

Journal für

Gynäkologische Endokrinologie

Gynäkologie • Kontrazeption • Menopause • Reproduktionsmedizin

Diagnostik der Endometriose: Neue Tests aus peripherem Blut

Hornung D

Journal für Gynäkologische Endokrinologie 2008; 2 (2)

(Ausgabe für Österreich), 14-17

Journal für Gynäkologische Endokrinologie 2008; 2 (2)

(Ausgabe für Schweiz), 14-17

Offizielles Organ der Österreichischen
IVF-Gesellschaft

Offizielles Organ der Österreichischen
Menopause-Gesellschaft

Indexed in EMBASE/Scopus/Excerpta Medica

www.kup.at/gynaekologie

Member of the



Homepage:

www.kup.at/gynaekologie

Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. h. b. GZ072037636M · Verlagspostamt: 3002 Parkersdorf · Erscheinungsort: 3003 Gablitz

**Erschaffen Sie sich Ihre
ertragreiche grüne Oase in
Ihrem Zuhause oder in Ihrer
Praxis**

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,
Kräuter und auch Ihr Gemüse
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz
ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Diagnostik der Endometriose: Neue Tests aus peripherem Blut

S. Dogan^{1,2}, S. Djalali¹, A. Agic¹, K. Diedrich¹, D. Hornung¹

Kurzfassung: Endometriose wird auch heute noch zu selten rechtzeitig erkannt. Es vergehen durchschnittlich acht Jahre, bis die korrekte Diagnose gestellt wird. Eine rechtzeitige Diagnosestellung würde jedoch der Patientin einen langen Leidensweg ersparen, die Größe des operativen Eingriffs reduzieren und die Rezidivrate verringern. Die klinische Diagnose liegt in der Verantwortung erfahrener Gynäkologen. Durch eine sorgfältige Anamneseerhebung und eine vollständige gynäkologische bimanuelle rektovaginale Untersuchung einschließlich Ultraschalluntersuchung kann die Diagnose bei vielen Patientinnen vermutet werden. Aufgrund eines komplexen Erscheinungsbildes und mangelnder pathognomonischer Symptome bei manchen Frauen kann die richtige Diagnosestellung dennoch ein schwieriges Unterfangen sein. Daher richten sich neue Forschungsansätze auf die Entwicklung von Bluttests für Endometriose,

die die Dauer bis zur korrekten Diagnose für viele betroffene Frauen verkürzen könnten. Die Laparoskopie wird derzeit als Goldstandard in der Diagnose der Endometriose betrachtet. Dieser minimal-invasive Eingriff beherbergt jedoch ein zwar geringes, aber dennoch vorhandenes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko. Unsere Übersichtsarbeit fasst die wichtigsten diagnostischen Bluttests für Endometriose zusammen, die bisher jedoch noch nicht für den Routineeinsatz in der Praxis zur Verfügung stehen.

Abstract: Diagnosis of Endometriosis: New Tests from Peripheral Blood. Present day diagnosis of endometriosis is recognized too late with the average diagnosis taking approximately eight years. Timely diagnosis could prevent years of patient discomfort, reduce the dimension of surgery and the rate of recurrence. It is the responsibility of experienced

gynaecologists to provide accurate and timely clinical diagnosis. Through careful review of the patient's medical history, a complete gynaecological recto-vaginal examination and by using sonography, probable diagnosis can be achieved in many cases, however, in some women, complex appearance and missing symptoms make correct diagnosis difficult to achieve. As a result, new research experiments focus on developing blood tests for endometriosis. These tests could possibly reduce the time frame necessary for correct diagnosis in many women. Laparoscopy is considered to be the "gold standard" for diagnosis, however, this minimal-invasive procedure carries the albeit low but still existent risk of morbidity and mortality. Our review presents the most important diagnostic blood tests for endometriosis although these tests are not yet approved for clinical practice. **J Gynäkol Endokrinol 2008; 18 (2): 14–17.**

