

J. Gynäkol. Endokrinol. AT
<https://doi.org/10.1007/s41974-019-00111-0>

© Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2019



Elisabeth Janschek

Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe, LKH Villach, Villach, Österreich

Adenomyose

Ein aktueller Überblick

Adenomyosis uteri bezeichnet das Vorkommen von endometrialen Drüsen und Stroma im Myometrium, häufig in Kombination mit einer Hypertrophie oder Hyperplasie des umgebenden Myometriums [6].

Die Entstehung der Adenomyose bleibt weiterhin ungeklärt. Derzeit werden zwei Theorien zur Pathogenese favorisiert: Die Invagination des basalen Endometriums in das umgebende Myometrium als Folge der Aktivierung des Tissue-injury-and-repair(TIAR)-Mechanismus [7] und die Metaplasie ektooper embryonaler oder adulter pluripotenter Stammzellen. Unklar blieben bisher auch die Faktoren, die zur Entstehung der Erkrankung führen. Die Inzidenz der Adenomyose variiert je nach Literaturquelle beträchtlich zwischen 5 und 70% und hat die höchste Prävalenz bei Frauen zwischen 30 und 50 Jahren [8].

Die klinischen Kardinalsymptome der Adenomyose stellen die Vergrößerung der Gebärmutter, die Dysmenorrhö, chronische Unterleibsschmerzen und Menorrhagien dar. Die Symptome kommen mitunter in sehr ausgeprägter Form vor, sodass betroffene Frauen empfindliche Einbußen ihrer Lebensqualität erfahren.

Zunehmende Evidenz weist auf einen negativen Effekt der Adenomyose auf die Fertilität hin [9, 10]. Knapp die Hälfte der Patientinnen mit tief infiltrierender Endometriose (TIE) entwickelt gleichzeitig eine Adenomyose, welche auch als Endometriosis genitalis interna bezeichnet wird [11].

Im folgenden Artikel werden rezente Einblicke in die Pathogenese gegeben sowie aktuelle diagnostische Verfahren und organerhaltende Therapieoptionen beleuchtet.

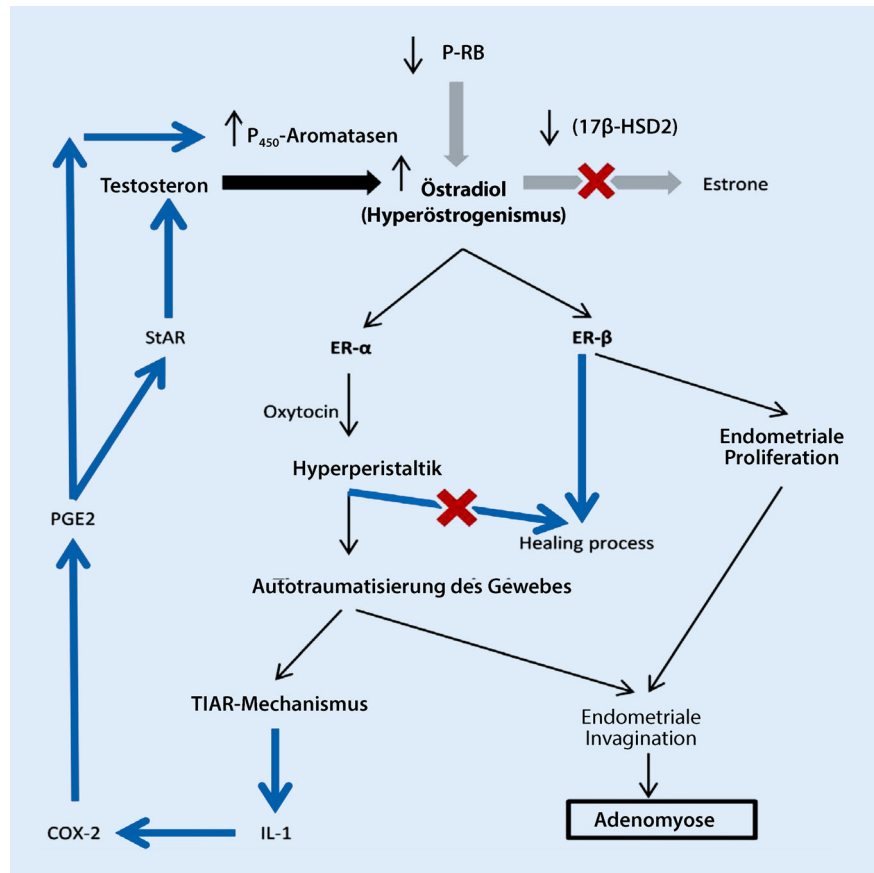


Abb. 1 ▲ Schematische Zusammenfassung des TIAR-Konzepts. Aufgrund kontraktionsbedingter Gewebsschädigungen der JZ wird der TIAR-Mechanismus aktiviert, welcher durch positive Rückkopplungen (blaue Pfeile) eine weitere lokale Östrogenproduktion stimuliert. Letztere unterhält die Hyperperistaltik mit weiteren Autotraumatisierungen und leitet Heilungsprozesse ein, sodass schließlich nach endometrialer Invagination Adenomyose entstehen könnte. (Reprinted from [1], with permission from Elsevier). P-RB Progesteron Rezeptor Isoform B, P₄₅₀-Aromatase Cytochrom P450 Aromatase, 17β-HSDH2 17 Beta-Hydroxy Steroid Dehydrogenase 2, StAR „steroidogenic acute regulatory protein“, ERα Östrogenrezeptor alpha, ERβ Östrogenrezeptor beta, PGE2 Prostaglandin E2, COX-2 Cyclooxygenase-2, IL-1 Interleukin-1, TIAR „tissue injury and repair“

