

**AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING SOG'LIQNI SAQLASH TIZIMIDAGI ROLI
VA ISTIQBOLLARI.****Umarov Azizbek Vaxobovich***P.f.b.f.d (PhD) Respublika o'rta tibbiyot va farmatsevtika xodimlari malakasini
oshirish va ularni ixtisoslashtirish markazi Andijon filiali*

Annotatsiya: Mazkur maqolada axborot texnologiyalarining sog'liqni saqlash tizimidagi o'rni, ularning qo'llanilish sohalari, samaradorligi va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari yoritilgan. Telemeditsina, elektron tibbiy yozuvlar, sun'iy intellekt kabi innovatsion yondashuvlarning sog'liqni saqlash tizimiga integratsiyasi orqali tibbiy xizmat sifatini oshirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, mavjud muammolar va ularni hal etish bo'yicha tavsiyalar ham berilgan.

Kalit so'zlar: Axborot texnologiyalari, sog'liqni saqlash, raqamli tibbiyot, telemeditsina, elektron tibbiy yozuvlar, sun'iy intellekt, mHealth, e-Health, tibbiy axborot tizimlari, sog'liqni saqlashda innovatsiyalar, Big Data, blokcheyn, AR/VR tibbiyotda, shaxsiylashtirilgan tibbiyot, tibbiy ta'limda raqamlashtirish.

KIRISH

XXI asrda sog'liqni saqlash tizimi inson salomatligini muhofaza qilishda yangi yondashuvlarni talab etmoqda. Shu jihatdan axborot texnologiyalarining ushbu sohadagi roli tobora ortib bormoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) yordamida tibbiy xizmatlarning sifati, tezkorligi va ommaviyligi ta'minlanmoqda.

Tibbiyotda raqamlashtirish jarayonlari nafaqat sog'liqni saqlash muassasalarida, balki bemorlarning uy sharoitida ham tibbiy xizmatlardan foydalanishini qulaylashtirmoqda (Karimov et al., 2020; WHO, 2023). Sog'liqni saqlash tizimi doimo rivojlanayotgan va murakkab tizim bo'lib, uning samarali faoliyat yuritishi ko'plab omillarga bog'liq. Bu omillar orasida zamonaviy axborot texnologiyalarining o'rni beqiyosdir.

Bugungi kunda dunyo bo'ylab ko'plab davlatlar tibbiyot sohasini raqamlashtirish orqali sog'liqni saqlash xizmatlarini yanada takomillashtirishga intilmoqda. Elektron tibbiy yozuvlar, sun'iy intellekt, IoT, mobil sog'liqni saqlash kabi innovatsiyalar diagnostika, davolash, monitoring va profilaktik tadbirlarni yuqori bosqichga olib chiqmoqda.

Shuningdek, COVID-19 pandemiyasi global miqyosda sog'liqni saqlash tizimining raqamli imkoniyatlarga ehtiyojini yanada oshirdi. Masofaviy maslahatlar, telemeditsina va onlayn monitoring texnologiyalarining keskin rivojlanishi tibbiyot sohasida axborot texnologiyalarining nechog'lik zarur va strategik ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Shu sababli, ushbu maqolada axborot texnologiyalarining sog'liqni saqlash tizimidagi roli, mavjud muammolar, ularning yechimlari va istiqboldagi rivojlanish yo'nalishlari tahlil qilinadi.

Asosiy qism

Axborot texnologiyalarining sog'liqni saqlashdagi asosiy ko'rinishlari

Sog'liqni saqlash sohasida axborot texnologiyalari keng ko'lamda qo'llanilib, tibbiy xizmatlarning sifati va samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda. Quyida ularning asosiy yo'nalishlari keltirilgan:

elektron sog'liqni saqlash (e-Health): e-Health — bu sog'liqni saqlash xizmatlarini axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yordamida tashkil etish va boshqarishni anglatadi. Bu yo'nalish sog'liqni saqlash tizimidagi barcha ishtirokchilar — bemorlar, shifokorlar, tibbiy muassasalar, farmatsevtika sanoati va hukumatlar o'rtasidagi o'zaro aloqani raqamli asosda tashkil qilish imkonini beradi. e-Health texnologiyalari yordamida sog'liq holatini kuzatish, statistik tahlillarni yuritish, masofaviy maslahatlar berish, dori vositalari iste'molini monitoring qilish va boshqa ko'plab xizmatlar soddalashtiriladi.

