

Wird die bessere Adenomdetektionsrate eine Frage des besseren Computers?

Real-time automatic detection system increases colonoscopic polyp and adenoma detection rates: A prospective randomised controlled study.

Wang P, Berzin TM, Glissen Brown JR, Bharadwaj S, Becq A, Xiao X, Liu P, Li L, Song Y, Zhang D, Li Y, et al. Gut 2019 Oct; 68:1813-1819

OBJECTIVE: The effect of colonoscopy on colorectal cancer mortality is limited by several factors, among them a certain miss rate, leading to limited adenoma detection rates (ADR). We investigated the effect of an automatic polyp detection system based on deep learning on polyp detection rate and ADR.

DESIGN: In an open, non-blinded trial, consecutive patients were prospectively randomised to undergo diagnostic colonoscopy with or without assistance of a real-time automatic polyp detection system providing a simultaneous visual notice and sound alarm on polyp detection. The primary outcome was ADR.

RESULTS: Of 1058 patients included, 536 were randomised to standard colonoscopy, and 522 were randomised to colonoscopy with

computer-aided diagnosis. The artificial intelligence (AI) system significantly increased ADR (29.1% vs. 20.3%, $p<0.001$) and the mean number of adenomas per patient (0.53 vs. 0.31, $p<0.001$). This was due to a higher number of diminutive adenomas found (185 vs. 102; $p<0.001$), while there was no statistical difference in larger adenomas (77 vs. 58, $p=0.075$). In addition, the number of hyperplastic polyps was also significantly increased (114 vs. 52, $p<0.001$).

CONCLUSIONS: In a low prevalent ADR population, an automatic polyp detection system during colonoscopy resulted in a significant increase in the number of diminutive adenomas detected, as well as an increase in the rate of hyperplastic polyps. The cost-benefit ratio of such effects has to be determined further.

Koloskopie ist als Vorsorge-Werkzeug gut, aber nicht perfekt. Wir übersehen Polypen und Adenome, das führt zum Auftreten von Intervallkarzinomen in jedem Vorsorgeprogramm.

Dabei handelt es sich um Karzinome, die nach einer Vorsorgeuntersuchung und noch vor dem geplanten nächsten Koloskopie-Termin symptomatisch werden. Dazu tragen auch andere Faktoren wie inkomplette Polypektomie oder aggressive Biologie bei.

Wir wissen, dass das Übersehen von Polypen unter anderem mit der Vorbereitungsqualität, Sedierung, Gerätetechnologie, handwerklichem Können und Aufmerksamkeit zu tun hat. Zwei Personen sehen mehr als eine. Damit ist der gedankliche Weg nicht mehr weit

zum Bau und Programmieren von Maschinen, die Polypen am Videobild in Echtzeit erkennen und uns darauf aufmerksam machen. Es handelt sich um Computer, die in sogenannten „neuronalen Netzwerken“ anhand vieler Polypen „lernen“, was am Videobild einen Polypen ausmacht. Vorerst war das nur an Standbildern möglich, dann mit Zeitverzögerung an Videos, schlussendlich in (fast) Echtzeit während einer Endoskopie am Live-Monitor.

Zu diesem Thema sind im letzten Quartal zwei kontrollierte Studien erschienen, die den Zugewinn durch diese Applikationen von Artificial Intelligence (AI) oder Künstlicher Intelligenz (KI) näher beschreiben.

AI funktioniert. Aber ist das, was wir zusätzlich finden auch klinisch relevant?

AI scheint effektiv zu sein, aber ist sie auch effizient, wenn man Aufwand und Kosten bedenkt?

Interessant ist vor allem die Detailanalyse von Wang's Studie: Der signifikante Vorteil für AI bei allen Adenomen kehrt sich zu einem schwachen Trend in die Gegenrichtung bei fortgeschrittenen Adenomen und serratierten Läsionen um. Die Überlegenheit in der Adenomdetektion war im Zökum und Rektum nicht nachweisbar, ebenso nicht bei Polypen > 10 mm und bei gestielten Polypen, aber sehr deutlich bei flachen Polypen und kleinen (< 5 mm) Adenomen. Fehlalarme kommen vor allem durch Gasblasen und ungenügende Luftsufflation zustande, durch AI übersehene Polypen wurden nicht registriert.

Impact of realtime automatic quality control system on colorectal polyp and adenoma detection: A prospective randomized controlled study.

Su JR, Li Z, Shao XJ, Ji CR, Ji R, Zhou RC, Li GC, Liu GQ, He YS, Zuo XL, Li YQ.

Gastrointest Endosc 2019 [Epub ahead of print]

BACKGROUND AND AIMS: Quality control can decrease variations among colonoscopists' performance and improve colonoscopy effectiveness to prevent colorectal cancers. Unfortunately, routine quality control is difficult to carry out because of lacking a practical method. The aim of this study was to develop an automatic quality control system (AQCS) and assess whether it could improve polyp and adenoma detection in clinical practice.

METHODS: First, we developed AQCS based on deep convolutional neural network (DCNN) models for timing withdrawal phase, supervising withdrawal stability, evaluating bowel preparation, and detecting colorectal polyps. Next, consecutive patients were prospectively randomized to undergo routine colonoscopies with or without the assistance of AQCS. The primary outcome of the study was the adenoma detection rate (ADR) in AQCS and control groups.