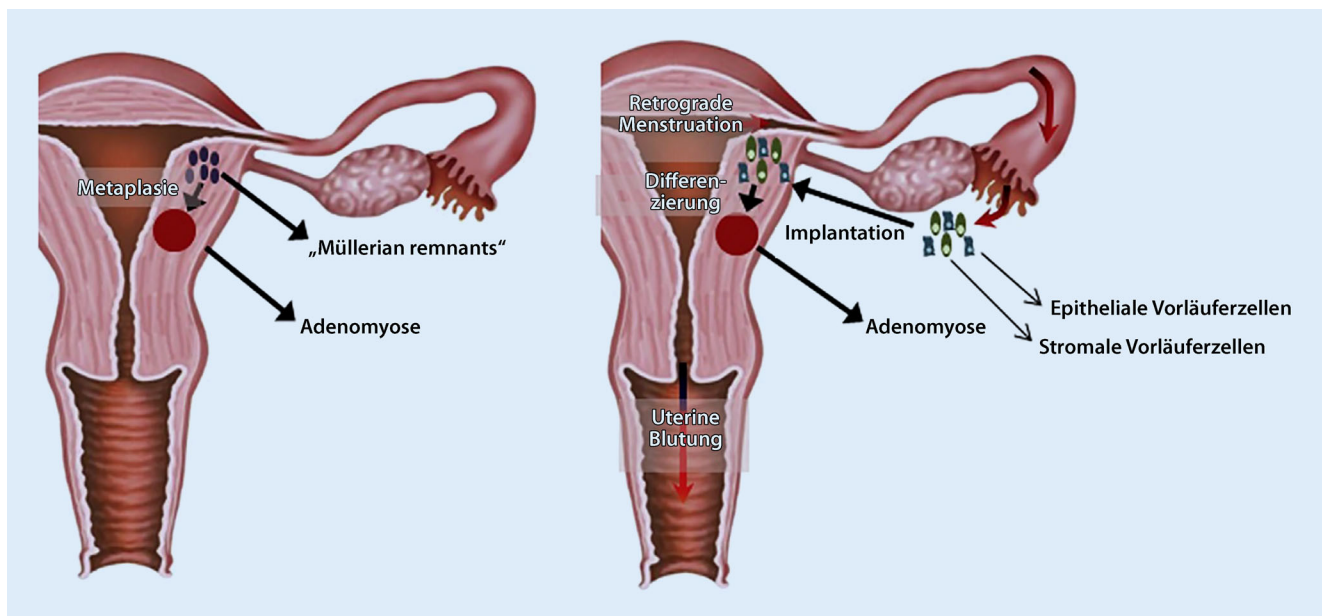


Abb. 2 ▲ Schematische Darstellung der De-novo-Entstehung der Adenomyose. **a** Metaplasie ektooper embryonaler Stammzellen („Müllerian remnants“, persistierende Müller-Strukturen). **b** Differenzierung endometrialer und stromaler Stammzellen nach Verschleppung durch retrograde Menstruation. (Reprinted from [1], with permission from Elsevier)

Pathogenese

Die Invaginationstheorie

Die Pathogenese der Adenomyose bleibt bislang ungeklärt [1]. Das TIAR-Konzept von G. Leyendecker stellt eine der zwei derzeit favorisierten Entstehungshypothesen dar. Sie geht von einer kontraktionsbedingten Mikrotraumatisierung der endometrialen Junctionalzone (JZ, endometrial-myometriale Interphase) aus mit konsekutiver Aktivierung von Reparationsprozessen unter dem Einfluss einer vermehrten parakrinen Östrogenbildung. Letztere könnte aus Genpolymorphismen der Cytochrom-P₄₅₀-Familie resultieren mit einerseits einem verminderten Metabolismus des Östrogens (E₂) durch reduzierte Bildung der 17 β -Hydroxysteroid-Dehydrogenase (17 β -HSD2). Lokaler Hyperöstrogenismus fördert die Angiogenese, Zellproliferation und oxytocinmedierte uterine (Hyper-)Peristaltik. Das Gleichgewicht scheint auch noch zusätzlich durch einen Verlust der lokalen Progesteronwirkung aufgrund eines Progesteron-B-Rezeptor-Verlusts verstärkt zu werden. Dieses Ungleichgewicht führt zu einer

abnormen endometrialen Proliferation und zu Automikrotraumatisierungen der JZ durch Hyperperistaltik. Als weitere Folge kommt es zur myometrialen Invagination endometrialer Zellen. Reparaturmechanismen werden aktiviert, die wiederum die lokale Östrogenbildung stimulieren, und so entwickelt sich ein Circulus vitiosus mit zunehmender Störung der Architektur des Uterus. Im Rahmen dieser Prozesse werden Fibroblasten aktiviert, die zu Myofibroblasten transdifferenzieren können, hohe Mengen an Kollagen I synthetisieren und so einen fibrotischen Umbau einleiten (Abb. 1).

Die De-novo-Entstehung

Eine zweite Hypothese geht von der Entstehung der Adenomyose aus verschleppten embryonalen Stammzellen des Müller'schen Gangs oder aus adulten Stammzellen aus (Abb. 2) [1]. Der Müller'sche Gang stellt die embryonale Grundstruktur dar, aus der Teile des inneren Genitaltrakts, nämlich Tuben, Uterus und das obere Drittel der Scheide, hervorgehen. Er besteht aus einem Epithel und einem mesenchymalen Gewebe, welches in endometriale Drüsen und Stroma ausdifferenzieren kann. In diesem Fall geht

man davon aus, dass ektope pluripotente Zellpopulationen, „Müllerian remnants“ (persistierende Müller-Strukturen), innerhalb des adulten Myometriums verbleiben und sich in späterer Folge in Adenomyose umwandeln können. Untersuchungen haben Nester adulter Stammzellen beschrieben, welche möglicherweise in der Basalis des Endometriums lokalisiert sind und für die zyklische Regeneration der Funktionalis nach der Menstruation zuständig sind. Es ist denkbar, dass Störungen der Regulierung dieses Vorgangs zu unkontrollierten Proliferationen unterhalb des Endometriums führen können oder durch retrograde Implantation in das Myometrium diese Stammzellen fokale Adenomyose bilden können. Des Weiteren konnte zwischen den basalen Epithelzellen des Endometriums elektronenmikroskopisch eine weitere Zellpopulation charakterisiert werden, die im Zellplasma eine hohe Anzahl an Mitochondrien aufweist, daher heller imponiert und deshalb als „pale cells“ bezeichnet wird. Bei Patientinnen mit Adenomyose konnte nachgewiesen werden, dass diese „pale cells“ weniger Desmosomen und mehr Pseudopodien hatten. Diese Zellen scheinen unter noch unbekanntem Faktoren in der Lage zu sein, ihre Nische zu verlassen und sich in der Tiefe

des Myometriums in Adenomyoseherde umzuwandeln.

