

# Antibiotikabruk og infeksjoner i sykehjem

**BAKGRUNN** Beboere i sykehjem har større risiko enn hjemmeboende eldre for å utvikle infeksjoner som krever antibiotikabehandling. Antibiotikabruk kan gi bivirkninger og føre til at bakterier utvikler resistens.

**MATERIALE OG METODE** Data om helsetjenesteassosierte infeksjoner og antibiotikabruk i 540 norske sykehjem ble innhentet fra Folkehelseinstituttets prevalensundersøkelse våren 2016. Basert på informasjon om medikament, dosering og indikasjon ble det vurdert om bruken av antibiotika til behandling av urinveisinfeksjoner var i henhold til Nasjonale faglige retningslinjer for antibiotikabruk i primærhelsetjenesten.

**RESULTATER** Urinveisinfeksjon var den hyppigst forekommende infeksjonstypen, med en prevalens på 2,7 %. Forskrivningen av førstevalgsmedikamenter utgjorde omtrent 60 % av forskrivningene til behandling av denne sykdommen. Medikamentvalg, dosering og mikrobiologisk prøvetaking ved behandling av nedre urinveisinfeksjoner var ikke alltid i overensstemmelse med de nasjonale retningslinjene. Undersøkelsen viste at det var en utbredt bruk av metenamin i norske sykehjem.

**FORTOLKNING** Undersøkelsen tyder på at etterlevelsen av de nasjonale retningslinjene ved behandling av nedre urinveisinfeksjoner kan bli bedre når det gjelder medikamentvalg, dosering og mikrobiologisk prøvetaking. Norske sykehjemsleger bør også vurdere om deres bruk av metenamin er i henhold til nasjonale og internasjonale anbefalinger.

Beboere i sykehjem har større risiko for å utvikle infeksjoner som krever behandling med antibiotika enn hjemmeboende eldre (1). Antibiotika brukes også for å forebygge infeksjoner, for eksempel urinveisinfeksjoner og infeksjoner etter kirurgi. Antibiotika kan gi bivirkninger, og eldre er spesielt utsatt for dette (2). Økt og feil bruk av antibiotika kan bidra til resistensutvikling hos bakterier (3). Antibiotikaresistens gjør det vanskeligere å forebygge og behandle infeksjoner.

For å hindre resistensutvikling, unngå bivirkninger og oppnå ønsket behandlingseffekt hos pasienten er det viktig å unngå unødvendig bruk av antibiotika samt velge riktig medikament i korrekt dosering. Anbefalinger for bruk av antibiotika i sykehjem finnes i Nasjonale faglige retningslinjer for antibiotikabruk i primærhelsetjenesten (4).

Omtrent 6 % av forskrivningen av antibiotika til mennesker i Norge gjøres i sykehjem (5). Det er store forskjeller i forskrivning mellom ulike sykehjem – uten noen åpenbar medisinsk forklaring (5). I Helse- og omsorgsdepartementets handlingsplan mot antibiotikaresistens i helsetjenesten er det et mål å redusere antibiotikabruken i befolkningen, inkludert bruken i norske sykehjem, med 30 % innen utgangen av 2020 sammenlignet med 2012 (6). Det er spesielt viktig å redusere bruken av de mest resistendrivende medikamentene, særlig kinoloner og makrolider.

Urinveisinfeksjon er en av de hyppigst registrerte infeksjonstyper hos beboere i sykehjem (7). Flere studier indikerer at det er en betydelig overdiagnostisering og overbehandling av urinveisinfeksjoner i syke-

hjemmene, blant annet ved behandling av asymptomatisk bakteriuri (8, 9). Det brukes også mange ulike medikamenter for å forebygge residiverende urinveisinfeksjoner, både antibiotika og andre stoffer/medikamenter (10, 11). Ved normal nyrefunksjon kan metenamin forebygge urinveisinfeksjon, i alle fall brukt som korttidsprofylakse (11). Metenamin ser kun ut til å være virksomt i sur urin og anses som uvirksom hos dem med permanent kateter (4, 11).

