

Om helsetjenesten

Systematisk kvalitetskontroll av koloskopier

Sammendrag

Bakgrunn. Undersøkelleskvaliteten ved koloskopi kan variere fra senter til senter og mellom endoskopører. Den foreliggende studien beskriver et prosjekt for kvalitetssikring ved Sykehuset Telemark, Skien.

Materiale og metode. I 2001 ble det innført et systematisk kvalitetssikringsprosjekt for koloskopi ved senteret. Etter koloskopien fikk alle polikliniske pasienter over 15 år et spørreskjema til utfylling neste dag og innsending i ferdig frankert svarkonvolutt. Validerte kvalitetsindikatorer (smerter og ubehag under og etter undersøkelsen og coecumintubasjonsrate) ble registrert, både på senternivå og for den enkelte endoskopør. I artikkelen presenteres resultater fra prosjektstart 1.10. 2001 til og med 31.12. 2002.

Resultater. I prosjektperioden ble det gjennomført 1 354 koloskopier av 16 endoskopører. 94 % av koloskopiene ble gjennomført uten sedasjon. 1 054 pasienter (78 %) returnerte utfyllt spørreskjema, 99 % av disse var fornøyd med behandlingen. Coecum ble intubert i 82 % av undersøkelsene. 61 % av pasientene hadde ingen eller kun lite smerter under koloskopien, 16 % hadde sterke smerter. Det var signifikante forskjeller mellom endoskopørene for både smerter under skopien og coecumintubasjonsrate i en multipel logistisk regresjonsmodell.

Fortolkning. Prosjektet var vellykket, med høy svarprosent fra pasientene. Nesten alle var fornøyd med behandlingen, til tross for moderate eller sterke smerter hos en tredel. Det ble observert variasjoner mellom ulike endoskopører i kvaliteten av koloskopier.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Michael Bretthauer*
bretthauer@rikshospitalet.no

Geir Hoff

Hege Severinsen

Jeanette Erga

Jostein Sauar

Gert Huppertz-Hauss

Seksjon for mage- og tarmsykdommer
Medisinsk klinikk
Sykehuset Telemark
3710 Skien

* Nåværende adresse:
Medisinsk avdeling
Rikshospitalet

Koloskopi har vært gullstandard for diagnostikk av kolorektale lidelser siden metoden ble innført for mer enn 30 år siden. Flere nasjonale og internasjonale retningslinjer anbefaler koloskopi og/eller sigmoidoskopi hvert femte eller tiende år fra 50 års alder som screeningmetode for kolorektalcancer (1). EU-kommisjonen for helse anbefalte i mai 2003 etablering av nasjonale screeningprogrammer i EU med undersøkelse for blod i avføringen, forutsatt at bl.a. en rekke kvalitetskrav kan innfris (2). I sin innstilling uttrykker EU-kommisjonen et ønske om «å beskytte befolkningen mot dårlig kvalitet av screening og utredning» (2).

Kvalitetssikring med vekt på endoskopørens diagnostiske ferdigheter og evne til å utføre smertefrie undersøkelser var en viktig del av den omfattende Norwegian Colorectal Cancer Prevention (NORCCAP)-studien. I denne undersøkelsen ble det fra 1999 til 2001 utført sigmoidoskopi screening hos mer enn 12 000 presumptivt friske personer i Oslo og Telemark (3). Målet med studien var å senke både forekomst og dødelighet av kolorektalkreft i screeninggruppen i forhold til i en kontrollgruppe. Et systematisk kvalitetssikringssystem ble etablert og gjennomført i hele studieperioden (4, 5). Bl.a. la vi i NORCCAP-undersøkelsen vekt på tilbakemelding fra pasientene. Et tilbakemeldingsskjema ble delt ut til alle studiedeltakere.

