Endometriosedagnostik mittels Vaginalultraschall – eine Übersicht

Einleitung

Endometriose ist eine häufige benigne Erkrankung, welche Infertilität sowie verschiedene Symptome wie chronische Unterbauchschmerzen, ausgeprägte Dysmenorrhö, Dyschezie, Dysurie und/oder Dyspareunie verursachen kann. Die Verzögerung der adäquaten Diagnose beträgt im mitteleuropäischen Raum bis zu 10 Jahre [1, 2]. Bei Patientinnen mit entsprechender Symptomatik stellt die transvaginalsonographische (TVS) Darstellung der Beckenorgane neben Palpation und Spiegeluntersuchung eine Untersuchungsmethode erster Wahl dar. Die TVS ist allgemein verfügbar, kosteneffektiv, hoch aussagekräftig in Bezug auf tief infiltrierende Endometriose (TIE) und ovarielle und uterine Endometriose (Adenomyose) und nicht invasiv [3]. Optional kann bei TIE eine Magnetresonanztomographie (MRT) als weiterführende Untersuchung durchgeführt werden, wobei beide Methoden ähnliche Genauigkeiten aufweisen [3]. Wesentlich ist, dass es sich sowohl bei der TVS als auch bei der MRT um nichtdigitalisierte, untersucherabhängige Verfahren handelt.

Adenomyose

Zur sonographischen Beurteilung des Myometriums hinsichtlich der Adenomyose sollten die von der MUSA-Gruppe (Morphological Uterus Sonographic Assessment Group) veröffentlichten Kriterien zur Anwendung kommen

[4]. Sonographisch darstellbare Veränderungen, welche auf das Vorliegen einer Adenomyose hindeuten, können eine Verbreiterung des Myometriums mit einer ausgeprägten Asymmetrie der Uterusvorderwand und -hinterwand und das typische Artefakt einer „fächerförmigen“ Schattenbildung sein (Abb. 1; [4]). Weitere charakteristische Zeichen sind ein „Striae“-artiges dopplersonographisches Perfusionsmuster, hyperechogene subendometriale Linien und Knospen, myometrische Zystenbildung oder hyperechogene Inseln oder eine – vor allem mit dreidimensionalem (3D) Ultraschall in der Koronarebene gut darstellbare – irreguläre oder unterbrochene Junctionalzone [4, 5]. Bei Vorliegen einer Adenomyose wird zwischen einer diffusen Form, welche über 50 % des gesamten Myometriums betrifft, und einer fokalen Form unterschieden, bei welcher nur eine oder auch mehrere Stellen des Myo-

metriums, aber insgesamt weniger als 50 % des Myometriums involviert sind [4]. Von einer lokalen Adenomyose abzugrenzen sind die selten vorkommenden Adenomyosezysten, auch Adenomyome genannt, welche histologisch eine zusätzliche kompensatorische Hypertrophie des benachbarten Myometriums und flüssigen Inhalt aufweisen [4].

Adhäsionen und Endometriose im Bereich des Peritoneums

Adhäsionen im kleinen Becken können mittels TVS nur selten direkt dargestellt werden, z. B. als von Gewebsepten durchzogene pelvine Flüssigkeitsansammlung („flapping sail sign“; [6]). Zu indirekten Zeichen („soft marker“) uteriner Adhäsionen zählen ein fixierter, retrovertierter, retroflektierter Uterus („Question-mark“-Uterusform; [7]). Weiters kann durch vorsichtigen Druck

Abb. 1 ◀ Adenomyose in der Transvaginalsonographie

Abb. 2 ◀ Endometriose des Ovars mit typischer „ground glass appearance“ (a) und dopplersonographische Darstellung (b)