Diagnostik

Ultraschall

Für den klinischen Alltag in der Gynäkologie stellt der Ultraschall und speziell die transvaginale Sonographie (TVS) den goldenen Standard dar. Klassische morphologische Veränderungen der Adenomyose sind in **Abb. 3** zusammengefasst. Diese sonographischen Kriterien wurden von der Morphological Uterus Sonographic Assessment (MUSA) Group 2015 im Konsens ausgearbeitet. Neben einer strukturierten Untersuchung ermöglichen sie die Dokumentation mit standardisierter Terminologie des Myometriums [2]. So soll eine einheitliche Befundung sowohl im klinischen Alltag als auch für Forschungszwecke stattfinden können. Dies ist wesentlich, um die Intra- und Interobserver-Variabilität reduzieren, den Effekt sowohl konservativer als auch chirurgischer Therapien messen und die TVS mit anderen bildgebenden Verfahren besser vergleichbar machen zu können. Neben der Anwendung der MUSA-Terminologie sollte laut van den Bosch [3] bei der Adenomyose noch weiter präzisiert werden. In seiner Arbeit schlägt er die in der Folge erörterten Definitionen und Kriterien vor: 1. Die möglichst genaue Lokalisation der Läsion im Uterus. 2. Eine Unterscheidung zwischen *fokaler* (>25 % der Adenomyose ist von normalem Myometrium umgeben), *diffuser* (>25 % des Myometriums ist von Adenomyose betroffen) sowie *gemischter* Adenomyose und *Adenomyomen*. Letztere sind Adenomyoseherde, die von hypertrophem Myometrium umgeben sind. 3. Das Vorliegen einer *zystischen* Adenomyose soll angegeben werden, welche ab einem Durchmesser von 2 mm im Ultraschall erkannt werden kann. Eine zystische Läsion kann des Weiteren als *echoleer* oder *echoarm* charakterisiert werden, wenn sie flüssigkeitsgefüllt ist, und gegebenenfalls durch einen *echoreichen Saum* umrandet sein. 4. Auch die Bezeichnung der betroffenen Muskellage des Myometriums (junktionale Zone *Typ I*, mittleres Myometrium *Typ II* und äußeres Myo-

metrium *Typ III*) könnte von Relevanz sein und lässt eine weitere Typisierung zu (**Abb. 4**). Im Falle der Adenomyose des äußeren Myometriums kann das Perimetrium *intakt* oder *unterbrochen* sein. Die Unterscheidung gelingt durch den Nachweis oder das Fehlen des „*Sliding-Phänomens*“, das das Gleiten der umliegenden Organe zur Gebärmutter hin beschreibt. Zur Differenzierung zwischen dem mittleren und dem äußeren Myometrium kann die Darstellung der Gefäßarkade des anatomischen Stratum vasculare mittels Doppler herangezogen werden. 5. Das Ausmaß der Erkrankung sollte angegeben werden. Hier wird zwischen einer *milden* (<25 %), *mittleren* (25–50 %) und *schweren* (>50 %) Form unterschieden, in Abhängigkeit vom Gesamtausmaß der Adenomyose im Verhältnis zum gesunden Myometrium. 6. Die Messung einer Adenomyoseläsion wird vom Autor folgendermaßen empfohlen: Im Falle einer fokalen Adenomyose sollten der größte Durchmesser und die Messebene erfasst werden, bei einer diffusen Adenomyose die Dicke des Myometriums mit Angabe der Lokalisation. Nicht zuletzt ist es vorteilhaft, den Zyklustag bzw. die Anwendung von Hormontherapien anzugeben. Mit einer derart differenzierten Beschreibung erhofft man sich eine bessere Charakterisierung der Adenomyose mittels Ultraschall. Allerdings steht einerseits die Validierung und Reproduzierbarkeit einiger sonomorphologischer Kriterien noch aus, andererseits setzt die Anwendung dieser Nomenklatur eine entsprechende Expertise des Untersuchers voraus.

Ganz allgemein lässt sich zeigen, dass die Kombination mehrerer Kriterien die Diagnosesicherheit erhöht. Durch Zuhilfenahme des Color- und Power-Dopplers während der sonographischen Untersuchung gelingt zusätzlich eine bessere Abgrenzung der Adenomyose gegenüber Myomen, eine Hilfe, die vor allem bei gleichzeitigem Auftreten beider Pathologien (Koexistenz in ca. 40 % der Fälle [4]) an Bedeutung gewinnt. Die Anwendung des 3-D-Ultraschalls ermöglicht nicht zuletzt eine bessere Darstellung und dadurch Beurteilung der junktionalen Zone (JZ), wie bereits die Datenlage aus mehreren Arbeiten bezeugt.

J. Gynäkol. Endokrinol. AT
<https://doi.org/10.1007/s41974-019-00111-0>
 © Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2019

E. Janschek

Adenomyose. Ein aktueller Überblick

Zusammenfassung

Relevante Fortschritte konnten in Hinblick auf Verständnis und Diagnose der Adenomyose im letzten Jahrzehnt erzielt werden. Der folgende Artikel stellt einen Überblick über Erkenntnisse in Pathogenese, Möglichkeiten und Grenzen der Bildgebung sowie konservative und chirurgische Behandlungsmöglichkeiten der Adenomyose vor.

Schlüsselwörter

Pathogenese · Ultraschallkriterien · MRT Klassifikation · Konservative Behandlung · Chirurgische Therapie

Adenomyosis. An actual review

Abstract

In the last decade, relevant progress could be achieved in understanding and diagnosing adenomyosis. The following article gives a comprehensive overview of pathogenesis, achievements and limitations in imaging techniques as well as the treatment options of adenomyosis.

