

Journal für
**Gastroenterologische und
Hepatologische Erkrankungen**

Fachzeitschrift für Erkrankungen des Verdauungstraktes

CT-Kolonoskopie

Maier A, Mang T

*Journal für Gastroenterologische
und Hepatologische Erkrankungen*

2004; 2 (Sonderheft 1), 29-33

Österreichische Gesellschaft
für Gastroenterologie und
Hepatologie

www.oeggh.at



ÖGGH

Österreichische Gesellschaft
für Chirurgische Onkologie

www.aco-asso.at

acoasso

Österreichische Gesellschaft für Chirurgische Onkologie
Austrian Society of Surgical Oncology


Homepage:

**[www.kup.at/
gastroenterologie](http://www.kup.at/gastroenterologie)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Indexed in EMBASE/Compendex, Geobase
and Scopus

www.kup.at/gastroenterologie

Member of the 

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. 032035263M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

CT-Kolonoskopie

A. Maier, Th. Mang

Die CT-Kolonoskopie (CTC) ist eine vielversprechende Methode, welche eine vollständige Bewertung des gesamten Dickdarms erlaubt. Aufgrund einer geringen Komplikationsrate und einer hohen Patientenakzeptanz gewinnt diese Methode zusehends insbesondere für die Polypendetektion an Bedeutung. Vor allem der Einsatz der hochauflösenden Multislice-CT- (MSCT-) Geräte hat das diagnostische Potential der CTC weiter verbessert. In den letzten Jahren wurden zahlreiche Studien veröffentlicht, die alle Aspekte, wie Untersuchungstechnik, Bildakquisition und Bildwiedergabe beinhalten. Ergebnisse klinischer Studien zeigen, daß die Sensitivität und Spezifität der CTC bezüglich Polypendetektion annähernd an die Ergebnisse der konventionellen Kolonoskopie heranreicht. Ein Hauptaugenmerk dieser Studien galt der klinischen Implementierung und dem Einsatz der CTC als Screening-Methode beim kolorektalen Karzinom. Trotz der zunehmenden Anwendung im klinischen Bereich ist der Stellenwert der CTC als Screening-Methode nach wie vor unbestimmt. Inwieweit die CTC als Vorsorgeuntersuchung eingesetzt werden kann, muß durch weitere umfangreiche Studien unter dem Aspekt des Screenings durchgeführt werden. Laufende Forschungen im Bereich der computerunterstützten Erkennung und neue Programme haben das Potential, die Genauigkeit und damit auch die Akzeptanz der CTC als Screening-Methode erheblich zu erhöhen.

CT colonoscopy (CTC) is a promising method for a full structural evaluation of the entire colon. Due to a low rate of complication and high patient acceptance this method is gaining in popularity for polyp detection. Multislice CT has further improved the diagnostic potential of CTC by generating high-resolution CT images. Over the past years, multiple studies have been published on every aspect of CTC including techniques, image display and image reconstruction. Clinical trial results show high sensitivity and specificity in polyp detection, comparable with the results of conventional colonoscopy. Yet despite increasing clinical use and assessing the feasibility of CTC as a screening tool, the appropriate role of CTC in colorectal cancer screening remains undefined and the accuracy of CTC in a screening population has yet to be verified in larger series. Ongoing research in computer-aided detection and new software tools have the potential to increase accuracy, accelerating its acceptance as a colorectal screening method. *J Gastroenterol Hepatol Erkr* 2004; 2 (Sonderheft 1): 29–33.

Untersuchungstechnik und Durchführung der CT-Kolonoskopie

Seit der Einführung der CT-Kolonoskopie (CTC) im Jahr 1994 gab es bedeutende Fortschritte in der Entwicklung und klinischen Anwendung dieser neuen Untersuchungstechnik. Gegenwärtig wird die CTC an zahlreichen Institutionen weltweit angewendet. Obwohl eine Vielzahl von unterschiedlichen Techniken für die CTC beschrieben wurden [1, 2], sind die selben grundlegenden Prinzipien dieser Methode anzuwenden: Patientenvorbereitung mit Reinigung des Dickdarms, Distension des Kolons mit Insufflation von Raumluft oder Kohlendioxid und die CT-Untersuchung des Abdomens und Beckens, gefolgt von einer interaktiven Nachbearbeitung und Auswertung der Bild-daten.

