

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Біологічний факультет

Кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології

Кваліфікаційна робота
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

**на тему «Частота виявлення маркерів TORCH-інфекції
у мешканців м. Одеса»**

«The frequency of detection of markers of TORCH infection in residents of
Odessa»

Виконала: здобувачка заочної форми
навчання
Спеціальності 091 Біологія
ОП Мікробіології і вірусології
Голубенко Анастасія Олександрівна

Науковий керівник:
кандидат біологічних наук, доцент
Гудзенко Тетяна Василівна

Рецензент:
кандидат біологічних наук, доцент
Чернадчук Сніжана Сергіївна

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри

№ ____ від _____. _____. 2025 р.

Завідувачка кафедри

(підпис)

Оксана ЗІНЧЕНКО

(прізвище, ім'я)

Захищено на засіданні ЕК № ____
протокол № ____ від _____. _____. 2025 р.

Оцінка _____ / _____ / _____
(за національною шкалою/шкалою
ECTS/ бали)

Голова ЕК

(підпис)

(прізвище, ім'я)

Одеса 2025

АНОТАЦІЯ

Проведено комплексний аналіз частоти виявлення маркерів TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса з урахуванням сезонних, гендерних та вікових особливостей поширення збудників. Оцінювали структуру TORCH-комплексу за показниками виявлення герпесвірусів (HHV-6, EBV, CMV, HSV-1/2), а також бактеріальних і протозойних агентів (*Chlamydia trachomatis*, *Toxoplasma gondii*). Встановлено домінування герпесвірусних інфекцій, що визначає їх провідну роль у формуванні епідеміологічної ситуації регіону.

Найвищі показники поширеності характерні для HHV-6 та EBV із вираженою сезонністю та зростанням активності у зимово-весняний період, тоді як CMV і HSV-1/2 демонструють помірні коливання протягом року. Бактеріальні й протозойні компоненти трапляються рідше, але залишаються клінічно значущими, особливо для жінок репродуктивного віку. Гендерний розподіл є відносно рівномірним, а максимальна активність герпесвірусів спостерігається у дитячому та підлітковому віці при переважно латентному перебігу інфекцій у дорослих.

Кваліфікаційну роботу викладено на 73 сторінках, вона містить 9 таблиць та 8 рисунків. Наведено посилання на 77 джерел літератури (26 кирилицею та 51 латиницею).

Ключові слова: TORCH-інфекції, інфікованість населення, сезонна динаміка, гендерні та вікові особливості поширення збудників.

A comprehensive analysis of the frequency of detection of TORCH infection markers among residents of the city of Odesa was conducted, taking into account seasonal, gender, and age-related characteristics of pathogen distribution. The structure of the TORCH complex was assessed based on the detection of herpesviruses (HHV-6, EBV, CMV, HSV-1/2), as well as bacterial and protozoan agents (*Chlamydia trachomatis*, *Toxoplasma gondii*). A predominance of herpesvirus infections was established, determining their leading role in shaping the epidemiological situation in the region.

The highest prevalence rates were observed for HHV-6 and EBV, which showed pronounced seasonality with increased activity during the winter–spring period, whereas CMV and HSV-1/2 demonstrated moderate fluctuations throughout the year. Bacterial and protozoan components were detected less frequently but remained clinically significant, particularly for women of reproductive age. The gender distribution was relatively even, while the highest herpesvirus activity was recorded in childhood and adolescence, with predominantly latent infection courses in the adult population.

The qualification thesis comprises 73 pages and includes 9 tables and 8 figures. The reference list contains 77 sources (26 in Cyrillic and 51 in Latin script).