Keywords

Pathogenesis · Sonographic criteria · MRI classification · Conservative treatment · Surgical treatment

Magnetresonanztomographie (MRT)

Das MRT des Uterus stellt eine Secondline-Untersuchung in der Diagnostik der Adenomyose dar, vor allem bei nicht-konklusiver Ultraschallevaluierung oder im Rahmen der präoperativen Vorbereitungen zur Planung einer individualisierten chirurgischen Intervention. Zusätzlich kann das MRT ebenfalls zwischen verschiedenen Subtypen der Adenomyose unterscheiden und präziser zwischen Adenomyose und Myomen differenzieren als die TVS. MRT-Experten weisen auf die Notwendigkeit einer einheitli-

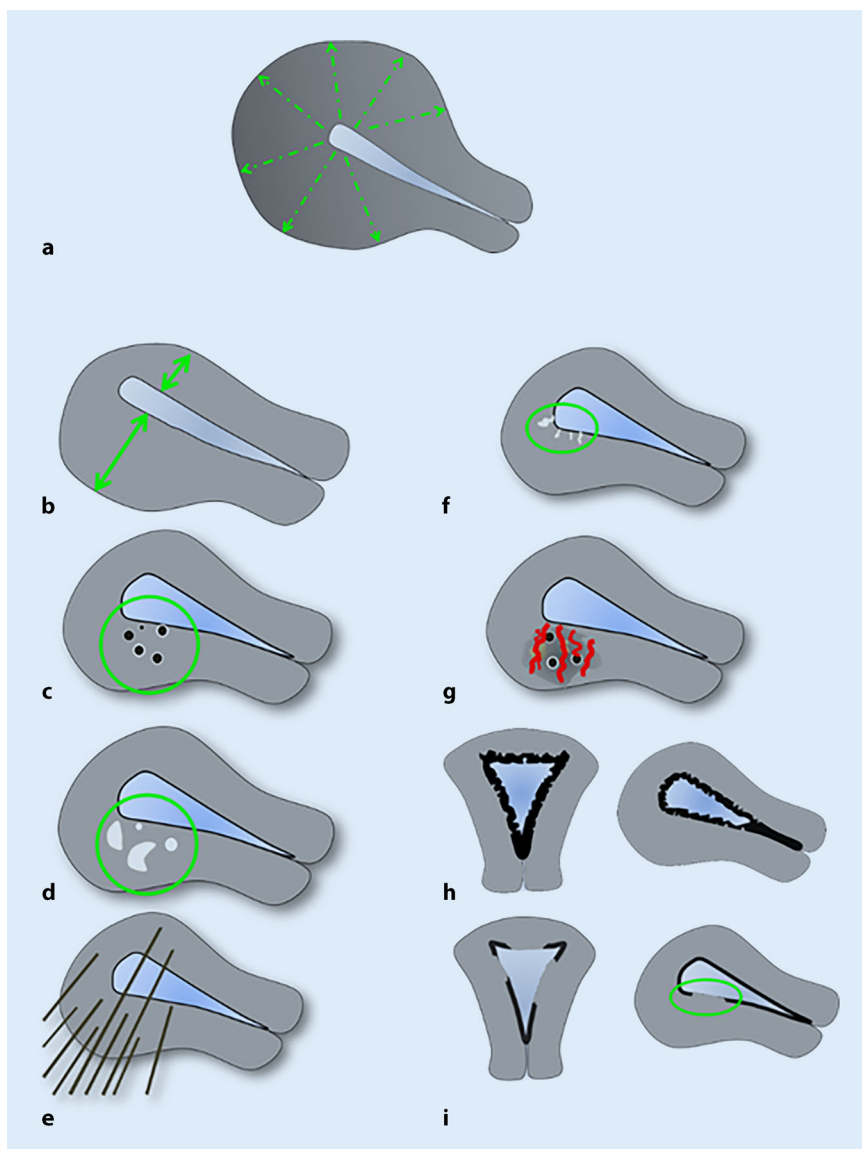


Abb. 3 ▲ Schematische Darstellung der charakteristischen sonographischen Befunde der Adenomyose (Konsensuspapier der MUSA-Gruppe); **a** kugelförmig, **b** asymmetrische Wandverbreiterung, **c** subendometriale Zysten, **d** echoreiche Inseln, **e** fächerförmige Verschattung, **f** echoreiche subendometriale Linien und Knospen, **g** translasionale Durchblutung, **h** unregelmäßige JZ, **i** durchbrochene JZ. (Mit Genehmigung aus [2])

chen Nomenklatur hin. **Tab. 1** zeigt die von Bazot [4] vorgeschlagene Klassifikation der Adenomyose, und **Abb. 5** bildet diese schematisch ab. Nachdem die JZ Schwankungen der Dicke in Abhängigkeit der Hormonspiegel aufweist, hat sich die späte Proliferationsphase als optimaler Zeitpunkt für die Untersuchung herauskristallisiert. Zu beachten bei der Interpretation der JZ sind des Weiteren physiologische Kontraktionen, die diese fokal verbreitet erscheinen lassen und nicht mit adenomyosebedingten Veränderungen verwechselt werden dürfen.

Invasive Diagnostik

Die definitive Diagnose erfolgt nach wie vor durch den histologischen Nachweis. Die hysteroskopische Gewinnung einer Gewebeprobe dient zur Diagnose – z. T. auch Therapie – der oberflächlichen Adenomyose. Veränderungen in der Tiefe des Myometriums können so aber nicht abgeklärt werden. Die Nadelbiopsie unter hysteroskopischer Sicht ist von geringer Aussagekraft ebenso wie die stichprobenartige Biopsie aus dem Uterus während einer Laparoskopie und kann eine

Adenomyose nicht ausschließen. Hierbei scheint die transvaginale Gewebsgewinnung unter sonographischer Führung ein vielversprechender Ansatz zu sein, vor allem im Falle einer fokalen Adenomyose [12–14]. Eine weitere interessante Entwicklung könnte die Kombination der Tropho-Hysteroskopie mit der Sonographie sein, da endomyometriale Proben suspekter Areale des inneren und äußeren Myometriums unter Ultraschallsicht durchgeführt werden können [15].

Tab. 2 fasst die diversen diagnostischen Verfahren zusammen.

Therapieoptionen

Medikamentöse Therapie

Die systemische Einnahme von Hormonen wird als klassische Behandlung der Adenomyose angesehen, um adenomyoseassoziierte Blutungsstörungen und Schmerzen zu lindern. Zur Therapie werden Gestagene, kombiniert orale Ovulationshemmer und GnRH-Agonisten eingesetzt. Andere Substanzen wie Aromatasehemmer (AI), selektive Progesteronrezeptormodulatoren (SPRM) und GnRH-Antagonisten zeigen in klinischen Studien ebenfalls vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf die Linderung der Schmerzen und Blutungsstörungen. Der Einsatz des SPRM Ulipristalacetat musste in einer Phase-II-Studie allerdings wegen des möglichen Zusammenhangs mit schweren Leberschädigungen frühzeitig beendet werden. Neue Therapien setzen z. B. Valproinsäure bei Adenomyosepatientinnen ein; experimentelle Studien untersuchen die Wirkung von Thromboxan-A₂-Synthese-Inhibitoren auf Adenomyose bei Mäusen. Bei Sterilitätspatientinnen mit Adenomyose konnte eine rezente Metaanalyse einen möglichen positiven Effekt der GnRH-Agonisten-Vorbehandlung bei IVF zeigen.

