

Pasientvolum og kvalitet ved radikal kirurgisk behandling av prostatakreft

Notat fra Kunnskapssenteret
September 2009

 kunnskapssenteret

Bakgrunn: Dette notatet er en oppdatering av en rapport om pasientvolum og behandlingskvalitet fra 2001, men avgrenset til prostatakreft. **Metode:** Vi har søkt etter nye publikasjoner i Medline frem til august 2008. I denne oppdateringen inkluderte vi seks nye studier, og har da samlet sett åtte studier om forholdet mellom volum og kvalitet ved kirurgi for prostatakreft. Litteraturen omfatter i hovedsak studier basert på administrative registerdata som har analysert data før 2000. Pasientene er behandlet med åpen kirurgi, og er vesentlig eldre pasienter. Det er delvis overlappende datagrunnlag og år i noen av studiene. Syv av åtte publikasjoner har analysert data fra USA. **Resultater:** Kvaliteten av dokumentasjonen er svært lav, og konklusjonene er derfor usikre. •Ingen studier har direkte mål på sykdomsfri overlevelse. En studie fant korrelasjon til sykehusvolum basert på surrogatmål (administrativ informasjon om supplerende behandling). Det er ingen resultater som viser sammenheng mellom volum og overlevelse. •Dødelighet i sykehus eller innen 30 dager var mindre eller lik 0,5 % i disse studiene. Noen studier fant korrelasjon mellom volum og

(fortsetter på baksiden)

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Postboks 7004, St. Olavs plass
N-0130 Oslo
(+47) 23 25 50 00
www.kunnskapssenteret.no
Notat: ISBN978-82-8121-272-5

September 2009

kunnskapssenteret

(fortsettelsen fra forsiden)

død, men dette er ikke konsistent. I studiene som fant sammenheng, var terskel-
len for høyt sykehusvolum over henholdsvis 20, 35 og 54 operasjoner for pro-
statakraft per år. Disse terskelverdiene var ikke vesentlig forskjellige i de studi-
ene som ikke fant sammenheng mellom sykehusvolum og 30 dagers dødelighet
(høyvolum definert som over 23, 46 og 60 operasjoner per år). • Det synes å være
en klar sammenheng mellom sykehusvolum og postoperative komplikasjoner.
Det er få studier som har analysert sene komplikasjoner. • Kun én studie har
rapportert data på funksjonelle utfallsmål. Langtidsinkontinens var relatert til
kirurgvolum, men ikke sykehusvolum. **Situasjonen i Norge:** Antallet operasjo-
ner for prostatakraft har økt betydelig i Norge i perioden 2003-2007. Samtidig er
det færre sykehus som utfører disse operasjonene. Det er stor spredning i antall
operasjoner per sykehus, og en økning i median volum per sykehus fra 10 ope-
rasjoner i 2003 til 34 i 2007.

Tittel	Pasientvolum og kvalitet ved radikal kirurgisk behandling av prostatakreft
Institusjon	Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Ansvarlig	John-Arne Røttingen, <i>direktør</i>
Forfattere	Inger Norderhaug, Hanne Thürmer,
ISBN	978-82-8121-272-5
Notat	Hasteoppsummering
Prosjektnummer	524
Antall sider	34 med vedlegg
Oppdragsgiver	Helse Sør-Øst RHF
Sitering	Norderhaug I, Thürmer H. Pasientvolum og kvalitet ved radikal kirurgisk behandling av prostatakreft. Notat, juni 2009. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2009.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fremskaffer og formidler kunnskap om effekt av metoder, virkemidler og tiltak og om kvalitet innen alle deler av helsetjenesten. Målet er å bidra til gode beslutninger slik at brukerne får best mulig helsetjenester. Senteret er formelt et forvaltningsorgan under Helsedirektoratet, uten myndighetsfunksjoner. Kunnskapssenteret kan ikke instrueres i faglige spørsmål.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Oslo, september 2009

Ordliste og begrepsforklaringer

Ord eller begrep	Forklaring
30 dagers død	Død innen 30 dager etter operasjon
Ablasjon	Fjerning
Justere for case-mix	Korrigere for ulikheter i risiko eller morbiditet for ulike pasientgrupper. Vanligst er å korrigere for skjev sammensetning i alder, kjønn, sykdommens alvorlighetsgrad og alvorlig komorbiditet
Komorbiditet	Samtidige sykdommer (samsykelighet). Forekomst av flere ulike sykdommer eller lidelser samtidig hos samme person
Laparoskopisk inngrep	Kirurgi utført ved hjelp av lange instrumenter som føres inn i buken gjennom små hull. I tillegg har kirurgen et kamera gjennom ett av hullene, noe som gjør det mulig å se tuppen på instrumentene og kontrollere inngrepet inni buken
Morbiditet	Sykelighet
Mortalitet	Dødelighet
Prostatektomi	Operasjon der hele eller en del av prostata fjernes

1-side oppsummering

Dette notatet er en oppdatering av en rapport om pasientvolum og behandlingskvalitet fra 2001, men avgrenset til prostatakraft. Vi har søkt etter nye publikasjoner i Medline frem til august 2008. I denne oppdateringen inkluderte vi seks nye studier, og har da samlet sett åtte studier om forholdet mellom volum og kvalitet ved kirurgi for prostatakraft.

Litteraturen omfatter i hovedsak studier basert på administrative registerdata som har analysert data før 2000. Pasientene er behandlet med åpen kirurgi, og er vesentlig eldre pasienter. Det er delvis overlappende datagrunnlag og år i noen av studiene. Syv av åtte publikasjoner har analysert data fra USA.

- Kvaliteten av dokumentasjonen er svært lav, og konklusjonene er derfor usikre.
- Ingen studier har direkte mål på sykdomsfri overlevelse. En studie fant korrelasjon til sykehusvolum basert på surrogatmål (administrativ informasjon om supplerende behandling). Det er ingen resultater som viser sammenheng mellom volum og overlevelse.
- Dødelighet i sykehus eller innen 30 dager var mindre eller lik 0,5 % i disse studiene. Noen studier fant korrelasjon mellom volum og død, men dette er ikke konsistent. I studiene som fant sammenheng, var terskelen for høyt sykehusvolum over henholdsvis 20, 35 og 54 operasjoner for prostatakraft per år. Disse terskelverdiene var ikke vesentlig forskjellige i de studiene som ikke fant sammenheng mellom sykehusvolum og 30 dagers dødelighet (høyvolum definert som over 23, 46 og 60 operasjoner per år).
- Det synes å være en klar sammenheng mellom sykehusvolum og postoperative komplikasjoner. Det er få studier som har analysert sene komplikasjoner.
- Kun én studie har rapportert data på funksjonelle utfallsmål. Langtidsinkontinens var relatert til kirurgvolum, men ikke sykehusvolum.

Antallet operasjoner for prostatakraft har økt betydelig i Norge i perioden 2003-2007. Samtidig er det færre sykehus som utfører disse operasjonene. Det er stor spredning i antall operasjoner per sykehus, og en økning i median volum per sykehus fra 10 operasjoner i 2003 til 34 i 2007.

Executive summary

Hospital or surgeon volume and quality of care for prostate cancer

The hospital provider for south east region in Norway asked NOKC to update our previous systematic review on patient volume and quality of care to assess new publications for prostate cancer

We searched for publications in Medline for the period January 2006 to August 2008, which extends our previous search to cover the period from August 2008 back to 1990. In this update we included six new studies; together with two studies from the previous review we now have 8 relevant studies on the relationship between hospital or surgeon volume and quality of care for prostate cancer.

In large the studies are mostly based on analyses of administrative databases covering a period before year 2000. Included patients were treated with open surgery and are mostly elderly patients. There are some overlapping studies due to multiple publications from the same databases. Seven of eight included studies were from the US.

