ROBOTIK JARROHLIK TELETIBBIYOT KELAJAGINING KASHSHFIYOTI

Erkinova Bahor Murod qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi
Abduxakimova Feruza Ikromjon qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi
Maxmayusupova Maftuna Rustamjon qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi
Sadiyeva Zuhra Ulfat qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi
Voxidov Alikul Melitoshevich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti Ilmiy rahbar: katta o‘qituvchi, iqtisod fanlar nomzodi

Annotatsiya: Robotik jarrohlik - bu zamonaviy tibbiyotda inson omilini kamaytirish, operatsion aniqlikni oshirish va bemor xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan ilg‘or texnologik yondashuvdir. Uning ilk g‘oyasi 1980-yillarda AQSh Mudofaa vazirligi tomonidan ilgari surilgan bo‘lib, jang maydonida yarador harbiylarga masofadan turib yordam ko‘rsatish maqsadida telepresensiya jarrohlik tizimini yaratish zaruratidan kelib chiqqan. Amerikalik olimlar Phil Green va Jozef Rozen ushbu konsepsiyani amalga oshirib, robotik jarrohlik tizimining dastlabki namunalarini ishlab chiqdilar. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, bunday tizimlar nafaqat harbiy sohada, balki fuqarolik tibbiyotida ham keng qo‘llanilmoqda.

Kalit so‘zlar: robotik jarrohlik, minimal invaziv jarrohlik, teletibbiyot, telepresensiya tizimi.

Аннотация: Роботизированная хирургия представляет собой передовой технологический подход в современной медицине, направленный на снижение влияния человеческого фактора, повышение точности оперативных вмешательств и обеспечение безопасности пациента. Идея данной технологии возникла в 1980-х годах в Министерстве обороны США, когда появилась необходимость создания системы телеприсутствия для оказания помощи раненым военнослужащим на поле боя. Американские ученые Фил Грин и Джозеф Розен реализовали эту концепцию, разработав первые образцы роботизированных хирургических систем. Результаты исследований показывают, что подобные технологии нашли широкое применение не только в военной, но и в гражданской медицине.

Ключевые слова: роботизированная хирургия, минимально инвазивная хирургия, телемедицина, система телеприсутствия.

ISSN 3030-3907

Abstract: Robotic surgery is an advanced technological approach in modern medicine aimed at reducing the human factor, increasing operational precision, and ensuring patient safety. Its initial concept was proposed in the 1980s by the U.S. Department of Defense, driven by the need to create a telepresence surgical system to provide remote assistance to wounded soldiers on the battlefield. American scientists Phil Green and Joseph Rosen implemented this concept by developing the first prototypes of robotic surgical systems. Research results indicate that such systems are widely applied not only in military but also in civilian medicine.

Keywords: robotic surgery, minimally invasive surgery, telemedicine, telepresence system.

Kirish

Robotik jarrohlik qurilmasining yaratilishi harbiylarning jang maydonida olgan jarohatlarini tezkor nazorat qilish va samarali davolash zaruratidan kelib chiqqan. Ushbu tizimning asosiy maqsadi - yaradorlarni eng yaqin masofaga evakuatsiya qilish jarayonida jarohatlarning og‘irlashish xavfini kamaytirish, qon ketishini nazorat qilish hamda infeksiya tushishining oldini olishdir.

Jang maydonidagi tibbiy amaliyotdagi bu texnologik yondashuv yangi konsepsiyani yuzaga keltirdi: og‘ir jarohat olgan harbiylarga masofadan turib tibbiy yordam ko‘rsatish va ularning hayotini saqlab qolish. Shu asosda **telepresensiya tizimi** ishlab chiqildi, u masofadan boshqariladigan birinchi jarrohlik robot prototipi sifatida jang maydonlarida sinovdan o‘tkazilgan.

