

Omkostningseffektivitet ved regionalisering af øsofagusresektioner i Danmark

Overlæge Lone Susanne Jensen & overlæge Jørgen Dalsgaard

Århus Universitetshospital, Århus Sygehus, Kirurgisk Gastroenterologisk Afdeling L og Anæstesiologisk Afdeling

Resumé

Introduktion: Formålet med undersøgelsen var, baseret på opgørelser over de forskelligartede resultater ved øsofagusresektion i Danmark, at vurdere omkostningseffektiviteten ved den eksisterende behandling i forhold til en omorganisering og regionalisering af behandlingen.

Materiale og metoder: Analyserne tager udgangspunkt i en generel analysemodel til evaluering af postoperativ morbiditet og en detaljeret opgørelse af øsofagusresektionerne i Danmark i perioden 1997-2000 suppleret med en opgørelse af resultaterne fra et center med tværfaglig teamfunktion for perioden 2000-2002. Omkostningerne angives for de direkte omkostninger, og effekten er sandsynligheden for et forløb uden komplikationer.

Resultater: Den totale gennemsnitlige omkostningseffektivitet på de opererende afdelinger i Danmark i perioden 1997-2000 var 394.294 kr. og 367.718 kr. på de fem lands-landsdels-afdelinger i samme periode. Efter etablering af en multidisciplinær teamfunktion ved den ene land-landdels-afdeling reduceredes den gennemsnitlige omkostningseffektivitet til 223.915 kr. i perioden 2000-2002.

Diskussion: Resultaterne fra denne undersøgelse viser, at øsofagusresektion er omkostningseffektiv, når den varetages på centre, hvor man har en multidisciplinær teamfunktion, hvis man desuden sikrer et tilstrækkeligt stort antal patienter.

Fordelene ved at regionalisere specielt cancerkirurgi har været kendt i de seneste årtier [1-4], og der er på ny stillet spørgsmål ved, om det ikke er på tide at reorganisere kirurgien i Danmark [5]. I større populationsbaserede studier har man vist bedre behandlingskvalitet i form af bl.a. lavere postoperativ mortalitet, når indgrebene foretages af kirurger, som udfører et vist antal indgreb pr. år (personlige erfaring), og på sygehuse, hvor man udfører et vist antal indgreb pr. år (institutionens erfaring), ligesom etablering af en multidisciplinær teamfunktion synes at nedsætte hospitalsmortaliteten [3, 4, 6-9]. Denne volumenefekt kan være ganske betydelig og har især vist sig at være gældende ved operation for øsofagus- og pancreascancer [3, 4].

I Danmark varetages operation for cancer i cardia og øsofagus af flere specialer, og det har tidligere været konstateret, at behandlingen ikke var tilfredsstillende [10, 11].

Der foreligger ikke omkostningsberegninger af de kliniske konsekvenser af den forskelligartede behandling af cardia- og øsofagus-cancer i Danmark [5]. En omkostningseffektivitetsana-

lyse kan være en hjælp til at afgøre, hvilke alternative programmer der bør vælges [12]. Formålet med denne analyse er ved at opstille en model til beregning af omkostningerne i forbindelse med udredning og behandling at estimere konsekvenserne af den eksisterende decentraliserede behandling sammenlignet med Sundhedsstyrelsens anbefalinger med fem tværfaglige afdelinger. Endvidere er formålet at vurdere konsekvenserne af en alternativ fordeling, hvor man eksempelvis på to »høj-volumen«-centre varetager behandlingen. På baggrund heraf gives der en vurdering af, om der ud over behandlingsmæssige fordele kan være resurse-mæssige fordele for samfundet ved en regionalisering af den kirurgiske behandling.

Indhentning af patientdata

Ved beskrivelse af resurseforbruget og de økonomiske konsekvenser for de givne behandlinger kræves en nøjagtig beskrivelse af de forskellige behandlingsforløb og muligheder. Analyserne tager derfor udgangspunkt i en generel model til evaluering af postoperativ morbiditet [13] samt en detaljeret opgørelse af øsofagusresektioner i Danmark 1997-2000 [11]. Samlet foreligger der således oplysninger om antallet af operationer på den enkelte afdeling, den postoperative liggetid, genindlæggelsesfrekvensen, den postoperative mortalitet, overflytning til videre postoperativ behandling på en anden afdeling, respiratorbehandling (antal patienter og antal dage), medicinske komplikationer (antal patienter) og kirurgiske komplikationer (antal patienter), herunder anastomoselækage (antal patienter og antal indlæggelsesdage) (**Tablet 1**).

