

Список використаних джерел

1. StatPearls. Postpartum Pubic Symphysis Diastasis, 2023.
2. Norvilaitė K. et al. World Journal of Clinical Cases, 2020.
3. Gupta A. et al. Cureus, 2022.
4. Hoehmann C. L. et al. JBJS Case Connect., 2022.
5. Cannada L. K. et al. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2010.
6. Наказ МОЗ України №977 «Про затвердження клінічного протоколу акушерської допомоги», 2014.

DOI 10.70286/EOSS-27.10.2025.002

РОЛЬ МІКРОБІОМУ ПІХВИ У РОЗВИТКУ БАКТЕРІАЛЬНОГО ВАГІНОЗУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВАГІТНІСТЬ

Stavniichuk Sofiia

Student

Stavniichuk Roman

Student

Semeniak Alina Viktorivna

Associate Professor

Candidate of Medical Sciences

Department of Obstetrics and Gynecology

Bukovinian State Medical University, Ukraine

Анотація

Мікробіом піхви є критичним компонентом репродуктивного здоров'я жінки, відіграючи важливу роль у підтримці гомеостазу статеві системи. Збалансований мікробіом забезпечує захисний бар'єр проти патогенних мікроорганізмів та створює середовище, сприятливе для нормального функціонування органів малого тазу.

Бактеріальний вагіноз (БВ) — це один із найпоширеніших видів вагінальної інфекції, який характеризується зміною складу мікробіому з переважанням умовно-патогенних бактерій. Такий дисбаланс супроводжується хронічним запаленням і підвищеним ризиком різних ускладнень.

Ключові слова:

мікробіом піхви, бактеріальний вагіноз, вагітність, передчасні пологи.

Вступ

Мікробіом піхви є динамічною екосистемою, яка забезпечує місцевий імунний захист та гомеостаз. Здоровий мікробіом піхви характеризується домінуванням лактобактерій, які підтримують кисле середовище ($\text{pH} < 4,5$) та

інгібують ріст патогенних мікроорганізмів. Дисбаланс мікрофлори може спричинити бактеріальний вагіноз, що асоціюється з ускладненнями вагітності, включаючи передчасні пологи та хоріоамніоніт. Метою статті є огляд сучасної літератури про роль мікробіому піхви у розвитку БВ та його вплив на вагітність.

Визначення

Бактеріальний вагіноз (БВ) – це стан, при якому відбувається заміщення нормальної мікрофлори піхви (лактобактерій) на умовно-патогенні мікроорганізми, такі як **Gardnerella vaginalis**, **Prevotella spp.**, та **Mobiluncus spp.** Це найпоширеніша форма дисбіозу вагінального мікробіому, що характеризується зниженням кількості лакто-бацил (переважно *Lactobacillus crispatus* і *Lactobacillus jensenii*) та домінуванням умовно-патогенних анаеробних бактерій. БВ не є класичною інфекцією, а радше станом, що відображає дисбаланс мікрофлори піхви, асоційований із запальними процесами нижніх статевих шляхів, підвищеним ризиком акушерських і гінекологічних ускладнень, включаючи передчасні пологи, розрив передчасно плодового міхура та хоріоамніоніт.

Етіологія

Етіологія БВ полягає в порушенні екологічного балансу вагінального мікробіому. У здорових жінок репродуктивного віку вагінальний мікробіом переважно заселений лактобацилами, які продукують молочну кислоту, створюючи кисле середовище ($\text{pH} < 4,5$), що пригнічує ріст умовно-патогенних бактерій.

Основними чинниками, що провокують розвиток БВ, є:

1. Порушення вагінального мікробіому

- Зниження концентрації лактобацил: **Lactobacillus spp.** виробляють молочну кислоту, яка підтримує кисле середовище ($\text{pH} 3,5\text{--}4,5$), що захищає від патогенів. Їх зменшення створює умови для росту анаеробних бактерій.
- Зміна pH середовища: Підвищення pH вище 4,5 сприяє розвитку патогенної флори.