Urinveisinfeksjon er ofte forårsaket av *E. coli* (12, 13). Resultater fra det norske overvåkningssystemet for antibiotikaresistens hos mikrober viste at 34 % av *E. coli*-stammene i urinprøver var resistente mot ampicillin, 23 % var resistente mot trimetoprim, 21 % mot trimetoprim-sulfametoksazol, 7 % mot ciprofloksacin, 5 % mot mecilnam og 1 % mot nitrofurantoin i 2015 (3).

Fra mai 2015 har det vært obligatorisk for sykehjemmene her i landet å delta i to prevalensundersøkelser i året. I disse registreres forekomst av helsetjenesteassosierte infeksjoner og bruk av systemiske antibiotika. Helse- og omsorgsdepartementets handlingsplan mot antibiotikaresistens i helsetjenesten er infeksjoner som er assosiert med opphold eller behandling i helseinstitusjoner, i tillegg er det postoperative infeksjoner i operasjonsområder.

Hensikten med studien var å beskrive forekomsten av helsetjenesteassosierte urinveisinfeksjoner og bruken av antibiotika med denne indikasjonen i norske sykehjem våren 2016 samt vurdere om bruken av antibiotika var i henhold til de nasjonale faglige retningslinjene for bruk i primærhelsetjenesten (4).

## Torunn Alberg

torunn.alberg@fhi.no  
Avdeling for resistens- og infeksjonsforebygging  
Avdeling for smittevernregistre  
Folkehelseinstituttet

## Øyunn Holen

Avdeling for resistens- og infeksjonsforebygging  
Folkehelseinstituttet

## Hege Salvesen Blix

Avdeling for legemiddelepidemiologi  
Folkehelseinstituttet

## Morten Lindbæk

Seksjon for allmennmedisin  
Universitetet i Oslo

## Horst Bentle

Avdeling for resistens- og infeksjonsforebygging  
Folkehelseinstituttet

## Hanne Merete Eriksen

Avdeling for resistens- og infeksjonsforebygging  
Folkehelseinstituttet

> Se lederartikkel side 340

 Engelsk oversettelse på [www.tidsskriftet.no](http://www.tidsskriftet.no)

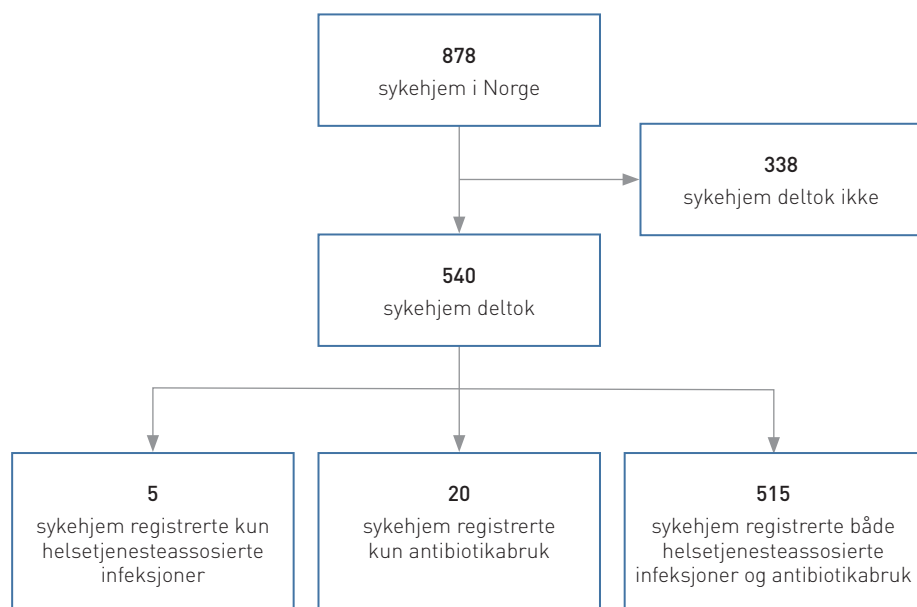
## HOVEDBUDSKAP

Urinveisinfeksjon var den hyppigst forekommende infeksjonstypen i norske sykehjem

Førstevalgsantibiotika utgjorde omtrent 60 % av forskrivningene til behandling av urinveisinfeksjoner

