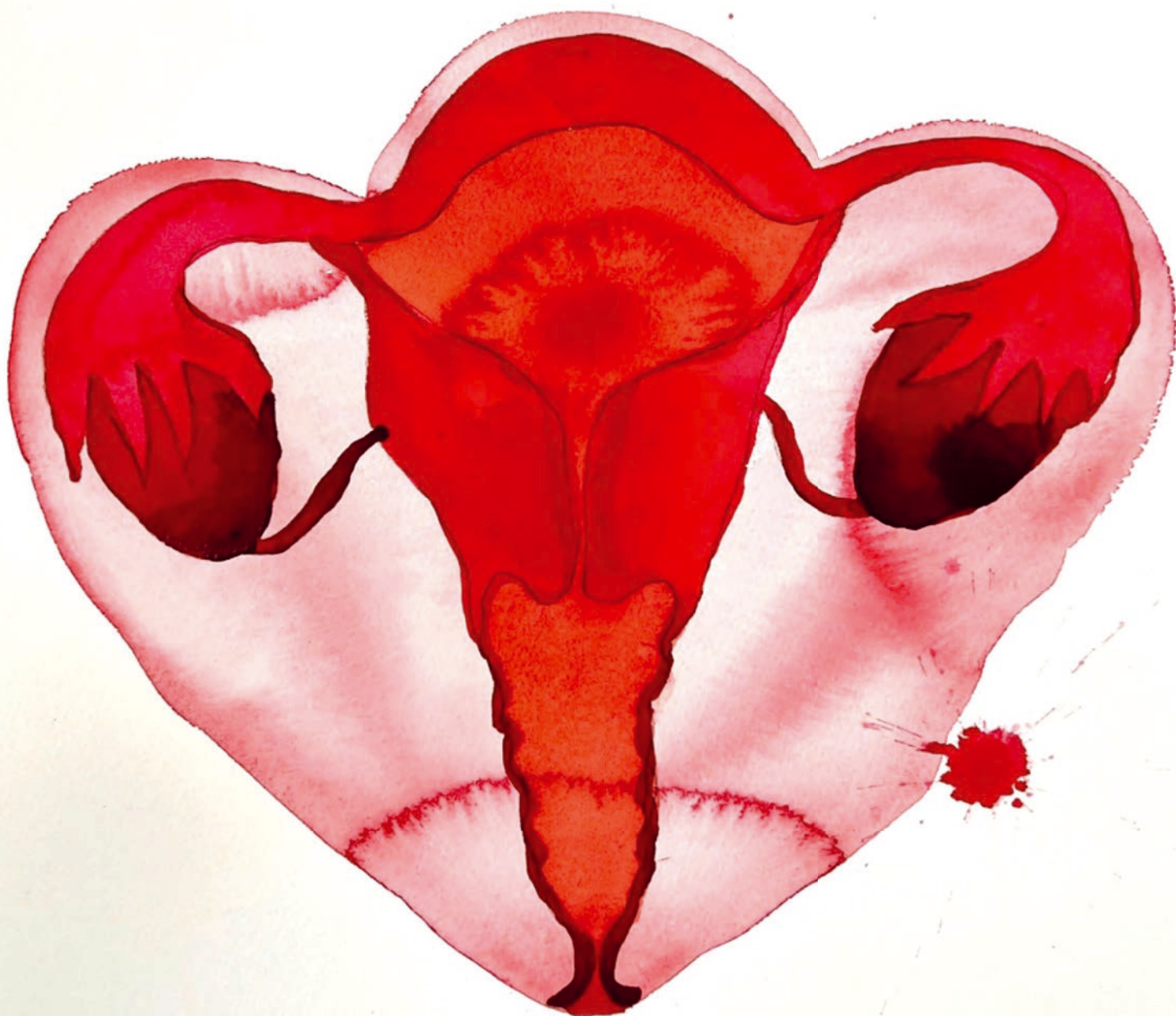


Женский МИКРОБИОМ

Выпуск

| #1 | сентябрь 2025 г.

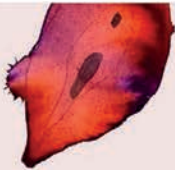
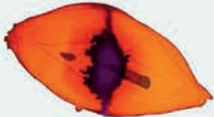
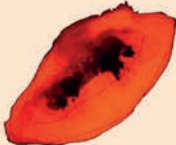
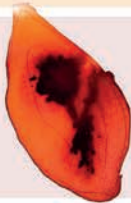


| ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ |

Микробиота вульвовагинальной
области: возможности применения
в клинике

БИОКОДЕКС 
Институт микробиоты

Содержание

03	Редакционная статья Микробиота в центре внимания женского здоровья	
04	Обзорная статья Микробиота вульвовагинальной области: возможности применения в клинике	
08	В центре внимания Фонд исследований эндометриоза	
10	А что у мужчин? Влияние мужской генитальной микробиоты на женское здоровье	
12	Комментарии к статье Определение динамики вагинальных сообществ	
14	Обзор публикаций Кишечная, менопаузальная и вагинальная микробиота	
16	Инфографика: микробиота женщин Недостающий элемент интимного здоровья	
17	Новости Фонд по изучению микробиоты «Биокодекс» и Микробиота Институт Биокодекс	
18	Международный проект Microbiota Observatory — результаты 2025 Динамика микробиоты: от осведомленности к действию	

Эмили Фаржье (Emilie Fargier), PhD

Менеджер по научным вопросам,
связанным с микробиотой



Оливье Вальке (Olivier Valcke)

Директор Микробиота Институт Биокодекс



Редакционная статья

Микробиота в центре внимания женского здоровья

4 миллиарда! Четыре миллиарда женщин в мире — и каждая уникальна! Это парадоксально, ведь известно, что в отличие от кишечной, вагинальная микробиота считается «оптимальной», когда она не очень разнообразна (около 200 видов бактерий) и в ней преобладают несколько видов лактобактерий. И если об этой особенности знают лишь немногие пациентки (и их нельзя в этом винить), **то скольким из них вообще известно о существовании вагинальной микробиоты?** Согласно последнему опросу в рамках Международного проекта «Microbiota Observatory», проведенному при содействии Ipsos, **лишь 1 из 5 женщин говорит о том, что точно знает, что это такое.**

Это существенный пробел в знаниях. Он отражает тройное «слепое пятно» — историческое, культурное и медицинское. Трудно преодолеть века мракобесия, предрассудков и табу, особенно когда женщины были недостаточно представлены в клинических исследованиях. В 2009 году они составляли лишь 38% участников когортных исследований, несмотря на то что их доля в общей популяции почти 50%¹.

подходы к ее пониманию, диагностике и поддержке, разработанные ведущими экспертами. В то же время мы стремимся ответить на некоторые ключевые вопросы.

Почему вагинальная микробиота считается «оптимальной» при низком разнообразии? Как она ведет себя в течение менструального цикла? Каковы связи между кишечной микробиотой, эндометриозом и заболеваниями пищеварительной системы? Чтобы лучше лечить женщин, следует ли уделять внимание и микробиоте их партнеров?

Мы не можем охватить все интересующие аспекты, но стремимся привлечь внимание к важности женского микробиома.

Наша цель — информировать без упрощений, просвещать без догм.

Журнал «Женский микробиом» призван убедить медицинских работников и пациенток в решающей роли женской микробиоты для их здоровья.

Несмотря на доказанную роль женской микробиоты в развитии эндометриоза, рецидивирующих инфекций мочевыводящих путей и нарушений фертильности, эта тема до сих пор редко обсуждается на врачебных приемах.

Наш первый выпуск журнала «Женский микробиом» возвращает женскую микробиоту (вульвы, кишечника, мочевыводящих путей, перианальной области и т. д.) в фокус медицины, предлагая новые

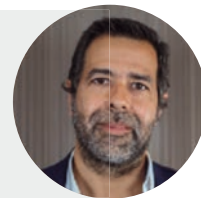
Приятного чтения.



1. Potterat MM, Monnin Y, Guessous I, et al., Les femmes, oubliées de la recherche clinique. Rev Med Suisse 2015; 487: 1733-6. https://www.revmed.ch/view/531988/4308894/RMS_487_1733.pdf

Д-р Педро Виейра Баптиста (Pedro Vieira Baptista)

Больница Lusíadas Porto, Порту, Португалия; Кафедра гинекологии-акушерства и педиатрии, медицинский факультет Университета Порту; Факультет медицины и наук о здоровье, Гентский университет, Гент, Бельгия



Микробиота вульвовагинальной области: возможности применения в клинике

Микробиом влагалища удивителен, хотя и мало изучен. Эволюция привела к тому, что доминирование лактобактерий в репродуктивном возрасте является оптимальным состоянием, несмотря на значительные индивидуальные и временные колебания. Понимание вагинального микробиома крайне важно для улучшения женского здоровья, особенно в борьбе с инфекциями, передающимися половым путем, и рецидивирующим вагинитом. Что чрезвычайно важно, это может решить проблему преждевременных родов, на которую до сих пор не было удовлетворительных ответов. Статья рассматривает эволюцию вагинального микробиома, отмечая отсутствие преемственности между видами. Мы обсуждаем текущие знания и будущие возможности.

Историческая перспектива

Начало изучения вагинального микробиома можно отнести к Альберту Дёдерлейну (конец XIX века). В своей книге «*Влагалищные выделения и их значение при родильной горячке*»/«*Das Scheidensekret und seine Bedeutung für das Puerperalfieber*» он указал, что в норме у здоровых женщин во влагалище преобладают грамположительные палочки, которые он назвал *Lactobacillus acidophilus*.

Эта концепция до сих пор влияет на современные представления о вагинальном микробиоме, но реальность, вероятно, сложнее.

Вагинит остается малоизученным заболеванием с преимущественно эмпирическим лечением, несмотря на его высокую распространенность среди женщин¹.

В 2011 году Равель и соавт. опубликовали новаторскую работу, значительно изменившую понимание микробиома влагалища. В своей работе они показали, что «бессимптомный» не равнозначен «нормальному» (что, в свою очередь, ставит вопрос о том, что такое «нормальный» или, точнее, «оптимальный» вагинальный микробиом), и что существуют значительные этнические различия².

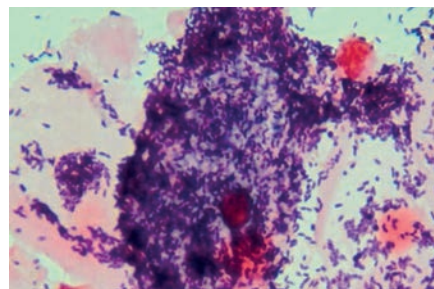
В природе разнообразие — норма, но человеческое влагалище, похоже, исключение: оптимальный микробиом влагалища обычно характеризуется доминированием одного-двух видов лактобактерий (низкое альфа-разнообразие). В других органах или анатомических областях доминирование одного вида обычно свидетельствует о заболевании (инфекции). Аналогичный анализ любой экосистемы выявит состояние, близкое к коллапсу (например, монокультуры растений, отсутствующие в природе, искусственно созданные существуют лишь ограниченное время). Дальнейшие попытки объяснить эту «аномалию» (или «исключение») в природе, по всей видимости, бесперспективны. Чтобы преодолеть эту биологическую аномалию, возможно, нам следует изучить генофонды, а не виды или роды.

Похоже, главная цель живых существ — передать гены потомству, что во многом определяет эволюцию. Следовательно, разумно предположить, что человеческий вагинальный микробиом является ключевым элементом, оптимизированным

эволюцией для репродуктивного процесса. Если эта предпосылка верна, мы можем ожидать:

- 1) эволюционной конгруэнтности (как было показано, например, для кишечника);
- 2) любые различия должны быть более или менее легко объяснимы (процесс спаривания, диета, географическое положение и т. д.) и, естественно,
- 3) большего сходства у близкородственных видов.

