Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS



Tema:
Simulation i sundhedsvæsenet

Nr. 3 - Maj 2022 - 9. årgang

Artificial Intelligence.
Human Instinct.
Patient Benefit.
This is ELUXEO ULTRA

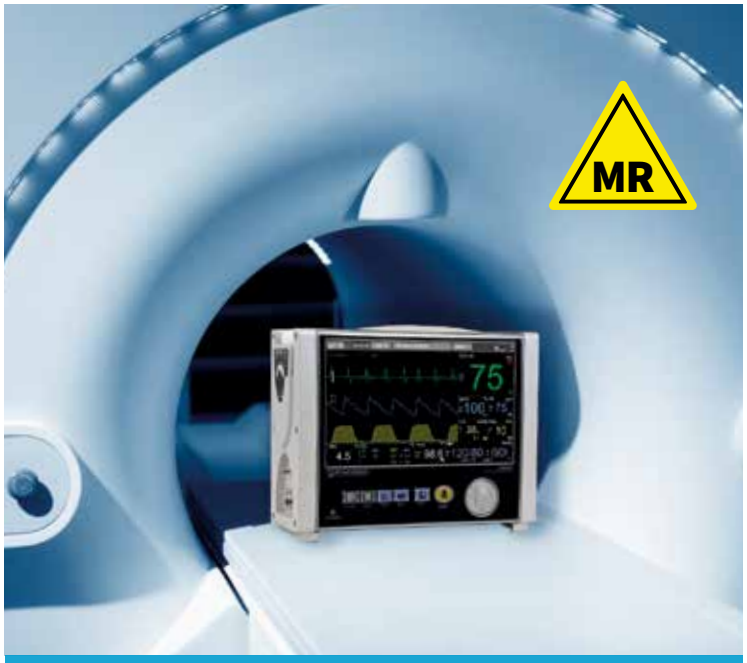
FUJIFILM
Endoskopi med Navigation

Simonsen & Weel



ZOLL

Improving outcomes with novel resuscitation
and acute critical care technology.



IRADIMED

3880 MRI patient monitor.
World's only non-magnetic patient monitor.



PHILIPS

Philips Avalon fetal monitoring solutions.
Reliable maternal and fetal monitoring for obstetrical care.



HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation.
Revolutionizing Critical Care Ventilation.

Vil du vide mere?
Scan QR-koden med din mobil

Medidyne
MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S I Tel. +45 35 25 12 48 I www.medidyne.dk

DMTS
The Danish Society for Biomedical Engineering
Der er nu åbent for tilmelding til årets DMTS-landsmøde!



Simulation redder liv

Af Klaus Bergulf.
Seniorrådgiver
- Indkøb & Medicoteknik,
Region Midtjylland

Som borgere og patienter stiller vi store krav til det danske sundhedsvæsen. Vi forventer at få en behandling, som er helt i top, hvad angår kvalitet og patientsikkerhed. Men sundhedsvæsenet får hele tiden adgang til nye og mere specifikke behandlingsmuligheder, og vi kan jo ikke allesammen altid blive behandlet af den ypperste og mest erfarne specialist på området.

Her kommer simulationstræning ind i billedet. Ved at bruge simulation kan vi opøve færdigheder, få teknikker på plads og ikke mindst opøve den rutine, der skal til for at udføre opgaven, uden at patienten ender som forsøgskanin.
Langt de fleste i sundhedsvæsenet trænes i hjerte-lunge-redning ved brug af simulationsdukker og prøver teknikken med hjertestartere, så det ikke er fremmed i en akut situation. Selv børn og unge oplæres nu i at blæse luft i lungerne på meget livagtige dukker - og ikke som før via simulerede »kys« med sidemanden som figurant. Utallige menneskeliv reddes årligt takket være disse indsatser.

Industrien har i løbende samspil med sundhedsforskningen udviklet nye muligheder på simulationsområdet. Herunder meget avanceret og samspillende udstyr, der kan simulere egentlige operationssituationer, hvor der undervejs skal håndteres forskellige komplikationer, både individuelt og i teams. Virtual reality er kommet til som supplement, og i dette nummer af Medicoteknik kan du både læse om det mest gængse simulationsudstyr og de seneste forsknings- og udviklingstiltag på området.

Ikke alle typer af simulation involverer medicoteknisk udstyr, men rigtig meget gør. Samtidig er det vigtigt, at træningsudstyret svarer til det, der i praksis kommer i brug, når patienten skal på lejet.
Her ligger en stor opgave for både teknikere, ingeniører, datamatikere m.fl., som sammen med det syge- og lægefaglige personale skal udvikle og opstille simulationsværksteder for træning i eksisterende og fremtidige teknikker.
Mon ikke vi i stigende grad vil se, at udstyr til nye behandlingsformer først kan implementeres efter behørig simulationstræning?

Med artikler fra mange gode bidragydere sætter dette blad fokus på en lidt anden side af det danske sundhedsvæsen. Forhåbentlig kan vi også inspirere til et endnu større samarbejde med industrien på et område, hvor vi med avanceret teknologi og høj faglighed vil kunne bidrage til den fortsatte udvikling, både herhjemme og ude i verden.

God læselyst - og god sommer til alle.



Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Udgiver:
TechMedia A/S
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
www.techmedia.dk
info@techmedia.dk

Ledelse:
Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde

Redaktionel målsætning:
Gennem tekniske artikler og relevante nyheder inden for sundhedsteknologi leverer Medicoteknik vigtig og nyttig viden, der kan styrke faget, både nationalt og internationalt.

Medicoteknik udgives i samarbejde med Dansk Medicoteknisk Selskab og er medlemsblad for foreningens godt 700 medlemmer og andre relevante abonnenter i branchen.

Medicoteknik udkommer 6 gange årligt.

Fagredaktør:
Klaus Bergulf
Seniorrådgiver
- Indkøb & Medicoteknik,
Region Midtjylland

Redaktør:
Journalist Søren Bang Hansen
E-mail: bang@bangmedia.dk. Telefon: 61 65 22 22

Ansvarshavende:
Adm. dir. Peter Christensen, TechMedia A/S

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

Abonnement:
Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk

Oplag:
Trykt oplag: 2.490 stk.
On-line læsere: 1.168 stk.

Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

Bladsekretær:
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 72

Layout:
Helle Hansen
E-mail: hh@techmedia.dk

Annoncer:
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 06

Annoncekoordinering:
Marianne Dieckmann
E-mail: md@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 82

Kontakt DMTS:
Sekretær & kasserer Per Overgaard Rasmussen
Vester Søgade 68 st. th., 1601 København V
E-mail: por@dmts.dk. Telefon: +45 21 39 02 32

Formand Kim Dremstrup
Aalborg Universitet,
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Næstformand Peter Sommer
Medicoteknisk Leder
- Region Sjælland
Holbæk, Roskilde og Køge

Tilmelding til DMTS:
www.dmts.dk/om-dmts/bliv-medlem-af-dmts/

Citater fra artikler i Medicoteknik skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse. Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

ISSN 2246-2848 (tryk) - ISSN 2246-2856 (online)

Læs - og del - bladet på: medicotek.dk

NORDISK MILJØMÆRKNING
5041 0309
TRYKSAG

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2022 hér!

Scan med kameraet på din smartphone.









3 Leder

TEMA: Simulation i sundhedsvæsenet

6 Hvorfor simulation som læringsmetode?

12 Sådan arbejder vi med simulation i Region Midtjylland

16 Avanceret simulationsudstyr understøtter læring

18 Teknisk simulation – fra terninger til VR

22 VR klæder sundhedspersonalet på til den kliniske hverdag

27 Se ind i fremtiden

28 Airbag skal forebygge hoftebrud

30 Først med bæredygtig ozon-desinfektion

EE Healthcare

BOWA ARC forener brugervenlighed og innovation i el-kirurgi

ARC 400

Topkvalitets monopolar og bipolar el-kirurgi

- Forseglingsteknik
- Super Bipolar resection
- Bipolar SimCoag *
- Meget intuitiv
- Smart 9" touch-skærm
- Zap-mode
- Autostart

* Da udgangene er adskilte, kan 2 kirurger operere samtidig på den samme patient uden at miste "power".



BOWA ARC

Innovativ HF el-kirurgi

- 6 forskellige varianter med op til 4 udgange
- Meget intuitiv
- Adaptiv 7" touch display
- 5 zap-modes
- Autostart og autostop



Bowa har også et stort udvalg af kabler og adaptere – se mere på ee-healthcare.dk

BOWA MEDICAL

SERVICE • PRÆCISION • TILGÆNGELIGHED

EE Healthcare
Gl. Landevej 2 | 2600 Glostrup
Tel +45 28 95 01 93 | info@ee-healthcare.dk | www.ee-healthcare.dk

DANAK

DANAK-logo/reg. Nr. 485
EE Kalibrering tilbyder DANAK-akkrediteret kalibrering og re-verificering af medicinske vægte



Træning på da Vinci Surgical Robot i robotassisterede procedurer. (Foto: Susanne Jensen).

Hvorfor simulation som læringsmetode?

Rationalet for at anvende simulation er både pædagogisk og didaktisk for at højne kvaliteten i patientbehandlingen og dermed øge patientsikkerheden. Simulationsbaseret træning kan bruges i uddannelsen af sundhedsprofessionelle på såvel præ- som postgraduatniveau samt til træning af personalet i klinisk praksis i såvel videre- som efteruddannelse.




Af Charlotte Paltved.
Kontorchef, overlæge
- Koncern HR, MidtSim,
Region Midtjylland
Maria Ordell Sundelin.
Reservelæge, ph.d.-studerende,
urinvejskirurgi
- Aarhus Universitetshospital,
Region Midtjylland

Illustrationer: Koncern HR,
MidtSim - Region Midtjylland

Simulation som træningsmetode har mange fordele. Først og fremmest kan simulationsbaseret træning øge patientsikkerheden, da det er muligt at træne færdigheder uden risiko for at skade patienten. Træningen foregår i trygge omgivelser, hvor det er muligt at gentage træningen, indtil et givent kompetenceniveau er opnået. Endvidere kan træning af sjældne eller akutte kritiske hændelser planlægges, hvilket ikke er muligt i klinikken.
Simulationsbaseret træning kan inddeles i træning af tekniske færdigheder og ikke-tekniske færdigheder. Førstnævnte indbefatter træning af praktiske færdigheder og kliniske procedurer, mens sidstnævnte (i daglig tale »teamtræning«) indbefatter træning af kognitive, sociale og personlige kompetencer, som understøtter de tekniske færdigheder.

Tekniske færdigheder

Teknisk simulationsbaseret træning foregår ved hjælp af simple eller avancerede simulatorer i for eksempel lumbalpunktur på rygfantom eller anvendelse af luftvejsudstyr på torso. De kirurgiske færdigheder kan desuden trænes i laboratorium på avancerede kirurgiske simulatorer (dry lab) eller i vådrum på kadaver eller dyr (wet lab). I forbindelse ▶

Advanced Monitoring Technology for Perioperative Care

Taking Noninvasive Monitoring to New Sites and Applications™ with Root®



Root is a versatile and expandable platform that provides noninvasive and continuous:

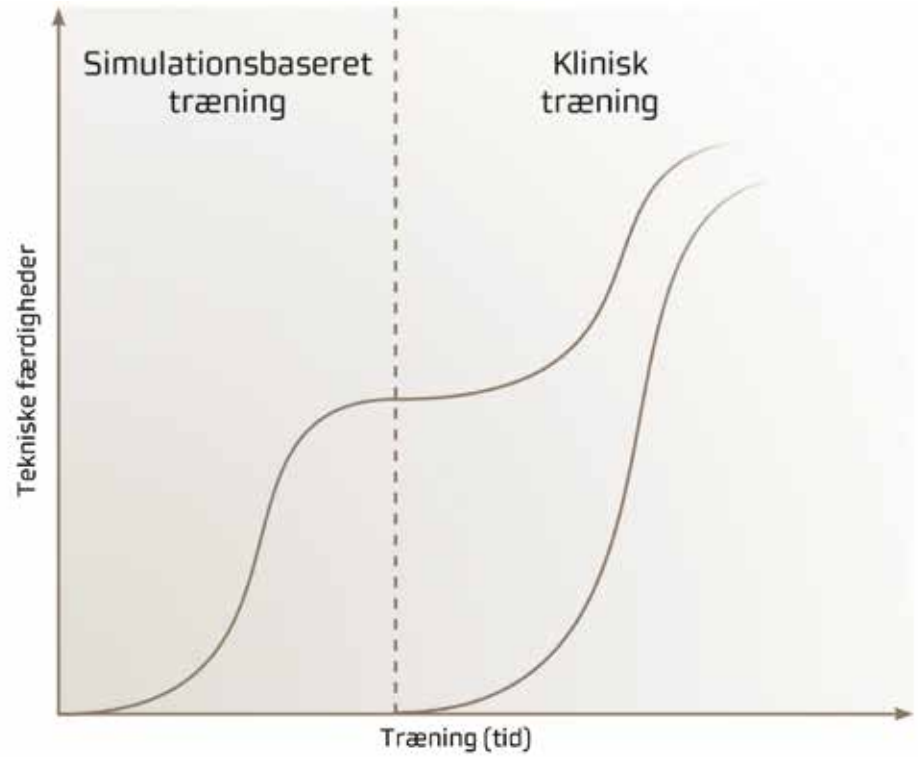
- Total Haemoglobin (SpHb®)
- Pleth Variability Index (PVi®)
- SedLine® Brain Function Monitoring
- O3™ Regional Oximetry
- Oxygen Reserve Index™ (ORi™)



