

Mycoplasma genitalium – etiologisk agens for seksuelt overført infeksjon

Sammendrag

Bakgrunn. Blant seksuelt overførbare infeksjoner som lar seg behandle, er ikke-gonoreisk uretritt/cervisitt (NGU) nå den vanligste. I stadig flere studier påvises mikroben *Mycoplasma genitalium* som etiologisk agens for ikke-gonoreisk uretritt/cervisitt og for øvre genitalinfeksjon.

Materiale og metode. Grunnlagsmaterialet for artikkelen er funnet ved søk i PubMed.

Resultater og fortolkning. Det synes å være bevist at *M genitalium* er årsak til seksuelt overført infeksjon. Mikroben er assosiert med ikke-gonoreisk uretritt hos både kvinner og menn samt cervisitt hos kvinner. Mye tyder på at den også kan forårsake øvre genitalinfeksjon. Det ser ut til at *M genitalium* i mange tilfeller gir kraftigere mikroskopisk uretritt og oftere symptomatisk uretritt/cervisitt enn andre typer ikke-klamydisk-ikke-gonoreisk uretritt/cervisitt. Prøvetaking gjøres i form av urinprøve. Fra kvinner anbefales i tillegg cervikal-/vaginalprøve. Det benyttes nukleinsyreamplifiseringstester. Azitromycin er mer effektivt mot *M genitalium* enn doksosyklin og erytromycin. I tilfeller av azitromycinresistens har moksifloksacin vist seg effektivt.

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Elise J.N. Jernberg

elisejernberg@hotmail.com

Olafiaklinikken

Legevaktsetaten, Oslo kommune

Grensen 5–7

0159 Oslo

Harald Moi

Olafiaklinikken

Medisinsk fakultet

Universitetet i Oslo

Screening, smitteoppsporing og enkel antibiotikabehandling har nesten utryddet endemisk gonoré i Norge – antallet har gått fra 15 000 tilfeller i 1975 til 236 i 2006 (1). Blant seksuelt overførte infeksjoner som lar seg behandle, er ikke-gonoreisk uretritt/cervisitt (NGU) nå den vanligste.

Frem til 1970-årene var alle slike infeksjoner «uspesifikke» – dvs. uten kjent årsak. Mot slutten av tiåret ble det vist at *Chlamydia trachomatis* var årsak i 25–50 % av tilfellene. I 1980-årene ble laboratoriediagnostikk for denne mikroben allment tilgjengelig i Norge. Genital chlamydiainfeksjon ble definert som en allmennfarlig sykdom på grunn av komplikasjoner og senfølger som bekkeninfeksjon, infertilitet, ekstrasuterin graviditet og kroniske bekken smerter. På tross av tilgjengelig diagnostikk og enkel behandling har vi ikke lyktes i å utrydde *Chlamydia* – tvert imot er antall positive prøver økt for åttende år på rad. I 2006 ble det meldt 21 259 tilfeller, det høyeste antall noensinne (1).

Til tross for høye chlamydiatall kan *C trachomatis* forklare under halvparten av tilfellene av ikke-gonoreisk uretritt/cervisitt. Tenkelige årsaker til ikke-klamydisk-ikke-gonoreisk uretritt/cervisitt (NC-NGU) er andre infeksjøs agenser eller ikke-infeksjøs betennelser. Både *Trichomonas vaginalis*, *Candida albicans*, herpes simplex-virus, humant papillomvirus og adenovirus kan forårsake betennelse i genitallimhinner. Blant bakterielle agenser utgjør mikroben i familien *Mycoplasmataceae* en viktig gruppe, hvorav *Ureaplasma urealyticum*, *Ureaplasma parvum*, *Mycoplasma hominis* og *Mycoplasma genitalium* er de mest kjente i venereologisk sammenheng.

Vi ønsker i denne artikkelen å presentere *Mycoplasma genitalium* som etiologisk agens for seksuelt overført infeksjon. Her gis grunnleggende relevant og praktisk nyttig informasjon om bakterien og infeksjonen den kan forårsake.

