
Milliardbesparelser ved telemedisin – tro eller faktum?

TEMA

IVAR SØNBØ KRISTIANSEN

PETER BO POULSEN

Institut for Sundhetstjenesteforskning – Sundhedsøkonomi
Syddansk Universitet, Odense
Winsløwparken 19
DK-5000 Odense C

Telemedisinsk teknologi er svært heterogen, men noen hevder at den kan spare helsetjenesten for milliardutgifter. Hensikten med denne artikkelen er å gi en oversikt over økonomiske analyser av telemedisin.

I økonomisk evaluering måler man ressursbruken (kostnadene) ved å produsere en helsetjeneste og nytten (helsegevinsten) denne genererer. Dersom telemedisinske tiltak har lavere kostnader og like stor eller større helsenytte enn tradisjonelle metoder, bør de telemedisinske velges. Dersom telemedisinske metoder er dyrere, men gir større nytte for pasienten, vil samfunnet måtte vurdere om kostnadene står i et rimelig forhold til gevinstene. Disse forhold belyses i kostnad-effekt- og kostnad-nytte-analyser.

Vi tok utgangspunkt i en oversikt over økonomisk evaluering av telemedisinsk teknologi publisert av International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA). Denne oversikten ble supplert med oppdatering ved å søke i elektroniske databaser, bl.a. med søkeordene "telemedicine", "telepsychiatry", "teleradiology".

INAHTA-rapporten omfattet 19 økonomiske analyser av telemedisinske metoder, og vi identifiserte ytterligere 11 for siste år. Tre av undersøkelsene er gjort i Norge, mens det store flertall stammer fra USA og Canada. Bare i tre undersøkelser hadde man vurdert helsegevinster, mens de øvrige var varianter av kostnadsanalyser. Flertallet av analysene hadde lav til moderat kvalitet. 16 studier konkluderte med at den telemedisinske metoden reduserer samfunnets kostnader sammenliknet med tradisjonelle metoder, tre hadde motsatt konklusjon, mens de øvrige hadde mer "nøytrale" konklusjoner.

Telemedisinske metoder *kan* redusere kostnader, men hvorvidt de også kan gi bedre helse, er lite kjent. Kostnadene beror på type teknologi, kostnadsstruktur, pasientvolum og geografiske forhold. Sett i forhold til begrensninger ved de publiserte undersøkelsene er konklusjonen at vi vet lite om kostnadseffektiviteten ved telemedisin. Påstanden om at telemedisinsk teknologi kan gi milliardinnsparinger i norsk helsetjeneste, savner et forskningsmessig grunnlag.

I 1998 var de offentlige utgifter til helsetjeneste ca. 80 milliarder kroner (1). Likevel er ressursene knappe og mange oppgaver uløst. Muligheter for effektivisering og innsparing er derfor kjærkomne. Nylig lovet en talsmann for telemedisin at denne teknologien kan spare

norsk helsevesen for minst 2,5 milliarder kroner per år (2). Løftet er ikke enestående (3, 4). Medisinsk innovasjon er i særlig grad konsentrert om nye produkter og behandlingsmåter (produktinnovasjon), i mindre grad om utvikling av nye produksjonsmetoder (prosessinnovasjon). Selv om grensene her kan være uklare, representerer telemedisinsk teknologi mange spennende eksempler på prosessinnovasjon. Det er ingen tvil om at telemedisin vil prege fremtidens helsevesen, og at den vil være etterspurt både av pasienter, helsepersonell og myndigheter. Hensikten med denne artikkelen er å presentere noen grunnbegreper i økonomisk evaluering og deretter belyse økonomiske konsekvenser av telemedisin gjennom publiserte studier.

Telemedisin er ikke noe entydig begrep. Ohinmaa og medarbeidere definerer telemedisin som informasjons- og kommunikasjonsteknologi for å yte helsetjenester for pasienter som befinner seg på avstand fra tjenesteyteren (5). National Institutes of Health i USA bruker definisjonen "the use of electronic information and communications technologies to provide and support health care when distance separates the participants" (5). Wooton ser derimot telemedisin videre enn selve teknikken (5). Med en slik vid definisjon av telemedisin blir det en betydelig utfordring å studere økonomiske konsekvenser av moderne informasjonsteknologi for helsevesenet.

Økonomisk evaluering

Økonomisk evaluering er et hjelpemiddel for å prioritere bruk av knappe ressurser når målet er å oppnå størst mulig nytte eller måloppnåelse. Man antar at beslutningstakeren (f.eks. helsemyndighetene) ønsker å nå et definert mål i størst mulig grad. Økonomisk evaluering kan da belyse hvilke tiltak som bidrar mest til måloppnåelsen. På helsesektoren er maksimering av leveår en sentral målsetting, eventuelt kombinert med best mulig livskvalitet. Ofte blir dette operasjonalisert i form av kvalitetsjusterte leveår.

I økonomisk evaluering sammenlikner man som regel ett tiltak (f.eks. telemedisin) med et annet (en tradisjonell metode). I prinsippet kan helsetjenester grupperes i en 3 · 3-tabell etter kostnader og helsenytte (positiv, uforandret eller negativ) (tab 1). Mange påstår altså at telemedisin gir reduksjon i kostnader og (underforstått) uforandret eller økt nytte for pasienten (kategori B eller C i tabell 1). Det vil også være rimelig å velge telemedisinske løsninger dersom de gir større helsenytte og uendrede kostnader (kategori F). Hvorvidt et telemedisinsk tiltak virkelig faller i disse kategoriene, krever en fullstendig økonomisk evaluering.