Birgitte Schytte
Clinical Sales Representative, Denmark
Email: birgitte.schytte@masimo.com
Direct Mobil +45 26 339 112
Website: masimo.co.uk

MASIMO

med træning af tekniske færdigheder, kliniske procedurer og avanceret kirurgisk simulationsbaseret træning er der udviklet kompetencevurderingsredskaber med validering af score.
Simulationsbaseret træning har tillige den fordel, at træning og læring foregår systematisk og struktureret, hvilket ofte ikke lader sig gøre i klinisk praksis. I et sammenlignende studie viser en amerikansk forsker, at træning i lumbalpunktur på en simulator er overlegen i forhold til tilsvarende udførelse af proceduren på patienter i klinisk praksis.
I litteraturen tyder det på, at den enkelte persons træningsbehov for at opnå en given teknisk færdighed er meget forskellig, og dermed er det også forskelligt, hvor meget tid en person skal bruge på at tilegne sig en færdighed. En fordel ved simulationsbaseret træning er, at den enkelte kan træne på en simulator, indtil færdigheden er opnået. Illustration af læringskurven kan ses i *figur 1.*



Figur 1. Illustration af læringskurve. Frit oversat fra »Den trænede novice«. Kilde: Lars Konge.

Skaber robotter et erfaringstab?

Et eksempel på relevant forskning er et ph.d.-studie, der undersøger sammenhængen mellem robotkirurgi, åben kirurgi og kikkertkirurgi.
De senere år er robotkirurgi vundet frem, og stadig flere procedurer udføres med robotkirurgisk teknik. Det gælder især specialerne kirurgi, gynækologi og urologi. Det har vakt bekymring - i lyset af, at der mangler en valideret træningsplan for robotkirurgi i Danmark.
Stigningen i robotassisterede procedurer har desuden bidraget til et fald i antallet af procedurer foretaget med åben kirurgi, så den nye generation af kirurger er mindre erfarne i åben kirurgi.
Ved en robotassisteret procedure kan det i enkelte tilfælde være nødvendigt at ændre proceduren til åben kirurgi. Det kan eksempelvis være, hvis der opstår en akut og livstruende situation som blødning, eller hvis der ikke er fremgang i operationen. Robotkirurger har derfor behov for kompetencer i åben kirurgi, hvilket giver anledning til en voksende bekymring for, om de vil kunne håndtere denne situation på sikker vis.
Derudover er de fleste nuværende erfarne robotkirurger gået fra at være primært åbne kirurger - eller primært have erfaring med kikkertkirurgi, uden forudgående formel robotuddannelse. Det er derfor også af stor interesse at vide, om der sker en overførsel af kirurgiske færdigheder fra tidligere kirurgiske erfaringer.

Ikke-tekniske færdigheder

De ikke-tekniske færdigheder omfatter kognitive færdigheder som situationsbevidsthed og beslutningstagning samt sociale færdigheder som kommunikation, ledelse og samarbejde.
De kognitive færdigheder trænes på teamniveau ved eksempelvis case- eller simulationsbaseret træning. Begrebet situationsbevidsthed dækker over kompetencen til at indsamle information, erkende og forstå sammenhænge, forudse udvikling i patientens tilstand og tænke fremad. Herefter kan diagnostiske muligheder overvejes, og der kan træffes kliniske beslutninger. Beslutninger kommunikeres og effektueres i det sundhedsfaglige team. Denne kompetence er en væsentlig del af teamsamarbejdet inden for alle specialer.
Sociale færdigheder som kommunikation, ledelse og samarbejde, samt rollen som professionel, kan trænes ved både case- og scenariebaseret simulation.
Træningen foregår i teams omkring enten en simuleret patient (en skuespiller eller figurant), en mannequin (dukke som kan udvise forskellige objektive fund) omkring en sygehistorie eller et scenarie. Teamet består oftest af flere personalegrupper, for eksempel sygeplejersker, læger, radiologer, jordemødre, portører m.fl., og læringsmålene opnås i samarbejde med andre. Hjertestop- og traumeteamtræning er eksempler på træning af teamkompetencer for personalegrupper, der arbejder sammen i klinikken.

Behovsanalyse

Der er i Danmark udviklet en metode til at belyse, hvordan teknisk simulationsbaseret træning kan anvendes i den lægelige videreuddannelse, og hvor simulationsbaseret træning kan anbefales som læringsmetode. Behovsanalyserne fokuserer på, hvad en nyuddannet speciallæge skal kunne mestre.
Flere specialer er på nuværende tidspunkt i gang med behovsanalyser. Her er tre specialer, som alle har foretaget en dansk behovsanalyse (General Needs Assessment, GNA): et medicinsk (kardiologi), et kirurgisk (ortopædkirurgi) og et paraklinisk (radiologi).
I undersøgelsen anvendes den anerkendte videnskabelige Delphi-metode, som består af tre faser eller runder:
Runde 1: Brainstormingfase.
Runde 2: Anvendelse af en formel, hvori hyppighed og risiko vurderes med henblik på prioritering af procedurerne.
Runde 3: Endelig prioriteringsliste af procedurer.
Delphi-metoden er velegnet til at skabe konsensus mellem eksperter. Det er vig-

tigt, at undersøgelsen involverer respondenter fra hele Danmark. Inden for hvert speciale, hvor behovsanalyser udføres, identificeres følgende nøglepersoner i specialet:

- Ledende overlæger.
- Uddannelsesansvarlige overlæger.
- Hovedkursuslederen og delkursusledere for de obligatoriske specialespecifikke kurser.
- Professorer.
- Medlemmer af specialeselskabet og uddannelsesudvalg.
- Den postgraduate kliniske lektor i specialet.

I hver runde udsendes mail til de nævnte personer, hvor der spørges til, hvilke procedurer en nyuddannet speciallæge i specialet skal kunne beherske, og hvilke procedurer der med fordel kan anvendes simulationsbaseret træning til.

Dansk forskning

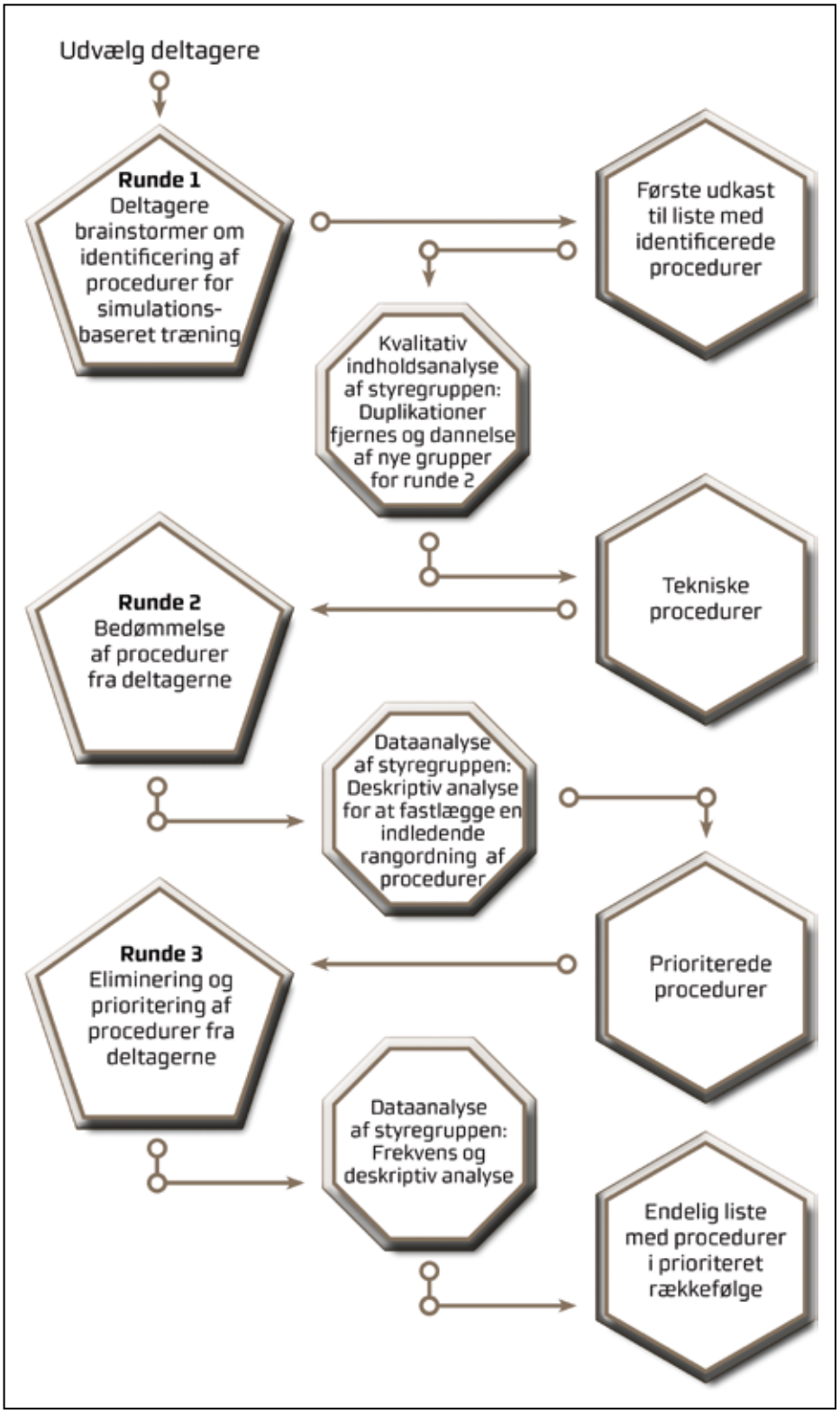
MidtSim etablerede i 2018 et samarbejde med et eksternt ekspertpanel bestående af klinikere med en forskningsprofil inden for simulation ansat i Region Midtjylland. Det kliniske ekspertpanel fik til opgave at foretage en systematisk litteraturgennemgang af forskning inden for teambaseret simulation inden for fem fokusområder: anæstesi, pædiatri, akutmedicin, obstetrik og hjertelungeredning (HLR). Disse reviews er udgivet i internationale fagfællebedømte tidsskrifter. Formålet med litteraturstudierne er at belyse international forskning inden for de fem fokusområder. Fokus har været på at undersøge, om udførelse af simulationsbaseret teamtræning *in situ* kunne have en direkte effekt på patientsikkerheden, da der mangler viden om, hvordan simulationsbaseret teamtræning kan påvirke patientsikkerhed og *patient outcome*.

Den systematiske litteraturgennemgang resulterede i, at i alt 12.586 artikler blev screenet og vurderet, med hensyn til om de kunne inkluderes i det enkelte review. På baggrund af de seks reviews kan det konkluderes, at der er en generel mangel på forskningsstudier, der undersøger, i hvilken grad *patient outcome* kan påvirkes af teambaseret simulation.

Det er en stor udfordring at gennemføre studier, der belyser effekten af simulation på outcome-niveau, hvilket afspejler sig i de relativt få veldesignede studier. En af årsagerne er, at det er vanskeligt at måle, om det netop er den simulationsbaserede intervention, der har en direkte effekt på forbedret patientbehandling og patientsikkerhed, eller om andre faktorer spiller ind. En anden årsag er, at der kun er udviklet få kontekstspecifikke valideringsredskaber til at vurdere *team performance*.

Studierne tyder på, at simulationsbaseret teamtræning kan forbedre deltagernes færdigheder, samt at dette kan afspejles i forbedret klinisk praksis.

Herudover viser studierne vigtigheden af organisatorisk opbakning, da nogle områder kræver korte fokuserede simulationer med hyppig frekvens, mens andre områder kræver et større setup, der er mere ressourcekrævende, men ikke behøver at blive gennemført med samme kadence. De forskellige setup kræver, at simulationsbaseret teamtræning er godt forankret i afdelingerne og i simulationscentrene. ▶



Figur 2. Generel proces ved Delphi-metode. Frit oversat fra kilde: »How to identify and prioritize procedures suitable for simulation-based training«.