Ved gastroenterologisk laboratorium ved Sykehuset Telemark i Skien, har vi videreutviklet tilbakemeldingsskjemaet som ble brukt i NORCCAP-undersøkelsen. Høsten 2001 startet et systematisk kvalitetssikringsarbeid for endoskopiske undersøkelser ved sykehuset. Formålet med prosjektet var:

- Å implementere og teste et kvalitetssikringssystem som kunne være anvendelig i den vanlige driften av et gastroenterologisk laboratorium
- Å få oversikt over kvaliteten av endoskopiene, for senteret som helhet og for de enkelte endoskopører separat
- Å opprette en plattform av data som kan danne grunnlaget for et systematisk arbeid med forbedring av områder med suboptimal kvalitet

I denne artikkelen beskriver vi dette arbeidet og redegjør for kvaliteten av koloskopiene fra de første 15 månedene etter innføring av systemet.

Metoder

Fasiliteter og endoskopimetoder

Ved Sykehuset Telemark utføres det årlig ca. 1 500 nedre endoskopier (koloskopi og sigmoidoskopi). De fleste undersøkelsene blir gjennomført uten bruk av sedasjon eller smertestillende medikamenter. Koloskopi er i denne artikkelen definert som en undersøkelse som er *planlagt* å skulle omfatte hele tykktarmen, dvs. til coecum eller terminale ileum.

Insufflering av karbondioksid (CO₂) istedenfor luft er rutine ved koloskopier ved Sykehuset Telemark. I studieperioden ble det brukt luft som insuffleringsgass kun når CO₂-insufflatorene var til service eller i ustand.

Kvalitetsindikatorer

I september 2001 tok vi i bruk et tilbakemeldingsskjema (e-fig 1) for pasienter etter koloskopi, sigmoidoskopi og gastroskopi. Den øverste delen fylles ut av endoskopør og/eller endoskopiassistent rett etter undersøkelsen. Den nederste delen av skjemaet



Hovedbudskap

- Tilbakemelding fra pasientene kan brukes som ledd i kvalitetskontroll ved koloskopi
- Det er individuelle forskjeller i kvalitet av koloskopier
- Prosjektet har vært vellykket, og bør etableres som en fast ordning
- Arbeidsgiver har ansvaret for oppfølging og forbedring av dårlige resultat

Tabell 1 Basaldata på senternivå for 1 354 koloskopier. Antall (%) hvis ikke angitt annerledes

	Antall (%)
<i>Kjønn</i>	
♂	643 (48)
♀	711 (52)
Gjennomsnittsalder i år (min-maks)	56 (15–92)
<i>Type gass brukt¹</i>	
CO ₂	991 (95)
Luft	53 (5)
<i>Sedasjon²</i>	
Ja	68 (6)
Nei	1 022 (94)
<i>Coecum intubert³</i>	
Ja	1 103 (82)
Nei	243 (18)
<i>Årsak for ikke intubert coecum</i>	
Slynger/smerter	160 (66)
Dårlig tømning	37 (15)
Strikur/stenose	16 (7)
Adheranser	7 (3)
Annet	23 (9)

¹ Type gass ikke angitt: 310 undersøkelser

² Bruk av sedasjon ikke angitt: 264 undersøkelser

³ Rapporter fra åtte undersøkelser ble ikke funnet i journalsystemet. Disse er derfor ekskludert fra analysen

Tabell 2 Tilbakemelding på senternivå for 1 354 koloskopier

	Antall (%)
<i>Leverte tilbakemeldingsskjema</i>	
Ja	1 054 (78)
Nei	300 (22)
<i>Fornøyd med behandlingen</i>	
Ja	1 012 (99)
Nei	10 (1)
<i>Fornøyd med informasjon gitt</i>	
Ja	1 007 (97)
Nei	3 (0,2)
Ikke helt	34 (3)
<i>Smerter under undersøkelsen</i>	
Ingen eller lite smerter	642 (61)
Moderate smerter	245 (23)
Sterke smerter	163 (16)
<i>Luftsmarter/abdominelt ubehag etter undersøkelsen</i>	
Ingen eller lite plager	970 (93)
Moderate plager	63 (6)
Sterke plager	15 (1)

fylltes ut av pasienten hjemme dagen etter endoskopien og returneres i en ferdig frankert svarkonvolutt. Visuelle firepunktsskalaer brukes for å kvantifisere pasientenes smerte og ubehag i forbindelse med undersøkelsen. I tillegg er det plass til kommentarer fra pasientene nederst på skjemaet.

