Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

UO'K: 615.371:578.827

ODAM PAPILLOMA VIRUSIGA QARSHI VAKSINALAR ISTIQBOLI

Abdurahmonova K.R.
TDTU Mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya kafedrasi assistenti
karima.abdurahmonova1990@gmail.com +998977275708

Dushayev Z.A
TDTU 1- Davolash fakulteti talabasi
zufardushayev@gmail.com +998971991702

Yakupbayeva N.G
TDTU 1-Davolash fakulteti talabasi
nelufaryakupbayeva@gmail.com +998992129107

Xasanova D.X
TDTU 1-Davolash fakulteti talabasi
dilnavoz062024@icloud.com +998995192806
https://doi.org/10.5281/zenodo.20033700

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola odam papilloma virusi (OPV) bilan bog'liq infeksiyalarni o'rganishning zamonaviy laboratoriya yondashuvlarini va ularning serologik va profilaktik ahamiyatini ko'rib chiqadi. Maqolada serologik va molekulyar-genetik metodlar, xususan polimeraza zanjir reaksiyasining turli modifikatsiyalari (Real-Time PCR, Multiplex PCR, Long-range PCR) orqali virusni aniqlash va uning onkogenezdagi rolini baholash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, maqolada immunoanalitik metodlar va serologik testlarning laboratoriya amaliyotida qo'llanilishi, ularning samaradorligi va texnik qulayligi ta'kidlanadi. Ushbu yondashuvlar OPV infektsiyasini erta aniqlash, kasallik xavfini baholash va profilaktik tadbirlarni optimallashtirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi. Maqola natijalari zamonaviy diagnostika va profilaktika strategiyalarini rivojlantirish, shuningdek, OPV bilan bog'liq onkologik kasalliklarni kamaytirishga yo'naltirilgan ilmiy va amaliy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: odam papilloma virusi, OPV, molekulyar-genetik usullar, PCR, Real-Time PCR, Multiplex PCR, serologic metodlar, immunoanalitika, onkologik xavf.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВАКЦИН ПРОТИВ ВИРУСА ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются современные лабораторные подходы к исследованию вируса папилломы человека (ВПЧ) и их диагностическое и профилактическое значение. В работе проанализированы серологические и молекулярно-генетические методы, включая различные модификации полимеразной цепной реакции (ПЦР), такие как Real-Time PCR, Multiplex PCR и Long-range PCR, позволяющие выявлять вирус и оценивать его роль в онкогенном процессе.Особое внимание уделено применению иммунологических методов и серологических тестов в лабораторной практике, их эффективности и технической удобности. Эти подходы

являются важным инструментом для раннего выявления инфекции ВПЧ, оценки риска развития заболеваний и оптимизации профилактических мероприятий.

Результаты исследования способствуют развитию современных стратегий диагностики и профилактики, а также поддержке научных и практических исследований, направленных на снижение заболеваемости онкологическими заболеваниями, связанными с ВПЧ.

Ключевые слова: вирус папилломы человека, ВПЧ, молекулярно-генетические методы, ПЦР, Real-Time PCR, Multiplex PCR, серологические методы, иммунологический анализ, онкогенный риск.

PROSPECTS OF VACCINES AGAINST HUMAN PAPILLOMAVIRUS

ABSTRACT

This article examines modern laboratory approaches to the study of human papillomavirus (HPV) and their diagnostic and preventive significance. The study analyzes serological and molecular-genetic methods, including various modifications of polymerase chain reaction (PCR), such as Real-Time PCR, Multiplex PCR, and Long-range PCR, which allow the detection of the virus and the assessment of its role in oncogenic processes.Special attention is given to the application of immunological methods and serological tests in laboratory practice, highlighting their effectiveness and technical convenience. These approaches serve as essential tools for early detection of HPV infection, evaluation of disease risk, and optimization of preventive measures.The findings of this study contribute to the development of modern diagnostic and preventive strategies, as well as supporting scientific and practical research aimed at reducing the incidence of HPV-related oncological diseases.

Keywords: human papillomavirus, HPV, molecular-genetic methods, PCR, Real-Time PCR, Multiplex PCR, serological methods, immunological analysis, oncogenic risk.

