

АНАЛІЗ Т-КЛІТИННОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ В ЖІНОК З ПОРУШЕННЯМ МІКРОБІОТИ ВАГІНИ ПІД ВПЛИВОМ КОМПЛЕКСНОГО ЛІКУВАННЯ

Вступ. Імунологічні аспекти вагінальної мікробіоти включають у себе стан гуморальної та клітинної ланок імунітету, що виконує основну функцію неспецифічної стимуляції імунної системи, а тому зміна її видового складу супроводжується численними порушеннями в клітинній та гуморальній імунній відповіді.

Мета дослідження – дослідити показники Т-клітинної ланки імунітету в жінок репродуктивного віку з порушенням мікробіоти вагіни.

Методи дослідження. Обстежено 115 жінок репродуктивного віку з порушенням мікробіоти вагіни. Для лікування бактеріального вагінозу в пацієнток 3-ї групи згідно з протоколом лікування “Аномальних вульвовагінальних виділень” було обрано антибіотик “Метронідазол”. Жінкам 2-ї групи з проміжним типом мікробіоти вагіни для нормалізації видового складу і пацієнткам 3-ї групи з бактеріальним вагінозом для відновлення мікробіоти вагіни призначали пробіотик із вмістом штаму живих *Lactobacillus casei* IMB B-7280 у вигляді капсул та супозиторіїв. Після застосування комплексної терапії для відновлення мікробіоти вагіни в жінок досліджуваних груп вивчали показники Т-клітинної ланки імунітету до і через 1 місяць після лікування.

Результати й обговорення. При вивченні Т-клітинної ланки імунітету в пацієнток репродуктивного віку з порушенням мікробіоти вагіни не було виявлено статистично достовірних змін рівнів Т-клітин ($CD3+$, $CD19-$), Т-хелперів ($CD4+$, $CD8-$), Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин ($CD4-$, $CD8+$), вони були в межах референтних норм. Проте спостерігали статистично значущі відмінності Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин ($CD4-$, $CD8+$) до лікування залежно від досліджуваної групи. Найнижчий статистично достовірний рівень цих клітин було виявлено в жінок з бактеріальним вагінозом, проте показники цієї ланки імунітету після комплексного лікування мали тенденцію до зростання порівняно з групою контролю. Після застосування пробіотикотерапії спостерігали тенденцію до підвищення рівня Т-хелперів ($CD4+$, $CD8-$) у пацієнток з проміжним типом мікробіоти вагіни.

Висновок. Під час аналізу досліджуваних показників клітинної ланки імунітету в пацієнток з порушенням мікробіоти вагіни було встановлено статистично достовірне зниження рівня Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин ($CD4-$, $CD8+$) до лікування, яке поглиблювалось із прогресуванням порушення мікробіоти вагіни, що свідчить про вплив видового складу мікробіоти вагіни на Т-супресорну/Т-цитотоксичну клітинну ланку імунітету.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: вагінальна мікробіота; бактеріальний вагіноз; пробіотик; репродуктивний вік; Т-клітини.

ВСТУП. Більшість запальних захворювань вагіни є результатом порушення мікробіоти і пов'язані з умовно-патогенними мікроорганізмами урогенітального тракту. Так, бактеріальний вагіноз, генітальний кандидоз і неспецифічний вагініт становлять велику частину всіх вагінальних інфекцій.

Бактеріальний вагіноз (БВ) є однією з найпоширеніших гінекологічних інфекцій. Він супроводжується зростанням кількості таких мікроорганізмів, як *Gardnerella vaginalis*, з формуванням біоплівки, зумовлюючи резистентність до антибіотиків. При відсутності запального процесу в

жінок з БВ спостерігають високий рівень таких анаеробних мікроорганізмів, як *Atopobium vaginae*, *Mycoplasma hominis*, *Bacteroides* spp., *Prevotella* spp., *Mobiluncus* spp., *Peptostreptococcus* spp., і різке зменшення вмісту або відсутність *Lactobacillus* spp., які є основними представниками мікробіоти вагіни в жінок репродуктивного віку [1–6].

