

# Hospitalserhvervet bakteriæmi og fungæmi

## Regionale data med nationale perspektiver

Professor Henrik C. Schønheyder &  
forskningsassistent Mette Søggaard

Aalborg Sygehus Syd, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling

### Resume

**Introduktion:** Bakteriæmi og fungæmi udgør tilsammen en af de hyppigste hospitalsinfektioner. Der eksisterer kun få populationsbaserede opgørelser af forekomst og prognose. Her præsenteres data fra Nordjyllands Amt.

**Materiale og metoder:** Alle bakteriæmier og fungæmier i Nordjyllands Amt er registreret i perioden 1992-2006. Befolkningsgrundlaget var 10% af Danmarks befolkning.

**Resultater:** Der blev diagnosticeret 14.977 tilfælde af bakteriæmi og fungæmi, hvoraf 12.275 var førstegangstilfælde. I alt 5.843 (39%) var hospitalserhvervede, 6.576 (43,9%) var erhvervet uden for hospital, og 2.471 (16,5%) var *health-care related*. Oprindelsen var usikker for 86 (0,6%) tilfælde. Antallet af hospitalserhvervede tilfælde steg 15% i perioden, og en række mikroorganismer bidrog hertil. Største relative stigning blev observeret for *Pseudomonas aeruginosa*, enterokokker og gærsvampe. I 2005 var raten af hospitalserhvervede tilfælde 7,0 (95% sikkerhedsgrænser: 6,4-7,8) pr. 1.000 patienter og 8,9 (8,1-9,8) pr. 10.000 senge-dage. Tredivedagesdødeligheden var 27,1% (25,8-28,4%) uden markante ændringer i 15-års-perioden, men med stor variation specialerne imellem.

**Konklusion:** Hospitalserhvervet bakteriæmi og fungæmi er hyppig, og dødeligheden er fortsat høj. De fremlagte populationsbaserede data understreger behovet for studier af risikofaktorer, prognose og forebyggelse.

Bakteriæmi og fungæmi udgør tilsammen en af de hyppigste kategorier af hospitalserhvervede infektioner, kun overgået af urinvejsinfektioner, sårinfektioner og pneumonier. Spredningen af bakterier og svampe til blodbanen kan udløse patofysiologiske reaktioner med vidtrækkende konsekvenser og afspejler samtidig defekter af barrierer og *clearance*-mekanismer, som i sig selv har negativ prognostisk betydning. Hospitalserhvervede systemiske infektioner, der er påvist ved positiv bloddyrkning, betegnes hyppigt som *bloodstream infection* (BSI) i international litteratur. Amerikanske studier, som har været normgivende på området, er i reglen baseret på hospitalsdata uden et klart defineret befolkningsgrundlag [1, 2]. Markante undtagelser er to studier fra South Carolina, begge publiceret i 1986 [3, 4]. Studierne havde en baggrundspopulation på henholdsvis 400.000 og 247.000 personer, incidensen af bakteriæmi var 149, respektive 80 pr. 100.000 personår, og an-

delen af hospitalserhvervede bakteriæmier udgjorde henholdsvis 51% og 39%. Der eksisterer kun få tilsvarende populationsbaserede studier, idet forskningsinteressen primært har været rettet mod bestemte mikrobielle agens samt risikofaktorer og interventionsmuligheder. Hospitalserhvervet bakteriæmi fik tidligt forskningsmæssig opmærksomhed i Danmark [5, 6]. Specielt har interessen været rettet mod *Staphylococcus aureus* [7-9] og gramnegative stave [10-13], og i de seneste år har fungæmier indtaget en fremtrædende plads [14, 15].

