

врач, натуропат

ПРИРОДНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТАМ



бронхиты, некоторые пневмонии, отиты, отравления и еще **30 диагнозов**, при которых помогают травы

всесторонний обзор научных исследований
о влиянии растений на здоровье

Стивен Харрод Бунер
Натуральные антибиотики.
Природная альтернатива
фармакологическим
препаратам

Серия «Альтернативная
медицина от мировых экспертов.
Целостный подход к здоровью»

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=67413408

*С. Х. Бунер. Натуральные антибиотики. Природная альтернатива
фармакологическим препаратам: ООО «Издательство «Эксмо»;*

Москва; 2022

ISBN 978-5-04-166909-6

Аннотация

Число бактериальных инфекций ежегодно растет, а эффективность фармацевтических антибиотиков – снижается. Патогенные бактерии, выживающие после применения антибиотиков 3-го поколения, вырабатывают резистентность – устойчивость – к лекарству. Это порождает суперинфекции,

бороться с которыми просто нечем. Известный натуропат Стивен Харрорд Бунер предлагает использовать для борьбы с несерьезными бактериальными инфекциями природные антибиотики. Те, которыми нас снабжают растения и которые тысячелетиями использовались людьми, помогая им выживать. Растительные лекарства с их сложной смесью множества антибиотических, системных и синергических соединений должны стать нашей первой линией защиты от устойчивых инфекций. Автор описывает наиболее популярные и доступные сегодня растения, способы их обработки и применения при классических инфекциях: бронхитах, нетяжелых бактериальных пневмониях, отитах, отравлениях.

В формате a4.pdf сохранен издательский макет.

Содержание

Благодарности	6
Предисловие к первому изданию	7
Предисловие ко второму изданию	11
Вступление: появление супермикробов	19
1. Конец эры антибиотиков	26
2. Резистентные микроорганизмы. Какие болезни они вызывают и как их лечить	80
Конец ознакомительного фрагмента.	101

Стивен Бунер

Натуральные антибиотики.

Природная альтернатива

фармакологическим

препаратам

Stephen Harrod Buhner

Herbal antibiotics. Natural alternatives for treating drug-resistant bacteria

© 2012 by Stephen Harrod Buhner

© Миронова Л., перевод на русский язык, 2021

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2022

* * *

*Посвящается Дэвиду Хоффманну, который
положил начало всей этой истории*

Благодарности

Выражаю благодарность Джулии Макинтайр, Роберту Шартье, Никки Даррелл, Розмари Гладстар, Джеймсу Дьюку, Кэтлин Гилдэй, Дону Бабино, Мелани и Джеффу, Уильяму Лесасье, Майклу Муру, Райану Драмму, Джеймсу Грину, Мэттью Вуду, Сьюзен Уид, Нааве, Кэндис Кэтин Пэкард, Джиму Макдональду, Рэдберду, Кевину, Эрику, Эрике и, конечно, Баку и мальчикам.

Информация, представленная в книге, предназначена только для образовательных целей и не может служить заменой консультации, диагностики и лечения, проводимых медицинским специалистом.

Предисловие к первому изданию

Джеймс А. Дьюк, PhD

Стивен Бухнер узнал пугающую правду, о которой вам никогда не напишут в «Журнале Американской медицинской ассоциации» (*Journal of the American Medical Association*). И эта правда такова: мы проигрываем войну с микробами. Микробам нужно примерно двадцать минут, чтобы воспроизвести новые поколения, а у людей на это уходит двадцать лет. Неудивительно, что микробы так быстро учатся сопротивляться «химическому оружию», которое мы против них применяем, и превращаются в стойких солдатиков.

Когда антибиотик ванкомицин¹ утратит свою эффективность (а это рано или поздно произойдет), по моему мнению и мнению Стивена, есть вероятность, что лекарственные растения, такие как лук и чеснок, снова приобретут популярность. В этих растениях содержится множество веществ, обладающих мягким антибиотическим действием (некоторые выступают против использования термина «антибиотики» в отношении фитохимических веществ высших растений, но лично я этих возражений не разделяю). Быстро размножающимся вирусам и бактериям ничего не стоит пережить

¹ Ванкомицин – антибиотик широкого спектра действия, который применяется для лечения тяжелых инфекций. – Прим. науч. ред.

ритель одно единственное химическое соединение. Они начинают расщеплять его, а в некоторых случаях даже используют в процессе собственного метаболизма. Куда труднее вредоносным микроорганизмам перехитрить сложные соединения, которые присутствуют в растениях. Ученые-медики признают этот факт и тоже пытаются усложнить вирусам жизнь, создавая «ВИЧ-коктейль» и новые виды химиотерапии. Те, кто всегда игнорировал заявления травников о том, что эффективность растений и растительных средств кроется в синергии их компонентов, сегодня разрабатывают фармацевтические препараты, основанные на синергии трех-четырех веществ.

Без всякого сомнения, продемонстрировать, как работают вместе два вещества, намного проще, чем показать синергетическое действие двухсот или двух тысяч различных компонентов (именно столько, а порой и больше, содержится в травах). По этой причине научное сообщество вряд ли когда-нибудь со всей серьезностью отнесется к синергетическому комплексу веществ, имеющемуся в растениях. Но мы с вами не можем позволить себе его игнорировать. Матушка-природа поощряет синергию защитных соединений внутри растительных видов (обладающих антибактериальными, антифидантными, противовирусными и инсектицидными свойствами) и не приемлет антагонизм.

Гораздо разумнее экстрагировать все антибиотические вещества из растений, а не только те, что обладают самым

мощным действием. Когда мы извлекаем единичный компонент, теряется самое ценное – синергия. В результате, сами того не желая, мы действуем в пользу врага, позволяя микробам совершенствоваться в своем умении обманывать монокимическую медицину. Полихимический синергетический «коктейль», сочетающий в себе удивительные полезные свойства лекарственных растений, дает нам реальный шанс на победу в борьбе с антибиотикорезистентными бактериями.

Эволюция «современной» медицины

(так в юмористическом ключе видит этот процесс Джеймс Дьюк)

8 000 000 лет назад: Одна обезьяна говорит другой: «У меня чего-то живот болит...» (*на обезьяньем языке, почесывая живот*). Та ей отвечает: «На вот, пожуй эти горькие травы!» (*на обезьяньем языке*).

5 000 000 лет назад: «На, гоминид, жуй эти горькие травы!» (*на гоминидском языке*).

2 500 000 лет назад: «На, Хомо, жуй эти горькие травы и оставь немного листьев для будущих антропологов!» (*на языке наскальной письменности*).

2500 до н. э. «На, человек, жуй эти горькие травы!» (*На арабском, коптском, фарси, иврите и т. д.*).

0 н. э.: «Христос родился! Теперь нас исцелит только вера.

Жуй травы (если что-то пойдет не так!))»

1200 н. э.: «Горькие травы не для христиан. Когда едите их, читайте молитву!»

1850 н. э.: «Молитвы отменяются. На, выпей горькое снадобье!»

1900 н. э.: «Горькое снадобье – это яд. На, проглоти горькую пилюлю!»

1950 н. э.: «Горькие пилюли малоэффективны. На, прими горький антибиотик!»

2000 н. э.: «Горькие антибиотики – это сплошная химия, они малоэффективны и токсичны; кроме того, микробы устойчивы к их действию, а некоторые даже питаются ими (в том числе ванкомицином). На, жуй эти горькие травы! И молись, чтобы они помогли (95 % американцев, из которых 33 % по профессии психологи, признаются, что молятся, когда принимают лекарства).

Предисловие ко второму изданию

«Если вы пришли к тому, что не обращаете внимания на вещи, которые могут нарушить вашу ортодоксальность, значит, вы перестали служить науке. Более того, вы вообще не занимаетесь научной дисциплиной. Вместо этого вы пополняете ряды секты узколобов и зазнаек».

Пол Кругман

С того момента как вышло первое издание книги «Природные антибиотики», копилка моих знаний о лекарственных растениях и их применении значительно пополнилась. Новое издание, которое вы сейчас держите в руках, содержит более комплексную информацию, изложенную в максимально упрощенной и понятной форме. В этом издании список лекарственных трав существенно расширен. Вместе с тем должен отметить, что некоторых видов растений, о которых говорилось в предыдущей книге, здесь нет, а какие-то отнесены к другой категории, например, как это произошло с эхинацеей, которая перекочевала из категории антибиотических трав в категорию иммуностимуляторов. Также вас ждет много нового материала о бактериях и антибиотикорезистентности.

Меня постоянно спрашивают, на чем основывался мой выбор лекарственных трав при написании книги. Хороший

вопрос, и я с радостью на него отвечу.

При выборе растений я исходил из двух факторов. Либо я и специалисты-практики, которым я доверяю, находят эти травы высокоэффективными в лечении устойчивых к антибиотикам заболеваний, либо об их действенности свидетельствует их популярность за рубежом и результаты научных исследований. Уверен, вы поймете, что я имею в виду, когда перейдете к разделу о травах и стратегиях лечения. В первом издании книги я не касался некоторых сложных аспектов борьбы с резистентными бактериями. Почему? Прежде всего, потому что на тот момент ни у меня, ни у других американских травников не было таких углубленных знаний и надлежащего опыта.

Как я уже говорил, я исключил из этой книги ряд растений. Причин тому несколько. Либо в ходе своей клинической практики я не нашел их высокоэффективными (при этом они могут быть умеренно эффективными или эффективными в определенных обстоятельствах), либо в отношении них требуется проведение дополнительных клинических испытаний. Вот почему вы не найдете здесь подробного описания листьев оливы. Не подумайте, что оливковые листья не обладают антибактериальными свойствами – обладают, антибактериальные вещества содержатся во всех растениях. Просто мой собственный опыт и результаты проведенных исследований показывают, что они не настолько хороши, как о них пишут на просторах интернета. В некоторых

случаях они действительно помогают, однако в этой книге я предпочитаю рассказывать о травах, которые гораздо эффективнее в борьбе с антибиотикорезистентными бактериями и гораздо более надежны.

Словом, если человек, будучи в смертельной опасности, обратится ко мне за помощью, я буду лечить его травами, которые описаны в этой книге. Если бы я сам страдал устойчивым к антибиотикам заболеванием, то тоже прибегнул бы (что собственно я уже не раз делал) к аналогичному лечению. Вы можете быть в этом абсолютно уверены.

Используя листья оливы в своей практике, я не заметил обширного и устойчивого эффекта, хотя, снова повторяюсь, в некоторых обстоятельствах и у некоторых лиц их применение дает очень хороший результат.

Все то же самое относится и к чесноку, несмотря на то, что я включил это популярное растение в первое издание книги. Я наблюдал действие чеснока в клинической практике в течение более двадцати лет и на сегодняшний день не считаю его «супероружием» в борьбе с внутренними инфекциями. Чеснок и его компоненты проявляют высокую активность *in vitro*, т. е. «в пробирке», а в реальных условиях дела обстоят не столь оптимистично. В ходе клинических испытаний и исследований *in vivo*, т. е. «внутри живого организма», подобных внушительных результатов достигнуто не было, особенно это касается борьбы с резистентными микроорганизмами. В целом чеснок – это очень полезная вещь, и его широкий

спектр антибактериального действия никто не отрицает, однако существует множество растений, которые не просто не уступают, а превосходят его в плане эффективности. Да, в отдельных редких случаях и при правильном использовании чеснок может помочь при системных инфекциях, и все же его ценные свойства проявляются в другой области. Он снижает артериальное давление и уровень холестерина в крови, повышает иммунитет (если принимать его в составе имбирно-лимонного чая) и, пусть и несильно, но все же защищает вас от простуды и гриппа.

Виновником зловонного дыхания после поедания чеснока является не само растение, а его компоненты, которые в процессе переваривания выделяются через легкие. Вот почему чеснок помогает при респираторных вирусных инфекциях. И все-таки, несмотря на хорошую репутацию и многолетнее использование в качестве антибактериального средства, я не могу назвать его оружием № 1 в борьбе с резистентными микроорганизмами. Если бы моя жизнь была под угрозой, то чеснок в моем списке лечения был бы далеко не на первом месте, и вам я тоже не советую возлагать на него большие надежды.

Если вы знакомы с первым изданием, то наверняка заметили, что в этой книге нет упоминания об экстракте семян грейпфрута (ЭСГ). Грейпфрут (*Citrus paradise*), как и все цитрусовые растения, богат антибактериальными веществами, которые эффективно противостоят широкому спек-

тпу микроорганизмов (Z. Cvetnic and S. Vladimir-Knezevic, "Antimicrobial activity of grapefruit seed and pulp ethanolic extract," *Acta Pharm* 54 (3): 243–50). Его антибактериальное действие не вызывает сомнений. Традиционная медицина использует грейпфрут на протяжении вот уже многих тысячелетий. Однако в ходе интенсивных исследований выяснилось, что почти во всех экстрактах семян грейпфрута, которые продаются в магазине, присутствуют синтетические антисептические вещества, такие как бензалкония хлорид и бензетония хлорид (N. Sugimoto et al., "Survey of synthetic disinfectants in grapefruit seed extract and its compounded products," *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* 49 (1): 56–62.)

Те, кто думают, что грейпфрут не обладает антибактериальными свойствами, а эффективность экстракта его семян объясняется исключительно наличием синтетических антисептиков, сильно ошибаются. Ошибаются и те, кто считает (как некогда и я) ЭСГ натуральным средством. Экстракты семян грейпфрута, которые нам предлагают в аптеках и магазинах, не имеют никакого отношения к фитотерапии, поэтому в этой книге их нет. Как нет и самого грейпфрута. Несмотря на то, что все части *Citrus paradise* обладают антибактериальным действием, по эффективности он уступает многим другим растениям.

Центральной темой второго издания настоящей книги, как и первого, является лечение устойчивых к антибиотикам заболеваний. Я заинтересовался резистентными бактериями

в далеком 1991 году и интересуюсь ими по сей день. На тот момент имеющиеся данные свидетельствовали об одном: если мы хотим, чтобы антибиотики остались в нашем фармацевтическом арсенале, то должны в кратчайшие сроки изменить свою модель поведения. Это понимали и ученые-бактериологи, и эпидемиологи. Только одно дело – знать, и совсем другое – действовать. Наверное, нет ничего сложнее, чем принять грамотное решение на основе имеющейся информации. Но решение в конечном итоге было найдено. Беда в том, что ученых никто так и не услышал. Никто не внял их отчаянному призыву применять антибиотики только в исключительных случаях, к примеру, когда есть угроза жизни и риск потери здоровья.

