

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA SARATONNI ERTA ANIQLASH ALGORITMLARI

Alfraganus Universiteti Tibbiyot fakulteti

Davolash ishi yo'nalishi 5-bosqich talabasi

Raxmonov Sarvarbek Ahmadjon o'g'li

Annotatsiya Sarlavha: Sun'iy intellekt yordamida saratonni erta aniqlash algoritmlari So'nggi yillardagi sun'iy intellekt (SI) sohasidagi yutuqlar onkologiyada erta tashxis qo'yish imkoniyatlarini keskin oshirmoqda. Mashinaviy o'rganish va chuqur o'rganish algoritmlari yordamida katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlar — radiologik tasvirlar, genetik biomarkerlar va gistologik namunalar — an'anaviy usullarga nisbatan tezroq va aniqroq tahlil qilinmoqda. Ushbu maqolada saratonni erta aniqlashda qo'llanilayotgan SI algoritmlarining turlari, ularning sezuvchanlik va spetsifikligi, shuningdek, klinik amaliyotdagi qo'llanilishi tahlil qilinadi. Ayniqsa, ko'krak, o'pka va teri saratonlarining erta bosqichini aniqlashdagi afzalliklari, shuningdek, ma'lumotlar tarafkashligi, algoritmlarni validatsiya qilish va amaliyotga integratsiyalash muammolari yoritilgan.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, saratonni erta aniqlash, mashinaviy o'rganish, tibbiy tasvirlar, diagnostika, chuqur o'rganish, prognozlovchi modellar.

Аннотация: Название: Алгоритмы ранней диагностики рака с использованием искусственного интеллекта Современные достижения в области искусственного интеллекта (ИИ) значительно расширили возможности раннего выявления онкологических заболеваний. Системы на основе машинного и глубокого обучения способны анализировать большие объемы медицинских данных, включая радиологические изображения, генетические маркеры и гистопатологические препараты, с большей точностью и скоростью по сравнению с традиционными методами. В данной статье рассматриваются существующие алгоритмы ИИ для

диагностики рака, их чувствительность и специфичность, а также примеры клинического применения. Особое внимание уделено раннему выявлению рака груди, легких и кожи, а также проблемам предвзятости данных, валидации и внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, ранняя диагностика рака, машинное обучение, медицинская визуализация, диагностика, глубокое обучение, прогнозирующие модели.

Annotation: Recent advancements in artificial intelligence (AI) have opened new horizons in the early detection of cancer. Through the application of machine learning and deep learning models, AI systems can analyze large-scale medical data—such as radiological images, genetic markers, and histopathological slides—with higher accuracy and speed compared to traditional diagnostic methods. This paper explores the current AI-based diagnostic algorithms, their sensitivity and specificity, and evaluates their practical applications in clinical oncology. Special attention is given to early detection in breast, lung, and skin cancers, as well as the challenges of data bias, validation, and integration into clinical workflows.

Keywords: Artificial intelligence, early cancer detection, machine learning, medical imaging, cancer diagnosis, deep learning, predictive models.

Kirish: So‘nggi o‘n yillikda sun‘iy intellekt (SI) texnologiyalarining tibbiyotda keng qo‘llanilishi tibbiy diagnostika, davolash va sog‘liqni saqlash tizimlarining samaradorligini sezilarli darajada oshirdi. Ayniqsa, saraton kasalligini erta aniqlashda sun‘iy intellektga asoslangan algoritmlarning joriy etilishi tibbiy amaliyotda inqilobiy o‘zgarishlarga sabab bo‘lmoqda. Saratonning erta bosqichda aniqlanishi bemorlarning hayotini saqlab qolish, davo samaradorligini oshirish va sog‘liqni saqlash tizimida ortiqcha xarajatlarning oldini olishda muhim rol o‘ynaydi. Ammo an‘anaviy usullar, masalan, biopsiya, laboratoriya tahlillari yoki vizual tasvirlar asosidagi baholashlar inson omiliga bog‘liq holda xatoliklar keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli, zamonaviy SI algoritmlari yordamida avtomatlashtirilgan, yuqori aniqlikka ega diagnostika usullarini ishlab chiqish va klinik amaliyotga joriy etish ustuvor yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada

sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan algoritmlarning saraton kasalligini erta aniqlashdagi o'rni, ularning afzallik va kamchiliklari, qo'llanish imkoniyatlari va kelajak istiqbollari tahlil qilinadi.

