



HULL I OPERASJONSHANSKER



Foto: Erik M. Sundt

Hva vet vi om dette temaet fra før?

Hullfrekvens i operasjonshansker er undersøkt innenfor mange spesialiteter, men ikke innenfor nevrokirurgi. Perforasjonsfrekvensen kan være helt opp til 48 prosent.

Hva tilfører denne artikkelen?

Artikkelen tilfører kunnskap om hullfrekvens innen nevrokirurgi og om at hullfrekvensen er stor, særlig ved bruk av lateksfrie hansker. En stor del av hullene blir ikke oppdaget. Hullene ble lettest

avslørt ved anvendelse av doble hansker med farget innerhanske. Operasjonsvarigheten påvirket ikke hullfrekvensen.

Nøkkelord

- Nevrokirurgi
- Kraniotomi
- Operasjonshansker
- Perforasjon

Om forfatterne

Malene Reinholdt, operasjonssykepleier; Anne Ranheim, operasjonssykepleier; Jorunn Hommelstad, fagutviklings- og forsknings-sykepleier, Nevrokirurgisk operasjonsavdeling, Nevroklubben,

Rikshospitalet. Kontaktperson: anita.malene.reinholdt@rikshospitalet.no

Operasjonshansken er en barriere mellom pasienten og operasjonsteamet som skal hindre overføring av mikrober mellom begge parter. Studier viser at perforasjonsfrekvensen i operasjonshansken kan være opp til 48 prosent. Ved kraniotomier er hanskene i kontakt med benkanter og skarpe instrumenter, altså er perforasjonsrisikoen stor.

Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge forekomsten av hull i operasjonshansken i for-

bindelse med kraniotomier. Studien var prospektiv. Operasjonshanskene ble samlet inn fra kirurg, assistentlege og operasjonssykepleier. Hanskene ble kontrollert med vanntest etter europeisk standard (EN 455-1). Det ble skilt mellom oppdagede og uoppdagede hull.

91 kraniotomier resulterte i 1014 hansker: 721 ytterhansker og 293 innerhansker. Hull forekom i 16,5 prosent av ytterhanskene. Av disse hullene ble 65,5 prosent ikke oppdaget. Signifikant flere

hull ble oppdaget ved bruk av doble hansker med fargeindikator-systemet ($p=0.006$). Hullfrekvens var avhengig av yrkesgruppe; kirurg 21,7 prosent, operasjonssykepleier 17,1 prosent og assistent 7,8 prosent. Kirurg og assistent hadde hyppigst hull på ikke-dominant hånd ($p=0.045$). Operasjonssykepleier hadde like mye på begge hender. Hullene forekom oftest på tommel og pekefinger hos alle yrkesgrupper.

**Incidence of glove perforation in neurosurgery**

The surgical glove is a protective barrier for both patient and the operating team against micro-organism contamination. Gloves are often perforated during surgery. Studies report perforation frequency up to 48%. The most common cause of glove perforation is perforation by sharp objects, bone edges, wires and instruments.

The purpose of this study was to investigate the perforation frequency of surgical gloves in neurosurgery.

We conducted a prospective study. Surgical gloves from surgeons, assistants and operating room nurses (OR nurses) were collected after craniotomies. The gloves were tested according to the standardized water-leak test method approved by European Committee for Standardization.

A total of 1014 gloves from 91 craniotomies were examined, 721 outer gloves and 293 inner gloves. Glove perforation occurred in 16.5 % of outer gloves, where by 65.5 % of holes were undetected. The use of indicator

gloves significantly increased the detection of perforations during surgery ($p=0.006$). The perforation rate varies among the team members; surgeons 21.7 %, OR nurses 17.1% and assistants 7.8%. Surgeons and assistants had significantly more perforation detected in the non-dominant hand ($p=0.045$). There was no difference between the hands for OR nurses. The most common sites for the perforation were the index finger and the thumb.

