

Statusartikel

Endometriose i klinisk praksis

Ebbe Thinggaard^{1, 2}, Torur Dalsgaard³, Mette Ekjær Madsen⁴, Marie Cecilie Havemann¹, Signe Perlman⁴, Kristin Røssaak¹, Abeline Sakse¹, Dorthe Hartwell¹

1) Afdeling for Gynækologi, Fertilitet og Fødsler, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 2) Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, 3) Gynækologisk speciallægepraksis, Frederiksberg, 4) Gynækologisk Obstetrisk Afdeling, Københavns Universitetshospital, Nordsjællands Hospital, Hillerød

Ugeskr Læger 2026;188:V09250744. doi: 10.61409/V09250744

HOVEDBUDSKABER

- Endometriose er tidligere set som en gynækologisk sygdom diagnosticeret ved laparoskopi.
- I dag anses endometriose som en kronisk systemisk sygdom, hvor diagnosen nu kan bekræftes ved billeddiagnostik, primært ultralyd. Behandles med hormoner.
- Der er behov for tidlig opsporing, udredningen med billeddiagnostik og styrket tværfagligt samarbejde

Endometriose er en kompleks, kronisk, inflammatorisk og østrogenafhængig sygdom, der kan føre til vedvarende smerter, nedsat livskvalitet samt infertilitet. Prævalensen af endometriose blandt kvinder i den reproduktive alder anslås til omkring 10% [1, 2]. Et dansk registerstudie viste, at prævalensen af endometriose diagnosticeret på hospital var 1,63% i 2017, hvilket kunne indikere en vis underdiagnosticering [3]. Blandt patienter med svær dysmenoré eller underlivssmerter er der beskrevet en prævalens på 25% og højere blandt teenagere (49%) [4, 5]. Endometriose er en heterogen tilstand kendetegnet ved stor variation i læsionernes karakter og udbredelse såvel som i patienternes symptomatologi. Mange patienter har langvarige symptomer og udredes for andre sygdomme, før endometriose diagnosticeres. Da patienter med endometriose har varierende symptomer, gør det diagnostikken udfordrende, her især overlappet med primære menstruationssmerter. Den diagnostiske forsinkelse varierer mellem fem til tolv år [6]. Et dansk studie har vist, at medianen fra symptomdebut til diagnose fortsat er omkring fem år blandt patienter henvist til operation på specialiseret center og endnu længere ved tarm- eller blæreinvolvering [7]. En tidlig diagnose er afgørende for hurtigere behandling, forebyggelse af komplikationer, bedre fertilitetsudsigter, symptomlindring samt øget livskvalitet. De fleste patienter i Danmark behandles primært i almen praksis, gynækologisk speciallægepraksis eller på lokalsygehuse. Behandlingen af avanceret endometriose er centraliseret til højt-specialiserede afdelinger. Øget opmærksomhed har ført til, at flere søger primærsektoren med mistanke om endometriose. Denne artikel sigter mod at give klinikere en opdateret viden og vejledning i den primære udredning og håndtering af patienter mistænkt for endometriose.

Definition

Endometriose er en kronisk, østrogenafhængig sygdom kendetegnet ved tilstedeværelsen af endometrielignende epitel og/eller stroma uden for endometriet og myometriet, som oftest er ledsaget af en inflammatorisk proces [8, 9]. Endometriose klassificeres i fire subgrupper: overfladisk endometriose, dyb endometriose, ovariel

endometriose (endometriomer) og endometriose uden for bækkenet. Iatrogen kan endometriose udvikle sig i bugvæggen efter kirurgiske indgreb. Alle former for endometriose kan forekomme enten isoleret eller i kombination. Samtidig forekomst af adenomyose ses hos over 20% [10]. Adenomyose defineres som endometriellignende epitel og stroma i myometriet uden for endometriet [11].

Klassifikation

Der er udviklet flere metoder til klassificering og stadieinddeling af endometriose. De tre mest anvendte systemer er revised American Society for Reproductive Medicine (rASRM), klassifikationen og endometriosis fertility index (EFI)-score. Klassifikationssystemerne har dog begrænset korrelation med patientens symptomer [12].

