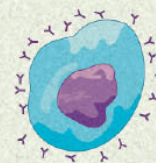


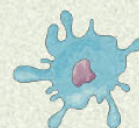


САРИ АРПОНЕН

доктор медицинских наук, врач-инфекционист



ФОРМУЛА ИММУНИТЕТА



научи свою защитную систему
побеждать любую болезнь



ПОД
НАУЧНОЙ
РЕДАКЦИЕЙ
ВРАЧА-ТЕРАПЕВТА
ЕЛЕНА
КИДЯЕВОЙ



БОМБОРА
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Брейншторм. Книги о науке для
тех, кому важно разобраться

Сари Арпонен

**Формула иммунитета. Научи
свою защитную систему
побеждать любую болезнь**

«ЭКСМО»

2021

УДК 612.017
ББК 52.54

Арпонен С.

Формула иммунитета. Научи свою защитную систему побеждать любую болезнь / С. Арпонен — «Эксмо», 2021 — (Брейншторм. Книги о науке для тех, кому важно разобраться)

ISBN 978-5-04-198339-0

«Мы все идиоты», — смело заявляет автор этой книги. Мы создали идеальный мир, где нам больше не нужно опасаться никаких микробов, ведь у нас под рукой всегда миллионы таблеток, литры хлора и килограммы мыла. Больше мы не боимся инфекций. Но кто сказал, что все это хорошо для нашего иммунитета? Аллергии, сердечно-сосудистые заболевания и даже опухоли — вот что мы получили взамен. Кроме того, наш иммунитет настолько обезумел, что уже перестал различать своих и чужих, — он начинает атаковать собственный организм, а нас награждает аутоиммунными заболеваниями. И во всем этом виноваты... мы сами. В этой книге доктор и ученый Сари Арпонен объясняет, как мы стали главными врагами своего иммунитета и что нам теперь с этим делать. Автор легко рассказывает о том, как работает иммунная система, какие опасности ее подстерегают и как мы можем ей помочь. В этой книге вы узнаете: · Какие бактерии, вирусы и паразиты заглядывают к нам «в гости» каждый день? · Какими микробами «завтракают» клетки нашего иммунитета? · Почему иммунитет «атакует» собственный организм? · Какие витамины помогут «включить» иммунную систему? · Как справляться с аллергиями, аутоиммунными заболеваниями и проблемами с обменом веществ? В формате PDF A4 сохранен издательский макет.

УДК 612.017

ББК 52.54

ISBN 978-5-04-198339-0

© Арпонен С., 2021

© Эксмо, 2021

Содержание

Вступление	8
Часть I	9
Глава 1	9
Глава 2	18
Глава 3	27
Конец ознакомительного фрагмента.	36

Сари Арпонен

Формула иммунитета

Научи свою защитную систему побеждать любую болезнь

*Моим предкам, потому что они выжили.
Моей матери Руут, моим братьям и сестрам и их семьям
(особенно Кристиине и Терхи).
Моим родственникам (Дэвиду, Евгении, Ракель, Нико ла Нинья де
ла Суперлуна).
Давиду, лучшему спутнику на Пути Жизни.
И Норе, нашему Свету и моему Учителю.*

Sari Arponen

El sistema inmunitario por fin sale del armario: Vive una vida plena, larga y saludable

* * *

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Copyright © Sari Marjaana Arponen, 2021

© Centro de Libros PAPF, SLU, 2021

Allenta es un sello editorial de Centro de Libros PAPF, SLU

Grupo Planeta. Av. Diagonal, 662–664. 08034 Barcelona

© Кускильдина А. Р., перевод на русский язык, 2023

© Гусарев К. С, художественное оформление, 2023

© Оформление. ООО «Издательство „Эксмо“», 2024

* * *

Информация, представленная в этой книге, является простым информационным материалом и не предназначена для диагностики или лечения какого-либо заболевания или расстройства. Она не заменяет консультации с врачом или любым другим компетентным специалистом в области здравоохранения. Содержание работы следует рассматривать как дополнение к любой программе или лечению, назначенным компетентным медицинским работником. Авторы не несут ответственность за ущерб, потери или риски личного или любого другого характера, которые могут быть вызваны неправильным использованием информации, представленной в тексте ниже.

Все клинические случаи взяты из опыта автора, хотя имена пациентов или другие признаки, которые могли бы их идентифицировать, были изменены. В некоторых случаях клинические данные нескольких разных пациентов были объединены в одном анамнезе для большей наглядности.

Эта книга не является учебником, а представляет сложные медицинские концепции в простой форме. Описываемые биологические явления на самом деле намного сложнее и подробно описаны в обширных трактатах и научных статьях, поэтому, если вам необходима большая точность, рекомендуется обратиться именно к ним. Эта книга выполняет информативную цель, чтобы помочь людям понять и улучшить свое здоровье.

Вступление

Дорогие и уважаемые читатели!

После книги «¡Es la microbiota, idiota!»¹ я получила огромное количество сообщений и комментариев, а также множество вопросов, таких как: «Какой пробиотик я могу принимать при псориазе?», «Сколько витамина D мне нужно, чтобы защититься от вирусов?» или «У меня болезнь Хашимото, но я плохо себя чувствую при употреблении таблеток для улучшения работы щитовидной железы, что еще я могу сделать?» Их были сотни, даже тысячи. И в этой книге мы будем искать ответы на многие из них.