» Forekomst av hull i operasjonshansker i nevrokirurgi

Tekst: Malene Reinholdt, Anne Ranheim og Jorunn Hommelstad

Foto: Erik M. Sundt

INTRODUKSJON

Den sterile hansken er en barriere mellom pasienten og operasjonsteamet og skal hindre overføring av mikrober mellom begge parter. Hull i hansken skaper brudd i denne barrieren og medfører en smitterisiko for

både pasienten og personalet. Forskjellige studier viser at perforasjonsfrekvensen kan være opp til 48 prosent (1-4). Ved Nevrokirurgisk operasjonsavdeling, Rikshospitalet HF, utføres cirka 500 kraniotomier per år. Under disse operasjonene er hanskene i kontakt med benkanter og skarpe instrumenter, noe som skulle tilsi at sjansen for å perforere hansken er stor (5, 6). Det finnes ingen ret-

ningslinjer for bruk av doble hansker i avdelingen og rutinemessig hanskenskipt praktiseres ikke. Enkelte i operasjonsteamet bruker alltid doble, noen bruker enkle og andre gjør vurderinger i forhold til situasjonen. Et av operasjonssykepleierens ansvarsområder er å forebygge infeksjon. Det er derfor ønskelig å undersøke hvor ofte hanskeperforasjoner forekommer under kraniotomier.

Flere studier viser at hullfrekvensen i operasjonshanser varierer alt etter kirurgiske spesialiteter. I forbindelse med litteratursøk i Cochrane Library, Medline, Cinahl og Embase var det ingen studier som omhandlet nevrokirurgi og hanskeperforasjon.

Tanner med fleres systematiske oversiktsartikkel (7) viser at doble hansker med farget innerhanske (indikatorsystem) avslører hull lettere og reduserer antall hull i innerhansken. Studien viser ikke at hull i hansken fører til infeksjon, men det antas at hull kan øke risikoen for overføring av mikrober fra operasjonspersonalet til pasient og omvendt. Dette funnet understøttes av andre studier (3, 5).

Laines prospektive, randomiserte studie (5) undersøker hullfrekvensen ved flere typer kirurgi. Han sammenlikner enkle hansker med doble, og studerer om hanskeperforasjon påvirker forekomsten av sårinfeksjon. Grunnlaget for studien er 2462 enkle/ytterhansker fra 885 operasjoner. Resultatet viser en perforasjonsfrekvens fra 3,9 prosent til 9,5 prosent avhengig av spesialitet, med et gjennomsnitt på 7,8 prosent. Andre studier viser perforasjonsrate fra 8,4 prosent til 48 prosent, høyest innen maxillofacial kirurgi (1-4, 6, 8, 9). Hullfrekvensen i innerhansken ved doble hansker varierer fra 1 prosent til 7 prosent når det også er hull i ytterhansken. En stor andel av hullene, opptil 83 prosent, blir ikke oppdaget under operasjonen (1, 5-7, 10, 11). Frekvensen er høyest blant de enkle hanskene, og lavest ved bruk av doble indikatorhansker (opp til 22 prosent).

Studier viser at kirurg og sterilt utøvende operasjonssykepleier oftere får hull enn kirurgisk assis-

tent (heretter benevnt som assistent), kirurg på ikke-dominant hånd og operasjonssykepleier like mye på begge hender (6, 10, 12). Flere studier viser at hansken på ikke-dominant hånd får flest hull, spesielt tommel og pekefinger (1, 2, 6, 8, 12, 13). Operasjonsvarigheten påvirker hullfrekvensen med jo lenger varighet desto flere hull (3, 6, 8, 9, 12-15), og akutte operasjoner har en høyere perforasjonsrate enn elektive inngrep (12). Studiene viser at kirurgi som innbefatter ben, langvarige operasjoner, samt skarpe instrumenter øker risikoen for hanskeperforasjon (6, 12).