Odam papilloma virusi (OPV, ingl. human papillomavirus) — epitelial to‘qimalarni zararlovchi DNK viruslari guruhi bo‘lib, insonlar orasida eng keng tarqalgan virusli infeksiyalardan hisoblanadi, va bu infeksiyaning epidemiologiyasi global sog‘liqni saqlash tizimi uchun dolzarb muammo bo‘lib qolmoqda [3]. OPVning yuqori onkogen turlari jinsiy yo‘l bilan yuqadigan infeksiyalar orasida eng ko‘p tarqaladigan bo‘lib, u saraton kasalliklarining, xususan bachadon bo‘yni, vulva, vagina, anal va orofaringeal o‘smalarning asosiy etiologik omili sifatida aniqlangan [20]. Global epidemiologik tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, 2022 yilda HPV bilan bog‘liq saraton kasalliklari bo‘yicha jami 1 505 394 yangi holat qayd etilgan, bu esa barcha saraton turlarining taxminan 7,5% ini tashkil etadi va bu ko‘rsatkich past va o‘rta daromadli mamlakatlarda ayniqsa yuqori bo‘lgani ma’lum qilingan [7]. Xususan, bachadon bo‘yni saratoni butun dunyo bo‘yicha ayollar orasida to‘rtinchi eng ko‘p uchraydigan saraton turi bo‘lib, bu 2022 yilda taxminan 660 000 yangi holat va 350 000 dan ortiq o‘lim bilan bog‘liq edi, bu esa erta diagnostika va profilaktik choralarni joriy etishning zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi [18]. Epidemiologik statistik ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, HPV infeksiyasi yosh kattalar — ayniqsa 25–29 yoshdagi shaxslar orasida eng yuqori darajada uchraydi, bu esa reproduktiv yoshdagi shaxslar uchun profilaktika dasturlarining ahamiyatini oshiradi [17]. Qo‘shimcha tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, 50 yoshdan oshgan ayollar orasida HPV bilan bog‘liq anormal sitologik o‘zgarishlar yuqori prevalensga ega, va bu guruhda saraton xavfi sezilarli darajada yuqoriligi ham qayd etilgan, natijada bu katta yoshdagi ayollar uchun ham doimiy skrining zarurati paydo bo‘ladi [12]. Erkaklar populyatsiyasida ham HPV tarqalish darajasi yuqori bo‘lib, butun dunyo bo‘yicha har uch erkakdan biri genital HPV bilan yuqtirilgan, shulardan beshdan biri yuqori onkogen turga ega ekanligi qayd etilgan, bu esa erkaklar salomatligini qo‘shimcha jamoat sog‘lig‘i masalasi sifatida ko‘rib chiqishni talab qiladi [17]. Bundan tashqari, HPV infeksiyasi ko‘pincha simptomsiz kechadi, natijada ko‘pchilik yuqtirilgan shaxslar o‘zining infeksiya holatini bilmaydi, bu esa virus tarqalishini sezilarli darajada oshiradi va jiddiy onkologik asoratlar rivojlanishiga olib keladi [3]. Global sog‘liqni saqlash ekspertlarining fikricha,

HPV bilan bog‘liq kasalliklar bilan samarali kurashish uchun vaksinalash — ayniqsa 9–14 yoshdagi qizlar orasida vaktsinatsiyaning keng joriy etilishi — juda muhim samaraga ega chunki u bachadon bo‘yni saratonining oldini olishda sezilarli darajada yordam beradi [4]. Shu bois, OPV infeksiyasi global miqyosda jiddiy tibbiy, epidemiologik va jamoat salomatligi muammosi bo‘lib qolmoqda, va uning oldini olish, erta aniqlash va profilaktik choralarni kuchaytirish uchun xalqaro strategiyalar, kengaytirilgan skrining dasturlari va ta’lim- savodxonlik kampaniyalari joriy etilishi zarur hisoblanadi [18].

Odam papilloma virusi (OPV) — DNK virusi bo‘lib, Papillomaviridae oilasiga kiradi. U sferik, icosahedral shaklga ega va diametri taxminan 55 nanometrni tashkil etadi [6]. Virusning tashqi qatlami — kapsid, asosiy oqsil L1 va ikkilamchi oqsil L2 dan tashkil topgan bo‘lib, u virusni barqarorlashtiradi va hujayraga kirish jarayonida muhim rol o‘ynaydi [15]. Shuningdek, virusning epitelial hujayralarda latent va faollashgan shakllarda mavjudligi uning morfologik va funksional xususiyatlarini yanada murakkablashtiradi. Latent shaklda virus DNKsi hujayra yadrosida integratsiyalanmagan holda mavjud bo‘ladi, faollashganda esa replikatsiya boshlanadi [15].