1. Reinigung des Dickdarms

Die CTC benötigt einen gut gereinigten Dickdarm, um eine entsprechende Sensitivität und Genauigkeit zu erzielen. Verbleibender Stuhl kann Polypen simulieren, Flüssigkeit im Darm kann Polypen verbergen und somit die Genauigkeit dieser Untersuchungsmodalität herabsetzen. Die normale Koloskopie-Vorbereitung (Polyethylen-Glykol-Elektrolyt-Lösung) führt zu mehr verbleibender Flüssigkeit. Einige Autoren geben Magnesiumzitat- oder Natriumphosphat-Präparaten den Vorzug, welche weniger Flüssigkeit hinterlassen [3].

Die Darmreinigung wird von den meisten Patienten nur eingeschränkt toleriert. In einer Umfrage bewertete eine Mehrzahl der Patienten (78–81 %) die Vorbereitung als mäßig (37–60 %) bis sehr (21 %) unangenehm [4]. Es laufen daher Bemühungen, die Effizienz der Darmvorbereitung mit gleichzeitiger Minimierung der Belastung für den Patienten zu erhöhen. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang das „fecal-tagging“ [5]. Bei dieser Methode

wird dem Patienten Jod- oder Barium-Kontrastmittel in sieben Dosen zu je 225 ml über einen Zeitraum von 48 Stunden oral verabreicht. Das Kontrastmittel vermischt sich homogen mit dem fäkalen Material im Dickdarm, so daß Stuhl von Läsionen abgegrenzt werden kann. Spezielle Computerprogramme, die den Kontrastmittel-markierten Stuhl digital entfernen, sollen in Zukunft eine Auswertung ermöglichen, die der des gereinigten Dickdarms ähnlich ist. Damit wäre die vollständige Reinigung des Kolons nicht mehr notwendig.

Es wird auch eine Kombination aus oralem Kontrastmittel, diätetischen Maßnahmen und einer milden Darmreinigung am Tag der CT-Untersuchung vorgeschlagen. Diese Methoden sind allerdings erst im Stadium der Erprobung und haben bislang keine Vorteile gegenüber der herkömmlichen Darmreinigung gezeigt [6]. Dennoch würden neue Modalitäten der Darmreinigung oder Patientenvorbereitung, die Patienten weniger bis gar nicht belasten, einen großen Vorteil bringen und die Akzeptanz der CTC weiter steigern. Es ist klar ersichtlich, daß durch Verfahren, welche eine Reduktion oder Beseitigung solcher Belastungen mit sich bringen würden, wesentliches dazu beitragen würden, die CTC als Screening-Methode zu etablieren.

2. Distension des Darmes

Eine ausreichende Distension des Kolons ist Voraussetzung für eine korrekte Bewertung der CTC. Die Auswahl der richtigen Insufflation richtet sich nach Volumen, Druck und der Toleranz des Patienten. Es wird die Verabreichung von etwa 2–3 Liter Raumluft oder Kohlendioxid empfohlen. Bei der Verwendung von CO₂ richtet sich die applizierte Menge nach der Druckmessung. Mit Hilfe eines CT-Übersichtsbildes, welches vor dem eigentlichen CTC durchgeführt wird, wird die ausreichende Dehnung überprüft. Einige Autoren empfehlen die routinemäßige Verwendung von Spasmolytika, um so einer unerwünschten Darmkontraktion vorzubeugen, ein Problem, welches sehr häufig im Sigma auftritt. Normalerweise werden 1 mg Glukagon oder ein Anticholinergikum (Buscopan) verwendet. Dennoch ist der Nutzen von krampflösenden Mitteln umstritten [7]. Darüber hinaus kann es durch Spasmolytika, infolge der Auswirkung auf die Ileocoecalklappe, zu einem unerwünschten Rückfluß von Luft in den Dünndarm sowie zu einer geringeren Darmdehnung kommen.

Aus der Universitätsklinik für Radiodiagnostik, Wien

Korrespondenzadresse: Univ.-Prof. Dr. med. Andrea Maier, Universitätsklinik für Radiodiagnostik, A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20; E-Mail: andrea.maier@univie.ac.at

3. Durchführung der CTC

Während der Untersuchung werden vorerst zweidimensionale Dünnschichtserien angefertigt. Die Untersuchung wird sowohl in Bauch- als auch in Rückenlage durchgeführt. Die Untersuchung in verschiedenen Positionen verändert die Lage von Stuhl und Flüssigkeit. Die Verwendung von Bauch- als auch Rückenlage hilft, beweglichen Stuhl von Polypen zu unterscheiden, erlaubt eine gleichmäßigere Dehnung des Dickdarms und verbessert die Visualisierung von Abschnitten des Dickdarms, welche durch intraluminale Flüssigkeit verdeckt sind. Die Verwendung von zwei unterschiedlichen Patientenpositionen scheint die Genauigkeit zu erhöhen: Studien, die sowohl die Betrachtung in Rücken- als auch in Bauchlage verwenden, verfügen über eine größere Genauigkeit in der Erkennung von Polypen als Studien, die nur die Untersuchung in Rückenlage durchführen [5, 8, 9].

