UDK 615.07:543.4

MIQDOR TAHLILINING DORISHUNOSLIKDA AHAMIYATI

Muxiddinov Xusniddin Muxiddinovich
(Siyob Abu Ali ibn Sino nomidagi Jamoat salomatligi texnikumi,
analitik kimyo fani o‘qituvchisi)
https://doi.org/10.5281/zenodo.24015251

Annotatsiya. Ushbu maqolada miqdoriy tahlilning dorishunoslik (farmatsiya) sohasidagi ahamiyati, uning dori vositalarining sifati, xavfsizligi va samaradorligini ta’minlashdagi o‘rni keng yoritilgan. Miqdoriy tahlilning nazariy asoslari, farmatsevtik substansiyalar va tayyor dori shakllaridagi faol moddalarning miqdorini aniqlash usullari, jumladan, titrimetrik, gravimetrik, spektrofotometrik, xromatografik va elektrokimyoviy usullar tahlil qilingan. Shuningdek, dori vositalarini ishlab chiqarish, saqlash, qadoqlash va realizatsiya qilish jarayonlarida miqdoriy tahlil natijalaridan foydalanish masalalari ko‘rib chiqilgan. Zamonaviy analitik texnologiyalar va avtomatlashtirilgan nazorat tizimlarining farmatsevtik tahlil rivojidagi istiqbollari asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: miqdoriy tahlil, dorishunoslik, farmatsevtik tahlil, dori vositalari, faol modda, konsentratsiya, titrlash, spektrofotometriya, xromatografiya, sifat nazorati, farmakopeya, biologik samaradorlik.

Аннотация. В данной статье подробно рассматривается значение количественного анализа в области фармакологии (фармации), его роль в обеспечении качества, безопасности и эффективности лекарственных средств. Анализируются теоретические основы количественного анализа, методы определения количества активных веществ в фармацевтических субстанциях и готовых лекарственных формах, включая титриметрические, гравиметрические, спектрофотометрические, хроматографические и электрохимические методы. Также рассматриваются вопросы использования результатов количественного анализа в процессах производства, хранения, упаковки и продажи лекарственных средств. Обосновываются перспективы современных аналитических технологий и автоматизированных систем управления в развитии фармацевтического анализа.

Ключевые слова: количественный анализ, фармакология, фармацевтический анализ, лекарственные средства, активное вещество, концентрация, титрование, спектрофотометрия, хроматография, контроль качества, фармакопея, биологическая эффективность.

Abstract. This article provides a comprehensive overview of the significance of quantitative analysis in the field of pharmacy, highlighting its role in ensuring the quality, safety, and efficacy of medicinal products. It examines the theoretical foundations of quantitative analysis and various methods for determining the content of active substances in

pharmaceutical ingredients and finished dosage forms—including titrimetric, gravimetric, spectrophotometric, chromatographic, and electrochemical techniques. Furthermore, the application of quantitative analysis results throughout the production, storage, packaging, and distribution of medicinal products is discussed. The prospects for the development of pharmaceutical analysis through modern analytical technologies and automated control systems are also substantiated.

Keywords: quantitative analysis, pharmacy, pharmaceutical analysis, medicinal products, active substance, concentration, titration, spectrophotometry, chromatography, quality control, pharmacopoeia, biological efficacy.

Kirish. Dorishunoslik — inson salomatligini saqlash va tiklashga qaratilgan ilmiy va amaliy soha bo‘lib, uning asosiy maqsadi sifatli, samarali va xavfsiz dori vositalarini yaratish, ishlab chiqarish va qo‘llashdan iborat. Bu jarayonda miqdor tahlili (kvantitativ analiz) markaziy o‘rin tutadi. Miqdor tahlili dori vositalaridagi faol moddalar, yordamchi moddalar va nopokliklarning aniq miqdorini aniqlashga imkon beradi. Ushbu maqolada miqdor tahlilining dorishunoslikdagi o‘rni, ahamiyati, qo‘llaniladigan usullari va zamonaviy tendensiyalari batafsil yoritiladi. Dorishunoslikda bu tahlil farmakopeya talablari, xalqaro standartlar (ICH, WHO, FDA, EMA) va milliy me’yoriy hujjatlar asosida o‘tkaziladi. Natijalar dori vositasining sifatini baholash, dozani hisoblash, barqarorlikni o‘rganish va bemor xavfsizligini ta’minlash uchun asos bo‘ladi [1-6].