- We found no study that assessed the impact of patient volume on disease free or overall survival. One study reported a correlation between hospital volume and though En studie fant korrelasjon til sykehusvolum basert på surrogatmål (administrativ informasjon om supplerende behandling). Det er ingen resultater som viser sammenheng mellom volum og overlevelse.
- Mortality following prostate cancer surgery is low (0,5% or less in included studies). Some studies reported lower mortality rates for high volume hospitals, but these findings were not consistent. The thresholds for high volume hospital ranged from 20 – 60 procedures per year, and did not differ between studies that found or not found an association between volume and 30 day mortality.
- Postoperative complications were associated with hospital volume and lower in high volume hospitals. Few studies assessed long term complications.
- Functional results. Only one study reported on functional data. Long term incontinence was related to surgeon volume, but not hospital volume.

Surgery for prostate cancer has increased over the later year, but is also centralised to fewer hospitals. The median annual number per hospital was 10 procedures in

2003 and 34 in 2007. Still there is a huge variation in the annual number per hospital.

The Norwegian Knowledge Centre for the Health Services summarizes and disseminates evidence concerning the effect of treatments, methods, and interventions in health services, in addition to monitoring health service quality. Our goal is to support good decision making in order to provide patients in Norway with the best possible care. The Centre is organized under The Directorate of Health, but is scientifically and professionally independent. The Centre has no authority to develop health policy or responsibility to implement policies.

Norwegian Knowledge Centre for the Health Services

PB 7004 St. Olavs plass

N-0130 Oslo, Norway

Telephone: +47 23 25 50 00

E-mail: post@kunnskapssenteret.no

Full report (pdf): www.kunnskapssenteret.no

Innhold

ORDLISTE OG BEGREPSFORKLARINGER	1
1-SIDE OPPSUMMERING	2
EXECUTIVE SUMMARY	3
INNHold	5
FORORD	7
INNLEDNING	8
Kirurgisk behandling av prostatakrefte	8
Begrensninger i forskningsgrunnlaget	9
METODE	10
Litteratursøk	10
Inklusjonskriterier	10
Eksklusjonskriterier	11
Artikkelutvelgelse	11
Vurdering av de inkluderte studiene	11
RESULTAT	13
Overlevelse	14
Funksjonelt resultat	15
Komplikasjoner	15
Dødelighet i sykehus eller innen 30 dager	16
VOLUM I NORSKE SYKEHUS	17
Helse Sør-Øst RHF	18
Helse Vest RHF	19
Helse Midt-norge RHF	20
Helse Nord RHF	20
Statistisk Styrkeberegning	22
DISKUSJON	23
KONKLUSJON	27
Behov for videre forskning	27

EKSKLUDERTE STUDIER

28

REFERANSER

29

Forord

Nasjonalt kunnskapssenter har på oppdrag fra Helse Sør-Øst RHF vurdert litteraturen for problemstillingen pasientvolum og kvalitet ved behandling av prostatakrefte.

Prosjektgruppen har bestått av:

Karol Axcrona, Rikshospitalet HF
Hans Olav Beisland, Sørlandet sykehus HF
Erik Haug, Sykehuset i Vestfold HF
Carl Langberg, Ullevål Universitetssykehus
Tore Tennø, Sykehuset i Østfold HF
Rune Kvåle, Kreftregisteret
Rolf Wahlqvist, Aker sykehus

Gruppen har hatt ett møte der artiklene ble diskutert og sammenfattet. Ut over dette har de gitt innspill og kommentarer til notatet.

Gro Jamtvedt
Avd. direktør

Hanne Thürmer
Avd. dir. til 01.06.2008

Inger Norderhaug
Forskningsleder og *prosjektleder*

Innledning

Behandlingsresultater varierer, både mellom sykehus og mellom behandlere – og halvparten av alle utøvere vil nødvendigvis ha dårligere resultater enn den andre halvparten (1). Spørsmålet er i hvilken grad denne variasjonen har sammenheng med forhold knyttet til sykehus eller behandler, som for eksempel hvor mange pasienter de behandler (pasientvolum).

Interessen for å studere denne sammenhengen kan spores til hypotesen om at ”øvelse gjør mester”, ved at sykehus eller leger utvikler eller opprettholder god kompetanse dersom de behandler mange pasienter. De første studiene som viste sammenheng mellom pasientvolum og kvalitet ble publisert på slutten av 1970-tallet (2). Seinere er det publisert et betydelig antall studier og systematiske oversikter om sammenhengen mellom pasientvolum og behandlingskvalitet (3;4).

Nasjonal helseplan har to viktige mål for helsetjenesten: i) Helsetjenesten skal tilby folk helsehjelp av god kvalitet, og ii) helsehjelpen skal være rettferdig fordelt. Helseforetakene er bedt om å vurdere en helhetlig plan for organisering av dette området. ”Planen må være dynamisk med utgangspunkt i at tjenestene er i stadig endring som følge av den medisinsk-teknologiske utviklingen, endringer i pasientvolum og kompetanseoppbygging.”

For en helsetjeneste som har som mål å levere tjenester av høy kvalitet, er det nødvendig å vurdere om innholdet i tjenestene, dvs. de tiltak og prosesser som iverksettes i forbindelse med behandling og pleie, gir god behandlingskvalitet. Like viktig er det å vurdere om det er organisatoriske forhold som har betydning for gode resultater i helsetjenesten. Derfor er det relevant å følge med på den internasjonale forskningen om betydningen av pasientvolum for behandlingskvalitet.

KIRURGISK BEHANDLING AV PROSTATAKREFT

Prostatakreft er den kreftformen blant menn i Norge som har høyest forekomst og dødelighet. I 2006 fikk 3 815 menn diagnosen prostatakreft, og 1074 menn var død med diagnosen prostatakreft (Kreftregisteret 2006¹). Behandlingen med kurativ

¹ http://www.kreftregisteret.no/forekomst_og_overlevelse_2006/CiN2006_web.pdf

intensjon er kirurgi eller strålebehandling. Åpen radikal prostatektomi har vært den mest utbredte operasjonsmetoden ved denne kreftformen, men er etter hvert erstattet med laparoskopiske teknikker, inkludert robotkirurgi.

Operasjon er først og fremst aktuelt for pasienter under 70 år og der kreften er lokalisert til prostata. Ved operasjonen fjernes prostata samt begge sædblæreene, om mulig med hovedhensikt å oppnå frie marginer og helbredelse av sykdommen. Der forholdene tillater det, tilstreber man å spare nervene som er lokalisert på begge sider av prostatakjertelen. Bevaring av disse er kritisk for et godt funksjonelt resultat i forhold til potens og kontinens.

Antall radikale prostatektomier har økt betydelig i de senere år. Tall fra Nasjonalt Program for Prostatacancer ved kreftregisteret (NPPC) viser at det i 2006 ble utført ca 660 radikale prostatektomier i Norge. Av disse var i underkant av 400 radikalt opererte pasienter registrert med bosted i Region Sør-Øst." Inngrepet er forbundet med lav mortalitet (under 0,5 %), men har to relativt hyppige komplikasjoner: urinlekkasje og ereksjonssvikt.

Det har vært reist spørsmål om sykehusets eller kirurgens volum av pasienter med operert for prostatakraft har betydning for kvaliteten på behandlingen (overlevelse, funksjon, komplikasjoner eller 30 dagers dødelighet).

Vi har på forespørsel fra Helse Sør-Øst RHF sammenfattet dokumentasjonen om sammenhengen mellom pasientvolum og behandlingskvalitet ved prostatakraft.

BEGRENSNINGER I FORSKNINGSGRUNNLAGET

Det er en ingen enighet om hvordan man best kan analysere sammenheng mellom pasientvolum og behandlingskvalitet. Det er ikke enighet om hvordan resultater fra slike studier eventuelt kan benyttes i beslutning om sentralisering/desentralisering av helsetjenester. Datagrunnlaget som benyttes i mange av studiene er administrative data som er utformet for andre formål enn måling av kvalitet. Det er utviklet flere modeller for hvordan slike data kan justeres for forskjeller i pasientvariabler, men det er betydelig usikkerhet både med hensyn til kodebruk (særlig av komorbiditet) og hva som er optimal metode for risikjustering (5-7).

