ТИББИЁТДА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ИМКОНИЯТЛАРИ, ҚЎЛЛАНИЛИШИ ВА РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Тохирова Фарида Олимжоновна
Самаранд давлат тиббиёт университети доценти
Хурсанкулова Шахина Фарруховна,
Халбаев Фируз Бахтиёрович,
Орзикулов Азизжон Муродович
Самаранд давлат тиббиёт университети талабалари

Аннотация. Ушбу мақолада тиббиёт соҳасида сунъий интеллект технологияларидан фойдаланишнинг назарий ва амалий жиҳатлари ёритилган. Сунъий интеллектнинг касалликларни эрта аниқлаш, тиббий тасвирларни таҳлил қилиш, клиник қарорларни қўллаб-қувватлаш, дори воситаларини тадқиқ этиш ҳамда беморларни масофадан мониторинг қилишдаги имкониятлари таҳлил қилинган. Шунингдек, тиббий маълумотлар хавфсизлиги, алгоритмлар ишончлилиги, ахлоқий тамойиллар ва шифокор масъулияти билан боғлиқ муаммолар кўриб чиқилган. Тиббиётда сунъий интеллектдан самарали фойдаланиш бўйича амалий таклифлар ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: сунъий интеллект, тиббиёт, машинали ўқитиш, нейрон тармоқлар, тиббий диагностика, рақамли соғлиқни сақлаш, тиббий маълумотлар, клиник қарорларни қўллаб-қувватлаш.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Тохирова Фарида Олимжоновна
Доцент Самаркандского государственного медицинского университета
Хурсанкулова Шахина Фарруховна,
Халбаев Фируз Бахтиёрович,
Орзикулов Азизжон Муродович
Студенты Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения технологий искусственного интеллекта в медицине. Проанализированы возможности искусственного интеллекта в ранней диагностике заболеваний, анализе медицинских изображений, поддержке принятия клинических решений, исследовании и разработке лекарственных препаратов, а также дистанционном мониторинге состояния пациентов. Кроме того, рассматриваются проблемы, связанные с безопасностью медицинских данных, надёжностью алгоритмов, соблюдением этических принципов и профессиональной ответственностью врачей. Разработаны практические рекомендации по эффективному использованию технологий искусственного интеллекта в современной медицинской практике.

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицина, машинное обучение, нейронные сети, медицинская диагностика, цифровое здравоохранение, медицинские данные, поддержка принятия клинических решений.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE: OPPORTUNITIES, APPLICATIONS, AND FUTURE PROSPECTS

Farida Olimjanovna Toxirova
Associate Professor, Samarkand State Medical University
Shakhina Farrukhovna Khursankulova,
Firuz Bakhtiyorovich Khalbaev,
Azizjon Murodovich Orzikulov
Students, Samarkand State Medical University

Abstract. This article examines the theoretical and practical aspects of applying artificial intelligence technologies in medicine. It analyzes the potential of artificial intelligence in early disease detection, medical image analysis, clinical decision support, drug research and development, and remote patient monitoring. Furthermore, the article addresses challenges related to medical data security, algorithm reliability, ethical principles, and the professional responsibility of physicians. Practical recommendations are proposed for the effective implementation and utilization of artificial intelligence technologies in modern medical practice.

Keywords: artificial intelligence, medicine, machine learning, neural networks, medical diagnostics, digital healthcare, medical data, clinical decision support.

Кириш

Ҳозирги даврда ахборот-коммуникация технологияларининг жадал ривожланиши тиббиёт соҳасида янги имкониятларни юзага келтирмоқда. Айниқса, сунъий интеллект (СИ) технологиялари касалликларни эрта аниқлаш, тиббий маълумотларни қайта ишлаш, даволаш жараёнини индивидуаллаштириш ва тиббий хизматлар сифатини оширишда муҳим аҳамият касб этмоқда.

Сунъий интеллект — инсоннинг айрим интеллектуал фаолиятларини, жумладан, маълумотларни таҳлил қилиш, қонуниятларни аниқлаш, таснифлаш ва прогнозлаш вазифаларини компьютер тизимлари ёрдамида амалга оширишга қаратилган технологиялар мажмуасидир. Машинали ўқитиш ва чуқур ўқитиш усуллари тиббий маълумотлар орасидаги мураккаб боғланишларни аниқлаш имконини беради.

World Health Organization (WHO) маълумотларига кўра, сунъий интеллект соғлиқни сақлаш тизимида катта имкониятларга эга бўлиши билан бирга, уни жорий этишда инсон ҳуқуқлари, хавфсизлик, шаффофлик ва тиббий этика талабларига қатъий риоя қилиш зарур [1].