Иммунная система делает все возможное, чтобы защитить нас от инфекции. Но даем ли мы ей то, что нужно для выполнения ее работы? Уважаем ли мы ее так, как она того заслуживает?

Все мы осознали наличие этой защитной функции после марта 2020 года. Между тем иммунная система выполняет и множество других задач, о которых мы не догадываемся.

Пришло время иммунной системе «выйти из шкафа», чтобы мы узнали все ее секреты и по-настоящему поняли, сколь многое она для нас делает.

Так же как и микробиота, иммунитет есть у каждого: у вас, ваших родителей, ваших детей, ваших друзей и всех остальных людей на планете.

Мы заболеваем из-за вирусов и бактерий, делаем прививки, иногда получаем травмы. А когда стареем, то наша защита ослабевает. Ужасающее количество людей страдает от рака, а другие плохо себя чувствуют, даже не зная тому причины, и их организм воспален на протяжении всей жизни. Иммунная система участвует во всех этих ситуациях, и потому в наших интересах знать, как она работает и что нужно для оптимизации ее работы.

Как и в случае с книгой о микробиоте, я написала эту работу, чтобы помочь вам и окружающим вас людям узнать все необходимое, чтобы расширить возможности своего здоровья и позаботиться о себе с помощью комплексных стратегий. Эта книга – путешествие, которое мы совершаем вместе.

Мы вытащим иммунную систему из тени в трех частях.

- В первой узнаем, почему у нас есть иммунитет и что он делает, помимо защиты от «плохих микробов» (по-научному называемых патогенными микроорганизмами), а также что мешает ему эффективно работать.

- Во второй увидим, что происходит, когда иммунная система разбалансирована из-за аллергий, аутоиммунных заболеваний, тендинита, проблем с обменом веществ и так далее.

В этих ситуациях (и во всех прочих) важно знать, что именно пошло не так. Мы также поговорим о раке, инфекциях и о том, как можно проанализировать состояние своего иммунитета.

- Последняя часть предлагает решения – от витамина А до цинка, – которые помогут вашей иммунной системе наладить работу.

¹ В переводе с испанского: «Это микробиота, идиот!».

Часть I

Иммунная система: драгоценное наследство

Глава 1

Иммуновець

Воссоединение

Прошло много времени с нашей последней встречи – сказала изоляция, возникающая в результате синдемии², и иные ограничения. По этой причине, когда мы сидели на той террасе жарким июньским днем 2020 года, самым повторяющимся вопросом был: «Как дела, как жизнь?»

Мария заговорила первой. Сколько я ее знаю, она всегда заявляла, что не в состоянии жить, так как всегда чувствует себя уставшей. Наконец, незадолго до того, как началось COVID-безумие, ей удалось выяснить причину своего упадка сил: гипотиреоз, вызванный тиреоидитом Хашимото, который, вероятно, развивался годами. При таком аутоиммунном заболевании организм сам атакует щитовидную железу и препятствует ее нормальному функционированию. Однако Мария продолжала сокрушаться: «Я принимаю таблетки с гормонами щитовидной железы уже несколько месяцев, но мне не становится лучше, хотя врач говорит, что анализы в порядке». Ее бойфренд, Серхио, был подавлен. Раньше он имел обыкновение рвать рукава рубашек бицепсами, но теперь, казалось, перестал тренироваться. «Я хотел бы вернуться в спортзал, – сказал он, – но у меня тендинит в локте и боли в плече, которые не исчезают, сколько бы противовоспалительных средств я ни принимал. Это тоже не так уж и странно, не так ли? Всем известно, что тендинит длится годами. Во всяком случае, я ничего не чувствую. У моей матери недавно диагностировали рак груди, еще и с этим COVID все очень сложно, тем более что она должна присматривать за моим отцом, а мы не можем им помочь. Это были ужасные несколько месяцев». Совсем недавно у отца Серхио диагностировали зарождающееся когнитивное расстройство. Мы все замолчали на некоторое время, сказав, что нам очень жаль.

Сидевший рядом со мной Даниэль продолжал сопеть и чихать. Все смотрели на него лишь мельком, но мужчина за соседним столиком окинул его взглядом, полным упрека и страха. «Эй, это не COVID, – сказал он, – ты же знаешь, у меня каждый год эта чертова аллергия. Она не исчезнет, пока я не поеду за город, а здесь, в Мадриде, я по полгода сижу на антигистаминных препаратах». И действительно, сальбутамол и цетиризин были для Даниэля лучшими друзьями.

«Эй, а почему твоя девушка не пришла?» – спросил Луис, поглощая чипсы и потягивая пиво. Это не шло ему на пользу, так как с момента нашей последней встречи объем его живота увеличился, что являлось признаком необузданной инсулинорезистентности.

Его подруга Эстер посмотрела на него с неодобрением и завистью. Она почти ничего не решалась есть вне дома, ведь у нее была проблема с кишечником, которую она никак не могла решить: синдром избыточного бактериального роста (СИБР) в тонкой кишке, возникший после лечения антибиотиками от хеликобактера.

² Как мы поймем позже, синдемия – это сочетание нескольких пандемий.

