

Statusartikel

Listeriainfektion og graviditet

Lilian Bostlund Olsen¹, Pernille Langkjær Gormsen², Britta Dolleris³, Anne-Louise Lykke Nielsen³, Hanne Katrine Rosbach³, Kurt Fuursted⁴, Lise Lotte Torvin Andersen³

1) Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Odense Universitetshospital, 2) H.C. Andersen Børne- og Ungehospital, Odense Universitetshospital, 3) Gynækologisk Obstetrisk Afdeling D, Odense Universitetshospital, 4) Afdeling for Bakterier, Parasitter & Svampe, Statens Serum Institut

Ugeskr Læger 2025;187:V02250139. doi: 10.61409/V02250139

HOVEDBUDSKABER

- Listeriainfektion kan give svær sygdom hos gravide og nyfødte.
- Antibiotisk behandling er velbeskrevet, men monitorering er mindre velbeskrevet.
- Indlæggelse af gravide til antibiotisk behandling, tæt fosterovervågning og neonatal indlæggelse til observation og udredning og evt. behandling anbefales.

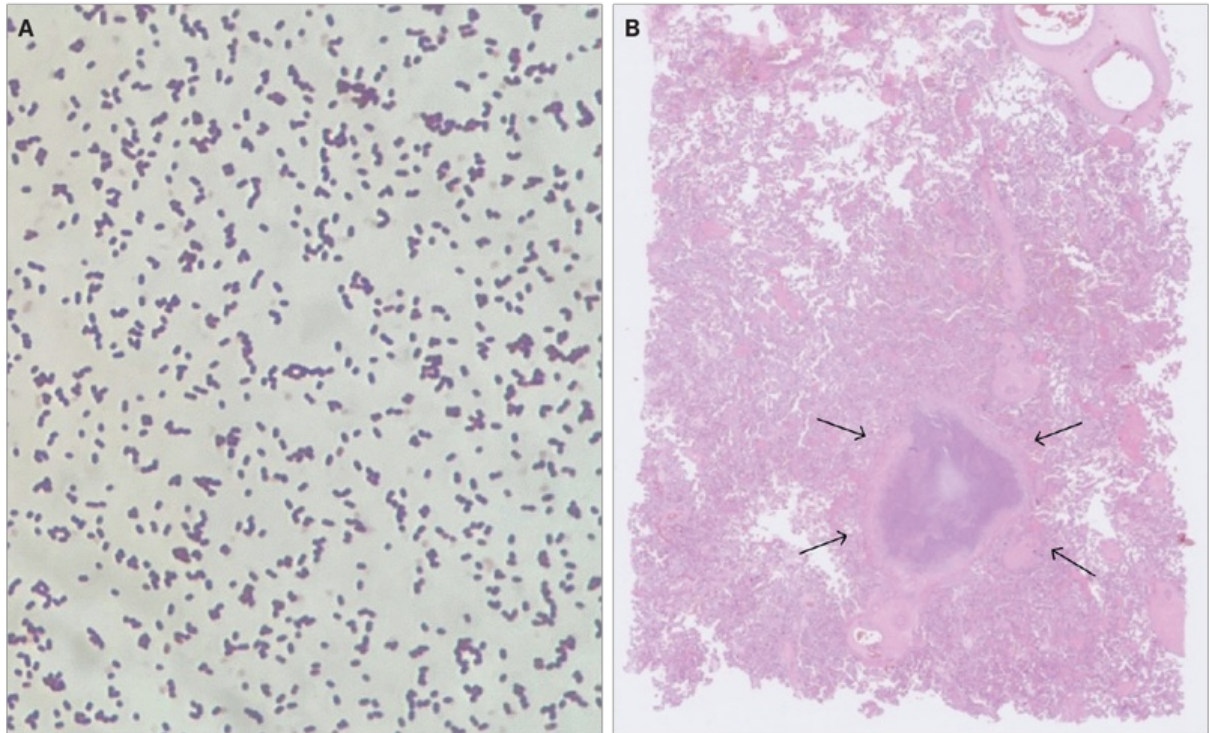
Listeria monocytogenes er en intracellulær, bevægelig, ikkesporeformende, fakultativt anaerob, grampositiv stav. Bakterien findes udbredt i miljøet og overføres hyppigst via indtag af kontaminerede fødevarer samt ved vertikal smitte fra gravid til foster. Den kan overleve i saltholdige fødevarer, såsom kødpålæg og røget laks. Den kan vokse ved køleskabstemperatur og er vist at kunne overleve ved temperaturer, der betragtes som pasteuriseringstemperaturer samt overleve lavt pH [1-4]. Den kan forårsage udbrud af smittetilfælde, men infektioner med bakterien forekommer hyppigst som sporadiske cases [4, 5]. Der forekommer omtrent 50 tilfælde med listeriainfektion om året i Danmark, hvoraf 1-3 af disse er hos gravide [6].