Keywords: TORCH infections, population infection rate, seasonal dynamics, gender and age characteristics of the spread of pathogens.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Сучасні уявлення про збудників інфекцій TORCH-групи.....	6
1.2. Систематичне положення та біологічні властивості вірусу звичайного герпесу.....	9
1.2.1. Імунопатогенез звичайного герпесу.....	12
1.2.2. Особливості епідеміології простого герпесу.....	16
1.2.3. Лабораторна діагностика простого герпесу.....	18
1.3. Біологічні властивості цитомегаловірусу.....	19
1.4. Біологічні властивості <i>Chlamydia trachomatis</i> та лабораторна діагностика хламідіозу.....	21
1.5. Біологічні властивості токсоплазм та лабораторна діагностика токсоплазмозу.....	22
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1. Матеріал дослідження.....	26
2.2. ПЛР-дослідження.....	27
2.3. Аналіз та інтерпретація отриманих даних.....	31
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	33
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	56
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	62
ДОДАТОК.....	72

ПРИЙНЯТІ СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

ВІЛ – вірус імунодефіциту людини

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота

ІФА – імуноферментний аналіз

ПЛР – полімеразна ланцюгова реакція

РНК – рибонуклеїнова кислота

CMV – цитомегаловірус (Cytomegalovirus)

Ct – пороговий цикл (cycle threshold)

EBV/VEB – вірус Епштейна-Барр (Epstein-Barr virus)

HSV – вірус звичайного герпесу (Herpes simplex virus)

IFN- α , IFN- β , IFN- γ – інтерферони α , β та γ (interferon alpha, beta, gamma)

MOMP – білок зовнішньої мембрани (mitochondrial outer membrane permeabilization)

NAAT – метод ампліфікації нуклеїнових кислот (nucleic acid amplification techniques)

TORCH – T – *Toxoplasma gondii* (збудник токсоплазмозу), O – інші інфекції (Other infections - сифіліс, парвовірус B19, вірус вітряної віспи, кір, ВІЛ, гепатити В, С тощо), R – вірус краснухи (Rubella virus), C – цитомегаловірус (Cytomegalovirus), H – вірус звичайного герпесу (Herpes simplex virus)

ВСТУП

Актуальність дослідження частоти виявлення маркерів TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса обумовлена високим рівнем поширеності цих захворювань у всьому світі, а також значним впливом, який вони мають на здоров'я матерів та дітей. Згідно з останніми епідеміологічними дослідженнями, інфекції TORCH-групи є однією з основних причин вроджених вад у новонароджених. Причому, поширеність цих інфекцій варіюється в залежності від географічного розташування, соціальних умов, рівня медичної обізнаності та доступу до якісної медичної допомоги [Бідованець, 2014].

Зважаючи на постійні зміни в епідеміологічній ситуації та появу нових штамів вірусів, важливо регулярно оновлювати знання про збудників TORCH-інфекцій [Vydivska et al., 2021]. Зважаючи на те, що рівень захворюваності на TORCH-інфекції в Україні варіюється в залежності від регіону, дослідження частоти виявлення маркерів цих інфекцій серед мешканців певних територій має велике практичне значення для покращення медичних послуг, які надаються вагітним жінкам та новонародженим [Татарчук та ін., 2023]. Одеса, як один з великих обласних центрів, має свою специфіку щодо поширеності цих інфекцій серед населення, що вимагає додаткових досліджень для визначення актуальних показників інфікованості.

Це питання набуває особливої актуальності через недостатню обізнаність частини населення про наявність таких інфекцій та важливість проведення профілактичних заходів до та під час вагітності [Марциновська та ін., 2019]. У місті Одеса, як в обласному центрі, ситуація з поширеністю TORCH-інфекцій є предметом постійної уваги медичних закладів, але не завжди існує достатній рівень обізнаності серед населення щодо необхідності проведення скринінгу на наявність маркерів цих інфекцій [Горпинченко та ін., 2023]. Це призводить до запізнілих діагнозів, що, в свою чергу, ускладнює подальше лікування та профілактику ускладнень, зокрема серед новонароджених. Поряд з цим, виявлення маркерів TORCH-інфекцій може

допомогти вчасно запобігти важким наслідкам у вигляді вроджених вад та розвитку серйозних захворювань у дітей.

На жаль, у наявних джерелах недостатньо конкретних досліджень, що детально аналізують частоту виявлення маркерів TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса. Загалом, TORCH-інфекції є важливою проблемою для здоров'я матері та плоду. Зважаючи на величезну важливість раннього виявлення цих інфекцій, своєчасна діагностика та профілактика TORCH-інфекцій є актуальними завданнями сучасної медицини.

