

ГЛАВА 3

ХОРОШО ЛИ ЗАБОТЯТСЯ О ВАС «СТАРЫЕ ДОБРЫЕ ДРУЗЬЯ»?

Мы не отдельные личности. Каждый из нас образует экосистему вместе с партнерами-микробами, которые участвуют в развитии (особенно в раннем возрасте) и функционировании практически всех наших органов и систем, включая иммунитет.

ГРЭМ РУК,
почетный профессор микробиологии и иммунологии (Университетский колледж, Лондон)

Как мы уже обсудили, возможности нашей иммунной системы определяются не только генами, которые достались нам при рождении. Иммунная система реагирует на внешнюю среду, учится и адаптируется к ней, причем этот процесс начинается с первых минут жизни. Развитие иммунитета происходит во взаимодействии с внешней средой, которая реализуется при участии разнообразной и динамичной экосистемы микроорганизмов, живущих внутри нас, на нас и вокруг нас. Это сообщество называется микробиотой. Да, мы суперорганизмы!

По нынешним оценкам, каждый человек служит жилищем для 38 триллионов микробов — это примерно половина числа всех клеток нашего организма. Мы привыкли бояться микробов, однако собственная микробиота — наш главный союзник во всем, что касается сохранения

и укрепления здоровья. На протяжении жизни мы, стремясь добиться равновесия иммунной системы, используем помощь полезных микробов. Почему?

Анализируя эволюцию человеческого организма, мы видим, что иммунитет развивался особенно активно в периоды серьезных испытаний, взаимодействуя с самыми разнообразными микробами — как полезными, так и опасными. В нормальных условиях иммунная система постоянно контактирует с микроорганизмами, что позволяет эффективно выявлять, активировать или подавлять отдельные элементы этой системы, отличать собственные ткани и клетки от чужих, замечать угрозы и опасности. От работы этого сложного супероргана зависит наша подверженность инфекциям и вероятность развития аутоиммунных заболеваний. Диалог между иммунитетом и микробиотой влияет даже на работу мозга.

Благодаря тесным взаимоотношениям с микробами человек и становится суперорганизмом. Эти отношения меняются под влиянием перемен в обществе и окружающей среде. Нынешний образ жизни, предполагающий максимальный уровень дезинфекции, приводит к тому, что иммунная система контактирует с определенными микробами *реже* или *в гораздо более позднем возрасте*, чем это случалось у прежних поколений. Развитие иммунной системы замедляется, поскольку нас больше не окружают привычные предкам микроорганизмы*. Получается, что иммунитету не на чем тренироваться, и он начинает, грубо говоря, бить по своим. В результате в XXI веке набирает обороты пандемия аутоиммунных заболеваний и аллергии — как среди детей, так и взрослых, — а также сердечно-сосудистых заболеваний и даже рака. Не исключено, что и рост числа детей с расстройством аутистического спектра обусловлен вышеуказанными факторами, однако убедительных доказательств в пользу этого утверждения нет. Начиная разбираться в деталях, мы понимаем, что человек — это сложный организм, включающий в себя миллиарды микробов, из которых бóльшая часть находится в кишечнике. Микробы

* Происходит это, конечно же, из-за маниакального стремления подвергать стерилизации себя, продукты питания и каждый метр в округе. *Прим. науч. ред.*

существовали рядом с самых давних времен, и они не менее важная часть организма, чем любая конечность или орган. Они формируют колонии; образно говоря, это фабрики биоактивных элементов, которые запускают работу нашей иммунной системы и помогают ей развиваться. Именно это взаимодействие определяет нашу подверженность болезням определенного типа в течение жизни.

Все вокруг нас покрыто микроорганизмами — мы просто этого не видим. И 99% микробов для человека совершенно неопасны. Иммунная система, как грамотный спортсмен, становится сильнее, когда регулярно тренируется и практикуется, и эти «хорошие» микробы — ее друзья и даже тренеры. Как вы уже знаете, для человека крайне важен регулярный контакт с микроорганизмами, благодаря которому иммунная система развивается и укрепляется, — конечно, речь не о возбудителях простуды, кори и прочих инфекционных болезней, а о множестве безопасных микробов, а также обычной земле, грязи и пыли. Ученые убедительно доказали, что микробиота играет важнейшую роль в поддержании крепкого здоровья.

ДАВНИЕ СОЮЗНИКИ

У человеческого организма немало старых добрых друзей из числа микроорганизмов, союз с которыми длится всю жизнь. У всех млекопитающих, птиц, рыб и даже растений есть такие же друзья-союзники. При этом существуют и вирусы, живущие в клетках этих микроорганизмов и в наших. В каком же именно месте организма обитают дружественные нам микробы?

Микроорганизмы живут практически повсеместно как на поверхности тела, так и внутри него, хотя в некоторых местах их концентрация особенно высока. Они скапливаются в зонах естественных барьеров (в кишечнике, на коже, в легких, в мочевыводящих путях), способствуя усилению защитных функций и вытесняя вредных микробов. Именно бактерии помогают заживлению кожи; в области вагины они обеспечивают защиту против дрожжей; во рту участвуют в расщеплении пищи, а также защищают зубы и десны. Но это далеко не все. В человеческом организме нет практически ни одного органа или системы, на который не влияла бы

микробиота: доказана связь между кишечником и мозгом, кишечником и мышцами, даже между кишечником и половыми органами. Ученые обнаруживают присутствие бактерий там, где не ожидали: в плаценте, мозге, даже в глазах. В организме нет стерильных зон; общая масса живущих внутри нас и на нас микробов достигает двух килограммов, и все они сообща воздействуют на работу иммунной системы. Гармоничное сосуществование человека с собственными микроорганизмами — один из основных факторов, способствовавших эволюции иммунной системы на протяжении миллионов лет.

Большая масса микроорганизмов обосновалась в кишечнике. Проживая в центре нашего тела, они влияют на множество разнообразных процессов¹. Доказано, что почти 70% иммунной системы также находится в кишечнике. На протяжении нашей жизни в рот попадает не только еда, но и потенциально опасные штуки. Так вот, основная задача той части иммунной системы, которая функционирует в кишечнике, — поддерживать баланс между толерантностью и иммунной реакцией. Крайне важно, чтобы так называемая пероральная толерантность к безопасным элементам формировалась у младенца с первых месяцев жизни. В кишечнике проживают миллиарды бактерий, и у них в совокупности более трех миллионов разных генов; на этом фоне наши 25 тысяч генов выглядят довольно скромно².

КТО ЖИВЕТ ВНУТРИ НАС?

КОРОТКО О НАШИХ ДАВНИХ СОЮЗНИКАХ

Терминология, используемая в публикациях о «хороших» микроорганизмах, может сбивать с толку, и я хочу помочь вам разобраться в названиях и основных характеристиках.

Микрофлора, микробиота, микробиом

Эти термины обозначают все разнообразие микроорганизмов, живущих внутри нас и на нас. Все три термина имеют практически одинаковое значение, однако есть нюансы.

Говоря о микробиоте или микрофлоре, чаще всего имеют в виду все микроорганизмы, которые живут в рамках единой среды; сюда относятся и бактерии, и вирусы, и грибки. В разных частях человеческого организма формируется разная микробиота: скажем, микробиота кишечника радикально отличается от микробиоты кожи.

Микробиом — это совокупность генетического материала всей микробиоты из одной зоны, скажем из кишечника. В рамках проекта «Микробиом человека» было установлено, что в человеческой микробиоте можно обнаружить до восьми миллионов уникальных генов. Получается, что в совокупности человеческий микробиом содержит более чем в 200 раз больше генов, чем собственные клетки. Гены микроорганизмов крайне важны для нашего развития, формирования иммунитета и здорового пищеварения.

Симбиоз

Этим термином обозначают тесное и долгосрочное взаимодействие между двумя организмами. Симбиоз считается важным фактором, стимулирующим и поддерживающим эволюционные процессы.