Hensikten med denne studien var å kartlegge forekomsten av hull i sterile operasjonshanser i forbindelse med kraniotomier.

METODE

Dette var en prospektiv observasjonsstudie av hansker fra kraniotomier. Utvalget bestod av alle sterile hansker fra kirurger, assistenter og operasjonssykepleiere (N= 1014) fra kraniotomier utført ved Rikshospitalet HF i perioden september til november 2006, 11 uker. Hanskene ble samlet inn over hele døgnet. Hansker fra operasjoner med kjent smitte ble ekskludert, for å hindre spredning av smittestoffet. Operasjonsteamet var tilfeldig sammensatt av kirurg, operasjonssykepleier og eventuelt assistent (N=65). Studien inkluderte lateks og lateksfrie hansker, både enkle (et par sterile hansker) og doble hansker (to par sterile hansker utenpå hverandre) med eller uten fargeindikator. Fargeindikator betyr at innerste hanske har en mørk kontrastfarge og ytterste hanske har en transparent farge. Ved hull i ytterhansken synes en skarp mørk flekk, som skyldes væske, som trenger gjennom hullet.

Koordinerende operasjons-

sykepleier registrerte opplysninger som dato, personalgruppe, operasjonstid (start-slutt), operasjonstype, hansketype, enkel/ytterhanske og innerhanske, tid på døgnet, elektivt/akutt, hanskebytte og oppdagede hull i et observasjonsskjema i løpet av operasjonen. Hun/han registrerte i perioden fra snittføring til og med bandasjering. Operasjonsteamet tok av hanskene umiddelbart etter at bandasjen var lagt på, og la dem i pose sammen med observasjonsskjemaet. Koordinerende operasjonssykepleier registrerte også hansker som ble byttet på grunn av visuelt oppdagede hull eller kontaminering.

Alle hanskene, inkludert de med visuelt oppdagede hull, ble kontrollert for hull ved hjelp av en vanntest utført etter europeisk standard (EN 455-1) (16). Den ble utført snarest mulig, men av praktiske grunner ble tidsfristen satt til 72 timer. Dette skulle ikke påvirke hanskene og testresultatet ifølge hanskeprodusenten Regent Medical. Vanntesten bestod i at hanskene ble hengt opp i et stativ som var designet etter den europeiske standarden (16). Hanskene ble fylt med 1 liter +/- 50 ml vann og observert visuelt for hull og lokalisasjon av hull, med en gang og etter to-tre minutter. Temperaturen på væsken var godt innenfor grensen på 15–35 °C. Det ble skilt mellom oppdagede og uoppdagede hull. De tre prosjektdeltakerne gjennomførte testene for mest mulig ensartet utføring.

Data fra observasjonsskjemaene og vanntesten ble analysert i SPSS versjon 13.0 (SPSS Inc., Chigaco, Illinois). Det ble foretatt frekvensanalyse for å beskrive hullforekomst, logistisk regresjonsanalyse for å se om hullforekomsten økte med operasjonsvarigheten og krysstabell med kji-kvadrattest for å under-

søke om det var forskjeller mellom for eksempel yrkesgrupper, hansketyper og fingre. Signifikansnivået ble satt til 5 prosent på alle tester. I de tilfeller hvor det var flere hull i samme hanske (n=16) ble disse lagt til de respektive fingre for å få totalt antall hull per finger.

RESULTATER

Av totalt 91 kraniotomier ble det utført 75 elektive og 16 akutte kraniotomier. Totalt 1014 hansker var fordelt på 721 ytterhansker og 293 innerhansker. Antall ytterhansker var større på grunn av hanskebytte ved hull eller kontaminering, samtidig som de inkluderer enkle hansker. Fordelingen sett i forhold til elektive versus akutte operasjoner var henholdsvis 850 og 164 hansker.