Materiale og metode

Grunnlagsmaterialet for artikkelen er funnet ved søk i PubMed med søkeordene «*Mycoplasma genitalium*» i kombinasjon med «urethritis» «cervicitis», «pelvic inflammatory disease» og «treatment» – i alt 432 treff. Seleksjon av artiklene og fortolkning av dem som er valgt ut og blir referert i denne artikkelen er gjort usystematisk etter forfatterens skjønnsmessige vurdering, på bakgrunn av vår teoretiske kunnskap og praktiske erfaring med diagnostikk og behandling av *M genitalium*. Vi har hovedsakelig valgt artikler som er klinisk relevante. Artiklene er basert på kliniske studier, mange av dem retrospektive pasient-kontroll-studier, det er enkelte kohortstudier og ikke-randomiserte behandlingsstudier. I tillegg refererer vi til systematiske oversiktsartikler.

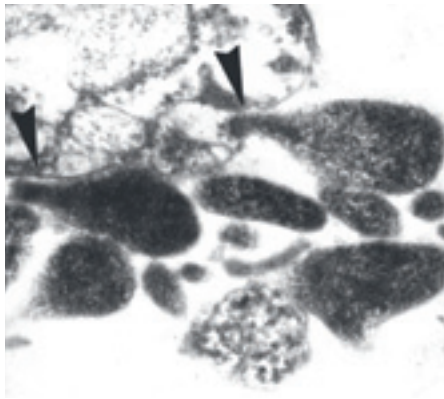
Mycoplasma genitalium

M genitalium ble isolert første gang i 1980, fra to av 13 menn med ikke-gonoreisk uretritt (2). Bakterien er svært vanskelig å isolere ved dyrking, og på verdensbasis er kun et fåtall stammer dyrket frem (fig 1). Mikroben i familien *Mycoplasmataceae* er primitive bakterier med få gener involvert i biosyntetiske prosesser. *M genitalium* mangler alle gener involvert i aminosyresyntese, hvilket gjør den helt avhengig av eksogen tilførsel av det komplette spekter av aminosyrer. Dette kan forklare hvorfor bakterien er så vanskelig å dyrke. Mangelen på egen aminosyresyntese gjør at *M genitalium*, i likhet med *C trachomatis*, er en intracellulær bakterie. *M genitalium* er en av de minste frittlevende bakteriene som finnes. Sammen med de øvrige mykoplasmen skiller den seg fra andre bakterier ved mangelen på cellevegg (3). Dette gjør den upåvirkelig av penicilliner og kefalosporiner.

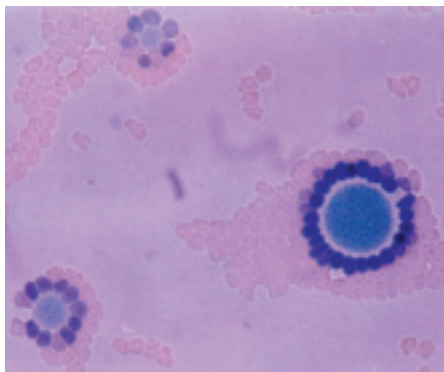
Utviklingen av sensitive og spesifike nukleinsyreamplifiseringstester har gjort kliniske studier på *M genitalium* mulig. De første

Hovedbudskap

- *Mycoplasma genitalium* er årsak til seksuelt overførbart sykdom
- Det er sannsynlig at *M genitalium* kan medføre øvre genitalinfeksjon
- Azitromycin og moksifloksacin har så langt vist seg å være de mest effektive medikamenter mot *M genitalium*



Figur 1 Typiske flaskeformede *M genitalium*-bakterier som adhererer med den spesialiserte «tippstrukturen» (piler) til Vero-celler i en cellekultur. Foto Jens Blom, gjengitt med tillatelse fra Jørgen Skov Jensen, Statens Serum Institut, København