«Ана в ужасном состоянии, бедняжка. После COVID ей сказали, что у нее неизвестный вирус, который до этого был спящим. Она чувствует себя разбитой, а найти способ для восстановления не удастся. Это длится уже 3 месяца. При этом о COVID ничего не известно», – сказал Даниэль между чихами. А потом все посмотрели на меня. «Ну, а ты? Как дела в больнице? А IFEMA³? И какое отношение этот витамин D имеет к COVID? Когда будет вакцина?» Я вздохнула. Мне надоело обсуждать одно и то же, и все, чего я хотела, – это сменить тему.

«Мы умираем из-за миноллеса»

В то время я не думала об этом, но все говорили об одном и том же: об иммунной системе, нашей «защите».

Когда я была резидентом⁴ Hospital Universitario de La Princesa, наш наставник, доктор Игнасио Сантос, у которого я многому научилась и которого очень ценю, предложил некоторым резидентам собрать данные о чем-то, что в то время казалось мне странным: о синдроме восстановления иммунитета у людей с ВИЧ-инфекцией. Это происходит, когда защитные силы пациента почти на нуле, и мы даем ему антиретровирусные препараты – защита «просыпается», но иногда делает это с такой силой, что приводит к беспорядку. Говорить «синдром восстановления иммунной системы» было слишком долго, поэтому мы называли исследование «иммуновещью». С тех пор я не прекращаю изучать инфекционные заболевания, а также работу иммунной системы.

Иммуновещь не интересовала общество до настоящего времени, однако обстоятельства последних 2 лет породили рост всевозможных «экспертов» по этой теме. Что-то вроде грибов в финских лесах после дождливого дня: подосиновики вкусны, но другие, например мухоморы, пусть и очень красивы, но ядовиты или несъедобны.

Такие термины, как «лимфоциты», «антитела», «вакцины», «иммунологическая память» и другие, появляются в ежедневных новостях и в любой уважающей себя газете, а также фигурируют во многих трендах в социальных сетях. Почти у каждого по этому вопросу есть мнение – разной степени адекватности и осведомленности.

Обсуждать иммунитет стало модно. Говорят, что он – «то, что защищает нас от вирусов и бактерий».

Вот только он представляет собой немного больше. Это правда, что одной из основных функций иммунной системы является защита от «плохих» микроорганизмов (патогенов), которые могут вызвать инфекцию. И она справляется с этим, так как существует множество вирусов и бактерий (и грибов, и простейших), с которыми мы контактируем на протяжении всей жизни. Большинство из них нам даже не знакомы.

Инфекционные болезни убивали и вызывали болезни у миллионов людей на протяжении всей истории. От малярии, которой уже страдали человекообразные обезьяны, не являвшиеся разумными, до последующих волн бубонной чумы, оспы, гриппа и холеры. И мы как вид не исчезли до того, как были изобретены вакцины, гигиена и антибиотики, лишь благодаря тому, что у наших предков была иммунная система, которая позволила им выжить. Тем, у кого иммунная система оказалась недостаточно гибкой, чтобы защитить их, или же она защищала их так сильно, что в процессе атаквала сама себя, не повезло. Такое случилось со многими людьми, заболевшими COVID: знаменитый цитокиновый шторм – это гиперактивация иммунной системы. Так происходит, конечно, не со всеми, но при наличии предшествующего дисба-

³ Компания, отвечающая за организацию ярмарок и конгрессов в Мадриде.

⁴ *Врач-резидент* – врач, обучающийся в рамках образовательной программы резидентуры и работающий в медицинской организации под надзором наставника.

ланса иммунной системы, например из-за хронического воспаления низкой степени активности или дефицита некоторых микроэлементов, это может случиться.

Люди продолжают умирать от инфекционных заболеваний. Туберкулез продолжает ежегодно убивать 1,5 миллиона человек. ВИЧ убил более 36 миллионов человек за более чем 30 лет эволюции пандемии, вызванной этим вирусом. Несмотря на то что существуют эффективные методы лечения этого вируса, ежегодно от ВИЧ и его осложнений умирает от полумиллиона до миллиона человек. От малярии каждый год умирает несколько сотен тысяч человек, от диареи – более 2000 детей, а ежегодные жертвы гастроэнтерита в мире составляют более 1,5 миллиона. Еще до COVID от инфекций нижних дыхательных путей, таких как пневмония, умирало примерно по 2,5 миллиона человек в год.

Было бы несправедливо винить в этих смертях только неправильное функционирование иммунной системы. Социально-экономические факторы также являются определяющими: люди, умирающие от диареи, часто не имеют доступа к достаточному количеству пищи или чистой питьевой воды, туберкулез особенно свирепствует в местах, которым характерна бедность и перенаселенность, а пневмония из-за последующего ослабления здоровья снижает шансы и гарантии справиться с другими болезнями даже при адекватном лечении антибиотиками.

Со здоровой иммунной системой мы сможем противостоять этим и другим инфекциям в более благоприятных условиях, и, если нам понадобится специальное лечение, оно, скорее всего, поможет нам преодолеть кризис. С другой стороны, есть люди, обладающие естественной устойчивостью к некоторым инфекциям, таким как малярия или грипп, именно потому, что они унаследовали ее от предков, переживших эти недуги.

Противоинфекционная защитная функция, конечно, не всегда работает должным образом. Например, в случае Аны дело в том, что она страдает от реактивации вируса Эпштейна – Барр, возникшего в результате COVID, какого-то дисбаланса микронутриентов и хронического стресса, который она тянет за собой годами.