■ Einleitung

Die Prävalenz der Endometriose beträgt 10 %. Dennoch scheint sie eine eher unbekanntere Erkrankung zu sein. Die Zeitspanne zwischen den ersten Symptomen und der definitiven Diagnosestellung beträgt ca. 6–9 Jahre [1]. In dieser Zeit haben ungefähr 50 % der erkrankten Frauen fünf oder mehr Ärzte aufgesucht. Falls die Diagnose jedoch frühzeitig in einem niedrigen Endometriosestadium gestellt werden würde, wäre der operative Eingriff kleiner und die Rezidivrate geringer. Die klinische Diagnostik der Endometriose liegt in den Händen von erfahrenen Ärzten, die durch eine vollständige Anamneseerhebung, das Wissen um das klinische Erscheinungsbild und eine gründliche gynäkologische Untersuchung mit Ultraschalluntersuchung die Differenzialdiagnosen weitestgehend eingrenzen können. Wie gut ist jedoch die tatsächliche klinische Diagnosestellung? Eine kürzlich durchgeführte, retrospektive Analyse ergab, dass die Sensitivität der klinischen Diagnose „Endometriose“ bei niedergelassenen Ärzten nur 54,5 % beträgt. Bei Klinikärzten lag dieser Anteil mit 59 % auch nur geringfügig höher [2]. Es wäre deshalb außerordentlich wünschenswert, wenn neue diagnostische Tests für Endometriose aus peripherem Blut zur Verfügung stehen würden, die den langwierigen Leidensweg der betroffenen Frauen reduzieren könnten.

■ Diagnostik

Die Diagnose der Endometriose wird bislang präoperativ durch die typischen Symptome und den Ausschluss von anderen Er-

krankungen gestellt. Bei einer Endometriose in der Vorgeschichte wird ein Rezidiv wesentlich eher in Betracht gezogen als bei der Primärdiagnose. Die Endometriose ist eine chronische Erkrankung, die bislang nicht heilbar ist. Das klinische Erscheinungsbild kann stark variieren, es existieren nicht für alle betroffenen Patientinnen pathognomonische Symptome. Durch eine gründliche Anamneseerhebung und eine vollständige gynäkologische Untersuchung lässt sich die Verdachtsdiagnose aber häufig bereits stellen. Schwierige Differenzialdiagnosen stellen die PID („pelvic inflammatory disease“) und die interstitielle Zystitis dar. Letztere ist als Erkrankungsbild relativ unbekannt und wird daher häufig nicht in Betracht gezogen. Weitere Erkrankungen, die ebenfalls ausgeschlossen werden müssen, sind Reizdarmsyndrom, Adenomyose, Ovarialkarzinome, Adhäsionen, Kolonkarzinom und Divertikulitis.

Die Endometriose wird in vier Stadien eingeteilt, die sog. Revised American Fertility Society- (rAFS) Stadien. Das Stadium I (rAFS I) ist gekennzeichnet durch ein minimales Erkrankungsbild mit isolierten Herden ohne signifikante Adhäsionen. Das Stadium II (rAFS II) wird als milde Endometriose mit oberflächlichen Herden bezeichnet. Die Herde sind kombiniert weniger als 5 cm groß und am Peritoneum und den Ovarien verstreut. Es liegen keine signifikanten Adhäsionen vor. Die moderate Endometriose ist das III. Stadium (rAFS III) mit mehreren oberflächlichen und tief infiltrierenden Herden. Die Adhäsionen können ausgeprägt sein. Im letzten Stadium (rAFS IV) liegt eine schwere Endometriose mit mehreren oberflächlichen und tief infiltrierenden Herden sowie großen ovariellen Endometriomen und ausgeprägten Adhäsionen vor [3].

■ Anamnese

Eine ausführliche Anamneseerhebung liefert erste richtunggebende Hinweise, um die Beschwerden sicher einzuordnen.

Aus der ¹Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinik Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland und dem ²Department of Obstetrics and Gynecology, the University of Chicago Hospitals, Chicago, Illinois, USA

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Daniela Hornung, Universitätsfrauenklinik, D-23538 Lübeck, Ratzeburger Allee 160, E-Mail: D.Hornung@gmx.de

Die Endometriose ist eine hormonabhängige Erkrankung, die nie bei präpubertären Mädchen und selten bei postmenopausalen Frauen vorkommt. Sie wird am häufigsten bei Frauen zwischen dem 25. und 35. Lebensjahr diagnostiziert. Die Diagnose kann bereits wenige Monate nach der Menarche gestellt werden [4]. Je jünger die Patientinnen mit den ersten Anzeichen sind, desto mehr Zeit vergeht, bis die Endometriose diagnostiziert wird [5].

