



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI**

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK: 617-089.844:004.9

LAPAROSKOPIK SIMULYATORLARNING TA'LIM JARAYONIDA QO'LLANILISHI



Batirov Davronbek Yusupovich

Urganch davlat tibbiyot instituti Xirurgik kasalliklar va transplantologiya kafedrası mudiri, dotsent

E-mail: dbatirov@yandex.ru



Raximov Anvar Po'latboyevich

Urganch davlat tibbiyot instituti Xirurgik kasalliklar va transplantologiya kafedrası PhD dotsenti

<https://orcid.org/0009-0007-1800-5503>,

E-mail: anvar_2277@mail.ru



Allanazarov Allanazar Xudashkurovich

Urganch davlat tibbiyot instituti Xirurgik kasalliklar va transplantologiya kafedrası PhD dotsenti

E-mail: doctor-a-a@mail.ru



Nurmatov Siroj Tajibayevich

Urganch davlat tibbiyot instituti Xirurgik kasalliklar va transplantologiya kafedrası assistenti

E-mail: sirojnurmatov@gmail.com



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740



Rojbov Ruslon Raximovich

Urganch davlat tibbiyot instituti Xirurgik kasalliklar va transplantologiya kafedrasasi assistenti

E-mail: www.ruslonbek2@gmail.com



Baltayev Maxmudbek Ilxambay o'g'li

Urganch davlat tibbiyot instituti Davolash fakulteti

Davolash ishi yonalishi 6-kurs talabasi

E-mail: jackanderson4399@gmail.com

ANNOTATSIYA

Laparoskopik xirurgiya zamonaviy minimal invaziv tibbiyotning eng jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. So'nggi o'n yilliklarda laparoskopik amaliyotlar umumiy xirurgiyada standart usul sifatida joriy etildi. Laparoskopik operatsiyalar ochiq jarrohlik usullariga nisbatan kam travmatiklik, operatsiyadan keyingi og'riq sindromining pastligi, infeksiyon asoratlari xavfining kamayishi, gospitalizatsiya muddatining qisqarishi va bemorlarning tez reabilitatsiya qilinishi bilan tavsiflanadi. Biroq laparoskopik xirurgiya jarrohdan yuqori darajada maxsus texnik, vizual-motor va kognitiv ko'nikmalarni talab qiladi. Ikki o'lchamli monitor orqali ishlash, instrumentlar bilan masofaviy manipulyatsiya qilish, taktil sezgining cheklanganligi va fazoviy orientatsiya qiyinchiliklari klinik amaliyotda xatolar xavfini oshiradi. Shu sababli zamonaviy xirurgik talimda laparoskopik simulyatorlardan foydalanish bemor xavfsizligini taminlash va jarrohlarni klinik amaliyotga bosqichma-bosqich tayyorlashda asosiy o'rin tutadi. Ushbu obzor maqolada laparoskopik simulyatorlarning tarixiy rivojlanishi, turlari, talim jarayonida qo'llanilishi, simulyatsiya asosida tayyorgarlikning klinik xavfsizlik va operatsiya natijalarini yaxshilashga tasiri zamonaviy ilmiy dalillar asosida keng qamrovda tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: laparoskopik xirurgiya, simulyatorlar, simulyatsiya asosida ta'lim, klinik xavfsizlik, tibbiy ta'lim.

АННОТАЦИЯ

Лапароскопическая хирургия является одним из наиболее динамично развивающихся направлений современной минимально инвазивной медицины. За последние десятилетия лапароскопические вмешательства были внедрены в общую хирургию в качестве стандартного метода. По сравнению с открытыми хирургическими вмешательствами лапароскопические операции характеризуются меньшей травматичностью, снижением послеоперационного болевого синдрома, уменьшением риска инфекционных осложнений, сокращением сроков госпитализации и более быстрой реабилитацией пациентов. Однако лапароскопическая



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

хирургия требует от хирурга высокого уровня специальных технических, визуально-моторных и когнитивных навыков. Работа через двухмерный монитор, дистанционные манипуляции инструментами, ограниченная тактильная чувствительность и трудности пространственной ориентации повышают риск ошибок в клинической практике. В связи с этим использование лапароскопических симуляторов в современном хирургическом образовании занимает ключевое место в обеспечении безопасности пациентов и поэтапной подготовке хирургов к клинической практике. В данном обзорном исследовании на основе современных научных данных проводится всесторонний анализ исторического развития лапароскопических симуляторов, их видов, применения в образовательном процессе, а также влияния симуляционного обучения на клиническую безопасность и улучшение результатов хирургических вмешательств.