На сучасному етапі, з урахуванням новітніх досягнень у діагностиці інфекційних захворювань, зокрема використання високочутливих тестів для виявлення антитіл до збудників TORCH-інфекцій, стає можливим значно покращити якість медичної допомоги вагітним [Горпинченко та ін., 2023]. Однак, за відсутності належного рівня обізнаності та доступу до сучасних методів діагностики, ефективність цих заходів залишається недостатньою.

Таким чином, дослідження частоти виявлення маркерів TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса є важливим кроком до поліпшення якості медичних послуг, які надаються вагітним жінкам, а також до формування ефективних профілактичних стратегій для зменшення частоти вроджених вад і хвороб у новонароджених. Актуальність цієї теми обумовлена необхідністю підвищення ефективності профілактичних заходів, покращення доступу до сучасних методів діагностики та лікування TORCH-інфекцій для забезпечення здоров'я майбутніх матерів і їхніх дітей. Знання про поширеність TORCH-інфекцій у регіоні дозволить органам охорони здоров'я краще спрогнозувати епідеміологічну ситуацію та ефективно планувати заходи боротьби з цими захворюваннями.

Мета роботи: визначити частоту виявлення маркерів TORCH-інфекцій у мешканців м. Одеса.

У задачі досліджень входило:

– методом полімеразної ланцюгової реакції встановити частоту виявлення збудників TORCH інфекцій;

- встановити річну динаміку та провести сезонний аналіз частоти виявлення маркерів TORCH-інфекцій у мешканців м. Одеса (2024-2025 рр.);
- провести аналіз сезонно-гендерної динаміки частоти виявлення маркерів TORCH-інфекцій;
- встановити вікову структуру захворюваності на TORCH-інфекції чоловіків і жінок населення м. Одеса.

Об’єкт дослідження: інфікованість збудниками TORCH-інфекцій мешканців м. Одеса.

Предмет дослідження: частота виявлення маркерів TORCH-інфекцій у мешканців м. Одеса

ВИСНОВКИ

1. Аналіз TORCH-інфекцій у мешканців м. Одеса показав, що провідними збудниками є HHV-6 (32,3 %) та EBV (17,1 %), тоді як CMV (6,9 %) і HSV-1/2 (3 %) мають помірну поширеність, а *Chlamydia trachomatis* (2,7 %) та *Toxoplasma gondii* (0,9 %) – найнижчу, що свідчить про необхідність регулярного моніторингу цих інфекцій, особливо серед жінок репродуктивного віку та осіб із ослабленим імунітетом.

2. Сезонний аналіз TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса показав, що найвищу активність мають HHV-6 (28,2-34,5 %) та EBV (16,0-17,9 %), помірні показники спостерігаються для CMV (5,6-8,7 %), стабільно низькі – для HSV-1/2 (2,4-3,9 %), а найнижчі – для *Chlamydia trachomatis* (2,4-3 %) і *Toxoplasma gondii* (0-1,4 %), що підтверджує провідну роль герпесвірусів і підвищену їх активність у зимово-весняний період.

3. Гендерний аналіз TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса показав, що серед чоловіків переважають HHV-6 (34,3 %), CMV (7,8 %) і *Chlamydia trachomatis* (3,3 %), тоді як серед жінок вищі показники має HSV-1/2 (3,5 %), при близьких значеннях EBV (17,7 % і 16,4 %) та мінімальних рівнях *Toxoplasma gondii* (0,9 %), що підкреслює необхідність урахування гендерних відмінностей у профілактиці TORCH-інфекцій.

4. Дослідження TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса показало, що найвищу активність мають HHV-6 (35 % у чоловіків, 31 % у жінок) та EBV (18-20 % і 15-17 % відповідно), помірні показники виявлено для CMV (7-8 % у чоловіків, 6 % у жінок), тоді як HSV-1/2 (2-4 %) частіше реєструється у жінок, а *Chlamydia trachomatis* (2-3,5 %) і *Toxoplasma gondii* (<1 %) залишаються стабільними протягом року.