Как итог, мы сталкиваемся с ужасающими последствиями. Нас неминуемо ждет появление новых тяжелых заболеваний, не поддающихся медикаментозному лечению. Эти заболевания не будут поражать отдельных лиц в отдельных регионах, их вспышки перерастут в сильнейшую эпидемию. Возбудителями эпидемии будут не только известные на сегодняшний день микроорганизмы. Не стоит забывать, что новые резистентные бактерии и вирусы обнаруживаются регулярно.

Кривая роста неумолима, и возникновение эпидемии – это лишь вопрос времени, причем ближайшего. И когда час настанет, большая часть, а, может быть, даже и все фармацевтические антибиотики окажутся бесполезными.

К счастью, антибиотикам, которые когда-то казались чудом медицины, а теперь стали нашими врагами, есть замена. И этой заменой могут стать лекарственные травы. К ним у бактерий не вырабатывается резистентность. Не получается. Ведь у растений опыт взаимодействия с бактериями намного больше, чем у человечества. Они учатся им противостоять без малого 700 миллионов лет.

Травы были и остаются нашим главным лекарством. В отличие от фармацевтических препаратов, они имеют ряд ценных особенностей: 1) у них очень сложный химический состав; слишком сложный, чтобы могла развиться резистентность, они содержат не одно действующее вещество, а сотни и даже тысячи веществ; 2) способность растений отражать нападения бактерий эволюционировала в течение миллионов лет – комплексные соединения внутри трав работают в синергии, они деактивируют и разрушают внедрившиеся патогены с помощью множества механизмов, о которых я обязательно расскажу вам в этой книге; 3) растения бесплатны; по крайней мере, для тех, кто может их идентифицировать, знает, где они растут, умеет их заготавливать и готовить снадобья (даже если вы будете покупать травы или выращивать их самостоятельно, они все равно обойдутся вам недорого); 4) заняться фитотерапией может абсолютно любой – не надо заканчивать университет, чтобы освоить траволечение; 5) лекарственные травы безопасны – по этому поводу в СМИ ведется множество разговоров, и все же при пра-

вильном использовании фитопрепараты практически не вызывают побочных реакций; все это ничто, если учесть, что ежегодно фармацевтические лекарства наносят вред миллионам людей (согласно данным «Журнала Американской медицинской ассоциации» (*JAMA*), побочные реакции от приема медикаментов занимают четвертое место среди причин смертности в США); 6) экологичность. Лекарственные травы – естественным образом возобновляемый ресурс. В отличие от фармацевтических препаратов, они не загрязняют окружающую среду, – кстати, это одна из причин развития резистентности у микроорганизмов и появления разного рода заболеваний.

Наши лекарства – это растения. Так было всегда. Они с нами с первого дня нашего появления на этой планете. Как и много веков назад, лекарственные растения помогают современному человеку восстановить утраченное здоровье – по крайней мере, тем, кто знает об их целебных свойствах. Без них нам не обойтись.

«Наивно думать, что мы можем победить»

Дэвид Ливермур, MD

Вступление: появление супермикробов

«В конце 1940-ых годов успехи Ваксмана и Шаца (стрептомицин), а затем Даггара (тетрациклин) заставили многих подумать, что бактериальные инфекции больше нам не страшны. Это заблуждение привело к широкомасштабному злоупотреблению антибактериальными агентами. Мы и сейчас еще не до конца поняли и оценили опасность резистентности к антибактериальным агентам... Многие важные достижения современной медицины находятся под угрозой. Устойчивые к антибиотикам бактерии компрометируют способность медиков проводить хирургические процедуры, которые принято считать стандартными... В медицинских свидетельствах о смерти очень часто можно встретить фразу «умер от осложнений после операции», и на сегодняшний день мы знаем, что виновниками этих осложнений чаще всего являются антибиотикорезистентные инфекции».

Стивен Прожан, «Bacterial Resistance to Antimicrobials» («Устойчивость бактерий к противомикробным препаратам»)

«Своим расточительным использованием антибиотиков мы изменили ход эволюции мира микробов и лишили себя возможности им безопасно

управлять... Резистентность к антибиотикам породила огромное количество новых бактерий, и будет справедливо сказать, что мы нарушили баланс в природе».

Марк Ланне, «When Antibiotics Fail» («Когда антибиотики не работают»)

Все понимают, что когда дело касается бактериальных инфекций, жди беды. Двадцать лет назад, когда я впервые увлекся данной тематикой, статьи об антибиотикорезистентности и вспышках устойчивых к антибиотикам заболеваний появлялись в газетах не чаще одного раза в месяц. А сейчас чуть ли не каждый день пресса пестрит заголовками типа:

Больница ограничивает прием пациентов из-за суперинфекции

Ottawa Citizen, 21 декабря 2010

Стафилококк: супермикробам-кровопийцам нравится вкус человеческой плоти

Science Daily, 16 декабря 2010

Больницы готовятся к встрече с микробами-убийцами

AsiaOne, 2 декабря 2010

В больнице вас подстерегают восемь смертельно опасных супермикробов

Никхил Хутисинг, *Health Care*, 17 октября 2010

Мир обеспокоен появлением новых супермикробов
Роб Штейн, *Washington Post*, 11 октября 2010

В трех штатах США выявлены новые антибиотикорези-
стентные бактерии
Associated Press, 14 сентября 2010

Распространение супермикробов
Николас Кристоф, *New York Times*, 7 марта 2010

Из статистического доклада: Супермикробы убили ре-
кордное количество пациентов
UPI, 23 мая 2008

Иногда в газетах можно встретить личные истории:

В схватке за жизнь с супермикробами
Бунсри Дикенсон, *Smartplanet*, 24 марта 2010

«В гибели моей мамы виноват Минздрав»
Grantham Journal, 14 декабря 2010

Ошибки, которые стоили отцу жизни
Денис Кэмпбелл и Анушка Астана, *The Guardian*, 27 но-

В статьях общего характера (например, таких как «Дома для престарелых наводнили супермикробы», Дэниэл Мартин, *The Mail Online*, 16 июля 2007) нет конкретных человеческих историй, чаще в них приводятся разного рода статистические данные. Как правило, они заканчиваются заявлением представителей власти или органов здравоохранения о том, что уже принимаются надлежащие меры и готовятся к выпуску новые антибиотики (не готовятся). Эксперты убеждают нас, что держат все под контролем, но мы-то с вами знаем, что это не так.

В последние годы все большую популярность приобретают статьи, которые отражают «человеческое» лицо проблемы. В них вы не встретите сухих цифр. Представленный ниже отрывок взят из статьи Сары Уайт под названием «Пациент решает все». В ней рассказывается о Жанин Томас (которая впоследствии организовала группу поддержки людей, перенесших заболевания, вызванные метициллин-резистентным золотистым стафилококком (MRSA²)) и о том моменте, когда журналисты, наконец, отвлеклись от теории и заинтересовались историями людей.

² Эта аббревиатура расшифровывается как «Methicillin-resistant Staphylococcus aureus» и является наиболее часто употребляемой для обозначения данных микроорганизмов. – *Прим. науч. ред.*

Жанин Томас занялась проблемами пациентов с *MRSA*, потому что сама когда-то столкнулась с этим коварным микробом. В 2001 году она перенесла операцию на лодыжке и находилась в критическом состоянии из-за развития инфекции, вызванной *MRSA* (метициллин-резистентный золотистый стафилококк. – *Прим. науч. ред.*).

«Ты живешь обычной жизнью – всегда здоров, *всегда* бодр и весел, и вдруг в какой-то миг все меняется, и вот ты уже отчаянно борешься за свою жизнь. И это случается с людьми каждый день», – *признается Томас.*

Инфекция попала в кровоток и костный мозг женщины, что спровоцировало септический шок и отказ органов. Томас выжила, но этому предшествовал ряд операций, в том числе пересадка костного мозга, и «бесконечный курс антибиотиков»(1).

Томас практически не пострадала после перенесенной инфекции, но так происходит далеко не всегда. Чтобы остановить распространение заразы, некоторым пациентам приходится ампутировать конечности, и в результате эти люди становятся инвалидами. Есть и те, кому «везет» еще меньше.

В ноябре 2010 года в британской газете *The Guardian* вышла статья Дениса Кэмпбелла и Анушки Астаны. В ней рассказывалось о последних месяцах жизни Фрэнка Коллинсона.

72-летний Фрэнк Коллинсон был госпитализирован из-за падения в мае 2009 года. Его выписали домой несколько дней спустя с переломанными ребрами и кожной инфекцией... Через четыре месяца он скончался...

Вскоре после поступления в главную больницу Халла, мужчина заразился смертельно опасной бактерией *MRSA*. Как ни удивительно, но никто из врачей не поставил об этом в известность сына Коллинсона, Гэри. Он узнал об инфекции, после того, как набрал в Гугле название препарата, который вводили отцу через капельницу. Это оказался сильнейший антибиотик. «Я был в бешенстве», – признается Гэри(2).

Жертвами эпидемии резистентности к антибиотикам становятся все больше людей. Бывает так, что человек ложится в больницу для проведения незначительных процедур или обращается за помощью с несущественной травмой, не подозревая о том, что в стенах лечебного учреждения его поджидают куда большие несчастья.

Убитые горем дети до сих пор не могут прийти в себя после гибели матери. Они не понимают, *как она могла* подхватить смертельную супербактерию.

Фиона Уэверстоун и ее четверо братьев были шокированы, когда их 73-летняя мать, Сильвия Уэверстоун, скончалась в больнице округа Линкольн после обезболивающего

укола...

В январе миссис Уэверстоун (проживавшая на улице Бри-столь Клоуз) почувствовала боль в спине и была доставлена в больницу, где ей ввели обезболивающие препараты. Причиной боли в спине стало сдавливание нервного корешка.

На следующий день состояние женщины начало резко ухудшаться. Врачи провели ряд анализов, чтобы установить источник инфекции.

В результате у Уэверстоун обнаружили Клостридиум диффициле (*C. difficile*). Через месяц женщина скончалась в больнице(5).

Главные источники супербактерий – это не только агро-промышленные фермы, то также больницы и лечебные учреждения. Простой укол или незначительное хирургическое вмешательство могут привести к месяцу на больничной койке, потере конечности или даже смерти. И сегодня подобные случаи не редкость. Мир изменился... А хотя нет, он остался прежним, просто он напоминает нам, что за гордыню надо платить.

1. Конец эры антибиотиков

«С появлением микробной теории заражения началось страшное. Выяснилось, что бактерии причастны к развитию таких заболеваний, как сибирская язва, гонорея, брюшной тиф и проказа. Микробы, некогда казавшиеся безобидными, вдруг сделали из ада... [Они] превратились в чужаков, подлежащих уничтожению».

Линн Маргулис и Дорион Саган «What Is Life?» («Что есть жизнь?»)

«Несмотря на то, что микробы меньше одной миллионной доли метра в длину, они составляют 60 % от всего живого на планете, и об этом не стоит забывать».

Брэд Спеллберг «Rising Plague» («Под угрозой эпидемии»)

Все знают, чем пахнут больницы. Они пахнут болезнью, медицинским спиртом, страхом и надеждой. Этот запах и чувства, которые он порождает, сложно забыть. Он остается в подкорке. А еще в подкорке живет вера в то, что здесь, в больницах, день и ночь трудятся люди, которые борются за нашу жизнь. Они самоотверженно вырывают нас из цепких лап смерти. Мы убеждены (или нас убедили) в том, что медицина выигрывает войну с болезнями и что антибиотики положили конец большей части бактериальных инфекций.

Верить в это очень удобно, но, к большому сожалению, это не что иное, как заблуждение.

В конце 1993 года, как сообщает репортер *Newsweek* Шэрон Бергли, врач-инфекционист Синтия Гилберт вошла в палату к пациенту-почечнику³. Ее рот и нос закрывала медицинская маска, как это положено при вынесении вердикта. Пациент сразу все понял и сказал: «Вы пришли сообщить мне, что я умираю».

Врач сначала растерялась, а потом утвердительно кивнула. «Мы ничего не можем сделать».

Воцарилась мертвая тишина. Один думал о том, что жизнь подошла к концу, а другой – о бессилии медицины и неминуемых утратах.

Доктор Гилберт с болью вздохнула и сказала: «Мне очень жаль».

Мужчина ничего не ответил, да и что он мог ответить... Врач качала головой, словно пытаясь отбросить гнетущие мысли, а затем развернулась и вышла из палаты. В коридоре ее ждал все тот же запах болезни, медицинского спирта, страха и надежды и вопросы, на которые у нее не было ответа.

Ее пациент умирал от заболевания, которое несколько лет назад легко поддавалось лечению, – от энтерококковой инфекции. Но сейчас эта бактерия приобрела устойчивость к

³ Пациент, страдающий хронической почечной патологией, жарг. – *Прим. науч. ред.*

антибиотикам. За девять месяцев лечения Гилберт перепробовала все антибиотики, которые были в ее арсенале. Организм мужчины, ослабленный болезнью, был не в состоянии справиться с бактерией, невосприимчивой к действию фармацевтических препаратов. Спустя несколько дней он скончался от инфекционного поражения крови и сердца.

Подобные инциденты, которые совсем недавно казались немыслимыми, происходят все чаще. Ежегодно резистентными инфекциями заражаются миллионы американцев и сотни миллионов людей по всему миру. По мере усугубления вирулентности и резистентности бактерий, жертв некогда излечимых заболеваний становится все больше. Количество умерших и покалеченных непрерывно растет, и надежды на то, что эти цифры в скором времени будут уменьшаться, практически нет.

Проблема усугубляется за счет того, что растет число инфицированных резистентными бактериями. Особенно это происходит в местах большого скопления больных людей, стариков, детей и нищих. Речь идет о приютах для бездомных, детских центрах, тюрьмах и бедных городских районах. А теперь угадайте, какое место является самым опасным? Верно, больница. Больше нигде не собирается столько болеющих. Больше нигде нет такого скопления патогенных бактерий. И больше нигде бактерии не взаимодействуют с таким широким спектром антибиотиков.

Как мы пришли ко всему этому, до сих пор не ясно. И уж

тем более не ясно, что нас ждет впереди.

Эра антибиотиков

Вы что-нибудь слышали об Анне Миллер? Нет? Должен вам признаться, что ее мало кто знает. Она умерла в 1999 году в возрасте 90 лет, и некролог о ней был опубликован в *New York Times*. Вы спросите, почему такая маститая газета взялась написать о никому не известной пожилой женщине? Потому что она стала первой, кому помог новый экспериментальный препарат – препарат, изменивший историю человечества.