Etterlevelsen av de nasjonale retningslinjene kan bli bedre når det gjelder behandling av nedre urinveisinfeksjoner

Bruk av metenamin til forebygging av urinveisinfeksjoner var utbredt i norske sykehjem



**Figur 1** Antall sykehjem som deltok i Folkehelseinstituttets prevalensundersøkelse av helsetjenesteassosierte infeksjoner og antibiotikabruk våren 2016

## Materiale og metode

Folkehelseinstituttet ba våren 2015 alle kommuner i Norge om å oppgi hvilke sykehjem som fantes i deres kommune. Per 1. juli 2015 var 878 sykehjem registrert. 540 av disse deltok i prevalensundersøkelsen våren 2016, som ble gjennomført i uke 19 (9.–13. mai), en dag sykehjemslegen var til stede. Ingen sykehjem søkte om fritak. Folkehelseinstituttet sendte ut en påminnelse i forkant av undersøkelsen. I tillegg fikk fylkeslegene i etterkant en liste over hvilke sykehjem i deres fylke som deltok.

Prevalensundersøkelsen besto av to deler, én hvor helsetjenesteassosierte infeksjoner ble registrert og én hvor all systemisk bruk av antibiotika ble registrert. En fullstendig beskrivelse av undersøkelsen finnes i *Prevalensundersøkelser av helsetjenesteassosierte infeksjoner og antibiotikabruk i helseinstitusjoner – registreringsmal for sykehjem* (14).

I infeksjonsdelen av undersøkelsen ble føl-

gende tre typer helsetjenesteassosierte infeksjoner registrert i henhold til McGeer-kriteriene (15): symptomatisk urinveisinfeksjon (hos beboere med og uten urinveiskateter), nedre luftveisinfeksjon og hudinfeksjon. I tillegg ble infeksjon i et operasjonsområde registrert i henhold til kasusdefinisjonen fra European Centre of Disease Prevention and Control (16). Antall beboere med helsetjenesteassosierte infeksjoner og antall beboere med urinveiskateter ble også registrert.

I antibiotikadelen av undersøkelsen ble all systemisk bruk (ikke bare bruk knyttet til de fire typene helsetjenesteassosierte infeksjoner) registrert. Antibiotika er her definert som antibakterielle medikamenter (inkludert metenamin) og antimykotika samt vankomycin, fidaksomicin, metronidazol og rifampicin. Antall beboere som fikk ett eller flere av disse medikamentene ble registrert, og for hver forskrivning ble varenavn, dosering, administrasjonsmåte og indikasjon oppgitt.

Det ble benyttet 24 indikasjoner (jf. registreringsmalen), inkludert asymptomatisk bakteriuri og nedre og øvre urinveisinfeksjon, men ingen kriterier for indikasjonene ble spesifisert. Det ble også registrert om antibiotika var forskrevet til behandling av en helsetjenesteassosiert eller en samfunns-ervert infeksjon eller til forebygging. Der metenamin var oppgitt som forskrevet til behandling ( $n = 62$ ), ble dette vurdert som en feilregistrering og inkludert i forebyggingsforskrivninger. Ved forskrivning til behandling ble det registrert om mikrobiologisk prøve var tatt. Alder og kjønn ble kun registrert hos beboere som fikk antibiotika.

Totalt antall beboere på undersøkelsesdagen ble benyttet til å beregne prevalens av helsetjenesteassosierte infeksjoner og antibiotikabruk. Prevalensundersøkelsene faller inn under forskrift om Norsk overvåkingssystem for antibiotikabruk og helsetjenesteassosierte infeksjoner. Helseopplysninger ble innhentet i henhold til forskriften. Ingen øvrige godkjenninger var nødvendige.

Diagrammer ble laget og beregninger utført ved hjelp av Excel 2013 MSO (Microsoft Corp., Washington, USA).

## Resultater

### Deltagelse

Totalt 61 % av sykehjemmene i Norge deltok i prevalensundersøkelsen våren 2016 (fig 1). Ved registrering av antibiotikabruk ble det registrert 23 752 beboere, og ved undersøkelse av helsetjenesteassosierte infeksjoner 23 503 beboere. Disse var fordelt på følgende avdelingstyper: 54 % i langtidsavdelinger, 17 % i skjermede enheter, 17 % i kombinert korttids- og langtidsavdelinger, 9 % i korttidsavdelinger og 3 % i rehabiliteringsenheter.