Figur 2 *Mycoplasma*kolonier (blå) inkubert med en suspensjon av humane røde blodceller farget med 0,1 % metylenblått. Bildet er tatt med 250 × forstørrelse. Hemoglobinet i de røde blodcellene reduserer det metylenblå så det blir fargeløst, men det frie metylenblå farger kolonien. I de røde blodcellene som er i kontakt med kolonien, oksideres metylenblått på grunn av frigjøring av hydrogenperoksid fra *mycoplasma*cellene. Man mener at H_2O_2 er en av de toksiske metabolittene som medvirker til vevsskaden ved (naturlig) infeksjon. Gjengitt med tillatelse fra Jørgen Skov Jensen, Statens Serum Institut, København

av disse, basert på polymerasekjedereaksjon (PCR), ble publisert i 1993. To ulike grupper kom uavhengig av hverandre frem til at det var en høyere forekomst av *M genitalium* hos menn med uretritt enn hos menn uten uretritt, uavhengig av tilstedeværelse av *C trachomatis* (4, 5). Siden den gang er det i stadig flere artikler vist sterk sammenheng mellom *M genitalium* og urogenital infeksjon.

M genitalium ser ut til å overføres seksuelt like effektivt som *C trachomatis* (6). I blant annet en skandinavisk studie ble det funnet høy konkordans hos seksualpartnere til *M genitalium*-positive pasienter (7). Ved DNA-typing har man dessuten kunnet påvise samme sekvenstype hos seksualpartnere, mens man ikke har funnet noen slik likhet mellom *M genitalium*-positive pasienter uten relasjon til hverandre (8). Dette indikerer at infeksjonen er seksuelt overført.

I en oversiktsartikkel publisert i 2004 evaluerer Skov Jensen tilgjengelig informasjon vedrørende assosiasjonene mellom *M genitalium* og urogenitale infeksjoner hos henholdsvis menn og kvinner (9). Videre vurderer han hvorvidt Henle-Kochs postulat er oppfylt, det vil si kriterier som må være til stede før en mikrobe sikkert kan sies å være årsak til sykdom. Skov Jensen har tatt utgangspunkt i en modifisert versjon av postulatene, formulert av Taylor-Robinson i 1983, bedre tilpasset syndromer som kan ha flere ulike årsaker, slik som uretritt/cervisitt (funn av mikroben i forbindelse med sykdom, antistoffrespons, effekt av behandling, seksuell overførbarhet) (10).

Skov Jensen slår fast at kriteriene er oppfylt i tilstrekkelig grad til at mikroben nå må kunne regnes som årsak til seksuelt overførbart infeksjon. Etter 2004 er det publisert flere artikler som støtter opp om denne konklusjonen.

Kliniske manifestasjoner

Menn

Flertallet av studiene utført på *M genitalium* er gjort på menn. I studiene Skov Jensen har sett på i oversiktsartikkelen fra 2004, er *M genitalium* funnet hos 10–45 % av menn med ikke-klamydisk-ikke-gonoreisk uretritt (9). Mikroben ser ut til å opptre uavhengig av *C trachomatis*. At *M genitalium* i de nevnte studiene påvises oftere hos menn med uretritt enn hos menn uten uretritt, er et faktum som forutsettes for at bakterien skal kunne regnes som årsak til sykdom. I flere studier har man dessuten sett at *M genitalium* har gitt kraftigere sykdomsutslag, med flere PMNL/synsfelt ved mikroskopi, enn det man har funnet hos pasienter med *M genitalium*-negativ ikke-gonoreisk uretritt (11). I en skandinavisk studie publisert i 2004 fant man signifikant hyppigere forekomst av symptomatisk uretritt blant *M genitalium*-positive menn enn blant chlamydiapositive menn (12).