Da Vinci Surgical Robot har indbygget læringsmoduler, så den kommende robotkirurg gennem simulation kan træne forskellige procedurer. (Foto: Susanne Jensen).

Anbefalinger

I det følgende syntetiseres anbefalinger for fremtidig forskning fra reviews inden for tematikkerne: effektmål, intervention og teoretisk framework.

- Effektmål: I alle reviews peges på, at fremtidig forskning bør inkludere studier med fokus på patientsikkerhed og *patient outcome* eller faktorer, som kan påvirke kvaliteten af patientbehandlingen. Det konkluderes, at fremtidig forskning bør indeholde designmæssige styrker såsom en kontrolgruppe, korrekt randomisering og statistisk styrke.
- Intervention: For at kunne sammenligne interventioner anbefales en nøje og detaljeret beskrivelse af, hvordan den simulationsbaserede intervention er udført. Der peges på, at opnåelse af kompetencer bliver vurderet ud fra validerede scoringssystemer og gerne *blinded observation*, eksempelvis ud fra videooptagelser.
- Teoretisk framework: Forskning har vist, at hvis et teamtræningsprogram skal være effektivt, bør det baseres på læringsteorier og forskning.

Da refleksion er afgørende for læring, efterspørges i nye forskningsstudier en beskrivelse af metoder, der anvendes i debriefing og feedback. Endvidere bør der i kommende studier indgå en beskrivelse af simulatorinstruktørers uddannelse og erfaring.

Team-problemer

I denne kontekst vil det være væsentligt at undersøge, hvorfor og hvordan simulation er effektfuld for hvem og hvornår. Det

Overførsel af færdigheder

I samarbejde med Aarhus Universitet og Aarhus Universitetshospital har Koncern HR, MidtSim, lavet et simulationsbaseret studie, hvor vi undersøgte overførbarheden af kirurgiske færdigheder mellem de forskellige kirurgiske modaliteter - altså robotkirurgi, åben kirurgi og kikkertkirurgi. 36 medicinstuderende fra Aarhus Universitet blev randomiseret i tre grupper og gennemgik intensiv simulationsbaseret træning i enten åben kirurgi, robotkirurgi eller kikkertkirurgi. Træningen bestod af gentagne sessioner af 90 minutters varighed én gang ugentligt i seks uger. De studerende fik superviseret formel træning i at foretage sammensyning af tyndtarm, en såkaldt tarmanastomose, i den type modalitet, de var randomiseret til.

Den åbne kirurgiske gruppe blev undervist med tyndtarmssegment sat fast på en plade. De trænede i at sy en tarmanastomose med åben teknik og blev udstyret med kirurgiske instrumenter til åben kirurgi.

Den kikkertkirurgiske gruppe blev undervist med tyndtarmssegment placeret i en laparoskopisk træningsboks udstyret med et 10-mm, 0° digital laparoskopisk kamera (Karl-Storz, Tuttlingen, Germany) og instrumenter til kikkertkirurgi.

Den robotkirurgiske gruppe blev undervist med tyndtarmssegment fastsat på en plade tilgængelig for robottens arme, der var monteret med en *Maryland grasper*. Det anvendte robotsystem var da Vinci Surgical Robot System (Intuitive).

Afsluttende grisetest

Efter træningsperioden blev der foretaget en afsluttende test på bedøvet gris. Her skulle alle forsøgspersoner udføre en robotassisteret tarmanastomose med en tidsgrænse på 90 minutter efterfulgt af endnu en tarmanastomose med åben teknik. Der blev registreret tid brugt til testproceduren i åben kirurgisk teknik, og der blev registreret tid ved afslutning af tarmanastomose i robotkirurgisk teknik før tidsgrænsen på 90 minutter.

Herefter blev tarmene gennemgået, i forhold til om anastomosen var tæt. Derudover vurderede to blindede eksperter i robotkirurgi videooptagelser af den robotassisterede procedure og pointgav procedurerne ved hjælp af en global vurderingsskala for robot-operativ ydeevne (GEARS, Global Evaluative Assessment of Robotic Skills). Denne 30-punkts vurderingsskala består af seks komponenter: dybdeopfattelse, bimanuel færdighed, effektivitet, kraftkontrol, autonomi og robotkontrol. Hver komponent vurderes fra 1 til 5 på en Likert-skala.

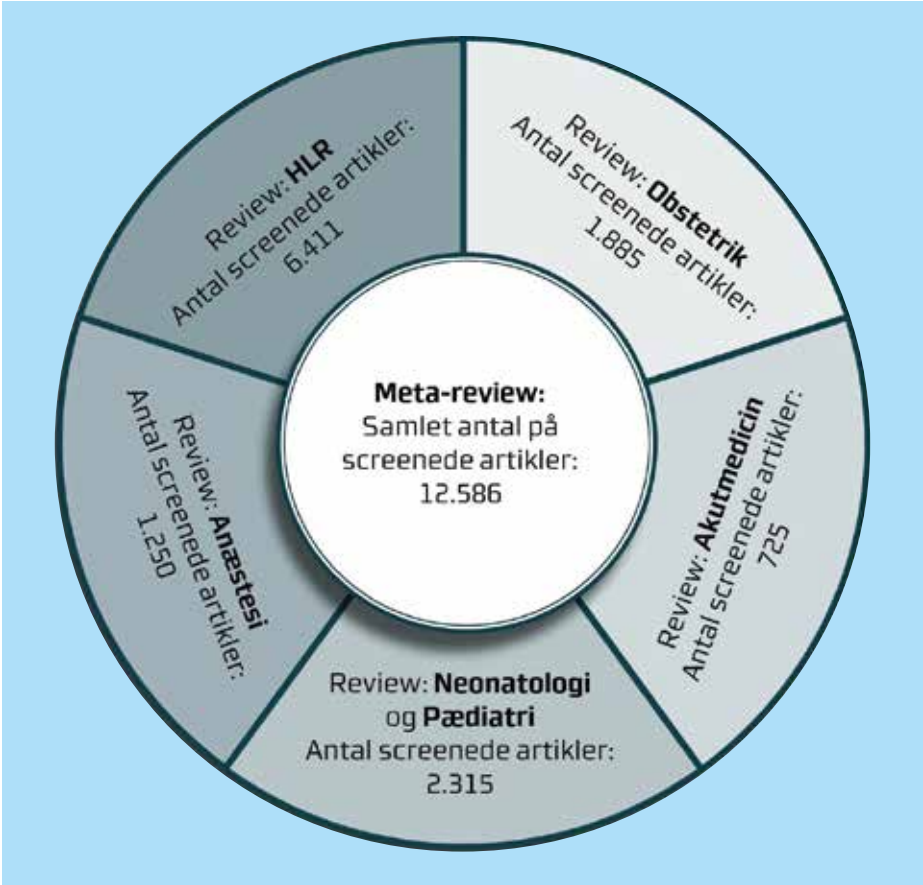
Ved analyse af data fandt vi, at robotkirurgiske færdigheder så ud til at kunne overføres til åbne procedurer i højere grad end overførsel af færdigheder fra laparoskopisk kirurgi. Derudover fandt vi, at simulationsbaseret træning i åben kirurgi var overlegen i forhold til laparoskopi, når man konverterede til robotkirurgisk modalitet.

I lyset af den nuværende stigning i anvendelse af robotkirurgi og den begrænsede tid, der er til rådighed til træning, kan disse resultater bidrage til udarbejdelsen af et curriculum for træning i robotkirurgi for kommende kirurger.

problematiseres i uddannelsesforskning, at teamsamarbejde er afgørende for patientbehandling og patientsikkerhed, men kompetencevurdering på teamniveau er vanskelig og endnu ikke afklaret.
Inden for teamforskning er kendte problematikker nemlig, at:

- Kompetente sundhedsprofessionelle kan danne et inkompetent team.
- Den enkelte sundhedsprofessionelle kan agere kompetent i ét team, men inkompetent i et andet team.
- Et inkompetent teammedlem i én kontekst kan påvirke teamets performance negativt i én situation, men ikke i en anden.

Så det store spørgsmål er: Hvordan designes et effektivt simulationsbaseret teamtræningsprogram, der forbedrer *patient outcome* og tager højde for ovenstående problematikker?
Mere forskning er fortsat nødvendig for bedre at kunne forstå, hvilke aspekter af simulationsbaseret træning der er vigtige for læring - og for at afklare, hvilken form for træning der virker bedst for hvem og hvorfor.

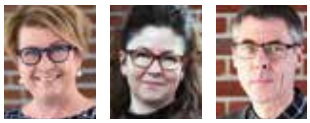


Figur 3. Overblik over reviews og screenede artikler fordelt på fokusområder.



Sådan arbejder vi med simulation i Region Midtjylland

I et trygt læringsrum, hvor der trænes simulationsbaseret uden risiko for patienter, kan simulation bidrage til at øge patientsikkerheden og kvaliteten i patientbehandlingen. Samtidig kan simulationsbaseret teamtræning forbedre personalets samarbejde og kommunikation.



Af Charlotte Paltved,
kontorchef, overlæge.
Susanne Jensen, AC-fuldmægtig.
Jørgen Tjørnehøj, specialkonsulent.
Alle hos Koncern HR, MidtSim
- Region Midtjylland

Simulationsbaseret træning er gennem de senere år blevet implementeret på hospitaler og uddannelsesinstitutioner både lokalt, regionalt, nationalt samt internationalt som supplement til andre læringsmetoder for sundhedsprofessionelle. Der kan anvendes såvel teknisk som ikke-teknisk simulation *(se forklaring i tekstboksene på side 14)*.
Den simulationsbaserede træning kan foregå individuelt eller i teams, mono- eller tværfagligt og på grund-, videre- og efteruddannelsesniveau. Deltagerne får her mulighed for at træne nye kompeten- ▶



Eksempel på teknisk simulation: Træning på en laparoskopisk simulator. Her simuleres en kikkertoperation gennem et lille hul i bugvæggen. (Foto: Susanne Jensen).



ULTRALYDSCANNERE
til alle specialer







ARIETTA 65

En mid-range scanner med flere funktioner fra high-end-segmentet og med flot billedkvalitet, der imødekommer de fleste klinikeres behov.

ARIETTA 750

Ny high-end ultralyd-scanner fra Hitachi med kraftig hardware, der understøtter nyeste teknologi.

ARIETTA 850

Ypperste performance på billedkvalitet og teknologi. Hitachis premiumsystem afvikler og understøtter nyeste applikationer og teknologi.

Kontakt os, eller besøg www.santax.com for mere information om produkterne.

HOVEDKONTOR
Santax Medico
Bredskifte Allé 11, 8210 Århus V
+45 7013 3020, Info@santax.com

REGIONSKONTOR
København:
Produktionsvej 3, 2600 Glostrup
+45 7013 3020, Info@santax.com

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

www.santax.com



Eksempel på ikke-teknisk simulation: Træning i teamsamarbejde omkring en akut patient - her hjerte-lungeredning ved brug af mannequin. (Foto: Susanne Jensen).

Mange anvendelser

Simulation kan anvendes i forbindelse med erhvervelse af kompetencer - for eksempel:

- Opnåelse af kompetencer før mødet med patienten.
- Træning af tekniske færdigheder og kliniske procedurer.
- Acceleration af læringsforløb og opnåelse af stejlere læringskurver.
- Planlægning og træning af for eksempel akutte, kritiske hændelser, hvilket ikke er en option i klinikken.
- Træning af sjældent forekommende situationer og procedurer.
- Træning af kommunikation, samarbejde, lederskab og beslutningstagning.
- Uddannelse, evaluering og forskning.

Simulation kan også anvendes på organisatorisk niveau - for eksempel:

- Udarbejdelse og test af nye rutiner, arbejdsgange og logistik.
- Introduktion og oplæring af nyt personale.
- Øget forståelse for samarbejdsflader, ressourceudnyttelse og kompetencer.
- Understøttelse af læringskultur, gensidig tillid og respekt.

cer, afprøve nyt udstyr eller vedligeholde allerede erhvervede kompetencer - uden risiko for at skade patienter.