### Helsetjenesteassosierte infeksjoner

Undersøkelsen viste at 5,2 % av beboerne hadde en eller flere helsetjenesteassosierte infeksjoner. Det ble registrert 1 304 slike, hvorav urinveisinfeksjoner utgjorde 49 %, nedre luftveisinfeksjoner 26 %, hudinfeksjoner 18 % og postoperative infeksjoner i operasjonsområder 7 %.

Andelen sykehjemsbeboere som hadde urinveisinfeksjon var 2,7 %. Totalt 1 922 av beboerne i undersøkelsen (8,2 %) hadde urinveiskateter. Andelen med infeksjon hos beboere med kateter var 8,2 %, mens den hos beboere uten kateter var 2,2 %.

### Bruk av systemisk antibiotika

Undersøkelsen viste at 7,2 % av beboerne fikk antibiotika på undersøkelsesdagen. For 210 av disse manglet det detaljert informasjon om forskrivningene. Medikament og indikasjon var oppgitt ved 1 544 forskrivninger. Av disse hadde 63 % indikasjon urin-

**Tabell 1** Antall forskrivninger av systemiske antibiotika til forebygging og behandling av urinveisinfeksjoner, fordelt på indikasjoner, blant 535 sykehjem som deltok i Folkehelseinstituttets undersøkelse våren 2016

Indikasjon	Forebygging	Behandling	Annen/ukjent klassifisering <sup>1</sup>	Sum
Nedre urinveisinfeksjon	374	336	118	828
Øvre urinveisinfeksjon	31	43	8	82
Asymptomatisk bakteriuri	22	5	29	56
<b>Sum</b>	<b>427</b>	<b>384</b>	<b>155</b>	<b>966</b>

<sup>1</sup> Klassifisering av om antibiotika er gitt til forebygging eller behandling

**Tabell 2** Forskrivning av systemiske antibiotika (virkestoff) til behandling av nedre urinveisinfeksjoner blant 535 sykehjem som deltok i Folkehelseinstituttets undersøkelse våren 2016, og etterlevelse av Nasjonale faglige retningslinjer for antibiotikabruk i primærhelsetjenesten (4)

Medikament forskrevet	Anbefaling i retningslinjene	Andel (%) forskrivninger dosert i henhold til retningslinjene	Andel (%) forskrivninger hvor mikrobiologisk prøve var tatt
Pivmecillinam n = 134 <sup>1</sup>	<i>Førstevalgsmedikamenter:</i> Pivmecillinam 200 mg × 3	53	57
Trimetoprim n = 53	Trimetoprim 160 mg × 2	77	60
Nitrofurantoin n = 30	Nitrofurantoin 50 mg × 3	57	60
Amoksisicillin n = 22	<i>Etter dyrkningssvar foreligger<sup>2</sup></i> Amoksisicillin 250 mg × 3	5	59
Cefaleksin n = 2	Cefaleksin 250 mg × 3	0	0
Ciprofloksacin n = 22	Ciprofloksacin 250 mg × 2	9	55
Ofloksacin n = 1	Ofloksacin 200 mg × 2	0	0
Trimetoprim-sulfametoksazol n = 47	Ikke spesifisert	–	49
Andre antibiotika <sup>3</sup> n = 25	Ikke spesifisert	–	32

<sup>1</sup> Mecillinam er ikke vist sammen med pivmecillinam som skal gis peroralt, fordi mecillinam skal gis intravenøst og har en høyere anbefalt dosering

<sup>2</sup> Se Nasjonale faglige retningslinjer for antibiotikabruk i primærhelsetjenesten for ytterligere spesifiseringer av bruk

<sup>3</sup> Med unntak av cefaleksin og ofloksacin er antibiotika med færre enn ti forskrivninger inkludert i «Andre antibiotika»: fenoksymetylpenicillin, doksosyklin, cefotaksim, cefuroksim, mecillinam, dikloksacillin, benzylpenicillin, azitromycin og metronidazol