Мавзунинг долзарблиги шундаки, замонавий тиббиётда маълумотлар ҳажмининг ортиши, касалликларни эрта аниқлашга бўлган эҳтиёж ва тиббий

хизматлар самарадорлигини ошириш зарурати интеллектуал технологиялардан фойдаланишни тақозо этмоқда.

Мақоланинг мақсади — тиббиётда сунъий интеллектнинг асосий қўлланилиш йўналишларини таҳлил қилиш, унинг афзалликлари ва мавжуд муаммоларини ёритиш ҳамда амалиётга жорий этиш бўйича таклифлар ишлаб чиқиш.

1. Тиббиётда сунъий интеллектнинг асосий йўналишлари

Тиббиётда сунъий интеллект турли вазифаларни бажариш учун қўлланилади. Уларнинг энг муҳимлари тиббий диагностика, клиник қарорларни қўллаб-қувватлаш, тиббий тасвирларни таҳлил қилиш, дори воситаларини ишлаб чиқиш ва беморлар ҳолатини кузатишдан иборат.

1.1. Касалликларни эрта аниқлаш ва диагностика

Сунъий интеллект алгоритмлари рентген, компьютер томографияси (КТ), магнит-резонанс томографияси (МРТ), маммография ва бошқа тиббий тасвирларни таҳлил қилишда қўлланилмоқда. Чуқур нейрон тармоқлар тасвирлардаги ўзгаришларни аниқлаш, шубҳали соҳаларни белгилаш ва шифокор эътиборини муҳим белгиларга қаратиш имконини беради.

Масалан, кўкрак қафаси рентген тасвирларида ўпка касалликларига хос белгиларни аниқлаш, маммографияда шубҳали ўзгаришларни топиш ҳамда кўз туби тасвирлари орқали диабетик ретинопатия белгиларига баҳо беришда сунъий интеллектдан фойдаланиш мумкин.

McKinney ва ҳаммуаллифларининг тадқиқотида сунъий интеллект тизимларининг кўкрак бези саратони скринингидаги имкониятлари баҳоланган. Натижалар алгоритмлар айрим шароитларда радиологик текширувлар таҳлилини яхшилашга ёрдам бериши мумкинлигини кўрсатган [2].

Бироқ алгоритм натижаси якуний ташхис сифатида қабул қилинмаслиги керак. Ташхис беморнинг клиник белгилари, анамнези, лаборатория натижалари ва мутахассис хулосаси асосида қўйилади.

1.2. Клиник қарорларни қўллаб-қувватлаш

Клиник қарорларни қўллаб-қувватлаш тизимлари бемор ҳақидаги маълумотларни таҳлил қилиб, шифокорга эҳтимолий ташхислар, хавф омиллари ва қўшимча текширувлар бўйича тавсиялар беришга ёрдам беради.

Бундай тизимларда қуйидаги маълумотлардан фойдаланиш мумкин:

- беморнинг ёши ва касаллик тарихи;
- лаборатория таҳлиллари натижалари;
- қон босими, юрак уриши ва бошқа физиологик кўрсаткичлар;
- тиббий тасвирлар ва электрон тиббий карта маълумотлари;
- дори воситалари ва уларнинг ўзаро таъсирига оид маълумотлар.

Сунъий интеллект асосида ишловчи тизимлар хавф гуруҳидаги беморларни аниқлаш, касаллик кечишини прогнозлаш ва даволаш вариантларини таққослашга кўмаклашиши мумкин. Topol таъкидлаганидек, интеллектуал технологияларнинг муҳим вазифаларидан бири шифокор ва

бемор ўртасидаги муносабатларни алмаштириш эмас, балки тиббий хизматнинг имкониятларини кенгайтиришдир [3].

2. Сунъий интеллектнинг тиббиётдаги амалий қўлланилиши

2.1. Юрак-қон томир касалликларини прогнозлаш

Юрак-қон томир касалликлари хавфини баҳолашда сунъий интеллект алгоритмлари беморнинг қон босими, холестерин миқдори, юрак уриши, ёши ва бошқа клиник кўрсаткичларини биргаликда таҳлил қилиши мумкин. Бу орқали юқори хавфга эга беморларни эртароқ аниқлаш ва профилактик чораларни режалаштириш имконияти пайдо бўлади.

Электрокардиограмма (ЭКГ) маълумотларини автоматик таҳлил қилиш тизимлари юрак ритми бузилишларини аниқлашга ёрдам бериши мумкин. Бироқ бундай моделларни турли ёшдаги беморлар ва турли клиник шароитларда текшириш, натижаларнинг аниқлиги ва ишончлилигини баҳолаш талаб этилади.