В марте 1942 года Анна Шиф Миллер умирала от пневмонии, вызванной стрептококковой инфекцией, в больнице Нью-Хейвена, штат Коннектикут. Она бредила, то приходила в себя, то вновь теряла сознание, а ее температура не опускалась ниже 41 градуса. Врачи перепробовали все возможное: сульфаниламиды и переливание крови, но ничего не помогало. И тут кто-то вспомнил, что недавно читал статью о новом экспериментальном препарате. Ученые из лаборатории Нью-Джерси согласились предоставить врачам небольшое количество этого препарата, те незамедлительно ввели его Анне, и за ночь температура практически нормализовалась. На следующий день прошел бред, а еще через пару дней женщина могла сидеть, у нее появился аппетит, и она бодро общалась с посетителями. Это событие изменило мир. О чу-

десном исцелении писали все газеты Америки. Фармацевтические компании сразу же взялись за дело и наладили выпуск чудо-лекарства. Что это было за лекарство? Пенициллин.

В 1942 году мировой запас пенициллина составлял примерно 32 литра (по весу это 28,8 кг). К 1949 году выпускалось уже 70 200 кг пенициллина в год, также было налажено производство нового антибиотика стрептомицина (выделен из почвенных грибков). К 1999 году в одних только Соединенных Штатах Америки масштабы производства достигли небывалых высот – 18 миллионов кг антибиотиков для людей, скота, научных целей и сельскохозяйственного применения. Спустя десять лет в Америке ежегодно использовалось примерно 27 миллионов кг антибиотиков и десятки миллионов в других странах по всему миру. Из них почти 13,5 миллионов кг применялось в промышленном животноводстве. Еще раз повторюсь: это – ежегодно!

По словам Уэнди Пауэлл, эпидемиолога и ветеринара из Канадского агентства по контролю за качеством пищевых продуктов (Canadian Food Inspection Agency), на рынке было более 50 наименований пенициллинов, 70 цефалоспоринов, 12 тетрациклинов, 8 аминогликозидов, 1 монобактам, 3 карбапенема, 9 макролидов, 2 новых стрептограмина и 3 ингибитора дигидрофолатредуктазы (1). С тех пор их количество стало еще больше.

Многие люди не подозревают о том, что антибиотики никуда не деваются.

Антибиотики в чистом и метаболизированном виде составляют основную часть больничных отходов. Миллионы килограммов антибиотиков «выходят» обратно с экскрементами пациентов больниц. Столько же препаратов с истекшим сроком годности (проданных и непроданных) выбрасывается как обычный бытовой мусор. Также в больничные стоки поступают дезинфицирующие средства и остатки антибиотиков после проведения разного рода терапевтических процедур. Все антибиотики, которые закупает больница, так или иначе поступают в окружающую среду. Чаще всего это происходит посредством канализационных вод. Антибиотические вещества попадают в очистительные сооружения, а оттуда практически в неизменном виде – в пресноводные источники.

Антибиотики применяются не только в больницах. Врачи американских поликлиник ежегодно выписывают 260 миллионов рецептов на получение антибиотиков – и они тоже возвращаются в экосистему. И это далеко не все. Фармацевтические компании сбрасывают в окружающую среду тысячи тонн отходов мицелия и другие отходы производства, в большей части которых содержатся остатки антибиотиков.

Около 13,5 миллионов кг антибиотиков ежегодно используется на американских агропромышленных фермах. Они нужны для того чтобы скот (преимущественно свиньи, крупный рогатый скот и куры) не погибали в условиях скученного содержания (некоторые антибиотики стимулируют на-

бор веса, увеличивая доходы фермеров). Миллионы литров экскрементов скота поступают в навозохранилища, а оттуда практически в том же виде в местную экосистему. Если говорить о животных, которые пасутся на пастбищах (не стоит забывать и о миллионах домашних животных, таких как собаки и кошки), то их зараженные антибиотиками фекалии уходят непосредственно в землю. К примеру, антибиотик канамицин плохо абсорбируется в желудочно-кишечном тракте животных, 97 % этого антибиотика выводится с фекалиями, то есть попадает в почву.

Говоря проще, американский континент, как и другие части нашей планеты, захлебывается от антибиотиков. Как верно заметил врач и ученый Стюарт Леви, далеко не все эти антибиотики поддаются быстрому биоразложению. «Они могут сохраняться в окружающей среде до тех пор, пока не будут разрушены физическим воздействием, например, под влиянием высоких температур или ультрафиолетового солнечного излучения. Будучи активными антибиотиками, они продолжают уничтожать восприимчивые бактерии, с которыми контактируют» (2).

За очень короткий геологический период времени земля впитала в себя сотни миллионов тонн неразлагаемых отходов, большая часть из которых – это уникальные фармацевтические препараты, созданные специально, чтобы убивать бактерии. Многие антибиотики (кстати, термин «антибиотик» переводится как «против жизни») не проводят никаких

разграничений и действуют против широкого спектра микроорганизмов. Мировое захоронение огромного количества синтетических антибиотиков в течение 65 лет оказало мощнейшее влияние на природу бактерий. Это событие сопоставимо разве что с тем, что произошло 2,5 миллиарда лет назад, когда в биосфере начали доминировать бактерии, вырабатывающие кислород. По мнению Леви, в результате мы имеем дело с «беспрецедентными в истории эволюционными изменениями» (3). В краткосрочной перспективе это значит появление уникальных бактерий, патогенных для человека, животных и растений. А в долгосрочной перспективе речь идет о разгуле эпидемий смертельных инфекционных заболеваний, которых в истории человечества еще не было.

Антибиотик не всемогущ?

Наверное, ни одно «чудо» научно-технического прогресса не получило такого широкого распространения и применения, как антибиотики. Они считаются главным достижением науки и медицины западного мира – торжество научного метода над невежественной медициной прошлого.

В конце 1950-х – начале 1960-х годов радость от сделанного открытия была настолько велика, что сначала врачи (в их числе был мой двоюродный дядя Лии Бёрни), а затем главный хирург США и мой дедушка Дэвид Кокс, который на тот момент возглавлял Кентуккскую медицинскую

ассоциацию, во всеуслышание заявили, что эпидемическим заболеваниям положен конец. Показательны слова лауреата Нобелевской премии австралийского вирусолога сэра Фрэнка Макфарлейна Бёрнета. В своей речи 1963 года он сказал, что к концу двадцатого века произойдет «фактическая ликвидация инфекционных заболеваний как фактора общественной жизни» (4).

Семь лет спустя Уильям Стюарт, ученик моего двоюродного дяди и генеральный хирург США, заявил в своем выступлении перед Конгрессом, что «пора забыть об инфекционных заболеваниях» (5). Оспа была побеждена, а вакцина против полиомиелита с успехом применялась для профилактики инфекции в Америке, Африке и Европе. Победить туберкулез и малярию планировалось к 2000-ому году. В статье, вышедшей в журнале *Vogue*, Дэвид Моро не без удовольствия писал, что «благодаря химиотерапевтической революции почти все невирусные заболевания стали таким же пустяком, как простуда» (6).

Как же ошибались эти люди!

Оптимистичная статья Моро увидела свет в 1976 году, но уже тогда отмечался рост уровня инфекционных заболеваний. К 1997-му в США количество человек, ежегодно госпитализируемых с трудноизлечимыми антибиотикорезистентными бактериальными инфекциями, достигло трех миллионов человек. В 2002 году специалисты Центра по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) подсчитали,

что еще 1,7 миллиона пациентов заразятся инфекцией непосредственно в больнице и что для ста тысяч из них это заражение окажется смертельным.

«Еще раз подчеркну, – говорит сотрудник Американского общества инфекционных заболеваний (IDSA) Брэд Спеллберг, – человек госпитализируется для проведения плановой операции, с сердечным приступом, онкологией, травмой, полученной в автомобильной аварии или еще с какой-то проблемой, а в итоге умирает на больничной койке от инфекции, которую подцепил в стенах лечебницы... На сегодняшний день смертность от подхваченных в больнице инфекций очень высока. Ежегодно умирает больше ста тысяч человек, и это только на территории Америки» (7).

По осторожным подсчетам специалистов, резистентные к антибиотикам инфекции, подхваченные в больнице, занимают четвертое место в списке ведущих причин смертности в США. Обратите внимание, что здесь не учитываются инфекционные заболевания вообще. Заболевания, которые планировалось одолеть к 2000-ому году. В 1993 году в статье, вышедшей в журнале «Анналы внутренней медицины» (Annals of Internal Medicine), Р. Л. Беркельман и Дж. М. Хьюз писали: «Суровая реальность такова: инфекции были и остаются основной причиной заболеваний и смертности во всем мире, в том числе в США» (8). Патологоанатом и ученый Марк Лаппе пошел еще дальше. В своей книге «When Antibiotics Fail» («Когда антибиотики не работают») он заявил: «Пери-

од в истории, который был эвфемистически назван «эрой чудо-лекарств», завершился» (9).

А чуда-то и не было...

Пенициллин был открыт в 1929 году, но производить-ся и повсеместно применяться он стал только после начала Второй мировой войны. Это были сумасшедшие времена. Казалось, что наука может все. Новые антибиотики появлялись каждый день. Арсенал медицинских средств был огромен. В состоянии эйфории никто не слышал одинокие голоса, предупреждавшие об опасности. По иронии судьбы, среди людей, предрекавших беду, был Александр Флеминг – ученый, открывший пенициллин. В 1929 году в «Британском журнале экспериментальной патологии» (British Journal of Experimental Pathology) Флеминг писал, что уже сейчас есть множество бактерий, которые устойчивы к выделенному им препарату, а в 1945 году в интервью журналистам New York Times он заявил, что неправильное использование пенициллина неминуемо приведет к появлению резистентных микроорганизмов. Его слова оказались пророческими. На момент интервью к пенициллину было устойчиво всего 14 % штаммов⁴ золотистого стафилококка, к 1953

⁴ Штамм – чистая культура микроорганизмов одного вида, выделенная из какого-либо источника (из организма заболевшего животного, человека или из окружающей природы) и обладающая особыми физиолого-биохимическими свой-

году по мере увеличения масштабов применения антибиотика таковых оказалось 64–80 %. Кроме того, сообщалось о развитии бактерий, устойчивых к тетрациклину и эритромицину. (В 1995 году к пенициллину было резистентно 95 % стафилококков). К 1960 году резистентный стафилококк стал основным возбудителем внутрибольничных инфекций во всем мире. Как следствие, врачи начали использовать метициллин – бета-лактаменный антибиотик, который оказался эффективен против штаммов, устойчивых к пенициллину. За год на свет появился метициллин-резистентный золотистый стафилококк, или сокращенно MRSA. Первая серьезная вспышка вызванной им инфекции была зафиксирована в США в 1968 году, т. е. восемь лет спустя. В конечном итоге, штаммы MRSA приобрели устойчивость ко всем антибиотикам. Положение дел изменилось с появлением гликопептидных антибиотиков (ванкомицин и тейкопланин), но, как оказалось, ненадолго. В 1999 году – спустя 54 года после запуска «чудо-лекарств» в промышленное производство – три человека заразились штаммами стафилококка, резистентными ко всем применяемым в клинике антибиотикам.

Долгое время резистентные бактерии «орудовали» внутри больничных стен (так как здесь для них имеется самая благоприятная почва), но уже в 1970-х годах новые штаммы стали появляться и за пределами лечебниц. Сейчас они рас-

пространены повсеместно. В 2002 году я впервые столкнулся со случаем заражения резистентной стафилококковой инфекцией вне больницы. Сейчас звонки и электронные письма от таких пациентов я получаю каждый месяц.

Скорость развития резистентности поражает. Биологи-эволюционисты всегда считали, что бактерии (как и все другие живые организмы) эволюционируют путем спонтанных мутаций, частота которых в каждом поколении очень невелика (от одной мутации на каждые 10 миллионов до одной мутации на каждые 10 миллиардов клеток). То, что бактерии смогут приобрести устойчивость к антибиотикам уже спустя тридцать пять лет, казалось немыслимым. И уже тем более никто и представить не мог, что через шестьдесят лет после внедрения антибиотиков эти «чудо-лекарства» потерпят полный крах. Но, как показало время, бактерии – очень изощренные противники.

Усиление бактериальной резистентности

Знаете, что упустили из виду многие люди, в том числе мои предшественники? Тот факт, что все живые существа на Земле высокоинтеллектуальные и очень хорошо умеют адаптироваться. Бактерии – самая древняя форма жизни на планете, и они, как никто другой, умеют отражать возникающую угрозу. В частности, опасность для них представляют антибактериальные соединения, которые тоже стары как мир.

Ученые проигнорировали обстоятельство, которое сейчас кажется более чем очевидным (только по причине гордости можно было этого не заметить). Это обстоятельство заключается в том, что мир полон антибактериальных веществ, основная масса которых синтезируется другими бактериями, а также грибами и растениями. Чтобы выжить, бактерии уже давно научились с ними справляться. Как верно заметил Стивен Прожан из фармацевтической компании Wyeth Research, бактерии – «самые древние живые организмы, а это значит, что у них за спиной три миллиарда лет эволюции, протекавшей в жестких условиях. Уж к чему-чему, а к химической атаке они точно готовы» (10).

Проблему усугубляет еще и то, что большая часть руко-творных антибиотиков выделена из грибов. Грибков, с которыми бактерии контактируют уже очень и очень давно. С учетом всего вышесказанного становится понятно, почему история с антибиотиками стала развиваться по плачевному сценарию.

«Развитие антибиотикорезистентности у бактерий происходит по аналогии с развитием резистентности к пестицидам у сельскохозяйственных вредителей. В 1938 году насчитывалось всего семь видов летающих насекомых и клещей, приобретших устойчивость к пестицидам. К 1984 году их количество возросло до 447, а в список пестицидов, которые отныне на них не действовали, попали самые распространенные химикаты. Масштабное использование пестицидов и

их большое разнообразие привело к тому, что у насекомых выработались механизмы противодействия смертельным ядам. А еще пестициды уничтожают естественных врагов вредителей, точно так же как антибиотики убивают естественных врагов вредоносных бактерий в нашем организме».

Майкл Шмидт, «Beyond Antibiotics» («Об антибиотиках и не только»)

Возможно, если бы мы стали использовать антибиотики не так расточительно, то проблем было бы меньше. Но, увы, этого не произошло. Никогда за всю историю человечества в окружающую среду не сбрасывалось такое количество антибиотиков. Это оказало и продолжает оказывать огромное влияние на бактериальное сообщество Земли. Бактериям ничего не остается делать, как бороться. Так же как и мы, они хотят жить и умеют вертеться. На самом деле, в плане умения адаптироваться нам до них очень и очень далеко.

Развитие резистентности

Когда бактерия встречается с антибиотиком, она начинает генерировать возможную ответную реакцию. Обычно этот процесс требует смены нескольких бактериальных поколений. Бактерии живут не так долго, как мы, поэтому у многих видов смена поколений происходит каждые двадцать минут. Это в 500 тысяч раз быстрее, чем у людей. За это время бактерии выработали множество механизмов реагирования на созданные нами антибиотики.