Forekomsten af og prognosen for hospitalserhvervet bakteriæmi er kun ufuldstændigt belyst i Danmark. Prævalensen blev opgjort til 9 (95% sikkerhedsgrænser: 6-12) pr. 1.000 patienter i en undersøgelse foretaget på en enkelt dag i 2003 på 38 hospitaler over hele landet [16]. Fire år tidligere var det tilsvarende tal fire pr. 1.000 patienter [17]. Derimod foreligger der ikke populationsbaserede danske data, som nærmere belyser udviklingstendenserne over en længere årrække. I Nordjyllands Amt, som bestod indtil den 31. december 2006, er alle tilfælde af bakteriæmi og fungæmi blevet registreret fortløbende siden 1992 [18]. Med 10% af den danske befolkning og et hospitalsvæsen, der omfatter såvel basale som højt specialiserede funktioner, kan udviklingstendenserne forventes at være repræsentative for danske forhold. I det følgende gøres der status for de forløbne 15 år.

### Materiale og metoder

#### Nordjyllands Amt

Befolkningstallet i Nordjyllands Amt var 485.787 i 1992 og 495.090 i 2006. I 1992 var der ti hospitaler, i 2006 var antallet reduceret til syv. Antallet af hospitalspatienter var 59.989 i 1992 og 59.499 i 2005. Tilsvarende var antallet af indlæggelser henholdsvis 95.344 og 98.665, og antallet af senge-dage var 550.916 og 471.056 [19]. Aalborg Sygehus har en række landsdelsfunktioner og blev universitetshospital i 2003. Enkelte patientgrupper, f.eks. transplantationspatienter er i opgørelsesperioden blevet henvist til udenamts afdelinger med lands/landsdelsfunktion. Klinisk mikrobiologisk service er varetaget af klinisk mikrobiologisk afdeling, Aalborg Sygehus. Indtil 1995 anvendtes Colorbact (Statens Serum Institut, København) til bloddyrkninger og fra 1996 BacT/Alert (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Frankrig). Igennem hele perioden har en bloddyrkning for voksne patienter bestået af tre flasker, to aerobe og en anaerob.

### Definitioner

En bakteriæmi (eller fungæmi) er defineret som et klinisk tilfælde med tegn på infektion og med mindst en positiv blod-

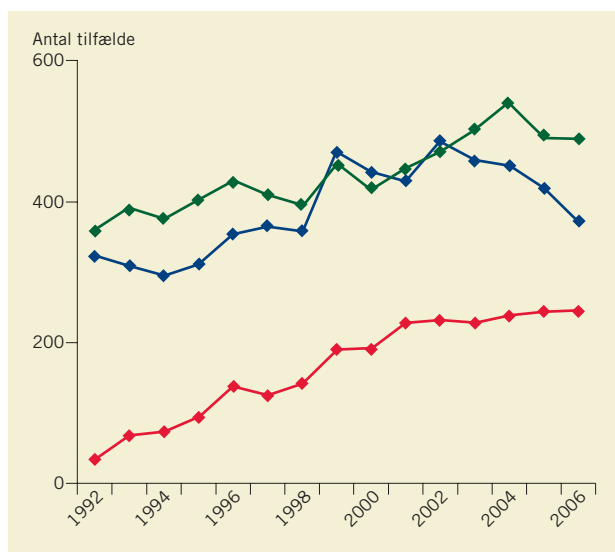
## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINALARTIKEL

dyrkning, der kan tillægges ætiologisk betydning efter både klinisk og mikrobiologisk vurdering. For koagulasenegative stafylokokker og andre hyppige kontaminanter er der stillet skærpede krav, som angivet af Weinstein *et al* [20].

Prøvetagningsdatoen for den første positive bloddyrkning er regnet som begyndelsesdato. Positive bloddyrknings med samme mikrobielle agens inden for 30 dage er anset for at høre til samme episode, medmindre focus har været et andet. Fund af to eller flere mikroorganismer inden for 24-36 timer er regnet som samme episode, medmindre det skiftende fund skyldtes et kirurgisk indgreb eller en anden klinisk begivenhed. Der er skelnet mellem mono- og polymikrobielle infektioner, og de førstnævnte er opdelt i bakteriologiske hovedgrupper.