Зміни видового складу вагінальної мікробіоти викликають численні порушення в імунній відповіді та утворення нормальних антитіл у низьких титрах. До цих змін належать: цілісність слизової оболонки вагіни, конкурентна взаємодія патогенних мікроорганізмів з нормальною мікро-

біотою, слабо кисле рН вагінального вмісту, нейтрофіли, макрофаги, лімфоцити тощо [1].

У слизовій оболонці при збільшенні концентрації сіалідази не виробляються антитіла класу IgA, специфічні до гемолітичного токсину *G. vaginalis*. За відсутності системної і місцевої запальної реакції в жінок з БВ у вагіні підвищується рівень прозапальних цитокинів IL1 α та IL1 β . Рівень IL1 β зростає у 10–20 разів зі збільшенням кількості *G. vaginalis* [7–10].

Слизова оболонка вагіни має здатність до самоочищення, блокує дію неспецифічної мікробіоти як ініціюючого кофактора в етіології БВ, таким чином запобігаючи альтерації, зміні концентрації глікогену та герметизації покривного епітелію, а також розвитку вторинного місцевого імунодефіциту клітинних та гуморальних імунних реакцій [6–8, 11].

Для відновлення мікробіоти вагіни після антибіотикотерапії застосовують пробіотики. Ефекти пробіотичних препаратів можна поділити на імунологічні та неімунологічні. До імунологічних ефектів належать: активізація локальних макрофагів для збільшення презентації антигенів В-лімфоцитам; посилення синтезу секреторного імуноглобуліну А місцево і системно; модулювання вмісту цитокинових профілів. Серед неімунологічних ефектів виділяють: зміну локального рН як несприятливого середовища для розвитку патогенів; продукування бактеріоцинів для пригнічення патогенної мікрофлори; усунення супероксидних радикалів; стимуляцію продукування епітеліального муцину; покращення функціонування інтестинального бар'єру; конкуренцію за адгезію з патогенами; модифікацію патогенних бактеріальних ендотоксинів [7, 8, 11].

Пробіотики діють на імунну систему через toll-подібні рецептори (TLR) та модулюють Th1/Th2-баланс. При взаємодії з ними вони посилюють імунну відповідь, індукують режим толерантності, здійснюють регуляцію кластерів диференціації (CD80, CD83, CD86), а також алергеноспецифічних відповідей В- і Т-клітин. TLR, розпізнаючи консервативні молекулярні зразки різних патогенів, включаючи віруси, бактерії, гриби, збільшують локальний синтез цитокинів, простагландинів, хемокінів і протимікробних пептидів, що запускає механізм реалізації запальної відповіді [7, 8, 12, 13].

Мета дослідження – дослідити показники Т-клітинної ланки імунітету в жінок репродуктивного віку з порушенням мікробіоти вагіни.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Обстежено 115 жінок репродуктивного віку з порушенням мікробіоти вагіни. Дослідження проводили на базі Тернопільського національного медичного

університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України та медичної лабораторії “Сінево”. Після вивчення видового складу мікробіоти вагіни було сформовано відповідні групи обстежень: 1-ша – контроль (з нормоценозом вагіни, n=30); 2-га – проміжний тип мікробіоти (n=20); 3-тя – бактеріальний вагіноз (n=65). Проведено комбіноване лікування пацієнок досліджуваних груп. Для лікування БВ жінкам призначали антибактеріальну терапію. Зокрема, для лікування БВ згідно з протоколом лікування “Аномальних вульвовагінальних виділень” було обрано антибіотик “Метронідазол”, а також для відновлення мікробіоти вагіни в пацієнок двох основних досліджуваних груп застосовували пробіотик “Діалак” із вмістом штаму живих *Lactobacillus casei* IMB B-7280 у вигляді капсул та супозиторіїв.

Показники Т-клітинної ланки імунітету вивчали методом проточної цитофлуориметрії до та через 1 місяць після лікування.