**Tabell 3** Forskrivning av systemiske antibiotika (virkestoff) til behandling av øvre urinveisinfeksjoner blant 535 sykehjem som deltok i Folkehelseinstituttets undersøkelse våren 2016, og etterlevelse av Nasjonale faglige retningslinjer for antibiotikabruk i primærhelsetjenesten (4)

Medikament forskrevet	Anbefaling i retningslinjene	Andel (%) forskrivninger dosert i henhold til retningslinjene	Andel (%) forskrivninger hvor mikrobiologisk prøve var tatt
Pivmecillinam n = 13	<i>Førstevalgsmedikamenter:</i> Pivmecillinam 400 mg × 3	69	46
Trimetoprim-sulfametoksazol n = 5	Trimetoprim-sulfametoksazol 160 + 800 mg × 2	40	20
Ciprofloksacin n = 7	Ciprofloksacin 500 mg × 2	100	71
Ofloksacin n = 0	Ofloksacin 400 mg × 2	–	–
Trimetoprim n = 5	Ikke spesifisert	–	20
Amoksisicillin n = 5	Ikke spesifisert	–	40
Andre antibiotika <sup>1</sup> n = 8	Ikke spesifisert	–	63

<sup>1</sup> Antibiotika med færre enn fem forskrivninger er inkludert i «Andre antibiotika»: cefotaksim, cefuroksim, fenoksymetylpenicillin og nitrofurantoin

veisinfeksjon (inkludert asymptomatisk bakteriuri, nedre og øvre urinveisinfeksjon), 18 % indikasjon nedre luftveisinfeksjon og 8 % indikasjon hud- og bløtdelsinfeksjon. De øvrige forskrivningene var fordelt på andre indikasjoner.

#### Bruk av systemiske antibiotika ved urinveisinfeksjoner

Det var 966 forskrivninger med indikasjon urinveisinfeksjon – hvorav 40 % gjaldt behandling og 44 % forebygging. I 16 % av tilfellene var det en annen eller ukjent klassifisering (tab 1).

Totalt 80 % av forskrivningene var til beboere som var 80 år eller eldre, 14 % var skrevet ut til beboere i aldersgruppen 70–79 år og i 6 % av tilfellene gjaldt det yngre aldersgrupper eller alder var ikke angitt. Totalt 97 % av antibiotika forskrevet til behandling av urinveisinfeksjoner og all antibiotika forskrevet til forebygging av dette ble gitt peroralt.

#### Behandling av nedre urinveisinfeksjoner

Av forskrivningene med indikasjon nedre urinveisinfeksjon var 224 til kvinner (67 %) og 111 til menn (33 %). Ved én forskrivning var kjønn ikke oppgitt.

Pivmecillinam, trimetoprim og nitrofurantoin (førstevalgsmedikamenter i de nasjonale retningslinjene) utgjorde til sammen 65 % av forskrivningene med indikasjon nedre urinveisinfeksjon (tab 2). Førstevalgsmedikamentene ble i overveiende grad dosert i henhold til de nasjonale anbefalingene (tab 2), mens amoksisicillin og ciprofloksacin ved henholdsvis 64 % og 73 % av forskrivningene var gitt i dobbelt dose.

Trimetoprim-sulfametoksazol utgjorde 25 %, ciprofloksacin 10 % og amoksisicillin 9 % av forskrivningene til menn (n = 111), mens disse tre medikamentene utgjorde henholdsvis 8 %, 4 % og 5 % av forskrivningene til kvinner (n = 224). Ved én forskrivning av ciprofloksacin var kjønn ikke oppgitt. Mikrobiologisk prøve var tatt omtrent like hyppig ved forskriv-

ning av trimetoprim-sulfametoksazol, amoksisicillin og ciprofloksacin som ved forskrivning av førstevalgsmedikamenter, det vil si ved omtrent halvparten av forskrivningene (tab 2).

#### Behandling av øvre urinveisinfeksjoner

Av forskrivningene med indikasjon øvre urinveisinfeksjon var 20 (47 %) til kvinner.