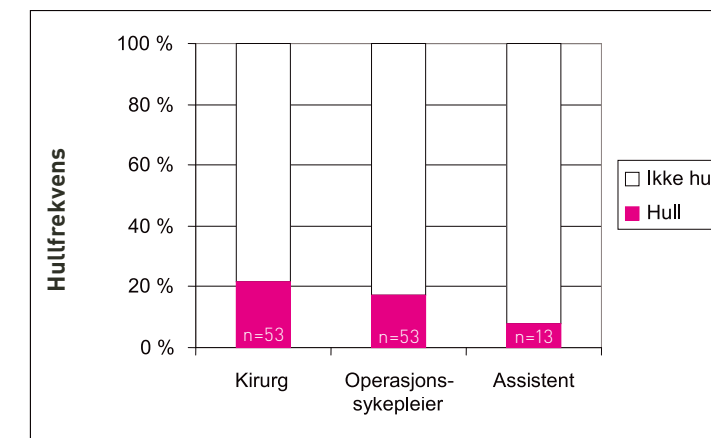
Av personalgruppen deltok alle som var på jobb i prosjektperioden. I alt var det 16 forskjellige kirurger, 23 assistenter og 26 operasjonssykepleiere.

Hull forekom i 119 av 721 ytterhansker (16,5 prosent). Av disse 119 var det 78 hull (65,5 prosent) som ikke ble oppdaget.

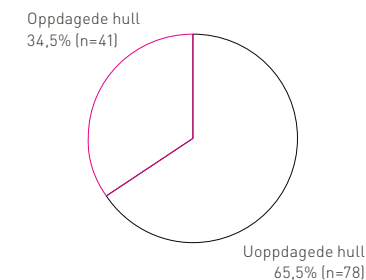
TABELL 1: Oversiktstabell over hullfrekvens i ytter- og innerhansker i forhold til bruk og materiale.

	Ytterhansker (antall hansker med hull/totalt antall hansker)	Innerhansker (antall hansker med hull/totalt antall hansker)
Gruppering mht. bruk:		
Enkle hansker	66 / 359 (18,4%)	
Doble hansker u/indikator	10 / 54 (18,5%)	2 / 50 (4%)
Doble hansker m/indikator	43 / 308 (14%)	7 / 243 (2,8%)
Totalt	119 / 721 (16,5%)	9 / 293 (3,1%)
Gruppering mht. materiale:		
Lateks hansker	60 / 439 (13,7%)	8 / 248 (3,2%)
Syntetiske hansker	59 / 282 (20,9%)	1 / 45 (2,2%)

FIGUR 2: Andel hull fordelt på yrkesgruppe.



FIGUR 1: Antall hull i ytterhansker fordelt på oppdagede og uoppdagede hull.

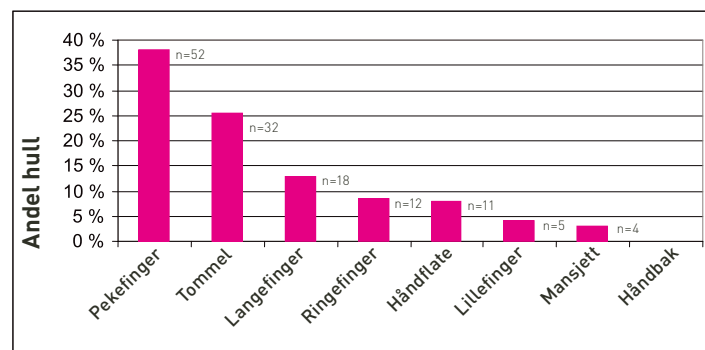


Ser en på yrkesgruppene atskilt hadde kirurgene hyppigere hull (21,7 prosent) enn operasjonssykepleierne (17,1 prosent) og assistentene (7,8 prosent).

