

**TIBBIY QARORLARNI QO‘LLAB-QUVVATLASH TIZIMIDA
KO‘Z KASALLIKLARINI ERTA TASHXISLASH MODULINI
INTEGRATSIYA QILISH.**

Musayeva Muxtasar Zayirjon qizi

musayevamuxtasar@gmail.com

Annotatsiya. Ko‘z kasalliklarini erta aniqlash ko‘rish qobiliyatini saqlab qolishning asosiy sharti hisoblanadi. Tibbiy qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimlari (TQQT) shifokorga bemor ma‘lumotlarini tahlil qilib, to‘g‘ri qaror qabul qilishda yordam beradi. Ushbu tezisda ko‘z kasalliklarini rasmlar orqali aniqlaydigan sun‘iy intellekt modulini TQQTga qo‘shish yovllari ko‘rib chiqiladi. Modulning tuzilishi, ishlash tartibi, integratsiya bosqichlari va amalda uchraydigan muammolar bayon etiladi. Taklif etilayotgan yondashuv birlamchi tibbiy xizmat shifokorlariga kasallikni dastlabki bosqichda aniqlash va bemorni mutaxassisga o‘z vaqtida yo‘llash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: tibbiy qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimi, sun‘iy intellekt, chuqur o‘qitish, ko‘z kasalliklari, erta tashxis, integratsiya, birlamchi tibbiy xizmat.

Kirish. Diabetik retinopatiya, glaukoma, katarakta va yoshga bog‘liq makula kasalligi dunyoda ko‘rishning pasayishi va ko‘rlikning asosiy sabablari qatoriga kiradi. Bu kasalliklarning ko‘pchiligi dastlabki bosqichda deyarli sezilmaydi. Bemor shifokorga murojaat qilganda esa kasallik ko‘pincha o‘tib ketgan bo‘ladi va ko‘rish qobiliyatini to‘liq tiklash qiyinlashadi. Muammoning yana bir tomoni shundaki, malakali oftalmolog shifokorlar asosan yirik shaharlarda to‘plangan. Chekka tumanlar va qishloq joylarida bemorlar ko‘pincha birinchi navbatda oilaviy shifokorga yoki hamshiraga murojaat qiladi. Bunday sharoitda shifokorga yordam beradigan raqamli vositalarga ehtiyoj katta.

Tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari aynan shu maqsadda yaratiladi. Ular shifokorning o'rnini bosmaydi, balki bemor ma'lumotlarini tahlil qilib, ehtimoliy tashxis va keyingi qadamlar haqida tavsiya beradi. Agar bunday tizimga ko'z kasalliklarini rasmlardan aniqlaydigan sun'iy intellekt moduli qo'shilsa, tizimning imkoniyatlari sezilarli kengayadi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. *Maqsad:* ko'z kasalliklarini erta tashxislash modulini tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimiga qo'shishning mos usulini aniqlash va uning ishlash tartibini ishlab chiqish.

Vazifalar:

1. TQQTning tuzilishi va ularda sun'iy intellekt modullarini qo'llash tajribasini o'rganish.
2. Ko'z kasalliklarini aniqlash moduliga qo'yiladigan talablarni belgilash.
3. Modulni tizimga qo'shish bosqichlarini ishlab chiqish.
4. Integratsiya jarayonidagi asosiy muammolarni aniqlash va ularning yechimlarini taklif qilish.

Tizim va modulning tuzilishi. Tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimi odatda to'rtta asosiy qismdan iborat: ma'lumotlar bazasi, tahlil qismi, bilimlar qismi va foydalanuvchi interfeysi. Ko'z kasalliklarini tashxislash moduli shu tuzilmaga alohida tahlil bloki sifatida qo'shiladi. Taklif etilayotgan modul quyidagi qismlardan tashkil topadi:

Rasm qabul qilish bloki. Ko'z tubi kamerasi yoki OCT qurilmasidan olingan rasmlar tizimga yuklanadi. Rasm sifati tekshiriladi: juda xira yoki noto'g'ri olingan rasmlar rad etilib, qayta olish so'raladi.

Rasmni tayyorlash bloki. Rasmlar bir xil o'lchamga keltiriladi, yorug'lik va kontrast tenglashtiriladi, shovqin kamaytiriladi. Bu model ishlashining barqarorligini oshiradi.

Tahlil bloki. Bu modulning asosiy qismi bo‘lib, chuqur o‘qitish asosidagi model rasmni tahlil qiladi va kasallik belgilarini aniqlaydi. Natija ehtimollik ko‘rinishida chiqariladi, masalan: “diabetik retinopatiya ehtimoli 87%”.

Izohlash bloki. Model rasmning qaysi qismiga e‘tibor qaratganini ko‘rsatadi. Bu shifokorga natijani tekshirish va unga ishonish imkonini beradi, chunki shifokor “qora quti” emas, tushunarli javobni ko‘radi.

Tavsiya bloki. Natijaga qarab tizim keyingi qadamni tavsiya qiladi: kuzatuvni davom ettirish, rejali tekshiruvdan o‘tish yoki bemorni oftalmologga shoshilinch yuborish.

Integratsiya bosqichlari. Modulni mavjud tizimga qo‘shish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat bo‘lishi mumkin.

