

## О дружбе бактерий и человека

В организме взрослого человека в среднем проживает в десять раз больше бактерий, чем наших собственных клеток. Фактически бактерии формируют в нашем теле полноценный орган.



В нашем теле живёт сто триллионов бактерий. Они не только помогают переваривать пищу, но и влияют на наше поведение и здоровье. О дружбе человека и бактерии, пересадке кала и пользе йогурта рассказывает сотрудник Гарвардской медицинской школы, биолог Николай Кукушкин.

2004-й год, биофак СПбГУ, первый курс, лекция по введению в биологию. Преподаватель кафедры генетики О. Н. Тиходеев рассказывает про симбиоз человека и бактерии на примере некогда популярной песни группы «Алиса» «Мы вместе» (аудитория возмущённо реагирует: «Она и сейчас популярна!» —студенты-биологи в то время не отличались прогрессивными вкусами). Название этой песни, действительно, довольно точно описывает отношения вида *Homo sapiens* с сотнями видов микроорганизмов, подавляющее большинство из которых представлено бактериями. Как стало понятно за последние годы, бактерии не просто нахлебничают на остатках непереваренной пищи, но в полной мере участвуют в работе нашего организма, влияя даже на самые «навороченные» системы: нервную, иммунную и эндокринную. Константин Кинчев был прав: мы, действительно, вместе.

В организме взрослого человека в среднем проживает в десять раз больше бактерий, чем наших собственных клеток. Фактически бактерии формируют в нашем теле полноценный орган. Большая часть из них населяет пищеварительный тракт, в первую очередь толстую кишку. Остальные бактерии обитают на коже, слизистых оболочках и в районе половых органов. Любопытно, что в каждой микросреде обитания бактерии формируют собственные экосистемы, которые различаются как между собой (например, микрофлора пупка мало напоминает микрофлору пятки), так и от человека к человеку.

### Бактерии и человек: кто из нас умнее

В популярном сознании бактерия лежит где-то на границе неживой и живой материи, глубоко застряв у самого основания эволюционного древа. Поначалу она бесполезно плавает в океане, потом у неё появляется ядро, потом жгутики с ресничками, потом она делится и образует эдакую лепёшку медузоидного плана, которая быстренько преобразуется в рыбу, вылезаящую с помощью мускулистых плавников на берег, где у неё отваливается хвост, появляются лёгкие, потом шерсть, потом палка в руках, и вот, наконец, перед нами, распрямляясь на глазах и сбрасывая узы дикой природы, стоит человек – вершина эволюции. От бактерий – примитивных безъядерных пузырей цитоплазмы – его отделяют миллиарды лет усердного труда по совершенствованию собственного тела.

На самом деле, как вы уже догадались, всё не совсем так. Представление об эволюции как о постепенном преобразовании одних ныне существующих живых существ в другие – грубая ошибка, приводящая к вопросам

в духе «если эволюция существует, то почему обезьяны в зоопарках не превращаются в людей». Все современные формы живого появились от одного предка, но это совсем не значит, что бактерии эволюционировали меньше, чем люди. Более того, «эволюционное время» измеряется не годами, а поколениями. Учитывая, что человеческое поколение длится порядка двадцати лет, а бактериальное может длиться двадцать минут, можно прикинуть, кто из нас больше поднатерел в искусстве эволюции.

Действительно, с позиции бактерии всё то, что мы считаем признаком эволюционного совершенства, абсолютно бессмысленно. Мы вырастили себе огромный мозг и мощные органы чувств, чтобы анализировать среду и не попадать в беду. Бактерия не боится попасть в беду. Она смело осваивает новые территории и среды обитания – например, пупок или пятку, – и если в пределах её изменчивости есть хоть малейший шанс на выживание в этих новых средах, бактерия (точнее, её большая, дружная и активно размножающаяся семья) этот шанс найдёт. История напоминает старый анекдот про колонизатора-капиталиста. Тот объяснял сидящему под пальмой аборигену, как наладить кокосовый бизнес, чтобы разбогатеть и через годы упорной работы спокойно сидеть под пальмой. Так и мы свысока смотрим на «примитивные» формы живого, которым наша фронтальная кора или система комплемента нужны в буквальном смысле как рыбе зонтик.

