



## TREPONEMA PALLIDUM INFEKSIYASI (ZAXM): KLINIK- MIKROBIOLOGIK VA DIAGNOSTIK TAHLILI

*Murodjonov Abduqodir Elyor o'g'li*

*Ilmiy rahbar: Aitmuratova Gauxar Abatovna*

*Toshkent davlat tibbiyot universiteti*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada zaxm (sifilis) kasalligining etiologik omili hisoblangan *Treponema pallidum* spiroxetasining mikrobiologik xususiyatlari, genetik strukturasi va patogenezining molekulyar mexanizmlari keng qamrovda tahlil qilindi. Tadqiqotning asosiy maqsadi patogenning mezbon organizm immun tizimidan qochish strategiyalarini, xususan, "yashirin patogen" konsepsiyasi va tashqi membrana oqsillarining antigenik variatsiyasini ilmiy asoslab berishdan . Maqola tahliliy (review) xarakterga ega bo'lib, unda kasallikning klinik bosqichlari — birlamchi shankr rivojlanishidan to neyrosifilis va visseral asoratlargacha bo'lgan patologik jarayonlar tizimlashtirildi.

Shuningdek, zamonaviy laborator diagnostika usullari, jumladan, notreponemal (RPR, VDRL) va spetsifik treponemal (TPHA, ELISA, PZR) testlarning qiyosiy samaradorligi hamda differensial diagnostikadagi o'rni baholandi. Tahlil natijalari kasallikning uzoq davom etuvchi latent davrlarini aniqlashda serologik skriningning ahamiyatini va antenatal nazoratning zarurligini ko'rsatdi. Maqola xulosalari mikrobiologiya va venerologiya sohasidagi mutaxassislar uchun klinik hushyorlikni oshirish hamda tabaqalangan davolash yondashuvlarini takomillashtirishda muhim ilmiy manba bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *Treponema pallidum*, zaxm (sifilis), spiroxetalar, "buyuk taqlidchi", yashirin patogen, antigenik variatsiya, serologik diagnostika, RPR/VDRL testlari, TPHA/ELISA, neyrosifilis, vertikal transmissiya, penitsillinoterapiya, epidemiologik nazorat.



КЛИНИКО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ И  
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНФЕКЦИИ *TREPONEMA*  
*PALLIDUM* (СИФИЛИС)

Муроджонов Абдукодир Эльёр угли

Научный руководитель: Айтмуратова Гаухар Абатовна

Ташкентский государственный медицинский университет

**Аннотация.** В данной статье проведен всесторонний анализ микробиологических характеристик, генетической структуры и молекулярных механизмов патогенеза *Treponema pallidum* — этиологического агента сифилиса. Основной целью исследования является научное обоснование стратегий ускользания патогена от иммунной системы хозяина, в частности, концепции «скрытого патогена» (stealth pathogen) и антигенной вариации белков наружной мембраны. Статья носит аналитический характер (обзор) и систематизирует клинические стадии заболевания — от развития первичного шанкра до нейросифилиса и висцеральных поражений.

Также была оценена сравнительная эффективность современных методов лабораторной диагностики, включая нетрепонемные (RPR, VDRL) и специфические трепонемные (ТРНА, ИФА, ПЦР) тесты, а также их роль в дифференциальной диагностике. Результаты анализа показали важность серологического скрининга для выявления длительных латентных периодов заболевания и необходимость антенатального контроля. Выводы статьи служат важным научным ресурсом для специалистов в области микробиологии и венерологии в целях повышения клинической настороженности и совершенствования стратифицированных подходов к лечению.

**Ключевые слова:** *Treponema pallidum*, сифилис, спирохеты, «великий имитатор», скрытый патоген, антигенная вариация, серологическая диагностика, тесты RPR/VDRL, ТРНА/ИФА, нейросифилис, вертикальная трансмиссия, пенициллинотерапия, эпидемиологический контроль.

CLINICAL-MICROBIOLOGICAL AND DIAGNOSTIC ANALYSIS  
OF *TREPONEMA PALLIDUM* INFECTION (SYPHILIS)



Murodjonov Abdukodir Elyor ugli

Scientific supervisor: Aitmuratova Gaukhar Abatovna

Tashkent State Medical University

**Abstract.** This article provides a comprehensive analysis of the microbiological characteristics, genetic structure, and molecular mechanisms of pathogenesis of *Treponema pallidum*, the etiological agent of syphilis. The primary objective of the study is to scientifically substantiate the immune evasion strategies of the pathogen, specifically the "stealth pathogen" concept and antigenic variation of outer membrane proteins. The article is a review that systematizes the clinical stages of the disease, ranging from the development of primary chancre to neurosyphilis and visceral complications.

