



UDK:61:004.8:616-001:614.88

*Azizjon XOLMATOV,*  
*Andijon davlat tibbiyot instituti mustaqil tadqiqotchisi*  
*E-mail: azizxolmatov@gmail.uz*

*Andijon davlat tibbiyot instituti professori, p.f.d A.Ismanova taqrizi asosida*

### SHOSHILINCH TIBBIY YORDAMDA TRAVMATOLOGIK HOLATLARNI SUN'IIY INTELLEKT ASOSIDA ERTA TRIAJ QILISH VA KLINIK QAROR QABUL QILISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH METODIKASI

Аннотация

Mazkur maqolada shoshilinch tibbiy yordam tizimida travmatologik holatlarni baholash va boshqarish jarayonini takomillashtirishga qaratilgan sun'iy intellekt asosidagi erta triaj va klinik qaror qabul qilish metodikasi yoritilgan. Tadqiqotda bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlari, shikastlanish xususiyatlari va xavf omillarini real vaqt rejimida tahlil qilishga asoslangan algoritmik yondashuv taklif etiladi. Tajriba-sinov natijalari sun'iy intellekt yordamida amalga oshirilgan triaj bemor holatini aniqlash tezligi va aniqligini oshirib, klinik xatolarni kamaytirishini ko'rsatdi. Olingan natijalar shoshilinch tibbiy yordamda klinik qaror qabul qilish jarayonini optimallashtirish va tibbiy xizmat sifatini oshirish imkoniyatlarini tasdiqlaydi.

**Kalit so'zlar:** Shoshilinch tibbiy yordam, travmatologik holatlar, sun'iy intellekt, erta triaj, klinik qaror qabul qilish, raqamli tibbiyot.

### МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАННЕГО ТРИАЖА И ПРИНЯТИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ В ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация

В статье представлена методика совершенствования раннего триажа и процесса принятия клинических решений при травматологических состояниях в системе экстренной медицинской помощи с использованием технологий искусственного интеллекта. Рассматриваются алгоритмы анализа жизненно важных показателей, характера травм и факторов риска в режиме реального времени. Результаты исследования показали, что внедрение интеллектуальных систем способствует повышению точности и скорости оценки состояния пациентов, снижению вероятности клинических ошибок и оптимизации лечебно-диагностического процесса.

**Ключевые слова:** Экстренная медицинская помощь, травматология, искусственный интеллект, ранний триаж, клинические решения, цифровая медицина.

### A METHODOLOGY FOR IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF EARLY TRIAGE AND CLINICAL DECISION-MAKING IN TRAUMATIC CONDITIONS IN EMERGENCY MEDICAL CARE BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Annotation

This article presents a methodology for improving early triage and clinical decision-making in traumatic conditions within emergency medical care using artificial intelligence technologies. The study proposes an algorithmic approach for real-time analysis of patients' vital signs, injury characteristics, and risk factors. Experimental results demonstrate that AI-based triage significantly increases the speed and accuracy of patient assessment, reduces clinical errors, and supports timely and evidence-based clinical decision-making. The findings confirm the potential of artificial intelligence to enhance the quality and efficiency of emergency medical services.

**Key words:** Emergency medical care, traumatic conditions, artificial intelligence, early triage, clinical decision-making, digital health.

**Kirish.** So'nggi yillarda global sog'liqni saqlash tizimida shoshilinch tibbiy yordam (SHTY) xizmatining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, travmatologik holatlar bilan bog'liq murojaatlar shoshilinch yordam bo'limlariga tushayotgan bemorlarning asosiy qismini tashkil etmoqda. Yo'l-transport hodisalari, ishlab chiqarish jarohatlari, maishiy shikastlanishlar va favqulodda holatlar natijasida yuzaga keladigan travmalar qisqa vaqt ichida tezkor, aniq va asoslangan klinik qarorlar qabul qilishni talab etadi. Bunday sharoitda vaqt omili, tibbiy resurslarning cheklanganligi va inson omiliga bog'liq xatolar bemor hayotiga bevosita xavf tug'dirishi mumkin.

