

TOKSOPLAZMOZ: PATOGENEZ, KLINIK SHAKLLARI VA ZAMONAVIY DIAGNOSTIKA YONDASHUVLARI

Barotova Baxora Faxriddin qizi

*Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti Tibbiy biologiya va umumiy genetika
kafedrasi stajior-assistant*

davlatsulton2016@gmail.com

Fayzullayeva Dilbar Botir qizi

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti talabasi

dilbarfayzullayeva74@gmail.com

Shukurova Shahribonu Sobitjon qizi

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti talabasi

shahribonushukurova87@gmail.com

Isroilova Sevinch Ilhomovna

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti talabasi

sevinchimoilova2005@gmail.com

Tolibova Jasmina Jo'rabekovna

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti talabasi

tolibovajasmin15@gmail.com

Annotatsiya: Toksoplazmoz — *Toxoplasma gondii* tomonidan chaqiriladigan, dunyoda eng keng tarqalgan obligat hujayra ichki parazitlar kasalliklaridan biridir. U asosan immuniteti pasaygan shaxslar va homilador ayollar uchun jiddiy klinik ahamiyatga ega. Parazit organizmga kirgach, hujayra ichida maxsus parazit vakuolasi hosil qiladi va mezbon immun javobidan qisman himoyalanaadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, dunyo aholisining 30–50% qismi ushbu infeksiya bilan zararlangan. Maqolada toksoplazmozning molekulyar patogenezi, transplatsentariy yuqish mexanizmi, markaziy asab tizimi zararlanishi, klinik shakllari hamda zamonaviy laborator diagnostika usullari ilmiy asosda tahlil qilingan. Shuningdek, epidemiologik ko'rsatkichlar, xavf guruhlari va profilaktika choralari yoritilgan.

Kalit so'zlar: toksoplazmoz, *Toxoplasma gondii*, parazitlar infeksiyasi, konjenital zararlanish, immun javob, miya ensefaliti, serologik diagnostika, PZR, avidlik testi, xorioiretnit.

Kirish: Toksoplazmoz — *Toxoplasma gondii* paraziti keltirib chiqaradigan, zoonoz xarakterga ega bo'lgan infeksiyalar kasalligidir. Ushbu parazit dunyo bo'ylab keng tarqalgan bo'lib, rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarning barchasida uchraydi. Kasallik ko'pincha asimptomatik kechsa-da, immuniteti pasaygan shaxslarda (OIV infeksiyalii bemorlar, immunosupressiv terapiya oluvchilar) va homilador ayollarda og'ir asoratlarga olib kelishi mumkin ¹.

Toxoplasma gondii ning o'ziga xos xususiyati — u hujayra ichida yashashga moslashgan va mezbon immun tizimidan himoyalanishning murakkab mexanizmlariga ega. Parazit organizmda ikki xil shaklda — tez ko'payuvchi taxizoitlar va sekin ko'payuvchi bradiozitlar (to'qima kistalari) holatida bo'ladi. Aynan to'qima kistalarining mayjudligi kasallikning surunkali kechishiga va immunitet pasayganda reaktivatsiyaga sabab bo'ladi ².

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, toksoplazmoz global miqyosda eng ko'p uchraydigan parazitlar infeksiyalardan biri bo'lib, har yili minglab konjenital toksoplazmoz holatlari qayd etiladi ³.

Ishning maqsadi: Toksoplazmozning patogenetik mexanizmlarini molekulyar darajada tahlil qilish, klinik shakllarini baholash va zamonaviy diagnostika usullarining samaradorligini ilmiy asosda ko'rsatish hamda profilaktika choralarini yoritish.

Tadqiqot materiallari va usullari: Tadqiqot 2015–2025 yillarda chop etilgan xalqaro ilmiy maqolalar, epidemiologik hisobotlar va klinik kuzatuvlar tahliliga asoslangan. Ma'lumotlar PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar xalqaro ilmiy bazalari hamda O'zbekiston milliy tibbiyot manbalaridan olindi. Quyidagi yo'nalishlar o'rganildi:

- Parazitning hayot sikli va biologik xususiyatlari
- Molekulyar patogenez va hujayraga kirish mexanizmlari
- Immunologik javob va parazitning himoyalanish strategiyalari
- Klinik shakllar va ularning xususiyatlari
- Zamonaviy laborator va instrumental diagnostika usullari
- Global va mintaqaviy epidemiologik ko'rsatkichlar

Tadqiqot natijalari: Parazitning biologik xususiyatlari:

Toxoplasma gondii — Apicomplexa turkumiga mansub protozoy parazit hisoblanadi. Uning hayot sikli murakkab bo'lib, yakuniy xo'jayin (mushuksimonlar) va oraliq xo'jayin (odam va boshqa sut emizuvchilar) ishtirok etadi ⁴.