Birinchi bosqich — talablarni aniqlash. Qaysi kasalliklar aniqlanishi, kimlar foydalanishi (oilaviy shifokor, hamshira, oftalmolog) va qanday qurilmalar ishlatilishi belgilanadi.

Ikkinchi bosqich — ma’lumot almashish usulini tanlash. Modul tizim bilan ma’lumot almashishi uchun umumiy standartlar qo‘llanadi. Tibbiy rasmlar uchun DICOM, bemor ma’lumotlari uchun HL7 FHIR kabi xalqaro standartlar keng tarqalgan. Standartlarga amal qilish modulni boshqa tizimlarga ham oson ulash imkonini beradi.

Uchinchi bosqich — modulni ulash. Model alohida xizmat sifatida ishlaydi: tizim rasmni unga yuboradi, u esa natijani qaytaradi. Bunday yondashuvda modelni butun tizimni o‘zgartirmasdan yangilash mumkin.

To‘rtinchi bosqich — sinov. Avval modul tarixiy ma’lumotlarda, so‘ng cheklangan miqdordagi haqiqiy bemorlarda sinab ko‘riladi. Bunda model natijalari mutaxassis shifokor xulosasi bilan solishtiriladi.

Beshinchi bosqich — joriy etish va kuzatish. Modul keng qo‘llanila boshlangach, uning aniqligi doimiy kuzatib boriladi, shifokorlarning fikri yig‘iladi va kerak bo‘lsa model qayta o‘qitiladi.

Asosiy muammolar va ularning yechimlari. *Ma'lumotlar yetishmasligi.* Modelni o'qitish uchun ko'p miqdorda mutaxassislar tomonidan belgilangan rasmlar kerak. Mahalliy bazalar kam bo'lgani uchun ochiq bazalardan foydalanish, ma'lumotlarni sun'iy ravishda ko'paytirish va keyinchalik mahalliy rasmlar bilan qo'shimcha o'qitish tavsiya etiladi.

Mahalliy sharoitga moslik. Boshqa mamlakat aholisida o'qitilgan model mahalliy bemorlarda yomonroq ishlashi mumkin. Shuning uchun modelni joriy qilishdan oldin mahalliy ma'lumotlarda sinash zarur.

Ma'lumotlar maxfiyligi. Bemor ma'lumotlari himoyalangan bo'lishi shart. Ma'lumotlarni shifrlash, shaxsiy ma'lumotlarni rasmdan olib tashlash va foydalanishga ruxsatlarni cheklash choralari ko'riladi.

Shifokorlarning ishonchi. Agar shifokor tizim qanday xulosaga kelganini tushunmasa, unga ishonmaydi. Shu sababli natijani izohlash bloki va oxirgi qarorni doimo shifokorga qoldirish muhim.

Texnik imkoniyatlar. Chekka muassasalarda kuchli kompyuterlar va tez internet bo'lmisligi mumkin. Bunday holatda yengil modellar yoki markaziy serverda ishlaydigan bulutli yechimlar qo'llanadi.

Qonuniy va etik masalalar. Tizim shifokor o'rnini bosuvchi emas, yordamchi vosita sifatida ishlatilishi, uning xatolari uchun javobgarlik tartibi esa oldindan belgilanishi lozim.

Kutilayotgan natijalar va amaliy ahamiyati. Modul qo'shilganda birlamchi tibbiy xizmat shifokori ko'z kasalligi belgilarini dastlabki bosqichda ko'ra oladi va bemorni oftalmologga o'z vaqtida yo'llaydi. Bu quyidagi foydalarni beradi:

- kasalliklar erta aniqlanib, ko'rish qobiliyatini yo'qotish xavfi kamayadi;
- mutaxassis shifokorlarga tushadigan yuk kamayadi, ular asosan haqiqatan ham kerak bo'lgan bemorlar bilan ishlaydi;

- chekka hududlardagi aholi uchun sifatli tekshiruv imkoniyati kengayadi;

- shifokor qarori tezroq va asosliroq bo‘ladi.

Xulosa. Ko‘z kasalliklarini erta tashxislash modulini tibbiy qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimiga qo‘shish zamonaviy sog‘liqni saqlashning dolzarb vazifalaridan biridir. Modulni alohida xizmat sifatida yaratish, xalqaro standartlarga amal qilish, natijani shifokorga tushunarli qilib ko‘rsatish va bosqichma-bosqich joriy etish integratsiyaning muvaffaqiyatini ta‘minlaydi. Shu bilan birga ma‘lumotlar yetishmasligi, maxfiylik va shifokorlar ishonchi kabi muammolarga alohida e‘tibor berish kerak. Taklif etilgan yondashuv kelgusida mahalliy ma‘lumotlarda sinovdan o‘tkazilib, amaliyotga tatbiq etilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. World Health Organization. World report on vision. Geneva: WHO, 2019.
2. Burton M.J., et al. The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020 // Lancet Global Health. 2021. Vol. 9, No. 4. P. e489–e551.
3. Ting D.S.W., et al. Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes // JAMA. 2017. Vol. 318, No. 22. P. 2211–2223.
4. De Fauw J., et al. Clinically applicable deep learning for diagnosis and referral in retinal disease // Nature Medicine. 2018. Vol. 24. P. 1342–1350.