Подробнее о защитной функции иммунной системы против инфекций мы поговорим в главе 8.

Что-то еще

Мы настолько сосредоточены на том, чтобы отгородиться от инфекций, что часто не осознаем других функций иммунитета. Таким образом, если у вас есть повреждение в какой-либо части тела, именно иммунная система отвечает за восстановление этого участка. Если есть иммунный дисбаланс или недостаточное количество необходимых питательных веществ, травма может стать хронической, как это случилось с моим другом Серхио. Было бы неплохо начать ходить сразу после растяжения связок и восстановиться без последствий? Что ж, это возможно, но необходимо иметь исправно работающую иммунную систему, как мы увидим в главе 10.

Кроме того, иммунитет должен уметь различать свое и чужое, чтобы не атаковать родной организм. Вы знаете, что происходит, когда он атакует свои собственные структуры? Верно, может появиться аутоиммунное заболевание. Болезнь Хашимото лишь одна из многих патологий этого типа (существуют также целиакия, волчанка, рассеянный склероз и так далее). Существуют определенные заболевания, которые в настоящее время считаются аутовоспалительными, например воспалительные заболевания кишечника. Мы увидим разницу между этими типами болезней в главе 7.

Аутоиммунные и аутовоспалительные заболевания⁵ поражают примерно 7–10 % населения. Как много среди нас людей с запутавшейся иммунной системой, верно?

Иммунная система подобна римлянам

Смотрели фильм «Житие Брайана»? В сцене митинга Народного фронта Иудеи члены партии задаются вопросом: «Что дали нам римляне?» Далее они перечисляют все, что те принесли в их земли, и заканчивают словами: «Хорошо, но... кроме канализации, здравоохранения, образования, вина, общественного порядка, ирригации, дорог и общественных бань, что сделали римляне? Для нас?»

Точно так же вы могли бы сказать мне: «Ну, ладно, иммунная система важна в защите от инфекций, в восстановлении травм, в распознавании клеток, чтобы не страдать от аутоиммунных или аутовоспалительных заболеваний, в том, чтобы атаковать то, что является чужеродным, не вызывать аллергии и убивать плохие клетки, чтобы не заболеть раком. Но это не имеет ничего общего с увеличившимся животом Луиса, пищеварительной непереносимостью Эстер или слабоумием отца Серхио, верно?»

Или имеет?

Два мозга и одно нейровоспаление

В нашем мозгу насчитывается около 86 миллиардов нейронов. Помимо них, есть и другие клетки, которые вместе называются глией (или нейроглией; «глия» означает «клей»). К ним относят:

- **астроциты** – универсальные ребята. Они управляют энергией, стимулируют работу синапсов и частично отвечают за правильный кровоток по всему мозгу. Кроме того, они являются очень важным компонентом структуры, известной на английском языке как BBB – Blood-Brain Barrier, то есть гемат оэнцефалический барьер (ГЭБ). Он удерживает то, что не должно проникать в нервную мыслящую субстанцию, например патогены, токсины и другие вещества;
- **эпендимальные клетки** вырабатывают спинномозговую жидкость и могут генерировать новые нейроны;
- **олигодендроциты** отвечают за формирование миелиновых оболочек, жирового покрытия, которое окружает аксоны нейронов, подобно изоляционному покрытию электрических кабелей. Именно эта оболочка повреждается при рассеянном склерозе.

И последнее, но не менее важное: у нас есть *микроглия*⁶, представляющая собой набор специализированных клеток иммунной системы, миллионы которых находятся в головном мозге. Микроглия постоянно следит за окружающей средой, и, если появляется что-то, что ей не нравится, она это поглощает. Когда эти клетки активируются, они вызывают нейровоспаление. Звучит так себе? Может, но это имеет смысл, поскольку это – своего рода защитный механизм. При нейровоспалении клетки микроглии становятся большими, как амебы, которые поглощают все чужеродное, что встречается на их пути; кроме того, они начинают в больших количествах вырабатывать воспалительные вещества. Проблема в том, что в современной жизни есть множество обстоятельств, которые вызывают хроническое и устойчивое воспаление нервной системы. Это явление встречается при многих дисфункциях и патологиях головного мозга.

⁵ Вместе они называются воспалительными иммуноопосредованными заболеваниями (IMID).

⁶ Открытие и название являются заслугой ученика Рамона-и-Кахала, Рино Ортеги из Вальядолида, поэтому они также известны как клетки Хортеги.

Как вы могли понять, иммунная система принимает участие в возникновении проблем с мозгом посредством такого феномена, как нейровоспаление.

А если еще не поняли, то взгляните на девушку Луиса. Как я уже говорила, Эстер страдает СИБР. Другими словами, у нее очень сильный дисбактериоз, из-за которого она не переносит многие продукты, мучается от вздутия живота и ей не хватает силы духа встать, когда звенит ее будильник. Ментальный туман никогда не покидает ее. Мигрень преследует ее почти постоянно. Из-за нейровоспаления она ужасно себя чувствует.

Непонятно, что хуже: мучиться от проблем с первым мозгом (тем, что в голове) или вторым (кишечным). Но всем известно, что кишечная микробиота (а также микробиота рта, кожи и всего остального) взаимодействует с иммунной системой, и выходит, что именно несбалансированная микробиота влияет, в большей или меньшей степени, на возникновение воспаления.