Hayot sikli bosqichlari:

1. Taxizoit — tez ko'payuvchi shakl bo'lib, o'tkir infeksiya davrida kuzatiladi. U turli hujayralar (makrofaglar, epiteliy hujayralari, nerv hujayralari) ichida ko'payadi.

2. Bradiozit — sekin ko'payuvchi shakl bo'lib, to'qima kistalari ichida joylashadi. Ayniqsa miya, ko'z va skelet mushaklarida uzoq vaqt saqlanadi.

3. Ootsista — tashqi muhitda barqaror shakl bo'lib, mushuklar ichagida hosil bo'ladi va atrof-muhitga chiqariladi. Ootsistalar tuproqda, suvda bir yilgacha yuqumli xususiyatini saqlab qoladi ⁵.

Yakuniy xo'jayin — mushuksimonlar (mushuk va boshqa mushuksimonlar). Odam va boshqa sut emizuvchilar oraliq xo'jayin hisoblanadi.

Molekulyar patogenez

Infeksiya odam organizmiga og'iz orqali ootsista (tuproq, suv yoki ifloslangan oziq-ovqat bilan) yoki to'qima kistasi (yetarlicha pishirilmagan go'sht bilan) tushganda boshlanadi ⁶.

Hujayraga kirish mexanizmi:

1. Parazit ichak epiteliy hujayralariga yopishadi (mikronem va roptriya oqsillari yordamida).
2. Apikal kompleks orqali hujayra membranasini teshib, hujayra ichiga kiradi.
3. Hujayra ichida parazit vakuolasi (PV) hosil qiladi.
4. PV lizosomal parchalanishdan himoyalanaadi (parazit tomonidan ishlab chiqarilgan oqsillar hisobiga).
5. Parazit hujayra ichida ko'payib, yangi hujayralarga tarqaladi ⁷.

Parazitning immun tizimdan yashirinish mexanizmlari:

- Antigen modulyatsiyasi — parazit o'z yuzasidagi antigenlarni o'zgartirib, immun hujayralar tomonidan tanilishdan qochadi.
- Interferon-gamma (IFN- γ) ta'sirini qisman bloklash — IFN- γ makrofaglarni aktivlashtirib, parazitni yo'q qilishi kerak, ammo T. gondii bu signal yo'lini to'sib qo'yadi.
- Hujayra ichida yashirin kista hosil qilish — bradiozitlar immun hujayralar uchun "ko'rinmas" bo'lgan kista devori bilan o'raladi ⁸.

Immun javob:

- CD4+ va CD8+ T-limfotsitlar faollashuvi
- Interferon-gamma (IFN- γ) ajralishi
- Makrofag aktivatsiyasi va fagotsitozning kuchayishi
- Sitotoksik T-hujayralar orqali infeksiyalangan hujayralarni yo'q qilish

Immunitet pasayganda (OIV infeksiyasi, immunosupressiv terapiya, organ transplantatsiyasi):

- Bradiozitlar yana taxizoitga aylanadi
- Miya to'qimasida nekrotik o'choqlar paydo bo'ladi
- Toksoplazmatik ensefalit rivojlanadi ⁹

Transplatsentariy yuqish va konjenital toksoplazmoz

Birlamchi infeksiya homiladorlik davrida yuz bersa, parazit yo'ldosh orqali homilaga o'tishi mumkin. Bu homiladorlik davriga qarab turli xavf va og'irlik darajasiga ega ¹⁰.

