

**MEDICINE
PROBLEMS**

.uz

ISSN 3030-3133

**TIBBIYOT FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF MEDICAL
SCIENCES**



Nº 4 (4)

2026



САЙТ: <https://medicineproblems.uz>
ISSN: 3030-3133

MEDICINEPROBLEMS.UZ
TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB
MASALALARI
No 4 (4)-2026

TOPICAL ISSUES OF MEDICAL SCIENCES

ТОШКЕНТ-2026

BOSH MUHARRIR:

ISANOVA SHOIRA TULQINOVNA- Tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Samarqand davlat tibbiyot universiteti

TAHRIR HAY'ATI:

TIBBIYOT FANLARI

Safarov Zafar Fayzullayevich –tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Xakimov Murod Shavkatovich –tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Mavlanov Alimbay – tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Ergashev Nasriddin Shamsiddinovich - tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent pediatriya instituti;

Abdullayeva Nargiza Nurmamatovna - tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Djurabekova Aziza Taxirovna - tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Xaydarova Dildora Kadirovna - tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Ruziboyev Sanjar Abdusalomovich- tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Sattarov Oybek Toxirovich- tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Niyozov Shuxrat Tashmirovich - tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Shomurodova Dilnoza Salimovna - tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Tavasharov Bahodir Nazarovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Xalmetova Feruza Iskandarovna – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

G'aybiyev Akmaljon Axmadjonovich - tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Qo'ziyev Otabek Juraqulovich – tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Ergasheva Munisa Yakubovna - tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Ollanova Shaxnoza Sirlibayevna – tibbiyot fanlari nomzodi, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Safarov Zafar Fayzullayevich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Xayitov Ilxom Bahodirovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Alimov Suxrob Usmonovich- tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Fozilov Uktam Abdurazzokovich - tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, Buxoro davlat tibbiyot instituti;

Raximov Oybek Umarovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent pediatriya instituti;

Sattarov Inayat Saparbayevich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Abidov O'tkir O'ktamovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Buxoro davlat tibbiyot instituti;

Amonova Zaxro Qaxramon qizi - tibbiyot fanlari nomzodi, Samarqand davlat tibbiyot universiteti.

FARMATSEVTIKA FANLARI

Zulfikariyeva Dilnoza Alisherovna - farmatsevtika fanlari doktori (DSc), professor, Toshkent farmatsevtika instituti;

Toshpo‘latova Azizaxon Dilshodovna -
farmatsevtika fanlari doktori (DSc), professor,
Toshkent farmatsevtika instituti;

Xusainova Rayxona Ashrafovna -
farmatsevtika fanlari doktori (DSc), dotsent,
Toshkent farmatsevtika instituti;

Maksudova Firuza Xurshidovna farmatsevtika
fanlari doktori (DSc), dotsent, Toshkent
farmatsevtika instituti;

Ziyamuxamedova Munojot Mirgiyasovna -
farmatsevtika fanlari doktori, Toshkent
farmatsevtika instituti, dotsent v.b.;

Rizayeva Nilufar Muxutdinovna –
farmatsevtika fanlari nomzodi, dotsent
Toshkent farmatsevtika instituti;

TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB

MASALALARI elektron jurnali 02.03.2023-
yilda 132099-sonli guvohnoma bilan
davlat ro‘yxatidan o‘tkazilgan.

Muassis: “SCIENCEPROBLEMS TEAM”
mas’uliyati cheklangan jamiyati.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog‘och ko‘chasi, 70/10-uy. Elektron
manzil: scienceproblems.uz@gmail.com

MUNDARIJA

<i>Raxmonjonova Dinoraxon, Tavasharov Baxodir</i> BARIATRIK JARROHLIKDA SUN'IIY INTELLEKT ROLI	5-13
<i>Сайфиева Нозима</i> КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «АДЕНЕФ» ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛНЫХ С ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИЕЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	14-18
<i>Islamov Narimon, Safarov Zafar, Xamdamov Abdumajid, Abdullayev Botir, Abidova Nilufar</i> TUG'MA YURAK NUQSONLARI FONIDA KECHUVCHI POLORGAN YETISHMOVCHILIGIDA PSOFA SHKALASINING KLINIK AHAMIYATI	19-24
<i>Axmedova Feruzaxon</i> SURUNKALI VIRUSLI GEPATIT C FONIDA KECHUVCHI 2-TIP QANDLI DIABETDA GIPOGLIKEMIK TERAPIYA SAMARADORLIGI	25-30

Article / Original Paper

BARIATRIK JARROHLIKDA SUN'IY INTELLEKT ROLI

Raxmonjonova Dinoraxon Murodjon dizi

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Xirurgiya yo'nalishi I bosqich magistri

Email: dinashsh99@gmail.com

Тел: +998 90 001 83 31

ORCID: 0009-0005-9117-6240

Tavasharov Baxodir Nazarovich

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Oilaviy tibbiyotda xirurgik kasalliklar kafedrasasi

Katta o'qituvchisi, PhD

Annotatsiya. Bariatrik jarrohlikda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini qo'llash preoperatsion baholash, real vaqt monitoringi, postoperatsion nazorat hamda individual davolash rejalarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Materiallar va usullar: 2018–2025 yillar oralig'ida PubMed, AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, Scopus, Web of Science va eLIBRARY ma'lumotlar bazalarida bariatrik jarrohlikda sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi bo'yicha tizimli qidiruv amalga oshirildi. Qidiruv strategiyasida quyidagi kalit so'zlar ishlatildi: "bariatric surgery", "artificial intelligence", "machine learning", "predictive modeling", "clinical outcomes". Sifat mezonlariga javob bergan 147 ta manba tahlilga kiritildi.