I flere studier har man funnet signifikant sammenheng mellom *M genitalium* og ikke-gonoreisk uretritt. Det finnes få der man har differensiert mellom symptomatiske og asymptomatiske pasienter, med og uten observerbar utflod, men i en studie foretatt på denne bakgrunn fant man at både uretritt og tilstedeværelse av utflod og/eller dysuri var uavhengig assosiert med påvisning av *M genitalium*. Artikkelen konkluderer med at *M genitalium* er assosiert med symptomatisk uretritt (13).

I tillegg til akutt uretritt knyttes *M genitalium* til kronisk/persisterende/residiverende uretritt, som sammenliknet med den akutte formen er studert i mindre utstrekning. En engelsk studie fra 2001 viste signifikant sammenheng mellom ureaplasmer og *M genitalium* og kronisk uretritt, men det gjaldt ikke residiverende uretritt (14). En slik sammenheng fant man derimot i en studie fra 2006, der det konkluderes med at *M genitalium* er en vanlig årsak til persisterende eller

residiverende uretritt hos menn som har vært behandlet med doksosylin (11).

I hvilken grad *M genitalium* kan gi opphav til komplikasjoner hos menn, er ikke tilstrekkelig kartlagt. Imidlertid er DNA av *M genitalium* funnet i urethra hos menn med epididymitt (15) og i prostatavev hos prostatittpasienter (16). Man har også sett tilfeller av artritt forbundet med *M genitalium*-infeksjon, og det er grunn til å tro at mikroben kan forårsake reaktiv artritt på samme måte som genital Chlamydia (17).

Kvinner

M genitalium er funnet assosiert med uretritt/cervisitt hos kvinner, og flere studier har vist høyere forekomst av *M genitalium* hos kvinner med urogenitale symptomer og/eller funn enn hos kvinner uten genitalinfeksjon (18–20). Tradisjonelt har det vært lite oppmerksomhet omkring uretritt hos kvinner. Imidlertid finner man, i en nyere skandinavisk studie, at *M genitalium* er assosiert med uretritt hos begge kjønn samt med cervisitt (7).

En av de nyeste artikler på området er basert på en studie med 258 kvinnelige prostituerte i Nairobi, Kenya. Det konkluderes med at den høye insidensen av *M genitalium* (16 %), høyere enn for *C trachomatis* (14 %), samt persistens av mycoplasmainfeksjonen ved oppfølging i opptil sju måneder støtter oppfatningen at *M genitalium* er årsak til seksuelt overførbart infeksjon (21).

Angående grad av symptomer hos kvinner med *M genitalium*-infeksjon – det foreligger resultater fra en unik studie hvor man lyktes å isolere *M genitalium* fra 26 kvinner ved dyrking. Disse ble sammenliknet med prøver fra 257 PCR-positive og 107 negative kontrollpersoner. Kvinner med positivt dyrkingsresultat hadde signifikant forhøyet oddsratio for å ha moderat økt vaginal utflod sammenliknet med kvinnene i begge kontrollgruppene. Dyrkingspositive kvinner hadde også høyere, men ikke signifikant høyere forekomst av cervikalt mukopuss, patologisk utflod, dyspareuni og vaginal lukt sammenliknet med kontrollpersonene. Hos de PCR-positive var det liknende funn, unntatt cervikalt mukopuss. I artikkelen konkluderes det at infeksjon med *M genitalium* hos kvinner er uavhengig relatert til flere urogenitale symptomer (22).

Det å påvise en sammenheng mellom *M genitalium* og infeksjon i øvre genitaltraktus med eventuelle senfølger, som infertilitet og kroniske bekkensmerter, er avgjørende for at infeksjonen skal bli oppfattet som alvorlig. På dette området er det et behov for ytterligere forskning. Imidlertid peker flere studier i retning av at infeksjon med *M genitalium* er mer enn en ufarlig «snu» i genitalorganene. Mikroben fører til egglederbetennelse etter innpodning på aper (23, 24). Det er vist at *M genitalium* adhererer til humant eggleder-epitel i organkultur (25). Mikroben er også funnet i forbindelse med akutt endometritt (26) (fig 2). I en pasient-kontroll-studie ble

