

DGIM DIGITAL

Autoren



Jan Kempf
IT-Systemkaufmann



Thomas Gamstätter
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
der DGIM

Internistische Notfälle – in virtueller Realität

Herr Dr. G. ist diensthabender Arzt in der internistischen Notaufnahme. Sein erster Fall des Tages, Patient Anton Billmeier, wird mit einer fulminanten gastrointestinalen Blutung eingeliefert. Er erbricht Blut im Untersuchungszimmer, ist unruhig und verwirrt. Der Monitor alarmiert bei einem Puls von 135/min und einem Blutdruck von 90/70 mmHg. Nun zählt jede Minute. Dr. G. legt Hand an. Er überfliegt das Einsatzprotokoll

des Rettungsdienstes, sichert zwei großlumige i.v.-Zugänge, verabreicht Vollelektrolytlösung und hochdosierte Protonenpumpeninhibitoren, versendet Labor, Kreuzblut und Blutgasanalyse. Er fordert ungekreuzte Erythrozytenkonzentrate an und informiert den Endoskopiedienst. Minuten vergehen und noch haben sich die Vitalparameter des Patienten kaum gebessert. Eine Verschlechterung des Zustands von Herrn Billmeier ist

zu befürchten. Welche Maßnahmen stehen Dr. G. nun noch zur Verfügung? In welchem Schrank des Untersuchungszimmers sind die Notfallarzneimittel abgelegt und in welcher Reihenfolge und Dosierung sind sie zu applizieren? Welche nächsten Schritte sind jetzt zur Stabilisierung des Patienten unbedingt erforderlich?

Glücklicherweise ist der Fall des Patienten Billmeier simuliert, denn er findet in virtueller Realität (VR) statt. Dr. G. bearbeitet einen programmierten Lehr- und Trainingsfall von STEP-VR (Simulation-based Training of Medical Emergencies for Physicians using Virtual Reality), einer Software-Entwicklung des auf 3D-Visualisierungen spezialisierten Start-Up-Unternehmens Three-Dee GmbH aus München in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Klinik II und des Instituts für Medizinische Lehre und Ausbildungsforschung der Universität Würzburg.

Ausgestattet mit einem erst kürzlich erschienenen, rund 450 Euro teuren VR Headset sowie zwei Controllern für die Hän-

de kann Dr. G. sich frei im virtuellen Notaufnahmezimmer bewegen und mit seinem Patienten, der Umgebung und den darin vorhandenen Gegenständen in Echtzeit interagieren. Die Prozessorleistung sorgt dafür, dass der Fall frei von Unterbrechungen oder Spielpausen abläuft und nicht auf vorprogrammierte Sequenzen zurückgreifen muss.

Eine kurze Benutzereinführung genügt und Dr. G. taucht nach dem Prinzip der „Immersion“ in die künstliche Realität des Notfalles ab, samt Emotion, Spannung und Zeitdruck, wie sie für reale Notfallsituationen typisch sind. Das Besondere an STEP-VR: Jede Entscheidung, die Dr. G. trifft, wird in einer eigens für das Projekt entwickelten Physiologie-Engine verarbeitet. So wirken sich zum Beispiel unterschiedliche Infusionsmengen und unterschiedliche Dosierungen von Katecholaminen realitätsnah auf den Blutdruck des virtuellen Patienten aus. Auch Behandlungsfehler haben realitätsnahe Konsequenzen.

STEP-VR überzeugt durch seine technische und graphische



© THREEDEE GMBH

▲ Blick in die virtuelle Notaufnahme aus Sicht des Arztes



© Adobe stock, Robert Kneschke

▲ Neue Möglichkeiten durch VR-Brillen



Hochwertigkeit. Im Vergleich zu kommerziellen VR-Spielen großer Hersteller muss sich das Projekt hier keinesfalls verstecken. Arzt- und Untersuchungszimmer mit Einrichtungsgegenständen und Geräten sowie der noch in Entwicklung befindliche Korridor der Notaufnahme überzeugen durch visuelle und physikalische Details und lassen den

Spielcharakter schnell vergessen. Das Bewegen im Raum, das Greifen von Gegenständen und das Arbeiten am Patienten sind realitätsnah verwirklicht und intuitiv zu erfahren. So entsteht bereits nach wenigen Momenten nicht nur für den Anfänger das Gefühl, sich wirklich in der Notaufnahme zu befinden.