Kvalitet er i disse studiene karakterisert ved lavere dødelighet under sykehusopphold, bedre overlevelse eller færre komplikasjoner. Pasienter vil kunne behandles ved ett sykehus og følges opp ved et annet. Hvordan dødelighet registreres og hvilket sykehus som tilskrives dødsfallet varierer både innen og mellom studier.

Metode

Metoden for søk, utvelgelse og vurdering av kvalitet på inkluderte studier følger samme prinsipp som SMM rapporten fra 2001.

LITTERATURSØK

Vi søkte etter publikasjoner i Medline for perioden 2001 til 5. august 2008 med følgende søkestrategi:

1. (hospital adj3 volume)
2. (surgeon or physician) adj3 volume
3. (annual adj volume)
4. (unit adj3 volume).
5. (hospital adj3 caseload)
6. (surg\$ or physician) adj3 volume
7. (surg\$ adj experience)
8. ((surgeon or surgical or physician) adj3 (caseload or number or volume or frequency))
9. prostate cancer.mp. or exp Prostatic Neoplasms/
10. or/1-8
11. 9 and 10

INKLUSJONSKRITERIER

Vi inkluderte studier som sammenlignet behandlingsresultater for pasienter behandlet ved sykehus eller av leger med forskjellig pasientvolum

Populasjon:	Pasienter med prostatakraft
Eksposisjon:	Antall pasienter sykehus eller lege kirurg behandlet per år
Utfall:	Mortalitet, komplikasjoner, funksjon, livskvalitet
Språk:	Engelskspråklige artikler, artikler med engelsk sammendrag, skandinaviske artikler

EKSKLUSJONSKRITERIER

Vi ekskluderte studier som:

- ikke eksplisitt omtalte volum, men som har vurdert spesialisering eller sentralisering
- omfattet pasienter behandlet før 1990
- kun rapporterte data fra færre enn fem sykehus eller leger
- sammenlignet egne data med publiserte data
- helt eller delvis har beregnede volumverdier
- rapporterer ikke-kliniske endepunkt som for eksempel prosessmål

ARTIKKELUTVELGELSE

Flere personer har vært involvert i lesing av abstrakt og utvelgelse av artikler i ulike perioder av dette arbeidet.

Perioden 1966-2001: Eiliv Lund og Tor Ingebrigtsen

Perioden 2001-2004: Inger Norderhaug og Odd Søreide

Perioden 2004-2008: Inger Norderhaug og Hanne Thürmer

Vi bestilte artikler for vurdering i fulltekst dersom abstraktet inneholdt beskrivelse av volum på sykehus eller legnivå, eller beskrev analyse av kvalitet i flere sykehus eller for flere leger.

VURDERING AV DE INKLUDERTE STUDIENE

I tråd med rapportene dette arbeidet bygger på har vi lagt vekt på følgende ved vurdering av kvalitet på de inkluderte studiene:

- Justering for risikofaktorer: Case-mix
- Administrativ versus klinisk registerinformasjon

Risikojustering

Kriterier for vurdering av studiekvalitet

Case mix	Faktorer justert for
0	Ingen korreksjon
I	Korreksjon for alder og kjønn
II	Korreksjon for alder, kjønn og sykdommens alvorlighetsgrad eller alvorlig komorbiditet
III	Korreksjon for alder, kjønn og sykdommens alvorlighetsgrad og alvorlig komorbiditet

Det er et problem at populasjonene for ulike kategorier av sykehus eller leger kan være systematisk forskjellige. Ved vurdering av resultater fra sykehus eller leger er det viktig at pasientene har sammenlignbar risiko. Det er derfor nødvendig at studiene har tatt hensyn til at disse forskjellene vil skape skjevhet ved vurdering av utfall. Vi har lagt til grunn følgende prinsipp for klassifisering av studier i henhold til grad av justering for case-mix. Studier som baserer seg på administrative databaser får ikke høyere enn case-mix II. Dette fordi grunnlaget for risikojustering er basert på mer usikker informasjon som diskutert under.

Resultat

Litteratursøket ga 95 treff for perioden 2001-april 2008. Etter vurdering av titler og abstrakt ble 23 artikler vurdert i fulltekst og seks inkludert. I tillegg inkluderte vi to studier fra SMM-rapport 2/2001 (8;9). Til sammen utgjør dette åtte studier om sammenhengen mellom volum og kvalitet ved behandling av prostatakrefte (tab 1). Én studie er fra England (10), de øvrige studier er fra USA og er retrospektive analyser av data fra nasjonale registre (8;9;11-15).

Tabell 1: Studier som har analysert sammenheng mellom volum (antall operasjoner for prostatakrefte per år) og kvaliteten av behandlingen (dødelighet og komplikasjoner)

Studie	Periode	Populasjon	Årlig volum*	Resultat*
Studier fra Europa				
Judge 2007 (10)	HES 1997-2004	18 027 pasienter	Sykehus: <14 - >46	Ingen sammenheng mellom sykehusvolum og 30 dagers dødelighet, men lavere risiko for tidlig og sene komplikasjoner i høyvolum sykehus
Studier fra USA basert på nasjonale data				
Begg 2002 (11)	SEER – Medicare 1992-96	11 522 pasienter 403 sykehus 999 kirurger	Sykehus: <7 - >50 Lege: <2 - >24	Pasienter behandlet av kirurger med volum over 7 og sykehus med volum over 12 hadde mindre postoperative komplikasjoner. Ingen sammenheng mellom volum og 30 dagers dødelighet.
Ellison 2005 (12)	SEER - Medicare 1991-1994	12635 pasienter 1334 sykehus	Sykehus: <8 - >27	Pasienter behandlet i lavvolum sykehus hadde dårligere langtids sykdomskontroll (målt med surrogatmål)
Ellison 2000 (8)	NIS 1989-95	66 693 pasienter 1334 sykehus	Sykehus: <25 - >54	Pasienter behandlet i lavvolum sykehus hadde høyere 30 dagers dødelighet OR 1,8 (1,2-2,7)
Gilbert 2008 (13)	NIS 1988-03	920 535 prosedyrer	Sykehus: median 10 vs 150	Pasienter behandlet i lavvolum sykehus hadde høyere 30 dagers dødelighet OR 2,0 (1,2-3,2)

Tabell 1 fortsettelse.

Studie	Periode	Populasjon	Årlig volum	Resultat*
Hu 2003 (14)	Medicare 1997-98	2 292 pasienter 1 210 sykehus	Sykehus: terskel 60 Lege: terskel 40	Ingen sammenheng mellom sykehus eller kirurgvolum og 30 dagers dødelighet, men lavere risiko for prosedyrerelaterte komplikasjoner for høyvolum kirurger OR 0,53 (0,32-0,89). Ingen sammenheng mellom sykehusvolum og komplikasjoner
Konety 2006 (15)	NIS 1998-2002	61 039 pasienter 1 552 sykehus	Sykehus: ≤6 - >20	Lavere perioperativ dødelighet i høyvolum sykehus OR 0,22 (0,11-0,45) sammenlignet med lavvolum sykehus
Yao 1999 (9)	Medicare 1991-94	101 604 pasienter 2 849 sykehus	Sykehus: <9 - >35	Pasienter behandlet i lavvolum sykehus hadde høyere 30-dagers dødelighet RR 1,5 (1,25-1,77) og komplikasjoner RR 1,43 (1,37-1,48)

* Årlig volum angir antall operasjoner for prostatakreft per år. Resultater er vist med 95% konfidensintervall i parentes

Alle studiene har vurdert radikal prostatektomi ved åpen kirurgi. Ingen studier har analysert dette aspektet for laparoskopisk prostatektomi.