Samarbejde med lokale centre

Udviklingen af simulationsbaseret træning er gået stærkt i takt med den teknologiske udvikling af bedre og mere avanceret teknologi. Samtidig har den øgede specialisering af sundhedsområdet skabt behov for en tilsvarende specialisering af simulationsområdet, så indsatsen samles, og den organisatoriske og faglige kvalitet optimeres.
På de enkelte hospitaler er der i dag typisk oprettet læringscentre eller tilsvarende enheder, som understøtter den simulationsbaserede træning på de kliniske afdelinger med udstyr, lokaler og undervisere. Tilsvarende indgår simulationsområdet på forskellig vis i hospitalernes centrale udvalg vedrørende uddannelse og kvalitetsudvikling.
Samtidig er MidtSim etableret som højt specialiseret fællesfunktion for simulation i Region Midtjylland. MidtSim understøtter, koordinerer og faciliterer simulationsbaserede aktiviteter og bidrager gennem uddannelsestilbud, sparring og support til et højt simulationsfagligt niveau på regionens hospitaler.

Velegnet læringsmetode

Forskning viser, at simulation er en velegnet metode til træning af sundhedsprofessionelle. Der er evidens for, at simulationsbaseret træning resulterer i bedre fastholdelse af kompetencer, større selvtillid i forhold til egne færdigheder og øget evne til kritisk tænkning og refleksion.
Ved at skabe et trygt læringsrum, hvor der kan trænes uden risiko for patienter, kan simulation bidrage til at højne patientsikkerheden og kvaliteten i patientbehandlingen. Samtidig kan simulationsbaseret teamtræning forbedre samarbejde og kommunikation og dermed medvirke til øget psykologisk sikkerhed for personalet.

Forskningsbaseret tilgang

Der er en betydelig forskningsaktivitet på simulationsområdet i Region Midtjylland, og MidtSim bidrager med egen forskning, projektledelse, vejlederfunktion, finansiering, koordination og administration.
MidtSim er forskningsmæssigt forankret og har et tæt samarbejde med Institut for Klinisk Medicin, Health ved Aarhus Universitet samt de øvrige simulationscentre i Danmark.
Interesseret i at vide mere?
Besøg www.midtsim.rm.dk, eller invitér dig selv på en kop kaffe i MidtSim, så uddyber vi gerne.

Teknisk simulation

Her er tale om træning af tekniske færdigheder og kliniske procedurer, eksempelvis kirurgiske færdigheder, ved hjælp af mere eller mindre avancerede simulatorer. Endvidere kan kirurgiske færdigheder trænes i laboratorium ved hjælp af avancerede kirurgiske simulatorer (»dry lab«) eller i vådrum på kadaver eller dyr, eksempelvis grise (»wet lab«).

Ikke-teknisk simulation (teamtræning)

Træning af kognitive (situationsbevidsthed og beslutningstagning), sociale (kommunikation, ledelse og samarbejde) og personlige kompetencer, der understøtter de tekniske færdigheder. De kognitive færdigheder kan trænes på individ- eller teamniveau ved eksempelvis case- eller simulationsbaseret træning. De sociale færdigheder kan trænes ved både caseundervisning og scenariebaseret simulation. Træningen foregår i teams omkring enten en simuleret patient, en mannequin, omkring en sygehistorie eller et scenarie.

SHIMADZU
Excellence in Science



FABulous shortcut

Nyudviklet arbejdsflow for trypsinering til analyse af monoklonalt antistof

Det nSMOL Antibody Bioanalysis Kit til biofarmaceutisk og klinisk forskning giver et optimeret workflow til opsamling af antistoffer fra blod eller andre biologiske prøver. nSMOL står for „nano-Surface and Molecular Orientation Limited proteolysis." Den udføres ved hjælp af et LCMS-8060 tripel-quadrupol massespektrometer, til kvantificeringen Fab-derivatiserede peptider.

En Fab-metode til mAB's analyse
Nedbryder selektivt Fab-delen af det monoklonale antistof

Sikrer betydelig højere grad af præcision og nøjagtighed
Sikrer en ny generisk platform til bioanalyse af antistoffer ved hjælp af LC-MS

Mere effektiv prøveforberedelse med højere grad af følsomhed
Denne teknik fokuserer på specifikke signatur-peptider fra CDR-delen



LCMS-8060

www.shimadzu.dk/fabulous-shortcut

Avanceret simulationsudstyr **understøtter læring**

Brug af avancerede simulatorer og virkelighedstro mannequiner understøtter den virkelighedsnære oplevelse og fremmer læringen hos ansatte i Region Midtjylland.



Af Mette Høy, projektsygeplejerske.
Magnus Bie, projektsygeplejerske.
Neel Toxvig, udviklingssygeplejerske.
Alle hos Koncern HR, MidtSim
- Region Midtjylland

Spørgsmål: Hvad har en violinist, en håndboldspiller og en ansat i Region Midtjylland til fælles? Og nej, det her er ikke starten på en far-joke …

Svar: De har alle brug for at træne deres færdigheder for at fastholde et højt kompetence- og præstationsniveau. Medarbejderne i sundhedsvæsenet har brug for at træne både tekniske færdigheder (praktiske og procedureorienterede) samt de færdigheder, der skal til for at indgå i nutidens højt specialiserede tværprofessionelle teams (ikke-tekniske færdigheder).
De tekniske færdigheder kan ofte trænes individuelt og omfatter alt lige fra anlæggelse af kateter til avanceret kirurgi med robotter.





Af etiske årsager anvendes udelukkende mannequiner ved træning af scenarier, der relaterer sig til børn. Her ses SimBaby fra Lærdal, som kan simulere en række forskellige tilstande, herunder krampe og sammentrækning af luftvejene. (Foto: Susanne Jensen).

En naturlig forlængelse af træning i tekniske færdigheder er træning i færdigheder inden for kommunikation, teamsamarbejde, situationsbevidsthed og beslutningstagning. Disse ikke-tekniske færdigheder har stor indflydelse på den overordnede opgaveløsning og i sidste ende patientsikkerheden. Forskning viser, at ca. 70 procent af fejl og utilsigtede hændelser (UTH) i sundhedsvæsenet skyldes en mangel på ikke-tekniske kompetencer såsom kommunikation og samarbejde.

Simulatorinstruktør-uddannelsen

- Henvender sig til sundhedsprofessionelle, der ønsker at facilitere simulation i egen praksis med henblik på at initiere og understøtte individuel læring for personalet - samt den organisatoriske læring i afdelingen og på hospitalet.
- Uddannelsen veksler mellem teoretiske oplæg og afvikling af sundhedsfaglige simulationer. Den strækker sig over tre sammenhængende dage, hvor målene er at kunne anvende simulation som læringsmetode, at træne simulatorinstruktørens opgaver (briefing, scenarieafvikling, debriefing), at kunne formulere læringsmål for simulationen og at kunne designe scenarier med relevans for egen klinisk praksis.
- Vi uddanner ca. 100 simulatorinstruktører om året, både fra Region Midtjylland og andre regioner. Se mere på www.kortlink.dk/2ffy6



Den avancerede helkropsmannequin SimMan 3G fra Lærdal styres fra operatørrummet via computer af en uddannet simulatoroperatør. (Foto: Susanne Jensen).

Sikkerhed er vigtigst

Netop patientsikkerheden er derfor et grundlæggende omdrejningspunkt for størstedelen af den uddannelse og træning, der finder sted i sundhedsvæsenet. Vi lærer bedst, når læringssituationen ligner virkeligheden, og det skaber et dilemma: De fleste patienter vil gerne have, at kirurgen, der skal fjerne deres blindtarm, har øvet sig og udført operationen før. Men de færreste patienter ønsker at være den første, kirurgen øver sig på.

For at opnå den største læring hos sundhedspersonalet gælder det derfor om at skabe en simuleret, men realistisk, kopi af den kliniske virkelighed. En simuleret virkelighed hvor udstyret, lydene, patienten, huden osv. giver en oplevelse af at stå i en virkelig klinisk situation. Specialuddannede simulatorinstruktører kan ved hjælp af avanceret udstyr genskabe et overførbart læringsrum, hvor der i forskellige »settings« bliver plads til at træne og øve sig uden direkte risiko for virkelige patienter. Der stilles således store krav til udstyrets anvendelsesmuligheder og realisme.

Bred vifte af udstyr

På MidtSims uddannelse til simulatorinstruktør præsenteres deltagerne for forskellige typer af udstyr, og de undervises i, hvordan dette anvendes til at understøtte realismen og læringen i simulationsscenarier ude på deres egne afdelinger.
Forholdsvist simple virkemidler som en app, hvor lyden af pulsslagenes hastighed ændrer sig i takt med patientens tilstand, skaber en realisme, der understøtter deltagernes indlevelse i simulationen.
Andre gange er der brug for langt mere avanceret udstyr - som Lærdals SimMan 3G, en avanceret helkropsmannequin, der styres med en computer af en uddannet operatør under scenariet. Dette giver deltagerne mulighed for at udføre en lang række undersøgelser og handlinger på samme måde, som de ville gøre i deres kliniske arbejde. Mannequinen responderer på deltagernes handlinger med lyd, kramper, pupilrespons, sved, puls, iltmætning m.m. Dette understøtter overførbarheden fra træningslokale til klinikken *(transfer)*.

Flere børnestørrelser

Især når man skal træne scenarier omhandlende børn, bliver disse avancerede mannequiner en nødvendighed ud fra et etisk perspektiv, da det vil være et overgreb over for et barn at lade det indgå som figurant. Derfor findes tilsvarende udstyr i størrelser fra præmatur og nyfødt, op til to-årig og pre-teen.
Den fysiske størrelse får betydning for, hvor mange funktioner der kan installeres i mannequinen, men selv i den præmature mannequin findes der en realistisk luftvej, hvor teamet kan træne intubation og sugning af væske i lungerne.
Mannequinen er ligeledes udstyret med små motorer, så arme og ben kan simulere en række bevægelser: alt fra det raske barn til kramper og en helt slap krop. Luftvejene kan trække sig sammen, og LED-dioder kan give mannequinen et blåt skær om læber og fingre for at indikere iltmangel. Det giver et stort spænd for, hvilke læringsmål den samme simulator kan understøtte.
Så der er ingen tvivl om, at den avancerede teknologi er med til at højne patientsikkerheden i Region Midtjylland.



(Foto: Susanne Jensen).

Teknisk simulation – fra terninger til VR

Teknisk simulation, eller færdighedstræning som det blev kaldt tidligere, er en oplagt mulighed for sundhedsfagligt personale til at opnå kendskab til en procedure eller behandlingsmetode ved at træne den via simulation, før de står i den kliniske virkelighed og skal udføre den på en patient.



Af Ejvind Andersen.
Udviklingssygeplejerske
- Koncern HR, MidtSim
- Region Midtjylland

Som mange andre sygeplejersker har jeg øvet mig i at give en såkaldt subkutan injektion, som for eksempel bruges til indsprøjtning af insulin. På en appelsin! Appelsinens skal skulle efterligne vores hud, mens den bløde hvide del under skallen gjorde det ud for underhuden. Og da appelsinen ikke klagede over smerter fra de utallige stik og tryk fra det isotoniske saltvand, som blev sprøjtet ind, kunne vi øve indstiksvinkel og dybde igen og igen, indtil vi følte os trygge ved proceduren, før vi det følgende semester skulle ud at udføre den på patienter.
Ovenstående er nok et af de mest simple eksempler på, hvordan man som sundhedsprofessionel kan oplære færdigheder til en behandling uden at involvere en patient. Men den teknologiske udvikling har åbnet for, at mange flere - og også mere avancerede - procedurer og greb kan tillæres før mødet med patienten.
Den tekniske del af simulationen kan opdeles i to grupper: modalitets-simulation og procedural-simulation.
Når træningen er målrettet en modalitet, forsøger man at tilegne sig en metode til at udføre en procedure. Konkret kunne det være laparoskopi - kikkertoperationer - som anvendes til flere forskellige procedurer, for eksempel fjernelse af blindtarm eller galdeblæren.
Ved procedural træning trænes i stedet en given procedure, for eksempel knæartroskopi (kikkertundersøgelse af knæ).
I denne form for træning har den omgivende anatomi eller patologi en større

betydning for læringsmålet, og derfor kan de tillærte færdigheder ikke nødvendigvis overføres direkte til en anden procedure.

