

Journal für
**Gastroenterologische und
Hepatologische Erkrankungen**

Fachzeitschrift für Erkrankungen des Verdauungstraktes

Kolorektales Karzinom -

Perspektiven des Screenings:

Koloskopie vs. Stuhlmarker vs.

Schnittbildverfahren

Sieg A

*Journal für Gastroenterologische
und Hepatologische Erkrankungen*

2009; 7 (1), 7-9

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

Kolorektales Karzinom – Perspektiven des Screenings: Koloskopie vs. Stuhlmarker vs. Schnittbildverfahren

A. Sieg

Kurzfassung: Durch geeignete Screening-Maßnahmen lässt sich die Mortalität des kolorektalen Karzinoms (KRK) senken. Der Goldstandard in der Diagnostik kolorektaler Neoplasien ist die Koloskopie, die 2002 in das nationale Krebsfrüherkennungsprogramm in Deutschland aufgenommen wurde. 2003–2005 wurden mehr als 1,5 Mio. Screening-Koloskopien dokumentiert. Die Prävalenz von Adenomen liegt bei 20 %, die der Karzinome bei 0,7–1,0 %. Die beim Screening entdeckten Karzinome befinden sich zu 70 % in einem frühen Stadium (UICC I und II). Die Koloskopie ist außerdem kostensparend. In Deutschland sparen die Krankenkassen 216 € für jede Screening-Koloskopie ein, hauptsächlich durch die Prävention kolorektaler Neoplasien in der Folge von Polypektomien. Die zweite im Krebsfrüherkennungsprogramm enthaltene Methode ist der Test auf okkultes Blut im Stuhl (Guaiac-Test) (FOBT). In großen kontrollierten Multicenterstudien hatte der FOBT eine durchschnittliche Sensitivität um 24 %, die aber durch jährliches Screening ansteigt. Der FOBT senkt mit einer Ia-Evidenz die Mortalität des KRK um bis zu 30 %. Dagegen zeigen immunologische Stuhlbluttests auf fäkales humanes Hämoglobin eine höhere Sensitivität bei vergleichbarer Spezifität. Für die virtuelle Kolo-

skopie durch CT oder MRT fehlt in Deutschland eine Standardisierung. In erfahrenen Zentren reicht die Sensitivität für Karzinome und große Polypen bereits an die Sensitivität der Koloskopie heran, wird aber in Metaanalysen niedriger eingeschätzt. Neue Technologien wie computer-gestützte Verfahren mit der Hüllentechnik oder Doppelballontechnik tauchen am Horizont auf, ebenso die Kapsel-Koloskopie. Diese wurde in Deutschland vor Kurzem zugelassen und weist eine Sensitivität für große Polypen um 70 % auf. Alle Methoden zusammen bilden das Portefeuille des Screenings, aus dem sich der Patient unter Beratung des Arztes die für ihn geeignete Methode aussuchen kann.

Abstract: Colorectal Carcinoma – Perspectives of Screening: Colonoscopy vs Fecal Occult Blood Tests vs Virtual Colonoscopy.

Adequate screening methods can decrease colorectal cancer (CRC) mortality. Optical colonoscopy, which was introduced into the National Cancer Screening Program in Germany in 2002, is the gold-standard in the diagnosis of colorectal neoplasia. From 2003–2005 more than 1.5 million examinations were documented. The prevalence of adenomas is around 20 % and of CRC 0.7–1.0 % of