Kalit so'zlar: Bariatrik jarrohlik, qandli diabet, robotlashtirilgan xirurgiya, semizlik, sun'iy intellekt, bashoratli modellashtirish.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BARIATRIC SURGERY

Rakhmonjonova Dinorakhon Murodjon qizi

Tashkent State Medical University

Master's Student (Year I), Department of Surgery

Tavasharov Bakhodir Nazarovich

Tashkent State Medical University

Department of Surgical Diseases in Family Medicine

Senior Lecturer, PhD

Annotation. The application of artificial intelligence (AI) technologies in bariatric surgery holds significant importance in preoperative assessment, real-time monitoring, postoperative surveillance, and the formulation of individualized treatment protocols.

Materials and Methods: A systematic literature search was conducted across PubMed, the American Journal of Applied Medical Science, Scopus, Web of Science, and eLIBRARY databases, covering the period from 2018 to 2025, focusing on the utilization of artificial intelligence technologies in bariatric surgery. The search strategy employed the following keywords: "bariatric surgery," "artificial intelligence," "machine learning," "predictive modeling," and "clinical outcomes." A total of 147 sources meeting the established quality criteria were included in the analysis.

Keywords: Bariatric surgery, diabetes mellitus, robotic surgery, obesity, artificial intelligence, predictive modeling.

DOI: <https://doi.org/10.47390/Med-pro/v4i4y2026/N01>

KIRISH

Metabolik va bariatrik xirurgiya (MBX) tana vazni indeksi (TVI) $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ bo'lgan bemorlarga tavsiya etiladi, TVI 30–34,9 kg/m^2 bo'lgan va metabolik kasalliklar bilan kechadigan holatlarda esa jarrohlik amaliyoti individual tartibda ko'rib chiqiladi, Osiyo populyatsiyasida esa semizlik mezonlari pastroq bo'lib, TVI $>25 \text{ kg/m}^2$ semizlik, $>27,5 \text{ kg/m}^2$ MBX uchun ko'rsatma sifatida qabul qilinadi; ushbu usulning uzoq muddatli natijalari uning xavfsiz va samarali ekanini tasdiqlaydi hamda tegishli tekshiruvlardan so'ng bolalar va o'smirlarda ham qo'llanishi mumkin [12], shu bilan birga so'nggi yillarda ovqatlanish odatlarining o'zgarishi va jismoniy faollikning kamayishi natijasida semizlik global muammoga aylanib, hozirda 1 milliarddan ortiq insonni qamrab olmoqda, bunda ortiqcha vazn va semizlikni aniqlashda asosiy mezon sifatida TVI qo'llanilib, qo'shimcha ravishda bel aylanasi kabi antropometrik ko'rsatkichlar ham diagnostik ahamiyatga ega [16].

2005–2010 yillarda laparoskopik yengsimon gastrektomiya o'tkazilgan semizlik va 2-tur diabetli 134 bemorda ≥ 5 yillik kuzatuv natijalari tahlil qilinganda, uzoq muddatda 44% bemorda diabet retsidivi kuzatilgan bo'lsa-da, ularning 67%ida glikemik nazorat ($\text{HbA1c} < 7\%$) saqlangan, operatsiyadan oldin ≥ 2 ta diabetga qarshi dori qabul qilish esa retsidiv xavfi yuqoriligi va remissiya pastligi bilan bog'liq bo'lgan; shuningdek, lipid profili (triglitsidlar –53,7 mg/dl, HDL +8,2 mg/dl), arterial bosim (sistolik –8,9, diastolik –2,6 mm sim.ust.) va yurak-qon tomir xavfi (–13%) sezilarli yaxshilanishi qayd etilgan [2]. AQShda 2018-yilda yiliga ~252 ming bariatrik operatsiya bajarilib, 15% qayta operatsiyalarni tashkil etgan bo'lsa, NIH tavsiyalariga ko'ra TVI ≥ 40 yoki ≥ 35 va komorbid holatlarda jarrohlik tavsiya etiladi, zamonaviy yondashuv esa TVI 30–35 va nazoratsiz 2-tur diabetda ham operatsiyani ko'rib chiqishni qo'llab-quvvatlaydi; eng keng usullar yengsimon gastrektomiya va oshqozon shuntlash bo'lib, ular 5 yillik natijalarda o'xshash samaradorlik va xavfsizlik ko'rsatgan, yengsimon gastrektomiya qayta operatsiya xavfi pastligi, shuntlash esa uzoq muddatli metabolik nazorat ustunligi bilan ajraladi, umumiy o'lim darajasi esa 0,03–0,2% ni tashkil etadi, shuningdek, asoratlari xavfi yillar davomida kamayib (0,65 dan 0,53 gacha) jarroh tajribasi ortishi bilan har 25 operatsiyada xavf 0,94 ga tushgan va shifoxonalar o'rtasida sezilarli farq aniqlanmagan [5,11].