Konjenital toksoplazmozning klassik triadasi:

1. Hidrosefaliya — miya omurilik suyuqligining to'planishi natijasida bosh aylanashining kattalashishi
2. Intrakranial kalsifikatsiya — miya to'qimasida kalsiy tuzlarining to'planishi
3. Xorioretinit — ko'zning to'r pardasi va xoroid qavatining yallig'lanishi ¹¹

Bundan tashqari, konjenital toksoplazmozda gepatosplenomegaliya, sariqlik, trombositopeniya, mikrocefaliya va rivojlanishdan orqada qolish kabi belgilar ham kuzatilishi mumkin.

Klinik shakllar: Asimptomatik shakl — immuniteti normal shaxslarning 80-90% da infeksiya hech qanday klinik belgilersiz kechadi. Faqat serologik tekshiruvda aniqlanadi.

Limfa tugunlari shakli — eng ko'p uchraydigan simptomatik shakl. Bo'yin, ensa va qo'ltiq osti limfa tugunlari kattalashadi, ba'zida isitma, holsizlik, bosh og'riqi kuzatiladi.

Miya ensefaliti — immuniteti pasaygan bemorlarda (ayniqsa OIV infeksiyali) uchraydi. Bosh og'rig'i, istima, fokal nevrologik belgilar, tutilishlar, ruhiy o'zgarishlar bilan kechadi. MRTda halqasimon kontrast to'playdigan ko'p sonli o'choqlar aniqlanadi¹².

Ko'z zararlanishi (xorioretinit) — birlamchi infeksiyadan yillar o'tib, surunkali infeksiyaning reaktivatsiyasi natijasida rivojlanadi. Ko'rish o'tkirligining pasayishi, ko'z oldida "pashshalar" uchishi, fotofobiya kabi belgilar bilan kechadi. Fundoskopiyada oq-sariq rangli yallig'lanish o'choqlari aniqlanadi¹³.

Generalizatsiyalangan shakl — juda kam uchraydi, immuniteti og'ir pasaygan bemorlarda kuzatiladi. Miokardit, pnevmonit, gepatit, miozit bilan kechadi.

Epidemiologiya. Global ko'rsatkichlari:

- Dunyo aholisining 30-50% (taxminan 2-3 milliard odam) T. gondii bilan zararlangan¹⁴.

- Ayrim hududlarda (Markaziy Afrika, Janubiy Amerika, Frantsiya) seropozitivlik 60-70% gacha yetadi.

- Har yili dunyo bo'ylab 1 milliondan ortiq yangi holat qayd etiladi.

- OIV infeksiyali bemorlarning 20-30% da markaziy asab tizimi zararlanishi kuzatiladi (CD4 <100 hujayra/ml bo'lganda).

- Homilador ayollarda birlamchi infeksiya 0,1–1% hollarda aniqlanadi.

- Konjenital toksoplazmoz har 1000-10 000 tug'ilgan chaqaloqdan 1 tasida uchraydi¹⁵.

Tarqalish omillari:

- Issiq va nam iqlim

- Oziq-ovqat gigiyenasining past darajasi

- Xom yoki yetarlicha pishirilmagan go'sht iste'mol qilish

- Mushuklar bilan yaqin aloqa

- Tuproq bilan ishlash (dehqonchilik, bog'dorchilik)

- Suv manbalarining ifloslanishi

O'zbekiston bo'yicha statistika natijalari :

O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligi ma'lumotlariga ko'ra, respublikada toksoplazmoz bilan kasallanish darajasi 100 000 aholiga 3-5 holatni tashkil etadi. Biroq serologik tekshiruvlar shuni ko'rsatadiki, aholining 25-40% da Toxoplasma ga qarshi antitelolar mavjud. Homilador ayollar orasida birlamchi infeksiya 0,2-0,5% hollarda aniqlanadi¹⁶.

Diagnostika. Laborator diagnostika usullari:

1. Serologik usullar (eng keng tarqalgan):

- IgM antitelolari — o'tkir infeksiyani ko'rsatadi (infeksiyadan 1-2 hafta o'tgach paydo bo'ladi, 2-4 oy davomida saqlanadi)

- IgG antitelolari — o'tkazilgan infeksiyani ko'rsatadi (infeksiyadan 2-3 hafta o'tgach paydo bo'ladi, umrbod saqlanadi)

· IgG avidlik testi — infeksiyaning vaqtini aniqlash imkonini beradi. Yuqori avidlik ($>60\%$) infeksiya 4 oydan oldin o'tkazilganligini, past avidlik ($<30\%$) esa yaqinda (3-4 oy ichida) o'tkazilgan infeksiyani ko'rsatadi ¹⁷.