Удивительно, но ни одна из этих трех предпосылок не выполняется. Филогения не связана с вагинальным pH (косвенным маркером микробиома), а доминирование лактобактерий уникально для человека. Даже в сравнении с другими приматами люди отличаются поразительно, и это пока необъяснимо^{3,4}. Что сделало влагалище человека таким уникальным? Было ли это результатом случайности, эволюционным следствием непрерывного оварийного цикла, высокого риска разрывов и инфекций при родах, или земледелия с последующим высоким потреблением крахмала⁵?



Бактериальный вагиноз — «ключевая клетка» в мазке, окрашенном по Граму (1000x). Предоставлено профессором Питом Кулсом.

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

- Исследования вагинального микробиома активно развиваются, достигнув значительного прогресса в последние десятилетия.
- Микробиом влагалища у женщин репродуктивного возраста оптимален при преобладании лактобактерий.
- Недостаток лактобактерий в вагинальном микробиоме повышает риск инфекций, передающихся половым путем, рака шейки матки и неблагоприятных исходов беременности.
- Будущие тесты позволят точнее диагностировать вагинит и оценивать риски, связанные с дисбиозом.
- Несмотря на быстрый прогресс в изучении микробиома, важно отличать исследовательские тесты от их клинического применения.

Микробиом и беременность

Несомненно, лактобактерии критически важны для успешной беременности, но их роль в наступлении беременности менее ясна⁵.

Недостаток лактобактерий во влагалище при беременности связан с неблагоприятными акушерскими и послеродовыми исходами, такими как преждевременные роды, преждевременный разрыв плодных оболочек и послеродовые инфекции (рисунок 1). Ежегодно миллион младенцев умирает от осложнений недоношенности⁶.

Принято считать, что лактобактерии защищают организм, но это утверждение игнорирует тот факт, что их доминирование не наблюдается у детей на грудном вскармливании и у женщин в постменопаузе. Таким образом, симбиоз с лактобактериями, вероятно, выполняет определенную функцию в репродуктивном возрасте. Ею можно считать снижение риска инфекций, передающихся половым путем (ИППП) (угрожающих репродукции и потомству), восходящих генитальных инфекций (приводящих к выкидышам, мертворождениям и преждевременным родам) и послеродовых осложнений. Роль микробиома в наступлении беременности, по-видимому, невелика. Например, популяции с выраженным вагинальным дисбиозом, по-видимому, сохраняют фертильность⁷. Также неясно влияние цервикального микробиома на исход лечения бесплодия⁵.

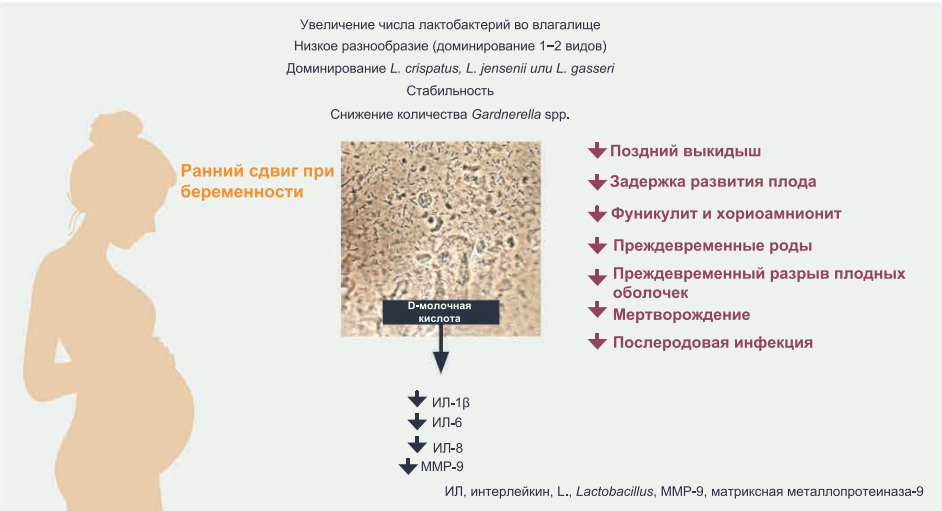
Вульвовагинальный микробиом в норме и при патологии

Изменение микробиома чаще всего приводит к вагиниту. Большинство женщин хотя бы раз перенесут кандидоз, а у более половины женщин репродуктивного возраста встречается бессимптомный бактериальный вагиноз (БВ) (рисунки 2А и 2В). Наше понимание причин этих сдвигов (от нормы к колонизации/бессимптомному состоянию, а затем к симптоматическому) ограничено⁸.

Вагинальный микробиом может влиять на риск или защиту

Однако бактериальный профиль влагалища, даже без симптомов, может влиять на риск или защиту. *Lactobacillus spp.* обычно считаются полезными для здоровья. Но лишь немногие виды доминируют во влагалище. *L. iners* с меньшим геномом и иным метаболическим профилем часто связана с дисбиозом или переходными состояниями⁹.

Рисунок 1. Доминирование лактобактерий во влагалище улучшает акушерские и послеродовые исходы.



Роды — уникальная эволюционная особенность человека среди млекопитающих, обусловленная необходимостью прохождения крупной головы через таз, адаптированный к прямохождению. У людей самые тяжелые роды, возможно, уступающие лишь гиенам. Может ли это быть ключом к пониманию уникальности вагинального микробиома человека?

Для большинства женщин репродуктивного возраста доминирование лактобактерий во влагалище желательно, независимо от эволюционной цели или наличия беременности. Дефицит лактобактерий — это дисбиоз, но не болезнь.

Мы пока мало знаем о роли вагинальной микробиоты. Даже на простые вопросы, например, как лактобактерии колонизируют влагалище, до сих пор нет четкого ответа.

Рисунок 2. Микрофотографии препаратов нативного мазка (фазово-контрастная микроскопия 400х). (А) Нормальные лактобактерии, наличие бластоспор *Candida spp.* (обведены); (В) Бактериальный вагиноз (отсутствие лактобактерий и избыточный рост анаэробных и факультативных бактерий).

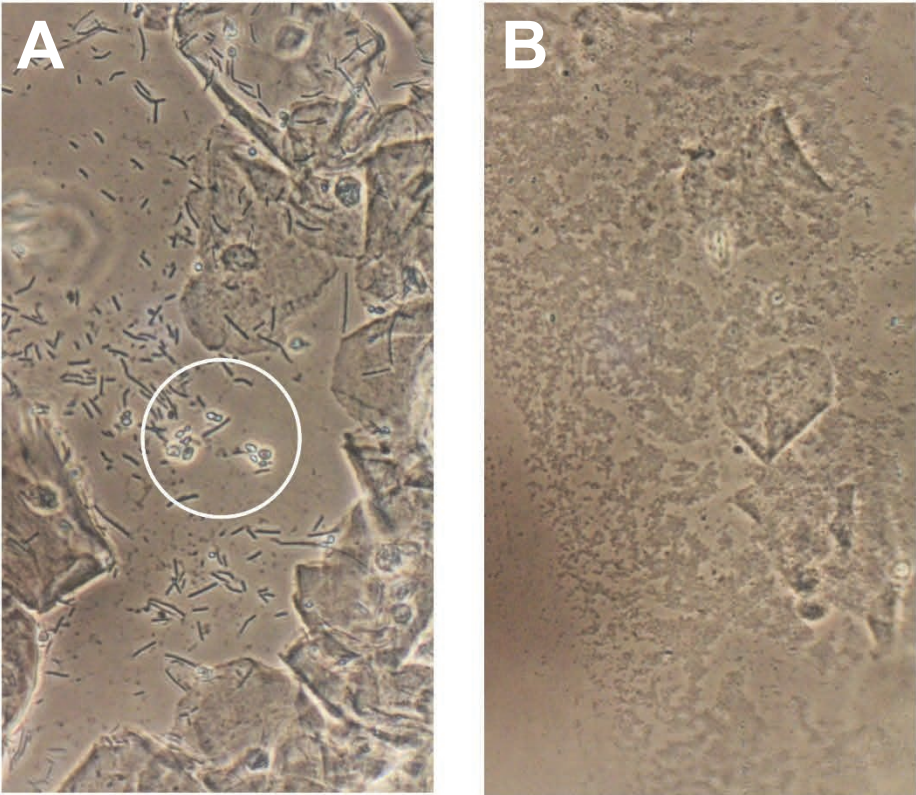


Таблица 1. Гинекологические и акушерские состояния и их связь с вульвовагинальным микробиомом.

Группа	Состояние	Связь/характеристика бактериального микробиома влагалища
Вагинит	Кандидоз	Связь между лактобактериями и <i>Candida</i> spp. сложна и противоречива. <i>Candida</i> spp. могут сосуществовать с любым типом вагинального микробиома. Некоторые исследования показали несколько более низкую общую распространенность <i>Lactobacillus</i> spp. и повышенную долю <i>L. gasseri</i> , <i>L. iners</i> , <i>Gardnerella</i> spp., <i>Prevotella</i> spp., <i>Megasphaera</i> spp., <i>Roseburia</i> spp. и <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> . Однако другие исследования, напротив, показали более высокий риск у женщин с доминированием лактобактерий.
	Бактериальный вагиноз	Отсутствие лактобактерий и избыточный рост разнообразных сочетаний преимущественно анаэробных и факультативных бактерий, которые в низких концентрациях являются частью нормальной микробиоты влагалища (т.е. <i>Gardnerella</i> spp., <i>Mycoplasma hominis</i> , <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> , <i>Bacteroides</i> , <i>Clostridiales</i> , <i>Fusobacterium</i> spp., <i>Mobiluncus</i> spp., <i>Peptostreptococcus</i> spp., <i>Porphyromonas</i> spp., <i>Prevotella</i> spp.).
ИППП	ВИЧ	ВИЧ-инфекция ассоциирована с БВ, а женщины с доминированием лактобактерий во влагалище имеют меньший риск заражения ВИЧ. Вагинальный микробиом, в котором доминирует <i>L. crispatus</i> , в меньшей степени связан с воспалением, что может объяснять связанное с ним преимущество.
	ВПЧ	Распространенность ВПЧ-инфекции выше у женщин без доминирования лактобактерий (CST III и IV, распространенность которых также возрастает с тяжестью заболевания). Женщины с доминированием лактобактерий реже становятся ВПЧ-положительными, а в случае инфицирования с большей вероятностью избавляются от вируса.
	ВПГ-2	ВПГ-2 ассоциирован с БВ, но направленность этой связи неизвестна.
	Другие ИППП	Риск заражения трихомониазом, гонококковой и/или хламидийной инфекцией тесно связан с дисбиозом (промежуточные значения по шкале Ньюджента и БВ). Следует отметить, что сама <i>Trichomonas vaginalis</i> часто сдвигает вагинальный микробиом в сторону БВ.
Другие инфекции	Инфекции мочевыводящих путей	В нормальном микробиоме мочевыводящих путей доминируют виды, продуцирующие молочную кислоту (<i>Lactobacillus</i> spp. и <i>Streptococcus</i> spp.). У женщин с рецидивирующим циститом обнаруживается повышенная частота колонизации <i>Escherichia coli</i> и истощение лактобактерий. У женщин в постменопаузе, использующих местные или пероральные эстрогены, наблюдается меньше эпизодов инфекций мочевыводящих путей, и возможное объяснение связано с ролью эстрогенов в доминировании лактобактерий во влагалище. <i>Gardnerella</i> spp. может способствовать росту <i>E. coli</i> , и женщины с БВ более склонны к инфекциям мочевыводящих путей.
Онкологические заболевания	Рак шейки матки	Ассоциирован с истощением лактобактерий и высоким разнообразием. <i>Sneathia</i> spp. может быть маркером интраэпителиальной неоплазии высокой степени и рака шейки матки. <i>L. iners</i> ассоциирована не только с ВПЧ, но и с повышенным риском прогрессирования.
	Рак эндометрия	<i>Porphyromonas</i> spp. и <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> ассоциированы с раком эндометрия. Микробиом кишечника может иметь большее значение, чем микробиом влагалища и эндометрия
	Рак маточных труб и яичников	Возможная роль внутриклеточных бактерий (<i>Brucella</i> spp., <i>Mycoplasma</i> spp. и <i>Chlamydia</i> spp.).
Другое	Вульводиния	Систематических связей не выявлено; более низкое разнообразие, по-видимому, чаще встречается у женщин с вульводинией.
Репродуктивная функция	Фертильность	Влияние вагинального микробиома на фертильность, по-видимому, ограничено, но некоторые исследования предполагают, что <i>L. crispatus</i> и <i>L. iners</i> чаще встречаются у фертильных пар. Явной корреляции между БВ и снижением уровня фертильности не наблюдается. Сниженное количество лактобактерий в эндометрии, возможно, связано с бесплодием.
	Результаты лечения бесплодия	Систематической корреляции между доминированием лактобактерий и исходами нет, но некоторые исследования связывают более низкое видовое богатство и разнообразие с лучшими результатами. Высокое содержание <i>Gardnerella</i> spp. (>20%) ассоциировано с худшими исходами ЭКО.
Акушерские исходы	Выкидыши	Связь с истощением лактобактерий, CST-IV и более низким альфа-разнообразием.
	Преждевременные роды	Более низкий риск у женщин с доминированием <i>L. crispatus</i> . У женщин европеоидной расы <i>L. iners</i> , <i>Gardnerella</i> spp. и <i>Ureaplasma</i> spp. ассоциированы с повышенным риском. У женщин негроидной расы BVAB1, <i>Sneathia amnii</i> , <i>Prevotella</i> spp., <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> и <i>Gardnerella</i> spp., по-видимому, ассоциированы с более высоким риском.