Есть что-то потрясающе элегантно в том, что мы с вами представляем собой продукт двух этих противоположных стратегий выживания: «быть совершенством самому» или «невероятно размножиться, чтобы стать совершенством как целое» (в терминах экологии они называются K- и r-стратегиями, соответственно). Именно «мы» – потому что чем больше учёные знают о бактериальных спутниках человека, тем яснее становится, что отделять «нас» от «них» уже не имеет смысла. Кому-то это может показаться оскорбительным, но отказываться из-за этого от йогурта, пожалуй, всё-таки не стоит.

## Психотропный кефир

Запомните новое модное слово: психобиота. Термину пока далеко до однозначного признания учёным сообществом, но прозорливые журналисты уже всю им жонглируют. Так или иначе, достоверно установлено: микрофлора кишечника влияет на развитие и функционирование нервной системы, включая болевую чувствительность, раздражительность и эмоциональность.

Например, международная группа учёных под руководством Джона Биненстока и Джона Крайна исследовала влияние кишечных бактерий на рецепторы к гамма-аминомасляной кислоте (ГАМК) – тормозному нейромедиатору, то есть веществу, снижающему активность нервных клеток. Недостаток или низкая чувствительность к ГАМК может приводить, например, к повышенной раздражительности и депрессии. После кормления выращенных в стерильных условиях мышей бактерией *Lactobacillus rhamnosus* (кстати говоря, это одна из основных бактерий в кефире и в других кисломолочных продуктах) учёные обнаружили, что в их мозгу становится больше рецепторов ГАМК.

Другими словами, кишечные бактерии помогают головному мозгу лучше успокаиваться. Сами же «кефирные» мыши спокойнее реагируют на стресс и в целом, похоже, философски относятся к запугиванию извергами-учёными. Такой эффект достигается за счёт сигналов, поступающих в мозг по блуждающему нерву – основной «нервной магистрали», связывающей пищеварительный тракт с головным мозгом. Похожие «антидепрессивные» свойства других видов бактерий были показаны на крысах и даже на человеческих добровольцах, хотя конкретные механизмы в этих случаях остаются невыясненными.

Но не всё так однозначно: группа учёных из Каролинского института в Стокгольме, например, наоборот установила, что мыши без кишечных бактерий отличаются повышенной подвижностью и сниженной тревожностью. Высказываются предположения, что кишечная микробиота может влиять на мозг не через нервные каналы, как в вышеописанном примере с блуждающим нервом, а напрямую, путём выделения в кровь психоактивных веществ.

## Бактерии заботятся о нашем здоровье

Если взаимоотношения между кишечной микрофлорой и психикой – тема модная, но на сегодняшний день совсем малоизученная, то о влиянии бактерий на пищеварение знает каждый, кто когда-нибудь смотрел телевизор. Рекламная индустрия даже придумала специальные эвфемизмы для описаний этой малоэстетичной темы («Йогурт X поможет тебе оставаться лёгкой!»). Но и здесь всё гораздо сложнее, чем кажется. Традиционно роль бактерий в кишечнике сводилась к переработке отходов, которые мы не можем переварить сами. Тут опять-таки сквозит наш болезненный антропоцентризм: очень сложно признать, что «примитивные» бактерии занимаются на нашей территории чем-то, кроме ассенизации. На самом деле совместная эволюция млекопитающих с бактериями привела к тесной взаимосвязи всех аспектов нашего

метаболизма с жизнедеятельностью кишечной микрофлоры.

Некоторые «полезные» бактерии (это не какая-то особая группа бактерий, а любые живущие у нас в организме бактерии, которые, насколько нам известно, не вредные), например, выделяют короткоцепочечные жирные кислоты. Эти вещества вызывают в нашем организме целый спектр сложных и, похоже, полезных эффектов. Они снижают липогенез (то есть отложение жира), ускоряют сокращения кишечника и снижают аппетит. Они ослабляют воспалительные и окислительные процессы в печени и жировой ткани (эти процессы часто связывают, например, с развитием ожирения и диабета II типа). Кроме того, они постоянно стимулируют иммунитет.

Все описанные эффекты с практической точки зрения – одновременно и хорошая, и плохая новость. Хорошая новость заключается в том, что, манипулируя составом микробиоты в кишечнике, мы потенциально можем решить чуть ли не все современные проблемы человечества: от ожирения до аллергии. Плохая новость заключается в том, что мы понятия не имеем, как это делать.