Det var signifikant forskjell mellom hullforekomst på høyre og venstre hanske når en ser yrkesgruppene under ett ($p = 0,045$), med flest hull på venstre hanske. Ser vi yrkesgruppene separat, er det ingen signifikant forskjell hos operasjonssykepleierne ($p = 0,956$); de hadde like ofte hull på begge hansker. Kirurgene hadde tendens til oftere hull på ikke-dominant hånd ($p = 0,069$), mens assistentene hadde signifikant hyppigere forekomst av hull på venstre hanske ($p = 0,035$). Hull forekom hyppigst på pekefinger (38 prosent) og tommel (25,5 prosent) hos alle yrkesgrupper. Kirurgene og assistentene hadde en tendens til hull på venstre pekefinger, men dette var ikke signifikant ($p = 0,08$). Alle deltakerne i studien var høyrehendte.

Sammenlikning av to forskjellige typer latekshansker viste ingen signifikant forskjell i hullfrekvens ($p = 0,801$). Sammenliknes derimot latekshansker (inkludert indikatorsystem) med syntetiske hansker var det signifikant forskjell i hull-

FIGUR 3: Lokalisasjon i ytterhansken i prosent. Gjelder alle yrkesgrupper.



frekvens ($p=0,009$). Syntetiske hansker hadde hyppigere hull enn latekshansker.

Ved sammenlikning av doble hansker med indikatorsystem med doble hansker uten indikator, var det signifikant forskjell i forhold til å oppdage hull ($p=0,006$). I hanskene med indikatorsystem oppdages hull i 67,4 prosent (29 av 43) av tilfellene mot 20 prosent (to av ti) hvis det ble brukt doble uten fargeindikator. Sammenliknes doble hansker med fargeindikator i forhold til enkle hansker, var det en signifikant forskjell ($p < 0,001$) i forhold til å oppdage hull. Bare 15,2 prosent (10 av 66) av hullene i enkle hansker ble oppdaget.

TABELL 2: Andel oppdagede hull i ytterhansker ved bruk av henholdsvis enkle hansker, doble hansker med eller uten indikator.

	Ytterhansker (antall hansker med oppdagede hull/ antall hansker med hull totalt)
Enkle hansker	10 / 66 (15,2%)
Doble hansker u/indikator	2 / 10 (20%)
Doble hansker m/indikator	29 / 43 (67,4%)
Totalt	119 / 721 (16,5%)

Av 293 innerhansker var 243 farget indikatorhanske. Ni av 293 hansker hadde hull (3,1 prosent).

Tre av de ni innerhanskene var doble hansker med hull igjennom begge hanskene (1 prosent). I to av disse tilfellene ble hullene ikke oppdaget. Disse var indikatorhansker.

Tiden på hvor lenge ytterhanskene var brukt varierte fra fem til 370 minutter (gjennomsnitt 137 og SD 80). Hullfrekvensen økte ikke med varigheten av operasjonstiden ($p=0,892$). Det var heller ingen signifikant forskjell mellom elektiv og akutt kirurgi ($p=0,692$) i forhold til hullfrekvens. Det er derfor ikke skilt mellom disse i resultatene.

DISKUSJON

Barrieren i ytterhansken/enkelt-hansken ble brutt i 16,5 prosent av tilfellene og 65,5 prosent av hullene ble ikke oppdaget. På operasjonsstuen kan en aldri være helt sikker på om pasienten og/eller personalet har smitte eller ikke. I samfunnet vet en at forekomsten av hiv er økende, mens insidensen på hepatitt C er ukjent fordi sykdommen oftest er symptomfri (17). I mars 2008 har tidsskriftet Sykepleien (18) kommentert et tilfelle i Tromsø, hvor en kirurg hadde smittet pasienter med hepatitt C. Kirurgen visste ikke selv at han var smittet, og det antas at smitten kan ha blitt overført under operasjonene. Ut fra denne artikkelen og andre studier (1, 5-7, 10, 11) vet en at det kan være hull i den sterile hansken som en ikke ser med det blotte øye. I praksis bruker mange enkle hansker, noe som tilsier at smitterisikoen kan være undervurdert. Ingen av studiene viste at hull i hansken gir en postoperativ sårinfeksjon, men det kan skje en overføring av mikrober mellom operasjonspersonalet og pasienten (3, 5, 7). Den store andel av uoppdagede hull kan reduseres gjennom bruk av doble hansker med farget innerhanske, som øker sjansen for å se hullene. Den oppdagede perforerte hansken skiftes, og smitterisikoen minsker. Dette gir pasientene og operasjonsteamet bedre beskyttelse.