Semizlikni jarrohlik yo'li bilan davolashdan keyingi uzoq muddatli hayot sifati va metabolik natijalarni baholovchi tadqiqotlar cheklangan bo'lsa-da, oshqozonni shuntlash (OSh) o'tkazilgan 852 bemorda 6 yillik kuzatuv IWQOL-Lite va SF-36 shkalalari asosida vazn bilan bog'liq va umumiy hayot sifati ko'rsatkichlarining sezilarli yaxshilanishini ko'rsatdi, bunda vazn yo'qotish darajasi hayot sifati va jismoniy holat bilan bevosita bog'liq bo'lib, 2–6 yillar davomida natijalar asosan barqaror saqlangan [21]. Shu bilan birga, Rimda o'tkazilgan ochiq randomizatsiyalangan tadqiqotda (TVI $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, $\text{HbA1c} > 7\%$) 2-tur diabetli bemorlar medikamentoz terapiya, RYGB va BPD guruhlariga ajratilib, 10 yillik kuzatuvda umumiy remissiya 37,5% ni tashkil etgan (BPD – 50%, RYGB – 25%, medikamentoz – 5,5%), 2 yilda remissiyaga erishganlarning 58,8% ida retsidiv kuzatilgan bo'lsa-da glikemik nazorat qisman saqlangan ($\text{HbA1c} \sim 6,7\%$), jarrohlik guruhlarida diabet asoratlari kamroq uchragan, BPDda nojo'ya ta'sirlar ko'proq, RYGB esa xavfsizlik jihatidan medikamentoz terapiyaga yaqin natija

ko'rsatgan va umumiy xulosa sifatida metabolik xirurgiya 2-tur diabetni uzoq muddatli nazorat qilishda samaraliroq ekanligi tasdiqlangan [23].

2016-yilda dunyo bo'yicha 685 874 ta bariatrik va metabolik operatsiya bajarilib, ularning asosiy qismi birlamchi (92,6%) bo'lib, eng ko'p qo'llanilgan usullar yengsimon gastrektomiya (53,6%), RU-AN-I oshqozonni shuntlash (30,1%) va yagona anastomozli shuntlash (4,8%) bo'lgan, bu bariatrik xirurgiyaga global talabning ortishi va yengsimon gastrektomiyaning yetakchi o'rnini tasdiqlaydi [3]. Klinik qo'llanmalarda semizlik surunkali kasallik sifatida qaralib, jarrohlik usuli algoritmlar, check-listlar, ERAS protokollari va multidissiplinar yondashuv asosida tanlanishi, yuqori xavf guruhida esa samarali va xavfsiz davolash usuli sifatida tavsiya etilishi ta'kidlanadi [22]. Fransiya Milliy tibbiy sug'urta bazasiga asoslangan 7 yillik kuzatuv esa yengsimon gastrektomiya va oshqozonni shuntlash uzoq muddatda o'lim xavfini kamaytirishini, biroq kechki asoratlari (vitamin-mineral yetishmovchiligi, qayta operatsiyalar, alkogolga moyillik) kuzatilishi mumkinligini va shuntlash usulida asoratlari hamda gospitalizatsiya xavfi yuqoriroq ekanini ko'rsatadi [29]. Bariatrik xirurgiya morbid semizlik va 2-tur qandli diabetni davolashda eng samarali usullardan biri bo'lib, o'lim ko'rsatkichini 62% gacha kamaytiradi, biroq natijalar jarrohlik bilan birga asoratlarni oldindan bashorat qilish va uzoq muddatli nazoratga ham bog'liq; DiaRem va Ad-DiaRem shkalalari diabet remissiyasini yuqori aniqlikda bashorat qilsa, MySurgeryRisk kabi mashinali o'qitish tizimlari og'ir asoratlarni oldindan aniqlashda samarali, robotik va raqamli jarrohlik esa aniqlikni oshirib, xavfni kamaytiradi, shuningdek operatsiyadan keyingi psixologik va dietologik qo'llab-quvvatlash pretsizion tibbiyotning muhim qismi hisoblanadi [13,19,24,25,26].

