

Vurdering av urindyppekultur i primærhelsetjenesten

Sammendrag

Bakgrunn. Urindyppekultur brukes av 35 % av norske legekontorer for å bekrefte eller avkrefte bakteriuri. Norsk kvalitetsforbedring av laboratorievirk-somhet utenfor sykehus (NOKLUS) kvalitetssikrer vurdering av urindyppe-kultur i primærhelsetjenesten. Artikke-len presenterer resultatene fra de landsdekkende utsendelsene i peri-oden 2000–04.

Materiale og metode. Fra NOKLUS sen-des det ut ferdig dypede og inkuberte dyppekulturer (Uricult) en gang årlig for vurdering i primærhelsetjenesten. Fasit etableres ved fire større mikrobiolo-giske laboratorier.

Resultater. Bare ca. 40 % av deltakerne vurderer om det er oppvekst av gram-negative eller grampositive bakterier, eller om det er renkultur eller blandings-flora. Mange sender dyppekulturen til vurdering ved mikrobiologisk laborato-rium dersom det er signifikant opp-vekst, uansett om det er renkultur eller blandingsflora.

Fortolkning. Informasjonen dyppekultu-ren gir, utnyttes ikke. Det bør utarbeides norske retningslinjer for bruken og iverksettes opplæring.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Wenche Iren Bjelkarøy
wenche.bjelkaroy@isf.uib.no

Sverre Sandberg
Geir Thue

NOKLUS Senter
Seksjon for allmennmedisin
UNIFOB – Universitetsforskning Bergen AS
Boks 6165 Postterminal
5892 Bergen

Asbjørn Digranes
Avdeling for mikrobiologi og immunologi
Haukeland Universitetssjukehus

E. Arne Høiby
Gro Lermark
Divisjon for smittevern
Nasjonalt folkehelseinstitutt

Kjetil K. Melby
Mikrobiologisk avdeling
Ullevål universitetssykehus

Urinveisinfeksjoner, da særlig cystitter, hø-rer til de hyppigst forekommende infek-sjonssykdommene. I allmennpraksis er insi-densen av urinveisinfeksjoner 30–40 per 1 000 pasienter per år (1). Ca. 80 % av norske primærleger legger hovedvekt på anamne-sen for å stille denne diagnosen (2). Urin-dyppekultur brukes på ca. 35 % av norske le-gekontorer for å bekrefte eller avkrefte bak-teriuri. Det er få anbefalinger om hvordan dyppekultur bør brukes. I en konsensusrap-port om urinveisinfeksjoner fra Nasjonalt folkehelseinstitutt (3) omtales dyppekultu-ren som en transportagarmetode, der man kan sende inn positive kulturer hvis trans-porttiden til laboratoriet er mer enn ett døgn. Det vektlegges at dyppekultur uten bakterie-vekst ikke bør sendes inn.

Norsk kvalitetsforbedring av laboratorie-virksomhet utenfor sykehus (NOKLUS) har siden 1992 sendt ut kontrollmaterialer til primærhelsetjenesten for å bedre analyse-kvaliteten og bruken av laboratorieprøver. I desember 2004 deltok 1770 (99 %) av lan-dets legekontorer i NOKLUS. Deltakelsen er frivillig og gratis for allmennpraktikere og praktiserende spesialister og finansieres av Legeforeningens Kvalitetsforbedrings-fond III.

Artikkelen presenterer resultatene fra kvalitetssikring av vurdering av urindyppe-kultur i primærhelsetjenesten i perioden 2000–04.

Materiale og metode

Dyppekulturen består av en liten plastplate med dyrkningsmedier og en tilhørende plastsylinder. I Norge er Uricult (Orion Dia-

gnostica) helt dominerende. Her er en side av plastplaten dekket med CLED-agar (cys-tine-lactose-electrolyte-deficient agar) og den andre siden dekket med MacConkeys agar. På CLED-agar vil alle vanlige urinveis-patogene bakterier vokse. MacConkeys agar er et semiselektivt medium som hovedsake-lig gir vekst av gramnegative stavbakterier, og virker veksthemmende på grampositive bakterier. Bakteriekonsentrasjonen (antall bakterier per ml) skal derfor vurderes på CLED-agar.

