

30.06.2021 Wissen

Chirurgische Forschung: Innovative chirurgische Techniken

T. Vogel, H. Feussner, K. Karcz



Sitzung im Rahmen des DCK 2021

„Innovative chirurgische Maßnahmen“

Live-Stream am Freitag, 09. April 2021, 16:00–17:15 Uhr

Die Chirurgie steht heute zwischen der Forderung nach immer schonenderen Therapieformen, gleichzeitiger Kostenreduktion und der Verbesserung der Ergebnisqualität. Die größte Hoffnung liegt hier in der Digitalisierung unseres Faches.

Die Vision besteht in einer kognitiven, kollaborativen Diagnose- und Therapieumgebung mit einer Art künstlichen Intelligenz, die den Behandlungsführenden in der Entscheidungsfindung und der praktischen Durchführung der erforderlichen Aktionen unterstützt. Es gibt bereits zahlreiche Versuche der Umsetzung einer derartigen Umgebung. Dieser Thematik wurde in der Session „Innovative chirurgische Techniken“ im Rahmen des 138. Deutschen Chirurgen Kongresses Rechnung getragen. Die Moderation wurde hierbei durch Prof. Dr. Hubertus Feußner (Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München), Prof. Dr. Dr. hc. Konrad Karcz (Klinikum Großhadern, LMU München) und Dr. Thomas Vogel (Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München) übernommen.

Bereits in der Keynote-Lecture durch Professor Karcz wurde hier eindrücklich die Rolle der augmentierten Realität und der künstlichen Intelligenz in der computergestützten Chirurgie beleuchtet. Das Thema wurde aufgegriffen von der Arbeitsgruppe um Kolbinger et al. aus dem Uniklinikum Dresden mit „Development of an intelligent surgical guidance system for robot-assisted rectal resection“. Hier wurde für die tiefe anteriore Rektumresektion eine computerbasierte Assistenz entwickelt. Insgesamt wurden 62 Videos einer robotisch assistierten Rektumresektion zwischen 2017 und 2020 aufgenommen. Auf deren Grundlage wurde ein neuronales Netz trainiert, welches dem Chirurgen die Identifikation anatomischer Strukturen, wie zum Beispiel dem Ureter oder der „holy plane“, erleichtern sollte. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass eine intraoperative Bild-basierte Analyse funktioniert und eine praktikable Möglichkeit der Entscheidungsunterstützung bietet. Schlussendlich könnte dies langfristig zu einer Verringerung der Operationszeit, einer niedrigeren Komplikationsrate und auch einer kürzeren Krankenhausverweildauer führen. Um derartige künstlich intelligente Systeme zu kreieren, ist eine möglichst genaue Annotation der zugrundeliegenden Daten notwendig. Doch wie kann eine derartige Annotation effizient durchgeführt werden und muss hier immer auf

Experten zurückgegriffen werden? Genau diesen Fragen widmet sich die Forschungsgruppe rund um Chen et al. aus dem Universitätsklinikum Heidelberg mit dem Thema „Towards Efficient Annotation of Laparoscopic Image Data for Artificial Intelligence and Cognitive Robotics in Surgery“. Hier wurden Videodaten mit n=188 Szenen aus laparoskopischen Cholezystektomien von fünf Medizinstudenten mit einer Software (Semantic Segmentation Editor) nach einem standardisierten Protokoll annotiert.