Patogenese og patofysiologi

Den mest accepterede patogenetiske teori er implantationsteorien, hvor retrograd menstruation bringer endometrieceller til bughulen, hvor de planteres. Da retrograd menstruation forekommer hos de fleste kvinder, kræves imidlertid yderligere faktorer såsom genetisk disposition, immundysfunktion og abnorm cellulær adhæsion, for at læsionerne kan etableres og persistere [13]. Andre teorier omfatter metaplasi fra cøloepitel eller stamceller samt metastatisk spredning via lymfe- eller blodbaner.

Tvillingestudier peger på en arvelig komponent på ca. 50% [14], og førstegradsslægtninge har øget risiko [15]. Genomstudier har identificeret flere genetiske varianter forbundet med endometriose, men der er endnu ikke påvist kausale gener [16].

I de senere år har forskningen i stigende grad fokuseret på samspillet mellem endokrine, immunologiske, inflammatoriske og neuroangiogenetiske processer. Østrogen spiller en central rolle ved at understøtte proliferation og inflammatorisk aktivitet i ektopisk endometrievæv. Molekylære studier har vist overekspression af aromatase og nedregulering af progesteronreceptorer, hvilket fører til østrogenoverskud og progesteronresistens. Nedsat fertilitet ved endometriose skyldes samspillet mellem inflammation, immundysregulering, oxidativt stress og anatomiske forandringer. Dette kan resultere i nedsat antimüllersk hormon (AMH), suboptimal transport gennem æggelederne og nedsat endometrial receptivitet [17]. Der kan ses metaboliske forandringer i lever- og fedtvæv, og endometriose betragtes derfor i dag som en kronisk, systemisk sygdom [13]. Sygdommen er også forbundet med øget risiko for autoimmune sygdomme [18], kardiovaskulær sygdom [19] og visse ovariecancertyper [20] samt psykiske lidelser som depression og angst [21].

Anamnese og undersøgelse

Viden om risikofaktorer, en god anamnese og en grundig objektiv undersøgelse er afgørende for at kunne stille diagnosen endometriose, se **Tabel 1**.

TABEL 1 Symptomer og risikofaktorer for endometriose.

<i>Risikofaktorer</i> Tidlig menarke < 12 år Kort cyklus < 28 dage Nullipara Lav BMI Familiær disposition
<i>Symptomer</i> Dysmenoré: Smerter op til og under menstruationen Desuden: Vedvarende underlivssmerter uden for menstruation Smerter ved ovulation
Dysuri: Smerter ved vandladning eller op til denne Desuden: Hyppig vandladningstrang Tyngdefornemmelse
Dyskezi: Smerter under defækation eller op til denne Desuden: Vekslende afføring Blod i afføring
Dyspareuni: Dybe smerter ved samleje, der kan vare ved efter Desuden: Overfladiske smerter ved bækkenbundsmyoser
<i>Andre symptomer</i> Træthed Oppustethed Angst Depression

Symptomer

Det hyppigste symptom på endometriose er underlivssmerter, som ofte starter som kraftige menstruationssmerter (dysmenoré) og hos nogle udvikler sig til vedvarende smerter. Herudover kan der være smerter ved samleje (dyspareuni), smerter ved afføring (dyskezi) samt smerter ved vandladning (dysuri). Graden kan variere fra helt milde gener til invaliderende smerter. Der er ingen fuldstændig sammenhæng mellem smerteoplevelsen og den objektive sværhedsgrad af sygdommen. Myoser i bækkenet kan bidrage til smerteoplevelsen.

Ved endometriose anses smerten for multifaktoriel og kan være nociceptiv (lokal inflammation), neuropatisk

(nerveinfiltration og perifer sensibilisering) eller nociplastisk (central sensibilisering og hypersensitivitet) [22]. Mange patienter oplever træthed, periodisk »sygdomsfornemmelse« og psykisk påvirkning. Omkring 50% beskriver symptomer, som kan forveksles med irriterabel tyktarm, herunder ændret afføringsmønster, oppustethed og diffuse mavesmerter [23]. Endometrioseinfiltrater i rektosigmoideum kan, ud over at forårsage dyskezi, føre til hyppig afføringstrang og en følelse af utilstrækkelig tømning. Infiltrater omkring ureter kan forårsage hydronefrose og dermed påvirkning af nyrefunktionen. Patienter med endometriose i lungerne kan opleve smerter under højre kurvatur, og tilstanden kan kompliceres af pneumothorax. Cykliske smerter og hævelse i området over et operationsår kan indikere endometriose i bugvæggen. Infertilitet forekommer hos ca. 30%. Endometriose er til stede hos op til 50% af patienter, der søger behandling for fertilitetsproblemer [24].