Odam papilloma virusi (OPV) hujayraga mikrotokcha yoki shilliq qavatning kichik shikastlari orqali kiradi, chunki virus faqat epitelial hujayralarni zararlay oladi [15]. Virusning tashqi kapsidi — L1 va L2 oqsillari — hujayra yuzasidagi heparan sulfat proteoglikan retseptorlari bilan bog‘lanadi, bu esa virusni shilliq qavatga mahkamlashga va endotsitoz orqali ichkariga kirishga yordam beradi [6]. Hujayraga kirgandan so‘ng, virus DNKsi yadroga yetib, replikatsiya boshlaydi. OPVning yuqori xavfli turlari DNKsi host hujayra genomiga integratsiyalanishi mumkin, bu esa epitelial hujayralarda genetik o‘zgarishlar va onkologik transformatsiyani keltirib chiqaradi [6]. OPV infektsiyasi ko‘pincha latent shaklda saqlanadi, ya’ni simptomlar sezilmasligi bilan birga virus hujayrada mavjud bo‘ladi va boshqa shaxslarga yuqishi mumkin [15]. Virusning yuqish mexanizmi immun javob bilan ham bog‘liq. Organizmning zaif immun tizimi, masalan, HIV infektsiyasi yoki immunosupressiv davolanish, virusning ko‘payishini tezlashtiradi va yuqish xavfini oshiradi [15]. Shunday qilib, OPV yuqish mexanizmi — hujayraga bog‘lanish, ichkariga kirish, DNK replikatsiyasi va latent saqlanish jarayonlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu mexanizmni tushunish profilaktika choralarini, jumladan vaksinalash va skrining strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega [4].

Odam papilloma virusi (OPV) asosan jinsiy yo‘l bilan yuqadigan infeksiyalar (sexually transmitted infection, STI) turkumiga kiradi. Vaginal, anal va orofaringeal jinsiy aloqalar virusning eng keng tarqalgan yuqish yo‘llari hisoblanadi [16]. Vaginal va anal jinsiy aloqalar orqali OPV shilliq qavatning mikroskopik shikastlangan hududlariga kiradi. Virus L1 va L2 kapsid oqsillari yordamida epitelial hujayralarning yuzasidagi retseptorlarga bog‘lanadi va hujayraga kiradi. Shu sababli jinsiy faoliyat boshlanishi infeksiya xavfini oshiradi [15]. OPV og‘iz bo‘shlig‘i, farinks va laringeal shilliq qavatga ham yuqishi mumkin. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, og‘iz orqali jinsiy aloqa qilgan shaxslar yuqori xavfli HPV turlariga ega bo‘lishi mumkin va bu orofaringeal o‘sma rivojlanishiga olib keladi [8]. OPV, odatda, epitelial hujayralarga yuqadi, shuning uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri teri va shilliq qavatning shikastlanishi orqali ham yuqishi mumkin. Masalan, genital kondilomali shaxslar bilan kontakt orqali virusni yuqtirish ehtimoli mavjud [14]. Ko‘pchilik OPV infektsiyasi simptomlarsiz kechadi, bu esa virus tarqalishini sezilarli darajada oshiradi. Infeksiya mavjudligini bilmaydigan shaxslar virusni jinsiy sheriklariga osonlik bilan yuqishi mumkin [6].

Eng keng tarqalgan klinik belgi — kondilomalar (warts) bo‘lib, ular odatda genital hududda yoki anal shilliq qavatda paydo bo‘ladi. Kondilomalar yumaloq yoki to‘pchali shaklda, terining sathidan biroz ko‘tarilgan bo‘ladi [6]. Yuqori onkogen turlarga (HPV 16, 18) chalingan bemorlarda bachadon bo‘yni, vagina va vulva epiteliyasida dysplaziya rivojlanadi. Bu holat saraton oldi o‘zgarishlarni bildiradi va ko‘pincha simptomlarsiz kechadi [13]. Uzoq muddatli yuqori xavfli OPV infektsiyasi