Tabell 1

Telemedisinske og tradisjonelle løsninger fordelt etter kostnader og effekter

	Effekten (helsegevinst, pasientnytte)		
Kostnaden	Mindre med telemedisin	Uforandret	Større med telemedisin
Lavere med tele medisin	A. Vurderes på grunnlag av kostnad-effekt-analyse eller cost-utility analysis	B. Velg telemedisin	C. Velg telemedisin (dominant strategi)
Uforandret	D. Velg den tradisjonelle metode	E. Metodene er likeverdige	F. Velg telemedisin
Høyere med tele medisin	G. Velg den tradisjonelle metode (dominant strategi)	H. Velg den tradisjonelle metode	I. Vurderes på grunnlag av kostnad-effekt-analyse eller cost-utility analysis

Dersom en telemedisinsk løsning gir høyere kostnader og større nytte for pasienten, vil samfunnet måtte vurdere om de ekstra (marginale) kostnader står i et rimelig forhold til den ekstra (marginale) nytte som skapes. Dette kan belyses med ulike metoder der man

kvantifiserer kostnader og nytte (tab 2). Metodene atskiller seg først og fremst med hensyn til hvordan man måler nytten av behandlingen.

Tabell 2

Metoder for økonomisk evaluering av helsetiltak

Analysetype	Kostnadsmål	Nyttemål	Tolking
Cost-of-illness (burden of illness) analysis	Monetær enhet (kroner, £, \$, etc.)	Ingen måling av nytte	Som hovedregel ingen plass i prioriteringss spørsmål fordi analysene mangler en nytteside
Kostnad-effekt-analyse	Monetær enhet	Helsegevinsten måles i "naturlige" enheter som vunne leveår, symptomfrie uker, etc.	Helsetiltak rangeres etter kostnad-effekt-forhold (f.eks. kostnad per vunnet leveår). Jo lavere forhold, desto høyere prioritering
Cost-utility analysis	Monetær enhet	Quality Adjusted Life Years (QALY) (kvalitetsjusterte leveår)	Helsetiltak rangeres etter kostnad per vunnet QALY. Jo lavere forhold, desto høyere prioritering
Kostnadsminimeringsanalyse	Monetær enhet	Ingen måling av nytte fordi alternativene antas å ha samme nytte	Alternativene vurderes etter kostnad, dvs. "velg det alternativet som har lavest omkostning"
Kostnad-nytte-analyse	Monetær enhet	Monetær enhet	Det gjøres ingen sammenlikning med andre tiltak. Dersom kostnadene er lavere enn nytten, tilsier det at tiltaket bør gjennomføres

Kostnadsanalyse . I kostnadsanalysen sammenlikner man ressursbruken ved telemedisin og ved tradisjonelle tiltak og uttrykker differansen som netto marginal kostnad i en monetær enhet (kroner, dollar, etc.). Kostnadene kan inndeles i dem som faller på helsetjenesten selv (personellbruk, utstyr, leie av telelinjer mv.), dem som faller på pasient og pårørende (reisekostnader mv.) og dem som faller på andre sektorer i samfunnet.

Spesiell interesse knytter seg til tidskostnadene, fordi disse som regel er lavere ved telemedisinske løsninger. Når bruk av helsetjenester medfører at pasienter er borte fra arbeid, medfører det et produksjonsbortfall. Mange har argumentert for at denne kostnaden ikke bør inkluderes i økonomiske analyser av helsetiltak fordi det uvegerlig vil få tiltak blant arbeidsføre til å fremstå som mer attraktive enn tiltak blant barn og pensjonerte. Dette argumentet er neppe gyldig ved evaluering av telemedisin fordi spørsmålet ikke er hvilken pasientgruppe som skal få behandling, men hvilken behandling en bestemt gruppe skal få. Derfor er det rimelig å inkludere produksjonstap i analyser av telemedisin. Også fritiden kan ha en pengemessig verdi, hvilket fremgår av at arbeidtakere krever ekstra betaling (overtidsbetaling) for å oppgi fritid til fordel for arbeid.

I den grad kostnader og/eller helsegevinster ikke kommer i nåtid, men fremtid, skal de diskonteres, fordi de fleste verdsetter en fremtidig kostnad lavere enn en nåtidig, samtidig som de foretrekker en helseforbedring nå fremfor i fremtiden (6). Som oftest skal det tekniske utstyr avskrives over flere år, og avskrivningene skal da diskonteres.

Enhver analyse av ressursbruk og helsenytt inneholder usikkerhet. Dette belyses i sensitivitetsanalyser ved å undersøke hvordan usikkerhet i de enkelte faktorer påvirker analysens resultater.

Nytte . Nyttan av telemedisinske metoder kan uttrykkes på mange nivåer: teknisk nøyaktighet (f.eks. bildeoppløsning), diagnostisk nøyaktighet (f.eks. sensitivitet og spesifisitet), diagnostisk verdi (f.eks. andel med endret diagnose), terapeutisk effekt (endring i pasienthåndtering), helseresultat (endret livslengde eller livskvalitet) (7). I en helseøkonomisk evaluering er det i særlig grad det sistnevnte målet som har interesse, og de

ulike analysemetodene inndeles etter hvordan helsegevinstene er kvantifisert og verdsatt. I det følgende brukes engelske termer fordi disse er mest brukt og fordi gode norske oversettelser mangler.

I kostnad-effekt-analyser måles nytten i naturlige enheter så som vunne leveår, oppdagede krefttilfeller, unngåtte hjerneslag, symptomfrie uker, unngåtte lårhalsbrudd, etc. I cost-utility-analyser (CUA) måles nytten i såkalte kvalitetsjusterte leveår (engelsk Quality Adjusted Life Years – QALY). Med dette nyttemålet kan man fange opp gevinster i form av leveår så vel som livskvalitet (reduert smerte, bedret funksjon etc.). For hvert helsetiltak (f.eks. ny telemedisinsk teknologi) beregnes kostnaden per vunnet leveår eller QALY, og tiltak med lavest kostnad i forhold til nytte prioriteres høyest. I kostnad-nytte-analyser måler man nytten i en monetær enhet. Dette gjøres typisk ved at spørre folk om deres betalingsvilje for et bestemt gode, f.eks. en medisinsk behandling.