Enkle hansker gir dårlig beskyttelse fordi hullene er vanskelige å oppdage. Doble hansker med farget innerhanske avslører hullene lettere og er en bedre barriere, noe som bekreftes av andre studier (5, 7, 9, 19). Denne studien viste at doble hansker ga en beskyttelse på cirka 99 prosent. I de tilfeller hvor hull ikke ble oppdaget, til tross for

bruk av indikatorsystemet, kan det skyldes for liten fuktighet på hanskene. Noe som bidrar til å oppdage hullene lettere er å fukte operasjonshanskene med regelmessige intervaller (9,10). Væsken trenger gjennom hullet og gjør hullet synlig, og ytterhansken som beskytter innerhansken kan lett byttes. Brukervennligheten er av stor betydning for valget av hanske. Med kunnskap og vilje antas det at brukeren raskt kan venne seg til doble hansker (19). Når ytterhansken må skiftes kan en være bevisst på å velge tynne hansker slik at sensibiliteten bevares.

Til tross for at ytterhansken ikke hadde hull var det perforasjon i 2 prosent av innerhanskene. Dette kan skyldes skifte av ytterhanske på grunn av hull eller brudd på sterilitet før registreringstidspunktet eller at det var en fabrikkasjonsfeil. Jamal (20) og Thomas (11) påviste i sine studier at det var hull i 1-3,75 prosent av ubrukte hansker.

Hagen og Arntzens studie fra 2007 (19) undersøkte doble hansker med indikatorsystem i fem forskjellige kirurgiske spesialiteter. De gjorde en kartlegging av synlige hull. Denne studien bruker vanntesten som også avslører uoppdagede hull. En annen forskjell mellom disse to studiene er at Hagen og Arntzen så på hull i forhold til antall operasjoner, mens denne studien undersøkte hull i forhold til antall hansker. Begge studiene konkluderer med at det er lettere å oppdage hull ved bruk av doble hansker med farget innerhanske, men for øvrig er det vanskelig å sammenlikne de to studiene fordi metoden er forskjellig.

Sammenliknet med andre spesialiteter har nevrokirurgi en høyere hullfrekvens enn ortopedi (6, 8), men lavere enn

maxillofacial kirurgi (1), som også er i kontakt med benkanter og skarpe instrumenter. Hullene kan mest sannsynlig oppstå i åpnings- og lukningsfasen ved overlevering og bruk av skarpe og spisse instrumenter, for eksempel kniv, beninstrumenter, dissektorer, drill og sag. Bruk av kraft kan være årsak til hull i tillegg til skarpe benkanter. Fingrene brukes også som støtte for vev og nål i disse fasene. Det er mindre sannsynlig at det oppstår hull mens kirurgen arbeider i hjernevev under mikroskop. Da bruker han/hun kontrollerte og rolige bevegelser med til dels skarpe mikroinstrumenter. Driever med flere (2) anbefaler «nøytral-sone» for å eliminere overleveringen av skarpe instrumenter fra hånd til hånd. I åpnings- og lukningsfasen kan en eventuelt innføre det, men i den fase hvor kirurgen opererer i hjernevevet under mikroskop er han/hun avhengig av å få levert instrumentet i hånden.