Schließlich konnte gezeigt werden, dass für eine qualitativ gute Annotation nicht unbedingt ein erfahrener Chirurg zu Rate gezogen werden muss. Dies ist eine wichtige Arbeit in Hinblick auf die Organisation zukünftiger Auswertungen großer Datenmengen als Grundlage künstlich intelligenter Systeme. Auch in der Traumatologie gibt es für diese bereits interessante und wichtige Einsatzmöglichkeiten. Hiermit hat sich die Arbeitsgruppe um Erne et al. (Universität Tübingen, BG Unfallklinik Tübingen) beschäftigt mit „Artificial intelligence in detection of acetabular fractures – Chances and limitations of Deep Convolutional Neural Networks“. In der Arbeit wurde auf Boden von Bilddaten (Computertomografie) eine automatische Detektion von Acetabulumfrakturen evaluiert. Hierzu wurden Daten von 2003 bis 2019 ausgewertet. Insgesamt konnten 159 Datensätze inkludiert werden. Eine Software wurde anhand von 80 Prozent der Daten trainiert und schließlich mit 20 Prozent getestet. Mit einer Genauigkeit von 82,8 Prozent wurden durch die Software Frakturen erkannt. Hiermit konnten mit der Literatur vergleichbare Ergebnisse erzielt werden. Die Arbeit stellt nun eine Grundlage für eine multizentrische internationale Studie dar und hat eindrücklich bewiesen, dass derartige Softwarelösungen zukünftig einen festen Stellenwert in der Diagnostik einnehmen könnten.

In Bezug auf die chirurgische Versorgung von Acetabulumfrakturen gab es ebenso spannende neuartige Ansätze. Ellmerer et al. (BG Unfallklinik Tübingen/Murnau, Universitätsklinikum Stuttgart) zeigten erstmals eine minimalinvasive laparoskopische Operationsmethode („Minimally invasive plate osteosynthesis in acetabular fractures – concept study of a new modular plating system“). Hier kommt ein patentiertes modulares Plattenosteosynthesesystem zum Einsatz. Besonders vielversprechend scheint die Praktikabilität des Systems, welches sich mit den üblichen laparoskopischen Instrumenten implantieren lässt. Weitere Arbeiten bezüglich der biomechanischen Stabilität wurden bereits auf den Weg gebracht. Zuletzt darf eine besonders spannende Arbeit ebenfalls aus Tübingen nicht unerwähnt bleiben. Diese weckt Hoffnungen im Bereich der Transplantationschirurgie. Kriegsmann et al. stellten ein System zur Leberperfusion vor, welches mehr als 53 Stunden ex vivo eine Transplantatperfusion gewährleistet („Defined automatic Normothermic Liver Perfusion during more than 53 hours including integrated dialysis and simulated physiological diaphragmatic movement“). Gerade zur Expansion des Spenderpools und auch im Bereich der experimentellen Forschung stellt dieses Ergebnis einen großartigen Erfolg dar. Mithilfe einer speziellen Perfusionslösung und der Simulation der natürlichen Atemexkursionen des Menschen wurde die Leber (Tiermodell, Schwein) nicht nur erfolgreich perfundiert, sondern der initiale Status nach Explantation sogar im Laufe der Zeit verbessert. Dieses Ergebnis wurde anhand der Messung der Transaminasen und des histologischen Bildes der Leber dargestellt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eindrücklich gezeigt wurde, dass die „Digitalisierung“ der Chirurgie bereits in vollem Gange ist und allmählich immer mehr Wahrnehmung der chirurgischen Öffentlichkeit findet. Sie schließt sich hier unausweichlich dem Trend der heutigen Zeit an, der mittlerweile alle Lebensbereiche erfasst hat. Die Akademisierung der Chirurgie stellt hier einen wichtigen Schritt in Hinblick auf zukünftige Entwicklungen dar. Anstatt technologischen Neuerungen stiefmütterlich zu behandeln werden diese zunehmend honoriert. Dies schafft Motivation für nachfolgende Arbeiten junger forschender Chirurgen und somit Grundlage neuer Innovationsprozesse.

Autoren des Artikels



Dr. med. Thomas Vogel

Klinik und Poliklinik für Chirurgie
Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität
München
Ismaninger Str. 22
81675 München
[> kontaktieren](#)



Prof. Dr. med. Hubertus Feussner

Klinik und Poliklinik für Chirurgie
Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München
Ismaninger Str. 22
81675 München



Prof. Dr. med. Dr. h. c. Konrad Karcz

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie
Ludwig-Maximilians-Universität München