

Simulering – en god metode i legers videre- og etterutdanning

Sammendrag

Bakgrunn. Ulike typer simulering tas i bruk som viktig læringsmetode i legers videre- og etterutdanning. Innen hjerte-lunge-redning og traumatologi brukes metoden i full skala. Den brukes også i økende grad i andre spesialiteter som pediatri og obstetikk. Simulering kan også brukes til innlæring av enkle beslutningsferdigheter. Det foregår ofte elektronisk på data-skjerm. De senere årene har man ved hjelp av nyere teknologi utviklet avanserte pasientsimulatorer som kan etterlikne og tillate måling av fysiologiske variabler. Hensikten avgjør hvilken type simulering som velges.

Metode. Det presenteres en oversikt over ulike metoder for å trene simulering. Hovedvekten legges på team-simulering som et kvalitetsforbedrende tiltak.

Resultater. Mangel på objektive kriterier gjør det vanskelig å måle den nøyaktige læringseffekten ved simulering. Flere studier evaluert etter selvopplevd ferdighetsnivå viser bedre kunnskaper, beslutningsevne og utføring av prosedyrer ved gjentatte simuleringer. Evalueringer etter teamsimuleringer ved 32 sykehus viser at mer enn 98 % finner simuleringen lærerik og 99,9 % ville anbefale en kollega å bruke simulering til å øve teamtrening.

Fortolkning. Simuleringsmetoden egner seg spesielt godt for team til å vinne erfaring og kompetanse i livstruende og sjelden forekommende situasjoner. Det gjelder særlig i kompliserte situasjoner som krever rask og korrekt handling. Foreløpig mangler man objektive kriterier til å vurdere overføringen fra slik trening til praksis.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Åse Brinchmann-Hansen

aase.brinchmann.hansen@legeforeningen.no
Medisinsk fagavdeling
Seksjon for medisinsk pedagogikk
Den norske lægeforening
Postboks 1152 Sentrum
0107 Oslo

Torben Wisborg Guttorm Brattebø

Akuttavdelingen
Hammerfest sykehus
og
Stiftelsen BEST (Bedre & systematisk
traumebehandling)

Ved Ullevål universitetssykehus går traumealarmen gjennomsnittlig 17 ganger i uken. På Hammerfest sykehus går den tre ganger i måneden. Men pasienter og befolkningen forventer optimal behandling begge steder. Det er både en organisatorisk, medisinsk og pedagogisk utfordring å sikre at legene på Hammerfest sykehus mestrer traumehåndtering når forekomsten er så sjelden. Figur 1 viser hvordan læring ofte går fra det enkle til det mer komplekse (1). I løpet av studietiden og turnustjenesten lærer de fleste leger å anvende og vurdere medisinsk kunnskap, ferdigheter og holdninger. I den videre utdanningen gir utvikling av klinisk skjønn og resonnement grunnlag for å foreta gode vurderinger og beslutninger. Vi vil her belyse hvordan systematisk trening med simulering av realistiske situasjoner kan bidra til at tverrfaglige traumeteam vedlikeholder og forbedrer sin kompetanse og behandlingskvalitet ved sykehus med lav insidens av kritisk syke.

I 1970-årene var det en del alvorlige flyulykker. Analyser av hendelsesforløpet viste at årsaken ikke var tekniske feil, men at viktig informasjon ble mangelfullt oppfattet og dårlig koordinert av pilotene. Denne oppdagelsen førte til økt interesse for samarbeidet og samhandlingen både mellom flygerne og i besetningen for øvrig. I de siste tiårene har interessen for besetningens kompetanse og mestringspotensial (crew resource management) fått stor innflytelse innenfor medisinen (2). Begrepet refererer til hvordan man kan optimalisere bruken av alle tilgjengelige data og ressurser og fokusere på det viktigste i kritiske situasjoner. Planmessig prioritering og fordeling av oppgaver, klar ledelse, teamkoordinering og god og sikker kommunikasjon er de viktigste elementene.

Hva er simulering?

Simulering er å etterlikne en virkelig situasjon. Ved hjelp av en simulatormaskin eller annet verktøy som en dukke kan enkle ferdigheter eller mer komplekse, mellommeneskelige relasjoner øves inn (3, 4). Simulering som læringsverktøy må bygge på og kombineres med andre anerkjente prinsipper for læring.

