan olarak görülür. Bu ultrasonografiyi yapan kişinin alışkanlığına göre ekranın sağ veya sol başında olabilir. Biz görüntülemelerde daha sık kullanılan haliyle simfiz kemiğini sol başta, kraniyalden kaudale yapıları soldan sağa, görüntülemeyi tercih ediyoruz. Simfizisin oval hiperekoik görüntüsü kolay elde edilebilmesi ve pelvik yapıların hareketleri izlenirken sabit bir nokta olması nedeniyle görüntüleme rehber bir nokta niteliği taşır. Simfizisin hemen alt kısmında proba yakın kısmı üretra açıklığı olan uzun hipoekoik bir çizgi halinde üretra ve devamında mesane diğer kolay tespit edilebilen anatomik yapılardır. Görüntülemelerde özellikle mesane boynu yer değiştirmesi gibi ölçümler yapılırken boş mesanenin dolu mesaneye göre daha fazla yer değiştirdiği dikkate alınmalıdır (3). Ölçümlerin boş mesane ile yapılması veya tüm ölçümlerde benzer idrar doluluğunun sağlanması standardizasyon açısından önemlidir. Mesane 150-200 cc kadar dolu olduğunda boş mesaneye göre çok daha kolay görüntülenebilmektedir. Öğrenme eğrisinin başlarında hastayı rahatsız etmeyecek dolulukta mesane ile görüntüleme yapılabilir. Bilimsel çalışmaların çoğunluğu boş mesane ile ölçüm yapmayı, bir kısmı ise standart dolulukta mesane ile çalışmayı tercih etmektedir. Aynı sagittal planda üretradan sonra sırasıyla vajen ve rektum üretra kadar net olmasalar da ince hipoekojen gölgelenmeler olarak izlenirler. Bu üç lümenli yapıyı saran levator ani kasının puborektalis kısmının rektumu çevreleyip pubise yapışık olmasından dolayı istirahat halinde dahi rektum ve vajen lümenini pubise doğru çekerek anorektal açı olarak da bilinen açılanmayı oluşturduğu görülmektedir. Bu açılanma ve arkasında levator kasın hiperekojen gölgesi sayesinde levator kasının hareketleri sagittal planda rahat-

lıkla izlenebilir (Resim 1). Valsalva ile simfizis ile anorektal açının arkasındaki kas arasındaki mesafe artar , levator açıklığının ön arka çapının arttığı görülür. Pelvik kasların kontraksyonu ile anorektal açının arkasındaki hiperekoik kasın simfizise doğru hareket ederek aynı mesafede kısalma oluşturduğu izlenebilir. Levator hiatusun ön arka çapına karşılık gelen bu ölçüm tüm levator hiatus alanı ile koreledir. Levator hiatusu tümüyle görüntüleyen 3D prob kullanılmadığı durumlarda levator fonksiyonuyla ilgili bilgi verebilir. Bu çap aynı zamanda klinisyenin digital muayene ile levator kas gücünü ölçtüğü Modifiye Oxford skalası ile koreledir (4). Subjektif bir derecelendirme yerine ölçülebilen ve görüntülenebilen bir kas hareketi olarak kaydedilebilir.

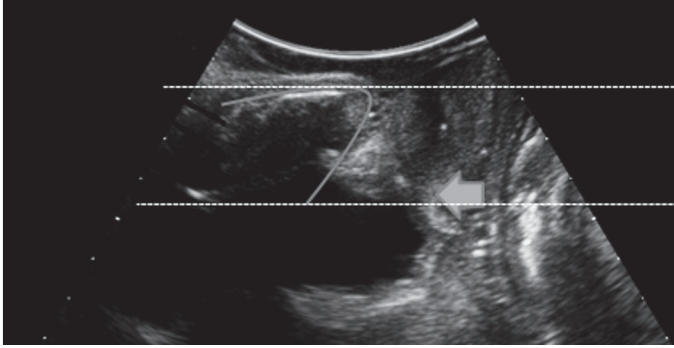


Resim 1. Transperineal ultrasonografi midsagittal plan; s: simfizis pubis, m: mesane, ü: üretra, v: vajina, r: rektum, a: anorektal açığı oluşturan levator kası

