

Antrag auf Forschungsförderung durch die UKE Stiftung

# „Virtual reality“ als neue Lehrmethode für die cardiopulmonale Reanimation im Medizinstudium an der medizinischen Fakultät Hamburg

## 1. Name und Anschrift der Klinik

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
Martinistraße 52  
20246 Hamburg

## 2. Name der Antragssteller

Dr. med. Malte Issleib, Oberarzt der Klinik für Anästhesiologie  
Christoph Süß-Havemann, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Klinik für Anästhesiologie

## 3. Zusammenfassung

Virtual Reality ist eine neue und innovative Methode für die Lehre im Medizinstudium und in anderen Bereichen der Medizin. Der immersive Charakter von Virtual Reality in Kombination mit der Gestaltung realistischer virtueller Umgebungen und Situationen, können hierbei für einen nachhaltigen Lerneffekt sorgen. Diese neue Technologie bietet deshalb für die Ausbildung in cardiopulmonaler Reanimation (CPR) faszinierende Möglichkeiten, welche wir mit unserem Projekt untersuchen wollen.

In einer Pilotstudie im Jahr 2019 haben wir konventionelles, dozentengeführtes Gruppentraining in CPR mit einem individuellen VR-Training verglichen. Hierbei konnten wir zeigen, dass der Lernzuwachs der Studierenden im VR-Training in einigen Bereichen signifikant besser ist, als im konventionellen Training. Desweiteren konnten wir Schwächen des VR-Trainings in technischen und haptischen Bereichen des Trainings nachweisen. (Paper in Vorbereitung, eingereicht bei Resuscitation). Die teilnehmenden Studierenden haben das VR-Modul exzellent evaluiert, und wünschen sich mehr solcher Lehrangebote. Aufgrund des vielversprechenden Ergebnis hinsichtlich des Lernzuwachs der Studierenden, möchten wir in einer Folgestudie mit verbesserter Software, die festgestellten Schwächen im technisch-haptischen reduzieren, um dann die VR-Technologie in der Zukunft fest in die Ausbildung der Studierenden an der medizinischen Fakultät zu integrieren. Die Projektziele sind:

- Entwicklung einer neuen Version 2.0 unserer VR-Software
- Durchführung einer randomisierten Studie zum Vergleich von VR- und konventionellem Unterricht
- Etablierung der VR-Technologie als fester Bestandteil der Lehre an der medizinischen Fakultät

Für die Erstellung und Programmierung der neuen Software, sowie für die Freistellung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters, möchten wir hiermit eine Förderung beantragen.

#### 4. Hintergrund und Stand der Forschung

Die entscheidende Determinante für das Überleben eines Herz-Kreislaufstillstandes ist die unmittelbare Anwesenheit eines Menschen, der mit festem Willen bereit und in der Lage ist, Herzlungenwiederbelebung durchzuführen<sup>1</sup>. Vor allen Dingen die effektive Herzdruckmassage muss sofort beginnen, damit die sog. „no flow Zeit“, also die Zeit, in welcher kein Blutfluß zum Gehirn stattfindet, so kurz wie möglich ist. <sup>2</sup> Eine gute Ausbildung in Herzlungenwiederbelebung muss deshalb nicht nur für Studierende und medizinisches Fachpersonal, sondern auch für die gesamte Breite der Bevölkerung zur Verfügung stehen. Weltweit stellt das sog. Basic life support (BLS) Training als Gruppentraining mit ein, oder zwei Dozenten und einer Reanimationspuppe, den Standard dar. <sup>3</sup> Nach den gültigen internationalen Reanimationsleitlinien, sollte ein BLS Training idealerweise alle 6-9 Monate wiederholt werden, da die erlernten Fähigkeiten ohne regelmäßiges Training sehr schnell verlernt werden<sup>1</sup>. Dies stellt das Gesundheitssystem finanziell und organisatorisch vor nahezu unlösbare Aufgaben. Virtual Reality ist hier eine vielversprechende und zukunftsweisende Technologie, welche in der Ausbildung sowohl von Medizinstudierenden, als auch von Laienhelfern noch kaum Einzug gehalten hat. Die Technik ermöglicht Echtzeit-Interaktion mit einer hochrealistischen, virtuellen Welt, welche erst in jüngster Zeit durch die erheblich gestiegene Rechenleistung von Computern möglich geworden ist. <sup>4</sup> Mit Hilfe einer VR-Brille und spezieller Sensorik, welche die Hände des Nutzers erkennt, kann jede erdenkliche Situation erlebt werden nahezu wie in der Realität. Diese sog. Immersion macht VR zu so einem vielversprechenden Werkzeug in der medizinischen Lehre. <sup>5</sup> In unserem Forschungsprojekt wollen wir diese Möglichkeiten für die Lehre im Medizinstudium nutzbar machen, und untersuchen, ob ein VR-BLS-Training genauso gut, und vielleicht sogar besser geeignet ist, um die Herzlungenwiederbelebung zu unterrichten. Sollten unsere Untersuchungen zeigen, dass dies funktioniert, so könnte diese Trainingsform bald auch für die Ausbildung der Bevölkerung genutzt werden, und könnte die Überlebensrate nach einem Herz-Kreislaufstillstand erheblich verbessern.