I noen tilfeller kan man anta at to eller flere helsetiltak har samme helseeffekt, og at de bare atskiller seg mht. kostnader. I slike tilfeller er det aktuelt å gjøre en kostnadsminimeringsanalyse (8), hvilket har vært mye gjort i evaluering av telemedisinske metoder.

Fallgruvene er mange i økonomisk evaluering. Drummond og medarbeidere har derfor laget en sjekkliste for kritisk vurdering av publikasjoner (8), og denne finnes også i norsk oversettelse (9). Sjekklisten kan være nyttig ved kritisk gjennomgang av økonomiske analyser.

Metode

Denne artikkelen er bygd på en systematisk oversikt publisert av INAHTA – The International Network of Agencies for Health Technology Assessment (5). Oversikten var basert på Medline, Health Star, Embase og CINALH for perioden frem til august-november 1998. Søkeordene var "telemedicine", "telepsychiatry", "teleradiology", "teleconsult" kombinert med "asses", "evaluat", "feasib" og "pilot". I tillegg er det søkt i ulike andre databaser under søkeordet "telemedicine". INAHTAs oversikt var begrenset til studier der man hadde evaluert "health outcome" eller kostnader. Dette resulterte i 784 artikler. Av disse vurderte man nærmere artikler om administrative endringer, pasientens helseresultat og økonomisk evaluering og satt tilbake med 29 artikler, siden flertallet av artiklene tok opp mer tekniske problemstillinger. Av de 29 inneholdt 18 kliniske resultater. I åtte var det med elementer av økonomisk evaluering, mens 11 gjaldt vesentlig økonomisk evaluering. Disse 19 studiene er presentert i tabell 3 (10 – 29). Studier uten adekvat kontrollgruppe eller helt uten økonomiske data fra virkeligheten ble ekskludert.

For å fange opp publikasjoner fra det siste år søkte vi i CINAHL og Health Star for perioden november 1998-november 1999 med den samme søkestrategi som ovenfor, unntatt at vi begrenset søket med tilleggsordene "cost", "economics" og "cost-effectiveness", uten å finne aktuelle publikasjoner. For Medline søkte vi for perioden desember 1998 – desember 1999 med den samme søkestrategi som ovenfor. Dette resulterte i 73 artikler. Med vårt fokus på økonomi kombinerte vi videre søket under "telemedicine" med søkeordet "cost", hvilket resulterte i ytterligere 64 artikler. Således gjennomgikk vi abstrakt for i alt 137 artikler. For 26 indikerte abstraktet at artikkelen beskrev en økonomisk analyse, men én ble ekskludert fordi den var franskspråklig. Vi leste gjennom artiklene for de resterende 25 og ekskluderte 14 artikler fordi de viste seg ikke å presentere økonomiske analyser. De 11 inkluderte artikler er resymert i tabell 4 (30 – 40).

Resultater

Av de 30 studiene (tab 3, tab 4) var tre kostnad-effekt-analyser og 27 kostnadsminimeringsstudier. I den siste gruppen hadde riktignok bare et fåtall angitt eksplisitt at helseresultatet ville være det samme med telemedisin som med tradisjonelle

metoder, men man må likevel anta at dette har vært en forutsetning. I fire tilfeller hadde forfatterne feilaktig omtalt kostnadsminimeringsanalyser som kostnad-nytte-analyser fordi de hadde brukt sparte omkostninger som nyttemål.

Tabell 3

Resymé av 19 studier inkludert i INAHTAs rapport (5)

Forfatter, land, referanse	Type teknologi	Design	Setting	Resultat
Telekonsultasjon				
McCue, USA (10)	Legekonsultasjon via videokonferanse	Kostnadsanalyse uten nærmere angivelse av metode	165 HIV-smittede fanger	Telemedisin gav innsparing pga. lavere transport- og helsetjenestekostnader
Muller, USA (11)	Legekonsultasjon via kabel-TV	Klinisk studie med historisk kontroll	Konsultasjoner for barn i østlige Harlem, New York City	Hvorvidt systemet er kostnadsbesparende beror på pasientvolumet
Brecht, USA (12)	Legekonsultasjon via videokonferanse, tre ulike alternativer	Enkel kostnadsanalyse uten angivelse av detaljer	Et fengselsdistrikt med 103 00 innsatte	Kostnad per konsultasjon lavere med telemedisin
Bergmo, Alta, Norge (13)	Øre-nese-hals-undersøkelse overført fra allmennlege til spesialist	Kostnadsanalyse	Øre-nese-hals-undersøkelser i kommunehelsetjenesten	Telemedisin billigst når antall konsultasjoner per år er mellom 56 og 325. Ambulerende spesialist billigere på høyere volumer
Crump, USA (14)	Videokonferanse mellom en allmennmedisinsk universitetsavdeling og leger under spesialisering på perifere sentre	Enkel kostnadsanalyse uten angivelse av detaljer	Legesentre i USA	Telemedisin billigere enn tradisjonelle løsninger
Doolittle, USA (15)	Teleonkologi til småsykehus uten onkolog	Enkel kostnadsanalyse uten angivelse av detaljer	3 alternativer: vanlig service, "outreach clinic" og telemedisin	Kostnad per pasient henholdsvis \$ 149, \$ 897 og \$ 812
Friedman, USA (16)	Blodtrykkskontroll med automatisk telefonovervåking eller vanlig ordning	Randomisert vanlig kontroll eller telefonkontroll av blodtrykk	267 pasienter med hypertensjon	Diastolisk blodtrykk 4,4 mm Hg lavere med telemedisin til en kostnad av \$ 7,39 per mm
Wu, USA (17)	Kontinuerlig EKG-overvåking per telefonlinje eller båndopptaker	Sammenlikning av kostnader og oppdagede arytmier	Arytmiklinikk i USA	Kostnaden per vellykket overvåking lavere med telemedisin. Flere arytmier oppdaget med telemedisin
Teleradiologi				
Fery-Lemonnier, Frankrike (18)	Overføring av nevroradiologiske bilder fra distriktssykehus til nevrokirurgisk senter	Kostnadsanalyse	7 nevrokirurgiske enheter og 180 distriktssykehus i Paris-området	Telemedisinsk løsning er kostnadsbesparende fordi det overføres færre pasienter