Mazkur prototip yaratilganiga deyarli 30 yil o‘tgan bo‘lsa-da, bugungi kunga kelib uning ko‘plab takomillashgan avlodlari tibbiyot amaliyotiga keng joriy etilgan. Hozirda robotik telepresensiya jarrohlik tizimlari yurak-qon tomir, ko‘krak, ortopedik va urologik operatsiyalarda muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda.

Robotik jarrohlik **minimal invaziv jarrohlik**ning zamonaviy shakli hisoblanadi. Ushbu yondashuvning asosiy maqsadi - an’anaviy ochiq jarrohlik usullarida uchraydigan to‘qimalarning ortiqcha shikastlanishini kamaytirish yoki butunlay bartaraf etishdir. Natijada operatsiyalar xavfsizligi, aniqligi va samaradorligi sezilarli darajada oshadi.

Robotik jarrohlik tizimlari bir nechta asosiy komponentlardan iborat bo‘lib, ularga jarrohlik asboblari, yuqori aniqlikdagi 3D kamera qo‘li va mexanik manipulyatorlar kiradi. Jarroh operatsiyani maxsus boshqaruv konsolida o‘tirgan holda, yuqori aniqlikdagi uch o‘lchamli tasvir orqali boshqaradi.

Robotik jarrohlikning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- **Minimal invazivlik** - kesmalar kichik bo‘lgani uchun bemorning tiklanish muddati qisqaradi;
- **Aniqlik va epchillik** - mexanik qo‘llar inson qo‘lidan ko‘ra nozik harakatlarni bajaradi;

ISSN 3030-3907

- **Real vaqtli tasvirlash va integratsiya** - yuqori sifatli 3D vizualizatsiya orqali aniqlik oshadi;
- **Masofadan boshqaruv imkoniyati** - telepresensiya yordamida jarroh boshqa joydan turib operatsiyani boshqarishi mumkin.

Tibbiyot sohasiga **teletibbiyot** tushunchasining kirib kelishi XXI asrning eng muhim axborot texnologik yutuqlaridan biridir. Bu yo‘nalish raqamli aloqa texnologiyalaridan foydalangan holda sog‘liqni saqlash xizmatlarini masofadan turib ko‘rsatish imkonini beradi.

Masofadan tibbiy xizmat ko‘rsatishning asosiy komponentlariga quyidagilar kiradi:

- **Video maslahatlashuvlar va virtual konsultatsiyalar;**
- **Masofaviy monitoring va diagnostika tizimlari;**
- **Sog‘liqni saqlash provayderlari o‘rtasidagi virtual hamkorlik.**

Teletibbiyotning ahamiyati shundaki, u chekka hududlarda yashovchi bemorlar uchun tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyatini kengaytiradi, davolanish muddatini qisqartiradi va sog‘liqni tiklash xarajatlarini kamaytiradi.

Hozirgi kunda teletibbiyotning bir necha asosiy turlari mavjud bo‘lib, ular diagnostika, masofaviy nazorat, reabilitatsiya va profilaktika yo‘nalishlarida qo‘llanilmoqda.

Teletibbiyot turlari

Teletibbiyot - bu zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalangan holda sog‘liqni saqlash xizmatlarini masofadan turib tashkil etish tizimidir. U quyidagi asosiy turlarga bo‘linadi:

1. **Jonli video konferensiyalar.** Bu turda bemorlar va tibbiyot xodimlari real vaqt rejimida muloqot qiladi. U turli kasalliklarni tashxislash, psixoterapiya yoki umumiy maslahatlashuvlarda qo‘llaniladi.

2. **Ma’lumotlarni saqlash (asenkron uzatish).** Bunda bemorning tibbiy ma’lumotlari, suratlari yoki yozuvlari elektron shaklda saqlanadi va tibbiy yordam ko‘rsatuvchi mutaxassisga keyinchalik uzatiladi. U, asosan, chekka hududlardagi birlamchi tibbiy xizmatlarda qo‘llaniladi.