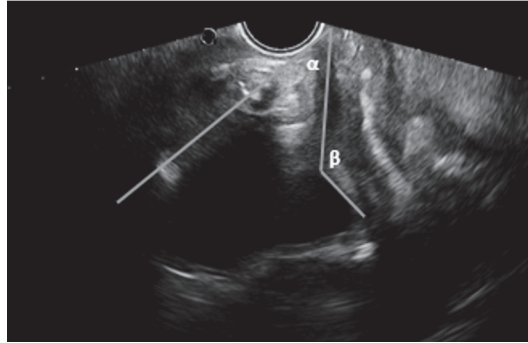
STRES İNKONTİNANSIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Transperineal ultrasonografinin en eski kullanım alanlarından biri de üretra mobilitesinin değerlendirilmesidir. Üretral hipermobilitenin stres inkontinansın etyolojisinde rol oynadığı düşünülmektedir. Ultrasonografi ile klinik muayenede olduğu gibi valsalva ile üretranın hareketi gözlemlenir. Simfizis köşesi sabit bir nokta olarak kabul edilerek buradan çizilen horizontal çizgiye göre mesane boynu olarak tabir edilen üretra mesane birleşme noktasının valsalva ile aşağıya (kaudale) doğru hareketi ölçülebilir (Resim 2). Boş mesanenin daha hiper mobil olduğu dikkate alınarak boş mesane ile yapılan mesane boynundaki yer değişim (bladder neck descent - BND) ölçümlerinde valsalva ile 25 mm den daha fazla iniş hipermobilité lehine değerlendirilmiştir

(5). Klinik muayenede POP-Q sistemindeki Aa noktasının valsalva ile inişine karşılık gelebilecek olan bu ölçüm dışında başka üretra mobilitesi değerlendirme yöntemleri de araştırılmıştır. Bunlardan en sık kullanılanlardan biri üretra proksimal kısmı ile simfizis kemiğinin ana aksı arasındaki açının valsalva ile değişimini ölçmektir. Simfizis aksı sabit bir çizgi oluşturmakta proksimal üretra ise valsalva ile posteroinferor yönde bir rotasyon göstererek farklı oranlarda hipermobile göstermektedir. Üretral rotasyon açısının klinik muayenede üretra içerisine yerleştirilen pamuklu çubuk ile üretra aksının sabit horizontal bir çizgiye göre valsalva ile ne kadar açıldığını ölçen Q-tip testi ile korelasyon gösterdiği gösterilmiştir (6). Çalışmalarda sık kullanılan bir diğer açı ise proksimal üretra ile mesane trigonunun yaptığı açının valsalva ile değişimini değerlendiren retrovezikal açıdır (Resim 3). Bu açılar için henüz kabul gören yaygın bir kesim değeri yoktur.



Resim 2. Transperineal ultrasonografi midsagittal planda BND(bladder neck descent-mesane boynu yerdeğiştirmesi) ölçümü için simfizis pubis posteroinferior köşesinden ve mesane boynundan(ok işaretli) çizilen yatay çizgiler



Resim 3. Transperineal ultrasonografi midsagittal planda üretral rotasyon açısı (α) ve retrovezikal açının (β) ölçümü

