

Att lära bronkoskopi i simulator gav mer fingerfärdighet än omdöme



När medicinstudenter fick genomföra bronkoskopiundersökning i en simulator kom vissa att koncentrera sig på att öva upp den rent motoriska färdigheten, medan den beslutsfattande delen av undersökningen, bl a att ge rätt mängd bedövning vid rätt tillfälle, kom i bakgrunden. En fördel med övning i simulator är dock att kunna träna procedurer och känna efter var gränserna går utan risk för att skada patienten.

SAFIA AMEUR

KRISTINA CARLANDER

KRISTIN GRUNDSTRÖM

PERNILLA HALLBERG

KRISTIN LUNDGREN

samtliga studerande vid kognitionsvetenskapliga programmet, Linköpings universitet

PER-G LUNDQUIST

professor emeritus i otorinolaryngologi, huvud- och halskirurgi, Linköpings universitet (gotte@inr.liu.se)

THORE WIKSTRÖM

tf professor i katastrofmedicin, Linköpings universitet

■ Under de senaste åren har intresset ökat starkt för simulering av medicinska förlopp, framför allt motoriska färdigheter. Skälen till detta är många: patientsäkerhet, kvalitet i vården, mediko-legala aspekter, minskade utbildningsresurser med färre möjligheter till färdighetsträning inom ramen för ST-utbildning, behov inom särskilda utbildningar som t ex »Advanced Trauma Life Support« (ATLS), önskan att komma bort från kadaver- och djurkirurgi, träning i lagarbete och ökat behov av övning inom ramen för läkarens grundutbildning.

Här presenteras en sammanfattning av en studie där medicinstudenter har fått genomföra bronkoskopiundersökning i en simulator under olika betingelser. Studien syftar till att ge ökad klarhet

i vad en högre grad av realism i lärandesituationen innebär. Resultaten från studien tyder på att det finns både för- och nackdelar med att ge simulatorövningen en verklighetsnära inramning.

Studien har utförts vid det medicinska simuleringscentrum, Clinical Skills Center, som är under uppbyggnad inom ramen för Katastrofmedicinskt centrum vid Universitetssjukhuset i Linköping. Studenter vid det kognitionsvetenskapliga programmet vid Linköpings universitet har drivit studien som ett fördjupningsarbete.

Simulatorer i vården är något nytt

Simulatorer i sjukvården är en relativt ny företeelse men används nu alltmer och anses komma spela en viktig roll som både ett didaktiskt och ett experimentellt redskap [1, 2]. Det finns dock ännu inga direktiv för hur simulatorutrustning bör användas som ett inslag i den pedagogiska verksamheten för att komma till sin rätt.

Det pågår en het debatt om hur viktigt det är att betona realismen i det simulerade förloppet. Några anser att det är viktigt för övningens resultat att utrustningen är så realistisk som möjligt. Andra hävdar att det kan vara bra att öva upp en del färdigheter utan vissa störningsmoment som finns i det verkliga förloppet.

Problemformulering

Är det önskvärt att skapa en realistisk situation kring en simulatorövning, och i så fall för vilka ändamål? Den diskussionen kan sammanfattas i problemformuleringen: Hur påverkar kontextuell förståelse prestationen i en virtuell miljö?

Prestation skall här ses som ett samlingsbegrepp. Här görs en sammanvägning av olika för uppgiften centrala moment. Under begreppet faller såväl färdighetstillägnande som beslutsfattande. Färdighetstillägnande syftar på förmågan att utföra något i praktiken, där stor vikt läggs på praktiska färdigheter vid sidan av teoretiska kunskaper. Beslutsfattande skall förstås som en medveten viljestyrd process. Därför blir personliga målsättningar och kunskap viktiga som grund för beslut.

En studie med en kvantitativ och en kvalitativ del genomfördes för att ge

Se även medicinsk kommentar i detta nummer.

klarhet i frågor gällande problemformuleringen. Studien har tre delsyften:

- Att producera resultat som kan tjäna som vägledning för användandet av medicinska simulatorer i lärandesyfte.
- Att undersöka hur en subjektiv upplevelse av en situation påverkar objektiv prestation. För att göra detta krävs en förståelse för hur lärandesituationer av detta slag upplevs av användaren.
- Att ta reda på hur försöksdeltagarna förhåller sig till denna typ av ny teknik, dvs vilken attityd som intas till utrustningen.

