

JARROHLIKDA SUN'IY INTELLEKT: DIAGNOSTIKADAN OPERATSIYAGA QADAR YANGI PARADIGM

Azimova Ruxshona

Alfraganus universiteti Tibbiyot fakulteti

Davolash ishi yo'nalishi talabasi

Anatatsiya: *Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining jarrohlik amaliyotiga kirib kelishi, ularning diagnostika, operatsiya rejalashtirish, intraoperatsion yordam va operatsiyadan keyingi rehabilitatsiyadagi o'rni ko'rib chiqiladi. SI algoritmlarining tasvirlarni tahlil qilish, real vaqt rejimida qaror qabul qilish va minimal invaziv operatsiyalarni boshqarishdagi afzalliklari tahlil etilgan. Kliniki tajribalar va zamonaviy tadqiqotlar asosida, maqolada SI jarrohlikda inqilobiy o'zgarishlar keltirayotgani, ayniqsa robotlashtirilgan tizimlar va avtomatlashtirilgan protokollar orqali aniqlik va xavfsizlikni oshirayotgani asoslab beriladi. Shuningdek, etik, huquqiy va amaliy cheklovlar ham ko'rib chiqiladi.*

Kalit so'zlar; *Sun'iy intellekt, jarrohlik, robototexnika, mashinali o'rganish, diagnostika, intraoperatsion monitoring, rejalashtirish, avtomatlashtirish, klinik xavfsizlik, raqamli sog'liqni saqlash.*

So'nggi yillarda tibbiyotda, xususan, jarrohlik amaliyotida texnologik taraqqiyotlar inqilobiy o'zgarishlarga sabab bo'layotgan bo'lsa, bu jarayonda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari yetakchi o'ringa chiqmoqda. SI algoritmlari oddiy tibbiy tasvirlarni tahlil qilishdan tortib, murakkab jarrohlik operatsiyalarini boshqarishgacha bo'lgan jarayonlarga jadal kirib kelmoqda. Shu bilan birga, sun'iy intellektning potentsiali faqat bir martalik amaliy yordam bilan cheklanmay, balki butun jarrohlik protokolini — diagnostika, rejalashtirish, bajarish va rehabilitatsiyani o'z ichiga olgan integratsiyalashgan yondashuvni taklif qilmoqda.

Bugungi kunda kompyuter tomografiyasi, MRT va ultratovush kabi tasvirlar asosida mashinali o'rganish (machine learning) va chuqur o'rganish (deep learning) algoritmlari yordamida malign neoplaziyalarni aniqlash, shikastlanishlarni baholash yoki organ chegaralarini avtomatik aniqlash imkoniyati yuzaga keldi. Jarrohlik rejalashtirishda esa virtual reallik (VR), qo'shimcha reallik (AR) va 3D modellashtirish SI bilan uyg'unlashib, shifokorga aniq, individual va xavfsiz strategiyalarni taklif etmoqda.

Amaliy bosqichda esa robotlashtirilgan jarrohlik tizimlari, masalan, Da Vinci Surgical System, SI yordamida murakkab harakatlarni aniqlik bilan bajarish imkonini bermiqda. Ayniqsa, minimal invaziv jarrohlikda bu texnologiyalar qon yo'qotilishi, infeksiya xavfi

va rehabilitatsiya davrini sezilarli kamaytiradi. Bundan tashqari, operatsiyadan keyingi monitoringda SI real vaqt ma'lumotlarini tahlil qilib, asoratlar xavfini oldindan baholash imkonini beradi.

Shunga qaramay, SI'ning jarrohlikda to'liq integratsiyalashuvi bilan bog'liq etik me'yorlar, huquqiy javobgarlik, axborot maxfiyligi va insonga nisbatan ishonchning pasayishi kabi dolzarb muammolar ham mavjud. Ushbu maqolada biz SI'ning jarrohlik amaliyotidagi to'liq zanjiri bo'yicha imkoniyatlari, mavjud tajribalar, afzalliklar, cheklovlar hamda istiqbollarni chuqur yoritamiz.