the screenees. 70 % of the carcinomas at screening are detected at an early stage (UICC I and II). Screening colonoscopy is cost-saving. Insurance companies save 216 € for each screening colonoscopy mainly by prevention of neoplasia following polypectomy. The second tool in the German CRC Screening Program is the guaiac test of occult-blood in stool (FOBT). In randomised multicenter studies, FOBT had an average sensitivity of 24 % and has evidence level Ia to decrease CRC mortality up to 30 %. Immunologic stool tests on human hemoglobin show an increased sensitivity and comparable specificity compared to chemical FOBT. Virtual colonography by CT or MRT in Germany lacks standardization of the hard- and software. In experienced centres, the sensitivity for CRC and large polyps of CT colonography is comparable to colonoscopy but in meta-analyses the ranking is lower. New technologies like computer-aided colonoscopies with sheath or double balloon techniques are coming up as well as capsule colonoscopy, which has a sensitivity for large polyps of around 70 %. From the whole set of screening tools the patient advised by his physician can choose the method that is most acceptable to him. **J Gastroenterol Hepatol Erkr 2009; 7 (1): 7–9.**

■ Hintergrund

Deutschland ist mit 71.400 neu aufgetretenen Fällen des kolorektalen Karzinoms (KRK) eines der Länder mit der höchsten Inzidenz (71/100.000 bei Männern und 50/100.000 bei Frauen) und Mortalität (ca. 30.000 pro Jahr). Da das KRK in den meisten Fällen über einen Zeitraum von 10–15 Jahren aus gutartigen Vorstufen (Adenomen) hervorgeht, besteht gerade bei diesem Karzinom eine einzigartige Gelegenheit, den Krebs durch geeignete Vorsorgemaßnahmen (Screening) zu vermeiden. In diesem kurzen Überblick sollen aber nicht primäre Präventionsmaßnahmen durch Änderungen des Lebensstils oder Medikamente, sondern ausschließlich Methoden der sekundären Prävention angesprochen werden. Da für die Vorsorge des Rektumkarzinoms die gleichen Regeln wie für das Kolonkarzinom gelten, wird das Screening allgemein auf das KRK bezogen. Das Thema war Gegenstand eines Vortrags auf der 19. Tagung der Südwestdeutschen Gesellschaft für Gastroenterologie 2008 in Mannheim. Aus Zeitgründen konnte nicht auf die DNA-basierten KRK-Tests in Blut und Stuhl eingegangen werden.

Aus der Praxis für Gastroenterologie Professor Sieg und der Medizinischen Fakultät, Universität Heidelberg

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Andreas Sieg, Praxis für Gastroenterologie, D-69117 Heidelberg, Römerstraße 7; E-Mail: dr.andreas.sieg@t-online.de

■ Test auf okkultes Blut im Stuhl (FOBT)

Der Guaiac-Test auf okkultes Blut im Stuhl (FOBT) wurde bereits in den 1970er Jahren in das deutsche Früherkennungsprogramm aufgenommen. Bei einer regelmäßigen Anwendung des FOBT besteht eine Evidenz Ia für eine Senkung der Mortalität des kolorektalen Karzinoms um rund 30 % [1–4]. Gemessen wird die Peroxidase-Aktivität des Häms. Allerdings ist die Reaktion nicht spezifisch, sondern es reagieren auch Peroxidasen aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln. Die niedrige Sensitivität des FOBT für Karzinome und große Polypen ist ein Nachteil des Tests, der nur durch eine regelmäßige Wiederholung in Jahresabständen ausgeglichen werden kann.

Immunologische Stuhlbluttests (iFOBT)

Wegen der geringen Sensitivität des FOBT wurden immunologische Tests auf humanes Hämoglobin im Stuhl (iFOBT) entwickelt. Vorteil eines iFOBT ist die spezifische Bestimmung des humanen Hämoglobins durch monoklonale Antikörper ohne Interferenzen durch tierische Proteine oder pflanzliche Peroxidasen. Ein weiterer Vorteil ist die quantitative Auswertbarkeit und damit die Möglichkeit, einen „Cut-off“ für Normalbereiche in Abhängigkeit vom untersuchten Patientengut festzulegen. Die Sensitivität für KRK beträgt für den iFOBT 66–95 % [5–8], wobei der iFOBT jeweils nur an einem Tag bestimmt wurde. Im direkten Vergleich mit dem

Guaiac FOBT zeigte der iFOBT eine höhere Sensitivität bei vergleichbarer Spezifität [7–13]. Die höheren Kosten des immunologischen Tests könnten durch die höhere Sensitivität und damit Detektionsrate kolorektaler Neoplasien ausgeglichen werden [14]. Der immunologische Test sollte damit in Zukunft den gFOBT ablösen.