Eljamel, Storbritannia (19)	Bildeoverføring ved nevrokirurgiske akutttilfeller	Enkel analyse av kostnadsbesparelser	Nevrokirurgisk senter i England	Telemedisinsk løsning var kostnadsbesparende
Bergmo, Bardu, Norge (20)	Telemedisinsk overføring av røntgenbilder	Detaljert kostnadsanalyse	Lite lokalsykehus 180 km fra Regionsykehuset i Tromsø	Telemedisin kostnadsbesparende ved flere enn 1 500 pasienter per år
Halvorsen, Alta, Norge (21, 22)	Telemedisinsk overføring av røntgenbilder	Detaljert kostnadsanalyse basert på empirisk studie av nåværende ordning	<ul style="list-style-type: none"> • 3 alternativer: • 1. Telemedisin • 2. Alle pasienter til Hammerfest • 3. Dagens ordning 	De tre alternativer hadde omtrent samme kostnader
Stoeger, Østerrike (23)	CT-service for et fjernliggende sykehus	Kostnadsanalyse uten nærmere angivelse av metode	3 alternativer: Telemedisin, sende bilder per taxi og sende pasient	Sende bilder med taxi billigst (DM 156/pasienter), telemedisin DM 372, sende pasient DM 524-4 667
Davis, USA (24)	Tolking av MR-bilder tatt ved mindre sykehus	Analyse bygd på en enkel modell	3 alternativer: Vanlig film og tolking på stedet, kurertransport av vanlig film og telemedisinsk overføring av bilder	Med 2 000 pasienter per år vil kostnaden per pasient være \$ 470 med telemedisin og \$ 544 med tradisjonell metode
Lehmann, Tyskland (25)	Overføring av CT-bilder mellom en intensivenhet og to ulike sykehus	Analyse basert på en kostnadsmodell	3 alternativer: Tradisjonell metode og overføring av CT-bilder til to forskjellige røntgenavdelinger	Telemedisin vil være kostnadsbesparende med volumer over 77 – 1 870 pasienter per år, avhengig av utforming
Telepsykiatri				
Doze, Canada (26)	Konsultasjon ved videokonferanse	Observasjonsstudie med kostnadsanalyse	Service fra psykiatrisk sykehus til 5 helsesentre i avstand 80 – 214 km	Med 9 konsultasjoner per uke ville telemedisin være kostnadsbesparende
Trott, Australia (27)	Konsultasjon per telekonferanse	Kostnadsanalyse uten nærmere angivelse av metode	Service til gruveby 900 km fra psykiater. 50 konsultasjoner per måned	Telemedisin reduserte de årlige kostnader med ca. \$ 100 000 per år
Telekardiologi				
Rendina, USA (28)	Neonatal-ekkokardiogram overført fra medisinsk senter til universitetsklinikk	48 neonatale undersøkt telemedisinsk ble sammenliknet med 38 historiske kontrollpersoner	Fra et mindre sykehus til en universitetsklinikk	Telemedisin kostnadsbesparende fordi barna lå 6 dager kortere på sykehus, men forskjellen var ikke statistisk signifikant
Finley, Canada (29)	Ekkokardiogram fra barneavdeling til universitetsklinikk neonatale og eldre barn	Kostnadsanalyse uten nærmere angivelse av metode	Barneavdeling i USA	Telemedisin reduserte kostnader med \$ 20 000 per år