Virtuella miljöer

Med virtuell miljö avses en skapad och begränsad omgivning där simulatormingår som en del. I den virtuella miljö som studien behandlar är simulatormen av flera viktiga komponenter för att bygga upp en trovärdig och användbar illusion.

Prototyper av medicinska simulatorer har funnits sedan början av 1990-talet. Det finns idag flera produkter på marknaden. De flesta är designade för ganska specificerade uppgifter, exempelvis endoskopi [3]. De kanske största vinsterna med virtuella miljöer inom medicin är just utbildning och upplevelsebaserad träning. [1, 2].

Vad är kontext?

Kontext skall i denna artikel förstås som hela den omgivande situation i vilken en händelse äger rum. Detta innebär att hänsyn måste tas till yttre såväl som inre faktorer. De yttre faktorerna står att finna i den fysiska, rumsliga, miljön. Till de inre faktorerna hör personens upplevelse och tolkning av det som äger rum samt de inre psykologiska och fysiologiska tillstånd som är kopplade till denna situation. Ett underliggande antagande är att förändringar i den yttre, fysiska, miljön kan åstadkomma en skillnad i personens inre.

Den yttre, fysiska, miljön har visat sig



T v: Studenten först leka och surfa i simulatorm, efter instruktion. Ett elektriskt modifierat fiberbronkoskop (Olympus) används vid simuleringen.

Nedan: Därefter får studenten anamnes om en »patient« som har blodig hosta. Nu är det allvar! Student och patient kläs för operationsavdelningen. På monitorn ses stämbanden och ingången till trakea. Stämbanden rör sig i takt med andningen och patienten hostar vid beröring, varför bedövning bör ges.

Infällt: Detalj av simulatorms/patientens »ansikte«, där man går in med bronkoskopet genom näsan.

ha stor betydelse för lärande och hägkomst av information. En välkänd princip inom den kognitiva psykologin säger att minnet främjas av att inkodningssituationen och framplöckningssituationen liknar varandra [4]. Inre faktorer hos individen har också visat sig ha betydelse för lärandet, bl a graden av emotionell intensitet vid lärandetilfället, olika sätt att organisera och representera kunskap utifrån tidigare erfarenheter och personlig drivkraft.

Färdighetstillägnande

Färdighetstillägnande syftar på förmågan att utföra något i praktiken. Stor vikt läggs här på praktiska färdigheter vid sidan av teoretiska kunskaper. Färdighetstillägnande kan beskrivas genomgå tre faser: den kognitiva faser, den associativa faser och den autonoma faser. I de två första faserna behöver mycket uppmärksamhet ägnas åt uppgiften, men allteftersom uppgiften automatiseras kan uppmärksamhet riktas åt andra håll. I den sista faser, den autonoma, är processen helt automatiserad.

Det är av största vikt att rätt processer och rätt procedur automatiseras och att automatiseringen inte förhindrar kreativt handlande eller problemlösning i en kritisk situation [5, 6].

Beslutsfattande

Termen beslutsfattande används av kognitionspsykologer för att referera till den mentala aktivitet som sker då en person väljer mellan flera olika alternativ [7]. Ofta fattas beslut mot bakgrund av en viss grad av osäkerhet.

Psykologer är i allmänhet ense om att bedömningen av hur bra ett beslut är inte kan mätas genom hur framgångsrikt ett individuellt beslut har visat sig vara. Vid en sådan bedömning skulle exempelvis



T h: Genom att beställa en extern bild kan man se exakt var bronkoskopet är (den röda linjen). Bilden, som är tredimensionell, kan roteras i alla riktningar och förstoras. Syremättnad, andningsfrekvens, hjärtfrekvens och blodtryck redovisas kontinuerligt, liksom EKG (den röda rektangeln).



Träning i såväl färdighetstillägnande som beslutsfattande är två komponenter som en nybörjare måste ha för att kunna genomföra en lyckad bronkoskopi. Med färdighetstillägnande avses den motoriska skickligheten i att manövrera endoskopet. Beslutsfattandet gäller bl a att ge rätt mängd bedövning vid rätt tidpunkt och att använda sig av en medveten systematik när lungan genomsöks. Det verkar som om skapande av en mer realistisk atmosfär kring undersökningen påverkar dessa färdigheter på olika sätt.

tur få en framskjutande roll. I stället bör graden av rationalitet i beslutsfattandet bedömas.

