

Hospitalsinfektioners økonomi

Kjeld Møller Pedersen*
Hans Jørn J. Kolmos**

** professor, Institut for sundhedstjenesteforskning, sundhedsøkonomi, Syddansk Universitet/Institute of Public Health – Health Economics - J.B. Winsløvsvej 9B, 1, 5000 Odense C, kmp@sam.sdu.dk*

*** professor, Klinisk Mikrobiologi, Odense Universitetshospital og Kliniske Institut Syddansk Universitet/Clinical Microbiology, Odense University Hospital, and Clinical Institute, University of Southern Denmark*

Health Economics Papers
2007:4



Indholdsfortegnelse	
Resumé	3
English Summary	5
Indledning.....	7
Metode.....	8
Økonomiske analysetyper.....	8
Cost-of-illness analyser: den økonomiske byrde ved sygehusinfektioner.....	9
- enhedsomkostninger	10
- statistisk analyse for at beregne merforbrug ved sygehusinfektioner	12
- eksempel på cost-of-illness analyse.....	13
- de samlede omkostninger ved sygehusinfektioner	15
Økonomisk evaluering	18
Det optimale niveau for investering i forebyggelse af hospitalsinfektioner.....	23
Afslutning	26
Litteratur.....	29

Key words: hospital infections; MRSA; cost-of-illness; cost-effectiveness; variable costs
JEL Classification: I10, I12

Resumé

Mellem hver 8. og 10. sygehuspatient får en infektion under indlæggelse. De er ikke alle lige alvorlige, men hovedparten fører til forlængelse af sygehusopholdet, og nogle medfører døden. Alene på det menneskelige plan er sygehusinfektioner et alvorligt problem, men de er også en økonomisk belastning af betydelig omfang. I Danmark skønnes det, at meromkostningerne på grund af kirurgiske sårinfektioner beløber sig til ca. 1 mia. kroner. Med samlede sygehusudgifter på ca. 46 mia. kroner i 2000, svarer det til mere end 2% af sygehusudgifterne. Det er utvivlsomt en undervurdering, bl.a. fordi der kun er medtaget omkostningerne for sygehuset, og ikke fx patienternes omkostninger. Hertil omkostningerne ved de mange infektioner, der ikke er medtaget i beregningen, fx urinvejsinfektioner og blodstrømsinfektioner.

I denne kritisk vurderende oversigt undersøges to metoder til beregning af henholdsvis den økonomiske byrde ved infektioner: cost-of-illness analyse, og interventioner, der sigter mod at nedbringe infektionshyppigheden, fx omkostnings-effekt-analyse. De to metoder sammenblandes ofte, hvilket fører til en del misforståelser.

De fleste analyser af omkostningerne ved sygehusinfektioner er en afart af cost-illness-analyser, COI, der viser den økonomiske byrde ved en sygdom eller en skadevolder. COI har to samfundsøkonomiske omkostningskomponenter: de direkte (behandlings)omkostninger uanset hvor de falder og hvem, der afholder dem, og de indirekte omkostninger, bl.a. sygefravær, invaliditet og præmatur død. Hovedparten af analyserne medtager ikke de indirekte omkostninger og indskrænker sig som hovedregel til sygehusomkostninger, og bliver dermed til en relativ simpel kasseanalyse, der kun partielt belyser de egentlige omkostninger i kølvandet på en sygehusers hvervet infektion. Med stadig kortere sygehusindlæggelser vil der være en tendens til, at infektionerne først viser sig efter udskrivningen. Man regner med at op til omkring 60 % af infektionerne først viser sig efter udskrivningen. Der anvendes ofte misvisende udtryk for enhedsomkostninger, fx for en sengedag. Det korrekte omkostningsudtryk er på kort sigt marginalomkostningerne og ikke de gennemsnitlige omkostninger per sengedag. - Der er i stigende grad enighed om, at regressionsanalyse er bedre end matchning, når man skal beregne 'attribution', dvs. hvor meget af fx liggetiden skal tilskrives infektion.

Der gives kommenterede eksempler på gennemførte COI'er og 'quasi-COI'er'.

Et sted mellem 20-50% af infektioner vurderes at kunne undgås ved passende tiltag. I omkostnings-effekt-analyser undersøges forholdet mellem effekt og interventionsomkostninger. Metoden er veludviklet, men der findes kun få velgennemførte eksempler fra infektionsområdet. Der præsenteres et relativt omfattende eksempel på en økonomisk evaluering af forskellige strategier til bekæmpelse af MRSA (methicillin resistente staphylococcus aureus). Analysen er modelbaseret, hvilket ofte vil være nødvendigt på et område som dette. Der er mange udfordringer med modelanalyser, lige fra modeller for smittespredning til inddragelse af realistiske alternativer.

English Summary

Somewhere between every 8th and every 10th hospital patient acquire an infection while hospitalized. The human sufferings are considerable and the economic costs very high. In Denmark it has been estimated (year 2000) that surgical wound infections add about 1 billion Dkr. (= 134,000) to health care costs. In 2000 this would have amounted to about 2 % of the Danish hospital costs. This probably underestimates the true costs due to the simple fact that only hospital costs are included, not costs outside the hospital or costs to the patient. In addition, there are the costs associated with other infections, e.g. urinary tract and sepsis.

In this rather critical review of the state of the art two types of studies are discussed: cost-of-illness studies, COI, that measure the economic burden of infections, and economic evaluation, e.g. cost-effectiveness analysis, that aim to establish the ratio between costs and effects and are used for decision making about infections reducing interventions. The two types of analyses are often confused – and in particular it is misleading to believe that estimates of COI are identical to savings if interventions are undertaken.

Most analyses of costs associated with hospital infections are variants of cost-of-illness analyses, COI. A COI has two societal cost components: the direct (treatment) costs irrespective of who pays, and indirect costs, e.g. sickness absence, disability or premature death. The majority of the analyses do not include indirect costs and usually only include the hospital component of direct costs, hence reducing the analysis to a rather simple and partial budgetary impact analysis that incompletely capture the true costs of hospital acquired infections. With ever decreasing length of stay many infections will first manifest themselves after discharge. It is believed that up to about 60% of infections are observed after discharge from hospital.

Often inappropriate estimates of unit costs are used, for instance average costs per bed day. The relevant costs would be marginal costs – at least in the short and medium term, not average costs.

When estimating how many costs can be attributed to infections it is increasingly realized that regression analysis is superior to matching.

Commented examples of actual COIs and 'quasi-COIs are given.

Somewhere between 20 – 50% of hospital acquired infections, HAI, can be prevented by appropriate interventions. In cost-effectiveness analysis one investigated the relation between the effects of an intervention and interventions costs. The method is well established methodologically. However, only few analyses of high standard are available for HAI. A rather detailed example of a model based analysis of different strategies to combat MRSA (methicillin resistant staphylococcus aureus) is presented. There are many challenges in carrying out model based analyses, from appropriate models of infection transmission to the development of realistic strategies/alternatives.

Indledning

I april måned 2007 blev kampagnen 'operation life' skudt i gang. Det er Dansk Selskab for Patientsikkerhed, der står for kampagnen. Målgruppen er alle danske sygehuse, og målet er at forebygge dødsfald gennem implementering af seks tiltag. Tre af de seks tiltag vedrører sygehusinfektioner: Forebyggelse af respirator-relaterede lungeinfektioner; forebyggelse af venekateterinfektioner og forebyggelse af alvorlig blodforgiftning (sepsis-pakken). Det betyder med andre ord, at sygehusinfektioner (også) koster liv. Det betyder også, at det er muligt at nedbringe incidensen af sygehusinfektioner med en målrettet indsats, [1].

Hippokrates er tillagt den etiske og fordanskede grundsætning: Aldrig skade, stundom helbrede, ofte lindre, altid trøste. Når knap hver tiende indlagte patient får en infektion under indlæggelsen, [2], giver det sig selv, at der skades, selvsagt utilsigtet, og almindelig etik tilsiger, at infektioner skal bekæmpes ikke blot som en systemfejl, men også som en etisk fordring for den enkle, [3]. I Norge drejer det sig kun omkring hver attende indlagt patient, [4]. Skyldes forskellen i forhold til Danmark en registreringsforskel eller en anden holdning til bekæmpelse af infektioner?

Omkostningerne ved sygehusinfektioner er betydelige for sygehusene, andre offentlige kasser og ikke mindst de berørte patienter, der unødigt får forlænget sygehusopholdet, måske får varige mén og for nogens vedkommende dør af infektionen. Statens Serum Institut skønnede i 2000 baseret på en fremskrivning af en ældre dansk undersøgelse, at kirurgiske sårinfektioner kostede omkring 950 mio. kr. per år, [5;6]. Dette er dog langt fra alle de reelle samfundsøkonomiske omkostninger. Dels er der andre infektioner end de nævnte, dels opdages mange infektioner først efter udskrivningen, måske op til omkring 60%, [7]. En af udfordringerne er at finde omkostnings-effektive interventioner mod sygehusinfektioner – ikke i troen på, at alle infektioner kan undgås, men for at sikre, at den undgåelige del fjernes. Afhængig af infektionstype- og lokalisering skønnes, at mellem 10-50 % kan undgås ved systematiske tiltag, og at et realistisk gennemsnit ligger på 20 %, [1].

Artiklen giver en vurdering af metoderne brugt ved beregning af omkostningerne ved sygehusinfektion, en vurdering af kvaliteten af de foreliggende undersøgelser og eksempler på beregninger, hvortil kommer en række overvejelser af etisk art.

