

Artificial Intelligence for Cancer Detection

Alisha Ahmed¹

¹Department of CSE, Muffakham Jah College of Engineering and Technology, Hyderabad, Telangana-India

Corresponding Author: alisha.ahmed.india@gmail.com

క్యాన్సర్ గుర్తింపు కోసం కృత్రిమ మేధస్సు

అలీషా అహ్మద్ ¹

¹ సిఎస్ఇ విభాగం, ముఫాఖం జా కాలేజ్ ఆఫ్ ఇంజనీరింగ్ అండ్ టెక్నాలజీ, హైదరాబాద్, తెలంగాణ-భారతదేశం
సంబంధిత రచయిత: alisha.ahmed.india@gmail.com

వియక్త

ఇటీవలి సంవత్సరాలలో, కృత్రిమ మేధస్సు అత్యంత విప్లవాత్మక సాంకేతిక పరిజ్ఞానాలలో ఒకటిగా మారింది, బయోమెడికల్ ఇంజనీరింగ్ మరియు ఆరోగ్య సంరక్షణను బాగా అభివృద్ధి చేసింది. ఇది వైద్య పరిశోధన, చికిత్స ప్రభావం మరియు రోగనిర్ధారణ ఖచ్చితత్వంలో మెరుగుదలలను వేగవంతం చేసింది. ముఖ్యంగా, ఆంకాలజీలో AI యొక్క విలీనం క్యాన్సర్ నిర్ధారణ రేట్లను పెంచడంలో ఆశాజనకమైన ఫలితాలను నిరూపించింది, తత్ఫలితంగా మరణాలను తగ్గించడం మరియు రోగి ఫలితాలను మెరుగుపరచడం. బాధ్యతాయుతమైన ఉపయోగానికి హామీ ఇవ్వడానికి, దాని అమలు నైతిక, సాంకేతిక మరియు డేటా గోప్యతా సమస్యలను కూడా కలిగిస్తుంది, వీటిని సరిగ్గా పరిష్కరించాల్సిన అవసరం ఉంది.

కీలకపదాలు:

క్యాన్సర్, కృత్రిమ మేధస్సు

1. పరిచయం

బయోమెడికల్ ఇంజనీరింగ్ మరియు హెల్త్కేర్ అనేవి ఇటీవలి సంవత్సరాలలో కృత్రిమ మేధస్సు ఆధిపత్యం చెలాయించిన రెండు అంతర్జాతీయ విభాగాలు. ప్రిడిక్టివ్ అనలిటిక్స్, ట్రీట్మెంట్ ఆప్టిమైజేషన్

మరియు డయాగ్నోస్టిక్ ఇమేజింగ్ దాని అనువర్తనాల్లో కొన్ని ఇవన్నీ క్లినికల్ తీర్పు మరియు రోగి సంరక్షణను మెరుగుపరుస్తాయి. ఆధునిక వైద్యంలో వినూత్న వైద్య పురోగతులు మరియు పురోగతులు కృత్రిమ మేధస్సు (AI)-ఆధారిత పరికరాల యొక్క అద్భుతమైన ఖచ్చితత్వం మరియు సామర్థ్యం ద్వారా సాధ్యమవుతాయి.

2. పరిశోధన లక్ష్యాలు మరియు పద్ధతి

ఈ అధ్యయనం యొక్క ప్రధాన లక్ష్యాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

1. రేడియోగ్రఫీ, కోలనోస్కోపీ మరియు హిస్టోపాథాలజీతో సహా వివిధ రకాల వైద్య ఇమేజింగ్ పద్ధతులను ఉపయోగించి కృత్రిమ మేధస్సు క్యాన్సర్ గుర్తింపు యొక్క ఖచ్చితత్వాన్ని ఎలా పెంచుతుందో అంచనా వేయడానికి.
2. AI- సహాయక స్క్రీనింగ్ వ్యవస్థలు క్లినికల్ సెట్టింగ్ల క్యాన్సర్ గుర్తింపు రేట్లు మరియు రోగనిర్ధారణ ప్రభావాన్ని ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయో పరిశీలించడానికి.
3. క్యాన్సర్లో AI వాడకానికి ప్రధాన అడ్డంకులు, అతిగా ఆధారపడటం, డేటాలో పక్షపాతం మరియు రోగి గోప్యతా సమస్యలను గుర్తించడం.
4. ప్రస్తుత రోగనిర్ధారణ ప్రక్రియలలో AI ని చేర్చడం వల్ల కలిగే క్లినికల్, సాంకేతిక మరియు నైతిక పరిణామాలను అంచనా వేయడానికి.
5. క్యాన్సర్ గుర్తింపు మరియు నివారణలో AI సాంకేతికతల యొక్క నైతిక మరియు సమర్థవంతమైన అనువర్తనానికి పద్ధతులను అందించడం.