По материалам Ventolini G, et al.¹⁴, de Seta F, et al.¹⁵, Brandão P, et al.⁵ и Sacinti KG, et al.¹⁶. Некоторые состояния (склероатрофический лихен, вульварная интраэпителиальная неоплазия и рак вульвы) не были включены из-за скудности данных. БВ, бактериальный вагиноз; CST, тип микробного сообщества; ВИЧ, вирус иммунодефицита человека; ВПЧ, вирус папилломы человека; ВПГ, вирус простого герпеса; ЭКО, экстракорпоральное оплодотворение; ИППП, инфекция, передаваемая половым путем.

Мало известно о связи *Candida* с вагинальным микробиомом.

Несмотря на отсутствие рекомендаций по лечению бессимптомного дисбиоза (например, БВ), он связан с акушерскими и неакушерскими осложнениями, включая повышенный риск ИППП (ВПЧ, ВИЧ)⁸ (таблица 1). При появлении эффективных (желательно неантибактериальных) стратегий лечения, скрининг и терапия дисбиоза могут быть оправданы для женщин с повышенным риском ИППП или уже инфицированных ВПЧ. Однако это может оказаться сложнее, чем кажется. Давно признанное сходство БВ с ИППП по характеру течения недавно подтверждено. Новые данные предполагают, что лечение партнеров может потребоваться для снижения частоты рецидивов, что является значительным препятствием для профилактических стратегий¹⁰.

Бактериальный вагиноз — распространенный синдром, характеризующийся истоще-

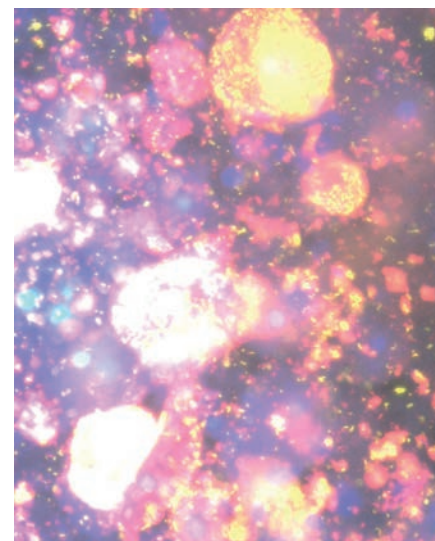
лактобактерий и избыточным ростом анаэробных бактерий, что часто связано с образованием биопленки, способствующей рецидивам после лечения.

Состав бактериальной флоры при БВ индивидуален и может меняться со временем¹¹. Современные молекулярные тесты позволяют диагностировать бактериальный вагиноз, и в будущем, по мере углубления знаний о вагинальном микробиоме, они смогут более детально характеризовать его, оценивать резистентность и оптимизировать выбор терапии⁸.

Связь между грибами рода *Candida* и вагинальным микробиомом сложна и недостаточно изучена. Хотя кандидоз может развиваться при любом состоянии вагинального микробиома, он чаще встречается при доминировании лактобактерий (и низком pH)¹².

Дефицит лактобактерий в микробиоме значительно повышает риск ИППП и гинекологических онкозаболеваний, включая поражения верхних отделов половых путей. Однако связь между микробиомом и конкретными болезнями не всегда очевидна. Тем не менее, вероятно, однажды мы сможем оценить или изменить риск развития рака, особенно рака шейки матки, анализируя вагинальный микробиом¹³.

Хотя интерес и знания о микробиоме вульвы появились недавно, его роль в развитии таких заболеваний, как вульводиния, дерматозы, вульварная интраэпителиальная неоплазия и рак, уже изучается¹⁴⁻¹⁶.



Бактериальный вагиноз — флуоресцентная гибридизация in situ (FISH) (*Gardnerella* spp. — желтым, *Prevotella* spp. — красным) (увеличение 400х). Предоставлено профессором Александром Свидзинским.

Что дальше?

Исследования микробиома вульвовагинальной области активно развиваются. Пока мы не поймем микробиом до конца, следует относиться к нему уважительно, признавая уникальность каждой женщины и избегая неоправданного применения антибиотиков и антисептиков. Важно точно диагностировать ИППП и вагиниты, не полагаясь на эмпирический подход. Точная диагностика минимизирует врачебные ошибки, что принесет заметные результаты в долгосрочной перспективе.

На данном этапе важно различать исследовательскую и клиническую значимость. Мы часто применяем исследовательские методы и концепции в клинике, что ведет к излишним анализам, расходам и лечению. Например, метагеномика полезна в исследованиях, но пока не применима для клинической оценки вагинита.

За последние 20 лет накоплен большой объем информации, которая поможет улучшить медицинское обслуживание женщин, включая диетические рекомендации и пре/пробиотики. Можно ожидать, что эти знания значительно сократят число преждевременных родов, гинекологических онкозаболеваний и рецидивов вагинита и цистита. Дальнейшие шаги будут захватывающими!

ВЫВОДЫ

Исследования микробиома влагалища продолжаются, и текущие представления могут быть пересмотрены по мере появления новых данных. Полностью поняв кажущееся отсутствие эволюционной логики, можно постичь его устройство и научиться управлять им.

Несомненно, лактобактерии полезны для большинства женщин репродуктивного возраста и необходимы для успешной беременности, независимо от географии или этнической принадлежности.

Углубление знаний в этой области улучшает диагностику и лечение вагинита, а в ближайшем будущем снизит риски ИППП и преждевременных родов.

Список литературы

1. Sobel JD. Automated microscopy and pH test for diagnosis of vaginitis - the end of empiricism? *NPJ Digit Med* 2023; 6: 167.
2. Ravel J, Gajer P, Abdo Z, et al. Vaginal microbiome of reproductive-age women. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2011; 108 Suppl 1: 4680-7.
3. Miller EA, Beasley DE, Dunn RR, et al. Lactobacilli dominance and vaginal pH: why is the human vaginal microbiome unique? *Front Microbiol* 2016; 7: 1936.
4. Yildirim S, Yeoman CJ, Janga SC, et al. Primate vaginal microbiomes exhibit species specificity without universal *Lactobacillus* dominance. *ISME J* 2014; 8: 2431-44.
5. Brandão P, Gonçalves-Henriques M. The impact of female genital microbiota on fertility and assisted reproductive treatments. *J Family Reprod Health* 2020; 14: 131-49.
6. Solé I. The human microbiome and the great obstetrical syndromes: a new frontier in maternal-fetal medicine. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2015; 29: 165-75.
7. Pezzulo C, Nilsen K, Caricli A, et al. Geographical distribution of fertility rates in 70 low-income, lower-middle-income, and upper-middle-income countries, 2010-16: a subnational analysis of cross-sectional surveys. *Lancet Glob Health* 2021; 9: e802-12.
8. Vieira-Baptista P, Stockdale CK, Sobel J. International Society for the Study of Vulvovaginal Disease recommendations for the diagnosis and treatment of vaginitis. *Lisbon: Admedic* 2023.
9. Petrova MI, Reid G, Vanechoutte M, et al. *Lactobacillus iners*: Friend or foe? *Trends Microbiol* 2017; 25: 182-91.
10. Vodstrcil LA, Plummer EL, Fairley CK, et al. Male-partner treatment to prevent recurrence of bacterial vaginosis. *N Engl J Med* 2025; 392: 947-57.
11. Swidsinski A, Amann R, Guschin A, et al. Polymicrobial consortia in the pathogenesis of biofilm vaginosis visualized by FISH. Historic review outlining the basic principles of the polymicrobial infection theory. *Microbes Infect* 2024; 26: 105403.
12. Swidsinski A, Guschin A, Tang Q, et al. Vulvovaginal candidiasis: histologic lesions are primarily polymicrobial and invasive and do not contain biofilms. *Am J Obstet Gynecol* 2019; 220: 91.e1-8.
13. Mitra A, Gültekin M, Burney Ellis L, et al. Genital tract microbiota composition profiles and use of prebiotics and probiotics in gynaecological cancer prevention: review of the current evidence, the European Society of Gynaecological Oncology prevention committee statement. *Lancet Microbe* 2024; 5: e291-e300.
14. Ventolini G, Vieira-Baptista P, De Seta F, et al. The Vaginal Microbiome: IV. The role of the vaginal microbiome in reproduction and in gynecologic cancers. *J Low Genit Tract Dis* 2022; 26: 93-8.
15. De Seta F, Lonnee-Hoffmann R, Campisciano G, et al. The Vaginal Microbiome: III. The vaginal microbiome in various urogenital disorders. *J Low Genit Tract Dis* 2022; 26: 85-92.
16. Sacinti KG, Razeghian H, Awad-Igbaria Y, et al. Is vulvodynia associated with an altered vaginal microbiota? a systematic review. *J Low Genit Tract Dis* 2024; 28: 64-72.

Фонд исследований эндометриоза:



катализатор исследований эндометриоза во Франции

Микробиота Институт Биокодекс сотрудничает с различными профессиональными организациями, включая медицинские общества, ассоциации пациентов и исследовательские фонды, занимающиеся вопросами женского здоровья. В этом выпуске мы обсудим работу Фонда исследований эндометриоза, а его эксперты расскажут о важности женской микробиоты для исследований и клинической практики.

Фонд исследований эндометриоза, созданный во Франции в 2021 году ассоциацией ENDOmind при поддержке Фонда медицинских исследований, стремится ускорить изучение эндометриоза, которым страдает каждая десятая женщина. Фонд ежегодно финансирует исследования эндометриоза, направленные на изучение, улучшение диагностики и разработку эффективных методов лечения этой патологии.