Abb. 3 ▲ Dezidualisiertes Endometriom mit mehreren kleinen papillären Fortsätzen (*dünne Pfeile*) sowie einem größeren papillären Fortsatz (*breite Pfeile*; a), welcher in der dopplersonographischen Darstellung vaskularisiert ist (b)

mit der Vaginalsonde und ggf. mittels zusätzlicher Palpation von abdominal versucht werden, diverse Organe bzw. Strukturen zueinander zu verschieben und dadurch ihre Mobilität zu beurteilen („sliding sign“; [8]). Retrouterine zueinander adhären Endometriome bzw. Ovarien werden als „kissing ovaries“ bezeichnet [9]. Das Vorliegen solcher „kissing ovaries“ zeigt eine Assoziation mit konkomitanter TIE [9]. Adhäsionen zwischen Uterus und Darm können als negatives „sliding sign“ zur Darstellung kommen [10]. Diese Methode kann auch angewandt werden, um die Verschieblichkeit zwischen Uterus und Harnblase zu testen, welche bei Adhäsionen zwischen diesen beiden Organen nicht gegeben ist [10, 12].

Endometriosezysten des Ovars

Von den verschiedenen Erscheinungsformen der Endometriose werden im Routineultraschall am häufigsten ein-

oder beidseitig auftretende Endometriosezysten im Bereich des Ovars detektiert. Typischerweise zeigen diese Zysten eine homogene „Ground-glass“-Echogenität und sind meist einkammerig, können aber auch bis zu 4 Kammern aufweisen (Abb. 2a). Im Farbdoppler ist eine fehlende oder geringe Vaskularisation der Zystenwand typisch für Endometriome (Abb. 2b). Im Inneren der Endometriosezyste können randständige echoreiche Anteile zu sehen sein. Im Gegensatz zu papillären Fortsätzen bei Neoplasien erscheinen diese im Farbdoppler nicht vaskularisiert und entsprechen amorphem Inhalt bzw. Detritus [5].

Im Gegensatz zur Prämenopause weisen Endometriosezysten nach der Menopause häufiger papilläre Fortsätze auf, sind öfters mehrkammerig und der Zysteninhalt erscheint häufiger anechogen oder von gemischter Echogenität [13]. Außerdem besteht bei Vorliegen einer „Ground-glass“-Echogenität, die bei prämenopausalen Frauen typisch für

Endometriome ist, bei postmenopausalen Frauen häufig ein Malignom [14]. Papilläre Fortsätze sollten mittels Dopplersonographie weiter abgeklärt werden und bei atypischem Erscheinungsbild bzw. Detektion von M-Kriterien nach IOTA sollte eine operative Abklärung erfolgen [5].

Während der Schwangerschaft ist die Dezidualisierung von Endometriomen möglich, wodurch diese in der TVS vaskularisierte papilläre Fortsätze aufweisen, was die Differenzialdiagnose zu Malignomen erschwert (Abb. 3a, b; [15, 16]). Im Gegensatz zu malignomassoziierten papillären Fortsätzen weisen dezidualisierte Endometriome papilläre Strukturen mit rein rundlicher Form und glatter Kontur auf und zeigen eine Regression im Laufe der Schwangerschaft und Postpartalperiode [15]. Zusätzlich tritt bei dezidualisierten Endometriomen kein Aszites auf [15, 16]. Bei Verdacht auf ein dezidualisiertes Endometriom in der Schwangerschaft ist eine weitere

Evaluierung durch einen Experten bzw. „expert sonographer“ ratsam.

Bei Detektion eines Endometrioms ist eine weiterführende sonographische Abklärung hinsichtlich des Vorliegens einer TIE empfohlen, da Endometriosezysten des Ovars in 20 % der Fälle mit tief infiltrierenden Läsionen assoziiert sind [17, 18].

Tief infiltrierende Endometriose (TIE)

Bei der TIE handelt es sich um Läsionen mit Infiltration von diversen Beckenorganen wie Harnblasenwand, Rektum oder Colon sigmoideum, Sakrouterinligamenten (SUL), Vaginalwand oder Septum rectovaginale [19].

