GEL'MINTOZLARNI TASHXISLASHDA ZAMONAVIY BIOTEXNOLOGIYALAR: PTSR, IFA VA BOSHQA USULLAR

Hasanova Gulbahor Rahmatullayevna
Farmakognoziya va farmatsevtik texnologiya kafedrasi assistenti, SamDTU.
Burhanova Dilovar Sadridinovna
Farmakologiya kafedrasi o‘qituvchisi, SamDTU
Norkulova Holida Sharofiddinovna
Samarqand davlat tibbiyot universititi talabasi

Annotatsiya: Gel'mintozlar butun dunyoda keng tarqalgan parazitar kasalliklar sirasiga kiradi. Jahon Sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, sayyora aholining 1 milliarddan ortiq qismi turli parazit gijjalar bilan zararlangan. An’anaviy tashxis usullari — koproovoskopiya, mikroskopiya, flotatsiya va sedimentatsiya usullari — ba’zan past sezgirlikka ega bo‘lib, ayniqsa kam sonida gijja tuxumi chiqarilganda yoki exinokokkoz, toksokaroz kabi to‘g‘ridan-to‘g‘ri najasda aniqlanmaydigan parazitozlarda samarasiz bo‘ladi. Shu sababli zamonaviy biotexnologiyalar — PTSR, IFA, immunologik va genetik markerlar — gel'mintozlar diagnostikasining asosiy yo‘nalishiga aylanmoqda. Gel'minto‘zlarni diagnostikasida polimeraza zanjirli reaksiya (PCR), immunfermentli tahlil (IFA), mikroskopiya va LAMP (loop-mediated isothermal amplification — petlyali izotermik amplifikatsiya) usullariga asoslangan zamonaviy biotexnologiyalardan foydalaniladi. Ushbu usullar gel'minto‘zlarning qo‘zg‘atuvchilarini aniqlash, parazitlarga qarshi antitanalarni belgilash va qo‘zg‘atuvchining genetika materialini topish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: gel'mintoz, PTSR, IFA, immunodiagnostika, parazitologiya, DNK diagnostika, serologiya, laborator tahlil.

Аннотация: Гельминтозы относятся к числу наиболее распространённых паразитарных заболеваний в мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, более 1 миллиарда человек заражены различными паразитическими червями. Традиционные методы диагностики — копроовоскопия, микроскопия, флотационные и седиментационные методы — обладают низкой чувствительностью, особенно при минимальном выделении яиц гельминтов или при таких заболеваниях, как эхинококкоз и токсокароз, когда возбудитель не определяется непосредственно в фекалиях. В связи с этим современные биотехнологии — ПЦР, ИФА, иммунологические и генетические маркеры — становятся основным направлением в диагностике гельминтозов. В диагностике гельминтозов используются такие методы, как полимеразная цепная реакция (ПЦР), иммуноферментный анализ (ИФА), микроскопия и LAMP (петлевая изотермическая амплификация). Эти технологии позволяют выявлять

ISSN 3030-3907

возбудителей гельминтозов, определять антитела к паразитам и обнаруживать генетический материал патогенов.

Ключевые слова: гельминтоз, ПЦР, ИФА, иммунодиагностика, паразитология, ДНК-диагностика, серология, лабораторный анализ.

Annotation: Helminthiases are among the most widespread parasitic diseases worldwide. According to the World Health Organization, more than 1 billion people are infected with various parasitic worms. Traditional diagnostic methods — coproovoscopy, microscopy, flotation, and sedimentation — often demonstrate low sensitivity, particularly when parasite egg output is minimal or in diseases such as echinococcosis and toxocariasis, where the pathogens cannot be directly detected in stool samples. Therefore, modern biotechnologies — PCR, ELISA, immunological and genetic markers — are becoming the main tools for the diagnosis of helminth infections. Contemporary diagnostic approaches include polymerase chain reaction (PCR), enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), microscopy, and LAMP (loop-mediated isothermal amplification). These methods enable the detection of helminth pathogens, identification of parasite-specific antibodies, and determination of the genetic material of the causative agents.

