**КИШЕЧНИК: ДИСБИОЗ, ТЕСТЫ, ЛЕЧЕНИЕ, ПРОБИОТИКИ, ДИЕТЫ И ФЕРМЕНТАЦИЯ**

Оглавление

[Введение 7](#_Toc194612832)

[I. Микробиота кишечника: дисбиоз, заболевания и подходы к лечению в США и России 7](#_Toc194612833)

[1. Синдром избыточного бактериального роста в тонком кишечнике (СИБР) 7](#_Toc194612834)

[Типы СИБР: 8](#_Toc194612835)

[Лечение СИБР 10](#_Toc194612836)

[2. Дисбиоз кишечника вызванный бактерией Clostridioides difficile: 17](#_Toc194612837)

[Симптомы Clostridioides difficile дисбиоза 18](#_Toc194612838)

[Диагностика в США и России 19](#_Toc194612839)

[Ограничения метода для диагностики CDI 20](#_Toc194612840)

[3. Повышенная проницаемость кишечника или «дырявый кишечник» 23](#_Toc194612841)

[Симптомы повышенной проницаемости кишечника 24](#_Toc194612842)

[Почему возникают симптомы? 25](#_Toc194612843)

[Причины повышенной проницаемости 25](#_Toc194612844)

[Связь с заболеваниями 25](#_Toc194612845)

[Диагностика 26](#_Toc194612846)

[Лечение 26](#_Toc194612847)

[Диета (см. приложение 3 и приложение 4) 26](#_Toc194612848)

[4. Синдром раздражённого кишечника (СРК, IBS) 27](#_Toc194612849)

[Характеристика и причины 27](#_Toc194612850)

[Симптомы 28](#_Toc194612851)

[Диагностика 28](#_Toc194612852)

[Лечение в США и России 28](#_Toc194612853)

[5. Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК, IBD) 29](#_Toc194612854)

[Характеристика и причины 29](#_Toc194612855)

[Симптомы 29](#_Toc194612856)

[Диагностика 30](#_Toc194612857)

[Лечение в США и России 30](#_Toc194612858)

[6. Неперенасимость глютена (целиакия) 31](#_Toc194612859)

[Характеристика и причины 31](#_Toc194612860)

[Симптомы 31](#_Toc194612861)

[Диагностика 31](#_Toc194612862)

[Лечение в США и России 32](#_Toc194612863)

[7. Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD, помимо CDI) 32](#_Toc194612864)

[Характеристика и причины 32](#_Toc194612865)

[Симптомы 33](#_Toc194612866)

[Диагностика 33](#_Toc194612867)

[Лечение в США и России 33](#_Toc194612868)

[8. Хронический энтерит (неинфекционный) 34](#_Toc194612869)

[Характеристика и причины 34](#_Toc194612870)

[Симптомы 34](#_Toc194612871)

[Диагностика 34](#_Toc194612872)

[Лечение в США и России 35](#_Toc194612873)

[9. Метаболический синдром и ожирение 35](#_Toc194612874)

[Характеристика и причины 35](#_Toc194612875)

[Симптомы 36](#_Toc194612876)

[Диагностика 36](#_Toc194612877)

[Лечение в США и России 36](#_Toc194612878)

[10. Некротизирующий энтероколит (НЭК) 37](#_Toc194612879)

[Характеристика и причины 37](#_Toc194612880)

[Симптомы 37](#_Toc194612881)

[Диагностика 37](#_Toc194612882)

[11. Постинфекционный дисбиоз (не СРК) 38](#_Toc194612883)

[II. Методы анализа микробиоты кишечника в США и России 43](#_Toc194612884)

[США 43](#_Toc194612885)

[Тесты, заказываемые врачом (Physician-Ordered Tests) 43](#_Toc194612886)

[Тесты, которые можно заказать самостоятельно (Self-Ordered Tests) 48](#_Toc194612887)

[Россия 51](#_Toc194612888)

[Клинические тесты (заказываемые врачом) 51](#_Toc194612889)

[Тесты, которые можно заказать самостоятельно (Self-Ordered Tests) 52](#_Toc194612890)

[III. Микроорганизмы в кишечнике и их классификация 56](#_Toc194612891)

[**Пояснения к таблице:** 56](#_Toc194612892)

[**🟢** *1. Дружественная флора (Полезные бактерии)* 57](#_Toc194612893)

[**🟡** *2. Условно-патогенные микроорганизмы* 58](#_Toc194612894)

[**🔴** *3. Патогены (Болезнетворные микроорганизмы)* 58](#_Toc194612895)

[**🔍** *Вывод* 59](#_Toc194612896)

[IV. Пробиотики 59](#_Toc194612897)

[Проблемы покупных пробиотиков 59](#_Toc194612898)

[Пробиотики, доступные по рецепту врача в США 60](#_Toc194612899)

[Российские пробиотики, зарегистрированные как лекарства 61](#_Toc194612900)

[Исторический контекст: 61](#_Toc194612901)

[Примеры групп пробиотиков, зарегистрированных как лекарства в России 61](#_Toc194612902)

[Примеры самих пробиотиков, зарегистрированных как лекарства в России 62](#_Toc194612903)

[Новые российские пробиотики для людей 64](#_Toc194612904)

[V. Ферментация и ферментированные продукты 68](#_Toc194612905)

[Ферментированные продукты как источник жизнеспособных пробиотических штаммов 68](#_Toc194612906)

[Квашеная капуста (быстрая закваска, 2–3 дня) 69](#_Toc194612907)

[Квашеная капуста (долгая закваска, 1–3 недели) 70](#_Toc194612908)

[Кимчи 71](#_Toc194612909)

[Кефир 72](#_Toc194612910)

[Йогурт 73](#_Toc194612911)

[Сравнение квашенной копусты, кимчи, кефира и йогурта: 74](#_Toc194612912)

[Ферментация в домашних условиях (откуда взять закваску) 74](#_Toc194612913)

[Квашеная капуста: ферментация без закваски 74](#_Toc194612914)

[Кефир 75](#_Toc194612915)

[Йогурт 79](#_Toc194612916)

[VI. Пребиотики 82](#_Toc194612917)

[**🟢** Что такое пребиотики? 82](#_Toc194612918)

[**🛒** В каких формах продаются: 82](#_Toc194612919)

[**🌿** Продукты с естественными пребиотиками: 82](#_Toc194612920)

[Польза и вред пребиотиков при заболеваниях 83](#_Toc194612921)

[Важный пребиотик-«клетчатка» 84](#_Toc194612922)

[Псиллиум польза или вред? 88](#_Toc194612923)

[*Общие выводы о пользе и вреде псиллиума***:** 91](#_Toc194612924)

[**Итог:** 92](#_Toc194612925)

[Приложения 92](#_Toc194612926)

[Приложение 1. Причины возникновения СИБР подробнее 92](#_Toc194612927)

[А. Нарушение моторики кишечника 93](#_Toc194612928)

[Б. Анатомические аномалии 93](#_Toc194612929)

[В. Снижение защитных механизмов 93](#_Toc194612930)

[Г. Иммунные и воспалительные состояния 94](#_Toc194612931)

[Д. Эндокринные и метаболические нарушения 94](#_Toc194612932)

[Е. Лекарства и токсины 94](#_Toc194612933)

[Ж. Возраст и образ жизни 94](#_Toc194612934)

[К. Другие состояния 94](#_Toc194612935)

[Приложение 2. Диета FODMAP 95](#_Toc194612936)

[**🧭** Общие принципы диеты FODMAP 95](#_Toc194612937)

[Приложение 3. Диеты по Певзнеру 97](#_Toc194612938)

[Приложение 4. Диета SCD (Specific Carbohydrate Diet, Специфическая углеводная диета) 97](#_Toc194612939)

[Эта диета представлена лечебным режимом питания, разработанным для снижения воспаления и восстановления микрофлоры кишечника за счёт ограничения определённых видов углеводов, которые плохо усваиваются и могут способствовать чрезмерному росту патогенных бактерий. 97](#_Toc194612940)

[98](#_Toc194612941)

[🧬 *Основная идея:* 98](#_Toc194612942)

[Диета исключает сложноусвояемые углеводы, такие как: 98](#_Toc194612943)

[ дисахариды (лактоза, сахароза), 98](#_Toc194612944)

[ большинство полисахаридов (крахмал). 98](#_Toc194612945)

[Они заменяются моносахаридами, которые легко абсорбируются в тонком кишечнике и не вызывают ферментации в толстой кишке. 98](#_Toc194612946)

[98](#_Toc194612947)

[✅ *Разрешены:* 98](#_Toc194612948)

[ Мясо, рыба, яйца 98](#_Toc194612949)

[ Фрукты (в умеренном количестве, особенно варёные или спелые) 98](#_Toc194612950)

[ Некрахмалистые овощи 98](#_Toc194612951)

[ Орехи и масла 98](#_Toc194612952)

[ Ферментированные молочные продукты (домашний йогурт с длительной ферментацией — не менее 24 часов, чтобы разрушить лактозу) 98](#_Toc194612953)

[ Мёд — как единственный допустимый подсластитель 98](#_Toc194612954)

[98](#_Toc194612955)

[❌ *Исключаются:* 98](#_Toc194612956)

[ Зерновые (пшеница, рис, кукуруза и т.д.) 98](#_Toc194612957)

[ Картофель и другие крахмалистые овощи 98](#_Toc194612958)

[ Молоко (если не ферментировано) 98](#_Toc194612959)

[ Сахар, сахарозаменители 98](#_Toc194612960)

[ Консервы, полуфабрикаты, все виды обработанных пищевых продуктов 98](#_Toc194612961)

[98](#_Toc194612962)

[🩺 *Для кого предназначена:* 98](#_Toc194612963)

[ Пациенты с воспалительными заболеваниями кишечника (ВЗК): 98](#_Toc194612964)

[o Болезнь Крона 98](#_Toc194612965)

[o Язвенный колит 98](#_Toc194612966)

[ Синдром раздражённого кишечника (СРК) 98](#_Toc194612967)

[ Целиакия (в ряде случаев) 98](#_Toc194612968)

[ Синдром избыточного бактериального роста (СИБР) 98](#_Toc194612969)

[ Аутизм (использовалась экспериментально в рамках биомедицинского подхода) 98](#_Toc194612970)

[99](#_Toc194612971)

[**📚** *История:* 99](#_Toc194612972)

[Диета была популяризирована в книге "Breaking the Vicious Cycle" (рус. *«Разрывая порочный круг»*) авторства Элейн Готтшал (Elaine Gottschall), которая применяла её для лечения своей дочери с язвенным колитом. 99](#_Toc194612973)

[**🔬** Приложение 5. Омега-6 жиры, липополисахарид (LPS): как питание влияет на воспаление 99](#_Toc194612974)

[🧪 1. Липополисахарид (LPS): структура и биологическая активность 99](#_Toc194612975)

[🧬 2. Активация иммунной системы и воспалительный каскад 99](#_Toc194612976)

[🧱 3. Нарушение барьерной функции кишечника и транслокация LPS 99](#_Toc194612977)

[🧈 4. Роль жиров в транспорте LPS из кишечника в кровь 100](#_Toc194612978)

[🥗 5. Питание как модификатор воспалительного ответа 100](#_Toc194612979)

[📖 Источники 100](#_Toc194612980)

**Таблицы**

Таблица 1 — Сравнение подходов к лечению заболеваний, связанных с микробиотой кишечника, в США и России стр. 12

Таблица 2 — Сравнение диагностики и лечения СИБР в США и России стр. 15

Таблица 3 — Сравнение пост-инфекционных дисбиозов стр.36

Таблица 4 — Антибиотики для лечения в США и России стр.39

Таблица 5 — Классификация микроорганизмов по доменам и биологическим свойствам стр.54

Таблица 6. Роль микроорганизмов в кишечнике: От симбионтов до патогенов стр.55

Таблица 7 — Пробиотики при заболеваниях стр.66

Таблица 8 — Ферментированные продукты: польза и вред при разных диагнозах стр.73

Таблица 9 — Псиллиум при заболеваниях кишечника: когда полезен, а когда вреден стр.89

Дополнительная таблица 1. FODMAP-диета: продукты с высоким и низким содержанием FODMAP стр.88

Дополнительная таблица 2. Краткая характеристика диет по Певзнеру (Столы №1–5) стр. 89

# Введение

Данный текст представляет собой обзор состояний, ассоциированных с дисбиозом, включая их характеристики, причины, симптомы, диагностику и лечение в США и России. Помимо этого, рассматриваются методы анализа микробиоты, классификация кишечных микроорганизмов, роль пробиотиков и пребиотиков, а также значение ферментированных продуктов в поддержании здоровья кишечника. В приложениях приведены дополнительные материалы, такие как факторы риска СИБР, диеты по Певзнеру, диета FODMAP и влияние жирных кислот на уровень липополисахаридов в крови. Цель документа — предоставить сравнительный анализ подходов к диагностике, лечению и профилактике дисбиоза в двух странах, а также осветить современные стратегии восстановления микробиоты.

# Микробиота кишечника: дисбиоз, заболевания и подходы к лечению в США и России

Микробиота кишечника — это сложная экосистема микроорганизмов, включающая бактерии, грибы, археи и вирусы, которые играют ключевую роль в пищеварении, иммунитете и общем здоровье. Нарушения её баланса (дисбиоз) связаны с множеством состояний — от функциональных расстройств до хронических заболеваний. В этом тексте рассмотрены основные проблемы здоровья, связанные с дисбиозом, их диагностика, лечение и профилактика в США и России, а также методы анализа микробиоты и подходы к её поддержанию.

## Синдром избыточного бактериального роста в тонком кишечнике (СИБР)

**Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SIBO)**

Это состояние, при котором в **тонком кишечнике** размножаются **бактерии, характерные для толстого кишечника**. Это нарушает пищеварение, вызывает **вздутие, боли, диарею или запоры**, а также проблемы с усвоением питательных веществ. СИБР развивается, когда нарушается один или несколько естественных защитных механизмов: моторика (очищающая "волна" межпищеварительного периода), кислотный барьер желудка, действие желчи и ферментов или анатомическая целостность. Факторы риска часто сочетаются, усиливая вероятность возникновения. Например, человек с диабетом, принимающий ИПП и перенесший операцию на кишечнике, находится в особенно высокой группе риска.

**🧐** Симптомы СИБР

✅ **Вздутие живота и газообразование** (особенно после углеводов и клетчатки)  
✅ **Диарея или запоры** (или чередование)  
✅ **Боли в животе, колики**  
✅ **Желудочный дискомфорт после еды**  
✅ **Отрыжка, изжога**  
✅ **Снижение веса, дефициты витаминов (B12, D, K, железо)**  
✅ **Хроническая усталость, туман в голове**

### Типы СИБР:

* **Водородный СИБР** (H₂) связан с бактериями типа *Escherichia* и *Klebsiella*,
* **Метановый (CH₄)** — с археями (*Methanobrevibacter smithii*),
* **Серо-водородный (H₂S)** — с *Desulfovibrio*. 16S рРНК может идентифицировать эти организмы, но не определяет их функциональную активность (например, производство газов), что критично для диагноза.

**🧪** Диагностика СИБР

🎯 1. Дыхательный тест с лактулозой или глюкозой (предпочтительный метод)

* Пациент выпивает раствор лактулозы или глюкозы, после чего образцы дыхания собираются в течение 2–3 часов.
* Измеряются уровни газов: водорода (H₂) или метана (CH₄).
* Высокое производство газов указывает на избыточный бактериальный рост.

✅ **Типы СИБР, диагностируемые дыхательным тестом:**

* **Водородный СИБР** → вызывает диарею.
* **Метановый СИБР (IMO — избыточный рост метаногенов в кишечнике)** → вызывает запоры.
* **Серо-водородный СИБР** → вызывает газы, вздутие и диарею с запахом тухлых яиц (сложно обнаружить стандартными дыхательными тестами).

🎯 2. Анализ кала на дисбактериоз – может дать косвенные признаки.

**🎯 3.**Клинические симптомы + пробное лечение – если симптомы проходят при лечении, это подтверждает диагноз.

**🎯**4. Аспирация и культура из тонкой кишки (используется редко)

* Образец жидкости из двенадцатиперстной кишки берется с помощью эндоскопии и подвергается культивированию.
* Считается "золотым стандартом", но из-за инвазивности применяется редко.

**🔬** Причины СИБР

**1.** Замедленная моторика кишечника (перистальтика)

* Тонкий кишечник должен регулярно очищаться за счет **миграционного моторного комплекса (MMC)**.
* Если этот процесс замедлен, бактерии остаются и начинают размножаться.

**Что влияет на замедление моторики?**  
✅ Синдром раздраженного кишечника (СРК)  
✅ Диабет (повреждение нервов кишечника)  
✅ Гипотиреоз (сниженный метаболизм)  
✅ Стрессы (дисфункция нервной системы)

#### 2. Снижение кислотности желудка

* **Желудочная кислота** убивает бактерии, попадающие с пищей.
* Если кислотность снижена (**прием ингибиторов протонной помпы, возрастные изменения**), бактерии легче выживают и размножаются в тонком кишечнике.

#### 3. Анатомические особенности и хирургические вмешательства

* Спайки после операций, дивертикулы, стриктуры (сужения кишечника) могут мешать естественному очищению.

#### 4. Ещеподробнее см. приложение 1.

Лечение **СИБР (синдрома избыточного бактериального роста в тонкой кишке)** в США и России имеет общие принципы, но различается в подходах, доступности препаратов и акцентах на диагностику и терапию. Основная цель лечения — устранить избыточный рост бактерий, скорректировать вызванные им нарушения (например, дефицит питательных веществ) и, по возможности, устранить первопричину. Вот подробное сравнение.

### Лечение СИБР

#### 1. Антибактериальная терапия

Цель — сократить избыточный рост бактерий в тонкой кишке.

**В США**

* **Традиционные антибиотики (по рецепту)**:
  + **Рифаксимин (Xifaxan)**:
    - Дозировка: 550 мг 3 раза в день, 10–14 дней.
    - Для водородного СИБР (не влияет на флору толстого кишечника, всасывание <0,4%).
    - Эффективность: 60–80% (NEJM, 2011).
  + **Неомицин + Рифаксимин**:
    - Для метанового СИБР (500 мг неомицина 2 раза в день + рифаксимин).
  + **Метронидазол** (250–500 мг 3 раза в день) или **Амоксициллин-клавуланат**: Альтернативы.
  + Ротация антибиотиков (рифаксимин, неомицин, ципрофлоксацин) при рецидивах для предотвращения резистентности.
* **Натуральные антимикробные средства**:
  + Бер берин (*Berberine*).
  + Масло орегано (*Oregano oil*).
  + Экстракт чеснока (*Allicin*).
  + Ним (*Neem*).
  + Чёрный орех (*Black walnut*).
  + Курс: 4–6 недель (дольше, чем антибиотики).

**В России**

* **Антибиотики**:
  + **Рифаксимин (Альфа Нормикс)**: 200 мг 2–3 раза в день, 7–14 дней (менее доступен из-за стоимости).
  + **Метронидазол**: 250–500 мг 3 раза в день, 7–10 дней (часто для метанового СИБР).
  + **Нифуроксазид (Энтерофурил)**: 200 мг 4 раза в день, 5–7 дней (кишечный антисептик).
  + **Фуразолидон**: 100 мг 4 раза в день, 5–10 дней (реже из-за побочных эффектов).
  + **Ципрофлоксацин**: 500 мг 2 раза в день, 7–10 дней (при тяжёлых случаях).
* **Натуральные средства**: Используются реже, но доступны (бер берин, масло орегано) через магазины БАДов (*iHerb*).

#### 2. Прокинетики (для предотвращения рецидивов)

Прокинетики стимулируют моторику кишечника, поддерживая работу миграционного моторного комплекса (MMC).

**В США**

* **Препараты**:
  + Налтрексон в низких дозах (*Low-dose naltrexone, LDN*).
  + Экстракт имбиря (*Ginger extract*).
  + Прукалоприд (*Resolor*, 1–2 мг/день).
  + Иберогаст (*Iberogast*).
  + *MotilPro* (смесь 5-HTP, имбиря и ALCAR).
* Приём: Ночью для активации MMC.

**В России**

* **Препараты**:
  + Домперидон: 10 мг 3 раза в день.
  + Итоприд: 50 мг 3 раза в день.
  + Эритромицин: 50–100 мг перед сном (реже).
* Приём: Обычно перед сном или между приёмами пищи.

#### 3. Диета при СИБР

Диета снижает ферментацию бактерий и симптомы.

**В США**

* **Low FODMAP**:(**см. Приложение 2)**
  + Исключение ферментируемых углеводов (лук, чеснок, пшеница, молоко, бобовые).
  + Длительность: 4–6 недель, затем постепенное введение продуктов.
* **Элементарная диета**:
  + Жидкая формула с предрасщеплёнными питательными веществами (2–3 недели).
  + Для тяжёлых, устойчивых случаев.
* **Специфическая диета СИБР**:
  + Комбинация Low FODMAP и SCD (диета специфических углеводов см. Приложение 4.).

**В России (список диет по Певзнеру в приложении 3).**

* **Щадящая диета**:
  + Стол №4 по Певзнеру (исключение грубой клетчатки, молока, острого).
  + Исключение бродильных продуктов (капуста, бобовые, сладости).
* **Low FODMAP**: Реже, чаще в крупных городах под контролем диетолога.
* **Элементарная диета**: Практически не используется из-за ограниченной доступности.

#### 4. Пробиотики: да или нет?

Пробиотики спорны: раньше их избегали, но новые данные показывают пользу некоторых штаммов.

**В США**

* **Рекомендуемые штаммы**:
  + *Lactobacillus reuteri*, *L. gasseri*: Укрепляют слизистую, балансируют иммунитет.
  + *Bacillus coagulans*, *Saccharomyces boulardii*: Снижают воспаление и вздутие.
* **Ограничения**: Избегать избытка пребиотиков (инулин, FOS), которые питают бактерии.
* Использование: После антибиотиков, с осторожностью.

**В России**

* **Препараты**:
  + Линекс, Бифиформ, Аципол (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*).
  + Энтерол (*Saccharomyces boulardii*).
  + Хилак Форте (пребиотик).
* Использование: Широко применяются после антибиотиков, несмотря на спорную эффективность.

#### 5. Коррекция дефицитов и первопричин

* **Витамины и минералы**: Инъекции *B12*, добавки железа, кальция, *D*, *A*, *E*, *K* при мальабсорбции.
* **Лактозная непереносимость**: Исключение лактозы при повреждении слизистой.
* **Хирургия**: Коррекция анатомических аномалий (стриктуры, спайки) — чаще в США.
* **Кислотность желудка**: Бетаин HCl при гипоацидности (в США).

#### 6. Долгосрочная профилактика

1. Исправление моторики (лечение дисфункции блуждающего нерва, стресса, гипотиреоза).
2. Поддержание уровня желудочной кислоты (бетаин HCl, если нужно).
3. Контроль диеты (избегать избытка ферментируемых углеводов).
4. Регулярное использование прокинетиков для поддержания MMC.