Empfehlenswert ist die systematische Darstellung der Strukturen im kleinen Becken. Diesbezüglich wurden im Jahr 2016 im Konsensuspapier der IDEA-Gruppe (International Deep Endometriosis Analysis Group) sowohl der Untersuchungsgang als auch sonographische Kriterien für TIE detailliert beschrieben [12]. Das vordere Kompartiment beinhaltet die Harnblase, den uterosakralen Raum und die Ureteren [12]. Die Evaluierung der Harnblasenwand erfolgt bei leicht gefüllter Harnblase. Die TIE der Harnblasenwand erscheint sonographisch typischerweise als ein rundlicher, isoechogener Knoten, welcher zystische Areale beinhalten kann. Im Bereich der Plica vesicouterina zeigt sich die Harnblasenwand regulär oder irregulär begrenzt (■ Abb. 4a, b; [12, 20]). Am häufigsten sind Endometrioseherde der Harnblase im Bereich der Hinterwand zu finden, gefolgt von der Harnblasenbasis [21]. In einer Metaanalyse aus dem Jahr 2015 lag die gepoolte Sensitivität der TVS zur Detektion von Endometrioseherden im Bereich der Harnblase bei 62 % und deren Spezifität bei 100 %, wobei einzelne Studien eine Sensitivität von bis zu 100 % zeigten [22]. Additiv können vesikouterine Adhäsionen sichtbar sein (negatives „sliding sign“) bzw. beschrieben werden [12]. Die Visualisierung des pelvinen Abschnitts der Ureteren von deren Einmündung in die Harnblase bis circa 2–3 cm kranial der Kreuzung mit der A. uterina mittels

J. Gynäkol. Endokrinol. AT 2020 · 30:90–96 <https://doi.org/10.1007/s41974-020-00135-x>
© Der/die Autor(en) 2020

E. Montanari · M. Rolla · G. Hudelist

Endometriosedagnostik mittels Vaginalultraschall – eine Übersicht

Zusammenfassung

Endometriose ist eine häufige benigne Erkrankung, welche Infertilität und verschiedene Symptome wie chronische Unterbauchschmerzen, Dysmenorrhö, Dyschezie, Dysurie und Dyspareunie verursachen kann. Häufig sind oberflächliche peritoneale Läsionen oder Endometriosezysten des Ovars zu finden, es können aber bei tief infiltrierender Endometriose (TIE) auch Organe wie Harnblase, Ureteren, Darm, Vagina, Sakrouterinligamente oder Septum

rectovaginale infiltriert sein. Neben der Palpation und Spiegeluntersuchung stellt die transvaginale Sonographie (TVS) eine akkurate und leicht verfügbare Methode zur Diagnose der TIE, ovariellen Endometriose und Adenomyose dar.

Schlüsselwörter

Tief infiltrierende Endometriose (TIE) · Adenomyose · Endometriosezyste · Transvaginalsonographie (TVS) · Diagnose

Diagnosis of Endometriosis by Transvaginal Sonography—An Overview

Abstract

Endometriosis is a common benign disease potentially causing infertility and various symptoms such as chronic abdominal pain, dysmenorrhea, dyschezia, dysuria and dyspareunia. Frequently, superficial peritoneal lesions or endometriomas can be found, but in case of deep infiltrating endometriosis (DE), various structures and organs such as the urinary bladder, ureters, bowel, vagina, uterosacral ligaments or the rectovaginal septum may be infiltrated. Besides palpation and speculum examination,

a transvaginal sonography (TVS) should always be carried out, which provides a good diagnosis and preoperative evaluation. Due to its wide availability and cost-effectiveness, it is considered as the first-line imaging technique in the diagnosis of endometriosis.

Keywords

Deep endometriosis (DE) · Adenomyosis · Endometriotic cyst · Transvaginal sonography (TVS) · Diagnosis

TVS ist ebenso möglich und kann frühe Formen der TIE-assoziierten Ureterenobstruktion zeigen [23, 24], soll jedoch nicht die routinemäßige sonographische Kontrolle der Nieren ersetzen, um eine Hydronephrose auszuschließen [25].