Вялотекущая воспалительная пандемия

Вы могли порадоваться за Луиса, ведь его иммунная система наверняка в порядке; пивной живот не имеет ничего общего с иммунитетом, защитой от патогенов или чем-то еще, верно? Упс, ошибка! То, что происходит с Луисом, крайне опасно – именно потому, что развивается тихо и менее очевидно. Он страдает от того, что затрагивает очень большой процент населения. Луис стал жертвой жировой пандемии и воспаления низкой степени (LGI или ХСВ⁷). Пандемия ожирения – это термин, используемый ученым Филипом Маффетоне для обозначения того факта, что, по его оценкам, у 80 % населения в организме имеется избыток воспалительного жира. Многие люди не имеют избыточного веса, но тем не менее демонстрируют недостаток мышц и избыток жира в организме. Кроме того, эта воспаленная жировая ткань – не что-то инертное, что просто хранит жир, а нечто, ведущее себя как настоящий эндокринологический орган. Он может быть инфильтрирован клетками иммунной системы и являться источником ВНС или вялотекущего хронического воспаления – иначе говоря, у человека могут постоянно возникать крошечные воспаления, вызванные неправильным питанием, малоподвижным образом жизни, хроническим стрессом, токсинами из окружающей среды, отсутствием полноценного отдыха, дисбактериозом... И, к сожалению, это влечет за собой серьезные последствия.

Например, если у человека есть метаболические проблемы с воспаленным жиром в организме и хроническим вялотекущим воспалением и он заражается SARS-CoV-2⁸, вероятность того, что у него будут осложнения, гораздо выше. ХСВ также является первым шагом к диабету 2-го типа, ожирению, различным сердечно-сосудистым заболеваниям, болезни Альцгеймера, также иногда называемой диабетом 3-го типа, опухолевым процессам (поскольку, помимо потери иммунологического ответа, существуют и другие явления, способствующие появлению канцерогенеза), неспособности вылечить травмы и многим другим проблемам со здоровьем, включая тревожно-депрессивные расстройства. Воспаление – это то, что защищает нас от плохих микроорганизмов, а также первый шаг в лечении травмы. Это то, что вы видите на своем пальце, когда порезались, подготавливая овощи для любимого блюда: ранка кровоточит, а через некоторое время краснеет – это и есть воспаление. Наличие острых воспалительных состояний время от времени необходимо для выживания. Каждый раз, когда мы едим, оно возникает в нашем кишечнике – это так называемое постпрандиальное воспаление: иммунная

⁷ Хроническое системное воспаление низкой активности.

⁸ Как мы все прекрасно знаем (к сожалению), это вирус, который генерирует заболевание, известное под названием COVID-19. – *Прим. авт.*

система следит за тем, что попадает в пищеварительную систему, на случай если еда окажется токсичной или зараженной.

Однако постоянно жить с воспалением – плохая идея. С одной стороны, из-за этого мы будем постоянно болеть, с другой – не сможем по-настоящему переживать воспаление, когда это необходимо, из-за чего появятся те самые «плохо вылеченные гриппы», которые будут тянуться неделями. Или, возможно, хроническое воспаление заставит иммунную систему выйти за рамки при столкновении с инфекцией, как это происходит в случае цитокинового шторма.

Более того, даже нездоровое старение – воспалительный процесс. В английском языке для описания этого даже есть термин «инфламэйджинг»⁹.

Впрочем, в последнее время дело пошло еще дальше – все чаще говорят об оксиинфламэйджинге (кислородном старении), потому что дело не только в том, что мы стареем из-за воспаления, но и в том, что мы окисляемся так же, как яблоко, расколотое пополам, когда вы оставляете его на воздухе на некоторое время.

Австралийский ученый Гарри Эггер назвал то, что я только что вам объяснила, микробной теорией современных хронических болезней. Они представляют собой хронические неинфекционные патологии (ECNT). Но что это такое? Ну, практически все медленно прогрессирующие болезни, которые не связаны с инфекционным или травматическим воздействием и требуют постоянного приема лекарств.

Наш образ жизни заставляет организм постоянно прибегать к воспалению.

Иммунная система все время встревожена тем, что мы делаем и с чем сталкиваемся: глубоко переработанными продуктами, которые мы едим несколько раз в день, токсинами, такими как эндокринные разрушители или тяжелые металлы, все хронические виды стресса современной жизни, малоподвижный образ жизни, хроноразрушение... Все они являются антропогенными факторами, то есть порождены нами, людьми. Иммунная система постоянно начеку, но она не перестает – потому что не может перестать – устранять угрозу, исходящую от этих агрессоров. Подробнее о хроническом воспалении низкой степени мы поговорим в главе 11.

Хватит уже!

Давайте действовать!

Мы живем в обществе, которое великолепно справилось со многими инфекционными заболеваниями благодаря гигиене, канализации, вакцинам и противомикробным препаратам; однако мы по-прежнему болеем и умираем – уже от других хронических болезней, вызванных условиями современной жизни. У нас проявляются симптомы, источники которых мы не понимаем. А еще с каждым годом люди начинают болеть все раньше.

Это снижает качество нашей жизни. Разве не было бы здорово наслаждаться всеми прелестями современной жизни, избежав опасности умереть от инфекций и серьезных травм, а также защитив себя от всех хронических заболеваний? Жить более полной и долгой жизнью в лучших условиях? Без боли и неудобств? Без постоянного насморка из-за аллергии? Конечно, было бы! Но разве это возможно? Есть очень известная коучинговая фраза: «Если вы стремитесь к разным результатам, не делайте одно и то же»¹⁰.

