

Zusammenfassung „Real-Time Augmented Reality Annotation for Surgical Education during Laparoscopic Surgery: Results from a Single-Center Randomized Controlled Trial and Future Aspects“

Junge Chirurg:innen sind auf die Anleitung ihrer Ausbilder:innen angewiesen, um die entscheidenden Schritte eines operativen Verfahrens zu lernen, bestimmte Strukturen zu erkennen und die Unterschiede zwischen den verschiedenen Geweben zu verstehen. Im Gegensatz zur offenen Chirurgie weist die laparoskopische Chirurgie einige weitere Schwierigkeiten auf. Hierzu zählen unter anderem der Drehpunkt-Effekt sowie die Distanz zwischen den Instrumenten und dem Patienten/der Patientin zum Monitor. Diese Aspekte erschweren die intraoperative Anleitung und können sogar zu potentiell gefährlichen Situationen führen. Um die meist verbale und damit häufig missverständliche Kommunikation im Operationssaal zu verbessern haben wir ein interaktives Augmented-Reality-Tool (HoloPointer) entwickelt, das eine Echtzeit-Annotation auf einem Laparoskopie-Monitor zur intraoperativen Führung ermöglicht. Diese Anwendung funktioniert ausschließlich über verbale Befehle und Kopfbewegungen, um einen sterilen Arbeitsablauf ohne Unterbrechungen zu gewährleisten. In dieser randomisierten, kontrollierten klinischen Studie wurde der Einsatz des HoloPointers zur intraoperativen Anleitung bei laparoskopischen Cholezystektomien im Rahmen der Weiterbildung evaluiert, um seine Auswirkungen auf die operative Leistung und die subjektiven Präferenzen zu ermitteln. In diese prospektive, monozentrische und randomisierte Studie wurden 32 elektive laparoskopische Cholezystektomien (29 Operationsteams, 15 Auszubildende und 13 Ausbilder:innen) eingeschlossen. Der primäre Endpunkt war der Einfluss des HoloPointers auf die chirurgische Leistung (subjektive Bewertung, objektiver Score [GOALS] und Score zur Bewertung des Critical View of Safety [CVS]). Die sekundären Endpunkte waren der Einfluss auf die Operationszeit, die Qualität der Assistenz (5-Punkte-Likert-Skala) und die Benutzerfreundlichkeit (System Usability Scale, 0 bis 100 Punkte). Es konnte gezeigt werden, dass manuelle Korrekturen um 59,4 % ($p > 0,05$) und verbale Korrekturen um 36,1 % ($p > 0,05$) reduziert werden konnten. Die subjektive chirurgische Leistung konnte bei 84,6 % der Teilnehmenden verbessert werden. Jedoch konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede bei den objektiven Parametern GOALS-Score, CVS-Score und Operationszeit festgestellt werden. In der System Usability Scale zur Bewertung der Benutzerfreundlichkeit erreichte die Anwendung eine durchschnittliche Punktzahl von 72,5, was einer guten Benutzerfreundlichkeit entspricht. Von den Teilnehmern wollten 69,2 % den HoloPointer häufiger verwenden.

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass die Mehrheit der Auszubildenden ihre chirurgische Leistung unter Verwendung des HoloPointers bei elektiven laparoskopischen Cholezystektomien subjektiv verbessern konnte. Zudem konnte die Rate an klassischen Kommunikationsmitteln in Form von verbalen und manuellen Instruktionen zu Gunsten des Einsatzes des HoloPointers reduziert werden. Dieses Augmented-Reality-Tool erwies sich als hilfreiches Führungsinstrument in der laparoskopischen Chirurgie, indem es eine bereichernde vierte Dimension der intraoperativen Kommunikation bietet. Mit Hilfe dieses Tools kann die chirurgische Ausbildung in einer bisher nicht bekannten Weise ergänzt und damit nicht nur die Zufriedenheit der Auszubildenden, sondern auch die Patientensicherheit erhöht werden. Somit kann der HoloPointer die Ausbildung in der minimal-invasiven Chirurgie verbessern und ist auf andere Operationen und Fachgebiete übertragbar.