Die medikamentöse Therapie spielt nach wie vor eine wichtige Rolle in der Behandlung der diffusen Adenomyose und bei Frauen mit Wunsch nach Uteruserhalt oder Wiederherstellung der Fertilität [20].

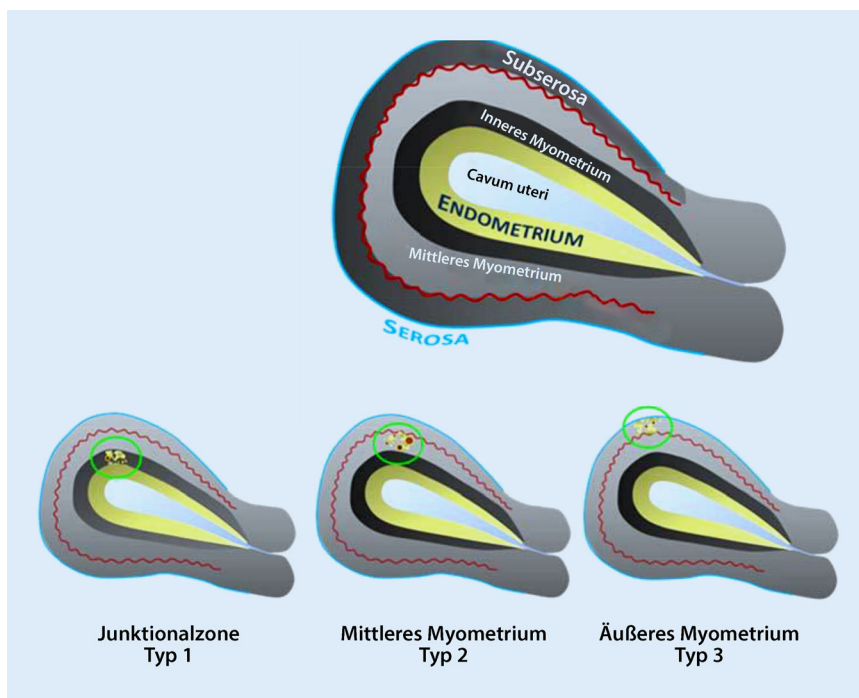


Abb. 4 ▲ Darstellung der Muskellagen des Myometriums zur Typisierung der Adenomyose. (Mit Genehmigung aus [3])

Tab. 1 Klassifikation der Adenomyose nach Bazot [4]

Subtypen der Adenomyose	Definition
<i>Innere Adenomyose (Ai)</i>	
Fokale Adenomyose (Ai0)	Gruppierte intramyometriale kleinzystische Komponente mit oder ohne Vorwölbung der JZ (einzeln – multipel)
Oberflächliche Adenomyose (Ai1)	Disseminierte subendometriale kleinzystische Komponente ohne Hypertrophie der JZ (symmetrisch – asymmetrisch)
Diffuse Adenomyose (Ai2)	Disseminierte intramyometriale kleinzystische Komponente mit Hypertrophie der JZ (symmetrisch – asymmetrisch)
<i>Adenomyome (Ad)</i>	
Intramurales solides Adenomyom (Ad1)	Unschärf abgegrenzte myometriale Läsion mit kleinzystischer Komponente (häorrhagisch – nicht häorrhagisch)
Intramurales zystisches Adenomyom (Ad2)	Unschärf abgegrenzte myometriale Läsion mit häorrhagischer Zyste
Submuköses Adenomyom (Ad3)	Unschärf abgegrenzte myometriale Läsion mit kleinzystischer Komponente und intrakavitärer Protrusion
Subseröses Adenomyom (Ad4)	Unschärf abgegrenzte subseröse myometriale Läsion mit kleinzystischer Komponente
<i>Externe Adenomyose (Ae)</i>	
Posteriore externe Adenomyose (Ae1)	Unschärf abgegrenzter subseröser dorsaler myometrialer Herd assoziiert mit TIE des hinteren Kompartiments
Anteriore externe Adenomyose (Ae2)	Unschärf abgegrenzter subseröser anteriorer myometrialer Herd assoziiert mit TIE des vorderen Kompartiments
<i>Asymmetrisch</i> disseminierter Befall mit Prädominanz einer Uteruswand, <i>JZ</i> junctionale Zone, <i>symmetrisch</i> disseminierter Befall beider Uteruswände	

Fokussierter Ultraschall-Energie-HIFU („high intensity focused ultrasound“)

Beim fokussierten Ultraschall handelt es sich um eine rezente, nichtinvasive thermische Ablationstechnik. Der gebündelte Schall führt über thermische, mechanische und Kavitationsenergie am gewählten Herd zu Koagulationsnekrosen. Der Fokus des Wandlers wird unter sonographischer oder MRT-Sicht auf das jeweilige Ziel gerichtet. In der Zwischenzeit wurde die Methode bereits bei mehr als 10.000 Patientinnen angewandt. HIFU führt zu einer guten und langfristigen Schmerz- und Blutungskontrolle bei hoher Anwendungssicherheit. Dies ermöglicht den Organerhalt bei diffuser und fokaler Adenomyose und scheint auch bei Sterilitätspatientinnen erfolgreich einsetzbar zu sein. Wichtig ist dabei die sorgfältige Selektion der Patientinnen, um schwere Komplikationen zu vermeiden, wie Hautverbrennungen (0,2 %) und Darmverletzungen (0,02 %) [21].