Pivmecillinam, trimetoprim-sulfametoksazol og ciprofloksacin (som sammen med ofloksacin utgjør førstevalgsmedikamenter i de nasjonale retningslinjene) utgjorde til sammen 58 % av forskrivningene med indikasjon øvre urinveisinfeksjon (tab 3). Ofloksacin ble ikke forskrevet.

#### Forebygging av urinveisinfeksjon

Av forskrivningene til forebygging var 336 (79 %) til kvinner.

Metenamin utgjorde 87 %, trimetoprim 7 %, nitrofurantoin 5 % og andre antibiotika 1 % av forskrivningene til forebygging av urinveisinfeksjoner.

## Diskusjon

Prevalensen av urinveisinfeksjoner i norske sykehjem var høy sammenlignet med prevalensen i sykehjem ellers i Europa, hvor samlet prevalens var 1,1% (varierte mellom land fra 0% til 3,7%) (7). Antall beboere, deres alder, grad av inkontinens og kateterbruk varierte mellom landene i den europeiske undersøkelsen, slik at prevalensen ikke nødvendigvis var sammenlignbar (7).

I overensstemmelse med tidligere funn (17) viste vårens prevalensundersøkelse at urinveisinfeksjon var den hyppigst forekommende typen helsetjenesteassosierte infeksjon i norske sykehjem. Forekomsten var høyere hos beboere med urinveiskateter enn hos beboere uten. For å forebygge urinveisinfeksjoner og slik også redusere bruken av antibiotika i sykehjem bør den nasjonale veilederen for forebygging av kateterassosierte urinveisinfeksjoner følges (18).

Prevalensen av antibiotikabruk i vårens undersøkelse var høy sammenlignet med prevalensen i sykehjem ellers i Europa, hvor samlet prevalens var 4,4% (varierte mellom land fra 2% til 11%) (7). Andelen forskrivninger til forebygging av urinveisinfeksjoner var betydelig høyere i sykehjem i Norge enn i sykehjem i de fleste andre europeiske land (7). Det var hovedsakelig metenamin som ble foreskrevet til forebygging i norske sykehjem. Selv om metenamin anses for ikke å være resistensdrivende og å ha få bivirkninger, bør unødvendig legemiddelbruk unngås på grunn av pasientrelaterte og økonomiske kostnader.

Antibiotika som var anbefalt som førstevalgsmedikamenter i de nasjonale retningslinjene, utgjorde omtrent 60% av forskrivningene til behandling både ved nedre og øvre urinveisinfeksjon. Pivmecillinam utgjorde ved begge indikasjoner en betydelig større andel av forskrivningene enn de øvrige førstevalgsmedikamentene, selv om disse i retningslinjene er likestilt. Trimetoprim og trimetoprim-sulfametoksazol ble forskrevet omtrent like hyppig ved nedre og øvre urinveisinfeksjoner, selv om trimetoprim er førstevalgsmedikament ved nedre urinveisinfeksjon og trimetoprim-sulfametoksazol er førstevalgsmedikament ved øvre urinveisinfeksjon.

I retningslinjene anbefales de samme antibiotika til kvinner og menn. Likevel ble trimetoprim-sulfametoksazol, ciprofloksacin og amoksisillin forskrevet hyppigere til menn enn til kvinner ved nedre urinveisinfeksjoner. I en studie fra Vestfold ble det funnet signifikante kjønnsforskjeller ved sykehjemmene med henblikk på urinveispatogener og resistensmønstre (12), noe som reiser spørsmål om retningslinjene bør endres når det gjelder førstevalgsmedikamenter.

Amoksisillin og ciprofloksacin forskrevet til behandling av nedre urinveisinfek-

sjoner ble i stor grad dosert i henhold til anbefalingene ved øvre urinveisinfeksjon. Den høye doseringen av amoksisillin, ved siden av at dette var det hyppigst forskrevne medikamentet til behandling av nedre luftveisinfeksjoner, gir grunn til å tro at dette medikamentet ble forskrevet i tilfeller der det var vanskelig å vite om beboeren hadde urinveisinfeksjon, nedre luftveisinfeksjon eller begge deler.