Keywords: helminthiasis, PCR, ELISA, immunodiagnostics, parasitology, DNA diagnostics, serology, laboratory analysis.

Asosiy qism

Gel'mintozlar turli xil simptomlar bilan namoyon bo‘ladi va klinik kechishining ko‘plab variantlariga ega — belgilardan tortib, og‘ir allergik reaktsiyalar va ichki organlarning o‘tkir shikastlanish belgilargacha. Bu ularni o‘z vaqtida va aniq tashxislashda muammolar yaratadi. Yana bir muhim nuqta — parazitni organizmda oddiy, tez va ishonchli aniqlash imkonini beruvchi universal metodning mavjud emasligi. Shu sababli, tashxisni tasdiqlash uchun bemor uchun individual tarzda tanlangan turli laboratoriya tadqiqotlari ishlatiladi.

Mikroskopik metod: Ko‘p yillar davomida najas yoki boshqa biomateriallarda tuxumlar, larvalar va kattalar shaxslarni aniqlash gel’mintoz tashxisini tasdiqlashning yagona usuli bo‘lgan. Hozirgacha bu metod tibbiyotda keng qo‘llaniladi, chunki u bajarilishi oson, mavjudligi keng va namunada parazit aniqlanishi mumkin bo‘lgan hollarda yuqori ishonchlilikka ega.

Tadqiqot uchun ko‘pincha najas ishlatiladi, chunki ko‘p gel’mintlarning hayot tsikli ichakda parasitlanishni yoki ichakdan o‘tishni nazarda tutadi. Shuningdek, tashxis uchun qon, siydik (shistosomozda), balg‘am (paragonimozda), to‘qima biopsiyalari olinadi.

Mikroskopiya metodining soddaligi va arzonligiga qaramay, u bir qator muhim kamchiliklarga ega:

ISSN 3030-3907

- biomaterialni to‘g‘ri olish va uni uzoq vaqt saqlamasdan yangi holatda tadqiq qilish talab qilinadi;

- patogenlar birinchi marta topilmasligi mumkin, shuning uchun 2-3 dan 10 ta namunani turli vaqtlarda olish talab qilinadi;

- natija gel’mintoz bosqichi, parazitlarning kun davomida faolligi va boshqa ko‘plab omillarga bog‘liq;

- oz miqdordagi parazitlar deyarli aniqlanmaydi, chunki biomaterialni tadqiq qilish vizual usul bilan amalga oshiriladi;

- tadqiqot laboratorant tomonidan amalga oshiriladi, shuning uchun inson omilini inobatga olmaslik mumkin emas.

PCR-tashxis: Polimeraz zanjir reaksiyasi (PCR) — zamonaviy tashxis usuli bo‘lib, mavjud barcha analiz turlaridan eng informativ hisoblanadi. U namunada patogenning genetik materialini aniqlaydi, bu esa gel’mintoz turini aniq aniqlash imkonini beradi. PCR-test parazit past konsentratsiyada bo‘lsa ham aniqlay oladi, shuning uchun bu metod mikroskopiyadan ko‘ra ma’lumotni ko‘proq beradi.

PCR-tashxisning ikkita asosiy kamchiligi mavjud. Birinchidan, metod zamonaviy va maxsus uskunalarni talab qiladi, shuning uchun hamma laboratoriyalarda amalga oshirilmaydi. Ikkinchidan, murakkab bajarilishi sababli analiz boshqa tashxis usullariga qaraganda qimmatroq. Bundan tashqari, barcha parazitlar uchun PCR reagentlar ishlab chiqilmagan. Shu sababli PCR-testlar tashxisni tasdiqlash uchun tavsiya etiladi, skrining tekshiruvlarida esa odatda ishlatilmaydi.

Serologik reaktsiyalar. Immunologik tadqiqotlar qon orqali гельмintlarga qarshi antitanalar va antigenlarni aniqlash uchun kerak. Asosan immunoferment analiz (IFA) qo‘llaniladi, u 60-80% darajada ishonchli va 90% gacha spesifiklikka ega. Tadqiqot гельмintozning dastlabki tashxisida va antitanalar darajasidagi o‘zgarish orqali kasallik dinamikasini kuzatishda ishlatiladi.