■ Screening-Koloskopie

Deutschland war 2002 das erste Land, in dem die präventive Koloskopie in ein nationales Krebsfrüherkennungsprogramm aufgenommen wurde, obwohl bis dahin keine direkte Evidenz für eine Senkung der Mortalität für diese Maßnahme bestand. Es gab aber indirekte Evidenz für die Richtigkeit dieser Annahme aus Sigmoidoskopie-Studien [15–17] und aus Fall-Kontroll-Studien [18, 19]. Die erste Auswertung der Screening-Koloskopie in Deutschland ergab eine Prävalenz für Adenome von 20 %, fortgeschrittene Adenome von 6,1 % und KRK von 0,7 % [20]. Die Zahlen entsprechen ungefähr den Daten aus weiteren Studien zur Screening-Koloskopie [5, 21–26], wobei berücksichtigt werden muss, dass sich die Studienpopulationen in den einzelnen Studien unterschieden. So ist z. B. bekannt, dass das Risiko für kolorektale Neoplasien bei Männern erhöht ist und mit zunehmendem Alter ansteigt [20, 27]. Wichtig ist noch anzumerken, dass die große Mehrzahl (insgesamt 70 %) der bei der Screening-Koloskopie gefundenen Karzinome in einem frühen Stadium entdeckt wird (UICC I und II). Dadurch wird verständlich, dass die bei der Vorsorge entdeckten Karzinome eine deutlich bessere Prognose haben als Karzinome, die im Rahmen der Abklärung von Symptomen entdeckt werden, wie in einer Studie kürzlich bewiesen werden konnte [28]. Durch die Entdeckung von Frühstadien und durch die endoskopische Entfernung von Adenomen werden später zu erwartende Krebsfälle vermieden. Die Einsparungen dadurch betragen für die Krankenkassen ca. 216 € pro Screening-Koloskopie [29].

Ein Problem der Screening-Koloskopie in Deutschland ist die niedrige Compliance. Mittlerweile wurden fast 3 Millionen Screening-Koloskopien durchgeführt, die Beteiligung liegt nach wie vor bei etwa 3 % der Berechtigten pro Jahr. Eine Option zur Verbesserung wäre ein Übergang auf ein Einladungssystem, das jetzt im Saarland neu eingeführt wurde. In einer in Oberitalien durchgeführten Studie, in der die Individuen durch ihre Hausärzte per Brief zu verschiedenen Methoden der Vorsorge eingeladen wurden, nahmen 26,5 % die Einladung zur Vorsorge-Koloskopie an [30].

Das Ergebnis aller Studien ist, dass bei der Mehrzahl aller Screening-Koloskopien kein pathologischer Befund zu erheben ist. Die Anzahl der Personen, die gescreent werden müssen, um ein Adenom zu entdecken ist 9, für ein fortgeschrittenes Adenom 23 und für ein KRK 143 [27]. Die Aufgabe zukünftiger Studien sollte sein, Subgruppen von Individuen zu definieren, die ein extrem niedriges Risiko für kolorektale Neoplasien haben, und für die auch andere, nicht-invasive Methoden zum Screening geeignet wären oder andererseits Subgruppen von Individuen, die ein hohes Risiko besitzen und die sich unbedingt einer Screening-Koloskopie unterziehen sollten.

