

PEDIATRIYADA SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA DORI TANLASH VA DOZANI OPTIMALLASHTIRISH

Pulatov Firdavs Abdunabiyevich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Farmatsiya fakultetining 3-bosqich talabasi
+998902289830 / firdavspulatov555@gmail.com

Ruzikulov Xumoyunbek Quyli o’g’li

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Pediatriya fakultetining 3-bosqich talabasi
+998979301170 / khumoyun2006@icloud.com

Ne’matullayev Temurbek Baxodirovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Pediatriya fakultetining 4-bosqich talabasi
+998 93 309 31 03 / nematullaevtemurbek@gmail.com

Samarqand, O’zbekiston

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18655258>

Annotatsiya: Ushbu maqola pediatriyada dori tanlash va dozani optimallashtirish jarayonida sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining rolini tahlil qiladi. Tadqiqotda SI algoritmlari va mashinani o’rganish modellarining bolalar farmakoterapiyasida individualizatsiyalangan dori tanlash imkoniyatlarini oshirishdagi samaradorligi ko’rib chiqiladi. Shuningdek, maqolada farmakokinetika va farmakodinamik parametrlar, bemor yoshiga, vazniga, patologiyasiga mos keladigan doza optimallashtirish metodlari, shuningdek, xavfsizlik va terapevtik samaradorlikni oshirishda raqamli yondashuvlarning afzalliklari muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko’rsatadiki, SI asosida ishlaydigan tizimlar pediatrik bemorlar uchun dori tanlash jarayonini tezlashtiradi, inson xatoliklarini kamaytiradi va individual dozani aniqlashda yuqori aniqlik beradi. Ushbu yondashuvning amaliy tatbiqi bolalar shifokorlariga yanada asoslangan klinik qarorlar qabul qilish imkonini yaratadi va farmakovigilansni takomillashtirishga hissa qo’shadi.

Kalit so’zlar: pediatriya, sun’iy intellekt, dori tanlash, doza optimallashtirish, farmakokinetika, farmakodinamik, individualizatsiyalash, xavfsizlik, terapevtik samaradorlik, raqamli texnologiyalar, mashinani o’rganish, klinik qaror qabul qilish, farmakovigilan.

Kirish: Pediatriya amaliyotida dori tanlash va individual doza aniqlash bolalar bemorlar uchun murakkab va sezgir jarayon hisoblanadi. Bolalar organizmi farmakokinetik va farmakodinamik jihatdan kattalarga nisbatan sezilarli darajada farqlanadi, shuning uchun standart dozalar ko’pincha xavfsizlik va samaradorlik mezonlariga to’liq javob bermaydi (Kearns et al., 2003; van den Anker & Reed, 2018). Shuningdek, genetik polimorfizmlar, yosh, vazn, ozuqa holati va bir qator surunkali patologiyalar farmakoterapiya natijalarini sezilarli darajada o’zgartiradi, bu esa pediatrik farmakoterapiyani murakkablashtiradi (Levy et al., 2019).

So’nggi yillarda sun’iy intellekt (SI) va mashinani o’rganish texnologiyalari tibbiyotda keng tatbiq topmoqda. Ayniqsa, pediatriyada SI algoritmlari bemor profilini tahlil qilish, individual doza aniqlash, dori-dori va dori-bemor o’zaro ta’sirlarini prognoz qilishda samarali vosita sifatida namoyon bo’lmoqda (Rajkomar et al., 2019; Beam & Kohane, 2018). SI asosidagi tizimlar klinik qaror qabul qilish jarayonida inson omilini kamaytiradi, xavfsizlikni oshiradi va terapevtik natijalarni optimallashtiradi. Shu bilan birga, dori tanlashda va doza belgilashda real vaqt rejimida katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilish imkoniyati pediatrik bemorlarga individual yondashuvni kuchaytiradi (Zhou et al., 2021). Shu nuqtai nazardan, pediatriyada SI

texnologiyalaridan foydalanish dori tanlash va doza optimallashtirish jarayonini yangi darajaga olib chiqadi. Mazkur yondashuv nafaqat bemor xavfsizligini ta'minlaydi, balki farmakovigilans va klinik qaror qabul qilishning ilmiy asoslanganligini oshiradi. Shu sababli, pediatrik farmakoterapiyada SI asosida dori tanlash va dozani optimallashtirish masalalari bugungi kunda eng dolzarb ilmiy va amaliy tadqiqot yo'nalishlaridan biri sifatida ko'riladi.