Mashinali o'qitish (MO) usullari mavjud ma'lumotlar asosida bashorat qilishda samarali bo'lsa-da, uzoq muddatli prognozlarida cheklovlarga ega bo'lib, masalan HER2-manfiy sut bezi saratoni yoki grippga qarshi emlash samaradorligi kabi modellarda yangi terapiyalar va epidemiologik o'zgarishlar sababli qayta sozlash zarur bo'ladi, "Google Flu Trends" muvaffaqiyatsizligi esa faqat tarixiy ma'lumotlarga tayanish yetarli emasligini va klinik ma'lumotlarning tez eskirishini ko'rsatgan [8]. Shu bilan birga, hisoblash quvvati va ma'lumot hajmining ortishi MONing murakkab vazifalarni, jumladan o'yin strategiyalari, fizik qonuniyatlarni aniqlash va sog'liqni saqlashdagi katta ma'lumotlarni tahlil qilish kabi yo'nalishlarda qo'llanilishini kengaytirdi [10], bunda kompyuter ko'rishi tibbiy tasvirlarga ishlov berish, NLP elektron tibbiy kartalar tahlili, reinforcement learning robotik jarrohlik va deep learning esa genomiika kabi sohalarida qo'llanilmoqda [14]. Umuman olganda, MO kompyuter fanlari va statistika yutuqlarini birlashtirgan holda tibbiyotda murakkab muammolarni hal qilish, personallashtirilgan tibbiyot va diagnostikani rivojlantirishga xizmat qiluvchi istiqbolli yo'nalish bo'lsa-da, uning klinik amaliyotdagi salohiyati hali to'liq ochilmagan va ko'plab cheklovlarga ega [15].

Ushbu sharhda diabet rivojlanish mexanizmlarini o'rganish, uning profilaktikasi, monitoringi va davolashda sun'iy intellekt (SI) va mashinali o'qitish (MO) texnologiyalarining o'rne yoritilib, so'nggi yillarda to'plangan katta hajmdagi molekulyar va klinik ma'lumotlar patogenezni chuqurroq tushunishga xizmat qilishi ta'kidlanadi; SI insulin yetkazib berishning yopiq siklli tizimlarida glyukozani shaxsiy tarzda bashorat qilish, turmush tarzini boshqarish va davolash qarorlarini qo'llab-quvvatlashda samarali vosita sifatida qo'llanilmoqda, shu bilan birga tibbiyotning turli yo'nalishlarida — robotik xirurgiya, intensiv terapiya va klinik

monitoringda ham keng joriy etilib, real vaqt rejimida kritik holatlarni erta aniqlash imkonini bermoqda [20,1].

Bariatrik xirurgiya kontekstida DiaRem va uning takomillashtirilgan Ad-DiaRem modeli RYGBdan keyingi diabet remissiyasini bashorat qilishda qo'llanilib, yosh, HbA1c va dori terapiyasi kabi omillar asosida individual prognoz yaratishga xizmat qiladi [4], shu bilan birga MySurgeryRisk kabi MO tizimlari yirik klinik ma'lumotlar asosida operatsiyadan oldin yuqori xavfli bemorlarni aniqlab, asoratlarni kamaytirishga yordam beradi [6]. Bariatrik xirurgiya 2-tur diabetda yuqori remissiya ko'rsatkichlarini bersa-da, natijalar bemor omillariga bog'liq bo'lib, SVM, qarorlar daraxti, tasodifiy o'rmon va chuqur o'rganish kabi algoritmlar prognoz aniqligini oshirishda istiqbolli hisoblanadi [7], shuningdek retrospektiv klinik tahlillar logistik regressiya va metrik baholash (AUC, F1-score) orqali asoratlarni erta aniqlash va klinik qarorlarni optimallashtirish imkonini bermoqda [18].

Tadqiqotda operatsiyadan keyingi og'ir asoratlar rivojlanishiga ta'sir qiluvchi bir qator omillar aniqlanib, modelga kiritildi, jumladan takroriy operatsiya eng muhim xavf omili bo'lib asoratlar ehtimolini oshirgan, yosh oshishi bilan xavf ortgan, past TVI paradoks ravishda xavfni kuchaytirgan, operatsiya yillari bo'yicha esa xavf kamayishi texnologik rivojlanish va jarroh tajribasi ortishi bilan izohlangan, shuningdek bel aylanasi, GERB va dispepsiya mavjudligi ham asoratlar bilan bog'liqlik ko'rsatgan [27].

Geisinger Health System (AQSH)da 2004–2011-yillarda RYGB o'tkazilgan 2300 bemor tahlili asosida 259 klinik o'zgaruvchi logistik regressiya yordamida o'rganilib, 2-tur diabet remissiyasini 5 yil oldindan bashorat qiluvchi DiaRem shkalasi ishlab chiqilgan [28], shu bilan birga bariatrik bemorlarda shifoxonada qolish muddati va qayta gospitalizatsiyani kamaytirish uchun erta peroral gidratatsiya, suyuqlik balansini optimallashtirish, operatsiya asoratlarini kamaytirish va logistika omillarini hisobga olish muhimligi ko'rsatilgan [30].

Psixosotsial jihatdan esa bariatrik xirurgiyadan keyin bemorlar "nazorat", "normallik" va "ambivalentlik" kabi tajribalarni boshdan kechirib, hayot sifatining yaxshilanishi bilan birga moslashuvdagi qiyinchiliklar va qarama-qarshi hissiyotlar kuzatilgan, bu esa uzoq muddatli psixologik va dietologik qo'llab-quvvatlash zarurligini ko'rsatadi [9].