Simulering i praktiken

En av de simulatorer som finns på marknaden är AccuTouch, Endoscopy Simulator, en simulator för bronkoskopi. Den består av en flyttbar ställning med en centralenhet, en mekanisk del där bronkoskopet förs in i maskineriet genom näsöppningen i ett konstgjort »ansikte«, datorskärm, endoskop, högtalare, pedal för bedövning och ett tangentbord.

Där det i verkligheten ges en bild av patientens lunga genereras en animerad bild. Med ett tangentbordskommando ges dessutom möjlighet att ta fram en extern bild av lungan. Användaren får feedback från simulatormen genom syn, hörsel och känsel. De hörselintryck som ges är ett sugande ljud vid rengöring av linsen och hostningar som utlöses av retningar orsakade av endoskopet. Simulatorns haptik är väl utvecklad; tröghet och motstånd simuleras via endoskopet.

Bronkoskopisimulatormen är inte avsedd att vara ett fristående läromedel utan skall användas parallellt med handledning och undervisning. Den lämpar sig både för studenter och som färdighetsträning för redan kunniga inom området.

Företaget Immersion Medical, som står bakom simulatormen, har för närvarande ingen läroplan för hur simulatormen skall användas. Företaget har dock framfört att det finns ett uttryckligt behov av en sådan.

Den simulerade bronkoskopin skiljer sig från den i verkligheten på flera punkter. Jämförelsen baserar sig på ett studie-

besök på en lungmedicinsk klinik. Vid en verklig bronkoskopi sker en förberedelse, som innebär bl a att patienten får lugnande och smärtstillande medel samt att övrig utrustning som skall finnas tillgänglig plockas fram. En skillnad finns också när det gäller antalet medverkande. Vid en verklig bronkoskopi finns ett samspel mellan läkare och sjuksköterskor. Simuleringen är å andra sidan fokuserad på individen; användaren arbetar ensam eller tillsammans med en handledare.

Två grupper studerade

För att undersöka hur den kontextuella förståelsen påverkar prestationen i en virtuell miljö har en kvantitativ och en kvalitativ studie med mellangrupsdesign genomförts. I studien deltog 20 personer, samtliga medicinstuderande, huvudsakligen från de kliniska terminerna. Deltagarna var mellan 22 och 35 år, medelåldern var 24,6 år.

Den ena gruppen, »patientgruppen«, utförde en simulerad undersökning, där kontexten påverkades för att försöka efterlikna en verklig miljö. De kontextmanipulationer som gjordes i patientgruppen var att omtala simulatormen som en patient, låta deltagaren läsa igenom en patientbeskrivning samt använda operationskläder. Den andra gruppen, »simulatorgruppen«, utförde undersökningen utan någon styrning av kontexten. En undersökning pågick i 15 minuter.

Den kvantitativa delen mäter deltagarnas prestation genom en resultatlogg och en enkät. Resultatloggen innehåller data från körningen, enkäten består av 19 frågor. De flesta av dessa är skattningsfrågor som mäter deltagarnas subjektiva bedömning av sina egna presta-

tioner. Den visuella analogskalan, VAS, användes som verktyg för skattningen. De data som erhöles analyserades med t-test och Pearsons produktmomentkorrelation.

Den kvalitativa delen består av djupintervjuer. Dessa utfördes på var femte deltagare och är till för att ge en djupare förståelse av försöksdeltagarnas upplevelse av och attityd till simulatormen. De analyserades fenomenografiskt. Denna metod identifierar uppfattningar och beskriver variationer av dessa [8].

Resultat

Det finns en signifikant skillnad ($P=0,05$) mellan grupperna med avseende på enkätfråga 14: Hur realistisk var situationen? Patientgruppens (P) medelvärde är 55,7, simulatorgruppens (S) 39,9.

Det finns en tendens till signifikant skillnad ($P=0,07$) mellan grupperna med avseende på enkätfråga 8: Hur gick undersökningen? Värdet 0 motsvaras här av »värdelöst«, 100 motsvaras av »perfekt«. Patientgruppens medelvärde är 40, simulatorgruppens 57,6.

En tendens till signifikant skillnad ($P=0,11$) finns mellan grupperna med avseende på antalet kollisioner med lungväggarna. Patientgruppens medelvärde är 34,1, simulatorgruppens 47,5.

Flera måttligt signifikanta samband mellan beroendevariabler har erhållits, bl a:

- Realismkänsla och patientkänsla.
- Svårighetsgrad att manövrera endoskopet och antal procent genomsökt lunga (negativt samband).
- Realismkänsla och ordningsbetyg.