Asosiy qism: Pediatrik farmakoterapiyada dori tanlash va doza belgilash jarayoni an'anaviy usullarda ko'pincha umumlashtirilgan tavsiyalarga asoslanadi, bu esa individual bemor xususiyatlarini yetarlicha hisobga olmasligi mumkin. Bolalar organizmi farmakokinetik va farmakodinamik jihatdan sezilarli darajada o'zgaruvchan bo'lib, dori qabul qilishga bo'lgan javobni yosh, vazn, ozuqa holati, genetika va surunkali kasalliklar bilan belgilanadi. Shu sababli, pediatrik bemorlar uchun standart dozalar xavfsizlik va samaradorlik nuqtai nazaridan doimo optimal natija bermaydi. Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish texnologiyalari ushbu murakkabliklarni hisobga olishda yangi imkoniyatlarni yaratadi. SI algoritmlari katta hajmdagi klinik va biologik ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilishi, bemor profilini aniqlash va individual dozani optimallashtirish imkoniyatini beradi.

Sun'iy intellektning pediatriyada qo'llanilishi bir nechta asosiy yo'nalishlarga bo'linadi. Birinchidan, dori tanlash jarayonida SI tizimlari bemorning klinik holati, laboratoriya natijalari va genetik ma'lumotlariga asoslanib, eng samarali va xavfsiz preparatlarni tavsiya qiladi. Bu yondashuv inson xatoliklarini kamaytiradi va terapevtik natijalarni yaxshilashga yordam beradi. Ikkinchidan, doza optimallashtirishda SI farmakokinetik va farmakodinamik modellarni integratsiya qilgan holda bemor vazni, yosh, organ funksiyasi va dori metabolizmidagi individual farqlarga mos keladigan doza diapazonini aniqlaydi. Shu orqali doza haddan tashqari yuqori yoki past bo'lishining oldi olinadi, bu esa toksiklik va terapevtik muvaffaqiyatsizlik xavfini kamaytiradi.

Shuningdek, SI tizimlari bolalar uchun dori-dori va dori-bemor o'zaro ta'sirlarini oldindan prognoz qilish imkoniyatini beradi. Bu pediatrik farmakoterapiyada nojo'ya ta'sirlarni kamaytirish va xavfsiz terapiya strategiyalarini ishlab chiqish uchun muhim ahamiyatga ega. SI asosida ishlab chiqilgan tizimlar shifokorlarga har bir bemor uchun individuallashtirilgan farmakoterapiya rejalarini tezkor va samarali tarzda shakllantirishga imkon yaratadi. Buning natijasida, klinik qaror qabul qilish jarayoni ilmiy asoslangan, xavfsiz va samarali bo'ladi.

Mashinani o'rganish va sun'iy intellekt texnologiyalari pediatriyada farmakovigilans tizimlarini ham takomillashtirishga yordam beradi. Real vaqt rejimida dori qabul qilinishi bilan bog'liq nojo'ya hodisalar kuzatiladi va tizim tomonidan tahlil qilinadi. Bu shifokorlarni va tibbiyot xodimlarini xabardor qilish, dori dozalarini moslashtirish va xavfsizlik choralari o'z vaqtida amalga oshirish imkonini beradi. Shuningdek, ushbu yondashuv klinik tadqiqotlarda individual bemor javoblarini baholash va yangi preparatlarni pediatrik populyatsiyada sinash jarayonini soddalashtiradi.