Fantomer og simulatorer

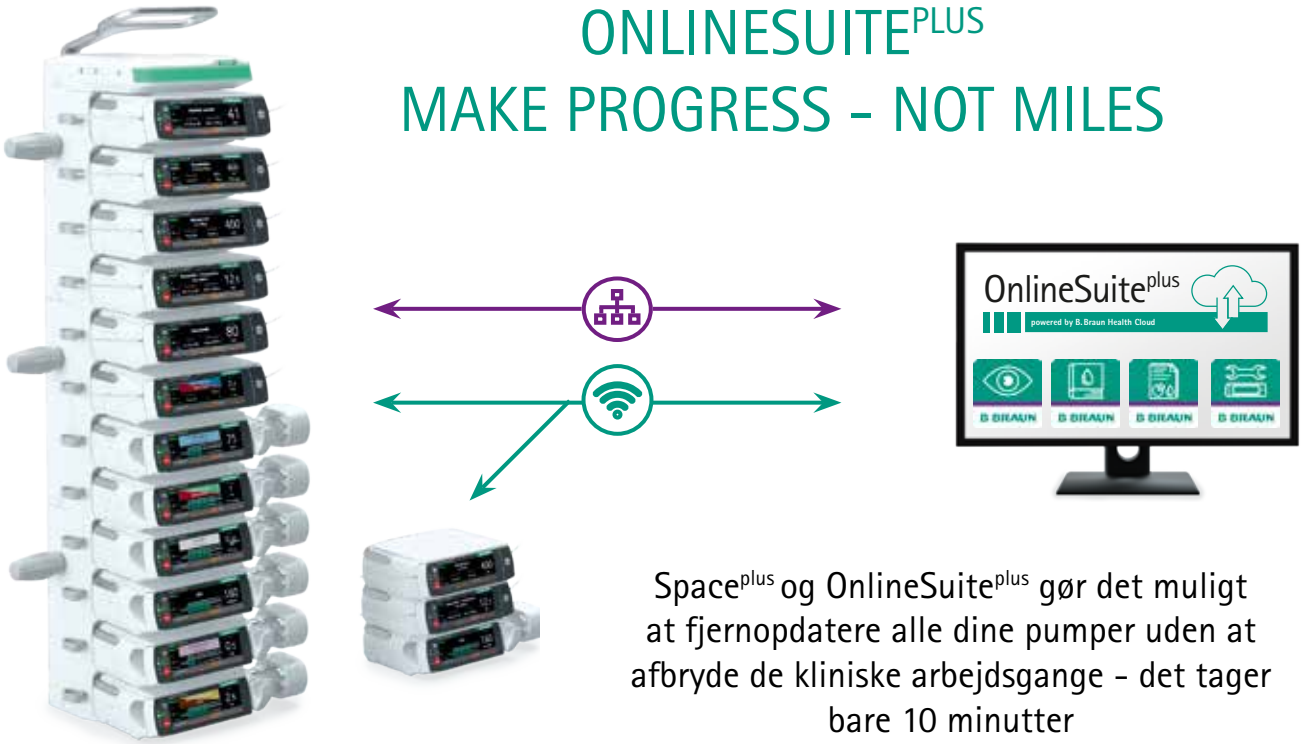
Det udstyr, som bruges til oplæring af sundhedspersonalet, spænder vidt - fra hjemmebyggede fantomer i flexrør, som kan bruges til at øve koloskopi (kikkertundersøgelse af tyktarmen), til avancerede VR-simulatorer (virtual reality) til flere hundredtusinde kroner. Det meste udstyr kan dog inddeles i to kategorier, nemlig fantomer og simulatorer.
Fantomerne er normalt ikke-elektriske med sliddele. Deres force er, at de oftest kan bruges sammen med det udstyr, som anvendes i klinikken. Det kunne for eksempel være et blærefantom, hvor kommende urologer kan opøve færdigheder med det fleksible skop og derved lære at cystoskopere. Til gengæld vil man ved for eksempel ultralydsscanning ikke kunne finde et fantom eller en simulator, som giver lige så virkelighedstro billeder på scanneren som et menneske.
Den anden type er VR-simulatorerne, som imiterer en patient ved hjælp af ▶



Simpel stabling af terninger kan bruges til at træne brugen af kliniske instrumenter. (Foto: Susanne Jensen).

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

ONLINESUITE^PLUS
MAKE PROGRESS - NOT MILES



Space^plus og OnlineSuite^plus gør det muligt at fjernopdatere alle dine pumper uden at afbryde de kliniske arbejdsgange - det tager bare 10 minutter

B. Braun Medical A/S | Dirch Passers Allé 27 | 2000 Frederiksberg | tlf.: 3331 3141 | www.bbraun.dk

computergrafik. VR-betegnelsen dækker ikke nødvendigvis over, at simulatoren er udstyret med VR-briller. Som regel anvendes en computerskærm, fordi de kliniske apparater, som anvendes til den simulerede procedure, netop anvender en skærm. Derfor giver det ikke mening at skabe en virtuel repræsentation af skærmen.
Disse simulatorer er udstyret med en input-enhed, der simulerer det udstyr, klinikere ville bruge til at udføre en behandling. Det kan for eksempel være ultralydsprober, hvis placering og vinkel på en mannequin trianguleres via magnetfelter, så simulatoren kan beregne, hvilke billeder der skal vises på skærmen. Eller det kan være en 3D stylusmus, hvor placeringen i et tredimensionelt område angiver placering og vinkel på lårbensknoglen, hvor ortopædkirurgen planlægger at anlægge sin K-tråd (en tynd metalpind, der anvendes som guide for anlæggelse af en hofteskrue).



Ekstra realisme

Ofte anvendes også en modificeret udgave af den kliniske version af udstyret, for eksempel et gastroskop. Dette øger realismen og sikrer samtidig, at de færdigheder, som opnås på simulatoren, nemmere kan overføres til patientbehandling efterfølgende *(transfer)*.
For at gøre oplevelsen ekstra realistisk har disse simulatorer ofte en form for haptisk feedback-mekanisme, så man kan udnytte følesansen, når man for eksempel øver sig på at laparoskopere uden at lave trækskader på vævet. Systemerne kan dog stadig ikke konkurrere med den taktile respons, man får ved at bruge instrumenter på rigtigt væv.
Den helt store fordel ved simulatorerne er, at det med computergrafik er nemt at genskabe den menneskelige anatomi, de patologier som kan forekomme, behandlingen af dem og ikke mindst de komplikationer, som kan opstå under behandlingerne. Simulatorerne kan også introducere kursisten til proceduren og give feedback, som kan indgå i bedømmelsen af kursistens indsats.
Samtidig begynder teknologier som 3D-print at rykke ved, hvad det er muligt at træne. Hvor man før var afhængig af, at en bestemt patologi var udviklet og tilgængelig på markedet, kan man nu 3D-printe meget nøjagtige og patientspecifikke fantomer at forberede sig på. Dette foregår allerede, når for eksempel ortopædkirurgerne får skabt modeller ud fra billeddiagnostiske scanninger, så de bedst muligt kan planlægge deres indgreb.
Augmented reality (AR) er også en teknologi, som vinder indpas i simulation. Her får kursisten tilføjet et virtuelt lag på sin simulation, som hjælper med at orientere sig og skabe den nødvendige systematik ved indlæring af en ny procedure.

Skræddersyet uddannelse

At skabe uddannelsestilbud, som kommer hele vejen rundt om en færdighed, kræver stor grundighed i udvælgelsen af teknologi - og nogle gange flere stykker udstyr, både fantom og simulator. Dette giver mulighed for at optimere uddannelsen. Et eksempel kunne være en uddannelse for laparoskoperende læger, som til en begyndelse skal lære at håndtere instrumenterne og opnå forståelsen af rumlighed ud fra et todimensionelt billede. Dette kræver i grunden bare et webkamera, en computer med skærm og en lyskilde i en papkasse. Men via software kan man tilføje tracking af instrumenterne, så kursisterne for eksempel kan se, om de inddrager begge hænder, når de udfører opgaven.
De opgaver, som trænes, behøver ikke være direkte relateret til en behandling, men kan - afhængigt af læringsmålet - fint være mere banale øvelser. Eksempelvis kan stabling af terninger bruges til at træne håndteringen af instrumenter, ligesom det at sætte perler på en perleplade kan træne finmotorikken. Man kan også inkludere øvelser, som er rettet mod en mere specifik færdighed såsom laparoskopisk suturering.



Træning af laparoskopiske basisfærdigheder som hånd-øje- og bimanuel koordination. (Foto: Susanne Jensen).

Levende væv

Efter tilegnelsen af basale teknikker og færdigheder vil næste skridt være de mere avancerede dele, som omhandler håndtering af og indgreb på væv. Dette er et betydeligt mere avanceret setup, som oftest foregår på en operationsstue med animalske fantomer. Grundet de etiske og økonomiske aspekter forbundet med dette er det vigtigt, at kursisten på forhånd har tilegnet sig de basale færdigheder, så den læring, der udføres på levende væv, bliver så effektiv som mulig. Det er stadig vigtigt med træning på levende væv, da det endnu ikke er muligt at fremstille træningsmedier kunstigt, som kan eftergøre vævets kvaliteter. Slutteligt vil man kunne tilføje simulatorerne. Med deres mulighed for at tilføje patologier og efterligne den humane anatomi er de i særdeleshed rettet mod de specifikke procedurer, som udføres laparoskopisk. De giver derfor den kommende kirurg mulighed for at træne fjernelse af blindtarmen, mens gynækologen på samme simulator kan træne en fjernelse af livmoderen. Den høje grad af standardisering, og den mængde data, som genereres under simulationer, giver mulighed for at benytte simulatoren til at lave en objektiv vurdering af kursisten i forhold til de parametre, den måler på, som kan indgå i en samlet vurdering fra den undervisende speciallæge.

Dertil og ikke længere

Simulation er et godt værktøj til oplæring af sundhedsfagligt personale, men det kan absolut ikke stå alene. Flere forhold er afgørende for, om der opnås en effekt af træningen, som kommer patienterne til gode. For eksempel er det vigtigt, at træningstidspunktet er afstemt med det tidspunkt, hvor proceduren skal udføres i virkeligheden. Ellers er der stor risiko for, at kursisten mister den tillærte færdighed igen, og genoptræning vil skulle påregnes, før proceduren kan udføres i virkeligheden. Derfor giver det også god mening at tilbyde den tekniske simulation »on demand«, så kursistens uddannelsesforløb og behov bestemmer træningstidspunktet.

Det skal også understreges, at man ikke kan opnå ekspertniveau gennem simulation. Simulationen kan udgøre den indledende del af læringskurven, men herefter skal læringen overføres til klinik. Derfor fjerner man heller ikke behovet for supervision, men man kan reducere det, da det basale allerede er trænet. Det gælder blandt andet i gynækologien, hvor læger uddannes på simulator til at scanne transvaginalt. De er - generelt set - ved deres første scanninger på patienter nu i stand til selv at gennemføre den systematisk og kan derfor søge mere kvalificeret feedback fra deres supervisor, fordi de allerede har identificeret eventuelle komplikationer. Træningen har også betydet, at de er mere selvsikre omkring deres evner, hvilket smitter af på den kvalitet, som opleves af patienterne.

Henvendelser er velkomne

Simulation er kommet for at blive, for effekten er velprøvet og dokumenteret. Man bliver simpelthen bedre, når man øver sig. For patienten er det trygt at vide, at den læge, som skal behandle mig, har prøvet det før, også selv om det måske er første gang, lægen gør det i virkeligheden.

Den teknologiske udvikling flytter hele tiden grænserne for, hvad der kan trænes, og hvordan det kan trænes. Derfor vil vi i MidtSim fortsætte med at udvide mulighederne for at træne tekniske færdigheder og kliniske procedurer sammen med de medicinske specialer. Det betyder, at vi gerne vil have henvendelser fra klinikere, som har ønsker til færdigheder, som med fordel vil kunne trænes simulationsbaseret. Så stiller MidtSim med den simulationsfaglige knowhow, mens klinikerne stiller med den sundhedsfaglige ekspertise i form af undervisere.

VR klæder sundhedspersonalet på til den kliniske hverdag

FORFATTERE & FOTOS:


Af Kirstine Junge. Lægestuderende og studenterforsker - Radiologisk Forsknings- og Innovationsenhed, Syddansk Universitet


Jonas Dragsbæk Larsen. Gæsteforsker - Radiologisk Forsknings- og Innovationsenhed, Syddansk Universitet


Niels Jacobsen. Læge, ph.d. - Medicinsk Afdeling, Vejle Sygehus, Sygehus Lillebælt


Rune Overgaard Jensen. Læge - Sydvestjysk Sygehus og gæsteforsker hos Radiologisk Forsknings- og Innovationsenhed, Syddansk Universitet


Anders Bo Nielsen. Læge - SimC - Simulation Center, Odense Universitetshospital, Region Syddanmark


Janni Jensen. Forskningsradiograf, ph.d. - Radiologisk afd., Odense Universitetshospital og Radiologisk Forsknings- og Innovationsenhed, Syddansk Universitet


Ole Graumann. Professor, ph.d., overlæge - Radiologisk afd., Odense Universitetshospital, leder af Radiologisk Forsknings- og Innovationsenhed, Syddansk Universitet

VR-fotos: VitaSim, Odense

Du står på en operationsstue. Patienten ved siden af sover roligt. Sygeplejersken rækker dig en skalpel, og du placerer den lidt usikkert mod patientens maveskind. Sidste gang gik det galt … Heldigvis er der plads til fejl, og du kan starte forfra og prøve igen, indtil operationen sidder i skabet. Sådan foregår fremtidens sundhedsfaglige uddannelse - i virtual reality (VR).