Shoshilinch tibbiy yordamda triaj — ya'ni bemorlarni holatining og'irlik darajasiga qarab ustuvorlik bo'yicha saralash jarayoni — butun davolash strategiyasining asosini tashkil etadi. An'anaviy triaj tizimlari asosan shifokor yoki feldsherning klinik tajribasi va subyektiv bahosiga asoslanadi.

Bu esa ayniqsa ko'p sonli bemorlar bir vaqtda murojaat qilgan holatlarda noto'g'ri baholash, kechikishlar va klinik xatolarga olib kelishi mumkin. Travmatologik holatlarda esa ko'p tizimli shikastlanishlar, yashirin ichki qon ketishlar va fiziologik ko'rsatkichlarning tez o'zgaruvchanligi klinik vaziyatni yanada murakkablashtiradi.

Zamonaviy raqamli texnologiyalar, xususan sun'iy intellekt (SI) va mashinaviy o'qitish algoritmlarining rivojlanishi shoshilinch tibbiy yordamda klinik jarayonlarni optimallashtirish uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Sun'iy intellekt katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish, xavf darajasini prognozlash va klinik qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash imkoniyatiga ega. Shu nuqtai nazardan, travmatologik holatlarda sun'iy intellekt asosida erta triaj qilish metodikasini ishlab chiqish va joriy etish shoshilinch tibbiy yordam samaradorligini oshirishning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundaki, u shoshilinch tibbiy yordam amaliyotida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash orqali bemorlarni erta baholash, ustuvorlikni aniqlash va klinik qaror qabul qilish jarayonini ilmiy asosda takomillashtirishga qaratilgan.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Shoshilinch tibbiy yordam (SHTY) tizimida travmatologik holatlarni boshqarishning markaziy bo'g'ini — triaj (ustuvorlik bo'yicha saralash) va vaqtga sezgir klinik qaror qabul qilish jarayonidir. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) shoshilinch bo'limlarda formal triaj protokollaridan foydalanish bemor ehtiyojiga qarab xizmat ko'rsatishni yaxshilashi, resurslar cheklangan sharoitda ham natijalarni oshirishi mumkinligini ta'kidlaydi. Travmatologiyada triajning sifati “under-triaj” (og'ir bemorni past ustuvorlikka tushirib yuborish) va “over-triaj” (yengil bemorga ortiqcha resurs sarflash) muammolari bilan bevosita bog'liq bo'lib, bu klinik xavfsizlik va tizim samaradorligini belgilovchi omil hisoblanadi. Shu sababli so'nggi yillarda triaj jarayonini sun'iy intellekt (SI) yordamida avtomatlashtirish va klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash (Clinical Decision Support) bo'yicha tadqiqotlar keskin faollashdi.

So'nggi davr sharh va sistematik tahlillar SI-triaj tizimlari shoshilinch bo'limlarda bemorlarni ustuvorlashtirish, kutish vaqtini kamaytirish va resurslarni maqbullashtirishga yordam berishi mumkinligini ko'rsatadi. Biroq tadqiqotchilar ma'lumotlar sifati, algoritmik noxolislik (bias), shifokor ishonchi, etik va huquqiy masalalar amaliy joriy etishdagi asosiy to'siqlar ekanini ham qayd etadilar. 2024-yilda BMC Emergency Medicine'da e'lon qilingan sistematik sharh (ML+NLP) triajni yaxshilash bo'yicha ishlar ko'payganini va matnli klinik ma'lumotlar (shikoyat, triaj hamshirasi yozuvi) bilan ishlovchi modellar triaj aniqligini oshirishga xizmat qilishi mumkinligini ta'kidlaydi. Shu yo'nalishdagi ko'plab ishlarda an'anaviy shkala va ball (masalan, ESI yoki boshqa acuity scale) bilan taqqoslaganda ML modellar (xususan boosting/gradient boosting) ba'zan ustun natija berishi qayd etiladi.