■ Virtuelle Koloskopie

In einer Metaanalyse [31] zeigte die virtuelle Koloskopie durch CT für große Polypen eine durchschnittliche Sensitivität von 85 % (Bereich: 48–100 %). Lediglich die Daten aus einem spezialisierten Radiologiezentrum in den USA zeigen vergleichbare Sensitivitäten von CT-Kolographie und Koloskopie [32]. Die Strahlendosen von Geräten der neuen Generation sind wahrscheinlich zu gering, um Langzeitschäden zu verursachen. Allerdings muss die Gesamtstrahlendosis eines jeden Patienten beachtet werden. Die MRT-Kolographie zeigt eine vergleichbare Sensitivität gegenüber dem CT. In Deutschland kann die virtuelle Koloskopie zurzeit nur in Studien empfohlen werden, da einer breiten Einführung die noch fehlende Standardisierung von Hard- und Software entgegen steht.

■ Neue Entwicklungen

In den letzten Jahren wurden neue Technologien entwickelt mit dem Ziel, keine Sedierung mehr zu benötigen und größeren Patientenkomfort zu gewährleisten:

- Neo-Guide (Palo Alto, California) ist ein Koloskop mit voll flexiblen Schaftanteilen, die sich den Darmschlingen computergesteuert anpassen, sodass keine Schleifenbildung resultiert. Biopsien sind möglich. Das Gerät kann wieder aufbereitet werden [33].
- ColonoSight (San Jose, California) besitzt ein neuartiges Vorschubsystem mit aufblasbaren Hüllen („Schnecke“). Die dem Kolon anliegenden Teile des Endoskops sind Einmalartikel, sodass die zeitraubende Desinfektion zwischen den Untersuchungen entfällt. Die LED-Beleuchtung macht die Fiberoptik und eine externe Lichtquelle überflüssig. Biopsien sind möglich [34].
- Invendo (Weinheim, D) besitzt einen ferngesteuerten Vorschub mit neuer Hüllentechnik. Es handelt sich um ein Einmalgerät. Biopsien sind möglich [35].
- CathCam: Ein Multilumen-Einmal-Katheter mit 11 mm Außendurchmesser, einer 3 mm großen Kamera und 6 Leuchtdioden wird über einen Lumen-suchenden Führungsdraht bis ins Coecum vorgeschoben. Der Führungsdraht wird über ein bis ins Sigma vorgeschobenes Koloskop ausgebracht [36].
- Aeroskop (GI View, Israel): Es handelt sich um ein voll-automatisches Vorschubsystem nach der Doppelballonmethode, das mit CO₂-Druck arbeitet und nach Erreichen des Coecums selbständig den Rückweg antritt. Das System besitzt eine Kamera mit einer 360-Grad-Optik. Die Anwesenheit eines Arztes während der Untersuchung ist nicht erforderlich [37].

Allen neuen Koloskopiemethoden gemeinsam ist die hohe Coecum-Rate von etwa 90 % und die fehlende Notwendigkeit für eine Sedierung.

- PillCamColon (Given Imaging, Israel): Eine neu entwickelte Kolon-Kapsel besitzt an beiden Enden je eine Kamera, die je zwei Bilder pro Sekunde aufnimmt. Die Bilder werden auf einen an einem Gürtel befestigten Rekorder aufgespielt und können mit Hilfe eines „Real-time Monitors“ in vivo betrachtet werden. Nach dem Ausscheiden der Kap-

sel, das in der Regel innerhalb von 10 Stunden erfolgt, können die Daten auf einen Computer übertragen werden, der eine Videosequenz erstellt. Die Methode ist völlig schmerzfrei und liefert in der Regel gute bis sehr gute Bilder vom gesamten Kolon. Die Sensitivität für große Polypen beträgt etwa 70 % [38, 39]. Das System wurde kürzlich in Deutschland zugelassen.