Listeriainfektion hos raske voksne er oftest asymptomatisk eller med få symptomer, såsom feber og influenzasyntomer. Sygdommen rammer i højere grad individer med en vis grad af immunsuppression, såsom gravide, nyfødte og småbørn, ældre samt individer, der er i medicinsk immunsupprimerende behandling, hvor tilstanden kan blive ganske alvorlig. Det er især manglende celledieret immunitet, som øger risikoen for infektion. Gravide har 12-18 gange så stor risiko for at udvikle listeriainfektion som baggrundsbefolkningen, om end den absolutte risiko er lille [1, 2].

Patogenese

L. monocytogenes invaderer kroppens celler, undgår kroppens initiale immunrespons og kommer ind i cytoplasma, hvor den deler sig frit og kan udføre direkte celle-til-celle-smitte. Når den overføres vertikalt fra mor til foster, kan bakterien adhærere til trofoblastlaget og invadere dette via samme celle-til-celle-smitte. Dette resulterer i chorioamnionitis, hvorved der kan udvikles mikroabscesser. I dyrestudier er placenta vist at kunne fungere som reservoir ved maternel reinfektion. Teoretisk kan dette også være tilfældet hos mennesker, men er foreløbig ikke dokumenteret i humane studier, formodentlig grundet metodologiske og etiske begrænsninger [2, 5, 7-9] (Figur 1).

FIGUR 1 A. Grampræparat fra renkultur af *Listeria monocytogenes*. B. Pile viser mikroabsces i placenta efter hæmatoxylin-eosin-farvning.



Diagnose

Både hos den gravide og nyfødte stilles diagnosen hyppigst ved dyrkning fra blod eller spinalvæske. Et dansk studie anbefaler, at man overvejer bloddyrkning ved alle gravide med influenzasymptomer og/eller feber [10].

Dyrkning fra placentavæv, amnionvæske samt podning fra underlivsorganer kan også stille diagnosen [11, 12]. Det er herudover muligt at påvise *L. monocytogenes* ved molekylærbiologiske teknologier såsom specifik PCR eller broad-range *16S rRNA*-PCR, der kan være relevante i visse situationer [13].

Den diagnostiske værdi af fæcesdyrkning er lav, da op til 15% af baggrundsbefolkningen er koloniseret med bakterien [14, 15]. Det anbefales således ikke, ej heller for symptomatiske patienter at undersøge fæces for *L. monocytogenes*. Her anbefales i stedet bloddyrknings.

Maternel listeriainfektion

Symptomerne på listeriainfektion hos gravide varierer i sværhedsgrad og udtryk, hvilket gør diagnosen svær at stille. Fælles er, at feber, influenza-symptomer og kontraktioner er hyppige. Op til 30% er asymptomatiske. Morbiditeten er varierende, men overordnet er mortaliteten hos gravide lav. Meningitis og septisk shock er meget sjældent forekommende, og ved litteraturgennemgang er der ikke fundet tilfælde af meningitis hos ellers immunkompetente gravide [7]. Risikoen for kejsersnit er høj, primært på baggrund af abnorm hjertelydskurve, kardiokografi (CTG). Tegn på intrauterin infektion kan være mindskede fosterbevægelser, kontraktioner eller andre tegn på truende præterm fødsel som smerter, vaginal blødning eller for tidlig vandafgang. Ved manifest intrauterin infektion vil uterus fremstå irritabel, øm og med kontraktioner. Infektion hos fosteret kan mistænkes

ved en hjerterytme > 160 slag/min, eventuelt med nedsat variabilitet [8, 11, 12, 15, 16].