Кількісні показники оцінювали на нормальність за допомогою тесту Шапіро – Уїлка (коли кількість об'єктів була меншою 50) або тесту Колмогорова – Смірнова (коли кількість об'єктів була більшою 50). Кількісні показники, що мали нормальний розподіл, описували за допомогою середнього значення (M) і стандартного відхилення (SD), також оцінювали довірчий інтервал на рівні 95 % (95 % CI) для середнього. Кількісні показники, що мали ненормальний розподіл, описували за допомогою медіани (Me) та нижнього і верхнього квантилів (Q1–Q3). Категоріальні дані описували за допомогою абсолютних та відносних частот.

Порівняння двох груп за кількісним показником, який мав нормальний розподіл, за умови рівних дисперсій виконували за допомогою t-тесту Стьюдента.

Для порівняння двох груп за кількісним показником, розподіл якого відрізнявся від нормального, використовували U-тест Манна – Уїтні.

Порівняння трьох або більше груп за кількісним показником, який мав нормальний розподіл, проводили за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу, а як post hoc метод використовували тест Тьюкі (за умови рівних дисперсій).

Порівняння трьох або більше груп за кількісним показником, розподіл якого відрізнявся від нормального, здійснювали за допомогою тесту Крускала – Уолліса, а як post hoc метод застосовували критерій Данна з корекцією за методом Холма.

Статистичну обробку цифрових даних проводили за допомогою персонального комп'ютера “Microsoft Excel 2016” (Microsoft) і комп'ютерних програм для статистичного аналізу й оброб-

ки даних STATISTICA® 8.0 ("StatSoft Inc.", США) та IBM® SPSS® Statistics Version 16.0.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Було вивчено Т-клітинну ланку імунітету в пацієнток репродуктивного віку з порушенням мікробіоти вагіни до лікування. Рівні Т-клітин (CD3+, CD19-), Т-хелперів (CD4+, CD8-), Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) були в межах референтних норм (табл. 1).

Було проведено порівняльний аналіз рівня Т-клітин (CD3+, CD19-) в усіх досліджуваних групах. При порівнянні рівня Т-клітин (CD3+, CD19-) залежно від досліджуваної групи статистично значущих відмінностей не виявили ($p=0,051$) (застосований метод: тест Крускала – Уолліса). Проте в групі жінок з БВ рівень Т-клітин (CD3+, CD19-) мав тенденцію до підвищення (рис. 1).

Під час порівняння рівня Т-хелперів (CD4+, CD8-) залежно від досліджуваної групи статистично значущих відмінностей не виявили ($p=0,086$) (застосований метод: однофакторний дисперсійний аналіз). Проте в групі жінок із проміжним типом мікробіоти вагіни спостерігали тенденцію до зниження цього показника (рис. 2).

Також проведено порівняльний аналіз рівня Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) в усіх досліджуваних групах. За отриманими даними, порівнюючи рівень Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) залежно від досліджуваної групи, виявили статистично значущі відмінності ($p=0,001$) (застосований метод: тест Крускала – Уолліса). Статистично достовірно найнижчий рівень цих клітин було відзначено в групі жінок з бактеріальним вагінозом. Статистично достовірно вищий рівень

Таблиця 1 – Описова статистика кількісних показників Т-клітинної ланки імунітету в усіх обстежуваних пацієнток до лікування

Змінна	M±SD/Me	95 % CI/Q ₁ –Q ₃	n	min	max
Т-клітини (CD3+, CD19-), M±SD	75±6	74–76	115	54	88
Т-хелпери (CD4+, CD8-), M±SD	47±7	46–48	115	29	62
Т-супресори/Т-цитотоксичні клітини (CD4-, CD8+), M±SD	25±6	24–27	115	12	38