For at vurdere kvaliteten og de økonomiske konsekvenser, hvis Sundhedsstyrelsens krav i 2001-vejledningen blev efterkommet, angives data samlet fra de fem lands-landsdels-hospitaler. Da der kun på et af disse hospitaler igennem en længere periode (>5 år) har været etableret den ønskede multidisciplinære teamfunktion med formaliseret og integreret samarbejde mellem alle involverede specialer, angives data fra dette hospital (Århus Universitetshospital (ÅUH)) separat til sammenligning. Data fra ÅUH angives for to perioder, dels 1997-2000 der er perioden opgivet for alle afdelinger [11], og dels en efterfølgende opgørelse for en 2-årig periode fra 1. juli 2000 til 31. december 2002.

Omkostningsberegninger

Elementerne i en økonomisk evaluering består af omkostningerne og effekterne. Omkostningerne angives udelukkende for de direkte omkostningers vedkommende. Fra den landsdækkende undersøgelse over øsofagusresektionerne i 1997-2000 [11] fremgår det, at 86% af alle resektionerne blev fore-

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

Tabel 1. Antal øsofagusresektioner fordelt på forskellige alternativer. Antal operationer, hospitalsmortalitet, morbiditet, postoperativ liggetid og overflytning til anden afdeling.

	Danmark total ^a 1997-2000	»SS-model« ^b 1997-2000	ÅUH ^c 1997-2000	ÅUH ^d 2000-2002
Antal afdelinger	26	5	1	1
Antal patienter (n)	476	438	75	75
Operationer/afdeling/år	<1-25	25	21	37-38
Mortalitet (%)	10,9	10,3	10,7	4,0
Postoperativ liggetid				
primær indlæggelse (dage)	19,2	19,1	16,6	11,3
overflytning				
antal patienter	102	99	33	3
dage	9,9	9,9	10,5	7,3
total	21,3	21,3	21,2	11,6
Medicinske komplikationer				
antal (%)	17,6	18,0	22,7	10,7
indlæggelsesdage (gennemsnit) . . .	29,5	23,4	17,7	12,8
Respiratorbehandling				
antal (%)	8,8	8,7	9,3	6,7
indlæggelsesdage (gennemsnit)	10,8	11,1	10,0	17,7
Kirurgiske komplikationer				
antal (%)	20,2	19,9	10,7	8,0
indlæggelsesdage (gennemsnit) . . .	29,5	30,5	32,7	33,7
Anastomoselækage				
antal (%)	10,1	8,9	5,3	1,3
indlæggelsesdage (gennemsnit) . . .	37,1	33,7	45,0	90,0

a) Samlede resultater for hele Danmark i perioden 1997-2000.

b) Resultater fra de af Sundhedsstyrelsen foreslåede fem lands-landsdels-afdelinger, del af a).

c) Resultater fra Århus Universitetshospital 1997-2000, del af a).

d) Resultater fra Århus Universitetshospital 2000-2002.

taget på hospitaler med lands-landsdelsfunktion, hvilket betyder, at man har behandlet udenamtpatienter. Vi vælger derfor at prissætte en øsofagusresektion ud fra den »regning«, som et hjemamt typisk vil modtage efter en patientbehandling. I den forbindelse anvendes de på ÅUH anvendte takster. Sengedagstaksterne er beregnet ud fra fordelingsregnskabet (fordeling af de totale omkostninger på de enkelte produkter), således at 2002-taksterne er beregnet ud fra de faktiske udgifter i regnskabet 2000.

Ved et behandlingsforløb kalkuleres med indlæggelse til forundersøgelse (a), typisk to dage (3.154 kr. pr. dag). I forbindelse med dette foretages endoskopisk og laparoskopisk ultralydundersøgelse (operationskategori III = 14.978 kr.) [14]. Dette foregår på den kirurgiske gastroenterologiske sektion. I forbindelse med øsofagusresektionen (operationskategori II = 94.400 kr.) [14], som foregår på den thoraxkirurgiske sektion, kalkuleres der med en postoperativ overnatning på intermedieærnsnit (b)(6.442 kr.) og herefter overflytning til thoraxkirurgisk sengeafsnit (c) i 8-12 dage (2.939 kr. pr. dag). Ved uventede og komplikationsfyldte forløb med indlæggelse på intensivt sengeafsnit (d) er prisen 12.884 kr. pr. dag. Prisen for et forløb (F) kan herefter sammensættes som følger: kr. 3.154a + 14.978 + 94.400 + 6.442b + 2.939c + 12.884d.