Auch die Verwendung eines intravenösen Kontrastmittels, welches Läsionen im Dickdarm hervorhebt, hilft, zwischen Polypen und Rückständen im Dickdarm zu unterscheiden. Intravenös verabreichtes Kontrastmittel kann die Beurteilung der Darmwand und die Sensitivität der CTC in der Erkennung von Polypen erhöhen [10]. Dennoch sollten die Risiken einer intravenösen Verabreichung von Kontrastmittel nicht außer acht gelassen werden.

Ebenso wichtig für eine hohe Genauigkeit ist eine einwandfreie Scan-Technik mit optimierten Parametern. Einige Studien belegen, daß Untersuchungsparameter die Genauigkeit beeinflussen [11–13]. Vor allem die Einführung der Multi-Slice-Technik in der Computertomographie brachte eine deutliche Verbesserung, sowohl in der zwei- wie in der dreidimensionalen Darstellung der Darmwand. Zudem können große Bereiche des Körpers mit hoher räumlicher Auflösung in kurzer Zeit erfaßt werden. Somit können Atemartefakte deutlich reduziert werden. Für die Untersuchung des Abdomens und Beckens genügt ein Anhalten des Atems zwischen 15 und 20 Sekunden.

Die Gesamtzeit der Untersuchung (jener Teil, welcher die Anwesenheit des Patienten erforderlich macht) beträgt durchschnittlich 10 Minuten. Eine Sedierung, wie vielfach bei der konventionellen Koloskopie eingesetzt, ist nicht erforderlich und die Patienten können die Abteilung ohne weitere Beobachtung und Erholzeit sofort verlassen.

Strahlungsdosis

In den meisten Fällen kann die CTC mit reduzierter Dosis durchgeführt werden. Die Dosis kann 40–50 % der durchschnittlichen Dosis eines herkömmlichen Abdomen-CTs betragen. Das effektive Dosisäquivalent für eine Untersuchung in Rückenlage beträgt 1,87 mGy für Männer und 2,85 mGy für Frauen, welches durch die zusätzliche Bauchlage noch verdoppelt wird [14]. Dennoch ist die Dosis immer noch 20 % niedriger als die durchschnittliche Dosis für eine Irrigoskopie (4,53 mGy für Männer, 7,45 mGy für Frauen). Durch Weiterentwicklung der MSCT-Technik kann in Zukunft mit einer weiteren Reduktion der Strahlungsbelastung gerechnet werden. Zur Polypendetektion ist mit den modernen Techniken eine angewandte Dosisleistung von 30 mAs ausreichend. Eine Volldosis-Kontrastmittel-verstärkte CT ist lediglich bei Patienten mit vorhandenen Symptomen von Nöten. Die volle Dosis ist notwendig, um die Darstellung von vorhandenen Läsionen im Kolon mit einer vollständigen Untersuchung der abdominalen und pelvinen Organe zu kombinieren [15].

4. Bilddarstellung

Die erhaltenen Daten werden zu zwei- und dreidimensionalen Bildern verarbeitet. Diese umfassen:

- Konventionelle axiale CT-Bilder
- Rekonstruierte, zweidimensionale Bilder im Querschnitt und rechtwinkriger Fläche zur Längsachse des Dickdarms
- Endoluminale dreidimensionale Bilder (Simulation konventioneller Endoskopie-Bilder – „virtuelle Koloskopie“)
- Extraluminale Bilder (Simulation von Doppelkontrast-Irrigoskopie)

Welche dieser Bilddarstellungsmethoden sich hinsichtlich Genauigkeit als die beste herausstellen wird, ist bis jetzt unklar. Dennoch kann die Betrachtung der Axialansicht schnell durchgeführt werden und reicht oft für Interpretationen aus. Ob 3D-Rekonstruktionen oder endoluminale Bilder die üblichen 2D-Ansichten ergänzen oder ersetzen sollten, unterliegt noch immer einer wissenschaftlichen Bewertung. Einige Studien zeigten, daß eine Kombination aus Axialansicht und orthogonaler 3D-Ansicht keine besseren Ergebnisse liefert als die Axialansicht allein [16]. Hingegen wird berichtet, daß die 3D-CTC bessere Ergebnisse aufgrund dünnerer Schichten, kürzerer Erstellungszeit und höherer Auflösung liefert [17]. 3D-Betrachtungen sind nützlich bei der Charakterisierung von potentiellen Läsionen. Die Hauptaufgabe von nachträglich durchgeführten 3D-Betrachtungen ist es, Polypen von Haustren, welche ein ähnliches Profil bei einer axialen Ansicht haben können, zu unterscheiden. In der virtuellen Koloskopie präsentiert sich der ringförmige Aufbau der inneren Oberfläche des Dickdarms als ein einzelnes, verflachtes Bild. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine Mischung aus 2D- und 3D-Bildern zu erzeugen, indem man 3D-Wiedergaben der inneren Oberfläche axiale und multipanar rekonstruierte Bilder einfügt.