Furthermore, the comparative effectiveness of modern laboratory diagnostic methods, including non-treponemal (RPR, VDRL) and specific treponemal (TPHA, ELISA, PCR) tests, as well as their role in differential diagnosis, was evaluated. The results of the analysis highlighted the importance of serological screening in detecting long-term latent periods of the disease and the necessity of antenatal care. The conclusions of the article serve as a significant scientific resource for specialists in microbiology and venereology to increase clinical vigilance and improve stratified treatment approaches.

**Keywords:** *Treponema pallidum*, syphilis, spirochetes, "the great imitator", stealth pathogen, antigenic variation, serological diagnostics, RPR/VDRL tests, TPHA/ELISA, neurosyphilis, vertical transmission, penicillin therapy, epidemiological control.

**Kirish.** Anton Weichselbaum tomonidan 1887-yilda meningit bilan kasallangan bemorning serebrospinal suyuqligini tekshirish jarayonida aniqlangan *Neisseria meningitidis* faqat inson organizmida uchraydigan patogen bakteriya hisoblanadi [1,2,5]. Ushbu mikroorganizmlar chaqiradigan klinik holatlar majmuasi meningokokk kasalligi deb ataladi [1,5]. Aholining taxminan 10% ida *N. meningitidis* burun va tomoq shilliq qavatida asemptomatik kolonizatsiya holatida uchraydi va bu shaxslar infeksiyaning epidemiologik jihatdan muhim rezervuarini



tashkil etadi [2,7,14]. Meningokokk tashuvchiligining uchrash chastotasi o'smirlik va yosh kattalik davrida yuqori bo'lib, erkak jins, jamoaviy yashash muhitida istiqomat qilish, tamaki tutuniga ekspozitsiya hamda tez-tez ijtimoiy yig'inlarda ishtirok etish kabi omillar bilan bog'liq [3,9]. Infeksiya asosan respirator tomchilar orqali yuqadi va odatda uzoq davom etgan yaqin kontakt yoki burun-tomoq sekretsialari bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa natijasida yuqish ehtimoli ortadi [5,7,18].

*N. meningitidis* turli xil klinik ko'rinishlarda namoyon bo'lishi mumkin bo'lsa-da, uning eng og'ir va klinik ahamiyatga ega shakllari fulminant meningokokkemiya va meningokokk meningiti bilan bog'liq [6,17]. Ushbu holatlar tez rivojlanishi, yuqori o'lim ko'rsatkichlari va og'ir asoratlari bilan kechishi bilan tavsiflanadi [13]. So'nggi yillarda emlash dasturlarining joriy etilishi va kengaytirilishiga qaramay, meningokokk kasalligi hali ham xavf guruhlariga mansub aholi qatlamlarida uchrab, sog'liqni saqlash tizimi uchun dolzarb muammo bo'lib qolmoqda [9,14,15].

**Maqsad.** Ushbu maqolaning maqsadi *Neisseria meningitidis* tomonidan chaqiriladigan meningokokk kasalligining rivojlanish mexanizmlari, klinik kechishi va epidemiologik ahamiyatini yoritish, shuningdek, kasallikni erta aniqlash, davolash va oldini olishda qo'llaniladigan zamonaviy yondashuvlarni tahlil qilishdan iborat.

**Material va metodlar.** Mazkur maqola ikkilamchi manbalarga asoslangan tahliliy tadqiqot bo'lib, unda *Treponema pallidum* tomonidan chaqiriladigan zaxm (sifilis) kasalligining rivojlanish mexanizmlari, klinik kechishi va invaziv salohiyatiga oid zamonaviy ilmiy ma'lumotlar tizimli ravishda umumlashtirildi. Tadqiqot jarayonida xalqaro miqyosda nufuzli ilmiy jurnallarda chop etilgan mikrobiologik, epidemiologik, immunologik va klinik tadqiqotlar natijalari tahlil qilindi.