5. Віковий аналіз TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса показав, що найвищу активність мають HHV-6 (63,2 % у дітей 2-5 років), EBV (30,2 % у віці 6-14 років), CMV (32,4 % у дітей до 1 року) та HSV-1/2 (15 % у віці 6-14 років), тоді як у дорослих рівень виявлення знижується до 1,6-3,8 %, а серед бактеріальних і протозойних інфекцій *Chlamydia trachomatis* (6,3 % у 15-24

років, 3,1 % у 25-34 років) і *Toxoplasma gondii* (1,3-4,1 % у 35-54 років) трапляються рідко, що підтверджує раннє інфікування герпесвірусами та необхідність профілактики серед дітей і жінок репродуктивного віку.

6. Аналіз співвідношення віку та гендеру за збудниками TORCH-інфекцій серед мешканців м. Одеса показав, що у чоловіків переважають HHV-6 (до 64 % у віці 2-14 років), CMV (до 34,5 % у немовлят) та EBV (30,8 % у 6-14 років), тоді як у жінок вищі показники мають HSV-1/2 (до 10 % у 0-5 років) і *Chlamydia trachomatis* (3,4 % у 25-34 роки), а *Toxoplasma gondii* (3-7 % у 35-54 років) трапляється рідко та без суттєвих гендерних відмінностей, що вказує на вікову специфіку і статеву диференціацію поширення TORCH-інфекцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бідованець О. Ю. Особливості перебігу TORCH-інфекцій у жінок репродуктивного віку. *Інфекційні хвороби*. 2014. № 1. С. 88-95. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/InfKhvor_2014_1_20 (дата звернення: 19.03.2025).
2. Бондаренко С. С., Краснікова Л. В. Вірус простого герпесу типу 1 та 2. *Scientific progress: innovations, achievements and prospects : Proceedings of the 9th International scientific and practical conference (29-31 May, Munich, 2023)*. Р. 66-69. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/32289> (дата звернення: 04.10.2025).
3. Борак В. П., Романюк Л. Б., Кравець Н. Я. та ін. До питання про герпетичну інфекцію як актуальну проблему сьогодення. *Actual infectology*. 2022. С. 53-58. URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/42975>
4. Горпинченко І. І., Гурженко Ю. М., Спиридоненко В. В. та ін. Цитомегаловірус: епідеміологія, етіологія, клініка, діагностика, значення в репродуктології, лікування та профілактика. *Health of Man*. 2023. С. 12-17. DOI: <https://doi.org/10.30841/2307-5090.1.2023.280043>.
5. Добржанська Є. І., Дашук А. А. Герпес простий 1 типу: огляд питань епідеміології. *Сучасні підходи до діагностики та лікування гострих і хронічних дерматозів : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), присвяченої 150-річчю з дня народження професора Л. А. Собольова (10-11 червня 2024 р.)*. Харків : ЕСТЕТ ПРІНТ, 2024. С. 26-27. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/33981> (дата звернення: 11.10.2025).
6. Дорош Д. М. Клініко-імунологічне значення ІЛ-31 та терапевтична ефективність мелатоніну при герпесвірусних захворюваннях шкіри на тлі ВІЛ-інфекції та методи їх корекції : дис. ... д-ра філософії за спец. 222. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2023. 172 с.
7. Загородня О. Лікування генітального вірусу простого герпесу. Огляд керівництва ВООЗ (частина 1). *З турботою про жінку : електронний журнал*. 2019. № 8. URL: <https://surl.li/gcskfx> (дата звернення: 22.05.2025).