SENTETİK MEŞLERİN GÖRÜNTÜLENMESİ

Son yıllarda stres inkontinans tedavisinde sıklıkla kullanılan midüretal askı meşleri ve kullanımı azalmış olmakla beraber pelvik organ prolapsusu cerrahi tedavisinde kullanılan vajinal polipropilen meşlerin görüntülenmesinde en uygun yöntem ultrasonografidir. MRI veya diğer radyolojik yöntemlerle meşlerin görülmesi oldukça zordur (7). Midüretal sling cerrahisi sonrasında ultrasonografi ile meş lokalizasyonu değerlendirilebilir. Transperineal 2D görüntüleme bahsinde tariflenen aynı midsagittal planda meş üretra altında noktasal hiperekojenite olarak izlenebilir. Prob 90 derece döndürülerek elde edilen aksial planda meşin uzun aksı boyunca üretra altındaki seyri izlenebilir. Operasyonun transobturator veya retropubik yolla yapıldığı ayırt edilebilir. Meş örgülü yapısı ve hiperekojen olması nedeniyle doğal dokulardan kolaylıkla ayırt edilebilir. Simfizise olan mesafesi ve üretraya olan mesafesi 2D midsagittal planda değerlendirilebileceği gibi 3D görüntüleme ile de değerlendirilebilir. Simfizise olan mesafe kısa olduğunda mesaneyi boşaltmada zorluk, uzun olduğunda ise inkontinans tedavisinde başarısızlık görülebilir (8). Mesh erozyonu düşünülen komplike vakalarda meşin uzanımını takip etmek için ultrasonografi MRI'ya göre pratik ve ekonomik bir seçenektir (9). Midüretal sling cerrahisinde askı meşi midüretaya yerleştirilmesine rağmen postoperatif dönemde proksimale mesaneye doğru veya distale yer değiştirebilir. Midsagittal 2D plan bu değerlendirme için uygundur. Üretra arkasındaki hiperekojen meş noktasının tüm üretra uzunluğuna göre lokalizasyonu dışında valsalva sırasında üretra ile meşin beraber hareket edip etmediği de postoperatif değerlendirmede önem taşır. Üretranın meşin üzerinde mobil olmaya devam etmesi operasyon başarısızlığı ile ilişkilidir.

PELVİK ORGAN PROLAPSUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Transperineal 2D midsagittal plan görüntüsü ile pelvik organ prolapsusunun ilk ultrasonografik değerlendirmesi yapılabilir. Simfizis hizasını geçen mesane, uterus ve barsak kısımları prolabe kabul edilir. Pelvik organ prolapsusu değerlendirilmesinde ultrasonografi özellikle arka kompartmanda prolabe olan kısımda rektosel ve enterosel ayırımında kullanılabilir. Vajinal muayene bu ayırımda yetersiz kalabilir. Defekografi gibi alternatif görüntüleme yöntemleri ise çok daha zor uygulanmaktadır. Arka kompartmanda prolabe olan kısmın

rektovajinal septumdaki zayıflıktan fitikleşen rektum veya douglası dolduran ince barsak anslarının fitikleşmesi olmasına göre operasyon yöntemi de belirlenir. Ön kompartman prolapsusunda ultrasonografi mesane ve üretrayı ayrı ayrı değerlendirme şansı verir. Muayenede tümüyle sistosel olarak tarif edilen yapı içinde üretranın mesane boynuna kadar olan kısmının ne oranda korunduğu ultrasonografide valsalva yaptırılarak gözlenebilir. Günümüzde kullanımı oldukça azalan vajinal meşler bu operasyonları geçirmiş olan hastalarda ultrasonografi ile izlenebilir, işlevsellikleri değerlendirilebilir.

DETRUSSOR AŞIRI AKTİVİTESİ DEĞERLENDİRİLMESİ

Ultrasonografi detrussor aşırı aktivitesi semptomları olan kadınlarda da mesane duvar kalınlığının ölçümü için kullanılmıştır. Detrussor kasının hipertrofinin mesane duvar kalınlığına yol açacağı hipotezine dayanan bu çalışmalarda mesane duvarı trigon, ön duvar ve mesane kubbesinden alınan üç ölçümün ortalamasıyla hesaplanmıştır (10). Ölçümler için perineal yol kullanılabilceği gibi, abdominal yolla ve vajen introitusundan transvajinal prob ile de ölçüm alınabilir. Detrussor aşırı aktivitesinin tanısında güncel altın standart olan ürodinamiyle tanısal değerini kıyaslayan çok merkezli bir çalışma mesane duvar kalınlığı ölçümünün ürodinaminin yerine kullanılabilcek tanısal değeri olmadığı sonucuna varmıştır (11).