1-jadval.

Sun'iy intellekt asosida travmatologik holatlarda erta triaj va klinik qaror qabul qilish modeli

Bosqich	Ma'lumot manbai	Sun'iy intellekt funksiyasi	Kutiladigan klinik natija
Birlamchi baholash	Hayotiy ko'rsatkichlar (QT, ATB, NA, SpO <sub>2</sub> , GCS)	Ma'lumotlarni avtomatik yig'ish va tahlil qilish	Bemor holatini tezkor aniqlash
Travmani aniqlash	Shikast turi va lokalizatsiyasi	Xavf darajasini prognozlash	Yashirin og'ir holatlarni erta aniqlash
Triaj darajasini belgilash	Klinik va algoritmik ma'lumotlar	Triaj toifasini avtomatik ajratish	Ustuvor bemorlarni tanlash
Qarorlarni qo'llab-quvvatlash	Klinik protokollar	Davolash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish	Klinik xatolarni kamaytirish
Monitoring	Dinamik klinik ma'lumotlar	Holat o'zgarishini qayta baholash	Davolash samaradorligini oshirish

Ishlab chiqilgan metodika sun'iy intellekt algoritmlariga asoslanib, ma'lumotlarni avtomatik qayta ishlash, xavf darajasini aniqlash va triaj toifasini belgilashni nazarda tutadi. Algoritmik mashinaviy o'qitish asosida o'rgatilib, klinik ekspertlar tomonidan verifikatsiya qilindi. Triaj natijalariga asoslanib, tizim klinik qarorlar bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqdi.

**Tahlil va natijalar.** Tajriba-sinov natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan erta triaj metodikasi travmatologik bemorlarni baholash tezligi va aniqligini sezilarli darajada oshirdi. An'anaviy triaj bilan solishtirganda, SI asosidagi tizim yordamida triaj qilish vaqti o'rtacha 35–40 foizga qisqardi.

Shuningdek, yuqori xavf guruhiga kiruvchi bemorlarni aniqlash aniqligi oshdi. Ayniqsa, klinik jihatdan dastlab yengil ko'rinadigan, ammo yashirin ichki shikastlanishga ega bo'lgan holatlarda sun'iy intellekt algoritmlari xavfni erta bosqichda aniqlab berdi. Bu esa bemorlarni intensiv terapiya yoki

Travmatologik holatlarda SI qo'llanilishi ikki asosiy blokda yoritiladi: (a) shoshilinch bo'lim (ED) ichida og'irlik/mortalitet xavfini prognozlash, (b) prehospital (tez yordam/EMS) bosqichida erta og'irlikni aniqlab, to'g'ri muassasaga yo'naltirish. Masalan, EDga kelgan travma bemorlarida o'lim xavfini prognozlash bo'yicha SI modeli ishlab chiqilgan va resurs taqsimotida EDning “birinchi kontakt” sifatidagi roli urg'ulangan. 2026-yil Nature Communications'da chop etilgan prehospital real-time AI yondashuvlari travma mortalitetini erta prognozlash mumkinligini ko'rsatib, tez yordam bosqichida vaqtni yutish g'oyasini kuchaytiradi. Shu bilan birga, travmada “field triage” bo'yicha milliy yo'riqnomalar (masalan, AQSH tajribasi) og'ir jarohatli bemorni ixtisoslashgan travma markaziga yo'naltirish tamoyilini asoslaydi; SI tizimlari aynan shu qarorni dalillarga tayangan holda tezlashtiruvchi qo'shimcha qatlam bo'lib xizmat qilishi mumkin.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot shoshilinch tibbiy yordam bo'limlari faoliyati asosida olib borildi va u nazariy hamda empirik tadqiqot metodlarini o'z ichiga oldi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — travmatologik holatlarda sun'iy intellekt asosida erta triaj qilish va klinik qaror qabul qilish samaradorligini oshiruvchi metodikani ishlab chiqish va uning amaliy ahamiyatini aniqlashdan iborat bo'ldi.