bachadon bo‘yni saratoni, anal saraton, vulva, vagina va orofaringeal saratonlarni keltirib chiqarishi mumkin [16]. Orofaringeal HPV infektsiyasi og‘iz bo‘shlig‘i va tomoqda papillomalar, lezyonlar va yallig‘lanish shaklida namoyon bo‘ladi. Ushbu o‘zgarishlar ko‘pincha simptom bermaydi, ammo ba’zan og‘riq, yutish qiyinchiligi yoki ovoz o‘zgarishi kuzatiladi [8]. Onadan chaqaloqqa yuqish natijasida laringeal papillomatoz, ya’ni tomoq shilliq qavatidagi papillomalar rivojlanishi mumkin. Bu holat nafas olish qiyinchiligi, ovozning o‘zgarishi va ba’zan jarrohlik aralashuvini talab qiladi [14]. Klinik tashxis Pap-test, HPV DNK testi va biopsiya orqali aniqlanadi. Pap-test displaziya va saraton oldi o‘zgarishlarni aniqlashga yordam beradi, DNK testi esa virus turini aniqlashga imkon beradi [13].

Laborator diagnostika — odam papilloma virusi (OPV) bilan bog‘liq infeksiyalarni aniqlash va kasallik jarayonini baholashda eng asosiy vositalardan biridir, chunki virus hujayra ichida ko‘payadi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri kultivatsiya qilinmaydi, shuning uchun molekulyar, serologik va sitologik usullar qo‘llaniladi [10]. Eng ko‘p qo‘llaniladigan diagnostika metodlaridan biri — molekulyar-genetik tahlil, xususan polimeraza zanjiri reaktsiyasi (PCR) bo‘lib, u virus DNKsi mavjudligini yuqori sezgirlik bilan tezda aniqlashga imkon beradi [11]. Real vaqtli PCR (Real-Time PCR) bilan amalga oshiriladigan HPV DNK ni miqdoriy va genotiplash tahlili virusning turini (masalan, 16, 18, 31) aniqlashda, shuningdek virusli yuki va kasallikning og‘irligi munosabatini baholashda ishlatiladi [1]. Klassik sitologik tekshiruvlar ham muhimdir: Pap-test yoki suyuq asosli sitologiya yordamida shilliq qavatning o‘zgarishlari, displaziya yoki o‘sma oldi o‘zgarishlar aniqlanadi, bu metodlar skriningda keng qo‘llaniladi [10]. Bundan tashqari, gibridizatsion tahlillar (masalan, Hybrid Capture II / Digene test) HPV DNK fragmentlarini aniqlash uchun ishlatiladi va bu metod sezgirlik va spesifiklikni yaxshilashga yordam beradi [9]. Serologik usullar — antitelolarni aniqlash orqali kasallik haqida axborot beradi, ammo u molekulyar metodlarga nisbatan past sezgirlik va aniqlikka ega bo‘lishi mumkin [15]. Zamonaviy tadqiqotlar o‘z-o‘zidan olingan namunalar bilan testlar klinik sharoitlarda qulay va samarali ekanligini ko‘rsatmoqda, bu skriningda tashrif buyuruvchi shaxsdan olgan namunadan qonun bilan olinadigan namunaga nisbatan ko‘proq ijobiy aniqlik beradi [2]. Laboratoriya diagnostikasi joriy klinik amaliyotda PCR bilan aniqlangan genotiplash va miqdoriy tahlil hamda sitologik skrining usullarini birlashtirish orqali OPV infektsiyasini aniqlash, saraton oldi holatlarni erta topish va profilaktika choralarini rejalashtirish imkonini beradi [19]. XXI-asrda odam papilloma virusi (OPV) bo‘yicha tadqiqotlar sezilarli darajada rivojlandi. Molekulyar biologiya, genetik tahlil va bioinformatika metodlarining integratsiyasi virusni aniqlash va genotiplashda yuqori aniqlik va tezlikni ta’minlamoqda [6]

