

# Risiko for perforasjon av operasjonshansker

## Sammendrag

**Bakgrunn.** Den økte prevalensen av blodbåren smitte i befolkningen har satt søkelyset på barrieren mellom operasjonspersonellens hender og pasientens blod og kroppsvæsker ved kirurgi. Dagens praksis er å bruke doble operasjonshansker under ortopediske inngrep. Ved øvrige inngrep benyttes vanligvis enkle hansker. Vi ønsket å kartlegge og sammenlikne risikoen for perforasjon av operasjonshansker ved ulike kategorier kirurgiske inngrep.

**Materiale og metode.** I en serie på 655 kirurgiske inngrep av fem ulike kategorier ble alle oppdagede tilfeller av perforasjoner av hansker registrert.

**Resultat.** Hanskeperforasjoner ble funnet i 203 av 655 operasjoner (31 %). Perforasjonsfrekvensen var for gastrokirurgi 45 %, ortopedi 35 %, gynekologi 31 %, karkirurgi 19 % og generell kirurgi 9 %. I flere underkategorier var frekvensene enda høyere.

**Fortolkning.** Vi fant en høy andel av inngrep med hanskeperforasjoner i flere kategorier kirurgi. Perforasjoner i enkle hansker oppdages sjelden under operasjonen. Dette kan øke risikoen for overføring av infeksjøs materiale, særlig fordi eksponeringstiden kan være lang. Doble indikerende hansker gjør intraoperativ oppdagelse av perforasjoner lettere. Samtidig gir doble hansker vesentlig lavere perforasjonsrisiko. Doble indikerende hansker anbefales brukt under alle kategorier kirurgiske inngrep.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på [www.tidsskriftet.no](http://www.tidsskriftet.no)

*Oppgitte interessekonflikter:*  
Se til slutt i artikkelen

> Se også side 855

**Gerd Ødegård Hagen**

*gerd.odegard.hagen@helsenr.no*  
Molde sjukehus  
6407 Molde

**Halvard Arntzen**

Høgskolen i Molde

Intakte operasjonshansker beskytter personellet mot smittestoffer som kan overføres via blod, samtidig som operasjonssåret beskyttes mot smittestoffer fra personellens hender. Flere undersøkelser har vist at hansker ofte perforeres under bruk. Med bruk av enkle hansker oppdages bare 5–40 % av perforasjonene under selve operasjonen (1–4). En uoppdaget perforasjon betyr at eksponering kan pågå i lang tid.

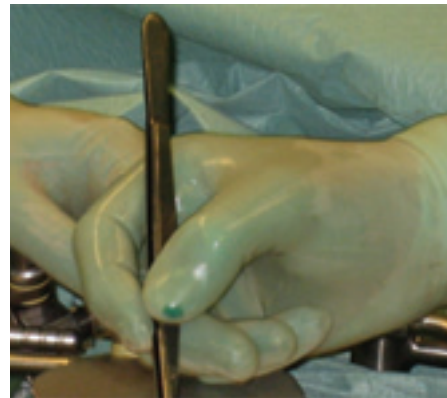
Når hansken perforeres, oppstår det ofte hudskader i form av hudavskrapning, rifter eller stikkskade. Palmer & Rickett (5) fant at 13 % av kirurgene hadde synlige hudskader etter operasjon. Ifølge samme studie risikerer en kirurg i Storbritannia mer enn én hepatittinfeksjon i løpet av yrkeskarrieren og mer enn én av 1 500 kirurger vil statistisk sett bli smittet av HIV. Naver & Gottrup rapporterte at 13 % av kirurgene hadde synlig blod på hendene etter hanskeperforasjoner under kirurgiske inngrep (6). I tillegg til den høye, dokumenterte risikoen for perforasjoner i over 3 % av ubrukne hansker (2, 7).

Hanskeperforasjoner med påfølgende kontaminering må antas å utgjøre en reell risiko for smitte for personell og pasienter. Hensikten med vår studie var å kartlegge perforasjonsforekomsten i operasjonshansker under kirurgi ved Molde sjukehus.