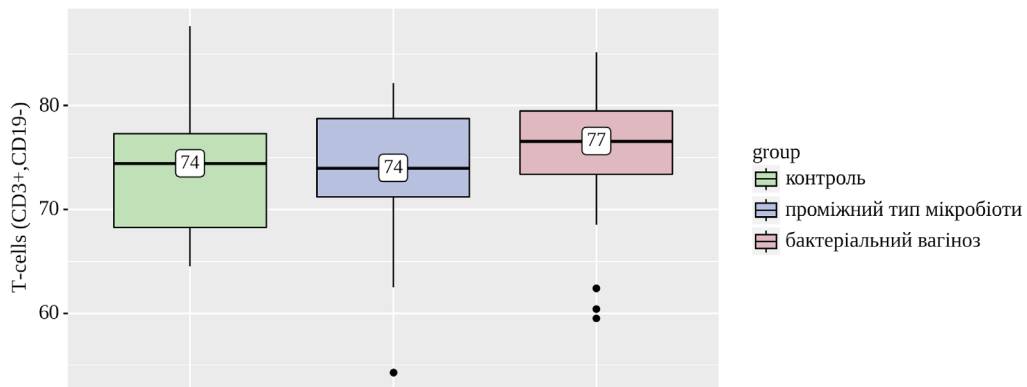


Рис. 1. Рівень Т-клітин (CD3+, CD19-) у досліджуваних групах.

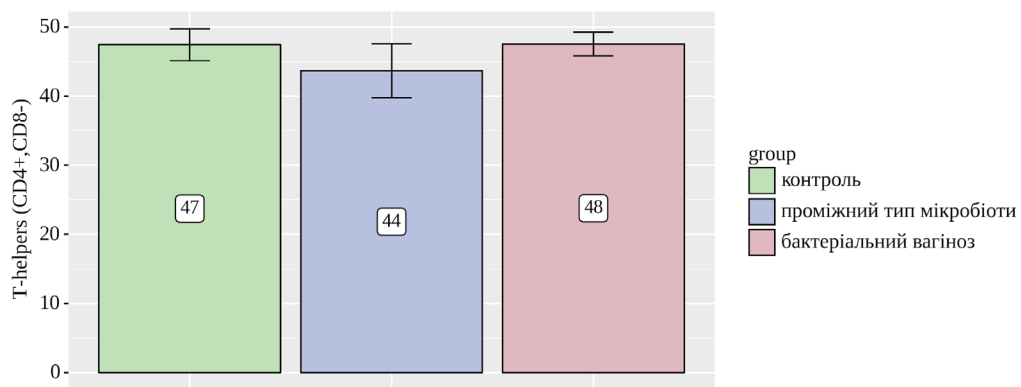


Рис. 2. Рівень Т-хелперів (CD4+, CD8-) у досліджуваних групах.

порівняно із цією групою, але статистично достовірно нижчий рівень порівняно з групою контролю виявлено в пацієнток 2-ї досліджуваної групи (рис. 3). Результат аналізу свідчить про послаблення Т-супресорної/Т-цитотоксичної клітинної ланки імунітету з прогресуванням порушення мікробіоти вагіни в жінок досліджуваних груп.

При вивченні Т-клітинної ланки імунітету в пацієнток з порушенням мікробіоти вагіни після лікування рівні Т-клітин (CD3+, CD19-), Т-хелперів (CD4+, CD8-), Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) були в межах референтних норм (табл. 2).

Порівнюючи рівень Т-клітин (CD3+, CD19-) у досліджуваних групах, статистично значущих відмінностей не виявили ($p=0,128$) (застосований метод: однофакторний дисперсійний аналіз). Проте в групі жінок з БВ мікробіоти вагіни відзначено підвищений показник порівняно з 1-ю

і 2-ю досліджуваними групами, але він мав тенденцію до зниження порівняно з показником до лікування (рис. 4).

Порівнюючи рівень Т-хелперів (CD4+, CD8-) залежно від досліджуваної групи, статистично значущих відмінностей не виявили ($p=0,322$) (застосований метод: однофакторний дисперсійний аналіз). Проте в групі жінок із проміжним типом мікробіоти вагіни спостерігали тенденцію до підвищення цього показника порівняно з показником до лікування (рис. 5).

Порівнюючи рівень Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) залежно від досліджуваної групи, статистично значущих відмінностей не виявили ($p=0,051$) (застосований метод: однофакторний дисперсійний аналіз Велча). Проте спостерігали тенденцію до зростання цього показника в групі жінок з БВ порівняно з показником до лікування (рис. 6).