Metode

For cost-of-illness og omkostnings-effektanalyserne er der foretaget litteratursøgning på PubMed ud fra MeSH overskriften 'cross infection' og undertitlen economics, og søgninger i Embase, Cochrane og Econ-lit med søgeordene: 'nosocomial infections', 'hospital acquired infections', 'postdischarge infections', 'outpatient infections' kombineret med 'economics', 'costs', 'burden', 'cost-effectiveness' og 'ethics'. Litteratursøgningen er gennemført i marts måned 2007. Litteraturlisten i en række oversigtsartikler er gennemgået manuelt for at supplere den IT-baserede litteratursøgning. Der er endvidere lavet søgninger på Google Scholar, Google.dk, Google.no og Google.se med de samme søgeord for at identificere rapporter, som ikke har været publiceret i tidsskrifter. Det kan noteres, at dette kan være en vigtig supplerende søgemetode, der førte til identifikation af bl.a. [4;8] Inklusions/eksklusionskriterier har været baseret på en tillempet udgave af Drummond et al. Kriterier for gode analyser, [9], kombineret med, at artikler, hvor der blandt forfatterne er en fagprofessionel økonom, er tillagt størst vægt.

Økonomiske analysetyper

Der er en mangeårig tradition for at kortlægge omkostningerne ved sygehusinfektioner både i Danmark [6;10] og udlandet, som illustreret i nylige oversigtsartikler, [11;12], eller i ét af de første arbejder af fagøkonomer fra 1989, [13]. Af referencerne i sidstnævnte fremgår det, at der i det mindste siden 1970'erne har været interesse for de økonomiske aspekter, bl.a. drevet af data-tilgængelighed fra Center for Disease Controls såkaldte SENIC program (Efficacy of Nosocomial Infection Control Project), [14], hvor en af de ledende epidemiologer fik interesse for de økonomiske aspekter, [15-17].

Der er imidlertid langt fra enighed om metoder og formål med disse analyser, [18]. Det skyldes i et vist omfang, at der ikke altid har været fagprofessionelle økonomer involveret. Dette billede har imidlertid ændret sig i de senere år med bidrag fra især England [7;19-27]. En anden kilde til problemer vedrører forskelle i definitionen af en (sygehus)infektion, ligesom typer af infektioner medtaget i forskellige undersøgelser varierer. Hertil kommer anvendelse af forskellige omkostningsbegreber. Tilsammen betyder disse forhold, at det er endog meget svært at sammenligne undersøgelser fra forskellige lande.

Der er to hovedgrupper af økonomiske analyser, som dels sammenblandes, dels sammenkobles med misforståelser til følge: cost-of-illness analyser, der er rettet mod beregning af den økonomiske byrde af sygehusinfektioner, og økonomiske evalueringer, især omkostnings-effektanalyser, der er rettet mod beregning omkostningerne ved interventioner med det formål at nedbringe forekomsten af sygehusinfektioner.

Cost-of-illness analyser: den økonomiske byrde ved sygehusinfektioner

Cost-of-illness-analyser, COI, har som formål at estimere de samfundsøkonomiske omkostninger af en sygdom eller skadevolder. Uden at det fremgår eksplicit og muligvis delvist uerkendt er hovedparten af artiklerne om omkostningerne ved (sygehus)infektioner en afart af COI [6;24;28-34]– se dog en 2002-artikel vedr. sepsis som en undtagelse, [35], og [36] for en fejlagtigt eksplicit anvendelse af COI.

I sin rene form [37;38] er analysens perspektiv det samfundsøkonomiske, dvs. alle omkostninger uanset hvor og af hvem de bæres, inkl. at man medregner den økonomiske værdi af tabte liv, et af de vanskeligste emner overhovedet i sundhedsøkonomien, [38]. Mange analyser er imidlertid alene kasseøkonomiske, fx at man kun ser på omkostningerne for et sygehus, hvorved man fx ser bort fra varige mén eller død eller patienternes egne direkte udgifter.

Cost-of-illness analyser har to hovedkomponenter, de direkte og de indirekte omkostninger. Analyserne har rod i teorien om human kapital, der anskuer mennesket som et aktiv a la fysisk kapital som fx. en maskine [38-40]. De direkte omkostninger kan derfor opfattes som en art parallel til vedligeholdelsesomkostninger, medens de indirekte omkostninger er produktionstab ved nedbrud, dvs. sygdom.

De direkte omkostninger omfatter de samfundsøkonomiske behandlings- og forebyggelsesomkostninger, dvs. alle omkostninger medtages uanset, hvem der afholder dem: offentlige myndigheder, private eller virksomheder. Typiske omkostninger er sygehusomkostninger, omkostninger i den primære sundheds- og socialsektor og offentlige og private medicinomkostninger.

De indirekte omkostninger vedrører overordnet det produktionstab, der er en følge af sygehus-erhvervede infektioner – uanset om det er personale eller patienter. Der er normalt tre hovedgrupper: sygefravær, førtidspensionering på grund af sygehusinfektion og infektionsforårsagede dødsfald, der indtræder i den erhvervsaktive alder. Hvis en person fx. dør som 45-årig, vil man beregne hans erhvervsmæssige indkomst i den resterende erhvervsmæssige levetid, fx. frem til det 65. år. Med andre ord sætter man nutidsværdien af erhvervsindkomsten lig med produktionstab.

Der er to hovedindgange til COI, henholdsvis prævalens- eller incidensmetoden. Den oftest anvendte er prævalens-metoden, hvor man beregner omkostninger i en periode, typisk et år, for alle dem, der har helbredsproblemer, er fraværende, eller midlertidigt eller permanent er holdt op med at arbejde på grund af sygehusinfektioner. Med incidens-metoden beregner man derimod omkost-

ningerne for de personer, der inden for en periode får nye tilfælde af sygdom, bliver fraværende fra arbejde, eller permanent holder op med at arbejde.

For at lave konkrete beregninger er det nødvendigt med oplysninger om 'mængder' og enhedsomkostninger. Der er to sæt mængdeoplysninger, dels hvor mange mennesker, der berøres (incidens eller prævalens), dels deres forbrug af sundhedsydelser som følge af infektioner. Den største økonomiske udfordring består i at finde frem til det relevante udtryk for enhedsomkostningerne for de forskellige sundhedsydelser, fx hvad koster en ekstra sengedag, uagtet at en ensartet definitions- og registreringspraksis er den første forudsætning for retvisende analyse.

- enhedsomkostninger

Mange amerikanske undersøgelser bruger regnings-priser (charges). De er imidlertid sjældent lig med de faktiske omkostninger. Dels indgår der et profitelement, dels kan de kunstigt være fastsat højt eller lavt afhængig af markedssituation og evt. krydssubsidering. Hertil kommer, at der undertiden ikke indgår lægelige omkostninger, fordi amerikanske læger ofte ikke er ansat på sygehuset, men er selvstændige erhvervsdrivende som fakturerer særskilt for deres ydelser. For praktiske formål er regningspriser som udtryk for enhedspriser ubrugelig til nærværende analyseformål.

I andre undersøgelser bruger man DRG-takster, dvs. gennemsnitsomkostninger ved et behandlingsforløb. Atter andre bruger sengedagstakster. Begge taksttyper kan ikke bruges meningsfyldt med mindre, der foretages justeringer.

Ses der bort fra genindlæggelser på grund af infektioner medfører en sygehusinfektion en forlængelse af sygehusopholdet. Det betyder en forlængelse af opholdet med et antal dage, fx godt 5 dage for kirurgiske sårinfektioner i Danmark tidligt i halvfemserne, [6], et tal, der i dag må formodes at være væsentligt mindre. Bruger man derfor sengedagstakster, skal man justere den gennemsnitlige takst, så den kommer til at afspejle, hvad de sidste dage af et ophold koster, dvs. den marginale sengedagstakst. Desværre kender man ikke den præcise marginale omkostning, men baseret på amerikanske undersøgelser, [41-43], udgør den marginale sengedagstakst et sted mellem 20-30 % af den gennemsnitlige takst. Det kan nævnes, at den såkaldte langligger-takst i forbindelse med det danske DRG-system i 2003-kr. udgør kr. 1.477 per dag [44] sammenlignet med en gennemsnitlig sengedagsomkostning på godt kr. 6.000.

Tages der i stedet afsæt i DRG, sådan som det var tilfældet i en tidlig dansk undersøgelse, [6], skal der også justeres. I det danske tilfælde baserede man den marginale DRG-takst på det forhold, at lidt over halvdelen er fordelte mere eller mindre faste omkostninger og valgte derfor at korrigere herfor.

Der er to relevante, men noget forskellige omkostningsbegreber.

Det første drejer sig om meromkostningerne ved at behandle en patient, som har fået en hospitalsinfektion. De reelle variable omkostninger er det relevante begreb på kort sigt, dvs. hvor kapaciteten er givet og kontrakter, herunder ansættelseskontrakter, ikke kan ændres. Et sygehus' faste omkostninger, fx bygningsvedligehold, IT eller administration, og halvfaste (halv-variable) omkostninger, fx fastansat månedslønnet personale, samvarierer ikke med antallet af infektionsramte og skal på lang eller mellemlang sigt alligevel afholdes uanset, om der er infektionsramte patienter eller ej. Man skal i stedet fokusere på de variable omkostninger, dvs. de reelle omkostninger ved at behandle en infektionsramt, fx ekstra medicin, laboratorieprøver, bandager, utensilier, en række aktiviteter på intensivafdelinger, måltider, vask af linned osv.. Man kunne kalde det 'falde-væk-omkostninger'. Overgangen mellem hvad der betragtes som variable og halvfaste (halvvariable) omkostninger er imidlertid glidende. På personalesiden vil vikarer, ventilatorer eller overarbejde tydeligvis være variable omkostninger, medens en ansat på funktionærvilkår med flere måneders opsigelsesfrist må betragtes som en halvfast omkostning.