В 2024 году Исполнительный комитет Фонда исследований эндометриоза

уточнил свои исследовательские приоритеты, чтобы максимально повысить эффективность работы. Для этого Фонд совместно с Институтом Кюри разработал и профинансировал инновационный проект по сравнению клеточного микроокружения очагов эндометриоза и рака яичников. Этот амбициозный проект, стартующий в 2025 году, демонстрирует стремление Фонда поощрять междисциплинарные и инновационные исследования.

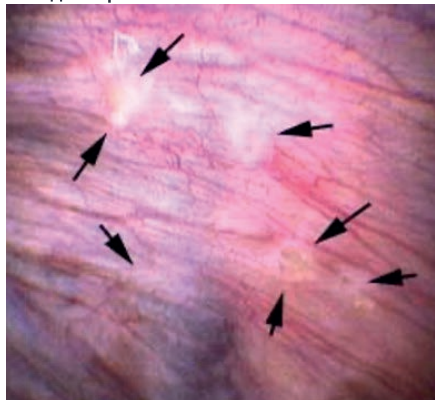
Фонд исследований эндометриоза

инициировал междисциплинарное исследование с участием европейских экспертов для изучения связи между микробиотой и эндометриозом. В конце 2025 года Фонд объявит конкурс заинтересованности для запуска нового финансируемого исследования в начале 2026 года.

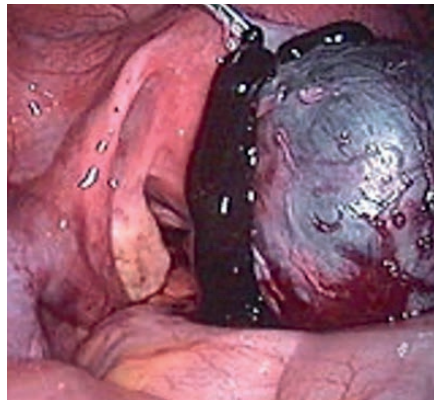
Сосредоточив внимание на стратегических направлениях, Фонд исследований эндометриоза ускоряет изучение этой недостаточно изученной болезни в надежде улучшить качество жизни миллионов женщин.



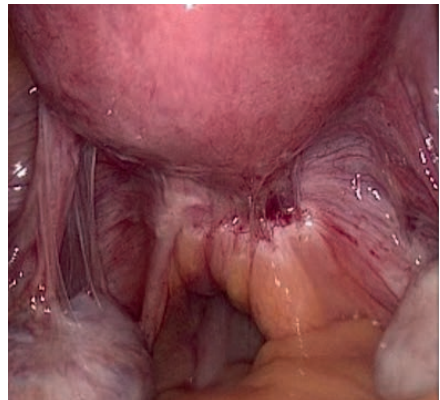
(i) Поверхностный перитонеальный эндометриоз



(ii) эндометриоз яичников



(iii) Глубокий эндометриоз



Изображения предоставлены профессором Эндрю Хорном, Эдинбургский университет, Великобритания.

Профессор Эндрю Хорн (Andrew Horne)

Профессор гинекологии и директор Центра репродуктивного здоровья в Эдинбургском университете, Великобритания, специализирующийся на лечении эндометриоза.



Доктор Уильям Фуско (William Fusco)

Гастроэнтеролог и клинический исследователь микробиома в Поликлинике Агостино Джемелли, Рим, Италия.



Междисциплинарное интервью

Эндометриоз, пищеварение и микробиом:

Взгляд гинеколога и гастроэнтеролога



Какова распространенность эндометриоза?

Э. Х.: Эндометриоз на удивление распространен — так же, как астма и диабет. По оценкам, им страдает каждая десятая женщина.

У. Ф.: В моей практике лечения синдрома раздраженного кишечника (СРК) он встречается еще чаще — более чем у 25% пациентов.

Как распознать заболевание и какие вопросы задать для точной диагностики?

Э. Х.: Симптомы разнообразны, а диагностика порою сложна. Основным симптом — хроническая тазовая боль, часто изнурительная, нарушающая повседневную жизнь и работоспособность. Пациентки также могут жаловаться на боль во время полового акта (диспареунию), хроническую усталость, нарушения стула (диарею и/или запор) и урологические симптомы. Любой циклический симптом может указывать на эндометриоз.

У. Ф.: Усиление перистальтики и размягчение стула во время менструации нормальны, но выраженная циклическая диарея может указывать на проблему. Боль ожидаема, но не настолько, чтобы приковать к постели.

Э. Х.: Еще один тревожный симптом — бесплодие. Я успокаиваю пациенток с эндометриозом: две трети из них забеременеют без проблем, а остальным поможет операция или ЭКО.

У. Ф.: Я бы добавил, что эндометриоз — это хроническое, но излечимое заболевание. Любой специалист, лечащий этих пациенток, должен донести им эту мысль.

Насколько распространены симптомы со стороны желудочно-кишечного тракта у женщин с эндометриозом?

Э. Х.: Хотя точная распространенность неизвестна, почти все мои пациентки жалуются на симптомы со стороны желудочно-кишечного тракта, такие как вздутие живота, изменение стула и изжога. Очаги на стенке кишечника объясняют ряд симптомов, однако поверхностное поражение брюшины часто затрудняет их взаимосвязь.

У. Ф.: Я наблюдаю схожую картину: воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) встречаются у женщин с эндометриозом в четыре раза чаще (4% против 1% в общей популяции). И ВЗК, и эндометриоз — аутоиммунные заболевания; наличие одного повышает риск другого.

Необходим ли мультидисциплинарный подход к ведению пациенток?

Э. Х.: Эндометриоз — это системное воспалительное заболевание. Как гинекологи, мы не обладаем достаточными знаниями для лечения симптомов со стороны желудочно-кишечного тракта. Недавно я организовал в Эдинбурге совместную гинеколого-гастроэнтерологическую клинику.

У. Ф.: Когда боль в животе тесно связана с менструацией, гастроэнтерологу сложно найти дополнительные методы, чтобы помочь пациентке. Когда эта связь менее очевидна, мы должны провести обследование. Персистирующие симптомы со стороны желудочно-кишечного тракта, не проходящие после лечения, могут указывать на сопутствующий СРК.

Также следует помнить о лекарствах, особенно о нестероидных противовоспалительных препаратах (НПВП). Молодым пациенткам допустим эпизодический прием, но при длительном применении необходимо добавление ингибиторов протонной помпы (ИПП), что может вызвать дисбиоз. Универсального правила нет: лечение подбирается индивидуально для каждой пациентки.

Участвует ли в этом микробиота кишечника и влагалища?

Э. Х.: Возрастает интерес к роли кишечного и вагинального микробиомов в патогенезе эндометриоза. Некоторые исследования указывают на связь, но они малочисленны и несовершенны. Нам нужны крупные когортные исследования. Микробиом, вероятно, играет роль, но неясно, что первично — его изменения или эндометриоз. Если симптомы вызваны микробиотой, это открывает путь к новым методам лечения.

У. Ф.: Это очень интересная область. У пациенток с эндометриозом отмечается дисбиоз кишечника со снижением уровня защищающих его проникаемость короткоцепочечных жирных кислот (ацетата, пропионата, бутирата). Аналогичная картина наблюдается при других гастроэнтерологических заболеваниях (например, СРК, ВЗК), однако взаимосвязь пока неясна. Возможно, однажды мы сможем персонализировать лечение, восстанавливая недостающие штаммы. Причинно-следственная связь пока еще неизвестна, поэтому необходимы исследования механизмов.

Следует ли рекомендовать пациенткам с эндометриозом специальные диеты?

У. Ф.: Универсальной диеты при эндометриозе не существует, и мы не должны давать ложных надежд. Аллергия, непереносимость лактозы и целиакия могут быть значимыми факторами. Лучший шаг — направить пациентку к диетологу.

Э. Х.: Хотя специфической диеты при эндометриозе нет, многие пациентки отмечают облегчение симптомов после изменений в питании. В нашей клинике диетолог корректирует рацион пациенток. Среди 2500 опрошенных пациенток с эндометриозом некоторые сообщили об улучшении состояния после отказа от алкоголя, кофеина или продуктов с глютеном. Однако без контроля специалиста диета может навредить.

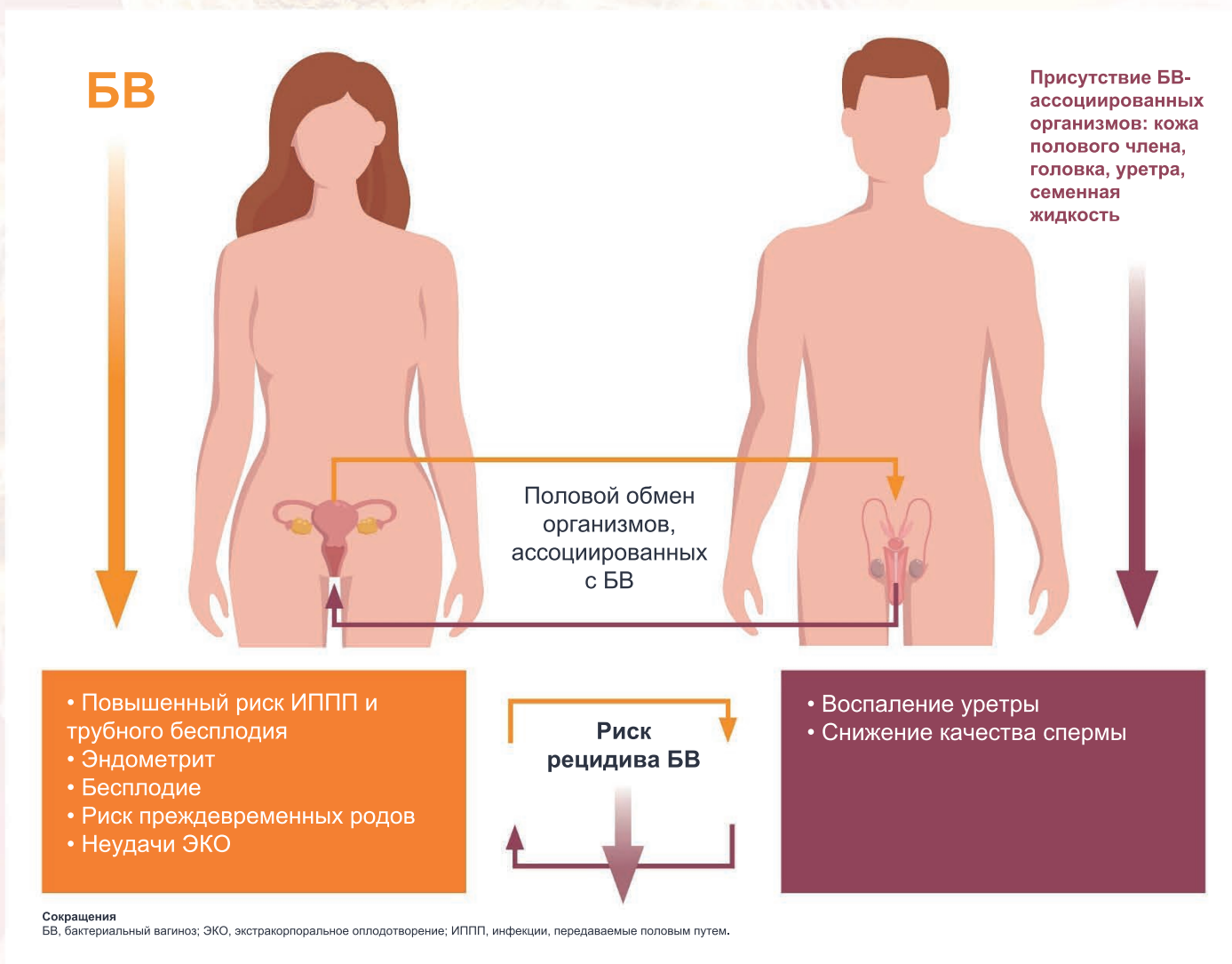
Проф. Жан-Марк Бобот (Jean-Marc Bohbot)
Директор Института Фурнье, Париж, Франция



Влияние мужской генитальной микробиоты на женское здоровье

Разговоры о вагинальных инфекциях, фертильности или осложнениях беременности часто сосредоточены исключительно на женщинах. Но есть еще один важный игрок: микробиота мужского мочеполового тракта (ММПТ). Разнообразные микроорганизмы в ММПТ могут существенно влиять на репродуктивное и вагинальное здоровье женщины (рисунок 1). Понимание этих факторов может улучшить результаты лечения женщин, особенно при рецидивирующих вагинальных инфекциях, проблемах с фертильностью и осложнениях беременности.