РАЗВИТИЕ ИММУНИТЕТА В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ

Микробиота определяется нашими возрастом, полом, историей болезней, местом жительства, привычками и рационом. Зависит она и от физической активности, уровня стресса, режима сна и массы других факторов. Если хотите в полной мере получить пользу от живущих внутри микробов (а вы просто обязаны этого хотеть), первым делом должны осознать, что возможности микробиоты, как и состояние здоровья и иммунной системы, во многом зависят от обстоятельств рождения и жизни в течение первых пяти лет. Первые годы жизни критически важны для развития иммунитета и определяют ваш иммунологический тонус на всю жизнь³.

Процесс рождения человека вызывает радикальную трансформацию: мириады микроорганизмов, подобно цунами, стремительно заселяют стерильный (почти) организм младенца⁴. Появляясь на свет, он получает от матери первую и главную порцию микроорганизмов в ходе

так называемого посева; этот момент начала формирования иммунной системы определяет состояние здоровья человека на протяжении всей жизни. Развитие особенно активно идет в кишечнике: иммунитет учится сосуществовать с полезными микроорганизмами и сдерживать свою реакцию⁵. Как мы уже видели, иммунная система требует более точных и многообразных команд, чем просто «включить» или «выключить»: это сложный комплекс со множеством рычагов управления, скорее похожий на реостат, настройки которого нужно постоянно контролировать. В течение всей жизни человека именно полезные бактерии микробиоты значительно влияют на то, когда в организме начинается воспалительная реакция. В первые пять лет жизни происходит настройка этого внутреннего реостата и формируется совокупность условий, необходимых для его сбалансированной работы. В частности, определяются параметры состояния, при котором пора запускать воспалительную реакцию, — и все это благодаря контакту со «старыми добрыми друзьями». Жизненно важный для каждого симбиоз с микроорганизмами меняет нашу сопротивляемость инфекциям и играет важную роль в смягчении иммунных реакций, связанных с аллергией⁶. Не менее важно, чтобы в организме формировалось оптимальное количество особых регулирующих Т-клеток, которые обеспечивают защиту от аутоиммунных заболеваний, — и это тоже реализуется при участии микробиоты. Микроорганизмы, живущие в кишечнике, способны даже устранять пищевую аллергию; по крайней мере, это подтверждают лабораторные исследования⁷.

Развитие и калибровка иммунной системы не ограничиваются кишечником. Сформированные иммунные клетки перемещаются по организму, вследствие чего любые серьезные изменения в кишечнике могут приводить к разбалансировке системы: защита ослабевает, повышается вероятность неконтролируемых воспалений. Если бы человек не получал достаточного количества разнообразных микроорганизмов в первые годы жизни, иммунной системы в привычном нам виде у него попросту не было бы. Вмешательство в этот важный процесс заселения организма дружественными микробами сравнимо с нарушением работы внутренних органов вроде селезенки или печени.

Младенцы, рожденные естественным путем, вступают в контакт с микроорганизмами, находящимися в вагине и пищеварительном тракте матери. Дети, пришедшие в мир с помощью кесарева сечения, получают необходимые микроорганизмы с кожи матери и из внешней среды⁸. Хирургическое вмешательство в ходе родов может нарушать естественный процесс заселения кишечника новорожденного нужными микробами, и разница между малышами, появившимися на свет естественным путем и с помощью кесарева сечения, остается заметной минимум до семи лет⁹. У «кесарят» гораздо чаще развиваются астма, аутоиммунные заболевания и даже лейкемия¹⁰. Взаимосвязь между этими проблемами и ходом родов изучена не до конца, и нельзя, разумеется, утверждать, что у детей, рожденных с помощью операционного вмешательства, обязательно сформируется более слабый иммунитет. Я мать, и я хорошо понимаю, что естественные роды иногда оказываются невозможными. Если вы хотите, чтобы в организме ребенка формировалась здоровая микробиота, прочтите следующую часть особенно внимательно.

КАЖДОМУ МЛАДЕНЦУ НУЖНА КОРМИЛИЦА

Каким способом формируется микробиота человека сразу после рождения? Младенец постоянно получает новые микробы ото всех, кто его окружает, начиная с восхищенных родных и заканчивая домашними питомцами. Однако важнейший источник микроорганизмов — грудное молоко.

Женское молоко — удивительное с точки зрения микробиологии вещество. Когда-то его считали стерильным, но на самом деле это своего рода жирный суп из разнообразных бактерий. В нем содержатся даже микроорганизмы из кишечника матери: они попадают в молоко специально, чтобы обогатить микробиоту новорожденного. Эти самые первые микроскопические жители кишечника младенца во многом определяют, какие еще микробы в нем окажутся; последствия этого влияния могут быть заметны даже спустя много лет, во взрослом возрасте¹¹.

Грудное молоко имеет сладкий привкус, что очень кстати даже не столько для младенца, сколько для его развивающейся микробиоты.

Этот вкус возникает благодаря олигосахаридам, которые содержатся только в грудном молоке¹²; это его третий по объему элемент, первые два — лактоза и жиры. Благодаря высокому содержанию сахаров и клетчатки олигосахариды могли бы быть питанием для растущих младенцев, однако новорожденный не может их переварить. Для чего же тогда организму матери вырабатывать элементы, которые ни к чему ее ребенку? Содержащиеся в грудном молоке олигосахариды проходят через желудок и тонкий кишечник младенца неизменными и попадают в толстый кишечник, где и живет бóльшая часть наших бактерий. Эти сахара предназначаются вовсе не ребенку, а его микроорганизмам и способствуют быстрому увеличению объема кишечной микробиоты, а также гармоничному формированию иммунной системы. Как мы теперь видим, заселяющие организм малыша микробы начинают действовать в полную силу только при условии грудного вскармливания. Микроорганизмы переваривают сахара из молока и выбрасывают в организм мощные метаболиты, которые способствуют развитию иммунитета и обеспечивают калибровку механизма, запускающего воспалительную реакцию. По мере развития ребенок начинает получать в пищу все новые продукты, и его микробиота продолжает формироваться.

ЗАБЫТАЯ КЛЕТЧАТКА

Иммунитет каждого человека напрямую зависит от состояния индивидуальной микробиоты, и очевидно, что всю эту массу микроорганизмов важно правильно кормить. После рождения и грудного вскармливания следующий важный элемент — здоровое питание. Клетчатка крайне полезна, и теперь наука может досконально объяснить почему: она стимулирует работу кишечника и служит прекрасным питанием для микробиоты. Однако подавляющее большинство из нас, судя по всему, не получают клетчатку в нужном объеме. Не все пока понимают, как она важна для укрепления иммунитета, а ведь именно она определяет, насколько эффективно иммунная система справляется со своей задачей.

Растительная клетчатка, которую предпочитают живущие в кишечнике микроорганизмы, служит самым доступным и ценным питанием для микробиома, и благодаря ей иммунная система с самого раннего детства начинает работать без сбоев.

Наш рацион напрямую влияет на соотношение микроорганизмов в кишечнике, и по мере изменения относительной численности разных видов микробиота выделяет те или иные элементы, активирует те или иные гены и обеспечивает нас разными питательными веществами. Рацион многих людей не содержит, как правило, такого объема растительной клетчатки, который был привычным для наших предков. В силу этого ухудшаются условия существования микробиоты и происходит, если угодно, массовое вымирание микроорганизмов. Это хорошо заметно на примере мигрантов из более традиционных культур: переезжая на Запад, они быстро теряют заметную долю ценных элементов кишечной микробиоты. Такой процесс вполне коррелирует с распространением среди этих людей заболеваний, типичных для западных стран.

При высокой доле потребления растительной клетчатки уровень смертности от всех причин падает примерно на 30%, причем особенно заметно он снижается от сердечных заболеваний и диабета второго типа. У людей, потребляющих достаточно клетчатки, меньше риск рака толстой кишки, а также реже начинаются воспаления, связанные с артритом и болезнями суставов¹³⁻¹⁵.