Tadqiqot metodikasi va usullari. Miqdor tahlilining dorishunoslikdagi asosiy ahamiyatlari.

1. Dori vositalarining sifatini ta’minlash

Har bir dori preparati o‘zining e’lon qilingan tarkibiga mos kelishi shart. Faol farmatsevtik ingredient (API) miqdori odatda ±5–10% oralig‘ida bo‘lishi kerak. Miqdor tahlili orqali:

- faol modda miqdori;
- yordamchi moddalar nisbati;
- tabletkalar, kapsulalar, eritmalar va boshqa shakllardagi bir xillik (content uniformity) aniqlanadi. Bu talablar buzilsa, dori samarasiz yoki toksik bo‘lishi mumkin [7;8].

2. Xavfsizlikni ta’minlash

Dori vositalarida nopokliklar (impurities), qoldiq erituvchilar, og‘ir metallar, mikroorganizmlar va boshqa aralashmalar ruxsat etilgan me’yordan oshmasligi lozim. Miqdor tahlili bu moddalarning miqdorini aniqlash orqali:

- toksik ta’sir xavfini kamaytiradi;
- allergik va nojo‘ya reaksiyalar ehtimolini pasaytiradi;
- uzoq muddatli zararli ta’sirlarni oldini oladi.

3. Farmakokinetik va bioekvivalentlik tadqiqotlari

Yangi dori yoki generic preparat ishlab chiqilganda, uning organizmda so‘rilishi, tarqalishi, metabolizmi va chiqarilishi o‘rganiladi. Qon plazmasidagi faol modda konsentratsiyasini aniqlash uchun yuqori sezgir miqdoriy usullar (HPLC-MS/MS, LC-MS)

qo‘llaniladi [8]. Bu ma’lumotlar bioekvivalentlikni isbotlash va dozani to‘g‘ri belgilash uchun zarur.

4. Ishlab chiqarish jarayonini nazorat qilish

Zamonaviy farmatsevtik ishlab chiqarishda Process Analytical Technology (PAT) yondashuvi qo‘llaniladi. Real vaqtda miqdoriy monitoring (NIR, Raman spektroskopiya, on-line HPLC) orqali jarayonning har bir bosqichi nazorat qilinadi. Bu ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi va sifatni kafolatlaydi [9].

5. Ilmiy tadqiqotlar va yangi dori ishlab chiqish

Yangi dori moddalarini sintez qilish, ularning xususiyatlarini o‘rganish, dozani optimallashtirish va klinik tadqiqotlar o‘tkazish jarayonida miqdor tahlili ajralmas vosita hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, farmatsevtik preparatlar tarkibidagi faol modda miqdorini aniqlashda qo‘llaniladigan usullar o‘zining aniqligi, sezgirligi, bajarilish tezligi va qo‘llanish sohasi bilan bir-biridan farq qiladi. Jumladan, titrimetrik usul oddiy tarkibli moddalarni aniqlashda, spektrofotometrik usul yorug‘likni yutish xususiyatiga ega birikmalarni miqdoriy baholashda, xromatografik usullar esa murakkab tarkibli preparatlarda faol moddalarni ajratish va aniqlashda yuqori amaliy samaradorlikka ega.

Tadqiqot davomida miqdoriy tahlilning farmatsevtik mahsulot sifatiga ta’siri quyidagi asosiy yo‘nalishlar bo‘yicha umumlashtirildi:

1. Faol modda miqdorini aniqlash. Miqdoriy tahlil dori vositasidagi faol moddaning haqiqiy miqdorini aniqlash va uning belgilangan dozaga muvofiqligini baholash imkonini beradi.