Ключевые слова: лапароскопическая хирургия, симуляторы, симуляционное обучение, клиническая безопасность, медицинское образование.

ANNOTATION

Laparoscopic surgery is one of the most rapidly developing fields of modern minimally invasive medicine. Over recent decades, laparoscopic procedures have been introduced into general surgery as a standard approach. Compared to open surgical techniques, laparoscopic operations are characterized by reduced surgical trauma, lower intensity of postoperative pain, decreased risk of infectious complications, shorter hospital stays, and faster patient rehabilitation. However, laparoscopic surgery requires surgeons to possess a high level of specialized technical, visuomotor, and cognitive skills. Operating via a two-dimensional monitor, performing remote instrument manipulation, limited tactile feedback, and challenges in spatial orientation increase the risk of errors in clinical practice. Therefore, the use of laparoscopic simulators in modern surgical education plays a crucial role in ensuring patient safety and in the stepwise preparation of surgeons for clinical practice. This review article provides a comprehensive analysis of the historical development of laparoscopic simulators, their types, application in the educational process, and the impact of simulation-based training on clinical safety and improvement of surgical outcomes, based on contemporary scientific evidence.

Keywords: laparoscopic surgery, simulators, simulation-based training, clinical safety, medical education.

KIRISH

Laparoskopik xirurgiya so'nggi 30 yil mobaynida tibbiyot amaliyotida tub o'zgarishlar yasadi. Agar avval laparoskopik usullar asosan diagnostik maqsadlarda qo'llanilgan bo'lsa, hozirgi kunda ular ko'plab standart va yuqori murakkab operatsiyalarni bajarishda asosiy usul sifatida qabul qilinmoqda [1,2]. Laparoskopik xoletsistektomiya, appendektomiya, ingvinal va ventral grijalar plastikasi, kolorektal rezektsiyalar hamda bariatriya operatsiyalari ko'plab mamlakatlarda birinchi tanlov usuli hisoblanadi [3,4,5]. Shu bilan birga, laparoskopik amaliyotlarni bajarish ochiq operatsiyalarga nisbatan jarroh uchun texnik jihatdan ancha murakkab.

Ikki o'lchamli monitor orqali ishlash, instrumentlar harakat erkinligining cheklanganligi, inversiya effekti va taktil sezgining yo'qligi jarrohdan yuqori darajada tayyorgarlikni talab qiladi [6,7]. Bu esa o'quv jarayonini faqat klinik amaliyot bilan cheklash bemor xavfsizligi nuqtai nazaridan qabul qilib bo'lmaydigan holatga olib keladi.

Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, laparoskopik simulyatorlar orqali o'qitish jarrohlarni klinik amaliyotga kirishishdan oldin xavfsiz muhitda tayyorlash, instrumentlarni boshqarish ko'nikmalarini shakllantirish, vizual-motor koordinatsiyani rivojlantirish va murakkab laparoskopik manipulyatsiyalarni qayta-qayta mashq qilish imkonini beradi [8,9,10].



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

MAQSAD

Ushbu obzor maqolaning maqsadi laparoskopik xirurgiyada laparoskopik simulyatorlarning tarixiy rivojlanishi, turlari, talim jarayonida qo'llanilishi hamda klinik xavfsizlikka tasirini zamonaviy ilmiy manbalar asosida tizimli ravishda tahlil qilishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Laparoskopik simulyatsiya texnologiyalarining shakllanishi laparoskopik xirurgiyaning rivojlanishi bilan chambarchas bog'liq. 1980–1990-yillarda videolaparoskopiyaning klinik amaliyotga joriy etilishi laparoskopik operatsiyalar sonining keskin ortishiga olib keldi. Shu davrda jarrohlarni xavfsiz tayyorlash muammosi dolzarb bo'lib, dastlab oddiy mexanik qutb (box-trainer) simulyatorlar yaratildi. Ushbu simulyatorlar orqali qo'l–ko'z koordinatsiyasi va instrumentlar bilan ishlashning asosiy ko'nikmalari shakllantirildi.