2.2. Дори воситаларини тадқиқ этиш

Дори воситаларини яратиш узоқ вақт, катта молиявий ресурслар ва кўп босқичли тадқиқотларни талаб қилади. Сунъий интеллект молекулаларнинг хусусиятларини прогнозлаш, эҳтимолий биологик фаолликни баҳолаш, номзод бирикмаларни саралаш ва тадқиқотлар учун истиқболли йўналишларни белгилашда қўлланилади.

Масалан, машинали ўқитиш усуллари молекуляр тузилиш ва биологик фаоллик ўртасидаги боғланишларни ўрганиши мумкин. Эван ва бошқа тадқиқотчилар ишлаб чиққан AlphaFold тизими оқсилларнинг уч ўлчамли тузилишини прогнозлаш соҳасида муҳим илмий натижалардан бири ҳисобланади [4].

Шунга қарамай, компьютер модели берган прогноз дори воситасининг инсон организмида хавфсиз ва самарали бўлишини ўз-ўзидан кафолатламайди. Лаборатория, клиник олди ва клиник тадқиқотлар ҳамда тегишли регулятор баҳолашлар зарурлигича қолади.

2.3. Телетиббиёт ва беморларни масофадан мониторинг қилиш

Телетиббиётда сунъий интеллект беморларнинг масофадан олинган маълумотларини таҳлил қилиш учун ишлатилиши мумкин. Ақлли соатлар, пульсоксиметрлар, қон босимини ўлчаш қурилмалари ва бошқа сенсорлар орқали олинган кўрсаткичлар муайян шартлар асосида қайта ишланади.

Бу технологиялар сурункали касалликларга чалинган беморларни кузатиш, саломатликдаги ўзгаришларни ўз вақтида пайқаш ва шифокор билан масофавий мулоқотни ташкил этишда фойдали бўлиши мумкин.

Масалан, қандли диабетда глюкоза даражасига оид маълумотларни таҳлил қилиш, юрак касалликларида физиологик кўрсаткичларни кузатиш ва беморнинг даволаш режимига риоя этишини баҳолаш мумкин. Аммо қурилмалардаги хатолар, интернет алоқасининг узилиши ёки маълумотларнинг нотўлиқлиги нотўғри хулосаларга олиб келиши эҳтимоли бор.

2.4. Электрон тиббий карталар билан интеграция

Электрон тиббий карталар беморнинг ташхислари, таҳлил натижалари, даволаш тарихи ва дори воситалари ҳақидаги маълумотларни сақлайди. Сунъий интеллект ушбу маълумотлардан фойдаланиб, касаллик хавфини баҳолаш, такрорий мурожаатлар эҳтимолини прогнозлаш ва клиник жараёнларни ташкил этишга ёрдам бериши мумкин.

Бироқ маълумотларнинг стандартлаштирилмаганлиги, турли ахборот тизимларининг ўзаро мос келмаслиги ва шахсий тиббий маълумотларни ҳимоя қилиш масалалари бундай интеграциянинг муҳим муаммолари ҳисобланади.

3. Тиббиётда сунъий интеллектдан фойдаланишнинг афзалликлари ва муаммолари

Сунъий интеллект технологияларининг тиббиётда қўлланилиши бир қатор афзалликларга эга. Биринчидан, катта ҳажмдаги маълумотларни тез қайта ишлаш имконини беради. Иккинчидан, тиббий тасвирлар ва клиник кўрсаткичларда инсон кўзи билан пайқаш қийин бўлган қонуниятларни аниқлашга кўмаклашади. Учинчидан, такрорий вазифаларни автоматлаштириш орқали тиббиёт ходимларининг иш вақтини тежаши мумкин.

Шу билан бирга, технологияни жорий этишда қуйидаги муаммолар мавжуд:

1. **Маълумотлар сифати.** Нотўлиқ ёки хатоли маълумотларда ўқитилган алгоритмлар ишончсиз натижалар бериши мумкин.
2. **Алгоритмик нохолислик.** Ўқитиш маълумотлари муайян аҳоли гуруҳларини етарлича қамраб олмаса, тизим айрим беморлар учун камроқ аниқ натижа кўрсатиши мумкин.
3. **Махфийлик ва ахборот хавфсизлиги.** Тиббий маълумотларни рухсатсиз олиш, тарқатиш ёки улардан мақсадсиз фойдаланиш хавфи мавжуд.
4. **Изоҳланувчанлик.** Айрим мураккаб моделлар нима сабабдан муайян натижага келганини тушунтиришда қийинчилик туғдиради.
5. **Касбий масъулият.** Сунъий интеллект тавсияси хатоли бўлган ҳолатда клиник қарорни қабул қилиш ва назорат қилиш тартиби аниқ белгиланиши лозим.