Organerhaltende Chirurgie

Als klassische Therapie der Adenomyose galt lange die Hysterektomie. Die verbesserte Diagnostik und das veränderte Bewusstsein der Patientinnen haben unter Entwicklung neuer konservativer Operationsverfahren den Organerhalt ermöglicht. Im Übersichtsartikel von Osada [5] werden die diversen uteruserhaltenden Eingriffe anhand von insgesamt 2365 publizierten Fällen beschrieben und verglichen. Besonderes Augenmerk wird auf die möglichst komplette Resektion der Adenomyose, vor allem bei diffusem Befall, sowie die sorgfältige Rekonstruktion des Uterus bei Kinderwunsch gelegt. Hierbei scheint auch die Resektion der Adenomyose mit kaltem Skalpell für die Wundheilung wichtig zu sein, da so die geringsten Uterusrupturen resultieren. Schwangerschaftsraten von 17,5 bis 72,2 % überwiegend mittels artifizierlicher Reproduktionstechniken konnten erreicht werden. Dennoch gehen Schwangerschaften nach extensiver Chirurgie mit einem erhöhten Risiko für Fehlgeburten (12,7–44,4 %), silenten Uterusrupturen zwischen der 12. und

Originalien

Tab. 2 Sensitivität und Spezifität der unterschiedlichen diagnostischen Verfahren und deren charakteristische Befunde

	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	PPV (%)	NPV (%)	Charakteristische Befunde
2-D-TVS Exacoustos (2011 und 2013; [12, 16])	75	90	86	82	Heterogenes Myometrium Echoreiche lineare Streifen („striation“) Echoleere Zysten Subendometriale Mikrozysten Asymmetrische Wandverbreiterung Globale Wandverbreiterung („globular uterus“) „Question mark sign“ ^a Verbreiterung der junktionalen Zone (JZ) Echoreiche Areale
Color-/Power-Doppler Sharma (2015; [17])	95,6	93,4	88,6	97,6	PI, RI, Vmax Abgrenzung zu Myomen (zentrale transläsionale versus periphere zirkuläre Durchblutung)
3-D-TVS Koronare Ebene Exacoustos (2011 und 2013; [12, 16])	91	88	85	92	JZmax >8 mm JZdiff >4 mm Unterbrechung der JZ Asymmetrie der Uteruswände Echoarme Streifen
MRT T2-gewichtet	77,5	92,5	83	–	JZmax >12 mm $\frac{\text{max JZ}}{\text{Wanddicke}} > 40\%$ JZdiff >5 mm ^b
T1-gewichtet Bazot (2018; [4])					Signalintensive Spots (blutgefüllte Läsionen)
HSK Gordts (2018; [18])	78,46	54,32	–	–	Inhomogenes Endometrium Endometriumdefekte Veränderte Vaskularisation Zystische Läsionen
LSK Krentel (2017; [19])	–	–	–	–	Diffus vergrößerter Uteruscorpus Verminderte Konsistenz („pillowy resistance“) „Blue sign“ Subseröse zystische Läsion(en)

HSK Hysteroskopie, LSK Laparoskopie

^aDieser Terminus wurde nicht in die MUSA-Klassifikation aufgenommen, da eine solche Veränderung bei TIE des hinteren Kompartiments mit konkomitanter Adenomyose auftritt

^bJZdiff Differenz zwischen der maximalen und der minimalen Dicke der JZ: JZmax – JZmin

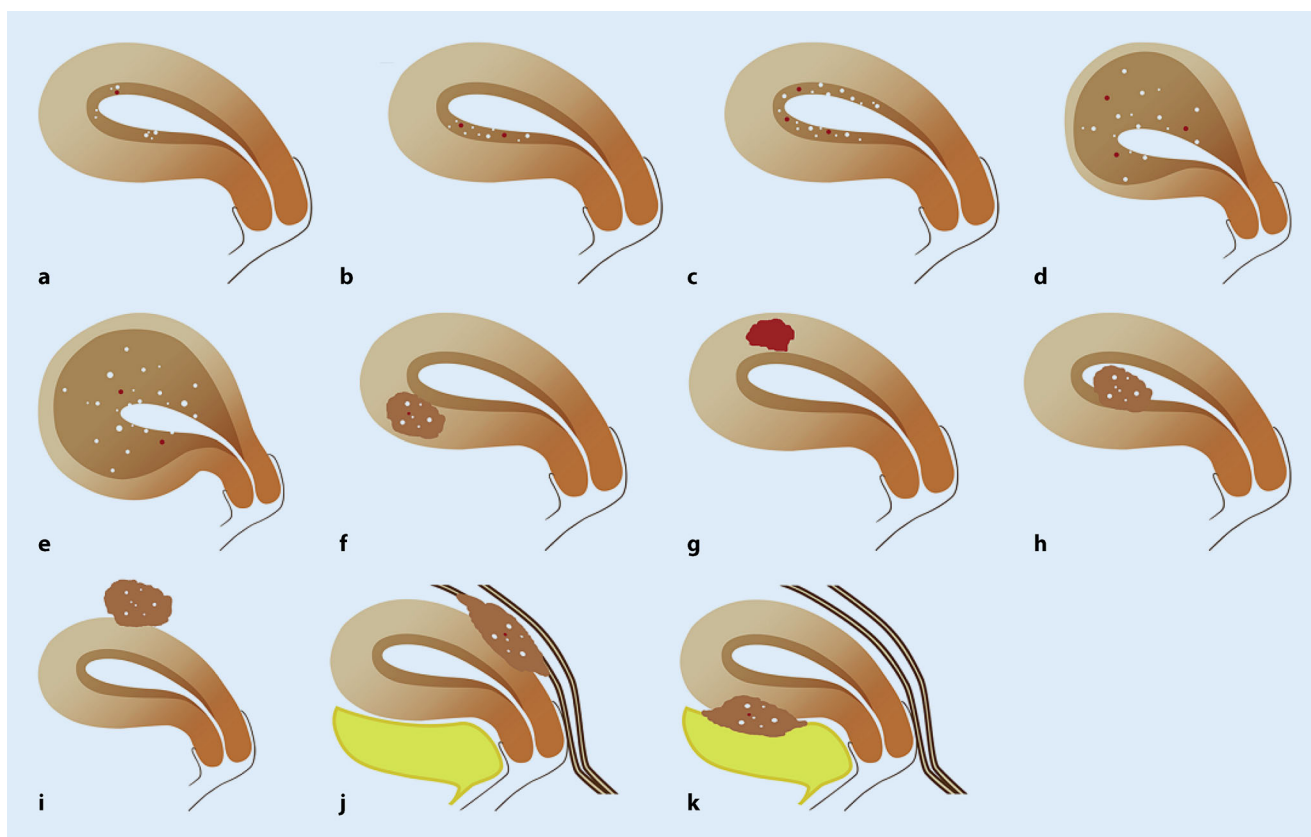


Abb. 5 ▲ Formen und Lokalisationen der Adenomyose nach der MRT-Klassifikation von Bazot; **a** fokale Adenomyose (Ai0), **b, c** oberflächliche Adenomyose (Ai1), **d, e** diffuse Adenomyose (Ai2), **f** intramurales solides Adenomyom (Ad1), **g** intramurales zystisches Adenomyom (Ad2), **h** submuköses Adenomyom (Ad3), **i** subseröses Adenomyom (Ad4), **j** hintere externe Adenomyose (Ae1), **k** vordere externe Adenomyose (Ae2). (Reprinted from [4], with permission from Elsevier)