#### 5. Vorarbeiten

In einer kontrollierten, randomisierten Untersuchung mit Studierenden im 1. Semester Humanmedizin haben wir eine erste Version eines VR-Reanimationstrainings mit dem konventionellen Training verglichen. Ziel der Studie war:

1. Nicht Unterlegenheit der VR-Gruppe gegenüber der konventionellen Gruppe hinsichtlich der gemessenen no flow time nachzuweisen
2. Überlegenheit der VR-Gruppe hinsichtlich des Lernzuwachses zu zeigen
3. Evaluation der Benutzerfreundlichkeit des VR-Moduls

In dieser Untersuchung konnten wir zeigen, dass z.Z. die VR-Gruppe der konventionellen Gruppe hinsichtlich no flow time noch unterlegen ist. Den Lernzuwachs haben wir nach einer etablierten Methode anhand einer Vor- und Nachher-Befragung zur Einschätzung des subjektiven Wissenstandes zu 11 Fragen der CPR ermittelt. Hier konnten wir in sechs relevanten Bereichen der CPR einen signifikant höheren Lernzuwachs als in der Kontrollgruppe nachweisen. Hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit konnten wir zeigen, dass es allen Teilnehmern der Interventionsgruppe sehr leicht fiel, die VR-Technik zu nutzen. Desweiteren gaben die Studierenden an, sich in hohem Maße mehr digitale Lehre in Form von VR für ihr Studium zu wünschen.

Die Studie ist abgeschlossen und zur Prüfung einer Veröffentlichung in dem Fachjournal „Resuscitation“ eingereicht.

#### 6. Projektziele und Forschungshypothesen

Die in der Pilotstudie ermittelten Schwächen unseres 1. VR-Moduls hinsichtlich der Vermittlung technischer Fähigkeiten der Reanimation (Verbesserung der no flow time), sollen durch technische

und inhaltliche Veränderungen in einer 2. Version des VR-Moduls deutlich verbessert werden. Hierfür werden wir mit unserem Kooperationspartner, dem Hamburger StartUp Unternehmen VIREED, die Software entsprechend verändern. Diese Version 2.0 wollen wir dann in einer neuen Untersuchung mit den Erstsemesterstudierenden des kommenden Wintersemesters testen.

#### **Forschungshypothesen:**

1. Nicht Unterlegenheit der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe hinsichtlich:

- No flow time
- Qualität der Herzdruckmassage
- Ergebnis im summativen, standardisierten Test am Ende des Kurses

2. Überlegenheit der Interventionsgruppe hinsichtlich Lernzuwachs

Das übergeordnete Projektziel ist nach erfolgreicher Testung die Einführung eines VR-Moduls im Curriculum der medizinischen Fakultät der Universität Hamburg. Desweiteren sollen Vernetzungspunkte zu anderen Kliniken und Fachrichtungen gefunden werden, um die VR-Technologie auch an anderer Stelle als moderne Lehr- und Lernmethode in das Studium zu integrieren.

## **6. Literaturverzeichnis**

1. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2015;95:1-80.
2. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2307-2315.
3. Perkins GD. Simulation in resuscitation training. *Resuscitation*. 2007;73(2):202-211.
4. Gaddis T. Using Virtual Reality to Bring Your Instruction to Life. *Paper presented at the League for Innovation Conference on Information technology (Atlanta, GA, Okt 12-15,1997)*. 1997:25.
5. Semeraro F, Ristagno G, Giulini G, et al. Virtual reality cardiopulmonary resuscitation (CPR): Comparison with a standard CPR training mannequin. *Resuscitation*. 2019;135:234-235.
6. Raupach T, Munscher C, Beissbarth T, Burckhardt G, Pukrop T. Towards outcome-based programme evaluation: using student comparative self-assessments to determine teaching effectiveness. *Med Teach*. 2011;33(8):e446-453.