Der Einsatz von speziellen Computerprogrammen bei der CTC soll Daten in einer solchen Form zur Verfügung stellen, die den Betrachtern die Interpretation erleichtert, um so Wahrnehmungsfehler zu reduzieren. Dabei werden sich neue und aufwendige Algorithmen und Softwaremodelle als sehr hilfreich erweisen. Da die Datenverarbeitungstechniken immer weiter entwickelt werden, könnten komplexe Bildanalysesoftware und computerunterstützte Diagnose die gegenwärtig akzeptierte Betrachtungsmethode verändern und die nachträglich durchgeführte Bildbetrachtung könnte in Zukunft eine zentralere Rolle in der Bildinterpretation einnehmen.

Die Entwicklung der computergestützten Interpretationsmethoden wird möglicherweise Auswirkungen auf die Performance dieser Methode haben. Neben verbesserten 3D-Ansichten haben die fortlaufende Entwicklung der computergestützten Ermittlungsmethoden und neue Darstellungsmethoden (z. B. „Colon-Flattening“) das Potential, die Performance zu verbessern.

Computergestützte Techniken, die wahrnehmbare Fehler verringern und die Bildqualität erhöhen, sind ebenfalls in Bearbeitung. Algorithmen, die das Bildrauschen reduzieren, erlauben darüber hinaus eine Verringerung der Strahlungsdosis. Computergestützte Erkennungsmethoden versprechen außerdem eine Erhöhung der Sensitivität und Spezifität. Mit Algorithmen, die potentielle Polypen entlang der Oberfläche des Dickdarms erkennen, können Charakteristika von Polypen mathematisch und geomet-

risch beschrieben werden. Erste Ergebnisse sind vielversprechend [18].

Performance der CTC

Eine überwiegende Zahl kolorektaler Karzinome entwickelt sich aus adenomatösen Polypen über einen Zeitraum von mehreren Jahren bis Jahrzehnten. Aus der Perspektive der Prävention müssen Polypen von entsprechender Größe berücksichtigt werden, da sie mit erheblicher Wahrscheinlichkeit entarten. Die angenommene Grenze hierfür liegt bei einem Durchmesser von 10 mm. Bei Polypen dieser Größe wird die sofortige Entfernung empfohlen.

Die größte Stärke der CTC ist die hohe Genauigkeit bei der Erkennung von Polypen. Mehrere große Studien fanden eine hohe Sensitivität und Spezifität bei Polypen mit 10 mm Größe [19]. Die unterschiedliche CTC-Technik macht einen direkten Vergleich der erhobenen Daten jedoch schwierig. Aus diesem Grund sind statistisch zuverlässige Informationen nicht verfügbar. Dennoch zeigen bisherige Ergebnisse, daß die Genauigkeit von CTC bei der Erkennung von Polypen jener der Doppelkontrast-Irrigoskopie überlegen ist und an jene der konventionellen Kolonoskopie herankommt bzw. entspricht.

Die Größe der Polypen ist das Hauptkriterium für die Genauigkeit. Die diagnostische Leistung und die Übereinstimmung der Diagnosen ist bei kleineren Polypen eher gering (Abb. 1), bei Polypen über 10 mm hingegen hoch (Abb. 2). Eine Studie der Mayo Clinic wertete 70 Patienten aus und berichtete von einer Sensitivität und Spezifität von 75 % und 90 % bei Patienten mit adenomatösen Polypen größer als 10 mm, 66 % und 63 % bei Patienten mit adenomatösen Polypen größer als 5 mm und 45 % und 80 % bei Patienten mit adenomatösen Polypen kleiner als 5 mm [20].

Auch die charakteristischen Eigenschaften von Polypen können die Genauigkeit der CTC beeinflussen. Ein besonderes Problem stellen flache Polypen dar, deren Entartungsrisiko besonders hoch ist. Flache Polypen sind sowohl auf den zwei- als auch auf den dreidimensionalen Bildern schwer zu erkennen. Dies gilt jedoch gleichermaßen für die konventionelle Kolonoskopie [21]. Allerdings gelingt es mittels Chromoendoskopie (Färbung der Mukosa), flache Polypen in der konventionellen Koloskopie zu entdecken, wenn auch mit beträchtlichem Aufwand.