2. Гормональні зміни

- Вагітність: Гормональні перебудови під час вагітності змінюють мікробіом і підвищують сприйнятливість до інфекцій.
- Гормональна терапія або контрацептиви: Використання засобів, що містять естрогени або прогестерон, може вплинути на склад мікрофлори.
- Менопауза: Зниження рівня естрогену призводить до атрофії слизової оболонки піхви і зменшення лактобацил.

3. Сексуальна активність

- Нові або множинні статеві партнери: Патогенні мікроорганізми можуть бути введені ззовні.
- Відсутність бар'єрної контрацепції: Відкриває доступ до сторонньої мікрофлори.
- Орально-анальні контакти: Вводять кишкові бактерії у вагінальну область.

4. Гігієнічні практики

- Часті спринцювання: Вимивають корисну мікрофлору і змінюють природний баланс.
- Використання агресивних миючих засобів: Порушують природний кислотно-лужний баланс.
- Носіння тісного або синтетичного одягу: Сприяє підвищенню температури і вологості, що створює сприятливе середовище для росту анаеробів.

5. Супутні захворювання

- Інфекції, що передаються статевим шляхом (ІПСШ): Наприклад, хламідіоз або трихомоніаз, можуть змінювати вагінальний мікробіом.
- Діабет: Підвищений рівень цукру в тканинах сприяє росту бактерій.
- Імунодефіцити: Знижують захисні механізми організму.

6. Вплив антибіотиків

Антибіотики широкого спектра дії можуть пригнічувати лактофлору, що створює умови для росту умовно-патогенних мікроорганізмів.

7. Поведінкові та екологічні чинники

- Стрес: Хронічний стрес змінює рівень кортизолу, що може впливати на імунітет і мікрофлору.
- Куріння: Зменшує концентрацію лактобацил і негативно впливає на стан слизової.
- Недостатнє харчування: Дефіцит вітамінів, особливо вітаміну D, може впливати на імунітет та склад мікрофлори.

Розвиток бактеріального вагінозу обумовлений багатofакторними впливами, що включають як внутрішні, так і зовнішні чинники. Важливим є підтримка вагінальної мікрофлори за допомогою здорового способу життя, правильної гігієни та контролю гормонального балансу.

Патогенез

Патогенез БВ складається з декількох ключових ланок:

1. Порушення мікробного гомеостазу

- Зниження кількості лактобацил (**Lactobacillus* spp.*):

Лактобактерії є основними захисниками вагінального середовища, оскільки виробляють молочну кислоту, яка підтримує кисле значення рН (3,5–4,5). Їх зменшення створює нейтральне або слаболужне середовище, сприятливе для росту анаеробних бактерій.

- Дефіцит антимікробних метаболітів: Лактобактерії також виробляють перекис водню (H_2O_2), бактеріоцини та інші біоактивні молекули, що обмежують ріст патогенів. Втрата цих механізмів дозволяє умовно-патогенним мікроорганізмам розмножуватись.

2. Розмноження анаеробної мікрофлори

- Основні патогенні види, які заміщують лактобактерії:
- **Gardnerella vaginalis** — вважається основним ініціатором БВ, здатна утворювати біоплівки.

- Анаеробні бактерії (*Prevotella spp.*, *Mobiluncus spp.*, *Atopobium vaginae*): їх метаболічна активність викликає підвищену продукцію амінів, що сприяє підвищенню рН і розвитку запалення.

Формування біоплівки:

Біоплівки, переважно утворені *Gardnerella vaginalis*, дозволяють патогенам закріплюватися на епітелії, захищають їх від імунної відповіді та антибіотиків.

3. Підвищення рН вагінального середовища

- Анаеробні бактерії продукують леткі аміни (триметиламін, путресцин, кадаверин), які нейтралізують кисле середовище і підвищують рН до >4,5.

- Високе рН погіршує активність залишкових лактобактерій і створює ще сприятливіші умови для патогенів.

4. Деструкція вагінального епітелію

- Продукти життєдіяльності анаеробів, зокрема ферменти (протеази, гіалуронідази), сприяють деструкції клітин вагінального епітелію.