3. **Bemorni masofadan nazorat qilish.** Ushbu turda bemorning sog‘lig‘i haqidagi ma’lumotlar real vaqt rejimida monitoring tizimlariga yuboriladi. Ayniqsa, yurak-qon tomir kasalliklari yoki keksa yoshdagi bemorlarni kuzatishda samarali.

4. **Mobil salomatlik (mHealth).** Bu yo‘nalish sog‘liqni saqlashni qo‘llab-quvvatlash uchun mobil ilovalar, qurilmalar va dasturiy vositalardan foydalanishni nazarda tutadi. U profilaktika, sog‘lom turmush tarzini targ‘ib qilish va kasalliklarni erta aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Robotik jarrohlikning teletibbiyotga integratsiyasi

ISSN 3030-3907

Robotik jarrohlik tizimlari va teletibbiyot texnologiyalarining o‘zaro integratsiyasi zamonaviy tibbiyotda yangi davrni boshlab berdi. Bu integratsiya masofaviy jarrohlik amaliyotlarini amalga oshirish, jarrohlar o‘rtasida hamkorlikni kuchaytirish va klinik samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

Quyida robotik jarrohlikning teletibbiyot bilan integratsiyasining asosiy yo‘nalishlari keltirilgan:

1. **Telexirurgiya (masofaviy jarrohlik).** Jarrohlar robotik tizimlar va yuqori tezlikdagi Internet tarmoqlari yordamida masofadan turib operatsiyalarni bajaradilar. Bu imkoniyat geografik masofani bartaraf etib, tajribali mutaxassislar tomonidan istalgan joydagi bemorga operatsion yordam ko‘rsatish imkonini beradi.

2. **Real vaqt rejimidagi hamkorlik.** Turli sohalardagi tibbiyot mutaxassislari murakkab operatsiyalar jarayonida bir vaqtning o‘zida masofadan turib maslahat bera oladilar. Bu, ayniqsa, ko‘p tarmoqli jamoaviy yondashuvni talab qiladigan jarrohlik amaliyotlarida muhim ahamiyatga ega.

3. **Kasbiy tayyorgarlik va ta’lim.** Teletibbiyot platformalari orqali butun dunyo bo‘ylab tibbiyot talabalari va mutaxassislari robotik operatsiyalarning jonli namoyishlarini kuzatish, interaktiv tarzda o‘rganish imkoniyatiga ega. Bu jarrohlik amaliyotlari sifatini oshirish va tajriba almashishni yengillashtiradi.

4. **Ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv va sun’iy intellekt integratsiyasi.** Robotik tizimlar sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar tahlili bilan uyg‘unlashgan bo‘lib, ular operatsiya jarayonida real vaqt rejimida tahliliy fikr-mulohazalar beradi va jarrohning qaror qabul qilish jarayonini takomillashtiradi.

Robotik jarrohlik tizimlari namunalari

Bugungi kunda tibbiyot amaliyotida bir qator ilg‘or robotik jarrohlik tizimlari faol qo‘llanilmoqda. Ularga quyidagilar kiradi:

- **Da Vinci Surgical System** - *Intuitive Surgical* kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan;
- **MAKO System** - *Stryker* kompaniyasi tomonidan yaratilgan;
- **ION System** - *Intuitive Surgical* tomonidan ishlab chiqilgan bronxoskopik tizim;
- **NAVIO Surgical System** - *Smith & Nephew* kompaniyasining tizimi;
- **MONARCH System** - *Auris Health* tomonidan ishlab chiqilgan minimal invaziv robotik platforma.

2000-yilda **Da Vinci Surgical System** AQSh Oziq-ovqat va farmatsevtika idorasi (FDA) tomonidan laparoskopik jarrohlik amaliyotlarida foydalanish uchun ruxsat olgan **birinchi robotik jarrohlik tizimi** sifatida tarixda qoldi.