Hver dag udfører sundhedspersonale et hav af praktiske procedurer på patienter: blodprøver, ultralydsscanninger, operationer, røntgenbilleder … Når sundhedspersonalet skal træne både praktiske procedurer og kompetencer som eksempelvis kommunikation uden at bruge rigtige patienter, benyttes simulationstræning. Du kender sikkert simulationstræning fra hjertestopkurser med kollegaerne, hvor kursister træner hjertemassage på en dukke under supervision af en underviser. At øve på denne måde gør os ikke til mestre, men det kan klæde os bedre på til det virkelige liv. Der er forskellige typer af simulationstræning, der alle er designet med fokus på læring i en sikker ramme, der efterligner virkeligheden bedst muligt. I VR kan brugeren træne kliniske færdigheder i et realistisk virtuelt træningsmiljø, og der er mulighed for at udvikle ensartede kurser med samme indhold, uanset om du tager VR-brillen på i Tønder eller København.

Gæsteforsker og medicinstuderende Jonas Dragsbæk har udviklet et VR-scenarie, der gør det muligt at træne lungeultralyd ved hjælp af bare en enkelt VR-brille og to controllere. I løbet af 2022 skal dette afprøves i oplæringsforløbet af lungeultralyd for akutsygeplejersker i Kolding Kommune. Projektet er et godt eksempel på en af de helt store fordele ved VR: Det er tidsmæssigt mere fleksibelt at lade sundhedspersonalet træne hjemme, og de få fælles fremmødetimer kan fokusere på det, der er mest


En underviser er i gang med at gennemgå en lungeultralydsscanning, inden det er VR-brugerens egen tur til at prøve.


Nu er det din tur til selv at prøve at ultralydsscanne patienten …

relevant for den givne faggruppe - her akutsygeplejerskerne.

Lærer af fejlene

Hands-on-træning og mesterlære er en stor del af vores kliniske hverdag, men det kan være svært at opnå ideelle undervisningsforhold ude i klinikken. God supervision er ikke altid tilgængelig, og vi kan jo ikke styre, hvilke sygdomme patienterne kommer med hvornår. Selv om en sygdom er meget almindelig i befolkningen, er det ikke altid givet, at sundhedspersonalet når at stifte bekendtskab med den i læringssammenhæng, før de står overfor the real deal.
I simulationstræning er det derimod muligt at kontrollere, hvilke sygdomme og scenarier sundhedspersonalet præsenteres for. Det kan være et rigtig godt supplement til klinisk træning. Samtidig skåner det patienterne, og sundhedspersonalet får lov at begå fejl og lære af dem i et trygt træningsmiljø.
Forskningsradiograf og ph.d. Janni Jensen er med til at udvikle et VR-scenarie, hvor det er muligt at træne at tage røntgenbilleder:
- Håndledsbrud er et af de hyppigste knoglebrud i Danmark. Patienten får taget et røntgenbillede, som er med til at afgøre behandlingen. Det kræver øvelse at tage et helt korrekt røntgenbillede, og VR er en unik mulighed for at træne det. Man kan øve, reflektere og lære i den virtuelle verden, uden at patienten bliver udsat for røntgenstråling, eller at træningen påvirker arbejdsgangen i klinikken, forklarer hun.

Skræddersyet undervisning

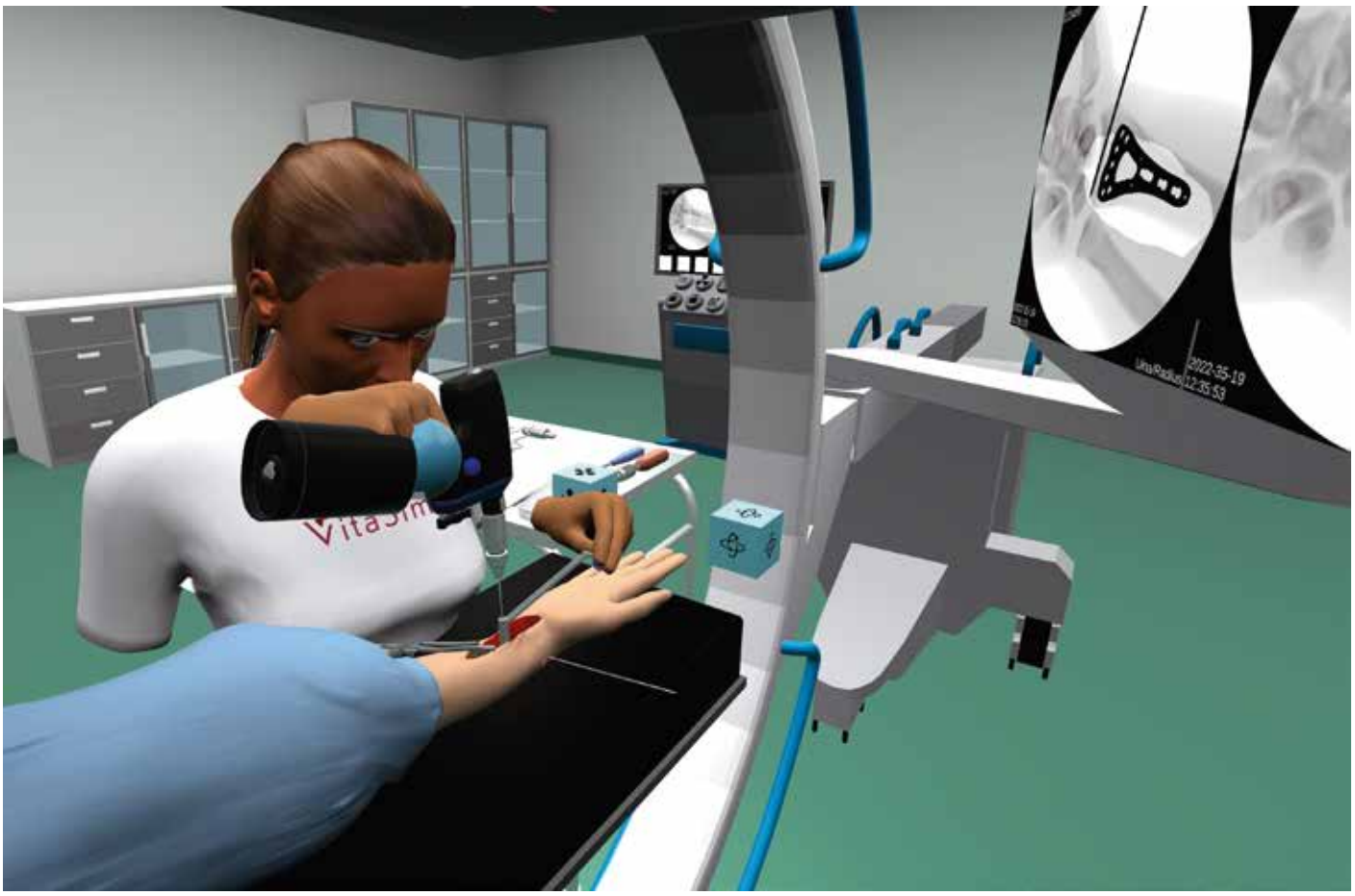
Softwaren i VR kan give troværdig automatiseret feedback, der hjælper med at målrette træningen mod den individuelle brugers udfordringer og behov. VR rummer også muligheden for meget ensartet, kompetencebaseret uddannelse. Træningsscenariet kan opbygges, så det gradvist stiger i sværhedsgrad og tvinger brugeren til at opnå et bestemt niveau for at fortsætte i scenariet. Læge Niels Jacobsen, der netop har afsluttet sit ph.d.-projekt om kontrastforstærket ultralyd, fortæller:
- Kontrastforstærket ultralyd er en undersøgelse, vi blandt andet bruger til diagnostik af knuder i kroppen. Resultatet af undersøgelsen kan have alvorlige konsekvenser, og derfor er det vigtigt, at den udføres helt korrekt. I mit ph.d.-projekt har vi udviklet forskellige værktøjer til at teste lægers teoretiske og praktiske evner i kontrastforstærket ultralyd.



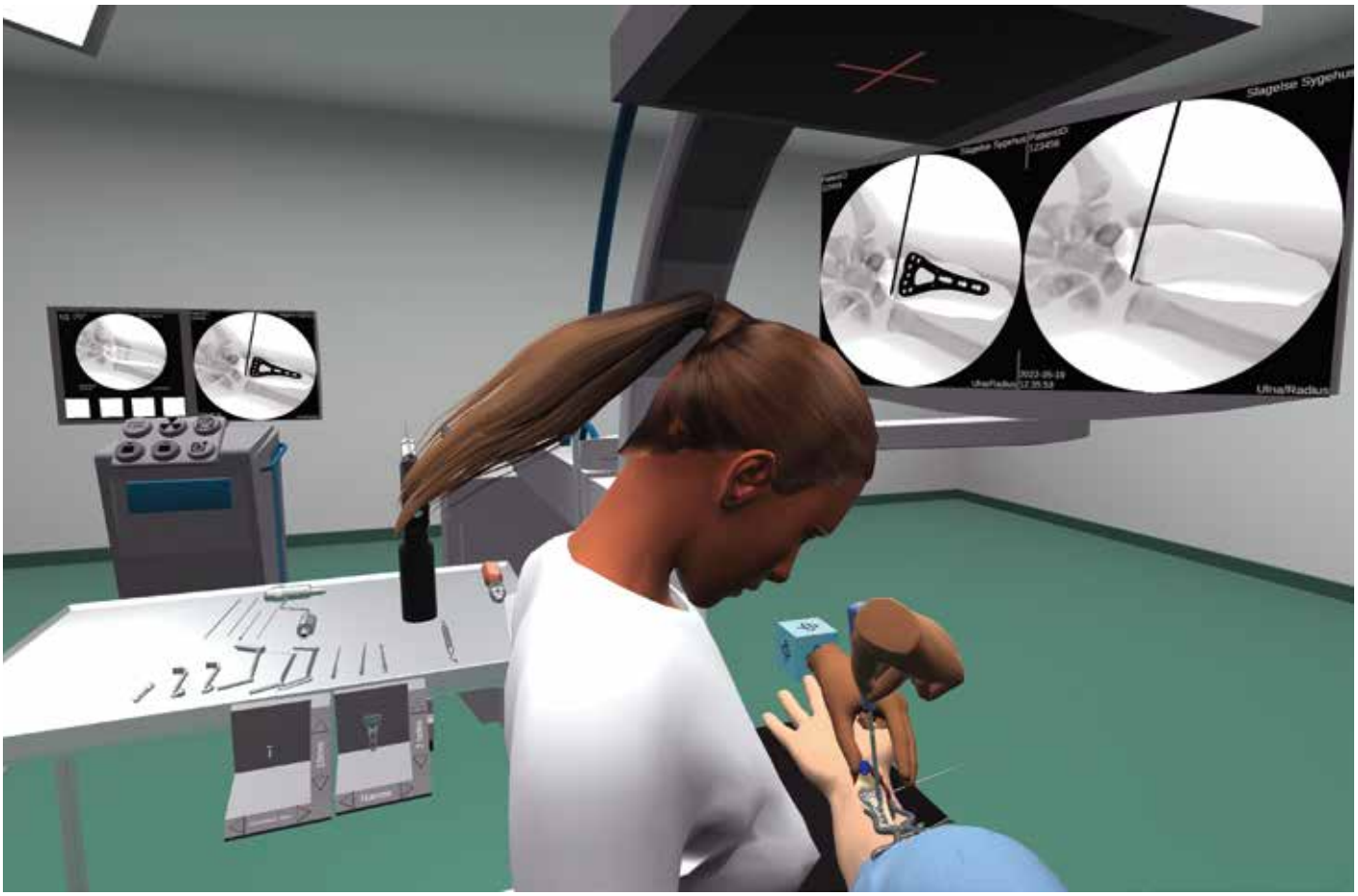
Værktøjerne skal indgå i et struktureret uddannelsesprogram, hvor lægerne først bliver testet i teoretiske principper om kontrastforstærket ultralyd. Herefter øver lægerne sig på undersøgelsen ved hjælp af VR-baseret simulationstræning og afslutter træningen med en VR-baseret test.
Han tilføjer, at uddannelsesprogrammet ikke er en erstatning for klinisk træning, men et supplement, der sikrer et højt kompetenceniveau, når lægen skal lave undersøgelsen første gang på en patient.
- Indtil videre har oplæringen i kontrastforstærket ultralyd fulgt traditionel mesterlære, hvor lægen, der skal oplæres, udfører et bestemt antal undersøgelser på patienter under supervision af en mere erfaren kollega. Det kan være problematisk, dels fordi mesterlære ofte er meget tidskrævende og logistisk udfordrende, dels fordi udførelsen af et bestemt antal undersøgelser ikke er en garanti for, at lægen rent faktisk opnår de ønskede kompetencer, siger Niels Jacobsen.