**Особенности в России**

* Диагностика: Дыхательные тесты менее распространены; чаще полагаются на клиническую картину, анализ кала на дисбактериоз (хотя он критикуется за низкую специфичность) или аспирацию из тонкой кишки (редко).
* Подход: Более широкий, с акцентом на "дисбактериоз" как общий диагноз, включающий СИБР.

##### Таблица 1. Сравнение подходов к лечению заболеваний, связанных с микробиотой кишечника, в США и России

| **Диагноз** | **Нужен ли антибиотик?** | **Какой антибиотик?** | **Нужна ли диета?** | **Какая диета?** | **Нужны ли пробиотики?** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **СИБР (Синдром избыточного бактериального роста)** | Да | **США**: Рифаксимин (550 мг 3 раза/день, 14 дней), Неомицин + Рифаксимин (для метанового типа) | **США**: Да | **США**: Low FODMAP, элементарная диета | **США**: Да, с осторожностью (после антибиотиков); L. reuteri, Saccharomyces boulardii |
| **Россия**: Рифаксимин (200 мг 2–3 раза/день), Метронидазол, Нифуроксазид | **Россия**: Да | **Россия**: Стол №4, исключение бродильных продуктов | **Россия**: Да; Линекс, Бифиформ |
| 1. **Дисбиоз, вызванный Clostridioides difficile (CDI)** | Да | **США**: Ванкомицин (125–500 мг 4 раза/день), Фидаксомицин | **США**: Нет (не упоминается) | **США**: Не указана явно, возможна щадящая | **США**: Ограниченно; L. reuteri, S. boulardii |
| **Россия**: Метронидазол (250–500 мг 3 раза/день), Ванкомицин (реже) | **Россия**: Нет (не упоминается) | **Россия**: Не указана явно, возможна щадящая | **Россия**: Да; Энтерол, Линекс |
| 1. **Повышенная проницаемость кишечника (Leaky Gut)** | Иногда (при СИБР) | **США**: Рифаксимин (при наличии СИБР) | **США**: Да | **США**: Исключение триггеров (глютен, сахар), увеличение клетчатки, омега-3 | **США**: Да; L. reuteri, Bifidobacterium |
| **Россия**: Рифаксимин (при наличии СИБР) | **Россия**: Да | **Россия**: Исключение триггеров (глютен, сахар), увеличение клетчатки | **Россия**: Да; Линекс, Бифиформ |
| 1. **Синдром раздражённого кишечника (СРК, IBS)** | Иногда (при СРК-Д или СИБР) | **США**: Рифаксимин (550 мг 3 раза/день, 14 дней) | **США**: Да | **США**: Low FODMAP (6–8 недель) | **США**: Да; Bifidobacterium infantis, L. GG |
| **Россия**: Рифаксимин, Метронидазол (250 мг 3 раза/день) | **Россия**: Да | **Россия**: Стол №4, исключение бродильных продуктов | **Россия**: Да; Линекс, Аципол |
| 1. **Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК, IBD)** | Нет (основное лечение не антибиотиками) | **США**: Рифаксимин (вспомогательно при осложнениях) | **США**: Нет (не основа лечения) | **США**: Не указана явно, возможна щадящая | **США**: VSL#3 (ограниченно) |
| **Россия**: Рифаксимин (вспомогательно при осложнениях) | **Россия**: Нет (не основа лечения) | **Россия**: Не указана явно, возможна щадящая | **Россия**: Линекс, Хилак Форте |
| 1. **Непереносимость глютена (целиакия)** | Нет | **США**: Не требуется | **США**: Да | **США**: Строгая безглютеновая диета | **США**: Да; L. reuteri, Bifidobacterium |
| **Россия**: Не требуется | **Россия**: Да | **Россия**: Строгая безглютеновая диета | **Россия**: Да; Бифиформ, Аципол |
| 1. **Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD, помимо CDI)** | Нет (лечение симптоматическое) | **США**: Отмена вызвавшего антибиотика | **США**: Да | **США**: Не указана явно, возможна щадящая | **США**: Да; L. rhamnosus GG, S. boulardii |
| **Россия**: Отмена вызвавшего антибиотика | **Россия**: Да | **Россия**: Стол №4 | **Россия**: Да; Линекс, Энтерол |
| 1. **Хронический энтерит (неинфекционный)** | Да | **США**: Рифаксимин (550 мг 3 раза/день, 14 дней) | **США**: Да | **США**: Низкожировая, безглютеновая | **США**: Да; не указаны конкретно |
| **Россия**: Рифаксимин (200 мг 3 раза/день), Метронидазол | **Россия**: Да | **Россия**: Стол №4, исключение клетчатки | **Россия**: Да; Аципол, Бифиформ |
| 1. **Метаболический синдром и ожирение** | Нет | **США**: Не требуется | **США**: Да | **США**: Увеличение клетчатки, снижение углеводов | **США**: Да; L. gasseri, Bifidobacterium |
| **Россия**: Не требуется | **Россия**: Да | **Россия**: Снижение калорий, клетчатка | **Россия**: Да; Линекс, Хилак Форте |
| 1. **Некротизирующий энтероколит (НЭК)** | Да | **США**: Ванкомицин + Гентамицин | **США**: Нет (парентеральное питание) | **США**: Не применима (лечение у младенцев) | **США**: Да; L. reuteri, Bifidobacterium (профилактика) |
| **Россия**: Цефалоспорины (Цефотаксим), Метронидазол | **Россия**: Нет (парентеральное питание) | **Россия**: Не применима (лечение у младенцев) | **Россия**: Да; Бифидумбактерин |
| **11.1 Постинфекционный дисбиоз (бактериальный)** | Нет (если инфекция устранена) | **США**: Не требуется | **США**: Да | **США**: Щадящая | **США**: Да; L. GG, S. boulardii |
| **Россия**: Не требуется | **Россия**: Да | **Россия**: Стол №4, затем восстановительная | **Россия**: Да; Риофлора, Хилак Форте |
| **11.2 Постинфекционный дисбиоз (вирусный)** | Нет | **США**: Не требуется | **США**: Да | **США**: Гидратация, безлактозная | **США**: Да; L. GG, S. boulardii |
| **Россия**: Не требуется | **Россия**: Да | **Россия**: Щадящая, без молока | **Россия**: Да; Бифидумбактерин, Энтерол |
| **11.3 Постинфекционный дисбиоз (системный вирусный)** | Нет | **США**: Не требуется | **США**: Да | **США**: Мягкая диета | **США**: Да; L. GG, S. boulardii |
| **Россия**: Не требуется | **Россия**: Да | **Россия**: Стол №2, индивидуально | **Россия**: Да; Энтерол, Линекс Форте |

##### Таблица 2. Сравнение диагностики и лечения СИБР в США и России

| **Аспект** | **США** | **Россия** |
| --- | --- | --- |
| **Основной антибиотик** | Рифаксимин (550 мг х 3, 14 дней) | Рифаксимин, метронидазол, нифуроксазид |
| **Диагностика** | Дыхательные тесты (H2, CH4) | Клиническая картина, реже тесты |
| **Прокинетики** | Прукалоприд, эритромицин | Домперидон, итоприд |
| **Диета** | Low FODMAP, элементарная | Стол №4, исключение бродильных продуктов |
| **Пробиотики** | С осторожностью, ограниченно | Широко используются |
| **Доступность** | Высокая, но дорого | Ограничена в регионах, дешевле |

**Итог**

* **США**: Лечение более стандартизировано, с упором на рифаксимин, точную диагностику и устранение первопричины. Акцент на доказательность и индивидуальный подход.
* **Россия**: Подход шире, включает доступные антибиотики (метронидазол, нифуроксазид), активное использование пробиотиков и менее строгую диагностику. Часто СИБР рассматривается как часть "дисбактериоза".

## 2. Дисбиоз кишечника вызванный бактерией Clostridioides difficile:

**Clostridioides difficile** (ранее известный как *Clostridium difficile*, сокращённо *C. diff*) — это грам-положительная, спорообразующая бактерия, вызывающая дисбиоз кишечника, известный как *C. difficile*-ассоциированная инфекция (CDI). Этот дисбиоз возникает, когда нормальная микробиота кишечника нарушается (обычно из-за антибиотиков), позволяя *C. difficile* размножаться и выделять токсины, повреждающие слизистую оболочку кишечника. Это серьёзное состояние, которое может варьироваться от лёгкой диареи до угрожающего жизни колита.

### Симптомы Clostridioides difficile дисбиоза

Симптомы зависят от тяжести инфекции и делятся на три основные формы:

#### Лёгкая форма

* Водянистая диарея (3+ раза в день).
* Лёгкие спазмы или боль в животе.
* Слабость.

#### Средняя форма

* Учащённая диарея (5–10 раз в день).
* Умеренная боль в животе.
* Лихорадка (обычно до 38–39°C).
* Слизь или кровь в стуле.

#### Тяжёлая форма (псевдомембранозный колит)

* Частая диарея (10–15+ раз в день), часто с кровью.
* Сильная боль в животе, вздутие.
* Высокая температура (выше 39°C).
* Обезвоживание, тахикардия.
* Тошнота, потеря аппетита.

#### Осложнения

* Токсический мегаколон (расширение толстой кишки).
* Перфорация кишечника.
* Сепсис (в редких случаях).

Причина симптомов: *C. difficile* вырабатывает токсины A (энтеротоксин) и B (цитотоксин), которые разрушают эпителиальные клетки кишечника, вызывая воспаление и диарею.

Риск: Инфекция чаще развивается после приёма антибиотиков (особенно клиндамицина, цефалоспоринов, фторхинолонов), у пожилых людей, пациентов в больницах или с ослабленным иммунитетом.

### Диагностика в США и России

**США**

* **Стандарты**: Основаны на рекомендациях IDSA/SHEA (2018).
* **Методы диагностики**:
  + *Тест на токсины*:
    - **GDH (глутаматдегидрогеназа)**: Быстрый скрининг на наличие *C. diff* (высокая чувствительность, низкая специфичность).
    - **ELISA (ИФА) на токсины A/B**: Подтверждает выработку токсинов (специфичен, но менее чувствителен).
  + **ПЦР (NAAT)**: Выявляет гены токсинов (*tcdA*, *tcdB*). Очень чувствителен, но может обнаруживать бессимптомных носителей, что требует клинической корреляции.
  + **Комбинированный подход**: GDH + ИФА или GDH + ПЦР для повышения точности.
  + **Культура**: Золотой стандарт, но редко используется из-за медлительности (3–5 дней).
* **Критерии**: Диагноз ставится при диарее (3+ жидких стула в сутки) + положительный тест на токсины или ПЦР.
* **Колоноскопия**: Применяется редко, только при тяжёлых случаях для выявления псевдомембран.

**Россия**

* **Стандарты**: Менее унифицированы, основаны на клинических рекомендациях Минздрава РФ и локальных протоколах.
* **Методы диагностики**:
  + **ИФА на токсины A/B**: Основной метод в крупных лабораториях (например, Инвитро, Хеликс).
  + **ПЦР**: Доступен в специализированных центрах, но реже из-за стоимости.
  + **Бактериологический посев**: Используется чаще, чем в США, для выделения *C. diff* из кала, но требует времени.
  + **Анализ кала на дисбактериоз**: Может проводиться дополнительно, хотя его ценность для CDI низкая.
* **Критерии**: Диагноз основан на клинической картине (диарея после антибиотиков) + положительный тест на токсины или культура.
* **Колоноскопия**: Применяется при осложнениях для исключения других причин (например, ВЗК).

**Различия**: В США диагностика более стандартизирована и опирается на молекулярные методы (ПЦР), в России чаще используют посев и ИФА из-за доступности.

**Можно ли выявить *C. difficile* с помощью тестов секвенирования16S рРНК?**

Да, теоретически секвенирование 16S рРНК может обнаружить присутствие *Clostridioides difficile* в образце. Этот вид имеет уникальные последовательности в вариабельных регионах 16S рРНК, которые можно сопоставить с базами данных (например, SILVA, Greengenes, RDP) для идентификации. Однако для постановки диагноза CDI есть важные нюансы.

**Возможности метода**

1. **Идентификация вида**: Секвенирование 16S рРНК позволяет подтвердить наличие *C. difficile* в микробиоте кишечника с высоким уровнем таксономической точности (до уровня рода или вида, в зависимости от базы данных и качества анализа).
2. **Оценка дисбиоза**: Метод показывает общий состав микробиоты, что может быть полезно для выявления дисбаланса, связанного с CDI (например, снижение разнообразия или доминирование определенных таксонов).
3. **Исследовательские цели**: В научных исследованиях 16S рРНК часто используется для изучения микробиома при CDI (например, Kelly et al., 2015, *Gut Microbes*).

### Ограничения метода для диагностики CDI

1. **Отсутствие данных о токсигенности**:
   * CDI диагностируется не просто по наличию *C. difficile*, а по выработке токсинов A (*tcdA*) и B (*tcdB*), которые вызывают симптомы (диарею, колит). Секвенирование 16S рРНК не дает информации о генах токсинов, так как анализирует только один консервативный ген, а не весь геном бактерии. Нетоксигенные штаммы *C. difficile* встречаются у 5–15% здоровых людей (асимптоматическое носительство), и их присутствие не равно инфекции (McDonald et al., 2018, *Clinical Infectious Diseases*).
2. **Низкая чувствительность к количеству**:
   * 16S рРНК показывает относительное изобилие (процентное содержание) бактерий в образце, но не абсолютное количество. Для CDI важно, чтобы *C. difficile* размножилась до патологического уровня, а это не всегда отражается в данных секвенирования, особенно если другие бактерии доминируют.
3. **Диагностическая специфичность**:
   * Клинический диагноз CDI требует сочетания симптомов (диарея ≥3 раз в сутки) и лабораторного подтверждения токсинов или токсигенных штаммов (IDSA/SHEA Guidelines, 2018). 16S рРНК не отвечает этим критериям, так как не подтверждает патогенность.
4. **Сравнение с другими методами**:
   * **ПЦР на гены токсинов (*tcdA*, *tcdB*)**: Выявляет токсигенные штаммы напрямую, чувствительность >90%.
   * **ИФА на токсины A/B**: Подтверждает наличие токсинов в кале, специфичность высокая.
   * **GDH-тест**: Скрининг на антиген *C. difficile*, требует подтверждения.
   * 16S рРНК уступает этим методам в клинической диагностике, так как не различает носительство от активной инфекции.

**Лечение в США и России**

**США**

* **Рекомендации**: IDSA/SHEA Guidelines (2018, обновление 2021).
* **Лечение**:
  + *Лёгкая/средняя форма (неосложнённая)*:
    - **Ванкомицин**: 125 мг перорально 4 раза в день, 10 дней (предпочтительный препарат).
    - **Фидаксомицин**: 200 мг 2 раза в день, 10 дней (альтернатива, особенно при рецидивах).
    - **Метронидазол**: 500 мг 3 раза в день, 10 дней (только при невозможности использовать ванкомицин, для лёгких случаев).
  + *Тяжёлая форма*:
    - **Ванкомицин**: 125–500 мг 4 раза в день, 10–14 дней (дозу повышают при осложнениях).
    - Комбинация с **метронидазолом** внутривенно при системных симптомах.
  + *Рецидивирующая инфекция*:
    - Повторный курс ванкомицина или фидаксомицина.
    - **Пульс-режим ванкомицина**: 125 мг 4 раза в день 10 дней, затем снижение до 125 мг раз в 2–3 дня на 4–6 недель.
    - **Трансплантация фекальной микробиоты (FMT)**: Эффективна в 85–90% случаев рецидивов.
  + *Осложнения (токсический мегаколон)*:
    - Хирургия (колэктомия) при перфорации или отсутствии ответа на терапию.
* **Поддержка**: Отмена вызвавшего антибиотика, гидратация, восстановление электролитов.

**Россия**

* **Рекомендации**: Клинические рекомендации Минздрава РФ, локальные протоколы.
* **Лечение**:
  + *Лёгкая/средняя форма*:
    - **Метронидазол**: 250–500 мг 3 раза в день, 7–10 дней (основной препарат из-за доступности).
    - **Ванкомицин**: 125 мг 4 раза в день, 10 дней (реже из-за стоимости и ограниченной доступности).
  + *Тяжёлая форма*:
    - **Ванкомицин**: 125–500 мг 4 раза в день, иногда с метронидазолом внутривенно.
    - **Рифаксимин**: 200–400 мг 2–3 раза в день (off-label, как альтернатива).
  + *Рецидивирующая инфекция*:
    - Повторный курс метронидазола или ванкомицина.
    - **Пробиотики**: *Enterococcus faecium* (Энтерол), *Lactobacillus* (Линекс) — широко используются, хотя их эффективность спорна.
    - **FMT**: Применяется редко, только в крупных центрах (например, в Москве), из-за отсутствия стандартизации.
  + *Осложнения*:
    - Хирургия (колэктомия) при тяжёлых случаях, но доступность ниже, чем в США.
* **Поддержка**: Гидратация, энтеросорбенты (Смекта, Энтеросгель), ферменты (Креон).

**Различия в лечении в США и России**:

* В США предпочтение отдают ванкомицину и фидаксомицину, FMT доступна для рецидивов. Метронидазол уходит на второй план.
* В России метронидазол — основной выбор из-за цены, ванкомицин и FMT менее доступны, акцент на пробиотики.

**Итог**

* **Симптомы**: Диарея, боль, лихорадка, осложнения (в США и России схожи, в России акцент на постантибиотический фактор).
* **Диагностика**: США — ПЦР, GDH+ИФА (точность); Россия — ИФА, посев (менее стандартизировано).
* **Лечение**: США — ванкомицин, фидаксомицин, FMT; Россия — метронидазол, ванкомицин, пробиотики.
* **Доступность**: США — высокая, дорогая; Россия — ограничена, дешевле.

CDI — серьёзный дисбиоз с частотой рецидивов 20–30%. В США подход более технологичен и доказателен, в России — практичен и доступен.

## 3. Повышенная проницаемость кишечника или «дырявый кишечник»

(на английском *increased intestinal permeability* или *leaky gut*) — это состояние, при котором барьерная функция кишечника нарушается, позволяя веществам, которые обычно должны оставаться в просвете кишечника (например, бактериям, токсинам, непереваренным частицам пищи), проникать через стенку кишечника в кровоток или подслизистый слой. Это не самостоятельный диагноз в традиционной медицине, а скорее патологический процесс, который связывают с различными заболеваниями и симптомами.

### Симптомы повышенной проницаемости кишечника

Симптомы "leaky gut" неспецифичны и могут пересекаться с симптомами других состояний (например, СРК, ВЗК, пищевой непереносимости). Они возникают из-за местного воспаления, системной реакции на проникновение токсинов или аутоиммунных процессов. Вот основные проявления:

1. **Желудочно-кишечные симптомы**:
   * **Вздутие живота**: Чувство распирания из-за газов или воспаления.
   * **Диарея или запор**: Нарушение моторики кишечника из-за дисбиоза или раздражения.
   * **Боль или спазмы в животе**: Часто связаны с воспалением или чувствительностью.
   * **Метеоризм**: Избыточное газообразование, вызванное бактериальной ферментацией.
2. **Системные симптомы**:
   * **Хроническая усталость**: Из-за низкоуровневого воспаления и эндотоксемии (проникновения LPS в кровь).
   * **Туман в голове** (*brain fog*): Нарушение концентрации и памяти, возможно из-за воспалительных цитокинов, влияющих на нервную систему.
   * **Головные боли**: Связаны с системным воспалением.
   * **Суставные боли**: Могут быть признаком аутоиммунной реакции, вызванной проникновением антигенов.
3. **Кожные проявления**:
   * **Высыпания**: Экзема, акне или псориаз, связанные с иммунной реакцией на токсины или пищевые антигены.
   * **Зуд**: Может быть следствием аллергических реакций.
4. **Аллергические и иммунные симптомы**:
   * **Пищевая чувствительность**: Реакции на продукты (например, глютен, лактозу), которые раньше переносились нормально.
   * **Частые простуды**: Ослабление иммунитета из-за хронического стресса на иммунную систему.
5. **Психоэмоциональные симптомы**:
   * **Тревожность или депрессия**: Через ось "кишечник-мозг", где воспаление влияет на выработку нейротрансмиттеров (например, серотонина).

### Почему возникают симптомы?

* **Механизм**: Кишечный барьер состоит из эпителиальных клеток, соединённых плотными контактами (tight junctions), и слизистого слоя. При повышенной проницаемости эти контакты ослабевают (например, из-за снижения белков зонulina или окклюдина), и в кровь попадают:
  + **Липополисахариды (LPS)**: Эндотоксины грам-отрицательных бактерий, вызывающие системное воспаление.
  + **Непереваренные белки**: Могут запускать аллергические или аутоиммунные реакции.
  + **Бактерии или их фрагменты**: Усиливают иммунный ответ.
* **Последствия**: Это приводит к активации иммунной системы (высвобождение цитокинов вроде TNF-α, IL-6), что вызывает как местные (в кишечнике), так и системные симптомы.

### Причины повышенной проницаемости

* **Дисбиоз**: Нарушение баланса микробиоты (например, СИБР или избыток патогенов).
* **Воспаление**: Хронические заболевания кишечника (ВЗК, целиакия).
* **Диета**: Высокое потребление сахара, алкоголя, обработанной пищи или дефицит клетчатки.
* **Стресс**: Повышает уровень кортизола, влияющего на плотные контакты.
* **Лекарства**: НПВС (ибупрофен), антибиотики, нарушающие микробиоту.
* **Инфекции**: Постинфекционные изменения после гастроэнтерита.

### Связь с заболеваниями

Повышенная проницаемость кишечника ассоциируется с:

* **СРК (особенно СРК-Д)**: Дисбиоз и эндотоксемия усиливают симптомы.
* **ВЗК**: Болезнь Крона, язвенный колит.
* **Аутоиммунные болезни**: Ревматоидный артрит, системная красная волчанка.
* **Метаболические нарушения**: Ожирение, диабет 2 типа.
* **Неврологические расстройства**: Аутизм, депрессия (гипотеза оси "кишечник-мозг").

### Диагностика

Нет единого теста на "leaky gut", но используют косвенные методы:

* **Тест на зонулин**: Повышенный уровень зонулина в крови или кале — маркер нарушения плотных контактов.
* **Лактулоза/маннитол**: Пациент выпивает раствор, затем измеряют их концентрацию в моче (высокое соотношение указывает на проницаемость).
* **Дыхательные тесты**: Для исключения СИБР.
* **Анализ LPS или эндотоксинов**: В крови как признак системного проникновения.

### Лечение

* **Диета**: Исключение триггеров (глютен, сахар), увеличение клетчатки, омега-3.
* **Пробиотики**: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* для восстановления микробиоты.
* **Добавки**: L-глутамин, цинк, витамин D для укрепления барьера.
* **Лекарства**: Рифаксимин при СИБР, противовоспалительные средства при необходимости.
* **Снижение стресса**: Йога, медитация.

