

# Simulation neuroradiologischer Angiographien: Validität und Trainingseffekt

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

## Zielsetzung:

Ziel dieser Studie ist es, die Verwendung von Simulatoren in der neuroradiologischen Angiographie zu validieren sowie das Auftreten eines Trainingseffektes für unterschiedlich erfahrene Untersucher zu untersuchen. Positive Ergebnisse könnten dazu beitragen, dass Angiographiesimulatoren zukünftig einen festen Bestandteil der Ausbildung zum interventionellen Neuroradiologen bilden könnten.

## Material und Methoden:

CT- und MR-Angiographie-Daten reale Patienten wurden semi-automatisch segmentiert (iSpacePortal, Philips) und als 3D-Modelle dem Angiographiesimulator (VIST Lab, Fa. Mentice, Schweden) (Abb.1) zugeführt. Verwendet wurden die Halsgefäße vom Aortenbogen bis einschließlich zu den Carotisbifurkationen. Alle Fälle wurden hinsichtlich der unterschiedlichen anatomischen Varianten von einem unabhängigen Rater in fünf Schwierigkeitsgrade unterteilt. Der erste Studienteil diente dem Validitätsnachweis, im zweiten Teil sollte ein Trainingseffekt dargestellt werden. Insgesamt elf Probanden wurden hierfür in zwei Gruppen eingeteilt, eine Experten- sowie eine Anfängergruppe. Pro Studienteil wurden je fünf Angiographien in randomisierter Reihenfolge durchgeführt. Im zweiten Studienteil waren hiervon drei Fälle bekannt, zwei unbekannt.

Protokolliert wurden Gesamtdauer, Dauer der Durchleuchtungs- und Serienzeit, verwendete Kontrastmittelmenge, Anzahl der Serien sowie Häufigkeit der Materialwechsel. Mithilfe einer Eyetracking-Kamera wurden die Blickrichtung, Blinzel- und Pupillengröße der Probanden erfasst. Des Weiteren wurde die Herzfrequenz per Brustgurt aufgezeichnet.

Zum Ende jeden Eingriffs erhielten die Probanden einen Fragebogen (NASA TLX) um die subjektiv empfundene Arbeitsbelastung wieder zu geben. Letztere sowie die durch die Eyetracking-Kamera und Herzgurt gemessenen Daten werden hier nicht diskutiert und sind Gegenstand einer weiteren Arbeit.

Zum Ende jeden Eingriffs erhielten die Probanden einen Fragebogen (NASA TLX) um die subjektiv empfundene Arbeitsbelastung wieder zu geben. Letztere sowie die durch die Eyetracking-Kamera und Herzgurt gemessenen Daten werden hier nicht diskutiert und sind Gegenstand einer weiteren Arbeit.

## Ergebnisse:

Je erfahrener der Angiographieur, desto geringer war die benötigte Kontrastmittelmenge (Experten/ Anfänger: 57,10 ml/ 79,00 ml [Median],  $p < 0,008$ ; Abb.2). Auch die Gesamtdauer zeigte einen signifikanten Unterschied (21,40 min/ 37,16 min [Median],  $p < 0,000$ ) (Abb.3). Im Vergleich der bekannten Fälle zwischen erstem und zweitem Studienteil zeichnete sich zudem eine sichtbare Reduktion der Gesamtdauer im Gesamtkollektiv ab (1.Studienteil/ 2.Studienteil, 31,89 min/ 20,14 min [Median],  $p < 0,000$ ). Demgegenüber blieb die Kontrastmittelmenge in beiden Studienteilen stabil.

## Zusammenfassung

Angiographiesimulatoren spiegeln den realen neuroradiologischen Erfahrungsgrad von Ärzten gut wieder. Anhand der bisherigen Ergebnisse lässt sich zudem zeigen, dass Trainingseffekte bereits innerhalb der ersten zehn Simulationen auftreten. Ob gezieltes Simulationstraining 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 senken.

Ob gezieltes Simulationstraining 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 senken.



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

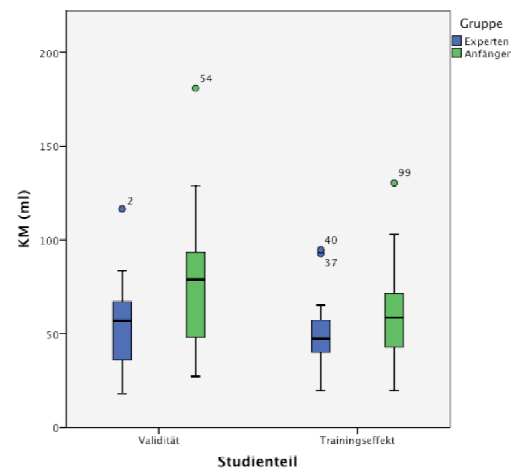


Abb.2 : Kontrastmittelmenge [Median] in erstem und zweitem Studienteil im Vergleich der Experten- und Anfängergruppe.

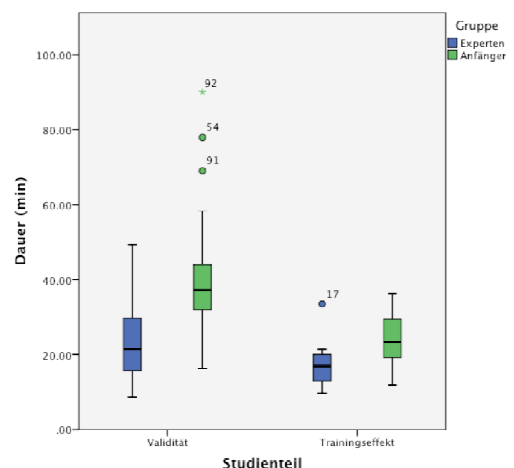


Abb.3: Gesamtdauer der Simulationen [Median] in erstem und zweitem Studienteil im Vergleich der Experten- und Anfängergruppe.