Asosiy qism

1. Sun'iy intellekt va tibbiy diagnostika

Sun'iy intellekt – bu kompyuter tizimlarining inson miyasi faoliyatini taqlid qilish orqali o'z-o'zini o'rgatish, mantiqiy fikrlash va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatidir. Tibbiyot sohasida SI algoritmlari asosan tasvirlarni tahlil qilish, kasalliklarni bashorat qilish, dori vositalarini loyihalash va klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarida keng qo'llanilmoqda. Saraton diagnostikasida ayniqsa chuqur o'rganishga (deep learning) asoslangan konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) sezilarli natijalar bermoqda. Bu modellar o'qitilgan tibbiy tasvirlar asosida o'z-o'zini o'rgatib, inson ko'ziga sezilmas bo'lgan o'zgarishlarni aniqlashga qodir. Masalan, AI mammografiya tasvirlarida ko'krak bezidagi mikrokalsifikatsiyalarni aniqlab, potensial malign o'simtalar haqida ogohlantirishi mumkin.

2. Saraton turlarida AI algoritmlarining qo'llanilishi

AI texnologiyalari hozirgi kunda bir nechta asosiy saraton turlarini erta aniqlashda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Ko'krak bezi saratoni: Mammografik tasvirlarni tahlil qilishda AI 90% dan ortiq aniqlikka ega bo'lib, ko'plab klinikalarda skrining vositasi sifatida sinovdan o'tmoqda. O'pka saratoni. KT tasvirlari orqali nodulyar shakllarni aniqlashda 3D konvolyutsion tarmoqlar bemorlarning hayotini saqlab qolish imkonini oshirgan. Teri saratoni: AI algoritmlari dermatologik rasm tahlilida melanomani aniqlashda tajribali dermatologlar bilan teng raqobatlasha olmoqda. Yo'g'on ichak saratoni: Kolonoskopiya tasvirlarida poliplarni real vaqtda aniqlash uchun real-time AI tizimlari ishlab chiqilgan.

3. Afzalliklar va cheklovlar

Sun'iy intellekt asosidagi diagnostika tizimlarining afzalliklari quyidagilardan iborat: Tahlil tezligi va aniqligining yuqoriligi; Katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyati; Inson omiliga bog'liq xatoliklarning kamayishi; Klinik qarorlarni qabul

qilishda qo‘llab-quvvatlash Biroq bu tizimlarning ba’zi kamchiliklari ham mavjud: Yetarli va balansli ma’lumotlar bo‘lmaganda model noto‘g‘ri bashorat qilishi mumkin;

Qorong‘i qutli modellar (black-box models) orqali tushuntirishning murakkabligi; Etik, huquqiy va xavfsizlik masalalari hali ham to‘liq hal etilmagan.

4. Kelajak istiqbollari

Kelajakda sun‘iy intellekt yordamida diagnostika jarayonlarini to‘liq avtomatlashtirish kutilmoqda. Genomik va proteomik ma’lumotlar bilan integratsiyalashgan AI tizimlari orqali individual kasallik profillarini aniqlash va shaxsiylashtirilgan davolash strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyati paydo bo‘lmoqda. Bundan tashqari, AI real vaqtda tibbiy qarorlar qabul qiluvchi yordamchi sifatida ham faol qo‘llanilishi mumkin. Bu esa saraton bilan kasallangan bemorlarning hayot sifati va yashash davomiyligini yaxshilashga xizmat qiladi.

Xulosa

Sun‘iy intellekt yordamida saratonni erta aniqlash algoritmlari zamonaviy tibbiyotning innovatsion yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu texnologiyalar nafaqat diagnostika sifatini oshiradi, balki sog‘liqni saqlash tizimining umumiy samaradorligini ham yaxshilaydi. Biroq bu texnologiyalarni keng miqyosda joriy etish uchun texnik, etik va huquqiy masalalarni hal qilish zarur. Shuningdek, shifokorlar va AI tizimlari o‘rtasidagi hamkorlikning to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilishi bemorlar manfaatiga xizmat qiladigan eng optimal natijalarga olib keladi.