infeksjon med *M genitalium* i endocervix påvist hos 13 % og *C trachomatis* hos 27 % av 45 kvinner med klinisk diagnostisert bekkeninfeksjon, mens bakterien ikke ble påvist hos noen av de 37 kontrollpersonene. Bare én pasient hadde koinfeksjon med *C trachomatis*, hvilket støtter teorien om at *M genitalium* alene kan forårsake øvre genitalinfeksjon/bekkeninfeksjon (27). I en nyere studie har man påvist *M genitalium* i egglederen hos en kvinne med laparoskopisk diagnostisert akutt salpingitt (28).

Når det gjelder infertilitet som følge av infeksjon med *M genitalium*, er kun indirekte bevis blitt presentert. I en studie basert på serologisk påvisning av antistoffer mot bakterien fant man at *M genitalium* var sterkt assosiert med tubar infertilitet, med en oddsratio på 5,6, uavhengig av *Chlamydia* (29). I en annen studie ble ingen slik sammenheng påvist (30).

Diagnostikk og prøvetaking

Dyrking egner seg ikke i klinisk diagnostikk av *M genitalium*. Grunnet kryssreaksjon med *M pneumoniae* er også serologisk diagnostikk problematisk. Sofistikerte former for serologiske undersøkelser kan riktignok spille en rolle i epidemiologiske studier, men er fortsatt ikke av verdi i diagnostisering (31). Kommersiell PCR-baserte tester er foreløpig ikke på markedet. Dagens diagnostikk bygger på egne PCR-tester som de enkelte laboratorier har satt opp. Olafiaklinikken sender prøver til Først Medisinsk Laboratorium for kombinert undersøkelse for *C trachomatis* og *M genitalium*.

Pasienter med symptomer/plager og smittekontakter til pasienter med påvist uretritt/cervisitt testes. Det tas urinprøve bestående av første urinprøve fra både kvinner og menn. Hos kvinner har man sett at pinneprobe fra cervix/vagina i tillegg til urin kan øke den diagnostiske sensitiviteten (32). Prøvematerialet røres ut i transportmediet og bomullspinnen fjernes før transport. Det benyttes standard transportmedium fra Roche molecular systems. Til urinprøvene brukes prøverør laget av polyetylenplast. *M genitalium* adhererer til dette materialet i mindre grad enn til annen type plast, noe som har betydning for prøvens sensitivitet. Prøvene hentes daglig, men i likhet med andre PCR-prøver tåler de noen dagers transport i vanlig post.

Behandling

Klinisk erfaring og studier har vist at azitromycin har bedre effekt enn doksisyklin og erytromycin i utrydding av *M genitalium* (9, 33, 34). Anbefalingen har derfor vært å benytte azitromycin 1 g \times 1 som enkeltdose, alternativt 500 mg \times 1 første behandlingsdag og 250 mg \times 1 de påfølgende fire dager. Begrunnelsen for behandlingsalternativet over fem dager er å opprettholde tilstrekkelig plasmakonsentrasjon av medikamentet over flere dager, fordi *M genitalium* har lengre delings-/formeringstid enn *C trachomatis*.

Et alternativ er å gi azitromycin 1 g \times 1 som enkeltdose og gjenta denne doseringen etter 5–7 dager. Etterkontroll med ny urinprøve og cervikal-/vaginallprøve bør gjøres 4–5 uker etter behandling.

I den senere tid er det rapportert om tilfeller av behandlingssvikt ved bruk av enkelt- og multidoser azitromycin. I en artikkel fra 2006 fremlegges in vitro-bevis på makrolidresistens i *M genitalium*-isolater. Persisterende infeksjon forsvant imidlertid etter behandling med moksifloksacin (35).