Variationer i omkostningerne ved et forløb vil typisk være c og d, og i den økonomiske evaluering af de forskellige behandlingsalternativer tages der derfor udgangspunkt i en beslutningsmodel, der beskriver de alternative behandlingsstrategier (Figur 1). Omkostningerne for de forskellige patientforløb kan herefter udregnes efter nøglen i Figur 2. Beløbet 149.369 kr. i nederste kasser fremkommer ved at udregne et absolut succesfuldt forløb, hvor c og d i formlen F angives til henholdsvis seks og nul dage.

Effekten (E) er sandsynligheden for en succesfuld intervention, dvs. et forløb med operation uden komplikationer. De forventede omkostninger (C) er beregnet som summen af omkostningerne for de mulige udfald vægget med sandsynligheden for disse udfald. Den gennemsnitlige omkostningseffektivitet udtrykker omkostningen (i kroner) pr. succesfuld behandling (C/E), og man vurderer således kun den enkelte intervention uden at inddrage alternativer. Den marginale omkostningseffektivitet er et udtryk for den marginale (ekstra) omkostning, der ved et givet behandlingsniveau er ved at øge sandsynligheden for et ekstra succesfuldt forløb ved det ene program frem for det andet og beregnes af formlen: $\Delta C/\Delta E = C_A - C_B/E_A - E_B$, hvor C_A og C_B er omkostningerne forbundet med frembringelsen af henholdsvis program A og B, mens E_A og E_B er effekten ved henholdsvis program A og B (f.eks. decentraliseret behandling og Sundhedsstyrelsens anbefalinger) [12].