Hos kirurg og assistent oppstod hullene hyppigst på ikke-dominant hånd. Hos operasjonssykepleier fordelte hullene seg likt på høyre og venstre hånd. Hullene oppstod oftest på pekefinger og tommel hos alle yrkesgruppene, som tilsvarende funn i andre studier (2, 5, 6, 10, 12). Assistenten hadde lavest hullfrekvens, hvilket kan skyldes en mindre aktiv rolle. Både kirurg og operasjonssykepleier hadde høy hullfrekvens. Dette samsvarer med funn i andre studier (2, 6, 10, 12). Antakelig oppstår hullene hos operasjonssykepleier ved instrumentering og ved avtøking av instrumenter under operasjonen.

Det var ingen signifikant forskjell mellom elektiv og akutt kirurgi i forhold til hullfrekvens. Dette avviker fra funn i litteratu-

ren som viser at akutte operasjoner gir høyere perforasjonsrate enn elektive inngrep (5, 12, 14). Nevrokirurgiske akuttspasienter til kraniotomi ved Rikshospitalet HF avviker lite fra de elektive, antakelig fordi avdelingen ikke mottar traumepasienter.

Studien viste heller ikke signifikans i forhold til jo lengre operasjonsvarighet desto flere hull. Tilsvarende funn har Thomas (11), mens de fleste andre studier (3, 5, 6, 8, 9,12-14) har funnet at hullfrekvensen økte med operasjonstiden. Forklaringen på resultatet kan være at hullene oppstår i åpnings- og lukningsfasen, og i mindre grad under arbeid i hjernevev, som kan variere mye i tid. Et tiltak som kan vurderes, er å skifte ytterhansken etter åpningsfasen for å redusere risikoen for å jobbe med perforert hanske. Noen studier foreslår å bytte hansker regelmessig, for eksempel etter to timer (4, 6, 8, 14, 21).

I studien ble det testet hansker med og uten lateks fra forskjellige hanskeprodusenter. Når det gjelder latekshansker var det ikke forskjell i hullfrekvens mellom de forskjellige fabrikatene. Ser en på lateksfrie hansker mot latekshansker var det signifikant flere hull i de lateksfrie. Forskjellen forklares antakelig med lateksens elastiske egenskaper. Elastisiteten styrker barrieren mot infeksjon og smitteoverføring (22). Lateksallergi er en aktuell problemstilling og noen tenker forebyggelse ved å bruke lateksfrie hansker. En ser problematikken med hyppigere hull i lateksfrie hansker, og derfor må en vurdere smitterisiko opp mot utvikling av allergi. Et alternativ kan være å ha lateksfritt innerst og lateks ytterst, men igjen bør innerhansken være fargeindikert.

Valget av den europeiske vann testen (EN 455-1), som er en etablert metode og et standardisert måleverktøy, styrker resultatene. Mange andre studier har brukt samme test, og det er derfor mulig å sammenlikne funnene (2,3,5,9,10,21). Studien involverte alle ansatte i innsamlingsperioden. Dette kan være en svakhet i forhold til for eksempel nøyaktigheten for tidspunktet når hansken ble tatt av. Det var imidlertid bare

de prosjektansvarlige som gjennomførte vann testen for mest mulig ensartet utføring. Dette styrker resultatene.

KONKLUSJON

Studien avslørte at det var mange uoppdagede hull. Resultatene i denne studien understøttes av funn fra randomiserte kontrollerte studier som sier at bruk av doble hansker med farget innerhanske avslører hullene lettere. Studien viste at det sjelden var

hull i både inner- og ytterhansken samtidig, uansett om det var doble hansker med eller uten indikatorsystem. Ved bruk av enkle hansker var det vanskelig å oppdage hull. Av hensyn til både pasienten og personalet må en vurdere om det er forsvarlig praksis å bruke enkle hansker ved kraniotomier.

Økonomisk støtte: Stipend fra Regent Medical til studietur for å lære om vann testen.