Fire publikasjoner har analysert data fra Medicare databasen (9;11;12;14), og tre av disse har koblet datasettet med kreftregisterdata (SEER) (9;11;12). Tre publikasjoner har analysert data fra Nationwide inpatient sample (NIS) (8;13;15). Analysene baserer seg derfor dels på overlappende tidsperioder og datamateriale.

Det er stor variasjon i definisjon av høye og lave volum. Definisjon av høyt sykehusvolum varierte fra over 20 til over 59 prosedyrer per år. En studie anga kun median volum for høyvolum sykehus (150 prosedyrer per år) (13). Lavt sykehusvolum var definert som mindre enn 7-60 prosedyrer per år.

OVERLEVELSE

Én av åtte studier har forsøkt å analysere betydningen av sykehusvolum for langtidsresultat av kreftbehandling (12). Studien brukte hormon-ablasjonsbehandling eller strålebehandling mer enn 6 måneder etter radikal prostatektomi som surrogatmål på progresjon av kreftsykdom. Denne tilnærmingen skiller ikke mellom dem som har fått tilbakefall og dem som fikk slik behandling av andre årsaker. Videre vil en

slik tilnærming kunne reflektere ulik praksis mellom sykehus uten at dette er relatert til kvalitet (12).

FUNKSJONELT RESULTAT

Én av åtte studier analyserte betydningen av sykehus- og kirurgvolum for inkontinens eller senkomplikasjoner i urinveiene (11). Studien baserte seg på analyse av Medicare-databasen og omhandlet derfor kun pasienter over 65 år. Forekomst av senkomplikasjoner i urinveiene varierte fra 20-28 % og var signifikant lavere i sykehus med volum over 12 prosedyrer per år, og for kirurger med over 24 prosedyrer per år.

Det var ingen signifikant sammenheng mellom sykehus eller kirurgvolum og forekomst av langtidsinkontinens. Det var mange lavvolum sykehus og kirurger i denne undersøkelsen.

KOMPLIKASJONER

Fire av åtte studier analyserte komplikasjoner og volum ved radikal prostatektomi (9-11;14). En studie er fra England (10), de tre andre har alle analysert Medicare-data fra første halvdel av 1990-tallet (9;11;14). Det er betydelig overlapp i datagrunnlaget for disse tre studiene.

Studien fra England fant at de vanligste komplikasjonene var sår/blødning (6,9 %) og genito/urologiske problemer (6,9 %). Sykehus med høye volum hadde lavere forekomst av sår/blødninger, med en forskjell i OR på 6 % per volum kvintil (10). Lavt sykehusvolum var definert som mindre enn 14 og høyt sykehusvolum som mer enn 46. Det var ingen signifikant sammenheng mellom sykehusvolum og komplikasjoner når dette var analysert samlet.

De tre studiene som analyserte Medicare-data fant alle at pasienter behandlet i høyvolum sykehus eller av høyvolum kirurger hadde mindre postoperative komplikasjoner (9;11;14). Risiko for postoperative komplikasjoner varierte fra 26-32 % i analysene til Begg og var signifikant korrelert til volum for sykehus og kirurg (11).

DØDELIGHET I SYKEHUS ELLER INNEN 30 DAGER

Syv av åtte studier analyserte betydningen av sykehus- eller kirurgvolum for dødelighet i sykehus eller innen 30 dager. De amerikanske studiene har analysert data fra Medicare (9;11;14) eller NIS-databasen (8;13;15), noe som gir betydelig overlapp i datagrunnlag for disse studiene.

Judge og medarbeidere analyserte data fra England (HES-databasen). Studien omfattet 18 027 radikale prostatektomier i perioden 1997-2005. Årlig sykehusvolum varierte fra 1-93 prosedyrer, og lavt sykehusvolum var definert som <14 og høyt sykehusvolum som >46. Sykehusrelatert dødelighet var 0,3 % og var ikke signifikant forskjellig for lavvolum versus medium eller høyvolum sykehus (10).

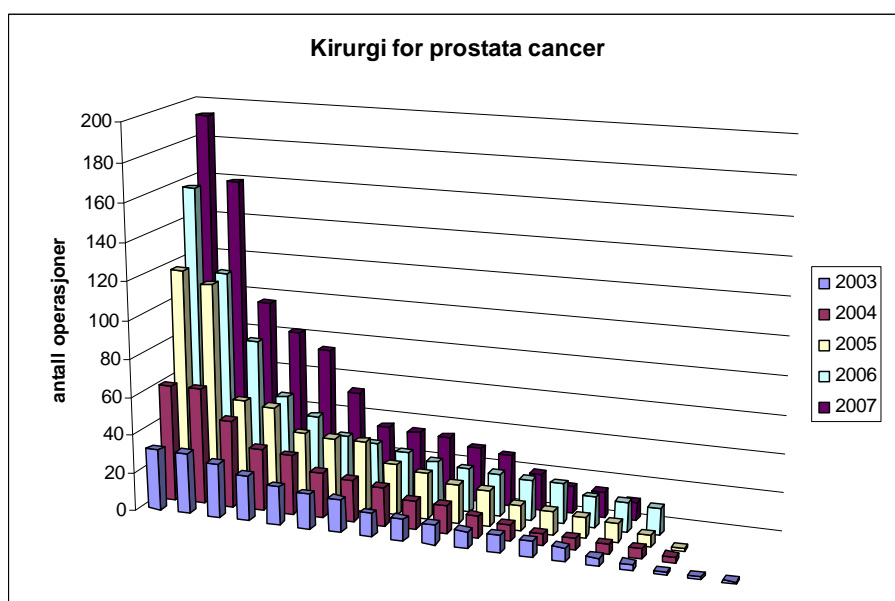
Tre studier analyserte Medicare-data for perioden 1991-96, og fant ingen sammenheng mellom sykehus eller kirurgvolum og 30 dagers dødelighet (11;14). Dødelighet var i disse studiene 0,13-0,5 %. Sykehusvolumene var analysert i multiple kategorier fra under 7 til over 50 operasjoner per år i den ene studien (11) og som terskel på 60 i den andre studien (14). Yao analyserte data fra den samme databasen for perioden 1991-94, og fant lavere dødelighet i høyvolum sykehus (9). I denne studien varierte 30-dagers død fra 1,4-1,5 %. Lavvolum var definert som under 9 og høyvolum som over 35 prosedyrer per år.

Tre studier har analysert data fra Nationwide inpatient sample (8;13;15), for perioden 1988-2003. Alle fant at pasienter behandlet i lavvolum sykehus hadde høyere 30-dagers dødelighet. Dødeligheten i disse studiene var fra 0,1-0,30 %, og forskjellen i risiko mellom høy og lavvolum sykehus var fra 80-100 % (tab 2).

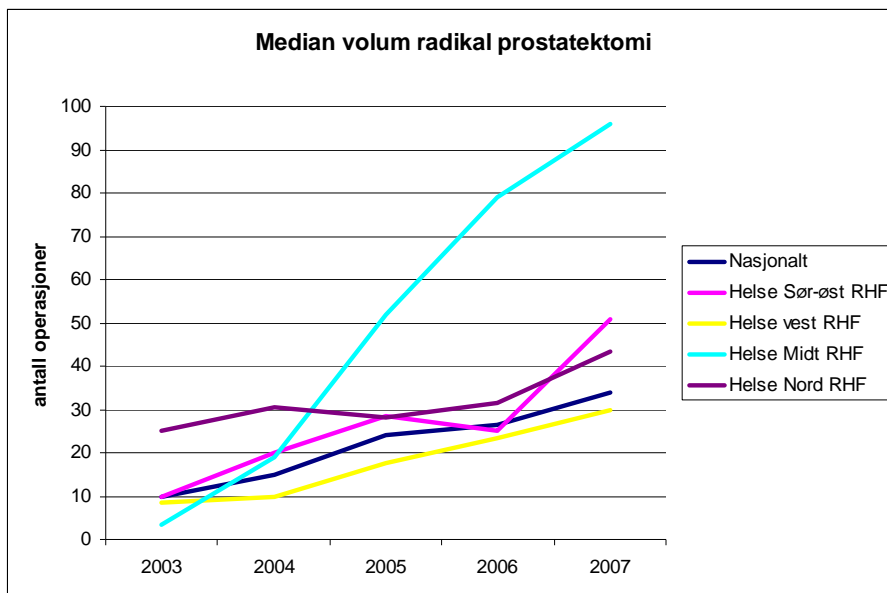
Volum i norske sykehus

Vi har innhentet data fra Norsk pasientregister for å beskrive volum i norske sykehus. NPR-dataene har begrensninger og benyttes her for å illustrere hvilke volum som er rapportert ved norske sykehus. Det er flere feilkilder /variabler knyttet til disse dataene som vi ikke har kontrollert for (for eksempel kodebruk, overføringer av pasienter og reinnleggelse). Dette medfører at disse dataene ikke er helt presise.