Signifikant vekst ($\geq 10^4$ bakterier/ml urin) på CLED-agar og samtidig vekst på Mac-Conkeys agar indikerer urinveisinfeksjon forårsaket av gramnegative bakterier. Signi-fikant vekst på CLED-agar og ingen vekst på MacConkeys agar indikerer at infeksjonen skyldes grampositive bakterier.

Uricult dypes i fersklatt urin fra pasien-ter med mistanke om urinveisinfeksjon og inkuberes stående i 16–24 timer i varme-skap (35–37 °C). Alternativt kan den inku-beres 2–3 døgn i romtemperatur hvis det går mer enn 24 timer før den avleses på legekon-toret og ev. sendes til mikrobiologisk labora-torium for identifisering og resistensbestem-melse av bakteriene.

Kontrollmateriale og fasit

Uricult ble dypet ved Nasjonalt folkehelse-institutt i nylagede kvantiterte bakterieopp-slemminger og inkubert over natten ved 35 °C. Før utsendelse til deltakerne ble hver dyppekultur kontrollert med hensyn til utse-ende og tetthet av bakteriekoloniene. Ti dyp-pekulturer sendt fra Oslo til Bergen ble vur-dert daglig av en bioingeniør på NOKLUS for å kontrollere at utseendet ikke endret seg i utsendelsesperioden. Det har ikke latt seg



Hovedbudskap

- Ca. 35 % av landets legekontorer utfø-rer urindyppekultur og deltar i kvalitets-forbedringsprogram av denne analysen
- De fleste legekontorer vurderer bare oppvekst av bakterier, og skiller ikke mellom gramnegative og grampositive bakterier eller mellom renkultur og blandingskultur
- Informasjonen dyppekulturen gir, bør utnyttes bedre. Det bør utarbeides ret-ningslinjer for bruk og iverksettes opp-læringstiltak

Tabell 1 Deltakernes vurdering av bakterietetthet på CLED-agar på urindyppekultur. De riktige svarene er uthevet med kursiv

| CLED-side Utsendelse | Fasit, bakterietetthet | Antall totalt | Deltakernes svar i antall og prosent (i parentes) | | | |
|-------------------------|---|------------------|---|--------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | | Ingen vekst | < 10 ⁴ | 10 ⁴ –10 ⁵ | > 10 ⁵ |
| 2000 | 10 ⁴ –10 ⁵ | 538 | 2 (0,4) | 117 (21,7) | 354 (65,8) | 65 (12,1) |
| 2001 | 10 ⁴ –10 ⁵ | 601 | 11 (1,8) | 227 (37,8 ¹) | 354 (58,9) | 9 (1,5) |
| 2002 | > 10 ⁵ | 573 | 51 (8,9) | 72 (12,6) | 140 (24,4 ¹) | 310 (54,1) |
| 2003 | > 10 ⁵ | 620 | 3 (0,5) | 9 (1,5) | 114 (18,4 ¹) | 494 (79,7) |
| 2004 | < 10 ⁴ og 10 ⁴ –10 ⁵ | 564 | 51 (9,0 ¹) | 441 (78,2) | 70 (12,4) | 2 (0,4) |

¹ Vurderinger som klassifiseres av NOKLUS som tvilsomme, men ikke dårlige

Tabell 2 Deltakernes vurdering av vekst eller ikke vekst på MacConkeys agar på urindyppekultur. De riktige svarene er uthevet med kursiv

| MacConkey-side Utsendelse | Fasit, vekst/ikke vekst | Antall totalt | Deltakernes svar i antall og prosent (i parentes) | |
|------------------------------|------------------------------------|------------------|---|------------|
| | | | Ingen vekst | Vekst |
| 2000 | Vekst | 531 | 98 (18,5) | 433 (81,5) |
| 2001 | Vekst | 595 | 98 (16,5) | 497 (83,5) |
| 2002 | Ingen vekst | 596 | 572 (96,0) | 24 (4,0) |
| 2003 | Fikk kommentar, men ikke vurdering | 619 | 569 (91,9) | 50 (8,1) |
| 2004 | Vekst | 549 | 125 (22,8) | 424 (77,2) |