Hospitalserhvervet bakteriæmi og fungæmi er defineret som angivet af Centers for Disease Control, Atlanta, Georgia [21]. I hvert enkelt tilfælde er der således foretaget en konkret vurdering for at udelukke, at infektionen var til stede eller i inkubationsstadiet på indlæggelsestidspunktet. Var dette tilfældet, blev infektionen registreret som erhvervet uden for hospital (*community-acquired*). Ambulante patienter med hyppig kontakt til et hospital på grund af f.eks. kemoterapi eller hæmodialyse er regnet som en særskilt gruppe. Patienter, der havde været indlagt på et hospital inden for de forudgående 30 dage er regnet til samme gruppe, der hyppigt betegnes som *health-care related* i international litteratur.

Focus er identificeret på basis af de samlede kliniske, parakliniske og mikrobiologiske fund, og der er ikke skelnet mellem primære og sekundære foci. Såfremt der var mere end et sandsynligt focus, er focus registreret som ukendt. Specialet er bestemt af den afdeling, hvor patienten var indlagt på begyndelsesdatoen.



Figur 1. Det årlige antal bakteriæmier og fungæmier i Nordjyllands Amt 1992-2006 fordelt på hospitalserhvervede tilfælde (—), tilfælde erhvervet uden for hospital (—) og *health-care-related* tilfælde (—).

### Registrering af bakteriæmi

Siden den 1. januar 1992 har den vagthavende læge på Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Aalborg Sygehus Syd, udfyldt et journalskema i forbindelse med alle førstekontakter angående positive bloddyrknings. Tilsvarende er der skrevet et notat for hver opfølgende kontakt. Alle skemaer og opfølgende kontakter er gennemgået og i tvivlstilfælde afstemt med journaloplysninger. Efterfølgende er data registreret i en amtslig database (IT-Sundhed, Aalborg Sygehus) [18]. Vitalstatus er opdateret fra det patientadministrative system, som modtager information om dødsdato fra Det Centrale Personregister for patienter med bopæl i Region Nordjylland og Region Midtjylland. Indlæggelsesdatoer er fundet ved manuelt opslag; indlæggelser afbrudt af kun et enkelt døgn udskrivelse er regnet for en sammenhængende indlæggelse.

### Statistik

På grundlag af data fra Danmarks Statistik er der for hvert år beregnet rater af hospitalserhvervet bakteriæmi og fungæmi pr. 1.000 patienter og pr. 10.000 sengedage [19, 22]. For 2006 er oplysninger om antal sengedage dog indhentet lokalt. De beregnede infektionsrater modsvarer kun tilnærmelsesvis prævalens og incidens. Vi har derfor også beregnet incidensrater, defineret som antallet af nytillkomne tilfælde divideret med den samlede risikotid (pr. 10.000 sengedage).

Bakteriæmier og fungæmier er aggregeret i femårsperioder. Tredivedagesdødelighed er opgjort med blodprøvetidspunktet som udgangspunkt. 95% sikkerhedsgrænser er beregnet med PEPI (version 3.0, USD Inc., GA, USA).

### Resultater

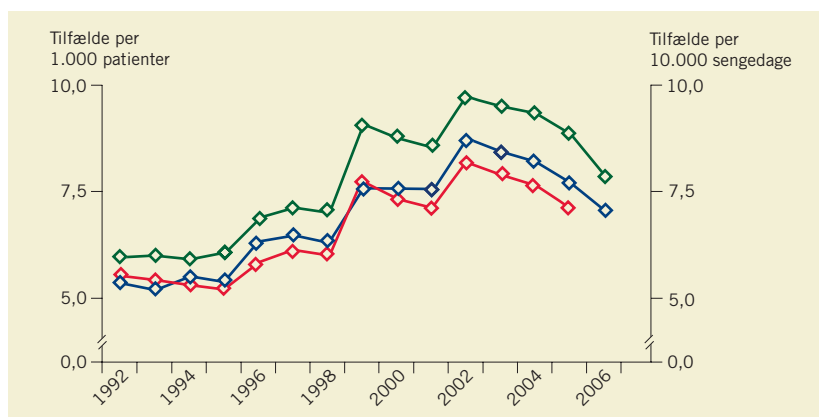
I 15-års-perioden 1992-2006 blev der diagnosticeret i alt 14.977 tilfælde af bakteriæmi og fungæmi hos 12.275 patienter i Nordjyllands Amt. I alt 10.421 patienter havde et tilfælde, 1.353 havde to, og 501 havde 3-13 tilfælde. Incidensen af bakteriæmi og fungæmi var således 166 pr. 100.000 personår.