Mens ciprofloksacin er et førstevalgsmedikament ved behandling av øvre urinveisinfeksjon, er det i retningslinjene presisert at ciprofloksacin og amoksisillin ved behandling av denne tilstanden først skal brukes etter at dyrkningssvar foreligger. Likevel var andelen forskrivninger ved nedre urinveisinfeksjon hvor mikrobiologisk prøve var tatt, ikke høyere ved forskrivning av disse medikamentene enn ved forskrivning av førstevalgsmedikamenter. Undersøkelsen gir kun svar på om mikrobiologisk prøve er tatt, ikke om behandlingen er basert på prøvesvar. Den gir heller ikke svar på om det forelå klinisk mistanke om infeksjon ved prøvetaking, slik det i henhold til retningslinjene bør. Når 15–50% av sykehjemsbeboerne til enhver tid har asymptomatisk bakteriuri, er positivt prøvesvar ikke nødvendigvis ensbetydende med urinveisinfeksjon (19).

At medikamentvalg, dosering og mikrobiologisk prøvetaking ved behandling av nedre urinveisinfeksjoner ikke alltid var i overensstemmelse med retningslinjene, kan tyde på manglende etterlevelse, men kan også skyldes feilregistrering av indikasjon. Vi vet ikke hvilke kriterier legene har lagt til grunn ved valg av indikasjon og kan følgelig ikke si noe om feildiagnostisering og overbehandling av urinveisinfeksjon i norske sykehjem.

Den lave deltagelsen i vårens prevalensundersøkelse kan skyldes at Folkehelseinstituttets påminnelser ikke har nådd alle sykehjem eller at det i mange sykehjem er en relativt hyppig utskiftning av personell. Vi vet ikke i hvilken grad de sykehjem som deltok, utgjorde et representativt utvalg.

Prevalensundersøkelser gir kun et øyeblikksbilde. Følgelig er det mer sannsynlig at infeksjoner og antibiotikabruk av lang varighet heller enn av kort inkluderes. Funnene i vårens undersøkelse underbygges imidlertid av funn i foregående prevalensundersøkelse av helsetjenesteassosierte infeksjoner og antibiotikabruk i sykehjem (20).

Til tross for utbredt bruk av metenamin var urinveisinfeksjoner relativt hyppig forekommende i norske sykehjem. Norske sykehjemsleger bør derfor vurdere om deres bruk av medikamentet er i henhold til nasjonale og internasjonale anbefalinger (4, 11). Undersøkelsen tyder på at etterlevelsen av retningslinjene for behandling av nedre urinveis-

infeksjon kan bli bedre både når det gjelder medikamentvalg, dosering og mikrobiologisk prøvetaking.

---

### Torunn Alberg (f. 1967)

er dr.scient. i cellebiologi og seniorrådgiver. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

### Øyunn Holen (f. 1968)

er spesialist i infeksjonsmedisin og i indremedisin og overlege. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

### Hege Salvesen Blix (f. 1957)

er ph.d., cand.pharm., spesialist i sykehusfarmasi og seniorforsker. Hun har ansvar for nasjonal overvåking av antibiotikabruk og er professor II ved Farmasøytisk institutt ved Universitetet i Oslo. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

### Morten Lindbæk (f. 1950)

er dr.med., cand.med., professor i allmennmedisin, leder for Antibiotikaseretret for primærmedisin og fastlege ved Stokke legesenter. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

### Horst Bentele (f. 1963)

er sykepleier, har en mastergrad i «International Community Health» og er seniorrådgiver. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

### Hanne Merete Eriksen (f. 1969)

er m.phil., ph.d. og konstitutert avdelingsdirektør. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

