

Übung macht den Chirurgen

Operationen im Bauchraum erfordern vom Chirurgen viel Übung. Um die hierfür nötigen Basisfertigkeiten gezielt trainieren zu können, haben Mediziner, Spieleentwickler und Pädagogen ein Serious Game für angehende Chirurgen entwickelt, das zu Hause auf einem herkömmlichen Computer gespielt werden kann.

Text: Eszter Fenyoházi. Fotos: Johannes Ernst.

Bauchschmerzen, starke Berührungsempfindlichkeit im rechten Unterbauch, Übelkeit und Erbrechen – alles Symptome, die auf eine akute Blinddarmentzündung hindeuten. Jetzt muss es schnell gehen, eine Entfernung des Blinddarms ist notwendig, sonst gelangen infektiöse Bakterien in den Bauchraum. Dafür sind heute nur noch drei wenige Zentimeter lange Schnitte nötig. Über diese Schnitte

wird bei der auch als Schlüssellochtechnik bezeichneten laparoskopischen Chirurgie der Zugang zu den erkrankten Organen geschaffen, indem die notwendigen Instrumente und eine Kamera in die Bauchhöhle eingeführt werden. Der gesamte Bauchraum muss bei dieser Technik nicht geöffnet werden. Durch die vergleichsweise kleinen Wunden heilen die Narben schneller, außerdem ist das Risiko

einer nachträglichen Entzündung kleiner und die Schmerzen nach der Operation sind deutlich verringert. Die laparoskopische Chirurgie wird nicht nur bei Blinddarmentzündungen, sondern auch zur Entfernung der Gallenblase sowie bei komplexeren Operationen wie beispielsweise der Entfernung von Krebsgeschwüren eingesetzt.

Für den Patienten bedeuten laparoskopische Eingriffe eine Erleichterung. An den Operateuren stellen sie allerdings aufgrund der eingeschränkten Sicht auf das Operationsfeld eine besondere Herausforderung. Sicheres Operieren setzt hier spezielle Kenntnisse, hohes räumliches Vorstellungsvermögen, Gefühl für den Umgang mit den Instrumenten und ständiges Training voraus. Bisher können dies Ärzte nur in speziellen Kursen an Modellen oder anatomischen Präparaten üben. Derartige Kurse sind teuer und aufwändig. Eine Alternative außerhalb des klinischen Alltags gibt es bisher nicht. Erste Studien deuten jedoch daraufhin, dass Chirurgen ihre Fingerfertigkeit bei laparoskopischen Eingriffen auch durch geeignete Computerspiele verbessern können.

Ein Serious Game für die Laparoskopie

Hier setzt das Projekt Kheiron Training System (KTS) an. Von Januar 2014 bis Dezember 2015 entwickelten hier sechs Partner aus fünf europäischen Ländern gemeinsam ein Serious Game für das Training laparoskopischer Basisfertigkeiten. Geleitet wurde das EU-geförderte Forschungskonsortium vom Zentrum für minimalinvasive Chirurgie in Spanien; die



„The Alchemist“ wird mit echten OP-Instrumenten in einem sogenannten „Boxtrainer“ gespielt. Die Bewegungen werden über eine herkömmliche Webkamera ins Spiel übertragen.

Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ (ISTT) an der HTWK Leipzig war für das pädagogische Konzept des zu entwickelnden Spiels zuständig. In früheren Forschungsprojekten haben die Forscher von ISTT bereits Trainingskonzepte für die Wirbelsäulen- und die HNO-Chirurgie entwickelt und chirurgische Trainer weitergebildet. Für das KTS-Projekt wurden die Pädagogen zu Spieleentwicklern: „Eigentlich sollte ja jedes gute pädagogische Konzept so gestaltet sein, dass das Lernen Spaß macht. Klare Aufgaben, erreichbare Lernziele und direktes Feedback tragen dazu bei. Bei einem Serious Game allerdings soll die spielerische Komponente so motivierend sein, dass es sich gar nicht mehr wie Lernen anfühlt – natürlich ohne dabei die fachspezifischen Lerninhalte aus dem Blick zu verlieren“, erklärt Werner Korb, Professor für Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin an der HTWK Leipzig.