Tabell 3 Deltakernes vurdering om det forelå vekst av gramnegative eller grampositive bakterier på urindyppekultur

| Vurdering av bakterietype Utsendelse | Fasit, gramnegative/grampositive | Antall totalt | Deltakernes svar i prosent | |
|--|----------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------|
| | | | Vurderer n (%) | Vurderer riktig |
| 2000 | gramnegative | 520 | 134 (25,8) | 80,6 |
| 2001 | gramnegative | 552 | 156 (28,3) | 79,5 |
| 2002 | grampositive | 541 | 205 (37,9) | 92,2 |
| 2003 | grampositive | 591 | 209 (35,4) | 85,6 |
| 2004 | grampositive og gramnegative | 499 | 180 (36,1) | 23,9 |

Tabell 4 Deltakernes vurdering om det forelå vekst av renkultur (bare én kolonitype) eller blandingsflora på urindyppekultur

| Beskrivelse av vekst Utsendelse | Fasit, renkultur/blandingsflora | Antall totalt | Deltakernes svar i prosent | |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------|
| | | | Vurderer n (%) | Vurderer riktig |
| 2000 | Renkultur | 537 | 159 (29,6) | 73,6 |
| 2001 | Renkultur | 572 | 198 (34,6) | 90,4 |
| 2002 | Renkultur | 555 | 265 (47,7) | 93,2 |
| 2003 | Renkultur | 604 | 227 (37,6) | 90,7 |
| 2004 | Blandingsflora | 569 | 228 (40,1) | 68,9 |

gjøre å kvalitetssikre hele prosedyren vedrørende urindyppekultur. NOKLUS kvalitetssikrer vurdering av dyppekulturer, men ikke dypping og inkubering som ellers også blir utført i praksisene.

Fasit ble etablert ved at dyppekulturer ble undersøkt ved mikrobiologiske laboratorier ved Universitetssykehuset Nord-Norge, Haukeland Universitetssykehus og Ullevål universitetssykehus. Resultatene stemte med Folkehelseinstituttets, og utgjorde fasit. Vurderingen fra deltakerne ble karakterisert som «god», «tvilsom», eller «dårlig», eller det ble gitt en veiledende kommentar. Kriteriene fremgår av tabellene.

Deltakere og svaralternativer

Alle legekontorer som er påmeldt i kvalitetssikringsordningen for urindyppekultur i NOKLUS, får tilsendt en ferdig inkubert dyppekultur ved de årlige utsendelsene. Deltakerne blir bedt om å vurdere bakterietetthet på CLED-agar, vekst/ikke-vekst på MacConkeys agar samt om det foreligger grampositive eller gramnegative bakterier i renkultur eller blandingsflora. Svaralternativene fremgår av tabellene 1–4. Deltakerne blir også bedt om å ta stilling til om de ville ha sendt den aktuelle dyppekulturen til mikrobiologisk laboratorium. I tillegg blir de bedt om å angi noen praksiskarakteristika.

Statistikk

De tre siste utsendelsene (2002–04) ble undersøkt med multivariat logistisk regresjonsanalyse (SPSS 11,5) om praksiskarakteristika påvirket analysekvaliteten. Vi sammenliknet karakteristika for de deltakerne som fikk vurdering «god» mot dem som fikk vurdering «dårlig» på de ulike vurderingsalternativene (vurdering av bakterietetthet på CLED-agar, vurdering av MacConkeys agar, vurdering av bakterietype og vurdering av renkultur/blandingsflora). Yrke til den som avleser (bioingeniør, legesekretær, sykepleier, lege, andre), antall leger på legekantoret (angir størrelse på legekantoret) og antall analyser av urindyppekultur per uke ble valgt som forklaringsvariabler. Signifikansnivået ble satt til 5%. Alle variabler som slo ut på 5% signifikansnivå i multivariat analyse er tatt med i tabell 5.

Resultater

I 2000 deltok 687 legekantorer. Antallet deltakere økte noe de første årene og var oppe i 777 i 2003. I 2004 deltok 749 legekantorer. Svarprosenten (alle som har sendt svarbrev til NOKLUS) var 88, 89, 91, 89 og 87 for årene 2000–04.

Vurdering av bakterievekst

Tabell 1 viser deltakernes vurdering av veksten på CLED-agar. Andelen med rett vurdering har variert fra 54% til 90%. Tabell 2 viser deltakernes vurdering av veksten på MacConkeys agar. Ved utsendelsene av renkultur av gramnegative bakterier oppgav ca. 80% av deltakerne rett vurdering. I 2002 og 2003 ble det sendt ut grampositive bakterier og henholdsvis 96% og 92% oppgav rett vurdering. Dårligst resultat forekom i 2004, da vi sendte ut gramnegative og grampositive mikrober i blandingsflora. 23% av deltakerne vurderte da mengden til «ingen vekst» på MacConkeys agar, og dette ble karakterisert som «dårlig».