ANAL SFİNKTERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fekal inkontinans şikayeti olan kadınlarda endoanal 360 derece ultrasonografi ile anal sfinkter değerlendirilmesi rutin kullanıma girmiş olan yöntemdir. Rektal probun anal kanalı kısaltarak çepelere bası uygulaması bu yöntemin dezavatajıdır. Perine üzerinden abdominal prob ile veya vajen introitusundan posteriora yöneltilmiş transvajinal prob ile de anal sfinkter bütünlüğü değerlendirilebilir. Mukoza yıldız benzeri en iç hiperekoik alanı oluşturur çevresinde hipoekoik halka şeklinde internal anal sfinkter , onun da çevresinde hipeekoik halka şeklinde eksternal anal sfinkter izlenebilir. Kasın kontraksiyon halinde olması defektlerin daha net izlenmesini sağlar. Sfinkter devamlılığındaki defektler açı genişliği ve lokalizasyonu ile raporlanabilir. Vajinal doğum sonrasında primipar kadınların %25 kadarında eksternal anal sfinkter defekti tespit edilmiştir (12). Kolay uygulanabilen bu yöntemin yaygınlaşması takip eden

doğumlarda anal sfinkter hasarı açısından riskli grupların tanımlanmasını kolaylaştırabilir. Doğum sonrası perineal hasarın takibinde kullanılabilir (13). Sfinkterin tüm uzunluğunu görüntülemek için 3D 4D problar ile aksial planda seri kesitler alınarak tomografik görüntüleme yapılabilir. Bu yöntemle elde edilen görüntüler endoanal ultrasonografi ile korelasyon göstermektedir (14).

LEVATOR KASININ GÖRÜNTÜLENMESİ

Levator hiatus açıklığı pelvik organ prolapsusunda belirleyici öneme sahiptir. Vajinal doğum sonrasında oluşabilen levator kası yırtılmaları ve kemik yapışma yerinden ayrışmalar (avulsyon) kasın fonksiyonunda önemli kayıplara yol açabilir. Pelvik taban ultrasonografisinin ürojinekolojideki kullanımlarında üzerinde tartışmanın en az olduğu, faydasında hemfikir olunan alanlardan biri levator kasının ve fonksiyonunun değerlendirilmesidir. Perine üzerinden obstetride kullanılan abdominal 4D problar ile MRI'da elde edilebilen aksial planlar rahatlıkla elde edilebilir. MRI'a ek avantaj olarak minimum hiatus açıklığı prob açılarak bulunabilir ve hastadan levator kontraksiyonu ve valsalva manevrası yapması istenerek kasın dinamik fonksiyonu da görüntülenebilir. Aksial planda levator kasının bütünlüğü pubik ramuslarda ayrışma olup olmadığı değerlendirilebilir. Valsalva ile levator hiatus oluşmuş açıklığın ön, arka ve lateral çapı ölçülebilir. Levator hiatus alanının istirahat ve valsalva sırasındaki genişliğinin pelvik organ prolapsusu riski ile korelasyonu gösterilmiştir (15,16). Transperineal 3D ultrasonografi arka kompartmanın değerlendirilmesinde defekografi kadar faydalıdır (17).