Abgesehen von jenen Faktoren, die die Performance von

CTC beeinflussen, sollten die Untersuchungsergebnisse auch unter Berücksichtigung der Häufigkeit von Erkrankungen in den Untersuchungsgruppen interpretiert werden. Fenlon et al. [9] untersuchten 100 Patienten mit einem hohen Risiko eines kolorektalen Karzinoms (60 % männlich; durchschnittliches Alter 62 Jahre). Die CTC wurde unmittelbar vor der konventionellen Kolonoskopie durchgeführt. Bei 49 Patienten konnten insgesamt 115 Polypen und 3 Karzinome festgestellt werden. Die CTC identifizierte alle drei Karzinome sowie 20 von 22 Polypen (91 %) mit 10 mm oder mehr im Durchmesser, 33 von 40 (82 %) mit 6–9 mm und 29 von 53 (55 %), welche 5 mm oder kleiner waren. Es gab 19 falsche positive Befunde für Polypen und keinen falsch positiven Befund für Karzinome. Die Autoren schlossen daraus, daß bei Patienten mit einem hohen Risiko eines kolorektalen Karzinoms die CTC und konventionelle Kolonoskopie dieselbe Leistung bei der Erkennung von Polypen erbringt.

Neben der Polypendetektion ist die präoperative Abklärung von Kolonkarzinomen eine weitere Stärke der CTC (Abb. 3). Vor allem bei stenosierenden Karzinomen bietet die CTC Vorteile gegenüber der konventionellen Kolonoskopie, die Tumor-bedingte Stenosen oft nicht passieren kann. Durch die zumeist ungehinderte Darstellung des proximalen Kolons können Polypen und synchrone Karzinome präoperativ entdeckt werden. Studien zeigen, daß die einzelnen Dickdarmsegmente in 97 % der Fälle bei Patienten mit stenosierenden Prozessen durch die CTC

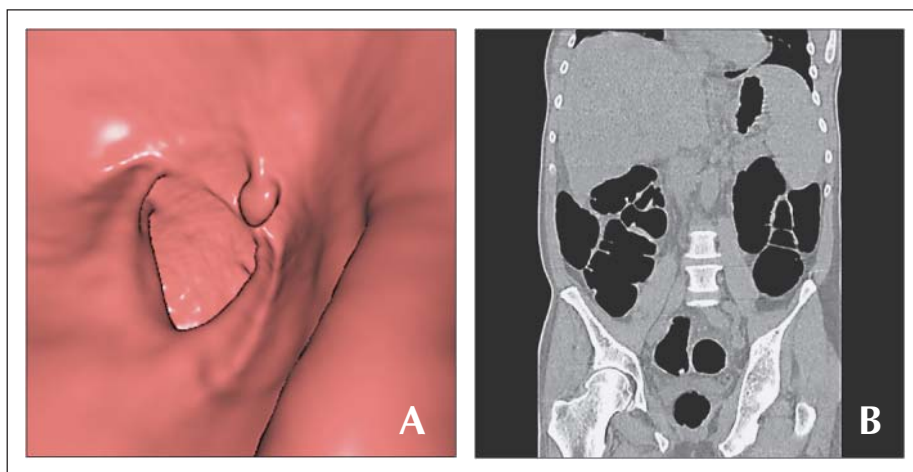


Abbildung 1: 9 mm-Polyp im Sigma: virtuelle Darstellung dieses Polypen (a); weichteildichter Füllungsdefekt in der coronalen 2D-Ansicht (b)

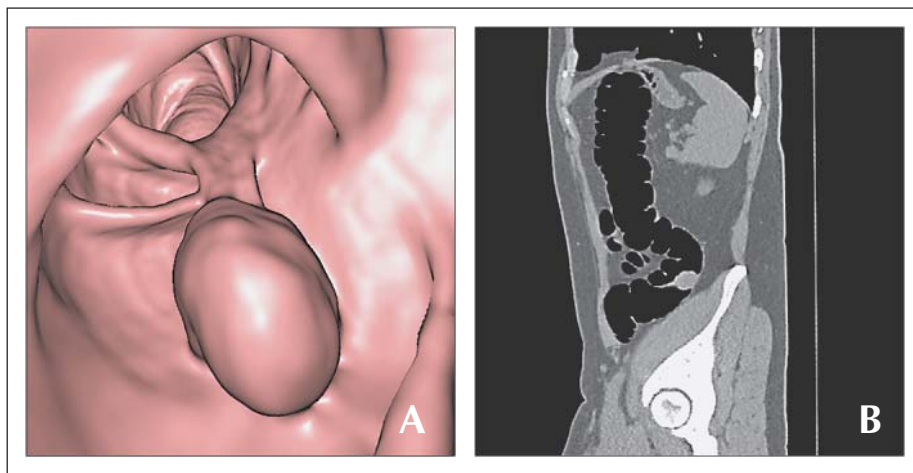


Abbildung 2: 2 cm großer, gestielter Polyp im Colon descendens (a, b)