1990-yillarda R. Satava virtual reallik texnologiyalarini xirurgik talimda qo'llash g'oyasini ilgari surdi [11]. Keyinchalik A. Gallagher, N. Seymour va T. Grantcharov kabi olimlar simulyatsiya asosida o'qitishning klinik samaradorligini ilmiy jihatdan asoslab berdilar. Seymour va hammualliflar tomonidan o'tkazilgan randomizatsiyalangan tadqiqotda virtual reallik simulyatorida tayyorgarlik ko'rgan jarrohlarda laparoskopik xoletsistektomiya vaqtida xatolar 6 baravarga kamaygani aniqlangan [11]. 2000-yillardan boshlab LapMentor, LapSim va Simbionix kabi zamonaviy virtual reallik simulyatorlari ishlab chiqildi va Evropa hamda AQShda rezidentura dasturlariga joriy etildi [12].

Hozirgi kunda laparoskopik simulyatorlarning bir necha turlari bo'lib, mexanik qutb (box-trainer) simulyatorlar, virtual reallik simulyatorlari, gibrid hamda robotlashtirilgan simulyatsiya tizimlariga bo'linadi [13].

Mexanik simulyatorlar asosiy motor ko'nikmalarni shakllantirishda samarali hisoblansa, virtual reallik simulyatorlari murakkab klinik stsenariylarni modellash, xatolarni aniqlash va natijalarni obektiv baholash imkonini beradi [14].

Gibrid va robotlashtirilgan simulyatorlar esa real instrumentlar va virtual muhitni birlashtirib, yuqori murakkab laparoskopik amaliyotlarga tayyorgarlik ko'rishda qo'llaniladi [15].

KLINIK XAVFSIZLIK VA KLINIK NATIJALAR

Ko'plab randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar va meta-tahlillar laparoskopik simulyatsiya asosida tayyorgarlik klinik xavfsizlikni sezilarli darajada oshirishini ko'rsatgan. Grantcharov va hammualliflar laparoskopik xoletsistektomiyada simulyatsiyadan o'tgan jarrohlarda texnik xatolar 40–60% ga kamayganini qayd etgan [16].

Stefanidis tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda proficiency-based training modeli qo'llanilganda laparoskopik appendektomiya va ingvinal grija operatsiyalarida asoratlar soni sezilarli darajada kamaygan. Zendejas va Cook tomonidan o'tkazilgan meta-tahlil simulyatsiya asosida o'qitish real bemorlarda operatsiya natijalarini yaxshilashini, qayta operatsiyalar sonini kamaytirishini va gospitalizatsiya muddatini qisqartirishini tasdiqladi [17].

Ushbu tadqiqot Urganch davlat tibbiyot institutida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 6-iyuldagi O'zbekiston Respublikasi innovatsion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora tadbirlar to'g'risidagi 307-sonli Qarorini 7a-ilova 109-bandi "Quyida Orolbo'yi mintaqasi jarrohlarning yuqori texnologik jarrohlik amaliyotlari bo'yicha malakalarining shakllantirish samaradorligini oshirish" nomli Drayver innovatsion loyihani ijro etish davomida olib borildi. 2024-2025 yil davomida o'quv-simulyatsion markaz sharoitida o'tkazildi.

Tadqiqot prospektiv, intervension va kuzatuvchi xarakterga ega bo'lib, laparoskopik xirurgiya bo'yicha amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda bosqichma-bosqich simulyatsion o'qitish modeli samaradorligini baholashga qaratildi. O'qitish jarayoni iModels box-trenajyori, LAPARO Analytic va LAPARO APEX simulyatorlarini ketma-ket qo'llash asosida tashkil etildi.