### Диета (см. приложение 3 и приложение 4)

Состояние «leaky gut» (повышенная проницаемость кишечника) характеризуется нарушением целостности кишечного эпителия, в результате чего частицы, которые в норме не должны проникать в кровоток — такие как бактериальные токсины, недопереваренные пищевые фрагменты и продукты воспаления — начинают поступать в организм.

Одним из ключевых факторов, способствующих развитию повышенной проницаемости кишечника leaky gut, является диета, богатая жирами омега-6, особенно в сочетании с недостатком омега-3 жирных кислот.

Омега-6 жирные кислоты, особенно линолевая кислота, в избытке присутствуют в современных рационах, содержащих большое количество растительных масел (подсолнечное, кукурузное, соевое и др.). При избыточном потреблении они способствуют синтезу провоспалительных простагландинов и цитокинов, вызывая хроническое низкоуровневое воспаление. Это воспаление может нарушать плотные контакты между эпителиальными клетками кишечника — структуру, которая в норме действует как барьер. Повреждение этих контактов ведёт к утечке содержимого кишечника в системный кровоток.

Одним из наиболее опасных веществ, проникающих через "протекающий" кишечник, является липополисахарид (ЛПС, или LPS) — компонент клеточной стенки грамотрицательных бактерий. LPS является мощным воспалительным агентом и может активировать иммунную систему, способствуя развитию системного воспаления, метаболического синдрома, инсулинорезистентности и даже нейровоспаления.

Таким образом, диета с высоким содержанием омега-6 жиров может запускать каскад событий: от микровоспаления кишечника до системной интоксикации, усугубляя такие состояния, как ожирение, диабет 2 типа, сердечно-сосудистые и аутоиммунные заболевания.

Для снижения риска сопутствующего повышения токсинов в крови при повышенной проницаемости кишечника рекомендуется сбалансировать соотношение омега-6 и омега-3 жиров в рационе, сократить потребление рафинированных растительных масел и включать в диету противовоспалительные продукты — жирную рыбу, льняное семя, зелень, пробиотики и ферментированные продукты.

**Итог**

Симптомы повышенной проницаемости кишечника разнообразны и связаны с тем, что токсины и антигены "просачиваются" через ослабленный барьер, вызывая воспаление и иммунные реакции. Это состояние пока остаётся спорным в традиционной медицине из-за недостатка прямых доказательств, но активно изучается в контексте хронических болезней. Если вам интересны конкретные аспекты (например, связь с СРК или тесты), могу рассказать подробнее!

## 4. Синдром раздражённого кишечника (СРК, IBS)

### Характеристика и причины

**Синдром раздражённого кишечника (СРК)** — это функциональное расстройство желудочно-кишечного тракта, при котором нарушается моторика и чувствительность кишечника без видимых органических изменений. Дисбиоз играет ключевую роль, особенно в формах с диареей (СРК-Д) и смешанного типа (СРК-М).  
Причины:

* **Дисбиоз**: Снижение разнообразия микробиоты (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*), избыток патогенов (*Clostridium*, *Escherichia*).
* **Постинфекционный СРК**: После гастроэнтерита (*Campylobacter*, *Salmonella*).
* **Стресс**: Нарушение оси "мозг-кишечник".
* **Диета**: Высокое потребление FODMAP (ферментируемых углеводов).
* **Антибиотики**: Длительное применение нарушает микробиоту.

### Симптомы

* Боль или спазмы в животе (облегчаются после дефекации).
* Вздутие живота, метеоризм.
* Диарея, запор или их чередование.
* Слизь в стуле.
* Чувство неполного опорожнения кишечника.
* Усталость, иногда тревожность.

### Диагностика

* **США**:
  + Основана на **Римских критериях IV** (которые приведены ниже).
  + Симптоматический подход: Диагноз ставится на основе характера и длительности симптомов, а не только результатов анализов или визуализации. Это важно, так как функциональные расстройства часто не имеют видимых структурных изменений.
  + Обновленные категории: Рим IV пересмотрел классификацию расстройств ЖКТ, выделив более 30 различных состояний, разделенных по анатомическим областям (например, пищевод, желудок, кишечник).
  + Учет хронического течения: Для большинства диагнозов требуется, чтобы симптомы длились не менее 6 месяцев, а активно беспокоили пациента в последние 3 месяца.
  + Психосоциальные факторы: Рим IV подчеркивает связь между мозгом и кишечником, признавая влияние стресса, тревоги и других психологических аспектов на симптомы.
  + Исключение органических причин: анализы крови (СРБ, кальпротектин), колоноскопия, тесты на СИБР (дыхательный тест).
* **Россия**:
  + Используются те же критерии, но чаще полагаются на клиническую картину.
  + Анализ кала на дисбактериоз (менее специфичен), УЗИ брюшной полости, иногда эндоскопия.

### Лечение в США и России

* **США**:
  + **Антибиотики**: Рифаксимин (550 мг 3 раза в день, 14 дней) при СРК-Д и СИБР.
  + **Пробиотики**: *Bifidobacterium infantis* (Align), *Lactobacillus GG* (с осторожностью).
  + **Диета**: Low FODMAP (6–8 недель), исключение триггеров (лактоза, глютен).
  + **Препараты**: Спазмолитики (дицикломин), антидепрессанты (амитриптилин), лоперамид (при диарее).
  + **Особенности**: Акцент на доказательную медицину (ACG Guidelines 2021).
* **Россия**:
  + **Антибиотики**: Рифаксимин (Альфа Нормикс, 200 мг 2–3 раза в день, 7–14 дней), метронидазол (250 мг 3 раза в день).
  + **Пробиотики**: Линекс, Бифиформ, Аципол — широко применяются.
  + **Диета**: Стол №4 (щадящая), исключение бродильных продуктов.
  + **Препараты**: Дротаверин, ферменты (Креон), энтеросорбенты (Смекта).
  + **Особенности**: Больше внимания к восстановлению микрофлоры, менее строгая диагностика.

## Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК, IBD)

### Характеристика и причины

**Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК)** — это хронические воспалительные состояния кишечника, включая **болезнь Крона** (поражение всего ЖКТ) и **язвенный колит** (толстая кишка). Дисбиоз усиливает воспаление и прогрессирование.  
Причины:

* **Дисбиоз**: Снижение *Faecalibacterium prausnitzii* (противовоспалительная бактерия), избыток *Escherichia coli*, *Fusobacterium*.
* **Генетика**: Мутации (NOD2, IL23R).
* **Иммунитет**: Аутоиммунная реакция на микробиоту.
* **Экология**: Диета с высоким содержанием жиров, курение, стресс.
* **Инфекции**: Постинфекционные триггеры.

### Симптомы

* Хроническая диарея (часто с кровью).
* Боль в животе.
* Потеря веса, анемия.
* Лихорадка, утомляемость.
* Внекишечные проявления: артрит, высыпания, поражение глаз.

### Диагностика

* **США**:
  + **Колоноскопия с биопсией**: Золотой стандарт для выявления воспаления.
  + Анализы: Кальпротектин (в кале), СРБ, СОЭ (в крови).
  + МРТ/КТ энтерография для болезни Крона.
* **Россия**:
  + **Колоноскопия**: Основной метод, но доступность варьируется.
  + Анализы крови (СРБ, лейкоциты), анализ кала на скрытую кровь.
  + УЗИ брюшной полости как скрининг.

### Лечение в США и России

* **США**:
  + **Противовоспалительные**: Месалазин (Asacol, 2.4–4.8 г/день), сульфасалазин.
  + **Стероиды**: Преднизон (20–40 мг/день) при обострениях.
  + **Иммуносупрессоры**: Азатиоприн, метотрексат.
  + **Биопрепараты**: Инфликсимаб (Remicade), адалимумаб (Humira).
  + **Пробиотики**: *VSL#3* (ограниченно).
  + **Хирургия**: Резекция при осложнениях (стриктуры, абсцессы).
  + **Особенности**: Фокус на биопрепараты и персонализированное лечение (AGA Guidelines).
* **Россия**:
  + **Противовоспалительные**: Месалазин (Салофальк), сульфасалазин.
  + **Стероиды**: Преднизолон (20–40 мг/день).
  + **Иммуносупрессоры**: Азатиоприн (реже из-за стоимости).
  + **Пробиотики**: Линекс, Хилак Форте.
  + **Хирургия**: При осложнениях, но доступность ниже.
  + **Особенности**: Больше бюджетных препаратов, меньше биопрепаратов из-за цены.

## Неперенасимость глютена (целиакия)

### Характеристика и причины

**Целиакия** — это аутоиммунное заболевание, вызванное непереносимостью глютена (белка в пшенице, ржи, ячмене), при котором дисбиоз усиливает воспаление и симптомы.  
Причины:

* **Генетика**: Наличие генов HLA-DQ2 или HLA-DQ8.
* **Глютен**: Триггер иммунной реакции, повреждающей ворсинки тонкой кишки.
* **Дисбиоз**: Снижение *Bifidobacterium*, избыток *Bacteroides*, что ухудшает барьерную функцию.
* **Инфекции**: Вирусы или бактерии как пусковой фактор.

### Симптомы

* Диарея, вздутие, боли в животе.
* Дефицит питательных веществ (железо, B12, D).
* Утомляемость, потеря веса.
* Кожные высыпания (герпетиформный дерматит).
* У детей: задержка роста.

### Диагностика

* **США**:
  + **Анализы крови**: Антитела к тканевой трансглутаминазе (anti-tTG IgA), антиглиадиновые антитела.
  + **Биопсия тонкой кишки**: Подтверждает атрофию ворсинок (Marsh 3).
  + Генетический тест (HLA-DQ2/DQ8) для исключения.
* **Россия**:
  + **Анализы крови**: Anti-tTG, иногда общий IgA (для исключения дефицита).
  + **Биопсия**: Реже из-за доступности, но проводится в крупных центрах.
  + Клиническая картина + пробная безглютеновая диета.

### Лечение в США и России

* **США**:
  + **Диета**: Строгая безглютеновая диета (исключение пшеницы, ржи, ячменя).
  + **Добавки**: Витамин D, железо, B12 при дефицитах.
  + **Пробиотики**: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* для восстановления микробиоты.
  + **Мониторинг**: Регулярные анализы на антитела.
  + **Особенности**: Широкий выбор безглютеновых продуктов, акцент на образование пациентов.
* **Россия**:
  + **Диета**: Безглютеновая диета (сложнее из-за меньшего ассортимента продуктов).
  + **Добавки**: Поливитамины, железо (Феррум Лек).
  + **Пробиотики**: Бифиформ, Аципол — популярны.
  + **Особенности**: Ограниченный доступ к специализированным продуктам, больше внимания к симптоматическому лечению.

**Итог**

Эти заболевания — **СРК**, **ВЗК** и **целиакия** — тесно связаны с дисбактериозом, хотя их механизмы различаются: СРК — функциональный, ВЗК — воспалительный, целиакия — аутоиммунный. Общие черты включают влияние микробиоты на симптомы и лечение, где пробиотики, диета и антибиотики играют роль. В США подход более технологичен и стандартизирован, в России — практичен, с акцентом на доступность.

## 7. Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD, помимо CDI)

### Характеристика и причины

**Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD)** — это состояние, при котором приём антибиотиков вызывает нарушение микробиоты кишечника, не связанное с *Clostridioides difficile*, но приводящее к дисбиозу.  
Причины:

* **Антибиотики**: Широкий спектр (пенициллины, цефалоспорины, макролиды) или длительный приём нарушают баланс микрофлоры.
* **Дисбиоз**: Уничтожение полезных бактерий (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*), что позволяет размножаться условно-патогенным видам (*Klebsiella*, *Enterobacter*).
* **Снижение защитных функций**: Уменьшение продукции короткоцепочечных жирных кислот (SCFA).

### Симптомы

* Водянистая диарея (обычно лёгкая).
* Вздутие, дискомфорт в животе.
* Тошнота.
* Иногда слабость или лёгкий метеоризм.

### Диагностика

* **США**:
  + Клиническая картина: диарея, возникшая во время или после курса антибиотиков.
  + Исключение CDI: тест на токсины *C. difficile* (ИФА, ПЦР).
  + Дыхательные тесты на СИБР (редко).
* **Россия**:
  + Клиническая оценка: связь с антибиотиками.
  + Анализ кала на дисбактериоз (хотя специфичность низкая).
  + Тест на *C. difficile* в крупных центрах.

### Лечение в США и России

* **США**:
  + **Отмена антибиотика**: Прекращение провоцирующего препарата, если возможно.
  + **Пробиотики**: *Lactobacillus rhamnosus GG* (Culturelle), *Saccharomyces boulardii* (10–20 млрд КОЕ/день).
  + **Пребиотики**: Инулин или фруктоолигосахариды (ограниченно).
  + **Гидратация**: Восстановление жидкости при необходимости.
  + **Особенности**: Акцент на доказанные штаммы пробиотиков (AGA Guidelines).
* **Россия**:
  + **Отмена антибиотика**: Основной шаг.
  + **Пробиотики**: Линекс, Бифиформ, Энтерол (*Saccharomyces boulardii*).
  + **Энтеросорбенты**: Смекта, Полисорб для симптоматического облегчения.
  + **Диета**: Стол №4 (щадящая).
  + **Особенности**: Широкое использование пробиотиков и сорбентов.

## 8. Хронический энтерит (неинфекционный)

### Характеристика и причины

**Хронический энтерит** — это воспаление тонкой кишки, связанное с дисбиозом, нарушением всасывания и хроническими симптомами, не вызванное активной инфекцией.  
Причины:

* **Дисбиоз**: Избыток бактерий в тонкой кишке (аналогично СИБР) или снижение защитных видов (*Akkermansia muciniphila*).
* **Постинфекционные изменения**: После гастроэнтерита или антибиотиков.
* **Радиация**: Повреждение слизистой (например, после лучевой терапии).
* **Аутоиммунные факторы**: Вторичные изменения при ВЗК или целиакии.

### Симптомы

* Хроническая диарея.
* Вздутие, метеоризм.
* Потеря веса, мальабсорбция (жиры, витамины A, D, E, K).
* Усталость, слабость.

### Диагностика

* **США**:
  + **Эндоскопия**: Визуализация воспаления тонкой кишки.
  + **Дыхательные тесты**: Водородный тест на СИБР.
  + **Анализы на мальабсорбцию**: Тест на жир в кале, уровень витаминов (B12, D).
* **Россия**:
  + **Эндоскопия**: Доступна в крупных центрах.
  + **УЗИ брюшной полости**: Скрининг воспаления.
  + **Анализ кала**: На дисбактериоз и стеаторею (жиры).

### Лечение в США и России

* **США**:
  + **Антибиотики**: Рифаксимин (550 мг 3 раза в день, 14 дней) при избытке бактерий.
  + **Ферменты**: Панкреатин (Creon, 25,000–40,000 ед./приём) для улучшения всасывания.
  + **Диета**: Низкожировая, безглютеновая (при подозрении на целиакию).
  + **Добавки**: Витамины B12, D, железо.
  + **Особенности**: Индивидуализация, акцент на СИБР.
* **Россия**:
  + **Антибиотики**: Рифаксимин (200 мг 3 раза в день), метронидазол.
  + **Ферменты**: Креон, Мезим (10,000–20,000 ед./приём).
  + **Диета**: Стол №4, исключение грубой клетчатки.
  + **Пробиотики**: Аципол, Бифиформ.
  + **Особенности**: Бюджетные препараты, акцент на ферменты.

## 9. Метаболический синдром и ожирение

### Характеристика и причины

**Метаболический синдром и ожирение** — состояния, связанные с нарушением обмена веществ, где дисбиоз влияет на метаболизм и вызывает хроническое воспаление.  
Причины:

* **Дисбиоз**: Увеличение *Firmicutes* и снижение *Bacteroidetes*, что повышает усвоение калорий.
* **Повышенная проницаемость кишечника**: Эндотоксемия от LPS (липополисахаридов).
* **Диета**: Высокое потребление жиров и сахара.
* **Образ жизни**: Малоподвижность, стресс.

### Симптомы

* Увеличение массы тела (особенно висцеральный жир).
* Усталость, резистентность к инсулину.
* Повышенный холестерин, артериальное давление.
* Иногда вздутие или дискомфорт в животе.

### Диагностика

* **США**:
  + **Анализы крови**: Глюкоза, HbA1c, липидный профиль (триглицериды, ЛПНП).
  + **Индекс массы тела (ИМТ)**: >30 для ожирения.
  + **Тесты на LPS**: Исследование эндотоксемии (редко).
* **Россия**:
  + **Анализы крови**: Глюкоза, холестерин, триглицериды.
  + **ИМТ**: Основной показатель.
  + **УЗИ печени**: Выявление жирового гепатоза.

### Лечение в США и России

* **США**:
  + **Диета**: Увеличение клетчатки (псиллиум), снижение простых углеводов.
  + **Пробиотики**: *Lactobacillus gasseri*, *Bifidobacterium* (для снижения веса).
  + **Физическая активность**: 150 мин/неделю.
  + **Препараты**: Метформин (при инсулинорезистентности), орлистат (при ожирении).
  + **Особенности**: Фокус на метаболические маркеры.
* **Россия**:
  + **Диета**: Снижение калорийности, клетчатка (отруби).
  + **Пробиотики**: Линекс, Хилак Форте.
  + **Физическая активность**: Рекомендации врача.
  + **Препараты**: Метформин, сибутрамин (редко).
  + **Особенности**: Доступность препаратов ниже.

## 10. Некротизирующий энтероколит (НЭК)

### Характеристика и причины

**Некротизирующий энтероколит (НЭК)** — тяжёлое воспаление кишечника, чаще у недоношенных младенцев, связанное с дисбиозом и некрозом тканей.  
Причины:

* **Дисбиоз**: Избыток *Proteobacteria* (*Escherichia*, *Klebsiella*), снижение *Bifidobacterium*.
* **Недоразвитие кишечника**: У недоношенных (до 34 недель).
* **Искусственное вскармливание**: Недостаток грудного молока.
* **Антибиотики**: Нарушение микробиоты.

### Симптомы

* Вздутие живота, кровавый стул.
* Рвота, апноэ.
* Летаргия, шок (в тяжёлых случаях).
* Температура (нестабильная).

### Диагностика

* **США**:
  + **Рентген**: Пневматоз кишечника (газ в стенке).
  + **Клиническая картина**: У недоношенных с симптомами.
  + Анализы крови: лейкоцитоз, тромбоцитопения.
* **Россия**:
  + **Рентген**: Основной метод.
  + **УЗИ**: Дополнение для оценки стенки кишечника.
  + Клиническая оценка в отделениях интенсивной терапии.

**Лечение в США и России**

* **США**:
  + **Антибиотики**: Ванкомицин + гентамицин (или метронидазол) внутривенно.
  + **Пробиотики**: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* (профилактика).
  + **Хирургия**: Резекция при некрозе или перфорации.
  + **Поддержка**: Парентеральное питание, кислород.
  + **Особенности**: Высокотехнологичная помощь новорождённым.
* **Россия**:
  + **Антибиотики**: Цефалоспорины (цефотаксим), метронидазол.
  + **Пробиотики**: Бифидумбактерин (для недоношенных).
  + **Хирургия**: При осложнениях, но реже.
  + **Поддержка**: Реанимационные меры.
  + **Особенности**: Ограниченная доступность в регионах.

## 11. Постинфекционный дисбиоз (не СРК)

Постинфекционные нарушения в работе кишечника могут возникать после различных инфекций, включая бактериальные и вирусные гастроэнтериты, а также системные вирусные заболевания. Общим для всех трёх состояний является нарушение микробиоты, изменение проницаемости кишечной стенки, а также появление таких симптомов, как вздутие, дискомфорт, неустойчивый стул и снижение аппетита. Однако механизм их развития и клиническая картина имеют отличия: при бактериальных инфекциях чаще наблюдается выраженное воспаление и длительное восстановление, при кишечных вирусах — преимущественно функциональные расстройства, а при системных вирусах — влияние системного воспаления и стресс-факторов на ЖКТ.

##### Таблица 3. Сравнение пост-инфекционных дисбиозов

| **Категория** | **Нарушение работы кишечника после :** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **11.1.-бактериальных кишечных инфекций** | **11.2. - вирусных кишечных инфекций** | **11.3. -системных вирусных инфекций** |
| **Характеристика и причины** | Затяжной воспалительный процесс (Campylobacter, Salmonella, Shigella), не переходящий в СРК, но нарушающий микробиоту и барьерную функцию. | Временное нарушение кишечной функции после вирусных гастроэнтеритов (ротавирус, норовирус), чаще у детей и пожилых. | Кишечные осложнения после системных вирусных инфекций (SARS-CoV-2, грипп, Эпштейна-Барр), не затрагивающих ЖКТ напрямую. |
| **Причины** | Инвазивные бактерии: Проникновение в слизистую и запуск иммунного ответа.Токсины: Например, Shiga-токсин у EHEC вызывает повреждение сосудов.Длительное воспаление: Сохраняется даже после устранения инфекции.Антибиотики: Усиливают дисбиоз и повреждение барьера. | Вирусное повреждение энтероцитов: Вирус разрушает клетки слизистой. Нарушение всасывания: Снижение лактазной активности.Иммунная активация: Кратковременное воспаление.Дисбаланс микробиоты: Особенно после тяжёлых форм. | Системное воспаление: Повышенный уровень цитокинов влияет на слизистую ЖКТ.Микробиотический сдвиг: Иммунные нарушения и лекарства (антибиотики, противовирусные) нарушают баланс бактерий.Дисфункция вегетативной нервной системы: Замедление моторики, раздражение.Стресс и поствирусная астения: Влияют на ЖКТ. |
| **Симптомы** | Частый стул, иногда с примесью слизи.Ощущение неполного опорожнения.Боли в нижней части живота.Утомляемость, сниженный аппетит. | Частый неоформленный стул.Вздутие живота, урчание.Кратковременная непереносимость молока.Слабость, снижение массы тела. | Чередование поноса и запора.Непереносимость определённых продуктов.Общий дискомфорт в кишечнике без чёткой локализации.Снижение аппетита, тошнота. |
| **Диагностика (США)** | Фекальный кальпротектин (воспаление). Колоноскопия (при необходимости).Исключение IBD и СРК. | Тест на вирусные антигены (при острой фазе). Клиническое наблюдение: самопроходящие симптомы.Исключение вторичных осложнений. | Анализы на дисбиоз, маркеры воспаления. Оценка связи с вирусной инфекцией (анамнез).Исключение IBD и СРК. |
| **Диагностика (Россия)** | Анализ кала на воспалительные маркеры и дисбактериоз.Клиническая связь с прошлой инфекцией.УЗИ органов брюшной полости. | Копрограмма, тесты на дисбоз. Связь с недавней вирусной инфекцией.Иногда анализ на углеводы (при подозрении на лактазную недостаточность). | Клиническая картина после COVID-19 или гриппа. Анализ кала, УЗИ, пробиотический ответ. Исключение органических причин. |
| **Лечение (США)** | Пробиотики: Lactobacillus GG, Saccharomyces boulardii. | | |
| Противовоспалительные препараты (при необходимости).Диета: щадящая, исключающая раздражающие продукты. | Гидратация, восстановление питания. Кратковременно безлактозная диета. | Психобиотики (в некоторых случаях).Мягкая диета + наблюдение. |
| **Лечение (Россия)** | Пробиотики и пребиотики | | |
| Риофлора, Хилак Форте.Сорбенты и ферменты.Диета: Стол №4, затем переход на рацион восстановления. | Диета: щадящая, без молочных продуктов. Бифидумбактерин, Энтерол.Ферменты: Лактаза при необходимости. | Энтерол, Линекс Форте.Ферменты, при нарушении пищеварения. Диета: Стол №2, затем индивидуально. |

СРК — синдром раздраженного кишечника; IBD — воспалительные заболевания кишечника

**Общие принципы лечения**

Для лечения дисбактериозных состояний, таких как антибиотик-ассоциированный дисбактериоз или инфекции, вызванные избыточным ростом бактерий (например, *Clostridium difficile* или СИБР), применяются антибиотики, направленные на восстановление баланса микробиоты или устранение патогенов. Однако стоит отметить, что термин "дисбактериоз" в США используется реже, чем в России, и чаще заменяется конкретными диагнозами, такими как СИБР (синдром избыточного бактериального роста) или *C. difficile*-ассоциированная диарея (CDI). В России "дисбактериоз" — более широкое понятие, включающее любые нарушения микробиоты.