„The Alchemist“

Innerhalb von zwei Jahren entstand in enger Zusammenarbeit zwischen Ärzten, Pädagogen, Spieleentwicklern und Informatikern „The Alchemist“, ein abwechslungsreiches Lernspiel aus verschiedenen Minigames mit Schwierigkeitsgraden von leicht bis schwer. Auf den ersten Blick mutet das Spiel wie ein herkömmliches Geschicklichkeitsspiel für den Computer an: In den einzelnen Levels muss der Spieler magische Mixturen mischen, Objekte der Größe nach ordnen oder Irrlichter einfangen – alles mithilfe von zwei knapp 30

Zentimeter langen Laparoskopie-Instrumenten. Die Bewegungen – Greifen, Schneiden, Ziehen – sind denen in laparoskopischen Eingriffen nachempfunden und trainieren die Feinmotorik sowie die Hand-Auge-Koordination. Für eine hohe Punktzahl ist es wichtig, vorsichtig mit den Spielgegenständen umzugehen und alle Bewegungen möglichst ökonomisch auszuführen. Denn bei einer OP sind dies wichtige Voraussetzungen, um Verletzungen des umliegenden Gewebes zu vermeiden. Zur Hardware von „The Alchemist“ gehören zwei echte OP-Instrumente, die in einer Art Kiste, dem sogenannten Boxtrainer, bewegt werden, sowie eine herkömmliche Webkamera, die die Bewegungen der OP-Instrumente auf den PC überträgt. „Unser Ziel war es, Medizinstudenten und Assistenzärzten in den ersten Ausbildungsjahren die Möglichkeit zu bieten, effektiv und selbstständig laparoskopische Basisfertigkeiten zu jeder Zeit und an jedem Ort trainieren zu können“, fasst Werner Korb zusammen.

Anwendungsszenarien für ein solches Serious Game gibt es viele: Nur ein Bruchteil der Medizinstudenten will nach dem Examen eine Facharztweiterbildung zum Chirurgen machen – der Berufsverband der Chirurgen warnt seit Jahren vor einem Nachwuchsmangel. Über „The Alchemist“ könnten Medizinstudenten bereits während des Studiums an das Fach Chirurgie herangeführt und mit den Herausforderungen der Disziplin vertraut gemacht werden. Vorstellbar ist auch, das Spiel

Kliniken als Trainingsgerät dauerhaft zur Verfügung zu stellen oder als Aufwärmübung vor bestimmten chirurgischen Eingriffen einzusetzen.

Validierung des ersten Prototypen

Im Dezember 2015 wurde „The Alchemist“ europaweit validiert. Insgesamt 100 Chirurgen, Assistenzärzte und Medizinstudenten in Ungarn, Spanien, Rumänien und Deutschland testeten einen ersten Prototypen des Spiels. „Das Feedback war insgesamt positiv – die Spielidee kam gut an, die Schwierigkeit der einzelnen Levels wurde als angemessen befunden und die Spieler schätzten den Nutzen des Spiels mehrheitlich als positiv ein. Einige Studenten wollen das Spiel sogar noch ausgiebiger in einer zweiten Studie testen“, so Werner Korb. Nun soll das Spiel auf Grundlage der Validierungsergebnisse weiterentwickelt werden. Langfristig soll dann das Spiel Einzug in den Klinikalltag und die Lehrpläne der medizinischen Aus- und Weiterbildungseinrichtungen finden.



Ein ernstes Spiel – mit dem von der HTWK Leipzig und fünf weiteren europäischen Partnern entwickelten Lernspiel „The Alchemist“ werden Basisfertigkeiten für die laparoskopische Chirurgie trainiert.



Prof. Dr. sc. hum. Werner Korb

Geb. 1975, Studium der Technischen Mathematik/Computerwissenschaften an der TU Wien, nach mehreren Forschungsprojekten 2005 bis 2010 Nachwuchsgruppenleiter am Innovation Center Computer Assisted Surgery der Universität Leipzig. Seit 2010 Direktor der Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ und seit 2011 Stiftungsprofessor für „Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin“ an der HTWK Leipzig. 2015 Co-Gründer der Real Surgical Training Technologies GmbH.

werner.korb@htwk-leipzig.de