På mange måder udgør de variable omkostninger, der overfladisk set har lighed med marginalomkostninger, [45], dvs. hvad koster det at behandle endnu en patient (lidt længere end normalt), det mest relevante omkostningsbegreb [29]. Der er imidlertid en vigtig forskel mellem marginalomkostninger og de reelle variable omkostninger i den her benyttede forstand. Betragter man som eksempel en hofealloplastik, vil hofteprotesen være en del af marginalomkostningerne, men er der tale om en sårinfektion efter operationen, indgår hofteprotesen i princippet ikke som en meromkostning med mindre infektionen udvikler sig så en reoperation, hvor en egentlig proteseudskiftning bliver nødvendig (dyb sårinfektion). I dette tilfælde vil man normalt udskifte protesen, bl.a. fordi en del af infektionsproblematikken er relateret til protesens overflade.

Den anden principielt rigtige indfaldsvinkel drejer sig om alternativomkostninger. Her spørger man: hvad giver man afkald på ved, at ressourcerne bindes eller disponeres på en bestemt måde. Konkret: hvad kunne man alternativt have brugt de (mer)ressourcer til, som bruges til behandlingen af infektioner? Hvis fx en sårinfektion efter en hofealloplastik medfører 4-5 ekstra sengedage

betyder det, at man alternativt kunne have lavet en ekstra hoftealloplastik i stedet. Hvis sygehuset finansieres aktivitetsafhængigt (DRG), betyder det, at man går glip af DRG-taksten for en ekstra hoftealloplastik set fra sygehusets perspektiv. Fra et samfundsøkonomisk perspektiv skal man interessere sig for marginalomkostningerne ved en ekstra operation. Set fra regionens synspunkt kunne det være, at man kunne undgå, at en patient under 2 måneders-ventetidsreglen skulle behandles på et privathospital til fuld DRG-takst. I givet fald ville alternativomkostningen ved en patients sygehusinfektion være lig med denne DRG-takst.

Denne indfaldsvinkel er ikke forfulgt i nogen af de foreliggende undersøgelser, men dog antydnet i et par stykker, [24;29]. Det er imidlertid en vigtig supplerende overvejelse at medtage i en konkret analyse, hvor man forsøger at bruge de reelle variable omkostninger.

- statistisk analyse for at beregne merforbrug ved sygehusinfektioner

Liggetid bruges i mange analyser som det materielle udtryk for merforbruget. Spørgsmålet er, hvordan man finder et holdbart skøn over ekstra liggetid (sengedage) som følge af, at en patient er blevet påført en infektion (attribution). Det skal bemærkes, at attribution-udfordringen er den samme uanset, om man ser på ekstra senge dage eller nosocomiale dødsfald, [46-48]. Når man har fundet frem til dette, er det relativt simpelt at multiplicere med en relevant senge dagstakst for at denne vej at beregne de direkte (sygehus)omkostninger.

Matchning af infektionsramte patienter med én eller flere kontroller uden infektion har været den almindeligst brugte metode til at fastlægge det ressourcemæssige merforbrug, fx ekstra senge- eller fraværsdage, som følge af infektion. Matchning har imidlertid en lang række svagheder, hvoraf begrænsningen på antallet af matchningskriterier, fx alder, køn, speciale, operationstype, infektionstype osv., er den alvorligste. Det har samtidig vist sig, at 'statistisk kontrol' ved hjælp af regressionsanalyse er en langt mere effektiv og fleksibel metode, bl.a. fordi man kan inddrage langt flere kontrolvariable end ved matchning, [22;24;29;46;47;47;49].

Ser man på de undersøgelser, hvor det har været muligt direkte at sammenligne matchning med (relativt avanceret) regressionsanalyse, er der en klar tendens til, at matchning medfører en overvurdering af meromkostningerne, [46]. Udfordringen ved regressionsmodellerne er at finde frem til en 'korrekt' model, idet udeladte relevante kontrolvariable giver skæve (biased) parameterestimer (regressionskoefficienter), [23]. Hertil kommer et andet vigtigt, omend spidsfindigt spørgsmål.

Hvis liggetiden bruges som den afhængige variabel i regressionsanalysen, skal man også kontrollere for det velkendte forhold, at infektionssandsynligheden stiger med stigende liggetid. Bruger man en infektionsvariabel som uafhængig (forklarende) variabel, er den ikke reelt kausal (uafhængig) i forhold til liggetiden, men påvirkes af liggetidens længde. Man taler om endogenitet i sådanne tilfælde. En særlig variant af regressionsanalyse – brug af såkaldte instrumentvariable – løser dette problem, [22]. Der findes kun én analyse, hvor dette har været forsøgt.

Pointen er ikke her at redegøre for komplicerede økonometriske analyser for at estimere merforbruget, men at understrege, at for få mere retvisende estimater af merforbruget, er det nødvendigt med relativt sofistikeret statistisk analyse, og der flyttes mere end decimaler i økonomien afhængig af den anvendte statistiske metode, [46;47]. Da der er nationale forskelle i liggetider på grund af bl.a. forskellige kliniske traditioner m.m., kan man imidlertid sjældent umiddelbart overføre selv korrekte attribution-beregninger til Danmark. For at gøre dette kræves der som minimum to ting: at ekstra sengedage beregnes som procentdel af gennemsnitlig liggetid og vurdering af, om liggetidsmønstret mellem fx Danmark og det land, man vil overføre resultater fra, er nogenlunde ensartet.

Sammenfattende er der således tre fejlkilder i en COI: Ufuldstændig opgørelse af prævalens eller incidens, fx på grund af definitionsforskelle eller, at infektioner opstået efter sygehusopholdet, som antalsmæssigt udgør mere end antal infektioner under sygehusopholdet, [7], ikke indgår. Den anden fejlkilde vedrører metoderne brugt til attribution, fx vedrørende sengedage eller dødsfald, og endelig udgør de anvendte enhedsomkostninger en tredje fejlkilde, hvor de reelle variable og halvvariable omkostninger er det mest relevante udtryk.

- eksempel på cost-of-illness analyse

Det har kun været muligt at lokalisere én undersøgelse, der kommer tæt på at være en fuldstændig cost-of-illness analyse, [35]: COI ved alvorlig sepsis i Tyskland. Burchard og Schneider har lavet et survey over de fleste økonomiske aspekter ved alvorlig sepsis, [50]. COI'en er på ingen måde eksemplarisk, men illustrerer på den anden side på godt og (især) ondt de kompromisser og genveje, der anlægges i sådanne analyser, og rejser spørgsmålet om den praktiske relevans af COI'er. Det skal bemærkes, at der i analysen ikke skelnes mellem sepsis erhvervet under indlæggelse og andre årsager. Med afsæt i incidente tilfælde i intervallet 44-95.000 fremkom der de i tabel 1 vist tal.

Tabel 1: cost-of-illness, alvorlig sepsis, Tyskland, millioner euros,

	Skønnet 44.000 for tilfælde	Skønnet 95.000 tilfælde
Direkte omkostninger		
* Medicin	409	884
* rutine laboratorieprøver	103	222
* mikrobiologi	39	84
* utensiler	33	72
* hotelomkostninger	67	144
* personaleomkostninger	374	808
<i>I alt direkte omkostninger</i>	1.025	2.214
Indirekte omkostninger		
* produktionstab, midlertidig sygdom	151	326
* produktionstab, invaliditet	447	964
* produktionstab dødelighed	2024	4370
<i>I alt indirekte omkostninger</i>	2622	5660
<i>I alt cost-of-illness omkostninger</i>	3.647	7.874

De samfundsøkonomiske omkostninger af alvorlig sepsis i Tyskland udgør mellem 3,5 til 7,9 milliarder euros. Det er værd at bemærke, at de indirekte omkostninger er mere end dobbelt så store som de direkte omkostninger, et typisk og vigtigt mønster i mange COI'er.

I analysen antages, at alvorlig sepsis ikke forlænger et sygehusophold, men snarere er den egentlige årsag til sygehusopholdet. Derfor beregnes der ikke meromkostninger, men totalomkostninger. Det medfører utvivlsomt en overvurdering af de samlede omkostninger, fordi man medtager faste omkostninger.

Ud fra i alt 385 patienter med alvorlig sepsis fordelt på tre sygehuse er der beregnet direkte omkostninger ved ophold på intensivafdeling, [51], der efterfølgende er opregnet til landstal. De indirekte omkostninger er ikke beregnet ud fra det samme grundmateriale men er stipuleret ud fra tidligere undersøgelser i perioden 1993-1997/1999. Det medfører selvsagt en øget usikkerhed ved beregningerne.

Denne form for analyser har begrænset praktisk værdi. Dens væsentligste værdi er øjenåbnerens, dvs. at give en størrelsesorden i kr. og ører af et bagvedliggende medicinsk problemkompleks. I forhold til en indsats overfor alvorlig sepsis, dvs. en vurdering af økonomiske gevinster ved en intensiveret indsats, er en sådan analyse nærmest værdiløs. Til dette formål er en analyse, som den Edbrook et al lavede, [52], af langt større værdi, jfr. tabel 2. I analysen indgår dels en detaljeret omkostningsanalyse, incl. tidsstudie af medgået personaletid, hvor der bruges aktivitetsbaseret

omkostningsfordeling, dels en opgørelse opdelt på fire patientgrupper: tre med sepsis og én uden, der alle havde været indlagt på en intensivafdeling.

Tabel 2: Omkostninger, \$, på en engelsk intensivafdeling på universitetshospital, 1995/1996. 95% konfidensintervaller udeladt, oprunding til hele \$, [52].

	Gruppe 1, n=16: sepsis ved indlæggelse på intensivafd.	Gruppe 2, n=10: sepsis på dag 2 på intensivafd.	Gruppe 3, n=10: sepsis dag 2 på intensivafd.	Patienter uden sepsis på intensivafd., n=177
Median sengedagsomkostning, excl. patienter indlagt mindre end 24 timer	930	814	1.079	750
Median totalomkostninger	3.802	13.089	17.963	1.666
Median liggetid	3,3	16,5	16,05	1,9

- de samlede omkostninger ved sygehusinfektioner

Der er publiceret mange artikler med beregninger af meromkostninger ved forskellige typer af infektioner, især kirurgiske sårinfektioner, REF, baseret på opgørelser fra et enkelt eller ganske få hospitaler, dvs. kasseøkonomiske analyser. Der er langt mellem forsøg på at se på blot de nationale sygehusomkostninger ved sygehuserhvervede infektioner.