⁹ От английских слов inflammation (воспаление) + aging (старение).

¹⁰ Эта фраза, приписываемая Эйнштейну, на самом деле принадлежит Рите Мэй Браун.

Если мы все продолжим делать то же, что и в последние годы и десятилетия, индивидуально и коллективно, мы не сможем снизить количество случаев каких бы то ни было заболеваний. Подумайте об этом. Вы здоровы? Я подразумеваю не только отсутствие болезней, но и отсутствие постоянной боли, травм или других симптомов; говорю о счастье во многих аспектах жизни, о способности приносить обществу все то хорошее, что мы можем ему предложить, о хорошем либидо, о здоровом питании, которое не заставляет нас чувствовать себя плохо, о качественном сне и пробуждении с энергией и желанием сделать все, что мы задумали, о наличии жизненной цели... В общем, о настоящем, полноценном здоровье.



Рисунок 1. Концепция здоровья

Для того чтобы быть здоровым, нужно знать свою иммунную систему в деталях и заботиться о ней так, чтобы обеспечить ее оптимальную работу. Ну что, начнем?

Заключение

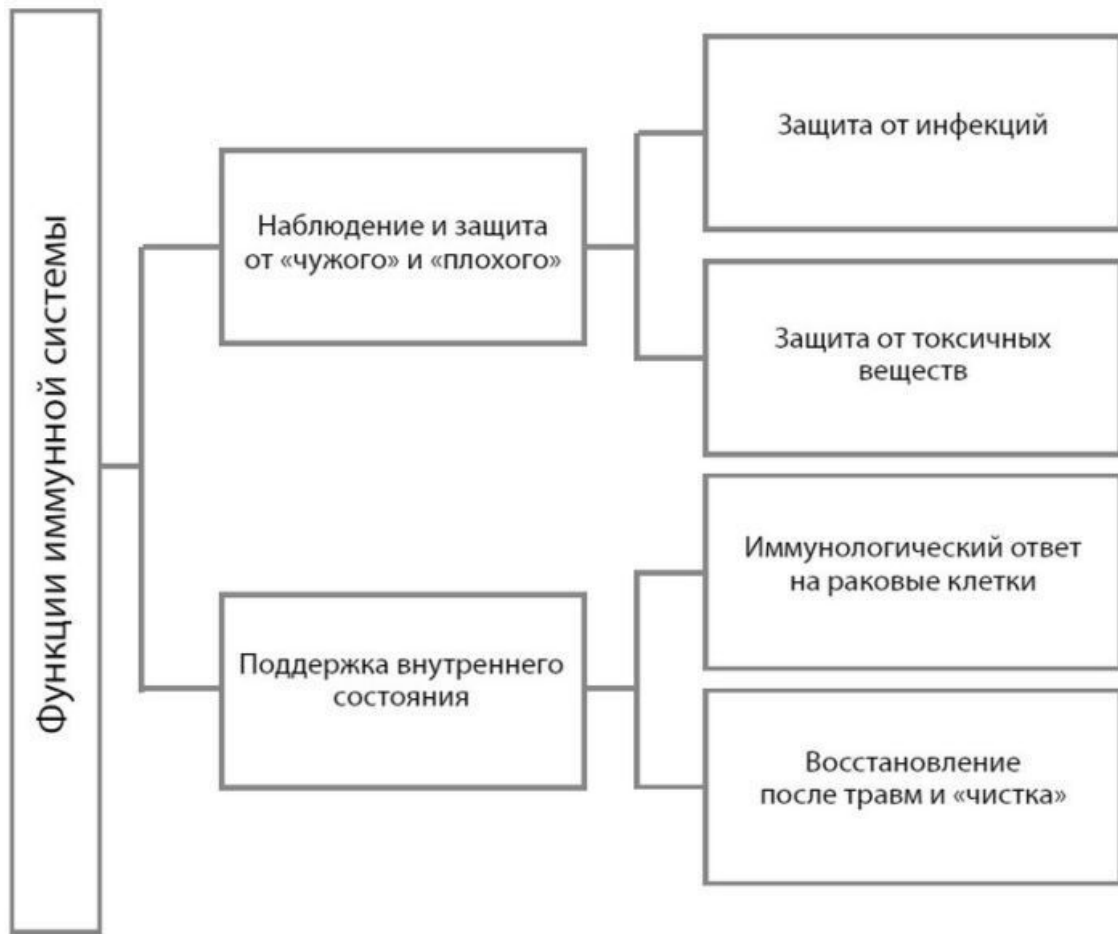


Рисунок 2. Функции иммунной системы (кратко резюмированные)