8. Корчинська О. О., Балога О. А. Досвід ведення вагітності при підозрі на внутрішньоутробну інфекцію (ВУІ) плода в Україні та зарубіжжі. *Репродуктивне здоров'я жінки*. 2021. № 7-8. С. 28-33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rzzh_2021_7-8_6 (дата звернення: 27.08.2025).
9. Кустуров В. Б. Поширення, діагностика, клінічний прояв та лікування токсоплазмозу собак і котів в умовах Одеського регіону : дис. ... д-ра філософії за спец. 211. Одеса : *ОДАУ*, 2023. 198 с.
10. Лебедюк М. М., Запольський М. Е., Прокоф'єва Н. Б. та ін. Особливості терапії стійких форм хламідійної інфекції. Здоров'я чоловіка. 2018. № 2. С. 115-121. DOI: <https://doi.org/10.30841/2307-5090.2.2018.149727>
11. Мальцев Д. В. Оновлені узагальнені рекомендації з лікування герпесвірусних інфекцій людини. *Journal of Dermatovenereology and Cosmetology named after N. A. Torsuiev*. 2024. С. 24-47. DOI: <https://doi.org/10.37321/journaldvc.2023.1-04>.
12. Марциновська В. та ін. Звіт за результатами дослідження «Аналіз різних підходів до надання послуг, спрямованих на попередження передачі ВІЛ від матері до дитини». К.: *Інтелектуальна перспектива*, 2019. 149 с.
13. Меленко С. Р., Москалюк В. Д., Пижик М. А. та ін. Вірусні ко-інфекції у хворих на ВІЛ-інфекцію. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2023. № 2 (84). С. 22-27. DOI: <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXII.2.84.2023.04>
14. Мішина М. М., Кочнева О. В., Коцар О. В. Лабораторна діагностика TORCH-інфекцій : навч. посібник з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія». Харків : *ХНМУ*, 2019. 36 с.
15. Морозова І. Що таке герпес, основні симптоми та методи лікування. *Всеукраїнський портал GOSTA*. 2024. URL: <https://surl.li/lmrje> (дата звернення: 28.08.2025).
16. Набір реагентів «KleverTest TG / CMV / CT / HSV1/HSV2» : інструкція з використання. 2025. URL: <https://kleverlab.eu/category/pcr-kits-human-diagnostic/torch-infections/> (дата звернення: 22.02.2025).

17. Прохоренко Д. Отримання зворотної транскриптази MMLV в культурі *Escherichia coli* для створення тест систем. *Матеріали конференцій МЦНД* (16.12.2022, Вінниця, Україна). 2022. С. 164-165. URL: <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/367> (дата звернення: 24.02.2025).
18. Рябоконь О. В., Ушеніна Н. С., Фурик О. О. та ін. *ВІЛ-інфекція. СНІД-асоційовані інфекції та інвазії*; навч. посіб. для здобувачів ступеня д-ра філос. за третім освіт.-наук. рівнем. *Запоріжжя*: ЗДМУ, 2020. 79 с.
19. Салава А. *Настанова 01127. Інфекція вірусу герпесу на шкірі*. Duodecim Medical Publications Ltd, 2024. 24 с.
20. Татарчук Т. Ф., Коньков Д. Г., Анфілова М. Р. та ін. Сучасні аспекти епідеміології, діагностики та лікування генітального герпесу на преконцепційному етапі та під час вагітності (Огляд літератури). *Репродуктивне здоров'я жінки*. 2023. № 66(3). С. 73-82. DOI: <https://doi.org/10.1080/13697137.2025.2485571>.
21. Туманова Л., Коломієць О. TORCH-infections and pregnancy after infertility treatment. *Scientific digest of association of obstetricians and gynecologists of Ukraine*. 2020. С. 68-74. DOI: [https://doi.org/10.35278/2664-0767.1\(45\).2020.212254](https://doi.org/10.35278/2664-0767.1(45).2020.212254).
22. Шадрін О. Г., Волоха А. П., Чумаченко Н. Г. та ін. Сучасні підходи до діагностики та лікування вродженої цитомегаловірусної інфекції: клінічний випадок. *Український журнал «Перинатологія і педіатрія»*. 2020. № 4 (84). С. 48-54. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/perynatology_2020_4_9 (дата звернення: 16.08.2025).
23. Шаторна В. Ф., Запаря О. О., Стрижак О. В. Сучасний погляд на поширеність та розвиток захворювань за умов впливу *Chlamydia trachomatis* (огляд даних літератури). *Вісник проблем біології і медицини*. 2024. № 4 (175). С. 161-169. DOI: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-4-175-161-169>.
24. Шевченко Т. П., Харіна А. В., Коротеева Г. В. та ін. *Робочий зошит з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія» для студентів, що*

навчаються за спеціальністю «Медицина». К.: КНУ ім. Т. Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», 2023. 100 с.

25. Шмиголь І. В., Маринченко Л. Ю., Назаренко Н. В. Аналіз захворюваності на TORCH-інфекції серед дорослого населення. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018. № 1 (2). С. 79-81. DOI: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2018-1-2-143-79-81>.