I alt 5.843 (39,0%) tilfælde var hospitalserhvervede, 6.576 (43,9%) var erhvervet uden for hospital, 2.471 (16,5%) blev betragtet som *health-care related*, mens oprindelsen var usikker for 86 (0,6%) tilfælde. I alt 4.514 patienter havde hospitalserhvervet bakteriæmi. Medianalderen var 70 år for patienter med første bakteriæmi både for mænd (n = 2.710) og kvinder (n = 1.804). Fordelingen på aldersgrupper var: 0-12 måneder: 3,3%, 1-14 år: 1,5%, 15-64 år: 32,1%, 65-79 år: 42,9% og ≥ 80 år: 20,2%.

Figur 1 viser stigningstakten for de tre kategorier. Hospitalserhvervede tilfælde steg fra 323 i 1992 til 486 i 2002 fulgt af et jævnt fald i de seneste fire år til 371 tilfælde i 2006. Derved blev stigningen for hele perioden begrænset til 15%. Antallet af *health-care related* tilfælde steg gennem hele perioden, men fra 2001 i en langsommere takt. Stigningen over perioden var dog på 64%. Antallet af tilfælde, der var erhvervet uden for hospital, toppede i 2004 og lå stabilt omkring 490 i de seneste to år; stigningen over hele perioden var 36%.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINALARTIKEL

**Figur 2.** Rater af hospitalserhvervede tilfælde af bakteriami og fungæmi opgjort pr. 1.000 patienter (—) og pr. 10.000 sengedage (—). Det epidemiologisk bedst definerede mål er dog incidensraten pr. 10.000 sengedage (—).



### Hospitalserhvervet bakteriami

**Figur 2** viser ændringerne af rater af hospitalserhvervet bakteriami pr. 1.000 patienter og pr. 10.000 sengedage samt incidensen. Kurvernes generelle form genkendes fra Figur 1. Stigningen i perioden er størst, når den opgøres i forhold til sengedage, hvilket afspejler et stagnerende antal patienter og et faldende antal sengedage.

**Tabel 1** viser, at det især er medicinske patienter og intensivpatienter, som har bidraget til det stigende antal tilfælde, men procentuelt er andelen af medicinske patienter bemærkelsesværdig konstant på omkring 40%.

Derimod steg andelen af intensivpatienter på bekostning af kirurgiske patienter.

I anden og tredje periode var knap halvdelen af alle bakteriemier forudgået af en invasiv terapeutisk eller diagnostisk procedure, der spændte fra kateteranlæggelse og endoskopi til en større operation. Det falder dog uden for opgørelsens rammer at afgøre, om der var en direkte årsagsrelation.

Alle hyppige foci bidrog til den numeriske stigning, og der var kun små forskydninger i den indbyrdes fordeling. Andelen af tilfælde med ukendt focus steg dog fra 23,8% til 28,3%, mens andelen af tilfælde med focus i urinvejene eller lokaliseret til et intravaskulært kateter begge var svagt faldende.

Der blev ikke observeret forskydninger mellem monomikrobielle og polymikrobielle tilfælde, men inden for den monomikrobielle gruppe var forskydningerne store. Sammenlignet med første periode steg forekomsten af *Pseudomonas aeruginosa*, enterokokker og gærsvampe henholdsvis 112%, 156% og 442%. Koagulasenegative stafylokokker steg med 57%, mens forskydningerne for øvrige grupper var under 35%. For *Staphylococcus aureus*, hæmolytiske streptokokker og anaerobe bakterier faldt forekomsten.

I gruppen af polymikrobielle bakteriemier udviste anaerobe bakterier og gærsvampe samme tendens som beskrevet for monomikrobielle tilfælde. Det samlede antal fungæmier var 199 i årene 2002-2006 mod 38 i perioden 1992-1996, hvilket svarer til rater på henholdsvis 0,13 og 0,84 pr. 1.000 patienter.