О том, как полезна растительная клетчатка, давно и хорошо известно, но не все до конца понимают, какова норма ее потребления. Можно взять за правило съедать *не менее 30 порций разнообразной растительной пищи в неделю*¹⁶; и если в вашем меню нет и десяти порций в неделю, вы почти наверняка наносите ущерб своей микробиоте. Сложность заключается в том, что растительная клетчатка — это лишь часть многих съедобных растительных продуктов. В овощах, фруктах, орехах и семенах, бобовых и цельнозерновых продуктах содержится около сотни разных видов клетчатки. Старайтесь включать в рацион немного резистентного, или

устойчивого, крахмала: он так называется потому, что не подвержен действию пищеварительных ферментов, то есть не переваривается, но служит отличной питательной средой для ваших микроорганизмов. Такой крахмал содержится в некоторых приготовленных и охлажденных продуктах: белой картошке, овсянке, чечевице и рисе. Доказано, что некоторые виды клетчатки, в частности бета-глюкан, входящий в состав овсянки и грибов, обладают противомикробным и противовоспалительным действием. Это, конечно, не так круто, как очередной модный суперфуд, и вообще о клетчатке мы знаем пока недостаточно, чтобы уверенно использовать ее в качестве средства, помогающего предотвратить или лечить какие-то болезни. Но те, кто стремится улучшить свое самочувствие, первым делом наращивают в рационе долю растительной клетчатки. Повышайте ее объем постепенно, чтобы у кишечника было время приспособиться к новой пище, и обязательно пейте достаточно воды: резкое изменение рациона подобного плана может приводить к запорам. А теперь прошу внимания родителей: детям не требуется такого объема клетчатки, как взрослым, но и в их меню она должна присутствовать. Поверьте, я знаю, как непросто накормить детей, но все же постарайтесь проанализировать, что они едят. В продуктах быстрого приготовления этого вещества почти нет. Источниками растительной клетчатки оказываются любые блюда с содержанием растительных продуктов, причем как можно меньше переработанных. Целый фрукт гораздо полезнее в этом плане, чем смузи или сок. Для ориентира используйте приведенную ниже таблицу.

Возраст, лет	Рекомендуемый объем растительной клетчатки, граммов в день
2-5	15
5-11	20
11-16	25
17 и старше	30

Извините, любители низкоуглеводной диеты: ваши микробы вами недовольны

Клетчатка — это разновидность углеводов. Многие утверждают, что прекрасно себя чувствуют на низкоуглеводной диете, однако влияние такого рациона на состояние кишечной микробиоты пока изучено не до конца. При неправильном следовании низкоуглеводной диете существует опасность сократить потребление клетчатки до недопустимого минимума и нанести серьезный вред микроорганизмам, живущим в кишечнике.

Численность микробиоты мыши сокращается в десять раз, если посадить ее на низкоуглеводный рацион. Ученые предполагают, что схожим образом реагируют на подобную диету и люди. Если мы не получаем достаточного объема клетчатки, микробиота начинает голодать, и это приводит в дисбаланс иммунную систему, за счет чего повышается риск возникновения болезней¹⁷. Это особенно справедливо в случаях, когда в составе минимального объема углеводов, оставшегося в рационе, почти нет клетчатки, без которой бактериям кишечника просто нечего есть и нечего делать.

Любопытно обсудить диеты, предполагающие высокое содержание жиров. Микроорганизмы, живущие в кишечнике и охотно поглощающие жиры, — совсем не те, которые способствуют сохранению здоровой микробиоты. В последнее время появляется все больше статей о том, как радикально улучшается состояние здоровья всякого, кто переходит на диету с высоким содержанием жиров и минимумом сложных углеводов. Однако серьезные исследования в этой области лишь начинаются, и пока не вполне известно, как повлияет такой рацион на микробиоту. Судя по первым признакам, сокращение общего объема углеводов, включая и сложные, оказывает разрушительное влияние на микробиом организма.

Кому мусор, а кому сокровище

Итак, мы выяснили, что растительная клетчатка крайне полезна для микроорганизмов, живущих в кишечнике и играющих важную роль в формировании сильного иммунитета. А чем, собственно, она так хороша? Ваши друзья-микробы, перерабатывая клетчатку, оставляют после своего

пира отходы, которые называются постбиотиками. Считайте, что это личная аптека. Постбиотики выполняют роль связующего звена между содержимым кишечника и иммунной системой: меняют поведение иммунных клеток, подают сигнал о необходимости приглушить воспаление, подавляют неприятные симптомы, вызванные недомоганием, активируют регулирующие Т-клетки, ответственные за заживление и восстановление. При этом работают они не только в кишечнике: разносятся по организму с кровью и участвуют в регулировании работы иммунной системы. Вот почему мы говорим, что состояние кишечника во многом определяет общее состояние организма..

Если растительная клетчатка влияет на состав микробиоты, которая, в свою очередь, регулирует иммунитет, то эти пищевые волокна должны помогать организму бороться с воспалительными заболеваниями. Исследования в этой области дают очень обнадеживающие результаты: действительно установлена значительная корреляция между объемом и качеством растительной клетчатки в рационе и показателями, которые указывают на наличие воспаления и рассматриваются как возможные индикаторы хронических заболеваний. При достаточном объеме растительной клетчатки в организме «реостат» иммунной системы всегда настроен реагировать на возбудителей инфекций и вирусы оптимальным образом. Мало того, постбиотики, получаемые из растительной клетчатки, помогают нам справляться с некоторыми вирусами: к примеру, могут активизировать определенные клетки, чтобы быстро вывести нас на путь выздоровления при простуде или гриппе. Исследования показывают, что постбиотики в некоторых случаях даже способствуют восстановлению циркадного ритма (см. с. 158), который играет очень важную роль в поддержании иммунитета и обеспечении адекватной реакции на возбудителей инфекции.

ПОВЫШЕННАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ КИШЕЧНИКА: ЧТО ПРОИСХОДИТ, КОГДА БАРЬЕР НАРУШЕН

За тысячелетия эволюции у человека сформировалась крайне сложная пищеварительная система. Наш желудочно-кишечный тракт отделен от остального организма тончайшим барьером, толщиной всего в одну

клетку. И вот вам еще одна причина, по которой важно поддерживать здоровое пищеварение: пока кишечник здоров, он изо всех сил всасывает из съеденных продуктов питательные вещества, одновременно удерживая непереваренные фрагменты, бактерии и потенциально опасные элементы, которые мы умудряемся проглотить. Пищеварительная система, площадь стенок которой составляет около 40 квадратных метров, — по сути, крупнейший интерфейс, через который организм соприкасается с внешним миром¹⁸.

Такое устройство пищеварительного тракта сформировалось неслучайно: оно позволяет максимизировать объем переваренных и усвоенных питательных веществ. Стенки пищеварительного тракта формируют надежный барьер, наподобие слизистого шлюза безопасности. Микробиота находится на внутренней стороне этой преграды, а на внешней — иммунные клетки. Стенки кишечника не совсем непроходимы: во время приема пищи они повышают проницаемость, чтобы было проще усваивать питательные вещества. На научном языке это называется «проницаемость кишечника». В этот момент полезные бактерии и вообще содержимое кишечника может попадать в кровь (надо отметить, что эти бактерии можно считать полезными, только пока они остаются на своем месте, то есть в кишечнике). В течение некоторого времени после еды (до четырех часов) иммунные клетки в разных зонах организма распознают фрагменты пищи и бактерии, содержащие специальные молекулярные метки, которые активируют работу иммунитета и заставляют его вызывать короткий воспалительный процесс.

Повышенная проницаемость кишечника сразу после приема пищи — это нормально. Если человек здоров, если в его рационе присутствует растительная клетчатка, а микробиом разнообразен, он в худшем случае лишь чувствует легкое раздражение в какой-то области кишечника. Организм здорового человека обладает разнообразными системами защиты и контроля, которые следят за тем, чтобы кратковременное воспаление не вызвало серьезных проблем.

А может ли повышенная проницаемость кишечника отрицательно сказываться на работе организма? Сторонники теории синдрома повышенной

проницаемости утверждают, что это состояние может становиться причиной многих распространенных в последнее время проблем со здоровьем. Существует немало исследований, подтверждающих наличие связи между некоторыми хроническими заболеваниями, в частности аутоиммунными, и этой особенностью работы кишечника.