Objektiv undersøgelse

Den gynækologiske undersøgelse hos patienter med endometriose kræver ekstra opmærksomhed. Vagina inspiceres med fokus på fornix posterior, hvor læsioner kan fremstå som puklede, faste områder evt. med blåbrun misfarvning. Ved eksploration vurderes fornix posterior, sakrouterine ligamenter (ømhed, stramning), udfyldninger til siderne samt uterus' størrelse, lejrning og mobilitet. Afslutningsvis undersøges bækkenbundsmusklerne og psoas major for spændinger og ømhed.

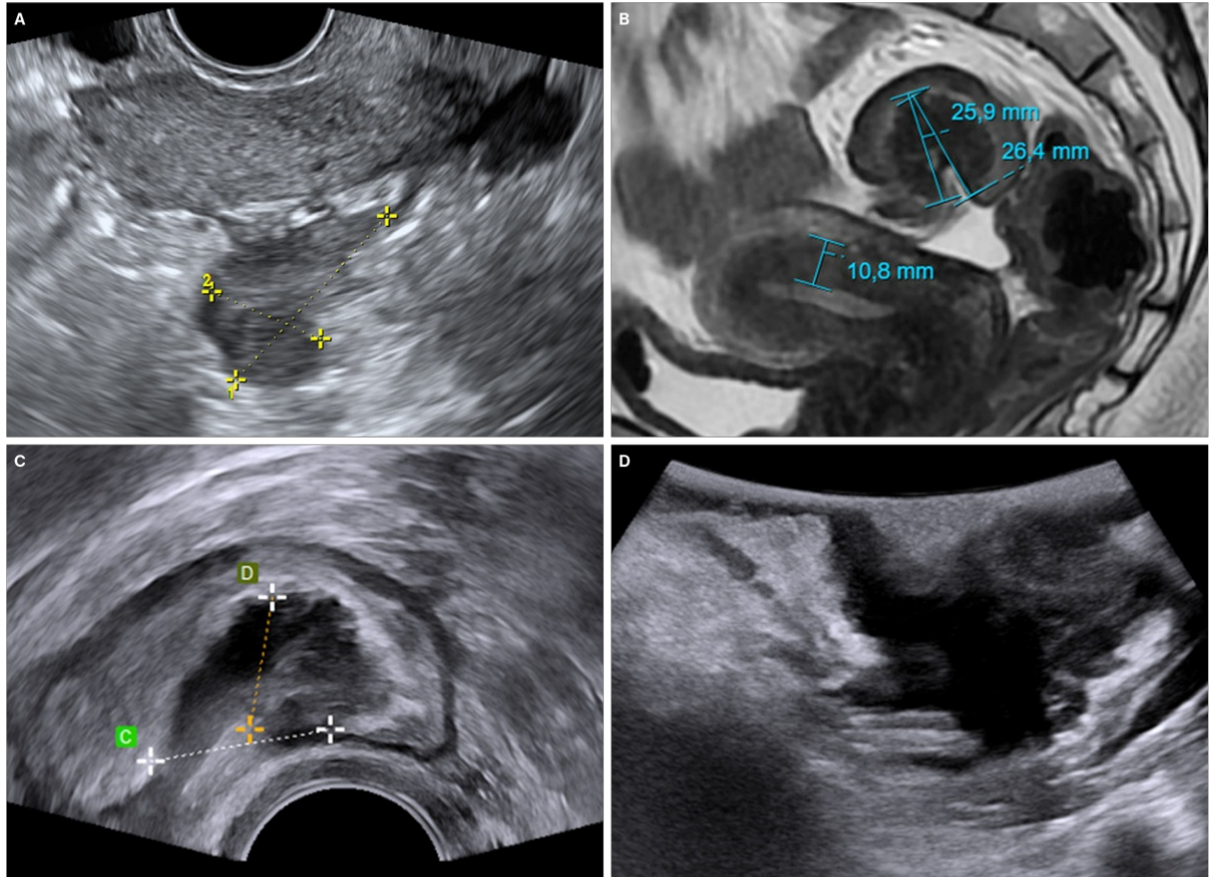
Biokemi og diagnostiske test

Der er endnu ingen sikre biomarkører for endometriose. Nogle markører kan dog påvirkes af sygdommen. Cancerantigen-125 (CA-125) kan ses let forhøjet og kan variere med cyklus, og AMH kan være nedsat grundet påvirkning af ovariefunktionen. Der er flere, der har forsøgt at udvikle en noninvasiv test for endometriose. Der er bl.a. en kommerciel tilgængelig test, der analyserer et panel af mikroRNA i spyt [25]. Testens anvendelighed i den generelle befolkning er dog forsat uafklaret.