### Dødelighed

Tredivedagesdødeligheden var 27,1% (25,8-28,4%) for patienter med førstegangstilfælde af hospitalserhvervet bakteriami eller fungæmi i 15-års-perioden. Dødeligheden var stærkt afhængig af alderen: 0-12 måneder: 15,4% (10,0-22,3%), 1-14 år: 9,1% (3,4-18,7%), 15-64 år: 19,9% (17,9-22,1%), 65-79 år: 29,3% (27,3-31,4%) og  $\geq 80$  år: 36,7% (33,5-39,9%). Prognosen for de fem aldersgrupper ændrede sig ikke væsentligt i studieperioden.

Der var stor forskel specialerne imellem med markant højere dødelighed for intensivpatienter (39,9%; 36,5-43,4%) og medicinske patienter (30,7%; 28,6-33,0%) end for kirurgiske patienter (19,2%; 17,4-21,1%). Tredivedagesdødeligheden var 13,1% (8,7-18,7%) for pædiatriske patienter. Udsvingene femårsperioderne imellem var små, men der blev observeret et mindre fald for kirurgiske patienter og patienter på intensivafdeling. Dødeligheden for patienter med monomikrobiel bakteriami var 26,1% (24,7-27,5%). Den var uændret i studieperioden, men dækkede over store forskelle mellem de mikrobielle agens. Især fungæmier havde en dårlig prognose (48,5%; 41,3-55,7%). Samtidig var der udsving femårsperioderne imellem, dog mest udtalt for de mere sjældne agens. For polymikrobiel bakteriami var dødeligheden 34,2% (30,2-38,5%) og højest i den seneste femårsperiode.

### Diskussion

Af de ca. 15.000 bakteriemier og fungæmier, der blev registreret i Nordjyllands Amt fra 1992 til 2006, udgjorde de hospitalserhvervede tilfælde ca. 40%. De markante ændringer i perioden må antages at afspejle udviklingen i demografi og sygdomsmønstre såvel som det danske sundhedsvæsens behandlingsmuligheder og kvalitet. Forekomsten af hospitalserhvervet bakteriami og fungæmi steg indtil 2002 både i antal og målt som rater baseret på antal patienter og sengedage. Det samme var tilfældet for incidensraten (Figur 1). Denne udvikling adskilte sig markant fra udviklingen i tilfælde erhvervet uden for hospital og *health-care related* tilfælde. De aktuelle rater (2005) for hospitalserhvervede tilfælde var 7,0 (6,4-7,8) pr. 1.000 patienter og 8,9 (8,1-9,8) pr. 10.000 sengedage, hvil-

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINALARTIKEL

**Tabel 1.** Hospitalserhvervede bakterieæmier og fungæmier i Nordjyllands Amt i tre femårsperioder, 1992-1996, 1997-2001 og 2002-2006. Tredivedagesdødeligheden er opgjort for alle førstegangstilfælde.