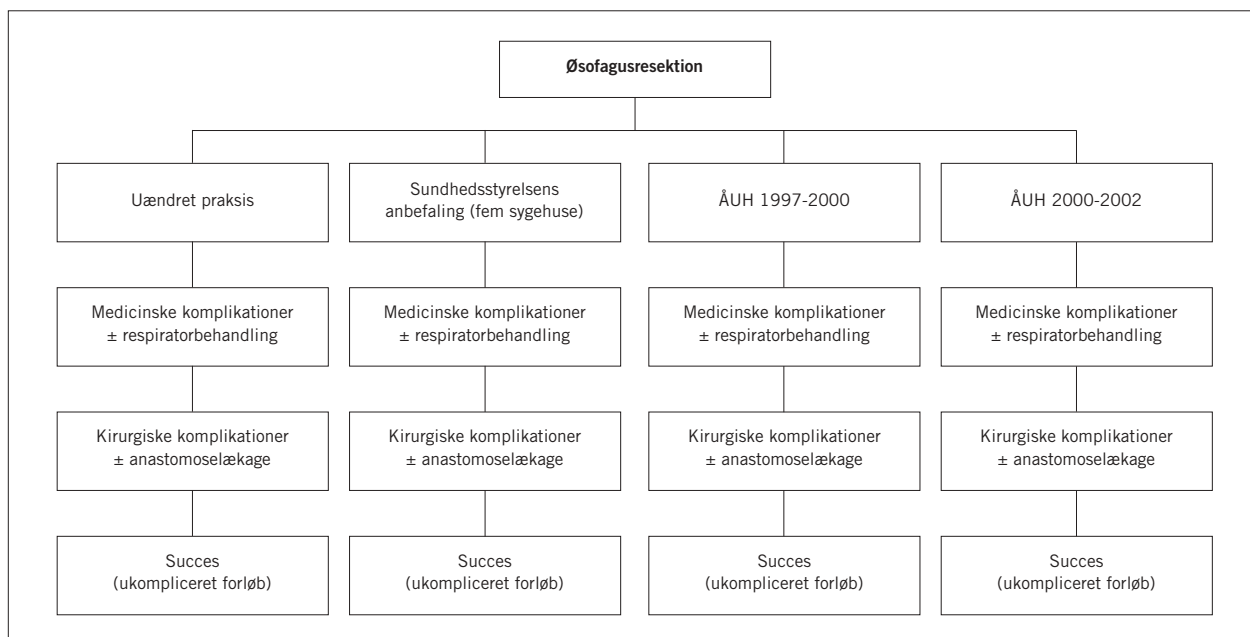
Resultater

Det samlede antal operationer fordelt på de forskellige organisatoriske alternativer samt de forskellige postoperative forløb fremgår af Tabel 1. Antallet af patienter med respiratorbehandling vælges som omkostningsdriveren for tillægstaksten »intensivdage«. På baggrund af de forskellige behandlingsstrategier (Tabel 1) og omkostningsfordelingsnøgler (Figur 2) fremlægges de vægtede omkostninger for de alternative scenarier i Tabel 2. Omkostningerne er vægget med sandsynligheden for de forskellige udfald, og det fremgår således, at sandsynligheden for et succesfuldt forløb er størst på ÅUH i perioden 2000-2002. Det ses også at de totale omkostninger i forbindelse med f.eks. en lækage her er betydelig (>1 mio. kr), men til gengæld er sandsynligheden herfor minimal (0,013), hvorfor bidraget af lækage til de samlede omkostninger pr. patient minimeres.

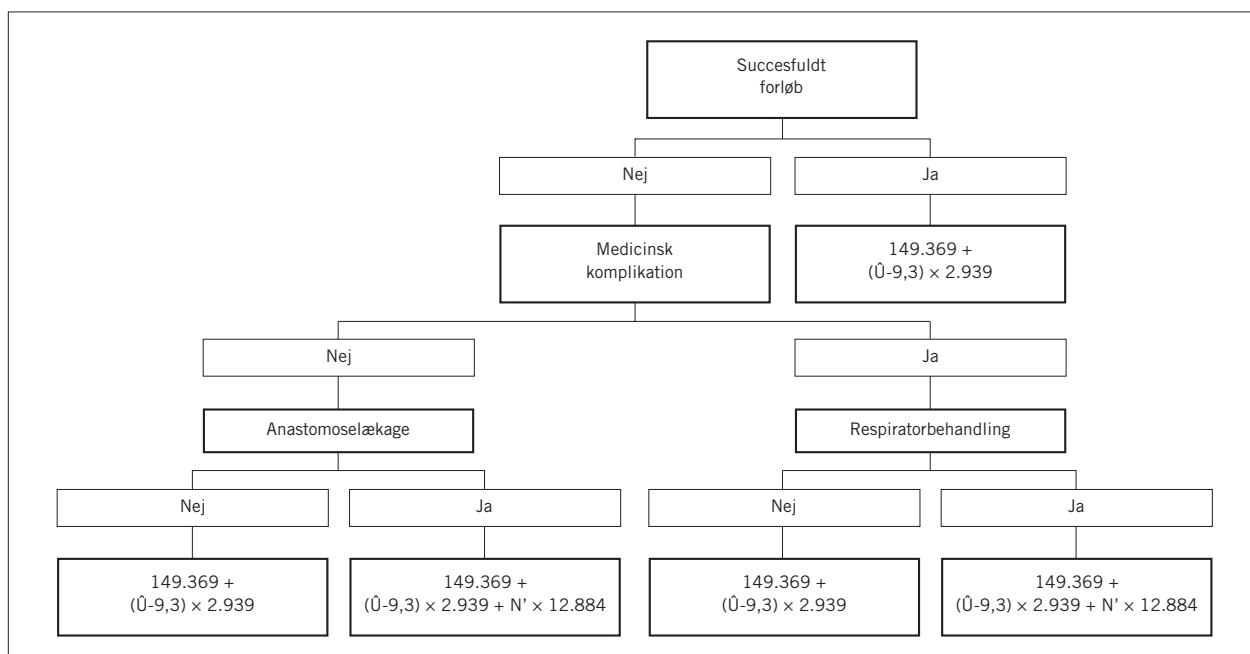
Omkostningseffektiviteten er anført i Tabel 3. Heraf fremgår det, at de forventede omkostninger ved et succesfuldt forløb ved behandling på et center med udbygget teamfunktion sammenlignet med de daværende forhold på de fem lands-landsdelsafdelinger er reduceret med 20%, og den gennemsnitlige omkostningseffektivitet er reduceret med 40%.