Endometriose scheint bei hochgewachsenen, schlanken Frauen mit einem niedrigen Body-Mass-Index häufiger vorzukommen [6]. Im Vergleich zur allgemeinen weiblichen Bevölkerung zeigen Frauen mit Endometriose eine höhere Rate an Autoimmunerkrankungen, Hypothyroidismus, Fibromyalgie, chronischem Fatigue-Syndrom, Allergien und Asthma auf [7]. Außerdem sollen häufiger rothaarige Frauen und Frauen, die eine Skoliose und dysplastische Nävi aufweisen, betroffen sein [8]. Nach einer Alterskorrelation konnte kein Unterschied zwischen einzelnen ethnischen Gruppen gesehen werden.

In der Familienanamnese muss man auf Hinweise achten, die auf eine Vererbung schließen könnten. Bei erstgradigen Verwandten besteht eine 7%ige Wahrscheinlichkeit, ebenfalls an einer Endometriose zu erkranken [9].

■ Klinik

Zu den Symptomen der Endometriose zählen zu 50 % Sterilität, zu 30 % Dysmenorrhoe, Dyspareunie sowie chronische Unterleibsschmerzen. 3 % aller betroffenen Frauen haben keinerlei Beschwerden. In fortgeschrittenen Stadien mit Darm- oder Blasenbefall können Schmerzen und Blutungen bei der Miktions- und/oder Defäkation auftreten. Ein weiteres Symptom ist das sog. Erschöpfungssyndrom (Fatigue).

In der Klinik dominieren die Schmerzen, sie können zyklisch oder azyklisch sein. Die Symptome sind häufig prämenstruell am stärksten. Der Schweregrad der Symptome korreliert nicht mit dem Ausmaß der Herde [10]. Bei einer schweren Dyspareunie und schmerzhafter Defäkation während der Menstruation sollte an eine tief infiltrierende Endometriose im Bereich des Septum rectovaginale gedacht werden.

Die Sterilität wird einerseits durch Adhäsionen und Verlagerung der normalen Anatomie und durch erhöhte Zytokin-Konzentrationen in der Peritonealflüssigkeit, andererseits durch eine schlechte Ovarialreserve mit niedriger Oozytenanzahl und Embryoqualität verursacht.

In Bezug auf die Differenzialdiagnose der interstitiellen Zystitis ist wichtig zu wissen, dass die Mehrzahl der Frauen mit diesem Erkrankungsbild über generalisierte Unterleibsschmerzen klagt. Gelegentlich wird auch über lokalisierte Schmerzen im Bereich der Urethra, des Rückens und der Vagina berichtet [11]. Frauen mit interstitieller Zystitis werden häufiger unter den Verdachtsdiagnosen Endometriose oder Myome operiert [12]. Aufgrund des breiten Beschwerdebildes sind weitere Fehldiagnosen Harnwegsinfekt und Vulvodynie.

■ Gynäkologische Untersuchung

Die gynäkologische Untersuchung während der Menstruationsblutung ist häufig am aussagekräftigsten. In diesem Zeitraum sind die Läsionen am eindeutigsten zu ertasten, insbesondere lokalisierte Schmerzen während der Tastuntersuchung sind richtungweisend. Ein häufiges Symptom ist die schmerzhafte Palpation des hinteren Scheidengewölbes. Weitere Merkmale sind lokale Schmerzen und tastbare Knoten im Bereich des Douglas (Excavatio recto-uterina), der uterosakralen Bänder oder des Septum rectovaginale. Ferner kommen schmerzhafte Uterusmobilisation, schmerzhafte, vergrößerte Adnexe und Fixierung der Adnexe oder des Uterus in einer retrovertierten Stellung vor [13, 14].

Eine klinische Tastuntersuchung mit pathologischen Ergebnissen korreliert zu 70–90 % mit einer laparoskopisch bestätigten Endometriose [15]. Häufig zeigten sich bei Frauen mit einer laparoskopisch bestätigten Endometriose präoperativ jedoch normale gynäkologische Verhältnisse [16].