Tabell 4

Resymé av publiserte studier etter november 1998

Forfatter, land, referanse	Type teknologi	Design	Setting	Resultat
Telekonsultasjon				
Malone, USA (30)	Overføring av obstetriske ultralydbilder med videobånd versus telemedisin	Retrospektiv analyse av 600 gravide, lønnskostnader ikke inkludert	Svangerskapskontroll i USA	Moderat kostnadsbesparelse
McCue, USA (31)	Telemedisinsk konsultasjon versus videotapekonsultasjon	Detaljert sammenlikning av direkte kostnader, transport og sykehuskostnader	290 fengselskonsultasjoner	\$ 14 besparelse per telemedisinsk konsultasjon
Stieglitz, Tyskland (32)	Telemedisinsk overføring av bilder ved skadekirurgi	Beregning av kostnader før og etter innføring av telemedisin	203 telemedisinske konsultasjoner i et tysk sykehus. Ufullstendig kostnadsanalyse	Opptil 4 400 DM kunne spares per pasient med telemedisin pga. unngått transport
Doolittle, USA (33)	Teleonkologi til småsykehus uten onkolog	Samme som tidligere publikasjon (tab 3)	Samme som tidligere publikasjon (tab 3)	Samme som tidligere publikasjon (tab 3)
Reid, Canada (34)	Prøveprosjekt med ulike typer teknologi	Beskrivelse av prøveperiode. Ingen kontrollgruppe	Fire helsesentre i by- og landområder	Telemedisin kostnadsbesparende for etterutdanning, men ikke for teleradiologi og teledermatologi
Stoloff, USA (35)	Telemedisinsk service til skip i sjøen	Spørreskjema og journalgjennomgang	875 konsultasjoner til sjøs via satellitt	Telemedisin var kostnadsbesparende
Teleradiologi				
Duerinckx, USA (36)	Integrert system med PACS, bildeoverføring mellom sykehus mv.	Modellbasert kostnadsanalyse. Sammenliknes med tradisjonelt system	Veteran Integrated Service Network, Sør-California	Gammelt og nytt system like kostbare dersom utstyret avskrives over 4 år, telemedisin er kostnadsbesparende ved lengre avskrivning
Takizawa, Japan (37)	"Mobile hospital" for CT-lungekreftscreening (overføring av bilde)	Kostnadsanalyse av 18 telemedisinske diagnostiserte versus 20 vanlige	Mobil screening i Japan. Ufullstendig beskrivelse av kostnadsanalysen	Kostnad per pasient \$ 14 000 med telemedisin mot \$ 31 000 for vanlig pasient (lengre liggetid)
Telepsykiatri				
Werner, USA (38)	Telemedisinsk konsultasjon versus tradisjonell	Detaljert kostnadsanalyse, men uklar kontrollgruppe	Landsbygd i Michigan	Høyere kostnader med telepsykiatri
Telekardiologi				
Cheung, Canada (39)	Telemedisinsk overføring av diverse kardiologisk informasjon	To års observasjonsstudie uten kontrollgruppe	Et lokalsykehus og to klinikker 160 – 1 000 km fra Ottawa	Telemedisin var kostnadsbesparende unntatt ved lave pasientvolumer

Rendina, USA (40)	Telemedisinsk overføring av EKG versus tradisjonell metode	Før-etter-design av henholdsvis 39 og 48 pasienter	Neonatalovervåking i barneavdeling	En ubetydelig økning i kostnad per overført EKG med telemedisin
-------------------	--	--	------------------------------------	---

Ni analyser hadde et snevert kostnadsperspektiv ved at de bare omfattet kostnader for sykehus eller klinikk, mens man i 19 studier vurderte kostnader for hele helsesektoren. 18 undersøkelser omfattet transportkostnader. Bare i to analyser hadde man valgt et bredt samfunnsperspektiv, og i én av disse hadde man beregnet redusert produksjonstap ved telemedisin.

For 22 undersøkelser var det angitt eksplisitt hvilke alternative omsorgsformer de telemedisinske løsninger ble sammenliknet med. I ett av disse tilfellene ble pasientene randomisert til omsorgsform. I mange tilfeller var det vanskelig å vurdere om sammenlikningsgrunnlaget var realistisk.

De tre kostnad-effekt-analysene hadde ulike nyttemål. I én hadde man beregnet kostnaden per unngått pasientoverføring, i én annen kostnaden per brukbar undersøkelse og i en tredje kostnaden per mm Hg blodtrykkssenkning. Dette er snevre effektmål som ikke sier noe direkte om det endelige resultat for pasienten.

Kostnader og nytte som kommer i fremtiden, skal neddiskonteres til nåtid i en økonomisk analyse. Dette var gjort i to av undersøkelsene, mens avskrivning på utstyr var gjort i ytterligere åtte undersøkelser.

Økonomiske analyser må, i likhet med klinisk praksis, baseres på usikker informasjon. Bare 12 av undersøkelsene hadde belyst dette nærmere i sensitivitetsanalyser.

16 studier konkluderte med at telemedisinsk teknologi vil redusere helsetjenestens kostnader, hvilket tilsvarende kategori B eller C i tabell 1. Resultatet i sju tydet på at økonomiske besparelser forutsatte et visst pasientvolum, mens tre studier konkluderte med at de telemedisinske løsningene ville være mer kostbare enn det aktuelle alternativ. De øvrige undersøkelsene hadde mer uklare konklusjoner.

Diskusjon

Hittil er det publisert et begrenset antall økonomiske analyser av telemedisinsk teknologi. Analysene er uensartet både med hensyn til type telemedisinsk teknologi, klinisk "setting", geografi, pasienttype og evalueringsmetode. En oppsummering av resultatene må nødvendigvis bli skjønsmessig. Det står imidlertid fast at analysene i liten grad er basert på empiriske data fra klinisk rutinepraksis. En del analyser mangler tilfredsstillende kontrollgruppe, og bare én analyse er basert på randomisering av pasienter til telemedisinsk eller tradisjonell metode. I mange tilfeller er det vanskelig å bedømme om de kontrollgruppene som er brukt, gir et rimelig sammenlikningsgrunnlag. Det er som regel brukt enkle økonomiske evalueringsmetoder. Flertallet av studiene hadde utelatt elementære teknikker som diskontering og sensitivitetsanalyse. Etter vår oppfatning har flertallet av studiene lav til moderat kvalitet, og det er heller ingen tendens til at kvaliteten har økt det siste året.

En del av de økonomiske analysene later til å være gjennomført av fagfolk med liten kompetanse i økonomisk evaluering. Trolig er de gjort som tillegg til studier som har vært designet for andre formål. Man kan derfor frykte at det foreligger en publikasjonsskjevhet, ved at de økonomiske tilleggsanalysene bare publiseres der de gir "gunstige" resultater.

Metodeproblemer

Denne kritiske vurdering av faglitteraturen på området må sees i lys av metodeproblemene. Telemedisinsk teknologi er i stadig utvikling, og forskerne "skyter etter et mål i stadig bevegelse". En omstendelig og tidkrevende evaluering kan knapt rekke å bli publisert før

teknologien er foreldet. I den grad en teknologi anvendes over lengre tid, vil prisene falle og kostnadsanslagene bli feilaktige. Et annet problem er beregning av kostnader på et felt der offentlige institusjoner selv utvikler maskin- og programvare. Monopolprising eller offentlig subsidiering vanskeliggjør beregning av de reelle samfunnsøkonomiske kostnader.