Det fenomen som den fenomenografiska analysen avser att undersöka är hur medicinstuderande upplever simulerad bronkoskopi. Varje uppfattning som ansågs relevant för studien bildar en egen beskrivningskategori. Ett urval av dessa kategorier är:

- De intervjuade upplevde utrustningen som en simulator. Proceduren sågs som användande av teknisk apparatur snarare än som kontakt med en människa.
- Den motoriska färdighetsövningen sågs som den viktigaste lärdomen av en simulerad bronkoskopi.
- Personerna hade en systematik när de påbörjade undersökningen, eller insåg efter hand behovet av en sådan.
- Intervjupersonerna verkade ha lättare att relatera till en tvådimensionell

ANNONS

ANNONS

- bild av lungan än till den bild endoskopet gav av lungans inre.
- När intervjupersonerna saknade kunskap som bas för en bedömning föreföll det som om det var tryggare för dem att följa en instruktion.
 - Det upplevdes som en fördel att kunna träna proceduren och känna efter var gränserna går utan att någon patient påverkades av eventuella missstag.

Diskussion

Det centrala tema som löper genom studien är huruvida det är bra eller dåligt för en novis att genom simulatorövningar öva upp förmågor som rör beslutsfattande och färdighetstillägnande i en verklighetsnära kontext. På grund av studiens relativt ringa omfattning kan inga långtgående slutsatser dras. Det går dock att skönja en intressant trend, som ges stöd av såväl de kvantitativa som de kvalitativa resultaten.

De test som har gjorts har fått flera intressanta resultat. Det som kanske är av störst vikt för studien är den signifikanta skillnad som finns mellan grupperna med avseende på hur realistisk situationen upplevdes. Med tanke på att stickprovet var relativt litet får skillnaden betraktas som än mer uppseendeväckande. Resultatet styrker att de kontextmanipulationer som gjorts för att åstadkomma en mer verklighetsnära kontext har lyckats. Det går alltså att med små medel styra användarens subjektiva upplevelse.

Träning i såväl färdighetstillägnande som beslutsfattande är två komponenter som en nybörjare måste ha för att kunna genomföra en lyckad bronkoskopi. Med färdighetstillägnande avses den motoriska skickligheten i att manövrera endoskopet. Beslutsfattandet gäller bl a att ge rätt mängd bedövning vid rätt tidpunkt och att använda sig av en medveten systematik när lungan genomsöks. Det verkar som om skapande av en mer realistisk atmosfär kring undersökningen påverkar dessa färdigheter på olika sätt.

Det förefaller som om den mindre verklighetsnära kontexten gör att koncentrationen hamnar på den rent motoriska färdighetsträningen i att manövrera instrumentet. En mer realistisk situation gör att fokus flyttas till de mer resonerande momenten beslutsfattande och systematik. Många av de försöksdeltagare som inte fick någon kontextuell påverkan har dessutom i efterhand yttrat att en patientbeskrivning och operationskläder troligen skulle ha gjort att de hade agerat mer systematiskt.

Varför har då denna trend till fokus på olika färdigheter uppstått? Det finns fle-

För att bli en skicklig läkare krävs förutom ett säkert handlag och insikt i beslut som måste fattas även beredskap för att kunna handla snabbt i en kritisk situation. Simulatoren kan ge hjälp att öva olika färdigheter genom att successivt addera moment så att uppgiften växer i takt med att användaren blir säkrare. På så sätt kan användaren fortsätta att utvecklas och fördjupa sina kunskaper.

ra möjliga tolkningar [9]. Deltagarna i studien hade ingen specifik förkunskap i att manövrera ett endoskop, även om de på annat håll kan ha övat upp finmotorik och simultankapacitet i handrörelserna på ett sätt som gjort det lättare att manövrera instrumentet. Samtliga har dock en hel del övning framför sig innan de kan träda in i den autonoma fasen då manövreringen har blivit automatiserad och uppmärksamhet kan läggas på ytterligare uppgifter.

I den inledande kognitiva fasen, liksom i den efterföljande associativa fasen, kan ingen eller liten uppmärksamhet läggas på ytterligare uppgifter. Att det finns en svag tendens till att de som inte hade en verklighetsnära kontext kring simulatorövningen gjorde bättre ifrån sig än de övriga, i det att de hann med mer, är med tanke på detta inte alls förvånande. Till skillnad från deltagarna i den andra gruppen behövde de inte tänka så mycket utan kunde helt koncentrera sig på att »göra«. Att de inte hade någon plan i form av patientbeskrivning kan ha gjort att de var friare att »surfa runt« i lungan. Det är rimligt att tro att de mer djuplodande resonemangen fick stå tillbaka till förmån för färdighetsträningen.