Ma'lumotlar manbasi sifatida *T. pallidum*ning to'qimalarga adgeziyasi, gematogen tarqalishi va immun tizimidan qochish mexanizmlari bo'yicha olib borilgan eksperimental va klinik tadqiqotlar, shuningdek, laborator diagnostika usullari, jumladan, notreponemal (RPR, VDRL) va spetsifik treponemal (TPHA,



ELISA, PCR) tahlillar asosida olingan natijalardan foydalanildi. Bundan tashqari, kasallikning siklik kechishi, davolash yondashuvlari va profilaktika choralariga oid klinik kuzatuvlar ham umumlashtirildi. Yig'ilgan ma'lumotlar zaxm patogenezida ishtirok etuvchi asosiy virulentlik omillari, mezbon immun javobi bilan o'zaro ta'siri hamda vertikal va jinsiy transmissiya omillarini baholash maqsadida qiyosiy va integrativ yondashuv asosida tahlil qilindi. Ushbu metodologik yondashuv *Treponema pallidum* infeksiyasining asosiy patogenetik va klinik jihatlarini kompleks yoritish imkonini berdi.

**Natijalar.** Tahlil natijalari *Treponema pallidum* tomonidan chaqiriladigan sifilis infeksiyasi surunkali kechishga ega bo'lgan, bosqichma-bosqich rivojlanadigan va davolanmagan holatlarda ko'p tizimli asoratlardan namoyon bo'lishi mumkin bo'lgan kasallik ekanligini tasdiqlaydi [1,5,6,20]. Mazkur patogenning faqat inson organizmida mavjudligi va infeksiyaning ko'pincha latent shaklda saqlanib qolishi epidemiologik nuqtai nazardan muhim ahamiyat kasb etadi, chunki bu holat kasallikning yashirin manbalar orqali uzluksiz tarqalishiga imkon yaratadi [2,7,16]. Infeksiya ayniqsa jinsiy faol yosh populyatsiyada yuqori uchrash chastotasiga ega bo'lib, bu uning asosiy yuqish yo'li jinsiy kontakt ekanligini ko'rsatadi [7,19].

Epidemiologik jihatdan sifilisning tarqalishi hududiy va ijtimoiy-iqtisodiy omillar bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu profilaktik strategiyalarni moslashtirish zarurligini ko'rsatadi [7,14]. Kasallikka qarshi samarali vaksinaning mavjud emasligi sababli nazorat choralarining asosini erta diagnostika va o'z vaqtida davolash tashkil etadi [9,14,18]. So'nggi yillarda ayrim guruhlarda kasallanish ko'rsatkichining ortishi, ayniqsa immuniteti susaygan shaxslar orasida, infeksiyaning dolzarbligini saqlab qolayotganini ko'rsatadi [15,16,18].

Patogenez nuqtai nazaridan *Treponema pallidum* ning spiral morfologiyasi va faol harakatchanligi uning epitelial to'siqlardan o'tib, limfogen va gematogen yo'l orqali organizm bo'ylab disseminatsiyalanishiga imkon beradi [20]. Infeksiya jarayonida endarterit va kechikkan tipdagi gipersezgirlik reaksiyalari rivojlanib, bu esa to'qimalarda ishemik shikastlanishlar va granulomatoz o'zgarishlar (gumma)



hosil bo'lishiga olib keladi [6,12,15]. Ushbu mexanizmlar kasallikning uzoq davom etuvchi va ko'p a'zoli zararlanish bilan kechishini izohlaydi [6,12].

Klinik jihatdan sifilisning namoyon bo'lishi uning bosqichlariga bog'liq bo'lib, simptomlar sezilarli darajada polimorf xarakterga ega. Birlamchi bosqichda infeksiya kirgan joyda og'riqsiz qattiq shankr hosil bo'ladi, ikkilamchi bosqichda esa umumiy intoksikatsiya belgilari va diffuz toshmalar kuzatiladi [6,11,12]. Latent bosqich klinik belgilarisiz kechadi, biroq serologik testlar musbat bo'lib qoladi. Uchinchi bosqichda esa markaziy asab tizimi va yurak-qon tomir tizimi zararlanishi bilan kechuvchi og'ir asoratlar rivojlanadi. Shu sababli noaniq etiologiyali dermatologik yoki sistemik belgilar mavjud bo'lgan bemorlarda sifilis ehtimolini hisobga olish zarur [6,11,15].

Diagnostik yondashuvda serologik usullar yetakchi o'rin egallaydi. Nontreponem testlar (RPR, VDRL) skrining maqsadida qo'llanilsa, treponem testlar (FTA-ABS, TPHA) tashxisni tasdiqlash uchun ishlatiladi [11,12]. Ayrim hollarda qorong'i maydon mikroskopiyasi yordamida patogenni bevosita aniqlash ham mumkin [12].