Det har vært en økning i antall radikale prostatektomier i løpet av perioden 2003-2007. I 2003 var det registrert 247 operasjoner i NPR, og i 2007 868. Figur 1 viser antall operasjoner for de enkelte sykehus for disse årene. I 2003 var operasjonene registrert ved 19 sykehus og i 2007 ved 14 sykehus. Median volum var 10 operasjoner per sykehus i 2003 og 34 operasjoner i 2007 (fig 2).



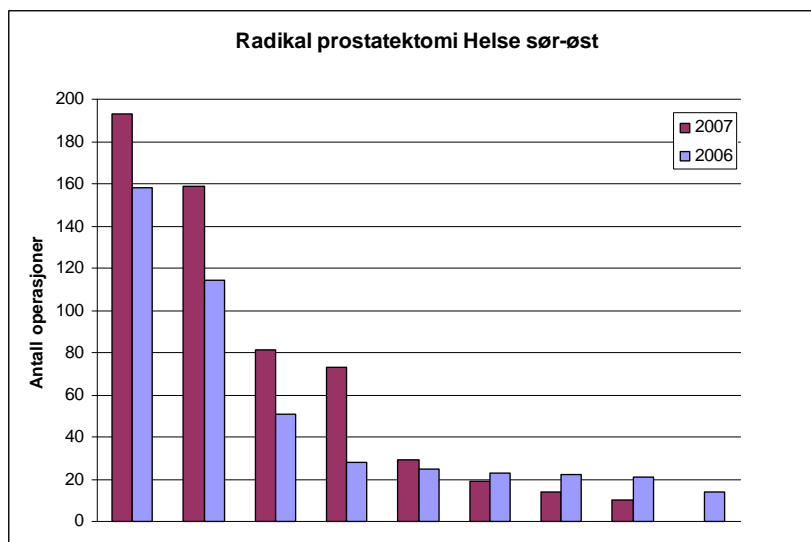
Figur 1 Viser trend for antall operasjoner per sykehus for prostatakraft for årene 2007 (bakerste rad) til 2003 (forreste rad). Antall operasjoner samlet sett var 247 i 2003, 347 i 2004, 587 i 2005, 693 i 2006 og 868 i 2007. Volum for det enkelte sykehus er angitt med en søyle, og høyden på søylen viser årlig volum.



Figur 2. Median årlig volum på sykehusnivå for operasjoner for prostatacancer for 2003-2007 samlet for alle regioner og for hvert RHF.

HELSE SØR-ØST RHF

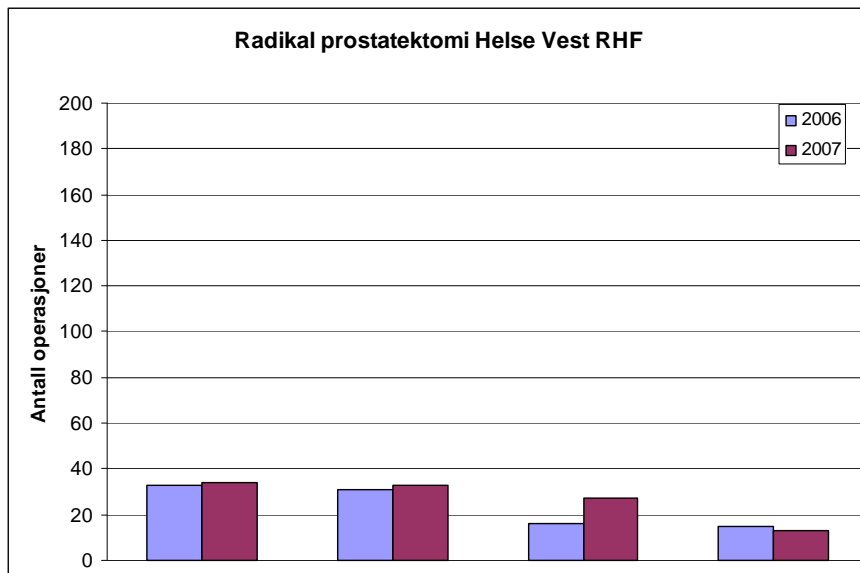
Sykehusene i Helse Sør-Øst gjennomførte rundt 65 % av alle radikale prostatektomier i Norge, med 456 operasjoner i 2006 og 578 i 2007 (fig 3). I 2003 var disse operasjonene registrert ved 11 sykehus, og i 2007 ved 8 sykehus. I 2007 var laveste registrerte volum 10 pasienter, og høyeste 197 pasienter per sykehus. Median volum var 10 i 2003 og 51 2007.



Figur 3: Årlig volum av operasjoner ved sykehus i Helse Sør-Øst RHF for årene 2006 og 2007. Antall pasienter operert per sykehus (volum) for det enkelte sykehus er angitt med en søyle, og høyden på søylen angir det årlige volum.

HELSE VEST RHF

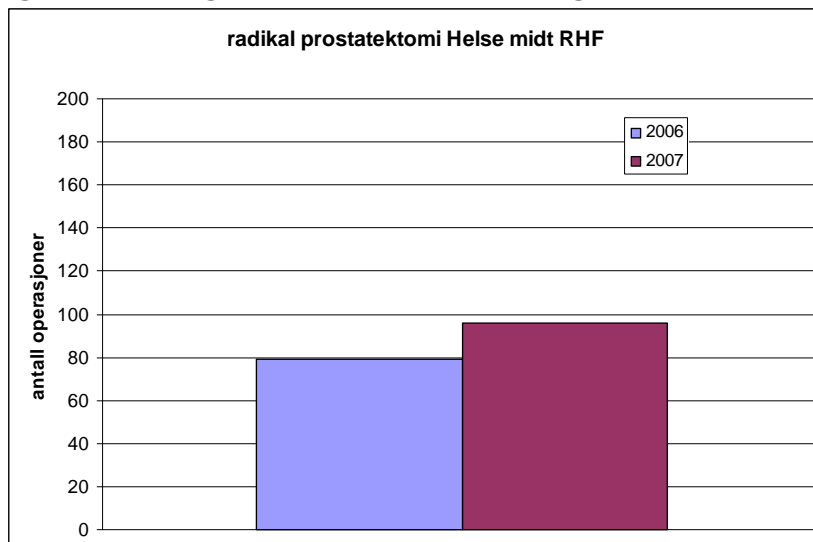
Sykehusene i Helse Vest RHF var registrert med 95 radikale prostatektomier i 2006 og 107 i 2007. Disse ble utført ved fire sykehus. I 2007 var det laveste registrerte volum 13 pasienter, og høyeste 34 pasienter per sykehus. Median volum var 8,5 radikale prostatektomier i 2003 og 30 i 2007. Figur 4 viser volum per sykehus for 2006 og 2007.



Figur 4: Årlig volum av operasjoner ved sykehus i Helse Vest RHF for årene 2006 og 2007. Antall pasienter operert per sykehus (volum) for det enkelte sykehus er angitt med en søyle, og høyden på søylen angir det årlige volum.