Det finnes flere former for simulering, fra enkel ferdighetstrening på individnivå til kompleks interaksjons- og beslutningstrening på teamnivå. Hensikten med den enkelte øvelsen avgjør hvordan simuleringen foregår og hvor avansert utstyr som trengs (5). Er målet kunnskapstilegnelse eller ferdighetstrening for den enkelte, kan elektronisk simulering eller enkle modeller være tilstrekkelig. Mer komplekse simulerings-situasjoner kan kreve dukke eller markør som simulert pasient for å trene teammedlemmene i krisehåndtering med vekt på pasientsikkerhet og beslutningsevne. Det samme gjelder hvis målet er å trene kommunikasjon, samhandling og ledelsesferdigheter (6). Når målet er å simulere en så realistisk situasjon som mulig, foregår treningen under tidspress, ettersom kritiske situasjoner fordrer rask respons.

Hvor brukes simulering?

De fleste ideene til utvikling av simuleringsopplegg i akuttmedisin, som traumatologi, resuscitering av nyfødte, hjerte-lunge-redning og alvorlige, akutte pediatriske og obstetriske tilstander, er hentet fra opplæring av flymannskap. I psykiatri brukes virtuelle rom blant annet til å kurere fobier og illustrere alvorlige psykoser som schizofreni.

«Læringstrappen» (fig 2) viser at ulike læringsmetoder er egnet, avhengig av hensikten med læringen. Innenfor patologi, gastroenterologi og allmennmedisin har elektronisk baserte læringsprogrammer vokst sterkt de siste

! Hovedbudskap

- Simulering i team gir mange muligheter for å opprettholde og øke kompetanse og kvalitet i behandling
- Simulering i team bør gjøres lokalt – og krever ikke avansert utstyr
- Simuleringen bør sette søkelys på kommunikasjon, ledelse og samarbeid i tillegg til faglige momenter

Figur 1



Benjamin Blooms kunnskapsklassifisering, også kalt taksonomi (1). Taksonomien fremstilles ofte som en trapp for å synliggjøre hvordan læring går fra enkel gjengivelse til forståelse og anvendelse til integrering i tidligere lært kunnskap. På de høyeste nivåene vil kunnskapen kunne danne en syntese som igjen kan danne grunnlag for vurdering. Klassifiserings-systemet brukes her til å vise hvordan ulike simuleringmetoder kan anvendes for å nå de ulike nivåene

årene. Mange av programmene er godt oppbygd pedagogisk og svært velegnet for kunnskapslæring. En av fordelene med elektronisk simulering er at flere kan trene samtidig. Kandidatene kan sitte hjemme ved sin egen PC og øve når de har tid. En ulempe kan være manglende eller liten mulighet for interaktivitet og adekvat tilbakemelding. Mange av programmene begrunner ikke hvorfor svar er uriktige.

Et problem med de teknisk mest avanserte simulatorene er at de vanskelig lar seg flytte og er så kostbare at treningen ikke lar seg gjennomføre ved de enkelte sykehus. Mange mener likevel at gevinsten ved å trene på slike simulatorer er så stor at det kompenseres for at den er stasjonær. Traumeteam fra mindre sykehus må da reise til simuleringssenteret for å trene, noe som kan være vanskelig å få til.

Ved Amtssykehuset i Herlev (København) ligger Dansk Institut for Medicinsk Simulation, hvor studenter og leger kan trene alt fra enkle ferdigheter og hjerte-lunge-redning til krisehåndtering i team (7). Leger er tilknyttet senteret, og øvelser foregår nesten kontinuerlig. Leger under spesialisering i anestesilogi må eksempelvis innom et kurs her. Deler av studentenes kliniske opplæring foregår på senteret, og de får kyndig tilbakemelding på prestasjonene sine. Også legene har jevnlig øvelser med videoopptak og diskusjonsgrupper.