Billeddiagnostik

I dag anser man, at sikre tegn på endometriose påvist ved enten transvaginal UL-skanning (TVUS) eller MR-skanning er tilstrækkeligt til at stille diagnosen, se **Figur 1**. TVUS bør udføres systematisk, hvor man udover skanning af ovarier, uterus, blære og tarm også bemærker mobilitet og ser efter endometrioseinfiltrater i fossa Douglasi, blære og tarm i henhold til international deep endometriosis analysis (IDEA) group protokollen [26]. MR-skanning anvendes primært på højt specialiserede centre. Manglende billeddiagnostisk forekomst af endometriose udelukker dog ikke diagnosen.

FIGUR 1 Billeddiagnostik hos endometriosepatient med infiltrat i tarmen. **A.** Præoperativ transvaginal skanning. **B.** Præoperativ MRI-skanning. **C.** Intraoperativ transvaginal skanning. **D.** Intraoperativ intraabdominal skanning.



MRI = magnetisk resonans-imaging.

Udredning

Hvis den indledende objektive undersøgelse ikke afslører tegn på endometriose, kan en »arbejdsdiagnose« stilles baseret på relevante symptomer. Hvis patientens primære problem er smerter, og der ikke er aktuelt graviditetsønske, kan man forsøge med medicinsk behandling. Det er vigtigt at drøfte »arbejdsdiagnosen« med patienten, informere om evt. endometriose og fastlægge en opfølgningsplan. »Arbejdsdiagnose« er en tentativ diagnose baseret på en foreløbig klinisk vurdering af, at patientens symptomer kan skyldes endometriose. Arbejdsdiagnosen stilles på baggrund af anamnese, symptomprofil og eventuel respons på medicinsk behandling men uden, at diagnosen er bekræftet af objektive fund. Hvis der er objektive tegn på endometriose, bør patienten henvises til en praktiserende gynækolog eller et lokalt sygehus. Ved tegn på svær endometriose, herunder patienter med mistanke om dyb endometriose i vagina, tarm eller urinveje bør patienten henvises til et højt specialiseret center, se **Figur 2**.

FIGUR 2 A. Flowdiagram for udredning i almen praksis. **B.** Flowdiagram for udredning ved gynækolog.



a) Hormonbehandling øger ikke chancen for graviditet og bør ikke bruges til dette formål. Kirurgi kan hjælpe ved peritoneal endometriose, men effekten ved sværere stadier er usikker og bør vurderes individuelt. IVF er ofte førstevalg ved fertilitetsønske.

IVF = in vitro fertilisation; TVUS = transvaginal ultralyd.

Behandling

Analgetika

Kombination af et NSAID-præparat og paracetamol anbefales som primær smertebehandling. Patienten bør opstarte behandlingen tidligt, når symptomerne opstår for at dæmpe den inflammatoriske proces. Opioidlignende præparater frarådes.

