

Künstliche Intelligenz, wo stehen wir bei entzündlichen Veränderungen und Polypen

Thomas Pachofszky

Klinik Landstraße; IV. Medizinische Abteilung mit Zentrum für Gastroenterologische und Hepatologische Erkrankungen und Gastrointestinale Endoskopie

Klinik Favoriten, Zentrum für intestinale Endoskopie

thomas.pachofszky@gesundheitsverbund.at

Conflicts of Interests

- ✦ Capsovision: Consultant
- ✦ Medtronic: Consultant
- ✦ Boston Scientific: Consultant
- ✦ MSD: Speakersfee

AI und entzündliche Veränderungen, IBD

- automatische Detektion der Entzündungsaktivität, automatisierte Scores
- gut bei hoher Aktivität und totaler Remission
- schlecht bei Differenzierung mild-moderate Aktivität
- derzeit nur in klinischen Studien, noch nicht im klinischen Alltag angekommen

[Endosc Int Open](#). 2022 Jul; 10(7): E1004–E1013.

Published online 2022 Jul 15. doi: [10.1055/a-1846-0642](https://doi.org/10.1055/a-1846-0642)

PMCID: PMC9286774

PMID: [35845028](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35845028/)

Clinical application and diagnostic accuracy of artificial intelligence in colonoscopy for inflammatory bowel disease: systematic review

[Linda S. Yang](#),¹ [Evelyn Perry](#),¹ [Leonard Shan](#),² [Helen Wilding](#),³ [William Connell](#),¹ [Alexander J. Thompson](#),¹
[Andrew C. F. Taylor](#),¹ [Paul V. Desmond](#),¹ and [Bronte A. Holt](#)¹

Begriffsbestimmung

- Unterscheidung in CADe und CADx
 - CADe: Computer aided detection
 - CADx: Computer aided diagnosis

CADe - CADx

- Systeme:
 - Medtronic: GI Genius sowohl als CADe als auch als CADx

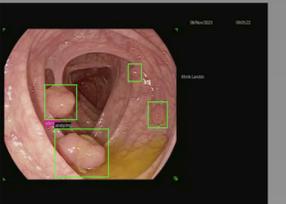
GI Genius CADx (Version 3)

- Charakterisierung unterteilt in: non Adenoma, Adenoma, no prediction
- Validiert für Weisslicht, Polypen im Rektum und Sigma
- derzeit werden serratierte Adenoma als non Adenoma charakterisiert
- Algorithmus : Kombination Pit pattern, Farbe, Größe, basierend auf großer Datenbank mit gesicherter Histologie
- NPV von $> 95\%$
- Version 4 am Weg der Zulassung

CADe - CADx

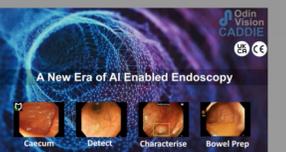
- Systeme:

- Medtronic: GI Genius sowohl als CADe als auch als CADx



- Olympus: EndoAid CADe; Odin Vision CADx, cloudbasierte Lösung

- Pentax: Medical Discovery CADe



- Fuji: CADEYE CADx

brauchen wir AI im Colon?

- was kann AI verbessern?
- PDR? ADR?

Adenom Detektions Rate

- 1% Verbesserung der ADR senkt das Karzinomrisiko um 3%
- ca. 26% aller Adenome werden übersehen

Meta-Analysis > Gastroenterology. 2019 May;156(6):1661-1674.e11.

doi: 10.1053/j.gastro.2019.01.260. Epub 2019 Feb 6.

Magnitude, Risk Factors, and Factors Associated With Adenoma Miss Rate of Tandem Colonoscopy: A Systematic Review and Meta-analysis

Shengbing Zhao¹, Shuling Wang², Peng Pan², Tian Xia³, Xin Chang², Xia Yang⁴, Liliangzi Guo⁵, Qianqian Meng⁶, Fan Yang², Wei Qian², Zhichao Xu², Yuanqiong Wang², Zhijie Wang², Lun Gu², Rundong Wang², Fangzhou Jia², Jun Yao⁷, Zhaoshen Li⁸, Yu Bai⁹

Affiliations + expand

PMID: 30738046 DOI: 10.1053/j.gastro.2019.01.260

> N Engl J Med. 2014 Apr 3;370(14):1298-306. doi: 10.1056/NEJMoa1309086.

Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death

Douglas A Corley¹, Christopher D Jensen, Amy R Marks, Wei K Zhao, Jeffrey K Lee, Chyke A Doubeni, Ann G Zauber, Jolanda de Boer, Bruce H Fireman, Joanne E Schottinger, Virginia P Quinn, Nirupa R Ghai, Theodore R Levin, Charles P Quesenberry

Affiliations + expand

PMID: 24693890 PMCID: PMC4036494 DOI: 10.1056/NEJMoa1309086

Free PMC article

Meta-Analysis > Endoscopy. 2021 Mar;53(3):277-284. doi: 10.1055/a-1201-7165.

Epub 2020 Sep 29.

Artificial intelligence for polyp detection during colonoscopy: a systematic review and meta-analysis

Ishita Barua¹, Daniela Guerrero Vinsard^{2 3}, Henriette C Jodal¹, Magnus Løberg¹,
Mette Kalager¹, Øyvind Holme¹, Masashi Misawa⁴, Michael Bretthauer¹, Yuichi Mori^{1 4}

Affiliations + expand

PMID: 32557490 DOI: 10.1055/a-1201-7165

- Systematischer Review CADe gegen Standard Koloskopie
- ADR 30 % gegen 19% ohne AI
- gleich bei Adenomen größer 5 mm
- gleich bei fortgeschrittenen Adenomen
 - größer 10 mm, villöser Anteil > 25% oder mit HGIEN
- aber mehr Adenome < 5 mm

Real-Time Computer-Aided Detection of Colorectal Neoplasia During Colonoscopy

A Systematic Review and Meta-analysis

Cesare Hassan, MD, PhD* , Marco Spadaccini, MD*  , Yuichi Mori, MD, PhD, ... [See More +](#)

[Author, Article, and Disclosure Information](#)

<https://doi.org/10.7326/M22-3678>

- CADe Metaanalyse, 21 Studien 18.232 Patienten
- CADe, Steigerung der ADR um durchschnittlich 24% (16 - 33%)
- gleich bei Adenomen > 5 mm, gleich bei fortgeschrittenen Adenomen
- mehr kleine Polypen (< 5 mm)
- 1,5 x so viele Polypektomien mit CADe wie ohne
- gering verlängerte Rückzugszeit im Durchschnitt ca. 47s

brauchen wir AI im Colon?

- was kann AI verbessern?
- PDR? ADR?
- wie wichtig bzw. wie gefährlich sind Polypen kleiner 5 mm?
 - Inzidenz CRC senken?, Inzidenz Intervall CA senken?

Natural history of diminutive and small colorectal polyps: a systematic literature review

[Jasper L.A. Vleugels, MD](#) • [Yark Hazewinkel, MD, PhD](#) • [Paul Fockens, MD, PhD](#) • [Evelien Dekker, MD, PhD](#) 

Published: December 23, 2016 • DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2016.12.014> • 

- nur 0,6% aller Adenome < 5 mm werden innerhalb von 2-3 Jahren zu fortgeschrittenen Adenomen
- Risiko CA in Polyp < 5 mm, 1 : 3000

Definition of competence standards for optical diagnosis of diminutive colorectal polyps: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement



Authors

Britt B. S. L. Houwen¹, Cesare Hassan^{2,3}, Veerle M. H. Coupé⁴, Marjolein J. E. Greuter⁴, Yark Hazewinkel⁵, Jasper L. A. Vleugels¹, Giulio Antonelli^{6,7}, Marco Bustamante-Balén^{8,9}, Emmanuel Coron¹⁰, George A. Cortas¹¹, Mario Dinis-Ribeiro^{12,13}, Daniela E. Dobru¹⁴, James E. East^{15,16}, Marietta Iacucci¹⁷, Rodrigo Jover¹⁸, Roman Kuvaev^{19,20}, Helmut Neumann^{21,22}, Maria Pellisé^{23,24}, Ignasi Puig^{25,26}, Matthew D. Rutter^{27,28}, Brian Saunders²⁹, David J. Tate^{30,31}, Yuichi Mori^{32,33,34}, Gaius Longcroft-Wheaton³⁵, Raf Bisschops³⁶, Evellen Dekker¹