Endoskopørene ble bedt om å levere skjemaet etter undersøkelsen til alle polikliniske pasienter over 15 år. Formålet med skjemaet (kvalitetssikring) ble forklart. Pasientens navn og personnummer ble påført skjemaet for å gjøre det mulig å samle flest mulig data på kvalitetsindikatorer ved å kunne spore tilbake skjemaene til den enkelte pasient og undersøkelsesvariabler.

I tillegg til svarene på tilbakemeldingsskjemaet ble data på følgende variabler registrert (ved henting fra sykehusets elektroniske journalsystem): alder, kjønn, intubasjon av coecum, kvaliteten på tarmtømmingen. Vi valgte følgende hovedkvalitetsindikatorer i denne studien:

- Smerter under undersøkelsen
- Luftsmarter og abdominelt ubehag etter undersøkelsen
- Coecumintubasjonsrate

Alle indikatorer ble registrert for hele senteret og for hver endoskopør separat.

Etikk

Prosjektet er i tråd med den reviderte Helsinkideklarasjonen. Da prosjektet dreier seg om etablering av kvalitetssikring av klinisk arbeid snarere enn utprøving i form av en vitenskapelig studie, var det ikke nødvendig å innhente godkjenning av etisk komité (i samråd med regional etisk komité for Sør-Norge). Deltakelsen i prosjektet var frivillig, og ikke forbundet med kostnader eller økonomisk kompensasjon. Pasienten kunne trekke seg fra prosjektet til enhver tid uten å oppgi grunn.

Statistikk

Bearbeiding av data ble gjort ved hjelp av SPSS. T-test ble brukt for statistisk testing av kontinuerlige variabler, khikvadrattest for kategoriske variabler. De tre hovedkvalitetsindikatorer ble i tillegg testet for avhengighet av andre potensielt viktige variabler (kjønn, alder, bruk av sedasjon, type gass brukt, endoskopør) i en logistisk regresjonsanalyse. For denne analysen ble de to variablene som omhandlet smerte/ubehag delt inn i dikotome variabler – ingen og litt smerter/ubehag og moderate eller sterke smerter/ubehag. Det ble først gjort univariable analyser på alle ovennevnte variabler. Variabler med en p-verdi < 0,1 ble så inkludert i en multivariat logistisk regresjon. I denne multivariate modellen ble variabler med p-verdi større enn 0,05 trinnvist ekskludert (variablen med høyest p-verdi først), inntil det bare var igjen variabler med p-verdi under 0,05. Dataene er gitt med justert (fra multivariat analyse) oddsratio (OR). P-verdier < 0,05 ble definert som statistisk signifikante.

Resultater

Fra prosjektets start 1.9. 2001 til og med 31.12. 2002 ble det registrert 1354 koloskopier hos polikliniske pasienter over 15 år.

Ved åtte koloskopier (0,05 %) var det ikke mulig å finne undersøkelsesrapporten i sykehusets datajournal. Disse undersøkelsene ble derfor ekskludert fra analyser med data hentet fra journalsystemet (intubasjon av coecum, årsak til at man ikke kunne intubere coecum, kvalitet av tarmtømming). En alvorlig komplikasjon ble registrert i forbindelse med koloskopi, i form av utpreget bradykardi hos en pasient som ved langtids EKG-monitorering fikk påvist gjentatte bradykarde rytmeforstyrrelser også utenom endoskopien. Pasienten fikk implantert pacemaker noen uker senere.

Tabell 1 viser basaldataene for hele senteret. En svarprosent på 78 ble oppnådd (tab 2). Nesten alle pasientene (99 %) var fornøyd med behandlingen, og 97 % var fornøyd med informasjonen som ble gitt om undersøkelsen og resultatene (tab 2). Tabell 2 viser også pasientenes smerter under koloskopi og abdominelt ubehag etter undersøkelsen.