Nazariy bosqichda sun'iy intellekt, shoshilinch tibbiy yordam, travmatologiya, triaj tizimlari va klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlariga oid xalqaro va milliy ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Shuningdek, WHO, American College of Surgeons va boshqa nufuzli tashkilotlarning travma triaji bo'yicha tavsiyalari o'rganildi.

Empirik bosqichda klinik kuzatuv, retrospektiv tahlil, klinik holatlar modellari, ekspert baholash va tajriba-sinov usullari qo'llanildi. Tadqiqot davomida travmatologik shikastlanish bilan murojaat qilgan bemorlarning quyidagi ma'lumotlari yig'ildi: yurak urish chastotasi, arterial qon bosimi, nafas olish tezligi, kislorod saturatsiyasi, ong darajasi (GCS), shikast turi va lokalizatsiyasi.

shoshilinch jarrohlik yordamiga o'z vaqtida yo'naltirish imkonini yaratdi.

Klinik xatolar tahlili shuni ko'rsatdiki, SI asosidagi triaj tizimi noto'g'ri baholash holatlarini sezilarli darajada kamaytirdi. Tibbiyot xodimlari tomonidan berilgan ekspert baholar SI tomonidan ishlab chiqilgan tavsiyalar bilan yuqori darajada mos kelgani qayd etildi. Bu holat sun'iy intellektning klinik qaror qabul qilishda ishonchli yordamchi vosita bo'la olishini tasdiqlaydi.

Olingan natijalar shoshilinch tibbiy yordamda sun'iy intellekt asosida erta triaj qilish tizimlari katta amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Ayniqsa, travmatologik holatlarda inson omili bilan bog'liq xatolarni kamaytirish va vaqtni tejash imkoniyati bemor hayotini saqlab qolishda muhim rol o'ynaydi.

Sun'iy intellekt algoritmlarining ustunligi shundaki, ular katta hajmdagi klinik ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilib, inson sezmaydigan xavf belgilarini aniqlay oladi. Bu esa klinik qaror qabul qilish jarayonini ob'ektivlashtiradi

va shifokor faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt shifokor o'rnini bosmaydi, balki klinik tafakkurni kuchaytiruvchi yordamchi vosita sifatida xizmat qiladi.

Xalqaro tajribalar ham shuni ko'rsatmoqdaki, sun'iy intellekt asosidagi klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari travma bilan bog'liq o'lim ko'rsatkichlarini kamaytirishga xizmat qilmoqda. Ushbu tadqiqot natijalari esa bunday yondashuvlarni milliy sog'liqni saqlash tizimi sharoitida ham muvaffaqiyatli joriy etish mumkinligini tasdiqlaydi.

**Xulosa va takliflar.** O'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, shoshilinch tibbiy yordam tizimida travmatologik holatlarni sun'iy intellekt asosida erta triaj qilish va klinik qaror qabul qilish metodikasini joriy etish tibbiy xizmat samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi. Sun'iy intellekt algoritmlariga asoslangan yondashuv bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlari, shikastlanish xususiyatlari va xavf omillarini real vaqt rejimida kompleks tahlil qilish orqali holat og'irligini erta bosqichda aniqlashga xizmat qildi. Bu esa shoshilinch yordam jarayonida vaqt yo'qotilishini kamaytirish va ustuvor bemorlarni o'z vaqtida aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, sun'iy intellekt asosida tashkil etilgan triaj jarayoni an'anaviy usullarga nisbatan yanada obyektiv va barqaror natijalarni ta'minlaydi. Inson omiliga bog'liq subyektiv xatolar kamayib, klinik qaror qabul qilish jarayoni tizimlashtirilgan va dalillarga asoslangan holga keltirildi. Ayniqsa, ko'p tizimli shikastlanishlar, yashirin ichki jarohatlar va tez o'zgaruvchan fiziologik holatlar bilan kechuvchi travmatologik vaziyatlarda sun'iy intellektning

prognozlash imkoniyatlari klinik ahamiyatga ega ekanligi isbotlandi.