Telemedisinsk teknologi medfører typisk betydelige faste kostnader (utstyr og programvare), mens innsparingen ligger i reduserte transport- og tidskostnader, som varierer med antall pasienter. Økonomien i et telemedisinsk prosjekt vil derfor avhenge av behandlingsvolum. For en utenforstående er det vanskelig å vurdere om en publisert analyse reflekterer utnyttelse i rutinebruk eller en idealvirksomhet blant telemedisinentusiaster. Det antas ofte at pasienten foretrekker lokal telemedisinsk undersøkelse eller behandling fremfor tradisjonelle tjenester. Slike preferanser begrunnes med at pasientene slipper venting eller reiser, men faktiske preferanser er lite undersøkt empirisk. Det er ikke åpenbart at *alle* pasienter vil foretrekke en telemedisinsk undersøkelse på hjemstedet fremfor en offentlig finansiert reise til nærmeste sykehus.

Telemedisin er spennende teknologisk – og finansielt. Det er neppe tilfeldig at teleselskaper og utstyrsprodusenter har satsset betydelig beløp på utvikling av telemedisinen. Kommersielle interesser kan derfor tenkes å påvirke evalueringen. På legemiddelområdet er det dokumentert at sponsorene kan påvirke gjennomføring og publisering av forskningen (41). Det samme kan skje innenfor telemedisin, men bare to av artiklene informerte om kommersiell finansiering. En annen kilde til skjevhet er det faktum at mange analyser utgår fra de telemedisinske forskningsmiljøer. Man må anta at de involverte har en særlig positiv holdning til telemedisin. Dette er selvsagt ikke kritikkverdig, men representerer en kilde til skjevhet, i særdeleshet når studiene er metodemessig svake.

Kostnadsbesparelser og kostnadseffektivitet

Det er ingen tvil om at enkelte telemedisinske applikasjoner *kan* redusere samfunnets kostnader til helsetjenester. Optimistene kan støtte seg til at mange av studiene i vår oversikt konkluderte at telemedisin reduserte kostnadene. Pessimistene kan vise til at studiekvaliteten gjennomgående er lav, at noen av kostnadsbesparelsene er beskjedne eller at de studerte applikasjoner er nokså spesielle (f.eks. fengselskonsultasjoner).

Det er urimelig å kreve at ny medisinsk teknologi skal gi økonomiske besparelser dersom de bedrer pasientenes helse. Imidlertid har nesten ingen av undersøkelsene (tab 3, tab 4) målt behandlingskvalitet og helseeffekter. Bare tre studier er av typen kostnad-effekt-analyser. Én av disse viste at det koster 7 dollar per millimeter senket blodtrykk med telefonkonsultasjoner. Formodentlig konkurrerer dette godt med vanlig medikamentell behandling (42).

Geografisk likhet og rettferdighet

I mange land er geografisk rettferdighet et sentralt element i helsepolitikken. Telemedisin kan her bidra ved at pasientene kan få bedre tilbud der de bor, samtidig som spennende teknologi gjør det mer fristende for helsepersonell å slå seg ned i utkantstrøk. Dette er potensielt store og viktige fordeler, men i hvilken grad dette potensialet blir realisert, er lite belyst i undersøkelsene. Bruken av telemedisinske metoder for innsatte i fengsler har utvilsomt sikkerhetsmessige fordeler. Hvorvidt de innsatte opplever den nye teknologien som bedre eller mer rettferdig enn tradisjonelle besøk hos lege eller i sykehus, er et åpent spørsmål.

Hvem betaler – hvem har nytte av telemedisin?

Et interessant trekk ved telemedisinsk teknologi er at den forandrer fordelingen av kostnader og nytte. I Norge er det typisk kommunene og fylkeskommunene som påføres ekstra kostnader til utstyr og programvare, mens pasientene og staten får lavere reisekostnader. Dessverre viser erfaringen at slike forhold hindrer realiseringen av besparelser der slike er mulig. Den økonomiske analyse utført på samfunnsnivå bør i slike tilfeller suppleres av en såkalt kasseøkonomisk analyse, som viser hvordan kostnader og nytte faller på statskasse, kommunekasse etc.

Kan telemedisin redusere helsetjenestens kostnader i Norge?

Studiene i tabell 3 og tabell 4 gir ikke noe entydig svar på dette spørsmålet. De fleste studiene er gjort i land med et annet helsetjenestesystem enn vi har i Norge, med en annen kostnadsstruktur og en annen geografi. Bare tre av analysene i oversikten er basert på norske forhold (13, 20 – 22). I en undersøkelse fra Alta var konklusjonen at den planlagte teleradiologi ikke ville bli billigere for samfunnet enn tradisjonelle løsninger (21, 22), men konklusjonen ble trukket i tvil av telemedisinere, som bl.a. mente at kostnadene ved telemedisin var overvurdert i undersøkelsen fra Alta (43). Otta kommune har nå fått en teleradiologisk enhet. Utstyrskostnader og linjeleie er der høyere enn antatt for Alta, mens lønnskostnadene er lavere.

Ved Troms militære sykehus ble røntgenbilder tidligere vurdert av radiologer fra Tromsø, som reiste til Bardu en gang i uken. En økonomisk analyse av overgang til telemedisinsk bildeoverføring til Regionsykehuset i Tromsø konkluderte med at telemedisin gav lavere kostnader (20). Denne konklusjonen hvilte på den forutsetning at 5 % av undersøkelsene (300 per år) representerte en spart akuttransport å kr 2 000 til Tromsø. Andelen sparte transporter var ikke empirisk begrunnet. Dersom man alternativt antar at sparte transporter ikke skyldes telemedisin, men at man hadde et røntgenapparat og en lege som kunne vurdere bildene på stedet, ville telemedisin neppe være billigste alternativ. Å sende røntgenbilder til Tromsø en gang per dag med buss ble ikke vurdert. En slik løsning er ikke teknologisk spennende, men heller ikke særlig kostbar (23).