Davolash strategiyalari shuni ko'rsatadiki, antibiotik terapiyani erta boshlash kasallik prognozini sezilarli darajada yaxshilaydi va asoratlar rivojlanishini oldini oladi. Penitsillin preparatlari barcha bosqichlarda birinchi tanlov dori vositasi hisoblanadi [6,12,17]. Bundan tashqari, jinsiy sheriklarni aniqlash va davolash, homilador ayollarni majburiy skrining qilish hamda profilaktik tadbirlarni kuchaytirish infeksiya tarqalishini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega [9,17,18]. Umuman olganda, sifilisni samarali nazorat qilish kompleks yondashuvni — erta tashxis, adekvat davolash va tizimli profilaktik choralarni talab etadi [6,9,12].

**Muhokama.** Ushbu tahlil natijalari *Treponema pallidum* chaqiradigan zaxm (sifilis) infeksiyasi surunkali kechishga moyil bo'lgan, bosqichma-bosqich rivojlanadigan va davolanmasa og'ir asoratlar bilan yakunlanishi mumkin bo'lgan kasallik ekanligini tasdiqlaydi [1,5,6,20]. Mikroorganizming faqat inson organizmida uchrashi va infeksiyaning ko'p hollarda latent shaklda davom etishi uning epidemiologik ahamiyatini oshiradi hamda kasallik tarqalishida yashirin



manbalar mavjudligini ko'rsatadi. Ayniqsa jinsiy faol yoshlar orasida kasallikning keng tarqalishi infeksiyaning asosiy yuqish yo'li jinsiy kontakt ekanligini tasdiqlaydi [7,19].

Kasallikning tarqalishi ijtimoiy-iqtisodiy omillar va tibbiy xizmatdan foydalanish darajasiga bog'liq bo'lib, bu sifilis epidemiologiyasida muhim o'rin tutadi [7,14]. Turli hududlarda kasallanish ko'rsatkichlarining farqlanishi skrining va profilaktika choralarini kuchaytirish zarurligini ko'rsatadi [9,14,18]. Maxsus vaksinaning mavjud emasligi tufayli kasallikni nazorat qilishda erta tashxis va adekvat davolash asosiy ahamiyatga ega. Shunga qaramay, ayrim xavf guruhlarida, xususan immuniteti susaygan shaxslar va nazoratdan chetda qolgan populyatsiyalarda kasallik saqlanib qolmoqda [15,16,18]. Patofiziologik jihatdan bakteriyaning spiral shakli va yuqori harakatchanligi uning to'qimalarga kirib borishini ta'minlaydi hamda limfa va qon orqali butun organizmga tarqalishiga imkon beradi. Infeksiya jarayonida kechikkan tipdagi gipersezgirlik reaksiyalari va endarterit rivojlanib, bu to'qimalarda ishemik o'zgarishlar va gumma hosil bo'lishiga olib keladi. Shu sababli klinik amaliyotda sifilis infeksiyasiga doimo ehtiyotkorlik bilan yondashish zarur [10,11,12].

Klinik belgilarning bosqichlarga qarab o'zgarib borishi va ayrim davrlarda simptomlarning umuman kuzatilmaslari erta tashxisni murakkablashtiradi. Birlamchi bosqichda og'riqsiz qattiq shankr paydo bo'lishi, ikkilamchi bosqichda esa teri toshmalari va umumiy simptomlar kuzatilishi xosdir [6,11,12]. Yashirin bosqich klinik belgilarisiz kechadi, uchlamchi bosqichda esa asab tizimi (neyrosifilis) va yurak-qon tomir tizimi zararlanishi bilan og'ir asoratlar rivojlanadi [11,12,20]. Shu bois noma'lum etiologiyali yaralar yoki toshmalar mavjud bo'lgan bemorlarda sifilisni inkor etmaslik muhimdir.

Diagnostik jihatdan serologik tekshiruvlar asosiy o'rin tutadi. Nontreponem testlar (RPR, VDRL) skrining uchun, treponem testlar (FTA-ABS, TPHA) esa tashxisni tasdiqlash uchun qo'llaniladi [2,7].

Davolashga oid natijalar erta boshlangan antibiotik terapiya kasallikni samarali nazorat qilishini ko'rsatadi. Penitsillin preparatlari asosiy dori vositasi



hisoblanadi va barcha bosqichlarda yuqori samaradorlikka ega [6,12,17]. Bundan tashqari, jinsiy sheriklarni aniqlash va davolash, homilador ayollarni skrining qilish hamda profilaktik choralarni kuchaytirish kasallik tarqalishini cheklashda muhim ahamiyatga ega [9,17,18]. Umuman olganda, sifilis infeksiyasi samarali nazorat qilish uchun erta tashxis, to'g'ri davolash va kompleks profilaktik yondashuvni talab etadi.