Vurdering av grampositive/gramnegative bakterier

Tabell 3 viser at bare ca. 35% svarer at de vurderer type bakterie, en økning fra ca. 25% siden 2000, på tross av at nesten alle deltakerne vurderer begge agarsidene. Av dem som utfører en vurdering, vurderte over 80% rett ved fire av fem utsendelser. Ved utsendelsen av blandingsflora i 2004 var det imidlertid bare 24% som vurderte at det var vekst av både gramnegative og grampositive bakterier.

Vurdering av renkultur eller blandingsflora

Ved alle utsendelsene var det bare ca. 40% som vurderte om det forelå renkultur eller blandingsflora (tab 4). Blant dem som foretok en vurdering av bakterieveksten kunne man registrere en økning i korrekt vurdering fra 74% i 2000 til 91% i 2003. I 2004, da det ble sendt ut blandingsflora, var det derimot bare

Tabell 5 Logistisk regresjon ved urindyppekultur 2002–04

| Vurdering | Utsendelse | Yrke | Oddsratio (95 % KI) | P-verdi |
|---|------------|------------------------------------|---------------------|---------|
| Vurdering av bakterietetthet på CLED-agar | 2002 | Bioingeniør bedre enn legesekretær | 2,7 (1,6–4,5) | < 0,01 |
| | 2004 | Bioingeniør bedre enn legesekretær | 5,2 (1,2–22,2) | 0,03 |
| Vurdering av bakterietype | 2003 | Bioingeniør bedre enn lege | 6,4 (1,3–31,5) | 0,02 |
| | 2004 | Bioingeniør bedre enn legesekretær | 3,4 (1,3–8,6) | 0,01 |
| Vurdering av renkultur/blandingsflora | 2003 | Legesekretær bedre enn bioingeniør | 4,1 (1,3–12,8) | 0,01 |
| | | Sykepleier bedre enn bioingeniør | 10,7 (1,1–102,1) | 0,04 |
| | 2004 | Bioingeniør bedre enn lege | 4,2 (1,6–10,9) | < 0,01 |
| | | Legesekretær bedre enn lege | 2,3 (1,0–5,3) | 0,05 |
| | | Sykepleier bedre enn lege | 4,3 (1,3–14,4) | 0,02 |

69 % som vurderte rett. Ved signifikant vekst ville ca. 80 % av deltakerne videresendt dyppekulturen til mikrobiologisk laboratorium.

Betydningen av praksiskarakteristika

Bioingeniører vurderte dyppekulturen signifikant bedre enn legesekretærer ved to av tre utsendelser med hensyn til bakterietetthet, og signifikant bedre enn legesekretærer og leger ved en av tre utsendelser med hensyn til bakterietype. Bioingeniører, legesekretærer og sykepleiere vurderte dyppekulturen signifikant bedre enn leger ved en av tre utsendelser med hensyn til vurdering av renkultur/blandingsflora. Ved en av tre utsendelser var legesekretærer og sykepleiere signifikant bedre enn bioingeniører med hensyn til vurdering av renkultur/blandingsflora (tab 5). Utover dette fant vi ingen signifikante forskjeller mellom yrkesgruppene ved de tre utsendelsene som ble undersøkt. Vi fant ikke signifikante forskjeller på store eller små legekontorer eller forskjell på dem som utførte mange (mer enn 16) og dem som utførte få (sju eller færre) avlesninger per uke (data ikke vist).

Diskusjon

I henhold til European Urinalysis Guidelines (4) bør dyppekulturer brukes som en screeningmetode for påvisning av bakteriuri, gjerne kombinert med mulighet for å identifisere *Escherichia coli* (*E coli*). Det anbefales at dyppekulturen vurderes av øvet personale fordi det kan være vanskelig å kvantitere veksten, skille gramnegative fra grampositive bakterier og fordi blandingsflora lett kan overses.

I Sverige har man konkludert med at dyppekultur bare er egnet til å diagnostisere ukompliserte nedre urinveisinfeksjoner og som dyrkningskontroll etter avsluttet behandling, der det er indisert (5). I tillegg har de vist at den viktigste faktoren for å høyne kvaliteten på dyppekulturdagnostikken, er å etablere kvalitetssikringsprogram der primærhelsetjenesten og mikrobiologiske laboratorier samarbeider.

