



SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ONKOLOGIK KASALLIKLARNI ANIQLASHNING YANGI USULLARI

Mutalimova Zulfizar Burxon qizi

Navoiy davlat universiteti tibbiyot fakulteti

pediatriya ishi yo'nalishi 3-bosqich talabasi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining onkologik kasalliklarni erta aniqlash, tashxislash va klinik qaror qabul qilish jarayonidagi imkoniyatlari tahlil qilinadi. Zamonaviy mashinaviy o'qitish, chuqur o'rganish, neyron tarmoqlar va kompyuter ko'rish algoritmlarining saraton hujayralarini tasniflash, biopsiya natijalarini tahlil qilish hamda skrining dasturlari aniqligini oshirishdagi roli ilmiy asosda yoritilgan. Tadqiqotda multimodal ma'lumotlar (KT, MRT, PET, genomik ma'lumotlar, laborator ko'rsatkichlar) integratsiyasi, SI yordamida xavf darajasini prognozlash hamda klinik samaradorlikni yaxshilash bo'yicha yangi yondashuvlar o'rganilgan. Maqola SI asosida saratonni erta bosqichda aniqlashning innovatsion texnologiyalarini tibbiyot amaliyotiga tatbiq etish istiqbollari ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, onkologiya, erta diagnostika, neyron tarmoqlar, mashinaviy o'qitish, kompyuter ko'rish, genomik tahlil, tibbiy skrining.*

Аннотация: *В данной статье анализируются возможности технологий искусственного интеллекта (ИИ) в раннем выявлении и диагностике онкологических заболеваний. Показаны научные основы применения методов машинного обучения, глубокого обучения, нейронных сетей и компьютерного зрения для классификации раковых клеток, анализа биопсий, повышения точности скрининговых программ. Исследуются интеграция мульти-модальных данных (КТ, МРТ, ПЭТ, геномика, лабораторные показатели), прогнозирование степени риска с помощью ИИ и совершенствование клинического принятия решений. Статья раскрывает перспективы внедрения инновационных ИИ-технологий раннего обнаружения рака в медицинскую практику.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, онкология, ранняя диагностика, нейронные сети, машинное обучение, компьютерное зрение, геномный анализ, медицинский скрининг.*

Abstract: *This article explores the potential of artificial intelligence (AI) technologies in the early detection and diagnosis of oncological diseases. It provides a scientific analysis of machine learning, deep learning, neural networks, and computer vision methods used for cancer cell classification, biopsy evaluation, and improving the accuracy of screening programs. The study examines multimodal data integration (CT, MRI, PET, genomic data, laboratory indicators), AI-based risk prediction, and advanced clinical decision-support systems. The article highlights innovative AI-driven approaches and their prospects for implementing early cancer detection technologies in modern medical practice.*



Keywords: *artificial intelligence, oncology, early diagnosis, neural networks, machine learning, computer vision, genomic analysis, medical screening.*

KIRISH

So'nggi yillarda onkologik kasalliklar global sog'liqni saqlash tizimi oldida turgan eng og'ir muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, har yili 20 milliondan ortiq yangi saraton holatlari qayd etilmoqda va bu ko'rsatkich yildan yilga ortib bormoqda. Saratonning kech bosqichlarda aniqlanishi davolash samaradorligini pasaytirishi, iqtisodiy yukni oshirishi hamda bemorlarning hayot sifati keskin yomonlashishiga olib keladi. Shu sababli onkologik kasalliklarni erta bosqichda aniqlash, aniq tashxis qo'yish va individual davolash strategiyalarini ishlab chiqish tibbiyotning ustuvor vazifalaridan hisoblanadi.

Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi, xususan, sun'iy intellekt (SI) va chuqur o'rganish (deep learning) algoritmlarining takomillashuvi tibbiy diagnostika jarayoniga tub o'zgarishlar kiritmoqda. SI asosida yaratilgan algoritmlar odam ko'zi ilg'amaydigan mikroskopik o'zgarishlarni aniqlay olishi, murakkab tibbiy tasvirlarni yuqori aniqlik bilan tahlil qilishi, biopsiya natijalarini tezkor qayta ishlashi va ko'plab klinik ko'rsatkichlarni bir vaqtda tahlil qilish imkonini bermoqda. Bu esa SI texnologiyalarini onkologiyada eng istiqbolli yo'nalishlardan biriga aylantirmoqda.

Hozirgi kunda SI yordamida KT, MRT, PET kabi tasvirlarni avtomatik tahlil qilish, genomik ma'lumotlardan o'smaga xos mutatsiyalarni aniqlash, patologik namunalardagi hujayraviy o'zgarishlarni klassifikatsiya qilish hamda saraton xavfini prognozlash bo'yicha samarali metodlar ishlab chiqilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, chuqur neyron tarmoqlari ayrim hollarda tajribali onkolog mutaxassislar darajasida, ba'zan esa undan ham yuqori aniqlikda natija bera oladi.