	1992-1996	1997-2001	2002-2006
Rate pr. 1.000 patienter . . . . .	5,3	6,8	7,7 <sup>a</sup>
Rate pr. 10.000 sengedage . . . . .	6,1	8,1	9,5 <sup>a</sup>
Speciale, antal (%)			
kirurgi . . . . .	705 (44,3)	704 (34,1)	761 (34,8)
medicin . . . . .	625 (39,3)	807 (39,1)	906 (41,4)
pædiatri . . . . .	86 (5,4)	90 (4,4)	78 (3,6)
intensiv medicin . . . . .	176 (11,1)	464 (22,5)	441 (20,2)
Antal tilfælde . . . . .	1.592	2.065	2.186
Forudgående invasiv procedure . . . . .	–	865 (41,9)	993 (45,4)
Focus, antal (%)			
urinveje . . . . .	382 (24,0)	425 (20,6)	463 (21,2)
respirationsveje . . . . .	100 (6,3)	150 (7,3)	156 (7,1)
abdomen . . . . .	303 (19,0)	444 (21,5)	470 (21,5)
knogle-, muskel-, bindevævs- og hudinfektion . . . . .	83 (5,2)	99 (4,8)	83 (3,8)
genitalia- og barselsinfektioner . . . . .	31 (1,9)	32 (1,5)	21 (1,0)
centralnervesystemet . . . . .	13 (0,8)	17 (0,8)	17 (0,8)
i forbindelse med intravaskulære katetre . . . . .	251 (15,8)	276 (13,4)	303 (13,9)
andre foci . . . . .	50 (3,1)	62 (3,0)	54 (2,5)
ukendt focus . . . . .	379 (23,8)	560 (27,1)	619 (28,3)
Mikrobielt agens, antal (%)			
Monomikrobiel bakterieæmi . . . . .	1.394 (87,6)	1.784 (86,4)	1.880 (86,0)
<i>Staphylococcus aureus</i> . . . . .	350	399	328
koagulasenegative stafylokokker . . . . .	90	100	141
hæmolytiske streptokokker . . . . .	38	49	33
pneumokokker . . . . .	40	43	53
enterokokker . . . . .	39	72	100
andre aerobe grampositive bakterier . . . . .	40	45	54
Enterobacteriaceae . . . . .	606	780	810
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> . . . . .	47	86	100
andre aerobe gramnegative . . . . .	23	36	27
anaerobe (grampositive og gramnegative bakterier) . . . . .	89	83	66
gærsvampe . . . . .	31	89	168
Polymikrobiel bakterieæmi . . . . .	198 (12,4)	281 (13,6)	306 (14,0)
heraf inkl. anaerobe bakterier . . . . .	43	50	34
heraf inkl. fungi . . . . .	7	22	31
30-dages-dødelighed, % . . . . .	26,4	28,0	26,7
kirurgi, % . . . . .	21,2	17,6	18,8
medicin, % . . . . .	30,8	31,9	29,7
intensiv medicin, % . . . . .	41,1	41,3	37,9
pædiatri, % . . . . .	8,8	16,4	14,3
Monomikrobiel bakterieæmi (n = 3.988), % . . . . .	25,6	27,5	25,1
<i>Staphylococcus aureus</i> (n = 920), % . . . . .	25,3	24,1	25,4
hæmolytiske streptokokker (n = 106), % . . . . .	9,4	34,1	16,7
pneumokokker (n = 126), % . . . . .	23,1	31,7	39,1
enterokokker (n = 143), % . . . . .	25,8	23,6	19,3
Enterobacteriaceae (n = 1.760), % . . . . .	25,7	25,2	21,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (n = 159), % . . . . .	45,5	41,1	30,0
andre aerobe gramnegative bakterier, % . . . . .	28,6	37,0	43,8
anaerobe (grampositive og gramnegative bakterier) (n = 187), % . . . . .	23,0	32,3	31,3
gærsvampe (n = 196), % . . . . .	55,0	48,2	47,5
Polymikrobiel bakterieæmi (n = 526), % . . . . .	32,2	31,3	38,2

Tre isolater voksede ikke ved subkultur og blev ikke identificeret.

a) Beregnet på grundlag af årene 2002-2005, da data for 2006 ikke var tilgængelige fra Danmarks Statistik på opgørelses-tidspunktet.

ket er i god overensstemmelse med resultaterne af den seneste landsdækkende prævalensundersøgelse fra 2003 [16]. Vores studie har dog større præcision og detaljeringsgrad end prævalensundersøgelserne. Tredivedagesdødeligheden var 27% og ændrede sig ikke nævneværdigt i de forløbne 15 år. Der var store forskelle specialer og mikroorganismer imellem, hvilket sandsynligvis afspejler såvel infektionernes karakter og sværhedsgrad som forskelle i patienternes alder og komorbiditet.

Dødeligheden inden for 30 dage er et hyppigt anvendt mål for prognosen for patienter med bakterieæmi, og størstedelen heraf kan tilskrives infektion. Det illustreres af et israelsk studie fra 1995, hvor 26% af knap 2.000 bakterieæmipatienter døde inden for en måned sammenlignet med 7% blandt kontrolpatienter uden infektion, som var matchet 1:1 på bl.a. køn, alder og sygdomsdiagnoser [23]. Medianoverlevelsen i de to grupper var henholdsvis 16 måneder og længere end seks år.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINALARTIKEL

Blandt 756 patienter med hospitalserhvervet bakteræmi døde 32% inden for den første måned, og medianoverlevelsen var knap ti måneder.

