

# Simulation neuroradiologischer Angiographien: Validität und Trainingseffekt

Ströber L., Gehling K., Bauer J., Schulz C., Zimmer C., Kreiser K., München

## Einleitung

Simulationsprogramme zum Training medizinischer Verfahren gewinnen an Bedeutung. Fokus dieser Studie war es, zu evaluieren, ob der Angiographiesimulator VIST Lab (Mentice, Göteborg) diagnostische Katheterangiographien der Kopf- und Halsgefäße realitätsgetreu widerspiegelt. In weiteren Studienteilen wurde untersucht ob sich mittels Üben am Simulator ein Trainingseffekt darstellen lässt und ob durch vorheriges Simulieren des Eingriffs Komplikationsraten bei elektiven Patienten verringert werden können.

Hintergrund dieser Untersuchungen ist die Fragestellung ob ein Einsetzen des Simulators in der Ausbildung von Ärzten und im klinischen Alltag sinnvoll wäre.

## Material und Methoden

Nach semiautomatischer Segmentierung von realen CT- und MR-Angiographiedaten wurden diese in 3D-Modelle umgewandelt und auf den Simulator VIST Lab überspielt. Verwendet wurde hierbei die Gefäßanatomie des Hals- und Kopfbereichs sowie des Aortenbogens.

Insgesamt 11 Probanden wurden nach Erfahrungsstand in 2 Gruppen eingeteilt und mussten im ersten Studienteil in jeweils 5 Fällen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades eine diagnostische Angiographie durchführen. Im zweiten Studienteil herrschte das gleiche Szenario, allerdings waren hier 3 der 5 Fälle schon aus dem ersten Studienteil bekannt.

Die erfassten Daten beinhalteten Gesamtdauer, Durchleuchtungszeit, Serienanzahl, die Dauer der Serien sowie Häufigkeit von Materialwechsel und Kontrastmittelverbrauch.

Desweiteren wurde über einen Brustgurt (Zephyr® BioHarness™ 3, Zephyr Technology, Annapolis, MD, USA) die Herzfrequenz der Probanden erfasst.

Die Teilnehmer bewerteten im Anschluss an die Simulation ihre subjektive Arbeitsbelastung mithilfe eines Fragebogens (NASA TLX).

Zur Erfassung der Validität wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Zur Überprüfung des Trainingseffekts wurden die Daten der bekannten Fälle des ersten und zweiten Studienteils mittels einfaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholungen miteinander verglichen.

Die statistische Auswertung der Herzfrequenzdaten und des Fragebogens erfolgte zunächst nur auf deskriptive Weise.

## Ergebnisse

Die Gruppe der erfahrenen Angiographen verbrauchte eine signifikant geringere Menge an Kontrastmittel (Experten vs. Anfänger: 57,10 ml vs. 79,00 ml [Median],  $p < 0,008$ ). Ebenso benötigte die Expertengruppe deutlich weniger Zeit für die Prozedur als die Anfängergruppe (21,40 min vs. 37,16 min [Median],  $p < 0,001$ ).

Bei der Beobachtung des Trainingseffekts konnte zwischen erstem und zweitem Studienteil eine gruppenübergreifende Reduktion der Gesamtdauer verzeichnet werden (bekannte Fälle: 1.Studienteil vs. 2.Studienteil: 32,04 min vs. 19,98 min [Median],  $p < 0,001$ ). Die Kontrastmittelmenge zeigte jedoch keine starke Veränderung (57,00 ml vs. 51,00ml,  $p = 0,279$ ).

Bei der Auswertung von Herzfrequenzen und Herzfrequenzvariabilitäten zeigten sich weder signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen noch den beiden Studienteilen.

Die statistische Betrachtung des subjektiven Fragebogens ergab eine zu erwartende Streuung der Werte zwischen den einzelnen Probanden und Gruppen. Jedoch deutete sich vor allem in der Anfängergruppe ein Trend an, der auf einen vorhandenen Trainingseffekt schließen lässt (dargestellt am Beispiel eines Probanden in Abb.3).

## Zusammenfassung

Die Performance eines Arztes am Angiographiesimulator stellt seinen realen Ausbildungsstand gut dar. Bereits innerhalb der ersten zehn Simulationen lässt sich ein Trainingseffekt erkennen, der bei der unerfahreneren Gruppe größer zu sein scheint.

Ob gezieltes Simulationstraining im klinischen Alltag auch einen messbaren Einfluss auf diagnostische Angiographien an Patienten hat ist Gegenstand der derzeit laufenden Studienfortsetzung. Das vorherige Üben spezifischer Anatomien könnte dabei die Untersuchungszeiten verkürzen und somit sowohl die Strahlenbelastung als auch die Komplikationsraten und den Materialverbrauch senken.



Abb.1: Angiographiesimulator (VIST Lab, Fa.Mentice, Schweden)

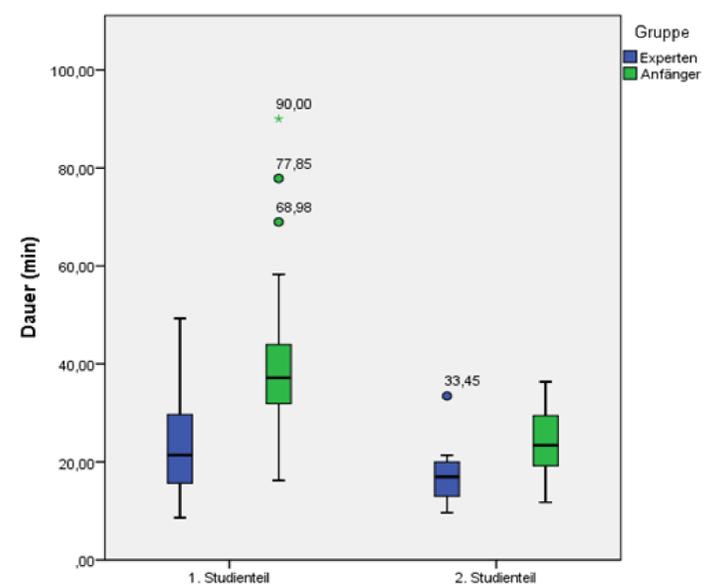


Abb.2: Gesamtdauer der Simulationen [Median] in erstem und zweitem Studienteil im Vergleich der Experten- und Anfängergruppe.

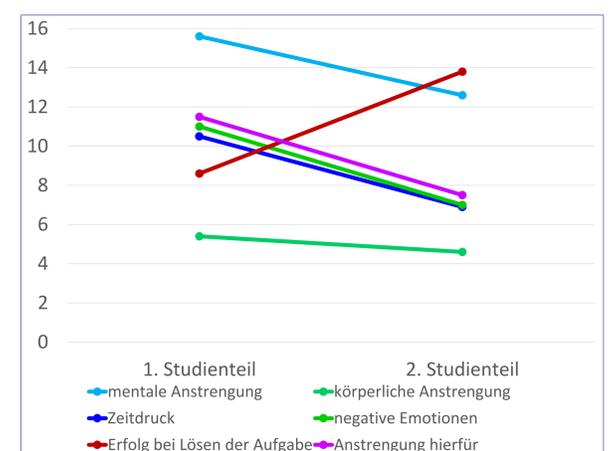


Abb.3: Entwicklung der subjektiven Arbeitsbelastung [NASA TLX, Mittelwerte] am Beispiel eines Probanden der Anfängergruppe