Ausblick und Relevanz für die Praxis

Die optische Koloskopie mit der Möglichkeit für Biopsie und Polypektomie wird immer als Referenzmethode für alle anderen Methoden gelten. Die Koloskopie sollte als Methode der ersten Wahl in Risikogruppen eingesetzt werden (familiäre Belastung, Diabetes, Adipositas etc.). Die gesamte Palette der zur Verfügung stehenden Methoden bildet aber das „Portefeuille“ des Screenings, aus dem sich der durch den Hausarzt beratene Patient die für ihn geeignete Methode aussuchen kann.

Literatur:

- Mandel JS, Bond JH, Church TR, Snover DC, Bradley GM, Schuman LM, Ederer F. Reducing mortality from colorectal cancer by screening for fecal occult blood. N Engl J Med 1993; 328: 1365–71.
- Hardcastle JD, Chamberlain JO, Robinson MH, Moss SM, Amar SS, Balfour TW, James PD, Mangham CM. Randomised controlled trial of faecal-occult-blood screening for colorectal cancer. Lancet 1996; 348: 1472–7.
- Kronborg O, Fenger C, Olson J, Jørgensen OD, Söndergaard O. Randomized study of screening for colorectal cancer with faecal-occult-blood test. Lancet 1996; 348: 1467–71.
- Faivre J, Dancourt V, Lejeune C, Tazi MA, Lamour J, Gerard D, Dassonville F, Bonithon-Kopp C. Reduction in colorectal cancer mortality by fecal occult blood screening in a French controlled study. Gastroenterol 2004; 126: 1674–80.
- Morikawa T, Kato J, Yamaji Y, Wada R, Mitsushima T, Shiratori Y. A comparison of the immunochemical fecal occult blood test and total colonoscopy in the asymptomatic population. Gastroenterology 2005; 129: 422–8.
- Sieg A, Scheida M, John MR, Hertel A, Schröter M, Lüthgens K, Schmidt-Gayk H. Validity of new immunological fecal hemoglobin and albumin tests in detecting colorectal neoplasms. An endoscopy controlled study. Z Gastroenterol 1998; 36: 485–90.
- Vogel T, Driemel C, Hauser A, Hansmann A, Lange S, Jonas M, Möslin G. Vergleich verschiedener Stuhltests zur Detektion von Neoplasien des Kolon. Dtsch Med Wschr 2005; 130: 872–7.
- Allison JE, Sakoda LC, Levin TR, Tucker JP, Tekawa IS, Cuff T, Pauly MP, Shlager L, Palitz AM, Zhao WK, Schwartz JS, Ransohoff DF, Selby JV. Screening for colorectal neoplasms with new fecal occult blood tests: update on performance characteristics. J Natl Cancer Inst 2007; 99: 1462–70.
- Guittel L, Bouvier V, Mariotte N, Vallee JP, Arsène D, Boutreux S, Tichet J, Launoy G. Comparison of a guaiac based and an immunochemical faecal occult blood test in screening for colorectal cancer in a general average risk population. Gut 2007; 56: 210–4.
- Trojan J, Povse N, Schröder O, Stein J. A new immunological test strip device for the rapid, qualitative detection of faecal occult blood. Z Gastroenterol 2002; 40: 921–4.
- Hope RL, Chu G, Hope AH, Newcombe RG, Gillespie PE, Williams SJ. Comparison of three faecal occult blood tests in the detection of colorectal neoplasia. Gut 1996; 39: 722–5.
- Wong BC, Wong WM, Cheung KL, Tong TS, Rozen P, Young GP, Chu KW, Ho J, Law WL, Tung HM, Lai KC, Hu WH, Chan CK, Lam SK. A sensitive guaiac faecal occult blood test is less useful than an immunochemical test for colorectal cancer screening in a Chinese population. Aliment Pharmacol Ther 2003; 18: 941–6.