HELSE MIDT-NORGE RHF

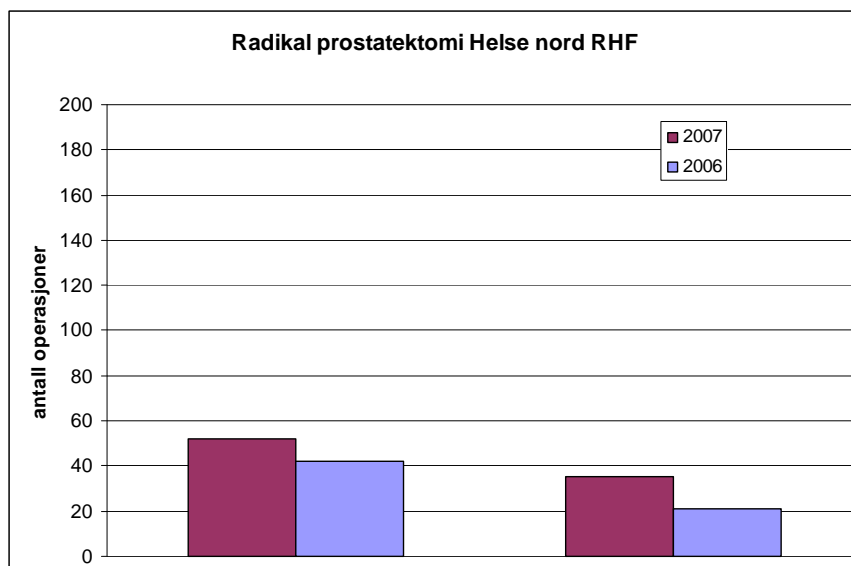
I Helse Midt-Norge RHF var radikal prostatektomi utført ved ett sykehus i 2006 og 2007, med henholdsvis 79 og 96 operasjoner (figur 4). Median volum var 3,5 i 2003 og 96 i 2007. Figur 5 viser volum for 2006 og 2007.



Figur 5: Årlig volum av operasjoner ved sykehus i Helse Midt-Norge RHF for årene 2006 og 2007. Antall pasienter operert per sykehus (volum) er angitt med en søyle, og høyden på søylen viser det årlige volum.

HELSE NORD RHF

I Helse Nord RHF var radikal prostatektomi utført ved to sykehus i 2006 og 2007 (fig 6), laveste volum var 21 og høyeste 52 prosedyrer per år. Median volum var 25 i 2003 og 44 i 2007.



Figur 6: Årlig volum av operasjoner ved sykehus i Helse Nord RHF for årene 2006 og 2007. Antall pasienter operert per sykehus (volum) er angitt med en søyle, og høyden på søylen viser det årlige volum.

STATISTISK STYRKEBEREGNING

Vi har estimert hvilke pasientvolum som er nødvendig for å kunne registrere avvik fra prosedyrerelatert død på 0,1 % og 5-års overlevelse 80 %. Beregningene er basert på ensidig test, som innebærer identifisering av negative avvik og ikke positive avvik (tab 2). Disse analysene viser at for å avdekke en 2 % forskjell i prosedyrerelatert død fra 0,1 % til 2,1 % er det nødvendig med et årlig volum på 140 radikale prostatektomier per institusjon. Tilsvarende er det nødvendig med et volum på 139 pasienter per år for å registrere et avvik i 5 års overlevelse på 5 %, fra 80 % til 75 %. Tabell 2 viser at volumene må økes for å kunne avdekke mindre avvik enn dette.

Tabell 2

80% 5 års overlevelse % avvik	1	2	2,5	3	4	5
Minimum N for signifikant avvik	4165	999	626	425	228	139
0,1% prosedyrerelatert død % avvik fra	0,1	0,2	0,5	0,75	1,0	2,0
Minimum N for signifikant avvik	5402	2024	646	406	295	140

Diskusjon

Vi har oppsummert litteraturen om volum og kvalitet ved radikaloperasjon for prostatakreft. Litteraturen viser at pasienter behandlet ved sykehus med høyt volum får færre komplikasjoner. Det mangler fortsatt studier som har pålitelige analyser av om volum har betydning for overlevelse eller funksjon på lengre sikt. Det var ikke konsistente funn med hensyn til om volum har betydning for 30 dagers dødelighet.

Har resultatene/litteraturen klinisk relevant betydning?

De aktuelle studiene har analysert åpen radikal prostatektomi, ingen inkluderte studier har analysert robotassistert laparoskopisk radikal prostatektomi. Resultatene fra åpen kirurgi er i liten grad overførbare til laparoskopiske inngrep.

De fleste studier har analysert eldre materialer og pasienter over 65 år og kan ha begrenset overførbarehet til den åpne radikale prostatektomi som utføres i dag.

Hovedtyngden av prosedyrene i Helse Sør-Øst er laparoskopiske prostatektomier, anslagsvis utføres ca. 100 åpne og ca. 500 laparoskopiske radikale prostatektomier i Helse Sør-Øst.

Hvordan kan sammenhengen forklares?

Få studier har analysert kirurgens betydning, men to studier viste at kirurgvolum har betydning for postoperative komplikasjoner og langtidsinkontinens.

Er resultatene konsistente i ulike helsesystemer?

Sju av studiene er fra USA og én studie er fra England. Hovedtyngden av litteraturen er altså basert på analyser fra sykehus i USA. Dette begrenser overføringsverdien spesielt fordi volumene i disse studiene er mer usikre.

Fire av de inkluderte studiene benyttet data fra Medicare-databasen. Denne omfatter pasienter som refunderes av det offentlige, og er i hovedsak pasienter over 65 år. Dette betyr at volumene i disse analysene ikke representerer det faktiske volumet for det enkelte sykehus eller kirurg, men kun volumet av Medicare-pasienter.

Er det dokumentert en terskelverdi?

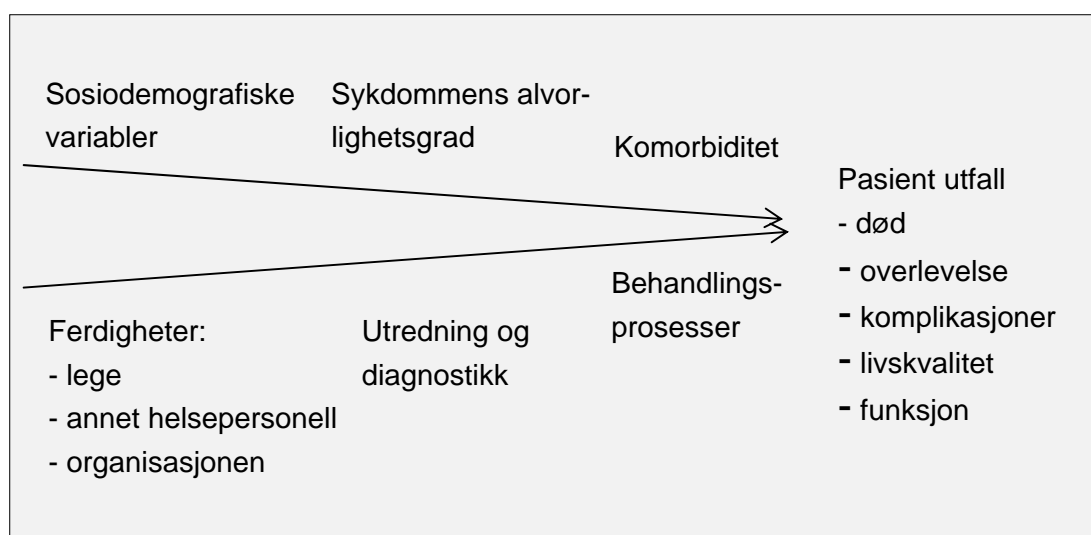
Det er ikke dokumentert noen entydig terskelverdi, men studiene som fant effekt konkluderte med over 20 prosedyrer per år på institusjonsnivå.