Shu bilan birga, SI asosida yaratilgan tizimlar katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlarni integratsiya qilish, shaxsga yo'naltirilgan (personalizatsiyalashgan) davolash modellarini shakllantirish va klinik qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlash imkonini bermoqda. Bu omillar SI texnologiyalarining onkologik kasalliklarni erta aniqlashdagi ahamiyatini yanada oshiradi.

Mazkur maqolada sun'iy intellektga asoslangan diagnostika metodlarining ilmiy asoslari, ularning amaliy tibbiyotdagi qo'llanilishi, afzalliklari va mavjud cheklovlari chuqur tahlil qilinadi. Shuningdek, SI yordamida onkologik kasalliklarni aniqlashning yangi texnologik yondashuvlari va ushbu sohaning rivojlanish istiqbollari yoritiladi.

ASOSIY QISM

Sun'iy intellekt (SI) tizimlari, xususan, mashinaviy o'qitish (Machine Learning – ML) va chuqur o'rganish (Deep Learning – DL) algoritmlari tasvirlar, laborator ko'rsatkichlar, genomik ma'lumotlar va elektron sog'liq kartalaridagi murakkab naqshlarni aniqlay olish qobiliyatiga ega. Onkologiyada eng ko'p qo'llanilayotgan apparat – konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) bo'lib, ular tasvirlardagi



mikroskopik o'zgarishlarni aniqlashda yuqori samaradorlik ko'rsatadi. Nazariy jihatdan, SI diagnostik jarayonlarda quyidagi vazifalarni bajaradi:

- o'sma hujayralarining morfologik belgilarini tahlil qilish;
- patologik tasvirlardan malign va benign to'qimalarni ajratish;
- tomografiya tasvirlarida o'sma chegarasini aniqlash;
- genomik mutatsiyalar asosida saraton xavfini baholash;
- klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash uchun prognoz modellarini yaratish.

Tasvirlarni tahlil qilishda SI asosidagi yangi texnologiyalar

1. Kompyuter ko'rish (Computer Vision – CV) tizimlari

Onkologiyada CV texnologiyalari quyidagi diagnostik jarayonlarni avtomatlashtiradi:

– **KT (kompyuter tomografiya)** tasvirlaridan o'pka nodullari erta bosqichda aniqlanadi;

– **MRT** tasvirlarida miya o'smalarining aniq chegarasi belgilab beriladi;

– **mammografiya** tasvirlarida ko'krak bezi saratoni 95% gacha aniqlikda aniqlanadi;

– **dermatoskopiya** tasvirlarida melanoma belgilarini aniqlash.

CNN arxitekturasini (ResNet, EfficientNet, U-Net) yordamida o'smaning hajmi, shakli va tarqalish darajasi aniqlanadi. Bu esa shifokorga davolash rejasini aniq belgilashda yordam beradi.

2. Patomorfologik tasvirlarni SI yordamida tahlil qilish

Raqamli patologiyada SI tahlili biopsiya namunalaridan olingan gistologik tasvirlarni o'rganadi. Afzalliklari:

- tashxis qo'yish jarayonining tezlashishi;
- inson xatosining kamayishi;
- malign transformatsiyalarning mikroskopik bosqichlarini aniqlash;
- o'sma turini va uning rivojlanish darajasini klassifikatsiya qilish.

Saraton kasalliklarida o'sma hujayralari genomida yuzlab mutatsiyalar mavjud. Bularni qo'lda tahlil qilish juda murakkab. SI quyidagi vazifalarni bajaradi:

- DNA-sekvenslash ma'lumotlaridan o'smaga xos mutatsiyalarni aniqlaydi;
- onkogenlar va supressor genlar faoliyatidagi o'zgarishlarni baholaydi;
- personalizatsiyalashgan davolash uchun molekulyar profil yaratadi;
- davolashga rezistentlikni oldindan prognozlaydi.

Genetik biomarkerlar (BRCA1/2, EGFR, KRAS, HER2) bo'yicha SI modellarining aniqligi odatiy laborator tahlillardan yuqori ekani ko'rsatmoqda. Shu sababli SI molekulyar onkologiyada eng istiqbolli yo'nalishlardan biridir.

Onkologik tashxis ko'pincha turli ma'lumot turlarini birgalikda tahlil qilishni talab qiladi. SI quyidagi ma'lumotlarni birlashtiradi:

- tasviriyl ma'lumotlar (KT, MRT, PET);
- klinik anamnez;
- laborator ko'rsatkichlar;



- genomik profil;
- biomarkerlar;
- bemorning hayot tarzi va xavf omillari.