Risikoen for fosteret afhænger af gestationsalderen (GA) samt af, om moder har fået antibiotisk behandling. Ved infektion i første trimester er risikoen for abort estimeret til 65%. Risikoen for abort/intrauterin fosterdød (IUFD) og præterm fødsel falder jo længere kvinden er i graviditeten på infektionstidspunktet [5, 11, 15, 17]. Et større fransk studie rapporterede abort eller IUFD hos 24%, dog ingen efter uge 29. Kun 5% havde en normal graviditet og fødsel. Grønt fostervand, feber og påvirket hjertelyd hos fostret optrådte hos 21%, og 40% blev forløst ved kejsersnit [11]. I et dansk retrospektivt studie fandt man en fosterdødelighed på omtrent 30%. Alle mødre overlevede. Af levendefødte fostre til mødre med listeriainfektion udviklede 80% klinisk neonatal listeriainfektion, hvoraf et levendefødt barn GA 30+4 døde inden for to døgn (infektionsfokus og dødsårsag ikke rapporteret). Median GA var 33+5 hos levendefødte. Hos de fostre, der ikke overlevede, var den GA 24+3 [10]. Dette er sammenligneligt med andre studier [11, 12].

Ultrasonografisk kan fosterets tilstand evalueres med tilvækstskanning, flow i føtale kar samt mængde af fostervand. Føtal infektion kan mistænkes ved ekkogene tarme og hydrops, men der er ingen kendte ultrasoniske undersøgelser, der kan identificere listeriainfektion i graviditeten [18].

Neonatal listeriainfektion

Neonatal listeriainfektion inddeles i tidlig (0-7 dage) og sen infektion (8-28 dage). Omkring 67% af børn født af mødre med listeriainfektion udvikler symptomer. Alvorsgraden af symptomerne synes afhængig af den eventuelt forudgående behandling. Ved intrauterin smitte er børnene ofte svært syge kort efter fødslen eller udvikler symptomer inden for de første 24 timer [10, 12].

Symptomerne er varierende. Feber og respiratorisk distress-syndrom ses oftere end pneumoni, sepsis og meningitis, som dog er forbundet med et mere alvorligt sygdomsforløb. En sjælden manifestation er granulomatosis infantisepticum, der typisk ses som et erytematøst udslæt med blege papler. Det kan være udbredt til flere organer og er forbundet med dårlig prognose. Biokemisk ses forhøjet CRP, trombocytopeni, leukocytose eller leukopeni, anæmi samt pleocytose og øget proteinindhold i spinalvæsken [10, 19-21].

Sen infektion med *L. monocytogenes* er mindre hyppig og menes at skyldes infektion i fødselskanalen eller infektion erhvervet efter fødslen. Graviditet og fødsel er ofte uden komplikationer. Mediandebut er 14 dage, og børnene præsenterer sig hyppigere med sepsis eller meningitis [12, 21, 22].

Mortaliteten rapporteres meget varierende. I en dansk opgørelse er den under 1%, mens den i flere andre opgørelser ligger omkring 25%. Mortaliteten er ikke overraskende særlig høj ved tidlig infektion med meningitis, kombinationen af meningitis og sepsis samt hos børn født præterm [10, 19, 20].

Der foreligger få data angående længerevarende opfølgning af børn med listeriainfektion. En opgørelse fra England fandt, at op mod 40% har senfølger, dog med forbehold for, at followup-tiden ikke er konsekvent [19]. Et fransk studie lavede followup på 53 børn i femårsalderen med neonatal listeriainfektion og fandt, at op mod 67% af børnene havde neurologiske senfølger såsom indlæringsvanskeligheder og manglende sociale færdigheder. Da de sammenlignede populationen med børn født med samme GA uden neonatal infektion, blev der dog ikke fundet væsentlige udviklingsforskelle, hvorfor man må tænke, at præterm fødsel er den primære årsag til den høje rate af udviklingsvanskeligheder [22].

Der foreligger ikke nationale anbefalinger for behandling ved kendt listeriainfektion, men ved behandling af tidligt indsettende neonatal sepsis eller meningitis, er der taget højde for empirisk dække af *L. monocytogenes* ved anvendelse af højdosis penicillin eller ampicillin. I de fleste internationale opgørelser anvendes i.v.-aminopenicillin som monoterapi eller i kombination med et aminoglykosid med en behandlingslængde på 7-21

dage [10, 12, 21, 23].