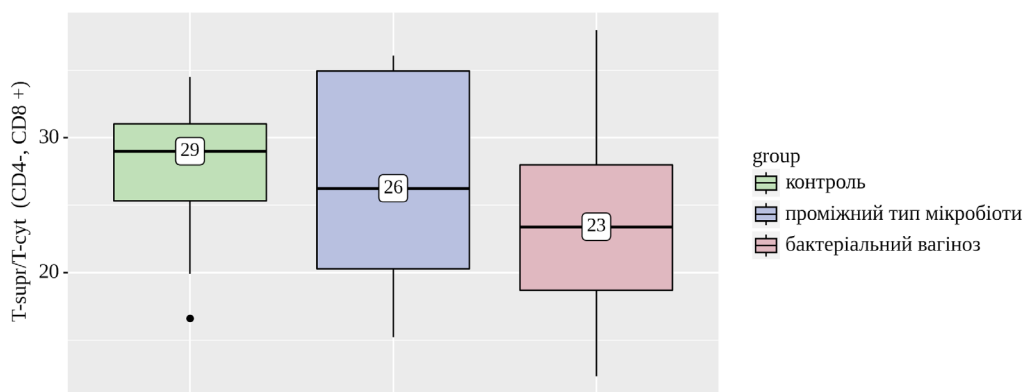


Рис. 3. Рівень Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) у досліджуваних групах.

Таблиця 2 – Описова статистика кількісних показників Т-клітинної ланки імунітету в усіх обстежуваних пацієнток після лікування

Змінна	M±SD/Me	95 % CI/Q ₁ -Q ₃	n	min	max
Т-клітини (CD3+, CD19-), M±SD	75±6	74-76	115	60	89
Т-хелпери (CD4+, CD8-), M±SD	47±7	46-48	115	28	62
Т-супресори/Т-цитотоксичні клітини (CD4-, CD8+), M±SD	27±5	26-28	115	12	41

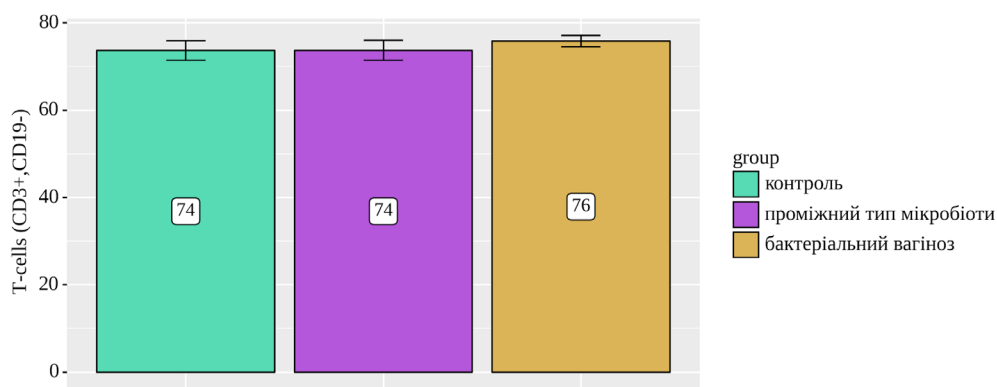


Рис. 4. Рівень Т-клітин (CD3+, CD19-) залежно від досліджуваної групи.

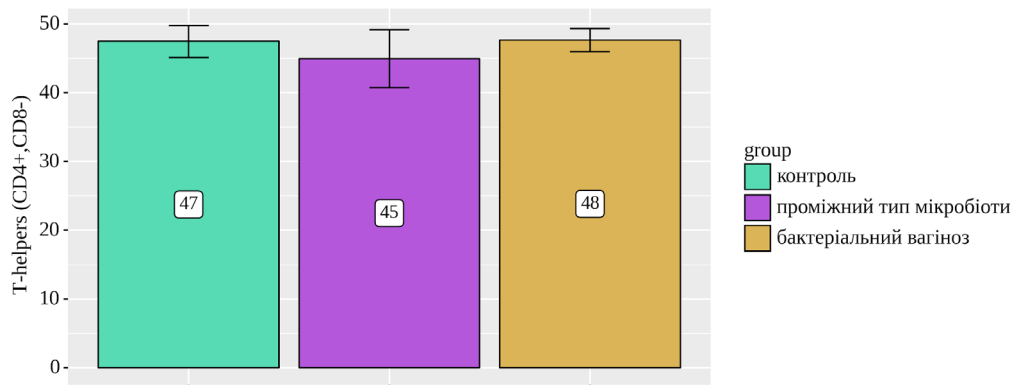


Рис. 5. Рівень Т-хелперів (CD4+, CD8-) залежно від досліджуваної групи.