En af styrkerne ved det foreliggende studie er det klart definerede befolkningsgrundlag, ikke blot hvad angår antallet af indlagte patienter, men endnu vigtigere den befolkning, som er blevet behandlet på de nordjyske hospitaler. Studiet hører dermed til den mindre gruppe af arbejder, som i egentlig forstand er populationsbaserede [3, 4]. Den konsekvente brug af et journalskema i forbindelse med første kontakt angående positive bloddyrkningsresultater har muliggjort en komplet registrering af bakteræmier og fungæmier. Bakteriæmidatabasen kan på den baggrund ses som et *spin-off* af den klinisk mikrobiologiske rådgivningsfunktion.

Studiet og den underliggende kliniske database har dog også en række begrænsninger. Det gælder særligt validiteten af oplysninger om operative procedurer og andre risikofaktorer som f.eks. tilstedeværelsen af intravaskulære katetre, urinvejskatetre og dialyse.

Vurdering af positive bloddyrkningsfund, mulige foci og infektionens oprindelse på eller uden for hospital bygger på en klinisk vurdering foretaget af kliniske mikrobiologer og behandlende læger i fællesskab. Brug af faste definitioner har bidraget til at mindske variationen af sådanne vurderinger [21]. Gennem hele opgørelsesperioden er patienter med nylig eller regelmæssig kontakt til hospital registreret som en særlig *health-care related* kategori [24, 25]. I andre studier er disse tilfælde hyppigt klassificeret som hospitalserhvervede, hvilket bør have in mente ved sammenligninger [26]. Udviklingen, som fremgår af Figur 1, begrundes større opmærksomhed på *health-care related* bakteræmi og fungæmi.

Vi har i lighed med de landsdækkende prævalensundersøgelser valgt at behandle hospitalserhvervet bakteræmi og fungæmi som en samlet kategori og har ikke indsnævret undersøgelsen til enkelte ætiologiske grupper som *S. aureus* eller gramnegative stave. Vi påviser ganske vist betydelige forskelle i dødelighed relateret til arten af det mikrobielle agens, men med støtte i studier af bakteræmi erhvervet uden for hospital mener vi, at focus er af mere fundamental betydning [12]. Resultaterne af studier af typiske nosokomielle mikroorganismer har peget på fælles selektionsmekanismer [27, 28]. Den stigende forekomst af alvorlige enterokokinfektioner og fungæmier er fundet tidligere herhjemme [14, 15, 29], men vi kan påvise samme mønster for *P. aeruginosa*-bakteræmier. En analyse af bloddyrkningsdata med brug af matematisk modellering viser, at skiftet af bloddyrkningsystem i studieperioden har bidraget til stigningen for enterokokker, men derimod ikke for gærsvampe eller *P. aeruginosa*.

Overvågning og forskning i hospitalserhvervet bakteræmi og fungæmi i Danmark styrkes i disse år af en række forskellige initiativer. På Skejby Sygehus har man udviklet et automatisk overvågningssystem, som bygger på data, der rutinemæssigt bliver registreret i forskellige informationssystemer

[30], og med Statens Serum Institut som primus motor er der etableret en næsten landsdækkende overvågning af fungæmier [14]. En tværregional forskningsdatabase for bakteræmi og fungæmi er blevet godkendt af Datatilsynet i 2007 og kan i løbet af få år blive et vigtigt udgangspunkt for risiko- og prognosestudier, også set i et internationalt perspektiv.

Korrespondance: Henrik C. Schönheyder, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Aalborg Sygehus Syd, DK-9000 Aalborg. E-mail: hcs@rn.dk

Antaget: 2. november 2007

Interessekonflikter: Ingen angivet

Artiklen bygger på et større antal referencer. En fuldstændig litteraturliste kan findes i artiklen på [www.ugeskriftet.dk](http://www.ugeskriftet.dk).