Ниже приведена таблица с антибиотиками, применяемыми для лечения таких состояний в США и России, с указанием их особенностей.

Таблица 4. Антибиотики для лечения в США и России

| **Антибиотик** | **Страна** | **Состояние** | **Механизм действия** | **Особенности применения** | **Одобрение/Доступность** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рифаксимин** | США | СИБР, СРК-Д, CDI (off-label) | Невсасывающийся, подавляет бактериальный рост | 550 мг 3 раза в день, курс 14 дней | Одобрен FDA для СРК-Д, off-label для СИБР |
| **Метронидазол** | США | CDI (легкая/средняя форма) | Бактерицидный, активен против анаэробов | 500 мг 3 раза в день, 10–14 дней | Одобрен FDA для CDI |
| **Ванкомицин** | США | CDI (тяжёлая форма) | Бактерицидный, действует на *C. difficile* | 125 мг 4 раза в день, 10–14 дней (перорально) | Одобрен FDA для CDI |
| **Фидаксомицин** | США | CDI | Бактерицидный, узкий спектр против *C. diff* | 200 мг 2 раза в день, 10 дней | Одобрен FDA для CDI (2011) |
| **Неомицин** | США | СИБР (метан-доминантный, off-label) | Невсасывающийся, активен против метаногенов | 500 мг 2–3 раза в день, с рифаксимином | Off-label для СИБР |
| **Рифаксимин** | Россия | СИБР, дисбактериоз | Невсасывающийся, широкого спектра | 400–800 мг/день, курс 7–14 дней | Доступен (Альфа Нормикс) |
| **Метронидазол** | Россия | Дисбактериоз, CDI | Бактерицидный, против анаэробов | 250–500 мг 3 раза в день, 7–10 дней | Широко доступен |
| **Ванкомицин** | Россия | CDI | Бактерицидный, против *C. difficile* | 125–500 мг 4 раза в день, 10 дней | Доступен, но реже используется |
| **Нифуроксазид** | Россия | Дисбактериоз, кишечная инфекция | Невсасывающийся, антисептик | 200 мг 4 раза в день, 5–7 дней | Доступен (Энтерофурил) |
| **Фуразолидон** | Россия | Дисбактериоз, инфекции ЖКТ | Бактериостатический, против патогенов | 100 мг 4 раза в день, 5–10 дней | Широко доступен |

**Пояснения:**

1. **США**:
   * **Основной фокус** — лечение конкретных состояний, таких как *C. difficile*-инфекция (CDI) и СИБР.
   * **Рифаксимин**: Стандарт для СИБР и СРК-Д, используется и для других дисбактериозных состояний.
   * **Метронидазол и ванкомицин**: Золотой стандарт для инфекций *C. difficile*-, выбор зависит от тяжести.
   * **Фидаксомицин**: Новый препарат для CDI, более дорогой, но с меньшим риском рецидивов.
   * **Неомицин**: Применяется в комбинации с рифаксимином для метан-доминантного СИБР, хотя это неофициальное использование.
2. **Россия**:
   * "Дисбактериоз" как диагноз включает широкий спектр состояний, и лечение часто сочетается с пробиотиками.
   * **Рифаксимин**: Используется для СИБР и дисбактериоза, доступен под брендом Альфа Нормикс.
   * **Метронидазол и ванкомицин**: Применяются для ИНФЕКЦИЙ ВЫЗВАННЫХ С. DIFFICILE, но ванкомицин реже из-за стоимости и доступности.
   * **Нифуроксазид**: Популярный кишечный антисептик, применяется при дисбактериозе и инфекциях ЖКТ.
   * **Фуразолидон**: Старый препарат, используется для подавления патогенной флоры, хотя его эффективность оспаривается.

**Ключевые различия:**

* В США акцент на доказательной медицине и узконаправленных диагнозах (ИНФЕКЦИЙ ВЫЗВАННЫХ С. DIFFICILE, СИБР), с меньшим использованием термина "дисбактериоз".
* В России подход шире, включает препараты вроде нифуроксазида и фуразолидона, которые в США не применяются для этих целей.
* FDA одобряет антибиотики для конкретных показаний (например, рифаксимин для СРК-Д), тогда как в России они могут использоваться более универсально.

# Методы анализа микробиоты кишечника в США и России

## США

В США существует несколько типов тестов анализа микробиоты кишечника, которые различаются по методам, целям, доступности и уровню детализации. Они делятся на те, что заказывает врач (physician-ordered), и те, что человек может заказать самостоятельно (self-ordered, direct-to-consumer, DTC). Я расскажу о наиболее распространённых вариантах, их принципах работы, предоставляемой информации, плюсах и минусах, а также примерных ценах и компаниях.

### Тесты, заказываемые врачом (Physician-Ordered Tests)

Эти тесты обычно проводятся в медицинских учреждениях или сертифицированных лабораториях и часто покрываются страховкой, если есть медицинские показания (например, хронические проблемы с кишечником).

#### Тест GI-MAP (Gastrointestinal Microbial Assay Plus)

* **Принцип работы**: Использует количественную ПЦР (qPCR) для анализа ДНК широкого спектра микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов, паразитов) в образце стула.
* **Информация**: Выявляет патогены (например, *C. difficile*, *H. pylori*), оппортунистические бактерии, маркеры воспаления и состояние микробиоты, включая дисбаланс, связанный с SIBO или другими расстройствами ЖКТ.
* **Достоинства**:
  + Комплексный анализ микробиома с акцентом на патогены и дисбиоз.
  + Высокая точность и чувствительность благодаря qPCR.
* **Недостатки**:
  + Не измеряет функциональную активность бактерий (например, производство газов, как в дыхательных тестах).
  + Может быть дорогим и не всегда покрывается страховкой.
* **Цена**: $350–500 (зависит от региона и страховки).
* **Компании/лаборатории**: Diagnostic Solutions Laboratory (эксклюзивный провайдер GI-MAP).

#### Тест GI Effects

**Описание**

GI Effects — это комплексный анализ стула, разработанный компанией Genova Diagnostics для оценки состояния желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Тест сочетает культуральные методы, ПЦР-технологии и биохимические анализы для предоставления подробной информации о микробиоте, пищеварении и воспалительных процессах.

**Принцип работы**

* Образец стула анализируется с использованием нескольких методов:
  + **Культуральный анализ**: Выращивание бактерий для идентификации патогенов и полезных видов.
  + **Количественная ПЦР (qPCR)**: Амплификация ДНК для точного определения микроорганизмов (бактерий, паразитов, грибов).
  + **Биохимические тесты**: Оценка маркеров пищеварения, всасывания и воспаления (например, уровень короткоцепочечных жирных кислот, эластаза поджелудочной железы, калпротектин).

**Информация**

* **Микробиота**: Состав и баланс бактерий (патогены, оппортунистические виды, полезные бактерии, такие как *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*).
* **Пищеварение**: Эффективность переваривания и всасывания (например, наличие непереваренных остатков, уровень ферментов).
* **Воспаление и иммунитет**: Маркеры воспаления (калпротектин, лактоферрин) и секреторный IgA.
* **Применение**: Выявляет дисбиоз, связанный с SIBO, воспалительными заболеваниями кишечника (ВЗК), мальабсорбцией или хроническими инфекциями.

**Достоинства**

* Комплексный подход: оценивает не только микробиом, но и функциональные аспекты ЖКТ.
* Высокая точность благодаря сочетанию qPCR и биохимии.
* Полезен для персонализированного лечения (например, коррекция диеты или пробиотиков).

**Недостатки**

* Не измеряет газы напрямую (в отличие от дыхательных тестов для SIBO).
* Высокая стоимость и не всегда покрывается страховкой.
* Требует интерпретации специалистом из-за объема данных.

**Цена**

* $400–600 (зависит от региона, страховки и выбранного профиля теста — например, базовый или расширенный).

**Компании/лаборатории**

* Genova Diagnostics (основной провайдер теста GI Effects).

###### Примечания

* GI Effects отличается от GI-MAP более широким охватом функциональных маркеров (пищеварение, воспаление), тогда как GI-MAP фокусируется преимущественно на микробиоте и патогенах.
* Тест часто используется в функциональной медицине для диагностики хронических проблем с ЖКТ, таких как SIBO, СРК или ВЗК, но требует медицинского заказа и интерпретации результатов врачом.

#### Культуральный анализ стула (Stool Culture)

* **Принцип работы**: Образец стула помещают в питательную среду, чтобы вырастить бактерии. Затем их идентифицируют под микроскопом или с помощью биохимических тестов.
* **Информация**: Выявляет конкретные патогены (например, *Salmonella*, *Clostridium difficile*), которые могут вызывать инфекции.
* **Достоинства**:
  + Точный для выявления известных патогенов.
  + Широко используется в клинической практике.
* **Недостатки**:
  + Не анализирует полный состав микробиоты, так как многие бактерии не растут в культуре.
  + Ограничен узким спектром патогенов.
* **Цена**: $50–150 (зависит от лаборатории и страховки).
* **Компании/лаборатории**: Quest Diagnostics, LabCorp.

#### ПЦР-тестирование (Quantitative PCR, qPCR)

* **Принцип работы**: Использует полимеразную цепную реакцию для амплификации ДНК конкретных бактерий в образце стула. Тест нацелен на заранее выбранные виды.
* **Информация**: Количественная оценка присутствия определённых бактерий (например, *E. coli*, *C. difficile*) или их генов устойчивости к антибиотикам.
* **Достоинства**:
  + Высокая чувствительность и специфичность.
  + Быстрые результаты (1–2 дня).
* **Недостатки**:
  + Оценивает только заранее выбранные микроорганизмы, а не всю микробиоту.
  + Не даёт функциональной информации (что делают бактерии).
* **Цена**: $100–300 (может покрываться страховкой).
* **Компании/лаборатории**: Genova Diagnostics (GI Effects), Doctor’s Data.

Секвенирование 16S рРНК (16S rRNA Sequencing)

* **Принцип работы**: Анализирует ген 16S рибосомной РНК из образца стула для идентификации бактерий на уровне рода или вида. Используется технология следующего поколения (NGS).
* **Информация**: Состав микробиоты (какие бактерии присутствуют и в каком количестве), разнообразие микробиома.
* **Достоинства**:
  + Более широкий охват, чем культура или ПЦР.
  + Может выявить дисбиоз (нарушение баланса микробов).
* **Недостатки**:
  + Не определяет функции бактерий или их метаболиты.
  + Интерпретация сложна, так как нет единого стандарта "здоровой" микробиоты.
* **Цена**: $200–500 (иногда покрывается страховкой при диагностике).
* **Компании/лаборатории**: Genova Diagnostics, BioReference Laboratories.

#### Метагеномное секвенирование (Shotgun Metagenomics)

* **Принцип работы**: Секвенирует весь генетический материал в образце стула, включая бактерии, вирусы, грибы. Использует мощные вычислительные алгоритмы для анализа.
* **Информация**: Подробный состав микробиоты (до уровня штаммов), функциональный потенциал (гены, связанные с метаболизмом, воспалением и т.д.).
* **Достоинства**:
  + Самый полный анализ микробиоты.
  + Может выявить потенциальные связи с заболеваниями.
* **Недостатки**:
  + Дорогостоящий и сложный в интерпретации.
  + Не всегда даёт клинически значимые выводы из-за недостатка стандартов.
* **Цена**: $500–1000+ (редко покрывается страховкой).
* **Компании/лаборатории**: Mayo Clinic Labs, Microba (по запросу врача).

### Тесты, которые можно заказать самостоятельно (Self-Ordered Tests)

Эти тесты доступны через интернет напрямую потребителям. Они не требуют назначения врача, но их результаты не считаются диагностическими и часто используются для общего ознакомления с микробиотой.

#### 1. Viome Gut Intelligence Test

* **Принцип работы**: Использует метатранскриптомный анализ (RNA sequencing), исследуя активность генов микробов в образце стула.
* **Информация**: Состав микробиоты (бактерии, вирусы, грибы), их метаболическая активность, персонализированные рекомендации по питанию.
* **Достоинства**:
  + Уникален тем, что анализирует активность, а не только присутствие микробов.
  + Доступен через приложение с конкретными советами.
* **Недостатки**:
  + Научная достоверность рекомендаций оспаривается (мало peer-reviewed исследований).
  + Не одобрен FDA для диагностики.
* **Цена**: $199 (единоразово), подписка от $99/месяц.
* **Компания**: Viome.

#### 2. Thorne Gut Health Test

* **Принцип работы**: Комбинирует секвенирование 16S рРНК и анализ маркеров здоровья кишечника (например, короткоцепочечные жирные кислоты).
* **Информация**: Состав микробиоты, уровень разнообразия, состояние барьера кишечника, рекомендации по добавкам.
* **Достоинства**:
  + Интеграция с другими биомаркерами.
  + Ориентирован на практическое применение.
* **Недостатки**:
  + Ограниченная глубина анализа по сравнению с метагеномикой.
  + Рекомендации часто связаны с продукцией Thorne.
* **Цена**: $198.
* **Компания**: Thorne.

#### 3. Floré by Sun Genomics

* **Принцип работы**: Метагеномное секвенирование ДНК из стула для полного профиля микробиома.
* **Информация**: Детальный состав микробов, персонализированные пробиотики на основе результатов.
* **Достоинства**:
  + Высокая точность и индивидуальный подход.
  + Пробиотики изготавливаются под заказ.
* **Недостатки**:
  + Высокая стоимость.
  + Долгое ожидание результатов (4–6 недель).
* **Цена**: $249 (тест), +$99/месяц за пробиотики.
* **Компания**: Sun Genomics.

**4.** Ombre (ранее Thryve) Gut Health Test

* **Принцип работы**: Секвенирование 16S рРНК для анализа бактериального состава.
* **Информация**: Профиль бактерий, рекомендации по питанию и пробиотикам.
* **Достоинства**:
  + Доступная цена.
  + Простота использования и интерпретации.
* **Недостатки**:
  + Менее глубокий анализ (только бактерии, без вирусов/грибов).
  + Ограниченная научная валидация рекомендаций.
* **Цена**: $139 (единоразово).
* **Компания**: Ombre.

#### 5. BIOHM Gut Test

* **Принцип работы**: Секвенирование 16S рРНК с акцентом на бактерии и грибы.
* **Информация**: Баланс бактерий и грибов, сравнение с базой данных, рекомендации по питанию.
* **Достоинства**:
  + Учитывает грибы, что редко для DTC-тестов.
  + Относительно недорогой.
* **Недостатки**:
  + Ограниченная глубина анализа.
  + Рекомендации могут быть общими.
* **Цена**: $129.
* **Компания**: BIOHM.

**Общие выводы**

* **Заказываемые врачом**: Используются для диагностики конкретных проблем (инфекции, дисбиоз) и чаще всего полагаются на культуральный анализ, ПЦР или 16S секвенирование. Они точны для узких целей, но не дают полного обзора микробиома. Цена варьируется, и страховка может снизить затраты.
* **Самостоятельные (DTC)**: Ориентированы на любопытство и профилактику, предлагают более широкий анализ (особенно метагеномика), но их клиническая ценность пока ограничена из-за недостатка стандартов и научной валидации. Цены фиксированы и оплачиваются из кармана.

Если вам нужен тест для диагностики, лучше обратиться к врачу. Для общего ознакомления с микробиотой подойдут DTC-тесты, но стоит относиться к их рекомендациям с осторожностью и обсуждать результаты с врачом.

Тесты, заказываемые врачом (Physician-Ordered Tests)

Эти тесты проводятся в лабораториях или клиниках, часто по назначению гастроэнтеролога, терапевта или диетолога, и могут быть частью диагностики заболеваний.

В России доступны различные методы анализа микробиоты кишечника, которые делятся на клинические (заказываемые врачом) и самостоятельные тесты (DTC, Direct-to-Consumer). Эти методы различаются по принципу работы, глубине анализа, стоимости и доступности. Ниже приведены основные подходы, их характеристики и примеры лабораторий, актуальные на март 2025 года.

## Россия

### Клинические тесты (заказываемые врачом)

#### **1.** Бактериологический посев кала (Культуральный анализ)

* **Принцип работы**: Образец кала помещают в питательную среду для выращивания бактерий, затем их идентифицируют с помощью микроскопии или биохимических тестов.
* **Информация**: Выявляет патогенные бактерии (*Salmonella*, *Shigella*, *C. difficile*) и условно-патогенные микроорганизмы (*E. coli*, *Klebsiella*), а также их чувствительность к антибиотикам.
* **Достоинства**:
  + Простой и доступный метод.
  + Используется для диагностики инфекций.
* **Недостатки**:
  + Не отражает полный состав микробиоты (большинство бактерий не культивируются).
  + Ограничен клиническими патогенами.
* **Цена**: 500–1500 ₽ (в зависимости от региона и лаборатории).
* **Компании/лаборатории**: *Инвитро*, *Хеликс*, *Гемотест*.

#### 2. Анализ микробиоты методом ПЦР (например, "Колонофлор" или "Энтерофлор")

* **Принцип работы**: Использует полимеразную цепную реакцию (ПЦР) для количественного анализа ДНК определённых групп бактерий в кале.
* **Информация**: Оценивает состояние микробиоценоза (нормальная, условно-патогенная и патогенная флора), индекс дисбиоза. Например, тест *"Колонофлор-16"* определяет до 24 показателей, включая *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterobacter*.
* **Достоинства**:
  + Высокая чувствительность и точность для выбранных групп.
  + Быстрые результаты (2–5 дней).
* **Недостатки**:
  + Анализирует только заранее заданные виды, а не вся микробиота.
  + Не даёт функциональных данных.
* **Цена**: 2000–4000 ₽.
* **Компании/лаборатории**: *Инвитро* (тест-системы *"Колонофлор"*, *"Энтерофлор"*), *CMD*.

#### 3. Анализ микробных маркеров по Осипову (Хромато-масс-спектрометрия, ГХ-МС)

* **Принцип работы**: Анализирует продукты обмена веществ микроорганизмов (жирные кислоты, спирты) в крови или кале с помощью газовой хроматографии и масс-спектрометрии.
* **Информация**: Определяет состав микробиоты (включая анаэробные бактерии, грибы), косвенно указывает на дисбиоз и влияние на здоровье (например, воспаление, аутоиммунные процессы).
* **Достоинства**:
  + Уникален тем, что анализирует метаболиты, а не только ДНК.
  + Может выявить микроорганизмы тонкого кишечника.
* **Недостатки**:
  + Сложная интерпретация, требует квалифицированного врача.
  + Не даёт прямого функционального анализа.
* **Цена**: 3500–8000 ₽ (включая консультацию в некоторых клиниках).
* **Компании/лаборатории**: *Хеликс*, *Гемотест*, клиники (*"Премиум"*, *"Сербалаб"*).

#### 4. Секвенирование 16S рРНК (Клиническое применение)

* **Принцип работы**: Анализирует ген 16S рРНК из кала для идентификации бактерий на уровне рода или вида с помощью технологий следующего поколения (NGS).
* **Информация**: Подробный профиль микробиоты, уровень разнообразия, наличие дисбиоза.
* **Достоинства**:
  + Более широкий охват, чем ПЦР или посев.
  + Полезен при сложных случаях (например, ВЗК, СРК).
* **Недостатки**:
  + Дорого и редко используется в рутинной практике.
  + Интерпретация сложна без научной базы.
* **Цена**: 5000–10,000 ₽.
* **Компании/лаборатории**: *Геномед*, *Сербалаб* (по назначению врача).

### Тесты, которые можно заказать самостоятельно (Self-Ordered Tests)

Эти тесты доступны через интернет или в частных лабораториях без рецепта врача. Они ориентированы на здоровых людей, интересующихся профилактикой и образом жизни.

#### 1. Тест микробиоты от "Атлас" (Atlas)

* **Принцип работы**: Секвенирование 16S рРНК из образца кала для анализа бактериального состава.
* **Информация**: Профиль микробиоты (1338 видов бактерий), разнообразие, синтез витаминов (*B1*, *B2*, *K* и др.), метаболизм клетчатки, риски заболеваний (ожирение, диабет), персональные рекомендации по питанию.
* **Достоинства**:
  + Подробный отчёт с практическими советами.
  + Удобный набор для сбора образца дома.
* **Недостатки**:
  + Нет диагностический, рекомендации носят общий характер.
  + Сомнения в активности компании после 2023 года.
* **Цена**: 9900 ₽ (по данным 2022 года, актуальность нужно уточнять).
* **Компания**: *Атлас* (atlas.ru).

#### 2. Генетический тест микробиома от "Генотек"

* **Принцип работы**: Секвенирование 16S рРНК или метагеномное секвенирование (в зависимости от пакета) для анализа состава микробиоты.
* **Информация**: Состав бактерий, их влияние на здоровье (воспаление, метаболизм), рекомендации по питанию и пробиотикам.
* **Достоинства**:
  + Высокое качество анализа (NGS-технологии).
  + Возможность интеграции с генетическим тестом ДНК человека.
* **Недостатки**:
  + Высокая стоимость.
  + Требуется консультация для интерпретации.
* **Цена**: 10,000–15,000 ₽.
* **Компания**: *Генотек* (genotek.ru).

#### 3. Анализ микробиоты от "Геномед"

* **Принцип работы**: Метагеномное секвенирование или 16S рРНК для полного профиля микробиома.
* **Информация**: Детальный состав (бактерии, патогены), метаболический потенциал (бутират, гистамин), рекомендации для нормализации.
* **Достоинства**:
  + Глубокий анализ с научной базой.
  + Подходит для сложных случаев (например, после антибиотиков).
* **Недостатки**:
  + Дорогой и требует времени на обработку (до 2 недель).
  + Не всегда доступен напрямую без врача.
* **Цена**: 12,000–20,000 ₽.
* **Компания**: *Геномед* (genomed.ru).