Mazkur tizim jarrohlarga klinik jihatdan qo‘llab-quvvatlanadigan aniqlikda turli minimal invaziv muolajalarni bajarish imkonini beradi. **Da Vinci tizimi** yurak,

ISSN 3030-3907

kolorektal, ginekologik, bosh va bo‘yin, ko‘krak qafasi, urologik hamda umumiy jarrohlik sohalarida keng qo‘llanilmoqda.

Jarroh operatsiyani **maxsus boshqaruv konsoli** orqali amalga oshiradi. U konsol yordamida robot qo‘llari va yuqori aniqlikdagi 3D kamerani masofadan turib boshqaradi. Shu tariqa inson qo‘li yetolmaydigan aniqlikdagi manipulyatsiyalarni xavfsiz va samarali bajarish imkoniyati yaratiladi.

Hozirgi kunda dunyo bo‘ylab 1700 dan ortiq **Da Vinci** tizimlari faoliyat yuritmoqda. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, ushbu tizim yordamida 775 mingdan ortiq bemor turli jarrohlik muolajalarini muvaffaqiyatli o‘tkazgan.



Hozirgi davrda jarrohlik amaliyotlarining samaradorligi va xavfsizligini oshirish yo‘lida robototexnika texnologiyalarining qo‘llanilishi tibbiyot sohasida yangi bosqichni boshlab berdi. Robotik jarrohlik tizimlari inson omilini kamaytirish, operatsion xatolarni minimallashtirish va minimal invaziv muolajalarni ta’minlash orqali klinik natijalarni sezilarli yaxshilamoqda. Quyida dunyoda keng qo‘llanilayotgan **Da Vinchi, Mako, Ion** va **NAVIO** kabi zamonaviy robotik tizimlarning ilmiy-texnik xususiyatlari va ularning amaliy samaradorligi tahlil qilinadi.

1. Da Vinchi jarrohlik tizimi: Klinik samaradorlik va amaliy ahamiyat

Da Vinchi tizimi - bu **Intuitive Surgical** kompaniyasi tomonidan yaratilgan birinchi tijoratlashtirilgan robotik jarrohlik platformasi bo‘lib, 2000 yilda **Oziq-ovqat va farmatsevtika idorasi (OOFI)** tomonidan rasmiy ravishda tasdiqlangan. Ushbu tizimning asosiy afzalligi - **yuqori aniqlikdagi 3D vizualizatsiya va masofadan boshqariladigan mexanik manipulyatorlar** yordamida murakkab operatsiyalarni minimal invaziv tarzda bajarish imkonidir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, AQShda prostata saratoni bo‘yicha bajariladigan operatsiyalarning

ISSN 3030-3907

taxminan 75 foizi Da Vinchi tizimi yordamida amalga oshiriladi. Ilmiy jihatdan, bu tizimning afzalliklari quyidagilarda namoyon bo‘ladi:

- operatsiya vaqtining qisqarishi;
- qon yo‘qotish hajmining kamayishi;
- reabilitatsiya muddatining tezlashuvi;
- infektsiya xavfining pasayishi.

Shu bilan birga, tizimning yuqori xarajatlari va texnik xizmat ko‘rsatish murakkabligi uning keng joriy etilishida ma’lum cheklovlar tug‘diradi.

2. Mako (Stryker) tizimi: Ortopedik amaliyotlarda aniq rejalashtirish modeli

Mako robototexnika tizimi - **Stryker Corporation** tomonidan ishlab chiqilgan va ortopedik jarrohlikda, ayniqsa **tizza va son bo‘g‘imlarini almashtirish operatsiyalarida** samarali qo‘llanilmoqda. Tizimning ilmiy-texnik asosini **3D modellashtirish va KT ma’lumotlariga asoslangan preoperatsion rejalashtirish** tashkil etadi. Bu yondashuv shifokorlarga bemor suyak tuzilmasining virtual modelini yaratish, implantatsiyani optimal tarzda joylashtirish va har bir bemor uchun individual muolaja rejasini ishlab chiqish imkonini beradi. Ilmiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, Mako tizimi yordamida bajarilgan ortopedik operatsiyalarda:

- implantatsiya aniqligi 20–30 % ga oshadi;
- reoperatsiya ehtimoli kamayadi;
- bemorlarning funksional tiklanish tezligi yuqori bo‘ladi.