Det eneste nyere eksempel er fra England, publiceret i 1999 og 2001, [24;33], baseret på en opgørelse fra et repræsentativt almindeligt sygehus (district general hospital), hvor der blev indsamlet detaljerede data i 1994/1995. Der er kun beregnet de direkte meromkostninger for sygehusene, dvs. omkostninger på grund af infektionsramtes sygefravær, mén eller død (= indirekte omkostninger) er ikke beregnet.

Med afsæt i sygehustallene er der foretaget en opregning til nationalt engelsk niveau. Ved hjælp af regressionsanalyse er der foretaget sammenligninger mellem ressourceforbruget i de infektionsramte grupper og ikke-infektionsramte patienter. Attribution er således løst på den bedste måde. Det anvendte omkostningsbegreb er totalomkostninger, om end variable omkostninger også er beregnet.

Incidensen af sygehusinfektioner var 7,8 % med betydelig variation mellem infektionstyper, tabel 3. De ekstra liggedage på grund af infektioner gælder antalsmæssigt utvivlsomt ikke i dag. Det samme gælder de anførte omkostningstal. Derfor er det mere relevant at hæfte sig ved forholdet mellem sengedage og omkostninger for infektionsramte og ikke-infektionsramte, fx at omkostninger for infektionsramte var 2,9 gange højere end for ikke infektionsramte, hvilket muligvis kan tænkes at gælde i dag uagtet, at liggetiden kan have ændret sig.

Tabel 3: Omkostninger ved sygehuserhvervede infektioner, ét hospital og for hele England, 1994/1995. 95%-konfidensintervaller udeladt, se tabel II og VI for detaljer, [24].

	N	Beregnet for et enkelt mellemstort repræsentativt sygehus					England, omkostninger for sygehusvæsenet, mio £
		Incidens %	Omkostningsratio*	Meromkostninger, £**	Sengedagsratio*	Ekstra senge-dage**	
Ikke infektion	3671						
Urinvej	107	2,7	1,7	1122	1,8	5,1	124
Flere infektioner	57	1,4	6,3	8631	6,0	29,1	508
Nedre luftveje	48	1,2	2,5	2080	2,6	12,5	104
Kirurgiske sår	38	1,0	2,0	1594	1,9	6,5	62
Andre	30	0,8	2,4	2465	2,8	13,4	76
Hud	25	0,6	2,1	1615	2,6	12,0	42
Blodkredsløb	4	0,1	4,3	6209	1,2	1,9	26
I alt	309	7,8	2,9	2917	2,9	14,1	931

* forholdet mellem infections-og ikke-infektionsramte. Der er tale om regressionsestimater, hvor der er kontrolleret for alder, køn, speciale, diagnose, co-morbiditet og indlæggelsesform

** regressionsestimater. Gennemsnit for ikke-infektionsramte £1.628, gennemsnit senge-dage ikke-infektionsramte 7,6

Det nationale estimat er på 930 millioner £ (med 95% konfidensinterval 780 – 1.080 millioner pund). Det kan perspektiveres ved at notere, at dette beløb 1994/1995 udgjorde omkring 9,1% af budgettet for indlagte akut somatiske patienter, excl. sammedagsbehandling m.m.

I den større rapport, [33], der ligger bag artiklen, findes der supplerende oplysninger om tiden efter udskrivning for en delmængde af hospitalspatienter. Materialet er delt op i fire grupper: 1. en gruppe uden infektioner under og efter sygehusindlæggelsen ('nej, nej'), 2. gruppen af patienter som ikke havde en infektion under indlæggelsen, men fik det efter udskrivningen), ('nej, ja') 3. Gruppen af patienter, som havde en infektion under indlæggelsen men ikke fik (yderligere) infektioner efter udskrivningen, ('ja, nej') og endelig 4. gruppen af patient, som både havde infektioner under indlæggelsen og fik det efter udskrivningen ('ja, ja'). Når man medinddrager denne analyse, får man et bedre samlet billede af omkostningerne ved sygehusinfektioner. Det eneste der mangler for at gøre det til en egentlig dækkende COI er en vurdering og værdisætning af infektionsinducerede dødsfald eller varige skader.

Tabel 4 sammenfatter resultaterne for de nævnte fire grupper, hvor gruppe 1 tjener som sammenligningsgruppe og beregningen af de forholdsvise omkostninger/dage m.m. er beregnet i forhold hertil.

Tabel 4: Omkostninger uden for sygehuset (sammenligning med gruppe 1)

	Praktiserende læge		Sygehuslæge/-sygeplejerske		Hjemmesygeplejerske		Patientens egne udgifter		Antal aktivitetsbegrænsede dage		Antal fraværsdage fra arbejde		Antal plejedage af pårørende	
	ratio	• £	ratio	• £	ratio	• £	ratio	• £	Ratio	• dage	ratio	• £	ratio	• dage
Gruppe 1 ('nej, nej')	1	18	1	32	1	34	1	9	1	29	1	1429	1	10,3
Gruppe 2 ('nej, ja')	1,7	10	1,9	28	1,2	5	1,5	4	1,2	6	1,1	200	1,4	2,1
Gruppe 3 ('ja, nej')	0,8	4	1,3	11	1,6	19	0,9	1	1,4	13	1,2	300	0,9	0,2
Gruppe 4 ('ja, ja')	1,5	10	2,7	53	2,6	53	3,2	20	1,5	17	1,3	460	1,6	6,1

Kilde: tabel 4, 5, 7 og 8 i [33]. Estimerne er baseret på regressionsanalyser, dvs. justeret for relevante forskelle. N i de forskellige celler varierer fra 160 til 11 (kun i et enkelt tilfælde). Sammenligningsgruppen, dvs. uden infektioner udgjorde normalt omkring 650. Tallene for gruppe 1 er ikke ændringer, men basistal.

Det karakteristiske for resultaterne i tabel 4 er for det første, at sammenlignet med meromkostningerne for sygehusene er der tale om meget beskedne beløb, når man betragter forløbet uden for sygehusene. Beløbet udgør omkring 15% af sygehusenes merkomkostning. Omkostningerne for praktiserende læge er generelt beskeden, medens omkostningerne til hjemmesygepleje er væsentligt højere og højest når 'ja-ja'-gruppen betragtes, dvs. hvor infektionen fortsætter eller udbryder igen efter udskrivningen. Den monetære omregning af sygefravær fra arbejde andrager £ 3-400.

Økonomisk evaluering

Ligesom ved COI skal man ved økonomiske evalueringer kombinere sundhedsfaglig evidens og økonomiske principper. Det sker blot på en anden måde og med et andet formål, og derfor bliver en økonomiske evaluering grundlæggende anderledes end en cost-of-illness-analyse.

Formålet med økonomisk evaluering af infektionsforebyggende foranstaltninger er dels at vurdere forholdt mellem effekten (forekomst af infektioner og afledede konsekvenser) og de dermed forbundne interventionsomkostninger, dels at kunne bruge resultaterne ved prioriteringen af den forebyggende indsats. Metodikken omkring økonomisk evaluering, især omkostnings-effektanalyse, er veludviklet, [9], og gennemgås ikke her.

På den sundhedsfaglige side skal der ideelt set foreligge kontrollerede undersøgelser af effekten en given intervention, fx en randomiseret undersøgelse af forskellige håndhygiejne-regimer, som ikke alene vedrører ændringer i fx bakterital på hænderne, [53;54], men som direkte skal dokumenteres at påvirke infektionsfrekvensen. Her er Pittets ofte refererede før-efter måling af en håndhygiejne-indsats i Geneve et eksempel, [55]. Endnu bedre er metaanalyser eller systematiske reviews, fx vedrørende katetre, [56-59].

På omkostningssiden medtages normalt kun de direkte omkostninger, dvs. hvad koster drift og evt. investering i en given intervention, fx brug af katetre med bestemte former for belægning eller bestemte rutiner for håndvask. Ideelt set skal der være tale om marginalomkostninger. Der er en vis diskussion vedrørende medtagelse af indirekte omkostninger (= besparelser på sygefravær, den økonomiske værdi af færre dødsfald eller varige mén osv.). Normalt er det dog ikke tilfældet, bl.a. fordi det i givet fald kunne give en fordelingsmæssig skævhed, [60].

Der findes kun få eksempler på velgennemførte evalueringer af infektionsforebyggende foranstaltninger. Plowman et al. viser i stiliseret form, hvordan en evaluering af katetre kan gribes an: systematik, datakrav m.m., [25]. I en anden analyse af sølvbelagte katetre, [61], blev der brugt data fra en randomiseret cross-over-undersøgelse, hvorefter man med afsæt i COI-data forsøgte at beregne nettobesparelserne ved at bruge denne slags katetre. Der var en nettogevinst, men spørgsmålet er, om man i den anvendte COI har brugt marginalomkostninger eller variable omkostninger. Hvis der har været tale om totalomkostninger – hvilket en del tyder på – er det en fejlbehæftet fremgangsmåde og illustrerer faren ved at bruge COI-data i en økonomisk evaluering. Et tredje eksempel er fransk. Der blev gennemført en omkostnings-effektanalyse af MRSA baseret på et mindre matchet datasæt er et eksempel på en velgennemført analyse, hvor der er rimelige data på effektsiden og detaljerede omkostningsanalyser, [62].

En anden analysetype består i at sammenligne omkostninger ved to forebyggelsesmetoder, fx sæbe- vs. alkohol-håndhygiejne, [63]. Sådanne analyser har kun mening, hvis effekten på infektionsforekomst er ens – og er så fald en omkostningsminimeringsanalyse. Er der forskel består værdien af sådanne analyser alene i evt. god detaljeringsgrad af omkostningsberegningen.