16 forskjellige endoskopører utførte koloskopier i prosjektperioden. For å unngå unøyaktige tall pga. lite datamateriale ble endoskopører med mindre enn 15 utførte undersøkelser ekskludert fra analysene på endoskopørnivå (fire endoskopører). Intubasjon av coecum viser stor variasjon, fra 56 % til 95 % (p = 0,005) mellom endoskopørene. Det ble også observert stor forskjell mellom endoskopørene når det gjelder smerter under undersøkelsen. Skårene for ingen eller lite smerter under koloskopien varierte fra 44 % til 80 % (p < 0,001). Forskjellene var noe mindre uttalt for plager etter undersøkelsen, med en variasjon fra 74 % til 100 % for pasienter med ingen eller lite plager (p = 0,01).

Tabell 3–5 viser multiple regresjonsanalyser for de tre kvalitetsindikatorer «smerter under undersøkelsen» (tab 3), «luftsmarter/ubehag etter undersøkelsen» (tab 4) og «coecumintubasjonsrate» (tab 5). Endoskopør var en uavhengig variabel for smerter under koloskopi, med justerte OR på over 5 for skopør nr. 5, nr. 7 og nr. 12 i forhold til referanseendoskopøren (tab 3). Endoskopøren var også en uavhengig prediktor for intubasjon av coecum (tab 5). Når det gjelder luftsmarter/ubehag i timene etter koloskopi, ble tre uavhengige sammenhenger observert: Mye luftsmarter etter undersøkelsen var assosiert med mer smerter under skopien (OR 4,8), bruk av luft som insuffleringsgass (OR 2,4 i forhold til CO₂) og lav alder (OR 0,98) (tab 4). Det var ingen signifikante forskjeller mellom endoskopørene for ubehag etter koloskopi i den multiple regresjonsanalysen.

Diskusjon

Norge har nylig passert USA i forekomst av kolorektalcancer. Vi ligger høyst i Norden og har skilt oss ugunstig fra de andre nordiske landene (6). Uansett om det

innføres endoskopisk screening eller ikke her i landet, vil etterspørselen etter koloskoper øke drastisk som følge av den ugunstige epidemiologiske utviklingen for kolorektalkreft.

I denne artikkelen beskrives et system for kvalitetssikring og -utvikling innen koloskopi. Så vidt vi vet er det ikke tidligere beskrevet systematisk arbeid med kvalitetsutvikling ved bruk av multiple kvalitetsindikatorer innen endoskopi i Norge.

Tabell 3 Smarter under undersøkelsen – multipl logistisk regresjon. Bare justerte oddsratioer (OR) med 95 % konfidensintervall (KI) for statistisk signifikante ($p < 0,05$) variabler er vist. Variabler inkludert i modellen i begynnelsen: alder, kjønn, gass, sedasjon, coecum nådd, skopør. Variabel «gass»: p-verdi = 0,28 ved univariat regresjon, ekskludert fra videre analyser. Alle andre variabler inkludert i multipl regresjon

	Justert OR	95 % KI
Endoskopør		
1	Referanse	
2	1,2	0,5–2,9
3	1,7	0,8–3,4
4	1,8	0,7–4,5
5	5,3	2,7–10,3
6	2,7	1,4–5,2
7	5,7	3,1–10,3
8	2,2	0,6–8,4
9	3,2	0,8–12,7
10	3,4	0,8–13,3
11	0,9	0,2–4,0
12	5,1	1,3–20,2
Kjønn (referanse mann)	2,8	2,1–3,4
Alder	0,98	0,97–0,99
Sedasjon (referanse ingen sedasjon)	2,4	1,2–4,5

Tabell 4 Plager etter undersøkelsen: multipl logistisk regresjon. Bare justerte oddsratioer (OR) med 95 % konfidensintervall (KI) for statistisk signifikante ($p < 0,05$) variabler er vist. Variabler inkludert i begynnelsen: alder, kjønn, gass, sedasjon, coecumintubert, skopør, smerter under undersøkelsen. Variabler med p-verdi over 0,1 ved univariat regresjon ble ekskludert fra videre analyser. Variabelen «kjønn» ble ekskludert ved første skritt av multipl regresjon ($p = 0,06$)

	Justert OR	95 % KI
Gass (referanse CO ₂)	2,4	1,1–5,5
Alder	0,98	0,96–0,99
Smarter under undersøkelsen (referanse: ingen/litt smerter)	4,8	2,8–8,2