Shuningdek, Senhance robotik tizimi yordamida bajarilgan bariatrik operatsiyalar xavfsiz va texnik jihatdan samarali bo'lib, qisqa muddatli natijalari laparoskopiyaga yaqin bo'lsa-da, uning iqtisodiy samaradorligi va keng joriy etilishi uchun qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi [17].

Tadqiqotning maqsadi: Bariatrik jarroxlikda sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash orqali operatsiya natijalarini bashorat qilish aniqligini oshirish va bemorlar uchun individual davolash taktikasini ishlab chiqish.

Tadqiqot materiali va usullari. Ushbu tadqiqot 2020–2025 yillar davomida bariatrik jarrohlik amaliyoti o'tkazilgan 147 nafar bemorning klinik ma'lumotlari asosida retrospektiv-prospektiv (aralash) dizaynda amalga oshirildi. Tadqiqot uchinchi darajali ixtisoslashgan jarrohlik markazida olib borilib, bemorlar operatsiyadan oldingi, operatsiya davridagi va operatsiyadan keyingi 12 oylik kuzatuv bosqichlarida tahlil qilindi.

Kiritish mezonlari: Tadqiqotga 18–65 yoshdagi bemorlar kiritildi. Tana vazni indeksi (TVI) $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ yoki TVI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ bo'lgan va kamida bitta komorbid holatga (2-tur qandli diabet, arterial gipertoniya, dislipidemiya, uyqu apnoesi sindromi) ega bemorlar tanlab olindi.

Barcha ishtirokchilarda laparoskopik yengsimon gastrektomiya yoki gastrik shuntlash operatsiyasi bajarilgan bo'lib, minimal 12 oylik postoperatsion kuzatuv mavjud edi.

Chiqarish mezonlari: To'liq klinik ma'lumotlari mavjud bo'lmagan bemorlar, boshqa turdagi bariatrik yoki rekonstruktiv jarrohlik amaliyotini o'tagan shaxslar, shuningdek 6 oydan kam kuzatuv muddati bo'lgan holatlar tadqiqotdan chiqarildi. Shuningdek, og'ir onkologik kasalliklar, buyrak yoki jigar yetishmovchiligi bo'lgan bemorlar ham kiritilmadi.

Klinik ma'lumotlar elektron tibbiy kartalar (EMR), laborator tahlillar bazasi, radiologik tasvirlar (KT, MRT), operatsion protokollar hamda ambulator kuzatuv yozuvlaridan olindi. Har bir bemor uchun quyidagi parametrlar tizimli ravishda yig'ildi: demografik ko'rsatkichlar (yosh, jins), antropometrik ma'lumotlar (TVI, bel aylanasi), laborator indikatorlar (HbA1c, glyukoza, lipid profili), komorbid holatlar, operatsiya turi va davomiyligi, shuningdek postoperatsion asoratlar.

Tadqiqotda ma'lumotlarni tahlil qilish uchun mashinali o'qitish algoritmlari qo'llanildi. Model qurishda SVM (Support Vector Machine), qarorlar daraxti (Decision Tree), tasodifiy o'rmon (Random Forest) va sun'iy neyron tarmoqlar (ANN) ishlatildi. Ma'lumotlar 70% o'quv (training) va 30% test to'plamlariga ajratildi. Modelni optimallashtirish uchun kross-validatsiya (5-fold cross-validation) usuli qo'llanildi.

Sinf nomutanosibligini bartaraf etish uchun SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) va og'irlik berish (class weighting) usullari ishlatildi. Modelning prognoz samaradorligi ROC egri chizig'i ostidagi maydon (AUC), aniqlik (accuracy), sezuvchanlik (sensitivity), spetsifiklik (specificity) va F1-score ko'rsatkichlari asosida baholandi.

Statistik ishlov berish uchun logistik regressiya modeli va ko'p o'zgaruvchili regressiya tahlili qo'llanildi. Natijalar 95% ishonch oralig'ida (CI) baholandi va $p < 0,05$ statistik ahamiyatli deb qabul qilindi. Mustaqil xavf omillarini aniqlash uchun OR (odds ratio) ko'rsatkichlari hisoblandi.

MySurgeryRisk va DiaRem kabi mavjud klinik bashorat tizimlari bilan solishtirma tahlil o'tkazildi. Modelning tashqi validatsiyasi uchun kross-markaziy ma'lumotlar bilan qo'shimcha testlar amalga oshirildi.

Tadqiqot natijalari va muhokamalar. Sun'iy intellekt texnologiyalari barcha asosiy yo'nalishlarda, ayniqsa asoratlarni oldindan bashorat qilishda an'anaviy usullarga nisbatan 27% gacha yuqori aniqlik ko'rsatmoqda. Bu esa klinik amaliyotda shifokor xatolarini minimallashtirish imkonini beradi.