Antibiotisk behandling

Penicilliner med eller uden aminoglykosid

Flere studier viser, at aminopenicillin og penicillin effektmæssigt formodentlig er ligestillede behandlinger til listeriainfektion [24-26]. Aminopenicillin er dog den mest veldokumenterede, både i in vitro og i kliniske studier, hvorfor denne nu er førstevalgsbehandling, eventuelt kombineret med et aminoglykosid, såsom gentamicin [1, 14, 27, 28].

Kombination af penicilliner med et aminoglykosid har vist en synergistisk effekt i in vitro-studier [24, 26]. Den kliniske evidens for dette er dog tvetydig og svær at konkludere præcist på. Der er mangel på randomiserede studier, da listeriainfektion primært forekommer sporadisk og er sjælden. Et større fransk studie viste, at kombinationsbehandling med aminopenicillin og gentamicin > 3 døgn havde en statistisk signifikant protektiv effekt i den samlede patientgruppe [11].

Behandlingsvarighed angives i litteraturen at ligge på mindst 14 dage og gerne længere, især hos immunsupprimerede patienter. Dog er specifikt dosis- og behandlingsinterval meget sparsomt beskrevet [1, 15, 26].

Et fransk studie inkluderede 189 levendefødte børn. Af disse blev 86% behandlet med aminopenicillin og 75% i kombination med aminoglykosid med en medianvarighed på henholdsvis 12 og tre døgn. De nyfødte havde en samlet mortalitet på 3%. Alle dødsfald var hos børn født i GA 27-29. Børn, hvis mødre blev behandlet med antibiotika inden fødsel, havde overordnet markant mildere symptomer generelt ved fødslen, og af de 26 børn, der fra fødslen ikke viste tegn på infektion og ej heller fik antibiotisk behandling, havde 85% af mødrene fået antibiotisk behandling, inden de fødte. Samtidig var det kun 4% af mødre til børn, der udkom med en positiv bloddyrkning eller spinalvæske, der havde fået antibiotisk behandling, inden de fødte [12]. I et studie af samme forskergruppe med 107 tilfælde af maternal listeriainfektion blev over 80% af mødrene behandlet med aminopenicillin i en median varighed på 15 dage. Omkring 30% fik kombinationsbehandling med gentamicin i en median varighed af tre dage. Ti mødre havde asymptomatisk listeriainfektion og blev derfor ikke behandlet med antibiotika forud for fødslen. Her udviklede seks af ti børn late-onset-bakteriæmi. Alle overlevede. Der var ingen svære komplikationer hos de ubehandlede mødre og ingen mortalitet blandt alle mødre i studiet. Samlet set havde 2% af de inficerede mødre behov for intensiv terapi [11].