Im hinteren Kompartiment können die Sakrouterinligamente (SUL), die Vagina, das Septum rectovaginale, das anteriore Rektum, der rektosigmoidale Übergang sowie das Sigma sonographisch beurteilt werden [12]. Die Mukosa und Submukosa der normalen Darmwand stellt sich als echoreiche Schicht dar, während die Lamina muscularis propria echoarm erscheint. Tief infiltrierende Endometrioseherde, welche den Darm betreffen, können als hypo- bzw. anechogene Verdickungen im Bereich der Lamina muscularis propria oder als hypoechogene Knoten

in diesem Bereich dargestellt werden (■ Abb. 5a, b; [12, 26]). Eine rezente Studie zeigt eine steile Lernkurve von ca. 40 supervidierten TVS-Untersuchungen in einem Endometriosezentrum bei einer notwendigen Prävalenz der Erkrankung von etwa 20 % [11]. Diese Läsionen können verschiedene Formen aufweisen, z. B. als Knoten mit einem länglichen Ausläufer oder bei Vorhandensein von Adhäsionen und Einziehungen als „Indian headdress sign“ in Erscheinung treten [12]. Kolorektale Endometrioseherde treten entweder isoliert auf oder aber als multifokale bzw. multizentrische Herde. Aus diesem Grund ist es wesentlich, alle einsehbaren Darmabschnitte zu untersuchen. Eine zusätzlich durchgeführte MRT kann zur Darstellung höher lokalisierter Endometrioseherde im Rahmen einer multifokalen oder multizentri-

schen Darmbeteiligung herangezogen werden [27]. Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2016 konnte zeigen, dass die gepoolte Sensitivität der TVS zur Detektion von Darmendometrioseherden im Bereich des kleinen Beckens bei 91 % liegt und deren Spezifität bei 97 % [28]. Zur sonographischen Evaluierung des Grades einer Darmstenose bei TIE kann die Füllung des Rektums mit steriler Kochsalzlösung mithilfe eines Katheters hilfreich sein [29–31].

Weitere Strukturen wie die SUL können in der TVS nur bei pathologischen Veränderungen visualisiert werden. Im Bereich der SUL ist TIE als echoarme Verdickung mit regulären oder irregulären Rändern zu sehen [12]. Auch Endometrioseherde der Vaginalwand (normale Sonoanatomie ■ Abb. 6a) stellen sich in der TVS als hypoechogene Knoten mit glatter oder irregulärer Begrenzung oder als Verdickungen der Vaginalwand dar (■ Abb. 6b; [12]). Häufig ist eine Fortsetzung der TIE in das SRV, welches nach

IDEA-Kriterien in der TVS im Normalfall als hyperechogene Schicht kaudal der Cervix uteri zwischen Vagina und Rektum zu sehen ist [12, 32]. Knoten in diesem Bereich zeigen sich ebenfalls hypoechogen mit glatter oder irregulärer Begrenzung (■ Abb. 7). Selten kann das SRV auch isoliert betroffen sein [12, 33]. Charakteristische „sanduhrförmige“ Knoten können in der TVS beobachtet werden, wenn sich Endometrioseherde von der anterioren Rektumwand bis in den hinteren Fornix vaginae ausbreiten [12]. Als Hilfestellung bei der Detektion von TIE-Herden kann die sogenannte „tenderness-guided“ TVS-Untersuchung angewandt werden, bei welcher die Patientin angibt, in welchen Bereichen sie einen vorsichtigen Druck mit der Vaginalsonde als schmerzhaft wahrnimmt [34–36].

Zur diagnostischen oder präoperativen sonographischen Evaluierung bzw. für das chirurgische „Staging“ der TIE wurde die #Enzian-Klassifikation entwickelt, welche eine genaue Beschreibung

der TIE-Läsionen in den verschiedenen Kompartimenten ermöglicht und routinemäßig zur Anwendung kommen sollte [37]. Studien zur sonographischen Anwendbarkeit der #Enzian-Klassifikation laufen.

Endometriose außerhalb des kleinen Beckens

In seltenen Fällen können Endometrioseherde auch außerhalb des kleinen Beckens vorkommen. Wie bereits erwähnt können Endometrioseläsionen nicht nur im Rektum, sondern auch in anderen Abschnitten des Darms wie dem Dünndarm oder der Appendix vermiformis gefunden werden. Endometrioseherde können aber z. B. auch nach einer Sectio caesarea als sogenannte Bauchdeckenendometriose auftreten. In diesem Fall werden bei Palpation der Bauchdecke nahe der Sectionarbe ein oder mehrere derbe Knoten getastet, welche im subkutanen Fettgewebe und/oder der Muskulatur der Ab-

Hier steht eine Anzeige.