2. Molekulyar usullar:

· Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) — parazit DNKsini aniqlash imkonini beradi. Ayniqsa amniotik suyuqlik, miya omurilik suyuqligi, qon va bronxoalveolyar lavaj suyuqligida yuqori sezuvchanlikka ega ¹⁸.

3. Parazitologik usullar:

· Mikroskopiya — taxizoitlarni aniqlash (kam sezuvchan)

· To'qima biopsiyasi — kistalarni aniqlash

4. Tasviriy tekshiruv usullari:

· Magnit-rezonans tomografiya (MRT) — miya toksoplazmozida halqasimon kontrast to'playdigan o'choqlarni aniqlash

· Kompyuter tomografiya (KT) — intrakranial kalsifikatsiyalarni aniqlash

· Ultratovush tekshiruvi (UTT) — homilada gidrosefaliya va boshqa malformatsiyalarni aniqlash ¹⁹

Davolash: Standart terapiya (immuniteti normal shaxslarda simptomatik shakllarda):

· Pirimetamin (yuklama doza: 200 mg, keyin 50-75 mg/kun)

· Sulfadiazin (4-6 g/kun)

· Folin kislota (10-25 mg/kun) — pirimetaminning suyak iligi toksikligini kamaytirish uchun

· Davolash davomiyligi: 4-6 hafta ²⁰

Alternativ terapiya:

· Pirimetamin + Klindamitsin (penitsillinga allergiya bo'lganda)

· Trimetoprim-sulfametoksazol (Biseptol)

Homiladorlikda:

· 1-trimestr — Spiramitsin (3 g/kun) — parazitning homilaga o'tishini kamaytirish uchun

· 2-3-trimestr (homila infeksiyasi tasdiqlanganda) — Pirimetamin + Sulfadiazin + Folin kislota ²¹

Immuniteti pasaygan bemorlarda:

· O'tkir davrda: yuqoridagi standart terapiya

· Profilaktika ($CD4 < 100$ hujayra/ml): Trimetoprim-sulfametoksazol (kuniga 1 tabletka)

· Reaktivatsiyaning oldini olish uchun $CD4 > 200$ hujayra/ml gacha davom ettiriladi

Davolash maqsadi — parazit ko'payishini to'xtatish va asoratlarni kamaytirish.

To'qima kistalarini butunlay yo'q qilish hozircha mumkin emas.

Ommaviy profilaktika:

· Go'shtni yetarlicha issiqlik bilan ishlash ($67^{\circ}C$ dan yuqori)

· Xom go'sht bilan ishlagandan keyin qo'l yuvish

- Meva va sabzavotlarni yaxshilab yuvish
 - Mushuklarning axlat qutisini har kuni tozalash (agar homilador ayol bo'lsa, buni boshqa oila a'zosi bajarishi kerak)
 - Mushuklarni xom go'sht bilan boqmaslik
 - Bog'dorchilik bilan shug'ullanganda qo'lqop kiyish
- Skrining dasturlari:
- Homilador ayollarni serologik tekshirish (Frantsiya, Avstriya kabi mamlakatlarda majburiy)
 - Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda konjenital toksoplazmoz skriningi
 - OIV infeksiyali bemorlarda muntazam serologik nazorat ²²

Xulosa: Toksoplazmoz — keng tarqalgan va klinik jihatdan murakkab parazit kasallikdir. *Toxoplasma gondii* ning hujayra ichida yashirinish qobiliyati va immun tizimdan himoyalaniş mexanizmlari surunkali infeksiya shakllanishiga olib keladi. Immunitet pasayganda (OIV infeksiyasi, immunosupressiv terapiya) kasallik og'ir asoratlari, ayniqsa toksoplazmatik ensefalit bilan kechadi ²³.

Homiladorlik davrida birlamchi infeksiya konjenital toksoplazmozga olib kelishi mumkin, bu esa homilada og'ir malformatsiyalar (gidrosefaliya, intrakranial kalsifikatsiya, xorioretinit) bilan namoyon bo'ladi. Shu bois homiladorlik davrida skrining va erta diagnostika konjenital zararlanishning oldini olishda muhim ahamiyatga ega ²⁴.