Tverrfaglig teamtrening

Prosjektet Bedre & systematisk traumebehandling (BEST) er et eksempel på tverrfaglig teamtrening med hovedvekt på å styrke ledelse, kommunikasjon og samarbeid i traumeteam. Treningen foregår over én dag lokalt i traumemottakene ved sykehusene. Først gjennomgås prinsippene for god skadebehandling, i likhet med den amerikanske kirurgforenings kurs Advanced trauma life support (ATLS) (8). Dette er et anerkjent læ-

ringsprogram for leger som skal implementeres i Norge i år. Teamet simulerer deretter reelle scenarioer med en dukke eller markør som pasient. En erfaren kirurg eller anestesilog er leder. Treningen tas opp på video, og deltakerne får umiddelbar tilbakemelding med felles gjennomgang etterpå. Debrifningen gir rom for diskusjon og avklaring av hva som var bra og hva som kan gjøres bedre før neste simulering.

Teknologien gir også sjanse til å trene ferdigheter i virtuelle rom. Matador er et virtuelt læringsopplegg, der de pedagogiske prinsippene bygger på BEST-prosjektet (9). Spesielt for dette programmet er at det åpner for å simulere teamtrening. Fire personer kan trene faglig perfektjonering, men først og fremst øver de på å håndtere en pasient med ledelse, effektivt samarbeid og utvetydig kommunikasjon som hovedmål.

Omfanget av bruk av simulering for teamtrening er ikke kjent. I en spørreundersøkelse høsten 2002 fant man at om lag halvparten av alle norske sykehus som hadde drevet akutt skadebehandling i løpet av de 12 foregående månedene, hadde trent teamene sine med simulering (10).

Hva vet vi om effekten?

Det ligger en stor utfordring i å finne objektive parametere som kan fange opp lærings-effekten av simuleringstrening. Man vet lite om læringen kan overføres til reelle, kliniske situasjoner. Flere forfattere beskriver en klar bedring når det gjelder kunnskaper, evnen til å ta beslutninger til rett tid og utføring av prosedyrer ved gjentatte simuleringer (11, 12). En ny undersøkelse av traumeteam som trente en måned med en avansert simulator, viste fremgang på en rekke områder, også teamledelse (13). Selvomplevd ferdighetsnivå er ofte brukt som måleinstrument, men svekkes som resultatmål på grunn av manglende validitet og reliabilitet.

I en større litteraturstudie av virkningen av simulering på direkte målbare individuelle ferdigheter er konklusjonen at tilfredsstillende validerte poengsystemer ikke er utviklet (14). Andre, som har undersøkt teamfunksjon

mer enn individuelle prestasjoner, har konkludert med at simulering fører til bedre pasientbehandling dersom den varer over tid og foregår på arbeidsplassen (15). BEST-prosjektet har en liknende pedagogisk tilnærming (16). Praktisk erfaring fra teamtrening i fattige land viser utmerket virkning av trening med liksompasienter, enten dukker eller anesteserte dyr (17, 18).

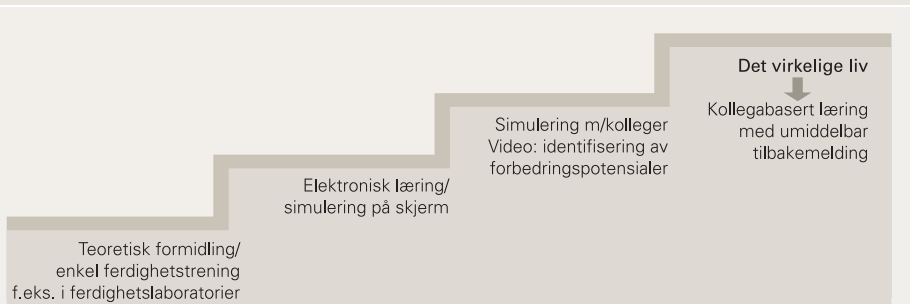
Ved Stanford University har Gaba og medarbeidere studert læringseffekten av simulering, spesielt den positive virkningen på kunnskapsbearbeiding og beslutningsprosesser, effekter av søvndeprivering og stress samt utvikling av klinisk kompetanse. Basert på erfaringene fra flymedisin har man så utviklet en avansert simulator (19, 20). Simulatoren er imidlertid stasjonær og tillater i mindre grad effektmåling av interpersonelle parametere som samhandling og kommunikasjon i lokale traumeteam. Dessuten brukes den primært av leger, ikke av hele team.