angemessen visualisiert werden können, während im Vergleich dazu mit der Irrigoskopie nur 60 % erreicht werden können [22, 23].

Auch eine gleichzeitige Beurteilung der parenchymatösen Organe des Abdomens ist mit der CTC möglich. Die Erfassung von extrakolonischen Veränderungen ist als wichtiger Parameter in einer asymptomatischen Screening-Population zu werten. Extrakolonische Veränderungen werden zu 10 % mit hoher klinischer Wichtigkeit gefunden, zu 27 % mit mittlerer Wichtigkeit und zu 50 % mit geringer klinischer Wichtigkeit. In ca. 1,5 % der Fälle führen diese Entdeckungen zu nachträglichen medizinischen oder chirurgischen Eingriffen. Keine andere Screening-Methode hat die Möglichkeit der gleichzeitigen Detektion von potentiell lebensbedrohlichen Erkrankungen, insbesondere in einer Altersgruppe, in der manche Erkrankungen eine höhere Prävalenz haben [24].

Einschränkungen der CTC beim kolorektalen Screening

Den zahlreichen Vorteilen der CTC im Vergleich zu anderen wichtigen Screening-Methoden, wie z. B. hohe Patientenakzeptanz, Wegfall der Sedierung und gleichzeitiger Erfassung extrakolonischer Erkrankungen während des Screenings, stehen auch einige bedeutende Einschränkungen gegenüber. Fortschritte der CTC könnten manche dieser Einschränkungen beseitigen, wohingegen andere schwieriger zu überwinden sein werden.

Im Unterschied zur konventionellen Koloskopie können bei der CTC erkannte Polypen nicht während der Untersuchung entfernt werden. Patienten mit Polypen von entsprechender Größe, die entfernt werden müssen, benötigen eine anschließende Koloskopie mit Polypenabtragung. Bei Polypen von mittlerer Größe werden in manchen Fällen Patient und Arzt vor der schwierigen Frage stehen, den Polyp überhaupt zu entfernen. Nur die konventionelle Koloskopie verbindet eine strukturierte Untersuchung des Dickdarms mit der Möglichkeit einer sofortigen Polypenabtragung.

Obwohl mehrere Studien von einer größeren Genauigkeit als bei allen anderen kolorektalen Screening-Methoden, abgesehen von der konventionellen Koloskopie,

sprechen, muß die Genauigkeit der CTC noch überprüft werden. Insbesondere fanden einige Studien eine Sensitivität von weniger als 65 % bei Polypen unter 10 mm. Obwohl die Notwendigkeit der Entfernung von Polypen dieser Größe umstritten ist, ist das Unvermögen, sie zu erkennen, besorgniserregend. Außerdem existieren zu wenig Daten, um die Genauigkeit der CTC in einer echten Screening-Population zu bestimmen. Ergebnisse in einer asymptomatischen Gruppe könnten sich als enttäuschend erweisen, so daß das Risiko-Nutzen-Gleichgewicht neu bewertet werden muß.

Im Vergleich zur konventionellen Koloskopie ist die CTC eine sichere Methode und besitzt eine höhere Akzeptanz bei den Patienten. Die verwendete Strahlung, rigorose Vorbereitung, Darmdistention und andere Anforderungen sind ungünstig im Vergleich zu alternativen Screening-Methoden, wie Hämocculttest und Gentests.

Wie jede andere CT-Untersuchung setzt auch die CTC den Patienten einer Strahlung aus. Auch wenn die Dosis unter der eines typischen Abdomen-CTs oder einer Irrigoskopie liegt, trägt sie doch zu der während des Lebens eines Patienten akkumulierten Strahlenbelastung bei.