#### 4. Тест "Микробиом кишечника" от "MyGenetics"

* **Принцип работы**: Секвенирование 16S рРНК для анализа бактериального разнообразия.
* **Информация**: Профиль микробиоты, уровень полезных и патогенных бактерий, рекомендации по питанию и образу жизни.
* **Достоинства**:
  + Простота заказа и понятный отчёт.
  + Интеграция с генетическими тестами.
* **Недостатки**:
  + Ограниченная глубина (только бактерии).
  + Рекомендации могут быть общими.
* **Цена**: 8000–12,000 ₽.
* **Компания**: *MyGenetics* (mygenetics.ru).

5. Тест микробиоты от Novabiom

* **Принцип работы**: Секвенирование 16S рРНК из образца кала для анализа состава кишечной микробиоты.
* **Информация**: Профиль бактериального сообщества, разнообразие микробиоты, потенциальные связи с состоянием здоровья (пищеварение, иммунитет), рекомендации по питанию и коррекции образа жизни.
* **Достоинства**:
  + Доступный онлайн-заказ и удобный набор для самостоятельного сбора образца.
  + Ориентация на персонализированные рекомендации.
* **Недостатки**:
  + Ограниченная информация о глубине анализа (только бактерии, без вирусов или грибов).
  + Относительно новая компания, данные об эффективности требуют проверки.
* **Цена**: 9500–12,000 ₽ (по данным с сайта, актуальность на 2025 год стоит уточнить).
* **Компания**: Novabiom (novabiom.ru).

#### Общие выводы

* **Заказываемые врачом**:
  + В России чаще применяются бактериологический посев, ПЦР (*"Колонофлор"*) и анализ по Осипову для диагностики инфекций, дисбиоза или воспалений.
  + Они дешевле и доступнее, но дают узкую картину.
  + Цены варьируются в зависимости от региона и лаборатории.
* **Самостоятельные (DTC)**:
  + Тесты от *"Атлас"*, *"Генотек"*, *"Геномед"* и *"MyGenetics"* предлагают более широкий анализ с использованием NGS, ориентированы на профилактику и персонализацию питания.
  + Они дороже, и их клиническая значимость ограничена, а результаты лучше обсуждать с врачом.

#### Кто применяет или нет метод количественного ПЦР(qPCR)

**США**

* **qPCR применяют**:
  + Genova Diagnostics (GI Effects) — врачом.
  + Doctor’s Data — врачом.
* **Не применяют qPCR как основной метод**: Viome, Thorne, Floré, Ombre, BIOHM (все DTC).

**Россия**

* **qPCR применяют**:
  + Инвитро ("Колонофлор", "Энтерофлор") — врачом.
  + CMD — врачом.
  + Хеликс, Гемотест — врачом.
* **Не применяют qPCR как основной метод**: "Атлас", "Генотек", "Геномед", "MyGenetics" (все DTC, ориентированы на секвенирование).

qPCR более популярен в клинической практике (врачебные тесты) в обеих странах, так как он точен для узких целей и дешевле секвенирования. DTC-компании в США и России чаще выбирают 16S рРНК или метагеномику для более полного профиля микробиоты.

# Микроорганизмы в кишечнике и их классификация

Вот таблица с классификацией микроорганизмов, которые обычно обитают в кишечнике человека. Включены основные группы (бактерии, археи, грибы, простейшие и вирусы), их характеристики и примеры. Поскольку микробиота кишечника чрезвычайно разнообразна, приведены наиболее изученных и значимых представителях.

##### Таблица 5. Классификация микроорганизмов по доменам и биологическим типам

| **Группа микроорганизмов** | **Характеристики** | **Примеры** |
| --- | --- | --- |
| **Бактерии** | Самая многочисленная группа, преобладают в кишечнике. Включают полезные, условно-патогенные и патогенные виды. | *Bifidobacterium bifidum* (полезные, продуцируют молочную кислоту), *Escherichia coli* (условно-патогенные), *Clostridium difficile* (патогенные) |
| **Археи** | Одноклеточные организмы без ядра, часто метаногены, участвуют в метаболизме газов. Не патогенны для человека. | *Methanobrevibacter smithii* (производит метан, помогает переваривать клетчатку) |
| **Грибы** | Эукариоты, присутствуют в меньшем количестве. Могут быть условно-патогенными при дисбалансе. | *Candida albicans* (условно-патогенный дрожжевой гриб), *Saccharomyces boulardii* (пробиотический гриб) |
| **Простейшие** | Одноклеточные эукариоты, чаще паразиты, но некоторые виды могут быть комменсалами. | *Blastocystis hominis* (спорный статус: комменсал или патоген), *Giardia lamblia* (патоген, вызывает диарею) |
| **Вирусы** | Включают бактериофаги (вирусы бактерий) и эукариотические вирусы. Регулируют численность бактерий. | *CrAssphage* (бактериофаг, инфицирует Bacteroides), *Norovirus* (патоген, вызывает гастроэнтерит) |

**Пояснения к таблице:**

1. **Бактерии**: Составляют около 99% микробиоты кишечника. Полезные виды (например, *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*) поддерживают пищеварение, синтезируют витамины (например, K и B12) и защищают от патогенов. Условно-патогенные (*E. coli*) могут вызывать проблемы при дисбалансе, а патогенные (*C. difficile*) связаны с инфекциями.
2. **Археи**: Основной представитель — метаногены, такие как *Methanobrevibacter*. Они не вызывают болезней, а помогают утилизировать водород, образующийся при ферментации.
3. **Грибы**: Обычно находятся под контролем иммунной системы и бактерий. *Candida* может размножаться при дисбиозе (например, после антибиотиков), а *Saccharomyces* используется как пробиотик.
4. **Простейшие**: Их роль неоднозначна. Например, *Blastocystis* встречается у здоровых людей, но иногда связан с симптомами СРК. *Giardia* — явный патоген.
5. **Вирусы**: Бактериофаги (например, *CrAssphage*) регулируют популяции бактерий, а эукариотические вирусы (*Norovirus*, *Rotavirus*) могут быть патогенами.

##### Таблица 6. Роль микроорганизмов в кишечнике: от симбионтов до патогенов

**🟢** 1. Дружественная флора (Полезные бактерии)

**Функция:** Улучшают пищеварение, защищают от патогенов, синтезируют витамины, поддерживают иммунитет и барьерные функции кишечника.

| **Род (Genus)** | **Вид (Species)** | **Функции** |
| --- | --- | --- |
| *Lactobacillus* | *Lactobacillus crispatus* | Вырабатывает молочную кислоту, подавляет рост патогенов |
|  | *Lactobacillus rhamnosus* | Укрепляет кишечный барьер, улучшает метаболизм, поддерживает иммунитет |
|  | *Lactobacillus plantarum* | Снижает воспаление, защищает слизистую оболочку кишечника |
| *Bifidobacterium* | *Bifidobacterium longum* | Синтезирует витамины группы B, регулирует уровень сахара в крови |
|  | *Bifidobacterium bifidum* | Укрепляет иммунитет, помогает переваривать сложные углеводы |
| *Faecalibacterium* | *Faecalibacterium prausnitzii* | Основной продуцент бутирата (масляной кислоты), защищает от воспалений |
| *Akkermansia* | *Akkermansia muciniphila* | Перерабатывает муцин (слизь кишечника), регулирует обмен веществ |
| *Roseburia* | *Roseburia intestinalis* | Производит короткоцепочечные жирные кислоты (SCFAs), поддерживает баланс |

**🟡** 2. Условно-патогенные микроорганизмы

**Функция:** В норме безвредны или даже полезны, но при ослаблении иммунитета, дисбактериозе или нарушении барьеров могут вызывать инфекции.

| **Род (Genus)** | **Вид (Species)** | **Когда становятся патогенными?** |
| --- | --- | --- |
| *Escherichia* | *Escherichia coli* (обычные штаммы) | При дисбактериозе: диарея, инфекции мочевыводящих путей (ИМП) |
| *Enterococcus* | *Enterococcus faecalis* | При иммуносупрессии: ИМП, перитонит, эндокардит |
| *Klebsiella* | *Klebsiella pneumoniae* | При дисбалансе: пневмония, сепсис, ИМП |
| *Proteus* | *Proteus mirabilis* | При нарушении барьеров: ИМП, камни в почках |
| *Bacteroides* | *Bacteroides fragilis* | При разрыве кишечника: абсцессы, инфекции брюшной полости |
| *Clostridium* | *Clostridium perfringens* | При избыточном росте: пищевые отравления, газовая гангрена |
| *Fusobacterium* | *Fusobacterium nucleatum* | При дисбиозе: воспалительные заболевания кишечника, абсцессы |
| *Ureaplasma* | *Ureaplasma urealyticum* | При ослаблении иммунитета: уретрит, воспаления мочеполовой системы |

**🔴** 3. Патогены (Болезнетворные микроорганизмы)

**Функция:** Вызывают инфекции, воспаления, интоксикацию организма независимо от состояния микробиоты.

| **Род (Genus)** | **Вид (Species)** | **Связанные заболевания** |
| --- | --- | --- |
| *Salmonella* | *Salmonella enterica* | Сальмонеллёз, гастроэнтерит |
| *Shigella* | *Shigella dysenteriae* | Дизентерия, тяжёлый колит |
| *Vibrio* | *Vibrio cholerae* | Холера (тяжёлая диарея, обезвоживание) |
| *Clostridium* | *Clostridium difficile* | Антибиотико-ассоциированная диарея, псевдомембранозный колит |
|  | *Clostridium botulinum* | Ботулизм (нейротоксическое поражение) |
| *Escherichia* | *Escherichia coli O157:H7* | Энтерогеморрагический штамм: кровавая диарея, отравления |
| *Campylobacter* | *Campylobacter jejuni* | Кампилобактериоз, диарея, иногда синдром Гийена-Барре |
| *Yersinia* | *Yersinia enterocolitica* | Иерсиниоз, энтероколит, лихорадка |

**🔍** Вывод

💡 **Микробиота – это сложная экосистема.**

* **Полезные бактерии (друзья)** поддерживают иммунитет и пищеварение.
* **Патогены (враги)** вызывают воспаление и болезни.
* **Нейтральные микробы** могут стать вредными при дисбалансе.

🎯 **Сбалансированное питание, снижение стресса и разумное применение полезных микрорганизмов помогают сохранить здоровый микробиоту ЖКТ!** 😊

Подробный разбор полезных свойств ферментированных продуктов — квашеной капусты (быстрой и долгой закваски), кимчи, кефира и йогурта. Сначала я опишу общие полезные свойства каждого продукта, включая их питательные вещества (витамины, минералы, клетчатку и др.), затем выделю конкретные компоненты и их пользу, а после этого подробно расскажу о роли конкретных микроорганизмов.

# Пробиотики

## Проблемы покупных пробиотиков

К большому сожалению, коммерческие препараты с пробиотиками — это, по сути, лотерея с небольшим шансом на выигрыш, поскольку эти препараты не подвергаются строгой, регулярной и независимой проверке, способной подтвердить жизнеспособность микроорганизмов, точность указания штаммового состава и соответствие заявленной концентрации в колониеобразующих единицах (КОЕ). С высокой вероятностью такие продукты содержат нежизнеспособные микроорганизмы, ошибочно указанные или неидентифицированные штаммы, а также недостоверные сведения о дозировке. Эти недостатки существенно снижают ожидаемую эффективность добавок и затрудняют проведение достоверных клинических оценок.

Даже при использовании изначально жизнеспособных штаммов микроорганизмы могут погибнуть в готовом продукте под воздействием различных факторов: нарушения температурного режима при транспортировке и хранении, повышенной влажности, окисления, длительного срока хранения и агрессивных производственных процессов. При этом даже наличие длительного срока годности на упаковке не гарантирует сохранности активных культур: при нарушении условий хранения штаммы могут погибнуть задолго до истечения указанного срока, и продукт утратит предполагаемую биологическую активность.

Не исключено, что вероятность «выиграть» в этой лотерее несколько выше, если пробиотик назначен врачом. Поэтому ниже в первую очередь представлена информация о пробиотических препаратах, доступных по рецепту.

## Пробиотики, доступные по рецепту врача в США

1. **Visbiome Extra Strength (900 миллиардов CFU)**
   * **Описание**: Visbiome — это пробиотик с высокой концентрацией живых бактерий (до 900 миллиардов CFU в одном пакетике), содержащий 8 штаммов, включая *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis* и *Streptococcus thermophilus*.
   * **Назначение**: Используется врачами для лечения тяжелых форм дисбиоза, например, при воспалительных заболеваниях кишечника (ВЗК, таких как язвенный колит), синдроме раздраженного кишечника (СРК) или после антибиотикотерапии.
   * **Особенности**: Высокая дозировка требует назначения врача и доступна только по рецепту в версии Extra Strength. Обычная версия Visbiome (112,5 миллиардов CFU) продается без рецепта.
   * **Поставщик**: ExeGi Pharma.
   * **Статус**: Классифицируется как "медицинская пища" (medical food), что позволяет распространять его по рецепту для управления специфическими состояниями под наблюдением врача.
2. **Restora RX**
   * **Описание**: Пробиотик с одним штаммом — *Lactobacillus casei* KE-99 (12 миллиардов CFU). Производитель утверждает, что этот запатентованный штамм обладает улучшенной абсорбцией и эффективностью.
   * **Назначение**: Может назначаться для восстановления микрофлоры кишечника, например, после антибиотиков или при хронических проблемах с пищеварением.
   * **Особенности**: Доступен только по рецепту, хотя научных данных, подтверждающих его превосходство над другими пробиотиками, недостаточно.
   * **Поставщик**: Southern BioTech.
   * **Статус**: Позиционируется как рецептурный продукт, но не имеет статуса FDA-одобренного лекарства.

## Российские пробиотики, зарегистрированные как лекарства

Исторический контекст: Россия (и ранее СССР) имеет долгую историю работы с пробиотиками. Еще в советское время разрабатывались препараты на основе молочнокислых бактерий, такие как "Лактобактерин" (с *Lactobacillus plantarum*) и "Бифидумбактерин" (с бифидобактериями), производство которых началось в 1970-х годах. Эти продукты до сих пор присутствуют на рынке.

Таким образом В России, в отличие от США, некоторые пробиотики зарегистрированы не как биологически активные добавки (БАДы), а в статусе лекарственных средств. Это отражает специфику фармацевтического регулирования и исторически сложившуюся практику: препараты с живыми микроорганизмами, используемые в лечебных или профилактических целях, классифицируются как лекарства.

Для регистрации пробиотика в качестве лекарственного средства требуется прохождение клинических испытаний, подтверждение безопасности и эффективности, а также соответствие стандартам, установленным Государственным реестром лекарственных средств (ГРЛС), который ведётся Росздравнадзором.

### Примеры групп пробиотиков, зарегистрированных как лекарства в России

* **Советское наследие**: Препараты вроде *Лактобактерина* и *Бифидумбактерина* были разработаны ещё в СССР. Современные версии (например, *Форте*) и новые штаммы прошли повторную регистрацию и адаптацию под актуальные требования.
* **Импортные препараты**: Некоторые зарубежные пробиотики, такие как *Линекс* (Sandoz, Словения, рег. № П N015794/01) и *Энтерол* (Biocodex, Франция, рег. № П N011717/01), также имеют статус лекарственных средств в России. Однако, поскольку они не являются отечественными разработками, в данном списке они отдельно не рассматриваются.
* **Проверка регистрационного статуса**: Актуальную информацию о регистрации можно найти в Государственном реестре лекарственных средств: [grls.rosminzdrav.ru](https://grls.rosminzdrav.ru).

#### Почему не все пробиотики — лекарства?

Многие пробиотики в России (например, "Бак-Сет Форте", "Максилак") регистрируются как БАДы, так как их производители не проводят клинические испытания, требуемые для статуса лекарства. Лекарства обязаны иметь доказанную эффективность для конкретных показаний и точное количество КОЕ, подтвержденное лабораторно.

#### Новая регистрация

Среди новых российских пробиотиков, зарегистрированных как лекарства, выделяются "Аципол", "Пробифор", "Флорин Форте" и обновленные версии вроде "Бифидумбактерин Форте". Все они производятся в России без импортных субстанций и соответствуют требованиям Минздрава.

### Примеры самих пробиотиков, зарегистрированных как лекарства в России

**1. "Аципол" (ООО "Лекко", Россия)**

* **Состав:** *Lactobacillus acidophilus* (штаммы NK1, NK2, NK5, NK12), полисахарид кефирного грибка.
* **Форма:** Капсулы, 10⁷ КОЕ/капсула.
* **Назначение:** Лечение и профилактика дисбактериоза, антибиотик-ассоциированной диареи, поддержка иммунитета.
* **Статус:** Лекарственное средство (рег. номер ЛП-000133 от 2011 г.).
* **Примечание:** Полностью российская разработка, штаммы культивируются локально.

**2. "Пробифор" (ООО "ПроБиоФарм", Россия)**

* **Состав:** *Bifidobacterium bifidum* №1, сорбированный на активированном угле, 5×10⁸ КОЕ/доза.
* **Форма:** Капсулы и порошок для приема внутрь.
* **Назначение:** Острые кишечные инфекции, дисбактериоз, пищевые отравления.
* **Статус:** Лекарственное средство (рег. номер ЛС-001576 от 2006 г.).
* **Примечание:** Уникальная технология сорбции, полный цикл производства в России.

**3. "Флорин Форте" (ООО "ПроБиоФарм", Россия)**

* **Состав:** *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, 10⁹ КОЕ/г.
* **Форма:** Порошок для приема внутрь.
* **Назначение:** Восстановление микрофлоры после антибиотиков, лечение дисбактериоза.
* **Статус:** Лекарственное средство (рег. номер ЛС-001577 от 2006 г.).
* **Примечание:** Современная разработка без импортных субстанций.

**4. "Бифидумбактерин Форте" (ЗАО "Партнер", Россия)**

* **Состав:** *Bifidobacterium bifidum* №1, 5×10⁷ КОЕ/доза, сорбированный на угле.
* **Форма:** Порошок и капсулы.
* **Назначение:** Дисбактериоз, кишечные инфекции, профилактика осложнений при антибиотикотерапии.
* **Статус:** Лекарственное средство (рег. номер ЛСР-001991/08 от 2008 г.).
* **Примечание:** Усовершенствованная версия советского "Бифидумбактерина".

**5. "Лактобактерин" (ФГУП "НПО Микроген", Россия)**

* **Состав:** *Lactobacillus plantarum* или *Lactobacillus fermentum*, 2×10⁹ КОЕ/доза.
* **Форма:** Лиофилизат для приготовления раствора (перорально или местно).
* **Назначение:** Дисбактериоз, вагинальные инфекции, восстановление микрофлоры.
* **Статус:** Лекарственное средство (рег. номер Р N001916/01 от 2008 г.).
* **Примечание:** Обновленная версия советского препарата.

**6. "Бифилиз" (ФГУП "НПО Микроген", Россия)**

* **Состав:** *Bifidobacterium bifidum* и лизоцим, 5×10⁸ КОЕ/доза.
* **Форма:** Лиофилизат для раствора.
* **Назначение:** Лечение кишечных инфекций, дисбактериоз, иммунокоррекция.
* **Статус:** Лекарственное средство (рег. номер Р N002237/01 от 2008 г.).
* **Примечание:** Комбинация пробиотика с ферментом.

**7. "Линекс" (Sandoz, Швейцария)**

* **Состав:** *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium infantis*, *Enterococcus faecium*.
* **Форма:** Капсулы.
* **Назначение:** Дисбактериоз, антибиотик-ассоциированная диарея, восстановление микрофлоры.
* **Статус:** Зарегистрирован в России как лекарство (отпускается без рецепта).
* **Примечание:** Производится в Швейцарии, адаптирован для российского рынка.

**8. "Бифиформ" (Ferrosan, Дания)**

* **Состав:** *Bifidobacterium longum*, *Enterococcus faecium* (в некоторых формах — *Lactobacillus*).
* **Форма:** Капсулы, порошок, жевательные таблетки.
* **Назначение:** Нормализация микрофлоры, лечение диареи, поддержка пищеварения.
* **Статус:** Лекарственное средство, доступно без рецепта.
* **Примечание:** Датский препарат с международной регистрацией.

**9. "Энтерол" (Biocodex, Франция)**

* **Состав:** Лиофилизированные дрожжи *Saccharomyces boulardii*.
* **Форма:** Капсулы, порошок для раствора.
* **Назначение:** Лечение диареи (включая *C. difficile*), дисбактериоз.
* **Статус:** Лекарственное средство, включено в ГРЛС.
* **Примечание:** Широко используется при антибиотикотерапии.

**10. "Колибактерин" (ФГУП "НПО Микроген", Россия)**

* **Состав:** Непатогенные штаммы *Escherichia coli*.
* **Форма:** Лиофилизат для раствора.
* **Назначение:** Дисбактериоз, хронические колиты, восстановление микрофлоры.
* **Статус:** Лекарственное средство.
* **Примечание:** Применяется редко из-за специфичности состава.

**11. "Бактисубтил" (Sanofi, Франция)**

* **Состав:** Спорообразующие бактерии *Bacillus cereus*.
* **Форма:** Капсулы.
* **Назначение:** Лечение диареи, дисбактериоза, кишечных расстройств.
* **Статус:** Лекарственное средство, включено в ГРЛС.
* **Примечание:** Французский препарат с доказанной эффективностью.