Die Transvaginalsonographie ist vor allem für die Diagnose von ovariellen Endometriomen geeignet. Sie ist nicht dazu geeignet, Peritonealläsionen, kleine ovarielle Endometrioseherde oder Adhäsionen zu diagnostizieren [17]. In einem systematischen Review wurde gezeigt, dass diese Methode für die Diagnose einer ovariellen Endometriose mit einem Durchmesser von 20 mm oder mehr eingesetzt werden kann [18]. Die Sonographie kann in speziellen Fällen auch zur Identifizierung einer Bauchdeckenendometriose eingesetzt werden. Hierbei erscheint das sonographische Bild hypoechogen, vaskularisiert und solide; zystische Veränderungen können jedoch auch vorliegen [19]. Der Randsaum erscheint irregulär, oft gespickt und das umliegende Gewebe infiltrierend [20].

Eine Magnetresonanztomographie (MRT) kann bei der Adenomyosis uteri eingesetzt werden. Sie ist zur Identifizierung hämorrhagischer und weicher Gewebepplatten besser geeignet als die Computertomographie [21]. Die MRT wird jedoch aus Kostengründen selten für die Diagnose einer Endometriose verwendet.

■ Labortests

In der Diagnose einer Endometriose ist die Bestimmung des Tumormarkers CA-125 möglich. Dieser Tumormarker ist typischerweise beim Ovarialkarzinom stark erhöht. Es zeigten sich aber auch bei Patientinnen mit Endometriose signifikant höhere CA-125-Werte im Serum (23,4 IU/ml, n = 45) im Vergleich zur Kontrollgruppe (11,4 IU/ml, n = 35). Der diagnostische Aussagewert ist jedoch limitiert. Die Sensitivität beträgt nur 27 %, wohingegen die Spezifität 97 % beträgt. Eine gemeinsame Untersuchung von weiteren Parametern wie dem Tumormarker CA-19-9 und dem Zytokin Interleukin-6 (IL-6) erbrachte keine weitere signifikante Information (Sensitivität 42 %, Spezifität 71 %) [22]. Falls der CA-125-Wert bestimmt werden soll, dann sollte er während der Menstruation entnommen werden, da die Konzentration dann bei erkrankten Frauen höher liegt [23]. Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem CA-125-Spiegel und dem rAFS-Stadium der Endometri-

ose, jedoch konnte kein Zusammenhang zwischen dem Serumspiegel des Tumormarkers und den Unterleibsschmerzen nachgewiesen werden [24]. Die durchschnittliche Konzentration von CA-125 im Serum von Frauen mit Endometriose im rAFS-Stadium I, II, III, IV beträgt 19, 40, 77 und 182 IU/ml [25]. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es derzeit nicht empfehlenswert ist, den CA-125 als alleinigen Laborwert für die Diagnostik der Endometriose heranzuziehen.

Es wird angenommen, dass die Endometriose bedingt durch eine retrograde Menstruation (Transplantationstheorie) zusammen mit immunologischen Ursachen entsteht. Es wurden verschiedene immunologische Veränderungen in der Peritonealflüssigkeit und im Gewebe von Frauen mit Endometriose nachgewiesen, die darauf zurückzuschließen sind, dass eine Unfähigkeit des Immunsystems besteht, menstruelles Gewebe als solches zu erkennen und abzubauen. Aus dieser Überlegung heraus wurden weitere immunologische Parameter untersucht, die man möglicherweise als diagnostischen Test verwenden könnte. So diskutiert man derzeit, ob Interleukin-6, Cognate-Chemokinrezeptor 1, Urokortin, Interleukin-2-Rezeptor, Lysyl-Oxidase 1, B-Lymphozytenstimulator oder der antiendometriale Antikörper für die Diagnose der Endometriose herangezogen werden könnten.

Interleukin-6 ist ein Zytokin, das das Wachstum von endometrialen Zellen unterdrückt. Dessen supprimierende Wirkung ist jedoch im Endometriosegewebe aufgehoben [26]. Zwei Studien zeigten, dass Interleukin-6 in der Diagnose einer Endometriose eingesetzt werden könnte [27, 28].