Einen ebenso großen Einfluß auf die Leistung der CTC hat auch das ausführende CT-Institut. Die technische Ausrüstung und die Erfahrung bei der Interpretation von CTC können in verschiedenen Fällen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Wie für die konventionelle Koloskopie hat auch die CTC eine Lernkurve. Etliche der großen Institutionen bieten Schulungen und Übungen an. Das Vorhandensein von Trainingsprogrammen ist ein wichtiger Schritt für eine weitverbreitete Annahme dieses Verfahrens. Zusätzlich reflektiert es die hohe Variabilität der Befunder, vom Experten mit jahrelanger Erfahrung zum Radiologen mit kurzem Training in der CTC-Interpretation.

Schlußfolgerung

Während zahlreiche Studien ein starkes Aufkommen der CTC bestätigen, ist die konventionelle videounterstützte Koloskopie immer noch der Goldstandard bei der Erkennung von Polypen, obgleich auch fehlerhafter. Es ist auch die einzige Untersuchung, die eine komplette Überprüfung des Dickdarms mit einer Entfernung erkannter Polypen kombiniert.

Aus diesem Grund wird die CTC gegenwärtig auch nicht als Ersatz für die konventionelle Koloskopie angesehen. Sedierung, Stenosen des Dickdarms und andere Faktoren limitieren jedoch den Einsatz der konventionellen Koloskopie. Hingegen ist die CTC eine vielversprechende Methode, die eine vollständige Darstellung des Dickdarms bietet. Sie weist eine geringe Komplikationsrate und hohe Patientenakzeptanz auf. Die CTC sollte ernsthaft für alle jene Patienten in Betracht gezogen werden, bei denen die konventionelle Koloskopie eine Kontraindikation darstellt.

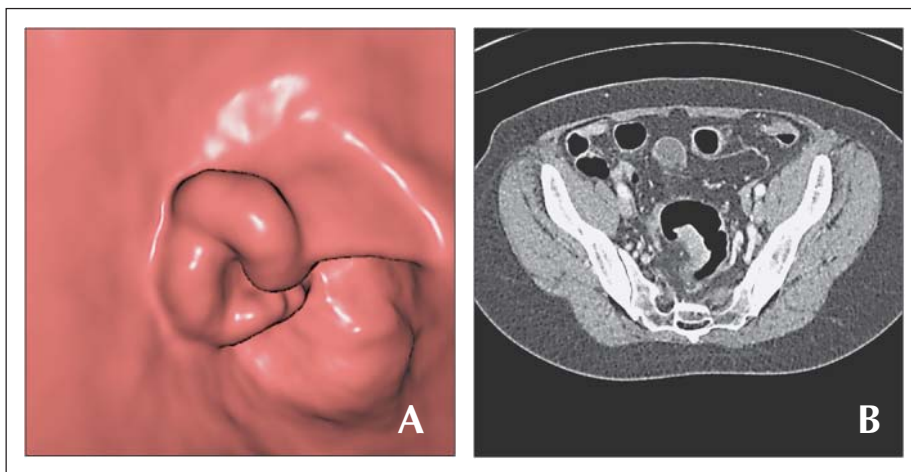


Abbildung 3: Semizirkuläres Sigmakarzinom mit unregelmäßiger Wandverdickung (a, b) und deutlichem KM-Enhancement (b)

Literatur:

1. Johnson CD, Hara AK, Reed JE. Computed tomographic colonography (virtual colonoscopy); a new method for detecting colorectal neoplasms. *Endoscopy* 1997; 29: 454–61.
2. Hara AK, Johnson CD, Reed JE, et al. Detection of colorectal polyps with CT colonography: initial assessment of sensitivity and specificity. *Radiology* 1997; 205: 59–65.
3. Fletcher JG, Johnson CD, MacCarty RL, Welch TJ, Reed JE, Hara AK. CT colonography: potential pitfalls and problem-solving techniques. *Am J Roentgenol* 1999; 172: 1271–8.
4. Gluecker TM, Johnson CD, Harmsen WS, et al. Colorectal cancer screening with CT colonography, colonoscopy, and double-contrast barium enema examination: prospective assessment of patient perceptions and preferences. *Radiology* 2003; 227: 378–84.
5. Fletcher JG, Johnson CD, Welch TJ, et al. Optimization of CT colonography technique: prospective trial in 180 patients. *Radiology* 2000; 216: 704–11.
6. Lefere PA, Gryspeerdt SS, dewyspelaere J, Baekelandt M, Van Holsbeeck BG. Dietary fecal tagging as a cleansing method before CT colonography: initial results polyp detection and patient acceptance. *Radiology* 2002; 224: 393–403.
7. Yee J, Hung RK, Akerkar GA, Wall SD. The usefulness of glucagon hydrochloride for colonic distention in CT colonography. *Am J Roentgenol* 1999; 173: 169–72.
8. Chen SC, Lu DS, Hecht JR, Kadell BM. CT colonography: value of scanning in both the supine and prone position. *Am J Roentgenol* 1999; 172: 595–9.
9. Fenlon HM, Nunes DP, Schroy PC 3rd, Barish MA, Clarke PD, Ferrucci JT. A comparison of virtual and conventional colonoscopy for the detection of colorectal polyps. *N Engl J Med* 1999; 341: 1496–503.
10. Fenlon HM, Ferrucci JT. Virtual colonoscopy: what will the issues be? *Am J Roentgenol* 1997; 169: 453–8.
11. Laghi A, Iannaccone R, Mangiapane F, Piacentini F, Iori S, Pasariello R. Experimental colonic phantom for the evaluation of the optimal scanning technique for CT colonography using a multidetector spiral CT equipment. *Eur Radiol* 2003; 13: 459–66.
12. Rust GF, Eisele O, Hoffmann JN, Kopp R, Furst H, Reiser M. Virtual colonoscopy with multi-slice computerized tomography. Preliminary results. *Radiologie* 2000; 40: 274–82.
13. Hara AK, Johnson CD, MacCarty RL, Welch TJ, McCollough CH, Harmsen WS. CT colonography: single- versus multi-detector row imaging. *Radiology* 2001; 219: 461–5.
14. Hara AK, Johnson CD, Reed JE, et al. Reducing data size and radiation dose for CT colonography. *Am J Roentgenol* 1997; 168: 181–4.
15. Macari M, Bini EJ, Xue X, et al. Colorectal neoplasms: prospective comparison of thin-section low-dose multi-detector row CT colonography and conventional colonoscopy for detection. *Radiology* 2002; 224: 383–92.
16. Macari M, Milano A, Lavelle M, Berman P, Megibow AJ. Comparison of time-efficient CT colonography with two- and three-dimensional colonic evaluation for detecting colorectal polyps. *Am J Roentgenol* 2000; 174: 1543–9.
17. McFarland EG. Reader strategies for CT colonography. *Abdom Imaging* 2002; 27: 275–83.
18. Summers RM, Jerebko AK, Franaszek M, Malley JD, Johnson CD. Colonic polyps: complementary role of computer-aided detection in CT colonography. *Radiology* 2002; 225: 391–9.
19. McFarland EG, Pilgram TK, Brink JA, et al. CT colonography: multi-observer diagnostic performance. *Radiology* 2002; 225: 380–90.
20. Hara AK, Johnson CD, Reed JE, Ehman RL, Ilstrup DM. Colorectal polyp detection with CT colonography: two- versus three-dimensional techniques. *Work in progress. Radiology* 1996; 200: 49–54.
21. Fidler JL, Johnson CD, MacCarty RL, Welch TJ, Hara AK, Harmsen WS. Detection of flat lesions in the colon with CT colonography. *Abdom Imaging* 2002; 27: 292–300.
22. Fenlon HM, McAneny DB, Nunes DP, Clarke PD, Ferrucci JT. Occlusive colon carcinoma: virtual colonoscopy in the preoperative evaluation of the proximal colon. *Radiology* 1997; 210: 423–8.
23. Morrin MM, Farrell RJ, Raptopoulos V, McGee JB, Bleday R, Kruskal JB. Role of virtual computed tomographic colonography in patients with colorectal cancers and obstructing colorectal lesions. *Dis Colon Rectum* 2000; 43: 303–11.
24. Hara AK, Johnson CD, MacCarty RL, Welch TJ. Incidental extracolonic findings at CT colonography. *Radiology* 2000; 215: 353–7.



Univ.-Prof. Dr. med. Andrea Maier

Studium der Medizin an der Universität Wien, Promotion 1986. Von 1989 bis 1996 Ausbildung zum Facharzt für Radiologie an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik, Wien. Habilitation 2001 mit dem Thema „Moderne Bildgebung beim präoperativen Staging des Rektumkarzinoms“. Mehrere Auslandsaufenthalte am St. Mark's Hospital, London. Spezialgebiet in der Radiologie: Kolo-Proktologie.



Dr. med. Thomas G. Mang

2001 Abschluß des Medizinstudiums mit Dissertation zum Thema Multislice-CT-Kolonographie an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik und Anstellung als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik (3D-Bildgebung, Multislice-CT). 2002 Anstellung als Turnusarzt im A. ö. KH Mistelbach. Seit 12/2002 Facharztausbildung für Radiologie an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik. Wissenschaftlicher Schwerpunkt: CT-Kolonographie, Virtuelle sowie 3D-Bildgebung.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)