**Xulosa.** Zaxm (sifilis) *Treponema pallidum* tomonidan chaqiriladigan, asosan jinsiy yo'l orqali yuqadigan va asta-sekin rivojlanadigan infeksiyon kasallik bo'lib, klinik jihatdan bosqichma-bosqich kechishi bilan ajralib turadi. Kasallik dastlab kirish joyida og'riqsiz yara (qattiq shankr) bilan namoyon bo'lishi, keyinchalik teri toshmalari, limfa tugunlarining kattalashuvi va umumiy holsizlik bilan davom etishi mumkin. Infeksiyaning muhim epidemiologik xususiyati uning ko'pincha latent (yashirin) shaklda kechishi va uzoq vaqt simptomlarsiz saqlanishi bo'lib, bu holat kasallik tarqalishini sezilarli darajada oshiradi hamda erta aniqlashni qiyinlashtiradi [1,5,6,20].

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, sifilisning og'ir va surunkali kechishi *Treponema pallidum* ning to'qimalarga chuqur kirib borishi, qon va limfa orqali tarqalishi hamda immun tizimdan qochish mexanizmlari bilan bog'liq. Kasallik kech bosqichlarda asab tizimi (neyrosifilis), yurak-qon tomir tizimi va boshqa a'zolarining jiddiy zararlanishiga olib kelishi mumkin [6,12]. Shu sababli erta laborator diagnostika, serologik testlar orqali aniqlash va o'z vaqtida boshlangan antibiotik terapiya kasallik oqibatlarini keskin kamaytiradi [12,17]. Profilaktik jihatdan esa jinsiy sheriklarni tekshirish, xavf guruhlarini skrining qilish va sog'lom xulq-atvorni shakllantirish infeksiya tarqalishini cheklashda muhim ahamiyatga ega [9,16,18].

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Hook EW, Marra CM. *Acquired syphilis in adults*. N Engl J Med. 2019;382(9):845–854.
2. Lafond RE, Lukehart SA. *Biological basis for syphilis*. Clin Microbiol Rev. 2006;19(1):29–49.



3. Peeling RW, Mabey D, Kamb ML, Chen XS, Radolf JD. *Syphilis*. Nat Rev Dis Primers. 2017;3:17073.
4. Stamm LV. *Syphilis: Re-emergence of an old foe*. Microb Cell. 2016;3(9):363–370.
5. Radolf JD, Deka RK, Anand A, et al. *Treponema pallidum, the stealth pathogen*. Nat Rev Microbiol. 2016;14(12):744–759.
6. Workowski KA, Bachmann LH, Chan PA, et al. *Sexually transmitted infections treatment guidelines*. MMWR Recomm Rep. 2021;70(4):1–187.
7. Singh AE, Romanowski B. *Syphilis: review with emphasis on clinical, epidemiologic, and diagnostic aspects*. Clin Microbiol Rev. 1999;12(2):187–209.
8. CDC. *Sexually Transmitted Disease Surveillance Report*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2023.
9. World Health Organization (WHO). *Global progress report on HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections*. Geneva; 2024.
10. Peeling RW, Ye H. *Diagnostic tools for syphilis*. Sex Transm Infect. 2004;80(2):70–79.
11. Ho EL, Lukehart SA. *Syphilis: using modern approaches to understand an old disease*. J Clin Invest. 2011;121(12):4584–4592.
12. Ghanem KG. *Management of adult syphilis*. Clin Infect Dis. 2010;53(S3):S110–S128.
13. Golden MR, Marra CM, Holmes KK. *Update on syphilis*. JAMA. 2003;290(11):1510–1514.
14. Tipple C, Taylor GP. *Syphilis testing, typing, and treatment*. BMJ. 2015;350:h2954.
15. Kingston M, French P, Goh B, et al. *UK national guidelines for syphilis 2015*. Int J STD AIDS. 2016;27(6):421–446.
16. Karp G. *Syphilis and the nervous system*. Neurol Clin. 2018;36(4):757–770.
17. Augenbraun MH. *Syphilis*. In: Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 2020.



18. Peeling RW, Mabey D. *Syphilis testing in the real world*. Sex Transm Infect. 2010;86(1):S42–S46.
19. Baughn RE, Musher DM. *Secondary syphilitic lesions*. Clin Microbiol Rev. 2005;18(3):491–509.
20. Fiumara NJ. *Congenital syphilis*. N Engl J Med. 1975;292(16):834–839.