Samlet vurdering

Vår litteraturgjennomgang etterlater ingen tvil om at noen telemedisinske metoder kan redusere samfunnets utgifter til helsetjenester når pasientvolumene er store. Vi mangler imidlertid dokumentasjon for at dette er tilfellet for et stort antall applikasjoner. Tatt i betraktning at ny teknologi oftest er kostnadsdrivende (44, 45), kan det være klokt å være avventende til påstanden om at telemedisinsk teknologi kan gi milliardbesparelser. Vi vet lite om pasientene i vanlig rutine vil foretrekke telemedisinske fremfor tradisjonelle løsninger, og vi vet nesten ingenting om helseeffektene.

Medline hadde i desember 1999 ca. 2 900 artikler under søkeordet "telemedicine", men bare en meget liten del gjelder økonomisk evaluering. Det tyder vel på at det ikke er ønsket om kostnadsbesparelser som driver utviklingen. Kommersielle interesser og teknologiglede er mer sannsynlige forklaringer. Det er selvfølgelig legitimt. At "boys like toys", er ikke enestående for helsesektoren. Informasjonsteknologi påvirker vårt samfunn på en grunnleggende måte, og det er ingen grunn til å håpe eller ønske at ikke dette også skal gjelde helsesektoren. Det ville være naivt å tro at slik teknologi skal vente på implementering til det er gjort fyllestgjørende evaluering. Når Internett har tatt verden med storm, er det ikke fordi økonomene har dokumentert at teknologien er samfunnsøkonomisk lønnsom. Internett har kommet for å bli fordi alle som har vent seg til det, "knapt kan klare seg uten". Slik kan det være med den telemedisinske teknologi også.

Det er at ønskelig at vi i fremtiden får flere kvalitetsstudier av telemedisin i rutinebruk blant ikke-entusiaster. Vi trenger studier av pasientenes preferanser og helsegevinster – ikke bare av teknikk og kostnader. For den kritiske tilskuer synes Lancets kommentar fra 1995 fortsatt å gjelde: "Although much is claimed, the economic benefits of telemedicine have yet to be proved" (46).

Vi takker Arto Ohinmaa for hjelp til å fremskaffe data for denne undersøkelsen.

LITTERATUR

1. Offentlig forvaltning. Totale utgifter etter formål. 1992 – 1998. Millioner kroner og prosent. Oslo: Statistisk sentralbyrå, 1999. www.ssb.no/www-open/ukens_statistikk/utg/9917-10-10t.txt
2. Grytås G. Milliardgevinst på telemedisin. Dagens Næringsliv 16.10.1999.
3. Little AD. Telecommunications: can it help solve America's health care problems? Cambridge: Arthur D. Little Inc, 1992.
4. Macedonia CR. Telemedicine and ultrasonography: making waves. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 12: 84 – 5.
5. Ohinmaa A, Hailey D, Roine R. The assessment of telemedicine. General principles and a systematic review. Stockholm: SBU, 1999. www.inahta.org
6. Olsen JA. Time preferences for health gains: an empirical investigation. *Health Economics* 1993; 2: 257 – 65.
7. Fineberg HV, Bauman R, Sosman M. Computerized cranial tomography. Effect on diagnostic and therapeutic plans. *JAMA* 1977; 238: 224 – 7.
8. Drummond MF, O'Brien B, Stoddart GL, Torrance GW. Methods for the economic evaluation of health care programmes. Oxford: Oxford Medical Publications, 1997.
9. Kristiansen IS. Legemiddeløkonomi – pasientens venn eller fiende? Norsk legemiddelhandbok 2000 – 2001. Oslo: Norsk legemiddelhandbok I/S, 2000.
10. McCue MJ, Mazmanian PE, Hampton C, Marks TK, Fisher E, Parpart F et al. The case of Powhatan Correctional Center/Virginia Department of Corrections and Virginia Commonwealth University/Medical College of Virginia. *Telemed J* 1997; 3: 11 – 7.
11. Muller C, Marshall CL, Krasner M, Cunningham N, Wallerstein E, Thomstad B. Cost factors in urban telemedicine. *Med Care* 1977; 15: 251 – 9.
12. Brecht RM, Gray CL, Peterson C, Youngblood B. The University of Texas Medical Branch -Texas Department of Criminal Justice Telemedicine Project: findings from the first year of operation. *Telemed J* 1996; 2: 25 – 35.
13. Bergmo TS. An economic analysis of teleconsultation in otorhinolaryngology. *J Telemed Telecare* 1997; 3: 194 – 9.
14. Crump WJ, Tessen RJ. Communication in integrated practice networks: using interactive video technology to build the medical office without walls. *Tex Med* 1997; 93: 70 – 5.
15. Doolittle GC, Harmon A, Williams A, Allen A, Boysen CD, Wittman C et al. A cost analysis of a tele-oncology practice. *J Telemed Telecare* 1997; 3 (suppl 1): 20 – 2.
16. Friedman RH, Kazis LE, Jette A, Smith MB, Stollerman J, Torgerson J et al. A telecommunications system for monitoring and counseling patients with hypertension. Impact on medication adherence and blood pressure control. *Am J Hypertens* 1996; 9: 285 – 92.
17. Wu J, Kessler DK, Chakko S, Kessler KM. A cost-effectiveness strategy for transtelephonic arrhythmia monitoring. *Am J Cardiol* 1995; 75: 184 – 5.
18. Fery-Lemonnier E, Brayda E, Charpentier E. Transmission interhospitalière d'images radiologiques pour la prise en charge des urgences neurochirurgicales. Resultats de l'évaluation. Paris: Dossier CEDIT, 1996.
19. Eljamel MS, Nixon T. The use of a computer-based image link system to assist interhospital referrals. *Br J Neurosurg* 1992; 6: 559 – 62.