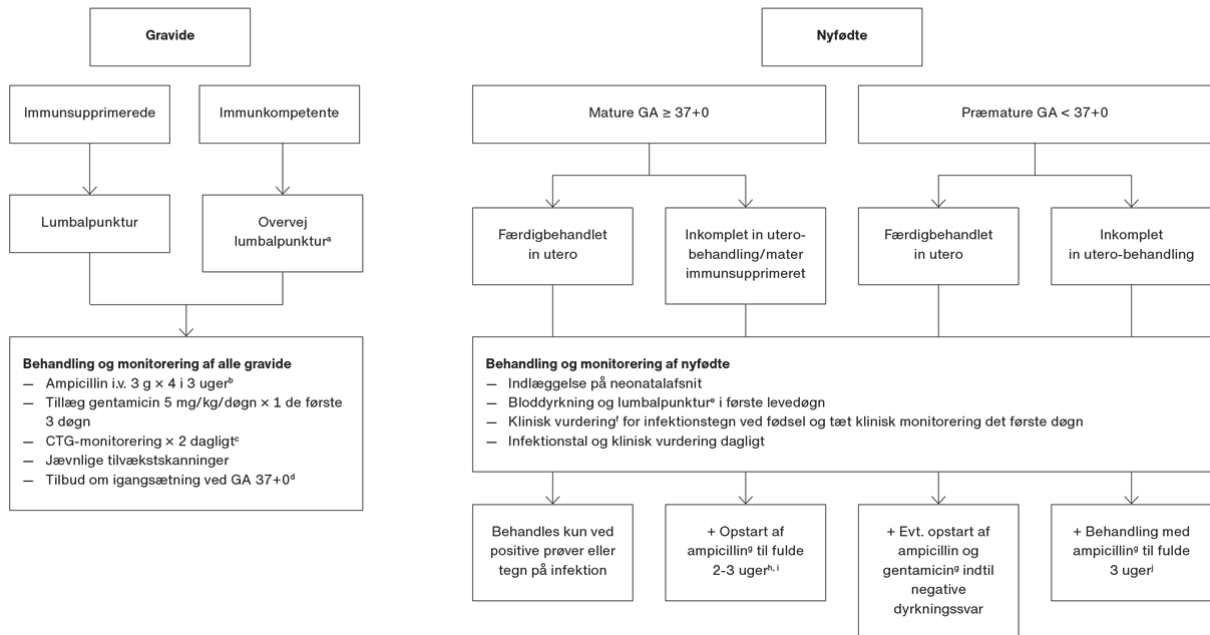
Sulfamethoxazol med trimethoprim

Flere studier konkluderer, at sulfamethoxazol med trimethoprim er virksomt over for *L. monocytogenes* ved penicillinallergi, både til bakteriæmi og meningitis samt til at krydse placentabarrieren [12, 24, 26]. Det er angivet, at det om nødvendigt kan anvendes under graviditet [29]. Behandling forudsætter beslutning i multidisciplinært fællesskab.

Cefalosporiner og meropenem

Det er velkendt, at cefalosporiner ikke har en plads i behandling af *L. monocytogenes*, som må betragtes at være resistent [24, 28]. Hurtig indsætning af relevant behandling har væsentlig betydning for outcome, og hvor nogle lande nu bruger cefalosporiner som empirisk akutbehandling, taler ovenstående for at beholde penicilliner som empirisk behandling [25, 27]. Overordnet set har meropenem en inferior effekt sammenlignet med penicillinerne, inkl. forhøjet 30-dages mortalitet. Der er set behandlingssvigt på meropenem, og det bliver ikke brugt som definitiv terapi mod *L. monocytogenes* [25, 30] (Figur 2).

FIGUR 2 Listeriabakteriæmi og graviditet. Håndtering af mor og barn.



CNS = centralnervesystem; CTG = kardiotokografi; GA = gestationsalder.

a) Ved CNS-symptomer.

b) Ved penicillinallergi kan sulfamethoxazol med trimethoprim overvejes. Beslutning om behandling bør tages i multidisciplinært fællesskab.

c) Hyppigere ved rapportering af »mindre liv«.

d) Overvej at sende placentavæv til mikrobiologisk undersøgelse.

e) Lumbalpunktur kan eventuelt udelades hos det klinisk raske mature barn med normale blodprøver.

f) Ved symptomer på infektion ved fødsel sættes barnet i behandling. Tærskel for behandlingsregime (sepsis/meningitis) sættes efter individuel vurdering.

g) Dosering er generelt altid i meningitisdosering.

h) Samlet behandlingsvarighed er to uger ved mature børn, hvor mor er immunkompetent, men ikke færdigbehandlet. Ved mature børn, hvor mor er immunosupprimeret, skal varighed forlænges til fulde tre uger. Se også j.

i) Behandlingsvarighed er behandlingsvarighed in utero sammenlagt med behandlingsvarighed efter fødsel. F.eks. hvis mater har fået en tidagesbehandling inden fødsel og føder et maturt barn, der ikke viser tegn på infektion, skal barnet have fire døgns behandling.

j) Længere behandling ved tegn på persisterende infektion.

Konklusion

Listeriainfektion udgør en potentiel risiko for den gravide og det ufødte barn. Behandlingslængde, fosterovervågning, forløsningstidspunkt samt undersøgelse og behandling af det nyfødte barn er ikke veldefineret. Der er få tilfælde af infektion hos gravide og nyfødte om året i Danmark, og det kan foranledige tvivl, når der dukker et sporadisk tilfælde op.

Ud fra litteraturgennemgang er der fremsat forslag til behandling og håndtering af den gravide og nyfødte. Overordnet anbefales hurtig indsætning af ofte langvarig i.v.-behandling med aminopenicillin under tæt monitorering af både gravide og nyfødte. Hos gravide anbefales CTG-overvågning to gange dagligt indtil GA 37+0, hvor der kan tilbydes forløsning. Herefter indlægges barnet på neonatalafsnit til udredning, overvågning og eventuel opstart i antibiotisk behandling.