Diskusjon

Resultatene fra BEST-prosjektet er tankevekkende. Evalueringen fra de første 32 sykehus som har deltatt, viser at mer enn 98 % av deltakerne synes simuleringen er lærerik, og 99,9 % ville anbefale simulering for en kollega (egne upubliserte data). Norsk helsepersonell bruker vanligvis liten eller ingen tid på trening, men finner trening med simulering nyttig (10). Det stemmer med akseptert læringsteori, som vektlegger at ny kunnskap og nye ferdigheter bør settes inn i en sammenheng av noe gjenkjennelig, forståelig og relevant, og der nytteverdien kan vurderes. Alle bør delta aktivt, og de bør få rask tilbakemelding på prestasjon.

Disse prinsippene ivaretas når man øver på konkrete kasus og trener i kjente omgivelser med umiddelbar diskusjon og tilbakemelding. Millers læringspyramide, sett i relasjon til simulering som pedagogisk metode (fig 3), gjenspeiler de ulike nivåene i simuleringssituasjonen (21). BEST-simuleringene er lagt opp slik at teoridelen gir deltakerne kunnskap i traumehåndtering.

Figur 2



Ulike simuleringmetoder og overføring til det virkelige liv. Overføringsverdien fra simulering til læring øker i tråd med nærhet til virkelighet og inkluderer både kunnskap, holdninger, verdier og ferdigheter

Figur 3



Georg Millers modell for å forstå hvordan læring kan gå fra vag kjennskap til viten om hvordan ferdigheten kan læres, til selvstendig utførelse, til at ferdigheten inngår som en naturlig del av en handling (3). Her brukes modellen til å illustrere hvordan ulike former for simulering gir læring på ulike nivåer

Deretter følger scenarioene med konkret trening i hvordan traumer bør håndteres. Da har deltakerne fått en passiv kompetanse som de kan praktisere gjennom simuleringen. Umiddelbar tilbakemelding etter den første simuleringen og valg av nye løsninger ved gjentatt simulering gjør deltakerne bedre skikket til å håndtere mottak og stabilisering av traumepasienter.

Med videoopptak kan man identifisere kriterier for klar ledelse, effektiv kommunikasjon og god samhandling. Men siden det er vanskelig å kontrollere for alle faktorer som påvirker virkeligheten, er det alltid et spørsmål om læringen fra simuleringen kan overføres til reelle situasjoner. Litteraturen om emnet viser det samme problemet, nemlig at det er mulig å måle bedret mestring ved gjentatte simuleringer, men vanskelig å dokumentere virkningen av læringen i reelle situasjoner. De selvopplevde evalueringene viser at simuleringen oppleves som lærerik, dessuten sier «simulertene» at læringen er morsom, og at de føler seg tryggere i rollene etterpå. Det er en viktig erkjennelse som bør tas alvorlig. Alle læringssituasjoner som øker følelsen av å mestre og demper angsten for å gjøre feil, bør prioriteres.

Ved sykehus der vikarer brukes hyppig,

kan jevnlig trening i samhandling, ledelse og kommunikasjon bidra til at teamet fungerer bedre og mer effektivt. Systematisk simulering med tilbakemelding kan bidra til at både teamet og den enkelte utvikler og bedrer sin egen fagkompetanse. I en undersøkelse fant man at gjentatte simuleringer gir bedre forståelse og hukommelse for noen deltakere (22). Metoden gir også gode muligheter for trening i og utvikling av lederferdigheter for leger. I akutte situasjoner er teamet helt avhengig av at den som leder har god forståelse av hvilket ansvar og hvilke oppgaver han har. Ettersom teamledelse ikke trenes i studiet eller i senere yrkesutøvelse, gir simulering en mulighet for bedring av lederegenskaper og bruk av teamets samlede ressurser (23).

Kostnadene med metoden varierer med type simulator. Brukes en flyttbar dukke, blir kostnadene små. En teknisk avansert simulator er kostbar. I tillegg kommer relativt høye driftskostnader, reiseutgifter til simulerings-senteret og reduksjon i deler av pasientbehandlingen mens simuleringen pågår. En annen kostnadsdrivende faktor er utdanning og etterutdanning av flere egne simuleringsinstruktører.

