

CT-Kolonographie: Untersuchung der radiologischen Beurteilung mit und ohne computergestützte Erkennung

Halligan S, Altman D, Mallett S, et al. Computed tomographic colonography: assessment of radiologist performance with and without computer-aided detection. *Gastroenterology* 2006;131:1690–9.

Fragestellung und Hintergrund: Isoliert betrachtet ist die computergestützte Erkennung (CAD) für die CT-Kolonographie genauso effektiv wie die optische Koloskopie zur Erkennung von signifikanten Adenomen. Allerdings wurde die unvermeidliche Interaktion zwischen CAD und Untersucher bisher nicht thematisiert.

Patienten und Methodik: Zehn Untersucher, geschult auf CT, aber ohne spezielle Expertise in der Kolonographie interpretierten CT-Kolonographie-Bilder von 107 Patienten (60 mit 142 Polypen), zuerst ohne CAD und danach mit CAD nach einem Intervall von zwei Monaten. Die Auffindung pro Patient und pro Polyp wurde durch einen Vergleich der Bilder mit dem bekannten Patientenstatus bestimmt.

Ergebnisse: Mit CAD wurden 41 (68%; 95%-Konfidenzintervall [CI], 55%–80%) der 60 Patienten mit Polypen häufiger durch die Untersucher identifiziert. Die Sensitivität pro Patient erhöhte sich signifikant auf 70% der Untersucher, während die Spezifizierung nur bei einem signifikant abfiel. Die Polypenauf-

findung erhöhte sich mit CAD signifikant; im Durchschnitt wurden von jedem Untersucher zwölf weitere Polypen entdeckt (9,1%; 95%-CI; 5,2%–12,8%). Kleine (≤ 5 mm) und mittelgroße (6–9 mm) Polypen hatten eine signifikant größere Wahrscheinlichkeit, entdeckt zu werden, wenn sie durch CAD korrekt erkannt wurden. Allerdings war die Effizienz insgesamt relativ gering; auch mit CAD entdeckten die Untersucher im Durchschnitt nur zehn Polypen (51,0%) ≥ 10 mm und 24 (38%) ≥ 6 mm. Die Interpretationszeit wurde durch CAD signifikant verkürzt, um 1,9 Minuten (95%-CI; 1,4–2,4 min) bei Patienten mit Polypen und um 2,9 Minuten (95%-CI; 2,5–3,3 min) bei Patienten ohne Polypen. Insgesamt hatten neun Untersucher (90%) einen signifikanten Nutzen durch CAD, entweder durch die erhöhte Sensitivität und/oder durch die reduzierte Interpretationszeit.

Schlussfolgerung: Der Einsatz von CAD in der CT-Kolonographie erhöht die Auffindung pro Patient und pro Polyp und reduziert die Interpretationszeiten jeweils signifikant, kann aber eine adäquate Ausbildung nicht ersetzen.

Kommentar

Die virtuelle Computertomographie-Kolonographie (CT-C) hat sich seit ihrer klinischen Einführung vor mehr als 10 Jahren als Alternative zur Videokoloskopie etabliert. Die Sensitivität der

CT-C bei der Detektion kolorektaler Polypen (KRP) ist einerseits abhängig von der Expertise des Untersuchers und wird andererseits von technischen Faktoren beschränkt [1]. Spezielle Computerprogramme sollen deshalb bei der Detektion pathologischer Schleimhaut-

veränderungen helfen. Solche CAD-Systeme (Computer-Aided Detection) sind für eine standardisierte Darstellung kleiner und seltener Befunde entwickelt worden und kommen im Rahmen von Screening-Untersuchungen wie der Mammographie oder der Thorax-CT bereits zur Anwendung. Die Verwendung solcher CAD-Systeme könnte möglicherweise auch die Qualität der CT-C verbessern [2, 3].

Die Aufgabe der CAD-Systeme ist es, potenziell pathologische Schleimhautveränderungen zu registrieren (Sensitivität), zu identifizieren (Spezifität) und dem Radiologen zur Beurteilung anzubieten, d. h. KRP zu erkennen, zu charakterisieren und quantitativ zu beurteilen.

Der CAD-Prozess besteht typischerweise aus (A) der schichtweisen Auflösung der Darmwand, (B) der Selektion von Auffälligkeiten, (C) der Klassifikation dieser Auffälligkeiten und (D) der Spezifikation potenziell pathologischer Befunde im Hinblick auf Tumorlokalisierung, Größe und Volumen (Polyp-Enhanced-Viewing). Dem Radiologen fällt schließlich die Aufgabe zu, diese Befunde zu validieren, d. h. zu verifizieren oder zu falsifizieren.