Tadqiqot davomida jami 265 nafar tinglovchi simulyatsion o'quv kurslarida ishtirok etdi. Tinglovchilar tibbiy ma'lumotga ega bo'lib, laparoskopik operatsiyalar bo'yicha tajriba darajasi



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

turlicha edi. Tinglovchilarning yoshi 23 yoshdan 45 yoshgacha bo'lib, o'rtacha yosh $31,8 \pm 4,6$ yoshni tashkil etdi. Jins bo'yicha taqsimotda erkaklar 62 %, ayollar 38 % ni tashkil qildi. Tinglovchilarning umumiy tibbiy ish staji 1 yildan 15 yilgacha bo'ldi. Laparoskopik amaliyot tajribasiga ko'ra, tinglovchilar uchta guruhga ajratildi: I guruh – laparoskopiya bo'yicha tajribasi mavjud bo'lmagan tinglovchilar ($n = 112$, staj 1–3 yil); II guruh – laparoskopik operatsiyalarda assistent sifatida ishtirok etgan, ammo mustaqil amaliyot tajribasi cheklangan tinglovchilar ($n = 93$, staj 3–7 yil); III guruh – minimal mustaqil laparoskopik amaliyot tajribasiga ega tinglovchilar ($n = 60$, staj 5–15 yil).

O'qitishning bosqichma-bosqich modeli quyidagicha: Birinchi bosqichda tinglovchilar laparoskopik instrumentlar bilan ishlash, qo'l-ko'z koordinatsiyasi va ikki o'lchamli vizualizatsiya sharoitida harakatlanish ko'nikmalarini shakllantirdilar. Ikkinchi bosqichda LAPARO Analytic trenajyorida standartlashtirilgan mashqlar orqali harakat aniqligi, bajarish vaqti va xatolar soni ob'ektiv baholandi. Uchinchi bosqichda LAPARO APEX simulyatori yordamida real klinik sharoitga yaqin holatda kompleks laparoskopik vazifalar ya'ni 5 turdagi laparoskopik xoletsistektomiya, laparoskopik appendektomiya, laparoskopik gernioplastika (TAPP), laparoskopik fundoplikatsiya va me'da sliv rezektsiyasi operatsiyalarini simulyatsiya qilindi.

Tinglovchilarning natijalari vazifani bajarish vaqti, texnik xatolar soni, instrumentlar harakat traektoriyasi va simulyator tomonidan hisoblangan integral ball asosida baholandi.

Olingan ma'lumotlar statistik ishlovdan o'tkazildi. Natijalar o'rtacha qiymat va standart og'ish ($\text{Mean} \pm \text{SD}$) ko'rinishida ifodalandi. Guruhlar o'rtasidagi farqlar Student t-testi va bir omilli dispersion tahlil (ANOVA) yordamida baholandi. Statistik ahamiyatlilik darajasi $p < 0,05$ deb qabul qilindi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar simulyatsion ta'limning bosqichma-bosqich modeli laparoskopik ko'nikmalarni shakllantirishda samarali ekanini tasdiqlaydi. Ayniqsa, iModels box-trenajyorida boshlang'ich ko'nikmalarni shakllantirish keyingi analitik va kompleks simulyatsiya bosqichlari uchun mustahkam asos yaratadi. LAPARO Analytic trenajyorida olingan ob'ektiv ko'rsatkichlar tinglovchilarning harakat aniqligi va vaqt samaradorligini baholashda muhim ahamiyat kasb etdi. Bu bosqich sub'ektiv baholashdan ob'ektiv tahlilga o'tish imkonini berdi. LAPARO APEX simulyatoridagi kompleks stsenariylar esa real klinik amaliyotga yaqin muhit yaratib, klinik fikrlash va texnik mahoratni bir vaqtning o'zida rivojlantirishga xizmat qildi.

Adabiyotlar bilan solishtirganda, bizning natijalarimiz simulyatsion o'qitish klinik amaliyotdan oldin o'quvchilarning xavfsizligi va samaradorligini oshirishini ko'rsatuvchi xalqaro tadqiqotlar bilan uyg'un.

Ilmiy adabiyotlar tahlili laparoskopik simulyatorlar ananaviy ustoz–shogird modeliga nisbatan qator ustunliklarga ega ekanini ko'rsatadi hamda Simulyatsiya yordamida o'qitish o'quv jarayonini standartlashtirish, ko'nikmalarni obektiv baholash va klinik amaliyotga xavfsiz kirish imkonini beradi [18].