Hvis resultaterne fra ÅUH i perioden 2000-2002 sammenlignes med de samlede resultater fra f.eks. de fem lands-landsdelsafdelinger (heri inkluderet ÅUH i perioden 1997-2000, som ikke adskiller sig fra de andre) findes en øget effektivitet, der resulterer i en numerisk negativ marginal omkostningseffektivitet

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE



Figur 1. Flowdiagram, der beskriver de alternative behandlingsstrategier hos patienter, som skal have foretaget øsofagusresektion.



Figur 2. Omkostningsfordelingsnøgle for alternative patientforløb. \bar{U} er den gennemsnitlige samlede indlæggelsestid for den pågældende stratificering. N' er antal dage indlagt på intensiv afdeling. Beløbet 149.369 kr. er basisestimatet for et absolut succesfuldt forløb.

på 241.198 kr. svarende til, at der teoretisk set vil fremkomme en omkostningsbesparelse af denne størrelse, når den første patient har profiteret af at gennemføre et scenarieskift.

Diskussion

Den fundne omkostningseffektivitet i denne analyse er et udtryk for, at øsofagusresektioner bedst varetages på centre med etableret multidisciplinær teamfunktion og med et tilstrækkeligt stort volumen, idet den kliniske kvalitet optimeres side-

løbende med en reduktion i omkostningerne. Den stigende erfaring var relateret til faldende antal komplikationer, hvilket resulterede i et faldende behov for respiratorbehandling og ophold på intensiv afdeling, ligesom der indtraf en reduktion i den samlede indlæggelsestid. Disse forbedrede behandlingsresultater blev opnået uden en tilsvarende stigning i omkostningerne. Endvidere bemærkes, at det reducerede antal indlæggelsesdage ikke har ført til øget mortalitet eller overflytning til andet hospital.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

Tabel 2. Omkostningsberegninger ved øsofagusresektion fordelt på forskellige alternativer.

Operationsresultat	Sandsynlighed	Liggetid	Omkostninger ^f	Omkostninger/patient ^g	Andel i liggetid ^h
<i>Danmark total 1997-2000</i>					
Medicinske komplikationer ^a . . .	0,176	29,5	208.829	36.754	5,2
+ respirator ^b	0,088	10,8	139.147	12.245	
Kirurgiske komplikationer ^c . . .	0,202	29,5	208.829	42.183	6,0
+ lækage ^d	0,101	37,1	477.996	48.278	
Succes ^e	0,622	16,3	170.083	105.792	10,1
I alt				245.251	21,3
<i>»SS-model« 1997-2000</i>					
Medicinske komplikationer . . .	0,180	23,4	190.901	34.362	4,2
+ respirator	0,087	11,1	143.012	12.442	
Kirurgiske komplikationer . . .	0,199	30,5	174.275	34.681	6,1
+ lækage	0,089	33,7	434.191	38.643	
Succes	0,621	17,7	174.275	108.225	11,0
I alt				228.353	21,3
<i>ÅUH 1997-2000</i>					
Medicinske komplikationer . . .	0,227	17,7	174.148	39.532	4,0
+ respirator	0,093	10,0	128.840	11.982	
Kirurgiske komplikationer . . .	0,107	32,7	182.511	19.529	3,5
+ lækage	0,053	45,0	579.780	30.728	
Succes	0,666	20,5	182.511	121.552	
I alt				223.323	21,2
<i>ÅUH 2000-2002</i>					
Medicinske komplikationer . . .	0,107	12,8	159.747	17.045	1,4
+ respirator	0,067	17,0	219.028	14.675	
Kirurgiske komplikationer . . .	0,080	33,7	172.091	13.767	2,7
+ lækage	0,013	90,0	1.159.560	15.074	
Succes	0,813	9,3	149.369	121.482	
I alt				182.043	11,6

- a) Medicinske komplikationer og dermed forlænget liggetid.
 b) Respiratorbehandling anvendes som kriterium for intensiv behandling.
 c) Kirurgiske komplikationer og dermed forlænget liggetid.
 d) Anastomoselækage anvendes som kriterium for intensiv behandling.
 e) Succesfyldt forløb, beregnet som forløb uden medicinske eller kirurgiske komplikationer.
 f) Omkostning ved aktuelle forløb per patient.
 g) Vægtet omkostning (sandsynlighed × omkostning).
 h) Vægtet andel i sengedage (sandsynlighed × sengedage).