Korrespondance Lilian Bostlund Olsen. E-mail: lilian.bostlund.olsen@rsyd.dk

Antaget 12. august 2025

Publiceret på ugeskriftet.dk 6. oktober 2025

Interessekonflikter BBD oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i CampusPharma. LLTA oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i DSO. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Taksigelser Tak til *Iben Johnsen*, Afdeling for Klinisk Patologi, Odense Universitetshospital, for god sparring og billeder af mikroabsces i placenta. Tak for god faglig sparring til *Rune Micha Pedersen*, *Kasper Klein*, *Gitte Nyvang Hartmeyer* og *Flemming Rosenvinge*, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Odense Universitetshospital

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2025;187:V02250139

doi 10.61409/V02250139

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](#)

SUMMARY

Listeria infection and pregnancy

L. monocytogenes causes listeriosis, leading to bacteremia, meningitis, and foeto-maternal disease. This review focuses on foeto-maternal infections, presenting an algorithm for investigation, treatment, and follow-up. Treatment involves at least three weeks of IV aminopenicillin, combined with an aminoglycoside for the first three days. Blood cultures are recommended for all patients, and a lumbar puncture for immunocompromised mothers and all infants. The right time for delivery can be discussed, but induction/delivery after GA 37+0 is proposed, preferably after timely antibiotic treatment.

REFERENCER

1. Lamont RF, Sobel J, Mazaki-Tovi S, et al. Listeriosis in human pregnancy: a systematic review. *J Perinat Med*. 2011;39(3):227-236. <https://doi.org/10.1515/jpm.2011.035>
2. Southwick FS, Purich DL. Intracellular pathogenesis of listeriosis. *N Engl J Med*. 1996;334(12):770-776. <https://doi.org/10.1056/NEJM199603213341206>
3. Bergholz TM, den Bakker HC, Fortes ED, et al. Salt stress phenotypes in *Listeria monocytogenes* vary by genetic lineage and temperature. *Foodborne Pathog Dis*. 2010;7(12):1537-1549. <https://doi.org/10.1089/fpd.2010.0624>
4. Lassen SG, Ethelberg S, Björkman JT, et al. Two listeria outbreaks caused by smoked fish consumption – using whole-genome sequencing for outbreak investigations. *Clin Microbiol Infect*. 2016;22(7):620-624. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2016.04.017>
5. Craig AM, Dotters-Katz S, Kuller JA, et al. Listeriosis in pregnancy: a review. *Obstet Gynecol Surv*. 2019;74(6):362-368. <https://doi.org/10.1097/OGX.0000000000000683>
6. Statens Serum Institut. Overvågning i tal, grafer og kort. <https://statistik.ssi.dk/sygdomsdata/?sygdomskode=LIST&xaxis=Aar&show=Graph&datatype=Laboratory%20> (21.01.2025)
7. Charlier C, Disson O, Lecuit M. Maternal-neonatal listeriosis. *Virulence*. 2020;11(1):391-397. <https://doi.org/10.1080/21505594.2020.1759287>
8. Roero S, Peila C, Arduino S, et al. *Listeria monocytogenes* infection during monochorionic twin pregnancy: case report and review of the literature. *J Clin Med*. 2024;13(20):6061. <https://doi.org/10.3390/jcm13206061>
9. Mazor M, Froimovich M, Lazer S, et al. *Listeria monocytogenes*: the role of transabdominal amniocentesis in febrile patients with preterm labor. *Arch Gynecol Obstet*. 1992;252(2):109-112. <https://doi.org/10.1007/BF02389637>
10. Smith B, Kemp M, Ethelberg S, et al. *Listeria monocytogenes*: maternal-foetal infections in Denmark 1994-2005. *Scand J Infect Dis*. 2009;41(1):21-25. <https://doi.org/10.1080/00365540802468094>
11. Charlier C, Perrodeau É, Leclercq A, et al. Clinical features and prognostic factors of listeriosis: the MONALISA national prospective cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2017;17(5):510-519. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30521-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30521-7)
12. Charlier C, Kermorvant-Duchemin E, Perrodeau E, et al. Neonatal listeriosis presentation and outcome: a prospective study of 189 cases. *Clin Infect Dis*. 2022;74(1):8-16. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab337>
13. Statens Serum Institut. Mikrobiom 16S/18S (bakterier, svampe, parasitter) (R-nr. 1008), 2025. <https://www.ssi.dk/produkter-og-ydelser/diagnostik/diagnostiskhaandbog/m/1008> (21. jan 2025)