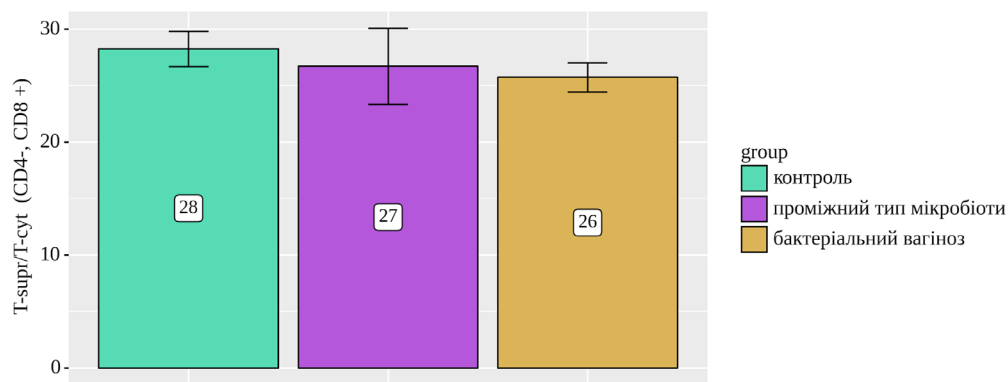


Рис. 6. Рівень Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) залежно від досліджуваної групи.

ВИСНОВКИ. Отже, під час аналізу досліджуваних показників клітинної ланки імунітету в пацієнок з порушенням мікробіоти вагіни було встановлено статистично достовірне зниження рівня Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) до лікування, яке поглиблювалось із прогресуванням порушення мікробіоти вагіни, що свідчить про вплив видового складу мікробіоти вагіни на Т-супресорну/Т-цитотоксичну

клітинну ланку імунітету. Після відновлення мікробіоти вагіни показник Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8+) мав тенденцію до зростання.

Перспективи подальших досліджень.

Заплановано вивчити вплив комплексних методик лікування жінок з порушенням видового складу мікробіоти вагіни на інші показники Т-клітинної ланки імунітету.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванова С. А. Мікробіоценоз жінки, його метаболічна активність та адекватна корекція пробіотиками / С. А. Іванова, Д. Г. Коньков, О. О. Яковлева. – Вінниця, 2022. – 62 с.
2. Відновлення мікробіому вагіни при бактерійному вагінозі із застосуванням пробіотика діалак / Г. І. Михайлишин, С. І. Климнюк, Л. М. Маланчук [та ін.] // Інфекційні хвороби. – 2021. – № 4. – С. 18–23.
3. Microbiological assessment of glycyrrhizic acid effectiveness in bacterial vaginosis – a comparative study / S. Ostafiihuk, I. Polishchuk, O. Perkhulyn [et al.] // Galician Medical Journal. – 2022. – No 4.

4. An updated conceptual model on the pathogenesis of bacterial vaginosis / С. А. Muzny, С. М. Taylor, W. E. Swords [et al.] // J. Infect. Dis. – 2019. – No. 9. – P. 1399–1405.

5. Щербина М. О. Оцінка ефективності використання немедикаментозної терапії для прегравідарної підготовки жінок із бактеріальним вагінозом / М. О. Щербина, І. Ю. Плахотна, І. М. Щербіна // Зб. наук. пр. Асоціації акушерів-гінекологів України. – 2022. – № 1 (49). – С. 67–72.