Уменьшение проницаемости

Бактерии научились ограничивать количество антибиотика, которое в них проникает. Как правило, противомикробным веществам необходимо внедриться в бактериальные клетки, чтобы их уничтожить. Для этого им нужно пройти сквозь защитную оболочку, которая окружает бактерию. Некоторые антибиотики пользуются для транспортировки веществами, которые ежедневно поступают в бактериальные клетки для поддержания их жизнедеятельности. Иными словами, они определенным образом прикрепляются к питательным веществам или сами выступают в роли таких веществ, и ничего не подозревающие бактерии их поглощают.

Чтобы избежать нежелательного проникновения, бактерии сократили проницаемость своих клеточных мембран. Как? В большинстве случаев они изменили структуру «дверного проема», через который внешние субстанции проникают в клетку. В результате антибиотикам стало гораздо сложнее, а порой невозможно проскользнуть внутрь. Прежде всего, эта стратегия позволила бактериям удерживать концентрацию антибиотика внутри своих клеток на безопасном для себя уровне.

Модификация мишени

Бактерии научились менять свою внутреннюю структуру, чтобы не дать антибиотику нанести удар по намен-

ной цели. Вот что пишет об этом Дэвид Хупер, врач-инфекционист Массачусетской больницы общего профиля: «Резистентность с использованием общих механизмов модификации мишени может осуществляться самыми разными способами, что, как мы видим на практике, и делают клинически значимые бактерии. Такая модификация обычно приводит к изменению структуры мишени антибиотика, в результате чего антибиотик связывается с ней очень слабо или не связывается вообще» (11).

Если говорить проще и понятнее, бактерии меняют структуру таким образом, что те их части, которые должны были подвергнуться нападению антибиотиков, этому нападению не подвергаются. Антибиотик внедряется в бактериальную клетку и ничего не может с ней сделать.

Модификация антибиотика

Бактерии научились разрушать и уничтожать антибиотик, даже если он уже проник внутрь. Чаще всего деактивация антибиотика осуществляется за счет действия специальных «обезоруживающих» соединений – обычно это ферменты, такие как бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС). Вот что пишет Гарри Табер из Департамента здравоохранения штата Нью-Йорк: «Нас нисколько не удивляет наличие деактивирующих антибиотиков ферментов в защитной оболочке бактериальных клеток. Бета-лактамазы и аминогликозид-модифицирующие ферменты – яркий тому при-

мер» (12).

Новичком в этой группе является NDM-1 (металло-бета-лактамаза из Нью-Дели). Это самый опасный из всех известных на сегодняшний день ферментов. Он потенциально активен против карбапенемов, класса бета-лактамных антибиотиков, которые ранее были устойчивы к действию БЛРС. Ген NDM-1 находится в плазмидах и легко передается другим бактериям. «Больше всего нас пугает то, что он очень быстро распространяется, – признается Тимоти Уолш, профессор факультета микробиологии и антибиотикорезистентности Кардиффского университета (Cardiff University) Великобритании (13).

Эффлюксные насосы

Бактерии научились удалять антибиотики из собственных клеток сразу же после их проникновения. Для этих целей они используют механизм, который называется эффлюксный насос. Бактерии обзавелись чем-то вроде дренажного насоса, который выкачивает то, что они хотят из себя выкачать. Эффлюксные насосы бывают самые разные – каждый приспособлен под конкретные вещества. Есть насосы, которые выводят какой-то один конкретный вид токсичных веществ, а есть многофункциональные насосы, которые предназначены для большого спектра токсинов. Как правило, опасные для бактерий соединения не имеют между собой ничего общего, поэтому ученые до сих пор не понимают, как

один насос способен справляться сразу со множеством веществ.

Как только антибиотик идентифицирован, сразу же активизируется насос, который изгоняет его вон из бактерии. По словам ученых, «эти насосы способны распознавать и удалять положительно, отрицательно и нейтрально заряженные молекулы, гидрофобные вещества (такие как органические растворители и липиды) и гидрофильные соединения (такие как аминогликозидные антибиотики)» (14).

За долгий период эволюции бактерии создали целый ряд насосов, чтобы защититься от великого множества антимикробных веществ, существующих на планете. Всего выделяют пять основных типов эффлюксных насосов.

- Суперсемейство MFS (Major Facilitator Superfamily)
- Суперсемейство ABC (APT-Binding Cassette Superfamily)
- Семейство SMR (Small Multidrug Resistance Family)
- Суперсемейство RND (Resistance-Nodulation-Cell Division Superfamily)
- Семейство MATE (Multi-Antimicrobial Extrusion Protein Family)

В качестве базового эффлюксного механизма большинство грамположительных⁵ бактерий используют суперсемей-

⁵ По своей способности воспринимать окраску по Граму бактерии разделяются

ство MFS, а большинство грамотрицательных бактерий – суперсемейство RND. Эти насосы имеют множество назначений; среди прочего они защищают микроорганизмы от таких веществ, как соляная кислота желудка и желчные кислоты, которые обладают определенным антимикробным действием.

Превосходное умение адаптироваться

Порой бактериям удается научиться жить и даже благоденствовать в совершенно невыносимых условиях, например, в чистящих средствах, которые используются в больницах. Вот что я прочел в одной из научных статей: «Зараженными – преимущественно грамотрицательными бактериями – оказались десять свежих растворов и двадцать один из двадцати двух приготовленных на утилизацию» (15). Бывает и такое, что бактерии начинают питаться антибиотиками.

Передача резистентности

Как только бактерии удается разработать метод противодействия антибиотику, она начинает систематически передавать свои умения другим бактериям. И делает она это с невероятной скоростью. Под давлением антибиотиков бактерии начинают максимально активно взаимодействовать со своими «сородичами». По сути, между бактериальными ви-

на две большие группы – грамположительные и грамотрицательные, см. далее в книге. – *Прим. науч. ред.*

дами происходит самое настоящее общение – процесс, о котором никто даже не подозревал до появления искусственных антибиотиков. В первую очередь, они делятся информацией о резистентности, и происходит это несколькими способами.

Кодирование плазмид

Бактерии кодируют некоторые виды плазмид, – главным образом, внехромосомные кольцевые нити ДНК, каждая из которых содержит информацию о резистентности, – и передают их другим бактериям. Плазмиды – это высокоомобильные генетические элементы, которые широко распространены в мире бактерий. Рассмотрим для примера аминогликозиды. На сегодняшний день это самые эффективные антибактериальные препараты. Они были выделены из бактерий рода актиномицетов. Эти бактерии вырабатывали и использовали аминогликозиды, чтобы убивать чужеродные или конкурирующие виды. Аминогликозиды могли уничтожить в том числе и самих актиномицетов, поэтому те выработали деактивирующий механизм и сохранили эту информацию на плазмидах. Любая форма резистентности к аминогликозидам, в том числе у псевдомонад и ацинетобактеров, берет начало от этих древних плазмид, созданных актиномицетами. Когда врачи стали направо и налево прописывать пациентам аминогликозиды, плазмиды актиномицетов «разлетелись» повсюду, как семена одуванчика на ветру.

Транспозоны и интегроны

Бактерии используют транспозоны, уникальные подвижные участки ДНК, которые являются неотъемлемым компонентом их генома. Транспозоны еще называют «прыгающими генами». Это название обусловлено тем, что они легко перемещаются между хромосомами и плазмидами. Транспозоны быстро интегрируются в ДНК, и когда это происходит, меняется генетический состав, а значит, и физическая форма микроорганизма. С помощью транспозонов бактерии передают большое количество информации о резистентности. Как правило, они высвобождают транспозоны в свободной форме в окружающую среду, чтобы затем их могли подхватить другие бактерии.

Также бактерии используют интегроны, мобильные элементы ДНК, которые интегрируются в определенные участки генома. Интегроны играют ключевую роль в передаче информации о резистентности и вирулентности.

Вирусы

В передаче информации о резистентности между различными бактериями также участвуют бактериальные вирусы, или бактериофаги. На сегодняшний день известно, что в процессе размножения бактериофаги не только воспроизводят себе подобных, они делают копии участков хромосом хозяина, содержащих информацию о резистентности, а за-

тем передают ее другим инфицированным бактериям. Говоря проще, вирусы, которые заражают бактерию (да, бактерии тоже болеют), учат ее не поддаваться действию антибиотиков.

Бактерии передают информацию о резистентности напрямую или просто извлекают ее из своих клеток, чтобы потом ее могли подхватить другие бактерии. Микроорганизмы не прочь поэкспериментировать. Очень часто они повышают свою устойчивость за счет того, что объединяют информацию о резистентности, полученную из разных источников. Они ищут новые пути резистентности и даже развивают резистентность к антибиотикам, с которыми раньше никогда не встречались. Даже будучи в спящем и полуживом состоянии, бактерии не перестают делиться информацией о резистентности со своими «сородичами». Когда бактерия подхватывает кодированную информацию о резистентности, она встраивает ее в свою ДНК. В результате приобретенная резистентность становится генетической характеристикой, которая затем будет передаваться всем последующим поколениям, – вот он, ламаркизм в действии! Ученые указывают на то, что усиление бактериальной устойчивости, произошедшее за последние пятьдесят лет, напрямую связано с производством и использованием антибиотиков и что механизмы резистентности не только передаются от одних бактерий к другим, но и сохраняются в рамках вида.

Способность к обучению

Действие антибиотиков, к большому сожалению для нас, схоже с действием феромонов. Они выступают в роли химических аттрактантов и в буквальном смысле слова притягивают к себе бактерии. В присутствии антибиотика скорость обучения бактерий возрастает в разы. Тетрациклин, даже в очень малых дозах, – а лучше сказать, особенно в малых дозах – в 100, а то и в 1000 раз ускоряет подвижность, мобилизацию и процесс передачи транспозонов и плазмид. (Кстати, при лечении акне и в промышленном скотоводстве как раз используются малые дозы тетрациклина; причем очень часто этот антибиотик применяется годами). По мнению Уэнди Пауэлл, «это значит, что антибиотики создают бактериям стресс и тем самым стимулируют обмен плазмидами, которые могут содержать гены резистентности» (16).

Относительно недавно выяснилось, что в промышленно развитых странах вся пресная вода заражена антибиотиками (результат их попадания в систему водоснабжения). Да, их там крайне мало, но ввиду этого обстоятельства получается, что бактерии подвергаются повсеместному и постоянному воздействию малых доз антибиотических веществ. Такое воздействие заставляет бактерии формировать резистентность; и чем больше антибиотиков попадает в воду, тем быстрее происходит процесс формирования резистентности.

Больше всего ужасает то, что, когда бактерия приобретает устойчивость, она передает свои способности всем окружающим бактериям. Бактерии не конкурируют между собой за ресурсы, как преддрекала распространенная теория эволюции, а наоборот – делятся друг с другом секретами выживания. «Самое удивительно, – признаются ученые, – это перенос генов, таких как *tetQ* и *ermB*, между представителями нормальной микрофлоры человека и животных, между популяциями бактерий, которые отличаются по видовому составу» (17). Анаэробные и аэробные, грамположительные и грамотрицательные бактерии, спирохеты и плазмодии делятся информацией о резистентности – явление, которое до распространения антибиотиков казалось немыслимым (еще одно свидетельство в пользу того, что природа – это не поле боя, а место, где все взаимосвязано и ценятся взаимовыгодные отношения»).

И все же, насколько умны бактерии?

Когда ученые поместили бактерии разных видов в питательный раствор с сублетальной дозой нового и довольно редкого антибиотика, за короткий период времени у них развилась резистентность, причем не только к этому антибиотику, но и к двенадцати другим, с которыми они никогда ранее не встречались, – некоторые из этих препаратов имели совершенно иную структуру. «Такое впечатление, что при столкновении с одним препаратом бактерии, как хорошие стратеги, предугадывают действие других», – признается Стюарт

Леви (18).

По сути, бактерии предчувствуют появление антибиотиков будущего. Они учатся быть более вирулентными, т. е. пытаются увеличить свою болезнетворную силу. Для этого посредством тех же механизмов, которые задействованы при передаче информации о резистентности, бактерии делятся между собой факторами вирулентности. Они так слаженно действуют в ответ на нашу борьбу с болезнями, что невольно соглашаешься с мнением Леви, который однажды заметил: «Ты вдруг начинаешь рассматривать бактерии не как отдельные виды, а как составные части единого мира микробов» (19). То же самое когда-то сказал бывший комиссар FDA Дональд Кеннеди: «Имеющиеся факты указывают на то, что кишечные микроорганизмы животных и человека, их R-плазмиды и патогены образуют собственную экосистему, где действие, совершенное в какой-то одной точке, влияет на все другие» (20).

Скопление бактерий и скорость их обучения всегда высоки там, где высок процент применения антибактериальных средств. Активное использование антибиотиков приводит к мгновенной конгрегации бактерий, быстрой адаптации и запуску каскада информации о резистентности по всей мембране микроорганизма, где эта информация может быть доступна в любое время. «Генофонд [информация о резистентности] доступен бактериям, когда они подвергаются сильному селективному давлению

антибиотиков в больницах, ветеринарной практике, сельском хозяйстве и животноводстве, где эти препараты активно используют для ускорения роста птиц и скота», – признается ученый Дж. Дэвис (21).

Там, где много людей или животных, или где не жалеючи используют антибиотики, передача резистентности неминуема. Речь идет о домах престарелых, детских садах, приютах для бездомных, тюрьмах, бедных микрорайонах, ветеринарных клиниках и животноводческих фермах. И это еще не самые опасные места на планете. Несмотря на видимую чистоту, белые халаты, приглушенные голоса и высоту служения, с уверенностью можно сказать, что нигде на Земле нет такого количества резистентных бактерий, как в больницах.

Заблуждения о природе генома остались в прошлом. Научный мир наконец-то признал, что генетические элементы у всех микроорганизмов нестабильны и могут перемещаться. Барбара МакКлинток, которая раньше других заявила о существовании транспозонов, в своей нобелевской речи в 1983 году сказала о том, что геном – «это высокочувствительный клеточный орган; в стрессовых ситуациях он способен инициировать собственную реструктуризацию и обновление» (22). Она указала на то, что инструкции относительно сборки генотипа поступают не только от самого микроорганизма, но также продиктованы условиями окружающей среды. Чем больше стресс, тем специфичнее и пластичнее

ответное поведение генома.