Результаты некоторых исследований указывают на связь между повышенной проницаемостью кишечника и началом аутоиммунных заболеваний пищеварительного тракта (в частности, целиакии) и других систем организма (включая диабет первого типа и ревматоидный артрит). Ученые отмечают, что у родственников пациентов, страдающих от воспаления кишечника, чаще наблюдается его повышенная проницаемость; это может означать, что при повышенной проницаемости кишечника высок риск начала воспаления. У людей с пищевой аллергией также чаще нарушена барьерная функция кишечника. Тем не менее мы пока не знаем, чем служит повышенная проницаемость кишечника: симптомом или причиной. Оценить взаимосвязь достоверно довольно сложно, а потому необходимо настороженно относиться к любым предложениям «вылечить от синдрома повышенной проницаемости кишечника (синдрома „дырявого кишечника“). Рандомизированных клинических исследований подобных методов лечения пока не проводилось, и опасностей здесь может быть больше, чем гипотетической пользы.

Защита кишечного барьера

Бактерии, живущие в кишечнике, играют важную роль в сохранении прочного барьера. Разнообразная, получающая необходимое питание (ту самую растительную клетчатку), здоровая микробиота укрепляет кишечник, позволяет избежать повышенной проницаемости, защищает организм от попадания в него ненужных элементов. На проницаемость кишечника могут влиять и другие факторы: слишком большие порции, избыток тяжелых для переваривания жиров (особенно насыщенных) или фруктозы (сахара из фруктов, не содержащих достаточного объема клетчатки). Чтобы не допустить повышенной проницаемости кишечника,

важно избегать частых перекусов и переедания. Гипергликемия, то есть высокое содержание сахара в крови на протяжении длительного срока (наблюдается при диабете, если пациент не получает должного лечения и не соблюдает диету), а также повышенное содержание холестерина могут приводить к росту проницаемости кишечных стенок. Вряд ли повышенная проницаемость кишечника способна становиться причиной серьезных заболеваний, но она определенно может усугублять болезненное состояние. Особенно этот риск высок у жителей западных стран, где блюда часто готовятся с избытком жира или сахара (что может осложнять переваривание пищи), а клетчатки в рационе слишком мало, хотя именно она нужна, чтобы не допустить этой проблемы.

Для сохранения здорового кишечного слизистого барьера крайне важны витамины А и D, а также цинк. Некоторые аминокислоты, в частности глутамин — строительный блок белка, содержащегося, скажем, в костном бульоне, полезны для улучшения пищеварения. Исследования на животных и людях показывают, что содержащиеся глутамин пищевые добавки могут способствовать восстановлению кишечного барьера. Добавление в рацион аминокислот помогает облегчить симптомы тем, кто страдает воспалением кишечника. Некоторые лекарственные препараты (скажем, аспирин, нестероидные противовоспалительные средства, антибиотики, препараты химиотерапии, а иногда даже высокие дозы витамина С) порой вызывают повышенную проницаемость кишечника. Старайтесь контролировать уровень стресса и не злоупотреблять алкоголем, а также не забывайте, что проницаемость кишечника повышается в период между овуляцией и менструацией¹⁹. Иногда она повышается в жарком климате, при высоких физических нагрузках и с возрастом.

ЗДОРОВАЯ ЛИ У МЕНЯ МИКРОБИОТА?

Здоровый кишечник — модная сейчас тема у диетологов. Состояние кишечника связывают и с сердечными заболеваниями, и с раком, и с аутоиммунными болезнями, и с аллергией. В СМИ об этом много пишут,

и широкая публика интересуется новым вопросом. Вероятно, здоровье кишечника смело можно считать одной из самых быстрорастущих областей исследований в медицинской сфере. Микробиологи уже достаточно давно установили, что микроорганизмы, живущие в кишечнике, играют важную роль в сохранении здоровья организма в целом, однако о здоровье собственно кишечника в широкой прессе стали писать сравнительно недавно. В последние годы иммунологи все активнее включаются в обсуждение этой проблемы, поскольку становится очевидным, что микробиота напрямую влияет на состояние иммунной системы. Результаты последних исследований микробиома подтверждают: здоровье кишечника — предмет важный и серьезный. Каждому пора начать заботиться о разнообразии сосуществующих с нами микроорганизмов. Человеческий организм, по сути, масштабная экосистема. Разнообразие часто бывает очень полезно: оно стимулирует творческий подход, помогает достигать целей, улучшает положение дел в обществе. На примере личной экосистемы микроорганизмов мы видим, что их многообразие и эффективное сосуществование помогают сохранять устойчивость, а также лучше сопротивляться болезням²⁰. Биологическое разнообразие — наша защита, и только сейчас мы начинаем осознавать взаимосвязи между тем, *что мы едим*, и *качеством жизни* и в полной мере понимать влияние собственной микробиоты на состояние здоровья.

Но что же все-таки подразумевают под здоровым кишечником? И действительно ли его состояние так тесно связано с иммунитетом? Здоровье пищеварительной системы определяется массой разнообразных элементов — от состояния микробиоты до собственно пищеварения. С одной стороны, каждый из нас чувствует и легко может оценить работу кишечника, ведь цепочка обратной связи здесь очень короткая: мы ментально замечаем и качество стула, и время, за которое переваривается пища, можем ощутить вздутие живота, несварение, изжогу или кислотный рефлюкс. Все эти симптомы довольно серьезно влияют на самочувствие, хотя многие из них можно считать вариантом нормы. Но вот если они начинают нас преследовать, пора обращаться к врачу.

Предлагаю пять вопросов, с помощью которых можно быстро оценить состояние пищеварительной системы.

- Чувствуете ли вы, что пищеварительный процесс идет как нужно?
- Страдаете ли вы какими-то заболеваниями кишечника?
- Стабильна ли и достаточно ли разнообразна ваша микробиота?
- Достаточно ли прочен ваш кишечный барьер?
- Хорошее ли у вас физическое и душевное самочувствие?²¹

Дисбиоз — термин, которым обозначают нарушения состава микробиоты, потенциально опасные для здоровья. Такой диагноз ставят при отклонениях в ее составе, что случается главным образом в результате резкого роста вредных бактерий. Дисбиоз может наблюдаться вследствие массовой гибели полезных микроорганизмов или при отсутствии достаточного разнообразия в составе микробиоты. Исходя из истории болезни и наблюдений за самочувствием вы можете предполагать, что в определенный момент стоит уделить больше внимания состоянию полезных для пищеварения микроорганизмов. Если вы страдаете хроническим заболеванием, возможно, врач говорил вам, что здоровый кишечник может способствовать облегчению симптомов. Всем полезно последить за состоянием пищеварительной системы, а уж если вы замечаете проблемы с пищеварением или в целом чувствуете себя неважно, этой теме точно нужно уделить внимание. До недавнего времени люди думали, что влиять на состояние собственного здоровья можно лишь за счет изменения рациона, повышения физической активности и отказа от вредных привычек вроде курения или приема наркотиков. Теперь мы знаем, что здоровый кишечник также способствует лучшему самочувствию. Каждый из нас просто обязан начать задумываться над тем, как привычное поведение — сюда относятся и пищевые привычки, и образ жизни, и гигиена, и прием медицинских препаратов — влияет на весь организм, важная часть которого, как мы видим, — наши микроорганизмы.

В моем понимании забота о здоровье кишечника предполагает использование и достижений классической медицины, и нетрадиционных подходов. Древние целители умели находить решения проблем,

связанных с этим органом, пусть и на интуитивном уровне, и их подходы часто не противоречат современной медицине. Любопытно, кстати, что во многих языках есть выражения, подчеркивающие важность кишечника: мы говорим «нутром чую», когда собираемся принять сложное решение; перед серьезным разговором или экзаменом у нас «бабочки в животе» либо в эти минуты приходится срочно бежать в туалет. Вероятно, вам случалось сталкиваться с врачами, не считающими подобные трагикомичные ситуации важными. Однако я подозреваю, что чем больше мы узнаем о микробиоте, тем ближе оказываемся к научному восприятию таких моментов, потому что все мы очень разные.

ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА — ЗДОРОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ

Если представить весь пищеварительный тракт как реку, ведущую в кишечник, то рот нужно считать основным источником бактерий. Глотая еду, вы всякий раз получаете тысячи бактерий — как вредных, так и полезных. Как и в кишечнике, во рту у нас живут полезные микроорганизмы, и они помогают сохранять здоровье зубов и всего организма.

Если вы в целом здоровы и в организме достаточно разнообразных микроорганизмов, микробиота полости рта взаимодействует с иммунной системой точно так же, как бактерии в кишечнике. Плохое состояние зубов может быть проекцией состояния кишечной микробиоты и даже указывать на проблемы с пищеварением, о которых вы не догадываетесь. Исследования подтверждают связь между состоянием полости рта и системными заболеваниями. Избыток вредных бактерий во рту вполне может оказываться причиной воспалительных заболеваний, в частности ревматоидного артрита, воспаления кишечника и даже сердечно-сосудистых болезней. Так что чем лучше мы ухаживаем за полостью рта, тем больше шансов не допустить неприятных проблем. Кстати, диета в этом плане не менее важна, чем здоровая работа кишечника. К примеру, сладкие напитки способствуют разрушению зубов, а также снижению разнообразия микробиоты во рту. Еще более опасны средства для полоскания, содержащие хлоргексидин, который не только сокращает

число полезных микроорганизмов, но и может провоцировать некоторые заболевания. Чтобы сохранить здоровье зубов и ротовой полости, используйте средства для полоскания, содержащие наночастицы серебра, или слабый раствор перекиси водорода.

ЗДОРОВЬЕ КИШЕЧНИКА ЗАВИСИТ НЕ ТОЛЬКО ОТ РАЦИОНА

Состав микробиоты кишечника может трансформироваться не только когда меняется наш рацион, но и если мы долго находимся в среде, близкой к стерильной, если длительно принимаем антибиотики или живем в крупном городе. Все эти факторы могут быть причиной нарушения баланса микрофлоры. В ходе сравнительных исследований образцов кала охотников и собирателей с берегов Амазонки, фермеров из Анд и жителей западных промышленных центров выяснилось, что микробиота последних отличается существенно меньшим разнообразием.

Симбиоз человека и полезных микроорганизмов формировался на протяжении тысячелетий, однако лишить организм необходимых для сохранения здоровья бактерий можно легко и быстро. Синдром недостаточности микробиоты — так теперь называют состояние, при котором происходит заметное сокращение числа микроорганизмов. Оставшаяся микробиота перестает выполнять функции, которые были частью нашего эволюционного прошлого. Каждое новое поколение наследует все более бедную микробиоту, что препятствует развитию сильного иммунитета в первые годы после рождения и негативно влияет на здоровье на протяжении всей жизни человека, вызывая немало распространенных теперь болезней.

НЕ УБИВАЙТЕ ДРУЗЕЙ-МИКРОБОВ

В силу того что последние сто лет человечество стало бояться микробов и увлеклось дезинфекцией, из-за развития промышленного производства продуктов питания, а также по причине ухудшения состояния окружающей

среды и злоупотребления антибиотиками мы непреднамеренно спровоцировали массовую гибель уникальной микробиоты. Это стало причиной резкого роста аутоиммунных заболеваний, аллергии, аутизма, астмы, диабета, ожирения. Одним словом, современный образ жизни смертельно опасен для нашего микробиома.

Многие факторы, негативно влияющие на состояние микробиома, вне нашего контроля (в частности, каким образом мы родились: естественно или с помощью кесарева сечения, как часто приходится принимать антибиотики, где проживаем), однако на некоторые все же можем влиять. Предлагаю несколько научно обоснованных доступных инструментов и рекомендаций, которые помогут улучшить среду проживания ваших полезных микроорганизмов, а за счет этого и укрепить иммунитет.

Антибиотики: благословение и проклятие

В начале 1900-х смертельных врагов у человечества было три: инфекции, инфекции и инфекции. Человек мог умереть от тривиального пореза! А потом появились антибиотики. Широкое распространение они получили в 1940-х и быстро были признаны одним из мощнейших медицинских средств. Думаю, что ни один препарат не оказывал такого колоссального влияния на медицину и здравоохранение в столь короткий срок.

Антибиотики — это противомикробные средства, которые способны лечить бактериальные инфекции, потому что либо просто убивают микроорганизмы, либо не дают им размножаться. Преимущество антибиотиков в том, что они позволяют эффективно контролировать рост патогенных бактерий, и в результате жизнь человечества радикально улучшилась. Долгое время считалось, что они способны избавлять от любых инфекционных бактерий; однако никто не задумывался об их возможном негативном действии на «хорошие» микробы.

Даже однократно принятый антибиотик может отрицательно сказаться на составе и объеме микрофлоры кишечника²²: множество ценных микроорганизмов будет уничтожено, и экосистема в целом серьезно пострадает.

Курс антибиотиков избавит от инфекции, однако вследствие продолжительного негативного влияния этих препаратов человек может стать *более* подверженным заражению в будущем. Частый или продолжительный прием антибиотиков способен более чем вдвое увеличивать вероятность простудных заболеваний и инфекционных болезней верхних дыхательных путей. В ходе исследования группы детей, которым в возрасте до двух лет давали антибиотики, выяснилось, что 74% из них примерно к восьми годам почти в два раза чаще заболели астмой. Чем больше курсов антибиотиков получал ребенок, тем выше была вероятность развития астмы, атопического дерматита или аллергии на пыльцу. Первые пять лет жизни — важнейший период для развития микробиоты (как и самого ребенка, конечно). Количество и продолжительность приема антибиотиков в раннем детстве — один из ключевых факторов, определяющих состояние здоровья в течение всей жизни. От этого зависит риск возникновения расстройств иммунной системы, в частности воспаления кишечника, ожирения, диабета, астмы и аллергии. Исследователи пишут о случаях, когда аутоиммунное заболевание начинается именно вследствие приема антибиотика.

До 18 лет человек в среднем получает 10–20 курсов антибиотиков. Еще раз повторю: они действительно спасают жизни, и это важно помнить. Но их прием всегда наносит ущерб организму, и мы лишь теперь начинаем понимать, насколько серьезными могут быть последствия.

Возможно, со временем человечество найдет способ лечить инфекционные болезни без антибиотиков. Аппендикс, боковой отросток толстой кишки, известен склонностью неожиданно воспаляться (аппендицит), и тогда не обойтись без хирургического вмешательства. Теперь достоверно известно, что аппендикс играет довольно важную роль: в нем накапливаются важные и полезные для кишечника микроорганизмы. Не исключено, что этот небольшой и вроде ненужный отросток способствует восстановлению микробиоты после серьезных инфекций и заселяет кишечник здоровыми микроорганизмами после того, как прежние пострадали от антибиотиков. В последнее время медики обсуждают возможность лечения воспалений

с помощью определенных видов полезных бактерий. Они, в частности, способны подавлять рецидивирующие инфекции мочевыводящих путей и, вероятно, могут использоваться вместо антибиотиков, которые, как мы знаем, нередко вызывают неприятные побочные эффекты в долгосрочной перспективе.

Активное применение антибиотиков может быть одной из причин ожирения. Фермеры давно заметили, что, если регулярно пичкать животных антибиотиками, они быстрее набирают вес. Дело в том, что эти препараты убивают нормальную микрофлору кишечника, которая способствует переработке и усвоению жиров, а потому получающие антибиотики коровы и свиньи стремительно толстеют. Возможно, примерно то же происходит и с нами? У мышей, получающих низкую дозу антибиотика (меньше, чем требуется для лечения инфекции), вес увеличивается в среднем на 40%²³. А в сочетании с рационом, состоящим из питательных продуктов, излишняя масса подопытных животных может достигать 300%²⁴. Люди, страдающие ожирением, у которых микробиота кишечника сократилась на треть, со временем все больше набирают вес²⁵.