6. Климнюк С. І. Мікробіологічні особливості бактеріальних вагінозів у жінок різних вікових категорій

та шляхи їх мікробіологічної корекції / С. І. Климнюк, Г. І. Михайлишин, Л. М. Маланчук // Здобутки клініч. і експерим. медицини. – 2019. – № 3. – С. 21–31.

7. Грузевський О. А. Бактеріальний вагіноз: стан імунної системи / О. А. Грузевський // Вісн. морської медицини. – 2019. – № 2. – С. 128–134.

8. Грузевський О. А. Стан неспецифічного імунітету при бактеріальному дисбіозі та бактеріальному вагінозі / О. А. Грузевський, В. В. Мінухін, А. Ф. Дзигал // Medical Science of Ukraine. – 2020. – № 1. – С. 8–15.

9. Sexually transmitted infections in women : A correlation of clinical and laboratory diagnosis in cases of vaginal discharge syndrome / V. Chauhan, M. Shah, S. Thakkar [et al.] // Indian Dermatol. Online J. – 2015. – 5, Iss. 5. – P. 6–1.

10. Hydrolysis of secreted sialoglycoprotein immunoglobulin A (IgA) in ex vivo and biochemical models of bacterial vaginosis / W. G. Lewis, L. S. Robinson, J. Perry [et al.] // J. Biol. Chem. – 2012. – 287, Iss. 3. – P. 2079–2089.

11. Приймак О. О. Показники параметрів цитокінового статусу при бактеріальному вагінозі, асоційовані з віком жінки / О. О. Приймак, Н. І. Генік // Art of Medicine. – 2022. – № 3. – С. 99–105.

12. Алейник С. Л. Обґрунтування способу введення субстанції *Lactobacillus casei* ІМВ В-7280 у дослідні зразки песаріїв із пробіотичною активністю / С. Л. Алейник, Ж. М. Полова // Фармац. часоп. – 2021. – № 4. – С. 5–11.

13. Vaginal microbiome analysis of healthy women during different periods of gestation / D. Li, X.Z. Chi, L. Zhang [et al.] // Biosci. Rep. – 2020. – 40. – P. 7.

REFERENCES

1. Ivanova, S.A. (2022). *Microbiocenosis of a woman, its metabolic activity and adequate correction with Vinnytsia National Medical University named after M. I. Pirogov*. Vinnytsia [in Ukrainian].

2. Mykhailiushyn, G.I., Klymniuk, S.I., & Malanchuk, L.M. (2021). Restoration of the vaginal microbiome in bacterial vaginosis with the use of dialak probiotic. *Infectious Diseases*, 4, 18-23 [in Ukrainian].

3. Ostafiichuk, S., Polishchuk, I., Perkhulyn, O., Kusa, O., Henyk, N., Makarchuk, O., Kurovets, L., & Kutsyk R. (2022). Microbiological Assessment of Glycyrrhizic Acid Effectiveness in Bacterial Vaginosis – A Comparative Study. *Galician Medical Journal*, 29 (4), E202243.

4. Muzny, C.A., Taylor, C.M., Swords, W.E., Tamhane, A., Chattopadhyay, D., Cerca, N., & Schwebke, J.R. (2019). An Updated Conceptual Model on the Pathogenesis of Bacterial Vaginosis. *J. Infect. Dis.*, 220 (9), 1399-1405.

5. Shcherbina, M.O., Plahotna, I.Yu., & Shcherbina I.M. (2022). Evaluation of the effectiveness of non-drug therapy for pre-gravid preparation of women with bacterial vaginosis. *Collection of scientific works of the Association of Obstetricians and Gynecologists of Ukraine*, 1 (49), 67-72 [in Ukrainian].

6. Klymnyuk, G.I., Mykhailiushyn, H.I., & Malanchuk, L.M. (2019). Microbiological features of bacterial vaginosis in women of different age categories and ways of their microbiological correction. *Achievements of Clinical and Experimental Medicine*, 3, 21–31 [in Ukrainian].

7. Gruzevskiy, O.A. (2019). Bacterial vaginosis: a condition of the immune system. *Herald of Marine Medicine*, 2, 128-134 [in Ukrainian].