Hormonbehandling

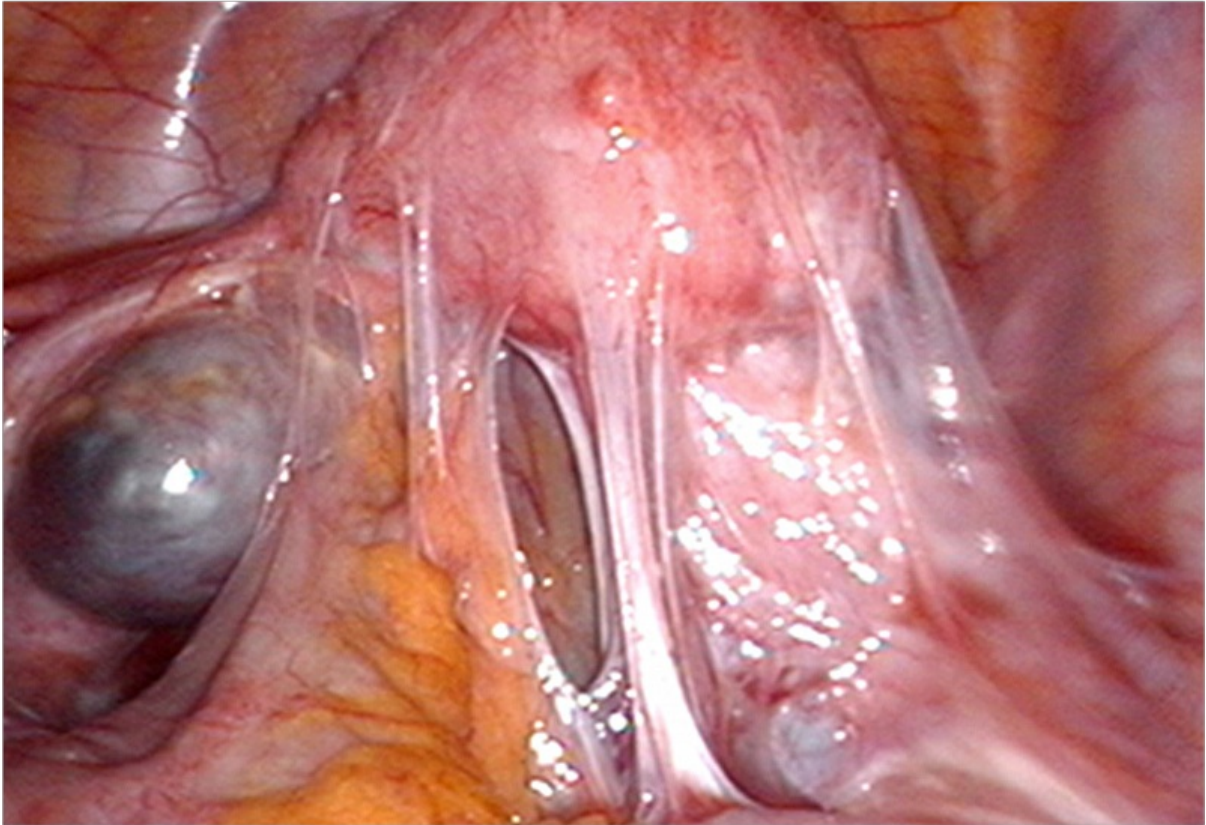
Hormonbehandling for endometriose er primært monofasiske p-piller, orale gestagener eller gestagen spiral. Alle disse behandlinger har en positiv effekt på både menstruationsrelaterede smerter og smerter uden for menstruationen [27]. Valget af behandling afhænger af patientens dispositioner, bivirkninger, alder, tidligere erfaringer, komorbiditet samt personlige præferencer. Hos yngre kvinder er p-piller ofte førstevalg, da de sikrer god blødningskontrol og sikker prævention. Patienter, der starter p-piller på mistanke om endometriose, kan tage tabletterne kontinuert, og ved gennembrudsblødning anbefales en pause på 3-4 dage. Når patienten når 38-40-årsalderen, bør overgangen til gestagenpræparater overvejes på grund af den øgede risiko for tromboemboliske komplikationer.

Injektioner med GnRH-agonist eller oral GnRH-antagonist kombineret med østrogen og gestagen er specialistbehandling.

Kirurgisk behandling

Ved behov for kirurgisk behandling kan diagnostisk laparoskopi eller operation for lettere grad af endometriose foregå på lokalsygehus. Ved operationen tilstræbes excision af al synlig endometriose. Hvis der under operationen uventet påvises mere udbredte forandringer (**Figur 3**), anbefales det, at billedokumentere fundene, undlade yderligere kirurgi og henvise patienten til et specialiseret center. Særlig opmærksomhed bør udvises hos patienter med endometriomer, da isoleret ovariesygdom er sjælden. Mere end 80% har samtidige peritoneale læsioner, og op til halvdelen har dyb sygdom med adhærencer og obliteration af fossa Douglasi [28, 29]. Ved bilaterale endometriomer er tarminddragelse hyppig.

FIGUR 3 Frozen pelvis med aflukket fossa Douglasi hos patient med endometriose i ovariet, på tarmen og på uterus.



Fysioterapi

Mange endometriosepatienter har bækkenbundssmerter, hvorfor udstrækning samt fysisk aktivitet kan lindre. Øvelser kan ofte læres ved kort instruktion og skriftligt materiale, men nogle har behov for henvisning til specialuddannede fysioterapeuter.