3. సాహిత్య సర్వే

క్యాన్సర్ను గుర్తించడంలో, ముఖ్యంగా తక్కువ తప్పుడు పాజిటివ్లతో క్యాన్సర్లను గుర్తించడంలో AI గొప్ప వాగ్దానాన్ని ప్రదర్శించింది. AI యొక్క అనువర్తనం AI లేకుండా 1000 కేసులకు 5.7 నుండి AI తో 1000 కేసులకు 6.7 కి ఫలితాలను మెరుగుపరిచింది, దీని ఫలితంగా రాష్ట్రవ్యాప్త జర్మన్ కార్యక్రమంలో క్యాన్సర్ గుర్తింపు రేటులో 17.6% మెరుగుదల కనిపించింది.

కంప్యూటర్-ఎయిడెడ్ డిటెక్షన్ (CADE) ద్వారా, కొలొరెక్టల్ క్యాన్సర్‌ను నివారించడంలో AI కూడా ఆశాజనకంగా ఉంది. ఎండోస్కోపిస్టులు కోల్పోయే మైనర్ పాలిప్‌లను గుర్తించడానికి, ఈ సాంకేతికతలు ప్రత్యక్ష వీడియో స్క్రీమ్‌లను పరిశీలిస్తాయి. ఆటోమేటిక్ క్వాలిటీ కంట్రోల్ సిస్టమ్ (AQCS) పై 2025 బహుళ-కేంద్ర పరిశోధన అధ్యయనం ప్రకారం, అడెనోమా డిటెక్షన్ రేట్లు (ADR) విద్యా కేంద్రాలలో 8.5% మరియు విద్యాతర కేంద్రాలలో 11.6% గణనీయంగా పెరిగాయి. ఇంటర్వెల్ క్యాన్సర్లు తక్కువగా ఉండటం, స్క్రీనింగ్‌ల మధ్య అభివృద్ధి చెందే కణితులు, ఎక్కువ ADR తో సంబంధం కలిగి ఉండటం వలన ఈ లాభాలు చికిత్సాపరంగా ముఖ్యమైనవి. JAMA నెట్‌వర్క్, ది లాన్సెట్, E- క్లినికల్ మెడిసిన్, సైన్స్డైరెక్ట్ మరియు PMC లలో ప్రచురించబడిన అనేక భావి అధ్యయనాలు మరియు యాదృచ్ఛిక నియంత్రిత ట్రయల్స్ ప్రకారం, AI -సహాయక కొలొనోస్కోపీ ప్రతి కొలొనోస్కోపీకి ఎక్కువ అడెనోమాలు, మెరుగైన స్క్రీనింగ్ నాణ్యత మరియు అధిక ADR లకు దారితీస్తుంది.

3. పద్ధతి

క్యాన్సర్ నిర్ధారణలో కృత్రిమ మేధస్సు ఉపయోగాలను పరిశోధించడానికి, ఈ అధ్యయనం గుణాత్మక మరియు విశ్లేషణాత్మక పరిశోధనా పద్ధతిని ఉపయోగిస్తుంది, ఇందులో ద్వితీయ డేటా విశ్లేషణ మరియు తులనాత్మక సాహిత్య మూల్యాంకనం రెండూ ఉంటాయి.

ఎ.డేటాసేకరణ

ఈ అధ్యయనంలో ఉపయోగించిన ద్వితీయ డేటా యొక్క ప్రధాన వనరులు పీర్-రివ్యూడ్ ప్రచురణలు, పండిత డేటాబేస్‌లు మరియు శాస్త్రీయ పత్రాలు. ది లాన్సెట్, జామా నెట్‌వర్క్, ఇ-క్లినికల్ మెడిసిన్, సైన్స్డైరెక్ట్, IEEE ట్రాన్సాక్షన్స్ ఆన్ బయోమెడికల్ ఇంజనీరింగ్ మరియు 2022-2025 నుండి సంబంధిత క్లినికల్ ట్రయల్ కథనాలు ముఖ్యమైన సూచన వనరులు.