- Levi Z, Hazazi R, Rozen P, Vilkin A, Waked A, Niv Y. A quantitative immunochemical faecal occult blood test is more efficient for detecting significant colorectal neoplasia than a sensitive guaiac test. Aliment Pharmacol Ther 2006; 23: 1359–64.
- Sieg A, Hertel A, John MR, Lüthgens K, Schmidt-Gayk H. Screening for colorectal neoplasms with a new immunological human faecal haemoglobin and albumin test. Eur J Cancer Prev 1998; 7: 279–85.
- Newcomb PA, Norfleet RG, Storer BE, Surawicz T, Marcus PM. Screening sigmoidoscopy and colorectal cancer mortality. J Natl Cancer Inst 1992; 84: 1572–5.
- Selby JV, Friedman GD, Quesenberry CP Jr, Weiss NS. A case control study of screening sigmoidoscopy and mortality from colorectal cancer. New Engl J Med 1992; 326: 653–7.
- Schoen RE, Pinsky PF, Weissfeld JL, Bresalier RS, Church T, Prorok P, Gohagan JK, Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian Cancer Screening Trial Group. Results of repeat sigmoidoscopy 3 years after a negative examination. JAMA 2003; 290: 41–8.
- Muller A, Sonnenberg A. Prevention of colorectal cancer by flexible endoscopy and polypectomy. A case-controlled study of 32,702 veterans. Ann Intern Med 1995; 123: 904–10.
- Brenner H, Arndt V, Stegmaier C, Ziegler H, Dhon G. Long-lasting reduction of risk of colorectal cancer following screening endoscopy. Br J Cancer 2001; 85: 972–6.
- Sieg A, Theilmeier A. Ergebnisse der Vorsorge-Koloskopie 2005. Internet-basierte Dokumentation. Dtsch Med Wschr 2006; 131: 379–83.
- Lieberman DA, Weiss DG, for the Veterans Affairs Cooperative Study Group 380. One-time screening for colorectal cancer with combined fecal occult-blood testing and examination of the distal colon. New Engl J Med 2001; 345: 555–60.
- Lin OS, Kozarek RA, Schembre DB, Ayub K, Gluck M, Drennan F, Soon MS, Rabeneck L. Screening colonoscopy in very elderly patients: prevalence of neoplasia and estimated impact on life expectancy. J Am Med Assoc 2006; 295: 2357–65.
- Regula J, Rupinski M, Kraszewska E, Polkowski M, Pachlewski J, Orlowska J, Nowacki MP, Butruk E. Colonoscopy in colorectal-cancer screening for detection of advanced neoplasia. New Engl J Med 2006; 355: 1863–72.
- Schoenfeld P, Cash B, Flood A, Dobhan R, Eastone J, Coyle W, Kikendall JW, Kim HM, Weiss DG, Emory T, Schatzkin A, Lieberman D; CONCERN Study Investigators. Colonoscopic screening of average-risk women for colorectal neoplasia. New Engl J Med 2005; 352: 2061–88.
- Strul H, Kariv R, Leshno M, Halak A, Jakubowicz M, Santo M, Umansky M, Shirin H, Degani Y, Revivo M, Halpern Z, Arber N. The prevalence rate and anatomic location of colorectal adenoma and cancer detected by colonoscopy in average-risk individuals aged 40–80 years. Am J Gastroenterol 2006; 201: 255–62.
- Kim DH, Lee SY, Choi KS, Lee HJ, Park SC, Kim J, Han CJ, Kim YC. The usefulness of colonoscopy as a screening test for detecting colorectal polyps. Hepatogastroenterology 2007; 54: 2240–2.
- Kahi CJ, Rex DK, Imperiale TF. Screening, surveillance, and primary prevention for colorectal cancer: a review of the recent literature. Gastroenterol 2008; 135: 380–99.
- Hüppe D, Hartmann H, Felten G, Tannapfel A, Gillesen A, Katalinic A. Die Vorsorge-Koloskopie rettet Leben – Ergebnisse der Herner Vorsorge-Dat. Z Gastroenterol 2008; 46: 193–200.