En mer verklighetslik övningsituation tros ha medfört att deltagarna i patientgruppen har varit tvungna att väga in fler faktorer än de i simulatorgruppen. Situationen upplevdes som mer allvarstygnd och realistisk. De omgivande faktorerna kan ha varit så överväldigande för deltagarna att de inte kunnat koncentrera sig på den motoriska delen. Detta får stöd i det faktum att patientgruppen tyckte att det var svårare att manövrera endoskopet och ansåg att undersökningen som helhet gick sämre än vad simulatorgruppen ansåg. Patientbeskrivningen och övriga kontextuella ledtrådar antas ha medfört ett mer noggrant och systematiskt tillvägagångssätt som gjorde att denna grupp inte hann undersöka lika stor del av lungorna.

Det är intressant att det finns en möjlighet att olika typer av kontextuell inramning av en simuleringsuppgift kan få till följd att olika färdigheter övas upp.

Rekommendation

Simulatorer kan, som påpekas av Satava [1, 2], användas för många olika ändamål. Att förändra den kontextuella inramningen av simulatorövningen kan ytterligare bidra till denna flexibilitet. Om det finns någon rekommendation som kan ges utifrån detta är det att individanpassa övningen så att rätt träning maximeras.

Det finns redan stora möjligheter att skraddarsy simulatorövningen, exempelvis genom att rikta in övningen på ett moment som upplevs som särskilt svårt. Samma princip borde gälla för den omgivande situationen. Eftersom det går att förändra den kontextuella upplevelsen med relativt små medel kan detta användas för att öka graden av komplexitet i uppgiften.

När en person lär sig att köra bil i en körskola finns det en utarbetad läroplan för att anpassa övningens svårighetsgrad till individen. Ett liknande tänkande skulle kunna tillämpas för denna typ av färdighetsträning. Till en början kan övningen koncentreras till att gälla den motoriska färdigheten och behöver inte ges en seriös inramning. Efter hand kan träningen utökas att ta hänsyn även till den omgivande miljön. En sådan individanpassning skulle kräva att handledaren lär sig se var i processen den studerande befinner sig. Detta kan göras dels genom att studera hur personen beter sig i lärandesituationen, dels genom att ställa frågor kring hur användaren själv upplever situationen.

För att bli en skicklig läkare krävs förutom ett säkert handlag och insikt i beslut som måste fattas även beredskap för att kunna handla snabbt i en kritisk si-

tuation. Simulatoren kan ge hjälp att öva olika färdigheter genom att successivt addera moment så att uppgiften växer i takt med att användaren blir säkrare. På så sätt kan användaren fortsätta att utvecklas och fördjupa sina kunskaper.

Referenser

1. Satava RM. Surgical education and surgical simulation. *World J Surg* 2001;25:1484-9.
2. Satava RM. Laparoscopic surgery, robots, and surgical simulation: Moral and ethical issues. *Semin Laparosc Surg* 2002;9:230-8.
3. Sorid D, Moore SK. The virtual surgeon. *IEEE Spectrum* 2000;37:26-31.
4. Sternberg RJ. *Cognitive psychology*. 2nd ed. Fort Worth: Harcourt Brace; 1999.
5. Ackerman PL. Individual differences and skill acquisition. In: Ackerman PL, Sternberg RJ, Glaser R, editors. *Learning and individual differences*. Advances in theory and research. New York: WH Freeman and Company; 1989. p. 164-217.
6. Ackerman PL, Ciancolo AT. Cognitive, perceptual-speed, and psychomotor determinants of individual differences during skill acquisition. *J Exp Psychol Appl* 2000;6:259-90.
7. Galotti K. *Cognitive psychology in and out of the laboratory*. Belmont: Wadsworth Publishing Company; 1999.
8. Alexandersson M. Den fenomenografiska forskningsansatsens fokus. I: Starrin B, Svensson PG, red. *Kvalitativ metod och vetenskapsteori*. Lund: Studentlitteratur; 1994. p. 243-85.
9. Fitts PM. Perceptual-motor skills learning. In: Melton AW, editor. *Categories of human learning*. New York: Academic Press; 1964. p. 243-85.



= artikeln är referentgranskad