# Lægers kirurgiske færdigheder målt ved brug af »Operation«-simulatoren

Rune Sarauw Lundsgaard[1], Tobias Wirenfeldt Klausen[2], Camilla Hasselbalch Ryge[3], Søren Følsgaard[4] & Kim Wildgaard[1]

Teknologiske fremskridt har gjort brugen af simulatorer i medicinsk uddannelse udbredt først og fremmest på grund af muligheden for mere virkelighedsnære simulationer uden ulempe for patienter [1]. En række avancerede simulationsmodeller er blevet udviklet uden at vinde gehør [2], og mange ressourcer er gået tabt.

Særligt tidsforbruget ved simulationstræning er en væsentlig hæmsko for implementering og anvendelse [3].

En simulator til børn »Operation«, som på simpel vis simulerer åben kirurgi på hoved, bryst, abdomen og ekstremiteter, har eksisteret siden 1964 [4] (**Figur 1**). Simulatoren benyttes ikke p.t. i lægelig uddannelse.

Tidligere studier har tydet på, at ortopædkirurger og anæstesiologer er vidt forskellige, hvad angår både intelligens og fysisk formåen [5]. Ved at inkludere ortopædkirurger og anæstesiologer i en undersøgelse bør man derfor ved hjælp af simulatoren »Operation« kunne skelne mellem erfarne kirurger og andre erfarne læger.

Perspektivet er bredt at kunne udrulle simulatoren »Operation« som et økonomisk forsvarligt alternativt til store simulationscentre [6].

## METODE

Der blev udført en prospektiv observationel kohorteundersøgelse med gruppesammenligning af ortopædkirurgiske og anæstesiologiske speciallæger. Til simulationsforsøget anvendtes simulatoren »Operation« [4] (Hasbro, USA, Figur 1).

Forsøgsdeltagerne skulle under hver simulation med en atraumatisk pincet fjerne 11 fremmedlegemer i plastik fra simulatorpatienten. I simulatoren er fremmedlegemerne placeret i en fordybning, som kun akkurat muliggør fjernelse med pincetten. Pincetten er med en ledning forbundet til en alarm, der ved usikker fjernelse af fremmedlegemet afgiver et vibrationssignal og tænder en rød lampe.

Forsøgsdeltagere, der havde anvendt simulatoren inden for de seneste seks måneder eller havde økonomiske interesser i simulatoren/producenten, blev ekskluderet.

Forud for deltagelsen fik hver deltager udleveret en skriftlig instruktion på en A4-standardside. Det blev registreret, om deltagerne tog sig tid til at læse instruktionen. Forud for den første simulation fik hver deltager ét minut til at afprøve simulatorens funktionalitet.

Følgende regler var indskærpet i den skriftlige vejledning og blev gentaget mundtligt over for forsøgsdeltagerne, såfremt de undlod at overholde dem: 1) Simulationen skulle foretages stående. 2) Speciallægen måtte ikke støtte på bord, simulator eller andet. 3) Fremmedlegemerne måtte kun fjernes med anvendelse af pincetten. 4) Det var ikke tilladt at omplacere eller på anden måde rotere simulatorens operationsbord.

Forud for undersøgelsen blev der udført en pilotundersøgelse med deltagelse af 12 piloter. Pilotundersøgelsen viste, at der skulle inkluderes minimum 15 speciallæger fra hvert speciale (ved en forskel på 1,5 fremmedlegeme med en power på 80%, tosidet p-værdi på 0,05 og standarddeviation på 1,23). Forundersøgelsen vidste desuden, at piloter hader at tabe.

Hver speciallæge deltog i tre runder med simulatoren med følgende tidsgrænser: 60 s, 30 s og 15 s. Ved tidsophør blev deltageren gjort opmærksom på dette, og antallet af korrekt fjernede og ikkefjernede fremmedlegemer blev noteret. Den forbrugte tid blev ikke oplyst til deltageren, hvis alle fremmedlegemerne var fjernet, før tiden var gået.

**FIGUR 1**

Den anvendte simulator »Operation«.