Tabel 3. Omkostningseffektivitetsanalyse ved forskellige behandlingsalternativer.

Model	Forventet effekt (E)	Forventede omkostninger (C)	Omkostningseffektivitet (gennemsnitlig) (C/E)	Omkostningseffektivitet (marginal) (ΔC/ΔE)
Danmark total 1997-2000	0,622	245.251	394.294	-330.932
»SS-model« 1997-2000	0,621	228.353	367.718	-241.198
ÅUH 1997-2000	0,666	223.323	335.320	-280.816
ÅUH 2000-2002	0,813	182.043	223.915	

»SS-model«: Sundhedsstyrelsen foreslåede fem lands-landsdels-afdelinger.
 ÅUH: Århus Universitetshospital.

Imidlertid har omkostningsberegningerne i denne analyse visse svagheder. Omkostningerne ved en succesfuld operation består af omkostninger til selve det kirurgiske udstyr og indgreb, personaleomkostninger ved den operative indsats og de efterfølgende liggedage. Med udgangspunkt i et typisk ukompliceret patientforløb opgøres omkostningerne til 149.369 kr. Heraf udgør omkostninger til forundersøgelse og den egent-

lige operation 109.378 kr., hvilket er 73% af de samlede omkostninger. Der kan dog være stor usikkerhed på operationstaksten, og den kan ikke udelukkende anvendes til at sammenligne omkostninger på forskellige sygehuse med.

Imidlertid er fem sygehuse universitetsafdelinger, som totalt udgør 92% af hele materialet i perioden 1997-2000, hvorfor antagelserne skønnes at være overensstemmende og acceptable.

Sengedagstaksten er udarbejdet på baggrund af et udførligt og pålideligt fordelingsregnskab. Den største usikkerhed i fordelingsregnskabet er, at fradraget for ekstraydelser (f.eks. operationer) kan udgøre mindre eller større dele af totalbeløbet. Såfremt disse ekstraydelser ikke er sikre estimater, bliver sengedagstaksten ligeledes usikker. Vi har anvendt de på ÅUH anvendte takster for landets øvrige afdelinger, men dette valg kan være metodologisk tvivlsomt. Imidlertid har vi ved en stikprøveundersøgelse på seks andre sygehuse, hvor operationerne er foretaget, fået oplyst sengedagstakster på mellem 2.692 kr. og 6.105 kr., hvilket bekræfter, at vores estimater er realistiske.

Omkostningerne for andet end en succesfuld operation (de alternative udfaldsmuligheder) vil oftest vedrøre variationer i komplikationsfrekvens og efterfølgende liggedage. Vores brug af respiratorbehandling og anastomoselækage som omkostningsdrivere for udløsning af tillægstaksten for indlæggelse på intensiv afdeling kan indeholde en betydelig usikkerhed. Imidlertid er disse kliniske indikatorer anerkendt både nationalt [15] og internationalt [6, 16] til sammenligning af kvalitet og resursebelastning.

For at vurdere en økonomisk models forudsætninger og holdbarhed kan man variere modelestimerne i en følsomhedsanalyse. Dette har vi udeladt, da de opgivne sandsynligheder i denne analyse ikke er sandsynlighedsestimater hentet fra litteraturen, men reelle sandsynligheder indsamlet og beregnet direkte til formålet efter en omfattende analyse af resultaterne fra landets afdelinger [11] samt egne opgørelser. En indvending er dog, at sandsynlighederne for komplikationer i den landsdækkende analyse er minimumstal [11]. Dette forudsættes dog at være ens for samtlige afdelinger og vil i alle tilfælde rykke de økonomiske konsekvenser til et »billigere estimat« for hele beregningen.

Der foreligger flere studier, hvor man har undersøgt de økonomiske konsekvenser af øsofagusresektioner i forhold til antal hospitalspatienter [6, 8, 16, 17], og konklusionen var, at der fandtes en signifikant relation mellem forbedret klinisk kvalitet og et større antal hospitalspatienter og ofte med reducerede omkostninger [8, 16, 17] eller kun ubetydeligt øgede udgifter [6]. Dette til trods for at de større hospitaler ofte er universitetshospitaler med en relativt større omkostningsprofil end de omliggende mindre hospitaler [6, 8].