Konklusjon

M genitalium er assosiert med ikke-gonoreisk uretritt hos begge kjønn samt cervisitt hos kvinner. Mye tyder på at *M genitalium* også kan forårsake øvre genitalinfeksjon. Det ser ut til at *M genitalium* i mange tilfeller gir kraftigere mikroskopisk uretritt og oftere symptomatisk uretritt/cervisitt enn andre typer ikke-klamydisk-ikke-gonoreisk uretritt/cervisitt. Første urinprøve benyttes som prøvemateriale. Fra kvinner anbefales i tillegg cervikal-/vaginallprøve. Azitromycin er mer effektivt mot *M genitalium* enn doksisyklin og erytromycin, men man har sett tilfeller av resistens mot azitromycin. Foreløpig foreligger det ingen vitenskapelige artikler om mikroben basert på norske data – dermed er det et stort behov for forskning på *M genitalium* også her i landet.

Litteratur

- Meldingssystem for smittsomme sykdommer. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt. www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,3787:1:0:0::0:0
- Tully JG, Taylor-Robinson D, Cole RM et al. A newly discovered mycoplasma in the human urogenital tract. *Lancet* 1981; 1: 1288–91.
- Uusküla A, Kohl PK. Genital mycoplasmas, including *Mycoplasma genitalium*, as sexually transmitted agents. *Int J STD AIDS* 2002; 13: 79–85.
- Jensen JS, Ørsum R, Dohn B et al. *Mycoplasma genitalium*: a cause of male urethritis? *Genitourin Med* 1993; 69: 265–9.
- Horner PJ, Gilroy CB, Thomas BJ et al. Association of *Mycoplasma genitalium* with acute non-gonococcal urethritis. *Lancet* 1993; 342: 582–5.
- Anagrus C, Loré B. Klamydialiknende symptom kan ha annen bakgrunn – *Mycoplasma genitalium* – en viktig og vanlig STD. *Läkartidningen* 2002; 99: 4854–9.
- Anagrus C, Loré B, Jensen JS. *Mycoplasma genitalium*: prevalence, clinical significance, and transmission. *Sex Transm Infect* 2005; 81: 458–62.
- Hjorth SV, Bjørnelius E, Lidbrink P et al. Sequence-based typing of *Mycoplasma genitalium* reveals sexual transmission. *J Clin Microbiol* 2006; 44: 2078–83.
- Jensen JS. *Mycoplasma genitalium*: the aetiological agent of urethritis and other sexually transmitted diseases. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2004; 18: 1–11.
- Taylor-Robinson D. The role of mycoplasmas in non-gonococcal urethritis: a review. *Yale J Biol Med* 1983; 56: 537–43.
- Wikström A, Jensen JS. *Mycoplasma genitalium*: a common cause of persistent urethritis among men treated with doxycycline. *Sex Transm Infect* 2006; 82: 276–9.
- Falk L, Fredlund H, Jensen JS. Symptomatic urethritis is more prevalent in men infected with *Mycoplasma genitalium* than with *Chlamydia trachomatis*. *Sex Transm Infect* 2004; 80: 289–93.
- Leung A, Eastick K, Haddon LE et al. *Mycoplasma genitalium* is associated with symptomatic urethritis. *Int J STD AIDS* 2006; 17: 285–8.