2. Dori vositalari tarkibining bir xilligini ta’minlash. Tabletkalar, kapsulalar va boshqa dori shakllarida faol moddaning bir tekis taqsimlanganligini nazorat qilish preparatning har bir dozasida kerakli miqdordagi modda mavjud bo‘lishiga xizmat qiladi.

Dorishunoslikda qo‘llaniladigan asosiy miqdoriy usullar

Usul turi	Asosiy qo‘llanish sohasi	Afzalliklari
UV-Vis spektrofotometriya	Faol modda miqdorini aniqlash	Tez, arzon, oddiy
HPLC (yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi)	Murakkab aralashmalar, nopokliklar tahlili	Yuqori aniqlik va sezgirlik
GC (gaz xromatografiyasi)	Uchunuvchan moddalar, qoldiq erituvchilar	Yuqori ajratish qobiliyati
Titrlash usullari	Kislota-asos, oksidlanish-qaytarilish tahlili	Aniq, standart usul
Gravimetrik tahlil	Yuqori aniqlik talab qilinadigan hollar	To‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘lchash
Mass-spektrometriya (MS)	Iz miqdordagi moddalar, metabolitlar	Juda yuqori sezgirlik

Usul turi	Asosiy qo‘llanish sohasi	Afzalliklari
NIR va Raman spektroskopiya	On-line jarayon nazorati	Tez, namuna tayyorlashsiz

Amaliy ahamiyatlari:

- Antibiotiklar ishlab chiqarishda faol modda miqdori aniq bo‘lmasa, davolash samarasiz bo‘lishi yoki antibiotik rezistentlik rivojlanishi mumkin.
- Insulin, vaksinalar va biologik preparatlarda miqdoriy tahlil o‘ta muhim, chunki ularning dozasi juda nozik.
- Onkologik preparatlarda hatto kichik miqdordagi xato bemor hayotiga xavf solishi mumkin.
- Bolalar va keksalar uchun mo‘ljallangan dorilarda doza aniqligi alohida ahamiyatga ega.

Xulosa. Miqdor tahlili dorishunoslikning “ko‘zi” hisoblanadi. U dori vositalarining sifatini, samaradorligini va xavfsizligini ta’minlashda, ilmiy tadqiqotlar o‘tkazishda va ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat qilishda asosiy rol o‘ynaydi. Zamonaviy farmatsevtika sanoati miqdor tahlilisiz rivojlana olmaydi. Shu bois, bu sohada malakali mutaxassislar tayyorlash, zamonaviy uskunalarni joriy etish va xalqaro standartlarga rioya qilish muhim ahamiyatga ega. Miqdor tahlilining to‘g‘ri qo‘llanilishi oxir-oqibat bemorlarning hayotini saqlab qolishga va ularning salomatligini yaxshilashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Суханов А.Е. Количественный фармацевтический и фармакопейный анализы лекарственных веществ и фармацевтического сырья: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2019. – 440 с.
2. Плетенева Т.В., Успенская Е.В., Мурадова Л.И. Фармацевтическая химия: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 560 с.
3. Моисеев Д.В., Куликов В.А. Фармакопейный анализ. Химические методы анализа лекарственных средств: пособие. – Витебск: ВГМУ, 2012. – 136 с.
4. Саушкина А.С. Способы расчета в фармацевтическом анализе: учебное пособие. – 3-е изд. – СПб.: Лань, 2021. – 428 с.
5. Хабриев Р.У. Руководство по анализу лекарственных средств. – М.: Медицина, 2007. – 384 с.
6. International Conference on Harmonisation (ICH). Validation of Analytical Procedures: Text and Methodology Q2(R1). – Geneva, 2005.
7. State Pharmacopoeia of the Republic of Uzbekistan. – Tashkent, 2021 (yoki amaldagi nashr).
8. Beckett A.H., Stenlake J.B. Practical Pharmaceutical Chemistry. – 4th ed. – London: Athlone Press, 2001. – Vol. 1–2.
9. World Health Organization. Quality Assurance of Pharmaceuticals: A Compendium of Guidelines and Related Materials. WHO, Geneva.