- Виділення цитокінів (IL-1 β , IL-6, TNF- α) стимулює локальну запальну реакцію, що може призводити до ушкодження слизової оболонки.

5. Порушення імунної відповіді

- Зниження локального імунітету: Анаероби знижують експресію антимікробних пептидів (дефенсинів) у слизовій.

- Придушення фагоцитарної активності: Біоплівки і метаболіти анаеробів знижують ефективність фагоцитів та інших клітин імунної системи.

- Персистенція патогенів: Завдяки біоплівкам патогени можуть уникати дії антибіотиків і залишатися в тканинах на тривалий час.

6. Системні наслідки

- Ризик інфекцій, що передаються статевим шляхом (ІПСШ): Пошкодження епітелію сприяє проникненню таких патогенів, як ВІЛ, хламідії, гонококи.

- Ускладнення вагітності: Порушення мікробіому підвищує ризик передчасного розриву оболонок, хоріоамніоніту та передчасних пологів.

Патогенез бактеріального вагінозу базується на взаємодії екологічних, метаболічних і імунологічних механізмів, що обумовлюють прогресування хвороби. Розуміння цих ланок дозволяє вдосконалити підходи до діагностики, профілактики та лікування.

Вплив бактеріального вагінозу на перебіг вагітності та пологи:

Цей стан має вагомі наслідки для перебігу вагітності, пологів та здоров'я новонародженого.

1. Ризик ускладнень вагітності

Під час вагітності нормальна мікрофлора піхви відіграє захисну роль, перешкоджаючи росту патогенних мікроорганізмів і знижуючи ризик інфекцій. Бактеріальний вагіноз може спричинити низку ускладнень:

- Запалення ендометрію та зміни в імплантації ембріона: Анаеробна мікрофлора може викликати запалення ендометрію, що ускладнює імплантацію та ранній розвиток плаценти.

- Підвищення ризику викидня: Продукти метаболізму патогенних бактерій (наприклад, коротколанцюгові жирні кислоти) можуть порушувати розвиток ембріона.

- Передчасні пологи. Жінки з БВ мають підвищений ризик передчасних пологів (до 37 тижнів гестації). Анаеробні бактерії, зокрема **Gardnerella vaginalis** та **Atopobium vaginae**, сприяють підвищенню рівня прозапальних цитокінів і маточного тонусу, що провокує передчасні скорочення матки. Анаеробні бактерії стимулюють синтез інтерлейкінів (IL-1 β , IL-6, IL-8) та фактора некрозу пухлин (TNF- α), що активують маткові скорочення. Запальні механізми також активують маткові скорочення, що призводить до передчасних пологів навіть у відсутності розриву оболонок.

- Розрив плодових оболонок. Інфікування амніотичних оболонок токсинами бактерій, що продукуються при БВ, підвищує ризик передчасного розриву плодових оболонок, що може призвести до інфекцій плода та амніотичної рідини. Анаеробні бактерії та їхні протеази можуть безпосередньо пошкоджувати амніон і хоріон, що збільшує ризик передчасного розриву оболонок.

- Низька вага новонародженого. Інтраутробне інфікування, обумовлене БВ, асоціюється з низькою масою тіла новонародженого (менше 2500 г).

2. Інфекційні ускладнення пологів

Жінки з БВ схильні до післяпологових інфекційних ускладнень, таких як:

- Хоріоамніоніт. Хронічне запалення амніотичних оболонок може стати наслідком проникнення анаеробної мікрофлори з піхви.

- Ендометрит. Післяпологове запалення слизової оболонки матки частіше виникає у жінок, які мали діагностований БВ до або під час вагітності.

- Інфікування після кесаревого розтину: Порушення мікробіоти вагіни збільшує ризик інфекційних ускладнень у разі оперативного втручання.

- Сепсис новонародженого. Інфекція може передаватися дитині під час пологів, зумовлюючи серйозні неонатальні ускладнення.