## Materiale og metode

I en serie på 655 kirurgiske inngrep ved Molde sjukehus ble alle oppdagede hanskeperforasjoner registrert. Materialet omfatter ca. 95 % av alle inngrep utført i perioden mars – august 2003. Frafallet på 5 % er jevnt fordelt over kategoriene, slik at dette neppe utgjør noen systematisk feilkilde. Inngrepene er fordelt på fem hovedkategorier: ortopedi, gastrokirurgi, gynekologi, karkirurgi og generell kirurgi. Inngrepene er videre klassifisert i 16 underkategorier. Materialet omfatter både elektiv og akutt kirurgi.

Vi registrerte data fra inngrepene, herunder varighet, tidspunkt for hver oppdaget perforasjon og hos hvem i operasjonsteamet



**Figur 1** Synlig perforasjon på høyre tommelfinger ved bruk av doble indikerende hansker

perforasjonen oppsto (kirurg, kirurgisk assistent eller operasjonssykepleier).

Under perioden med registrering ble det i alle inngrep brukt doble indikerende hansker av lateks (Biogel Indicator, Regent Medical). Den innerste hansken i et indikerende system har en mørk kontrastfarge, mens den ytterste hansken har en lys, transparent farge. Prinsippet er at lysets brytning endres når det kommer væske mellom de to hanskelagene. Ved perforasjon av hansken synliggjøres en skarp, mørk flekk på perforasjonsstedet når innerhansken kommer i kontakt med kroppsvæske (fig 1). Denne hansketypen ble valgt fordi veldokumenterte studier viser en høy visuell oppdagelse (78–86 %) av hanskeperforasjoner intraoperativt (4, 6). Det må antas at noen perforasjoner ikke ble oppdaget, slik at de reelle perforasjonsfrekvensene nok er noe høyere enn tallene vi rapporterer.

Ved hanskeperforasjoner ble ytterhansken umiddelbart erstattet av en ny hanske og hendelsen registrert. Bare ytterhanskens

## Hovedbudskap

- I vurdering av perforasjonsrisiko er det trolig riktigere å legge til grunn inngrepens varighet enn å skille mellom kategorier av kirurgi
- Doble indikerende hansker gir vesentlig bedre beskyttelse mot blodoverførbare smitte sammenliknet med enkle hansker
- Presset sykehusøkonomi kan medføre valg av hanskeprosedyrer som gir for dårlig beskyttelse

perforasjoner ble registrert. Hvis både innerhansken og ytterhansken ble perforert, ble altså kun én perforasjon registrert.

Datamaterialet er analysert med SPSS 13.0 for Windows. Vi oppgir andeler med 95 % konfidensintervall (8). Sammenhengen mellom perforasjonshyppighet og varighet av inngrepene er analysert med en khikvadrattest.

## Resultater

Hanskeperforasjoner ble funnet i 203 av 655 kirurgiske inngrep, hyppigst i gastrokirurgi og sjeldnest i generell kirurgi (tab 1). Høyest perforasjonsfrekvens ble funnet i protesekirurgi innenfor ortopedi, hvor 81 % av inngrepene medførte perforasjoner (tab 2). Det er generelt store forskjeller mellom ulike inngrepstyper innenfor hovedkategoriene.

Perforasjoner ble funnet i 61 av 129 laparotomioperasjoner innen gastrokirurgi og gynekologi (47 %). Under laparoskopiske og artroskopiske inngrep var det perforasjoner i 11 av 69 inngrep (16 %).

Det var en sterk sammenheng mellom forekomst av perforasjoner og inngrepenes varighet (tab 3, fig 2). Alt i alt ble 321 perforasjoner oppdaget under de 655 operasjonene, dvs. at flere inngrep medførte to eller flere perforasjoner (tab 3). Under ett ortopedisk inngrep fant man hele ti hanskeperforasjoner. De 321 perforasjonene fordelte seg med 231 hos kirurg, 66 hos operasjonssykepleier og 24 hos kirurgisk assistent.