Smertehåndtering

Mange endometriosepatienter påvirkes psykisk af diagnosen, og sygdommen er associeret med øget forekomst af depression og angst. Støtte til copingstrategier kan forbedre prognosen, og psykologhjælp har vist sig gavnlig for nogle patienter [30].

Diskussion og konklusion

Diagnosticering af endometriose er kompleks og bygger på anamnese, kliniske vurderinger, billeddiagnostik samt kirurgi. Da sygdommen betragtes som systemisk, er et helhedsorienteret diagnostisk perspektiv nødvendig, og vidensformidling til både sundhedsprofessionelle og offentligheden er afgørende.

Der er fortsat et stort behov for øget viden om endometriose for bedre at forstå sygdommens udvikling og kliniske heterogenitet samt at forbedre diagnostik og optimere behandlingsmulighederne. Nationale og internationale forskningsprojekter og indsatser, herunder anvendelsen af kunstig intelligens, rummer et

betydeligt potentiale til at styrke diagnostikken og uddybe den videnskabelige forståelse. På sigt kan dette bidrage til en mere patientcentreret tilgang, hvor tidlig diagnose og bedre behandlingsmuligheder kan fremme prognosen og livskvalitet.

Korrespondance *Ebbe Thinggaard*. E-mail: ebbe.thinggaard@gmail.com

Antaget 10. december 2025

Publiceret på ugeskriftet.dk 9. marts 2026

Interessekonflikter ingen. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2026;188:V09250744

doi 10.61409/V09250744

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

Endometriose i klinisk praksis

Endometriosis is a chronic, estrogen-dependent inflammatory disorder affecting ~10% of reproductive-age women. It is underdiagnosed, with delays of 5-12 years. Symptoms include dysmenorrhea, chronic pelvic pain, dyspareunia, dyschezia, dysuria, fatigue, and infertility with endometriosis present in up to 50% of infertile patients. Diagnosis relies on clinical assessment, imaging (TVUS/MRI), and occasionally laparoscopy. Pathogenesis involves retrograde menstruation, genetic and immunologic factors. Management includes analgesics, hormonal therapy, surgery, physiotherapy, and psychosocial support, as argued in this review.

REFERENCER

1. Ghiasi M, Kulkarni MT, Missmer SA. Is endometriosis more common and more severe than it was 30 years ago? *J Minim Invasive Gynecol*. 2020;27(2):452-461. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2019.11.018>
2. As-Sanie S, Mackenzie SC, Morrison L, et al. Endometriosis: a review. *JAMA*. 2025;334(1):64-78. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.2975>
3. Illum LRH, Forman A, Melgaard A, et al. Temporal and regional differences in the incidence of hospital-diagnosed endometriosis: a Danish population-based study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2022;101(7):737-746. <https://doi.org/10.1111/aogs.14364>
4. Orlov S, Jokubkiene L. Prevalence of endometriosis and adenomyosis at transvaginal ultrasound examination in symptomatic women. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2022;101(5):524-531. <https://doi.org/10.1111/aogs.14337>
5. Janssen EB, Rijkers ACM, Hoppenbrouwers K, et al. Prevalence of endometriosis diagnosed by laparoscopy in adolescents with dysmenorrhea or chronic pelvic pain: a systematic review. *Hum Reprod Update*. 2013;19(5):570-582. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmt016>
6. De Corte P, Klinghardt M, von Stockum S, Heinemann K. Time to diagnose endometriosis: current status, challenges and regional characteristics—a systematic literature review. *BJOG*. 2025;132(2):118-130. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.17973>
7. Madsen ME, Hartwell D, Kähler LKA, et al. Patients with endometriosis in the vagina, bowel, or bladder experience a prolonged diagnostic delay: an observational study. *Hum Reprod*. 2025;40(5):834-842. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaf046>
8. Vercellini P, Viganò P, Somigliana E, Fedele L. Endometriosis: pathogenesis and treatment. *Nat Rev Endocrinol*.