8. Gruzevskii, O.A., Minukhin, V.V., & Dzygal, A.F. (2020). State of non-specific immunity in bacterial dysbiosis and bacterial vaginosis. *Medical Science of Ukraine*. 1, 8-15. [in Ukrainian].

9. Chauhan, V., Shah, M., Thakkar, S., Patel, S.V., & Marfatia, Y. (2015). Sexually transmitted infections in women : A correlation of clinical and laboratory diagnosis in cases of vaginal discharge syndrome. *Indian Dermatol. Online J.*, 5, 6-1.

10. Lewis, W.G., Robinson, L.S., & Perry, J. (2012). Hydrolysis of secreted sialoglycoprotein immunoglobulin A (IgA) in ex vivo and biochemical models of bacterial vaginosis. *J. Biol. Chem.*, 287 (3), 2079-2089.

11. Priymak, O.O., Genyk, N.I. (2022). Indicators of parameters of cytokine status in bacterial vaginosis associated with the age of women. *Art of Medicine*, 3, 99-105 [in Ukrainian].

12. Aleynyk, S.L., Polova, Zh.M. (2021). Justification of the method of introducing the substance *Lactobacillus casei* ІМВ В-7280 into test samples of pessaries with probiotic activity. *Pharmaceutical Journal*, 4, 5-11 [in Ukrainian].

13. Li, D., Chi, X.Z., Zhang, L., Chen, R., Cao, J.R., Sun, X.Y., Yang, H.Q., Liao, Q.P. (2020). Vaginal microbiome analysis of healthy women during different periods of gestation. *Biosci Rep.*, 40 (7).

Отримано 22.08.2023

Адреса для листування: Г. І. Михайлишин, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, Тернопіль, 46001, Україна, e-mail: mykhailiushyn@tdmu.edu.ua.

ANALYSIS OF T-CELL IMMUNITY IN WOMEN WITH VAGINAL MICROBIOTA DISORDERS UNDER COMPLEX TREATMENT

Summary

Introduction. Immunological aspects of vaginal microbiota encompass the state of humoral and cellular immunity, which serves the primary function of nonspecific immune system stimulation. Therefore, alterations in its species composition lead to numerous disruptions in both cellular and humoral immune responses.

The aim of the study – to investigate the parameters of T-cell immunity in women of reproductive age with vaginal microbiota disorders.

Research Methods. We examined 115 women of reproductive age with vaginal microbiota disorders. To treat bacterial vaginosis in the third group of women according to the "Anomalous Vulvovaginal Discharge" treatment protocol, we selected the antibiotic metronidazole. In the second group with an intermediate type of vaginal microbiota, probiotics containing live *Lactobacillus casei* IMB B-7280 strains in the form of capsules and suppositories were used to normalize the species composition. After applying comprehensive therapy, we assessed the indicators of T-cell immunity in the study groups before treatment and one month after treatment.

Results and Discussion. When studying T-cell immunity in women of reproductive age with vaginal microbiota disorders, no statistically significant changes in the levels of T-cells (CD3+, CD19-), T-helpers (CD4+, CD8-), and T-suppressors/T-cytotoxic cells (CD4-, CD8+) were found within the reference norms. However, statistically significant differences in T-suppressors/T-cytotoxic cells (CD4-, CD8+) were observed before treatment depending on the study groups. The lowest statistically significant level of these cells was found in the group of women with bacterial vaginosis, but the indicators of this immune branch tended to increase compared to the control group after complex treatment. After probiotic therapy, there was a tendency to increase T-helpers (CD4+, CD8-) in women with an intermediate type of vaginal microbiota.

Conclusions. In conclusion, the analysis of the studied parameters of cellular immunity in women with vaginal microbiota disorders revealed a statistically significant decrease in T-suppressors/T-cytotoxic cells (CD4-, CD8+), which deepened as the vaginal microbiota disorder progressed. This indicates the influence of the species composition of vaginal microbiota on the T-suppressor/T-cytotoxic cellular immune branch.

KEY WORDS: vaginal microbiota; bacterial vaginosis; probiotic; reproductive age; T-cells.