## Diskusjon

Vi fant hanskeperforasjoner ved nesten hvert tredje kirurgiske inngrep. Tallmaterialet

**Tabell 1** Perforasjonsfrekvenser for hovedkategorier av kirurgi

Kategori	Operasjoner <sup>1</sup>	Perforasjoner <sup>2</sup>	Med perforasjon <sup>3</sup>		Konfidensintervall <sup>4</sup>
			Antall	(%)	
Generell	87	9	8	(9,2)	(4,7–17,1)
Ortopedi	268	170	93	(34,7)	(29,3–40,6)
Gastrokirurgi	119	75	53	(44,5)	(35,9–53,5)
Gynekologi	122	55	38	(31,1)	(23,6–39,8)
Karkirurgi	59	12	11	(18,6)	(10,7–30,4)
Totalt	655	321	203	(31,0)	(27,6–34,6)

<sup>1</sup> Totalt antall operasjoner i hver kategori

<sup>2</sup> Totalt antall registrerte perforasjoner

<sup>3</sup> Totalt antall operasjoner med perforasjon og prosentandel av totalt antall operasjoner

<sup>4</sup> 95 % konfidensintervall for perforasjonsrisiko (Wilsons skår-intervaller)

tyder på at en rangering av inngrep etter høy eller lav risiko ikke bør gjøres ut fra de fem hovedkategoriene. I de fleste hovedkategoriene er det store forskjeller når vi ser på underkategorier. Det klareste funnet er at perforasjonsrisikoen er sterkt relatert til inngrepenes varighet. Dette er naturlig, idet lengre tids eksponering for en konstant risiko opplagt gir høyere total risiko. I tillegg vil lengre inngrep ofte være mer omfattende, med økt behov for instrumentering og manipulering underveis.

De høyeste perforasjonsfrekvensene ble observert under protesekirurgi, større osteosynteseinngrep, laparotomiinngrep i gastrokirurgi og under vaginale inngrep. En betydelig del av datamaterialet gjelder laparotomioperasjoner. Her finner man perforasjoner i nær 50 % av inngrepene. Det ble også regi-

strert perforasjoner i over halvparten av alle vaginale inngrep. Funnet av svært høye frekvenser i så mange kategorier tyder på at ortopedi ikke står i noen særstilling når det gjelder perforasjonsrisiko.

I arteriekirurgi finner vi en perforasjonsfrekvens som er relativt lav i forhold til inngrepenes varighet. Dette kan skyldes at man i denne type kirurgi bruker svært tynne nåler, og at dette gjør oppdagelse av perforasjoner vanskeligere (1).

At kirurgenes hansker har de fleste perforasjonene, er ikke overraskende. Operasjonspersonellet ga ellers uttrykk for en rask tilvenning og syntes etter hvert det var bekvemt å bruke doble hansker. Kun én kirurg rapporterte noe nedsatt fingerførlighet.

En gjennomgang av litteratur på området viser at tidligere studier har funnet høye

**Tabell 2** Perforasjonsfrekvenser for underkategorier av kirurgi

Kategori	Underkategori	Operasjoner <sup>1</sup>	Perforasjoner <sup>2</sup>	Varighet <sup>3</sup>	Med perforasjon <sup>4</sup>		Konfidensintervall <sup>5</sup>
					Antall	(%)	
Generell	Mammaoperasjoner	32	5	59	4	(12)	(5–28)
	Struma	6	2	87	2	(33)	–
	Bløtdelsoperasjoner	49	2	49	2	(4)	(1–14)
Ortopedi	Artroskopi	26	5	60	4	(15)	(6–33)
	Mindre osteosynteser	92	22	53	20	(22)	(14–31)
	Større osteosynteser	85	94	99	46	(54)	(44–64)
	Bløtdelsortopedi	44	6	48	6	(14)	(6–27)
	Protesekirurgi	21	43	178	17	(81)	(60–92)
Gastrokirurgi	Laparoskopi	31	5	71	5	(16)	(7–33)
	Laparotomi	88	70	111	48	(54)	(44–64)
Gynekologi	Laparoskopi	12	3	71	2	(16)	(5–45)
	Laparotomi	41	15	58	13	(32)	(20–47)
	Vaginale inngrep	45	37	104	23	(51)	(37–65)
	Tensjonsfri vaginaltape	24	0	43	0	(0)	(0–14)
Karkirurgi	Arteriekirurgi	21	7	187	6	(28)	(14–50)
	Venekirurgi	38	5	73	5	(13)	(6–27)
Totalt		655	321	81	203	(31)	