Современные исследования (с момента первого издания книги их прибавилось еще больше) подтверждают изыскания МакКлинток. Геном живого организма хранится в виде ДНК. Как оказалось, очень часто антибиотики повреждают ДНК бактерий, стимулируя внутри нее выработку молекул кислорода, т. е. свободных радикалов. Иными словами, этот высокопластичный клеточный орган частично выходит из строя под действием антибиотиков. В таком случае микроорганизм бросается устранять поломку. Бактерия начинает восстанавливать ДНК, в том числе закодированную внутри нее структуру генома. Часть данных, которая используется в ходе восстановительного процесса, – это факторы, вызвавшие повреждение. То есть получается, что бактерия реструктурирует геном таким образом, чтобы в дальнейшем можно было противостоять разрушительному воздействию. А так как в данном случае разрушительное воздействие было спровоцировано возникновением свободных радикалов, то получается, что бактерии развивают устойчивость ко всем антибиотикам, которые способствуют их выработке.

Распространение резистентных заболеваний

Что касается инфицирования органов и частей тела, то здесь у всех резистентных бактерий своя специализация. Энтерококки, псевдомонады, стафилококки и клебсиеллы тут

как тут при проведении хирургических процедур. Они заражают хирургические раны и кровь пациентов больниц.

Оказывается, стафилококковым бактериям необходимо железо, которое присутствует в кровяных клетках, а еще они предпочитают только один вид крови – нашу с вами. Эти микроорганизмы в больших количествах скапливаются там, где доступна человеческая кровь. Стафилококки – «основная причина образования гнойных масс и развития инфекции мягких тканей, главная внутрибольничная инфекция и одна из ведущих причин микробных пищевых отравлений» (23). И останавливаться на достигнутом они не планируют.

Сточные воды, наполненные экскретированными антибиотиками и резистентными стафилококками, сбрасываются в окружающие города моря. Резистентные стафилококки обнаруживаются во всех океанах, примыкающих к сухопутным массивам, – в том числе, и на прилегающих берегах. Эти микроорганизмы не перестают учиться. К примеру, они научились передаваться от человека к человеку во время полового акта. Вот оно, еще одно заболевание, передающееся половым путем.

Гемофилюсы, псевдомонады, стафилококки, клебсиеллы и стрептококки заражают легочные ткани, проникая внутрь по инфицированной эндотрахеальной (трахеостомической) трубке, аккуратно вставленной в трахею больного. У пожилых пациентов больниц и домов престарелых эти бактерии

вызывают пневмонию, которая очень часто не поддается лечению. Эта разновидность пневмонии, некогда получившая название «помощницы стариков» (потому что она облегчала им переход в мир иной), была практически побеждена благодаря использованию антибиотиков. Но, увы, заболевание снова вернулось и не просто вернулось, а стало одной из ведущих причин гибели людей старшего поколения.

Псевдомонады и клебсиеллы, проникающие в мочевыделительную систему при введении мочевого катетера, вызывают у пациентов серьезные мочеполовые инфекции. Также по причине плохой гигиены эти бактерии могут попадать в мочевыделительную систему медсестер, где они быстро мутируют под действием антибиотиков, с которыми постоянно соприкасается больничный персонал. (Как ни стараются врачи и медсестры мыть руки, на них все равно остаются резистентные бактерии, мытье рук и их дезинфекция – это не одно и то же).

Гемофилусы и стрептококки становятся причиной тяжелых ушных инфекций (которые иногда приводят к развитию менингита) у маленьких пациентов, у которых довольно сложные отношения с антибиотиками. Также эти микроорганизмы могут спровоцировать серьезные инфекции пищеварительного тракта, сопровождающиеся изнурительной диареей. Они не единственные виновники таких страданий пациентов. Новым и еще более опасным патогеном, вызывающем инфекции ЖКТ, является Клостридиум диффици-

ле, или *C. difficile*. Вот что сообщают специалисты Американского общества инфекционных заболеваний (IDSA): «В США в период с 2000 по 2003 год процент внутрибольничных инфекций, вызванных *C. difficile*, увеличился вдвое. О вспышке острых *C. difficile*-индуцированных заболеваний в стенах больниц и среди пациентов, ранее отнесенных к группе малого риска, сообщается во многих штатах. Ряд изменений в поведении этой инфекции обусловлен распространением эпидемического штамма *C. difficile*, обладающего повышенной вирулентностью и устойчивостью к широко применяемым в таких случаях фторхинолоновым антибиотикам» (24).

По данным Центра по контролю и профилактике заболеваний США, в период с 1999 по 2004 год смертность от этого заболевания возросла в четыре раза. *C. difficile* практически не поддается действию антибиотиков, поэтому западные эскулапы стали прибегать к новому виду лечения: фекальной трансплантации. Да, вы все правильно поняли. Врачи берут чужие какашки и вводят их в ваш кишечник в надежде, что здоровая микрофлора возьмет верх над «врагом». Фекальная суспензия поступает в организм пациента по трубке через нос. (Вот она, современная медицина!)

Возвращение побежденных заболеваний

Бактерии туберкулеза становятся все более и более резистентными. Это заболевание особенно распространено в

бедных микрорайонах, приютах для бездомных и тюрьмах. По мнению специалистов, в мире носителями латентного туберкулеза являются два миллиарда человек, т. е. каждый третий. У двухсот миллионов туберкулез перейдет в открытую форму (если говорить о США, то это 15 миллионов американцев), из них ежегодно будут умирать три миллиона человек. Примерно у 80 % инфицированных отмечаются те или иные признаки устойчивости к антибиотикам. 2 % населения Земли, т. е. примерно сорок миллионов человек, уже являются носителями резистентного штамма, не поддающегося лечению. Если признаться честно, то для медиков туберкулез представляет все большую и большую сложность, поэтому многие старые методы лечения, например, удаление пораженного легкого, постепенно уходят из практики.

С новой силой вернулось еще одно инфекционное заболевание – гонорея. Во вьетнамских борделях, где проституткам регулярно давали антибиотики, вызывающие гонорею бактерии научились быть более устойчивыми. В США ежегодно регистрируется около 700 тысяч инфекций с возбудителями-гонококками. Малярия, разносчиками которой являются комары и которая некогда считалась болезнью тропиков, каждый год убивает по миллиону жителей планеты. В 85 % случаях заболевание устойчиво к действию фармацевтических препаратов.

Возбудители холеры тоже научились противостоять целому ряду антибиотиков. Тому виной послужило неправильное

дозирование лекарств. Звучит пугающе, но холерные вибрионы приобрели устойчивость к препарату, который использовался и продолжает активно использоваться для противодействия заразе, – к хлору. Хлор присутствует в экосистеме, но, как правило, не в чистом виде. Обычно он химически связан с другими молекулами, как, например, в пищевой соли (хлорид натрия). Ежегодно производится около 22,5 миллионов кг чистого хлора. Хлор входит в состав хлорорганических продуктов (например, ПВХ, который используется в медицине) и им, как все знают, дезинфицируют водопроводную воду. В результате такого расточительного применения возбудители холеры и токсигенная кишечная палочка (*E. coli*) выработали устойчивость к хлору. Помимо этого, холерные вибрионы и *E. coli* подвергаются воздействию широкого спектра антибиотиков в пищеварительном тракте человека, и, как следствие, они стали чуть ли не главными передатчиками информации о резистентности. Обмен информацией между кишечными бактериями происходит довольно быстро, особенно ловко возбудители холеры общаются с подобными себе грамотрицательными микроорганизмами. В 2000 году в Индии была зафиксирована вспышка инфекций, вызванных холерными вибрионами и токсигенными *E. Coli*; и те, и другие микроорганизмы оказались антибиотикорезистентными.

Холерные вибрионы живут в воде недалеко от населенных пунктов. Если эпидемии нет, то они находятся в состоянии

покоя. В периоды такого затишья холерные вибрионы встречаются не только с хлором, но и с антибиотиками, которые в сублетальных дозах обнаруживаются во всех водных средах Земли. Детерминанты резистентности быстро расходятся по разным серотипам холерного вибриона. Так же как и в случае с другими патогенными бактериями, у холерных вибрионов отмечается экспоненциальный рост устойчивости к антибиотикам. В 1992 году к ампициллину были устойчивы только 35 % вибрионов серотипа O1, а к 1997 году таковых оказалось 100 %.

Как правило, эпидемия холеры возникает, когда в сточных водах сильно возрастает содержание фекальных масс. Микроорганизмы отправляются вверх по течению на поиски их источника и, как правило, его находят.

Вообще в норме *E. coli* не обладает патогенными свойствами, но под действием антимикробных средств ей пришлось стать более вирулентной. Дошло до того, что появился потенциально смертельный штамм: *E. coli* O157:H7. Благодаря генетическим маркерам, эпидемиологи смогли узнать, что вирулентности бактерию научили шигеллы. Врач и ученый-инфекционист Маргерит Нил считает, что сделанное открытие имеет очень большое значение. *E. coli* O157:H7 – это посланник, который принес нам пренеприятнейшую весть. Весть о том, что «война с инфекционными заболеваниями приняла новый оборот, так как армия врага пополнилась свежими силами» (25).

В чем виноваты больницы

Больницы, где постоянно соприкасается множество патогенных бактерий и антибиотиков, – это идеальное место для развития резистентности и вирулентности. Ученые, занимавшиеся изучением больничных сточных вод, обнаружили, что в них содержится исключительно большое количество резистентных бактерий и экскретированных антибиотиков. Вся эта масса попадает в окружающую среду и распространяется повсюду. Вот что говорит Джулия Гербердинг из Центра по контролю и профилактике заболеваний США: «Резистентные бактерии, чье присутствие ограничивалось больничными стенами, где пациенты постоянно подвергаются воздействию лекарственных препаратов, теперь распространяются в обществе» (26).

«Мировой сельскохозяйственный и медицинский опыт показывает нам, что игнорирование эволюционных атрибутов биологических систем неминуемо ведет к экологической катастрофе».

Марк Ланне, «When Antibiotics Fail» («Когда антибиотики не работают»)

Массовое производство антибактериального мыла, которое, в конечном итоге, попадает в воду, – еще один фактор, приведший к развитию резистентности у многих бактерий. Несмотря на то, что механизм развития резистентности стал известен ученым еще до появления такого мыла на полках

магазинов, его продажу в США до сих пор так никто и не запретил. В итоге оно, как и все другие антимикробные вещества, начало превращать бактерии в непобедимых монстров. Страх перед микробами, который подпитывает идущая по телевизору реклама, еще больше усугубил проблему. Специалисты Центра по контролю и профилактике заболеваний США обнаружили, что в период с 2003 по 2006 год среднее содержание триклозана (антибактериальный компонент в составе мыла) в моче американцев увеличилось на 42 %. Согласно исследованиям, триклозан вызывает у человека гормональный дисбаланс и способствует развитию бактериальной резистентности. Триклозан содержится в антибактериальном мыле, многих зубных пастах и даже в пластике, из которого изготавливают ручки ножей и разделочные доски. Неудивительно, что так быстро растет антибиотикостойчивость бактерий. В 1999 году 95 % бактерий *E. coli* были восприимчивы к ципрофлоксацину, а к 2006 году их количество сократилось до 60 %; восприимчивость ацинетобактеров сократилась на 70 % за четыре года; в 1992 году резистентными было 36 % стафилококков, а в 2003 году – уже 64 % – стандартная экспоненциальная кривая обучаемости. И это лишь часть истории.

Животноводческие фермы: история принимает пугающий оборот

Применение антибиотиков на животноводческих фермах и в ветеринарной практике при лечении наших с вами питомцев придало процессу эволюции бактерий дополнительное ускорение. Половина (если не больше) всех производимых в США антибиотиков идет на животноводческие цели. Все это привело к быстрому развитию повышенной резистентности у целого ряда бактерий. «Большая часть антибиотиков, – пишет журналист Брандон Кейм, – используется для лечения распространенных в животноводстве заболеваний, а также для ускорения роста скота и птиц. В результате фермы превратились в гигантские лабораторные сосуды для разведения супермикробов, прежде всего, резистентного золотистого стафилококка, или, как его сокращенно называют, MRSA, который ежегодно убивает двадцать тысяч американцев, – больше, чем ВИЧ» (27).

Приведу цитату из разоблачительной книги Николс Фокс *«Spoiled: The Dangerous Truth About a Food Chain Gone Haywire»* («Спойлер: Страшная правда о разорванной пищевой цепи»):

«Условия, в которых содержались фермерские животные, были идеальны для развития разного рода инфекций и забо-

леваний: животные были ограничены в передвижении, испытывали стресс, очень часто потребляли зараженный корм и воду, подвергались воздействию переносчиков заболеваний (мухи, мыши, крысы), лежали в грязи и получали антибиотики (которые, по иронии судьбы, делали их более уязвимыми перед болезнью) для ускорения роста и уничтожения других инфекций... По сути, происходило усугубление факторов, способствующих передаче заболеваний от животных к человеку. Фермерство стало интенсивнее, убой более механическим и быстрым, производство крупнее, а охват потребителей шире» (28).

Патогенные бактерии животных, так же как и бактерии человека, имеют свою специализацию: *E. coli* O157:H7 обнаруживается в говядине, сальмонеллы – в куриных яйцах, кампилобактерии – в мясе кур, листерии – в мясных деликатесах. (А еще есть циклоспоры, криптоспоридии, иерсинии и т. д.). Резистентные бактерии попадают в окружающую среду с животноводческих ферм по тому же принципу, как это происходит в больницах. А так как фермеры отказываются принимать участие в решении возникшей проблемы, то единственными местом, где животных пока не коснулись мутировавшие антибиотикорезистентные штаммы бактерий, является северный арктический регион.

Одним из первых ученых, занявшихся изучением природы антибиотикорезистентности, стал профессор Стюарт Ле-

ви. Леви возглавляет собственную лабораторию в Центре по адаптационной генетике и антибиотикорезистентности при Медицинской школе Университета им. Тафтса (Center for Adaptation Genetics and Drug Resistance at Tufts University School of Medicine). Чтобы проследить путь попадания резистентных бактерий с животноводческих ферм в окружающую среду, он разделил кур на шесть групп и поместил их в клетки. В каждую клетку по пятьдесят особей. Четыре клетки остались в сарае, а две вынесли на улицу. Половина отобранных птиц получала корм, содержащий субтерапевтическую дозу окситетрациклина. Каждую неделю ученый проводил анализ помета всех птиц, а также анализ кала членов фермерских семей, живших неподалеку. Через 24–36 часов после потребления первой порции содержащего антибиотик корма в помете птиц была обнаружена резистентная кишечная палочка (*E. coli*).

По прошествии короткого периода времени *E. coli*, резистентная к тетрациклину, была обнаружена в том числе и в помете «чистых» (*т. е. не получавших антибиотик*) кур. Самое удивительное ждало Леви впереди. К концу третьего месяца *E. coli* всех кур оказалась устойчива к ампициллину, стрептомицину и сульфаниламидам, – и это несмотря на тот факт, что птицам никогда не давали такие препараты. К концу пятого месяца в фекалиях членов живущей неподалеку семьи (которые не имели контакта с курами) была выявлена кишечная палочка, устойчивая к тетрациклину. А спустя

еще месяц их *E. coli* стала резистентной к пяти другим антибиотикам. Аналогичное, но более продолжительное исследование провели немецкие ученые. Они выяснили, что резистентные штаммы распространились в обществе чуть больше, чем за два года.