35. Schwangerschaftswoche (17,3 %) und Plazentationsstörungen einher. Während Adenomyome durchaus laparoskopisch operiert werden können, sollte bei diffuser Adenomyose die Laparotomie präferiert werden. Je nach Lokalisation der Adenomyose wird die Triple-flap-Technik oder die asymmetrische Dissektion empfohlen. ■ **Abb. 6** zeigt die chirurgischen Schritte der Triple-flap-Technik.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Adenomyose von der Pathogenese bis hin zur Therapie weiterhin eine komplexe und enigmatische Erkrankung bleibt. Im Laufe der letzten zwanzig Jahre hat sich das Verständnis dieser Erkrankung radikal geändert, nicht zuletzt durch die diagnostischen Fortschritte der TVS und des MRT. Eine zuverlässige Diagnose gelingt erst durch die Kombination der Symptome und der gynäkologischen Untersuchung mit dem 2-D- und vor allem mit dem

3-D-Ultraschall unter Darstellung der JZ. Erschwerend ist aber nach wie vor die Tatsache, dass es keine klinisch validierte Klassifikation der Adenomyose gibt. Experten stimmen überein, dass ein gemeinsames *Mapping-System* der Adenomyose eine wichtige Voraussetzung ist für die Generierung prospektiver klinischer Evidenz [22]. Therapieergebnisse könnten erst evaluiert werden mit einer einheitlichen Klassifikation basierend auf Bildgebung oder sonographisch gezielten Biopsien. Diese Forderung setzt voraus, dass die technische Durchführung standardisiert wird, um den hohen Ansprüchen an Bildqualität und Reproduzierbarkeit gerecht zu werden [23].

Das MRT ermöglicht in komplexen Fällen die exakte Erfassung der Uteruspathologie. Dies ist in jenen Fällen erforderlich, wo ein organerhaltender Eingriff sowohl zur Symptomreduzierung als auch zur Verbesserung der Fertilität der Patientin gefordert wird. Nachdem die

Adenomyose nicht mehr als eine Erkrankung der multiparen Frau in der vierten Dekade betrachtet werden kann, rücken vor allem bei sehr jungen Patientinnen mit massiven Symptomen konservative Therapien zunehmend in den Vordergrund [20]. Die histologische Sicherung der Adenomyose ist durch die sonographisch gezielte Biopsie möglich und erscheint sinnvoll vor Einleitung einer personalisierten konservativen Therapie.

Korrespondenzadresse

EOÄ Dr. Elisabeth Janschek
Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe,
LKH Villach
Nikolaigasse 43, 9500 Villach, Österreich
elisabeth.janschek@kabeg.at

Originalien

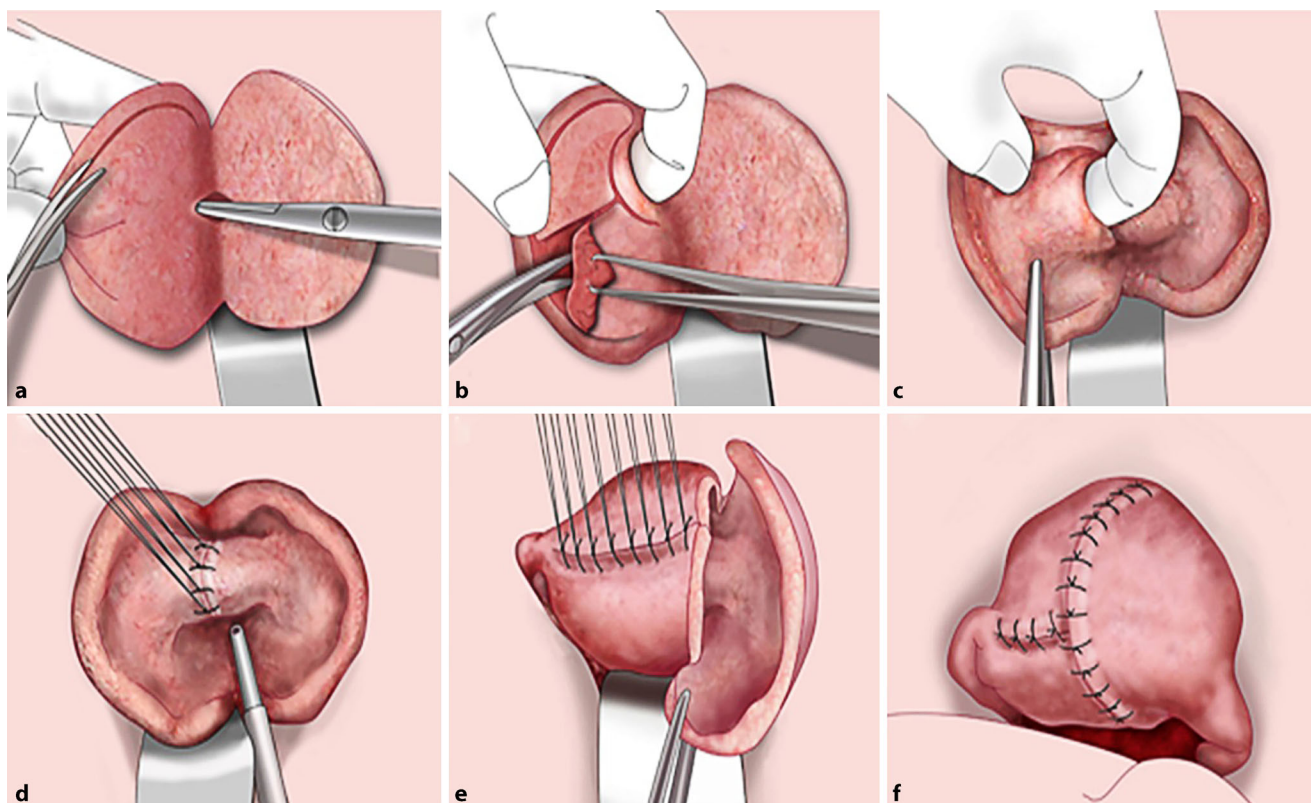


Abb. 6 ▲ Schematische Darstellung einer Triple-flap-Methode mit Exzision der Adenomyose an der Vorder- und Hinterwand des Uterus (a–c) und anschließender Rekonstruktion des Uterus (d–f). (Mit freundl. Genehmigung von [5])