Не только антибиотики нарушают баланс микробиома

Стоит быть аккуратнее не только с антибиотиками. Многие другие препараты, часто рекомендуемые врачами, тоже могут негативно влиять на состояние микробиома: сюда относятся метформин^{*26}, ингибиторы протонного насоса^{**27}, антигистаминные и нестероидные противовоспалительные средства²⁸. Из тысячи широкодоступных лекарственных препаратов примерно 24% подавляют или уничтожают хотя бы один штамм микроорганизмов в кишечнике²⁹. Мы пока не можем сказать, к лучшему или к худшему то, что положительное воздействие этих

* Метформин — распространенный препарат, применяемый при лечении сахарного диабета второго типа. *Прим. ред.*

** Ингибиторы протонного насоса — группа препаратов, применяемых при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта. *Прим. ред.*

препаратов проявляется и в изменении состава кишечной микрофлоры. Так или иначе, лекарства могут помочь справиться с болезнью, однако долгосрочных последствий их воздействия на организм мы совершенно не представляем. Даже короткий курс слабительного может приводить к воспалениям, уничтожать некоторые виды полезных бактерий и вызывать дисбиоз, а за ним и иммунную реакцию³⁰.

МИКРОБЫ НЕОБХОДИМЫ: КАК МИНИМИЗИРОВАТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ ДИСБИОЗА ПОСЛЕ ПРИЕМА АНТИБИОТИКОВ

Принимайте антибиотики и прочие препараты, которые могут влиять на состояние микробиома, только по назначению врача и лишь когда без них не обойтись. Никогда не назначайте их сами себе (в некоторых странах такие лекарства можно купить и принимать самостоятельно, но это неправильно). Обязательно соблюдайте указания врача относительно режима и срока приема назначенных препаратов.

Если вы принимаете антибиотики, во избежание уничтожения полезной кишечной микрофлоры попробуйте пить пробиотики до, в течение и после курса лечения (при этом разнесите приемы этих препаратов как можно дальше по времени в течение дня, чтобы не погибали хотя бы новые бактерии).

Обязательно ешьте как можно больше продуктов, богатых растительной клетчаткой. По возможности старайтесь в неделю съедать не менее 30 порций разной растительной пищи. Не забывайте, что изменение диеты требует времени на перестройку организма, так что, если собираетесь увеличить объем клетчатки в рационе, делайте это не спеша.

НЕ СЛИШКОМ ЛИ МЫ СТЕРИЛЬНЫ?

Немало наших современников всерьез боятся любых бактерий, и на этом страхе сформировался уже целый бизнес: разработана масса средств для борьбы с микробами вроде гелей-санитайзеров для рук и очищающих

составов. Начавшийся в 1980-х резкий рост числа аллергических заболеваний совпал с увеличением популярности и разнообразия средств для личной гигиены и поддержания чистоты в доме. Некоторые врачи и исследователи начинают задумываться: не слишком ли мы чисты?

В конце 1980-х у медиков в ходу была так называемая гигиеническая гипотеза, основанная на том, что у детей из многодетных семей, а также проживающих в сельских районах и регулярно контактирующих с животными и землей аллергия встречалась гораздо реже. На смену этой теории в 2003 году пришла новая, в соответствии с которой проблема даже не в том, что окружающее нас жилое и рабочее пространство стало слишком стерильным, а в том, что мы с самого рождения лишены возможности в достаточной мере контактировать с безобидными микробами, землей, пылью и грязью. Ученые доказали, что микробиота серьезнейшим образом влияет на состояние здоровья человека.

Число пациентов, страдающих аллергией, продолжает расти, а разнообразие микроорганизмов, с которыми мы контактируем через окружающую среду, воздух, даже еду и напитки, быстро меняется вследствие современной боязни микробов. Мы слишком старательно все вокруг дезинфицируем и моем, убивая при этом не только опасные, но и полезные бактерии и лишая иммунную систему контакта с микробами, которые должны были способствовать ее укреплению и развитию, не причиняя нам никакого вреда.

Регулярные уборки *могут* способствовать снижению числа элементов, вызывающих астму и аллергию (плесени, пылевых клещей, аллергенов, содержащихся в клетках кожи домашних животных). Однако не стоит всякий раз хвататься за самый сильный антибактериальный спрей. И вот тут многие оказываются на распутье: то ли продолжать использовать разнообразные средства гигиены, чтобы защититься от болезней, то ли согласиться, что бактерии на руках могут быть полезны для здоровья. Во-первых, важно разобраться, о каких бактериях идет речь в каждом конкретном случае, то есть к чему вы могли прикасаться. Скажем, если кто-то чихнул, а потом пожал вам руку, то да, важно позаботиться о собственной гигиене и лишний раз вымыть руки. При этом давайте помнить,

что микробиом нашего тела есть часть нашей же системы защиты, и одна из проблем заключается в том, что все эти прекрасные антибактериальные моющие средства разрушают естественный барьерный слой кожи, то есть уничтожают защиту. Вот почему те, кто слишком фанатично поддерживает чистоту, подвергают себя опасности. Не так давно исследователи пришли к выводу, что с точки зрения сохранения здоровой иммунной системы и сбалансированного микробиома мыть посуду руками гораздо правильнее, чем в посудомоечной машине³¹. Почему? Потому что в машине посуда дезинфицируется, что приводит к уничтожению полезных микроорганизмов, а при мытье вручную некоторые из ценных микробов сохраняются. Так что вымытые до скрипа тарелки или кухонный стол — не всегда хорошо. Догадываюсь, что я сейчас обрадовала всех, у кого нет посудомоечной машины, хотя сама, честно говоря, пока не готова от нее отказаться.

Еще раз повторю, что важно оценивать ситуацию в правильном контексте. Бывают обстоятельства, когда чистота просто необходима: к примеру, в больницах нельзя не стерилизовать руки; этого требует и протокол лечения некоторых заболеваний. Однако, хотя средства для стерилизации действительно уничтожают многие виды бактерий, их лучше использовать в сочетании с традиционным мытьем рук, а не вместо него. Научно доказано, что намыливание и растирание рук при мытье — наиболее эффективный способ предотвращения распространения инфекции, который позволяет радикально улучшить санитарно-эпидемиологическую обстановку в мире. Так что, когда вы, скажем, разделяете сырое мясо, обязательно мойте и стерилизуйте руки; если порезались, промывайте и стерилизуйте рану; а вот когда дети приходят с улицы и собираются сесть за стол, им достаточно просто вымыть руки с мылом. Кроме того, не все дезинфицирующие средства одинаковы. Для эффективного очищения они должны содержать не менее 60% спирта. «Натуральные» санитайзеры, без спирта, может, и убивают часть бактерий, но этого точно недостаточно. А еще многие моющие средства, хотя и уничтожают до 99% бактерий, не воздействуют на опасные вирусы и паразиты. Если долгое время использовать одно и то же средство для стерилизации рук,

вы рискуете извести слишком много неопасных микробов, живущих на коже. Кроме того, особо сильные химикаты, содержащиеся даже в бытовых моющих средствах, могут приводить к началу или обострению астмы и аллергии. С другой стороны, если просто перестать поддерживать чистоту с излишним фанатизмом, наши «друзья» микробы не вернуться. Важно перестать твердить о постоянной дезинфекции и задуматься над тем, как восстановить необходимое разнообразие микробиоты.

НУЖНО ЛИ КОВЫРЯТЬ В НОСУ (И ПОЗВОЛИТЬ СЕБЕ НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ МАЛОПРИЯТНЫЕ ДЕТСКИЕ ПРИВЫЧКИ), ЧТОБЫ УКРЕПИТЬ ИММУНИТЕТ

Нужно ли ковыряться в носу? Не удивляйтесь, это очень серьезная тема! Если отбросить вопрос приличий, вообще-то эта привычка может быть полезной для укрепления иммунитета. Вспомните, как дети без конца тащат что-то в рот; по этой логике ковыряние в носу можно считать формой контакта с окружающей средой.

Носовая слизь удерживает микробы, пыль и прочий мусор, чтобы он не попал в легкие, и мы по большей части глотаем содержимое носа (даже если не ковыряем в нем). В кишечнике все эти микроорганизмы превращаются в своего рода вакцину и сообщают иммунной системе о присутствии вокруг нас определенных патогенов. В ходе одного из исследований выяснилось даже, что носовая слизь защищает от вредных бактерий зубы и полость рта³². Получается, что природа заставляет нас делать определенные полезные вещи.