Abb. 4 ◀ Tief infiltrierender Endometrioseherd der Harnblase im Querschnitt (a) und im Längsschnitt (b)

Abb. 5 ◀ Transvaginalsonographische Darstellung eines Endometrioseherds des Rektums (Asterisk) mit normaler anteriorer Darmwand (2 Asteriske) und normaler posteriorer Darmwand (3 Asteriske; a) sowie Segmentresektat des Rektums mit tief infiltrierendem Endometrioseherd (b)

Abb. 6 ◀ Normale Sonoanatomie der Cervix uteri (2 Asteriske), der Vaginalwand (Plus), des Septum rectovaginale (SRV, Asterisk) und der anterioren Rektumwand (Raute; a); Cervix uteri (2 Asteriske), normale Vaginalwand (Asterisk), tief infiltrierende Endometriose (TIE) der Vagina (Plus) und TIE des Rektums (2 Pluszeichen; b)

dominalwand liegen und typischerweise v. a. während der Menstruation Schwellungen und Schmerzen verursachen [38]. Diese können mittels Abdominalsonographie als hypoechogene, inhomogene Läsionen dargestellt werden, welche eine irreguläre Begrenzung sowie echogene Punkte oder dicke echogene Stränge als sonographisches Korrelat der Fibrose aufweisen können oder aber zystisch oder multizystisch erscheinen [38]. Weichgewebismalignome müssen bei einem raschen Wachstum und fehlender Schmerzhaftigkeit in diesem Bereich dif-

ferenzialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden [38]. Abgesehen von Sectionarben können z. B. auch Narben von Trokareinstichstellen oder Amniozenteseinstichkanäle betroffen sein [38]. In anderen Lokalisationen, wie z. B. der Lunge, dem Zwerchfell oder dem Gehirn, ist eine Diagnose mittels Ultraschall nicht möglich. Hier ist bei Verdacht auf das Vorliegen eines Endometrioseherds eine Evaluierung mittels CT bzw. MRT durchzuführen [39].

Korrespondenzadresse

Dr. Eliana Montanari, PhD

Klinisch-wissenschaftliches Endometriosezentrum, Abteilung für Gynäkologie, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Wien
Wien, Österreich
eliana.montanari@meduniwien.ac.at

Funding. Open access funding provided by Medical University of Vienna.

Abb. 7 ◀ Tief infiltrierende Endometriose des Rektums (2 Pluszeichen) und der Vagina (Plus) mit kaudaler Fortsetzung ins Septum rectovaginale (SRV), welches sich kaudal der Cervix uteri (As-terisk) befindet