Рисунок 1. Последствия передачи ассоциированных с вагинозом бактерий при половых контактах между мужчинами и женщинами.



Что мы знаем о мужской генитальной микробиоте?

ММПТ включает микробные среды полового члена, уретры, спермы и мочевыводящих путей. На их уникальное бактериальное сообщество влияют обрезание, сексуальные практики, гигиена и образ жизни.

Кожа полового члена и крайняя плоть

Кожа полового члена содержит бактерии, в основном *Corynebacterium* и *Staphylococcus*, подобные обитающим на других участках кожи^{1,2}. У необрезанных мужчин в препуциальной борозде (под крайней плотью) преобладают анаэробные бактерии (*Anaerococcus*, *Peptoniphilus*, *Finnegoldia*, *Prevotella*), некоторые из которых также встречаются при БВ у женщин^{1,2}. Обрезание существенно уменьшает количество анаэробов, что, вероятно, объясняет снижение риска БВ у женщин с обрезанными партнерами².

Уретра

Взятие мазка из уретры болезненно, поэтому для исследования микробиоты уретры чаще используют первую порцию мочи как косвенный образец. Эта жидкость содержит ряд бактерий, таких как *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Sneathia*, *Veillonella*, *Corynebacteria* и *Prevotella*³. Интересно, что некоторые из них связаны с БВ (например, *Gardnerella vaginalis*) и аэробным вагинитом (*S. agalactiae*)⁴.

Сперма

Сперма состоит из сперматозоидов и жидкостей предстательной железы и семенных пузырьков. Исследования показывают, что микробиота семени с преобладанием *Lactobacillus* ассоциируется с лучшим качеством спермы, а другие бактерии (например, *Ureaplasma*, *Mycoplasma*, *Prevotella* и *Klebsiella pneumoniae*) — с более низкой фертильностью⁵.

Моча

Микробиота мочи у мужчин изучена недостаточно, однако у мужчин с аномальной концентрацией

сперматозоидов выявлено снижение уровня бактерий родов *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas* и *Enterococcus* по сравнению с мужчинами с нормальной концентрацией сперматозоидов⁶. У мужчин с нарушенной подвижностью сперматозоидов (астенозооспермией) высокий уровень *Dialister micraerophilus* в сперме может способствовать провоспалительной микросреде⁶.

ММПТ зависит от статуса обрезания, сексуальных практик и состава вагинальной микробиоты партнерши⁷. Интересно, что уретральная микробиота гомосексуальных мужчин не изменяется в зависимости от типа полового акта (орального или анального)⁸. Обмен бактериями между партнерами во время полового контакта — обычное явление; однако остается неясным, почему в одних случаях он вызывает вагинальный дисбиоз, а в других — нет.

Микробиота семени формируется под влиянием физиологических факторов (возраст, гормональные изменения) и факторов образа жизни/эпигенетических факторов (курение, алкоголь, ожирение, жирная пища, токсины)⁹. Эти изменяемые факторы — потенциальные мишени для вмешательства.

Как ММПТ влияет на здоровье женщины?

Наиболее очевидное влияние ММПТ на здоровье женщины — передача микроорганизмов, вызывающих ИППП (включая ВИЧ и ВПГ), во время полового контакта. У женщин бактериальные ИППП (гонорея, хламидиоз, микоплазмоз) могут вызывать воспаление верхних отделов половых путей и трубное бесплодие. Многие исследования показали сходство эпидемиологического профиля женщин с БВ и ИППП, что указывает на возможную половую передачу бактерий, вызывающих БВ. Присутствие БВ-ассоциированных бактерий на крайней плоти и в уретре партнеров женщин с БВ, а также соответствие штаммов во

влагалище и мужской уретре, подтверждают общую циркуляцию или половую передачу БВ. Пероральные антибиотики (метронидазол) для мужчин-партнеров незначительно влияют на рецидивы бактериального вагиноза у женщин, однако сочетание метронидазола с местным антибиотиком для мужчин может снизить риск рецидива⁹.

Воздействие ММПТ на здоровье матки и влагалища выходит за рамки пассивного переноса бактерий. Семенная жидкость содержит провоспалительные вещества (например, простагландины), влияющие на иммунные реакции и воспаление в женских половых путях¹⁰.

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

- Микробиота мужских половых органов недооценена, но критически важна для репродуктивного здоровья женщин, особенно при рецидивирующих генитальных инфекциях и проблемах с фертильностью.
- Стандартный скрининг ИППП может не выявить важные бактерии, нарушающие микробиоту женских половых путей, даже если они не считаются традиционными патогенами.
- Лечение рецидивирующего бактериального вагиноза проводится также с обязательным участием партнера-мужчины и требует назначения ему не только пероральных антибиотиков, но и местных средств, а также устранения общих факторов риска.

ВЫВОДЫ

Микробиота мужской мочеполовой системы важна как для здоровья мужчин, так и для женщин. Исследования показывают, что динамика отношений, образ жизни партнера-мужчины и микробный обмен влияют на здоровье женской мочеполовой системы. Данные все чаще указывают на необходимость комплексного, ориентированного на пару подхода к репродуктивному здоровью. Это требует включения мужского репродуктивного здоровья в стандартные стратегии для улучшения результатов у обоих партнеров, особенно при стойких или рецидивирующих вагинальных инфекциях. Формирование здоровых привычек у мужчин, например, отказ от курения или правильное питание, способствует оздоровлению микрофлоры спермы и снижает риски для их партнерш.

Список литературы

1. Gonçalves MFM, Fernandes AR, Rodrigues AG, et al. Microbiome in male genital mucosa (prepuce, glans, and coronal sulcus): a systematic review. *Microorganisms* 2022; 10: 2312. 2. Onyewera H, Williamson AL, Ponomarenko J, et al. The penile microbiota in uncircumcised and circumcised men: relationships with HIV and human papillomavirus infections and cervicovaginal microbiota. *Front Med (Lausanne)* 2020; 7: 383. 3. Zuber A, Peric A, Pluchino N, et al. Human male genital tract microbiota. *Int J Mol Sci* 2023; 24: 6939. 4. Toh E, Xing Y, Gao X, et al. Sexual behavior shapes male genitourinary microbiome composition. *Cell Rep Med* 2023; 4: 100981. 5. Chatzokou D, Tsarna E, Davouti E, et al. Semen microbiome, male infertility, and reproductive health. *Int J Mol Sci* 2025; 26: 1446. 6. Osadchiv V, Belarmino A, Kianian R, et al. Urine microbes and predictive metagenomic profiles associate with abnormalities in sperm parameters: implications for male subfertility. *F S Sci* 2024; 5: 163-73. 7. Mehta SD, Nandi D, Agingu W, et al. Longitudinal changes in the composition of the penile microbiome are associated with circumcision status, HIV and HSV-2 status, sexual practices, and female partner microbiome composition. *Front Cell Infect Microbiol* 2022; 12: 916437. 8. Chambers LC, Tapia KA, Srinivasan S, et al. The relationship between insertive oral and anal sex and select measures of the composition of the urethral microbiota among men who have sex with men. *Sex Transm Dis* 2024; 51: 407-14. 9. Vodstrcil LA, Plummer EL, Fairley CK, et al. Male-partner treatment to prevent recurrence of bacterial vaginosis. *N Engl J Med* 2025; 392: 947-57. 10. Adefuye AO, Adeola HA, Sales KJ, et al. Seminal fluid-mediated inflammation in physiology and pathology of the female reproductive tract. *J Immunol Res* 2016; 2016: 9707252.

Проф. Ина Шуппе Койстинен (Ina Schuppe Koistinen)

Кафедра микробиологии, опухолевой и клеточной биологии, Каролинский институт, Стокгольм, Швеция



Динамика вагинального микробиома: ежедневные изменения, влияние менструации, бактериофагов и бактериальных генов

Комментарии к статье Hugerth et al. (*Microbiome* 2024)¹

В метагеномном исследовании высокого разрешения изучены ежедневные изменения вагинального микробиома в течение менструального цикла у 49 здоровых молодых женщин. Анализируя таксономические, виромные и функциональные данные из ежедневных образцов, авторы создали динамическую систему классификации «динамика вагинального сообщества» (VCD), которая делит женщин на четыре группы: постоянно зубиотическая, постоянно дисбиотическая, дисбиоз, связанный с менструацией, и нестабильная дисбиотическая. Эти паттерны показывают, что вагинальный микробиом каждой женщины по-разному реагирует на менструацию, секс и другие воздействия, поэтому одни статичные образцы не могут адекватно оценить здоровье влагалища. Численность бактериофагов и состав генов бактерий (например, кодирующих бактериоцины) могут как стабилизировать, так и дестабилизировать микробные сообщества. Эта работа выявляет сложность и индивидуальность вагинального микробиома, что важно для улучшения диагностики и персонализированной гинекологической помощи.

Что нам уже известно по этой теме?

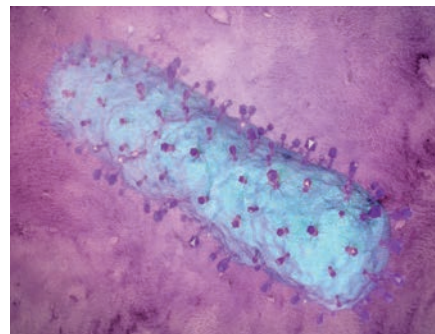
Вагинальная микробиота важна для защиты от патогенов, поддержания иммунитета слизистой и репродуктивного здоровья. Доминирование видов *Lactobacillus*, особенно *L. crispatus*, поддерживает низкий уровень pH и подавляет колонизацию патогенами². Дисбиоз, определяемый как потеря лактобактерий и избыточный рост анаэробных видов, таких как *Gardnerella* или *Prevotella*, связан с повышенным риском бактериального вагиноза (БВ), преждевременных родов³, бесплодия⁴, инфекций, передаваемых половым путем, инфицирования вирусом папилломы человека (ВПЧ) и гинекологических новообразований⁵. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что гормональные колебания, менструация и половые контакты влияют на состав вагинального микробиома. Многие исследования, основанные на редком отборе образцов, не имели достаточного разрешения для оценки краткосрочных колебаний или определения причин перехода от эубиоза к дисбиозу. Вклад вирусной динамики и функциональных генов бактерий оставался малоизученным.

Каковы основные выводы этого исследования?