Bu esa robotik texnologiyalar asosidagi personalizatsiyalashgan jarrohlik yondashuvining samaradorligini isbotlaydi.

3. Ion tizimi: Minimal invaziv endoluminal jarrohlikda yangi bosqich

Ion - Intuitive Surgical tomonidan ishlab chiqilgan ilg‘or robotik endoluminal tizim bo‘lib, 2019-yilda OOFI tomonidan klinik foydalanishga ruxsat etilgan. U **optik tolali shakl sezish texnologiyasi** asosida ishlaydi va o‘pkada **minimal invaziv biopsiya** o‘tkazish imkonini beradi. Ion tizimi o‘pkaning murakkab bronxial tarmoqlarida biopsiyani yuqori aniqlik bilan bajarishga mo‘ljallangan bo‘lib, **kateter harakatining 180° erkin burchakda** boshqarilishi diagnostik jarayonning barqarorligini ta’minlaydi. Tibbiy tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, Ion tizimidan foydalanish biopsiya aniqligini 96 % gacha oshirgan, bu esa o‘pka saratoni tashxisining ishonchliligini ta’minlashda muhim omil hisoblanadi.

4. NAVIO tizimi: Virtual reallik va intraoperatsion modellashtirish integratsiyasi

NAVIO tizimi **- Smith & Nephew** kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan robotik platforma bo‘lib, **KT-skanerlarsiz intraoperatsion suyak xaritasini** yaratish imkonini beradi.Bu tizim jarrohga real vaqt rejimida implant joylashuvini

ISSN 3030-3907

aniqlash, suyak kesimini boshqarish va to‘qimalarni muvozanatlash imkonini beradi. NAVIO tizimining o‘ziga xosligi shundaki, u **Osso VR** kompaniyasi bilan hamkorlikda ishlab chiqilgan **virtual reallik (VR)** o‘quv modullari bilan boyitilgan. Bu modullar jarrohlar va rezidentlarga klinik muhitga yaqin sharoitda robotik jarrohlikni o‘rganish imkonini yaratadi.

Ilmiy tadqiqotlarda qayd etilishicha, VR simulyatsiyalarni o‘zlashtirgan jarrohlarning amaliy aniqligi 15–18 % ga, operatsion tezligi esa 10 % ga oshadi.

Monarch tizimi: Robotlashtirilgan bronxoskopiyada innovatsion yondashuv

Auris Health kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan **Monarch™** tizimi - bu robototexnika asosida ishlovchi ilg‘or **bronxoskopik diagnostika platformasi** bo‘lib, 2018-yil mart oyida **Oziq-ovqat va farmatsevtika idorasi (OOFI)** tomonidan klinik foydalanish uchun ruxsat etilgan. Ushbu tizim **510(k)** toifasidagi sertifikatga ega bo‘lib, u o‘pka ichki tuzilmalarini aniq vizual nazorat ostida o‘rganish va minimal invaziv muolajalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Monarch tizimining ilmiy-texnik asosini **moslashuvchan robot endoskop** va **kompyuterli vizualizatsiya tizimi** tashkil etadi. Jarroh maxsus ishlab chiqilgan **video-o‘yin joystickiga o‘xshash boshqaruv konsoli** orqali endoskopni o‘pka bronxial tarmoqlari bo‘ylab aniq yo‘naltiradi. Bunda tizim **real vaqt rejimida navigatsiya, hisoblash algoritmlari yordamida aniqlikni ta’minlash** va **asboblarning mikron darajasida boshqarilishini** kafolatlaydi.