---

### Litteratur

1. Montoya A, Cassone M, Mody L. Infections in nursing homes: Epidemiology and Prevention Programs. *Clin Geriatr Med* 2016; 32: 585–607.
2. Noreddin AM, Haynes V. Use of pharmacodynamic principles to optimise dosage regimens for antibacterial agents in the elderly. *Drugs Aging* 2007; 24: 275–92.
3. NORM/NORM-VET-årsrapport. 2015. Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway. Oslo/Tromsø: Norsk overvåkingssystem for antibiotikaresistens hos mikrober (NORM), Veterinærinstituttet, Folkehelseinstituttet, 2016. [https://unn.no/Documents/Kompetansetjenester,%20-sentre%20og%20fagr%20C3%A5d/NORM%20-%20Norsk%20overv%C3%A5kingssystem%20for%20antibiotikaresistens%20hos%20mikrober/Rapporter/NORM\\_NORM-VET-2015.pdf](https://unn.no/Documents/Kompetansetjenester,%20-sentre%20og%20fagr%20C3%A5d/NORM%20-%20Norsk%20overv%C3%A5kingssystem%20for%20antibiotikaresistens%20hos%20mikrober/Rapporter/NORM_NORM-VET-2015.pdf) (1.2.2017).
4. Nasjonale faglige retningslinjer for antibiotikabruk i primærhelsetjenesten. IS-2030.Oslo: Helsedirektoratet, 2012.
5. Blix HS, Røed J, Sti MO. Large variation in antibacterial use among Norwegian nursing homes. *Scand J Infect Dis* 2007; 39: 536–41.

&gt;&gt;&gt;

6. Handlingsplan mot antibiotikaresistens i helsetjenesten. I-1171 B. Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet, 2015.
7. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European long-term care facilities, April-May 2013. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control, 2014.
8. van Buul LW, Veenhuizen RB, Achterberg WP et al. Antibiotic prescribing in Dutch nursing homes: how appropriate is it? *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16: 229–37.
9. Phillips CD, Adepoju O, Stone N et al. Asymptomatic bacteriuria, antibiotic use, and suspected urinary tract infections in four nursing homes. *BMC Geriatr* 2012; 12: 73–80.
10. Dueñas-García OF, Sullivan G, Hall CD et al. Pharmacological agents to decrease new episodes of recurrent lower urinary tract infections in postmenopausal women. A Systematic Review. *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2016; 22: 63–9.
11. Lee BS, Bhuta T, Simpson JM et al. Methenamine hippurate for preventing urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 10: CD003265.
12. Fagan M, Lindbæk M, Grude N et al. Antibiotic resistance patterns of bacteria causing urinary tract infections in the elderly living in nursing homes versus the elderly living at home: an observational study. *BMC Geriatr* 2015; 15: 98–104.
13. Sundvall PD, Elm M, Gunnarsson R et al. Antimicrobial resistance in urinary pathogens among Swedish nursing home residents remains low: a cross-sectional study comparing antimicrobial resistance from 2003 to 2012. *BMC Geriatr* 2014; 14: 30–9.
14. Prevalensundersøkelser av helsetjenesteassosierte infeksjoner og antibiotikabruk i helseinstitusjoner – registreringsmal for sykehjem. Folkehelseinstituttet, 2015. [https://www.fhi.no/hn/helseregistre-og-registre/nois/sykehjem-nois-piah/\(15.12.2016\)](https://www.fhi.no/hn/helseregistre-og-registre/nois/sykehjem-nois-piah/(15.12.2016)).
15. Stone ND, Ashraf MS, Calder J et al. Surveillance definitions of infections in long-term care facilities: revisiting the McGeer criteria. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33: 965–77.
16. Surveillance of surgical site infections in European hospitals – HAISSI protocol, version 1.02. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control, 2012.
17. Eriksen HM, Iversen BG, Aavitsland P. Prevalence of nosocomial infections and use of antibiotics in long-term care facilities in Norway, 2002 and 2003. *J Hosp Infect* 2004; 57: 316–20.
18. Fagernes M, Sorknes N, Lingaas E. Forebygging av kateterassosierte urinveisinfeksjoner – nasjonal veileder. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2013.
19. Nicolle LE. Urinary tract infections in the older adult. *Clin Geriatr Med* 2016; 32: 523–38.
20. Prevalens av helsetjenesteassosierte infeksjoner og antibiotikabruk i sykehjem – høsten 2015. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2016. [https://www.fhi.no/hn/helseregistre-og-registre/nois/sykehjem-nois-piah/\(16.12.2016\)](https://www.fhi.no/hn/helseregistre-og-registre/nois/sykehjem-nois-piah/(16.12.2016)).

*Mottatt 15.7. 2016, første revisjon innsendt 27.9. 2016, godkjent 1.2. 2017. Redaktør: Inge Rasmus Groote.*