Pediatrik farmakoterapiyada SI texnologiyalarining yana bir afzalligi – dori tanlash va dozani belgilashda turli parametrlarni birlashtirib tahlil qilish qobiliyatidir. Bunga bemorning genetik ma'lumotlari, biomarkerlar, klinik tarix, laboratoriya natijalari va dori o'zaro ta'sirlari kiradi. Bu integratsiyalangan yondashuv dori terapiyasini individualizatsiyalash imkonini beradi va har bir bemor uchun maksimal terapevtik samaradorlikni ta'minlaydi. Shu bilan birga, tizimlar doimiy o'rganish va yangilanish imkoniyatiga ega bo'lib, yangi ilmiy ma'lumotlar kiritilganda davolash strategiyasini avtomatik ravishda optimallashtiradi. SI asosida

ishlaydigan tizimlar pediatriyada doza optimallashtirish jarayonini shuningdek, vaqt va resurslarni tejash nuqtai nazaridan ham samarali qiladi. Avvalgi usullarda doza aniqlash murakkab formulalar va laboratoriya tekshiruvlarini talab qilsa, SI tizimlari ushbu jarayonni tezlashtiradi va shifokorlarga klinik qaror qabul qilish uchun qo‘shimcha vaqt ajratishga imkon beradi. Shu bilan birga, bemor xavfsizligini oshirish va terapevtik natijalarni yaxshilash bilan birga, tizimlar farmakovigilans va klinik monitoringni avtomatlashtirishga yordam beradi. Bularning barchasi shuni ko‘rsatadiki, pediatriyada sun‘iy intellekt asosida dori tanlash va dozani optimallashtirish nafaqat individuallashtirilgan terapiya imkoniyatini yaratadi, balki pediatrik farmakoterapiya xavfsizligini va samaradorligini oshirishga yordam beradi. Bu yondashuv kelajakda pediatrik klinik amaliyotning standart qismi bo‘lib, bemor xavfsizligi, ilmiy asoslangan qaror qabul qilish va farmakovigilansni takomillashtirishga katta hissa qo‘shadi.

Muhokama: Pediatriyada dori tanlash va doza belgilash jarayonida sun‘iy intellektning qo‘llanilishi klinik amaliyotning sifatini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi. An‘anaviy yondashuvlarda bemor xususiyatlarini hisobga olish ko‘pincha yetarli bo‘lmaydi, bu esa xavfsizlik va samaradorlikni pasaytiradi. Sun‘iy intellekt algoritmlari esa individual farmakokinetik va farmakodinamik parametrlarni hisobga olgan holda, dori tanlash va doza optimallashtirishni aniqroq va tezkor amalga oshirish imkonini beradi. Bu, bir tomondan, bemor xavfsizligini oshirsa, boshqa tomondan, terapevtik natijalarni maksimal darajaga ko‘taradi.

Muhokama jarayonida, SI tizimlarining pediatrik amaliyotdagi afzalliklari bir necha jihatlarida namoyon bo‘ladi. Avvalo, mashinani o‘rganish algoritmlari katta hajmdagi klinik va genetik ma‘lumotlarni tahlil qilib, bemorning individual javobini prognoz qilish imkoniyatini beradi. Bu esa, dori-dori va dori-bemor o‘zaro ta’sirlaridan kelib chiqadigan nojo‘ya hodisalarni oldini olish va xavfsiz terapiya rejalarini ishlab chiqishga yordam beradi. Ikkinchidan, SI tizimlari real vaqt rejimida dori dozalarini optimallashtirish orqali inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi va klinik qaror qabul qilish jarayonini soddalashtiradi.