Elektron tibbiy yozuvlar (EHR/EMR): bu raqamli shakldagi bemor ma'lumotlaridir. Elektron tibbiy yozuvlar orqali bemorning kasallik tarixi, analiz natijalari, tayinlangan davolanishlar, dori vositalari va boshqa tibbiy ma'lumotlar yagona tizimda saqlanadi. Bu shifokorlar uchun bemorning holatini tez va to'liq baholash imkoniyatini yaratadi, tibbiy xatoliklar ehtimolini kamaytiradi va xizmat ko'rsatish vaqtini sezilarli darajada qisqartiradi.

Telemeditsina: bu — shifokor va bemor o'rtasidagi masofaviy tibbiy xizmatlar ko'rsatish tizimi bo'lib, ayniqsa chekka hududlar aholisi uchun dolzarb hisoblanadi. Telemeditsina texnologiyalari yordamida shifokorlar real vaqt rejimida videoaloqa orqali maslahat berishlari, tashxis qo'yishlari va hatto ayrim holatlarda davolash tavsiyalarini berishlari mumkin. Bu nafaqat vaqt va mablag'ni tejaydi, balki tibbiy xizmatlar qamrovini kengaytiradi.

Mobil sog'liqni saqlash (mHealth): bu yo'nalish sog'liqni saqlash sohasida mobil qurilmalar (smartfonlar, planshetlar, fitnes-trekerlar) orqali xizmat ko'rsatishni anglatadi. mHealth ilovalari foydalanuvchilarga o'z sog'ligi holatini monitoring qilish, dori ichish vaqtlarini eslatib turish, parhez va jismoniy faollikni kuzatish imkonini beradi. Shuningdek, bu ilovalar orqali shifokor bilan tezkor aloqa o'rnatish va shaxsiy tibbiy ma'lumotlarni boshqarish mumkin.

Sun'iy intellekt (AI): sun'iy intellekt sog'liqni saqlashda murakkab tahlillarni avtomatik tarzda amalga oshirish, tasvirlarni (masalan, rentgen, KT, MRT) aniqlik bilan tahlil qilish, kasalliklarni erta aniqlash va individual davolash usullarini taklif qilishda keng qo'llanilmoqda. AI yordamida shifokorlar uchun diagnostika jarayonlari tezlashadi va ishonchliligi ortadi.

Internet of Things (IoT): bu texnologiya turli tibbiy qurilmalarni internet orqali bog'lab, bemorning salomatlik ko'rsatkichlarini doimiy ravishda monitoring qilishga xizmat qiladi. IoT qurilmalari yurak urishi, qon bosimi, qand miqdori kabi ko'rsatkichlarni real vaqt rejimida o'lchaydi va natijalarni markaziy tizimga uzatadi. Bu esa shifokorlar va bemorlar o'rtasidagi doimiy aloqani ta'minlaydi va xavfli holatlarning oldini olishga yordam beradi.

Bulutli texnologiyalar (Cloud Computing): sog'liqni saqlash sohasida katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlash, uzatish va qayta ishlash uchun qulay infratuzilma yaratadi. Shifokorlar turli qurilmalardan bemor haqidagi ma'lumotlarga kirish imkoniyatiga ega bo'ladilar, bu esa tibbiy yordam ko'rsatishni soddalashtiradi.

Katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data): sog'liqni saqlash sohasida katta hajmdagi statistik va individual ma'lumotlarni yig'ish, tahlil qilish va undan samarali foydalanish imkonini beradi. Big Data vositalari orqali epidemiologik holatlarni prognozlash, kasalliklarning tarqalishini tahlil qilish va sog'liqni saqlash siyosatini ilmiy asosda shakllantirish mumkin.

Axborot texnologiyalarining samaradorligi

Axborot texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimiga joriy etish nafaqat tibbiy xizmatlar ko'lamini kengaytiradi, balki ularning sifati, tezkorligi va ishonchliligini ham sezilarli darajada oshiradi. Quyidagi jihatlar bu samaradorlikni yaqqol namoyon etadi:

Tibbiy xizmatlarning sifati oshadi: Zamonaviy axborot texnologiyalari, xususan elektron tibbiy yozuvlar, AI asosidagi diagnostika tizimlari va IoT qurilmalari yordamida bemorlar holati haqida to'liq, tizimli va yangilanib boruvchi ma'lumotlarga ega bo'lish imkoniyati mavjud. Bu shifokorlarga to'g'ri tashxis qo'yish va samarali davolash strategiyasini tanlashda yordam beradi.