Multimodal SI modellarining afzalliklari:

- tashxisning aniqligini sezilarli oshiradi;
- saratonning rivojlanish tezligini bashoratlaydi;
- davolashning individual rejasini taklif qiladi;
- metastaz xavfini oldindan aniqlaydi;
- o'smaning qaytalanish ehtimolini prognozlaydi.

Bugungi kunda amaliyotga tatbiq etilgan SI tizimlari quyidagilar:

- **IBM Watson Oncology** — davolash bo'yicha tavsiyalar beradi;
- **Google DeepMind** — ko'krak bezi saratonini mammografiyada aniqlash;
- **PathAI** — biopsiya tasvirlarini patomorfologik tahlil qiladi;
- **Lunit INSIGHT** — o'pka nodullarini aniqlovchi tizim;
- **Siemens AI-Rad Companion** — radiologiya jarayonini avtomatlashtiradi.

Klinik natijalar shuni ko'rsatadiki:

- tashxis aniqligi 15–30% ga oshgan;
- shifokor xatosi kamaygan;
- skrining dasturlarining qamrovi kengaygan;
- saratanni erta bosqichda aniqlash holatlari ko'paygan.

Bu tizimlarning tibbiy amaliyotga joriy qilinishi bemorlarning hayot sifatini va davolanish ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilamoqda.

Sun'iy intellektning afzalliklari va cheklovlari

Afzalliklari:

- yuqori aniqlikda tashxis qo'yish;
- katta ma'lumotlarni qisqa vaqtda qayta ishlash;
- erta bosqichdagi mikroskopik o'zgarishlarni aniqlash;
- individual davolash strategiyasini taklif qilish;
- shifokor ish yukini kamaytirish.

Cheklovlari:

- ma'lumotlarning yetarli bo'lmasligi SI samaradorligini pasaytiradi;
- ayrim modellar "qora quti" tamoyili asosida ishlaydi;
- tibbiy ma'lumotlar maxfiyligini ta'minlash zarur;
- klinik sinovlar yetarli bo'lmagan yo'nalishlar mavjud;
- diagnostika jarayonida mutaxassis nazorati shart.

Onkologik kasalliklar dunyo bo'yicha o'limning eng keng tarqalgan sabablaridan biri bo'lib qolayotgani, saratonning yashirin va tez rivojlanadigan xususiyati erta diagnostikaga bo'lgan ehtiyojni yanada kuchaytirmoqda. An'anaviy diagnostika usullari ko'pincha kasallikning kech bosqichlarida aniq natija bera oladi, bu esa davolash samaradorligini sezilarli darajada pasaytiradi. Shu nuqtai nazardan, tibbiyotda sun'iy intellekt texnologiyalarining kirib kelishi onkologik diagnostikani



yangi bosqichga ko'tarayotgan istiqbolli yo'nalish sanaladi. Sun'iy intellektning tasvirlarni chuqur o'rganish, biopsiya namunalarini avtomatik tahlil qilish, genomik o'zgarishlarni aniqlash hamda multifaktorial klinik ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyati saratonni erta bosqichlarda aniqlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Mavzuni o'rganishning zarurati, avvalo, onkologik skrining jarayonlaridagi cheklovlar bilan belgilanadi. Ko'plab mamlakatlarda skrining dasturlari yetarli darajada qamrovga ega emas, mavjud apparatlar va mutaxassislar soni ko'p mintaqalarda yetishmaydi. Shu bilan birga, diagnostik jarayonda inson omili bilan bog'liq xatoliklar, tasvirlarni noto'g'ri talqin qilish, biopsiya natijalarini subyektiv baholash kabi muammolar dolzarbligini yo'qotmagan. SI texnologiyalari esa ana shu cheklovlarni bartaraf etish, diagnostika jarayonini standartlashtirish va ob'ektiv natijalar olish imkonini beradi.

Yana bir muhim jihat – zamonaviy tibbiyotda katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) hajmining keskin oshganidir. Radiologik tasvirlar, genomik profiling, laborator ko'rsatkichlar va klinik tarixning integratsiyalashgan tahlilini inson tomonidan tezkor va aniq qayta ishlash qiyin. Sun'iy intellekt multimodal ma'lumotlarni birlashtirish orqali saratonning rivojlanish dinamikasini aniqlash, davolashga javob reaksiyasini prognozlash va klinik qaror qabul qilishda shifokorga yordam beruvchi yangi imkoniyatlarni yaratmoqda.