- Horner P, Thomas B, Gilroy CB et al. Role of *Mycoplasma genitalium* and *Ureaplasma urealyticum* in acute and chronic Nongonococcal Urethritis. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 995–1003.
- Eickhoff JH, Firmodt-Møller N, Walter S et al. A double-blind, randomized, controlled multicentre study to compare the efficacy of ciprofloxacin with pivampicillin as oral therapy for epididymitis in men over 40 years of age. *Br J Urol Int* 1999; 84: 827–34.
- Krieger JN, Riley DE, Roberts MC et al. Prokaryotic DNA sequences in patients with chronic idiopathic prostatitis. *J Clin Microbiol* 1996; 34: 3120–8.
- Taylor-Robinson D, Gilroy CB, Horowitz S et al. *Mycoplasma genitalium* in the joints of two patients with arthritis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994; 13: 1066–9.
- Falk L, Fredlund H, Jensen JS. Signs and symptoms of urethritis and cervicitis among women with or without *Mycoplasma genitalium* or *Chlamydia trachomatis* infection. *Sex Transm Infect* 2005; 81: 73–80.
- Manhart LE, Critchlow CW, Holmes KK et al. Mucopurulent cervicitis and *Mycoplasma genitalium*. *J Infect Dis* 2003; 187: 650–7.
- Uno M, Deguchi T, Komeda H et al. *Mycoplasma genitalium* in the cervixes of Japanese women. *Sex Transm Dis* 1997; 24: 284–6.
- Cohen CR, Nosek M, Meier A et al. *Mycoplasma genitalium* infection and persistence in a cohort of female sex workers in Nairobi, Kenya. *Sex Transm Dis* 2007; 34: 274–9.
- Korte JE, Baseman JB, Cagle MP et al. Cervicitis and genitourinary symptoms in women culture positive for *Mycoplasma genitalium*. *Am J Reprod Immunol* 2006; 55: 265–75.
- Taylor-Robinson D. The history of *Mycoplasma genitalium* in sexually transmitted diseases. *Genitourin Med* 1995; 71: 1–8.
- Taylor-Robinson D, Furr PM, Tully JG et al. Animal models of *Mycoplasma genitalium* urogenital infection. *Isr J Med Sci* 1987; 23: 561–4.
- Collier AM. Attachment of *Mycoplasma genitalium* to the ciliated epithelium of human fallopian tube. I: Stanek G, Cassell JG, Tully RF et al, red. Recent advances in mycoplasmaology. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1990: 730.
- Cohen CR, Manhart LE, Bukusi EA et al. Association between *Mycoplasma genitalium* and acute endometritis. *Lancet* 2002; 359: 765–6.
- Simms I, Eastick K, Mallinson H et al. Associations between *Mycoplasma genitalium*, *Chlamydia trachomatis*, and pelvic inflammatory disease. *Sex Transm Infect* 2003; 79: 154–6.
- Cohen CR, Mugo NR, Astete SG et al. Detection of *Mycoplasma genitalium* in women with laparoscopically diagnosed acute salpingitis. *Sex Transm Infect* 2005; 81: 463–6.
- Clausen HF, Fedder J, Drasbeck M et al. Serological investigation of *Mycoplasma genitalium* in infertile women. *Hum Reprod* 2001; 16: 1866–74.
- Jurstrand M, Jensen JS, Magnuson A et al. A serological study of the role of *Mycoplasma genitalium* in pelvic inflammatory disease and ectopic pregnancy. *Sex Transm Infect* 2007. E-publisert doi: 10.1136/sti.2007.024752 [1.7.2007].
- Ross JDC, Jensen JS. *Mycoplasma genitalium* as a sexually transmitted infection: implications for screening, testing, and treatment. *Sex Transm Infect* 2006; 82: 269–71.
- Jensen JS, Bjørnelius E, Dohn B et al. Comparison of first void urine and urogenital swab specimens for detection of *Mycoplasma genitalium* and *Chlamydia trachomatis* by polymerase chain reaction in patients attending a sexually transmitted disease clinic. *Sex Transm Dis* 2004; 31: 499–507.
- Falk L, Fredlund H, Jensen JS. Tetracycline treatment does not eradicate *Mycoplasma genitalium*. *Sex Transm Infect* 2003; 79: 318–9.
- Johannisson G, Enström Y, Löwhagen GB et al. Occurrence and treatment of *Mycoplasma genitalium* in patients visiting STD clinics in Sweden. *Int J STD AIDS* 2000; 11: 324–6.
- Bradshaw CS, Jensen JS, Tabrizi SN et al. Azithromycin failure in *Mycoplasma genitalium* urethritis. *Emerg Infect Dis* 2006; 12: 1149–52.

Manuskriptet ble mottatt 24.11.2006 og godkjent 24.5.2007. Medisinsk redaktør Michael Bretthauer.