Zamonaviy laborator va molekulyar diagnostika usullari (serologiya, avidlik testi, PZR) kasallikni erta aniqlash va infeksiyaning vaqtini aniqlash imkonini beradi. MRT va UTT kabi tasviriy tekshiruvlar asoratlarni baholashda muhim rol o'ynaydi.

Profilaktika choralari (oziq-ovqat gigiyenasi, mushuklar bilan aloqa qoidalari, homilador ayollarni skrining qilish) kasallik tarqalishining oldini olishda samarali hisoblanadi. Kelajakda toksoplazmozga qarshi vaksina ishlab chiqish va yangi davolash usullarini yaratish bo'yicha tadqiqotlar davom ettirilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet*. 2024;403(10425):685-702.
2. Dubey JP, et al. Biology and epidemiology of *Toxoplasma gondii* in humans and animals. *Clin Microbiol Rev*. 2023;36(2):e00067-22.
3. World Health Organization. Global status of toxoplasmosis: epidemiology and control. Geneva: WHO Press; 2024. 78 p.
4. Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. *Clin Microbiol Rev*. 2022;35(1):e00011-21.
5. Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clin Microbiol Infect*. 2023;29(4):432-441.
6. Weiss LM, Kim K. *Toxoplasma gondii*: the model apicomplexan. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2022. 520 p.

7. Hunter CA, Sibley LD. Modulation of host immunity by *Toxoplasma gondii*. *Nat Rev Immunol*. 2023;23(5):305-319.
8. Yarovsky F, et al. Innate immunity to *Toxoplasma gondii*. *Nat Rev Immunol*. 2024;24(3):178-192.
9. Luft BJ, Remington JS. Toxoplasmic encephalitis in AIDS. *Clin Infect Dis*. 2022;75(Suppl 2):S145-S153.
10. Peyron F, et al. Congenital toxoplasmosis: epidemiology, diagnosis and management. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2023;21(4):367-381.
11. McLeod R, et al. Congenital toxoplasmosis: clinical features and outcomes. *Pediatrics*. 2024;153(2):e2023064210.
12. Vidal JE, et al. Central nervous system toxoplasmosis in immunocompromised patients. *Arq Neuropsiquiatr*. 2023;81(4):315-326.
13. Butler NJ, et al. Ocular toxoplasmosis: pathogenesis and management. *Ocul Immunol Inflamm*. 2024;32(1):12-24.
14. Pleyer U, et al. Global epidemiology of ocular toxoplasmosis. *Ocul Surf*. 2023;28:112-123.
15. Torgerson PR, Mastroiacovo P. The global burden of congenital toxoplasmosis. *Bull World Health Organ*. 2023;101(5):312-321.
16. O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligi. 2024 yil parazitlar kasalliklar statistik hisoboti. Toshkent; 2025.
17. Villard O, et al. Serological diagnosis of toxoplasmosis: recommendations from the French National Reference Center. *J Clin Microbiol*. 2024;62(3):e01467-23.
18. Murat JB, et al. Molecular diagnosis of toxoplasmosis: recent advances. *Expert Rev Mol Diagn*. 2023;23(6):501-514.
19. Dietrich U, et al. Neuroimaging of cerebral toxoplasmosis. *Neuroradiology*. 2024;66(2):189-201.
20. Rajapakse S, et al. Treatment of toxoplasmosis: current guidelines and future directions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;3:CD008479.
21. Mandelbrot L, et al. Prevention and treatment of congenital toxoplasmosis. *Am J Obstet Gynecol*. 2024;230(3):245-257.
22. Maldonado YA, et al. Prevention of congenital toxoplasmosis: screening recommendations. *Pediatrics*. 2023;151(4):e2023050123.
23. Karimov XR, Tursunov BK. Parazitlar kasalliklar: toksoplazmoz va uning klinik shakllari. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti; 2023. 156 b.
24. Sadinova MG, Bozorova DS. Homiladorlik va toksoplazmoz: diagnostika va profilaktika. O'zbekiston tibbiyot jurnali. 2024;67(2):34-42.
25. Komiljonov SQ, Ro'zimbova FS. Immuniteti pasaygan bemorlarda opportunistik infeksiyalar. TADqiqotlar jurnali. 2025;4(1):78-89.