Ein weiterer Serummarker könnte die Bestimmung von CCR1 („cognate chemokine receptor 1“) werden. CCR1 ist ein G-Protein-gekoppelter Chemokinrezeptor mit hoher Affinität zu RANTES („regulated upon activation, normal T cell expressed and secreted“), einem Chemokin, welches bei Patientinnen mit Endometriose vermehrt in der Peritonealflüssigkeit vorkommt. CCR1 wird auf der Oberfläche von neutrophilen und mononukleären Leukozyten exprimiert. Es liegt eine erhöhte Expression von CCR1 in peritonealen Makrophagen von Frauen mit Endometriose vor [29]. Eine Studie bezüglich des Einsatzes der CCR1-mRNA-Messung im Blut als diagnostischer Test für Endometriose ergab eine Sensitivität von 90 % und eine Spezifität von 74 % [30]. Jedoch ist CCR1 mRNA ebenfalls signifikant erhöht in der Schwangerschaft, bei gynäkologischen Malignomen und bei akuten Entzündungen. Daher bestand die Überlegung, CCR1 gemeinsam mit dem Tumormarker CA-125 und dem Zytokin MCP-1 zu bestimmen, um eine bessere Diagnostik zu erzielen. Tatsächlich ergaben die vorläufigen Ergebnisse eine Spezifität von fast 95 % und eine Sensitivität von 80 % [31].

Urokortin ist ein Neuropeptid, ein Mitglied der Kortikotropin-releasing-Hormonfamilie, das vom menschlichen Endometrium produziert wird. Die Plasma-Urokortinspiegel sind doppelt so hoch bei Frauen mit ovarialer Endometriose im Vergleich zu der Kontrollgruppe. Erhöhte Urokortinspiegel identifizierten 88 % der Frauen mit Endometriomen mit einer 90%igen Spezifität, wohingegen die Bestimmung von CA-125 im selben Patientenkollektiv nur 65 % der Fälle mit derselben Spezifität identifizierte. Die Bestimmung des Urokortinspiegels

bei Frauen mit Endometriose könnte zur Differenzialdiagnose von Endometriomen und anderen benignen, ovariellen Zysten eingesetzt werden [32].

Eine genetische Analyse aus Blutleukozyten erbrachte, dass die Gene für die Interleukin-2-Rezeptor-Gamma-Kette (IL2RG) und die Lysyl-Oxidase like 1 (LOXL1) bei Patientinnen mit Endometriose signifikant verändert sind. Es zeigten sich eine 6,49-fache Erhöhung der Expression von IL2RG und eine 0,06-fache Erniedrigung der LOXL-1-Expression [33].

Der B-Lymphozytenstimulator (BLys) gehört zur Familie der Tumor-Nekrose-Faktor-Liganden, er wird auf Monozyten exprimiert und verwandelt B-Zellen in reife Plasma-B-Zellen. Er ist essenziell zur Körperabwehr von Infektionen und Karzinomen. Er spielt aber auch eine wichtige Rolle bei Autoimmunerkrankungen. Bei Frauen mit Endometriose wurden erhöhte BLys-Proteinwerte aus Blutmakrophagen gefunden [34].

Aufgrund vieler gemeinsamer Eigenschaften mit Autoimmunerkrankungen wird die Endometriose mehr und mehr in diesen Formenkreis eingegliedert. So besteht auch ein Zusammenhang zwischen dem zirkulierenden, antiendometrialen Antikörper (AEA) und der Endometriose. AEA wurde sowohl im Serum als auch in der Peritonealflüssigkeit von Frauen mit Endometriose nachgewiesen. In einer Multicenterstudie wurde die laparoskopisch diagnostizierte Endometriose mit den Ergebnissen eines AEA-Assays verglichen. Diese Untersuchung wies eine Sensitivität und Spezifität von jeweils 87 % auf. Der AEA-Assay ist jedoch eine aufwändige Prozedur, die nicht einfach in der Routine durchzuführen ist [35].

Allen diesen Markern ist gemeinsam, dass weitere Untersuchungen durchgeführt werden müssen, um die klinische Einsatzfähigkeit zu überprüfen.

■ Schlussfolgerung

Endometriose ist eine häufig verkannte, chronische, bislang unheilbare Erkrankung. Tragischerweise vergehen durchschnittlich acht Jahre, bis eine Patientin die richtige Diagnose erhält. Die Ursache liegt darin, dass sie eine relativ unbekannt Erkrankung ist und dass es keine pathognomonischen Symptome gibt. Aus diesem Grund beschäftigt sich die Forschung mehr und mehr damit, neue Bluttests für die Diagnose der Endometriose zu entwickeln. Ein einfach durchzuführender Test würde den klinischen Alltag erleichtern und den Zeitdruck, unter dem viele Ärzte heutzutage stehen, reduzieren. Unsere Übersichtsarbeit fasst die wichtigsten diagnostischen Bluttests für Endometriose zusammen, die bisher jedoch noch nicht für den Routineeinsatz in der Praxis zur Verfügung stehen.