Сальмонелла, которая на сегодняшний день локализуется в яичниках (а значит, и в происходящих из них яйцах) многих промышленных кур, способна выживать при низких (в холодильнике) и при высоких температурах (варка, обжарка, запекание). Чтобы уничтожить сальмонеллу, яйцо следует варить не менее девяти минут, т. е. вкрутую. Листерии, живущие в мясной нарезке, тоже выдерживают охлаждение. А *E. coli* научилась хорошо себя чувствовать в апельсиновом и яблочных соках – две кислые среды, в которых ранее эта бактерия мгновенно погибала. И это далеко не все. В 2011 году было проведено исследование, в ходе которого примерно в половине взятого на анализ магазинного мяса был выявлен стафилококк. Причем более 50 % штаммов оказались резистентными. «Такое превалирование золотистого стафилококка и тот факт, что источником этой бактерии являются сельскохозяйственные животные, не может не пугать», – признался автор этого исследования Лэнс Прайс (29).

Все эти бактерии все чаще попадают в пищевую цепочку, а затем в наш с вами организм. В 2010 году под запрет FDA попала продукция двадцати трех производителей. Причиной тому стало заражение сальмонеллой, листериями, клостри-

диями, кишечной палочкой и бактериями.

Недавнее исследование показало, что главными разносчиками резистентных микроорганизмов являются мухи. Каждые шесть недель птицеводческие предприятия посещает более тридцати тысяч мух. Ученые, занимавшиеся изучением мух, побывавших на таких предприятиях, обнаружили, что они заражены резистентными штаммами бактерий, которые присутствуют в отходах производства. Отходах, послуживших для этих насекомых пищей. Данное явление наблюдается на всех животноводческих фермах, в том числе там, где выращивают свиней и крупный рогатый скот.

Быстрый рост резистентности и вирулентности бактерий еще пятнадцать лет назад заставил Стюарта Леви написать следующее: «Некоторые аналитики допускают сценарий, при котором инфекционные антибиотикорезистентные бактерии могут истребить целые народы... При таком раскладе антибиотики как метод терапии станут всего лишь объектом интереса историков» (30). О пугающем положении дел говорят многие специалисты, в том числе Дэвид Ливермур из лондонской Референс-лаборатории, занимающейся мониторингом антибиотикорезистентности (Antibiotic Resistance Monitoring and Reference Laboratory). «Наивно думать, – признается он, – что мы можем победить» (31).

В первом издании книги я писал, что на развитие резистентности к новым антибиотикам бактериям требуется не десяток лет, как раньше, а всего несколько лет. Сейчас выхо-

дит второе издание «Природных антибиотиков», и я должен вам признаться, что отныне на адаптацию у микроорганизмов уходит от полугода до года. Как считает инфекционист Брэд Спеллберг: «Развитие резистентности неизбежно».

Резистентность в экосистеме

Резистентные бактерии человека и животных, которые очень часто становятся объектами научных исследований и статей, не ограничиваются присутствием в организме или на теле хозяина. Они свободно перемещаются по экосистеме и между видами. Ученые обнаружили, что большую роль в распространении резистентных микроорганизмов по миру играют не только люди, то также птицы, в частности, чайки. Вот что пишет Джеффри Фишер в своей книге «*The Plague Makers*» («Порождая эпидемии»):

«Резистентные бактерии, которые стали результатом нашего безрассудства, не привязаны к животным, в которых они развиваются. Не существует такого понятия, как «коровьи бактерии», «свиные бактерии» или «куриные бактерии». С точки зрения мира микробов, люди и все остальные живые существа – это часть гигантской экосистемы. Резистентные бактерии, которые живут в пищеварительном тракте коровы или свиньи, в конечном итоге, могут попасть в ваш организм» (32).

Это особенно работает, когда антибиотики попадают в воду. Они ускоряют распространение резистентности ввиду того, что рост числа бактерий всегда высок там, где образуется биопленка, т. е. на поверхности воды, на прибрежных камнях, а также в осадочных породах на дне озер, рек и океанов. Биопленочные организмы контактируют не только с теми антибиотиками, которые присутствуют в сточных водах, поступающих с сельскохозяйственных предприятий и очистных сооружений, но и с теми, которые используются в рыбоводстве. В биопленочных сообществах резистентность передается от «домашних» бактерий к «диким». А дальше, как мы видим на практике, эта черта сохраняется в естественной экосистеме.

Вот что сообщают ученые Кристиан Доутон и Томас Тернс: «Ряд исследований водных сред позволил выявить существенное превалирование нативных бактерий, которые демонстрируют устойчивость к широкому спектру антибиотиков, в том числе к ванкомицину. Бактериальные изоляты от диких гусей, обитавших недалеко от Чикаго (штат Иллинойс), оказались устойчивы к ампициллину, тетрациклину, пенициллину и эритромицину» (33). Ученым удалось выявить в грунтовых и поверхностных водах шестнадцать антибиотиков, обнаруженная концентрация которых измеряется в микрограммах на литр. Некоторые специалисты сообщают о том, что эти антибиотики проявляют генотоксичность, т. е.

они влияют на целостность генетического материала живых организмов. Доутон и Тернс считают, что это серьезная причина для беспокойства, так как бактерии никогда ничего не забывают:

«Масштабное (и порой неизбежное) использование антибиотиков и их последующий выброс в окружающую среду – это предположительно основная причина быстрого распространения резистентности среди бактериальных патогенов. Ситуация усугубляется за счет того, что резистентность сохраняется даже при отсутствии селективного давления (т. е. мы имеем дело с необратимым явлением). Также сильное влияние на бактерии могут оказать высокие концентрации препарата. Подобное воздействие способно привести к изменению структуры микробных сообществ, что, в свою очередь, скажется на верхних звеньях пищевой цепи» (34).

Выращенная на фермах рыба, такая как лосось, сом и форель, тоже напичкана антибиотиками и прочими химикатами, которые она потребляет вместе с кормом. Когда корм намокает, антибиотики начинают просачиваться в воду. Лосося, в отличие от сомообразных и форели, выращивают в специальных садках в открытых водоемах, что также способствует загрязнению мирового океана антибактериальными веществами. По причине скученного содержания фермерского лосося (а это 25 миллионов кг рыбы в одной только

Америке) в течение продолжительного времени кормят антибиотиками – примерно 67,5 кг антибиотиков на 4000 кв м рыбных угодий. Вот что пишет Стюарт Леви:

«Антибиотики оседают в воде, где их легко могут подцепить другие морские обитатели. Тетрациклин плохо разлагается в организме рыб. А это значит, что он экскретируется в активном состоянии вместе с фекалиями и оседает на морское дно. Здесь, на дне, антибиотик остается относительно стабильным, так как нет воздействия прямых солнечных лучей, которые могли бы привести к распаду вещества. Получается, что воздействие этого антибактериального агента в море аналогично его воздействию на суше. Мы имеем дело с долгосрочным селективным отбором резистентных и мультирезистентных штаммов среди бактерий лососевых рыб и прочих морских жителей» (35).

Растительные сообщества и почва тоже подвергаются воздействию антибиотиков, причем это происходит не только посредством сточных вод. Чтобы защитить урожай от инфекций, его обильно опрыскивают антибиотиками, например, стрептомицином. Немалая доза химикатов попадает на яблоки и груши, так как эти плодовые культуры особенно подвержены бактериальному воздействию. В США на фруктовые деревья ежегодно выливается от 18 до 22,5 тысяч кг тетрациклина и стрептомицина (с помощью 0,5 кг тетрацик-

лина можно вылечить 450 человек). Такая обработка ведет к гибели не только плодовых бактерий, но и почвенных, что влияет на целостность и здоровье грунта. Путем распыления огромные дозы стрептомицина попадают в экосистему напрямую, но есть и другие антибиотики, например, окситетрациклин, который иногда вводится в корни или ствол растений инъекционно (так же как и людям). Неудивительно, что там, где действует подобная практика, в почве и растительных сообществах были обнаружены резистентные патогенные бактерии. Транспозон, который появился у листовых патогенов в ходе развития устойчивости, был обнаружен у семи видов бактерий дикого типа. На сегодняшний день все эти бактерии устойчивы к действию стрептомицина, который естественным образом вырабатывается грибами, обитающими в почве данного региона. Аналогичная динамика прослеживается в почве, на которой выращивают пшеницу. Сточные воды и повсеместное использование антибиотиков стимулирует развитие резистентности у «диких» бактерий, что неминуемо ведет к нарушению баланса почвенной биоты. Помимо этого, росту численности резистентных почвенных патогенов способствует загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и такой метод мелиорации, как известкование. Стоит также сказать несколько слов о достижениях современных ученых-генетиков. Они научились внедрять факторы резистентности к бактериям в генетическую структуру некоторых растений (например, сахарной свеклы), и в

итоге эти факторы стали обнаруживаться у бактерий экосистемы.

Масштабное производство антибактериальных веществ, которые когда-то присутствовали в окружающей среде в мизерных количествах, — вещества, которые вырабатывались грибами, бактериями и растениями для защиты собственной территориальной целостности, — сегодня влияют на жизненный цикл тысяч микроорганизмов экосистемы, а значит, на здоровье почвы и растительного мира.

Как написал Марк Лаппе в своей книге «*The End of Antibiotics*» («Конец эры антибиотиков»), «своим расточительным использованием антибиотиков мы изменили ход эволюции мира микробов и лишили себя возможности им безопасно управлять».

Бактерии – наши друзья

Бактерии нам не враги, как заявляют некоторые ученые, и не злобные «монстры», жаждущие погубить человечество, как говорят нам рекламщики с экранов телевизоров. На самом деле, мы с ними очень похожи. И бактерии, и мы метаболизируем жиры, витамины, углеводы и белки. Вот что пишет биолог Линн Маргулис: «Здравый взгляд на микробы как на наших коллег и предков практически отсутствует. Современная культура игнорирует выстраданный факт, что эти болезнетворные «агенты», эти «микробы» дали начало

всему живому. Именно бактерии являются нашими предками» (36). Бактерии – это не просто микробы, а герминаторы – и строительный материал – всего живущего на Земле. Объявляя войну бактериям, мы объявляем войну всем видимым и невидимым глазу живым существам и, конечно, самим себе.

Одним из немногих стерильных мест на нашей планете является женская матка, а период внутриутробного развития – единственное время, когда человеческий организм не контактирует с бактериями. После появления на свет ребенка сразу же кладут на грудь матери. После такого прикосновения бактерии, живущие на ее коже, начинают колонизировать тело младенца. Когда ребенок сосет мамино молоко, бактерии (с кожи вокруг соска и из самого молока) попадают внутрь и начинают колонизировать его пищеварительный тракт. Эти бактерии играют очень важную роль. С молоком в пищеварительную систему новорожденного проникают лактобациллы и бифидобактерии, например, Бифидобактерия бифидум (*Bifidobacterium bifidus*). Все они закладывают основу крепкого здоровья. Ацидофильные лактобактерии (*Lactobacillus acidophilus*) участвуют в синтезе микронутриентов, таких как витамины В₁, В₂, В₃, В₁₂ и фолиевая кислота. Они помогают переваривать пищу и секретируют естественные антибиотические вещества, такие как ацидофилин, различные органические кислоты и пероксиды, которые предотвращают развитие бактериальных инфекций.

Один-два фунта веса взрослого человека приходится на эволюционировавшие вместе с нами бактерии. Бактерии, которые колонизируют организм в младенчестве, находятся в коэволюционных отношениях с человечеством. Они – неотъемлемая составляющая нашей внутренней экологии и процесса нашего развития как отдельного вида. А еще они – наша первая линия защиты от болезней.

Для бактерий кожа человека, слизистая оболочка пищеварительного тракта и пазух носа – это как свежий чернозем для растений. Если вспахать землю и уничтожить все, что там растет, то спустя время, даже если вы ничего не сажали, начнет появляться новая растительность. То же самое происходит в организме, когда нарушается бактериальная экология. А нарушается она под действием разных факторов, например, антибиотиков.

Зачем нам нужны бактерии

Бактерии, населяющие организм, – это дружелюбные виды, с которыми мы находимся во взаимовыгодных отношениях. Они занимают конкретное пространство внутри и на поверхности тела, не оставляя места другим, менее благосклонным к нам микроорганизмам. Но это далеко не вся суть наших взаимоотношений. Все эволюционировавшие совместно с нами бактерии синтезируют вещества, которые убивают вредоносных «сородичей». Стрептококки, которые в незначительных количествах присутствуют на слизи-

стых оболочках дыхательных путей, вырабатывают большое количество антибактериальных соединений, активных против Пиогенного стрептококка (*Streptococcus pyogenes*), вызывающего фарингит.

В процессе взросления мы постоянно подвергаемся воздействию патогенов. Благодаря этому наш организм и симбиотические бактерии учатся наиболее эффективно справляться с болезнетворными микроорганизмами. Итогом такой закалки становится крепкое здоровье. Исследования показывают, что дети, которых всячески оберегают от контакта с микробами и которые часто пользуются антибактериальным мылом и салфетками, слабее и болеют чаще тех, кому родители не стремятся создать стерильные условия. Постоянное взаимодействие с изобилующим бактериями миром способствует поддержанию иммунитета по мере нашего роста. Словом, чтобы быть здоровыми, нам нужно контактировать с микроорганизмами.

Правда такова: мы живем в многовековом здоровом симбиозе с бактериальными, вирусными и микрофауновыми колониями. Наш организм, подобно поверхности земли, внутри и снаружи населен микроскопическими организмами, которые оказывают нам разного рода вспомогательные услуги. Когда мы заболеваем, симбиотические взаимоотношения с полезными бактериями и прочими «жителями» микрофауны – наша внутренняя экология – нарушаются. Первопричиной нарушения внутренней экологии является именно бо-

лезнь, а не патогены, которые благодаря ей захватывают пространство в нашем теле. Антибиотики не лечат болезнь, они просто убивают оппортунистические бактерии. Мы бы умерли, если бы организм не обладал способностью восстанавливать здоровую экологию. О том, что такое бактериальная модель заболевания и насколько ограничено действие антибиотиков, человечество по-настоящему узнало, когда столкнулось с ВИЧ. Неважно, сколько антибиотиков принял пациент, если его организм больше не может восстанавливать внутреннюю экологию, – наступает смерть. Вот что говорит Марк Лаппе: «Инфекцию контролируют не химические вещества, а организм. Лекарства бессмысленны, если нет иммунитета» (37). Любой современный историк медицины скажет вам, что сокращение уровня смертности и заболеваемости, которое фиксировалось в разные годы и которое приписывали применению антибиотиков, на самом деле было обусловлено лучшей гигиеной.