**ORIGINALARTIKEL**

**1)** Anæstesiologisk Afdeling I, Herlev og Gentofte Hospital
**2)** Hæmatologisk Afdeling L, Herlev og Gentofte Hospital
**3)** Ortopædkirurgisk Afdeling T, Herlev og Gentofte Hospital
**4)** Anæstesiologisk Afdeling Q, Herlev og Gentofte Hospital

Ugeskr Læger 2017;179:V69589

Data blev registreret i den studiespecifikke Case Report Form og analyseret i R (version 3.3.3). Tiden blev angivet via en smartphone (iPhone 6S, Apple, USA).

Forsøgslederen registrerede endvidere speciallægens strategi for fjernelse af fremmedlegemerne, tekniske og håndelagmæssige forskelle samt overholdelse af instruksen og åbenlyse forsøg på »snyd«. Kun antallet af korrekt fjernede fremmedlegemer blev nævnt for forsøgsdeltageren efter endt simulation.

## FINANSIERING OG GODKENDELSER

Ingen ekstern finansiering er modtaget.
Der er ansøgt om tilladelse hos Datatilsynet, men studiet vurderedes her ikke at kræve tilladelse, da samtlige persondata allerede findes frit tilgængelige via autorisationsregisteret.

### TABEL 1

Demografisk fordeling af de inkluderede speciallæger.

| | Ortopædkirurgi (N = 15) | Anæstesiologi (N = 16) |
|---|---|---|
| *Køn, n (%)* | | |
| Mænd | 12 (80) | 9 (56) |
| Kvinder | 3 (20) | 7 (44) |
| Alder, år, middel (± SD) | 51 (± 10,1) | 52 (± 9,1) |
| Speciallægeanciennitet, år, middel (± SD) | 13 (± 9,9) | 12 (± 9,1) |

SD = standardafvigelse.

### TABEL 2

Sekundære resultater registreret for hver deltager under simulationerne.

| | Ortopædkirurgi, n (%) (N = 15) | Anæstesiologi, n (%) (N = 16) | p-værdi |
|---|---|---|---|
| *Bevægelsesmønster* | | | 0,001 |
| Kun hånden | 15 (100) | 7 (44) | |
| Hele kroppen | 0 | 9 (56) | |
| *Instruktion* | | | 0,25 |
| Læser instruktion | 9 (60) | 14 (81) | |
| Læser ikke instruktion | 6 (40) | 2 (19) | |
| *Anvendt viden* | | | 0,073 |
| Kan huske instruktion | 9 (60) | 4 (25) | |
| Kan ikke huske instruktion | 6 (40) | 12 (75) | |
| *Verbalt* | | | 0,001 |
| Forholder sig tavs | 10 (67) | 2 (12) | |
| Småsnakker | 5 (33) | 7 (44) | |
| Bander højlydt | 0 | 7 (44) | |
| *Kreativitet* | | | 0,006 |
| Overholder alle regler | 14 (93) | 7 (44) | |
| Prøver bevidst at omgå reglerne | 1 (7) | 9 (56) | |

Alle forsøgsdeltagere har givet skriftligt informeret samtykke [7].

## RESULTATER

Enogtredive speciallæger, femten ortopædkirurger og seksten anæstesiologer, blev inkluderet i simulationsstudiet. Der inkluderedes både mandlige og kvindelige speciallæger. Ingen deltagere blev ekskluderet på grund af kendskab til simulatoren eller økonomiske interesser i producenten. Samtlige enogtredive deltagere gennemførte alle tre simulationer. Demografiske data fremgår af **Tabel 1**.

For speciallægegruppen samlet fandt vi ved 60 s simulation en fejlrate på 14%, ved 30 s 9% og ved 15 s 13% (p = 0,18). Der var ikke signifikant forskel i fejlratio imellem ortopædkirurger og anæstesiologer.