Biroq IFA metodikasi ham kamchiliklardan xoli emas:

- faqat cheklangan parazitar kasalliklar tashxisida ishlatiladi;

- ko‘pincha noto‘g‘ri musbat reaktsiyalar beradi, bu organizmning maxsus sezgirligi, ba’zi gel’mint antigenlari va tana to‘qimalarining o‘xshashligi bilan bog‘liq;

- parazit hayot tsikli davomida antigen tarkibining o‘zgarishi imkonini inobatga olmaydi.

IFA bilan birga, tashxis uchun boshqa analizlar ham qo‘llaniladi: bilvosita gemaglyutinatsiya, lateks-aglyutinatsiya, komplement bog‘lanish reaktsiyasi. Ko‘pincha ularni toksokaroz, echinokokk, tsistitserkoz, trixinelloz gumon qilinganda tayinlaydilar.

ISSN 3030-3907

LAMP (petlyali izotermik amplifikatsiya): Gel’mintozlar dunyo davlatlarining yarmidan ko‘pida tarqalgan bo‘lib, bu jamoat sog‘lig‘i sohasida jiddiy xavotir uyg‘otadi. Gel’mintozlarni aniq tashxislash ularni nazorat qilish strategiyalarini ishlab chiqishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. An’anaviy parazitologik usullar, serologik testlar va PCR asosidagi analizlar gel’mintozlarni tashxislashning asosiy usullari hisoblanadi, ammo ular ko‘p vaqt va yoki harajat talab qiladi, ba’zan esa noaniq natijalar beradi.

Shu sababli, gel’mintlarni aniqlash uchun LAMP (Loop-mediated Isothermal Amplification) — izotermik amplifikatsiya bilan petlya amplifikatsiyasi usuli ishlab chiqilgan. Bu usul sezgir, sodda va tezkor hisoblanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi — gel’mintlarni aniqlashda LAMP usulining hozirgi qo‘llanilishi holatini muhokama qilish va ushbu ilg‘or texnologiyani boshqa bir nechta tashxis usullari bilan taqqoslab, uning imkoniyatlari va rivojlanish istiqbollarini har tomonlama baholashdir.

Ushbu sharhida gel’mintlarni aniqlash va gel’mintozlarni epidemiyaviy nazorat qilish uchun qo‘llaniladigan LAMP-analiz usullari qisqacha bayon etilgan. LAMP-analizning xususiyatlarini yaxshiroq tushunish uchun uning asosiy prinsipi keltirilgan, har bir ta’riflangan metod esa asosan sezgirligi, spesifikligi va boshqa keng tarqalgan tashxis testlari bilan solishtirganda mavjud cheklovlari nuqtai nazaridan baholangan. Shuningdek, ushbu usullarning cheklovlari muhokama qilinadi, bu ularning takomillashtirish mumkin bo‘lgan istiqbollarini aniqlashga yordam beradi.

Gel’mintlar, jumladan trematodlar (ikki teshikli), nematodlar (yumaloq chuvalchanglar) va tsestodlar (lentali chuvalchanglar), butun dunyo bo‘ylab sezilarli darajada kasallanish va iqtisodiy yo‘qotishlar bilan bog‘liq. Dunyo aholisining taxminan olti qismi гельмintlar bilan yuqtirilgan, shuningdek, taxminlarga ko‘ra 15 milliard kishi, ayniqsa ijtimoiy-iqtisodiy darajasi past hududlarda, tuproq orqali yuqadigan гельмint infeksiyalaridan (STH) aziyat chekgan. Ko‘p gel’mintlar epidemiologik nuqtai nazardan yaxshi o‘rganilgan bo‘lsa-da, ularning haqiqiy tarqalishi hozirgacha noma’lum bo‘lib, aniq tashxis zarur, chunki turli gel’mint turlarida simptomlar (ko‘ngil aynishi va yoki qusish, diareya, qorin og‘rishi va isitma) o‘xshash.