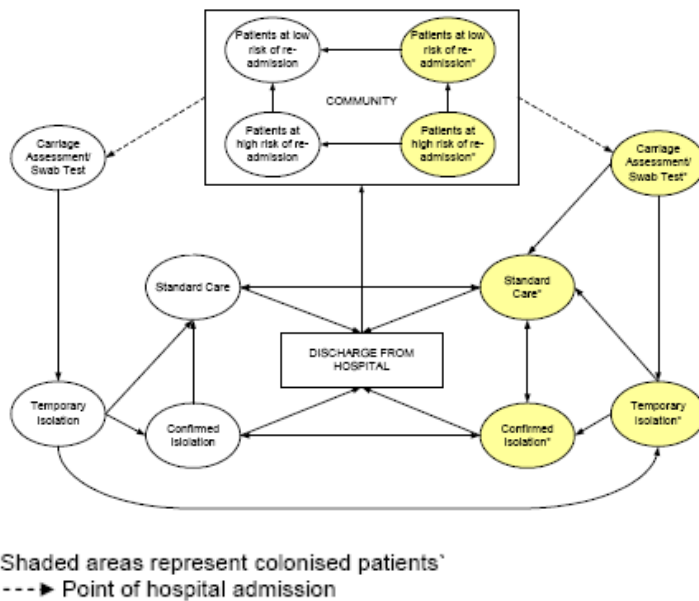
En tredje analysetyper er af formen: besparelser ved konkret at bekæmpe bestemte former for infektioner, fx bekæmpelse af MRSA (methicillin resistente staphylococcus aureus). Dette er typisk 'før-efter' sammenligninger, idet randomiserede undersøgelser stort set vil være udelukket på grund af etiske problemer, ligesom mere kontrollerede designs også kan være svære at etablere, [64]. Derfor benyttes ofte matematiske modeller til at undersøge effekten af mulige interventionsstrategier, [65;66], og sådanne modeller kan være en integreret del af egentlige omkostnings-effektundersøgelser, [8;66].

En svenske undersøgelse er et godt eksempel på en før-efter undersøgelse udført på rimelig overbevisende måde, [67]. Den svenske strategi, der ligner den danske, går under betegnelsen 'search and destroy', og synes relativt klart at være forbundet med lav incidens af MRSA, [64-66].

'Search and destroy' er en relativ omkostningskrævende strategi, se bl.a. [68], bl.a. med lukning af berørte afdelinger med betydelige alternativomkostninger til følge, screening af patienter ved genindlæggelse (forudsat, at de var på hospitalet, da MRSA brød ud), isolation af patienter der overføres fra udenlandske sygehuse osv.. Der har været sat spørgsmålstejn ved, om denne aggressive og omkostningstunge strategi var omkostnings-effektiv. Den svenske undersøgelse er ikke en egentlig omkostnings-effektundersøgelse, men viser med afsæt i, at man stoppede et udbrud af MRSA, at search and destroy-strategien på trods af betydelige omkostninger, førte til nettobesparelser for sygehuset. Omkostningsberegningerne forekommer rimeligt velbegrundede.

Der er gennemført modelbaserede omkostnings-effektanalyser af forskellige strategier for bekæmpelse af MRSA i henholdsvis England og Skotland, [8;66]. Den skotske analyse er den seneste og modelmæssigt mest sofistikerede, ligesom den er et godt eksempel på grundige omkostningsberegninger. Den gennemgås relativt grundigt i det følgende, fordi den illustrerer en række punkter fra det foregående og problemstillinger ved denne tilgang til omkostnings-effektundersøgelse.

Grundmodellen fremgår af figur 1. Bag den simple og intuitive opstilling gemmer sig en matematisk model for bl.a. smittespredning. Modellen er en videreudvikling af modellen i [66]. Bygning af sådanne modeller kræver en flerfaglig tilgang: matematisk trænede deltagere, fx epidemiologer eller økonomer med speciale i modeller, kliniske epidemiologer og økonomer.



Figur 1: Grundstrukturen i den skotske omkostnings-effektmodel af MRSA-strategier, jfr. tabel 6.1 i [8]

Én af fordelene (og farerne) ved modeller er – når én gang lavet – at det bliver relativt let at opstille en lang række forskellige alternativer. Der analyseres i alt fem hovedstrategier, jfr. tabel 5.

S1 er 'gør ingenting' eller nulalternativet. For strategierne S2 – S5 er der variationer afhængig af hvilke laboratorie-prøver, der benyttes (agar, real time PCR og enrichment broth), jfr. bl.a. opstillingen i nedenstående omkostningstabeller:

Tabel 5: De fem strategier i den skotske omkostnings-effekt-model for MRSA

- Strategy 1:** No carriage assessment, no swab screening of any patient.
- Strategy 2:** No carriage assessment, swab screening of high risk and low risk specialty unit patients.
- Strategy 3:** No carriage assessment, swab screening of only high risk specialty unit patients.
- Strategy 4:** Carriage assessment of high and low risk specialty unit patients with subsequent swab screening of all likely carriers.
- Strategy 5:** Carriage assessment of all low risk specialty unit patients with subsequent swab screening of all likely carriers, swab screening of all high risk specialty unit patients.

Sådanne modeller er datakrævende. Data sammenstykket fra forskellige kilder og det kræver en betydelig indsats at vurdere den kliniske og økonomiske relevans af, ligesom man også må undersøge slutresultaternes følsomhed overfor ændringer i grundantagelserne. Dette foregår i de følsomhedsanalyser, som er en integreret del af alle modelanalyser i økonomiske evaluering. De fælles og ganske omfattende grundantagelser i modellen fremgår af tabel 6. På mange måde er opstillingen af disse antagelser – og dermed klargøring af forudsætninger for mulige strategier – måske det vigtigste ved modelarbejdet.

Tabel 6: Grundantagelser i modellen, jfr. tabel 6.16 i [8]

Parameter	Value	Source
Readmission rate – Low risk, colonised patients (daily)	0.00063 (95% CI, 0.00058 to 0.00068)	Cooper <i>et al.</i> (2003)
Readmission rate– High risk, colonised patients (daily)	0.0057 (95% CI, 0.0054 to 0.0060)	Cooper <i>et al.</i> (2003)
Readmission rate – Low risk, non-colonised patients (daily)	0.00063 (95% CI, 0.0054 to 0.0060)	Cooper <i>et al.</i> (2003)
Readmission rate – High risk, non-colonised patients (daily)	0.00057 (95% CI, 0.00058 to 0.00068)	Cooper <i>et al.</i> (2003)
Sensitivity of carriage assessment	0.875	Lucet <i>et al.</i> (2003)
False positive rate for carriage assessment	0.64	Lucet <i>et al.</i> (2003)
Sensitivity of swab tests	Agar – 0.682 Enrichment broth – 0.979 Real-time PCR – 0.924	Apfalter <i>et al.</i> (2002) Apfalter <i>et al.</i> (2002) Warren <i>et al.</i> (2004)
False positive rates of swab tests	Agar – 0.055 Enrichment broth – 0.055 Real-time PCR – 0.086	Apfalter <i>et al.</i> (2002) Apfalter <i>et al.</i> (2002) Warren <i>et al.</i> (2004)
Turnaround time for swab test results (hours)	Agar – 48 hrs Enrichment broth – 96 hrs Real-time PCR – 24 hrs	Apfalter <i>et al.</i> (2002) Apfalter <i>et al.</i> (2002) Warren <i>et al.</i> (2004)
Rate of spontaneous loss of positive MRSA colonisation status in community (daily rate)	0.0027	Cooper <i>et al.</i> (2003)
Rate of loss of MRSA colonisation following decolonisation (daily rate)	0.1	Rohr <i>et al.</i> (2003)
Detection rate for infected patients (daily rate)	1	Assumption
Proportion of patients attending preadmission clinics	30%	Information and Statistics Division (2005a)
Proportion of patients not attending a preadmission clinic	70%	Information and Statistics Division (2005a)
Percentage of patients going to high risk units on hospital entry	70.8%	From inpatient records for year ended 31 March 2005
Percentage of patients going to low risk units on hospital entry	29.2%	From inpatient records for year ended 31 Mar 2005
Percentage of patients transferring from low to high risk units	6.6%	From inpatient records for year ended 31 Mar 2005, (Mr D Clark, Healthcare Information Group, ISD, Edinburgh. Personal communication)
Hospital MRSA prevalence at start of the model	7%	Computed within model
Cost of laboratory tests if result is positive (per patient). Note three tests per patient.	Agar – £23.41 Enrichment broth – £30.48 Real-time PCR – £26.46	Table 6- 11 & Table 14-16 Cost for real-time PCR
Cost of laboratory tests if result is negative (per patient). Note three tests per patient.	Agar – £15.17 Enrichment broth – £20.91 Real-time PCR – £26.46	Table 6- 1 & Table 14-16

På omkostningssiden er det interessant at notere, at man bl.a. bruger tænkningen bag alternativomkostninger, jfr. omtalen i afsnittet om COI, tabel 7. Ved MRSA er der normalt tale om lukning af afdelinger eller afsnit, hvor der således mistes 'indtægter'/færre behandlede patienter.

Tabel 7: Alternativomkostninger forbundet med sengedage for fem screeningsstrategier, S1 (ingen screening) til S5 med variationer, jfr. tabel 6.21 i [8].