REFERANSER

1. Avery CME, Taylor J, Johnson PA. Double gloving and a system for identifying glove perforations in maxillofacial trauma surgery. *Br J of Oral and Maxillofacial Surg* 1999; 37: 316-9.
2. Driever R, Beie M, Schmitz E, Holland M, Knapp M, Reifschneider HJ, med flere. Surgical glove perforation in cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 49: 328-30.
3. Eklund, AM, Ojajarvi J, Laitinen K, Valtonen M, Werkkala KA. Glove punctures and postoperative skin flora of hands in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 149-53.
4. Kojima Y, Ohasi M. Unnoticed Glove Perforation during Thorascopic and Open Thoracic Surgery. *The Society of Thoracic Surgeons*, 2005; 80:1078-80.
5. Laine T. Glove Perforation in Surgery: The Importance of Double Gloving and The Effect on Surgical Site Infections (dissertation). *Turun Yliopiston Julkaisuja Annales Universitatis Turkuensis*, Turku. 2004.
6. Yinusa W, Li YH, Chow W, Ho WY, Leong JCY. Glove punctures in orthopaedic surgery. *Int Orthop*. 2004; 28: 36-9.
7. Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 3.
8. Al-Habdan I, Sadat-Ali M. Glove perforation in pediatric orthopedic practice. *J of Pediatr Orthop.*, 2003; 23(6): 791-3.
9. Caillot J, Paparel P, Arnal E, Schreiber V, Voiglio EJ. Anticipated Detection of Imminent Surgeon-Patient Barrier Breaches. A Prospective Randomized Controlled Trial Using an Indicator Underglove System. *World J of Surgery*, 2006; 30:134-8.
10. Naver LPS, 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.
11. 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
12. Laine T, Aarnio P. How often does glove perforation occur in surgery? Comparison between single gloves and a double - gloving system. *The American J of Surgery* 2001 181: 564-6.
13. Murta EFC, Silva CS, Júnior ORA. Frequency of glove perforation and the protective effect of double gloves in gynaecological surgery. *Arch Gynecol Obstet* 2003; 268: 82-4.
14. Malhotra M, Sharma JB, Wadhwa L, Arora R. Prospective study of glove perforation in obstetrical and gynaecological operations: Are we safe enough? *J of obstetrics and Gynecological Research* 2004; 30 (4): 319-22.
15. Barbosa MVJ, Nahas FX, Ferreira LM, Farah AB, Ayaviri NAM, Bariani RL. Risk of Glove Perforation in Minor and Major Plastic Surgery Procedures. *Aesth Plast Surg*, 2004; 27: 481-4.
16. Norges standardiseringsforbund. Engangshansker til medisinsk bruk. Del 1: Krav til og prøving på fravær av hull. EN 455-1: 2001.
17. Fokelseinstituttet. Årsrapport 2006 og utviklingstrekk for Meldings-system for smittsomme sykdommer (MSIS) og infeksjoner i helseinstitusjoner. Folkehelseinstituttet, Divisjon for smittevern, avdeling for infeksjonsovervåkning, Oslo. 2006.
18. Fonn M. Enda flere kan ha fått hepatitt C. *Tidsskriftet sykepleien* 2008; 5: 6-7.
19. Hagen GØ, Arntzen H. Risiko for perforasjon av operasjonshansker. *Tidsskrift for Norsk Lægeforening* 2007; 127: 856-8.
20. Jamal A, Wilkinson S. The mechanical and microbiological integrity of surgical gloves. *ANZ Journal of Surgery* 2003; 73 (3), 140.
21. Al-Maiyah M, Bajwa A, Finn P, Mackenney P, Hill D, Port A, Gregg PJ. Glove perforation and contamination in primary total hip arthroplasty. *The J of bone & joint surgery*, 2005; 87-B: 556-9.
22. Hammersten, R, Hammersten J, Jörbeck H. Handsk-rekommandation inom hälso- och sjukvården. *Studentlitteratur*, Lund. 2002.