బి.డేటావిశ్లేషణ

AI- ఆధారిత క్యాన్సర్ నిర్ధారణకు సంబంధించిన ట్రైండ్‌లు, పురోగతులు మరియు అడ్డంకులను కనుగొనడానికి, సేకరించిన డేటాను పరిశీలించారు. AI కి ముందు మరియు తరువాత క్యాన్సర్ గుర్తింపు రేట్లను అనేక అధ్యయనాలలో పోల్చారు. తప్పుడు-సానుకూల తగ్గుదలలు, అడెనోమా గుర్తింపు రేటు (ADR) హెచ్చుతగ్గులు మరియు గుర్తింపు రేటు మెరుగుదలలతో సహా పరిమాణాత్మక డేటాను మేము

పరిశీలించాము.

సి.మూల్యాంకనపారామితులు

AI పనితీరును అంచనా వేయడానికి అధ్యయనంలో ఈ క్రింది ప్రమాణాలు ఉపయోగించబడ్డాయి:

- గుర్తింపు యొక్క సున్నితత్వం మరియు విశిష్టతను మెరుగుపరచడం; అడెనోమా గుర్తింపు రేటు (ADR) లోమెరుగుదలలు
- తప్పుడు సానుకూల ఫలితాలలో తగ్గుదల • సమయ ఆప్టిమైజేషన్ మరియు కార్యాచరణ ప్రభావం
- డేటా గోప్యత మరియు నైతికతకు అనుగుణంగా ఉండటం

డి. నైతిక పరిగణనలు

ఉపయోగించిన సమాచారం అంతా ఇప్పటికే ప్రచురించబడిన క్లినికల్ పరిశోధనతో సహా బహిరంగంగా అందుబాటులో ఉన్న మూలాల నుండి వచ్చింది. మూలాలను సరిగ్గా ఉదహరించడం ద్వారా మరియు అసలు డేటా సహకారులకు క్రెడిట్ ఇవ్వడం ద్వారా, అధ్యయనం విద్యా సమగ్రతను కాపాడుతుంది. ఇందులో ప్రత్యక్ష మానవ లేదా జంతు పరీక్షలు లేవు; బదులుగా, హైలైట్ చేయబడిన నైతిక సమస్యలు ఇప్పటికే ఉన్న సాహిత్యం యొక్క శరీరంపై ఆధారపడి ఉంటాయి.

E. పరిశోధన కోసం ఫ్రేమ్వర్క్

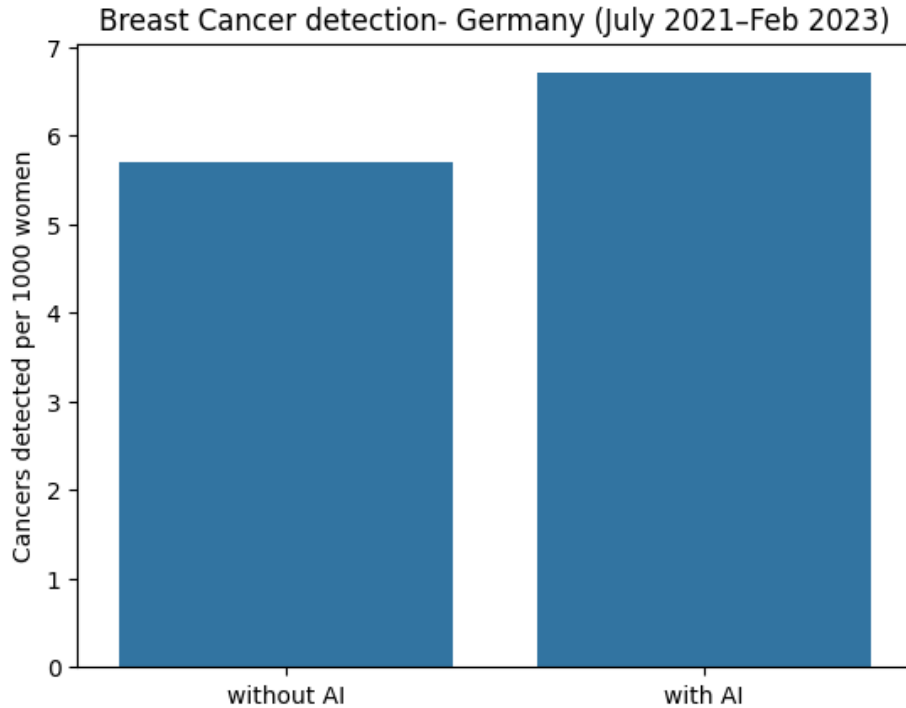
ఈ అధ్యయనం ఒక పద్ధతి ఫ్రేమ్వర్క్ కు కట్టుబడి ఉంది:

1. క్యాన్సర్ నిర్ధారణ కోసం AI అనువర్తనాలపై సాహిత్యం యొక్క సర్వే
2. సాంప్రదాయ మరియు AI-సహాయక స్క్రీనింగ్ ఫలితాల పోలిక
3. ప్రయోజనాలు మరియు అప్రయోజనాలను నిర్ణయించడం
4. నైతిక మరియు ఆచరణాత్మక సమస్యల గురించి మాట్లాడటం
5. ఆంకాలజీలో AI యొక్క విజయవంతమైన అనువర్తనానికి సూచనలు

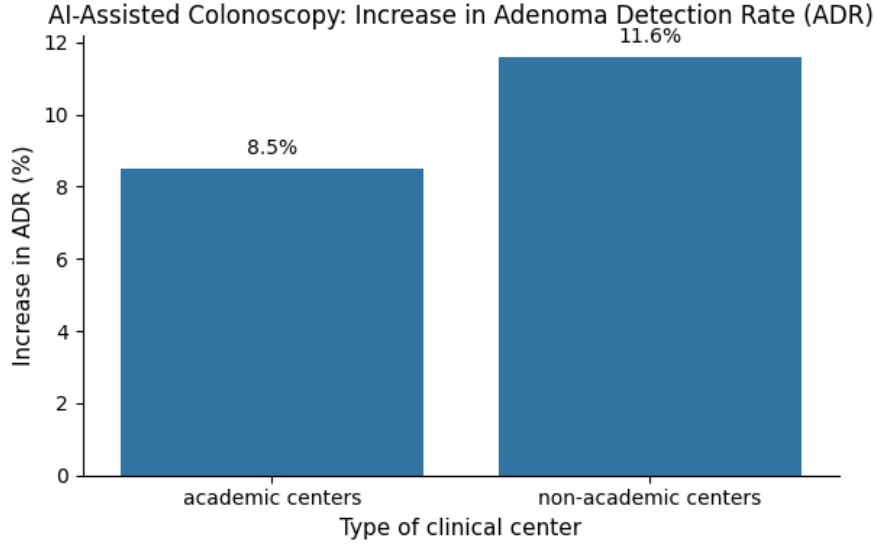
3. ఫలితాలు మరియు చర్చ

మెడికల్ ఇమేజింగ్, హిస్టోపాథాలజీ మరియు ఎండోస్కోపిక్ స్క్రీన్లలో, AI-సహాయక డయాగ్నోస్టిక్ సాధనాలు ప్రాణాంతక కణితులను గుర్తించడంలో గొప్ప సామర్థ్యాన్ని ప్రదర్శించాయి. ఈ సాంకేతికతలు చర్మం, రొమ్ము, ఊపిరితిత్తులు మరియు కొలరెక్టల్ ప్రాణాంతక కణితుల్లోని చిన్న అసాధారణతలను గుర్తించగలవు, ప్రారంభ చికిత్సలు మరియు మెరుగైన రోగి ఫలితాలను అనుమతిస్తాయి. కానీ ప్రమాదాలు ఇప్పటికీ ఉన్నాయి. AIపై అతిగా ఆధారపడటం వల్ల వైద్యులు రోగులను నిర్ధారించే సామర్థ్యాన్ని అడ్డుకోవచ్చు. అదనంగా, అల్గోరిథమ్స్ పక్షపాతం కారణంగా వివిధ రోగి సమూహాలు అసమాన ఖచ్చితత్వాన్ని అనుభవించవచ్చు. రోగి డేటా యొక్క నైతిక అనువర్తనం, AI నిర్ణయం తీసుకోవడంలో బహిరంగత మరియు ప్రస్తుత ఆరోగ్య సంరక్షణ విధానాలలో దాని విలీనం నైతిక ఇబ్బందులను కొనసాగిస్తున్నాయి.