14. Ramaswamy V, Cresence VM, Rejitha JS, et al. Listeria—review of epidemiology and pathogenesis. *J Microbiol Immunol Infect.* 2007;40(1):4-13
15. Mylonakis E, Paliou M, Hohmann EL, et al. Listeriosis during pregnancy: a case series and review of 222 cases. *Medicine (Baltimore).* 2002;81(4):260-269. <https://doi.org/10.1097/00005792-200207000-00002>
16. Valenti M, Ranganathan N, Moore LS, Hughes S. Listeria monocytogenes infections: presentation, diagnosis and treatment. *Br J Hosp Med (Lond).* 2021;82(10):1-6. <https://doi.org/10.12968/hmed.2021.0107>
17. Craig A, Federspiel J, Wein L, et al. Maternal and obstetric outcomes of listeria pregnancy: insights from a national cohort. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2022;35(25):10010-10016. <https://doi.org/10.1080/14767058.2022.2083494>
18. Bergholdt T, Haahr T, Issaoui ME et al. Infektioner i graviditeten, 2019. https://static1.squarespace.com/static/5467abcce4b056d72594db79/t/5f9ea9fa03e56c25d634a6fd/1604233734764/201007+Guideline+infektioner_FINAL280920_MERGED.pdf (21. jan 2025)
19. Sapuan S, Kortsalioudaki C, Anthony M, et al. Neonatal listeriosis in the UK 2004-2014. *J Infect.* 2017;74(3):236-242. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2016.11.007>
20. Ntuli N, Wadula J, Nakwa F, et al. Characteristics and outcomes of neonates with bloodstream infection due to Listeria monocytogenes. *Pediatr Infect Dis J.* 2021;40(10):917-921. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003213>
21. Posfay-Barbe KM, Wald ER. Listeriosis. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2009;14(4):228-233. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2009.01.006>
22. Charlier C, Barrault Z, Rousseau J, et al. Long-term neurological and neurodevelopmental outcome of neonatal listeriosis in France: a prospective, matched, observational cohort study. *Lancet Child Adolesc Health.* 2023;7(12):875-885. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(23\)00195-5](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(23)00195-5)
23. Dansk Pædiatrisk Selskab. Neonatal sepsis og meningitis, 2021. https://paediatric.dk/images/dokumenter/Retningslinjer_2021/sepsis_og_meningitis_rev_230521_ny.pdf (21.01.2025)
24. Jones EM, MacGowan AP. Antimicrobial chemotherapy of human infection due to Listeria monocytogenes. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1995;14(3):165-175. <https://doi.org/10.1007/BF02310351>
25. Thønnings S, Knudsen JD, Schønheyder HC, et al. Antibiotic treatment and mortality in patients with Listeria monocytogenes meningitis or bacteraemia. *Clin Microbiol Infect.* 2016;22(8):725-730. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2016.06.006>
26. Temple ME, Nahata MC. Treatment of listeriosis. *Ann Pharmacother.* 2000;34(5):656-661. <https://doi.org/10.1345/aph.19315>
27. Svare J, Andersen LF, Langhoff-Roos J, et al. Maternal-fetal listeriosis: 2 case reports. *Gynecol Obstet Invest.* 1991;31(3):179-181. <https://doi.org/10.1159/000293148>
28. Krawczyk-Balska A, Markiewicz Z. The intrinsic cephalosporin resistome of Listeria monocytogenes in the context of stress response, gene regulation, pathogenesis and therapeutics. *J Appl Microbiol.* 2016;120(2):251-265. <https://doi.org/10.1111/jam.12989>
29. Medicin.dk. Sulfametoxazol med trimetoprim "SAD", 2025. <https://pro.medicin.dk/Medicin/Praeparater/3151> (21.01.2025)
30. Stepanovič S, Lazarevič G, Jesi M, Kos R, et al. Meropenem therapy failure in Listeria monocytogenes infection. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2004;23(6):484-486. <https://doi.org/10.1007/s10096-004-1135-3>