Strategy	Number of additional bed days required to treat the maximum number of patients (bed days lost)	Opportunity cost of bed days lost (£million)	Total cost excluding opportunity cost (£million)	Total cost including opportunity cost of bed days lost (£million)
No screening + no isolation	52,779	29.0	-	29
S2 - BROTH	10,065	5.5	17.2	22.8
S5 - BROTH	14,280	7.9	15.7	23.5
S4 - BROTH	17,469	9.6	14.8	24.4
S3 - AGAR	34,261	18.8	7.5	26.3
S3 - BROTH	33,881	18.6	8.2	26.8
S4 - PCR	18,913	10.4	16.8	27.2
S3 - PCR	34,124	18.8	8.6	27.4
S5 - PCR	19,144	10.5	17.7	28.2
S5 - AGAR	25,517	14.0	14.4	28.4
S4 - AGAR	26,466	14.6	13.9	28.4
S2 - AGAR	25,347	13.9	16.1	30.0
S2 - PCR	18,879	10.4	20.3	30.7

Tabel 8 viser de samlede omkostninger for strategierne opdelt på fem hovedgrupper. Det er bemærkelsesværdigt, at opportunity costs systematisk er den dominerende omkostningskomponent.

Tabel 8: Omkostningsoversigt for fem screeningstrategier

	Total cost (£million)	Screening (£million)	Decolonisation (£million)	Laboratory (£million)	Isolation (£million)	Opportunity cost of bed days lost
No screening, no isolation	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0
S2 - BROTH	22.8	2.3	0.3	6.4	8.2	5.5
S5 - BROTH	23.5	2.5	0.4	4.9	7.8	7.9
S4 - BROTH	24.4	2.6	0.3	4.2	7.8	9.6
S3 - AGAR	26.3	0.7	0.4	1.5	4.8	18.8
S3 - BROTH	26.8	0.7	0.5	2.1	4.8	18.6
S4 - PCR	27.2	2.6	0.3	5.1	8.8	10.4
S3 - PCR	27.4	0.7	0.6	2.5	4.8	18.8
S5 - PCR	28.2	2.5	0.5	6.0	8.8	10.5
S5 - AGAR	28.4	2.5	0.3	3.6	7.9	14.0
S4 - AGAR	28.4	2.6	0.2	3.1	8.0	14.6
S2 - AGAR	30.0	2.3	0.3	4.7	8.8	13.9
S2 - PCR	30.7	2.3	0.5	7.8	9.7	10.4

Tabel 9 sammenfatter hovedresultaterne ved at se på de inkrementale omkostninger for udvalgte alternativer, dvs. mer- eller mindreomkostninger sammenlignet med et bestemt alternativ – i dette tilfælde S2 Broth. Ved at kombinere den inkrementale ændring i prævalens med den inkrementale ændring i omkostningerne, kan man danne den inkrementale omkostnings-effektbrøk, idet prævalens af MRSA antages at være effektmålet.

Tabel 9: Incremental effekt på prævalens og omkostninger for udvalgte strategier sammenlignet med strategi S2 BROTH

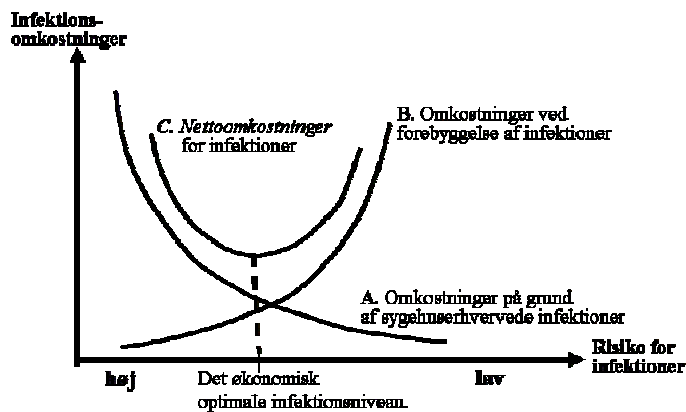
	Prevalence at end of year 5 (%)	Incremental change in		Incremental change in costs (£ million)				
		Prevalence	Cost (£ million)	Screening	Decolonisation	Laboratory	Isolation	Opportunity cost of bed days lost
S5 – BROTH	2.0	0.6	0.7	0.2	0.0	-1.5	-0.3	2.3
S4 – BROTH	2.2	0.8	1.7	0.3	-0.1	-2.2	-0.4	4.1
S4 – PCR	2.4	1.0	4.4	0.3	0.0	-1.3	0.6	4.9
S5 – PCR	2.5	1.1	5.5	0.2	0.1	-0.5	0.6	5.0
S2 – PCR	1.7	0.3	7.9	-0.0	0.1	1.4	1.6	4.8

Betragt S4-PCR: en procentpoints forbedring i prævalensen sammenlignet med S2-BROTH, 'koster' 4,4 millioner £, medens en procentpoints forbedring ved S5-BROTH 'koster' 1,16 millioner £ $(0,7/0,6)*10$, medens det tilsvarende tale for S2-PCR er 26,33 millioner £ $(7,9/0,3)*10$

Det optimale niveau for investering i forebyggelse af hospitalsinfektioner

Det er fristende at sige, at man for enhver pris skal eliminere sygehusinfektioner. Ud fra et (sundheds)økonomisk synspunkt er der imidlertid et optimalt niveau, nemlig når man har fået balance mellem på den ene side omkostningerne ved interventioner og gevinsterne derved. Det svarer til at minimere de nettoomkostningerne ved infektioner. Det er illustreret i figur 2, jfr. [69].

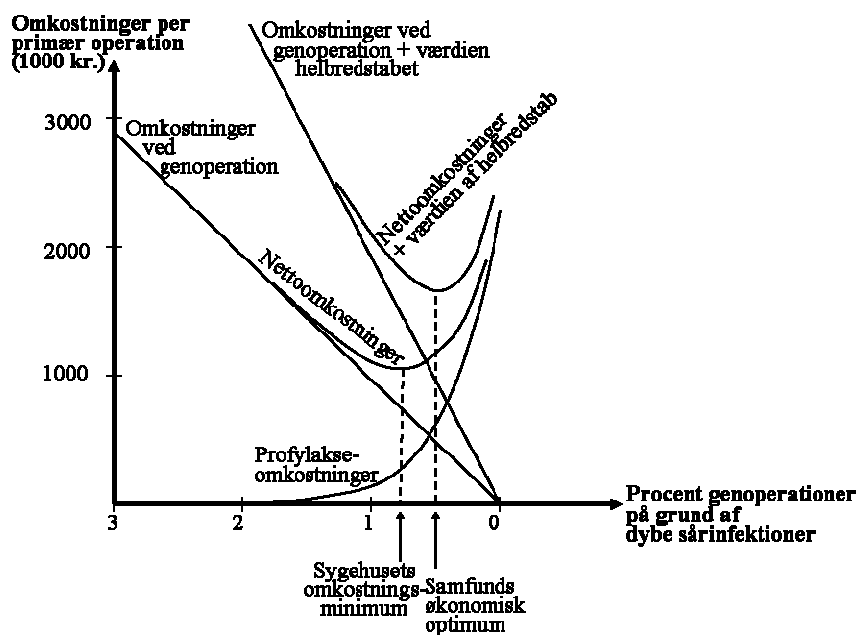
Grundtænkningen i figur 2 er simpel: der er sammenhæng mellem unødvendige infektionsomkostninger (= potentielle besparelser) og sandsynligheden for infektion. I figuren er der indtegnet et stiliseret forløb med faldende meromkostninger med faldende risiko. Tilsvarende er der øgede omkostninger til forskellige infektionsforebyggende foranstaltninger, der mindsker sandsynligheden for infektion. Infektionsforebyggelse vedrører grundlæggende forsøget på at mindske sandsynligheden for at en bestemt begivenhed indtræffer, fx. sårinfektion, liggesår, ventetider i et patientforløb osv.. Kurven indfanger dette forhold. Tages netto-omkostningerne, dvs. 'trækker de to omkostningskurver fra hinanden' og ønsker således at minimere infektionsomkostningerne, kommer man frem til det optimale infektionsniveau, dvs. det punkt, hvor netto-infektionsomkostningerne minimeres.



Figur 2: Det optimale infektionsniveau

Figur 2 kan bruges som afsæt til at illustrere en anden vigtig pointe, nemlig at det optimale infektionsniveau er afhængigt af, om man anlægger et sygehus- eller samfundsøkonomisk perspektiv.

Antag for enkelheds skyld, at illustrationen i figur 2 kun vedrører et sygehus, dvs. en drifts- eller kasseøkonomisk analyse. Anlægger man et samfundsøkonomisk synsvinkel skal man inddrage bl.a. konsekvenserne af det helbredstab (varigt eller midlertidigt), som patienterne oplever, fx fravær fra arbejde eller nedsatte dagligdags funktioner. Dette er illustreret i figur 3, som delvis bygger på en konkret svensk analyse, [70], af dybe sårinfektioner i forbindelse med isætning af hofter. En konsekvens af dybtliggende sårinfektioner vil ofte være, at der skal laves en ny operation, jfr. omtalen ovenfor. Det eneste nye i forhold til figur 2



Figur 3: Forskel mellem sygehus- og samfundsøkonomisk optimalt infektionsniveau

er, at totalomkostningskurven for genoperation (=omkostningerne ved infektion) er lineær og, at man dernæst hertil føjer værdien af helbredstabet – opgjort på én eller anden måde, fx som i en COI.

Det centrale resultat er, at der bliver forskel mellem det sygehus- og samfundsmæssige optimale infektionsniveau. Så længe helbredstabet værdisættes positivt, vil det samfundsmæssige niveau altid være højere end, hvad sygehuset selv ville fastsætte. Dette har åbenbare konsekvenser for, hvem og hvordan infektionsniveauet fastsættes samt finansieringsmodel for det infektionsforebyggende arbejde.

Afslutning

Sygehusinfektioner er på alle måder et alvorligt problem: for patienterne, for personalet, for sygehusets og samfundets økonomi. Det er udfordrende at lave økonomiske analyser på området, men der er sket betydelige fremskridt i de senere år i takt med at fagprofessionelle økonomer er kommet på banen.