చివరికి, క్యాన్సర్ స్క్రీనింగ్ గుర్తింపు కొలమానాలను పెంచడం మాత్రమే కాకుండా, మరణాలను తగ్గించడంతో పాటు గుర్తించిన కణితుల సంఖ్యను పెంచడం లక్ష్యంగా ఉండాలి .



చిత్రం 1. AI ఉపయోగించకుండా vs రొమ్ము క్యాన్సర్ గుర్తింపు రేట్లు



చిత్రం 2. AI ఉపయోగించకుండా vs తో అడెనోమా గుర్తింపు రేటు ముగింపు

క్యాన్సర్ గుర్తింపులో ఆర్టిఫిషియల్ ఇంటెలిజెన్స్ సహాయపడగలిగినప్పటికీ, పాథాలజిస్టులు లేదా ఆంకాలజిస్టుల స్థానాన్ని కృత్రిమ మేధస్సు తీసుకోలేదు. బదులుగా, ఇది వారి రోగ నిర్ధారణ యొక్క ఖచ్చితత్వాన్ని మెరుగుపరిచే సహాయక సాధనంగా ఉండాలి. AI దాని పూర్తి సామర్థ్యాన్ని గ్రహించడానికి వైవిధ్యమైన డేటాసెట్ శిక్షణ, నిరంతర క్లినికల్ విద్య, ఓపెన్ అల్గోరిథమిక్ డిజైన్ మరియు నైతిక పరిమితులు అవసరం. ఈ రక్షణలను అమలు చేస్తే ఆంకాలజీ పర్యవరణ వ్యవస్థలో AI నమ్మకమైన మరియు ముఖ్యమైన భాగస్వామిగా ఉండే అవకాశం ఉంది, ఇది మరింత ఖచ్చితమైన, న్యాయమైన మరియు ప్రభావవంతమైన ఆరోగ్య సంరక్షణకు తలుపులు తెరుస్తుంది.

ప్రస్తావనలు

1. ఇండియన్ ఎక్స్‌ప్రెస్. (2025, జనవరి 24). దైనందిన AI వాడకం వైద్యులలో నైపుణ్యాలను కోల్పోవడానికి దారితీయవచ్చు: లాన్సెట్ అధ్యయనం .
<https://indianexpress.com/article/technology/artificial-intelligence/routine-ai-use-may-lead-to-loss-of-skills-among-doctors-lancet-study-10186446/> నుండి తీసుకోబడింది.
2. సైన్స్ డైరెక్ట్. (2024). ఆరోగ్య సంరక్షణలో ఆటోమేషన్ బయాస్ యొక్క ప్రమాదాలను అన్వేషించడం . <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666449624000410> నుండి తీసుకోబడింది.
3. హార్వర్డ్ రిస్క్ మేనేజ్మెంట్ ఫౌండేషన్. (2025, ఫిబ్రవరి). క్లినికల్ డయాగ్నోసిస్‌లో AI యొక్క ప్రమాదాలు మరియు ప్రయోజనాలను నావిగేట్ చేయడం .
<https://www.rm.f.harvard.edu/News-and-Blog/Newsletter-Home/News/2025/February-SPS-2025> నుండి తీసుకోబడింది.
4. ఆంకాలజీలో ఫ్రంటియర్స్. (2024). కొలొరెక్టల్ క్యాన్సర్ నిర్ధారణ మరియు నిర్వహణలో కృత్రిమ మేధస్సు: ఒక క్రమబద్ధమైన సమీక్ష. ఫ్రంటియర్స్.
<https://www.frontiersin.org/journals/oncology/articles/10.3389/fonc.2024.1424044/full> నుండి తీసుకోబడింది.

Artificial Intelligence for Cancer Detection

Alisha Ahmed¹

¹Department of CSE, Muffakham Jah College of Engineering and Technology, Hyderabad,
Telangana-India

Corresponding Author: alisha.ahmed.india@gmail.com

Abstract

In recent years, artificial intelligence has become one of the most revolutionary technologies, greatly advancing biomedical engineering and healthcare. It has sped up improvements in medical research, treatment effectiveness, and diagnostic precision. Particularly, AI's incorporation into oncology has proven promising results in boosting cancer diagnosis rates, consequently reducing mortality and enhancing patient outcomes. To guarantee responsible use, its implementation also poses ethical, technological, and data privacy issues that need to be properly resolved.