CLED-agar og MacConkeys agar

Veksten på noen dyppekulturer kan være vanskelig å vurdere. I tvilstilfeller bør prøver sendes til et mikrobiologisk laboratorium.

I tidligere bruksanvisninger fra leverandøren av Uricult står det at mengde bakterier < 10⁴ bakterier/ml på CLED-agar skal vurderes som negativ. Noen deltakere undervurderer mengden og kan ha rapportert svar som «ingen vekst» dersom de har vurdert mengden til < 10⁴ bakterier/ml. Selv om de fleste deltakerne vurderer mengden rett, kan det se ut til at gamle (u)vaner med å vurdere dyppekulturen som «positiv» eller «negativ» blir brukt fremfor å vurdere antall bakterier/ml urin.

Dårligst vurdering av MacConkeys agar så vi i 2004 da vi sendte ut blandingsflora, som jo gir en mer kompleks vurdering.

Grampositive eller gramnegative bakterier

Det forventes at de som vurderer veksten på CLED-agar og MacConkeys agar rett, kan avgjøre om det er vekst av gramnegative eller grampositive bakterier. Det kan være vanskelig å differensiere grampositive fra gramnegative bakterier, fordi noen enterokokker, stafylokokker og gjærsopper kan vokse svakt på MacConkeys agar, mens noen pseudomonasstammer ikke vokser på MacConkeys agar. Ved de fire første utsendelsene var våre dyppekulturer entydige. Likevel vegrer over 60 % av deltakerne seg for å vurdere om det foreligger grampositive eller gramnegative bakterier. NOKLUS har ved alle utsendelsene påpekt at slik vurdering bør utføres, da dette kan gi verdifull informasjon om hvilke antibiotikum som bør foreskrives for å oppnå en effektiv behandling.

I en undersøkelse utført ved Haukeland Universitetssjukehus (6, 7), var *E coli* den dominerende mikroorganismen ved ukompliserte nedre urinveisinfeksjoner og ble isolert fra hele 82 % av prøvene (153 av 187). 10 % skyldes *Staphylococcus saprophyticus* (18 av 187), og de resterende 8 % fordelte seg på andre urinveispatoogene mikrober. Uricult gir ikke mulighet for å skille *E coli* fra andre gramnegative bakterier. Ved å benytte en dyppekultur med en tredje agar for deteksjon av betaglukuronidaseaktivitet ville man kunne skille *E coli* fra andre laktoseforgjærende gramnegative staver, ved at *E coli* vil vokse som svarte kolonier på denne agaren. Denne type dyppekultur har i to undersøkelser vist

høy sensitivitet og spesifisitet (utført av trent laboratoriepersonell) (8, 9).

Renkultur eller blandingsflora

Vurdering av om det foreligger renkultur eller blandingsflora er ofte avgjørende for om man skal undersøke dyppekulturen videre. Rett vurdering er særlig viktig hos pasienter med uklare symptomer, komplisert urinveisinfeksjon eller ved screening for asymptomatisk bakteriuri hos gravide (10). Bakteriologisk undersøkelse (urin tilsatt borsyre) anbefales i slike tilfeller (11).

Renkultur ≥ 10⁴ bakterier/ml indikerer urinveisinfeksjon. Normalt vil legen behandle en ukomplisert infeksjon uten ytterligere laboratorieundersøkelser, men kan velge å sende slike kulturer til et mikrobiologisk laboratorium for identifikasjon og resistensbestemmelse.

Blandingsflora (flere ulike kolonimorfologiske typer) skyldes ofte forurensning fra ytre urinveier og tyder på at prøven er av dårlig kvalitet. Normalt vil en urinveisinfeksjon være forårsaket av en enkelt mikrobe. Hos pasienter med kateter, nyrestein, funksjonelle eller anatomiske avvik i urinveiene, kan en urinveisinfeksjon være forårsaket av to mikrober, men svært sjelden av tre. Blandingsflora gir vanligvis ikke grunnlag for behandling, og prøvene bør sjelden sendes til mikrobiologiske laboratorier. Hvis pasienten fortsatt har plager, bør ny prøve undersøkes og pasienten instrueres i riktig prøvetaking.