Literatur:

1. Husby GK, Haugen RS, Moen MH. Diagnostic delay in women with pain and endometriosis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2003; 82: 649–53.
2. Djalali S, Janson D, Agic A, Dogan S, Diedrich K, Hornung D. Qualität der klinischen Diagnose der Endometriose. *Geburtsh Frauenheilk* 2007; 67: DOI: 10.1055/s-2007-989150.
3. Schenken RS. Pathogenesis, clinical features, and diagnosis of endometriosis. *UpToDate* 2007; version 15.3.
4. Yamamoto K, Mitsuhashi Y, Takaie T, Takase K, Hoshiai H, Noda K. Tubal endo-

metriosis diagnosed within one month after menarche: a case report. *Tohoku J Exp Med* 1997; 181: 385–7.

5. Arruda MS, Petta CA, Abrao MS, Bebbetti-Pinto CL. Time elapsed from onset of symptoms to diagnosis of endometriosis in a cohort study of Brazilian women. *Hum Reprod* 2003; 18: 756–9.

6. Hediger ML, Hartnett HJ, Louis GM. Association of endometriosis with body size and figure. *Fertil Steril* 2005; 84: 1366–74.

7. Sinaï N, Cleary SD, Ballweg ML, Niemann LK, Stratton P. High rates of autoimmune and endocrine disorders, fibromyalgia, chronic fatigue syndrome and atopic diseases among women with endometriosis: a survey analysis. *Hum Reprod* 2002; 17: 2715–24.

8. Laufer MR. Diagnosis and treatment of endometriosis in adolescents. *UpToDate* 2007; version 15.3.

9. Simpson JL, Elias S, Malinuk LR, Buttram VC jun. Heritable aspects of endometriosis. I. Genetic studies. *Am J Obstet Gynecol* 1980; 137: 327–31.

10. Fedele L, Parazzini F, Bianchi S, Arcaini L, Candiani GB. Stage and localization of pelvic endometriosis and pain. *Fertil Steril* 1990; 53: 155–8.

11. Simon LJ, Landis R, Erickson DR, Nyberg LM. The interstitial cystitis database study: concepts and preliminary baseline descriptive statistics. *Urol* 1997; 49: 64–75.

12. Ingber MS, Peters KM, Killinger KA, Carrico DJ, Ibrahim IA, Diokno AC. Dilemmas in diagnosing pelvic pain: multiple pelvic surgeries common in women with interstitial cystitis. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2008; 19: 341–5.

13. Mounsey AL, Wilgus A, Slawson DC. Diagnosis and management of endometriosis. *Am Fam Physician* 2006; 74: 594–600.

14. Garry R. Diagnosis of endometriosis and pelvic pain. *Fertil Steril* 2006; 86: 1307–9.

15. Garry R. The endometriosis syndromes: a clinical classification in the presence of

aetiological confusion and therapeutic anarchy. *Hum Reprod* 2004; 19: 760–8.

16. Eskenazi B, Warner M, Bonsignore L, Olive D, Samuels S, Vercellini P. Validation study of nonsurgical diagnosis of endometriosis. *Fertil Steril* 2001; 76: 929–35.

17. Brosens I, Puttemans P, Campo R, Gordts S, Brosens J. Non-invasive methods of diagnosis of endometriosis. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2003; 15: 519–22.

18. Moore J, Copley S, Morris J, Lindsell D, Golding S, Kennedy S. A systemic review of the accuracy of ultrasound in the diagnosis of endometriosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 20: 630–4.

19. Hensen JH, Van Breda Vriesman AC, Puylaert JB. Abdominal wall endometriosis: clinical presentation and imaging features with emphasis on sonography. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 616–20.

20. Francica G, Giardiello C, Angelone G, Cristiano S, Finelli R, Tramontano G. Abdominal wall endometriomas near cesarean delivery scars: sonographic and color doppler findings in a series of 12 patients. *J Ultrasound Med* 2003; 22: 1041–7.

21. Kinkel K, Frei KA, Balleyguier C, Chapron C. Diagnosis of endometriosis with imaging: a review. *Eur Radiol* 2006; 16: 285–98.