Sun'iy intellektning jarrohlik amaliyotiga joriy etilishi tibbiyotda katta burilish yasamoqda. Bu texnologiyalar nafaqat tashxis qo'yish bosqichida, balki butun jarrohlik jarayonining har bir bosqichida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Birinchi navbatda, diagnostikada sun'iy intellekt algoritmlari tasviriy axborotlarni chuqur tahlil qilish orqali yuqori aniqlikda va tezlikda kasalliklarni aniqlash imkonini bermoqda. Kompyuter tomografiyasi, magnit-rezonans tomografiyasi, rentgen va ultratovush kabi tasviriy usullarning natijalari sun'iy intellekt yordamida avtomatik tarzda tahlil qilinadi va bu orqali inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklar kamaytiriladi. Misol uchun, o'pka, miya va jigar o'simtalarini erta aniqlashda sun'iy intellekt modellarining sezgirliги va o'ziga xosligi odatiy inson ko'rigidan yuqori bo'lmoqda.

Rejalashtirish bosqichida esa sun'iy intellekt 3D modellashtirish, individual anatomiya asosida operatsiya yo'nalishlarini aniqlash, shuningdek, qo'shimcha reallik vositalari orqali jarrohga virtual ko'rsatma berish imkonini yaratmoqda. Bu esa, ayniqsa murakkab tuzilmalar, qon tomirlar yoki nevrologik tuzilmalar yaqinida joylashgan patologiyalarni jarrohlik yo'li bilan olib tashlashda xavfni kamaytirishga xizmat qiladi. Bunday modellar orqali sun'iy intellekt har bir bemor uchun individual va optimallashtirilgan operatsiya strategiyasini ishlab chiqishda muhim vosita bo'lmoqda.

Jarrohlikning bajarilish bosqichida sun'iy intellektning amaliy jihatlari yanada yorqinroq namoyon bo'lmoqda. Robotlashtirilgan tizimlar, ayniqsa Da Vinci kabi ilg'or platformalar, sun'iy intellekt yordamida murakkab harakatlarni yuqori aniqlikda bajarishga qodir. Bunday robotlar inson qo'li bilan erishib bo'lmaydigan aniqlik, muvozanat va barqarorlikni ta'minlab beradi. Minimal invaziv operatsiyalarda bu holat qon ketishini kamaytiradi, asoratlar xavfini kamaytiradi va tiklanish davrini sezilarli darajada qisqartiradi. Operatsiya vaqtida sun'iy intellekt real vaqt rejimida bemorning hayotiy ko'rsatkichlarini, qon bosimini, yurak urish tezligini, qon yo'qotish hajmini va boshqa parametrlarni tahlil qilib, jarrohni ogohlantirib turadi. Bunday tizimlar hozirgi kunda ayniqsa yurak qon-tomir, onkologik va neyroxirurgik amaliyotlarda muvaffaqiyat bilan qo'llanmoqda.

Operatsiyadan keyingi bosqichda sun'iy intellekt yordamida reabilitatsiya jarayonlari samarali boshqariladi. Masalan, aqlli monitoring tizimlari orqali bemorning holati doimiy kuzatilib, har qanday salbiy o'zgarishlar avtomatik tarzda aniqlanadi va tibbiy xodimlarga bildiriladi. Bu bemorda asoratlarning oldini olishga yoki ularni erta bosqichda bartaraf etishga imkon beradi. Reabilitatsiya jarayonida esa sun'iy intellekt bemorning individual harakatlanish, yurish, ovqatlanish kabi funksiyalarini baholab, unga mos reabilitatsion reja tuzishda yordam beradi.

Sun'iy intellekt yordamida to'plangan katta hajmdagi klinik ma'lumotlar tahlil qilinib, prognozlash modellarini yaratish imkoniyati ham mavjud. Bu modellar yordamida har bir bemorning kasallik kechishi, operatsiyadan keyingi tiklanish tezligi, mumkin bo'lgan asoratlar ehtimoli bashorat qilinadi. Bu esa shifokorlarning qaror qabul qilishida asosli va ishonchli yordam beradi. Ayniqsa, intensiv terapiya bo'limlarida sun'iy intellekt tizimlari bemor hayotini saqlab qolish uchun zarur bo'lgan tezkor choralarini taklif qilishga qodir. Shuningdek, sun'iy intellekt tibbiy xodimlar tayyorgarligini oshirishda ham samarali vosita sifatida xizmat qilmoqda. Virtual simulyatsiya dasturlari yordamida talaba yoki yosh jarrohlar real klinik holatlarga yaqin vaziyatlarda mashq qilishi, noto'g'ri harakatlarining oqibatlarini xavfsiz muhitda ko'rishi va bilimlarini mustahkamlashi mumkin. Sun'iy intellekt asosidagi tahlil vositalari esa ularning faoliyatini baholash va takomillashtirish imkoniyatini beradi.