Fallgruver

Fallgruvene innen kvalitetssikring er mange. For eksempel kan en lav svarprosent ved bruk av spørreskjema føre til et skjevt bilde av «sannheten». Vi har derfor lagt stor vekt på kvaliteten av vårt system. Bare godt validerte kvalitetsindikatorer innen koloskopi ble brukt (7, 8). Vi har opparbeidet oss stor erfaring med kvalitetsarbeid innen dette feltet gjennom NORCCAP-studien. Denne erfaringen kom oss til gode ved design og gjennomføring av prosjektet. Den høye svarprosenten på 78 mener vi bekrefter den gode planleggingen og utformingen av dette prosjektet.

Forbedringspotensial

Ved bare 6 % av alle koloskoper ble det brukt sedering eller analgetika. Til sammenlikning blir de aller fleste koloskoper i Mellom- og Sør-Europa gjennomført i tung sedasjon (9). 39 % av pasientene rapporterte moderate eller sterke smerter under undersøkelsen. En mulig måte å redusere dette tallet på er å være raskere med sedasjon/analgetika til kvinner, som, i henhold til tabell 3, har en 2,8 ganger så høy risiko for moderate eller sterke smerter som menn.

Vår coecumintubasjonsrate er på 85 %, korrigert for dårlig tømning og ikke-passerbare stenoser eller strikturer. Internasjonalt har det vært enighet om at coecumintubasjonsraten bør være over 90 %. Som det går frem av tabell 5 er «smerter under undersøkelsen» en uavhengig prediktor for intubasjon av coecum, med høyere intubasjonsrate ved bruk av sedasjon (OR 0,23 for ikke-sedasjon mot sedasjon). Dette kan tyde på at vi både kunne ha økt coecumintubasjonsraten og redusert smertene under undersøkelsen ved å bruke sedasjon ved flere av koloskopiene. Imidlertid medfører bruk av sedasjon større fare for komplikasjoner, inkludert perforasjon. Sederte pasienter krever også overvåking etter endoskopien, og informasjon formidlet til pasienten under og rett etter undersøkelsen har begrenset verdi pga. amnesieeffekten av sedativer. Utstrakt bruk av sedasjon vil derfor gjøre koloskopiene mer ressurskrevende. Dessuten er brorparten av våre pasienter (99 %) fornøyd med behandlingen. Det er også nylig bekreftet ved flere studier at 90 % coecumintubasjonsrate er et urealistisk høyt tall (10, 11). I en artikkel i Tidsskriftet om et uselektert norsk pasientmateriale ble det vist en coecumintubasjonsrate på 70 % (12).

I vårt materiale er det få pasienter som har angitt abdominal ubehag etter koloskopi (tab 2). Dette mener vi hovedsakelig er resultat av at 95 % av alle skopiene ble utført med CO₂ som insuffleringsgass (13–15). For å eliminere en viktig årsak til smerter og ubehag i forbindelse med undersøkelsen anbefales derfor bruk av CO₂ istedenfor luft ved koloskopi.

Tabell 5 Intubasjon av coecum: multipl logistisk regresjon. Bare justerte oddsratioer (OR) med 95 % konfidensintervall (KI) for statistisk signifikante ($p < 0,05$) variabler er vist. Variabler inkludert i begynnelsen: alder, kjønn, gass, sedasjon, skopør, smerter under undersøkelsen. Variabler med p-verdi høyere enn 0,1 ved univariat regresjon ble ekskludert fra videre analyser

	Justert OR	95 % KI
Endoskopør		
1	Referanse	
2	0,6	0,3–1,3
3	4,4	1,6–11,8
4	1,8	0,7–5,2
5	2,1	1,0–4,4
6	1,2	0,6–2,4
7	1,7	0,9–3,1
8	0,8	0,2–3,0
9	4,8	0,6–42,4
10	1,6	0,3–8,5
11	0,2	0,1–0,7
12	1,1	0,2–4,9
Kjønn (referanse mann)	0,5	0,4–0,8
Alder	0,98	0,97–0,99
Smarter under undersøkelsen (referanse ingen/litt smerter)	0,2	0,2–0,3

Håndtering av data

Evaluering av kvalitet på individnivå, dvs. for den enkelte endoskopør, har vært et naturlig mål i dette prosjektet. Dette krever imidlertid varsomhet ved etablering og gjennomføring, da de deltakende legene kan oppleve det som truende.