### Новые российские пробиотики для людей

1. **"Аципол Форте" (ООО "Лекко", Россия)** https://otcpharm.ru/medicaments/acipol-forte/
   * **Состав**: Содержит живые лактобактерии (*Lactobacillus rhamnosus*) и бифидобактерии (*Bifidobacterium longum*), а также пребиотик инулин.
   * **Особенности**: Это обновленная версия классического "Аципола", разработанная в последние годы. Позиционируется как пробиотик нового поколения для восстановления микрофлоры кишечника после антибиотиков, при дисбактериозе и для поддержки иммунитета. Производится в жидкой форме и капсулах, что обеспечивает высокую жизнеспособность бактерий.
   * **Производство**: Полностью российское, осуществляется на мощностях "Лекко" в Подмосковье (г. Протвино). Никаких импортных субстанций или перефасовки — штаммы культивируются локально.
   * **Новизна**: Запущен в производство в 2020-х годах как ответ на спрос на более современные и эффективные пробиотики.
2. **"Пробифор" (ООО "ПроБиоФарм", Россия)**
   * **Состав**: Сорбированный пробиотик с *Bifidobacterium bifidum*, адсорбированным на активированном угле.
   * **Особенности**: Разработан как препарат для лечения острых кишечных инфекций, пищевых отравлений и дисбактериоза. Сорбция на угле повышает эффективность доставки бактерий в кишечник, защищая их от желудочного сока.
   * **Производство**: "ПроБиоФарм" (г. Серпухов, Московская область) — российская компания, которая сама культивирует бифидобактерии и производит лиофилизированную биомассу. Это не переработка импортного сырья, а полный цикл.
   * **Новизна**: Появился в 2010-х годах и активно развивается как уникальный российский продукт, не имеющий прямых аналогов среди импортных пробиотиков.
3. **"Флорин Форте" (ООО "ПроБиоФарм", Россия)**
   * **Состав**: Комбинация *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium bifidum*.
   * **Особенности**: Порошковая форма для восстановления микрофлоры при дисбактериозе, инфекциях и после антибиотиков. Высокая концентрация живых бактерий (не менее 10⁹ КОЕ/г).
   * **Производство**: Также производится "ПроБиоФарм" с использованием собственных штаммов и технологий лиофилизации, без импортных компонентов.
   * **Новизна**: Выведен на рынок в 2010-х годах как более современная альтернатива старым советским пробиотикам.
4. **"Эвиталия" (ООО "Эвиталия", Россия)**
   * **Состав**: Комплекс из более чем 10 штаммов молочнокислых бактерий (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* и др.), разработанный для закваски кисломолочных продуктов и прямого приема.
   * **Особенности**: Изначально создавался как закваска, но позже адаптирован как пробиотик в капсулах и порошке для нормализации пищеварения и иммунитета. Подходит для людей с непереносимостью лактозы.
   * **Производство**: Полностью российское, компания базируется в Новосибирске и использует местные разработки и штаммы.
   * **Новизна**: Активно продвигается с начала 2010-х годов, с обновлениями состава в последние годы.
5. **"Био-Vita" (ООО "Смарт Пробиотикс", Россия)**
   * **Состав**: Жидкие пробиотики с *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, а также их метаболитами (аминокислоты, витамины).
   * **Особенности**: Позиционируются как "живые" пробиотики, которые начинают действовать сразу при попадании в ротовую полость. Без консервантов и ГМО, хранятся в холодильнике.
   * **Производство**: Производятся в Санкт-Петербурге, штаммы выращиваются на месте, без использования импортных субстанций.
   * **Новизна**: Разработка последних лет (с 2020-х), ориентирована на тех, кто ищет натуральные и активные формы пробиотиков.
6. **"Novabiom" (ООО "Новабиом", Россия)**

* Состав: Пробиотики на основе штаммов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* (конкретные виды не указаны на сайте, но типичны для пробиотических продуктов).
* Особенности: Позиционируется как продукт для восстановления микробиоты кишечника, разработанный на основе анализа микробиома (тест 16S рРНК, предлагаемый компанией). Выпускается в капсулах или других формах, акцент на персонализированный подход.
* Производство: Российское производство, точное местоположение не указано на сайте, но компания зарегистрирована в России и подчеркивает локальную разработку. Вероятно, использует собственные или адаптированные штаммы.
* Новизна: Появился в последние годы (2020-е), связан с развитием персонализированной медицины и анализа микробиоты.

**Почему это новые российские разработки?**

* **Локальные штаммы**: Эти продукты используют бактерии, адаптированные к микробиоте населения России, что считается преимуществом перед импортными аналогами, где штаммы могут быть менее "привычными" для местных условий.
* **Современные технологии**: Компании вроде "ПроБиоФарм" и "Смарт Пробиотикс" применяют передовые методы культивирования и лиофилизации, разработанные уже в постсоветский период.
* **Полный цикл**: Производство включает не только фасовку, но и выращивание бактерий, что исключает зависимость от импорта субстанций.

Эти пробиотики доступны в аптеках ("Аципол Форте", "Пробифор", "Флорин Форте"), интернет-магазинах ("Эвиталия" <https://probiotix.ru/zakvaski/evitaliya.html> , "Био-Vita") или напрямую у производителей. Они зарегистрированы как лекарства или БАДы в соответствии с российскими стандартами (Роспотребнадзор или Минздрав).

##### Таблица 7: Пробиотики при заболеваниях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Диагноз** | | **Пробиотики (США)** | **Способность к колонизации (США)** |
| 1 | **СИБР (Синдром избыточного бактериального роста)** | L. reuteri, Saccharomyces boulardii | L. reuteri: Да (временная); S. boulardii: Нет |
| 2 | **Дисбиоз, вызванный Clostridioides difficile (CDI)** | L. reuteri, S. boulardii | L. reuteri: Да (временная); S. boulardii: Нет |
| 3 | **Повышенная проницаемость кишечника (Leaky Gut)** | L. reuteri, Bifidobacterium | L. reuteri: Да (временная); Bifidobacterium: Да (временная) |
| 4 | **Синдром раздражённого кишечника (СРК, IBS)** | Bifidobacterium infantis, L. GG | B. infantis: Да (временная); L. GG: Да (временная) |
| 5 | **Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК, IBD)** | VSL#3 | VSL#3 (смесь штаммов): Да (временная) |
| 6 | **Непереносимость глютена (целиакия)** | L. reuteri, Bifidobacterium | L. reuteri: Да (временная); Bifidobacterium: Да (временная) |
| 7 | **Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD, помимо CDI)** | L. rhamnosus GG, S. boulardii | L. GG: Да (временная); S. boulardii: Нет |
| 8 | **Хронический энтерит (неинфекционный)** | Не указаны конкретно  — | |
| 9 | **Метаболический синдром и ожирение** | L. gasseri, Bifidobacterium | L. gasseri: Да (временная); Bifidobacterium: Да (временная) |
| 10 | **Некротизирующий энтероколит (НЭК)** | L. reuteri, Bifidobacterium | L. reuteri: Да (временная); Bifidobacterium: Да (временная) |
| 11.1 | **Постинфекционный дисбиоз (бактериальный)** | L. GG, S. boulardii | L. GG: Да (временная); S. boulardii: Нет |
| 11.2 | **Постинфекционный дисбиоз (вирусный)** | L. GG, S. boulardii | L. GG: Да (временная); S. boulardii: Нет |
| 11.3 | **Постинфекционный дисбиоз (системный вирусный)** | L. GG, S. boulardii | L. GG: Да (временная); S. boulardii: Нет |

# Ферментация и ферментированные продукты

## Ферментированные продукты как источник жизнеспособных пробиотических штаммов

С учётом множества факторов, влияющих на стабильность и жизнеспособность пробиотических микроорганизмов в коммерческих добавках, ферментированные пищевые продукты представляют собой более надёжный и естественный источник полезных штаммов. В традиционно приготовленных ферментированных продуктах (например, квашеных овощах, натуральном йогурте, кефире) микроорганизмы находятся в активной форме, сохраняют способность к размножению и взаимодействуют с пищевой матрицей, что может повышать их устойчивость в желудочно-кишечном тракте.

Кроме того, ферментированные продукты обеспечивают не только живые микроорганизмы, но и метаболиты бактериального происхождения (например, органические кислоты, биоактивные пептиды), которые сами по себе могут оказывать положительное влияние на здоровье. Таким образом, регулярное употребление качественно приготовленной ферментированной пищи может быть более эффективным и физиологически обоснованным способом поддержки микробиоты по сравнению с приёмом пробиотиков в виде порошков и капсул.

## Квашеная капуста (быстрая закваска, 2–3 дня)

**Общие полезные свойства:**

* Богатый источник питательных веществ, сохраняющихся благодаря короткому процессу ферментации.
* Улучшает пищеварение за счёт клетчатки и пробиотиков.
* Поддерживает иммунитет благодаря витаминам и антиоксидантам.
* Низкокалорийный продукт, подходит для контроля веса.

**Компоненты и их польза:**

* **Витамин C**: 30–50 мг/100 г. Антиоксидант, укрепляет иммунитет, защищает от простуд.
* **Клетчатка**: 2,5–3 г/100 г. Улучшает перистальтику, питает полезные бактерии (пребиотик).
* **Витамин K**: 10–20 мкг/100 г. Важен для свёртывания крови и здоровья костей.
* **Антиоксиданты (полифенолы)**: Снижают окислительный стресс и воспаление.
* **Минералы (калий, магний)**: Поддерживают водный баланс и нервы.

**Конкретные микроорганизмы и их польза:**

1. **Leuconostoc mesenteroides**
   * **Польза**: Производит молочную и уксусную кислоты, углекислый газ, подавляет патогены. Синтезирует витамины группы B и маннитол (пребиотик).
   * **Иммунитет**: Стимулирует врождённый иммунитет через SCFAs, активируя макрофаги.
   * **Механизм**: Кислоты снижают pH, поддерживая баланс микрофлоры и барьер кишечника.
   * **Колонизация кишечника**: Ограничена. Плохо выживает в кислоте желудка, эффект транзитный.
2. **Lactobacillus brevis**
   * **Польза**: Вырабатывает кислоты и бактериоцины, подавляет патогены (*E. coli*), снижает воспаление, поддерживает слизистую, может снижать холестерин.
   * **Иммунитет**: Усиливает адаптивный иммунитет через цитокины (IL-10), "тренирует" TLR.
   * **Механизм**: Антимикробные вещества и кислоты защищают кишечник.
   * **Колонизация кишечника**: Частичная. Некоторые штаммы устойчивы к кислоте и желчи, но колонизация временная (дни–недели).
3. **Lactobacillus plantarum**
   * **Польза**: Производит молочную кислоту, бактериоцины, укрепляет барьер, снижает воспаление, синтезирует антиоксиданты, улучшает метаболизм, поддерживает ось "кишечник–мозг".
   * **Иммунитет**: Усиливает Т-клетки, IL-10, TGF-β, защищает от вирусов.
   * **Механизм**: SCFAs и GPCR регулируют воспаление и иммунитет.
   * **Колонизация кишечника**: Высокая. Устойчив к кислоте и желчи, временно колонизирует (до недель).

## Квашеная капуста (долгая закваска, 1–3 недели)

**Общие полезные свойства:**

* Высокая концентрация полезных микроорганизмов и кислот благодаря полному циклу ферментации.
* Улучшает здоровье кишечника, снижая риск воспалений.
* Долгий срок хранения за счёт низкого pH.
* Поддерживает детоксикацию организма.

**Компоненты и их польза:**

* **Витамин C**: 20–30 мг/100 г. Антиоксидант, сохраняется частично.
* **Клетчатка**: 2,5–3 г/100 г. Лучше усваивается благодаря ферментации.
* **Витамин K**: До 25 мкг/100 г. Для костей и крови.
* **SCFAs (молочная кислота)**: До 1–2%. Питают кишечник, снижают воспаление.
* **Глюкозинолаты**: Детоксикация печени, противораковый эффект.
* **Короткоцепочечные жирные кислоты** :Эти вещества вырабатываются молочнокислыми и другими бактериями в процессе ферментации пищевых волокон, таких как клетчатка. Основными метаболитами являются ацетат, пропионат и бутират. Эти соединения играют важную физиологическую роль: они питают клетки эпителия кишечника (особенно бутират), снижают уровень воспаления в слизистой, укрепляют барьерную функцию кишечного эпителия, а также участвуют в регуляции иммунного ответа и метаболизма глюкозы.

**Конкретные микроорганизмы и их польза:**

1. **Lactobacillus plantarum** (см. выше)
   * Усиливает все эффекты благодаря доминированию.
2. **Lactobacillus brevis** (см. выше)
   * Сохраняет свойства, но менее активен.
3. **Pediococcus pentosaceus**
   * **Польза**: Производит молочную кислоту и бактериоцины, подавляет патогены (*Listeria*, *Clostridium*), улучшает пищеварение углеводов, усиливает сохранность.
   * **Иммунитет**: Стимулирует местный иммунитет, усиливает муцин.
   * **Механизм**: Бактериоцины и кислоты поддерживают барьер.
   * **Колонизация кишечника**: Низкая. Плохо адаптируется к кишечнику, эффект транзитный.

## Кимчи

**Общие полезные свойства:**

* Сложный питательный профиль благодаря специям и ферментации.
* Стимулирует метаболизм и иммунитет.
* Противовоспалительное и антиоксидантное действие.
* Поддерживает здоровье сердца и кишечника.

**Компоненты и их польза:**

* **Витамин C**: До 40 мг/100 г. Укрепляет иммунитет.
* **Витамин A**: 100–200 мкг/100 г (бета-каротин). Для зрения и кожи.
* **Капсаицин**: Ускоряет метаболизм, снижает воспаление, улучшает кровообращение.
* **Клетчатка**: 2–3 г/100 г. Питает микробиоту.
* **Аллицин (чеснок)**: Антимикробное действие, здоровье сердца.

**Конкретные микроорганизмы и их польза:**

1. **Lactobacillus plantarum** (см. выше)
   * Основной иммуномодулятор.
2. **Weissella koreensis**
   * **Польза**: Производит молочную кислоту, экзополисахариды, формирует вкус, снижает окислительный стресс.
   * **Иммунитет**: Усиливает барьер через экзополисахариды.
   * **Механизм**: Полисахариды регулируют воспаление.
   * **Колонизация кишечника**: Низкая/отсутствует. Специфичен для ферментации, данные о колонизации ограничены.
3. **Leuconostoc citreum**
   * **Польза**: Производит кислоты, газы, декстран (пребиотик), подавляет патогены.
   * **Иммунитет**: Поддерживает местный иммунитет через кислую среду.
   * **Механизм**: SCFAs активируют врождённый иммунитет.
   * **Колонизация кишечника**: Ограничена. Плохо выживает в кишечнике.
4. **Lactobacillus brevis** (см. выше)
   * Подавляет патогены, улучшает барьер.

## Кефир

**Общие полезные свойства:**

* Высокая биодоступность питательных веществ из молока.
* Поддерживает здоровье костей, кишечника и иммунитета.
* Улучшает пищеварение, особенно при непереносимости лактозы.
* Антимикробный и антиоксидантный эффект.

**Компоненты и их польза:**

* **Кальций**: 100–120 мг/100 мл. Для костей и зубов.
* **Белок**: 3–4 г/100 мл. Для мышц и тканей.
* **Витамин B12**: До 0,3 мкг/100 мл. Для нервов и крови.
* **Витамин B2**: 0,1–0,2 мг/100 мл. Для энергообмена.
* **SCFAs**: Питают кишечник, снижают воспаление.

**Конкретные микроорганизмы и их польза:**

1. **Lactobacillus kefiranofaciens**
   * **Польза**: Синтезирует кефиран, укрепляет слизистую, снижает воспаление, защищает от аллергий.
   * **Иммунитет**: Уменьшает гиперчувствительность через TLR и кефиран.
   * **Механизм**: Кефиран модулирует микробиоту и иммунитет.
   * **Колонизация кишечника**: Низкая. Адаптирован к кефиру, эффект транзитный.
2. **Lactobacillus acidophilus**
   * **Польза**: Улучшает переваривание лактозы, производит бактериоцины, снижает холестерин, поддерживает ось "кишечник–мозг".
   * **Иммунитет**: Усиливает IgA, NK-клетки, защищает от инфекций.
   * **Механизм**: Молочная кислота и пептидогликаны активируют TLR.
   * **Колонизация кишечника**: Высокая. Устойчив к ЖКТ, временно колонизирует (1–2 недели).
3. **Saccharomyces kefir**
   * **Польза**: Синтезирует витамины B, подавляет *Candida*, улучшает усвоение минералов.
   * **Иммунитет**: Усиливает противогрибковый иммунитет, стимулирует интерфероны.
   * **Механизм**: Β-глюканы активируют макрофаги.
   * **Колонизация кишечника**: Очень низкая. Дрожжи плохо колонизируют из-за конкуренции.
4. **Bifidobacterium bifidum** (присуствует не всегда)
   * **Польза**: Перерабатывает клетчатку в SCFAs, синтезирует витамины, снижает риск рака кишечника.
   * **Иммунитет**: Усиливает IgA, регулирует IL-10, защищает от аллергий.
   * **Механизм**: TLR2 поддерживает иммунитет.
   * **Колонизация кишечника**: Высокая. Устойчив, колонизирует на недели.

## Йогурт

**Общие полезные свойства:**

* Легко усваиваемый источник белка и кальция.
* Поддерживает здоровье кишечника и костей.
* Улучшает пищеварение при непереносимости лактозы.
* Подходит для ежедневного рациона.

**Компоненты и их польза:**

* **Кальций**: 100–150 мг/100 г. Для костей.
* **Белок**: 3–5 г/100 г. Для мышц.
* **Витамин B12**: До 0,2 мкг/100 г. Для нервов и крови.
* **Витамин D** (обогащённый): Улучшает усвоение кальция.
* **SCFAs**: Улучшают здоровье кишечника.

**Конкретные микроорганизмы и их польза:**

1. **Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus**
   * **Польза**: Улучшает переваривание лактозы, синтезирует витамин K, подавляет патогены.
   * **Иммунитет**: Стимулирует местный иммунитет через кислую среду.
   * **Механизм**: Молочная кислота активирует иммунные клетки.
   * **Колонизация кишечника**: Низкая. Плохо выживает в кишечнике, эффект транзитный.
2. **Streptococcus thermophilus**
   * **Польза**: Улучшает усвоение лактозы, синтезирует фолиевую кислоту, поддерживает барьер.
   * **Иммунитет**: Усиливает барьер, снижая проницаемость для токсинов.
   * **Механизм**: Экзополисахариды питают слизистую.
   * **Колонизация кишечника**: Очень низкая. Не адаптирован к кишечнику.
3. **Lactobacillus acidophilus** (см. выше)
   * Усиливает иммунитет и метаболизм.
4. **Bifidobacterium bifidum** (см. выше)
   * Поддерживает иммунитет и толстую кишку.

## Сравнение квашенной копусты, кимчи, кефира и йогурта:

* **Квашеная капуста**: Богата витамином C, клетчаткой и антиоксидантами, особенно в быстрой закваске. Долгая закваска добавляет больше короткоцепочечных жирных кислот и пробиотиков.
* **Кимчи**: Уникальна специями (капсаицин, аллицин), усиливает метаболизм и антиоксидантный эффект.
* **Кефир**: Высокая питательность (кальций, белок, витамины B), мощный пробиотический эффект.
* **Йогурт**: Мягкий и питательный, идеален для базовой поддержки.

## Ферментация в домашних условиях (откуда взять закваску)

### Квашеная капуста: ферментация без закваски

В отличие от молочных продуктов, для приготовления квашеной капусты не требуется добавление внешней закваски. Ферментация происходит за счёт естественной микрофлоры, присутствующей на поверхности свежей капусты и других овощей. Основными участниками процесса являются молочнокислые бактерии (в первую очередь *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides* и др.), которые начинают размножаться при создании анаэробных условий и наличии соли.

Добавление соли (обычно 2–2,5% от массы овощей) подавляет рост нежелательных микроорганизмов и способствует активности молочнокислых бактерий. Правильно приготовленная квашеная капуста содержит разнообразные живые пробиотические культуры, органические кислоты и ферменты, которые могут благоприятно влиять на состав кишечной микробиоты.

Таким образом, квашеная капуста — это простой и доступный способ получения натуральных пробиотиков в домашних условиях без необходимости приобретения специальных заквасок.

### Кефир

#### Из кефирного грибка

**Названия и синонимы кефирного грибка**

**Кефирный гриб**

* Это самое распространенное альтернативное название, поскольку гриб используется для приготовления **натурального кефира**.
* В некоторых источниках его могут называть **"кефирные зерна"**.

**2. Тибетский гриб**

* Название связано с **легендой о происхождении гриба** из тибетских монастырей, где его якобы использовали для здоровья и долголетия.

**3. Индийский молочный гриб**

* Такое название иногда встречается, хотя с Индией гриб не имеет прямой связи.
* Вероятно, связано с тем, что похожие ферментированные молочные продукты существуют в Индии.

**Кефирный рис**

* Редкое название, используемое из-за схожести **кефирных зерен с белым рисом**.
* Однако это может путать с **тибетским морским рисом (водный кефир, тибикос)**.

**5. Грибок молочный, молочный кефирный грибок**

* Простонародные названия, которые встречаются в разговорной речи.

**Кефирные узелки**

* Такое название можно встретить в старых источниках или у пожилых людей.
* Не путайте тибетский молочный гриб (кефирный гриб) с:
* 🚫 Чайным грибом (комбуча) – это другой вид симбиотических микроорганизмов.
* 🚫 Тибетским морским рисом (водный кефир, тибикос) – это зерна для ферментации воды, а не молока.

##### Где взять закваску этого типа кефирного гриба в России

В России наиболее доступный и традиционный источник — **кефирный гриб**, также известный как **тибетский молочный гриб** или **кефирные зерна**. Его можно:

* найти через специализированные интернет-магазины;
* заказать на маркетплейсах (например, Ozon, Wildberries) — ищите «кефирный гриб живой»;
* получить от частных лиц (через форумы, группы в соцсетях и на Avito — часто гриб отдают бесплатно, так как он быстро размножается);

Для йогурта доступны сухие закваски от вышеуказанных брендов, а также закваски из аптек и специализированных магазинов здорового питания.

##### Где взять закваску этого типа кефирного гриба в США

В США кефирные закваски также доступны в двух основных формах:

* **Живые кефирные зерна** (live kefir grains) можно приобрести:
  + на Amazon или eBay;
  + в специализированных магазинах, например, *Cultures for Health*, *Positively Probiotic*, *Yemoos Nourishing Cultures*;
  + через онлайн-сообщества (например, на Reddit в r/Kefir часто делятся зернами);

#### Кефир и другие продукты из лиофилизированной закваскив России

В России широко доступны **сухие (лиофилизированные) закваски** для приготовления кефира, йогурта, ряженки, ацидофилина и других ферментированных молочных продуктов. Эти закваски представляют собой порошки, содержащие определённые штаммы молочнокислых бактерий, высушенные методом лиофилизации (мягкой сушки при низкой температуре в вакууме). Такие препараты удобны в использовании, имеют длительный срок хранения и могут храниться при комнатной температуре до вскрытия упаковки.

Однако, по сравнению с **живыми кефирными грибами**, лиофилизированные закваски зачастую уступают по штаммовому разнообразию и активности. Они не могут быть перезаселены бесконечно и обычно рассчитаны на 1–5 «пропусков» (циклов перезаквашивания). Это делает их менее устойчивыми при длительном использовании, но очень удобными на начальном этапе.

**Популярные российские производители лиофилизированных заквасок:**

1. **Виво (VIVO)**  
   Один из самых известных брендов в России.
   * Продукты: закваски для йогурта, кефира, ацидофилина, бифивита и др.
   * Упаковка: индивидуальные стики или капсулы.
   * Где купить:
     + [Официальный сайт VIVO](https://www.zakvaski.com)
     + Apteka.ru
     + Ozon, Wildberries
   * Особенности: можно использовать 2–4 раза повторно. Указан состав культур, включая *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium spp.*, *Streptococcus thermophilus*.
2. **БакЗдрав (BakZdrav)**  
   Производитель, ориентированный на более широкий выбор заквасок, включая специализированные.
   * Продукты: закваски для кефира, йогурта, простокваши, ряженки, а также пробиотические комплексы.
   * Где купить:
     + [Официальный сайт](https://bakzdrav.ru)
     + Ozon, Wildberries
     + Здоровеево, СвойЙогурт
   * Особенности: промышленно выращенные культуры, высокая стабильность, возможно повторное использование до 5 раз.
3. **Закваска.ру**  
   Специализированный онлайн-магазин с заквасками собственного производства и других брендов.
   * Продукты: большой выбор для молочной и растительной ферментации.
   * Где купить:
     + [zakvaska.ru](https://zakvaska.ru)
   * Особенности: предлагают также редкие и функциональные закваски (например, для восстановления микрофлоры, для детей, без лактозы и т.д.).