Pelvik taban ultrasonografisi 3D 4D görüntüleme teknolojisi ve meşlerin postoperatif görüntülenmesinde sağladığı avantaj ile kullanımı ivmelenen bir yöntemdir. Son yıllarda ultrasonografi firmaları ölçümlerde kolaylık sağlayan yazılımlar geliştirmeye başlamıştır. Bazı alan ve açı ölçümlerinde yapay zeka teknolojilerinden de faydalanılmaktadır. Yakın gelecekte standardizasyonun sağlandığı pelvik taban ultrasonografi raporlarının ürojinekoloji hastalarının tanı ve takiplerinde yerini alacağını öngörebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Medina CA, Costantini E, Petri E et al. Evaluation and surgery for stress urinary incontinence: a FIGO working group report. *Neurourology and urodynamics*; 2017; 36(2), 518-528.
2. Wu JM, Vaughan CP, Goode PS et al. Prevalence and trends of symptomatic pelvic floor disorders in US women. *Obstetrics and Gynecology*; 2014. 123(1), 141. doi: 10.1097/AOG.0000000000000057
3. Dietz HP, Wilson PD. The influence of bladder volume on the position and mobility of the urethrovaginal junction. *International Urogynecology Journal*; 1999. 10(1), 3-6. doi: 10.1007/pl00004011
4. Albrich S, Steetskamp J, Knoechel SL, Porta S, Hoffmann G, Skala C. Assessment of pelvic floor muscle contractility: digital palpation versus 2D and 3D perineal ultrasound. *Archives of Gynecology and Obstetrics*; 2016. 293(4), 839-843. doi:10.1007/s00404-015-3897-5
5. Naranjo-Ortiz C, Shek KL, Martin AJ et al. What is normal bladder neck anatomy? *International Urogynecology Journal*; 2016; 27(6), 945-950. doi: 10.1007/s00192-015-2916-1
6. Turkoglu A, Coskun ADE, Arinkan SA, Vural F. The role of transperineal ultrasound in the evaluation of stress urinary incontinence cases. *International Brazilian Journal of Urology* ; 2022; 48, 70-77. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.1100
7. Dietz HP . Pelvic floor ultrasound: a review. *Clinical Obstetrics and Gynecology*; 2017. 60(1), 58-81. doi:10.1097/GRF.0000000000000264.
8. Bogusiewicz M. Ultrasound imaging in urogynecology—state of the art 2016. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny*; 2016. 15(3), 123-132.
9. Chan L, Tse V. Pelvic floor ultrasound in the diagnosis of sling complications. *World Journal of Urology*; 2018. 36(5), 753-759. doi:10.1007/s00345-018-2253-3
10. Khullar V, Cardozo LD, Salvatore S, Hill S. Ultrasound: a noninvasive screening test for detrusor instability. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*; 1996. 103(9), 904-908. doi:10.1111/j.1471-0528.1996.tb09910.x
11. Latthe P, Middleton L, Rachaneni S, McCooty S, Daniels J, Coomarasamy A, Jacobs Y. Ultrasound bladder wall thickness and detrusor overactivity: a multicentre test accuracy study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*; 2017. 124(9), 1422-1429. doi:10.1111/1471-0528.14503
12. Guzmán Rojas RA, Shek KL, Langer SM, Dietz HP. Prevalence of anal sphincter injury in primiparous women. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*; 2013. 42(4), 461-466. doi:10.1002/uog.12481.
13. Shek KL, Zazzera VD, Atan I K, Rojas RG, Langer S, Dietz HP. The evolution of transperineal ultrasound findings of the external anal sphincter during the first years after childbirth. *International Urogynecology Journal*; 2016. 27(12), 1899-1903. doi:10.1007/s00192-016-3055-z
14. Roos AM, Abdool Z, Sultan AH, Thakar R. The diagnostic accuracy of endovaginal and transperineal ultrasound for detecting anal sphincter defects: the PREDICT study. *Clinical Radiology*; 2011. 66(7), 597-604. doi:10.1016/j.crad.2010.11.017
15. DeLancey JO, Morgan DM, Fenner DE, Kearney R, Guire K, Miller JM, Ashton-Miller JA. Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapse. *Obstetrics & Gynecology*; 2007. 109(2 Part 1), 295-302. doi:10.1097/01.AOG.0000250901.57095.ba
16. Cacciari LP, Morin M, Mayrand MH, Tousignant M, Abrahamowicz M, Dumoulin C. Pelvic floor morphometrical and functional changes immediately after pelvic floor muscle training and at 1-year follow-up, in older incontinent women. *Neurourology and Urodynamics*; 2021. 40(1), 245-255. doi:10.1002/nu.24542
17. Jeong HY, Yang SJ, Cho DH, Park DH, Lee JK. Comparison of 3-dimensional pelvic floor ultrasonography and defecography for assessment of posterior pelvic floor disorders. *Annals of Coloproctology*; 2020. 36(4), 256. doi:10.3393/ac.2020.02.09