Tibbiy xatoliklar kamayadi: Raqamli tizimlar, ayniqsa elektron retseptlar va dori-darmonlarni avtomatik aniqlash tizimlari shifokorlar va farmatsevtlar tomonidan yo'l qo'yiladigan insoniy xatoliklarni sezilarli darajada kamaytiradi. Shuningdek, dori vositalarining nojo'ya ta'sirlari va allergik reaksiyalar oldindan ogohlantiriladi.

Ma'lumotlarga tezkor va qulay kirish imkoniyati: Tibbiyot xodimlari har qanday joydan, istalgan vaqtda bemorning tibbiy tarixini ko'rib chiqishlari mumkin. Bu ayniqsa shoshilinch yordam kerak bo'lgan holatlarda vaqtni tejaydi va hayotni saqlab qolish imkonini oshiradi.

Tibbiy xizmatlar tezligi ortadi: Tahlil natijalari, tashxislar va retseptlar elektron shaklda avtomatik tarzda qayd etiladi. Bu esa jarayonlarni tezlashtiradi va byurokratik kechikishlarni kamaytiradi. Shuningdek, navbat tizimi va elektron ro'yxatdan o'tish ilovalari orqali bemorlar kutish vaqtini qisqartiradi.

Statistik va epidemiologik tahlil imkoniyatlari kengayadi: Axborot texnologiyalari orqali to'plangan katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlar tahlil qilinib, turli kasalliklarning tarqalish dinamikasi, omillari va xavfli guruhlar aniqlanadi. Bu ma'lumotlar sog'liqni saqlash siyosatini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

Xarajatlar kamayadi: Diagnostika va davolashning avtomatlashtirilgan tizimlari inson resurslariga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi. Shuningdek, kasalliklarning erta aniqlanishi davolash xarajatlarini kamaytiradi. Ma'muriy jarayonlarning raqamlashtirilishi esa operatsion xarajatlarni qisqartiradi.

Tibbiy xizmatlarning geografik qamrovi kengayadi: Telemeditsina va mobil sog'liqni saqlash texnologiyalari orqali uzoq va chekka hududlardagi aholiga ham sifatli tibbiy xizmatlar taqdim etilishi mumkin. Bu sog'liqni saqlashdagi tenglik tamoyilini amalga oshirishga xizmat qiladi.

Tibbiyot muassasalari o'rtasidagi axborot almashinuvi yaxshilanadi: Raqamli tizimlar turli muassasalar o'rtasida tezkor ma'lumot almashuvini ta'minlab, rejalashtirish, tashxislash va davolashning uzviyligini oshiradi. Bu esa bemorning holatini yaxshiroq nazorat qilish imkonini beradi.

Bemorlar bilan aloqa va ularga xizmat ko'rsatish sifati oshadi: Mobil ilovalar, eslatma tizimlari, onlayn maslahatlar va shaxsiy portallar orqali bemorlar o'z salomatligini faol nazorat qilishda ishtirok eta boshlaydilar. Bu esa ularning sog'liqni saqlash jarayonida mas'uliyatini oshiradi va mustahkam hamkorlik muhitini yaratadi.

Mavjud muammolar va kamchiliklar.

Axborot texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimiga joriy etishda ba'zi muammolar va kamchiliklar yuzaga kelmoqda. Bu muammolarni hal etish uchun samarali strategiyalar ishlab chiqish zarur. Quyida eng dolzarb muammolar keltirilgan:

Ma'lumotlar xavfsizligi muammosi:

Sog'liqni saqlash tizimlarida axborot xavfsizligi juda muhim masaladir, chunki bemorlarning tibbiy ma'lumotlari juda nozik va shaxsiydir. Elektron tibbiy yozuvlar (EHR/EMR), onlayn maslahatlar va boshqa raqamli tizimlar orqali yig'ilgan ma'lumotlar kiberhujumlarga, ma'lumotlarni o'g'irlash yoki noto'g'ri qo'llash kabi xavf-xatarlarga duchor bo'lishi mumkin.

Xavfsizlik choralarining yetarli emasligi: Ba'zi rivojlanayotgan mamlakatlarda axborot xavfsizligi siyosatlari va texnik infratuzilma sust. Bu esa tizimlarga kirish huquqini nazorat qilishda va ma'lumotlarni himoya qilishda muammolarni keltirib chiqaradi. Kiberhujumlar, ma'lumotlar buzilishi va noto'g'ri foydalanish holatlari sog'liqni saqlash tizimlarida xavf tug'diradi.