De faglige konsekvenser ved en centralisering af øsofagusresektioner i Danmark har tidligere været diskuteret [11]. Hvis man overholder Sundhedsstyrelsens anbefalinger, dvs. koncentrerer behandlingen på de fem lands-landsdels-afdelinger

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

viser denne omkostningseffektivitetsanalyse imidlertid en meget begrænset effekt af dette tiltag. Dette forhold er hovedsagelig betinget af, at de fleste operationer (92%) rent faktisk foregår på de fem lands-landsdels-afdelinger.

Centraliseres behandlingen derimod yderligere til et center med en multidisciplinær teamfunktion, viser analysen, at der efter en »indkøringsperiode« opnås resultater, som er på helt samme niveau som de senest opnåede internationale resultater [4, 6, 17]. De økonomiske konsekvenser af dette er desuden en reduktion i den gennemsnitlige omkostningseffektivitet.

Man kan ud fra denne analyse ikke udtale sig om, hvorvidt en, to eller tre regionale centre ville være optimalt, men patientantallet retfærdiggør sammenholdt med den økonomiske analyse, at ved etablering af f.eks. to ligeværdige centre med ca. 65 patienter vil de forventede omkostninger kunne reduceres med ca. 20%. Dette vil yderligere resultere i et endnu større patientantal og en tiltagende erfaring, som forhåbentlig medfører stadige muligheder for kontinuerlige forbedringer og udvikling af behandlingskvaliteten ved denne procedure.

Korrespondance: Lone Susanne Jensen, Kirurgisk Gastroenterologisk Afdeling L, Universitetshospital, Århus Sygehus. E-mail: lonej@dadlnet.dk

Antaget: 2. februar 2004

Interessekonflikter: Ingen angivet

Litteratur

1. Hughes RG, Hunt SS, Luft HS. Effect of surgeon volume and hospital volume on quality of care in hospitals. *Med Care* 1987;25:489-503.
2. Houghton A. Variation in outcome of surgical procedures. *Br J Surg* 1994; 81:653-60.
3. Begg CB, Cramer LD, Hoskins WJ et al. Impact of hospital volume on operative mortality for major cancer surgery. *JAMA* 1998;280:1747-51.
4. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EVA et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med* 2002;346:1128-37.
5. Kehlet H, Ottesen BS, Schroeder TV. Den kirurgiske service i Danmark – er det tid til reorganisering? *Ugeskr Læger* 2003;165:2813-5.
6. Kuo EY, Chang Y, Wright CD. Impact of hospital volume on clinical and economic outcomes for esophagectomy. *Ann Thorac Surg* 2001;72:1118-24.
7. Patti MG, Corvera CU, Glasgow RE et al. A hospital's annual rate of esophagectomy influences the operative mortality. *J Gastrointest Surg* 1998;2:186-92.
8. Swisher SG, DeFord L, Merriman KW et al. Effect of operative volume on morbidity, mortality, and hospital use after esophagectomy for cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:1126-34.
9. Sherry KM. How can we improve the outcome of esophagectomy? *Br J Anaesth* 2001;86:611-3.
10. Andersen KB, Olsen JB, Pedersen JH. Esophagusresektioner i Danmark 1985-1988. *Ugeskr Læger* 1994;156:473-6.
11. Jensen LS, Parvaiz I, Utzon J et al. Esophagusresektioner i Danmark 1997-2000. *Ugeskr Læger* 2002;164:4423-7.
12. Alban A, Danneskiold-Samsøe B, Christensen JK et al. Sundhedsøkonomi. Principper og perspektiver. København: DSI, Institut for Sundhedsvæsen, 1999.
13. Utzon J, Olsen PS, Bay-Nielsen M et al. Vurdering af kirurgiske ydelser i Danmark. *Ugeskr Læger* 2001;163:5662-4.
14. Sundhedsministeriet. Takstsystem 2002. København: Sundhedsministeriet, 2001.
15. Værktøjer til kortlægning og analyse af processer. Kapitel 4:57-79. København: Finansministeriet, 1999.
16. Gordon TA, Burleyson GP, Tielsch JM et al. The effects of regionalization on cost and outcome for one general high-risk surgical procedure. *Ann Surg* 1995;221:43-9.
17. Dimick JB, Cattaneo SM, Lipsett PA et al. Hospital volume is related to clinical and economic outcomes of esophageal resection Maryland. *Ann Thorac Surg* 2001;72:334-41.