20. Bergmo TS. An economic analysis of teleradiology versus a visiting radiologist service. *J Telemed Telecare* 1996; 2: 136 – 42.
21. Halvorsen PA, Kristiansen IS. Radiology services for remote communities: cost minimisation study of telemedicine. *BMJ* 1996; 312: 1333 – 6.
22. Halvorsen PA, Kristiansen IS. Er teleradiologi i primærhelsetjenesten kostnadsbesparende? En analyse basert på bruk av røntgenundersøkelser i Alta kommune. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1997; 117: 1611 – 5.
23. Stoeger A, Strohmayer W, Giacomuzzi SM, Dessl A, Buchberger W, Jaschke W. A cost analysis of an emergency computerized tomography teleradiology system. *J Telemed Telecare* 1997; 3: 35 – 9.
24. Davis MC. Teleradiology in rural imaging centres. *J Telemed Telecare* 1997; 3: 146 – 53.
25. Lehmann KJ, Walz M, Bolte R, Georgi M, Schinkmann M, Busch C. Possible applications of the KAMEDIN teleradiology system with special reference to an economic analysis. *Radiologe* 1997; 37: 278 – 84.
26. Doze S, Simpson J. Evaluation of a telepsychiatry pilot project. Edmonton: Alberta Heritage Foundation, 1998.
27. Trott P, Blignault I. Cost evaluation of a telepsychiatry service in northern Queensland. *J Telemed Telecare* 1998; 4 (suppl 1): 66 – 8.
28. Rendina MC, Long WA, deBliet R. Effect size and experimental power analysis in a paediatric cardiology telemedicine system. *J Telemed Telecare* 1997; 3 (suppl 1): 56 – 7.
29. Finley JP, Sharratt GP, Nanton MA, Chen RP, Bryan P, Wolstenholme J et al. Paediatric echocardiography by telemedicine – nine years' experience. *J Telemed Telecare* 1997; 3: 200 – 4.
30. Malone FD, Athanassiou A, Craig SD, Simpson LL, D'Alton ME. Cost issues surrounding the use of computerized telemedicine for obstetric ultrasonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 12: 120 – 4.
31. McCue MJ, Mazmanian PE, Hampton CL, Marks TK, Fisher EJ, Parpart F et al. Cost-minimization analysis: a follow-up study of a telemedicine program. *Telemed J* 1998; 4: 323 – 7.
32. Stieglitz SP, Gnann W, Schachinger U, Maghsudi M, Nerlich M. Telecommunication in trauma surgery. Communication networks of hospitals in East Bavaria. *Chirurg* 1998; 69: 1123 – 8.
33. Doolittle GC, Williams A, Harmon A, Allen A, Boysen CD, Wittman C et al. A cost measurement study for a tele-oncology practice. *J Telemed Telecare* 1998; 4: 84 – 8.
34. Reid DS, Weaver LE, Sargeant JM, Allen MJ, Mason WF, Klotz PJ et al. Telemedicine in Nova Scotia: report of a pilot study. *Telemed J* 1998; 4: 249 – 58.
35. Stoloff PH, Garcia FE, Thomason JE, Shia DS. A cost-effectiveness analysis of shipboard telemedicine. *Telemed J* 1998; 4: 293 – 304.
36. Duerinckx AJ, Kenagy JJ, Grant EG. Planning and cost analysis of digital radiography services for a network of hospitals (the Veterans Integrated Service Network). *J Telemed Telecare* 1998; 4: 172 – 8.
37. Takizawa M, Sone S, Takashima S, Feng L, Maruyama Y, Hasegawa M et al. The mobile hospital – an experimental telemedicine system for the early detection of disease. *J Telemed Telecare* 1998; 4: 146 – 51.

38. Werner A, Anderson LE. Rural telepsychiatry is economically unsupportable: the Concorde crashes in a cornfield. *Psychiatr Serv* 1998; 49: 1287 – 90.
 39. Cheung ST, Davies RF, Smith K, Marsh R, Sherrard H, Keon WJ. The Ottawa telehealth project. *Telemed J* 1998; 4: 259 – 66.
 40. Rendina MC, Downs SM, Carasco N, Loonsk J, Bose CL. Effect of telemedicine on health outcomes in 87 infants requiring neonatal intensive care. *Telemed J* 1998; 4: 345 – 51.
 41. Kristiansen IS. Legers interaksjoner med legemiddelindustrien. *Mellom Skylla og Kharybdish. Tidsskr Nor Lægeforen* 1998; 118: 1228 – 33.
 42. Johannesson M. The cost-effectiveness of hypertension treatment in Sweden: an analysis of the criteria for intervention and the choice of drug treatment. *J Hum Hypertens* 1996; 10 (suppl 2): 23 – 6.
 43. Sund T, Pedersen S, Stormer J. Er ikke telemedisin nyttig? *Tidsskr Nor Lægeforen* 1996; 116: 2216 – 7.
 44. Newhouse JP. Medical care costs: how much welfare loss? *J Econ Perspect* 1992; 6: 3 – 21.
 45. Cutler DM. A guide to health care reform. *J Econ Perspect* 1994; 8: 13 – 29.
 46. Telemedicine: fad or future? *Lancet* 1995; 345: 73 – 4.
-

Publisert: 20. august 2000. *Tidsskr Nor Legeforen*.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2026. Lastet ned fra tidsskriftet.no 25. juni 2026.