Metodegrensninger

Sammenhengen mellom volum og resultat er ikke enkel. Øvelse og standardisering gjør mester, mens samlebånd og monotoni kan hindre faglig utvikling og redusere motivasjon for å gjøre et godt arbeid. Nærhet og kontinuitet kan øke mulighet for helhetlig behandling og oppfølging og oppleves som trygghet av pasient og pårørende. Samtidig kan både operatør og pleiepersonale ha for lite erfaring med teknisk krevende inngrep og oppfølging.

Denne problemstillingen er særlig relevant og utfordrende for den norske helsetjenesten, som både skal ivareta god kvalitet på behandlingen og samtidig nærhet og trygghet for brukerne. Spørsmål om hvordan helsetjenesten best kan organiseres for å ivareta disse aspektene er utfordringer til politikere og beslutningstakere som må veie faglige hensyn og kunnskap mot politiske og strategiske hensyn. Vurderingen av det faglige grunnlaget for sammenhengen mellom pasientvolum og behandlingskvalitet er en viktig premiss for slike vurderinger.

Figur 7 - Utfall for en gitt prosedyre kan påvirkes av flere variabler.



Figur 7. Modell over variabler som kan påvirke behandlingsutfall. I henhold til denne modellen er det to akser som påvirker utfall: pasientrelaterte variabler og organisasjonsrelaterte variabler (Tilpasset fra Institute of Medicine (3))

Pasientfaktorer

Seleksjon av pasienter: Vurdering av pasienten gjennom utredning og utforming av behandlingsstrategi /valg av tiltak er en premiss som høy grad påvirker utfall. Ved å fokusere kvalitetsmålingen på utfall og ikke populasjon favner man ikke beslutningsprosessen og hvordan den samlede håndteringen av en tilstand fører til bedre helse for pasienten. Det vil si hvor godt prosessen velger ut de pasienter som bør behandles, og i hvilken grad pasienter som ikke har nytte av behandlingen, ikke selekteres.

Underliggende risiko: Sykdommens alvorlighetsgrad og komorbiditet vil ha stor betydning for resultat av behandlingen, og alle de tilgjengelige metoder for risikojustering har mangler (16). Det er et problem dersom variasjon i utfall feilaktig knyttes til andre elementer som for eksempel ferdigheter, mens det i realiteten kan forklares med variasjon i underliggende risiko. Vurdering av utfall forutsetter tilgang på statistisk stabile, risikojusterte data for relevante utfallsmål.

Systemfaktorer

Behandlingsprosesser: De spesifikke prosesser som iverksettes for behandling og pleie vil reflekteres i utfallet. Prosessmål er viktige dersom det er vist en klar sammenheng mellom den aktuelle prosessen (behandling) og utfallet (f. eks. tid til trombolyse).

Ferdigheter: Utfall av en sykehusinnleggelse og den behandling som er gitt kan reflektere både individuelle ferdigheter, men også institusjonelle ferdigheter og hvilke ressurser som er disponible for behandlerne (organisatoriske ferdigheter). Utfall kan derav relateres til individ eller organisasjon (systemnivå). I begge tilfeller bør analysen ta høyde for å kunne skille på om variasjon i kvalitet er knyttet til individnivå eller til systemnivå. (For eksempel om det viktigste er at kirurgen har et høyt antall operasjoner, eller om det er viktigere at sykehuset har et høyt antall akutte operasjoner). Enkelte studier diskuterer denne forskjellen, men svært få studier gjør slike analyser i dag.

Volum som surrogatmål for kvalitet

I mangel på kunnskap om kvalitet i sykehus er det foreslått mange variabler som et surrogat for kvalitet:

- Volum
- Universitetstilknytning
- Nivå (universitetssykehus, regionsykehus, lokalsykehus)
- Privat versus offentlig tilknytning

Volum benyttes i økende grad som et surrogatmål for kvalitet, og i USA har flere organisasjoner krav til minimumsvolum for sykehus og leger (bl.a. Leapfrog og American College of Surgeons Committee on Trauma).

I løpet av 1990-årene har det vært en betydelig utvikling innen en rekke behandlingsområder, samtidig har det også vært en betydelig forskningsaktivitet innen volum–kvalitet-problemstillingen. Dette har medført et stort antall nye studier om volum–kvalitet, og studier som bedre representerer den praksisen som føres i dag.

Fordi det medisinske fagfeltet er i rivende utvikling, må også den oppfatningen man har om sammenhengen mellom volum og kvalitet vurderes i forhold til dette. Nye prosedyrer for behandling kan endre oppfatningen man har hatt om sammenhengen mellom volum og kvalitet.

Spesialiserte prosedyrer kan være sentralisert i en oppstartsfasen før det blir allment brukt. EKG og spirometri gjøres nå på mange allmennlegekontor, mens det i starten ikke fantes EKG-apparat på alle lokalsykehus. Cellegiftkurer og hemodialyse gjøres desentralisert under faglig veiledning fra spesialavdeling. Fødsler blir mer og mer sentralisert og medikalisert og er snart ikke mulig å opprettholde som tilbud på lokalsykehus og fødestuer. Den medisinske og samfunnsmessige utviklingen vil gjøre at spennet mellom sentralisering og desentralisering, spesialisering og breddekompetanse vil være i endring og under diskusjon.

Konklusjon

Litteraturen omfatter vesentlig studier basert på administrative registerdata som har analysert data før 2000. Studiene gjelder i hovedsak åpen kirurgi med fjerning av prostata på pasienter over 65 år. Det er delvis overlappende datagrunnlag i studiene.

- Dødelighet i sykehus eller innen 30 dager var mindre eller lik 0,5 %. Noen studier fant korrelasjon mellom volum og død, men dette var ikke konsistent. I studiene som fant sammenheng var terskelen for høyt sykehusvolum over 20, 35 eller 54 operasjoner for prostatakraft per år (i tillegg oppga en studie median på 150). Disse terskelverdiene var ikke vesentlig forskjellig i de studiene som ikke fant sammenheng mellom sykehusvolum og 30 dagers dødelighet (høyvolum definert som over 23, 46 eller 60 operasjoner for prostatakraft per år).
- Det synes å være en klar sammenheng mellom sykehusvolum og postoperative komplikasjoner. Det er imidlertid få studier som har analysert sene komplikasjoner.
- Vi fant kun én studie med data på funksjonelt resultat. Langtidsinkontinens var relatert til kirurgvolum, men ikke sykehusvolum.
- Ingen studier hadde direkte mål på sykdomsfri overlevelse. Én studie fant korrelasjon til sykehusvolum basert på surrogatmål (administrativ informasjon om supplerende behandling). Det var ingen resultater som viste sammenheng mellom volum og overlevelse.

BEHOV FOR VIDERE FORSKNING

For spørsmålet om sammenheng mellom volumet av operasjoner for prostatakraft og resultatene av behandlingen er det relevant å analysere norske data, slike som innsamles i Nasjonalt Program for Prostatacancer ved Kreftregisteret.