Konklusjon

Til tross for vansker med å dokumentere effekten av simulering på en tilstrekkelig objektiv måte, anbefaler vi at metoden tas i bruk i langt større grad enn i dag. Alle situasjoner som ikke kan øves i hverdagen på grunn av kompleksitet, sjeldenhet eller risiko for pasienter, bør kunne simuleres. Enkle ferdigheter kan øves individuelt i egne sentre. Mer omfattende situasjoner som inkluderer opplæring i teamets mestringsevne og kompetanseutnyttning og teambygging bør simuleres lokalt på det enkelte sykehus og de enkelte avdelinger sammen med kolleger i kjente behandlingsrom.

Litteratur

1. Bloom B. Blooms taxonomy – a forty years retrospective. Chicago, IL: University of Chicago, 1994.
2. Helmreich RL. On error management: lessons from aviation. *BMJ* 2000; 320: 781–5.
3. Nelson A. Using simulation to design and integrate technology for safer and more efficient practice environments. *Nurs Outlook* 2003; 51: 527–9.
4. Glavin R, Maran N. An introduction to simulation in anaesthesia. I: Greaves D, red. *Clinical teaching: A guide to teaching practical anaesthesia*. Lisse: Swets & Zeitlinger BW, 2003: 197–205.

5. Østergaard D, Adamsen S. Simulation-based training in continuing medical education. *Ugeskr Læger* 2001; 163: 3649–50.
6. Barrows HS. An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills. *AAMC. Acad Med* 1993; 68: 443–5.
7. Lippert AL, Lippert F, Nielsen J et al. Full-scale simulations in Copenhagen. *Am J Anesthesiol* 2000; 27: 221–5.
8. *Advanced trauma life support for doctors. Student course manual*. Chicago: American College of Surgeons, 1997.
9. Mjelstad S. From ER to VR: analysing interaction in a collaborative virtual environment. Hovedoppgave. Bergen: Institutt for Informasjonsvitenskap, Universitetet i Bergen, 2003.
10. Wisborg T, Rønning TH, Beck VB et al. Preparing teams for low frequency emergencies in Norwegian hospitals. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 1248–50.
11. Salas E, Prince C. A methodology for enhancing crew resource management training. *Hum Factors* 1999; 41: 161–72.
12. Morey JC, Simon R, Jay GD et al. Error reduction and performance improvement in the emergency department through formal teamwork training: evaluation results of the MedTeams project. *Health Serv Res* 2002; 37: 1553–81.
13. Holcomb JB, Dumire RD, Crommett JW et al. Evaluation of team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training. *J Trauma* 2002; 52: 1078–85.
14. Byrne AJ, Greaves JD. Assessment instruments used during anesthetic simulation. *Br J Anaesth* 2001; 86: 445–50.
15. Koppel I, Barr H, Reeves S et al. Establishing a systematic approach to evaluating the effectiveness of interprofessional education. *Issues in Interdisciplinary Care* 2001; 3: 41–9.
16. Brattebø G, Wisborg T, Haylo T. Organiseringen av traumemottak ved norske sykehus. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2001; 121: 2364–7.
17. Husum H, Gilbert M, Wisborg T. Training pre-hospital trauma care in low-income countries: the «Village University» experience. *Med Teach* 2003; 25: 142–8.
18. Husum H, Gilbert M, Wisborg T, Heng YV, Murad M. Rural prehospital trauma systems improve trauma outcome in low-income countries: a prospective study from North Iraq and Cambodia. *J Trauma* 2003; 54: 1188–96.
19. Howard SK, Gaba DM, Fish KJ et al. Anesthesia crisis resource management training: teaching anaesthesiologists to handle critical events. *Aviat Space Environ Med* 1992; 63: 763–70.
20. Gaba DM, Howard SK, Flanagan B et al. Assessment of clinical performance during simulated crises both technical and behavioural ratings. *Anesthesiology* 1998; 89: 8–18.
21. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med* 1990; 65: 63–7.
22. Gordon JA, Oriol NE, Cooper JB. Bringing good teaching cases «to life»: a simulator-based medical education service. *Acad Med* 2004; 79: 23–7.
23. Cooper S, Wakelam A. Leadership of resuscitation teams: «Lighthouse Leadership». *Resuscitation* 1999; 42: 27–45.