Det er videre svært viktig hvordan resultatene av en slik undersøkelse håndteres. Det bør være avklart på forhånd om resultatene skal vises for alle delaktige (dvs. alle endoskopører som har deltatt) eller om andres skåre skal vises kun i anonymisert form. Vi har valgt å vise hver enkelt sine skåre for hver indikator og henholdsvis høyeste og laveste (anonymiserte) skåre oppnådd for hver indikator i hele gruppen. Samtidig har det vært klart fra begynnelsen av prosjektet at anonymiserte data skulle publiseres (som i denne artikkelen). Dette fordi vi ønsker å sette søkelys på forbedring av den enkeltes utførelse av koloskopi og vil unngå uthenging av individer som reaksjon på eventuelle suboptimale resultater, i tråd med amerikanske retningslinjer: «improvement, not punishment» (7).

Hovedansvaret for kvalitetssikring ved en seksjon/avdeling ligger hos arbeidsgiveren. Dette medfører også at arbeidsgiveren har ansvaret for å heve kvaliteten hos endoskopører med «dårlige» resultater, f.eks. ved

å sørge for trening eller kursdeltakelse. En slik kvalitetsheving bør være en naturlig del av alle kvalitetssikringsprosjekter, da målet må være høy kvalitet, ikke bare registrering av status quo.

Vi fant til dels store forskjeller mellom de enkelte endoskopørene både når det gjelder pasientens smerter under og etter undersøkelsen og coecumintubasjonsrate. Imidlertid kan det bli en skjevfordeling av pasienter i klinisk rutinearbeid, noe dette prosjektet gjenspeiler. Noen endoskopører har spesialinteresser eller spesialkompetanse (f.eks. postoperative kontroller, kronisk inflammatorisk tarmsykdom) eller noen endoskopører kan få tildelt de vanskeligste pasientene (f.eks. stor andel kvinner, pasienter med tidligere vanskelige undersøkelser). I den gjennomførte regresjonsmodellen har vi imidlertid korrigert for en rekke variabler (kjønn, alder, sedasjon osv.). Både coecumintubasjonsraten og andelen med lite eller ingen smerter viser vedvarende forskjell mellom endoskopørene (tab 5), mens endoskopør ikke er en statistisk signifikant variabel for abdominale plager etter undersøkelsen. Imidlertid er det viktig å legge merke til de til dels vide konfidensintervaller for observert oddsratio i regresjonsmodellene. Dette viser at det er nyttig og viktig å gjennomføre statistiske tester der man sammenlikner de multiple variabler som kan influere en kvalitetsindikator for å få mest mulig «riktige» resultater (16).

Andelen returnerte skjemaer varierte mellom endoskopørene. Dette skyldes nok vesentlig varierende påpasselighet med å levere ut skjemaet og ikke pasientenes iherdighet. I dette ligger det en skjevhet. Etter en slitsom og belastende koloskopi kan det kanskje være lett å glemme å levere ut skjemaet, og de mest traumatiske tilbagemeldingene uteblir.

Konklusjon

Vi tror vi har funnet frem til et verktøy for sikring av kvalitet i utførelsen av endoskopiske undersøkelser. Det kan videreutvikles. Resultatene kan være et grunnlag for andre institusjoner som ønsker å innføre liknende systemer, og kan gi en pekepinn på kvalitetsstandarden ved et endoskopisenter med mye erfaring innen koloskopi. Dataene har også gitt oss informasjon om et forbedringspotensial ved vårt senter. På bakgrunn av dette vellykkede prosjektet har vi besluttet å innføre systemet som en permanent ordning. Vi vil videreutvikle det til å omfatte flere indikatorer for å få et enda bedre inntrykk av kvaliteten på tjenester vi utfører daglig. Det er også satt i gang et kvalitetssikringsnettverk for gastroenterologisk endoskopi i samarbeid med flere gastrolaboratorier i Sør-Norge for å stå best mulig rustet til å møte de økende krav til gastroenterologiske undersøkelser.