- Sieg A, Brenner H. Cost-saving analysis of screening colonoscopy in Germany. Z Gastroenterol 2007; 45: 945–51.
- Segnan N, Senore C, Andreoni B, Azzoni A, Bisanti L, Cardelli A, Castiglione G, Crosta S, Ederle A, Fantin A, Ferrari A, Fracchia M, Ferrero F, Gasperoni S, Recchia S, Risio M, Rubeca T, Saracco G, Zappa M; SCORE3 Working Group-Italy. Comparing attendance and detection rate of colonoscopy with sigmoidoscopy and FIT for colorectal cancer screening. Gastroenterology 2007; 132: 2304–12.
- Mulhall BP, Veerapen GR, Jackson JL. Meta-analysis: computed tomographic colonography. Ann Intern Med 2005; 142: 635–50.
- Pickhardt PJ, Choi JR, Hwang I, Butler JA, Puckett ML, Hildebrandt HA, Wong RK, Nugent PA, Mysliwiec PA, Schindler WR. Computed tomographic virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults. New Engl J Med 2003; 349: 2191–200.
- Eickhoff A, van Dam J, Jakobs R, Kudiš V, Hartmann D, Damian U, Weickert U, Schilling D, Riemann JF. Computer-assisted colonoscopy (the NeoGuide Endoscopy System): results of the first human clinical trial („PACE study“). Am J Gastroenterol 2007; 102: 261–6.
- Shike M, Fireman Z, Eliakim R, Segol O, Sloyer A, Cohen LB, Goldfarb-Albak S, Repici A. Sightline ColonoSight system for a disposable, power-assisted non-fiber-optic colonoscopy (with video). Gastrointest Endosc 2008; 68: 701–10.
- Rösch T, Adler A, Pohl H, Wettschurek E, Koch M, Wiedenmann B, Hoepffner N. A motor-driven single-use colonoscope controlled with a hand-held device: a feasibility study in volunteers. Gastrointest Endosc 2008; 67: 1139–46.
- Fritscher-Ravens A, Fox S, Swain CP, Milla P, Long G. CathCam guide wire-directed colonoscopy: first pilot study in patients with a previous incomplete colonoscopy. Endoscopy 2006; 38: 209–13.
- Vucelic B, Rex D, Pulanic R, Pfefer J, Hrstic I, Levin B, Halpern Z, Arber N. The aer-o-scope: proof of concept of a pneumatic, skill-independent, self-propelling, self-navigating colonoscope. Gastroenterology 2006; 130: 672–7.
- Eliakim R, Fireman Z, Gralnek IM, Yassin K, Waterman M, Kopelman Y, Lachter J, Koslowsky B, Adler SN. Evaluation of the PillCam Colon capsule in the detection of colonic pathology: results of the first multicenter, prospective, comparative study. Endoscopy 2006; 38: 963–70.
- Schoofs N, Deviere J, Van Gossum A. PillCam Colon capsule endoscopy compared with colonoscopy for colorectal tumor diagnosis: a prospective pilot study. Endoscopy 2006; 38: 971–7.

Prof. Dr. med. Andreas Sieg

Geboren 1951. Studium der Medizin an der Universität Heidelberg. 1978 Promotion. 1978–1980 Forschungsaufenthalt im Hepatologielabor der Universität Leuven, Belgien. Graduierung zum Facharzt für Innere Medizin 1986 und im Schwerpunkt Gastroenterologie 1988. Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg 1988. Seit 1989 niedergelassener Gastroenterologe in Östringen, seit 2004 in Bad Schönborn, Nordbaden, seit 2006 in Heidelberg. 1999 Verleihung der Bezeichnung „apl. Professor“ durch den Rektor der Universität Heidelberg. Seit der Niederlassung gilt das wissenschaftliche Interesse klinischen Themen wie Darmkrebsprävention und Endoskopie.



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](#)