RESULTS: A total of 659 patients were enrolled and randomized. Three hundred eight and 315 patients were finally analyzed in the AQCS and control group, respectively. AQCS significantly increased the ADR (0.289 vs. 0.165, $p < 0.001$) and the mean number of adenomas per procedure (0.367 vs. 0.178, $p < 0.001$) as compared with the control group. A significant increase was also observed in polyp detection rate (0.383 vs. 0.254, $p = 0.001$) and the mean number of polyps detected per procedure (0.575 vs. 0.305, $p < 0.001$). In addition, AQCS group were superior in sufficient withdrawal time (7.03 minutes vs. 5.68 minutes, $p < 0.001$) and adequate bowel preparation rate (87.34% vs. 80.63%, $p = 0.023$).

CONCLUSIONS: AQCS could effectively improve the colonoscopists' performance during withdrawal phase and significantly increase polyp and adenoma detection.

Die Studie von Su im GIE 2019 bestätigt den Einfluss der Lokalisation und der Polypenform, nicht jedoch jenen der Polypengröße. Letzteres mag durch die Wahl des Cutoffs ($</> 5$ mm – statt 10 mm in der Wang-Studie) verursacht sein.

Gerüchteweise wird Artificial Intelligence in der jetzigen Form die Kosten pro Endoskopie um ca. 10% steigern. Wird es eine Zuzahlung bei Verwendung durch Versicherungen oder Patienten geben müssen?

Erst wenn AI zeigt, dass sie nicht nur mehr, sondern auch mehr relevante Polypen, aus denen potentiell Karzinome entstehen können, findet, wird der Weg zu einer breiten Anwendung sich öffnen. Kontrollierte Studien müssen nachweisen, dass bei Einsatz von AI die Rate an Intervallkarzinomen sinkt. Aus den bisherigen Daten ist eine solche klinisch relevante Verbesserung der Adenomdetektion nicht abzuleiten. Wie die Performance bei serratierten Läsionen sein wird, kann man ebenfalls noch nicht abschließend beurtei-

Tabelle: Zusammenfassung der beiden Studien			
Wang 2019 n = 1058	Adenoma Detection Rate	0,291 vs. 0,203	p < 0.001
	Adenome pro Patient	0.53 vs. 0.31	p < 0.001
	winzige Adenome	185 vs. 102	p < 0.001
	größere Adenome	77 vs. 58	p = 0.075
	hyperplastische Polypen	114 vs. 52	p < 0.001
Su 2019 n = 659	Adenoma Detection Rate	0.289 vs. 0.165	p < 0.001
	Adenome pro Prozedur	0.367 vs. 0.178	p < 0.001
	Polypendetektionsrate	0.383 vs. 0.254	p < 0.001
	Polypen pro Prozedur	0.575 vs. 0.305	p < 0.001



Brauchen wir künstliche Intelligenz?

len, weil die Fallzahlen in den Studien zu gering waren. Gelänge es, klinisch relevante Endpunkte signifikant zu verbessern, dann könnte man möglicherweise auch über eine Verlängerung der Vorsorgeintervalle nachdenken.

Eine weitere Frage tut sich auf: Können wir Novizen der Endoskopie (ärztliche und nicht-ärztliche) früher selbstständig arbeiten lassen?

Ist das der Durchbruch für die Nurse-Endoscopy? Könnten Dritte auf Patientenwunsch eine Nachbefundung eines konventionellen Koloskopie-Videos wegen eventueller übersehener Polypen anbieten?

Artificial Intelligence kann auch, wie in der im GIE erschienenen Studie von Su gezeigt, Rückzugzeit und Vorbereitungsqualität kontrollieren und günstig beeinflussen, vermutlich handelt es sich aber dabei um Bias.

Wir versuchen gerade, eigene Erfahrungen während einer Probestellung von GI-Genius® der Fa. Medtronic zu gewinnen. Eine qualitative Studie zur Performance wird zurzeit in unserem Haus durchgeführt.

Ein naher Entwicklungsschritt wird sein, die Polypen mit AI anhand ihrer Oberflächenstruktur und -farbe zu charakterisieren, also die Einteilung in hyperplastische, adenomatöse, dysplastische und tief-infiltrative Läsionen mit hoher Sicherheit zu gewährleisten. Das böte eine noch treffsicherere Zuordnung der Polypen zur bestgeeigneten Entfernungstechnik inklusive sogenannter „cut-and-discard“-Strategien. Möglicherweise wird dieses Leistungsmerkmal der Technologie zum Durchbruch verhelfen.

Es ist bereits in Prototypen gelungen, neuronale Netzwerke in der Erkennung von Blutungen oder Zöliakie während Kapselendoskopie oder in der Erken-

nung von Frühkarzinomen oder B-Gastritis bei der Gastroскопie zu trainieren. Man sieht auch, woher der Wind bei der Artificial Intelligence weht: aus Ostasien und den USA. Europa dürfte dabei den Anschluss verloren haben.

Insgesamt habe ich Ihnen bewusst mehr Fragen als Antworten präsentiert. Das Thema ist enorm spannend und hat großes Potential für Entwicklung und Überraschungen.

Interessenkonflikte:

Vortragshonorare von Medtronic (Kapsel-Endoskopiekurs)

Prim. Prof. Dr. Rainer Schöfl

4. Interne Abt. – Gastroenterologie & Hepatologie, Stoffwechsel & Ernährungsmedizin, Endokrinologie
Ordensklinikum Linz
rainer.schoefl@ordensklinikum.at