<sup>1</sup> Totalt antall operasjoner i hver kategori

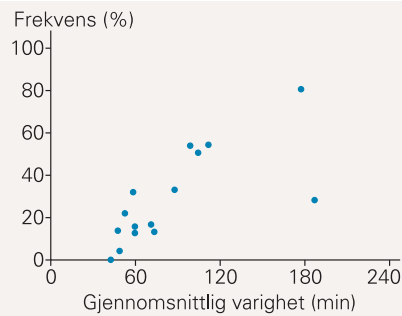
<sup>2</sup> Totalt antall registrerte perforasjoner

<sup>3</sup> Gjennomsnittlig varighet i minutter

<sup>4</sup> Totalt antall operasjoner med perforasjon og prosentandel av totalt antall operasjoner

<sup>5</sup> 95 % konfidensintervall for perforasjonsrisiko (Wilsons skår-intervaller)

**Figur 2**



Perforasjonsfrekvens mot gjennomsnittlig varighet for de 16 underkategoriene. Hvert punkt representerer én underkategori

**Tabell 3** Antall perforasjoner under inngrepet i forhold til inngrepet varighet

	Varighet i timer			Totalt
	< 1	1–2	> 2	
Antall perforasjoner <sup>1</sup>				
0	232	169	51	452
1	30	66	44	140
2	2	13	24	39
> 2	3	6	15	24
Andel med perforasjon (%)	13,1	33,5	61,9	31,0
Totalt	267	254	134	655

<sup>1</sup> En khikvadrattest viser signifikant avhengighet mellom antall perforasjoner og inngrepet varighet. P = 0,000

forekomster av perforerte operasjonshansker etter inngrep i kategorien ortopedi (19–48 %) (4, 9), gynekologi 37 % (10) og i generell kirurgi 35 % (7). Vår studie ser ut til å være den første til å kartlegge perforasjonsfrekvensen i ulike kategorier og å sammenlikne funnene.

Det er i noen studier funnet forhøyet forekomst av blodbåren virusssykdom blant helsepersonell (11, 12). Så vidt vi vet, er det ikke påvist direkte sammenheng mellom hanskerperforasjoner og blodoverført smitte mellom personell og pasienter.

Mekaniske undersøkelser har vist at den

nødvendige kraften for å penetrere hanske-membranen med en nål er vesentlig større for dobbelthansker enn for enkelthansker (13). Naver & Gottrup (6) og Laine & Aarnio (4) fant at i ca. 95 % av tilfellene hvor ytterhansken var perforert, var innerhansken fortsatt intakt. En studie av Bennett & Howard (14) viser at vesentlig mindre blod overføres når en perforerende nål passerer to hanskelag, sammenliknet med ett. I studiene (3, 7, 13) sammenliknes perforasjonsfrekvensen for ytterhansken i et dobbelthanskesystem med frekvensen for enkle hansker. Ingen av disse finner signifikante forskjeller.