Ilmiy nuqtayi nazardan, Monarch tizimi quyidagi afzalliklarni namoyon qiladi:

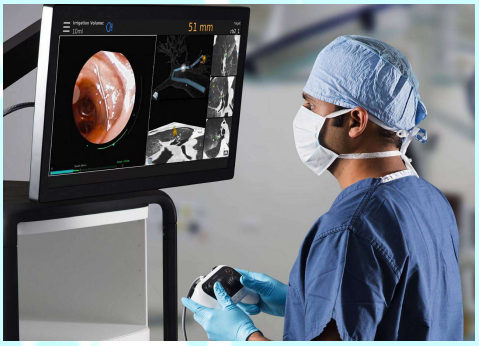
- O‘pka ichki tuzilmalarini **yuqori aniqlikdagi 3D ko‘rinishda** tasvirlash imkonini beradi;
- Biopsiya asboblarini **aniq lokalizatsiya** asosida boshqarish orqali diagnostik xatoliklarni kamaytiradi;
- **Masofaviy jarrohlik (telepresence)** imkoniyatlarini kengaytiradi;
- O‘pka saratoni kabi kasalliklarning **erta tashxisini** qo‘llab-quvvatlaydi.

Klinik tadqiqotlarga ko‘ra, Monarch tizimi o‘pka biopsiyalarida an’anaviy bronxoskopiyaga nisbatan **namuna olish aniqligini 20–25 % ga oshirgan**, bu esa nafaqat diagnostika sifatini, balki bemorning hayot sifatini yaxshilashda ham muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

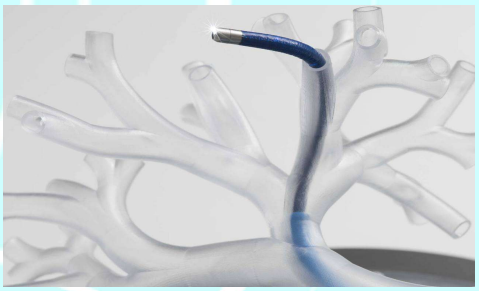
ISSN 3030-3907

Auris Health Monarch tizimi









Robotik teletibbiyotning ilmiy tahlili: afzalliklar, muammolar va istiqbollar

Monarch tizimi an’anaviy endoskopik ko‘rish usullarini **bemorning individual anatomik tuzilishiga mos 3D modellarga asoslangan kompyuter boshqaruvli navigatsiya** bilan birlashtiradi. Bu yondashuv endoskopik muolajalarning aniqligini oshiradi, invazivlik darajasini kamaytiradi hamda jarrohlik amaliyotlarining xavfsizligini ta’minlaydi.

2013-yilda **Johnson & Johnson’s Ethicon** sho‘ba korxonasi **Auris Health** kompaniyasini **3,4 milliard AQSh dollariga** sotib olgan, kelgusidagi natijalarga bog‘liq holda **2,35 milliard dollarlik shartli to‘lovlar** ham kiritilgan bo‘lib, umumiy qiymati **5,75 milliard dollarga** yetgan. Bu holat robototexnika va teletibbiyot yo‘nalishlariga yirik investitsiyalar jalb etilayotganining yaqqol isbotidir.

Robotik teletibbiyotning afzalliklari

1. **Aniqlik darajasi** – ilg‘or robototexnik asboblar inson omiliga bog‘liq xatolarni sezilarli darajada kamaytiradi va operatsion aniqlikni oshiradi.

2. **Hududiy imkoniyatlar kengligi** – teletibbiyot orqali chekka va kam ta’minlangan hududlardagi bemorlar ham malakali jarrohlik yordamini olish imkoniga ega bo‘ladi.

3. **Tiklanish vaqtining qisqarishi** – minimal invaziv jarrohlik usullari bemorning kasalxonada qolish muddatini va reabilitatsiya davrini kamaytiradi.