Это исследование представляет VCD — новую основу для классификации поведения микробиома в течение менструального цикла. В отличие от статических типов микробных сообществ (CST), VCD лучше характеризует устойчивость и уязвимость микробиома, отражая его динамические временные паттерны. Четыре типа VCD — постоянно зубиотический, постоянно дисбиотический, дисбиоз, связанный с менструацией, и нестабильный

дисбиотический — представляют собой различные профили микробной стабильности. У женщин с эубиозом лактобактерии доминировали на протяжении всего цикла, тогда как у женщин с дисбиозом сохранялись устойчивые сообщества, характерные для БВ. Менструальный дисбиоз проявлялся временными изменениями, нормализующимися к середине цикла, тогда как в нестабильной группе отмечались резкие колебания после воздействий (например, полового акта), что указывает на выраженную экологическую хрупкость. Один из ключевых выводов состоит в том, что нестабильность микробиома влагалища ассоциирована с повышенной активностью бактериофагов и высокой распространенностью *L. iners*. Этот вид бактерий часто связан с переходными или менее устойчивыми состояниями. Высокое содержание фагов может указывать на активные литические циклы, дестабилизирующие доминирующие бактерии по принципу «убей победителя». У женщин с транзитным дисбиозом численность потенциальных патогенов, таких как *Sneathia* spp., увеличивалась во время и после менструации, что свидетельствует об особых периодах уязвимости.

Штаммоспецифический анализ выявил различия в генах бактерий, включая гены бактериоцинов *Gardnerella leopoldii*, которые способны подавлять лактобактерии. Эти гены чаще ассоциировались с нестабильной и дисбиотической VCD, что указывает на их потенциальную механистическую роль в формировании структуры сообщества. Хотя эти генетические данные нуждаются в подтверждении, они указывают на важность перехода от видовой классификации к пониманию микробных функций и их влияния на здоровье хозяина.



Бактериофаги атакуют клетку *E. coli*. Science Photo Library

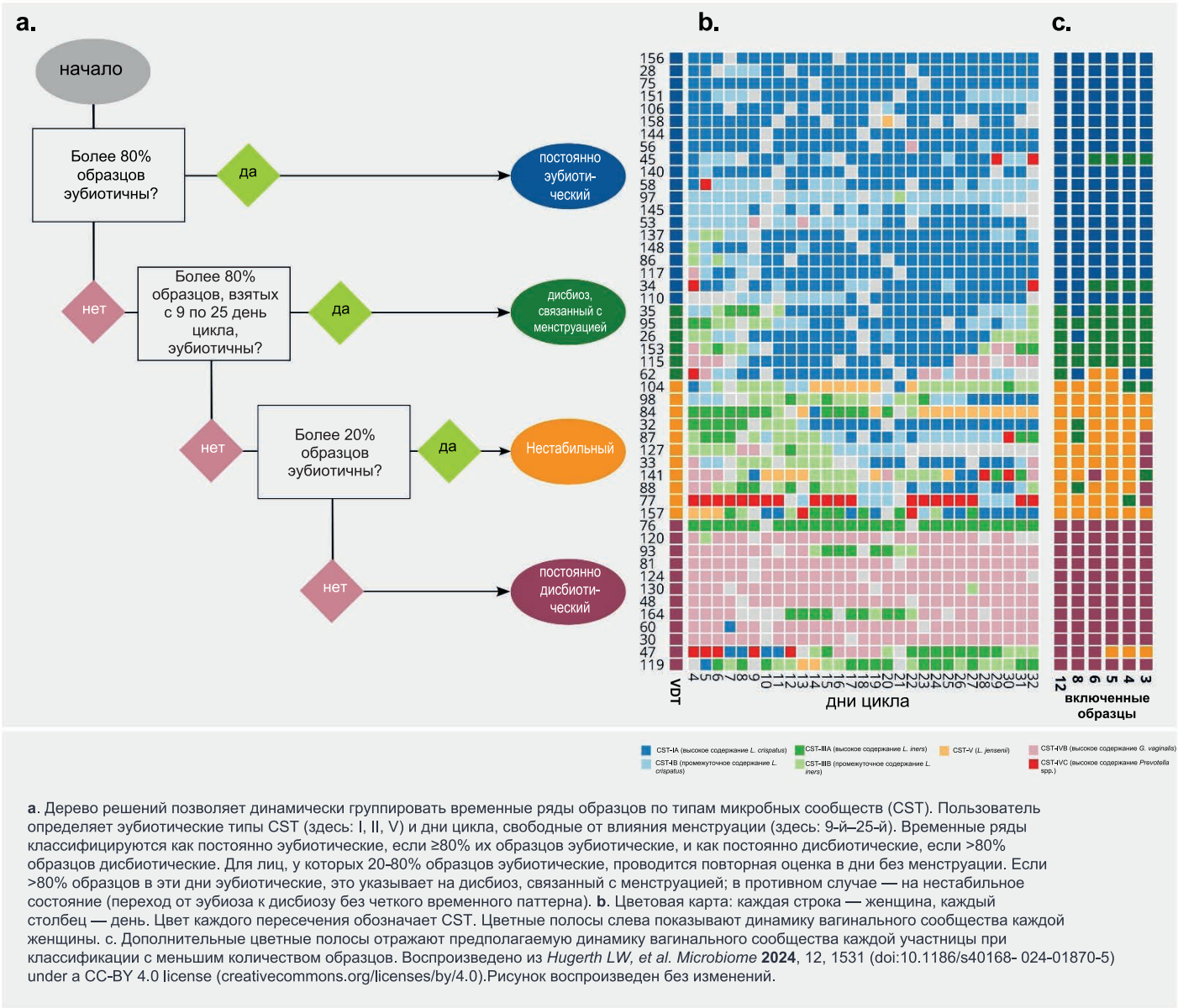
Что это значит для клинической практики?

Исследование подчеркивает необходимость переосмысления подходов к оценке и мониторингу вагинального здоровья в клинике. Признание динамичности вагинальной микробиоты и значительных различий в ее стабильности у женщин влияет на диагностику, оценку рисков и терапевтические стратегии. Однократный забор образца, особенно во время менструации, может исказить реальное микробное состояние женщины, не выявив значительных колебаний. Клиническим специалистам целесообразно собирать образцы в различные фазы цикла для более точной оценки поведения микробиома, особенно при рецидивирующих симптомах или репродуктивных проблемах.

В данном исследовании очевидны ограничения классификации на основе CST. Две женщины с одинаковым CST могут иметь совершенно разную VCD: одна со стабильным эубиозом, другая с частым дисбиозом. Оценка VCD может обеспечить персонализированные вмешательства, такие как превентивная поддержка микробиома для женщин с нестабильными паттернами или скрининг на инфекции в периоды высокого риска (например, после менструации).

Выявление штаммоспецифических особенностей бактерий и фагоиндуцированной нестабильности открывает возможности для прецизионной медицины. Будущие методы лечения должны воздействовать не только на состав микроорганизмов, но и на их функции, например, образование биопленок или продукцию бактериоцинов. Понимание динамики вагинальных бактериофагов может стать основой новых стратегий стабилизации микробиома.

Рисунок 1. Динамика вагинального сообщества, определяемая долей зубиотических образцов, позволяет классифицировать временные ряды вагинальных образцов на четыре категории.



КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

- Микробиом влагалища индивидуально и динамически изменяется в течение менструального цикла, что может влиять на репродуктивные исходы.
- Переходный или нестабильный дисбиоз характеризуется увеличением количества фагов, доминированием *Lactobacillus iners* и повышенным риском.
- Функциональные особенности штаммов, например выработка бактериоцинов, могут объяснить возникновение и персистенцию дисбиоза.

ВЫВОДЫ

Это исследование существенно продвигает наше понимание динамики вагинального микробиома, смещая фокус со статических CST на динамические паттерны сообщества. Исследование предлагает новый взгляд на оценку здоровья микробиома и его клинических последствий, классифицируя женщин на четыре категории VCD. Это требует более персонализированных и своевременных подходов к сбору образцов, диагностике и лечению. Учет виroma и бактериальных функций улучшит прогнозирование рисков и стратегии лечения. Углубленное понимание микробиома влагалища поможет снизить риск бактериального вагиноза, преждевременных родов и бесплодия, а также улучшить индивидуализированный подход в сфере женского репродуктивного здоровья.

VALODY — инструмент для классификации VCD на основе CST VALENCIA — доступен на GitHub: <https://github.com/ctmrbio/valody>.

Список литературы

1. Hugerth LW, Krog MC, Vomstein K, et al. Defining Vaginal Community Dynamics: daily microbiome transitions, the role of menstruation, bacteriophages, and bacterial genes. *Microbiome* 2024; 12: 153. 2. Wu S, Hugerth LW, Schuppe-Koistinen I, et al. The right bug in the right place: opportunities for bacterial vaginosis treatment. *NPJ Biofilms Microbiomes* 2022; 8: 34. 3. Gudnadottir U, Debelius JW, Du J, et al. The vaginal microbiome and the risk of preterm birth: a systematic review and network meta-analysis. *Sci Rep* 2022; 12: 7926. 4. Haahr T, Jensen JS, Thomsen L, et al. Abnormal vaginal microbiota may be associated with poor reproductive outcomes: a prospective study in IVF patients. *Hum Reprod* 2016; 31: 795-803. 5. Tamarelle J, Thiebaut ACM, de Barbeyrac B, et al. The vaginal microbiota and its association with human papillomavirus, Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae and Mycoplasma genitalium infections: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect* 2019; 25: 35-47. 6. Krog MC, Hugerth LW, Fransson E, et al. The healthy female microbiome across body sites: effect of hormonal contraceptives and the menstrual cycle. *Hum Reprod* 2022; 37: 1525-43.

Д-р Нгуен Ба Ми Ни (Nguyễn Bá Mỹ Nhi)

Директор Центра акушерства и гинекологии,
больница Там Ань, г. Хошимин, Вьетнам



Кишечная микробиота

Состав кишечной микробиоты у женщин с синдромом поликистозных яичников

Кишечная микробиота рассматривается как невидимый орган, влияющий на благополучие женщины и патофизиологию таких заболеваний, как синдром поликистозных яичников (СПКЯ). Понимание микробных метаболических путей способствует разработке эффективных методов лечения.

Недавний метаанализ 14 исследований с участием 948 женщин с СПКЯ выявил связь между кишечной микробиотой, региональными особенностями и уровнем тестостерона. Исследование выявило четкие различия в составе кишечной микробиоты у женщин с СПКЯ по сравнению со здоровыми участницами, а также между пациентками с СПКЯ с высоким и низким уровнем тестостерона.

Кроме того, у пациенток с СПКЯ из разных регионов отмечались различия в составе

кишечной микробиоты: у европейек преобладал *Alistipes*, а у китайянок — *Blautia* и *Roseburia*.

- Результаты мета-анализа подтверждают, что у пациенток с СПКЯ микробное разнообразие и баланс микробного сообщества менее выражены, чем у здоровых женщин. Исследования также показывают, что у пациенток с СПКЯ часто встречаются *Escherichia/Shigella* и *Alistipes* — бактерии, ассоциированные с инсулинорезистентностью и воспалением. Полученные данные согласуются с предыдущими исследованиями о связи кишечной микробиоты с метаболическими и гормональными нарушениями при СПКЯ. Важно отметить различия в бактериальных таксонах представительниц Китая и Европы с СПКЯ, что может

помочь в разработке персонализированных стратегий лечения. Дальнейшее изучение штаммов бактерий, связанных с СПКЯ, позволит улучшить микробную терапию, а региональные исследования будут способствовать совершенствованию лечения СПКЯ в глобальном масштабе.

В заключение отметим, что характеристика кишечной микробиоты у пациенток с СПКЯ из разных стран может служить биомаркером для выделения различных подтипов СПКЯ, улучшая таким образом клиническую диагностику и лечение.