SI modellarining bashorat aniqligi vazn yo'qotishni prognoz qilishda 88–92% ni tashkil etib, an'anaviy usullarga (65–70%) nisbatan sezilarli ustunlik ko'rsatdi. 2-tur qandli diabet (QD2) remissiyasini bashorat qilish aniqligi 85–90% ga yetgan bo'lsa, an'anaviy modellar 60–65% aniqlikni ko'rsatgan. Asoratlarni prognoz qilishda ham SI algoritmlari 82–87% aniqlik bilan samarali natija bergan (1-jadval).

1-jadval. Bariatrik jarrohlikda SI va an'anaviy bashoratlash usullarining samaradorlik ko'rsatkichlari.

Ko'rsatkichlar	An'anaviy usullar (%)	SI modellari (%)	Farq (%)
Vazn yo'qotishni prognoz qilish	67	90	23

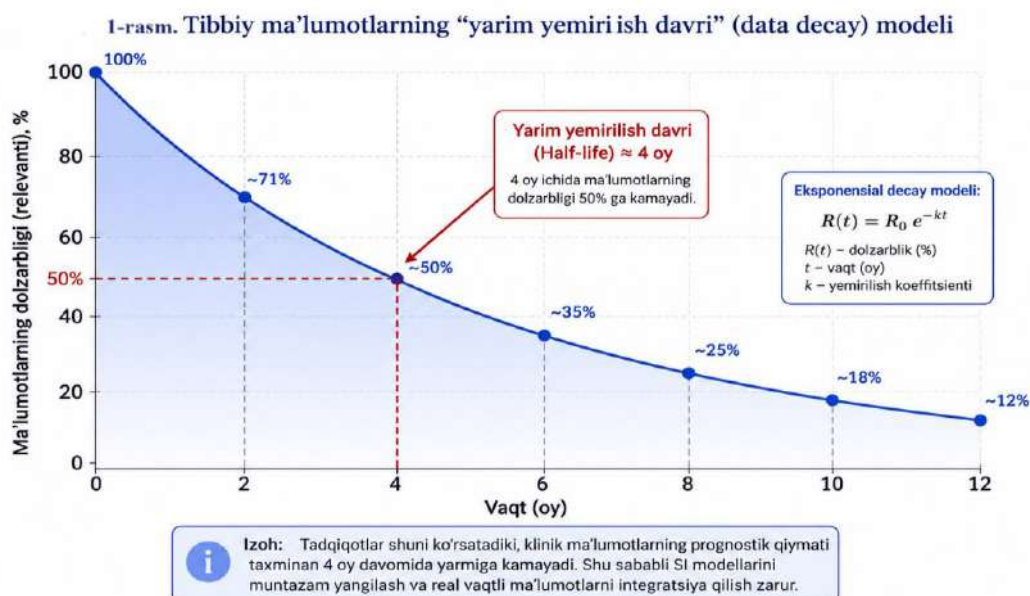
Qandli diabet remissiyasi	62	87	25
Asoratlarni oldindan aytish	58	85	27

Tizimli tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt (SI) modellarining vazn yo'qotishni bashorat qilishdagi aniqligi 88–92% ni tashkil etib, an'anaviy usullarga (65–70%) nisbatan sezilarli ustunlik ko'rsatdi. Xususan, 2-tur qandli diabet (QD2) remissiyasini bashorat qilishda SI algoritmlari 85–90% aniqlikka erishgan bo'lsa, standart klinik shkalalar va an'anaviy modellar atigi 60–65% natija berdi. Asoratlarni prognoz qilishda ham mashinali o'qitish tizimlari 82–87% aniqlik bilan yuqori samaradorlik ko'rsatdi. MySurgeryRisk avtomatlashtirilgan tahliliy tizimi elektron tibbiy kartalar asosida sepsis yoki buyrak yetishmovchiligi kabi 8 ta og'ir asoratni operatsiyadan oldin aniqlash imkonini berdi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bariatrik operatsiyalar, ayniqsa yengsimon gastrektomiya, uzoq muddatli istiqbolida o'lim xavfini keskin kamaytiradi. Tadqiqot doirasida operatsiyadan keyingi natijalarga ta'sir qiluvchi asosiy omillarning nisbiy xavf darajasi (OR) tahlil qilindi. Olingan ko'rsatkichlar 2-jadvalda jamlangan.

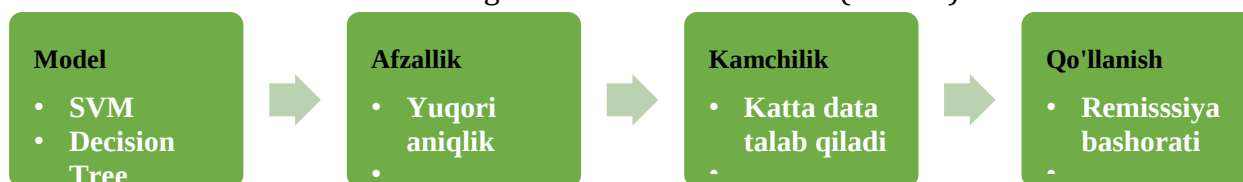
2-jadval. Operatsiyadan keyingi asoratlarning xavf omillari.