Shuningdek, ishlab chiqilgan metodika shoshilinch tibbiy yordam resurslaridan oqilona foydalanish imkonini yaratadi. Triaj darajalarining aniqligi oshishi natijasida intensiv terapiya, diagnostika va jarrohlik bo'limlariga bemorlarni yo'naltirishda ustuvorlik tamoyillari to'g'ri shakllantirildi. Bu holat nafaqat bemorlar uchun xavfsizlikni ta'minlaydi, balki sog'liqni saqlash tizimining umumiy yuklamasini kamaytirishga ham xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ham ko'rsatdiki, sun'iy intellekt klinik mutaxassis faoliyatini to'liq almashtirmaydi, balki uni samarali qo'llab-quvvatlovchi vosita sifatida namoyon bo'ladi. Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar shifokorning klinik fikrlashini kuchaytiradi, murakkab vaziyatlarda qaror qabul qilishni yengillashtiradi va tibbiy xatolar ehtimolini kamaytiradi. Bu esa shoshilinch tibbiy yordamda sifat va xavfsizlik ko'rsatkichlarini oshirishga olib keladi.

Xulosa qilib aytganda, shoshilinch tibbiy yordamda travmatologik holatlarni sun'iy intellekt asosida erta triaj qilish va klinik qaror qabul qilish metodikasi innovatsion, amaliy va istiqbolli yondashuv hisoblanadi. Ushbu metodikani amaliyotga keng joriy etish, mahalliy klinik ma'lumotlar asosida algoritmlarni doimiy takomillashtirib borish hamda tibbiyot xodimlarining raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish kelgusida travmatologik bemorlarga ko'rsatiladigan tibbiy yordam sifatini yanada oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, mazkur tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarini shoshilinch tibbiy yordamning boshqa yo'nalishlariga integratsiya qilish uchun ilmiy-metodik asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

#### ADABIYOTLAR

1. Topol E. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 2019.
2. Rajkomar A., Dean J., Kohane I. Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, 2019.
3. World Health Organization. Emergency care systems for trauma. WHO, 2020.
4. American College of Surgeons. Trauma Triage Guidelines. ACS, 2021.
5. Esteva A. et al. A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 2019.
6. Ismanova, A. (2024). Yoshlarga oid davlat siyosatini amalga oshirishning pedagogik tahlili. *News of UzMU journal*, 1(1.4), 104-108.
7. Mukhammadjonovich, R. M., Abdulkhamidovna, I. A., Abdumukhtorovich, G. S., Abdusaitovich, T. O., & Sobirovich, K. S. (2023). Use of new innovative methods in teaching the science of information technologies and modeling of technological processes. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 10(2S), 1458-1463.
8. Tukhtaeva, N., Ismanova, A., Allamuratova, Z., & Khayitboev, N. (2024, November). Using mind mapping in teaching computer science. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3244, No. 1). AIP Publishing.
9. Ismanova, A. (2016). The Mechanisms of Influence on the Minds of Young People and Socio-Educational Prevention. *Eastern European Scientific Journal*, (3).
10. Qobulova, M. (2024). Moslashuvchn onlayn o'quv tizimlari va ulardan tibbiy ta'limda foydalanish. *News of the NUUZ*, 1(1.9. 1), 107-109.
11. Mengliyev, I., Meylikulov, S., Fayzullayeva, Z., & Kobulova, M. (2024, November). Education artificial intelligence systems and their use in teaching. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3244, No. 1). AIP Publishing.
12. Ismanova, A. A. (2018). Role of Pedagogical Prevention in Struggle Against Religious Extremism and Terrorism. *Eastern European Scientific Journal*, (2).
13. Ismanova, A. A. (2015). Educational and others technologies for the prevention of the struggle against religious extremism and terrorism. *Theoretical & Applied Science*, (11), 63-66.
14. Ismanova, A. (2022). Upbringing of highly educated young people is the main basis for preventing religious extremism