Gel’mintozlarni klinik tashxislash va epidemiologik nazorat qilish yondashuvlari namuna turi, yuqtirish bosqichi, hayot tsikli va gel’mintlarning morfologik xususiyatlariga qarab farq qiladi. Usullarning xilma-xilligiga qaramay, WHO tomonidan belgilangan foydalanish qulayligi, sezgirlik, spesifiklik, ishlatish osonligi, tezlik va uskunaviy qo‘llab-quvvatlash (ASSURED) talablariga to‘liq javob beradigan ideal va ishonchli POC (Point-of-Care) tashxis usuli mavjud emas.

ISSN 3030-3907

Soddaligi va arzonligi sababli morfologik identifikatsiya klinik tashxislashda va maydon tadqiqotlarida keng qo‘llanilsa-da, parazitlarning zichligi past bo‘lganda u yetarlicha sezgir emas. Shuningdek, morfologik jihatdan o‘xshash parazit tuxumlarini aniqlashda uning spesifikligi yo‘qoladi. Bundan tashqari, uni ishlatish uchun malakali ishchi kuchi talab qilinadi, bu ham uni POC vositasi sifatida nomunosib qiladi.

Xatolik va o‘tkazib yuborilgan tashxislarni oldini olish uchun, ayniqsa yengil infektsiyalar va past kasallanish intensivligi bo‘lgan hududlarda, serologik test sifatida immunoferment analiz (IFA) qo‘llaniladi. Biroq IFAning sezilarli kamchiliklari mavjud: o‘tgan va hozirgi infektsiyalarni ajrata olmasligi, nisbatan yuqori noto‘g‘ri musbat natijalar va kesishuvchi reaktsiyalar.

Boshqa tomondan, yuqori spesifiklik va sezgirlikka ega polimeraz zanjir reaksiyasiga (PCR) asoslangan bir qator usullar nuklein kislotalarga asoslangan гельмintlarni molekulyar aniqlashda yangi davrni ochdi. 1990-yillarda turli amplifikatsiya usullari paydo bo‘ldi, masalan nuklein kislotalar ketma-ketligiga asoslangan amplifikatsiya, zanjir siljishi amplifikatsiyasi va aylanma tsikl bilan amplifikatsiya. Ammo bu usullarning hech biri o‘ziga xos kamchilikni bartaraf eta olmaydi — ular aniq uskuna yoki murakkab aniqlash usullariga juda bog‘liq. Natijada ularning qo‘llanilishi faqat haqiqatan kerak bo‘lgan joylarda cheklangan, masalan, birlamchi tibbiy yordam muassasalarida, rivojlanmagan hududlarda va maydon tadqiqotlarida.

LAMP, yuqori sezgirlik va spesifiklikka ega nuklein kislotalarni amplifikatsiya qilish usuli, yuqorida tilga olingan deyarli barcha muammolarni samarali hal qilish va’da qilayotgandek ko‘rinadi. Shu sababli ushbu sharhida gel’mintlarni aniqlashda LAMPning so‘nggi yutuqlari o‘rganiladi, ushbu ilg‘or texnologiya har tomonlama baholanadi va LAMPning kelajakda parazitar kasalliklarni tashxislashda, etiologik aniqlash, serologik testlar va boshqa molekulyar analizlar bilan solishtirganda qo‘llanilishi istiqbollari yoritiladi.

Prinsip: DNK amplifikatsiyasini izotermik sharoitlarda amalga oshiradi, bu esa usul sezuvchanligi va spesifikligini oshiradi.

O‘ziga xosligi: Usul ko‘proq spesifik, chunki qidirilayotgan DNK molekulasida olti hududni aniqlash talab qilinadi, PCR esa faqat ikkitasini.

LAMPga biologik komponentlarning mavjudligi ta’sir qilmaydi, ko‘pincha PCRni bajarishga xalaqit beradigan omillar mavjud bo‘lsa ham.