26. Шуляр Н. Є. Лабораторний практикум з SPSS : навч.-метод. посіб. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2020. 126 с.

27. Arturo-Terranova D. Advances in the investigation of the Epstein Barr Virus (EBV) in Colombia during the last 20 years. *J Cancer Biol*. 2020. Vol. 1(2). P. 43-46.

28. Aubert M., Haic A. K., Strongin D. E. et al. Gene editing for latent herpes simplex virus infection reduces viral load and shedding in vivo. *Nature Communications*. 2024. Vol. 15. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47940-y>.

29. Ayoub H. H., Chemaitelly H., Abu-Raddad L. J. Characterizing the transitioning epidemiology of herpes simplex virus type 1 in the USA: model-based predictions. *BMC Med*. 2019. Vol. 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1285-x>.

30. Bai L., Xu J., Zeng L. et al. A review of HSV pathogenesis, vaccine development, and advanced applications. *Mol Biomed*. 2024. Vol. 5. 35. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43556-024-00199-7>.

31. Bhattarai K. R., Kim H. R., Chae H. J. Compliance with saliva collection protocol in healthy volunteers: strategies for managing risk and errors. *Int J Med Sci*. 2018. Vol. 15(8). P. 823-831. DOI: <https://doi.org/10.7150/ijms.25146>.

32. Chemaly R. F., Shafat T., Wald A. et al. Refractory and resistant herpes simplex virus mucocutaneous infections in immunocompromised patients: literature review and proposed definitions for use in clinical trials. *Clinical Infectious Diseases*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciae638>.

33. Cleveland Clinic. Fasting before bloodwork: how and why. 2023. URL: <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/fasting-for-blood-work> (дата звернення: 25.03.2025).
34. Cole S. Herpes simplex virus: epidemiology, diagnosis, and treatment. *Nurs Clin North Am*. 2020. Vol. 55(3). P. 337-345.
35. Damania B., Kenney S. C., Raab-Traub N. Epstein-Barr virus: biology and clinical disease. *Cell*. 2022. Vol. 185(20). P. 3652-3670. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.08.026>.
36. Delgado I. L., Santos D., Basto A. P. et al. The Apicomplexan parasite *Toxoplasma gondii*. *Encyclopedia*. 2022. Vol. 2. P. 189-211. DOI: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010012>.
37. Elgawad H. A., Elmehankar M. S., Nabih N. et al. Impact of experimental congenital toxoplasmosis on the thyroid gland: histopathological and immunobiochemical indices assessment. *Acta Parasitol*. 2025. Vol. 70(1). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11686-024-00969-x>.
38. Farhab M., Aziz M. W., Shaukat A. et al. Review of toxoplasmosis: what we still need to do. *Veterinary Sciences*. 2025. Vol. 12(8). 772. DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci12080772>.
39. Flamand L., Arbuckle J., Bonnafe P. et al. Endogenous human herpesviruses 6A/B. *J Virol*. 2025. Vol. 99. DOI: <https://doi.org/10.1128/jvi.01054-25>.
40. Fomenko Yu. V., Shcheblykina N. A., Kolesova T. O. et al. Modern aspects of human herpesvirus infection. Part 1. *Kharkiv Dental Journal*. 2025. Vol. 2. P. 240-257. DOI: <https://doi.org/10.26565/3083-5607-2025-4-11>.
41. Fu H., Pan D. Mechanisms of HSV gene regulation during latency and reactivation. *Virology*. 2025. Vol. 602. 110324. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.virol.2024.110324>.
42. Geng X., Li R., Du J. et al. *Toxoplasma gondii* Type I TR and ROP16 synergistically downregulate IL-12 to inhibit host reactive oxygen species

production. *Pathogens*. 2025. Vol. 14(2). DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens14020171>.

43. Harfouche M., AlMukdad S., Alareeki A. et al. Estimated global and regional incidence and prevalence of herpes simplex virus infections and genital ulcer disease in 2020: mathematical modelling analyses. *Sex Transm Infect*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1136/sextrans-2024-056307>.