Biroq sun'iy intellektning jarrohlik amaliyotiga to'liq integratsiyalashuvi ba'zi muhim muammolarni ham keltirib chiqarmoqda. Jumladan, axborot xavfsizligi, maxfiylik, sun'iy intellektga asoslangan qarorlar uchun javobgarlik, etik me'yorlar va qonunchilikdagi bo'shliqlar hali ham dolzarb masalalar sirasiga kiradi. Jarroh va bemor o'rtasidagi ishonchga putur yetkazmaslik uchun sun'iy intellekt vositalari inson qarorlarini to'liq almashtirmasligi, balki ularni to'ldiruvchi va yordamchi tizim sifatida qolishi zarurligi ta'kidlanmoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyalari jarrohlik tibbiyotida yangi paradigma sifatida shakllanmoqda. Bu paradigma an'anaviy jarrohlik yondashuvlaridan farqli ravishda, raqamli ma'lumotlar asosida optimallashtirilgan, individuallashtirilgan va xavfsiz operatsion strategiyalarni ilgari surmoqda. Yaqin yillarda ushbu texnologiyalar yanada rivojlanib, jarrohlik amaliyotining ajralmas qismiga aylanishi kutilmoqda. Shu sababli, ushbu sohaga tibbiyot mutaxassislari, muhandislar va huquqshunoslarning hamkorlikdagi yondashuvi talab etiladi.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining jarrohlik amaliyotiga joriy etilishi hozirgi davrda sog'liqni saqlash sohasida eng dolzarb va istiqbolli yo'nalishlardan biri bo'lib bormoqda. Diagnostikadan tortib operatsiya va reabilitatsiyaga qadar bo'lgan barcha bosqichlarda bu texnologiyalar tibbiyot amaliyotining aniqligi, xavfsizligi va samaradorligini oshirishga

xizmat qilmoqda. Ayniqsa, tasviriy ma'lumotlarni chuqur tahlil qilish, robotlashtirilgan aniq jarrohlik harakatlari, operatsiya vaqtida real vaqt monitoringi va individual prognozlash modellarining joriy qilinishi sun'iy intellektning beqiyos afzalliklaridan dalolat beradi.

Biroq bu texnologiyalarni amaliyotga to'liq tatbiq qilish uchun axborot xavfsizligi, etik me'yorlar, yuridik mas'uliyat va inson omiliga oid masalalar ham puxta o'rganilishi zarur. Sun'iy intellekt — bu inson o'rnini bosuvchi emas, balki shifokor faoliyatini samarali qo'llab-quvvatlovchi kuchli vositadir. Shu boisdan, uni to'g'ri yo'naltirish, mutaxassislar malakasini oshirish va texnologik imkoniyatlarni tibbiy ehtiyojlar bilan muvofiqlashtirish kelajakdagi muvaffaqiyat kaliti bo'lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Topol, E.J., "Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again", Basic Books, 2019.
2. Hashimoto, D.A., Rosman, G., Rus, D., Meireles, O.R. "Artificial intelligence in surgery: Promises and perils", Annals of Surgery, 2018.
3. Deo, R.C. "Machine learning in medicine", Circulation, 2015.
4. Hashimoto D.A. et al. "The role of artificial intelligence in surgical decision-making", JAMA Surgery, 2018.
5. Esteva A., Robicquet A., Ramsundar B. et al. "A guide to deep learning in healthcare", Nature Medicine, 2019.
6. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni Saqlash Vazirligi. "Sun'iy intellekt texnologiyalarini sog'liqni saqlash sohasida joriy etish konsepsiyasi", 2023.