**Преимущества и ограничения:**

**Плюсы:**

* Удобны в использовании, особенно для начинающих;
* Не требуют постоянного ухода, как живой гриб;
* Долгий срок хранения;
* Подходят для точного дозирования;
* Могут быть использованы в йогуртницах или мультиварках.

**Минусы:**

* Ограниченное количество повторных ферментаций;
* Меньшее разнообразие бактерий по сравнению с натуральным кефирным грибом;
* Некоторые культуры в составе могут быть «технологическими» — то есть термофильными, но плохо приживающимися в кишечнике.

#### Кефир из лиофилизированной закваскив США

В США на Amazon доступны закваски для приготовления **молочного кефира** от следующих производителей:

* **Cultures for Health – Milk Kefir Starter Culture**  
  Надёжный бренд, популярный среди тех, кто начинает ферментацию впервые. Содержит определённый состав термофильных и мезофильных бактерий, но отличается от натурального кефирного гриба.
* **Body Ecology – Kefir Starter Culture**  
  Предлагает готовые лиофилизированные смеси для молочного кефира. Чаще используется как лечебный продукт, заявленный пробиотический состав стандартизирован.
* **Lifetime Kefir Starter**  
  Популярен за простоту использования и стабильные результаты. Один пакет рассчитан на 1–2 литра молока.
* **Yogourmet Kefir Starter**  
  Часто продаётся в аптеках и на Amazon. Имеет ограниченный набор бактерий, но стабилен и подходит для начинающих.

### Йогурт

##### Закваска для йогурта в России

В России йогуртовые закваски можно приобрести через различные онлайн- и офлайн-каналы. Ниже представлены некоторые из них:

**Интернет-магазины и маркетплейсы:**

* **OZON:** Предлагает широкий ассортимент заквасок для йогурта от различных производителей. [Zdorovevo+1Свой йогурт+1](https://www.zdoroveevo.ru/catalog/molochnye-zakvaski/zakvaski-dlya-yogurtov/?utm_source=chatgpt.com)
* **Wildberries:** Здесь можно найти закваски, такие как "Иван-поле" (10 стиков по 2 г) и натуральные закваски с бифидобактериями. [Apteka.ru+3Ozon+3Wildberries+3](https://www.ozon.ru/category/zakvaski-dlya-yogurta/?utm_source=chatgpt.com)
* **Apteka.ru:** Предлагает закваски бренда VIVO, например, упаковки по 4 порции для приготовления йогурта. [Apteka.ru](https://apteka.ru/product/vivo-zakvaska-jogurt-05-4-sht-5e327385ca7bdc0001932192/?utm_source=chatgpt.com)

**Специализированные магазины:**

* **"Свой йогурт":** Интернет-магазин, специализирующийся на заквасках для кисломолочных продуктов, включая йогурт, кефир и сметану. [Свой йогурт](https://xn--b1acraxcpbqi.xn--p1ai/?utm_source=chatgpt.com)
* **"Здоровеево":** Предлагает различные закваски для йогуртов, включая классические и греческие варианты. [Zdorovevo](https://www.zdoroveevo.ru/catalog/molochnye-zakvaski/zakvaski-dlya-yogurtov/?utm_source=chatgpt.com)
* **"БакЗдрав":** Производитель натуральных заквасок для йогурта с традиционными бактериальными культурами. [BakZdrav](https://bakzdrav.ru/internet-magazin/zakvaski/zakvaska-dlya-yogurta-detail.html?utm_source=chatgpt.com)

**Аптеки и супермаркеты:**

Некоторые аптечные сети и супермаркеты также предлагают закваски для йогурта в отделах здорового питания или диетических продуктов.​

**Рекомендации при выборе закваски:**

* **Состав:** Обратите внимание на наличие необходимых бактериальных культур, таких как *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*.​
* **Условия хранения:** Соблюдайте рекомендации по хранению, чтобы сохранить активность бактерий.[Syramania](https://syromaniya.ru/katalog/zakvaski-dlya-syra/zakvaski-syromaniya/zakvaska-10-dlya-yogurta-na-50-l/?utm_source=chatgpt.com)
* **Репутация производителя:** Отдавайте предпочтение проверенным брендам с положительными отзывами.

Приобретая закваски у надёжных продавцов и соблюдая инструкции по приготовлению, вы сможете приготовить качественный домашний йогурт.

##### Закваска для йогурта в США

Для приготовления **йогурта** в США на Amazon можно найти следующие марки:

* **Cultures for Health – Bulgarian Yogurt, Greek Yogurt, or Heirloom Starters**  
  Разные типы культур с разным вкусом, консистенцией и температурой инкубации. Подходят как для одноразового, так и для повторного использования.
* **Yogourmet Yogurt Starter**  
  Один из самых распространённых брендов, содержит *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*. Работает при температуре около 42°C, удобно использовать с йогуртницей.
* **Belle+Bella Yogurt Starter**  
  Подходит для растительного молока (например, соевого или кокосового). Не содержит молочных белков, хорош для веганов.

##### Таблица 8. Ферментированные продукты: польза и вред при разных диагнозах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Диагноз** | **Полезны ли ферментированные продукты?** | **Вредны ли ферментированные продукты?** | **Пояснение** |
| 1 | СИБР (Синдром избыточного бактериального роста) | Нет | Да | Могут усилить бактериальную ферментацию и симптомы СИБР, особенно в активной фазе. Высокое содержание гистамина и живых бактерий нежелательно. |
| 2 | Clostridioides difficile (CDI) | Условно | Условно | После лечения — полезны для восстановления микробиоты. В острой фазе — могут быть раздражающими или способствовать газообразованию. |
| 3 | Повышенная проницаемость кишечника (Leaky Gut) | Да | Нет | Укрепляют слизистый барьер, снижают воспаление, поставляют живые пробиотики и молочную кислоту, улучшают состав микробиоты. |
| 4 | Синдром раздражённого кишечника (СРК) | Условно | Условно | Полезны при СРК-С (запоры), но могут вызвать вздутие и дискомфорт при СРК-Д или чувствительности к гистамину. |
| 5 | Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) | Условно | Условно | В ремиссии — могут быть полезны. В фазе обострения — возможна чувствительность, особенно к продуктам с высоким гистамином. |
| 6 | Целиакия | Да | Нет | Улучшает пищеварение и восстанавливает микрофлору при безглютеновой диете. Безопасны при условии отсутствия глютена в составе. |
| 7 | Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD) | Да | Нет | Помогают быстрее восстановить баланс микрофлоры, особенно кефир, йогурт и ферментированная капуста. |
| 8 | Хронический неинфекционный энтерит | Условно | Условно | В ремиссии могут помочь восстановить микрофлору. В острой фазе — осторожность из-за кислотности и газообразования. |
| 9 | Метаболический синдром и ожирение | Да | Нет | Снижают воспаление, регулируют аппетит, поддерживают микробиоту, особенно при употреблении натурального йогурта и кимчи. |
| 10 | Некротизирующий энтероколит (НЭК) | Нет | Да | Не применяются у недоношенных младенцев. Может быть опасно из-за риска бактериемии или неконтролируемого воздействия на иммунитет. |
| 11.1 | Постинфекционный дисбиоз (бактериальный) | Да | Иногда | Полезны после стихания симптомов, но в острый период возможна чувствительность к кислотности и гистамину. |
| 11.2 | Постинфекционный дисбиоз (вирусный) | Да | Иногда | Поддерживают микрофлору и иммунитет. Начинать с малых доз, чтобы избежать временного дискомфорта. |
| 11.3 | Постинфекционный дисбиоз (системный вирусный) | Да | Нет | Способствуют восстановлению микробиоты и иммунной регуляции. Хорошо переносятся при мягкой диете. |

# VI. Пребиотики

**🟢** Что такое пребиотики?

Пребиотики — это **неперевариваемые пищевые компоненты** (обычно виды клетчатки), которые **питают полезные бактерии** в кишечнике (особенно *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*), улучшая состав микробиоты.

**🛒** В каких формах продаются:

* **Пищевые добавки**: инулин, фруктоолигосахариды (ФОС), галактоолигосахариды (ГОС), арабиноксиланы, бета-глюканы, резистентный крахмал.
* **Комбинированные препараты**: синбиотики (пробиотик + пребиотик).
* **Функциональное питание**: порошки, батончики, йогурты с добавками.

**🌿** Продукты с естественными пребиотиками:

* **Квашеные овощи с клетчаткой** (например, капуста)
* **Чеснок, лук, порей**
* **Спаржа, артишоки, бананы (зелёные)**
* **Овёс, ячмень, отруби**
* **Чечевица, нут, фасоль**
* **Резистентный крахмал** — в остывшем картофеле, зелёных бананах
*  **Польза**: Пребиотики полезны для восстановления микробиоты, укрепления барьера кишечника, улучшения стула и метаболизма (Leaky Gut, целиакия, метаболический синдром, AAD, постинфекционный дисбиоз в восстановлении).
*  **Вред**: Противопоказаны в острой фазе при избыточной ферментации (СИБР), воспалении (ВЗК, НЭК, энтерит) или диарее (CDI, СРК-Д), так как усиливают газы и раздражение.
*  **Условно**: Зависит от фазы и симптомов (СРК, постинфекционный дисбиоз, CDI).

## Польза и вред пребиотиков при заболеваниях

Ниже приведен краткий анализ пользы и вреда пребиотиков (на примере инулина, ФОС, псиллиума) для 11 заболеваний из таблицы **"Сравнение подходов к лечению заболеваний, связанных с микробиотой кишечника, в США и России"**. Учтены патогенез и диетические рекомендации из текста.

1. **СИБР (Синдром избыточного бактериального роста)**
   * **Польза**: После лечения — восстановление микробиоты.
   * **Вред**: В острой фазе усиливает ферментацию, вздутие (Low FODMAP исключает).
2. **Дисбиоз, вызванный Clostridioides difficile (CDI)**
   * **Польза**: После антибиотиков — поддержка роста полезных бактерий.
   * **Вред**: В острой фазе — раздражение, усиление диареи.
3. **Повышенная проницаемость кишечника (Leaky Gut)**
   * **Польза**: Укрепляет барьер, снижает воспаление (текст рекомендует клетчатку).
   * **Вред**: Минимален, если нет СИБР.
4. **Синдром раздражённого кишечника (СРК, IBS)**
   * **Польза**: При СРК-С (запоры) — нормализация стула (Low FODMAP допускает псиллиум).
   * **Вред**: При СРК-Д (диарея) или СИБР — вздутие, дискомфорт.
5. **Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК, IBD)**
   * **Польза**: В ремиссии — поддержка микробиоты.
   * **Вред**: В обострении — раздражение слизистой, усиление симптомов.
6. **Непереносимость глютена (целиакия)**
   * **Польза**: Регулирует стул, питает микробиоту, безопасно при безглютеновой диете.
   * **Вред**: Отсутствует.
7. **Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD, помимо CDI)**
   * **Польза**: Восстановление микрофлоры после антибиотиков, регуляция стула.
   * **Вред**: В острой фазе — возможен дискомфорт (начинать с малых доз).
8. **Хронический энтерит (неинфекционный)**
   * **Польза**: После стабилизации — восстановление микробиоты.
   * **Вред**: В острой фазе — усиление диареи, газов (Стол №4 исключает клетчатку).
9. **Метаболический синдром и ожирение**
   * **Польза**: Снижение аппетита, улучшение метаболизма, рост полезных бактерий (текст рекомендует клетчатку).
   * **Вред**: Отсутствует.
10. **Некротизирующий энтероколит (НЭК)**
    * **Польза**: В профилактике после лечения — поддержка микробиоты.
    * **Вред**: В острой фазе — не применимо (парентеральное питание).
11. **Постинфекционный дисбиоз (бактериальный, вирусный, системный)**
    * **Польза**: В восстановлении — нормализация микрофлоры, регуляция стула.
    * **Вред**: В острой фазе — вздутие, раздражение (щадящая диета).

### Важный пребиотик-«клетчатка»

##### Препараты клетчатки предназначены для нормализации работы кишечника, устранения запоров, поддержания микробиоты, контроля веса и общего оздоровления. **Растворимая клетчатка**: растворяется в воде, образуя гелеобразное вещество. Примеры включают псиллиум, инулин и пектин. Она помогает замедлить пищеварение, способствует снижению уровня холестерина и улучшает контроль сахара в крови. **Нерастворимая клетчатка**: не растворяется в воде и ускоряет прохождение пищи через желудочно-кишечный тракт, способствуя регулярности стула. Примеры включают целлюлозу и лигнин. Оба типа клетчатки важны для поддержания здоровья кишечника, нормализации стула и питания микробиоты. **Польза и вред в контексте заболеваний**

* Растворимая клетчатка (псиллиум, инулин, декстрин, метилцеллюлоза):
  + **Польза**: Регулирует стул (особенно при запорах), снижает холестерин и сахар, питает микробиоту (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*), укрепляет барьер кишечника (*Leaky Gut*, целиакия, метаболический синдром). Образуя гель, замедляет всасывание углеводов и жиров, что полезно для метаболизма.
  + **Вред**: При СИБР, острой фазе ВЗК или CDI усиливает ферментацию, вызывая вздутие и раздражение. Может быть противопоказана при избыточной бактериальной активности в тонкой кишке.
* Нерастворимая клетчатка (отруби, целлюлоза):
  + **Польза**: Ускоряет пищеварение, предотвращает запоры (СРК-С, постинфекционный дисбиоз), выводит токсины, увеличивая объём стула.
  + **Вред**: При недостатке воды или воспалении (ВЗК, энтерит) может раздражать кишечник, усиливая дискомфорт.

#### Рекомендации по применению

* Начинать с малых доз (1–2 г/день) для оценки переносимости, особенно при СРК, СИБР или постинфекционном дисбиозе.
* Увеличить потребление воды (1,5–2 л/день) для предотвращения дискомфорта, особенно при нерастворимой клетчатке.
* Комбинировать с пробиотиками (например, *Линекс*, *Saccharomyces boulardii*) для усиления эффекта при восстановлении микрофлоры (AAD, целиакия).

Ниже приведены основные примеры препаратов клетчатки, доступных в России и США на март 2025 года, с указанием производителей и особенностей.

Клетчатка в России

В России доступно множество препаратов и добавок с клетчаткой, которые продаются в аптеках, интернет-магазинах и магазинах здорового питания. Они выпускаются в различных формах: порошки, капсулы, таблетки, гранулы или готовые смеси. Эти препараты предназначены для нормализации работы кишечника, устранения запоров, поддержания микробиоты, контроля веса и общего оздоровления. Ниже приведены основные примеры препаратов клетчатки, доступных в России на март 2025 года, с указанием производителей и особенностей.

##### Псиллиум (Psyllium Husk)

* **Производитель**: Разные бренды (*Solgar*, *Now Foods* — импорт из США; российские аналоги, например, "Эвалар" или "Натур Продукт").
* **Форма**: Капсулы, порошок.
* **Состав**: Шелуха семян подорожника (*Plantago ovata*), богатая растворимой клетчаткой.
* **Назначение**: Лечение запоров, снижение холестерина, контроль сахара в крови, поддержка микробиоты.
* **Особенности**: Импортные варианты (например, с *Amazon*) дороже, но качественнее; российские аналоги дешевле, но менее распространены.
  + Импорт (*Amazon*): 500–1500 ₽ (зависит от бренда и объёма, например, *Now Foods Psyllium Husk Powder* 12 oz ~$10–15, что примерно 1000–1500 ₽ с доставкой).
  + Местные: 300–700 ₽.
* **Где купить**: *Amazon* (через доставку в Россию), *iHerb*, аптеки (*Горздрав*, *36.6*), *Ozon* (российские аналоги).
* **Цена**: 500–1500 ₽ (зависит от бренда и объёма).
* **Где купить**: *iHerb* (импорт), аптеки, магазины БАДов.

*Примечание*: Если вы покупаете *Psyllium* на *Amazon*, популярные варианты — *Now Foods Psyllium Husk Caps* (500 мг, 200 капсул) или *Viva Naturals Organic Psyllium Husk Powder* (24 oz). Они часто выбираются за качество и сертификацию (Non-GMO, органик).

##### 2. Сибирская клетчатка

* **Производитель**: ООО "Сибирская клетчатка" (Россия).
* **Форма**: Порошок в банках (170–300 г) или пакетиках.
* **Состав**: Смеси растительных волокон (пшеничные, овсяные, ржаные отруби, яблочная клетчатка, ягоды, травы).
* **Варианты**:
  + "Очищающая"
  + "Тонкая талия"
  + "Стоп-аппетит"
  + "Здоровая печень"
  + "Слабительная" и др.
* **Назначение**: Улучшение пищеварения, снижение веса, детоксикация.
* **Цена**: От 60 до 150 ₽ (зависит от объёма и вида).
* **Где купить**: Аптеки (*Apteka.ru*, *АСНА*), *Ozon*, *Wildberries*.

##### 3. Фитомуцил Норм

* **Производитель**: *PharmaMed* (производство в Великобритании, дистрибуция в России).
* **Форма**: Порошок (250 г в банке или саше по 5 г).
* **Состав**: Псиллиум (шелуха семян подорожника), мякоть сливы.
* **Назначение**: Нормализация стула (при запорах и диарее), поддержка микробиоты.
* **Особенности**: Растворимая клетчатка, образует гель в кишечнике.
* **Цена**: 500–700 ₽ за банку, 300–400 ₽ за 10 саше.
* **Где купить**: Аптеки (*Горздрав*, *Ригла*), *Ozon*.

##### 4. Отруби (пшеничные, овсяные, ржаные)

* **Производитель**: "Сибирская клетчатка", "Компас Здоровья", "Витамир" и др. (Россия).
* **Форма**: Сыпучий продукт (200–500 г).
* **Состав**: Нерастворимая клетчатка из оболочек зерна.
* **Назначение**: Улучшение перистальтики, профилактика запоров, снижение веса.
* **Цена**: 50–150 ₽ за упаковку.
* **Где купить**: Супермаркеты (*Магнит*, *Перекрёсток*), аптеки, *Ozon*.

#### Клетчатка в США

В Соединённых Штатах доступно множество добавок и продуктов с клетчаткой, которые продаются в аптеках, интернет-магазинах и магазинах здорового питания. Они выпускаются в различных формах: порошки, капсулы, жевательные конфеты и готовые смеси. Эти продукты предназначены для поддержания здоровья пищеварительной системы, устранения запоров, укрепления микробиоты кишечника, контроля веса и общего оздоровления. Ниже приведены основные примеры добавок с клетчаткой, доступных в США на март 2025 года, с указанием производителей и особенностей.

##### 1. Метамуцил (Metamucil)

* **Производитель**: Procter & Gamble (США).
* **Форма**: Порошок (банки или пакетики), капсулы, жевательные конфеты.
* **Состав**: Псиллиум (шелуха семян подорожника *Plantago ovata*, растворимая клетчатка).
* **Варианты**:
  + Оригинальный (без вкуса)
  + Апельсиновый, ягодный вкус
  + Без сахара
  + "4-в-1" (пищеварение, холестерин, уровень сахара, контроль аппетита)
* **Назначение**: Устранение запоров, поддержка здоровья сердца (снижение холестерина), регулирование уровня сахара в крови.
* **Цена**: $15–$30 (например, 180 капсул ~$20, 48 унций порошка ~$25).
* **Где купить**: Аптеки (*CVS*, *Walgreens*), *Amazon*, *Walmart*.

##### 2. Бенефибер (Benefiber)

* **Производитель**: Haleon (США, ранее GSK Consumer Healthcare).
* **Форма**: Порошок (без вкуса), жевательные таблетки.
* **Состав**: Пшеничный декстрин (растворимая клетчатка).
* **Назначение**: Поддержание регулярности стула, пребиотический эффект для здоровья кишечника.
* **Особенности**: Без вкуса, полностью растворяется в жидкостях или еде, без глютена (<20 ppm).
* **Цена**: $10–$20 (например, 8.7 унций порошка ~$15, 100 жевательных таблеток ~$18).
* **Где купить**: *Amazon*, *Target*, аптеки (*Rite Aid*, *Walgreens*).

##### 3. Цитруцел (Citrucel)

* **Производитель**: Haleon (США).
* **Форма**: Порошок (апельсиновый или без сахара), капсулы.
* **Состав**: Метилцеллюлоза (растворимая клетчатка, синтетическая).
* **Назначение**: Лечение запоров, поддержание регулярности стула.
* **Особенности**: Не ферментируется (меньше газов и вздутия), мягкое действие на желудок.
* **Цена**: $12–$25 (например, 16.9 унций порошка ~$15, 240 капсул ~$20).
* **Где купить**: *Walmart*, *Amazon*, аптеки (*CVS*, *Walgreens*).

##### 4. Файбер Чойс (Fiber Choice)

* **Производитель**: IM HealthScience (США).
* **Форма**: Жевательные конфеты, жевательные таблетки.
* **Состав**: Инулин (растворимая пребиотическая клетчатка из корня цикория).
* **Назначение**: Поддержка здоровья кишечника, регулярности стула и пребиотические преимущества.
* **Особенности**: Варианты без сахара, удобны для переноски, фруктовые вкусы (ассорти, ягодный).
* **Цена**: $10–$20 (например, 90 жевательных конфет ~$15).
* **Где купить**: *Costco*, *Amazon*, *Walmart*, магазины здорового питания.

##### Псиллиум (Psyllium Husk)

* **Производитель**: Разные бренды (*Metamucil*, *Now Foods*, *Viva Naturals*, *Anthony’s Goods*).
* **Форма**: Порошок, капсулы, жевательные конфеты (в составе *Metamucil*).
* **Состав**: Шелуха семян подорожника (*Plantago ovata*), основной источник растворимой клетчатки.
* **Назначение**: Устранение запоров, снижение холестерина, поддержка пищеварения, контроль аппетита.
* **Особенности**: *Metamucil* — лидер рынка с добавленными вкусами; *Now Foods* и *Viva Naturals* — чистый псиллиум без добавок, популярны среди сторонников натурального питания.
* **Цена**:
  + *Metamucil Psyllium Powder* (180 порций): $25–$35.
  + *Now Foods Psyllium Husk Caps* (500 мг, 200 капсул): $10–$15.
  + *Viva Naturals Organic Psyllium Powder* (24 oz): $20–$25.
* **Где купить**: *Amazon* (основной источник), *Walmart*, *CVS*, *Walgreens*.

*Примечание*: На *Amazon* *Psyllium* часто продаётся под брендами вроде *Metamucil* (с добавлением сахара или без), *Now Foods* (капсулы или порошок), и *Anthony’s Organic Psyllium Husk Powder* (1.5 lb за ~$15). Это один из самых покупаемых продуктов для клетчатки благодаря

доступности и отзывам (например, *Metamucil* имеет 4.7/5 на основе 30,000+ отзывов).