Shuningdek, SI texnologiyalarining qo'llanilishi onkologiyada shaxsga yo'naltirilgan tibbiy yondashuvni kengaytiradi. Har bir bemorning genetik xususiyatlari va biomarkerlari asosida individual davolash strategiyalarini ishlab chiqish saraton terapiyasida yangi davrni boshlab bermoqda. Bu esa SI modellarining klinik amaliyotga keng joriy etilishini talab qiladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib aytish mumkinki, sun'iy intellekt asosida onkologik kasalliklarni aniqlash usullarini chuqur o'rganish, mavjud ilmiy ishlanmalarni tahlil qilish, ularning samaradorligini baholash va tibbiyot amaliyotiga joriy qilish bo'yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqish bugungi kun onkologiyasining eng dolzarb vazifalaridan biridir. Mazkur tadqiqotlar saratonni erta aniqlash imkoniyatini oshirish, o'lim ko'rsatkichlarini kamaytirish va bemorlarning hayot sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

XULOSA

Sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi onkologiya sohasida diagnostika jarayonlarini tubdan o'zgartirmoqda. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, SI asosida yaratilgan algoritmlar an'anaviy usullarga nisbatan ko'proq aniqlik, tezlik va ob'ektivlik bilan saraton kasalliklarini erta aniqlash imkonini beradi. Radiologik tasvirlar, patologik namunalar va genomik ma'lumotlarning yuqori aniqlikda tahlil qilinishi SI tizimlari yordamida sezilarli darajada samaraliroq bo'lib, ular ba'zi hollarda tajribali mutaxassislar darajasidagi natijalarni qayd etmoqda.

Shuningdek, SI asosidagi multimodal yondashuv turli ma'lumot turlarini integratsiyalash poziv imkonini berib, klinik qaror qabul qilish jarayoniga sifatli yangi



bosqich olib kiradi. Saraton rivojlanishining erta bosqichlarini aniqlash, metastaz xavfini oldindan prognozlash va bemor uchun individual davolash strategiyasini ishlab chiqish imkoniyatlari Sining tibbiy amaliyotdagi ahamiyatini yanada oshirmoqda. Bu esa onkologiya sohasida personalizatsiyalashgan tibbiy yondashuvning kengayishiga xizmat qiladi.

Biroq sun'iy intellektni tibbiyot amaliyotiga tatbiq etish bilan bog'liq muammolar ham mavjud. Ma'lumotlar sifati, ularning yetarliligi, tizimlarning "qora kuti" tamoyili asosida ishlashi, tibbiy ma'lumotlar maxfiyligi va etik talablar kabi masalalar SI texnologiyalarini to'liq joriy etishda sinchkovlik bilan o'rganishni talab qiladi. Shu sababli SI tizimlarining klinik amaliyotga tatbiq etilishi bosqichma-bosqich, ilmiy asoslangan yondashuvlar asosida amalga oshirilishi zarur.

Umuman olganda, sun'iy intellekt asosida onkologik kasalliklarni aniqlashning yangi usullarini yaratish va takomillashtirish nafaqat diagnostikaning aniqligini oshiradi, balki saraton sababli o'lim ko'rsatkichlarini kamaytirish, davolash samaradorligini yaxshilash va bemorlarning hayot sifatini oshirishga katta hissa qo'shadi. Kelajakda SI texnologiyalarining keng qo'llanilishi onkologiya sohasida tibbiy xizmatlar sifatini yangi bosqichga ko'tarishi kutilmoqda. Shu bois ushbu yo'nalishda ilmiy izlanishlarni davom ettirish, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish va klinik sinovlar ko'lamini kengaytirish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Abdullayev P., Jo'rayev X. Onkologik kasalliklarda diagnostika texnologiyalarining zamonaviy yondashuvlari. – Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2022.
2. Bozorov M. Sun'iy intellekt va tibbiyotda raqamli texnologiyalar. – Samarqand: Registon, 2023.
3. G'afurov R., Karimova N. Tibbiy informatika va klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari. – Toshkent, 2021.
4. Islomova S. Saraton kasalliklarini erta aniqlash usullarining evolyutsiyasi. O'zbekiston Tibbiyot Jurnal, 2023.
5. Jo'raqulov A. Tibbiyotda mashinaviy o'qitish algoritmlari. – Toshkent: Innovatsion texnologiyalar markazi, 2020.
6. Karimov S. Raqamli tibbiyot va onkologiyada AI texnologiyalari. – Buxoro, 2023.
7. Mardonov O. Kompyuter ko'rish tizimlarining tibbiyotdagi qo'llanilishi. – Farg'ona: FDU nashriyoti, 2022.
8. Muxtorova D. Biopsiya natijalarini SI yordamida tahlil qilishning ilmiy asoslari. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi Ilmiy Axboroti, 2022.
9. O'rozboyev N. Genomika va molekulyar diagnostika bo'yicha amaliy qo'llanma. – Toshkent, 2021.



10. Yusupova M. Sun'iy intellektning klinik amaliyotga integratsiyasi: afzallik va cheklovlar. Innovatsion Tibbiyot, 2024.