Наши практические возможности в кишечно-бактериальной области напоминают хирургическое мастерство цирюльников в средние века, в основном сводившееся к кровопусканию и отрезанию лишних частей тела. Примерно так и мы – хоть и с большим подозрением – сейчас используем такой колоритный метод, как фекальная трансплантация. В июне 2013 г. метод был одобрен в США для лечения кишечной инфекции бактерией *Clostridium difficile*, вызывающей тяжёлую, продолжительную диарею, плохо реагирующую на антибиотики. Логика проста: если ввести больному экстракт кала от донора с «хорошей» микрофлорой, она вытеснит «плохую» микрофлору. Пациентам через нос в кишечник вводится трубка, через которую в течение получаса закачивается поллитра солевого раствора с разболтанным в нём стулом от здорового донора. Такой метод оказывается гораздо эффективнее обычных антибиотиков.

Вполне возможно, что «пересадка стула» может помочь и при других заболеваниях, в которых наблюдается расстройство микрофлоры кишечника. Энтузиаст фекальной терапии Томас Бороди из Университета Сиднея вообще, похоже, предлагает лечить калом все болезни: от аллергии до ожирения. В свете последнего интересно следующее исследование. В нём кал пересаживали не от человека к человеку, а от человека мышам, но зато в качестве доноров выбирали пары близнецов (чтобы максимально сократить влияние врождённых факторов), резко отличающихся по степени ожирения. Результаты оказались феноменальными: мыши, которым вводили кал от толстых близнецов, толстели значительно сильнее!

## По йогурту и спать

Одной из немногих «нетронутых бактериями» областей человеческой жизнедеятельности долгое время считалось зародышевое развитие. Вплоть до момента рождения эмбрион развивается в стерильных условиях – о каком влиянии бактерий может идти речь? Но в последнее время даже беременность оказывается объектом изучения микробиологов. Дело в том, что хотя плод действительно не имеет собственной микрофлоры, материнские бактерии могут серьёзно влиять на эмбриональное развитие как напрямую, выделяя в кровь биоактивные вещества, проходящие через плаценту, так и косвенно, влияя на метаболизм матери.

Например, международной группе учёных под руководством Рут Лей из Университета Корнелла в США удалось показать чёткие стадии изменения состава микробиоты в кишечнике беременных женщин. На более поздних стадиях беременности эти изменения приводят к повышенному жиронакоплению и сниженной чувствительности к инсулину. Хотя в обычных условиях такие эффекты считаются неблагоприятными, при беременности они оказываются полезными для матери и плода. Ну а уж во время и после рождения материнские бактерии и вовсе активно «заражают» новорожденного, обеспечивая, если хотите, преемственность микрофлоры.

Учитывая роль кишечных бактерий чуть ли не в каждом аспекте развития и функционирования нашего организма, не исключено, что через несколько лет мы заговорим уже и о «бактериальной наследственности». Перефразируя ещё одну песню, и сейчас популярную, – «Мама – анархия, папа – стакан кефира».

Автор: Артур Скальский © РИА-Новости ЗДОРОВЬЕ, МИР 2483 07.12.2013, 11:38 422

URL: <https://babr24.com/?ADE=121364> Bytes: 11727 / 11608 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

Автор текста: **Артур**

**Скальский.**

#### НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](#)

Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

#### ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

#### КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [bur.babr@gmail.com](mailto:bur.babr@gmail.com)

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [irkbabr24@gmail.com](mailto:irkbabr24@gmail.com)

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [krasyar.babr@gmail.com](mailto:krasyar.babr@gmail.com)

Новосибирск: Алина Обская

Телеграм: [@nsk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [nsk.babr@gmail.com](mailto:nsk.babr@gmail.com)

Томск: Николай Ушайкин

Телеграм: [@tomsk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [tomsk.babr@gmail.com](mailto:tomsk.babr@gmail.com)

[Прислать свою новость](#)

#### ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"

Телеграм: [@babrobot\\_bot](#)

эл.почта: [equatoria@gmail.com](mailto:equatoria@gmail.com)

#### СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: [babrmarket@gmail.com](mailto:babrmarket@gmail.com)

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)