### Псиллиум польза или вред?

* Псиллиум — **мягкий пребиотик**, полезный при **восстановлении микрофлоры**, **запорах**, **повышенной проницаемости**, **метаболических расстройствах**.
* В **острой фазе воспалительных заболеваний** и при **СИБР** — **может нанести вред** из-за газообразования, раздражения и ферментации.
* **Контекст и стадия болезни критичны** для решения о применении

##### Таблица 9. Псиллиум при заболеваниях кишечника: когда полезен, а когда вреден

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Диагноз** | **Полезен ли псиллиум?** | **Вреден ли псиллиум?** | **Пояснение** |
| 1 | **СИБР (Синдром избыточного бактериального роста)** | Нет | Да | Вреден, особенно на активной фазе: клетчатка (включая псиллиум) может усиливать ферментацию бактерий в тонкой кишке, вызывая вздутие и газы. Диеты (Low FODMAP, Стол №4) исключают или ограничивают клетчатку. После лечения может быть полезен в небольших количествах для восстановления микробиоты. |
| 2 | **Дисбиоз, вызванный Clostridioides difficile (CDI)** | Условно | | Условно полезен после антибиотиков для восстановления микрофлоры, но вреден в острой фазе: при диарее и воспалении псиллиум может ухудшить симптомы, усиливая раздражение. Не рекомендуется клетчатка явно, но пробиотики используются. |
| 3 | **Повышенная проницаемость кишечника (Leaky Gut)** | Да | Нет | Прямо рекомендуется для увеличение клетчатки для укрепления барьера и снижения воспаления. Псиллиум питает полезные бактерии, усиливает слизистый слой и снижает проницаемость (за счет SCFAs). Вред минимален, если нет СИБР. |
| 4 | **Синдром раздражённого кишечника (СРК, IBS)** | Условно | | Зависит от типа: полезен при СРК с запорами (СРК-С) для нормализации стула (Low FODMAP допускает псиллиум), но вреден при СРК с диареей (СРК-Д) или СИБР, усиливая вздутие. При Low FODMAP, где псиллиум разрешен в умеренных дозах. |
| 5 | **Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК, IBD)** | Нет | Да | Вреден в острой фазе (диарея, воспаление): псиллиум может раздражать слизистую и усиливать симптомы. В ремиссии условно полезен для поддержки микробиоты. |
| 6 | **Непереносимость глютена (целиакия)** | Да | Нет | Полезен: псиллиум безопасен при безглютеновой диете, улучшает стул, питает микробиоту и помогает при мальабсорбции. |
| 7 | **Антибиотик-ассоциированная диарея (AAD, помимо CDI)** | Да | Нет | Полезен после отмены антибиотиков: псиллиум регулирует стул, питает полезные бактерии (пребиотик для пробиотиков, таких как L. rhamnosus GG). В острой фазе диареи начинать с малых доз, чтобы избежать дискомфорта. Рекоммендованы пробиотики, что сочетается с псиллиумом. |
| 8 | **Хронический энтерит (неинфекционный)** | Условно | | Вреден: при диарее и мальабсорбции (Стол №4 исключает клетчатку) псиллиум может ухудшить симптомы и газообразование. После стабилизации состояния может быть полезен в малых дозах для микробиоты, но текст этого не упоминает явно. |
| 9 | **Метаболический синдром и ожирение** | Да | Нет | Полезен: текст прямо рекомендует увеличение клетчатки (США, Россия) для контроля веса, сахара и холестерина. Псиллиум снижает аппетит, улучшает метаболизм и питает микробиоту (например, L. gasseri). Вред минимален. |
| 10 | **Некротизирующий энтероколит (НЭК)** | Нет | Да | Вреден: у недоношенных младенцев с воспалением и некрозом кишечника клетчатка не применима (только парентеральное питание). После лечения может быть полезен для профилактики, но это не стандарт. Текст фокусируется на антибиотиках и пробиотиках. |
| 11.1 | **Постинфекционный дисбиоз (бактериальный)** | Условно | | Условно полезен в восстановительный период (после инфекции) для нормализации микрофлоры (Стол №4 переходит на восстановительную диету). В острой фазе вреден из-за риска вздутия и дискомфорта. . |
| 11.2 | **Постинфекционный дисбиоз (вирусный)** | Условно | | Условно полезен после острой фазы для восстановления (безлактозная диета не исключает псиллиум). В острой фазе диареи вреден, усиливая раздражение. |
| 11.3 | **Постинфекционный дисбиоз (системный вирусный)** | Да | Нет | Полезен: мягкая диета (США) и Стол №2 (Россия) совместимы с псиллиумом, который регулирует стул и поддерживает микробиоту после системного воспаления. Вред минимален, особенно с пробиотиками (L. GG, Энтерол). |

Общие выводы о пользе и вреде псиллиума**:**

##### Когда псиллиум полезен:

* **Состояния без острого воспаления или избыточной ферментации**: Повышенная проницаемость кишечника, Непереносимость глютена, Метаболический синдром и ожирение, Антибиотик-ассоциированная диарея (после острой фазы), Постинфекционный дисбиоз (системный вирусный).
* **Механизм**: Псиллиум регулирует стул, питает полезные бактерии (Lactobacillus, Bifidobacterium), снижает воспаление через SCFAs, укрепляет барьер кишечника и помогает при запорах или метаболических нарушениях.

##### Когда псиллиум вреден:

* **Состояния с активным воспалением, диареей или избыточным бактериальным ростом**: СИБР, ВЗК (в обострении), Хронический энтерит, Некротизирующий энтероколит, CDI (в острой фазе).
* **Механизм**: Клетчатка может усиливать газообразование, вздутие и раздражение слизистой, особенно если бактерии в тонкой кишке или патогены (например, C. difficile) активно ферментируют её.

##### Условные случаи:

* **Зависит от фазы и симптомов**: СРК (полезен при запорах, вреден при диарее), Постинфекционный дисбиоз (бактериальный и вирусный — полезен в восстановлении, вреден в острой фазе), CDI (полезен после лечения, вреден в острой фазе).
* **Рекомендация**: Начинать с малых доз (1–2 г/день) после стабилизации состояния, под контролем врача.

**Итог:**

* **Полезен однозначно**: Повышенная проницаемость кишечника, Непереносимость глютена, Метаболический синдром и ожирение, Антибиотик-ассоциированная диарея (восстановление), Постинфекционный дисбиоз (системный вирусный).
* **Вреден однозначно**: СИБР, ВЗК (обострение), Хронический энтерит, Некротизирующий энтероколит.
* **Условно (зависит от ситуации)**: CDI, СРК, Постинфекционный дисбиоз (бактериальный и вирусный).

# Приложения

## Приложение 1. Причины возникновения СИБР подробнее

Синдром избыточного бактериального роста в тонком кишечнике (СИБР) возникает из-за нарушений нормальной работы желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), которые позволяют бактериям чрезмерно размножаться в тонкой кишке. Эти нарушения могут быть связаны с дисбалансом микробиоты, вызванным такими факторами, как длительный прием антибиотиков, нерациональное питание или снижение численности полезных бактерий в толстом кишечнике, что способствует росту нежелательных микроорганизмов в тонком кишечнике. Ниже приведены основные факторы риска:

### А. Нарушение моторики кишечника

* Замедленная перистальтика: Условия, снижающие движение содержимого кишечника, приводят к застою и размножению бактерий. Примеры:
  + Диабет (особенно с нейропатией, влияющей на моторику ЖКТ);
  + Склеродермия (системное заболевание соединительной ткани);
  + Хроническое использование опиоидов (замедляют моторику).
* Синдром раздраженного кишечника (СРК): Особенно с преобладанием запоров (IBS-C), где нарушена координация движений кишечника.

### Б. Анатомические аномалии

* Хирургические изменения: Операции на ЖКТ нарушают нормальный поток содержимого или создают "слепые петли", где размножаются бактерии:
  + Резекция илеоцекального клапана (клапан между тонкой и толстой кишкой, предотвращающий обратный заброс бактерий);
  + Гастрэктомия или шунтирование желудка.
* Структурные проблемы: Дивертикулы тонкой кишки, стриктуры (сужения) из-за болезни Крона или спаек после операций.

### В. Снижение защитных механизмов

* Низкая кислотность желудка: Желудочная кислота уничтожает бактерии, и ее снижение повышает риск СИБР:
  + Длительный прием ингибиторов протонной помпы (ИПП, например, омепразол);
  + Хронический гастрит или атрофия слизистой желудка (например, при инфекции *H. pylori*).
* Дефицит желчи или ферментов: Желчь и панкреатические ферменты ограничивают рост бактерий:
  + Хронический панкреатит;
  + Цирроз печени или холестаз.

### Г. Иммунные и воспалительные состояния

* Ослабление местного иммунитета: Сниженная выработка иммуноглобулинов (IgA) в кишечнике.
* Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК): Болезнь Крона или язвенный колит нарушают барьерную функцию и моторику.
* Целиакия: Нелеченная целиакия повреждает слизистую тонкой кишки, способствуя бактериальному росту.

### Д. Эндокринные и метаболические нарушения

* Сахарный диабет: Повреждение нервов (автономная нейропатия) замедляет моторику.
* Гипотиреоз: Сниженный метаболизм влияет на перистальтику.

### Е. Лекарства и токсины

* Антибиотики: Частое или неправильное использование нарушает баланс микрофлоры, способствуя СИБР.
* Опиоиды и прокинетики (в неправильных дозах): Замедляют движение кишечника.
* Алкоголь: Хроническое употребление повреждает слизистую и моторику.

### Ж. Возраст и образ жизни

* Пожилой возраст: Ухудшение моторики и снижение кислотности желудка с возрастом.
* Диета: Высокое потребление сахаров или ферментируемых углеводов (FODMAP) "подкармливает" бактерии, хотя это скорее поддерживающий фактор, чем причина.

### К. Другие состояния

* Хронический стресс: Через ось "мозг-кишечник" влияет на моторику и секрецию.
* Синдром короткой кишки: После резекции части кишечника нарушается нормальная регуляция бактериального роста.

## Приложение 2. Диета FODMAP

**FODMAP** — это акроним от:

* **F**ermentable – ферментируемые
* **O**ligosaccharides – олигосахариды (например, фруктоолигосахариды, галактоолигосахариды)
* **D**isaccharides – дисахариды (например, лактоза)
* **M**onosaccharides – моносахариды (например, избыток фруктозы)
* **P**olyols – полиолы (сорбит, маннит и др.)

**🧭** Общие принципы диеты FODMAP

#### **1.** Исключение продуктов с высоким содержанием FODMAP

На первом этапе (2–6 недель) полностью исключаются продукты, богатые FODMAP:

* Молочные продукты с лактозой (молоко, мороженое, творог)
* Пшеница, рожь, ячмень (в больших количествах)
* Бобовые (чечевица, фасоль)
* Некоторые овощи (лук, чеснок, капуста, брокколи, артишоки)
* Некоторые фрукты (яблоки, груши, арбузы, манго)
* Полиолы (встречаются в жевательных резинках, подсластителях и т. д.)

#### 2. Медленное возвращение продуктов (реинтродукция)

По окончании исключающего этапа проводится **постепенное возвращение** продуктов — по одному за раз, с наблюдением за симптомами.

Цель — выяснить, какие именно FODMAP компоненты и в каких количествах вызывают проблемы.

#### 3. Индивидуализация питания

После определения чувствительных групп углеводов формируется **персонализированная диета**, которая:

* Содержит минимум симптомо-провоцирующих FODMAP;
* Остаётся максимально разнообразной и сбалансированной.

#### 4. Баланс и пищевая полноценность

Диета FODMAP не должна быть пожизненной. После устранения симптомов важно:

* Постепенно возвращать продукты;
* Поддерживать разнообразие рациона;
* Следить за адекватным потреблением клетчатки, витаминов и минералов.

##### Дополнительная таблица 1. FODMAP-диета: продукты с высоким и низким содержанием FODMAP

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа продуктов** | **Высокое содержание FODMAP** | **Низкое содержание FODMAP** |
| Молочные продукты | Молоко (коровье, козье), мороженое, творог, йогурты с лактозой | Лактозо-свободное молоко, твёрдые сыры (чеддер, пармезан), йогурты без лактозы |
| Фрукты | Яблоки, груши, манго, дыня, черешня, нектарины | Бананы (зелёные), апельсины, клубника, киви, виноград, арбуз |
| Овощи | Лук, чеснок, капуста, брокколи (стволы), цветная капуста, артишоки | Морковь, цукини, баклажан, помидоры, огурцы, шпинат |
| Зерновые | Пшеница, рожь, ячмень (в больших количествах) | Овёс, кукурузная мука, рис, гречка, киноа, безглютеновые продукты |
| Бобовые | Фасоль, нут, чечевица, соя | Консервированная чечевица (промытая), зелёная фасоль (в малых дозах) |

Полезная ссылка: <https://dzen.ru/a/X2TJQXJd-0UkWOqB>

## Приложение 3. Диеты по Певзнеру

##### Дополнительная таблица 2. Краткая характеристика диет по Певзнеру (Столы №1–5)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диета** | **Назначение** | **Основные характеристики** |
| Стол №1 | Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, гастрит с повышенной кислотностью | • Механическое, химическое и термическое щажение • Исключение острых, кислых и жареных блюд • Пища тёплая, протёртая или полужидкая • Дробное питание 5–6 раз в день |
| Стол №2 | Хронический гастрит с пониженной кислотностью, колит вне обострения | • Умеренное щажение • Лёгкое поджаривание допустимо • Исключение продуктов, вызывающих брожение • Допустимы мясные и рыбные бульоны |
| Стол №3 | Хронические запоры | • Богат клетчаткой (овощи, фрукты, отруби) • Стимулирует перистальтику • Ограничение жареного и продуктов, вызывающих газообразование |
| Стол №4 | Острые кишечные инфекции, колиты с диареей | • Сильное ограничение клетчатки, жиров и углеводов • Исключение молока, свежих овощей и сладкого • Легкоусвояемая, протёртая пища • Сухари, слизистые каши, отварное мясо |
| Стол №5 | Заболевания печени и желчевыводящих путей | • Ограничение тугоплавких жиров, жареного • Пища варёная или запечённая • Разрешены отварные овощи, крупы, нежирное мясо • Исключение копчёностей, алкоголя, бобовых |

## Приложение 4. Диета SCD (Specific Carbohydrate Diet, Специфическая углеводная диета)

Эта диета представлена лечебным режимом питания, разработанным для снижения воспаления и восстановления микрофлоры кишечника за счёт ограничения определённых видов углеводов, которые плохо усваиваются и могут способствовать чрезмерному росту патогенных бактерий.

🧬 Основная идея:

Диета исключает сложноусвояемые углеводы, такие как:

* дисахариды (лактоза, сахароза),
* большинство полисахаридов (крахмал).

Они заменяются моносахаридами, которые легко абсорбируются в тонком кишечнике и не вызывают ферментации в толстой кишке.

✅ Разрешены:

* Мясо, рыба, яйца
* Фрукты (в умеренном количестве, особенно варёные или спелые)
* Некрахмалистые овощи
* Орехи и масла
* Ферментированные молочные продукты (домашний йогурт с длительной ферментацией — не менее 24 часов, чтобы разрушить лактозу)
* Мёд — как единственный допустимый подсластитель

❌ Исключаются:

* Зерновые (пшеница, рис, кукуруза и т.д.)
* Картофель и другие крахмалистые овощи
* Молоко (если не ферментировано)
* Сахар, сахарозаменители
* Консервы, полуфабрикаты, все виды обработанных пищевых продуктов

🩺 Для кого предназначена:

* Пациенты с воспалительными заболеваниями кишечника (ВЗК):
  + Болезнь Крона
  + Язвенный колит
* Синдром раздражённого кишечника (СРК)
* Целиакия (в ряде случаев)
* Синдром избыточного бактериального роста (СИБР)
* Аутизм (использовалась экспериментально в рамках биомедицинского подхода)

**📚** История:

Диета была популяризирована в книге "Breaking the Vicious Cycle" (рус. *«Разрывая порочный круг»*) авторства Элейн Готтшал (Elaine Gottschall), которая применяла её для лечения своей дочери с язвенным колитом.

**🔬** Приложение 5. Омега-6 жиры, липополисахарид (LPS): как питание влияет на воспаление

### 🧪 1. Липополисахарид (LPS): структура и биологическая активность

Липополисахарид — компонент внешней мембраны грамотрицательных бактерий (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas* и др.), обладающий высокой иммуногенной активностью. Является структурным элементом клеточной стенки, но при этом играет роль эндотоксина — мощного стимулятора врождённого иммунного ответа.

Строение LPS:

* Липид A — токсическая часть, связывается с TLR4 и запускает воспаление;
* Полисахаридное ядро — промежуточный фрагмент;
* O-антиген — наружная цепь, определяющая антигенность и видовую специфичность.

### 🧬 2. Активация иммунной системы и воспалительный каскад

После высвобождения из разрушенных бактериальных клеток LPS активирует Toll-подобные рецепторы (TLR4, CD14, MD-2), инициируя транскрипцию провоспалительных генов через путь NF-κB. Это приводит к синтезу цитокинов (TNF-α, IL-1β, IL-6), повышению температуры, индукции острофазового ответа. В высоких концентрациях — риск септического шока и системной воспалительной реакции.

### 🧱 3. Нарушение барьерной функции кишечника и транслокация LPS

При нарушении целостности эпителия кишечника (*leaky gut*) молекулы LPS могут проникать за пределы просвета ЖКТ и попадать в системный кровоток. Это приводит к низкоуровневому хроническому воспалению, которое ассоциируется с рядом метаболических, аутоиммунных и нейродегенеративных состояний.

Факторы, способствующие повышенной проницаемости:

* хронический стресс;
* алкоголь;
* антибиотики;
* высокожировая диета;
* дефицит SCFA (короткоцепочечных жирных кислот) и слизистой защиты.

### 🧈 4. Роль жиров в транспорте LPS из кишечника в кровь

LPS способен включаться в состав хиломикронов — липопротеинов, образующихся при абсорбции жиров. Через лимфатическую систему хиломикроны попадают в кровь, доставляя с собой LPS, особенно при высоком содержании диетических жиров.

* Насыщенные животные жиры и растительные масла, богатые омега-6 (подсолнечное, кукурузное и др.) увеличивают абсорбцию LPS.
* Омега-3 жирные кислоты (EPA, DHA, α-линоленовая кислота) демонстрируют противоположный эффект: снижают экспрессию TLR4, уменьшают воспаление и укрепляют кишечный барьер.

### 🥗 5. Питание как модификатор воспалительного ответа

Диета с преобладанием омега-6 жирных кислот и недостатком омега-3 способствует формированию провоспалительного метаболического профиля. Соотношение омега-6 к омега-3, превышающее 10:1, ассоциировано с хроническими воспалительными заболеваниями.

Пищевые подходы к снижению LPS-индуцированного воспаления:

* снижение потребления индустриальных растительных масел (кукурузное, соевое, подсолнечное);
* увеличение потребления омега-3 (рыба, льняное масло, чиа);
* усиление муцинового слоя кишечника (употребление пребиотиков, SCFA);
* регулярное потребление ферментированных продуктов с пробиотиками.

# **📖** Источники

**Источники к разделу I. Микробиота кишечника: дисбиоз, заболевания и подходы к лечению в США и России**

1. Pimentel M. et al. *Rifaximin therapy for patients with irritable bowel syndrome without constipation*. — *New England Journal of Medicine*, 2011, Vol. 364(1), pp. 22–32.
2. Rezaie A. et al. *ACG Clinical Guideline: Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SIBO)*. — *American Journal of Gastroenterology*, 2020, Vol. 115(2), pp. 165–178.
3. McDonald L.C. et al. *Clinical Practice Guidelines for Clostridium difficile Infection in Adults and Children*. — *Clinical Infectious Diseases*, 2018, Vol. 66(7), pp. e1–e48.
4. Fasano A. *Zonulin and its regulation of intestinal barrier function: the biological door to inflammation, autoimmunity, and cancer*. — *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 2012, Vol. 42(1), pp. 71–78.
5. Arrieta M.-C., Bistritz L., Meddings J.B. *Alterations in intestinal permeability*. — *Gut*, 2006, Vol. 55(10), pp. 1512–1520.
6. Ford A.C. et al. *Efficacy of antidepressants and psychological therapies in irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis*. — *American Journal of Gastroenterology*, 2014.
7. Sartor R.B. *Microbial influences in inflammatory bowel diseases*. — *Gastroenterology*, 2008, Vol. 134(2), pp. 577–594.
8. Green P.H.R., Cellier C. *Celiac disease*. — *New England Journal of Medicine*, 2007, Vol. 357(17), pp. 1731–1743.
9. McFarland L.V. *Systematic review and meta-analysis of Saccharomyces boulardii in adult patients*. — *World Journal of Gastroenterology*, 2010, Vol. 16(18), pp. 2202–2222.
10. Cani P.D., Delzenne N.M. *The gut microbiome as therapeutic target*. — *Pharmacology & Therapeutics*, 2011, Vol. 130(2), pp. 202–212.
11. Neu J., Walker W.A. *Necrotizing enterocolitis*. — *Lancet*, 2011, Vol. 374(9698), pp. 1470–1480.
12. Rigsbee L. et al. *Bacterial diversity in postinfectious irritable bowel syndrome*. — *Gut Microbes*, 2012, Vol. 3(5), pp. 403–408.

**📖 Источники к разделу II. Методы анализа микробиоты в США и России**

1. Gibbons S.M., Knight R. *Metagenomics for microbial community analysis*. — *Nature Reviews Microbiology*, 2010, Vol. 8(4), pp. 251–258.
2. Официальные сайты диагностических лабораторий: Viome, Thorne, Genova Diagnostics, Инвитро, Хеликс.

**📖 Источники к разделу III. Микроорганизмы в кишечнике и их классификация**

1. Hill C. et al. *The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic*. — *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 2014, Vol. 11, pp. 506–514.
2. Human Microbiome Project Consortium. *Structure, function and diversity of the healthy human microbiome*. — *Nature*, 2012, Vol. 486, pp. 207–214.

**📖 Источники к разделу IV. Пробиотики в США и России**

1. Ouwehand A.C. et al. *Probiotic and other functional microbes: from markets to mechanisms*. — *International Dairy Journal*, 2002, Vol. 12(2–3), pp. 173–182.
2. Государственный реестр лекарственных средств РФ. — https://grls.rosminzdrav.ru

**📖 Источники к разделу V. Ферментация и ферментированные продукты**

1. Marco M.L. et al. *Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond*. — *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 2017, Vol. 14, pp. 194–208.

**📖 Источники к разделу VI. Пребиотики**

1. Roberfroid M. *Prebiotics: the concept revisited*. — *Journal of Nutrition*, 2007, Vol. 137(3 Suppl 2), pp. 830S–837S.
2. Slavin J. *Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits*. — *Nutrients*, 2013, Vol. 5(4), pp. 1417–1435.