Ekkluderte studier

- Boris 2007: én enkelt kirurg (17)
- Cooperberg 2007: volum trender, men ikke utfall (18)
- Chun 2006: ikke relevant utfall: positive kirurgiske marginer (19)
- Denberg 2007: selvrapportert volum, ikke utfall (20)
- Eastham, 2003: ikke relevant utfall: positive kirurgiske marginer (21)
- El Fell 2003: kirurgens erfaring betydning for operasjonstid (22)
- El Fell 2003: ikke relevant utfall: positive kirurgiske marginer (23)
- Hernandez 2005: ikke relevant utfall: positive kirurgiske marginer (24)
- Hermann 2007: oversiktartikkel, læringskrue (25)
- Hu et al 2008 ikke volumanalyser, volum kun brukt i justering
- Joudi 2006: oversikt (26)
- Klevecka 2007: ikke risikojustering (27)
- Marthorana: læringskurve (28)
- Nuttall 2004: systematisk oversikt (29)
- Ramirez 2006: volum –kostnadsanalyse (30)
- Vickers 2007: læringskurve (30;31)
- Weizer 2006 : positive kirurgiske marginer (30;32)

Referanser

Reference List

- (1) Poloniecki J. Half of all doctors are below average. *BMJ* 1998; 316(7146):1734-1736.
- (2) Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med* 1979; 301(25):1364-1369.
- (3) Halm EA, Lee C, Chassin MR. Is volume related to outcome in health care? A systematic review and methodologic critique of the literature. *Ann Intern Med* 2002; 137(6):511-520.
- (4) Teisberg P, Hansen FH, Hotvedt R, Ingebrigtsen T, Kvalvik A, Lund E et al. Pasientvolum og behandlingskvalitet. SMM rapport 2/2001 2001.
- (5) Hollenbeck BK, Hong J, Zaojun Y, Birkmeyer JD, Hollenbeck BK, Hong J et al. Misclassification of hospital volume with Surveillance, Epidemiology, and End Results Medicare data. *Surgical Innovation* 2007; 14(3):192-198.
- (6) Iezzoni LI, Foley SM, Daley J, Hughes J, Fisher ES, Heeren T. Comorbidities, complications, and coding bias. Does the number of diagnosis codes matter in predicting in-hospital mortality? *JAMA* 1992; 267(16):2197-2203.
- (7) Iezzoni LI, Shwartz M, Ash AS, Hughes JS, Daley J, Mackiernan YD. Using severity-adjusted stroke mortality rates to judge hospitals. *Int J Qual Health Care* 1995; 7(2):81-94.
- (8) Ellison LM, Heaney JA, Birkmeyer JD, Ellison LM, Heaney JA, Birkmeyer JD. The effect of hospital volume on mortality and resource use after radical prostatectomy. *Journal of Urology* 2000; 163(3):867-869.
- (9) Yao SL, Lu-Yao G, Yao SL, Lu-Yao G. Population-based study of relationships between hospital volume of prostatectomies, patient outcomes, and length of hospital stay.[see comment]. *Journal of the National Cancer Institute* 1999; 91(22):1950-1956.
- (10) Judge A, Evans S, Gunnell DJ, Albertsen PC, Verne J, Martin RM et al. Patient outcomes and length of hospital stay after radical prostatectomy for prostate cancer: analysis of hospital episodes statistics for England. *BJU International* 2007; 100(5):1040-1049.

- (11) Begg CB, Riedel ER, Bach PB, Kattan MW, Schrag D, Warren JL et al. Variations in morbidity after radical prostatectomy.[see comment]. *New England Journal of Medicine* 2002; 346(15):1138-1144.
- (12) Ellison LM, Trock BJ, Poe NR, Partin AW, Ellison LM, Trock BJ et al. The effect of hospital volume on cancer control after radical prostatectomy.[see comment]. *Journal of Urology* 2005; 173(6):2094-2098.
- (13) Gilbert S.M., Dunn RL, Miller DC, Daignault S, Ye Z, Hollenbeck BK. Mortality after urologic cancer surgery: impact of non-index case volume. *Urology* 2008; 71:906-910.
- (14) Hu JC, Gold KF, Pashos CL, Mehta SS, Litwin MS, Hu JC et al. Role of surgeon volume in radical prostatectomy outcomes.[see comment]. *Journal of Clinical Oncology* 2003; 21(3):401-405.
- (15) Konety BR, Allareddy V, Modak S, Smith B, Konety BR, Allareddy V et al. Mortality after major surgery for urologic cancers in specialized urology hospitals: are they any better? *Journal of Clinical Oncology* 2006; 24(13):2006-2012.
- (16) Pine M, Jordan HS, Elixhauser A, Fry DE, Hoaglin DC, Jones B et al. Enhancement of claims data to improve risk adjustment of hospital mortality. *JAMA* 2007; 297(1):71-76.
- (17) Boris RS, Kaul SA, Sarle RC, Stricker HJ, Boris RS, Kaul SA et al. Radical prostatectomy: a single surgeon comparison of retropubic, perineal, and robotic approaches. *Canadian Journal of Urology* 2007; 14(3):3566-3570.
- (18) Cooperberg MR, Modak S, Konety BR, Cooperberg MR, Modak S, Konety BR. Trends in regionalization of inpatient care for urological malignancies, 1988 to 2002. *Journal of Urology* 2007; 178(5):2103-2108.
- (19) Chun FK, Briganti A, Antebi E, Graefen M, Currilin E, Steuber T et al. Surgical volume is related to the rate of positive surgical margins at radical prostatectomy in European patients. *BJU International* 2006; 98(6):1204-1209.
- (20) Denberg TD, Flanigan RC, Kim FJ, Hoffman RM, Steiner JF, Denberg TD et al. Self-reported volume of radical prostatectomies among urologists in the USA. *BJU International* 2007; 99(2):339-343.
- (21) Eastham JA, Kattan MW, Riedel E, Begg CB, Wheeler TM, Gerigk C et al. Variations among individual surgeons in the rate of positive surgical margins in radical prostatectomy specimens. *Journal of Urology* 2003; 170(6 Pt 1):2292-2295.
- (22) El Feel A, Davis JW, Deger S, Roigas J, Wille AH, Schnorr D et al. Laparoscopic radical prostatectomy--an analysis of factors affecting operating time. *Urology* 2003; 62(2):314-318.
- (23) El Feel A, Davis JW, Deger S, Roigas J, Wille AH, Schnorr D et al. Positive margins after laparoscopic radical prostatectomy: a prospective study of 100 cases performed by 4 different surgeons. *European Urology* 2003; 43(6):622-626.
- (24) Hernandez DJ, Epstein JI, Trock BJ, Tsuzuki T, Carter HB, Walsh PC et al. Radical retropubic prostatectomy. How often do experienced surgeons have positive surgical margins when there is extraprostatic extension in the

- region of the neurovascular bundle?[see comment]. *Journal of Urology* 2005; 173(2):446-449.
- (25) Herrmann TR, Rabenalt R, Stolzenburg JU, Liatsikos EN, Imkamp F, Tezval H et al. Oncological and functional results of open, robot-assisted and laparoscopic radical prostatectomy: does surgical approach and surgical experience matter?. [Review] [97 refs]. *World Journal of Urology* 2007; 25(2):149-160.
- (26) Joudi FN, Konety BR, Joudi FN, Konety BR. The impact of provider volume on outcomes from urological cancer therapy. *Journal of Urology* 2005; 174(2):432-438.
- (27) Klevecka V, Burmester L, Musch M, Roggenbuck U, Kroepfl D, Klevecka V et al. Intraoperative and early postoperative complications of radical retropubic prostatectomy. *Urologia Internationalis* 2007; 79(3):217-225.
- (28) Martorana G, Manferrari F, Bertaccini A, Malizia M, Palmieri F, Severini E et al. Laparoscopic radical prostatectomy: oncological evaluation in the early phase of the learning curve comparing to retropubic approach. *Archivio Italiano di Urologia, Andrologia* 2004; 76(1):1-5.
- (29) Nuttall M, van der MJ, Phillips N, Sharpin C, Gillatt D, McIntosh G et al. A systematic review and critique of the literature relating hospital or surgeon volume to health outcomes for 3 urological cancer procedures. [Review] [57 refs]. *Journal of Urology* 2004; 172(6 Pt 1):2145-2152.
- (30) Ramirez A, Benayoun S, Briganti A, Chun J, Perrotte P, Kattan MW et al. High radical prostatectomy surgical volume is related to lower radical prostatectomy total hospital charges.[see comment]. *European Urology* 2006; 50(1):58-62.
- (31) Vickers AJ, Bianco FJ, Serio AM, Eastham JA, Schrag D, Klein EA et al. The surgical learning curve for prostate cancer control after radical prostatectomy. *Journal of the National Cancer Institute* 2007; 99(15):1171-1177.
- (32) Weizer AZ, Ye Z, Hollingsworth JM, Dunn RL, Shah RB, Wolf JS, Jr. et al. Adoption of new technology and healthcare quality: surgical margins after robotic prostatectomy. *Urology* 2007; 70(1):96-100.