Yang Y, Cheng J, Liu C, *et al.* Gut microbiota in women with polycystic ovary syndrome: an individual based analysis of publicly available data. *EClinicalMedicine* 2024; 77: 102884.

Микробиота в период менопаузы

Влияние микробиома на здоровье женщин в период менопаузы

Менопауза снижает разнообразие кишечного микробиома, делая его более схожим с мужским. Этот обзор подробно изучает влияние этих изменений на здоровье. В перименопаузе снижение уровня гормонов нарушает баланс кишечного микробиома, что приводит к негативным последствиям для здоровья, включая кардиометаболические заболевания и изменения в метаболизме эстрогенов. Гормональные колебания при менопаузе меняют микробиом полости рта, увеличивая риск кариеса, пародонтита и некоторых инфекций, например, кандидоза. Изменения микробиоты влагалища, вызванные менопаузой, повышают риск бактериального вагиноза, вульвовагинальной атрофии и рецидивирующих инфекций мочевыводящих путей. Менопауза изменяет состав кишечной микробиоты, что связано с развитием воспаления. Дисбиоз вызывает хроническое воспаление, предрасполагая женщин в менопаузе к метаболическим и аутоиммунным заболеваниям.

Эта статья объединяет эндокринологию и микробиологию, освещая системное влияние менопаузы за пределами репродуктивной системы. Обзор всесторонне рассматривает гормональные изменения при менопаузе и их влияние на состав и разнообразие микробиоты кишечника и влагалища. Это открывает возможности для изучения биомаркеров микробиома для контроля симптомов менопаузы, включая генитоуринарный синдром, метаболические изменения и воспаление. Эта статья обогащает растущий интерес к роли микробиома человека в заболеваниях, интерпретируя возрастные изменения в женском здоровье. Заместительная гормональная терапия эффективна против последствий дефицита эстрогенов, но ее широкое применение ограничено системными рисками. Таргетированные пробиотики для восстановления микрофлоры кишечника в сочетании с диетой и изменением образа жизни могут стать безопасной, персонализированной альтернативой для смягчения негативных последствий менопаузы.

Следует сказать, что исследования микробиома в менопаузе в основном базируются на данных западных популяций, что ограничивает понимание механизмов. Для полного понимания влияния диеты, образа жизни и среды на микробиом необходимы этнические и географически разнообразные исследования с передовыми «омиксными» подходами. Это приведет к более эффективным, персонализированным стратегиям лечения, улучшающим качество жизни женщин в менопаузе. В заключение, менопауза — это системный переход, включающий значительные изменения в микробной экосистеме. Понимание и коррекция этих изменений улучшат исходы для пациенток и будут способствовать здоровому старению женщин.

Nieto MR, Rus MJ, Areal-Quecuty V, *et al.* Menopausal shift on women's health and microbial niches. *npj Women's Health* 2025; 3: 3.

Вагинальная микробиота

Роль вагинальной микробиоты в женском здоровье

В теле человека обитают триллионы микроорганизмов, образующих микробиом, который существует в сложном симбиотическом партнерстве. Важно отметить, что микробиота влагалища влияет на репродуктивное и общее здоровье женщины. Понимание этой экосистемы может кардинально улучшить профилактику и лечение различных состояний.

В обзоре рассмотрены связи дисбиоза вагинальной микробиоты с гинекологическими заболеваниями и осложнениями беременности. В частности, снижение количества лактобактерий и повышение разнообразия вагинальной микробиоты ассоциированы с ВПЧ-инфекцией, предраковыми поражениями и раком шейки матки. Утрата доминирования лактобактерий во влагалище создает провоспалительную среду, препятствующую имплантации эмбриона и вызывающую бесплодие. Дисбаланс влагалищного микробиома может привести к воспалению и осложнениям беременности. Недостаток лактобактерий в микробиоте влагалища повышает риски преждевременного разрыва плодных оболочек, преждевременных родов,

выкидыша и внематочной беременности. Дисбиоз влагалища связан с инсулинорезистентностью при гестационном диабете, а при тяжелой преэклампсии наблюдается повышенное бактериальное разнообразие. Тестирование на колонизацию *Prevotella bivia* при беременности может помочь прогнозировать и снижать риск гипертензивных осложнений.

Данный обзор подчеркивает ключевую роль вагинального микробиома в репродуктивном и общем здоровье женщины. Состав этого микробиома может влиять на фертильность, исходы беременности и восприимчивость к инфекциям. Статья всесторонне анализирует вагинальную микробиоту, раскрывая ее роль во взаимодействии с иммунной системой, воспалении и защите от патогенов, а также ее влияние на женское здоровье в целом. Углубленное понимание влияния вагинального микробиома на здоровье имеет решающее значение для раннего выявления и профилактики заболеваний, а не для последующего лечения инфекций.

Однако для понимания долгосрочных последствий дисбаланса вагинального микробиома необходимы длительные исследования. Хотя пробиотики и другие вмешательства на основе микробиома перспективны для поддержания здоровья влагалища, их штаммы, дозы и способы доставки для клинического применения еще не стандартизированы. Предстоит еще много работы.

Таким образом, уменьшение количества вагинальных лактобактерий и повышение микробного разнообразия влагалища связаны с акушерскими и гинекологическими осложнениями. В этом обзоре подчеркивается потенциал микробиомной диагностики для выявления дисбаланса вагинальной флоры, возможно, до появления симптомов. Раннее вмешательство предотвращает негативные последствия.

Paduch-Jakubczyk W, Dubińska M. The role of vaginal microbiota in women's health. *Actual Gyn* 2024; 16: 75-9.

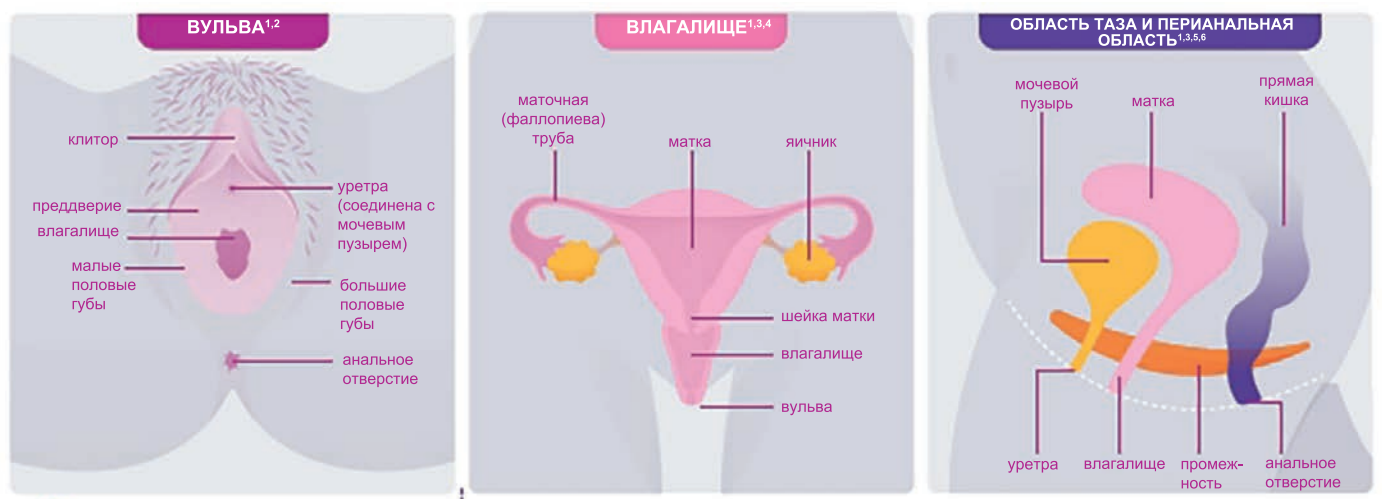


ИНТИМНАЯ МИКРОБИОТА ЖЕНЩИНЫ: НЕВИДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЖЕНСКОГО ЗДОРОВЬЯ



скачать

Что это такое и как ее защитить? НЕМНОГО АНАТОМИИ



**5 ВЕЩЕЙ, КОТОРЫЕ
НУЖНО ЗНАТЬ^{1, 2, 3}**

- Вульва — это НЕ влагалище
- Вульва, влагалище, мочевой пузырь и перианальная область содержат специфическую микробиоту (флору)
- Микробиота вульвы представляет собой микробное сообщество, включающее кожные, вагинальные и кишечные микроорганизмы
- Интимная микробиота играет важнейшую роль в поддержании здоровья
- Полезные лактобактерии защищают женские половые пути от патогенных микробов

**ДИСБАЛАНС ВАГИНАЛЬНОЙ МИКРОБИОТЫ МОЖЕТ
БЫТЬ СВЯЗАН С РЯДОМ ЗАБОЛЕВАНИЙ. . .**

заболевания вульвы^{1, 2, 7, 8}
кандидоз, склерозирующий лишай вульвы, вульводиния.

заболевания мочевого пузыря^{1, 6, 9}
инфекции мочевого пузыря, недержание мочи...

заболевания влагалища^{1, 3, 4}
кандидоз, бактериальный вагиноз, ВПЧ, инфекции, передающиеся половым путем. . .

заболевания перианальной области^{1, 10, 11}
перианальная инфекция, дерматоз. . .

**КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА
МИКРОБИОТУ^{1, 2, 4, 5, 12-17}**

интимная микробиота

- внешние факторы**
 - образ жизни
 - питание
 - психологическое состояние
 - лекарственные препараты
- индивидуальные факторы**
 - гормоны
 - заболевания
 - возраст
 - генетические факторы
 - этническая принадлежность
- неправильные гигиенические привычки**
 - спринцевание влагалища
 - ароматизированные средства, агрессивное мыло
 - мытье >2 раз в день
 - полное удаление волос
 - тесная/синтетическая одежда

**ХОРОШИЕ ПРИВЫЧКИ
СБАЛАНСИРОВАННАЯ МИКРОБИОТА^{1, 13, 17-20}**

Влагалище самоочищается

- лучше всего — хлопковое белье
- мягкие очищающие средства без мыла
- только наружное мытье 1-2 раза в день
- сон без нижнего белья
- подтирание спереди назад
- пробиотики
- пробиотики

Источники
1. Graziottin A. *Women's Health (Lond)* 2024; 20: 17455057231223716. 2. Pagan L, Ederveen RAM, Huisman BW, et al. *Microorganisms* 2021; 9: 2568. 3. Łaniewski P, Ilhan ZE, Herbst-Kralovetz MM. *Nat Rev Urol* 2020; 17: 232–50. 4. Holdcroft AM, Ireland DJ, Payne MS. *Microorganisms* 2023; 11: 298. 5. Preminger GM. *MSD manual: consumer version*. Kidneys. 6. Čoprnja M, Hadžić E, Oros D, et al. *Microorganisms* 2023; 11: 1207. 7. Pagan L, Huisman BW, van der Wurff M, et al. *Front Microbiol* 2023; 14: 1264768. 8. Sacinti KG, Razeghan H, Awad-Igbary Y, et al. *J Low Genit Tract Dis* 2024; 28: 64–72. 9. Mueller ER, Wolfe AJ, Brubaker L, Curr Opin Urol. 2017; 27:282-286. 10. Ma M, Lu H, Yang Z, et al. *Medicine (Baltimore)* 2021; 100: e25623. 11. Wang Y, Su W, Liu Z, et al. *Front Microbiol* 2024; 15: 1329976. 12. Auriemma RS, Sciarati R, del Vecchio G, et al. *Front Cell Infect Microbiol* 2021; 11: 686167. 13. Chen Y, Bruning E, Rubino J, et al. *Women's Health (Lond)* 2017; 13: 58–67. 14. Wei X, Tsai MS, Liang L, et al. *Cell Rep* 2024; 43: 114078. 15. Wissel E, Dunn A, Dunlop A. *Authorea* 2020 October 05. 16. Pedroza Matute S, Iyavoo S. *Front Nutr* 2023; 10: 1225120. 17. Lehtoranta L, Ala-Jaakkola R, Lailla A, et al. *Front Microbiol* 2022; 13: 819958. 18. Saenz CN, Neugent ML, De Nisco NJ. *Eur Urol Focus* 2024; 10: 889–92. 19. Romeo M, D'Urso F, Ciccarese G, et al. *Microorganisms* 2024; 12: 1614. 20. Collins SL, McMillan A, Seney S, et al. *Appl Environ Microbiol* 2018; 84: e02200-17.