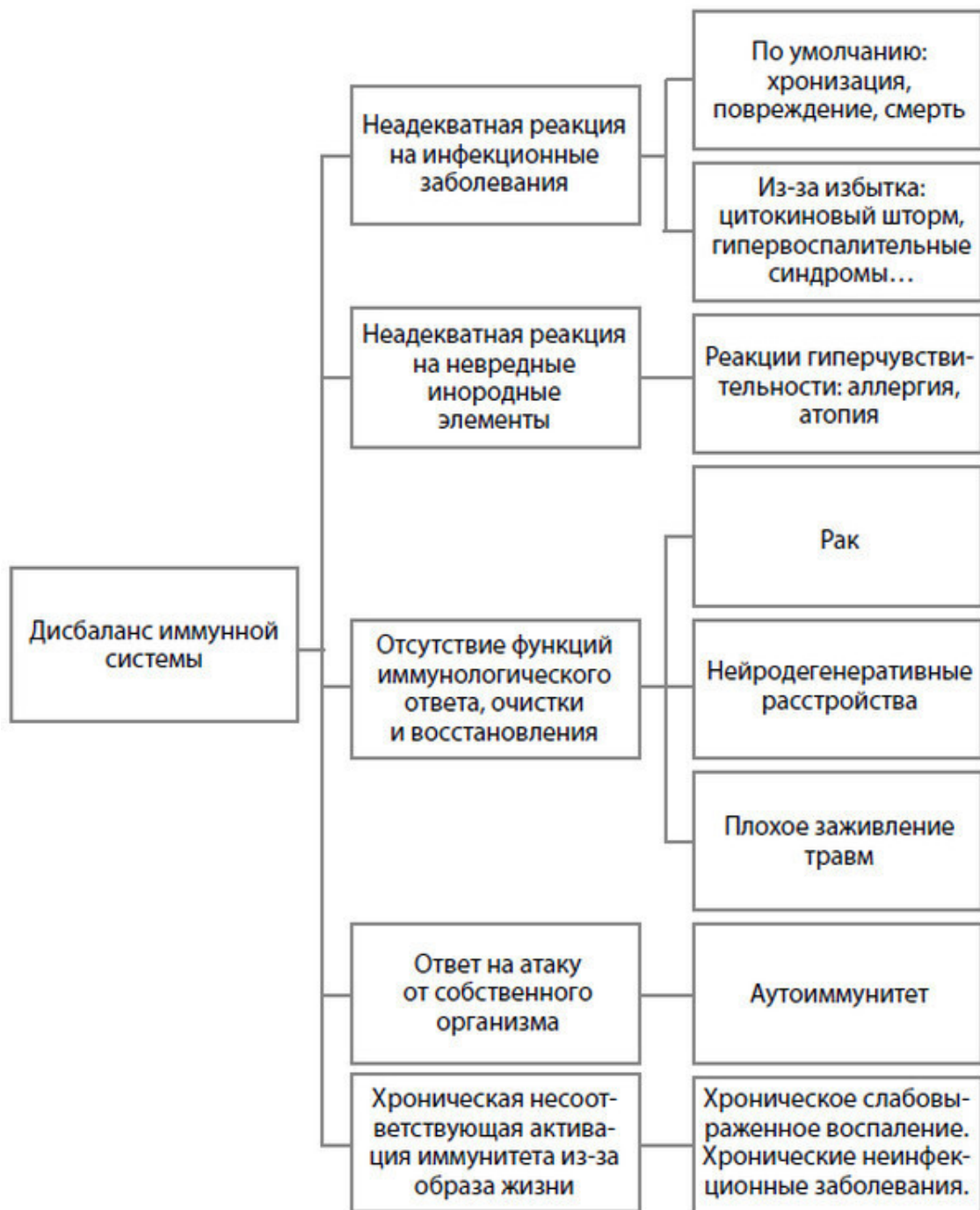


Рисунок 3. Краткая схема дисбаланса иммунной системы

Глава 2

Психоневрология, или Зачем нам иммунная система

Эй, это враг?

Микроорганизмы повсюду. Многие из них являются нашими невидимыми друзьями, составляют нашу микробиоту и защищают нас от врагов, также скрытых от глаз, – патогенов, других Микроорганизмов (пишу с заглавной буквы, чтобы придать им собственную сущность).

Если вы достаточно молоды, возможно, вы не видели выступления Хилы. Этот юморист пережил Гражданскую войну в Испании, и в одном очень известном монологе он звонит Врагу по одному из тех деревенских телефонов с чемоданом. Таким же образом мы могли бы позвонить вредным микробам и сказать: «Эй, это Патоген? Не могли бы вы остановить инфекцию на мгновение? Ситуация такая: мои лимфоциты немного ленивы, и я должен дать им немного витамина D и потренироваться, прежде чем они смогут напасть на вас». Я рекомендую вам посмотреть этот монолог; смех полезен для иммунной системы. Вы можете найти его на сайте <https://www.miguelgila.com/blog/monologos/monologo-es-el-enemigo/>.

Большая часть моей профессиональной карьеры была посвящена уходу за людьми, которые страдали заболеваниями, вызванными патогенными микроорганизмами – вирусами, такими как ВИЧ или гепатит А, В или С, простейшими, такими как малярия, различными гельминтами и т. д. И, конечно же обычными бактериями, такими как кишечная палочка, которые, прежде всего, могут вызывать инфекции мочевыводящих путей или диарею, или другими – менее известными, но очень раздражающими – бактериями, такими как *Klebsiella pneumoniae*, которая обладает способностью становиться особенно устойчивой к антибиотикам. Помимо пневмоний – инфекций легких, – как следует из названия, эта бактерия также вызывает инфекции мочевыводящих путей. Возможно, вы не слышали об этом, но ее разновидность ОХА-48 настолько устойчива к воздействиям извне, что практически не существует антибиотиков, способных с ней бороться.