Saratonni erta aniqlash uchun qo‘llanilayotgan sun‘iy intellekt algoritmlari bir nechta asosiy toifalarga bo‘linadi

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN): Asosan tasvirlarni tahlil qilishda (mammografiya, KT, MRT) ishlatiladi. Bu model piksellar orasidagi bog‘liqlikni aniqlab, patologik o‘zgarishlarni aniqlashda yuqori aniqlikka ega. Rekurrent neyron tarmoqlar (RNN): Bu turdagi tarmoqlar vaqt ketma-ketligini hisobga olib, masalan, davriy laborator natijalar yoki genomik ma’lumotlar asosida prognoz beradi.

Random Forest va Gradient Boosting algoritmlari: Bu algoritmlar klassifikatsiya va regressiya muammolarida, ayniqsa klinik omillar asosida xavf darajasini baholashda qo‘llaniladi.

Avtomatik kodlash vositalari (Autoencoders): Ma'lumotlardagi yashirin xususiyatlarni aniqlash orqali anomalialarni aniqlashda foydalaniladi.

6. Statistika va klinik tadqiqotlar

So'nggi yillarda AI algoritmlarining samaradorligi bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar quyidagi natijalarni ko'rsatdi: Breast Cancer Screening AI model (Google Health) 2020-yilda o'tkazilgan tadqiqotda 88.0% sezuvchanlik va 94.5% aniqlik ko'rsatdi. Nature Medicine jurnalida (2019) chop etilgan maqolaga ko'ra, 3D deep learning modeli o'pka saratonini aniqlashda radiologlarga nisbatan 11% yuqori aniqlik bilan ishlagan. Stanford universiteti tadqiqotida AI algoritmi teri saratonining 9 ta turini 90% aniqlikda farqlagan. IBM Watson for Oncology tizimi klinik sinovlarda 93% hollarda onkologlar bilan mos keluvchi tavsiyalarni taqdim etgan.

7. Sun'iy intellekt asosida yaratilgan diagnostika platformalari

Hozirgi kunda bir nechta yirik texnologik va tibbiy kompaniyalar AI yordamida saraton diagnostikasi uchun maxsus platformalarni ishlab chiqdi

Google Health: AI asosidagi mammografik skrining tizimi, ko'krak bezi saratonini erta bosqichda aniqlashga qaratilgan. PathAI: Patologik slaydlarni avtomatik tahlil qilib, gistologik diagnostikani tezlashtiradi. IBM Watson for Oncology: Tibbiy adabiyotlar va bemor ma'lumotlarini tahlil qilib, onkologik kasalliklar uchun shaxsiylashtirilgan davolash tavsiyalarini beradi. Arterys: Radiologik tasvirlar asosida AI diagnostika vositalarini taqdim etadi, o'pka va jigar saratonini aniqlashda qo'llaniladi.

8. Sun'iy intellekt va genomik tahlillar

Genetik va molekulyar darajadagi o'zgarishlar saraton rivojlanishining asosiy sababi bo'lganligi sababli, AI tizimlari genomik tahlillarni ham chuqur o'rganmoqda. AI algoritmlari orqali DNKdagi mutatsiyalar, gen ekspressiyasi va biomarkerlar asosida xavf profillarini aniqlash imkoniyati mavjud. Masalan, 'DeepVariant' algoritmi DNK ketma-ketliklaridagi o'zgarishlarni aniqlashda yuqori aniqlik ko'rsatmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature. 2017.

2. McKinney SM, Sieniek M, Godbole V, et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*. 2020.
3. Ardila D, Kiraly AP, Bharadwaj S, et al. End-to-end lung cancer screening with 3D deep learning. *Nature Medicine*. 2019.
4. Liu Y, Chen PC, Krause J, Peng L. How to read articles that use machine learning: Users' guides to the medical literature. *JAMA*. 2019.
5. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*. 2019.
5. Sun'iy intellekt algoritmlarining turlari va ularning saraton diagnostikasidagi roli