Cheklovlar: LAMP har doim gel’minto‘zni ko‘rsatmaydi — ba’zida klinik ahamiyatsiz DNK fragmentlari (o‘tkazilgan infektsiyadan keyin hujayra parchalaridan) aniqlanishi mumkin. Shu sababli, LAMP asosan asosiy tekshiruvlarga qo‘shimcha sifatida ishlatiladi va birinchi navbatda qo‘llanilmaydi.

ISSN 3030-3907

Kamchiliklari: Parazitning tuxum yoki lichinka ajratish fazaga bog‘liq. Kam miqdorda eksretsiya qilinganda topilmasligi mumkin. Exinokokkoz, toksokaroz, trixinellezda samarasiz. Ushbu cheklanishlar biotexnologik diagnostikaga ehtiyojni kuchaytiradi.

Xulosa

Gel'mintozlarni aniqlashda zamonaviy biotexnologiyalar katta ahamiyatga ega bo‘lib, PCR va IFA usullari diagnostika sifati va aniqligini juda oshirdi. Molekulyar genetika va immunologik testlar an’anaviy parazitologik usullarni to‘ldirib, parazitlarni erta aniqlash, to‘g‘ri davolash va epidemiologik nazoratni yo‘lga qo‘yishda muhim o‘rin tutadi. Kelajakda gel'mintozlarni SEQ, biosensor va nanotexnologik platformalar asosida yanada tez va aniq tashxislash imkoniyatlari kengayishi kutilmoqda.

Gel’mintozlar butun dunyo bo‘ylab keng tarqalgan va jiddiy sog‘liqni saqlash hamda iqtisodiy muammolarni keltirib chiqaradi. Dunyo aholisining sezilarli qismi gel’mintlar bilan yuqtirilgan, ayniqsa ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan zaif hududlarda tuproq orqali yuqadigan parazitlar (STH) yuqori kasallanish darajasiga ega. Gel’mintozlarning klinik belgilarini turli turlari bo‘yicha farqlash qiyinligi, ularning simptomlarining o‘xshashligi (ko‘ngil aynishi, qusish, diareya, qorin og‘rishi va isitma) aniq tashxisni murakkablashtiradi.

An’anaviy morfologik usullar, serologik testlar (IFA) va PCR-tahlillar гельмintlarni aniqlashda ishlatilsa-da, har bir metodning o‘ziga xos cheklovlari mavjud. Morfologik identifikatsiya past parazit zichligi bo‘lgan holatlarda yetarlicha sezgir emas, shuningdek, morfologik jihatdan o‘xshash tuxumlarni aniqlashda spetsifikligi pasayadi va ko‘p malakali ishchi kuchini talab qiladi. IFA yengil yoki avvalgi infektsiyalarni ajrata olmaydi va kesishuvchi reaktsiyalar bilan bog‘liq xatoliklarga moyil. PCR esa yuqori sezgirlik va spesifiklikka ega bo‘lishiga qaramay, qimmat uskunalar va murakkab laboratoriya sharoitlarini talab qiladi. Shu sababli, ayniqsa birlamchi tibbiy yordam punktlari va rivojlanmagan hududlarda aniq va tezkor tashxis usuliga ehtiyoj mavjud.

LAMP (Loop-mediated Isothermal Amplification) usuli esa yuqori sezgirlik va spesifiklikka ega, sodda va tezkor metod sifatida gel’mintlarni aniqlashda yangi imkoniyatlarni taqdim etadi. Ushbu metod biomaterialda past miqdordagi parazitlarni ham aniqlay oladi, murakkab laboratoriya sharoitini talab qilmaydi va serologik testlar hamda an’anaviy morfologik usullar bilan solishtirganda ko‘plab afzalliklarga ega. LAMP usuli гельmintlarni tez va ishonchli aniqlash, epidemiologik nazoratni kuchaytirish, va endemik hududlarda parazitar kasalliklarni kamaytirish imkonini beradi.