Антибиотики убивают не только патогенные бактерии, но и множество других членов внутренней симбиотической микрофауны. В результате состав и экология этой микрофауны меняются. Появление некоторых хронических инфекций и таких новых для человечества заболеваний, как гиповитаминоз, кандидоз, аллергия и хроническая иммуносупрессия, специалисты связывают именно с нарушением внутреннего «ландшафта». Приведу слова Марка Лаппе:

«Линкомицин уничтожает практически все бактерии, которым необходим кислород, а неомицин и канамицин сокращают численность не только аэробных, но также грамположительных анаэробных бактерий, приводя к чрезмерному разрастанию Кандиды альбиканс (*Candida albicans*) и Золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). Полимиксины могут привести к полному вымиранию безвредных *E. coli*, освобождая место для стафилококков и стрептококков. Эритромицин также положительно действует на стрептококковые микроорганизмы, а бацитрацин и дамицин способствуют росту Клостридиум диффициле (*Clostridium difficile*)» (38).

Бактерии коэволюционируют не только с нами. Они эволюционируют совместно со всеми растениями, насекомыми и животными. При взаимодействии с антибиотиками внешняя и внутренняя экология этих живых существ тоже меняется.

Если бы бактерии не научились вырабатывать резистентность, все живое, в том числе люди, давно бы уже исчезли с лица Земли. Пытаясь убить обитающие на планете болезнетворные микроорганизмы, мы, по сути, пытаемся убить самих себя.

Ситуация очень сложная, и найти простой выход у нас точно не получится. Как сказал Дэвид Ливермур, «если бы мы разучились лечить инфекции, то пришлось бы отказать-

ся от многих методов современной медицины» (39). В таком случае проводить операции, которые сегодня считаются стандартной практикой, было бы небезопасно. Вспышки инфекционных заболеваний переросли бы в пандемию, уничтожающую целые народы. Введение карантина стало бы обычным делом, а уровень смертности среди стариков и молодого поколения вырос бы в разы. Словом, привычная картина мир начала бы сыпаться, как карточный домик. С медицинской точки зрения это стало бы повторением 1928 года.

В первом издании книги я, как и многие специалисты, призывал людей отказаться от приема антибиотиков, если нет угрозы жизни и здоровью. Прошло почти пятнадцать лет, и я понимаю, что антибиотики не утратили своей популярности. Более того, за это время их стали применять еще активнее. Как водится, мы спохватываемся тогда, когда уже поздно. Мы откажемся от антибиотиков, когда от них вообще не будет никакого толку. Хотя нет, мне думается, что даже тогда большинство людей западного мира будут продолжать цепляться за эти препараты и верить в эффективность современного подхода к лечению бактериальных заболеваний, который, увы, в корне неверен.

К счастью, у меня есть, что предложить тем, кто понимает значение слова «экспоненциальный» и хочет во всеоружии встретить наступающие времена.

Вы можете взять под контроль свое здоровье. Можете подготовиться и освоить фитотерапию как метод борьбы с бо-

лезнями. Если однажды вы столкнетесь с резистентными инфекциями, вы будете точно знать, что делать.

Ну что ж, если вы готовы к получению новых знаний, тогда вперед.

2. Резистентные микроорганизмы.

Какие болезни они вызывают и как их лечить

«Значительные проблемы, с которыми мы сталкиваемся, не могут быть решены на том же уровне мышления, на котором мы были при их появлении».

Альберт Эйнштейн

«В число грамположительных патогенов входит метициллин-резистентный золотистый стафилококк, эпидермальный стафилококк, ванкомицин-резистентный энтерококк фэциум, фекальный энтерококк и быстрорастущие микобактерии. За последние пять лет было зарегистрировано как минимум четыре новых агента, продемонстрировавших клиническую активность против этих бактерий. Что вызывает наибольшее беспокойство, так это мультирезистентные грамотрицательные бактерии. Для борьбы с ними за десять с лишним лет был разработан всего один единственный противомикробный агент».

Стивен Прожан, «Bacterial Resistance to Antimicrobials» («Устойчивость бактерий к противомикробным препаратам»)

Многие верят, что антибиотики будут всегда. Даже если какие-то виды антибиотиков потеряют свою силу, на их место придут другие, более эффективные, поэтому повода для беспокойства нет. К сожалению, такое убеждение далеко от истины. На данный момент в разработке находится очень мало антибиотиков, и вряд ли их станет больше. Дело в том, что фармацевтические компании практически прекратили исследования в этой области. Почему? Причин несколько, но основная, как всегда, финансовая.

Если сказать честно и откровенно, то врачи способны вылечить не так много заболеваний, которые сегодня терзают человечество. При повышенном холестерине они прописывают статины, при артрите – противовоспалительные препараты и т. д. Все эти лекарства влияют на состояние организма, а первопричина возникшей проблемы остается. Именно поэтому очень часто люди глотают таблетки годами. Для фармацевтических производителей они – постоянный источник дохода. (В 2009 году доход двенадцати ведущих фармацевтических компаний мира составил сто миллиардов долларов).

В свою очередь, антибиотики – это слишком эффективная штука. Их принимают в течение короткого периода времени, болезнь уходит, и человек выздоравливает. По сути, антибиотики – жертвы собственного успеха. Вот что говорит об этом Брэд Спеллберг, автор книги *«Rising Plague»* («Под угрозой эпидемии»): «Для членов Американского об-

щества инфекционных заболеваний (IDSA) давно не секрет, что фармацевтические компании утратили интерес к антибиотикам. Многие производители вообще свернули все исследования и программы разработки новых антибиотических препаратов» (1). На ту же самую проблему сетует Стюарт Леви, который давно занимается изучением резистентных микроорганизмов и является одним из ведущих специалистов Америки. «Как ни прискорбно, но фармацевтические компании вышли из исследований, и появления новых антибиотиков пока не предвидится» (2). По мнению Леви, производителям гораздо выгоднее создавать не антибиотики, а препараты для лечения долгосрочных заболеваний, таких как болезни сердца и артрит.

Исследование, проведенное группой ученых во главе со Спеллбергом, показало, что в США в период с 1983 по 2008 год объем инвестиций в разработку новых антибиотиков сократился на 75 %. Только пять-семь антибиотиков должны были появиться на рынке в 2012 году, при этом стоит подчеркнуть, что почти все они являлись лишь видоизмененной версией уже существующих препаратов.

Ждать новинок от биотехнологических компаний тоже не стоит. В 2004 году у них на разных стадиях разработки было всего по одному препарату. Самое ужасное то, что все препараты, которые планировалось выпустить в 2012 году, были предназначены для борьбы с грамположительными бактериями. Да, вы не ослышались, среди них не было ни одного ан-

антибиотика, активного против грамотрицательных микроорганизмов, – категории резистентных патогенов, численность которых растет быстрее всего. Как дела обстоят сегодня? Так же. Ни одного препарата в разработке, и никаких намеков на их появление. Это обстоятельство шокирует очень многих. Люди не могут поверить в абсолютное равнодушие фармацевтических производителей. Ведь они призваны нам помогать... или нет?

Резистентность: экспоненциальная кривая роста

Есть такая старая-старая сказка о короле и мужчине, который спас ему жизнь. (По правде говоря, это сказка о жадности, ну, и немного о математике). Король был преисполнен благодарности и сказал мужчине, что тот может просить у него в награду все что угодно. Мужчина сказал, что ему ничего не нужно, кроме риса. А еще он спросил короля, умеет ли тот играть в шахматы. Король ответил, что умеет. Тогда мужчина сказал, что количество риса, которое он получит в награду, они определят с помощью шахматной доски. Мужчина попросил короля положить одно рисовое зернышко на первый квадрат, два на второй, затем четыре и так далее. Эта идея понравилась королю, и он приказал своим советникам разложить зернышки по доске. Через некоторое время они вернулись совершенно растерянные и признались, что не мо-

гут выполнить приказ. Король огорчился и поинтересовался, почему. Советники ответили, что на последний квадрат нужно положить столько риса, сколько нет в целом королевстве. (Не уверен, но думаю, что король приказал отрубить мужчине голову, – никто не любит оставаться в дураках.)

Бактериальная резистентность растет экспоненциально, т. е. так же как количество этих рисовых зернышек. Это значит, что какой-то период все хорошо (скажем, с 1945 по 2010 годы), потому что нужно определенное время, чтобы дойти до внушительных цифр. А дальше, как это происходит сейчас, ситуация начинает усугубляться.

MRSA, который раньше поражал только маленьких детей, стариков и людей с ослабленным иммунитетом, теперь бьет по всем без разбору. Бактерия стала исключительно вирулентной и инфицирует самую здоровую часть населения – наше молодое поколение. Вот что пишет Спеллберг: «Широко освещаемые в СМИ вспышки инфекции, вызванные MRSA, это ничто по сравнению с тем огромным количеством случаев заболевания, которые ежедневно фиксируются в США и других странах мира. Больше всего риску инфицирования MRSA подвержены дети и подростки, что до настоящего времени казалось просто немыслимым». (3).

Молодые люди, доселе отличавшиеся крепким здоровьем, заболевают, попадают в реанимационные отделения, и у них обнаруживаются MRSA-инфекции, которые не поддаются контролю. Всего лишь незначительное повреждение кожи –

и в итоге их руки поражает флегмона. В некоторых случаях инфекция становится системной; это значит, что бактерии попадают в кровь (бактериемия), сердце (эндокардит), спинной мозг (миелит) или кости (остеомиелит). В 2007 году, чтобы остановить распространение MRSA-инфекции среди подростков, в штате Вирджиния закрыли двадцать одну школу. Жизнь одного учащегося спасти не удалось.

В будущем ситуация будет только ухудшаться. Еще пять лет, и MRSA перестанет поддаваться действию всех ныне существующих антибиотиков.

Тридцать процентов инфекций мочевыводящих путей, вызванных кишечной палочкой (*E. coli*), не поддаются лечению; десять лет назад таковых было всего 5 %. За последнее десятилетие уровень резистентности увеличился в пятьдесят раз. Наибольшее беспокойство вызывает механизм развития устойчивости у *E. coli*, который называется «бета-лактамазы расширенного спектра», или сокращенно БЛРС. Бактерии, вырабатывающие БЛРС, высоковирулентны и крайне устойчивы к действию бета-лактамных антибиотиков. Это мощные антибиотики, которые до сих пор применяются для борьбы с грамотрицательными бактериями. А бета-лактамазы – ферменты, которые бактерия синтезирует и использует для деактивации этих самых антибиотиков. Все бактерии из числа грамотрицательных постепенно начинают приобретать ген устойчивости. В первых рядах – *E. coli* и клебсиеллы (*Klebsiella*).

В 1990 году *E. coli* с БЛРС было всего 3,6 %, в 1993 году – 14,4 %, а в 1995 году в среднем по Европе таковых оказалось 25 %. Рекордсменом стала Франция, там на долю кишечных палочек с БЛРС пришлось 40 %. До недавних времен единственными антибиотиками, которые могли совладать с БЛРС-резистентными штаммами клебсиелл, были карбапенемы. Их предшественник полимиксин малоэффективен и очень часто приводит к серьезному повреждению почек.

На сегодняшний день полностью резистентные штаммы Клебсиелл – это обычное явление. По аналогии с MRSA, был введен акроним CRKP, т. е. карбапенем-резистентная Клебсиелла пневмонии⁶. Эти бактерии практически непобедимы; умирает 40 % инфицированных. «Это очень серьезные инфекции. Вдобавок ко всему ситуацию усугубляет тот факт, что мы очень ограничены в выборе лечения», – сетует Аджун Шринивасан из Центра по контролю и профилактике заболеваний, расположенного в городе Атланта, штат Джорджия. Первые отдельные случаи инфицирования CRKP были зафиксированы в 1999 году в Нью-Джерси. А в 2010 году, как признается Шринивасан, «сообщения о заболевших начинают поступать со всей страны» (4).

Серьезная вспышка инфекции, вызванной CRKP, случилась в марте 2010 года в Южной Калифорнии (еще одна произошла в марте 2011 года в Лос-Анджелесе, как раз когда

⁶ Аббревиатура расшифровывается как «*Carbapenem-Resistance Klebsiella pneumoniae*». – Прим. науч. ред.

я заканчивал работу над рукописью). Брэд Спеллберг от лица Лос-Анджелесского биомедицинского исследовательского института (Los Angeles Biomedical Research Institute), что вблизи города Торранс, штат Калифорния, прямо заявляет: «В ближайшие десять лет у нас не будет доступных средств, способных одолеть эту бактерию... На данный момент лечения инфекции, вызванной CRKP, не существует, и его появления пока не предвидится» (5).

То же самое говорит Нил Фишман из Американского общества эпидемиологии здравоохранения (Society for Healthcare Epidemiology of America): «Лекарства последней надежды у нас больше нет» (6).

Не меньшую опасность представляют панрезистентные псевдомонады (*Pseudomonas*) и ацинетобактеры (*Acinetobacter*). У псевдомонад также начинает вырабатываться устойчивость к карбапенемам; сегодня эту бактерию можно победить только с помощью полимиксинов. Ацинетобактеры, кишечная палочка и клебсиеллы делятся друг с другом новым полезным геном NDM-1, который делает их неуязвимыми перед лицом многих антибиотиков, в том числе карбапенемов. «Это просто ужасно, – признается Тимоти Уолш, микробиолог и специалист по резистентным бактериям из Кардиффского университета. – В разработке нет ни одного антибиотика, активного против энтеробактерий, вырабатывающих фермент NDM-1. Ближайшие десять лет или около того обещают стать для нас настоящим испытани-

ем» (7).

Отныне с трудом поддаются лечению и энтерококковые инфекции. Вот что пишет Джордж Элиопулос, врач инфекционного отделения Медицинского центра Бет-Изрейел (Beth Israel Deaconess Medical Center) в Бостоне, штат Массачусетс:

«Как ни прискорбно, но в последние годы энтерококки, устойчивые к действию многих антибактериальных агентов, стали все сильнее превалировать во внутрибольничном пространстве... Больше половины энтерококковых изолятов оказались устойчивы к тетрациклину, левофлоксацину и комбинации антибиотиков хинупристин-дальфопристин; 28 % устойчивы к ампициллину; и примерно 20 % не восприимчивы к ванкомицину. Что касается устойчивости к ванкомицину, то американские врачи, работающие в отделениях интенсивной терапии, сообщают о более угрожающих цифрах. Ген резистентности к ванкомицину, вначале появившийся у энтерококков, сейчас обнаруживается у некоторых клинических изолятов Золотистого стафилококка (*S. aureus*). Это подтверждает опасение специалистов, высказанное более десяти лет назад. Уже тогда они предупреждали, что ванкомицин-резистентный энтерококк может послужить источником генов, которые обеспечат стафилококкам устойчивость к гликопептидам – базовым антибиотикам, используемым для лечения инфекций, вызванных метицил-

лин-резистентными штаммами (MRSA) (8).