Såfremt det kan opprettholdes en tett barriere mellom pasientens vev og personellets hender, vil overføring av smittestoffer gjennom denne veien utelukkes. Med økende prevalens av hepatitt B, hepatitt C og hiv-infeksjon i befolkningen, vil et økende antall kirurgiske pasienter være smittebærere. Preoperative rutiner for screening av pasienter for disse infeksjonene er ikke innført. Testing vil heller ikke fange opp alle pasientene som er smittet, da serokonversjon kan ta opptil seks måneder. Pasientens smittestatus er derfor vanligvis ikke kjent. Gitt nevnte forhold, vil det være nødvendig for operasjonspersonell, som daglig er i kontakt med pasienters blod og kroppsvæsker, å overholde en sikrest mulig barriere for å forebygge smitteoverføring.

### Konklusjon

Vi fant et høyt antall hanskeperforasjoner under flere kategorier kirurgiske inngrep. Dagens praksis med hovedsakelig bruk av enkle hansker innebærer at operasjonspersonell ved norske sykehus daglig risikerer direkte kontakt med potensielt infeksjøs materiale. De fleste perforasjonene i operasjonshansker oppdages ikke ved bruk av enkle hansker. Dette kan øke risikoen for overføring av infeksjøs materiale, særlig fordi eksponeringstiden øker. Anvendelse av doble indikerende hansker reduserer effektivt perforasjonsrisikoen, samtidig som perforasjoner oppdages vesentlig lettere. Doble hansker gir beskyttelse av innerhansken, som er den viktigste barrieren, samtidig som ytterhansken kan erstattes uten å bryte bar-

rierens integritet. Vi anbefaler at doble indikerende hansker brukes i alle fem kategorier av kirurgi som omfattes av denne studien.

**Oppgitte interessekonflikter:** Gerd Ødegård Hagen mottok stipend fra et leverandørfirma i 2002 i forbindelse med videreutvikling av og kunnskapsutveksling om bruk av operasjonshansker. Halvard Arntzen har ingen oppgitte interessekonflikter.

### Litteratur

- Maffulli N, Capasso G, Testa V. Glove perforation in elective orthopedic surgery. *Acta Orthop Scand* 1989; 60: 565–6.
- Thomas S, Agarwal M, Mehta G. Intraoperative glove perforation – single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgrad Med J* 2001; 77: 458–60.
- Jensen SL, Kristensen B, Fabrin K. Double gloving as self protection in abdominal surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 15: 461–4.
- Laine T, Aarnio P. Glove perforation in orthopaedic and trauma surgery. *J Bone Joint Surg (Br)* 2004; 86: 898–900.
- Palmer JD, Rickett JW. The mechanisms and risks of surgical glove perforation. *J Hosp Infect* 1992; 22: 279–86.
- Naver LP, Gottrup F. Incidence of glove perforations in gastrointestinal surgery and the protective effect of double gloves: a prospective, randomised controlled study. *Eur J Surg* 2000; 166: 293–5.
- Dodds RD, Guy PJ, Peacock AM et al. Surgical glove perforations. *Br J Surg* 1988; 75: 966–8.
- Agresti A. *Categorical data analysis*. 2. utg. Hoboken, NJ: Wiley, 2002.
- Brown JN. Surgeon protection: early recognition of glove perforation using a green under glove. *JR Coll Surg Edinb* 1996; 15: 461–4.
- Khoo SK, Isbester A. The integrity of surgical gloves during gynaecological operations. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1999; 39: 357–9.
- Stroffolini T, Marzolini A, Palumbo NF et al. Incidence of non-A, non-B and HCV positive hepatitis in healthcare workers in Italy. *J Hosp Infect* 1996; 33: 131–7.
- Goldman DA. Blood-borne pathogens and nosocomial infections. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 110 (suppl): 21–6.
- Fisher MD, Reddy VR, Williams FM et al. Biomechanical performance of latex and non-latex double-glove systems. *J Biomed Mater Res* 1999; 48: 797–806.
- Bennett NT, Howard RJ. Quantity of blood inoculated in a needlestick injury from suture needles. *J Am Coll Surg* 1994; 178: 107–10.

Manuskriptet ble mottatt 3.5. 2006 og godkjent 25.11. 2006. Medisinsk redaktør Preben Aavitsland.