22. Somigliana E, Vignani P, Tirelli AS, Felicetta I, Torresani E, Vignali M, Di Blasio AM. Use of the concomitant serum dosage of CA 125, CA 19-9 and interleukin-6 to detect the presence of endometriosis. Results from a series of reproductive age women undergoing laparoscopic surgery for benign gynaecological conditions. *Hum Reprod* 2004; 19: 1871–6.

23. Kafali H, Artuc H, Demir N. Use of CA 125 fluctuation during the menstrual cycle as a tool in the clinical diagnosis of endometriosis; a preliminary report. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2004; 116: 85–8.

24. Maiorana A, Cicerone C, Niceta M, Alio L. Evaluation of serum CA 125 levels in patients with pelvic pain related to endometriosis. *Int J Biol Markers* 2007; 22: 200–2.

25. Cheng YM, Wang ST, Chou CY. Serum Ca 125 in preoperative patients at high risk for endometriosis. *Obstet Gynecol* 2002; 99: 375–80.

26. Dmowski WP, Braun DP. Immunology of endometriosis. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2004; 18: 245–63.

27. Bedaiwy MA, Falcone T. Laboratory testing for endometriosis. *Fertil Steril* 2002; 78: 733–9.

28. Othman EE, Hornung D, Salem HT, Khalifa EA, El-Metwally TH, Al-Hendy A. Serum cytokines as biomarkers for nonsurgical prediction of endometriosis. *Eur J Obstet Gynecol* 2007 [Epub ahead of print].

29. Wieser F, Dogan S, Klingel K, Diedrich K, Taylor RN, Hornung D. Expression and regulation of CCR1 in peritoneal macrophages from women with and without endometriosis. *Fertil Steril* 2005; 83: 1878–81.

30. Agic A, Xu H, Rehbein M, Wolfler MM, Ebert AD, Hornung D. Cognate chemokine receptor 1 messenger ribonucleic acid expression in peripheral blood as a diagnostic test for endometriosis. *Fertil Steril* 2007; 87: 982–4.

31. Florio P, Reis FM, Torres PB, Calonaci F, Toti P, Bocchi C, Linton EA, Petraglia F. Plasma urocortin levels in the diagnosis of ovarian endometriosis. *Obstet Gynecol* 2007; 110: 594–600.

32. Flores I, Rivera E, Mousses S, Chen Y, Rozenblum E. Identification of molecular markers for endometriosis in blood lymphocytes by using deoxyribonucleic acid microarrays. *Fertil Steril* 2006; 85: 1676–83.

33. Hever A, Roth RB, Hevezi P, Marin ME, Acosta JA, Acosta H, Rojas J, Herrera R, Grigoriadis D, White E, Conlon PJ, Maki RA, Zlotnik A. Human endometriosis is associated with plasma cells and overexpression of B lymphocyte stimulator. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2007; 104: 12451–6.

34. Randall GW, Gantt PA, Poe-Zeigler R, Bergmann CA, Noel ME, Strawbridge WR, Richardson-Cox B, Hereford JR, Reiff RH. Serum antiendometrial antibodies and diagnosis of endometriosis. *Am J Reprod Immunol* 2007; 58: 374–82.

35. Jansen FW, Kapiteyn K, Trimbois JB. Complications of laparoscopy: a prospective multicentre observational study. *Br J Obstet Gynaecol* 1997; 104: 595–600.

Prof. Dr. med. Daniela Hornung

Studium: 1985–1992 Humanmedizin an der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i. Br.

Klinische Tätigkeiten: 1992–2003 Wissenschaftliche Angestellte an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. 1998 Fachärztin für Gynäkologie und Geburtshilfe. Seit 06/2003 Oberärztin an der Universität Schleswig-Holstein, Campus Lübeck. Seit 09/2006 Leitende Oberärztin an der Universität Schleswig-Holstein, Campus Lübeck. Seit 2007 Außerplanmäßige Professorin der Universität Lübeck.

Forschungsaufenthalte: 1995–1996 und 1999–2001 DFG-Stipendien an der University of California, San Francisco, USA (Mentor: Prof. Dr. Robert N. Taylor).

Literatur: 60 Originalarbeiten, 12 Buchkapitel, 86 Abstracts.



Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)