

Neuartige virtuelle Simulation des Röntgenbildes und der Endoskop-Position für das phantomgestützte Hands-on-ERCP-Training ohne Strahlenbelastung

Matthias Vietz¹, Duygu Özmen¹, Volker Aurich¹, Karl-Ernst Grund²

¹ Institut für Informatik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

² Experimentelle Chirurgische Endoskopie, Universitätsklinikum Tübingen

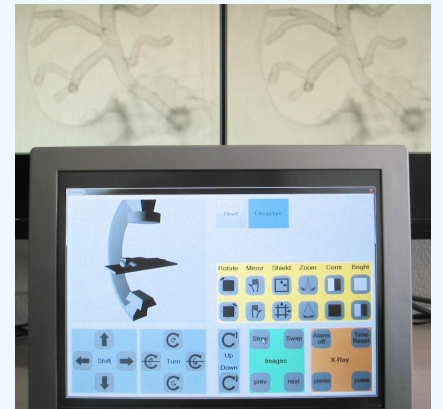
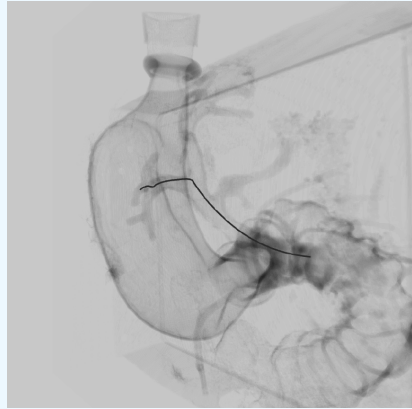
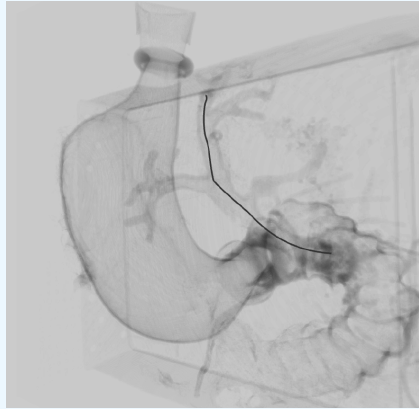
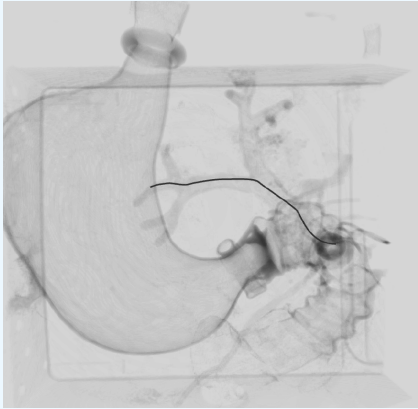
Zielsetzung

Für das Tübinger Hands-on-ERCP-Phantom wurde eine spezielle Sensorik entwickelt, die es ermöglicht, virtuelle Röntgenbilder des jeweiligen realen Trainingsobjektes (einem normalen oder pathologischen biliopankreatischen System) im Computer zu berechnen und auf einem Monitor darzustellen. Man kann so bei dem Hands-on-Training auf ein Röntgengerät verzichten und jegliche Strahlenbelastung vermeiden.



Alle Manöver bei der Sondierung der Gangsysteme sind unmittelbar auf dem Monitor zu verfolgen und zu kontrollieren. Dadurch wird nicht nur die didaktische Effizienz des Tübinger Hands-on-Phantoms gesteigert, sondern vor allem auch ein wichtiger Beitrag zum Strahlenschutz geleistet, insbesondere für die Gesundheit der Trainingsteilnehmerinnen.

Virtuelles Röntgenbild

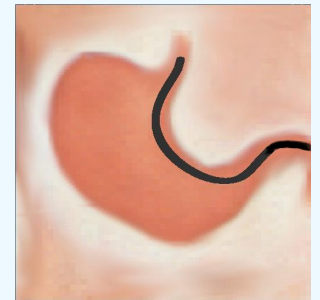
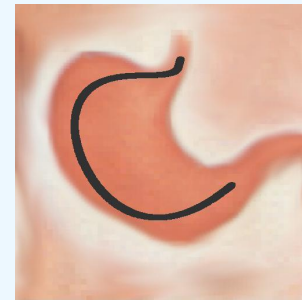
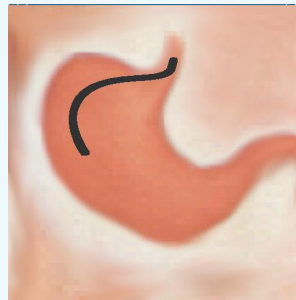


Mit der Sensorik wird die Lage des Instruments (Papillotom oder Führungsdraht) in den Gallengängen und im Pankreasgang erfasst. Alle Manöver lassen sich in Echtzeit in einem virtuellen Röntgenbild verfolgen.

Das virtuelle Röntgengerät kann zudem in allen Bewegungen und Funktionen eines C-Bogens gesteuert werden, wobei sich das Bild des Objektes entsprechend mitverändert. Die Bedienung erfolgt über ein Steuerpult wie beim realen C-Bogen.

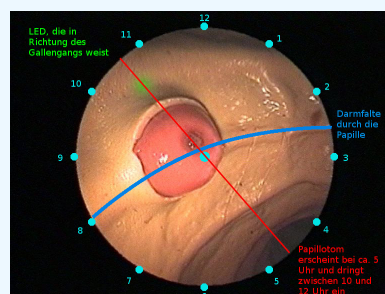
Kontrolle der Endoskop-Begradigung

Um die Duodenoskop-Spitze präzise steuern zu können, sollte das Duodenoskop begradigt sein, d.h. ohne großen Bogen an der kleinen Kurvatur des Magens anliegen. Mit Hilfe der Sensorik kann die Lage des Duodenoskops im Magen erfasst und das Begradigungsmanöver auf einem Bildschirm schematisch dargestellt werden.

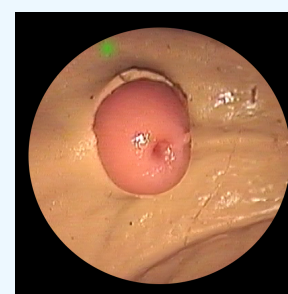


Überprüfung der Kanülierungsposition

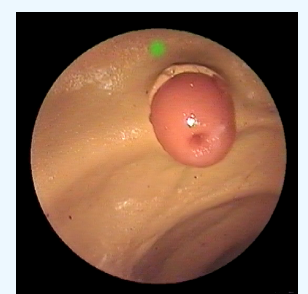
Für eine risikoarme Einführung von Instrumenten in die Papille ist eine optimale Positionierung der Duodenoskop-Spitze vor der Papille notwendig. Es wurde ein Algorithmus entwickelt, der anhand des Duodenoskopbildes eine Beurteilung erlaubt, ob Position und Lage der Endoskop-Spitze für eine Sondierung geeignet sind.



Beurteilungskriterien



Gute Position



Ungünstige Position