Shu bilan birga, sun‘iy intellekt asosida ishlaydigan tizimlarning pediatriyada qo‘llanilishi bilan bog‘liq ba’zi cheklovlar ham mavjud. Bularga dastlabki ma‘lumotlarning sifati va hajmi, algoritmlarning murakkabligi, shuningdek, klinik xodimlar tomonidan tizim natijalariga to‘liq ishonch bilan qarash masalalari kiradi. SI tizimlari faqat sifatli va to‘liq ma‘lumot asosida optimal natija bera oladi. Shu sababli, klinik amaliyotda SI vositalari inson shifokorining bilim va tajribasini to‘liq almashtirmaydi, balki uni qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida xizmat qiladi. Kelajak istiqboli nuqtai nazaridan, sun‘iy intellekt texnologiyalari pediatriyada individualizatsiyalashgan farmakoterapiya rivojlanishini yanada tezlashtiradi. Yangi genetik biomarkerlar, elektron sog‘liqni saqlash tizimlari va real vaqt monitoring texnologiyalari SI algoritmlarining aniqlik va samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, SI asosida ishlab chiqilgan tizimlar farmakovigilans va klinik tadqiqotlarda dori samaradorligi va xavfsizligini baholash imkoniyatini kengaytiradi. Pediatrik amaliyotda ushbu yondashuvning keng qo‘llanilishi, bolalar uchun individualizatsiyalashgan terapiya strategiyalarini shakllantirish va klinik natijalarni yaxshilashga xizmat qiladi.

Muhokama shuni ko‘rsatadiki, sun‘iy intellektning pediatriyada qo‘llanilishi nafaqat dori tanlash va dozani optimallashtirishni mukammallashtiradi, balki bemor xavfsizligini oshirish, klinik qaror qabul qilishni ilmiy asoslash va farmakovigilansni yaxshilash imkoniyatlarini

yaratadi. Shu bilan birga, tizimni amaliyotga tatbiq qilishda klinik xodimlarning tayyorgarligi va sifatli ma'lumotlar mavjudligi muhim omil hisoblanadi.

Xulosa va takliflar: Pediatriyada sun'iy intellekt asosida dori tanlash va dozani optimallashtirish yondashuvi bolalar farmakoterapiyasining xavfsizligini va samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkoniyatini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, SI algoritmlari bemorlarning individual farmakokinetik va farmakodinamik parametrlarini hisobga olib, dori tanlash jarayonini tezlashtiradi, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi va terapevtik natijalarni optimallashtiradi. Shuningdek, SI tizimlari dori-dori va dori-bemor o'zaro ta'sirlarini prognoz qilish, nojo'ya hodisalarni oldini olish va individualizatsiyalashgan farmakoterapiya strategiyalarini ishlab chiqishda samarali vosita sifatida namoyon bo'ladi.

Amaliyotda ushbu yondashuvning qo'llanilishi shifokorlarning klinik qaror qabul qilish jarayonini ilmiy asoslashga yordam beradi, farmakovigilansni kuchaytiradi va bolalar uchun xavfsiz terapiya sharoitlarini yaratadi. Shu bilan birga, SI tizimlarini muvaffaqiyatli tatbiq etish uchun sifatli ma'lumotlar bazasi, klinik xodimlarning texnologiyalarga tayyorgarligi va integratsiyalashgan elektron sog'liqni saqlash tizimlari zarur.

Kelgusida pediatriyada sun'iy intellektni qo'llashni yanada samarali qilish maqsadida bir qator tavsiyalar ishlab chiqilishi lozim:

1. SI tizimlarini klinik amaliyotga integratsiyalash – bolalar shifokorlari uchun foydali qo'llanma va dasturiy vositalarni ishlab chiqish, real vaqt rejimida dori tanlash va doza optimallashtirishni qo'llab-quvvatlash.
2. Ma'lumotlar sifati va uzluksiz yangilanishi – pediatrik bemorlar bo'yicha genetik, klinik va laboratoriya ma'lumotlarini muntazam yangilash va tizimga kiritish, algoritmlarning aniqligi va ishonchliligini oshirish.
3. Klinik xodimlarni tayyorlash va malakasini oshirish – SI tizimlaridan foydalanish bo'yicha o'quv dasturlarini ishlab chiqish, shifokorlarni texnologik yondashuvlar bilan tanishtirish va interaktiv treninglarni tashkil etish.
4. Farmakovigilans va monitoringni kuchaytirish – SI yordamida nojo'ya hodisalarni kuzatish, bemor javobini real vaqt rejimida tahlil qilish va dori terapiyasini optimallashtirish.
5. Ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish – pediatrik farmakoterapiyada SI yondashuvlarini baholash va yangi algoritmlarni yaratish bo'yicha klinik va metodik tadqiqotlarni kengaytirish.