Der laves mange analyser af de økonomiske konsekvenser for sygehusenes økonomi. Dette er imidlertid et snævert perspektiv – et kasseøkonomisk perspektiv. Det rigtige ville være at se på de samlede samfundsøkonomiske omkostninger inden for rammerne af en cost-of-illness analyse, hvor såvel omkostninger uden for sygehuset som konsekvenserne for patienterne medtages. Det er imidlertid vigtigt at være opmærksom på den begrænsede værdi af selv veludførte COI'er. De siger primært noget om den økonomiske byrde ved en skadevolder, men bruges ofte til at antyde et 'besparelspotentialet', hvis man for alvor satte ind over for problemet. Da beregningerne ofte er baseret på totalomkostninger, siger de ikke noget om 'fald-væk-omkostningerne', dvs. marginalomkostningerne, hvis et problem helt eller delvist elimineres.

Hvis man skal vurdere hensigtsmæssigheden af interventionstrategier, skal der gennemføres omkostnings-effektanalyser. På nuværende tidspunkt findes der kun få gode analyser. Det skyldes delvis, at gode data vedr. interventions-effekt er en mangelvare, bl.a. fordi der er en lang række grænser for mulighederne for at gennemføre randomiserede undersøgelser ligesom andre former for kontrollerede undersøgelser også synes at være en mangelvare. Derfor kan en mulighed være at forlade sig på modelbaserede analyser, jfr. det relativt udførlige eksempel i teksten. Dette er imidlertid heller ikke problemfrit, bl.a. fordi modellerne kan være svære at gennemskue for udenforstående og vurderingen af realisme og relevans af anvendte parameterskøn kræver dyb falig indsigt.

Afslutningsvis er det illustrativt at se, hvad en prominent amts- og sundhedspolitiker sagde om brug standarder for hygiejne for bare fem år siden. Afsættet var de hygiejnestandarder, som Statens Seruminstitut og Dansk Standard har udarbejdet (men som aldrig er blevet implementeret):

Hvordan kan de nye infektionshygiejnestandarder så hænge sammen med en landsdækkende dansk kvalitetsmodel? - Generelt mener jeg, at der er tale om standarder af høj kvalitet, som kan være anvendelige arbejdsredskaber for amterne. - Dog mener jeg ikke nødvendigvis, at de nye infektionshygiejnestandarder i første omgang behøver være en del af en landsdækkende dansk kvalitetsmodel. Idet der forsat vil kunne eksistere andre kvalitetsinitiativer og projekter end en landsdækkende dansk kvalitetsmodel. Dog er det naturligvis væsentligt, at de forskellige kvalitetsprojekter ikke overlapper hinanden eller endda modarbejder hinanden, men derimod supplerer hinanden. - Ligesom jeg må tilføje, at en eventuel implementering af standarderne for de fleste amters vedkommende vil være forbundet med økonomiske konsekvenser, dels fordi hver afdeling eller amt, der beslutter at anvende standarderne, skal købe disse, og dels fordi standarderne har så stor en detaljeringsgrad, at det vil være svært at efterleve disse uden anvendelse af mange ressourcer. (Bent Hansen, formand for Amtsrådsforeningens sundhedsudvalg tale d. 22. maj, 2002. <http://www.arf.dk/Nyhedscenter/Taler/2002/infektionshygiejne.htm>)

Der fokuseres mere på omkostningerne ved standarden end de mulige gevinster, som faktisk ikke nævnes, endside problemets størrelsesorden. Hygiejnestandarder- og indikatorer bliver en del af den danske kvalitetsmodel, jfr. høringsmateriale udsendt april 2007, [71], (3.3.1 Styring af infektionshygiejne/3.3.2. Monitorering af nosokomielle infektioner/3.3.3 Procedurer og arbejdsgange/ 3.3.4 Håndhygiejne p. 317 – 327). Det er i sagens natur umuligt at vurdere i hvilken grad det vil påvirke forekomsten af sygehusinfektioner, men det er helt sikkert, at det vil øge opmærksomheden omkring problemstillingerne – hvis ikke de øvrige 35 temaer i den danske kvalitetsmodel overdøver hygiejne-temaet.

Der er et tema, der ikke har været berørt i denne oversigt, nemlig betydningen af incitamenter og incitamenters betydning for (infektions)adfærd på såvel individ- som institutionsniveau. Ved incitamenter forstås såvel materielle som immaterielle incitamenter. Hvorfor er det fx så svært at få personale til at følger god praksis for håndhygiejne? Hvilke adfærdspsykologiske/socialpsykologiske mekanismer skal der/kan der benyttes osv.. Pittet har for nylig taget dette tema op, [72], men der foreligger ikke megen forskning på området med direkte relevans for infektionsforebyggelse.

Spørgsmålet er, om man på institutionsniveau kan forestille sig økonomiske incitamenter. På det konkrete niveau foreligger der heller ikke her forskning, men ud fra generelle økonomisk overvejelser kan der utvivlsomt udformes økonomiske incitamenter, men kunsten består i at finde nogle, der ikke har bivirkninger af betydning. Fx kunne man teoretisk forestille sig, at man ikke ville DRG-betale for genindlæggelser, der skyldes sygehus erhvervede infektioner, dvs. internalisere nogle

af omkostningerne og dermed skabe incitamenter til mere effektiv infektionsforebyggelse. Dette kunne imidlertid have den sidevirkning, at rapportering af infektioner bliver påvirket.

Litteratur

- [1] Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect* 2003; 54(4):258-266.
- [2] Jensen ET. Prævalensundersøgelsen 2003. *CAS Nyt* 2004;(100).
- [3] Goldmann D. System failure versus personal accountability--the case for clean hands. *N Engl J Med* 2006; 355(2):121-123.
- [4] Folkehelseinstituttet. Resultater - prevalensundersøkelser av sykehusinfeksjoner våren 2006 . se www.fhi.no, besøgt d 5 april 2007 2006.
- [5] Jepsen O. Hvad koster sygehusinfeksjoner? *CAS Nyt* 2000; 85.
- [6] Poulsen KB, Bremmelgaard A, Sorensen AI, Raahave D, Petersen JV. Estimated costs of postoperative wound infections. A case-control study of marginal hospital and social security costs. *Epidemiol Infect* 1994; 113(2):283-295.
- [7] Graves N, Halton K, Curtis M, Doidge S, Lairson D, McLaws M et al. Costs of surgical site infections that appear after hospital discharge. *Emerg Infect Dis* 2006; 12(5):831-834.
- [8] Ritchie K, Bradbury I, Eastgate J, Foster L, Iqbal K, MacPherson K et al. Consultation Report on Health Technology Clinical and cost effectiveness of screening for MRSA. 2006. NHS Quality Improvement Scotland.
- [9] Drummond MF, O'Brien B, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for economic evaluation of health care programmes* (second edition). Oxford: Oxford University Press, 1997.
- [10] Stürup J, Sørensen TS, Tørholm C, Jensen JS. Ressourceforbruger forbundet med inficerede hofteloperatører. *Ugeskrift for Læger* 1988; 150:1147-1148.
- [11] Stone PW, Larson E, Kawar LN. A systematic audit of economic evidence linking nosocomial infections and infection control interventions: 1990-2000. *Am J Infect Control* 2002; 30(3):145-152.
- [12] Stone PW, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2005; 33(9):501-509.
- [13] Currie E, Maynard A. The economics of hospital acquired infection. Discussion Paper 56. 1989. Centre for Health Economics University of York. Discussion Paper 56.
- [14] Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV. The SENIC Project. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project). Summary of study design. *Am J Epidemiol* 1980; 111(5):472-485.
- [15] Haley RW, Schaberg DR, Von Allmen SD, McGowan JE, Jr. Estimating the extra charges and prolongation of hospitalization due to nosocomial infections: a comparison of methods. *J Infect Dis* 1980; 141(2):248-257.

- [16] Haley RW, Schaberg DR, Crossley KB, Von Allmen SD, McGowan JE, Jr. Extra charges and prolongation of stay attributable to nosocomial infections: a prospective interhospital comparison. *Am J Med* 1981; 70(1):51-58.
- [17] Haley RW. Measuring the costs of nosocomial infections: methods for estimating economic burden on the hospital. *Am J Med* 1991; 91(3B):32S-38S.
- [18] Yasunaga H, Ide H, Imamura T, Ohe K. Accuracy of economic studies on surgical site infection. *J Hosp Infect* 2007; 65(2):102-107.
- [19] Coast J, Smith RD, Millar MR. An economic perspective on policy to reduce antimicrobial resistance. *Soc Sci Med* 1998; 46(1):29-38.
- [20] Coast J, Smith R, Karcher AM, Wilton P, Millar M. Superbugs II: how should economic evaluation be conducted for interventions which aim to contain antimicrobial resistance? *Health Econ* 2002; 11(7):637-647.
- [21] Graves N. Economics and preventing hospital-acquired infection. *Emerg Infect Dis* 2004; 10(4):561-566.
- [22] Graves N, Weinhold D, Roberts JA. Correcting for bias when estimating the cost of hospital-acquired infection: an analysis of lower respiratory tract infections in non-surgical patients. *Health Econ* 2005; 14(7):755-761.
- [23] Graves N, Halton K, Lairson D. Economics and preventing hospital-acquired infection: broadening the perspective. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28(2):178-184.
- [24] Plowman R, Graves N, Griffin MAS, Roberts JA, Swan AV, Cookson B et al. The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialities of a district general hospital in England and the national burden imposed. *Journal of Hospital Infections* 2001; 47:198-209.
- [25] Plowman R, Graves N, Esquivel J, Roberts JA. An economic model to assess the cost and benefits of the routine use of silver alloy coated urinary catheters to reduce the risk of urinary tract infections in catheterized patients. *J Hosp Infect* 2001; 48(1):33-42.
- [26] Smith RD, Yago M, Millar M, Coast J. Assessing the macroeconomic impact of a healthcare problem: the application of computable general equilibrium analysis to antimicrobial resistance. *J Health Econ* 2005; 24(6):1055-1075.
- [27] Smith RD, Yago M, Millar M, Coast J. A macroeconomic approach to evaluating policies to contain antimicrobial resistance: a case study of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Appl Health Econ Health Policy* 2006; 5(1):55-65.
- [28] Coello R, Charlett A, Wilson J, Ward V, Pearson A, Borriello P. Adverse impact of surgical site infections in English hospitals. *J Hosp Infect* 2005; 60(2):93-103.
- [29] Graves N, Weinhold D, Tong E, Birrell F, Doidge S, Ramritu P et al. Effect of healthcare-acquired infection on length of hospital stay and cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28(3):280-292.