- 2014;10(5):261-275. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2013.255>
9. International Working Group of AAGL, ESGE, ESHRE and WES, et al. An international terminology for endometriosis, 2021. Hum Reprod Open. 2021;2021(4):hoab029. <https://doi.org/10.1093/hropen/hoab029>
10. Di Donato N, Montanari G, Benfenati A, et al. Prevalence of adenomyosis in women undergoing surgery for endometriosis. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2014;181:289-293. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2014.08.016>
11. Kunz G, Beil D, Huppert P, et al. Adenomyosis in endometriosis—prevalence and impact on fertility. Evidence from magnetic resonance imaging. Hum Reprod. 2005;20(8):2309-2316. <https://doi.org/10.1093/humrep/dei021>
12. Andres MP, Borrelli GM, Abrão MS. Endometriosis classification according to pain symptoms: can the ASRM classification be improved? Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 2018;51:111-118. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.06.003>
13. Taylor HS, Kotlyar AM, Flores VA. Endometriosis is a chronic systemic disease: clinical challenges and novel innovations. Lancet. 2021;397(10276):839-852. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00389-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00389-5)
14. Saha R, Pettersson HJ, Svedberg P, et al. Heritability of endometriosis. Fertil Steril. 2015;104(4):947-952. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.06.035>
15. Stefansson H, Geirsson R, Steinthorsdottir V, et al. Genetic factors contribute to the risk of developing endometriosis. Hum Reprod. 2002;17(3):555-559. <https://doi.org/10.1093/humrep/17.3.555>
16. Rahmioglu N, Mortlock S, Ghiasi M, et al. The genetic basis of endometriosis and comorbidity with other pain and inflammatory conditions. Nat Genet. 2023;55(3):423-436. <https://doi.org/10.1038/s41588-023-01323-z>
17. Horne AW, Missmer SA. Pathophysiology, diagnosis, and management of endometriosis. BMJ. 2022;379:e070750. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-070750>
18. Shiges N, Kvaskoff M, Kirtley S, et al. The association between endometriosis and autoimmune diseases: a systematic review and meta-analysis. Hum Reprod Update. 2019;25(4):486-503. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmz014>
19. Havers-Borgersen E, Hartwell D, Ekelund C, et al. Endometriosis and long-term cardiovascular risk: a nationwide Danish study. Eur Heart J. 2024;45(44):4734-4743. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae563>
20. Barnard ME, Farland LV, Yan B, et al. Endometriosis typology and ovarian cancer risk. JAMA. 2024;332(6):482-489. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.9210>
21. Vannuccini S, Lazzeri L, Orlandini C, et al. Mental health, pain symptoms and systemic comorbidities in women with endometriosis: a cross-sectional study. J Psychosom Obstet Gynecol. 2018;39(4):315-320. <https://doi.org/10.1080/0167482X.2017.1386171>
22. Coxon L, Demetriou L, Vincent K. Current developments in endometriosis-associated pain. Cell Rep Med. 2024;5(10):101769. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2024.101769>
23. Simons M, Cline M, Gubbels A, et al. Endometriosis is associated with higher healthcare utilization and upper gastrointestinal symptoms. Clin Gastroenterol Hepatol. 2024;22(10):2143-2146.e1. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2024.03.005>
24. Maggiore ULR, Chiappa V, Ceccaroni M, et al. Epidemiology of infertility in women with endometriosis. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 2024;92:102454. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2023.102454>
25. Bendifallah S, Suisse S, Puchar A, et al. Salivary microRNA signature for diagnosis of endometriosis. J Clin Med. 2022;11(3):612. <https://doi.org/10.3390/jcm11030612>
26. Guerriero S, Condous G, van den Bosch T, et al. 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. 2016;48(3):318-332. <https://doi.org/10.1002/uog.15955>
27. Vercellini P, Buffo C, Viganò P, Somigliana E. Update on medical treatment of endometriosis: new drugs or new therapeutic approaches? Gynecol Obstet Invest. 2025;90(6):535-559. <https://doi.org/10.1159/000542947>
28. Piriye E, Schiermeier S, Römer T. Coexistence of endometriomas with extraovarian endometriosis and adhesions. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2021;263:20-24. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2021.05.044>
29. da Cunha Araujo RS, Maia SB, Lúcio JD, et al. Mapping of endometriosis in patients with unilateral endometrioma. Medicine. 2021;100(33):e26979. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026979>
30. Hansen KE, Brandsborg B, Kesmodel US, et al. Psychological interventions improve quality of life despite persistent pain in endometriosis: results of a 3-armed randomized controlled trial. Qual Life Res. 2023;32(6):1727-1744.

<https://doi.org/10.1007/s11136-023-03346-9>