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. E. Montanari, M. Rolla und G. Hudelist geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Husby GK, Haugen RS, Moen MH (2003) Diagnostic delay in women with pain and endometriosis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 82:649–653
- Hudelist G, Fritzer N, Thomas A, Niehues C, Oppelt P, Haas D et al (2012) Diagnostic delay for endometriosis in Austria and Germany: causes and possible consequences. *Hum Reprod* 27:3412–3416
- Bazot M, Bharwani N, Huchon C, Kinkel K, Cunha TM, Guerra A et al (2017) European society of urogenital radiology (ESUR) guidelines: MR imaging of pelvic endometriosis. *Eur Radiol* 27:2765–2775
- Van den Bosch T, Dueholm M, Leone FP, Valentin L, Rasmussen CK, Votino A et al (2015) Terms, definitions and measurements to describe sonographic features of myometrium and uterine masses: a consensus opinion from the Morphological Uterus Sonographic Assessment (MUSA) group. *Ultrasound Obstet Gynecol* 46:284–298
- Exacoustos C, Zupi E, Piccione E (2017) Ultrasound imaging for ovarian and deep infiltrating endometriosis. *Semin Reprod Med* 35:5–24
- Exacoustos C, De Felice G, Pizzo A, Morosetti G, Lazzeri L, Centini G et al (2018) Isolated ovarian endometrioma: a history between myth and reality. *J Minim Invasive Gynecol* 25:884–891
- Di Donato N, Bertoldo V, Montanari G, Zannoni L, Caprara G, Seracchioli R (2015) Question mark form of uterus: a simple sonographic sign associated with the presence of adenomyosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 46:126–127
- Guerriero S, Ajossa S, Lai MP, Mais V, Paoletti AM, Melis GB (1997) Transvaginal ultrasonography in the diagnosis of pelvic adhesions. *Hum Reprod* 12:2649–2653
- Ghezzi F, Raio L, Cromi A, Duwe DG, Beretta P, Buttarelli M et al (2005) “Kissing ovaries”: a sonographic sign of moderate to severe endometriosis. *Fertil Steril* 83:143–147
- Hudelist G, Fritzer N, Staettner S, Tammaa A, Tinelli A, Sparic R et al (2013) Uterine sliding sign: a simple sonographic predictor for presence of deep infiltrating endometriosis of the rectum. *Ultrasound Obstet Gynecol* 41:692–695
- Tamtaa A, Fritzer N, Strunk G, Krell A, Salzer H, Hudelist G (2014) Learning curve for the detection of pouch of Douglas obliteration and deep infiltrating endometriosis of the rectum. *Hum Reprod* 29:1199–1204
- Guerriero S, Condous G, van den Bosch T, Valentin L, Leone FP, Van Schoubroeck D et al (2016) Systematic approach to sonographic evaluation of the pelvis in women with suspected endometriosis, including terms, definitions and measurements: a consensus opinion from the International Deep Endometriosis Analysis (IDEA) group. *Ultrasound Obstet Gynecol* 48:318–332
- Guerriero S, Van Calster B, Somigliana E, Ajossa S, Froyman W, De Cock B et al (2016) Age-related differences in the sonographic characteristics of endometriomas. *Hum Reprod* 31:1723–1731
- Van Holsbeke C, Van Calster B, Guerriero S, Savelli L, Paladini D, Lissani AA et al (2010) Endometriomas: their ultrasound characteristics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 35:730–740
- Masclini F, Moruzzi C, Giansiracusa C, Guastafierro F, Savelli L, De Meis L et al (2014) Imaging in gynecological disease. 10: Clinical and ultrasound characteristics of decidualized endometriomas surgically removed during pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 44:354–360
- Barbieri M, Somigliana E, Oneda S, Ossola MW, Acaia B, Fedele L (2009) Decidualized ovarian endometriosis in pregnancy: a challenging diagnostic entity. *Hum Reprod* 24:1818–1824
- Chapron C, Pietin-Vialle C, Borghese B, Davy C, Foulot H, Chopin N (2009) Associated ovarian endometrioma is a marker for greater severity of deeply infiltrating endometriosis. *Fertil Steril* 92:453–457
- Banerjee SK, Ballard KD, Wright JT (2008) Endometriomas as a marker of disease severity. *J Minim Invasive Gynecol* 15:538–540
- Hudelist G, Sevela U, Keckstein J, Lamche M, Dauser B (2019) Komplikationen der operativen Therapie bei tief infiltrierender Endometriose. *GYN-AKTIV* 2019(01):21–25
- Exacoustos C, Malzoni M, Di Giovanni A, Lazzeri L, Tosti C, Petraglia F et al (2014) Ultrasound mapping system for the surgical management of deep infiltrating endometriosis. *Fertil Steril* 102:143–150.e2
- Savelli L, Manuzzi L, Pollastri P, Mabrouk M, Seracchioli R, Venturoli S (2009) Diagnostic accuracy and potential limitations of transvaginal sonography for bladder endometriosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 34:595–600
- Guerriero S, Ajossa S, Minguez JA, Jurado M, Mais V, Melis GB et al (2015) Accuracy of transvaginal ultrasound for diagnosis of deep endometriosis in uterosacral ligaments, rectovaginal septum, vagina and bladder: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 46:534–545
- Pateman K, Mavrelis D, Hoo WL, Holland T, Naftali J, Jurkovic D (2013) Visualization of ureters on standard gynecological transvaginal scan: a feasibility study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 41:696–701
- Pateman K, Holland TK, Knez J, Derdelis G, Cutner A, Saridogan E et al (2015) Should a detailed ultrasound examination of the complete urinary tract be routinely performed in women with suspected pelvic endometriosis? *Hum Reprod* 30:2802–2807
- Knabben L, Imboden S, Fellmann B, Nirgiana-kis K, Kuhn A, Mueller MD (2015) Urinary tract endometriosis in patients with deep infiltrating endometriosis: prevalence, symptoms, management, and proposal for a new clinical classification. *Fertil Steril* 103:147–152
- Hudelist G, Tuttlies F, Rauter G, Pucher S, Keckstein J (2009) Can transvaginal sonography predict infiltration depth in patients with deep infiltrating endometriosis of the rectum? *Hum Reprod* 24:1012–1017
- Belghiti J, Thomassin-Naggara I, Zacharopoulou C, Zilberman S, Jarbouli L, Bazot M et al (2015) Contribution of computed tomography enema and magnetic resonance imaging to diagnose multifocal and multicentric bowel lesions in patients with colorectal endometriosis. *J Minim Invasive Gynecol* 22:776–784
- Guerriero S, Ajossa S, Orozco R, Perniciano M, Jurado M, Melis GB et al (2016) Accuracy of transvaginal ultrasound for diagnosis of deep