RECOMMENDATION

1 In order to implement the leave-in-situ strategy for diminutive colorectal lesions (1–5 mm), it is clinically acceptable if, during real-time colonoscopy, at least 90% sensitivity and 80% specificity is achieved for high confidence endoscopic characterization of colorectal neoplasia of 1–5 mm in the rectosigmoid. Histopathology is used as the gold standard.

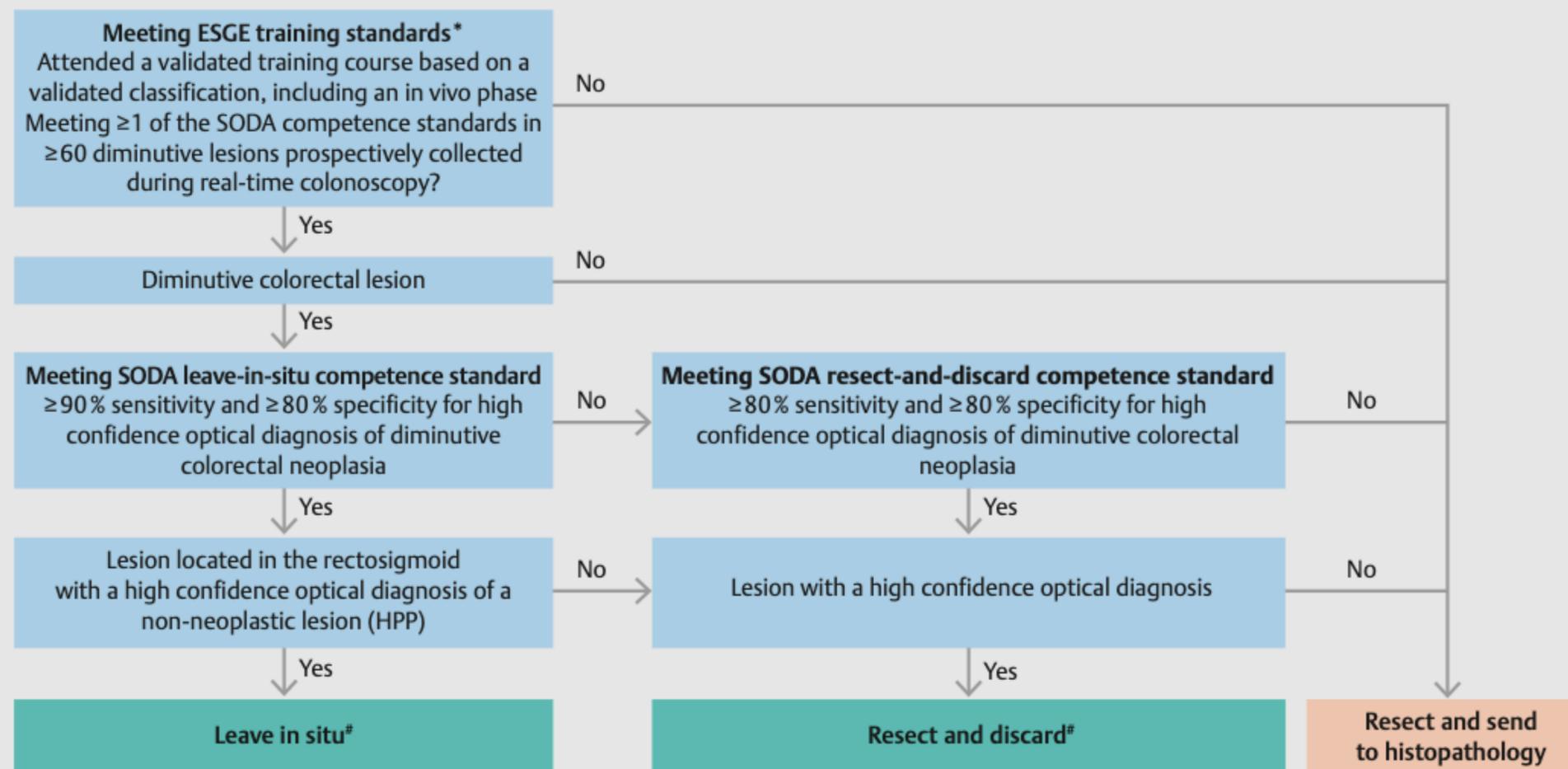
Level of agreement 95% (14 Strongly agree; 7 Agree; 0 Neither agree nor disagree; 1 Disagree; 0 Strongly disagree).