Omil nomi	OR	Ta'siri
Qayta operatsiya	1.19	Xavfni oshiradi
Bemor yoshi	1.10	Xavfni oshiradi
Jarroh tajribasi	0.94	Xavfni kamaytiradi
Tana vazni indeksi	0.89	Prognozga ta'sir qiluvchi omil

Yuqori samaradorlikka qaramay, davolash muvaffaqiyati multidistsiplinar yondashuvga va algoritmlarning muntazam yangilanib turishiga bog'liqligi ta'kidlandi, chunki tibbiy ma'lumotlar tez eskirish xususiyatiga ega (1-rasm).



Shunday qilib, sun'iy intellektning bariatrik amaliyotga integratsiyalashuvi shaxsiy tibbiyotga o'tishni ta'minlaydi, shifokor xatolarini kamaytiradi va semizlik bilan og'rigan bemorlarni davolashning uzoq muddatli natijalarini yaxshilaydi. Bariatrik xirurgiya morbid semizlik va QD2ni davolashda eng samarali usul bo'lib, o'lim ko'rsatkichini 62% gacha kamaytiradi. Biroq, operatsiya muvaffaqiyati nafaqat jarrohlik texnikasiga, balki asoratlarni aniq bashorat qilishga bevosita bog'liqdir. SI algoritmlari, xususan Tayanch vektorlar usuli, Qarorlar daraxti va Sun'iy neyron tarmoqlar an'anaviy statistik modellarga qaraganda katta istiqbolga ega ekanligini ko'rsatmoqda. Masalan, DiaRem va Ad-DiaRem shkalalari diabet remissiyasini 91% aniqlikda bashorat qilish imkonini beradi. Bunda bemorning yoshi, HbA1c darajasi va insulin qabul qilishi asosiy prediktorlar sanaladi. Texnologik rivojlanish raqamli xirurgiyani ham yangi bosqichga olib chiqdi. Senhance raqamli robotik tizimi jarrohga haptik sezgi orqali yuqori aniqlikdagi harakatlarni bajarish va qon yo'qotishni minimallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, klinik ma'lumotlarning "yarim yemirilish davri" masalasi muhim ahamiyatga ega. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tibbiy ma'lumotlarning dolzarbligi taxminan 4 oylik davr bilan kamayib boradi. Bu esa SI algoritmlarining muntazam yangilanib turishini va ma'lumotlar xilma-xilligini oshirishni talab etadi (2-rasm).



2-rasm. SI algoritmlarining solishtirma jadvali.

Psixosotsial adaptatsiya masalasi ham operatsiya natijalarining ajralmas qismidir. Bemorlar hayotida "Nazorat", "Normallik" va "Ambivalentlik" kabi murakkab psixologik jarayonlar kuzatiladi.

Shuning uchun, erishilgan natijalarni saqlab qolish uchun uzoq muddatli psixologik va dietologik qo'llab-quvvatlash tizimi pretsizion tibbiyotning majburiy shartidir.

Xulosa:

Bariatrik jarrohlikda sun'iy intellekt texnologiyalari bemorlar uchun individual yondashuvni ta'minlash, preoperatsion va postoperatsion natijalarni prognoz qilish hamda jarrohlik xavfsizligini oshirish imkonini beradi. Tahlil qilingan adabiyotlar SI modellari vazn yo'qotish, QD2 remissiyasi va asoratlarni bashorat qilishda an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli darajada yuqori aniqlikka ega ekanligini ko'rsatdi. SI yordamida optimal jarrohlik strategiyasini tanlash va bemorning individual xavf omillarini hisobga olish mumkin. Shu bilan birga, bu texnologiyalar klinik amaliyotda jarrohlik natijalarini yaxshilash va bemorlarning sog'lomlashtirish jarayonini tezlashtirishda istiqbolli ekanligini tasdiqlaydi. Kelajakda SI integratsiyasi bariatrik jarrohlikning standart amaliyotiga aylanib, bemorlar uchun xavfsiz va samarali jarrohlik yondashuvini ta'minlashi kutilmoqda.

Адабиётлар/Литература/References

1. Кобринский Б.А. Системы искусственного интеллекта в хирургии: возможности, ограничения и перспективы. Обзор литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 3. С. 385–404.
2. Aminian A, Brethauer SA, Andalib A, et al. Can Sleeve Gastrectomy "Cure" Diabetes? Long-term Metabolic Effects. Ann Surg. 2016;264(4):674-681.

3. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. IFSO Worldwide Survey 2016: Primary, Endoluminal, and Revisional Procedures. *Obes Surg.* 2018;28(12):3783-3794.
4. Aron-Wisnewskey J, Sokolovska N, Liu Y, et al. The advanced-DiaRem score improves prediction of diabetes remission 1 year post-Roux-en-Y gastric bypass. *Diabetologia.* 2017;60(10):1892-1902.
5. Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults: A Review. *JAMA.* 2020;324(9):879-887.
6. Bihorac A, Ozrazgat-Baslanti T, Ebadi A, et al. MySurgeryRisk: Development and Validation of a Machine-learning Risk Algorithm for Major Complications and Death After Surgery. *Ann Surg.* 2019;269(4):652-662.
7. Cao, Y., Näslund, I., Näslund, E., Ottosson, J., Montgomery, S., & Stenberg, E. (2021). Using a Convolutional Neural Network to Predict Remission of Diabetes After Gastric Bypass Surgery: Machine Learning Study From the Scandinavian Obesity Surgery Register. *JMIR medical informatics*, 9(8), e25612.
8. Chen JH, Asch SM. Machine Learning and Prediction in Medicine. *N Engl J Med.* 2017;376(26):2507-2509.
9. Coulman KD, MacKichan F, Blazeby JM, Owen-Smith A. Patient experiences of outcomes of bariatric surgery. *Obes Rev.* 2017;18(5):547-559.
10. Deo RC. Machine Learning in Medicine. *Circulation.* 2015;132(20):1920-1930.
11. Doumouras AG, Saleh F, Anvari S, et al. A Longitudinal Analysis of Short-Term Costs and Outcomes. *Ann Surg.* 2020;272(6):1082-1089.
12. Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, et al. 2022 ASMBS and IFSO Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2023;33(1):3-14.
13. Elfanagely O, Toyoda Y, Othman S, et al. Machine Learning and Surgical Outcomes Prediction: A Systematic Review. *J Surg Res.* 2021;264:346-361.
14. Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B, et al. A guide to deep learning in healthcare. *Nat Med.* 2019;25(1):24-29.
15. Handelmann GS, Kok HK, Chandra RV, et al. eDoctor: machine learning and the future of medicine. *J Intern Med.* 2018;284(6):603-619.
16. Ismailov, F., & Zuparov, K. (2025). Predicting the Severity of Peritoneal Complications in Patients with Perforation of Hollow Organs. *Science*, 4(1-4), 129-132.
17. Khitaryan AG, Mezhunts AV, Veliev KS, Melnikov DA, Abovyany AA, Rogut AA. The first experience of robot-assisted bariatric surgery using the Senhance system in patients with morbid obesity. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2023;(11):82-88.
18. Khitaryan A.G., Mezhunts A.V., Veliev K.S., Orekhov A.A., Melnikov D.A., Pen O.S., Pukovsky D.Yu., Osmanian A.G., Potokova Z.I., Gasparian A.S. Prediction of postoperative complications in patients after bariatric surgery with using the artificial intelligence. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2025;184(5):36-43.
19. Kleebayoon, A., & Wiwanitkit, V. (2025). AI Capabilities in Bariatric Surgery. *Obesity surgery*, 35(2), 666–667.
20. Klimontov V.V., Berikov V.B., Saik O.V. Artificial intelligence in diabetology. *Diabetes mellitus.* 2021;24(2):156-166.
21. Kolotkin RL, Davidson LE, Crosby RD, et al. Six-year changes in health-related quality of life. *Surg Obes Relat Dis.* 2012;8(5):625-633.
22. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, et al. Clinical Practice Guidelines for Perioperative Nutrition. *Surg Obes Relat Dis.* 2020;16(2):175-247.
23. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, et al. Metabolic surgery versus conventional medical therapy in patients with type 2 diabetes: 10-year follow-up. *Lancet.* 2021;397(10271):293-304.
24. Qin, W., & He, R. (2025). Critical Considerations for AI in Bariatric Surgery: Interpretability, Transparency, and Adaptability. *Obesity surgery*, 35(6), 2037–2038.

25. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine Learning in Medicine. *N Engl J Med.* 2019;380(14):1347-1358.
26. Samaan, J. S., Yeo, Y. H., Rajeev, N., Ng, W. H., Srinivasan, N., & Samakar, K. (2024). Inclusive AI in Healthcare: Enhancing Bariatric Surgery Education for Diverse Patient Populations. *Obesity surgery*, 34(1), 270–271.
27. Stenberg E, Cao Y, Szabo E, et al. Risk Prediction Model for Severe Postoperative Complication in Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2018;28(7):1869-1875.
28. Still CD, Wood GC, Benotti P, et al. Preoperative prediction of type 2 diabetes remission after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a retrospective cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2(1):38-45.
29. Thereaux J, Lesuffleur T, Czernichow S, et al. Long-term Adverse Events After Sleeve Gastrectomy or Gastric Bypass. *Ann Surg.* 2019;270(5):838-846.
30. Wise ES, Hocking KM, Kavic SM. Prediction of Prolonged Length of Stay After Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Using Machine Learning. *Surg Endosc.* 2020;34(9):3924-3932.

MEDICINEPROBLEMS.UZ- TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB MASALALARI

№ 4 (4)-2026

TOPICAL ISSUES OF MEDICAL SCIENCES

**TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB
MASALALARI** elektron jurnali 02.03.2023-
yilda 132099-sonli guvohnoma bilan
davlat ro'yxatidan o'tkazilgan.
Muassis: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati.

TAHRIRIYAT MANZILI:
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron
manzil: scienceproblems.uz@gmail.com