Omtrent 40 % av deltakerne svarer ved våre utsendelser at de vurderte om det forelå renkultur eller blandingsflora, en økning på ca. 10 % siden utsendelsene startet i 2000 (tab 4). 31 % feilvurderte blandingsfloraen i 2004 som renkultur, og resultatene i 2004 var dårligere enn tidligere år. Mange ville rutinemessig sendt dyppekulturen til mikrobiologisk laboratorium ved signifikant vekst, uansett renkultur eller blandingskultur. Dette kan synes lite hensiktsmessig, men er vanskelig å vurdere i utsendelsene, fordi dyppekulturene i liten grad ledsages av kliniske opplysninger.

Betydningen av praksiskarakteristika

For at kompetansen i vurdering skal vedlikeholdes bør man undersøke ca. 10 prøver per

uke ifølge Svensk referensmetodik (12). Vi fant imidlertid ikke at legekontorer med sju eller færre avlesninger per uke hadde dårligere kvalitet. Bioingeniører var som oftest signifikant bedre til å vurdere dyppekulturen, og det kan indikere at opplæring er vesentlig.

Konklusjon

I Norge er det ikke gitt retningslinjer som standardiserer bruken av dyppekultur. I store trekk vurderes dyppekulturen til «positiv» eller «negativ», mens et mindretall av legekantorene angir mengden mer eksakt, tar stilling til bakterietype eller skiller mellom renkultur og blandingsflora. De fleste av disse foretar imidlertid en korrekt vurdering når det dreier seg om renkultur eller ingen vekst. Mange synes å ha som rutine at dyppekulturer med signifikant oppvekst sendes til mikrobiologisk laboratorium. Når så lite av informasjonen fra dyppekulturen utnyttes, tyder det på at Norge bør utvikle retningslinjer for avlesning og vurdering av dyppekulturen. Kvalitetskontroll og opplæring av brukere bør være integrert i slike retningslinjer, slik det anbefales fra Sverige.

Manuskriptet ble godkjent 11.11. 2005.

Litteratur

1. Jones R, Britten N, Culpepper L et al. Primary medical care. 2. utg. Oxford: University press, 2004: 809–11.
2. Digranes A, Lærum E, Sander J. Urinveisinfeksjoner i Allmennpraksis. Oslo: Løvens Kemiske Fabrik, 1997.
3. Hovig B, Lassen J, Sandven P et al, red. Bakteriologisk diagnostikk ved urinveisinfeksjon. Konsensusrapport nr. 7. Oslo: Avdeling for bakteriologi, Statens institutt for folkehelse, 1994.
4. Kouri T, Fogazzi G, Hallander H et al, red. European urinalysis guidelines. European Cofederation on Laboratory Medicine, European Urinalysis Group. Scand J Clin Lab Investig 2000; 60 (suppl 231): 1–96.
5. Aspevall O. Diagnosis of urinary tract infections: aspects of quality assurance and communication of concepts. Stockholm: Karolinska Institutet, 2001.
6. Christiaens TC, Digranes A, Bærheim A. The relation between sale of antimicrobial drugs and antibiotic resistance in uropathogens in general practice. Scand J Prim Health Care 2002; 20: 45–9.
7. Jureen R, Digranes A, Bærheim A. Urinveispatogene bakterier ved ukomplisert nedre urinveisinfeksjon hos kvinner. Tidsskr Nor Lægeforen 2003; 123: 2021–2.
8. Dalet F, Segovia T. Evaluation of a new agar in Uricult-Trio for rapid detection of Escherichia coli in urine. J Clin Microbiol 1995; 33: 1395–8.
9. Larinkari U, Rautio M. Evaluation of new dipslide with selective medium for the rapid detection of beta-glucuronidase-positive Escherichia coli. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1985; 14: 606–9.
10. Hunskaar S, Bærheim A. Asymptomatisk bakteriuri hos gravide skal oppdagast, behandlast og kontrollerast! Utposten 1995; 4: 157–9.
11. Kolstrup N, Vold C, Melby H. Asymptomatisk bakteriuri hos gravide. Tidsskr Nor Lægeforen 2003; 123: 2027–8.
12. Aspevall O, Hallander H, red. Infektionsdiagnostik 1: 5. Urinvägsinfektioner/bakteriuri. 2 utg. SMI-tryck 129–2000. Stockholm: Smittskyddsinstitutet, 2000.