RECOMMENDATION

2 In order to implement the resect-and-discard strategy for colorectal lesions of 1–5 mm, it is clinically acceptable if, during real-time colonoscopy, at least 80% sensitivity and 80% specificity is achieved for high confidence endoscopic characterization of colorectal neoplasia of 1–5 mm. Histopathology is used as the gold standard.

Level of agreement 100% (17 Strongly agree; 5 Agree; 0 Neither agree nor disagree; 0 Disagree; 0 Strongly disagree).

Standards werden von der AI erfüllt



► **Fig. 2** Flowchart of the application of the optical diagnosis strategy using the Simple Optical Diagnosis Accuracy (SODA) competence standards for diminutive colorectal polyps (derived from Wang and East [33]). HPP, hyperplastic polyp. * Derived from Dekker et al. [2]. # The resect-and-discard and leave-in-situ strategies should only be applied in “average risk patients.” The term “average risk patients” refers to patients undergoing screening colonoscopy who do not have colitis or a hereditary syndrome. This is derived from the 2019 ESGE Advanced Imaging Guideline [11].



Authors

Britt B. S. L. Houwen¹, Cesare Hassan^{2,3}, Veerle M. H. Coupé⁴, Marjolein J. E. Greuter⁴, Yark Hazewinkel⁵, Jasper L. A. Vleugels¹, Giulio Antonelli^{6,7}, Marco Bustamante-Balén^{8,9}, Emmanuel Coron¹⁰, George A. Cortas¹¹, Mario Dinis-Ribeiro^{12,13}, Daniela E. Dobru¹⁴, James E. East^{15,16}, Marietta Iacucci¹⁷, Rodrigo Jover¹⁸, Roman Kuvaev^{19,20}, Helmut Neumann^{21,22}, Maria Pellisé^{23,24}, Ignasi Puig^{25,26}, Matthew D. Rutter^{27,28}, Brian Saunders²⁹, David J. Tate^{30,31}, Yuichi Mori^{32,33,34}, Gaius Longcroft-Wheaton³⁵, Raf Bisschops³⁶, Evellen Dekker¹

RECOMMENDATION

1 In order to implement the leave-in-situ strategy for diminutive colorectal lesions (1–5 mm), it is clinically acceptable if, during real-time colonoscopy, at least 90 % sensitivity and 80 % specificity is achieved for high confidence endoscopic characterization of colorectal neoplasia of 1–5 mm in the rectosigmoid. Histopathology is used as the gold standard.

Level of agreement 95 % (14 Strongly agree; 7 Agree; 0 Neither agree nor disagree; 1 Disagree; 0 Strongly disagree).

RECOMMENDATION

2 In order to implement the resect-and-discard strategy for colorectal lesions of 1–5 mm, it is clinically acceptable if, during real-time colonoscopy, at least 80 % sensitivity and 80 % specificity is achieved for high confidence endoscopic characterization of colorectal neoplasia of 1–5 mm. Histopathology is used as the gold standard.

Level of agreement 100 % (17 Strongly agree; 5 Agree; 0 Neither agree nor disagree; 0 Disagree; 0 Strongly disagree).