Всем известно, что дети могут еще до рождения, находясь в утробе, сосать пальцы. Однако, увидев ребенка с пальцем во рту, многие родители выходят из себя и тут же начинают пугать его страшными микробами. Примерно по той же причине взрослые часто ругают детей, которые грызут ногти. Однако исследования показывают, что, хотя подобные привычки и правда увеличивают контакт малыша с микроорганизмами, это не всегда плохо³³: у тех, кто в детстве имел эти «вредные» пристрастия,

в более взрослом возрасте намного реже развивается аллергия. Можно предположить, что они обеспечивают дополнительный контакт с микроорганизмами, хотя мы и не знаем, сколько среди них полезных микробов и каким образом они укрепляют иммунитет. Так или иначе, подобные открытия позволяют взглянуть на некоторые поведенческие привычки по-новому, в контексте всего многообразия взаимодействия с окружающей средой, влияющей на самочувствие и физиологию человека на протяжении всей жизни.

ИММУНИТЕТ ГОРОДСКИХ ЖИТЕЛЕЙ

Мы с рождения взаимодействуем с микроорганизмами, и попадают они к нам не только через материнское молоко или еду, но и из окружающей среды. Привыкая к защитным средствам для дезинфекции рук и антибактериальным салфеткам, мы почти не представляем, как люди жили в доиндустриальную эпоху, ежедневно контактируя с триллионами полезных микроорганизмов. Грязь вообще-то полезна, а вот отрываться от природы вредно. Современный городской образ жизни исключает контакт с разнообразными нужными микроорганизмами³⁴, а это напрямую влияет на состояние нашего микробиома и через него — на иммунную систему.

Человеку необходимо бывать на природе — как для психики, так и для физиологии. Вполне возможно, что это необходимо и для иммунитета. В воздухе полно бактерий, которые, как и микроорганизмы из почвы и с растений, попадают к нам в рот и дыхательные пути³⁵. Такой контакт считается полезным для иммунной системы. Однако, в отличие от сельской местности, в городских условиях микробиота формируется не просто другая, а менее разнообразная^{36, 37}. Мы знаем, что жители мегаполисов чаще страдают от аллергии и воспалительных заболеваний, и уже убедительно доказано, что у детей, имевших достаточно возможностей контактировать с уличными микроорганизмами, формируется более устойчивая иммунная система³⁸. Исследования показывают, что дети, которые живут на ферме, в окружении животных, и пьют свежее

молоко, даже став старше, гораздо реже страдают от астмы и аллергии, чем их сверстники, которые таких возможностей не имели³⁹.

Иммунная система горожан не имеет контакта с микроорганизмами в достаточной мере. Есть ли способ обеспечить таким людям необходимое взаимодействие с дикой природой? Тут все довольно просто: нужно стараться регулярно проводить время на воздухе, в саду и по возможности есть овощи или фрукты прямо с грядки. Да даже просто запустить пальцы в землю, хотя бы в цветочный горшок, для нас полезно и может улучшить настроение и укрепить иммунитет.

Мы все глубже понимаем связь между микробиотой и окружающей средой и должны стараться контактировать с микроорганизмами как можно чаще, когда дышим, копаем землю, проводим время на природе. Чем больше мы позволяем себе соприкасаться с землей и вообще с внешним живым миром, тем активнее микробиом окружающей среды передает информацию нашему микробиому и ускоряет его развитие. Я выросла на ферме, и, хотя не могу сказать, что совсем уж не подвержена аллергии, такая среда точно обеспечила меня крепким здоровьем. И еще большой плюс: пребывание на природе неприятных побочных эффектов, как правило, не имеет, да и обходится дешево.

ГРЯЗНЫЕ ФРУКТЫ

У земли тоже есть свой микробиом, и из нее наши предки получали большую часть пробиотиков. Контакт с землей и другими безобидными микробиомами называется горизонтальным переносом; это способствует большему разнообразию нашей экосистемы микроорганизмов. В прежние времена подавляющее большинство людей имели собственный сад или огород и нередко, собирая с грядки овощи или фрукты, тут же и пробовали их, даже не помыв. Мы не имеем достаточно возможностей контактировать с землей, на которой растут овощи и фрукты, а потому не получаем микроорганизмов, содержащихся в почве, которые могли бы серьезно обогатить наш микробиом.

В 2004 году было опубликовано любопытное исследование. Пациенты с раком легких получали дозу безобидных бактерий, обычно содержащихся в почве (*Mycobacterium vaccae*, которые, как уже доказано, помогают в борьбе с туберкулезом^{40, 41}), и это заметно изменило состояние участников эксперимента: у них улучшилось настроение, все они стали бодрее⁴². Исследования показывают, что если в организм попадает хотя бы крошечное количество бактерий с овощей из огорода или если мы имеем возможность их хотя бы вдохнуть, то это серьезно укрепляет иммунитет.

Кое-где геофагия (поедание земли) принимает совсем уж экстремальные формы. В некоторых сообществах, особенно в Африке южнее Сахары, иногда беременные женщины едят землю⁴³: считается, что это помогает укрепить иммунитет будущей матери за счет увеличения разнообразия микробиома. У обезьян, которые так поступают регулярно, существенно меньше кишечных паразитов⁴⁴. А если детям позволить развлекаться на улице и делать все что угодно, большинство из них рано или поздно начинают играть на земле и с удовольствием с ней возиться. Дети до двух лет, от которых сложно добиться правильного поведения, нередко умудряются наесться земли; ребята постарше уже не увлекаются этим. А вот почему они это делают, долгое время было совершенно непонятно, и только недавно ученые подтвердили, что такое поведение связано с необходимостью обеспечить приток полезных микроорганизмов в микробиом для развития и взросления иммунной системы.

Я, конечно, не предлагаю всем начать есть землю, тем более что с этим связано немало рисков. Однако если обеспечить присутствие в окружающей среде разумного количества микробов за счет регулярных прогулок в парке и выездов на природу, особенно в детстве, это, безусловно, окажет долгосрочное позитивное воздействие на иммунную систему. Судя по всему, в организме существуют механизмы, которые контролируют число иммунных клеток разных типов, и именно в детстве лучше всего настраивать «иммунный термостат».

Еще один возможный источник полезных микроорганизмов — фермерские рынки. Туда доставляют выращенные неподалеку овощи и фрукты,

на которых часто остается немного земли. Через эту продукцию мы можем пополнять численность и разнообразие наших микроорганизмов. Есть еще вариант: сбор ягод или грибов в лесу. Это и отличный повод провести время на природе, и возможность набраться новых полезных бактерий.

Говоря, что нам необходимо повышать число и разнообразие «старых добрых друзей» в организме, я вовсе не имею в виду, что мы обязательно наберемся и вредных микробов. Тут все как раз наоборот: все, что нас не убивает, — а это 99% окружающих нас микроорганизмов, где бы мы ни находились, — может серьезно укрепить иммунную систему.

ПРОБИОТИКИ: ТЕМА КАЖЕТСЯ СЛОЖНОЙ, НО В НЕЙ МОЖНО РАЗОБРАТЬСЯ

Принцип использования пробиотиков довольно прост: они помогают живущим в нашем кишечнике популяциям полезных бактерий действовать эффективнее. На деле же, с учетом нынешнего маниакального интереса широкой публики к улучшению состояния кишечника, все значительно запутывается: появляется все больше рекламных материалов, предлагающих живые пробиотические культуры в разных формах — от таблеток и продуктов с особыми свойствами до особых матрасов и подушек. Не исключено, что вы уже пробовали какие-то из ферментированных продуктов или принимали капсулы с пробиотиками. Но понимаем ли мы, что это такое, и приносят ли они какую-то пользу?

Определение понятия «пробиотики» звучит следующим образом: «Живые микроорганизмы, которые пациент получает в определенном количестве с целью улучшения состояния здоровья». «Живые» — значит способные выжить, то есть не погибающие по пути с завода к вам домой, а потом изо рта в кишечник, хотя путь этот непростой. Эти микроорганизмы должны быть устойчивыми к довольно жестким условиям нашей пищеварительной системы (желудок ведь обязан как раз не допускать попадания в кишечник проглоченных бактерий) и в целостности и сохранности попадать в толстую кишку — один из последних отрезков пищеварительного тракта.