Tværfaglige VR-briller

Processen fra den gode idé til færdigt VR-produkt er lang. Det hele starter typisk med sundhedspersonale, der står i klinikken med en procedure og tænker: Det her må kunne trænes på en smartere måde.
Professor og overlæge Ole Graumann, som til dagligt blandt andet behandler kræft med iskolde nåle (cryobehandling), fortæller her om et enestående samarbejde med Boston Scientific, der leverer nålene til frysning af kræft:
- Cryoablation er en yderst kompliceret procedure, hvor kræftknuder fryses ved hjælp af nåle, der indsættes med høj præcision. Det udføres kun på udvalgte hospitaler med højt specialiseret funktion rundt om i verden. Viden om cryoablation er derfor samlet på meget få hænder, og det er dyrt og besværligt at rejse rundt i forbindelse med oplæring og vidensdeling. I samarbejde med Boston Scientific udviklede vi VR-undervisning i cryoablation, der giver speciallæger mulighed for at træne proceduren i trygge rammer i hele verden.
Et godt og brugbart VR-træningsscenarie kræver et tæt samarbejde mellem sundhedspersonale og udviklere. Sundhedspersonalet bidrager med det kliniske perspektiv og faglige indhold, mens udvikleren forstår den tekniske del og kender mulighederne og begrænsningerne ved VR. Det er vigtigt at overveje, om VR er det mest oplagte valg. For det første er det ikke al undervisning, der egner sig til VR: Lange teoretiske oplæg kan udføres lige så godt eller bedre med almindelig e-læring. For det andet kan der være tekniske udfordringer, så det endnu ikke er muligt at designe et optimalt VR-træningsmodul, der efterligner virkelighedens læringsscenarie tilfredsstillende.
Forestil dig, at du skulle bore gennem ▶



En læge øver sig i at operere et knoglebrud med skinner, skruer og boremaskine.

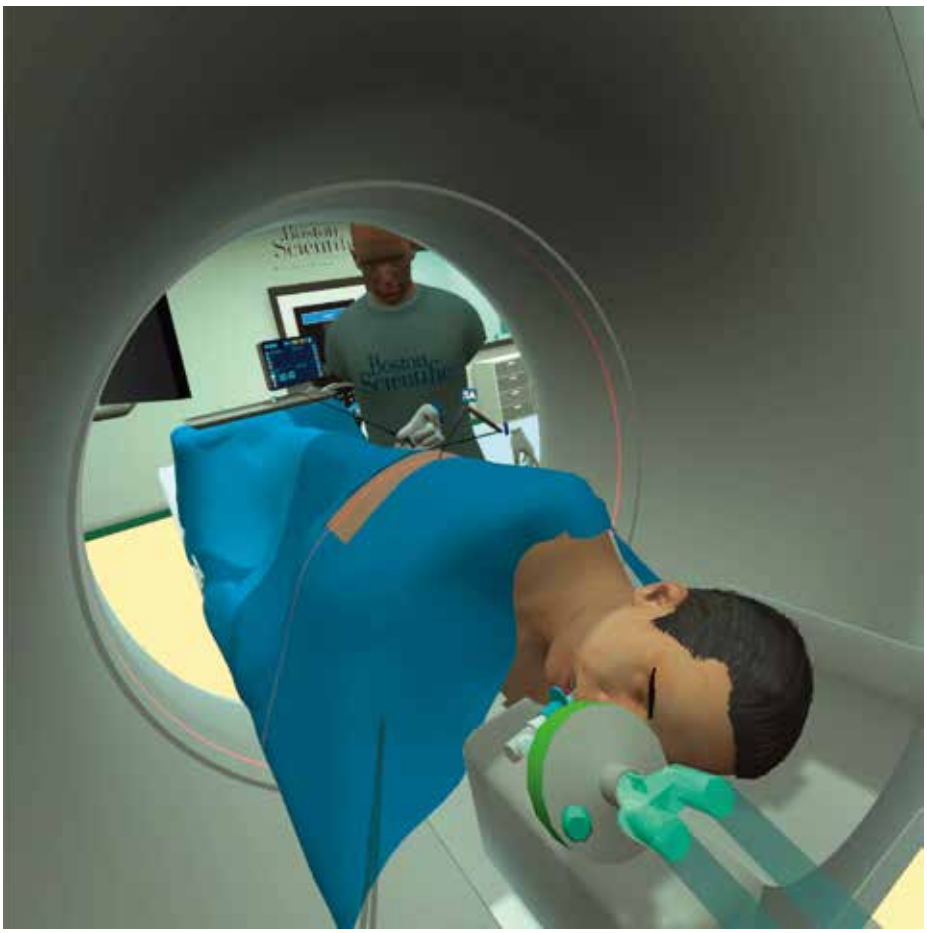


Bag lægen ligger operationsudstyret klar, og på skærmene kan hun følge med på røntgenbillederne.

Virtual reality (VR)

- Er en teknologi, hvor du kan opleve en computersimuleret virkelighed.
- Giver dig en oplevelse af at være inde i et computerspil. Det kan føles meget livagtigt og som en naturlig forlængelse af den virkelige verden.
- Du kan dreje hovedet frit i alle retninger og gå omkring i det virtuelle rum ved at bevæge dig i den virkelige i verden.
- I artiklen bruger vi VR-begrebet om et setup, hvor du ser den virtuelle virkelighed gennem et par VR-briller og har en controller i hver hånd, så du kan interagere med dine digitale omgivelser.
- VR bruges også til underholdning, hvor du eksempelvis kan prøve at stå på toppen af Grand Canyon eller på bunden af havet.

en æggeskal og ikke måtte bryde hinden på indersiden. Det er den fornemmelse, neurokirurgen har, når der skal bores huller i kraniet. VR-teknologien kan ikke give en god taktil oplevelse af dén kaliber - endnu. For udviklingen går stærkt. De seneste år er workflowet i VR blevet markant bedre, så brugeren får en oplevelse af, at det hele kører agilt og sømløst. Træning i VR er ikke længere begrænset til korte og simple læringsscenarier, og her er i stigende grad mulighed for mere abstrakt og kompleks uddannelse.



En patient behandles for nyrekræft ved hjælp af nåle, der fryser kræftknuden (cryoablation). Patienten ligger roligt i CT-scanneren, mens lægen øver sig i at placere nålene helt korrekt.

De kritiske briller

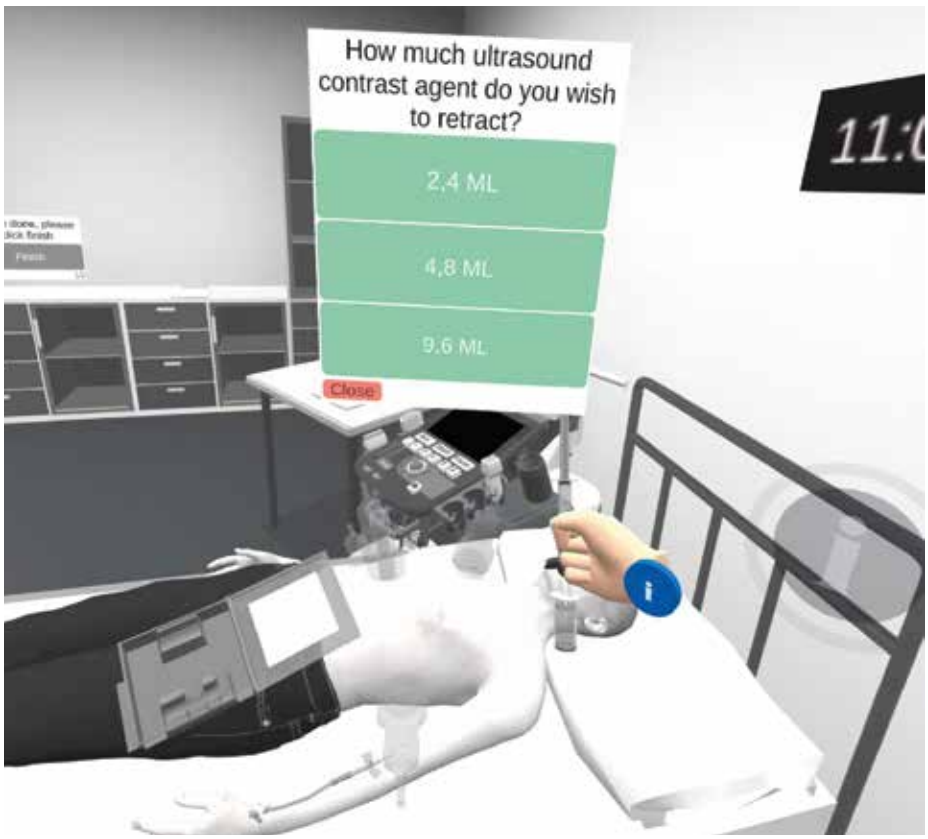
Forskning viser, at træning ved hjælp af VR har en positiv effekt på læring, når den anvendes korrekt. Omvendt har VR-træningen minimal eller ingen effekt, hvis den ikke anvendes med didaktisk omtanke. Teknologien har flere år på bagen, og det kan mærkes på kvaliteten af VR-oplevelserne, der er steget betragteligt i takt med udviklingen. Samtidig ▶



Lægen lærer at indstille udstyret korrekt, så kræftknuden bliver frosset rigtigt.



Fra kontrolrummet kan man observere patienten og lægen bag ruden - og følge processen på CT-billederne, hvor de røde pletter viser kræftknudens placering.



Her undervises i kontrastforstærket ultralyd. Undervejs skal lægen besvare forskellige spørgsmål.

bliver VR mere og mere tilgængeligt, efterhånden som VR-headsets af høj kvalitet falder i pris. Fremtiden ser altså lys ud for den sundhedsfaglige VR-træning.
VR er stadig så tilpas interessant og nyt for de fleste, at selv den mest basale VR-oplevelse vækker stor begejstring. Denne »hype« kan påvirke motivationen og attituden omkring VR som læringsværktøj i så positiv grad, at vi risikerer at overestimere læringseffekten af VR. Inden vi hovedløst implementerer VR vidt og bredt, skal vi huske, at VR i sig selv ikke lærer os noget.
VR er et medium, vi kan undervise gennem. Det er det faglige indhold i VR og de didaktiske overvejelser, vi lærer af. Derfor er det vigtigt, at vi fastholder en evidensbaseret tilgang til den rolle, VR skal spille i medicinsk uddannelse.

Fælles om forskningen

Lige nu er forskning i VR præget af mindre initiativer hos forskellige afdelinger, der samarbejder med private VR-firmaer. Det bidrager selvfølgelig med en slags sund konkurrence, men når vi sidder isolerede med hver vores VR-projekt, går vi også glip af meget sparring og vidensdeling.
Læge Anders Bo Nielsen fra SimC, simulationscenteret på OUH, ridser rammerne op for fremtidens VR-forskning:
- I Region Syddanmark arbejder SimC for at etablere et VR-center, der har til formål at skabe et uddannelsesmiljø med erfaringsudveksling og forskningssamarbejder på tværs af afdelinger og faggrupper. Forskningen er vigtig for implementeringen og til at belyse effekten af den træning og uddannelse, der tilbydes. Det handler grundlæggende om at træne mest hensigtsmæssigt og at indsamle evidens for de metoder, vi anvender. Derfor vil det være i god tråd at samle forskningen i VR, som man har gjort det med den øvrige tekniske færdighedstræning, herunder samle indkøb, drift og vedligehold under samme tag, siger Anders Bo Nielsen.
Simulationstræning er et godt og vigtigt supplement til træning i klinikken, og VR åbner nye muligheder - som at træne hvor som helst og når som helst. Nu er opgaven at finde ud af, hvilke kliniske færdigheder der trænes bedst i VR, og hvilken plads VR skal have i fremtidens simulationstræning.



Det kontrastforstærkede ultralydsbillede ses på skærmen til venstre.



Lægen læser patientens sygehistorie igennem.

Se ind i fremtiden

Service på medicoteknisk udstyr kan være kompliceret og udfordrende. Derfor er det en stor hjælp at have en kollega med på sidelinjen via en HoloLens-enhed.