Международный грант 2026 года: Микробиота и женское здоровье



С 2017 года Фонд микробиоты Биокдекс поддерживает инновационные исследовательские проекты по всему миру, чтобы углубить наше понимание роли микробиоты человека в норме и при патологии. Роль женской микробиоты до сих пор мало изучена. В 2024 году в PubMed проиндексировано всего 493 публикации по вагинальной микробиоте, в сравнении с более чем 17 000 по кишечной микробиоте. Чтобы восполнить этот пробел в знаниях, Фонд микробиоты Биокдекс учреждает международный грант, посвященный женскому здоровью. Новый грант поддерживает международные исследования микробиоты и ее роли в женском здоровье и заболеваниях. Цель гранта — ускорить исследования микробиоты и инновации в женском здоровье. Тема международного гранта 2026 года: «Интимная микробиота и репродуктивная функция женщины: функциональное исследование взаимодействия «хозяин-микробиота»».

Эта тема была определена Международным научным комитетом по микробиоте и женскому здоровью в составе доктора Педро Виейры Баптисты (Португалия), профессора Пьера-Эммануэля Буэ (Франция), профессора Ины Шуппе-Койстинен (Швеция), профессора Марии Киргиу (Великобритания), профессора Жака Равеля (США) и профессора Генриетты Сварре Нильсен (Дания). В конкурсе на получение гранта могут участвовать все исследователи, связанные с университетом, больницей или научно-исследовательским институтом, работающие в следующих (или смежных) областях: гинекология, акушерство; микробиология, инфекционные заболевания; терапия и онкология. Географических ограничений нет: заявки принимаются со всего мира. К участию также допускаются предыдущие получатели других грантов Фонда Биокдекс (национальный грант, премия Анри Булара, международный грант по изучению кишечника).



Дополнительная информация: Международный конкурс проектов по микробиоте и женскому здоровью | Фонд Биокдекс

Непрерывное медицинское образование (СМЕ)

Курс для гинекологов, врачей общей практики, акушеров и фармацевтов



Микробиота Институт Биокдекс и Xpeer Medical Education приглашают вас принять участие в бесплатном аккредитованном курсе СМЕ, посвященном значению микробиоты, в частности вагинальной, для интимного здоровья. Курс ведет профессор Алессандра Грациоттин (Италия) — известный гинеколог, онколог, сексолог, психотерапевт и директор Центра гинекологии и медицинской сексологии в миланской больнице Сан-Раффаэле Реснати. Курс охватывает эволюцию микробиоты кишечника и влагалища от младенчества до менопаузы, описывая ее влияние на гормональный баланс, фертильность и интимное здоровье на разных этапах жизни. Рассматриваются особенности вагинальной микробиоты на различных этапах жизни: гипотеза о стерильности плаценты, микробиота новорожденных, изменения в младенчестве, в период полового созревания, репродуктивном возрасте и менопаузе. Вы получите практические рекомендации и ключевые выводы для применения знаний и навыков в своей клинической практике.

Курс доступен на пяти языках и представлен в формате 5-минутных видеороликов для микрообучения. Данное образовательное мероприятие проводится при неограниченной грантовой поддержке Микробиота Институт Биокдекс.



Дополнительная информация:
<https://www.biocodexmicrobiotainstitute.com/en/pro/xpeer-coursemicrobiota-intimate-woman-health-through-lifespan>



Международный
проект Microbiota
Observatory
3-й ВЫПУСК, 2025 год

Динамика микробиоты: от осведомленности к действию

Вагинальная микробиота критически важна для женского здоровья. Но насколько хорошо женщины осведомлены о ней? Какие меры они принимают для ее защиты? Какую информацию они получают от своих врачей? Как изменились знания и отношение к вагинальной микробиоте с 2024 года?



Что женщины знают (и не знают) о вагинальной микробиоте

- Третий год подряд Микробиота Институт Биокодекс (Франция) предлагает компании Ipsos провести крупный международный опрос в рамках Международного проекта «Microbiota Observatory». Это масштабное исследование было проведено компанией Ipsos среди 7500 человек, включая почти 4000 женщин, в 11 странах (США, Мексика, Бразилия, Португалия, Франция, Германия, Италия, Польша, Финляндия, Китай и Вьетнам).
- Была опрошена репрезентативная выборка населения в возрасте от 18 лет и старше в каждой стране. Репрезентативность обеспечивалась методом квот по полу, возрасту, роду занятий и географическому региону респондентов. Всего в онлайн-опросе, который проводился с 21 января по 28 февраля 2025 года, приняли участие 3862 женщины.
- Третий год исследования вновь показал низкую осведомленность женщин о все еще малоизвестной вагинальной микробиоте. Однако исследование также показывает, что за последние два года знания и поведение улучшились благодаря более широкому информированию со стороны медицинских работников.
- Возраст влияет на осведомленность о вагинальной микробиоте: женщины 60+ менее осведомлены, чем женщины 25–34 лет и матери детей до 3 лет. Особое внимание следует уделить просвещению всех женщин, особенно старше 60 лет, о роли и функциях вагинальной микробиоты.

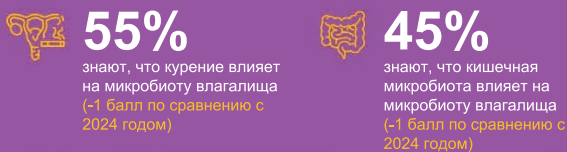


Вагинальная микробиота: все более известный орган

Осведомленность и знания среди женщин растут

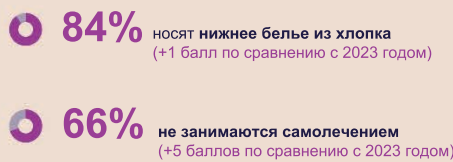


Но пробелы в знаниях о ее функционировании сохраняются



Сокращение разрыва между осведомленностью и действиями

Некоторые полезные привычки широко распространены среди женщин...

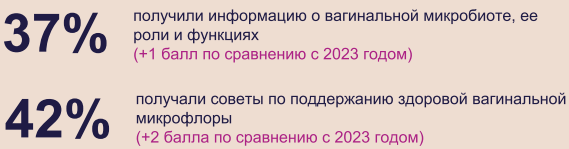


...а также вредные для вагинальной микробиоты практики

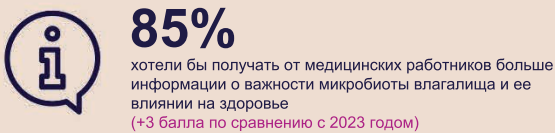


Женщины ищут совета у медицинских работников

Лишь меньшая часть женщин получает от своих врачей информацию о роли вагинальной микробиоты



Вагинальная микробиота и здоровье: подавляющее большинство женщин просит больше информации



Матери и женщины в возрасте 25–34 лет более осведомлены, чем женщины старшего возраста



Методология:

С 21 января по 28 февраля 2025 года был проведен онлайн-опрос 7500 человек в 11 странах (США, Мексика, Бразилия, Португалия, Франция, Германия, Италия, Польша, Финляндия, Китай и Вьетнам).

Всего было опрошено 3862 женщины.

Репрезентативность выборок по странам обеспечивалась методом квот по полу, возрасту, роду занятий и географическому региону респондентов.

Все изменения в процентных пунктах относятся к данным, собранным в ходе опросов в рамках Международного проекта «Microbiota Observatory» в 2024 или 2025 годах, по сравнению с данными опроса 2023 года. Вопросы, впервые появившиеся в опросе 2025 года, нельзя сравнить с предыдущими.

BMI-25.22



Редакционная группа

Оливье Вальке (Olivier Valcke)
Директор Микробиота Институт
Биокодекс

Эмили Фаржье (Emilie Fargier), PhD
Менеджер по научным вопросам,
связанным с микробиотой

Обзорная статья

Д-р Педро Виейра Баптиста (Pedro Vieira Baptista)
Больница Lusíadas Porto, Порту,
Португалия; Кафедра гинекологии-
акушерства и педиатрии, медицинский
факультет Университета Порту;
Факультет медицины и наук о здоровье,
Гентский университет, Гент, Бельгия

В центре внимания

Фонд исследований эндометриоза и
интервью с экспертом

Профессор Эндрю Хорн (Andrew Horne)
Профессор гинекологии и директор
Центра репродуктивного здоровья в
Эдинбургском университете,
Великобритания

Доктор Уильям Фуско (William Fusco)
Гастроэнтеролог и клинический
исследователь микробиома в
Поликлинике Агостино Джемелли, Рим,
Италия

А что у мужчин?

Жан-Марк Бобот (Jean-Marc Bohbot)
Директор Института Фурнье, Париж,
Франция

Комментарии к статье

Проф. Ина Шуппе Койстинен (Ina Schuppe Koistinen)
Кафедра микробиологии, опухолевой и
клеточной биологии, Каролинский
институт, Стокгольм, Швеция

Обзор публикаций

Д-р Нгуен Ба Ми Ни (Nguyễn Bá Mỹ Nhi)
Директор Центра акушерства и
гинекологии, больница Там Ань, Хошимин,
Вьетнам

Международный проект Microbiota Observatory — результаты 2025

Произведено

Springer Health+
Springer Science + Business Media France
SARL 22 rue de Palestro / 75 002 Париж /
Франция

Редакционный директор

**Сара Джексон-Дуссе
(Sarah Jackson-Dousset)**

Студия

Steve Mew Creative

Фотографии

Иллюстрации (обложка и страница 2)
воспроизведены с разрешения проф. Ины Шуппе
Койстинен.

©Ina Schuppe Koistinen. www.inasakvareller.se

Бактериальный вагиноз: ключевая клетка в
мазке, окрашенной по Граму, стр. 4.

Предоставлено профессором Питом Кулсом.

Бактериальный вагиноз: флуоресцентная
гибридизация in situ (FISH), стр. 7.

Предоставлено профессором

Александром Свидзинским.

Мужские и женские репродуктивные органы, стр.
10. Shutterstock.

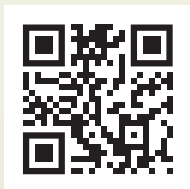
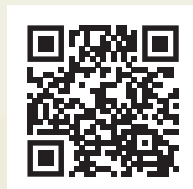
Пациентка с пожилым гинекологом во время
консультации, стр. 15. Shutterstock.

Взрослые подруги общаются, стр. 18.
Shutterstock.

Женщина-врач объясняет модель матки
женщине, стр. 18. Shutterstock.

ISSN в процессе оформления

ПРИГЛАШАЕМ ВАС И ВАШИХ ПАЦИЕНТОВ ПОСЕТИТЬ НАШУ
СТРАНИЦУ В VK И TELEGRAM «МОЕ ЗДОРОВЬЕ – МОЯ
МИКРОБИОТА»



Ознакомьтесь с регулярной научной информацией
о микробиоте



BMI-25.07