WHO сунъий интеллектни соғлиқни сақлашда жорий этишда инсон мустақиллиги, хавфсизлик, шаффофлик, масъулият ва тенглик тамойилларини таъминлаш зарурлигини таъкидлайди [1]. Шу сабабли сунъий интеллект шифокорнинг касбий билим ва тажрибасини тўлдирувчи восита сифатида қаралиши керак.

4. Ўзбекистон тиббиётида сунъий интеллектни жорий этиш истиқболлари

Ўзбекистонда соғлиқни сақлаш тизимини рақамлаштириш жараёнида сунъий интеллектдан фойдаланиш тиббий хизматлар сифатини ошириш, ҳудудлар ўртасидаги имкониятлар фарқини камайтириш ва тиббий

маълумотларни таҳлил қилиш самарадорлигини кучайтиришга хизмат қилиши мумкин.

Ушбу йўналишда қуйидаги вазифаларга эътибор қаратиш мақсадга мувофиқ:

- электрон тиббий карталар ва тиббий ахборот тизимларини ягона стандартлар асосида интеграция қилиш;
- ўзбек ва рус тилларида ишлайдиган тиббий ахборот воситаларини ривожлантириш;
- маҳаллий аҳолининг клиник маълумотлари асосида моделларни ишлаб чиқиш ва мустақил клиник текширувдан ўтказиш;
- тиббиёт ходимларининг сунъий интеллект ва маълумотлар таҳлили бўйича рақамли компетенцияларини ривожлантириш;
- шахсий маълумотларни ҳимоя қилиш, алгоритмларни текшириш ва тиббий хавфларни бошқариш механизмларини такомиллаштириш.

Тиббиёт олий таълим муассасаларида сунъий интеллект, биостатистика, биоинформатика ва математик моделлаштириш фанларини ўзаро интеграциялаш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Бундай ёндашув бўлажак шифокорларга рақамли технологияларни тушуниш, уларнинг натижаларини танқидий баҳолаш ва клиник амалиётда хавфсиз қўллаш кўникмаларини шакллантиришга ёрдам беради.

Сунъий интеллект тизимларини жорий этишдан олдин уларнинг аниқлиги, сезгирлиги, спецификлиги, турли беморлар гуруҳларидаги ишлаш хусусиятлари ва клиник жараёнларга таъсири баҳоланиши лозим. Технологиянинг самарадорлиги фақат алгоритмнинг техник кўрсаткичлари билан эмас, балки беморлар учун ҳақиқий фойдаси билан ҳам ўлчаниши керак.

Хулоса

Тиббиётда сунъий интеллектдан фойдаланиш диагностика, клиник қарорларни қўллаб-қувватлаш, дори воситаларини тадқиқ этиш, телетиббиёт ва электрон тиббий маълумотларни таҳлил қилиш соҳаларида янги имкониятларни яратмоқда. У катта ҳажмдаги ахборотни тез қайта ишлаш, касаллик хавфини прогнозлаш ва тиббий хизматларни индивидуаллаштиришга ёрдам бериши мумкин.

Бироқ сунъий интеллектнинг натижалари маълумотлар сифати, алгоритмнинг ишончлилиги, клиник шароит ва инсон назоратига боғлиқ. Шунинг учун уни тиббиётга жорий этиш илмий асосланган текширув, ахлоқий талаблар, ахборот хавфсизлиги ва аниқ белгиланган касбий масъулият билан бирга амалга оширилиши зарур.

Ўзбекистонда ушбу технологияларни самарали ривожлантириш учун рақамли инфратузилмани такомиллаштириш, маҳаллий тиббий маълумотлар базаларини шакллантириш, мутахассисларни тайёрлаш ва илмий-тадқиқот ишларини кенгайтириш мақсадга мувофиқ. Энг муҳим жиҳат шундаки, сунъий интеллект шифокорни алмаштирувчи эмас, балки унинг билим ва имкониятларини кенгайтирувчи, бемор хавфсизлиги ва тиббий хизмат сифатини оширишга хизмат қилувчи восита бўлиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар

1. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance*. Geneva: WHO, 2021. https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200
2. McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., et al. International Evaluation of an AI System for Breast Cancer Screening. *Nature*, 2020, 577, 89–94. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6
3. Topol, E. J. High-performance Medicine: The Convergence of Human and Artificial Intelligence. *Nature Medicine*, 2019, 25, 44–56. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7
4. Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., et al. Highly Accurate Protein Structure Prediction with AlphaFold. *Nature*, 2021, 596, 583–589. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2
5. World Health Organization. *Regulatory Considerations on Artificial Intelligence for Health*. Geneva: WHO, 2023. https://www.who.int/publications/i/item/9789240078871
6. Rajpurkar, P., Chen, E., Banerjee, O., Topol, E. J. AI in Health and Medicine. *Nature Medicine*, 2022, 28, 31–38. https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0