

**Original-Titel:**

**Entwicklung eines computer-assistierten Detektionssystems für die Koloskopie durch künstliche Intelligenz (KI), validiert auf der Basis einer öffentlich zugänglichen großen Koloskopie-Datenbank**

**Autoren:**

Misawa et al., Gastrointest Endosc 2021; 94:960-967

**Kommentar:**

PD Dr. Axel Eickhoff; Hanau, 29.03.2021

Die zunehmende Digitalisierung sämtlicher Lebens- und Arbeitsbereiche hält seit über 30 Jahren Einzug und befindet sich aktuell im 20. Jahrhundert in einem rasanten Tempo mit kurz zuvor noch ungeahnten Möglichkeiten. Dies betrifft auch den Medizin- und Gesundheitssektor, und von besonderem Interesse ist hier in den letzten Jahren das Thema Bildgebung, Navigation und Robotik. Künstliche Intelligenz (KI) ist in diesem Zusammenhang ein Teilaspekt der Krypto- und Digitalisierung. Was ist unter Künstlicher Intelligenz (KI) pragmatisch zu verstehen?

Künstliche Intelligenz (KI), auch Artificial Intelligence (AI), ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem maschinellen Lernen befasst. In der Neurophysiologie begann dies bereits vor über 50 Jahren mit der Entwicklung sogenannter „neuronaler Netze“. Der Begriff KI ist schwer definierbar, da es bereits an einer genauen Definition von „Intelligenz“ mangelt. Meist bezeichnet maschinelles Lernen und KI den Versuch, bestimmte Entscheidungsstrukturen des Menschen nachzubilden, indem z.B. ein Computer so gebaut und programmiert wird, dass er relativ eigenständig Probleme bearbeiten kann. Oftmals wird damit aber auch eine nachgeahmte Intelligenz bezeichnet, wobei durch meist einfache Algorithmen ein „intelligentes Verhalten“ simuliert werden soll. Visuelle Künstliche Intelligenz (KI) ermöglicht es, Bilder beziehungsweise Formen zu erkennen und zu analysieren (Mustererkennung). Als Anwendungsbeispiele seien hier Handschrifterkennung, Identifikation von Personen durch Gesichtserkennung, Abgleich der Fingerabdrücke oder der Iris, industrielle Qualitätskontrolle und natürlich auch die Analyse medizinischer Bildgebung wie CT/MRT, Pathologie und Endoskopie. Ein weiterer faszinierender Schritt ist die Mustervorhersage. Sie ist eine Erweiterung der Mustererkennung. Sie stellt etwa die Grundlage des von Jeff Hawkins definierten hierarchischen Temporalspeichers da. Dabei werden nicht nur ein bestimmtes Objekt in einem einzelnen Bild erkannt (Mustererkennung), sondern auch anhand einer Bildserie vorhergesagt, um was es sich handelt („Charakterisierung“) und was zu tun ist („doing“).

Was bedeutet das nun konkret für die Darmkrebsvorsorge und Koloskopie im Jahr 2021?! Die KI verspricht uns eine noch bessere Adenom-Detektion (ADR), eine detaillierte Charakterisierung der Läsion und im letzten Schritt eine unmittelbare Empfehlung zur endoskopischen Therapie. Bei Vorliegen eines mukosalen Frühkarzinoms also beispielsweise die sichere Detektion und Charakterisierung als mukosales T1-Karzinom mit der Empfehlung zur endoskopischen Submukosa Dissektion (ESD).

Zur vorliegenden Studie:

Die Effektivität der seit 2002 in Deutschland etablierten Screening-Koloskopie in der Darmkrebsprävention ist durch eine Vielzahl von positiven Studienergebnissen klar demonstriert worden. Der Benefit hängt jedoch entscheidend ab von der Polypen-/ bzw. Adenom-Detektions-Rate

(PDR/ ADR), und diese ist abhängig von Untersuchungs-/ und Untersucherrelevanter Faktoren wie Darmsauberkeit, Rückzugszeit bei Koloskopie, Geräte und Hilfstechniken sowie vor allem der Erfahrung des Untersuchers. Nur mit einer ausreichend hohen Detektionsrate kann das Auftreten des Kolorektalen Karzinoms (KRK) nachhaltig gesenkt werden. Die ADR sollte nach Empfehlung der Fachgesellschaften mindestens 30% betragen, und es ist heute bekannt, dass mit jeder 1%-igen Steigerung der ADR das Risiko eines Intervallkarzinoms um 3% reduziert werden kann. Die neuen Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) bieten hier natürlich faszinierende neue Möglichkeiten, und diese werden derzeit im Rahmen von Studien evaluiert. Inzwischen sind 5 verschiedene KI-Koloskopie-Systeme kommerziell verfügbar und werden derzeit im Rahmen großer randomisierter Studien evaluiert.

In der vorliegenden Studie von Misawa et al., wurde nun erstmals mit einer ausreichend hohen Anzahl an Bildern und Video-Sequenzen eine aktualisierte Softwareversion des bekannten KI-System EndoBRAIN-EYE (Cybernet, Tokyo, Japan) zur Polypendetektion bei Koloskopie untersucht. An der Studie nahmen 5 große endoskopische Referenzzentren aus Japan teil. Es wurden im Zeitraum 10/2018-01/2019 knapp 57.000 Koloskopie-Bilder und 1405 Videosequenzen für die KI-Datenbank generiert und vom System fortlaufend analysiert. Zur genauen Validierung des KI-Systems wurden aus den 1405 Sequenzen 797 Sequenzen mit Nachweis von mindestens 1 Polypen extrahiert. Im Rahmen eines randomisierten Zufallsprinzips wurden aus diesen 797 Sequenzen 100 individuelle Polypen Sequenzen mit insgesamt 49.800 Bildern und weitere 13 Videosequenzen mit 102.700 Bildern ohne Nachweis eines Polypen isoliert betrachtet und durch erfahrene Endoskopiker (>5000 Koloskopien) validiert. Hieraus entstand die derzeit größte, öffentlich zugängliche Koloskopie-KI-Datenbank für Trainingszwecke (SUN Database).

Die Ergebnisse des KI-System EndoBRAIN-EYE zur Polypendetektion in Kürze:

Die Sensitivität (Genauigkeit) der KI pro Bild lag bei 90.5% und die Spezifität/ Bild bei 93.7%

Die Sensitivität pro Polyp betrug für alle detektierten Läsionen 98%

für kleine Polypen: 98.3%

für flache Polypen: 97%

für erhabene Polypen: 98.5%

Die vorliegende Studie konnte somit eindrucksvoll die bislang publizierten, hervorragenden Ergebnisse der ADR durch KI-Detektionssysteme bei der Vorsorge-Koloskopie bestätigen. Das System dient dem Arzt somit als zweiter wachsamer Beobachter im Sinne eines 4 bzw. 6-Augen Prinzip. Aus älteren Studien ist schon lange bekannt, dass ein weiterer Untersucher die Detektionsrate von Polypen (ADR) signifikant verbessern kann. Es macht somit den versierten Untersucher nicht überflüssig, sondern assistiert und unterstützt diesen mit dem Ziel einer qualitativ hochwertigen Screening Koloskopie. Es ist der Beginn einer neuen Ära, in der die Nutzung von KI im Bereich der Gastroenterologie die Qualität von diagnostischen und interventionellen Endoskopien signifikant verbessern kann.