Af Rikke Pedersen.
Communication specialist
- Siemens Healthineers

I Siemens Healthineers er alle serviceteknikere certificeret inden for et specifikt område. Det er vigtigt, at den enkelte tekniker er ekspert i billed- eller laboratoriediagnostisk udstyr. Alligevel kan der opstå situationer, hvor der er brug for ekstra support, og her er Microsoft HoloLens en god hjælp.
Jan Bolvig, servicechef for laboratoriediagnostik i Siemens Healthineers, forklarer:
- Vi tester i øjeblikket brug af HoloLens i forskellige scenarier. Vi har erfaret, at det kan være en stor hjælp til at løse opgaver hos kunder, hvor der er brug for ekstra support. Det kan være i form af gode råd, at se den reservedel, der skal udskiftes, i mixed reality, eller få vist et dokument, der indeholder nødvendige data, på HoloLens-skærmen.

Instruktion på afstand

HoloLens kan også bruges til instruktion på afstand. Det betyder i praksis, at en servicespecialist kan sidde et vilkårligt sted i verden og guide serviceteknikeren i Danmark gennem en problemstilling. I disse situationer kan servicespecialisten overtage HoloLens-skærmen, og fordi serviceteknikerens hænder nu er frie, er det nemt at arbejde samtidig.
- På sigt ønsker vi at udnytte de muligheder, der er i forbindelse med brug af virtual reality, augmented reality og mixed reality fuldt ud i forbindelse med især service af vores systemer. Men vi arbejder også på løsninger omkring uddannelse, både internt og eksternt. Internt kigger vi på, hvordan vi kan afholde Teams-møder med undervisning i de enkelte systemer med brug af HoloLens. Her kan en servicetekniker gennemgå forskellige processer meget detaljeret, hvilket giver et helt andet perspektiv end ved kun at bruge video via Teams. Videoen kan let optages i Teams og kan herefter bruges i oplæring af nye medarbejdere, fortæller Jan Bolvig.
Generelt er både virtual, augmented og mixed reality noget, Siemens Healthineers ønsker at bruge mere. Det gælder også i undervisningsøjemed, hvor medarbejdere og studerende kan få en hands-on-oplevelse uden at befinde sig fysisk i nærheden af en scanner eller udstyr til analysering af blodprøver.



Serviceteknikker Patrick Janowski bruger HoloLens til serviceeftersyn af laboratorieudstyr.

HoloLens

- En hovedmonteret enhed fra Microsoft, som er designet til at gøre augmented reality mere fordybende og interaktivt.
- Med halvgennemsigtige brilleglas og en computer integreret i stellet kan brugeren se den virkelige verden - med ekstra oplysninger ovenpå.

Tre »virkeligheder«

- Virtual reality (VR): Her lukkes virkeligheden ude. I stedet vises en computerskabt verden, hvor man kan se sig omkring og påvirke omgivelserne. Det føles som at være inde i et computerspil.
- Augmented reality (AR): Her ser man den virkelige verden med et ekstra »lag« af computerskabt indhold ovenpå. Det mest kendte eksempel er nok mobilspillet Pokemon Go.
- Mixed reality (MR): En avanceret udgave af AR, hvor de virkelige og virtuelle elementer smelter sammen på en mere naturlig og realistisk måde.



Hele apparatet fylder ikke mere end en bæltetaske.

Airbag skal forebygge hoftebrud

I bilen er airbags en selvfølge, og mange danskere cykler rundt med en airbag om halsen. Næste skridt er hofteairbaggen, som Aarhus Kommune nu vil teste sammen med udvalgte borgere.

Af Søren Bang Hansen

Mange ældre har en stor frygt for at falde og brække hoften, og frygten er velbegrundet: Hvert år rammes 9000 danskere over 50 år af hoftebrud, og langt de fleste brud skyldes fald.
De mange hoftebrud koster samfundet store udgifter til behandling og genoptræning. Et enkelt hoftebrud skønnes at koste omkring 300.000 kroner.
Men der er også en pris at betale i form af nedsat livskvalitet. Hver tiende hoftebrudspatient ender på plejehjem, og mere end halvdelen får reduceret deres gangfunktion. Samtidig er hoftebrud forbundet med højere dødelighed.
Derfor vil Aarhus Kommune nu teste en såkaldt hofteairbag, som lover at afhjælpe problemet.

Udløses automatisk

HipGuard er udviklet af det franske firma Helite, der siden 2002 har udviklet airbag-teknologi til beskyttelse af cyklister, motorcyklister og hesteryttere.
Apparatet ligner en bæltetaske og fylder ikke meget mere, når man spænder det om livet. På hver side af hoften sidder to airbags, der udløses automatisk, når den elektroniske sensor registrerer et fald. De oppustede airbags fordeler trykket, når man rammer jorden, hvilket reducerer risikoen for knoglebrud.
Laboratorietests i Frankrig viste sidste



En airbag om livet kan give ekstra tryghed i hverdagen.



En airbag på hver side af kroppen beskytter hoften mod brud.



HipGuard udløses automatisk, når den detekterer et fald.

år, at HipGuard lever op til kravene om at folde sig ud rettidigt og være tilstrækkeligt stødabsorberende til at forhindre brud.
I modsætning til bilernes airbags kan hofteairbaggen anvendes flere gange. Man skal bare udskifte den brugte gaspatron med en ny til få hundrede kroner.

Nyt princip

Nu vil Aarhus Kommune så teste, om danske hofter er klar til den nye teknologi. På DokkX, som er Aarhus Kommunes velfærdsteknologiske udviklingslaboratorium, siger leder Kirsten Rud Bentholm:
- HipGuard er et nyt princip, når vi taler fald. Vi arbejder i forvejen meget med faldforebyggelse, og der findes alarmer, man kan bruge, når man allerede er faldet. Nu vil vi så undersøge, i hvilken udstrækning hofteairbaggen kan give brugeren tryghed og motivere til et mere selvstændigt liv med for eksempel motion og aktiviteter uden for hjemmet.
Sundhedsrådmand Christian Budde (V) håber, at hofteairbaggen kan blive en gevinst for både livskvalitet og økonomi:
- Aarhus er blandt de førende byer i verden, når det kommer til udvikling og implementering af velfærdsteknologi. Vi har et godt erhvervsmiljø inden for velfærdsteknologi, og så har vi en kommune og et byråd, som har været villig til at investere i både udvikling og indkøb. Resultatet har været mere frihed, mere tryghed og mere livsglæde til borgerne, og samtidig har velfærdsteknologien betydet bedre arbejdsmiljø, mere effektive arbejdsgange og færre udgifter. Nu må vi se, om hofteairbaggen kan være den næste vellykkede teknologi i rækken, siger Christian Budde.



Dyr og dødelig diagnose

- Hoftebrud, herunder lårbenshalsbrud, er den dyreste enkeltdiagnose i sundhedsvæsenet overhovedet og lægger beslag på omkring seks procent af alle sygehussenge.
- Dødeligheden for hoftebrud er mellem 14 og 36 procent inden for det første år. Den høje dødelighed skyldes ikke selve bruddet, men følger såsom infektioner og blodpropper.



Aarhus Kommune vil undersøge, om hofteairbaggen kan motivere til et liv med mere fysisk aktivitet.

Først med
bæredygtig ozon-desinfektion

Som den første healthtech-virksomhed har danske Sterisafe opnået fuld certificering af virksomhedens desinfektionsløsning i henhold til den europæiske standard EN 17272 for »luftbåren rumdesinfektion ved automatiseret proces« uden brug af flydende kemikalier.

Af Søren Bang Hansen

Virksomhedens automatiske desinfektionsrobot, Sterisafe Pro, er testet af uafhængige og akkrediterede laboratorier efter EN 17272-protokollen og har opnået resultater, der ligger over kravene for alle mikroorganismegrupper (op til 99,99999 procent reduktion). Det er første gang, at en desinfektionsløsning, som ikke er baseret på flydende kemikalier, opnår den nødvendige effektivitet på hele spektret af mikroorganismer: bakterier, svampe, gær, virus, mykobakterier og sporer.
EN 17272 stiller en række minimumskrav til produktets effektivitet mod mikroorganismer. Samtidig kræves en fordelingstest som bevis for, at desinfektionen når ind i alle hjørner af et rum.
Disse to dele, effektiviteten og distributionen, udgør de centrale elementer i EN 17272-normen.
Sterisafe Pro er den eneste ozonbaserede teknologi til desinficering af helrum, som har vist sig effektiv i tests i forhold til hele EN 17272-standarden. Derfor forventer Sterisafe en erklæring fra Statens Serum Institut, der muliggør en introduktion af produktet på det danske marked.

Oxiderende gas

Sterisafe Pro er det første produkt henvendt til sundhedsvæsenet, som baserer sig på anvendelsen af ozon til desinficering af overflader. Systemet er designet til at blive fjernbetjent og til at sikre, at operatøren, patienter og personale ikke kommer i direkte kontakt med gassen.



Sterisafe Pro kombinerer høj effektivitet og sikkerhed ved kun at bruge elektricitet og små mængder vand.



- Ozon-teknologien kan anvendes i situationer, hvor UV ikke er tilstrækkeligt, siger Sterisafes CEO, Eliot Booth.

Ozon er en atmosfærisk gasart med en stærkt oxiderende virkning, som gør den til et effektivt desinfektionsmiddel. Fordi ozongassen produceres på stedet ved omdannelse af ilt, kræves der kun vand og elektricitet, for at løsningen fungerer, så man undgår brug og opbevaring af skadelige kemikalier.
Ifølge Sterisafes CEO, Eliot Booth, er denne teknologi mere effektiv end de meget omtalte UV-robotter, hvor desinfektionen foregår med ultraviolet lys.
- UV er udmærket til hurtig desinficering af specifikke overflader, hvor Sterisafe Pro leverer en betydelig mere effektiv teknologi, der går mere i dybden og kan anvendes i situationer, hvor UV ikke er tilstrækkeligt, siger Eliot Booth til Medicoteknik.
Sterisafe begyndte som et innovativt forskningsprojekt i 2014. Med en solid baggrund inden for atmosfærisk kemi begyndte en gruppe forskere, i tæt samarbejde med Københavns Universitet, at udvikle en bæredygtig, sikker og effektiv desinfektionsløsning. Projektet blev senere udskilt i virksomheden Sterisafe ApS.

DO LESS. CARE MORE.



24-hour use

Centargo's daily set-up process can be completed in under 2 minutes.



One click

The simple snap-in patient line auto-primes upon insertion and is ready for the next patient in less than 20 seconds.





Touch screen within the scan room so that you can be close to your patient.



The bar code reader reduces manual data entry and provides easy traceability and access to contrast and injection details.*

* When combined with Automated Documentation software

CE 2797 PP-M-CEN-DK-0062 (DK, NO,SE) September 2021

Bayer AB – Sverige Berzelius väg 35,
Box 606, SE-169 26 Solna. Tel: +46 (0)31 748 28 80
radiology.bayer.se

Bayer A/S – Danmark Arne Jacobsens Allé 13;6,
DK-2300 København S. Tlf.: +45 38 16 16 16
radiology.bayer.dk

Bayer AS – Norge Drammensveien 288,
Postboks 193, NO-1325 Lysaker. Tlf.: +47 22 06 57 10
radiology.bayer.no

Learn more at: radiology.bayer.com

Clear Direction. From Diagnosis to Care.

medrad® Centargo
CT Injection System

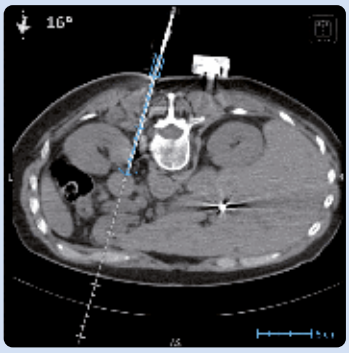
Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup

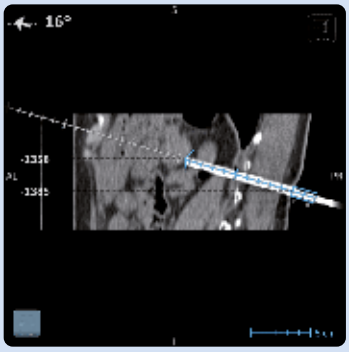


CT NAVIGATION

til alle perkutane interventioner

- Kompatibel med alle CT-producenter
- Mulighed for at arbejde uden for scanplanet
- Ingen stråledosis til personalet
- Mindsker stråledosis til patienten
- Nedsætter proceduretiden





SE VIDEO HER



For information kontakt:
Produktspecialist Morten Bay Madsen
+45 42 91 88 80 | mbm@vingmed.dk