На данный момент для борьбы с этими резистентными штаммами не разрабатывается ни одного антибиотика. Последним достижением стал тигециклин, но он появился на рынке в далеком 2005 году. Тигециклин не действует на резистентных псевдомонад, зато активен против резистентных штаммов ацинетобактеров. На сегодняшний день с ацинетобактерами может справиться только этот антибиотик и его более опасный предшественник полимиксин. Хотя должен признаться, что полимиксин уже начинает сталкиваться с устойчивыми к нему формами этой коварной бактерии. Та же участь ждет и тигециклин.

«Если бы не было тигециклина, нам было бы нечем лечить такие инфекции, – признается Спеллберг, а затем с пригорбией добавляет: – резистентность к тигециклину распространится спустя два года после появления препарата. Это уже происходит. Недавно я был на восточном побережье и посетил там одну из больниц. Ее врачи сказали мне, что у них почти все внутрибольничные ацинетобактеры полностью устойчивы к тигециклину» (9).

Сегодня, посещая больницы даже для проведения каких-то незначительных процедур, люди рискуют подцепить неизлечимую инфекцию. Более 70 % всех внутрибольничных патогенных бактерий обладают хотя бы минимальной резистентностью; бактерии, которые мы сейчас упомянули,

особенно опасны, так как они резистентны к самым базовым антибиотикам. Вот что говорит Сью Фишер, медсестра, специализирующаяся на онкологическом профиле: «Детишек привозят на короткое время, чтобы провести лечение, а на следующий день они начинают жаловаться на боль в боку, а еще через день внезапно умирают. Мы проводим вскрытие и понимаем, что всему виной резистентные бактерии, которые поразили практически каждый орган. Все происходит очень быстро, и остановить это у нас не получается» (10).

Резистентные микроорганизмы: специфика

В первом издании книги я рассказывал о двенадцати резистентных патогенных бактериях, которые вызывают у ученых нешуточное беспокойство. В этой книге их будет двадцать одна. Это не считая различных подвидов, которые на сегодняшний день тоже приобрели устойчивость (их как минимум сорок без учета вариаций), и прочие микроорганизмы, угрожающие нам в самом ближайшем будущем. Как и предупреждали эпидемиологи, ситуация усугубляется экспоненциально, и выхода из нее пока никто не видит.

Некоторые микроорганизмы, например, метициллин-резистентный Золотистый стафилококк (MRSA), уже вызывают серьезные проблемы в больницах и в обществе по всему миру. Другие, такие как Клостридиум диффициле, захва-

тывают все большее пространство и становятся все опаснее. А есть и те, которые только начинают пополнять ряды резистентных бактерий, например, Стенотрофомонас мальтофилия (*Stenotrophomonas maltophilia*).

Большая часть резистентных патогенов – это либо грамположительные, либо грамотрицательные бактерии (их перечень вы найдете далее). Также в нашем списке будет один паразитический протист⁷ (малярийные паразиты), один род плесневых грибов (аспергиллы) и один род дрожжеподобных грибов (кандида) – все они тоже приобретают опасную устойчивость. Паразитический протист – это Плазмодиум фальципарум (*Plasmodium falciparum*), вид простейших паразитов, вызывающих малярию; плесневый гриб – это Аспергилл (*Aspergillus spp.*), а точнее Аспергилл дымящий/*A. fumigatus*, Аспергилл желтый/*A. flavus* и Аспергилл земляной/*A. terreus*; а дрожжеподобный гриб – это Кандида (*Candida spp.*). Кандида альбиканс (*Candida albicans*) – доминирующий вид, но далеко не единственный, относящийся к числу резистентных.

Грамположительные и грамотрицательные бактерии называются так из-за их способности окрашиваться по Граму. Окрашивание по Граму – это метод идентификации бактериальных клеток, а разделение на тех и других обусловлено различием структуры их клеточной стенки.

⁷ Протисты – группа, к которой относят все эукариотические организмы, не входящие в состав животных, грибов и растений. – Прим. науч. ред.

Что такое окрашивание по Граму?

Ганс Грам (1853–1938) обнаружил, что если нанести на бактерии кристаллический фиолетовый краситель, под микроскопом их становится лучше видно. Разные виды бактерий абсорбируют краситель по-разному, тем самым позволяя ученым их легко идентифицировать.

У нас с вами есть кожа, а у бактерий есть наружные мембраны, т. е. клеточные стенки, которые окружают их «тельца». Внутренняя среда клетки называется цитоплазма; цитоплазму покрывает цитоплазматическая мембрана, а уже потом идет клеточная стенка. Клеточная стенка преимущественно состоит из полимера пептидогликана. У грамотрицательных бактерий есть вторая стенка, так называемая внешняя мембрана. Между этими двумя мембранами у грамотрицательных бактерий имеется отделение – периплазматическое пространство. У грамположительных бактерий второй мембраны нет, поэтому их клеточные стенки гораздо толще. Это позволяет им защититься от внешнего воздействия.

По причине наличия одной-единственной стенки, пусть даже и толстой, грамположительные бактерии проще уничтожить. А что касается грамотрицательных бактерий, то здесь нужно пройти уже не через одну стенку, а через две. По сути, у бактерий есть две возможности идентифицировать и деактивировать враждебное к ним антибактериальное вещество. Проникнув в периплазматическое пространство, анти-

биотик, как правило, не в силах убить бактерию. Для этого ему нужно преодолеть вторую стенку.

В ответ на антибиотик грамотрицательные бактерии запускают ряд высокосинергичных реакций, в основе которых лежат три базовых механизма. Первый – это двойная клеточная стенка. Второй – особая группа ферментов – бета-лактамазы, – которые очень эффективно деактивируют бета-лактамные антибиотики (антибиотики, которые чаще всего используют для борьбы с такими бактериями). И третий – это разного рода эффлюксные насосы. Как я уже говорил ранее, эффлюксные насосы выполняют функцию дренажных насосов; они выкачивают антибиотические соединения из «тела» бактерии сразу же после их попадания внутрь, так что она остается абсолютно невредимой.

У грамположительных бактерий нет периплазматического пространства, чтобы задерживать антибиотики, поэтому они защищаются толстыми стенками и очень-очень быстрыми эффлюксными насосами. Некоторые грамположительные бактерии, например, стафилококки, научились у своих грамотрицательных «собратьев» пользоваться бета-лактамазами.

Резистентные инфекции и способы их лечения

Вот несколько общих моментов, которые следует взять на заметку тем, кто борется с резистентными микроорганизмами. Всегда помните, что вы имеете дело с вирулентными вы-

сокопатогенными микробными инфекциями, поэтому лечение должно быть сфокусированным и продолжаться до тех пор, пока не будет очевиден его исход.

Если вы столкнулись с резистентными инфекциями, воспользуйтесь следующими рекомендациями.

Заболевание	Растительное лекарственное средство
Системная инфекция	Криптолепис, алхорнея или сида. Эти растения помогают почти всегда. (Хорошо подойдет череда, но она принимается большими дозами).
Острая диарея, дизентерия	Почти всегда помогают берберинсодержащие растения.
Инфекция мочевыводящих путей	Почти всегда помогают ягоды можжевельника в сочетании с чередой.
Инфицированные поверхности тела или хирургические раны	Всегда помогает мед.
Менингит	Добавьте в травяную смесь пиперин, вайду и на выбор: рейнутрию японскую или стефанию – при менингите они очень хорошо помогают.
Сепсис или бактериемия	Эхинацея узколистная (<i>Echinacea angustifolia</i>) в больших дозах.

Примечание: как правило, грамположительные бактерии хорошо поддаются воздействию ингибиторов гиалуронидазы. Таким мощным природным ингибитором является эхинацея. Попробуйте включить ее в лечение, если оно практически не приносит результата.

Избавляемся от эндотоксинов

Эндотоксины являются компонентами внешних мембран грамотрицательных бактерий. Они высвобождаются в наш

организм, когда бактерии умирают. При ряде заболеваний, например, при бубонной чуме, человека убивает не сама бактерия, а выделяемые ей в процессе гибели эндотоксины. Если вы лечите системную инфекцию, вызванную грамотрицательными бактериями, очень важно применять вещества, нейтрализующие эндотоксины. Одним из лучших нейтрализаторов является вайда (несмотря на то, что о ней мы не будем говорить на страницах книги). А еще хорошо помогает имбирь. Если эндотоксины несут угрозу вашему здоровью, включите эти растения в терапию.

Используем синергию

При лечении серьезной инфекции, особенно если она грамотрицательная, на помощь вам придут синергисты. Существует две формы синергистов. Первые активны против бактериальных эффлоксных насосов, а вторые помогают растительным соединениям проникать через стенки кишечника прямо в кровь. Лучшим синергистом в борьбе с грамотрицательными бактериями является солодка (лакрица). А попаданию растительных веществ из кишечника в кровь очень хорошо способствует пиперин. Дополнительную информацию ищите в Главе 6.

Повышаем иммунитет

Повышайте естественный иммунитет с помощью лекарственных трав или сборов. Такие средства требуют ежеднев-

ного приема. Представленные в этой главе рецепты составлены таким образом, что в них вошли травы, которые, помимо иммуностимулирующих свойств, также обладают противомикробным действием, – получается два в одном. При этом я советую вам не заикливаться на моих рекомендациях. Есть множество других растений, которые неактивны против конкретных микробов, но зато они гораздо лучше укрепляют иммунную систему. Я лишь предлагаю вам варианты лечения.

Будьте осторожны с пиперином!

Ни в коем случае нельзя применять пиперин при острых кишечных инфекциях, таких как холера и инфекции, вызванные *E. coli* O157:H7. Пиперин повышает проницаемость кишечника, в результате чего резистентные бактерии могут проникнуть в организм в еще больших количествах. Это только усугубит течение болезни.

Примечание: рецепты, предложенные мной для борьбы с различными бактериями и вызываемыми ими инфекциями, – это всего лишь рекомендации. В них можно вносить существенные изменения. Не воспринимайте мои рецепты как единственно верный вариант. Если вы прочтете книгу до конца и изучите монографии о растениях, то поймете, что допустимы самые разные вариации и сочетания.

И последнее: не забывайте о том, что любовь и забота – это тоже лекарство. Их вы должны распространять на всех

людей, которым пытаетесь помочь. Возможно, самое важное для больного человека – это чувствовать поддержку окружающих. Жить без любви очень сложно, но еще сложнее заживать без любви чьи-то раны.

О чем эта книга

Далее в этой главе мы поговорим о различных видах бактерий и о травах, которые эффективно с ними борются. Также я дам вам ряд рекомендаций касательно лечения. Это базовые вещи, которые вы должны знать, чтобы иметь возможность позаботиться о себе и своих близких.

В последующих главах я расскажу о травах более подробно. Вы узнаете, против каких еще микроорганизмов они активны и какими дополнительными свойствами обладают. Научитесь правильно выращивать и собирать растения и готовить из них целебные отвары, настойки и чаи. Тем, кто освоит эту «науку», будет проще взять под контроль собственное здоровье.

Глава 7 посвящена иммуностимулирующим травам, которые помогут укрепить иммунную систему. Некоторые травы обладают еще и мощным противомикробным действием и эффективно борются с резистентными патогенами. А Главы 8 и 9 – это настоящий клад знаний. Здесь есть все, что вы хотели знать о приготовлении средств для фитотерапии, причем самого разного спектра действия.

Грамположительные бактерии

Основные резистентные грамположительные микроорганизмы:

- Клостридиум диффициле (*Clostridium difficile*)
- Энтерококки (*Enterococcus spp.*): Энтерококк фекальный (*E. faecalis*) и Энтерококк фециум (*E. faecium*)
- Палочка Коха (*Mycobacterium tuberculosis*)
- Золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*)
- Стрептококки (*Streptococcus spp.*): Стрептококк пиогенный (*S. pyogenes*) и Пневмококк (*S. pneumoniae*)

Примечание: все растительные средства, которые я рекомендую при тех или иных инфекциях, следует принимать одновременно. Одни из них укрепляют иммунитет, вторые обладают антибактериальным действием, а третьи направлены на смягчение симптоматики заболевания.

Клостридиум диффициле (*Clostridium difficile*)

Род *Клостридиум* (*Clostridium*) насчитывает около ста видов бактерий, из которых четыре вида являются патогенными. Они образуют споры, которые при попадании в рану или пищеварительный тракт ведут к возникновению потенциально опасных заболеваний.

Клостридиум ботулиnum (*C. botulinum*) является возбу-

дителем пищевого и раневого ботулизма. (А еще из этих бактерий получают ботокс.) Клостридиум перфрингенс (*C. perfringens*) способна вызывать самые разные заболевания, от пищевых отравлений до газовой гангрены, а Столбнячная палочка (*C. tetani*) – это возбудитель столбняка. Клостридиум диффициле (*C. difficile*) – основной резистентный патоген. Эта бактерия хорошо себя чувствует в организме людей, в первую очередь, пациентов больниц, которые в течение длительного времени получают антибактериальную терапию. Из-за того, что бактерия подвергается воздействию большого количества антибиотиков, она очень устойчива к лечению. На данный момент большая часть случаев заражения *C. difficile* приходится на больницы, и, что самое ужасное, число этих случаев растет в экспоненциальном режиме. Заболевание сопровождается острой диареей и воспалением толстого кишечника⁸; не исключен летальный исход.

Основные растения, которые следует принимать в случае заражения этой инфекцией, распределены в порядке эффективности противодействия данному микроорганизму: берберинсодержащие растения, криптолепис, вайда, уснея, ломатиум, солодка и эхинацея. При заражении *C. difficile* я также советую использовать можжевельную ягоду, так как она активна против *C. perfringens*.

⁸ Данная патология также называется псевдомембранозным колитом. – Прим. науч. ред.

Лечение *C. difficile*-ассоциированных инфекций

Средство 1 (антибактериальное) Настойка криптолеписа или любого берберинсодержащего растения: по 1 ч. л. – 1 ст. л. 3–6 раз в день, в зависимости от остроты симптомов.

Средство 2 (для поддержания иммунитета) Настойка из эхинацеи, имбиря и солодки (в равных частях): по 1 ч. л. 6 раз в день.

Средство 3 (против диареи и для снятия воспаления в толстом кишечнике) Настой из корня ежевики и корня алтея (в равных частях): до 6 стаканов в день.

Примечание: при воспалении толстого кишечника хорошо помогает каша из коры вяза.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.