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. E. Janschek gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

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

Literatur

- García-Solares J, Donnez J, Olivier Donnez, Dolmans M-M (2018) Pathogenesis of uterine adenomyosis: invagination or metaplasia? *Fertil Steril* 109(3):371–379
- Van den Bosch T, Dueholm M, Leone FP, Valentin L, Rasmussen CK, Votino A, Van Schoubroeck D, Landolfo C, Installé AJ, Guerriero S, Exacoustos C, Gordts S, Benacerraf B, D'Hooghe T, De Moor B, Brölmann H, Goldstein S, Epstein E, Bourne T, Timmerman D (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(3):284–298. <https://doi.org/10.1002/uog.14806>
- Van den Bosch T, de Buijn AM, de Leeuw RA, Dueholm M, Exacoustos C, Valentin L, Bourne T, Timmerman D, Huirne JAF (2019) Sonographic classification and reporting system for diagnosing adenomyosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 53(5):576–582. <https://doi.org/10.1002/uog.19096>
- Bazot M, Daraï E (2018) Role of transvaginal sonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of uterine adenomyosis. *Fertil Steril* 109(3):389–397
- Osada H (2018) Uterine adenomyosis and adenomyoma: the surgical approach. *Fertil Steril* 109(3):406–417
- Zaloudek C, Norris HJ (1987) Mesenchymal tumors of the uterus. In: Kurmann RJ (Hrsg) *Blaunstein's pathology of the female genital tract*. 3. Aufl. Springer, New York
- Leyendecker G, Wildt L (2011) A new concept of endometriosis and adenomyosis: tissue injury and repair (TIAR). *Horm Mol Biol Clin Investig.* 5(2):125–142
- Azziz R (1989) Adenomyosis: current perspectives. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 16(1):221–235
- Campo S, Campo V, Benagiano G (2012) Infertility and adenomyosis. *Obstet Gynecol Int.* 2012:786132. <https://doi.org/10.1155/2012/786132>
- Younes G, Tulandi T (2017) Effects of adenomyosis on in vitro fertilization treatment outcomes: a meta-analysis. *Fertil Steril.* 108(3):483–490.e3
- Lazzeri L, Di Giovanni A, Exacoustos C, Tosti C, Pinzauti S, Malzoni M, Petraglia F, Zupi E (2014) Preoperative and Postoperative Clinical and Transvaginal Ultrasound Findings of Adenomyosis in Patients With Deep Infiltrating Endometriosis. *Reprod Sci.* 21(8):1027–1033
- Exacoustos C, Brienza L, Di Giovanni A, Szabolcs B, Romanini ME, Zupi E, Arduini D (2011) Adenomyosis: three-dimensional sonographic findings of the junctional zone and correlation with histology. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 37(4):471–479
- Luciano DE, Exacoustos C, Albrecht L, LaMonica R, Proffer A, Zupi E, Luciano AA (2013) Three-dimensional ultrasound in diagnosis of adenomyosis: histologic correlation with ultrasound targeted biopsies of the uterus. *J Minim Invasive Gynecol.* 20(6):803–810
- Nam JH, Lyu GS (2015) Abdominal ultrasound-guided transvaginal myometrial core needle biopsy for the definitive diagnosis of suspected adenomyosis in 1032 patients: a retrospective study. *J Minim Invasive Gynecol.* 22(3):395–402. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2014.08.006>. Epub 2014 Aug 11
- Gordts S, Grimbizis G, Campo R (2018) Symptoms and classification of uterine adenomyosis, including the place of hysteroscopy in diagnosis. *Fertil Steril.* 109(3):380–388.e1
- Exacoustos C, Luciano D, Corbett B, De Felice G, Di Felicianonio M, Luciano A, Zupi E (2013) The uterine junctional zone: a 3-dimensional ultrasound study of patients with endometriosis. *Am J Obstet Gynecol.* 209(3):248.e1–7
- Sharma K, Bora MK, Venkatesh BP, Barman P, Roy SK, Jayagurunathan U, Sellamuthu E, Moidu F (2015) Role of 3D Ultrasound and Doppler in Differentiating Clinically Suspected Cases of Leiomyoma and Adenomyosis of Uterus. *J Clin Diagn Res.* 9(4):QC08–12. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12240.5846>. Epub 2015
- Gordts S, Grimbizis G, Campo R (2018) Symptoms and classification of uterine adenomyosis, including the place of hysteroscopy in diagnosis. *Fertil Steril.* 109(3):380–388.e1

-
19. Krentel H et al (2017) From clinical symptoms to MR imaging: diagnostic steps in adenomyosis. *Biomed Res Int* 2017:1514029
 20. Vannuccini S, Luisi S, Tosti C, Sorbi F, Petraglia F (2018) Role of medical therapy in the management of uterine adenomyosis. *Fertil Steril*. 109(3):398–405
 21. Zhang L, Rao F, Setzen R (2017) High intensity focused ultrasound for the treatment of adenomyosis: selection criteria, efficacy, safety and fertility. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 96(6):707–714
 22. Lazzeri L, Morosetti G, Centini G, Monti G, Zupi E, Piccione E, Exacoustos C (2018) A sonographic classification of adenomyosis: interobserver reproducibility in the evaluation of type and degree of the myometrial involvement. *Fertil Steril*. 110(6):1154–1161.e3. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.06.031>
 23. Rasmussen CK, Van den Bosch T, Exacoustos C, Manegold-Brauer G, Benacerraf BR, Froyman W, Landolfo C, Condorelli M, Egekvist AG, Josefsson H, Leone FPG, Jokubkiene L, Zannoni L, Epstein E, Installé A, Dueholm M (2019) Intra- and Inter-Rater Agreement Describing Myometrial Lesions Using Morphologic Uterus Sonographic Assessment: A Pilot Study. *J Ultrasound Med*. 38(10):2673–2683. <https://doi.org/10.1002/jum.14971>. Epub 2019 Feb 23

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