

Mona Wanda Schmidt
Dr. med.

Entwicklung und Evaluation eines selbstbestimmten Trainingscurriculums unter Berücksichtigung der Ersten-Person- Perspektive sowie einer umfassenden Leistungsbewertung an Virtual Reality-Simulatoren in der Minimal Invasiven Chirurgie

Fach/Einrichtung: Chirurgie
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. Felix Nickel, MME

Die Minimal Invasive Chirurgie gilt heute bereits bei vielen Eingriffen fachdisziplinübergreifend als Goldstandard. Angehende Chirurgen stehen vor der Herausforderung, die Schwierigkeiten der Minimal Invasiven Chirurgie zu überwinden, ohne die Patientensicherheit zu gefährden. Aus diesem Grund verlagert sich das initiale Erlernen technischer Fertigkeiten immer weiter aus dem Operationsaal in dafür bestimmte Trainingszentren. Mit der Vielzahl an zur Verfügung stehenden Trainingsmodalitäten entsteht auch die Frage nach der individuellen, optimalen Verwendung und Integration der vorhandenen persönlichen, finanziellen, zeitlichen oder organisatorischen Ressourcen in den klinischen Alltag

Im Rahmen dieser Arbeit wurde daher ein neues, gänzlich selbstbestimmtes Trainingscurriculum für laparoskopisches Nähen und Knoten entwickelt, unter Nutzung von Videoanleitungen und standardisierten Checklisten. Zur möglichen Optimierung und Evaluation der Effektivität des neuen Curriculums wurde eine randomisiert-kontrollierte Studie mit 91 Medizinstudierenden durchgeführt und der Effekt der Ersten-Person-Perspektive in Videoanleitungen gegenüber dem alleinigen endoskopischen Bild untersucht. Hierbei zeigte sich, dass auch laparoskopisch naive Trainierende, ohne Anleitung und Feedback durch Experten, die notwendigen Fertigkeiten zum Erreichen eines sehr guten Proficiency Levels vergleichbar mit fortgeschrittenen Chirurgen erreichen konnten. Hinsichtlich der Perspektive der Lehrvideos konnte im direkten Vergleich der Ersten-Person-Perspektive mit dem momentanen Standard, dem endoskopischen Bild allein, kein Effekt auf die Lernkurve (benötigte Trainingszeit) oder Qualität der Leistung gezeigt werden. Subjektiv berichteten die Probanden jedoch von einem Nutzen der Ersten-Person Perspektive für ihren Lernerfolg. Die Untersuchung visuospatialer Fertigkeiten zeigte eine beschleunigte laparoskopische Lernkurve von Probanden mit guten visuospatialen Fertigkeiten, unabhängig der Perspektive des Videomaterials. Zur weiteren Einschätzung der Entwicklung der laparoskopischen Fertigkeiten

des Trainingscurriculums erfolgte die Aufzeichnung von Bewegungsparametern während des laparoskopischen Nähens und Knotens sowie die Evaluation allgemeiner laparoskopischer Fertigkeiten an einem Virtual Reality-Simulator, mithilfe einer selbstentwickelten, umfassenden Bewertungsmethode, dem Heidelberger Virtual Reality Score. Beide zeigten eine signifikante Verbesserung der laparoskopischen Fertigkeiten bei den Probanden.

Die Entwicklung und Validierung des Heidelberger Virtual Reality Scores stellt einen weiteren Schwerpunkt dieser Arbeit dar. Die Vielzahl an von Virtual Reality-Simulatoren aufgezeichneten Parametern ermöglicht eine objektive und von Experten unabhängige Einschätzung laparoskopischer Fertigkeiten. Jedoch ist der direkte Vergleich einzelner Parameter nicht aussagekräftig bezüglich der Leistung als Ganzes. Aus diesem Grund wurde mit dem Heidelberger Virtual Reality Score ein umfassender, interpretierbarer und vergleichbarer Gesamtscore für Virtual Reality-Simulatoren geschaffen. Hierfür wurde zunächst ein internationaler Expertenkonsens zur Identifizierung und Bewertung der Relevanz einzelner Aspekte laparoskopischer Fertigkeiten auf die chirurgische Leistung als Ganzes geschaffen, unter Verwendung einer Kombination zweier etablierter Konsensmethoden, dem Analytischen Hierarchieprozess und der Delphi-Methode. Anhand von Baselinedaten einer großen Gruppe laparoskopisch naiver Probanden wurde ein finaler Bewertungsalgorithmus erstellt und dieser durch die Integration übungsspezifischer Baselinedaten von Experten für sieben Übungen an zwei Virtual Reality-Simulatoren finalisiert. Zur Evaluation der Diskriminierungsfähigkeit guter und schlechter laparoskopischer Leistungen wurde der Heidelberger Virtual Reality Score mit Hilfe von laparoskopisch naiven Novizen und laparoskopischen Experten für diese sieben Übungen erfolgreich validiert.

Auch wenn es wahrscheinlich unmöglich bleiben wird, ein für alle gültiges perfektes Trainingscurriculum zu erschaffen, so bietet individualisiertes Training das Potential, die Trainingseffizienz und -effektivität eines jeden Trainierenden zu optimieren. Mit der vorliegenden Arbeit konnte ein weiterer wichtiger Schritt hin zur Optimierung des individualisierten Trainings gegangen werden. So bietet das selbstbestimmte, effektive Trainingscurriculum eine einzigartige Flexibilität im klinischen Alltag und kann weltweit auch bei geringen Ressourcen eingesetzt werden. Zusätzlich wurde mit der Entwicklung des Heidelberger Virtual Reality Scores ein neuer, dringend benötigter, validierter und international gültiger Standard für eine umfassende Leistungsbewertung von laparoskopischen Fertigkeiten an Virtual Reality-Simulatoren vorgeschlagen. Mit dem Heidelberger Virtual Reality Score können Trainierende eigene Stärken und Schwächen unabhängig von Experten identifizieren und so gezielt trainieren. Die Anwendbarkeit des Heidelberger Virtual Reality Scores auf alle

Übungen und Simulatoren trägt zudem zu einer einheitlichen Leistungsbewertung in Studien bei, um die Qualität, Vergleichbarkeit und damit die Aussagekraft der Studien zu erhöhen. Abschließend wurde im Rahmen dieser Arbeit mit der kombinierten Analytischen Hierarchieprozess-Delphi-Methode ein klinisch praktikables System zur Erstellung eines vertrauenswürdigen, internationalen Expertenkonsens entwickelt, um in Zukunft auch komplexe Fragestellungen effizient und akkurat beantworten zu können.