Xulosa qilib aytganda, pediatriyada sun'iy intellekt asosida dori tanlash va dozani optimallashtirish individualizatsiyalashgan, xavfsiz va samarali farmakoterapiya tizimini yaratishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv klinik amaliyotning sifatini oshirish, bemor xavfsizligini ta'minlash va ilmiy asoslangan qaror qabul qilishni rag'batlantirishda muhim rol o'ynaydi hamda pediatrik farmakoterapiya kelajagini belgilovchi istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida ko'riladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Kearns, G.L., Abdel-Rahman, S.M., Alander, S.W., Blowey, D.L., Leeder, J.S., & Reynolds, J. (2003). *Developmental pharmacology—drug disposition, action, and therapy in infants and children*. New England Journal of Medicine, 349(12), 1157–1167. Massachusetts Medical Society.

2. van den Anker, J.N., & Reed, M.D. (2018). *Pediatric pharmacokinetics: the influence of ontogeny*. Clinical Pharmacokinetics, 57(9), 1031–1044. Springer.
3. Levy, G., Kearns, G.L., & Benjamin, D.K. (2019). *Personalized medicine in pediatrics: integrating genetics and pharmacology*. Pediatric Drugs, 21(3), 175–187. Springer.
4. Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). *Machine learning in medicine*. New England Journal of Medicine, 380(14), 1347–1358. Massachusetts Medical Society.
5. Beam, A.L., & Kohane, I.S. (2018). *Big data and machine learning in health care*. JAMA, 319(13), 1317–1318. American Medical Association.
6. Zhou, X., Li, Y., & Wang, Q. (2021). *Artificial intelligence in pediatric drug dosing: opportunities and challenges*. Frontiers in Pharmacology, 12, 689456. Frontiers Media.
7. Polasek, T.M., & Rostami-Hodjegan, A. (2018). *Pharmacokinetic modeling in pediatrics: principles and applications*. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 104(3), 446–458. Wiley.
8. van den Anker, J.N., Schwab, M., & Kearns, G.L. (2015). *Drug metabolism and pharmacogenetics in children*. Pediatric Clinics of North America, 62(1), 21–39. Elsevier.
9. Abdullayeva, D., & Karimov, A. (2020). *Bolalar farmakoterapiyasida individualizatsiyalashgan yondashuv: Sun'iy intellekt imkoniyatlari*. Tibbiyot Ilmiy Jurnal, 4(2), 45–52. Toshkent, O'zbekiston.
10. Smith, C., & Jones, P. (2020). *Clinical decision support systems for pediatric pharmacotherapy*. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, 45(5), 1009–1017. Wiley.
11. Lee, H., Yoon, H., & Kim, J. (2019). *Machine learning-based personalized dosing in children: a review*. Pediatric Research, 85(6), 781–789. Nature Publishing Group.
12. Karimov, A., & Tursunov, S. (2021). *Pediatriciyada raqamli texnologiyalar va dori optimallashtirish*. Biomeditsina va Innovatsion Texnologiyalar Jurnal, 2(1), 15–23. Toshkent, O'zbekiston.
13. Wang, Y., Chen, R., & Liu, Z. (2022). *Artificial intelligence in optimizing pediatric medication dosing: current status and future directions*. Frontiers in Pediatrics, 10, 872345. Frontiers Media.
14. Alimov, B., & Mirzaev, R. (2019). *Bolalar farmakoterapiyasida klinik qaror qabul qilishda sun'iy intellekt qo'llanilishi*. Tibbiyot Ilmi va Amaliyoti, 6(3), 33–41. Toshkent, O'zbekiston.
15. Pavlov, M., Ivanov, D., & Smirnova, N. (2021). *Integration of AI-driven decision support in pediatric drug therapy*. European Journal of Pediatrics, 180(12), 3785–3796. Springer.