Standards werden von der AI erfüllt

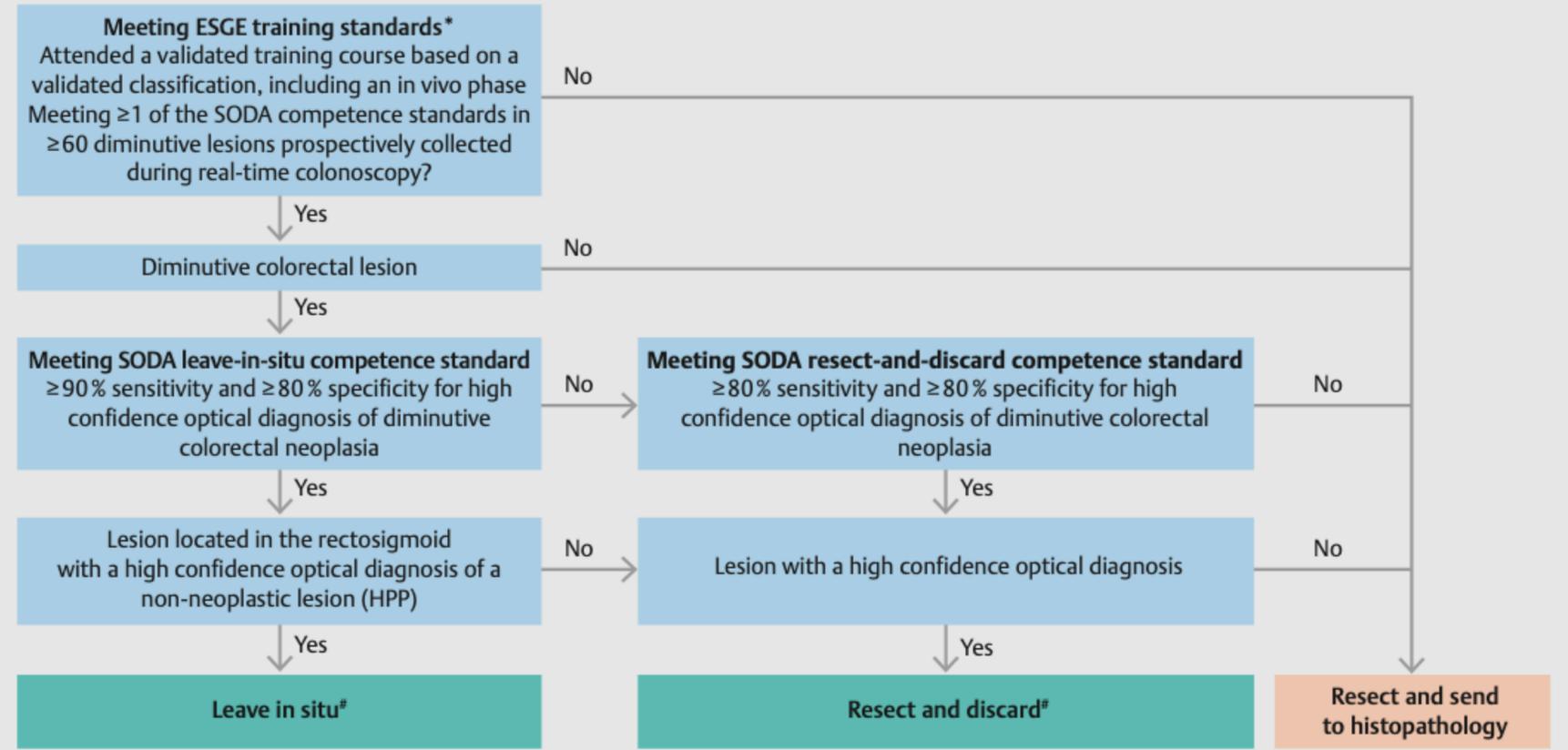
- Simulationsstudie
- leave in situ: 90% Adenome korrekt erkannt, 80% nicht neoplastischer Polypen korrekt erkannt
- 1000 Patienten mit je 1 Polyp
- 26 neoplastische Polypen in situ
- 324 nicht neoplastische Polypen belassen
- Reduktion unnötiger Polypektomien um 52%

Definition of competence standards for optical diagnosis of diminutive colorectal polyps: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement



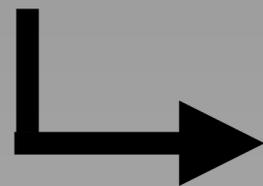
Authors

Britt B. S. L. Houwen¹, Cesare Hassan^{2,3}, Veerle M. H. Coupé⁴, Marjolein J. E. Greuter⁴, Yark Hazewinkel⁵, Jasper L. A. Vleugels¹, Giulio Antonelli^{6,7}, Marco Bustamante-Balén^{8,9}, Emmanuel Coron¹⁰, George A. Cortas¹¹, Mario Dinis-Ribeiro^{12,13}, Daniela E. Dobru¹⁴, James E. East^{15,16}, Marietta Iacucci¹⁷, Rodrigo Jover¹⁸, Roman Kuvaev^{19,20}, Helmut Neumann^{21,22}, Maria Pellisé^{23,24}, Ignasi Puig^{25,26}, Matthew D. Rutter^{27,28}, Brian Saunders²⁹, David J. Tate^{30,31}, Yuichi Mori^{32,33,34}, Galus Longcroft-Wheaton³⁵, Raf Bisschops³⁶, Evelien Dekker¹



► **Fig. 2** Flowchart of the application of the optical diagnosis strategy using the Simple Optical Diagnosis Accuracy (SODA) competence standards for diminutive colorectal polyps (derived from Wang and East [33]). HPP, hyperplastic polyp. * Derived from Dekker et al. [2]. # The resect-and-discard and leave-in-situ strategies should only be applied in “average risk patients.” The term “average risk patients” refers to patients undergoing screening colonoscopy who do not have colitis or a hereditary syndrome. This is derived from the 2019 ESGE Advanced Imaging Guideline [11].