„Die Simulation soll sich so richtig echt anfühlen“

Das Projekt und sein Koordinator, Dr. med. Tobias Mühling, wurden jüngst mit dem Innovationspreis 2019 der Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) ausgezeichnet. Wir haben mit ihm in den Räumlichkeiten der Lehrklinik des Zentrums für Studiengangsmanagement und -entwicklung (ZSME) am Uniklinikum Würzburg über STEP-VR gesprochen:

Herr Mühling, was ist das Besondere an STEP-VR für das Erlernen von Notfallsituationen und warum bietet es sich für die ärztliche Aus- und Weiterbildung an?

Zunächst war es uns wichtig, dass sich die Simulation für den Nutzer so richtig echt anfühlt. Wir wollten die Anspannung in der Notaufnahme so gut wie möglich

nachahmen, damit sich Studierende in einem geschützten Umfeld stufenweise daran gewöhnen können. Dieses Eintauchen in ein realitätsnahes Szenario wird durch die Virtual Reality Technik besser als jemals zuvor ermöglicht. Ich war begeistert, wie realitätsnah die 3D-Artists der ThreeDee GmbH die Notaufnahme der Uniklinik Würzburg umgesetzt haben. Ein Teil des Konzepts besteht daraus, dass wir den Nutzer nicht durch Erklärungen und statische Bilder durch die Simulation „führen“ – stattdessen wird er unmittelbar mit dem Notfallszenario konfrontiert, muss sich selbst zurechtfinden und die Situation seitens des Handlungsablaufs managen.

Die Echtzeit-Physiologie ermöglicht es dem Nutzer dabei, ein direktes Feedback für seine Handlungen zu bekommen. Wenn ich als Akteur im Szenario erkannt habe, dass es sich um eine akute Ösophagusvarizenblutung han-

delt, kann ich dem Patienten beispielsweise Erythrozytenkonzentrate geben. Die Physiologie wird in diesem Fall mit einer Erhöhung des Blutdrucks und einer Verlangsamung der Herzfrequenz antworten. Das Labor gibt mir die passende Erhöhung des Hämoglobinwertes aus. Diese Art des Feedbacks zeigt mir nicht nur, ob eine Handlung das gewünschte Behandlungsergebnis bringt (oder auch nicht), sondern auch das Ausmaß, in dem der Organismus dadurch beeinflusst wird. Wir glauben, dass hierdurch auch ein tieferes Verständnis für die pathophysiologischen Vorgänge im Körper gewonnen werden kann. Unser Programm ist damit gleichzeitig auch eine „Sandbox“ in der man beliebig mit den zu Verfügung stehenden Maßnahmen experimentieren kann. Perspektivisch könnte man so schon sehr früh im Studium physiologische Zusammenhänge veranschaulichen.

Wie geht die Entwicklung des Projekts nun weiter?

Momentan erweitern wir unser Programm um weitere internistische Fallbeispiele. Das ist eine Herausforderung, da man immer wieder auf physiologische Zusammenhänge stößt, die umfangreich recherchiert und neu in unser Programm eingepflegt werden müssen. Auch das Ausmaß der Funktionen (z. B. EKG, Sonographiegerät, Blutgasanalyse, Defibrillator) wächst mit jedem Fallbeispiel. Unser Ziel ist es, bis Ende 2019 fünf Kasuistiken mit voller Funktionalität fertiggestellt

zu haben. Anfang 2020 wollen wir STEP-VR zusammen mit dem Institut für Medizinische Lehre und Ausbildungsforschung unter der Leitung von Professorin Dr. med. Sarah König, die gleichzeitig Studiendekanin der Medizinischen Fakultät ist, in das Curriculum der Studiengangs Humanmedizin als Kleingruppenseminar integrieren.

Herr Mühling, warum bietet sich STEP-VR als Lehransatz für die internistische Weiterbildung an?

Das Programm war von Anfang an für die internistische Weiterbildung in puncto intraklinische Notfallmedizin geplant, die Inhalte und die Evaluation orientieren sich an Leitlinien der internistischen Fachgesellschaften. Ob die Lernenden die wichtigsten Empfehlungen in der Behandlung der virtuellen Patienten umgesetzt haben, wird auch in einer Abschluss-evaluation nach jedem Fall geprüft. Damit ist das Programm als Ergänzung der Facharztweiterbildung prinzipiell gut geeignet. Unser Schwerpunkt liegt allerdings ganz klar auf der klinischen Entscheidungsfindung, rasch abrufbarem Fachwissen im Anwendungskontext und prozeduralen Fertigkeiten – das grundlegende Studium von Fachbüchern oder Leitlinien werden wir auf absehbare Zeit nicht ersetzen.

Bildnachweis: Photernity.de, nongkran_ch – Adobe Stock, DGIM e.V., THREEDEE GMBH