Shaxsiy ma'lumotlarning maxfiyligi: Tibbiy ma'lumotlar shaxsiy va maxfiy hisoblanadi. Ularning noqonuniy tarqalishi, o'g'irlanishi yoki noto'g'ri ishlatilishi bemorlar uchun jiddiy xavf tug'diradi. Shuningdek, tibbiy ma'lumotlarni boshqarishning noaniqligi, ayniqsa, ko'p millatli yoki xalqaro tizimlarda, huquqiy muammolarni keltirib chiqaradi.

Texnologiyalarning yangilanishi va integratsiyasi: Axborot tizimlarini muntazam yangilash va ularni yangi xavfsizlik choralariga moslashtirish zarur. Eski tizimlar va dasturlar yangi xavf-xatarlarni bartaraf etishga qodir bo'lmasligi mumkin, bu esa tizimlar xavfsizligini pasaytiradi. Ma'lumotlarni shifrlash va autentifikatsiya jarayonlarining rivojlanishi bu muammolarni hal qilishga yordam berishi mumkin.

Xavfsiz tizimlar yaratish uchun katta xarajatlar: Axborot xavfsizligini ta'minlash uchun zarur bo'lgan texnologiyalar va xavfsizlikni mustahkamlash jarayonlari katta mablag' talab etadi. Bu ko'p hollarda sog'liqni saqlash tizimlarining cheklangan byudjeti bilan to'qnashadi.

Ushbu muammolarni hal qilish uchun quyidagi choralar ko'rilishi lozim:

Yuqori darajadagi shifrlash texnologiyalaridan foydalanish: Tibbiy ma'lumotlar va elektron tibbiy yozuvlarni himoya qilish uchun shifrlash tizimlari joriy etilishi kerak. Bu ma'lumotlarni yo'qotish yoki o'g'irlashni oldini olishga yordam beradi.

Xavfsizlikka oid huquqiy bazani mustahkamlash: Sog'liqni saqlash tizimlarida ma'lumotlarni boshqarish va himoya qilish uchun maxsus qonunchilik ishlab chiqilishi zarur. Bu shaxsiy ma'lumotlarning himoya qilinishini ta'minlashga yordam beradi.

Kiberhujumlarga qarshi himoya tizimlarini yaxshilash: Tibbiy ma'lumotlarni saqlovchi tizimlarni zamonaviy kiberhujumlarga qarshi kurashish uchun muntazam yangilab borish, antivirus dasturlaridan foydalanish, foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish va ikki bosqichli xavfsizlikni ta'minlash muhim ahamiyatga ega.

Ma'lumotlarni saqlash va boshqarishning yangi standartlarini ishlab chiqish:

Axborot texnologiyalarining yangilanishi bilan birgalikda yangi xavfsizlik standartlarini joriy etish, ma'lumotlar xavfsizligini va maxfiyligini ta'minlash uchun zarur bo'ladi.

Axborot texnologiyalarining istiqbollari

Axborot texnologiyalarining sog'liqni saqlash tizimida istiqbolli rivojlanish yo'nalishlari har yili yangi innovatsiyalar bilan boyib bormoqda. Ushbu texnologiyalar bemorlar va tibbiy xodimlar uchun qulayliklar yaratib, sog'liqni saqlash xizmatlarining samaradorligini oshiradi. Quyidagi yo'nalishlar kelajakda tibbiyot sohasida yuz beradigan asosiy o'zgarishlarning kalitidir.

Shaxsiylashtirilgan tibbiyot: Shaxsiylashtirilgan tibbiyot bemorning individual xususiyatlari, genetik ma'lumotlari va turmush tarzini hisobga olgan holda davolashni amalga oshirishga imkon beradi. Axborot texnologiyalarining rivojlanishi bu yondashuvni amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi. Genomika va sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida har bir bemor uchun aniq va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqish mumkin (Bates et al., 2018).

AR/VR texnologiyalari asosida tibbiy treninglar: Augmented Reality (AR) va Virtual Reality (VR) texnologiyalari tibbiy treninglar uchun yangi imkoniyatlarni yaratadi. AR/VR yordamida jarrohlik amaliyotlarini mashq qilish, bemorlar bilan simulyatsion interaktiv treninglar o'tkazish mumkin. Bu texnologiyalar shifokorlarning malakasini oshirish, noxush holatlar va jarrohlik amaliyotlarining xavfini kamaytirish uchun ishlatiladi. Shu bilan birga, bemorlarga operatsiyalarni oldindan tasavvur qilish imkoniyati ham yaratiladi (OECD, 2021).