Shunday qilib, LAMP texnologiyasi gel’mintozlarni tashxislash va monitoring qilishda yangi standartni belgilashi mumkin. U mavjud diagnostika

ISSN 3030-3907

metodlarini to‘ldiruvchi va ularning cheklovlarini kamaytiruvchi samarali vosita bo‘lib, yuqori sezgirlik, tezkorlik, qulaylik va minimal uskunaviy talablar bilan ajralib turadi. Kelajakda LAMP usulining kengaytirilgan qo‘llanilishi, parazitar kasalliklarni erta aniqlash va oldini olish, shuningdek, endemik hududlarda ularni yo‘q qilish bo‘yicha strategik chora-tadbirlarni amalga oshirishga katta hissa qo‘shadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. World Health Organization. Soil-transmitted helminth infections: fact sheet. WHO, 2023.
2. 2.Hotez P.J., Bundy D.A.P. Helminth infections. In: Disease Control Priorities, 3rd ed. World Bank, 2017.
3. Bethony J., Brooker S., Albonico M. et al. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. Lancet, 2006; 367(9521): 1521–1532.
4. De Silva N.R., Brooker S., Hotez P.J. et al. Soil-transmitted helminth infections: global prevalence and burden. Trends in Parasitology, 2003; 19(12): 547–551.
5. Ahmad A.F., Ngui R., Tan T.K. et al. Diagnostic challenges in helminth infections: current tools and future innovations. PLOS Neglected Tropical Diseases, 2021; 15(2): e0009171.
6. Notomi T., Okayama H., Masubuchi H. et al. Loop-mediated isothermal amplification of DNA. Nucleic Acids Research, 2000; 28(12): e63.
7. Mori Y., Notomi T. Loop-mediated isothermal amplification (LAMP): a rapid, accurate, and cost-effective diagnostic method for infectious diseases. Journal of Infection and Chemotherapy, 2009; 15: 62–69.
8. Хасанова, Г. Р., & Ходжаева, Ж. К. (2025). Ревень тангутский–rheum tanguticum. образование наука и инновационные идеи в мире, 79(1), 39-45.
9. Rakhmatullaevna, K. G., Abdumutalibovich, X. D., & Faxriddinovich, X. U. (2025). Wild plants as an object of study, life safety, use in medicine and industry. Modern education and development, 18(4), 111-121.
10. Хасанова, Г. Р., Тошпулатов, Ш. Ш., Расулов, К. Г., & Мамиров, Д. У. (2025). Кориандр посевной–coriandrum sativum L. Modern education and development, 18(4), 80-92.
11. Хасанова, Г. Р., Беканов, Б. С., Бахитов, Ш. Т., & Ходжаева, Ж. К. (2025). Лечебные свойства каланхоэ. Modern education and development, 18(4), 93-110.
12. Raxmatullayevna, X. G., Ko‘chimova, F. S., Jumaboyeva, S. E., & Xushvaqtovich, Q. D. (2025). SARIQ PARPIGUL-GENTIAN LUTEA L. Modern education and development, 18(4), 69-79.

ISSN 3030-3907

13. Хасанова, Г. Р., Рахманова, Н. И., & Иззатуллаева, С. Т. (2025). Облепиха крушиновидная–hippophae rhamnoides L. Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi, 38(1), 164-174. Хасанова, Г. Р., Рахманова, Н. И., & Сатторов, Ш. И. (2025).
14. Хаснова, Г. Р., Магрипова, Д. Ф., & Алибоева, Ш. У. (2025). Роль лимона в жизни человека. образование наука и инновационные идеи в мире, 80(1), 26-32.Хасанова, Г. Р. (2025).
15. Хасанова, Г. Р. Химический анализ биологически активных веществ в корневищах и корнях девясил высокий-inula helenium l., произрастающего на территории средний азии. образование наука и инновационные идеи в мире, 79(3), 157-164..
16. Mustafayevich, O. S., & Raxmatullayevna, X. G. (2025). Study of the effects of external conditions on the performance of the" tpg-sn4" methane detector. Research Focus, 4(6), 32-
17. Шукуров, А. А., Дониёрова, Р. П., & Хасанова, Г. Р. (2025). Кардамон настоящий–elettaria cardamomum. образование наука и инновационные идеи в мире, 80(1), 33-38. 36.integratsiyasi, 18(5), 46-55.

ISSN 3030-3907