Keywords:

Cancer, Artificial Intelligence

1. Introduction

Biomedical engineering and healthcare are two international disciplines that have been dominated by artificial intelligence in recent years. Predictive analytics, treatment optimization, and diagnostic imaging are some of its applications, all of which improve clinical judgment and patient care. Innovative medical advancements and advancements in modern medicine are made possible by the remarkable accuracy and efficacy of artificial intelligence (AI)-powered devices.

2. Research Objectives and Methodology

The main objectives of this study are as follows:

- 1.To assess how artificial intelligence might increase the precision of cancer detection using a range of medical imaging methods, including radiography, colonoscopy, and histopathology.
- 2.To examine how clinical settings' cancer detection rates and diagnostic effectiveness are affected by AI-assisted screening systems.

- 3.To determine the main obstacles to the use of AI in cancer, such as over-reliance, bias in data, and patient privacy issues.
- 4.To evaluate the clinical, technological, and ethical ramifications of incorporating AI into current diagnostic processes.
- 5.To provide methods for the ethical and efficient application of AI technologies in cancer detection and prevention.

3. Literature Survey

AI has demonstrated great promise in the identification of cancer, especially in detecting cancers with fewer false positives. The application of AI improved the results from 5.7 per 1000 cases without AI to 6.7 per 1000 cases with AI, resulting in a 17.6% improvement in the cancer detection rate in a statewide German program.

Through computer-aided detection (CADe) during colonoscopy examinations, AI has also shown promise in preventing colorectal cancer. In order to identify minor polyps that endoscopists would miss, these technologies examine live video streams.

According to a 2025 multi-centre study on an Automatic Quality Control System (AQCS), adenoma detection rates (ADR) increased noticeably in academic centres by 8.5% and in non-academic centres by 11.6%. These gains are therapeutically significant since a lower incidence of interval cancers, those tumors that develop in between screenings, is associated with greater ADR.

According to a number of prospective studies and randomized controlled trials that were published in JAMA Network, The Lancet, E-Clinical Medicine, Science Direct, and PMC, AI-assisted colonoscopy leads to more adenomas per colonoscopy, better screening quality, and higher ADRs.

3. Methodology

In order to investigate the uses of artificial intelligence in cancer diagnosis, this study employs a qualitative and analytical research methodology which includes both secondary data analysis as well as comparative literature evaluation.

A. Data collection

Peer-reviewed publications, scholarly databases, and scientific papers are the main sources of secondary data used in this study. The Lancet, JAMA Network, E-Clinical Medicine, Science

Direct, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, and related clinical trial articles from 2022–2025 are important reference sources.

B. Data Analysis

To find trends, advancements, and constraints related to AI-based cancer diagnosis, collected data was examined. The rates of cancer detection before and after AI were compared across a number of studies. We looked at quantitative data including false-positive decreases, adenoma detection rate (ADR) fluctuations, and detection rate improvements.

C. Evaluation Parameters

The following standards are used in the study to assess AI's performance:

- Enhanced sensitivity and specificity of detection; improvements in adenoma detection rate (ADR)
- A decrease in false positive results
- Time optimization and operational effectiveness
- Compliance with data privacy and ethics

D. Ethical Considerations

All of the information used comes from publicly accessible sources including clinical research that has already been published. By correctly citing sources and giving credit to the original data contributors, the study maintains academic integrity. There is no direct human or animal testing involved; instead, the ethical issues highlighted are based on the body of existing literature.

E. Framework for Research

The study adheres to a methodical framework:

1. A survey of the literature on AI applications for cancer diagnosis
2. A comparison of the results of traditional and AI-assisted screening
3. Determining the benefits and drawbacks
4. Talking about moral and practical issues
5. Suggestions for the successful application of AI in oncology

4. Results and Discussion

In medical imaging, histopathology, and endoscopic screens, AI-assisted diagnostic tools have demonstrated great potential in identifying malignancies. These technologies can detect tiny abnormalities in skin, breast, lung, and colorectal malignancies, allowing for early therapies and better patient outcomes. But dangers still exist. Over-reliance on AI may hinder doctors' ability to diagnose patients. Additionally, various patient groups may experience uneven accuracy due to algorithmic bias. The ethical application of patient data, the openness of AI decision-making, and its incorporation into current healthcare procedures continue to present ethical difficulties. In the end, cancer screening should aim to lower mortality as well as increase the number of tumors detected, not just to increase detection metrics.