Die Hersteller von CAD-Systemen versprechen eine automatische Differenzierung der Darmwand in weniger als 20 min und eine Darstellung von KRP mit hoher Sensitivität und Spezifität für unterschiedliche Polypengrößen und Formen [4]. Verschiedene CAD-Systeme sind in den vergangenen Jahren in zahlreichen Studien klinisch erprobt worden. Die Qualität dieser Studien, das zeigt eine vergleichende Untersuchung von Robinson und Koautoren, weist sehr große Unterschiede auf und lässt in den meisten Fällen

keine vergleichende Beurteilung zu [5].

Die vorliegende Arbeit zur Detektion von KRP mittels CT-Kolonographie aus dem Jahr 2006 stammt aus der Feder dieser Autoren. Sie vergleichen darin die Detektionsraten einer CAD-CT-C mit der einer CT-C ohne CAD in vier radiologischen Abteilungen an insgesamt 107 Patienten, bei denen zuvor videoendoskopisch KRP diagnostiziert worden waren. Dabei wird deutlich, dass die Verwendung einer CAD die Sensitivität der CT-C durchaus zu steigern vermag, die Sensitivität der Videoendoskopie aber nicht erreicht wird. Dies bestätigen viele andere vergleichende Untersuchungen.

Wenige Autoren haben bislang die CT-C mit einer Magnetresonanztomographie (MR-C) vergleichend untersucht [6], obgleich die MR-C mit einer vergleichbar hohen Sensitivität pathologische Befunde von mindestens 5 mm Größe darstellen kann und nicht mit einer Strahlenbelastung wie die CT-C einhergeht. Die geringere Verfügbarkeit von Magnetresonanztomographen mag dafür eine Ursache sein.

Zusammengenommen zeigen die bislang in der Literatur dokumentierten Daten, dass sowohl die MR-Kolonographie als auch die CT-Kolonographie bei der Darmkrebsfrüherkennung weniger sensitiv, weniger effektiv, aber deutlich teurer sind als eine konventionelle Koloskopie [7, 8]. Die Tauglichkeit der virtuellen Kolonographie als Verfahren zur Früherkennung von KRP ist daher Gegenstand weiterer klinischer Untersuchungen. Während die CT-C bereits weite Verbreitung gefunden hat, spricht für eine MR-C, dass diese Untersuchung ohne eine Strahlenbelastung auskommt. Die Einführung von 3-Tesla-

Tomographen im Verein mit dem Einsatz spezifischer Kontrastmittel wird die Sensitivität und Spezifität der MR-C voraussichtlich weiter verbessern [9]. Das Standardverfahren des Darmkrebs-screenings aber bleibt die Koloskopie.

Literatur

1. Taylor SA, Halligan S, Burling D, Roddie ME, Honeyfield L, McQuillan J, et al. Computer-assisted reader software versus expert reviewers for polyp detection on CT colonography. *Ajr.* 2006;186:696–702.
2. Nicholson FB, Taylor S, Halligan S, Kamm MA. Recent developments in CT colonography. *Clinical radiology.* 2005;60:1–7.
3. Summers RM, Yao J, Pickhardt PJ, Franaszek M, Bitter I, Brickman D, et al. Computed tomographic virtual colonoscopy computer-aided polyp detection in a screening population. *Gastroenterology.* 2005;129:1832–44.
4. Bielen D, Kiss G. Computer-aided detection for CT colonography: update 2007. *Abdominal imaging.* 2007;32:571–81.
5. Robinson C, Halligan S, Taylor SA, Mallett S, Altman DG. CT colonography: a systematic review of standard of reporting for studies of computer-aided detection. *Radiology.* 2008;246:426–33.
6. Wessling J, Fischbach R, Borchert A, Kugel H, Allkemper T, Osada N, et al. Detection of colorectal polyps: comparison of multi-detector row CT and MR colonography in a colon phantom. *Radiology.* 2006;241:125–31.
7. Walleser S, Griffiths A, Lord SJ, Howard K, Solomon MJ, GebSKI V. What is the value of computered tomography colonography in patients screening positive for fecal occult blood? A systematic review and economic evaluation. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2007;5:1439–46.
8. Layer G, Riemann JF. Screening des kolorektalen Karzinoms. *Radiologe.* 2008;48:26–32.
9. Lauenstein TC, Kinner S, Ladd SC. MR-Kolonographie: Technik, Indikationen und Befunde. *Radiologe.* 2008;48:156–65.

*Priv.-Doz. Dr. Stephan T. Samel,
Göttingen*