Ortopædkirurgerne fjernede flere fremmedlegemer pr. minut end anæstesiologerne. Ved tid = 60 s 1,6 fremmedlegemer (95% konfidens-interval (KI): –2,3-5,4) (p = 0,41), tid = 30 s 2,7 fremmedlegemer (95% KI: –1,4-6,8) (p = 0,19) og ved tid = 15 s 2,5 fremmedlegemer (95% KI: –2,0-7,0) (p = 0,26). **Figur 2** viser antal korrekt fjernede fremmedlegemer pr. minut i de tre simulationsrunder.

Det blev registreret, om deltageren alene bevægede hånden under fjernelse af fremmedlegemerne, eller om bevægelsen involverede hele kroppen. 100% af ortopædkirurgerne bevægede kun hånden for at fjerne fremmedlegemerne, mens 44% (p = 0,001) af anæstesiologerne kun bevægede hånden.

Den udleverede instruktion blev læst af 60% af ortopædkirurgerne, mens 81% af anæstesiologerne valgte at læse instruktionen forud for simulationen. Efterfølgende kunne 60% af ortopædkirurgerne og 25% af anæstesiologerne huske indholdet af instruktionen. Der blev for hver deltager registreret, om de talte under simulationen – og hvordan. 67% af ortopædkirurgerne og 12% af anæstesiologerne forholdt sig helt tavse under simulationen. 33% af ortopædkirurgerne og 44% af anæstesiologerne blev registreret for at »småsnakke« undervejs i simulationen. Ingen (0%) af ortopædkirurgerne blev registreret for at udtale bandeord eller andre farverige gloser, mens 44% af anæstesiologerne blev noteret for at anvende bandeord under simulationen.

## DISKUSSION

Simulatoren »Operation« kan ikke benyttes til at skelne ortopædkirurgiske speciallægers kompetencer fra anæstesiologiske speciallægers kompetencer. Til gengæld gav simulationen indsigt i en række forskelle i kognitive og fysiologiske kvalitative parametre imellem ortopædkirurger og anæstesiologer.

Da tidligere studier har vist signifikante forskelle imellem netop disse to gruppers fysiske og mentale for-

måen [5], kan simulatoren »Operation« på nuværende tidspunkt ikke betragtes som værende en valid evalueringsmetode af kirurgiske færdigheder.

På baggrund af vore primære resultater kan vi ikke endeligt be- eller afkræfte, om simulatoren kan anvendes til evaluering af kirurgiske færdigheder. Den manglende forskel i resultaterne for de to grupper kan være udtryk for, at anæstesilæger ikke er ortopædkirurger underlegne, når det kommer til fjernelse af fremmedlegemer. Vores sekundære fund (**Tabel 2**) tyder derimod på, at simulatoren har signifikant skelneevne inden for andre færdigheder, der er relevante for lægefaget.

Brugen af den simple simulator »Operation« afslørede noget overraskende en række specialespecifikke karakteristika.

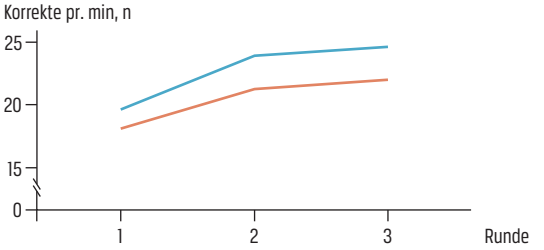
De anæstesiologiske speciallæger fremstod generelt mere kreative end deres ortopædkirurgiske kollegaer. Langt størstedelen af anæstesiologerne læste instruktionen, men valgte efterfølgende en alternativ strategi. Enten kunne de ikke huske instruktionen, eller også forsøgte de bevidst at omgå reglerne. Ortopædkirurgerne huskede instruktionen bedre og holdt sig i højere grad til de fastsatte regler. Dette til trods, opnåede anæstesiologer og ortopædkirurger stort set samme resultat.

Anæstesiologernes bevidste valg af alternative strategier (snyd) kan bidrage til overlevelse i det daglige arbejde med styringssystemer og elektroniske journalsystemer (herunder Sundhedsplatformen), som af andre opleves at komplicere arbejdsgangene på uhensigtsmæssig vis.