4. **Global hamkorlik imkoniyatlari** – robotik tizimlar orqali dunyoning turli burchaklaridagi mutaxassislar bir vaqtning o‘zida jarrohlik jarayoniga masofadan turib qatnasha oladi.

ISSN 3030-3907

5. **Bemor markazidagi yondashuv** – robototexnika va teletibbiyot integratsiyasi bemorning qulayligi va natijalarini birinchi o‘ringa qo‘yadi.

Asosiy muammolar

1. **Texnik infratuzilma cheklovlari** – barqaror va yuqori tezlikdagi internet tarmog‘isiz robotik teletibbiyot jarayonlarini amalga oshirish qiyin.
2. **Moliyaviy xarajatlar** – robot tizimlarini xarid qilish, texnik xizmat ko‘rsatish va tibbiyot xodimlarini tayyorlash katta sarmoyani talab qiladi.
3. **Kiberxavfsizlik xavflari** – bemorlarning shaxsiy ma’lumotlarini himoya qilish va jarayon davomida xakerlik hujumlarining oldini olish zarur.
4. **Normativ-huquqiy to‘siqlar** – turli mamlakatlarda robotik jarrohlik uchun yagona me’yoriy standartlarning yo‘qligi tizim joriy etilishini sekinlashtiradi.
5. **Kadrlar tayyorgarligi** – robot tizimlarini samarali boshqarish uchun jarrohlar maxsus o‘quv va simulyatsion tayyorgarlikdan o‘tishlari lozim.

Kelajak yo‘nalishlari

1. **Sun’iy intellekt va mashinaviy o‘rganish integratsiyasi** – jarrohlik aniqligini oshirish va ehtimoliy asoratlarni oldindan prognozlash imkonini beradi.
2. **Portativ robotik tizimlar** – mobil va ixcham qurilmalar orqali teletibbiyot xizmatlarini qishloq va olis hududlarda ham ta’minlash rejalashtirilmoqda.
3. **5G va undan yuqori texnologiyalar** – real vaqt rejimida robot operatsiyalarini qo‘llab-quvvatlash uchun tezkor va barqaror aloqa imkonini yaratadi.
4. **Global standartlashtirish** – robotik teletibbiyot amaliyoti uchun universal me’yorlar ishlab chiqilishi zarur.
5. **Bozor talabi ortishi** – texnologiya narxining pasayishi bilan robot yordamida jarrohlikni qo‘llaydigan kasalxonalar soni ortadi.

Xulosa

Robotik jarrohlik teletibbiyot tizimining ajralmas qismiga aylanib, sog‘liqni saqlash sohasini yanada **aniq, samarali va bemor markazli** shaklga keltirmoqda. Ushbu texnologiyalar global tibbiy hamkorlikni rivojlantiradi, diagnostika va davolash jarayonlarini optimallashtiradi hamda sog‘liqni saqlashdagi nomutanosibliklarni bartaraf etishga xizmat qiladi.

Kelajakda sun’iy intellekt, 5G texnologiyalari va avtomatlashtirilgan jarrohlik tizimlarining uyg‘unlashuvi natijasida **robot yordamida teletibbiyotning to‘liq salohiyati** ochiladi va u tibbiy xizmat ko‘rsatishning yangi bosqichini boshlab beradi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Акинин, М. В., Никифоров, М. Б., Таганов, А. И. *Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений.* – М.: РиС, 2016. – 152 с.
2. Акинин, М. В., Никифоров, М. Б., Таганов, А. И. *Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений*. – М.: ГЛТ, 2016. – 152 с.
3. Астахова, И. *Системы искусственного интеллекта: практический курс.* – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 292 с.
4. Болотова, Л. С. *Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях.* – М.: Финансы и статистика, 2012. – 664 с.
5. Гаврилова, А. Н., Попов, А. А. *Системы искусственного интеллекта.* – М.: КноРус, 2011. – 248 с.

ISSN 3030-3907