44. Jacobs B., Nguyen P., Mohanram A. et al. Tug of war: innate immunity and herpes simplex keratitis. *Front Immunol*. 2025. Vol. 16. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1658579>.

45. James C., Harfouche M., Welton N. J. Herpes simplex virus: global infection prevalence and incidence estimates. *Nature Communications*. 2020. Vol. 9(5). P. 315-329. DOI: <https://doi.org/10.2471/BLT.19.237149>.

46. Karimkhani S., Lotfi E., Karamali F., DarestaniFarahani M. Development and validation of a multiplex RT-qPCR method for the simultaneous detection of influenza type A, B and SARS-CoV-2 viruses. *Medicine in Novel Technology and Devices*. 2025. Vol. 25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medntd.2025.100350>.

47. Khairullah A., Kurniawan S., Widodo A. et al. Comprehensive review of toxoplasmosis: serious threat to human health. *Open Public Health J*. 2024. Vol. 17. URL: <https://surl.li/demvzr> (дата звернення: 02.08.2025).

48. Koca Ö. The laboratory diagnosis of *Chlamydia* infections. *Infectious Diseases*. IntechOpen, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.110464>.

49. Lee K., Zhang M. Interferon evasion by herpes simplex virus. *Nature Microbiology*. 2023. Vol. 8(2). P. 256-265. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21745150>.

50. Li C., Ong J., Tang W. Editorial: *Chlamydia trachomatis* infection: epidemiology, prevention, clinical, and basic science research. *Front Public Health*. 2023. Vol. 11. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1167690>.

51. Lijun M., Yinyuan L., Zhengqiang H. et al. Epidemiological trends of herpes simplex virus (HSV-1 and HSV-2) infections: a six-year analysis from a

dermatology hospital in Southern China (2019-2024). *Authorea*. 2025. October 18. DOI: <https://doi.org/10.22541/au.176078356.62932077/v1>.

52. Lounis M., Aissaoui S., Ghouissem F. Evaluation of awareness, knowledge, attitude and practices related to toxoplasmosis among females in Algeria. *Vet Sci*. 2024. Vol. 12(1). DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci12010010>.

53. Medina F. A., Vila F., Adams L. E. et al. Comparison of the sensitivity and specificity of commercial anti-dengue virus IgG tests to identify persons eligible for dengue vaccination. *J Clin Microbiol*. 2025. Vol. 62(10). DOI: <https://doi.org/10.1128/jcm.00593-24>.

54. Mehrmal S., Mojica R., Guo A. M. Diagnostic methods and management strategies of herpes simplex and herpes zoster infections. *Clin Geriatr Med*. 2024. Vol. 40(1). P. 147-175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2023.09.003>.

55. Mocarski E. S., Shenk T., Griffiths P. D. Cytomegaloviruses. In: *Fields Virology*. 2013. P. 1960-2014. URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2651382> (дата звернення: 09.07.2025).

56. Molaei S., Dadkhah M., Fathi F. Toxoplasmosis diagnostic techniques: current developed methods and biosensors. *Talanta*. 2023. Vol. 252. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2022.123828>.

57. Moradi F., Nasoohian N., Ghorbanian N. et al. Recent advances in laboratory detection of *Chlamydia trachomatis* using gold (Au) nanoparticle-based methods; another evolution of nanotechnology in diagnostic bacteriology. *Microchemical Journal*. 2024. Vol. 205. URL: <https://surl.li/casrcn> (дата звернення: 15.11.2025).

58. Nath P., Kabir M. A., Doust S. K. et al. Diagnosis of herpes simplex virus: laboratory and point-of-care techniques. *Infect Dis Rep*. 2021. Vol. 13(2). P. 518-539. DOI: <https://doi.org/10.3390/idr13020049>.

59. Nguyen T. D., Wang J., Lam M. T. et al. Comprehensive resolution and classification of the Epstein Barr virus transcriptome. *Nat Commun*. 2025. Vol. 16. 6381. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-61870-3>.