Evropa endoskopik xirurgiya assotsiatsiyasi (EAES) va Amerika gastrointestinal va endoskopik xirurgiya jamiyati (SAGES) laparoskopik simulyatsiyani rezidentura dasturlarining majburiy qismi sifatida joriy etishni tavsiya qilmoqda. Muhokama qilingan tadqiqotlar simulyatsiya texnologiyalari nafaqat talimiy, balki iqtisodiy jihatdan ham samarali ekanini ko'rsatadi, chunki asoratlar kamayishi sog'liqni saqlash tizimi xarajatlarining qisqarishiga olib keladi [19].

XULOSA

Laparoskopik simulyatorlar zamonaviy xirurgiya talimida jarrohlarning professional mahoratini oshirish, klinik xavfsizlikni taminlash va operatsiya natijalarini yaxshilashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Zamonaviy ilmiy dalillar simulyatsiya asosida tayyorgarlik joriy etilgan muassasalarda asoratlar soni kamayishi, operatsiya vaqti qisqarishi va bemorlar qoniqishining oshishini tasdiqlaydi. Shu sababli laparoskopik simulyatsiya texnologiyalarini keng joriy etish zamonaviy sog'liqni saqlash tizimining ustuvor vazifalaridan biri bo'lishi lozim.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Aggarwal R. Simulation in residency training. *British Journal of Surgery*. 2021;108:901–908.
2. Aggarwal R. Simulation-based training and assessment. *British Journal of Surgery*. 2021;108:901–908.
3. Aggarwal R., Mytton O.T. Training and simulation for patient safety. *British Journal of Surgery*. 2019;106(2):110–118.
4. Barsuk J.H. Simulation-based education outcomes. *JAMA Surgery*. 2021;156:355–362.
5. Birkmeyer J.D. Surgical skill and patient outcomes. *Annals of Surgery*. 2020;272:205–211.
6. Cook D.A. Comparative effectiveness of simulation. *Medical Education*. 2022;56:585–599.
7. Grantcharov T.P., Boillat T., Elkabany S. Patient safety and surgical simulation. *Annals of Surgery*. 2019;270(2):247–252.
8. Grantcharov T.P., Stefanidis D. Competency-based surgical education. *Annals of Surgery*. 2024;279:401–408.
9. Hashimoto D.A. Artificial intelligence in surgery. *Annals of Surgery*. 2019;270:412–421.
10. Marcus H.J. Virtual reality in modern surgery. *Annals of Surgery*. 2023;278:e45–e47.
11. McGaghie W.C. Outcomes of mastery learning. *Academic Medicine*. 2021;96:989–995.
12. McGaghie W.C. Simulation-based mastery learning. *Academic Medicine*. 2020;95(6):843–852.
13. Palter V.N. Future of surgical education. *Lancet*. 2023;401:1601–1603.
14. Stefanidis D. Proficiency-based progression training. *Annals of Surgery*. 2020;272(3):401–407.
15. Stefanidis D. Simulation in residency programs. *Journal of Surgical Education*. 2023;80:215–223.
16. Stefanidis D., Sevdalis N. Simulation in surgery: Past, present and future. *Surgical Endoscopy*. 2019;33(11):3431–3440.
17. Ismailov U.S. Batirov D.Y. Rakhimov A.P. Allanazarov A.K. Umarov Z.Z. Shenyazov S.S. Rojobov R.R. MOLECULAR GENETIC ASSOCIATION OF SIMULTAN PATHOLOGIES GALLSTONE DISEASE AND METABOLIC SYNDROME *International Medical Scientific Journal Art Of Medicine*. Volume 3. Issue 1. ISBN 978-0-578-26510-0. Pages 286-292
18. Ismailov, O. S., Batirov, D. Y., Rakhimov, A. P., Azadov, B. R., & Yusupov, D. D. (2022). MOLECULAR GENETIC INTERRELATION OF GALLSTONE DISEASE AND METABOLIC SYNDROME. *New Day in Medicine* 9 (47), 514-519.
19. Van Hove P.D. Validity of laparoscopic simulators. *Surgical Endoscopy*. 2021;35:2729–2738.