Отодвиньте пока стакан с комбучей* и давайте разберемся, что здесь факты, а что выдумка. Вообще-то встретить в магазине настоящий эффективный пробиотик довольно сложно. Строго говоря, им можно считать только такой продукт, положительное влияние которого на состояние здоровья человека доказано в ходе контролируемого испытания, причем именно на людях. Пробиотики должны положительно влиять на здоровье, и с 2019 года Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов требует, чтобы все компании, производящие продукты лечебного и диетического питания, предоставляли научно обоснованные доказательства наличия в их составе пробиотиков. В частности, это касается йогуртов и разнообразных напитков. В Европе развернулась целая кампания с требованием запретить использовать слово «пробиотик» на упаковке продуктов без надлежащего подтверждения результатами клинических исследований, чтобы не вводить потребителей в заблуждение.

Думаю, вопросы после этого объяснения все равно остались. Так *где же найти* пробиотики, положительное воздействие которых на иммунную систему доказано по всем правилам? И как их лучше принимать? В интернете предлагают довольно дорогие тесты для оценки состояния кишечника, но мне кажется, что медицина не может пока давать точные рекомендации о том, какие именно бактерии требуются каждому из нас. Мы в силах оценить, какие из разновидностей микроорганизмов присутствуют в микробиоме, а какие нет, но не способны делать из этих данных выводы о состоянии здоровья. У каждого формируется уникальная по составу микробиота. Различия проявляются не только в штаммах, но и в уровне активности всего сообщества микроорганизмов, и этот показатель пока неизмерим. С помощью купленного в аптеке набора для анализа кала вы проведете немало занятных экспериментов, однако научно обоснованных выводов, на основе которых можно предпринимать

* Комбуча — чайный гриб (японский гриб, морской квас, чайная медуза), и это не один организм, а симбиотическая колония дрожжей и бактерий. Более 2000 лет используется для приготовления напитка с необычными свойствами, который в Китае называют эликсиром здоровья и бессмертия. *Прим. ред.*

серьезные действия, не получите. Предстоит разбираться, что именно известно о тех штаммах, которые выявит тест, насколько они вообще изучены и при каком количестве их воздействие на организм становится заметным.

Некоторые задаются логичным вопросом: если мы все так уникальны, то почему пьем одни и те же пробиотики? Объясню: от пробиотиков мы ждем прежде всего «эффективности в гетерогенной популяции», то есть они должны демонстрировать положительный результат независимо от состава микробиома пациента до начала приема препарата.

Пробиотики: как они работают — и как не работают

Все более популярной становится мысль, что всем для укрепления здоровья кишечника годятся одни и те же пробиотики. К сожалению, на самом деле все не так радужно. Мы пока не располагаем глубокими знаниями на эту тему, и, в отличие от лекарственных препаратов, пробиотики не гарантируют одного (или хотя бы схожего) результата всем без исключения пациентам.

Распространено заблуждение, что пробиотики будут результативны, если сумеют «заселить» кишечник или как-то изменить состав существующей микробиоты. Вообще-то это не так, и нет никаких достоверных сведений, подтверждающих, что пробиотики и правда колонизируют кишечник или что они должны это делать (исключение составляют процедуры по трансплантации фекальных масс). В желудочно-кишечном тракте любого из нас живут десятки триллионов микроорганизмов, а те, которые мы получаем в составе пищевой добавки, аллохтонные, то есть некоренные для нашей экосистемы, и чаще всего удерживаются в кишечнике, лишь пока мы принимаем эти добавки. Однако польза от них все же есть: проходя через кишечник, эти новые микроорганизмы создают более питательную среду для всей микробиоты, вырабатывают биологически активные элементы, укрепляющие иммунитет, а также регулируют противовоспалительные механизмы.

Пробиотики не содержат живых бактерий в достаточном количестве и не могут серьезно менять состав сложившейся в вашем кишечнике экосистемы. А если бы и могли, то неизвестно, насколько это было бы безопасно. Новые микроорганизмы, активно поступающие в ваш организм и меняющие состав микробиоты, могут вызывать неожиданные последствия. Ученые точно знают, что в качестве транзитных микроорганизмов пробиотики проходят через желудочно-кишечный тракт, взаимодействуют с иммунными клетками и дендритными клетками кишечника, а также с питательными веществами и входящими в состав микробиоты бактериями, прямо и косвенно обеспечивая положительный результат. Некоторые из транзитных микроорганизмов помогают снизить проницаемость стенок кишечника. Другие активизируют нейротрансмиттеры, которые стимулируют сокращение мышц и обеспечивают регулярный стул. Третьи производят полезные для состояния иммунной системы элементы. Так что, если уж вы решаете принимать пробиотики, делайте это длительно и ежедневно, поскольку основная их масса быстро погибает.

Наиболее заметный эффект прием пробиотиков дает в лечении диареи и расстройства пищеварения, к примеру после курса антибиотиков⁴⁵. Они помогают не только улучшить работу кишечника, но и поддержать иммунную систему. Мы пока не знаем, для всех ли они одинаково полезны и какие именно штаммы микроорганизмов наиболее эффективны в виде добавок, но в ходе клинических испытаний доказано, что многие штаммы способствуют подавлению рецидивирующих инфекций, регулируют воспалительную реакцию и даже предотвращают развитие атопического дерматита и аллергии у детей в группе повышенного риска⁴⁶. По некоторым данным, пробиотики могут быть полезны пожилым людям, так как снижают воспаления, связанные с возрастными изменениями^{47, 48}. При приеме пищевых добавок с пробиотиками снижается вероятность подхватить простуду, а те, кто все же заболел, выздоравливают быстрее и легче⁴⁹. При этом моментального эффекта они, разумеется, не дают: если вы ощутили симптомы заболевания и съели йогурт с пробиотиками, вряд ли тут же почувствуете себя лучше. Глубоких исследований в этой

области пока проведено мало, некоторые из них не вполне достоверны — возможно, в силу того, что у каждого человека формируется собственный уникальный микробиом. И это еще одна причина стараться увеличить количество растительной клетчатки в рационе и сохранить как можно больше собственных микроорганизмов.

Если решаете принимать пробиотики, выбирайте препараты со штаммами, эффективность которых доказана при вашем диагнозе или состоянии. Правда, и в этом случае никто не может гарантировать их эффективность.

Как диета без пробиотических добавок может улучшить здоровье кишечника

- **Старайтесь выбирать натуральные продукты:** они содержат существенно больше микроорганизмов, чем аналоги, выращенные или произведенные с применением химикатов (особенно полезно есть как можно больше сырых продуктов, не прошедших обработку, в ходе которой полезные бактерии гибнут)⁵⁰.
- **Добавляйте в рацион ферментированные продукты.** Квашеная капуста, кимчи, комбуча, кефир содержат массу разнообразных бактерий и дрожжей, и они остаются живыми даже в готовом продукте (при условии, что ни готовый продукт, ни его ингредиенты не проходили пастеризации, убивающей все микроорганизмы). Подобные продукты нельзя назвать пробиотиками в строгом смысле, хотя многие содержат пробиотические микроорганизмы. Я на собственном опыте убедилась, как благотворно влияют продукты естественной ферментации на состояние кишечника. Однако важно помнить, что влияние этих продуктов на организм (за исключением кисломолочных) изучено не до конца⁵¹.
- **Не менее 30 порций в неделю!** У большинства тех, кто ест много растительной пищи, микробиом разнообразнее и здоровее, однако о том, какие именно продукты полезны для тех или иных бактерий,

ИММУНИТЕТ

известно пока мало. Особенно важно обеспечить присутствие достаточного объема растительной клетчатки в рационе младенцев, только начинающих есть твердую пищу, чтобы у них в кишечнике как можно активнее формировалась здоровая экосистема.

- **Внимательно читайте этикетки:** высокое содержание соли, сахара и жира в некоторых продуктах способно отрицательно влиять на микробиом. Подробнее об этом мы поговорим в главе 7.