60. Nishimura M., Novita B. D., Kato T. et al. Structural basis for the interaction of human herpesvirus 6B tetrameric glycoprotein complex with the cellular receptor, human CD134. *PLOS Pathogens*. 2020. Vol. 16(7). e1008648. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008648>.
61. Öner S. Z., Kaleli İ., Demir M. et al. Retrospective evaluation of *Toxoplasma gondii* test results in patients applying to a research hospital. *Türkiye Parazitol Derg.* 2025. Vol. 48(4). P. 245-250. DOI: <https://doi.org/10.4274/tpd.galenos.2025.44227>.
62. Paavonen J., Fortner R. T., Lehtinen M. et al. *Chlamydia trachomatis*, pelvic inflammatory disease, and epithelial ovarian cancer. *The Journal of Infectious Diseases*. 2021. Vol. 224. P. 121-127. DOI: <https://doi.org/10.1093/infdis/jiab017>.
63. Pellett P. E., Roizman B. The family Herpesviridae: a brief introduction. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*. 2019. Vol. 11(8). P. 237-251. URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1115432> (дата звернення: 31.10.2025).
64. Preda M., Manolescu L. S. C., Chivu R. D. Advances in alpha herpes viruses vaccines for human. *Vaccines*. 2023. Vol. 11(6). DOI: <https://doi.org/10.3390/vaccines11061094>.
65. Salari N., Rahimi A., Zarei H. et al. Global seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2025. Vol. 25(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07182-2>.
66. Salomè S., Corrado F. R., Mazzei L. L. et al. Congenital cytomegalovirus infection: the state of the art and future perspectives. *Front Pediatr*. 2023. Vol. 11. 1276912. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1276912>.
67. Sena C. S., Bollati-Fogolin M., Pagotto R. Exploring *Toxoplasma gondii*'s biology within the intestinal epithelium: intestinal-derived models to unravel sexual differentiation. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023. Vol. 13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1134471>.

68. Silva J. M., Alves C. E. C., Pontes G. S. Epstein-Barr virus: the mastermind of immune chaos. *Front Immunol.* 2024. Vol. 15. 1297994. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1297994>.

69. Su D., Han L., Shi C. et al. An updated review of HSV-1 infection-associated diseases and treatment, vaccine development, and vector therapy application. *Virulence.* 2024. Vol. 15(1). URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11562918/> (дата звернення: 14.11.2025).

70. Tantipraphat L., Sudhinaraset N., Thongmee T. et al. Epstein-Barr virus seroprevalence in Thailand: a temporal and global perspective with health care and economic correlations. *Am J Trop Med Hyg.* 2025. Vol. 113(1). P. 86-93. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.24-0857>.

71. Van Der Pol B. Overview of point-of-care diagnostic options for detection of *Chlamydia trachomatis*: current technology and implementation considerations. *Expert Review of Molecular Diagnostics.* 2025. Vol. 3. P. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1080/14737159.2025.2453505>.

72. Venturini C., Breuer J. Cytomegalovirus genetic diversity and evolution: insights into genotypes and their role in viral pathogenesis. *Pathogens.* 2025. Vol. 14(1). DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens14010050>.

73. Vilibić-Čavlek T., Barbić K., Ježek T. et al. Prevalence of cytomegalovirus antibodies in Croatian childbearing-aged and pregnant women: a ten-year retrospective study (2015-2024). *Pathogens.* 2025. Vol. 14(9). DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens14090916>.

74. Vygivska L. A., Rudenko L. A., Radzishavska E. B. et al. Peculiarities of the prevalence of intrauterine infections at the present stage. *Wiad Lek.* 2021. Vol. 74. P. 2213-2217. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202109133>.

75. World Health Organization (WHO). 2025. URL: <https://www.who.int> (дата звернення: 10.06.2025).

76. Zhang X., Yang Q., Lang Y. et al. Rationale of 3,3',5,5'-tetramethylbenzidine as the chromogenic substrate in colorimetric analysis.

Analytical Chemistry. 2020. Vol. 92(18). P. 12400-12406. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.0c02149>.

77. Zhu H., Ren V. Immunopathogenic insights on preferential human herpesvirus-6 reactivation in drug rash with eosinophilia and systemic symptoms: a scoping review. *J Cutan Med Surg*. 2023. Vol. 27(4). P. 388-398. DOI: <https://doi.org/10.1177/12034754231177590>.