3. Вплив на імунну систему матері та плода

Бактеріальний вагіноз підвищує рівень запальних маркерів у крові матері, таких як інтерлейкін-6 (IL-6), фактор некрозу пухлин- α (TNF- α) та простагландини, що можуть впливати на розвиток плаценти і плода. Інтраамніотична інфекція також може спричинити оксидативний стрес, що негативно впливає на розвиток нервової системи плода.

Діагностика

Діагностика бактеріального вагінозу (БВ) є важливим етапом у запобіганні ускладнень, особливо в акушерстві. Правильна діагностика базується на комбінації клінічних, лабораторних та інструментальних методів, які дозволяють встановити точний діагноз і визначити ступінь порушення мікробіоти вагіни. Нижче наведено розгорнутий підхід до діагностики БВ.

1. Клінічна діагностика

1.1. Збір анамнезу

- Скарги на аномальні виділення з вагіни, свербіж, печіння, дискомфорт або неприємний запах.

- Визначення провокуючих факторів:
- Нещодавній статевий контакт без презервативу.
- Використання антибіотиків або вагінальних препаратів.
- Гормональні зміни (вагітність, менопауза).
- Наявність внутрішньоматкових контрацептивів.

1.2. Клінічний огляд

- Оцінка характеру вагінальних виділень:
- Однорідні, сірувато-білі, з "рибним" запахом.
- Стан слизової оболонки:
- Відсутність ознак запалення (відмінність БВ від інших вагінітів).

2. Лабораторна діагностика

2.1. Критерії Amsel

Клінічний стандарт для діагностики БВ включає наявність трьох із чотирьох критеріїв:

1. Гомогенні сірувато-білі вагінальні виділення, які прилипають до стінок вагіни.

2. Позитивний тест амінів ("рибний" запах): додача 10% КОН до виділень викликає характерний запах через виділення амінів.

3. рН вагінальних виділень $\geq 4,5$ (норма: 3,8–4,2).

4. Ключові клітини (*clue cells*): у мазку при мікроскопії виявляються клітини вагінального епітелію, покриті бактеріями.

2.2. Методика Nugent Score

Це напівкількісний метод, що базується на аналізі мікрофлори вагінального мазка за спеціальною шкалою (0–10 балів):

- 0–3 бали: Норма (домінують *Lactobacillus spp.*).
- 4–6 балів: Проміжний стан (зменшення лактобацил, поява інших бактерій).
- 7–10 балів: Бактеріальний вагіноз (відсутність лактобацил, переважання *Gardnerella vaginalis*, *Mobiluncus* spp.).

2.3. Посів на бактеріальну мікрофлору

- Дозволяє ідентифікувати основних збудників: *Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae*, *Prevotella* spp., *Mobiluncus* spp.

- Зазвичай використовується для уточнення діагнозу або при підозрі на резистентність до терапії.

3. Інструментальні методи

3.1. ПЛР (полімеразна ланцюгова реакція)

- Високочутливий метод для виявлення ДНК патогенних мікроорганізмів.
- Використовується для виявлення *Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae* та інших специфічних анаеробів.
- Переваги: швидкість, точність.

- Недоліки: висока вартість, неможливість оцінити кількісне співвідношення бактерій.

3.2. Мас-спектрометрія MALDI-TOF

- Використовується для ідентифікації видів бактерій на основі їх білкового профілю.

- Допомагає у складних випадках для підтвердження діагнозу.

Загальні принципи лікування

1. Ерадикація патогенної мікрофлори: Використання антибактеріальних препаратів, спрямованих на усунення анаеробних бактерій, які домінують при БВ.

2. Відновлення нормальної мікробіоти: Стимуляція зростання **Lactobacillus spp.**, які є ключовими для підтримання здорового вагінального середовища.

3. Корекція факторів ризику: Усунення провокуючих факторів, таких як гормональний дисбаланс, використання агресивних вагінальних засобів або внутрішньоматкових контрацептивів.

4. Попередження рецидивів: Додаткова терапія пробіотиками та моніторинг стану вагінального середовища.