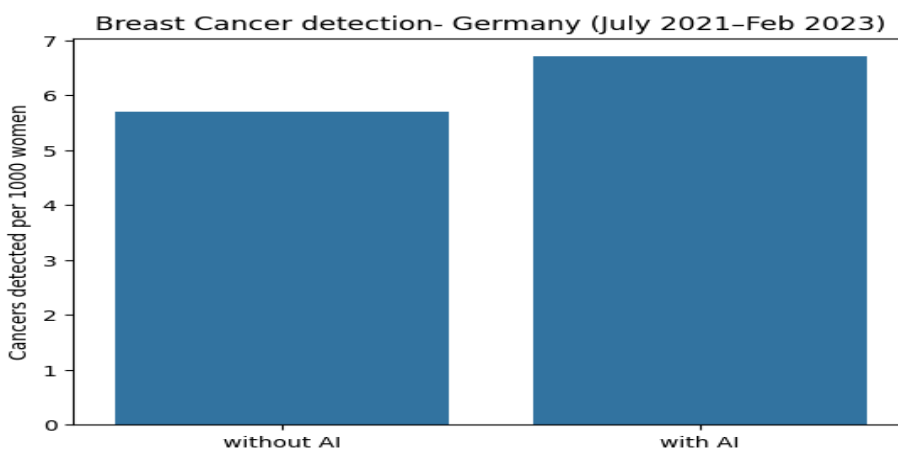


Fig 1. Breast cancer detection rates with vs without the use of AI

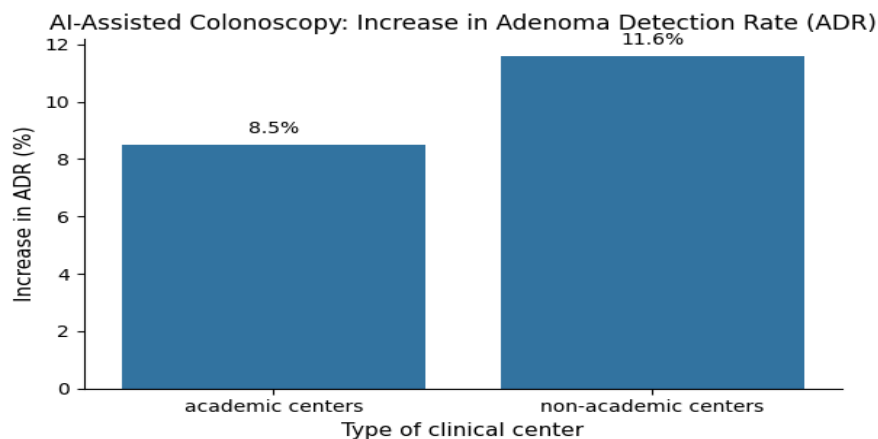


Fig 2. Adenoma detection rate with vs without using AI

Conclusion

Although Artificial Intelligence can help with cancer detection, artificial intelligence cannot take the position of pathologists or oncologists. Rather, it should be a helpful tool that improves the accuracy of their diagnosis. Diverse dataset training, continuous clinical education, open algorithmic design, and ethical restrictions are necessary for AI to realize its full potential. AI has the potential to be a reliable and essential partner in the oncology ecosystem if these protections are put in place, it opens the doors to more precise, just, and effective healthcare.

References

1. Indian Express. (2025, January 24). *Routine AI use may lead to loss of skills among doctors: Lancet study*. Retrieved from <https://indianexpress.com/article/technology/artificial-intelligence/routine-ai-use-may-lead-to-loss-of-skills-among-doctors-lancet-study-10186446/>
2. ScienceDirect. (2024). *Exploring the risks of automation bias in healthcare*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666449624000410>
3. Harvard Risk Management Foundation. (2025, February). *Navigating the Risks and Benefits of AI in Clinical Diagnosis*. Retrieved from <https://www.rmhf.harvard.edu/News-and-Blog/Newsletter-Home/News/2025/February-SPS-2025>
4. Frontiers in Oncology. (2024). *Artificial Intelligence in the Diagnosis and Management of Colorectal Cancer: A Systematic Review*. Frontiers. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/journals/oncology/articles/10.3389/fonc.2024.1424044/full>