

Original-Titel:

Automatic detection of various abnormalities in capsule endoscopy videos by a deep learning-based system: a multicenter study.

Autoren:

Tomonori Aoki, Atsuo Yamada, Yusuke Kato, Hiroaki Saito, Akiyoshi Tsuboi, Ayako Nakada, MD, PhD, Ryota Niikura, Mitsuhiro Fujishiro, Shiro Oka, Soichiro Ishihara, Tomoki Matsuda, MD, Masato Nakahori, Shinji Tanaka, Kazuhiko Koike, Tomohiro Tada, *Gastrointest Endosc* 2021; 93: 165-73.

Kommentar:

Prof. Dr. med. Jörg Albert, Stuttgart, 07.01.2021

Automatisierte Detektion von Abnormalitäten in der Kapselendoskopie des Dünndarms durch eine auf ‚deep learning‘ Methoden basierten Computer assistierte Diagnosestellung (CAD)

Die Kapselendoskopie kann als minimal belastende und gut verträgliche Untersuchungsmethode mit hoher diagnostischer Aussagekraft angesehen werden, da sie qualitativ hochwertige und hoch-valide endoskopische Bildbefunde liefert. Dabei eignet sich die Kapselendoskopie grundsätzlich besonders gut für eine Computer-unterstützte Auswertung (Computer assistierte Diagnosestellung, CAD), da bei jeder Befunderhebung bereits ein digitales Video erstellt wird. Die digitale Datenverarbeitung ist nun auf einem Niveau angelangt, dass auch umfangreiche Video-Daten durch ‚künstliche Intelligenz‘ und durch ‚deep learning‘ Methoden analysiert werden können und so eine Art ‚automatisierte‘ Detektion von signifikanten Befunden immer näher rückt. Die in diesem Thema hoch-aktive Wissenschaftler Gruppe publiziert nun unter Erstautorschaft von Herrn Aoki eine Arbeit zur CAD der Kapselendoskopie des Dünndarms.

Die Studie der Autoren geht in dieser Arbeit allerdings nur einen ersten Schritt in Richtung eines automatisierten Auswerteverfahrens, auch wenn der Titel der Publikation mehr verspricht. Die Wissenschaftler vergleichen ein von ihnen entwickeltes und auf ‚deep convolutional neural network (CNN)‘ Analysen beruhenden CAD-System mit einem bereits in der Auswerte-Software der Dünndarmkapselendoskopie vorhandenen beschleunigten Auswertemodus (‚QuickView‘, PillCam SB3, Medtronic). Sie untersuchten hierbei Kapselendoskopievideos von 379 Patienten. Die häufigste Indikation für die Durchführung der Kapselendoskopie war der Verdacht auf eine Dünndarmblutung in 39% der untersuchten Fälle.

Mit der neuen, auf CNN basierten Methodik, fanden die Autoren mehr pathologische Befunde als mit dem Quick-View Modus, nämlich 99% vs. 89% ($p < 0,001$). Die Detektionsrate der neuen Analyseverfahren betrug 100% (94 von 94) der ‚mucosal breaks‘ und 97% (28 von 29) der Angiektasien, wobei der QuickView hier 91% bzw. 97% entdeckte.

Hierbei wurde allerdings die für die menschlichen Auswerter verbleibende Arbeit nur um einen mäßigen Teil der Videobilder reduziert: Es verblieben offensichtlich 22,5% des Videomaterial, dass der Untersucher nach Vorauswahl des CAD Systems noch ansehen und befunden musste. Eine Erleichterung für den Arzt kann hier erwartet werden, wurde aber in der Studie nicht zeitlich bewertet bzw. ausgewertet. Einschränkend ist zudem zu bemerken, dass der QuickView Modus nicht als umfassend validiertes Instrument angesehen werden kann und daher eher als ‚schwacher‘ Sparringpartner für das CNN System eingeordnet werden muss.

Festzuhalten bleibt allerdings, dass automatisierte Auswerteverfahren realisierbar sind und sicherlich auch in die klinische Anwendung kommen werden, auch in der Kapselendoskopie in nächster Zukunft. So kann die Auswertezeit auf ein Minimum reduziert und dabei die Auswertequalität wahrscheinlich trotzdem verbessert werden. Für eine praktische Routineanwendung von solchen CAD Verfahren in der Kapselendoskopie muss aber auch noch die Hürde eines Zulassungsverfahrens genommen werden, bevor diese in der klinischen Routine ankommen werden.

Literatur

- Ding Z, Shi H, Zhang H, et al. Gastroenterologist-level identification of small bowel diseases and normal variants by capsule endoscopy using a deep-learning model. *Gastroenterology* 2019;157: 1044-54.e5.
- Saito H, Aoki T, Aoyama K, Kato Y, Tsuboi A, Yamada A, Fujishiro M, Oka S, Ishihara S, Matsuda T, Nakahori M, Tanaka S, Koike K, Tada T, Automatic detection and classification of protruding lesions in wireless capsule endoscopy images based on a deep convolutional neural network, *Gastrointestinal Endoscopy* (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.01.054>.
- Korman LY, Delvaux M, Gay G, et al. Capsule endoscopy structured terminology (CEST): proposal of a standardized and structured terminology for reporting capsule endoscopy procedures. *Endoscopy* 2005;37: 951-9.