Профілактика

1. Підтримання здорової вагінальної мікрофлори

- Раціональне використання антибіотиків.

- Використання пробіотиків. Прийом препаратів або продуктів, багатих на **Lactobacillus**, може сприяти відновленню нормальної мікрофлори.

2. Гігієнічні заходи

- Щоденна інтимна гігієна. Використання гіпоалергенних засобів для догляду за інтимною зоною з нейтральним рН.

- Уникнення агресивних засобів. Не рекомендується застосовувати мила з парфумами, антисептики чи вагінальні душі, які порушують природний кислотно-лужний баланс.

- Захист під час менструації. Регулярна заміна прокладок чи тампонів знижує ризик розмноження умовно-патогенних бактерій.

3. Безпечна сексуальна поведінка

- Використання бар'єрної контрацепції. Презервативи не тільки запобігають передаванню інфекцій, але й сприяють підтримці вагінального мікробіома.

- Обмеження кількості статевих партнерів. Часта зміна партнерів збільшує ймовірність розвитку дисбіозу.

4. Корекція способу життя

- Збалансоване харчування. Достатнє споживання продуктів, багатих на клітковину, молочнокислі бактерії, а також обмеження цукру, який стимулює ріст умовно-патогенних мікроорганізмів.

- Уникнення стресу. Хронічний стрес може впливати на імунну систему, сприяючи дисбалансу мікрофлори.

- Відмова від шкідливих звичок. Куріння знижує імунітет і впливає на мікробіом.

5. Медичний контроль та своєчасне лікування

- Планові огляди у гінеколога. Регулярні профілактичні обстеження дозволяють вчасно діагностувати ранні стадії дисбіозу.

- Рання корекція порушень. При появі перших симптомів (незвичайні виділення, неприємний запах) слід звернутися до лікаря, щоб уникнути ускладнень.

Таким чином, ефективна профілактика бактеріального вагінозу передбачає інтеграцію гігієнічних, поведінкових і медичних підходів, а також обізнаність пацієнтів щодо факторів ризику. Науковий підхід до розробки та впровадження профілактичних заходів є запорукою зниження поширеності цього стану серед жінок.

Висновки

Вагінальний мікробіом відіграє ключову роль у підтриманні репродуктивного здоров'я жінки, особливо в період вагітності. БВ пов'язаний із підвищеним ризиком передчасних пологів, передчасного розриву плодових оболонок, затримки внутрішньоутробного розвитку плода, а також післяпологових інфекційних ускладнень. Це підкреслює актуальність ранньої діагностики, ефективного лікування та профілактики даного стану.

Для зниження акушерських ризиків важливим є інтегративний підхід до лікування вагітних з бактеріальним вагінозом. Профілактика бактеріального вагінозу є ключовим аспектом у забезпеченні здорової вагітності. Актуальність подальших досліджень у цій сфері полягає в розробці нових персоналізованих підходів до лікування і профілактики бактеріального вагінозу.

Список використаних джерел

1. Hillier S. L. Diagnostic and Therapeutic Challenges of Bacterial Vaginosis. *Journal of Clinical Investigation.* 2020.
2. Population-specific differences in the human microbiome: Factors defining the diversity, Priyanka Govender et al. Gene. 2024
3. Li C, Wang T, Li Y та ін. Пробиотики для лікування жінок з бактеріальним вагінозом: систематичний огляд і мета-аналіз рандомізованих клінічних досліджень. Eur J Pharmacol 2019
4. Sobel J. D. Bacterial Vaginosis: New Perspectives on a Recurring Infection. *Clinical Microbiology Reviews.* 2019.
5. Fredricks D. N. Molecular Identification of Bacteria Associated with Bacterial Vaginosis. *New England Journal of Medicine.* 2021.
6. Schwebke J. R., Muzny C. A. Update on Bacterial Vaginosis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 2022.
7. Bradshaw C. S., Sobel J. D. Current Treatment of Bacterial Vaginosis—Limitations and Future Perspectives. *Frontiers in Medicine.* 2020.