- [30] Herwaldt LA, Cullen JJ, Scholz D, French P, Zimmerman MB, Pfaller MA et al. A prospective study of outcomes, healthcare resource utilization, and costs associated with postoperative nosocomial infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(12):1291-1298.
- [31] Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(11):725-730.
- [32] Leaper DJ, van Goor H, Reilly J, Petrosillo N, Geiss HK, Torres AJ et al. Surgical site infection - a European perspective of incidence and economic burden. *Int Wound J* 2004; 1(4):247-273.
- [33] Plowman R, Graves N, Griffin M, Roberts JA, Swan AV, Cookson B et al. The socio-economic burden of hospital acquired infection. Executive summary. 1999. London, Public Health Laboratory Services.
- [34] Roberts RR, Scott RD, Cordell R, Solomon SL, Steele L, Kampe LM et al. The use of economic modeling to determine the hospital costs associated with nosocomial infections. *Clin Infect Dis* 2003; 36(11):1424-1432.
- [35] Schmid A, Burchardi H, Clouth J, Schneider H. Burden of illness imposed by severe sepsis in Germany. *Eur J Health Econom* 2002; 3:77-82.
- [36] Dietrich ES, Demmler M, Schulgen G, Fekec K, Mast O, Pelz K et al. Nosocomial pneumonia: a cost-of-illness analysis. *Infection* 2002; 30(2):61-67.
- [37] Pedersen KM, Alban A, Danneskiold-Samsøe B. Oversigt over økonomiske analysetyper i sundhedsøkonomien. *Ugeskr Læger* 1990; 152:144-148.
- [38] Pedersen KM, Alban A, Danneskiold-Samsøe B. Værdien af liv og lemmer. *Ugeskr Læger*. *Ugeskr Læger* 1990; 152:212-217.
- [39] Rice DP. Estimating the cost of illness. Health Economics Series No.6.Pub.No.947-7 . 1966. Washington DC, U.S. Department of Health, Education, and Welfare.
- [40] Rice DP, Cooper BS. The economic value of human life. *American Journal of Public Health* 1967; 57(11):1954-1966.
- [41] Fine MJ, Pratt HM, Obrosky DS, Lave JR, McIntosh LJ, Singer DE et al. Relation between length of hospital stay and costs of care for patients with community-acquired pneumonia. *Am J Med* 2000; 109(5):378-385.
- [42] Roberts RR, Frutos PW, Ciavarella GG, Gussow LM, Mensah EK, Kampe LM et al. Distribution of variable vs fixed costs of hospital care. *JAMA* 1999; 281(7):644-649.
- [43] Taheri PA, Butz DA, Greenfield LJ. Length of stay has minimal impact on the cost of hospital admission. *J Am Coll Surg* 2000; 191(2):123-130.
- [44] Sundhedsstyrelsen. Prissætning af behandlingsforløb med særlig lang indlæggelsestid. <http://www.sst.dk/default.aspx?path={76EA4D4E-3843-4536-921C-C21AED9DF112}&print=1#afs7> - besøgt d 6 april 2007 2007.

- [45] Danneskiold-Samsøe B, Alban A, Pedersen K. Omkostninger og omkostningsanalyse. *Ugeskrift for Læger* 152[2], 298-303. 1990.
- [46] Asensio A, Torres J. Quantifying excess length of postoperative stay attributable to infections: a comparison of methods. *J Clin Epidemiol* 1999; 52(12):1249-1256.
- [47] Hollenbeak CS, Murphy D, Dunagan WC, Fraser VJ. Nonrandom selection and the attributable cost of surgical-site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23(4):177-182.
- [48] Poulsen KB, Wachmann CH, Bremmelgaard A, Sorensen AI, Raahave D, Petersen JV. Survival of patients with surgical wound infection: a case-control study of common surgical interventions. *Br J Surg* 1995; 82(2):208-209.
- [49] Delgado-Rodriguez M, Medina-Cuadros M, Bueno-Cavanillas A, Martinez-Gallego G, Dierssen T, Sillero-Arenas M. Comparison of two procedures to estimate the hospital stay attributable to nosocomial infection: matched cohort study versus analysis of covariance of the total unmatched cohort. *J Clin Epidemiol* 1997; 50(7):773-778.
- [50] Burchardi H, Schneider H. Economic aspects of severe sepsis: a review of intensive care unit costs, cost of illness and cost effectiveness of therapy. *Pharmacoeconomics* 2004; 22(12):793-813.
- [51] Moerer O, Schmid A, Hofmann M, Herklotz A, Reinhart K, Werdan K et al. Direct costs of severe sepsis in three German intensive care units based on retrospective electronic patient record analysis of resource use. *Intensive Care Med* 2002; 28(10):1440-1446.
- [52] Edbrooke DL, Hibbert CL, Kingsley JM, Smith S, Bright NM, Quinn JM. The patient-related costs of care for sepsis patients in a United Kingdom adult general intensive care unit. *Crit Care Med* 1999; 27(9):1760-1767.
- [53] Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ* 2002; 325(7360):362.
- [54] Larson EL, Aiello AE, Bastyr J, Lyle C, Stahl J, Cronquist A et al. Assessment of two hand hygiene regimens for intensive care unit personnel. *Crit Care Med* 2001; 29(5):944-951.
- [55] Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme. Lancet* 2000; 356(9238):1307-1312.
- [56] Johnson JR, Kuskowski MA, Wilt TJ. Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Ann Intern Med* 2006; 144(2):116-126.
- [57] Davenport K, Keeley FX. Evidence for the use of silver-alloy-coated urethral catheters. *J Hosp Infect* 2005; 60(4):298-303.
- [58] Karchmer TB, Giannetta ET, Muto CA, Strain BA, Farr BM. A randomized crossover study of silver-coated urinary catheters in hospitalized patients. *Arch Intern Med* 2000; 160(21):3294-3298.

- [59] Saint S, Elmore JG, Sullivan SD, Emerson SS, Koepsell TD. The efficacy of silver alloy-coated urinary catheters in preventing urinary tract infection: a meta-analysis. *Am J Med* 1998; 105(3):236-241.
- [60] Olsen JA, Richardson J. Production gains from health care: what should be included in cost-effectiveness analyses? *Soc Sci Med* 1999; 49(1):17-26.
- [61] Karchmer TB, Giannetta ET, Muto CA, Strain BA, Farr BM. A randomized crossover study of silver-coated urinary catheters in hospitalized patients. *Arch Intern Med* 2000; 160(21):3294-3298.
- [62] Chaix C, Durand-Zaleski I, Alberti C, Brun-Buisson C. Control of Endemic Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. A Cost-Benefit Analysis in an Intensive Care Unit . *JAMA* 1999; 282:1745-1751.
- [63] Cimiotti JP, Stone PW, Larson EL. A cost comparison of hand hygiene regimens. *Nurs Econ* 2004; 22(4):196-199.
- [64] Cooper BS, Stone SP, Kibbler CC, Cookson BD, Roberts JA, Medley GF et al. Isolation measures in the hospital management of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): systematic review of the literature. *BMJ* 2004; 329(7465):533.
- [65] Bootsma MC, Diekmann O, Bonten MJ. Controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: quantifying the effects of interventions and rapid diagnostic testing. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2006; 103(14):5620-5625.
- [66] Cooper BS, Stone SP, Kibbler CC, Cookson BD, Roberts JA, Medley GF et al. Systematic review of isolation policies in the hospital management of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a review of the literature with epidemiological and economic modelling. *Health Technol Assess* 2003; 7(39):1-194.
- [67] Bjorholt I, Haglind E. Cost-savings achieved by eradication of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (EMRSA)-16 from a large teaching hospital. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2004; 23(9):688-695.
- [68] Vriens M, Blok H, Fluit A, Troelstra A, Van Der WC, Verhoef J. Costs associated with a strict policy to eradicate methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a Dutch University Medical Center: a 10-year survey. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002; 21(11):782-786.
- [69] Pedersen K. Kvalitet for enhver pris? Samspillet mellem produktivitet-og effektivitetsmålinger. p. 152-65 i Steensen UP, Andreasen PB og Lidegaard Ø (red): Metoder til kvalitetsvurdering i sundhedsvæsenet. 1988. København, Det lægevidenskabelige Forskningsråd.
- [70] Person U, m.fl. Vad är rimeliga kostnader för infektionsprofylax ved total höfteledsplastiker. *Läkartidningen* 1986; 83(34):2725-2728.
- [71] Institut for kvalitet og akkreditering i sundhedsvæsenet. Den danske kvalitetsmodel. Standarder og indikatorer for sygehuse. Høringsmateriale. 2007. Århus.
- [72] Pittet D. The Lowbury lecture: behaviour in infection control. *J Hosp Infect* 2004; 58(1):1-13.

Studies in Health Economics present the results of health economics research at Institute for Public Health, Health Economics, University of Southern Denmark.

Professor Terkel Christiansen is editor of the series. He is professor of health economics and head of the department of Health Economics University of Southern Denmark.

Further information

Institute of Public Health
Department of Health Economics
University of Southern Denmark
J.B. Winsløvsvej 9, 1
DK-5000 Odense C
Denmark

Telephone: +45 6550 3081
Fax: +45 6550 3880
email: hmj@sam.sdu.dk