Taksigelser: Vi skylder Tove Højbjerg, Gitte Pedersen, Mette Nørgaard, Brian Kristensen, Reimar W. Thomsen, Malene C. Engebjerg og Henrik Toft Sørensen tak for deres bidrag til bakteræmiforskning på Aalborg Sygehus. Lena Mortensen takkes for varetagelsen af registreringsopgaver. Nordjyllands Amt har ydet it-mæssig og økonomisk støtte siden 1996. Bevillinger er modtaget fra Det Obelske Familiefond og Århus Universitetshospitals Forskningsinitiativ.

## Litteratur

- McGowan JE Jr, Barnes MW, Finland M. Bacteremia at Boston City Hospital: occurrence and mortality during 12 selected years (1935-1972), with special reference to hospital-acquired cases. *J Infect Dis* 1975;132:316-35.
- Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis* 2004;39:309-17.
- Bryan CS, Hornung CA, Reynolds KL et al. Endemic bacteremia in Columbia, South Carolina. *Am J Epidemiol* 1986;123:113-27.
- Filice GA, van Etta LL, Darby CP et al. Bacteremia in Charleston County, South Carolina. *Am J Epidemiol* 1986;123:128-36.
- Jepsen OB, Korner B. Bacteremia in a general hospital. *Scand J Infect Dis* 1975;7:179-84.
- Eliassen K, Nielsen PB, Espersen F. A one-year survey of nosocomial bacteremia at a Danish university hospital. *J Hyg (Lond)* 1986;97:471-8.
- Jessen O, Rosendal K, Bülow P et al. Changing staphylococci and staphylococcal infections. *N Engl J Med* 1969;281:627-35.
- Jensen AG, Wachmann CH, Poulsen KB et al. Risk factors for hospital-acquired *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Arch Intern Med* 1999;159:1437-44.
- Benfield T, Espersen F, Frimodt-Møller N et al. Increasing incidence but decreasing in-hospital mortality of adult *Staphylococcus aureus* bacteraemia between 1981 and 2000. *Clin Microbiol Infect* 2007;13:257-63.
- Weischer M, Kolmos HJ. Retrospective 6-year study of Enterobacter bacteremia in a Danish university hospital. *J Hosp Infect* 1992;20:15-24.
- Olesen B, Kolmos HJ, Ørskov F et al. A comparative study of nosocomial and community-acquired strains of *Escherichia coli* causing bacteraemia in a Danish University Hospital. *J Hosp Infect* 1995;31:295-304.
- Pedersen G, Schönheyder HC, Sørensen HT. Antibiotic therapy and outcome of monomicrobial gram-negative bacteraemia: a 3-year population-based study. *Scand J Infect Dis* 1997;29:601-6.
- Hansen DS, Gottschau A, Kolmos HJ. Epidemiology of *Klebsiella* bacteraemia: a case control study using *Escherichia coli* bacteraemia as control. *J Hosp Infect* 1998;38:119-32.
- Arendrup MC, Fuursted K, Gahrn-Hansen B et al. Seminal surveillance of fungemia in Denmark: notably high rates of fungemia and numbers of isolates with reduced azole susceptibility. *J Clin Microbiol* 2005;43:4434-40.
- Fedder AM, Mørn B, Møller JK. Candidæmier på Århus Amts hospitaler 1993-2002. *Ugeskr Læger* 2006;168:363-6.
- Prævalensundersøgelsen. CAS-NYT 2004;100:1-2.
- Weinstein MP, Reller LB, Murphy JR et al. The clinical significance of positive blood cultures: a comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults. I. Laboratory and epidemiologic observations. *Rev Infect Dis* 1983;5:35-53.
- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG et al. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1998;16:128-40.
- Safdar N, Maki DG. The commonality of risk factors for nosocomial colonization and infection with antimicrobial-resistant *Staphylococcus aureus*, enterococcus, gram-negative bacilli, *Clostridium difficile*, and *Candida*. *Ann Intern Med* 2002;136:834-44.
- Leth RA, Møller JK. Surveillance of hospital-acquired infections based on electronic hospital registries. *J Hosp Infect* 2006;62:71-9.