Vores fund af anæstesiologers brug af hele kroppen under simulationen er i overensstemmelse med tidligere rapporter om, at anæstesiologer er mere sexede end andre læger [8]. Tillige bør man under det daglige arbejde på operationsgangen sikre, at anæstesiologer gives rigelig plads, så deres fulde potentiale udnyttes. Samtidig viser undersøgelsen, at ortopædkirurger ikke har behov for at bevæge kroppen under kirurgi, hvorfor størstedelen af operationsstuens kvadratmeter bør allokeres fast til anæstesien.

**FIGUR 2**

**Graferne angiver antal korrekt fjernede fremmedlegemer pr. minut for hhv. ortopædkirurger (blå) og anæstesiologer (rød).**




Optimalt havde vores kontrolgruppe (anæstesiologerne) bestået af lægfolk i alderen +4 år som foreslået af producenten. Desværre var det ikke muligt at etablere en sådan kontrolgruppe. Interessant havde det også været at sammenligne flere forskellige kirurgiske specialer, men kun ortopædkirurger var villige til at deltage i testen af kirurgisk ekspertise. Endelig kan det anføres, at vores studie var *under-powered*. Det mener vi dog ikke er tilfældet, da vores pilotundersøgelse inkluderede ægte piloter, og vi fik rekrutteret tilstrækkeligt med kirurger i forhold til anførte powerberegning.

Modellens simple design, økonomisk favorable pris og lette mulighed for lokal implementering gør »Operation« til et attraktivt alternativ til store simulationscentre [6].

Vores hypotese om, at man ved hjælp af »Operation« kan skelne mellem erfarne og uerfarne kirurger var derfor relevant at teste.

Vores studie kan ikke vise, om »Operation« kan benyttes til træning af kirurger, men kan alene vise, at man ikke kan benytte modellen som evalueringsmetode.

En yderligere styrke ved vores studie er, at vores model er uafhængig af *rater*-fejl, da vores model giver direkte feedback til operatøren [9]. Yderligere studier, hvor man evaluerer »Operation« som læringsmodel bør dog iværksættes.

## KONKLUSION

Der kan ikke påvises signifikant forskel på ortopædkirurgiske og anæstesiologiske speciallægers evne til at fjerne fremmedlegemer på operationssimulatoren »Operation«.

Til gengæld udviste anæstesiologer signifikant større grad af kreativitet (snyd) og havde en langt mere farverig kommunikation (ukvemsord) end ortopædkirurger.

**KORRESPONDANCE:** *Rune Sarauw Lundsgaard.*
E-mail: rune.sarauw.lundsgaard@regionh.dk

**ANTAGET:** 13. november 2017

**INTERESSEKONFLIKTER:** ingen. Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

**LITTERATUR**

1. Konge L, Lonn L. Simulation-based training of surgical skills. Perspect Med Educ 2016;5:3-4.
2. Nesbitt CI, Birdi N, Mafeld S et al. The role of simulation in the development of endovascular surgical skills. Perspect Med Educ 2016;5:8-14.
3. Ammenwerth E, Hackl WO, Binzer K et al. Simulation studies for the evaluation of health information technologies: experiences and results. HIM J 2012;41:14-21.
4. Operation. https://en.wikipedia.org/wiki/Operation_(game) (30. sep 2017).
5. Subramanian P, Kantharuban S, Subramanian V et al. Orthopaedic surgeons: as strong as an ox and almost twice as clever? BMJ 2011;343: d7506-d7506.
6. Konge L, Ringsted C, Bjerrum F et al. The simulation centre at Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark. J Surg Educ 2015;72:362-5.
7. S1: Samtykkeerklæring til habile personer. www.nvk.dk/ (30. sep 2017).
8. Anæstesilægerne er hospitalernes storcharmører. Dagens Medicin 2009. http://dagensmedicin.dk/anastesilagerne-er-hospitalernes-storcharmorer/ (29. sep 2017).
9. Downing SM. Threats to the validity of clinical teaching assessments: what about rater error? Med Educ 2005;39:353-5.