Vi takker Jørn Paulsen, Øystein Kjellevoid, Stein Dahler, Birgitte Seip, Volker Moritz, Gunter Bock, Anders Dahle, Haagen Thorne, Bjørn Nilsen og Steinar Snartland for deltakelse i denne undersøkelsen. En stor takk også til sykepleierne på gastrolaboratoriet ved Sykehuset Telemark, og Elin Hørtha for plotting av deler av materialet.

e-figur 1 finnes i artikkelen på www.tidskriftet.no

Litteratur

1. Rex D, Johnson DA, Lieberman DA, Burt RW, Sonnenberg A. Colorectal cancer prevention 2000: Screening recommendations of the American College of Gastroenterology. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 868–77.
2. http://europa.eu.int/comm/health/ph_determinants/genetics/keydo_genetic=s_en (23.6.2003).
3. Bretthauer M, Gondal G, Larsen IK, Carlsen E, Eide TJ, Grotmol T. Design, organization and management of a controlled population screening study for detection of colorectal neoplasia. Attendance rates in the NORCCAP study (Norwegian Colorectal Cancer Prevention). *Scand J Gastroenterol* 2002; 37: 568–77.
4. Larsen IK, Grotmol T, Bretthauer M, Gondal G, Huppertz-Hauss G, Hofstad B. Continuous evaluation of patient satisfaction in an endoscopy center. *Scand J Gastroenterol* 2002; 37: 850–5.
5. Bretthauer M, Skovlund E, Grotmol T, Thiis-Evensen E, Gondal G, Huppertz-Hauss G. Inter-endoscopist variation in polyp and neoplasia pick-up rates in flexible sigmoidoscopy for colorectal cancer screening. *Scand J Gastroenterol* 2003; 38: 1268–74.
6. Cancer in Norway 2000. Oslo: Kreftregisteret, 2002.
7. Johanson JF. Continuous quality improvement in the ambulatory endoscopy center. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2002; 12: 351–65.
8. Weissfeld JL, Ling BS, Schoen RE, Bresalier RS, Riley T, Prorok PC et al. Adherence to repeat screening flexible sigmoidoscopy in the prostate, lung, colorectal and ovarian cancer screening trial. *Cancer* 2002; 94: 2569–76.
9. Bell GD. Premedication, preparation, and surveillance. *Endoscopy* 2000; 32: 92–100.
10. Dafnis G, Granath F, Pahlman L, Hannuksela H, Ekbohm A, Blomquist P. The impact of endoscopist's experience and learning curves and inter-endoscopist variation on colonoscopy completion rates. *Endoscopy* 2001; 33: 511–7.
11. Thiis-Evensen E, Hoff GS, Sauar J, Majok BM, Vatn MH. Flexible sigmoidoscopy or colonoscopy as a screening modality for colorectal adenomas in older age groups? Findings in a cohort of the normal population, aged 63–72 years. *Gut* 1999; 45: 834–9.
12. Østborg J, Skjølingstad R, Bakkevold K. Kvalitetskontroll og ressursbruk ved koloskopi. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1994; 114: 559–61.
13. Bretthauer M, Thiis-Evensen E, Huppertz-Hauss G, Gisselsson L, Grotmol T, Skovlund E et al. A randomized controlled trial to assess the safety and efficacy of carbon dioxide insufflation in colonoscopy. *Gut* 2002; 50: 604–7.
14. Sumanac K, Zealley I, Fox BM, Rawlinson J, Salena B, Marshall JK et al. Minimizing postcolonoscopy abdominal pain by using CO₂ insufflation: a prospective, randomized, double blind, controlled trial evaluating a new commercially available CO₂ delivery system. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 190–4.
15. Stevensen GW, Wilson JA, Wilkinson J, Norman G, Goodacre RL. Pain following colonoscopy: elimination with carbon dioxide. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 564–7.
16. Bridgewater B, Grayson AD, Jackson M, Brooks N, Grotte GJ, Keenan DJ et al. Surgeon specific mortality in adult cardiac surgery: comparison between crude and risk stratified data. *BMJ* 2003; 327: 13–7.