- endometriosis in the rectosigmoid: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 47:281–289
29. Valenzano Menada M, Remorgida V, Abbamonte LH, Nicoletti A, Ragni N, Ferrero S (2008) Does transvaginal ultrasonography combined with water-contrast in the rectum aid in the diagnosis of rectovaginal endometriosis infiltrating the bowel? *Hum Reprod* 23:1069–1075
 30. Ferrero S, Biscaldi E, Morotti M, Venturini PL, Remorgida V, Rollandi GA et al (2011) Multidetector computerized tomography enteroclysis vs. rectal water contrast transvaginal ultrasonography in determining the presence and extent of bowel endometriosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 37:603–613
 31. Bergamini V, Ghezzi F, Scarperi S, Raffaelli R, Cromi A, Franchi M (2010) Preoperative assessment of intestinal endometriosis: a comparison of transvaginal sonography with water-contrast in the rectum, transrectal sonography, and barium enema. *Abdom Imaging* 35:732–736
 32. Reid S, Condous G (2014) The issues surrounding the pre-operative TVS diagnosis of rectovaginal septum endometriosis. *Australas J Ultrasound Med* 17:2–3
 33. Reid S, Lu C, Hardy N, Casikar I, Reid G, Cario G et al (2014) Office gel sonovaginography for the prediction of posterior deep infiltrating endometriosis: a multicenter prospective observational study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 44:710–718
 34. Okaro E, Condous G, Khalid A, Timmerman D, Ameye L, Huffel SV et al (2006) The use of ultrasound-based ‘soft markers’ for the prediction of pelvic pathology in women with chronic pelvic pain—can we reduce the need for laparoscopy? *BJOG* 113:251–256
 35. Guerriero S, Ajossa S, Gerada M, D’Aquila M, Piras B, Melis GB (2007) “Tenderness-guided” transvaginal ultrasonography: a new method for the detection of deep endometriosis in patients with chronic pelvic pain. *Fertil Steril* 88:1293–1297
 36. Guerriero S, Ajossa S, Gerada M, Virgilio B, Angioni S, Melis GB (2008) Diagnostic value of transvaginal ‘tenderness-guided’ ultrasonography for the prediction of location of deep endometriosis. *Hum Reprod* 23:2452–2457
 37. Stiftung Endometriose Forschung (2019) Consensus meeting. 15th Conference of the Stiftung Endometriose Forschung (Foundation for Endometriosis Research), Hotel Enzian, Weissensee, Austria, February 14–17, 2019 SEF, Weissensee
 38. Grigore M, Socolov D, Pavaleanu I, Scripcariu I, Grigore AM, Micu R (2017) Abdominal wall endometriosis: an update in clinical, imagistic features, and management options. *Med Ultrason* 19:430–437
 39. Andres MP, Arcoverde FVL, Souza CCC, Fernandes LFC, Abrão MS, Kho RM (2020) Extrapelvic endometriosis: a systematic review. *J Minim Invasive Gynecol* 27:373–389

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Hier steht eine Anzeige.