Umuman olganda XXI-asr tadqiqotlari OPVni aniqlash va monitoring qilishda zamonaviy laboratoriya va molekulyar-biologik metodlarni joriy etdi. Real-Time PCR, Multiplex PCR, High-Throughput Sequencing, CRISPR/Cas diagnostikasi, serologik testlar va proteomik yondashuvlar virusning genotipini aniqlash, infeksiyani erta bosqichda aniqlash va epidemiologik monitoringni rivojlantirish imkonini beradi. Shu bilan birga, laboratoriya tadqiqotlari infeksiyaning yuqish mexanizmini va virusning hujayrada latent saqlanishini chuqurroq tushunishga yordam beradi. Profilaktika va boshqaruv choralariga vaksinalash, Pap-test va HPV skrining, jinsiy salomatlik bo‘yicha ta’lim, kondom ishlatish va infektsiya tarqalishini kamaytiruvchi strategiyalar kiradi. Ushbu choralar yoshlar va kattalar orasida infeksiya tarqalishini kamaytirishga, saraton oldi o‘zgarishlarini aniqlashga va saraton kasalliklarini oldini olishga xizmat qiladi. O’ylaymanki, OPV bilan bog‘liq infeksiya global sog‘liqni saqlash sohasida hal qilinishi lozim bo‘lgan muhim masalalardan biridir. Agar ilmiy tadqiqotlar, zamonaviy diagnostika metodlari va vaksinalash strategiyalari birlashib samarali tarzda qo‘llansa, infeksiya tarqalishini sezilarli darajada kamaytirish va saraton kasalliklarini oldini olish mumkin. Shu bois, mavzu bo‘yicha olib borilgan barcha tadqiqotlar va laboratoriya natijalari OPVni aniqlash, klinik amaliyot va profilaktika strategiyalarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini aniq ko‘rsatmoqda. Kelajakda infeksiyani kamaytirish va saraton kasalliklarini oldini olishda

vaksinalash va samarali skrining dasturlari birgalikda ishlashi, yosh avlodning sog‘lom rivojlanishi uchun juda muhim bo‘ladi. Shu nuqtai nazardan, mavzu bo‘yicha olib borilgan ilmiy va klinik tadqiqotlar hamjamiyat salomatligini oshirish va global sog‘liqni saqlash strategiyalarini yanada samarali qilish uchun asosiy yo‘l bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bayramova G.R., et al., 2024. Quantitative and qualitative determination of human papillomavirus DNA in women with cervical lesions. Obstetrics and Gynecology, p. 102- 109
2. Belokrinitskaya A., et al., 2014. Results of human papillomavirus testing on self- collected vs clinician- collected samples. Gynecology Journal, p. 74
3. Bruni L., et al., 2023. Human papillomavirus and related diseases report. ICO/IARC Information Centre on HPV and Cancer, p. 12-15
4. Centers for Disease Control and Prevention, 2025. HPV Clinical Features and Management. CDC, Atlanta, p. 4-6
5. Centers for Disease Control and Prevention, 2025. Updates on HPV vaccine and cancer prevention. CDC, Atlanta, p. 4
6. Doorbar J., et al., 2015. The biology and life-cycle of human papillomaviruses. Vaccine, 33 Suppl 1: p. A7- A13
7. Ferlay J., et al., 2022. Global Cancer Observatory: Cancer Today. IARC, Lyon, p. 14
8. Gillison M.L., et al., 2000. Evidence for a causal association between human papillomavirus and a subset of head and neck cancers. Journal of the National Cancer Institute, 92(9): p. 709- 720
9. Lyalina I.V., et al., 2021. Diagnosis of premalignant and malignant cervix diseases in HPV- positive females, Gynecology Journal, p. 45
10. Мамаракулова D.Z., et al., 2022. Testing of HPV in primary cervical pathology screening. Andijan State Medical Institute Journal, p. 158- 161
11. Mullis K., et al., 1986. Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: The polymerase chain reaction. Cold Spring Harbor Symposia, p. 263- 273
12. Osmani V., et al., 2025. Worldwide burden of cervical human papillomavirus in women over 50 with abnormal cytology. BMJ Global Health, p. 6
13. Schiffman M., et al., 2016. HPV testing in cervical cancer prevention. Journal of Clinical Microbiology, 54(10): p. 2452
14. Smith J.S., et al., 2007. Transmission of HPV from mother to child. Lancet Infectious Diseases, 7(5): p. 297- 303
15. Stanley M.A., et al., 2022. Development of human papillomavirus and its detection methods; Journal of Virological Methods, p. 89-95
16. Walboomers J.M., et al., 1999. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. Journal of Pathology, 189(1): p. 12- 19
17. World Health Organization, 2023. “One in three men worldwide are infected with genital HPV”. WHO, Geneva, p.1-7
18. World Health Organization, 2025. HPV and cervical cancer fact sheet. WHO, Geneva, p. 2-3
19. World Health Organization, 2025. HPV test implementation guidance. WHO, Geneva, p. 14
20. World Health Organization, 2025. Human Papillomavirus (HPV) and Cervical Cancer fact sheet. WHO, Geneva, p. 1