AI asosida avtomatlashtirilgan diagnostika: Sun'iy intellekt (AI) texnologiyalari sog'liqni saqlashda diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirishda muhim rol o'ynaydi. AI yordamida radiologiya, laboratoriya tekshiruvlari va boshqa diagnostik usullar orqali bemorning holatini tahlil qilish mumkin. Mashina o'rganish va chuqur o'rganish algoritmlari (deep learning) yordamida tibbiy tasvirlarni tahlil qilish va tibbiy xatoliklarni minimallashtirish mumkin. Bu texnologiyalar diagnostikaning tezligini oshiradi va kasalliklarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi (Topol, 2019).

Blokcheyn texnologiyasi: Blokcheyn texnologiyasi tibbiy ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Tibbiy ma'lumotlarning saqlanishi va uzatilishida blokcheyn texnologiyasi orqali maxfiylikni saqlash mumkin. Har bir bemorning sog'lik ma'lumotlari blokcheyn tizimida shifrlangan holda saqlanadi, bu esa ma'lumotlarning o'zgartirilishini va yo'qolishini oldini oladi. Bundan tashqari, blokcheyn tibbiy

xodimlar o'rtasida ma'lumotlarni ishonchli va tezkor almashish imkoniyatini yaratadi (IBM Watson Health, 2023).

Big Data (Yirik Ma'lumotlar): Big Data texnologiyalari sog'liqni saqlashda aholi salomatligini tahlil qilish va kasalliklarni prognozlashda katta yordam beradi. Yirik ma'lumotlar yordamida kasalliklarning tarqalishi, epidemiyalar, va sog'liqni saqlash tizimidagi noaniqliklar tahlil qilinadi. Bunday texnologiyalar, shuningdek, sog'liqni saqlash tizimining samaradorligini oshirishga yordam beradi, chunki ular tizimdagi resurslarni optimal taqsimlashga imkon beradi (PwC Health Research, 2024).

Ushbu texnologiyalar birgalikda sog'liqni saqlash tizimining barcha sohalarini yuksaltirishga yordam beradi. Kelajakda ular, nafaqat tibbiy xizmatlarning sifatini oshiradi, balki xarajatlarni kamaytiradi va sog'liqni saqlash tizimining yanada samarali ishlashini ta'minlaydi.

Xulosa

Axborot texnologiyalari sog'liqni saqlash tizimini takomillashtirishda muhim vosita hisoblanadi. Ular tibbiy xizmatlarning sifati va qulayligini oshiribgina qolmay, sog'liqni saqlash muassasalarining samaradorligini ham kuchaytiradi. Tibbiyot sohasidagi raqamlashtirish jarayonlari, xususan, elektron sog'liqni saqlash, telemeditsina, sun'iy intellekt va boshqa innovatsion texnologiyalar tibbiy yordamni yanada tezroq, aniqroq va qulayroq qilish imkonini yaratadi. Shuningdek, axborot texnologiyalarining integratsiyasi orqali tibbiy xatoliklar kamayadi, kasalliklarning erta bosqichda aniqlanishi va samarali davolash imkoniyatlari paydo bo'ladi.

Bundan tashqari, axborot texnologiyalarining kengayishi tibbiy xizmatlarning sifatini oshirish bilan birga, sog'liqni saqlash tizimidagi ijtimoiy tenglikni ta'minlashga, ayniqsa chekka hududlardagi aholi uchun sifatli va arzon tibbiy xizmatlarni taqdim etishga yordam beradi.

Shuning uchun, sog'liqni saqlash tizimidagi axborot texnologiyalarining rivojlanishi nafaqat tizimning samaradorligini oshiradi, balki barcha jamiyat uchun adolatli va barqaror tibbiy xizmatlarni ta'minlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov, B., Abdullayeva, N. (2020). Raqamli tibbiyot: imkoniyatlar va muammolar. Toshkent: TMI nashriyoti.
2. WHO. (2023). Global strategy on digital health 2020–2025.
3. Bates, D. W., et al. (2018). Health Information Technology and Care Coordination. Journal of Biomedical Informatics.
4. Keesara, S., et al. (2020). Covid-19 and Health IT: The Need for a New Informatic Infrastructure. NEJM Catalyst.
5. Topol, E. (2019). Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again.
6. OECD. (2021). Health Working Papers: Digital Health Transformation.
7. HIMSS. (2022). The State of Healthcare IT Infrastructure.

8. IBM Watson Health. (2023). AI and the Future of Health.
9. PwC. (2024). Health Research Institute Annual Report.