leave in situ + resect and discard



beeinflusst weder Inzidenz CRC, noch Mortalität

Intervall CA reduzieren

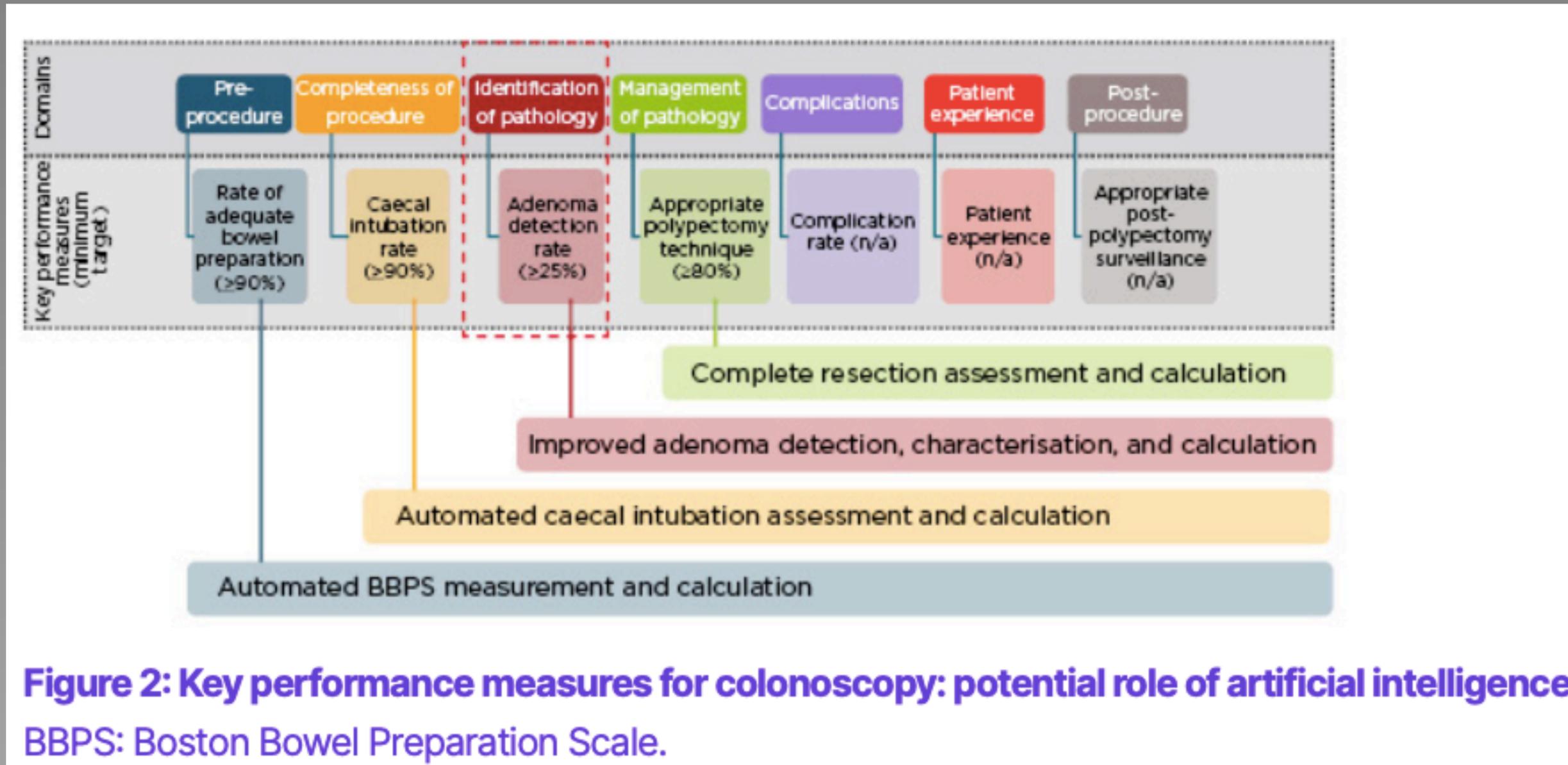


Figure 2: Key performance measures for colonoscopy: potential role of artificial intelligence.

BBPS: Boston Bowel Preparation Scale.

brauchen wir AI im Colon?

- was kann AI verbessern?
- PDR? ADR?
- wie wichtig bzw. wie gefährlich sind Polypen kleiner 5 mm?
 - Inzidenz CRC senken?, Inzidenz Intervall CA senken?
- Kosten senken?
- Untersuchungszeit verkürzen?
- negative Einflüsse durch die AI?

negative Einflüsse

- mehr Polypektomien und damit mehr Kontrollkoloskopie
- Komplikation bei Polypektomie
 - 7 von 1000 Blutung
 - 1 von 1000 Perforation
 - je höher die Polypektomierate, umso höher die Kosten, umso länger die Untersuchungsdauer, umso höher die Komplikationsraten

brauchen wir AI im Colon?

- Was kann AI verbessern?
- PDR? ADR?
- Wie wichtig bzw. wie gefährlich sind Polypen kleiner 5 mm?
 - Inzidenz CRC senken?, Inzidenz Intervall CA senken?
- Kosten senken?
- Untersuchungszeit verkürzen?
- negative Einflüsse durch die AI?
- Wer haftet bei Fehlern?

Haftung bei Fehlern

- Statement Europaparlament 2020
 - alle haften: Anwender, Hersteller, Spitalserhalter, Gesundheitsbehörde
 - noch kein ausjudizierter Fall

European Parliament Resolution in 2020 

European Parliament
2019-2024 

TEXTS ADOPTED

P9_TA(2020)0276
Civil liability regime for artificial intelligence
European Parliament resolution of 20 October 2020 with recommendations to the Commission on a civil liability regime for artificial intelligence (2020/2014(INL))

Zusammenfassung

- AI mit CADx + standardisierte Qualitätskriterien
 - BPS, Coekumdetektion, Größenmessung, Rückzugszeit
- Lücke bei der ADR zwischen Anfängern und Experten verkleinern
- gefunden werden mehr Polypen < 5mm
 - diese jedoch von geringer Relevanz
 - keine Änderung Inzidenz CRC, Intervall CA und Mortalität
- mit leave in situ + resect and discard können Kosten gesenkt werden
- keine Zeitersparnis, eher Verlängerung der Untersuchungszeit