Иногда я также наблюдала сифилис, вызываемый бледной трепонемой – бактерией в форме штопора, который передается половым путем. А как насчет палочек Коха?

В викторианские времена многие люди заражались туберкулезом якобы романтическим способом. В предыдущей главе я уже говорила, что и сегодня от туберкулеза ежегодно умирает примерно полтора миллиона человек. Эта медленно растущая бактерия дремлет внутри трети населения мира, как какой-то инопланетный захватчик, ожидающий определенной стадии развития и создания кровотокащих полостей в легких.

Другие бактерии не так известны: например, бактерии *Borrelia*, переносимые клещами и вызывающие болезнь Лайма – от нее страдает неизвестное количество людей, потому как она до сих пор не признана официальной наукой. Даже несмотря на научные статьи, в которых доказана способность этой вредной бактерии сохраняться в организме в виде слизи, называемой биопленкой.

Классификация вредных бактерий

От сложного к простому

Я не буду перечислять все патогенные микроорганизмы, способные досаждают нашему существованию, – и так немного увлеклась рассказами о некоторых из них. Давайте немного систематизируем знания по этой теме. Возбудителей инфекций у людей очень много, но нам

не нужно рассматривать их все – полезно знать о них лишь четыре вещи. Мы можем классифицировать патогены от самых сложных до самых маленьких и простых:

Гельминты: в реальности это паразиты, черви разных размеров, такие как ленточные черви или угрица кишечная. Есть один крайне раздражающий – *Loa loa*. Этого маленького червяка из семейства филярий, названного в честь карибского танца, можно увидеть в глазу человека.

Мы всегда сожительствовали с червями, хотя сейчас люди и редко с ними контактируют.

Простейшие: одноклеточные животные. Примером может служить лямблия, которая в основном передается через питьевую воду или пищу, загрязненную ее цистами. Другая, дизентерийная амеба, помимо проблем с пищеварением, может вызывать амебный абсцесс – мешок, полный гноя и паразитов, – обычно формирующийся в печени. Я помню больного, недавно вернувшегося из поездки в заморскую страну, с 15-сантиметровым абсцессом печени. Он скинул вес и мучился от лихорадки, но, благодаря лечению, чудесным образом выздоровел без последующих осложнений.

Грибы: *Candida*, из-за которой белеют языки людей после приема антибиотиков, или грибы рода *Malassezia*, вызывающие перхоть, являются примерами некоторых легких грибковых инфекций. Другие грибки гораздо более опасны, хотя, к счастью, менее распространены, например тот, который вызывает мукормикоз, способный разрушить лицо любого, кому не посчастливится им заразиться.

Бактерии: возможно, это те микроорганизмы, о которых мы думаем больше всего, когда говорим об инфекциях. Некоторые из них я уже упоминала ранее.

Вирусы: на самом деле это не живые существа, а пучки генетического материала, которые нуждаются в наших клетках для создания собственных копий. Помимо всем известного SARS-CoV-2, существует и множество других коронавирусов, вызывающих простуду вместе с вирусами гриппа, краснухи, вирусов герпеса, ВИЧ (типа 1 и 2), вирусов гепатита... Впрочем, к счастью, большинство вирусов на планете не доставляют нам проблем. Некоторые из них воздействуют на бактерии, а некоторые – на грибки и, конечно, растения. Именно вирус табачной мозаики был обнаружен первым еще в 1892 году.

Прионы: это не микроорганизмы, но они трансмиссивны. Это неправильно свернутые белки, которые передают неправильный изгиб другим разновидностям того же белка. Примером известной прионной болезни является болезнь Крейтцфельда – Якоба, ранее называвшаяся коровьим бешенством, – тяжелая, быстро прогрессирующая энцефалопатия, которая приводит к летальному исходу в течение нескольких месяцев.

Есть и другие, менее известные, прионные болезни. К счастью, все они встречаются редко, как, например, фатальная семейная бессонница или куру¹¹. Помимо животных, прионы могут поражать и некоторые грибы.

Внутри и снаружи

В дополнение к этой классификации в зависимости от размера и сложности, которая имеет значение для ответа иммунной системы, **патогенные микроорганизмы** можно разделить по их месту или способу воздействия на **внеклеточные или внутриклеточные** – первые способны причинять вред, находясь за пределами наших клеток, а вторые – только внутри них.

Очевидно, что черви из-за своего размера всегда будут внеклеточными. Плохие парни никогда не поставят грузовой корабль, полный контейнеров с кокаином, в чей-то дом, верно? С

¹¹ Это заболевание возникает из-за проглатывания частей мозга умершего во время погребальных ритуалов. Заражение происходило у членов племени Форэ в Папуа – Новой Гвинее.

другой стороны, вирусам необходимо проникнуть внутрь клеток. Не имея механизмов, необходимых для создания собственных копий, они зарываются в наши клетки, где высвобождают свой генетический материал, который заимствует наши рибосомы для создания вирусных белков. В конце концов они покидают клетку, которая при этом часто погибает. В случае сравнения с полицией, вирусы подобны лазутчикам, приходящим в полицию, чтобы взорвать ее изнутри.

Что касается простейших, грибов и бактерий, то среди них встречаются оба вида.

Малярийный паразит проникает внутрь эритроцитов и клеток печени. Примерами внутриклеточных бактерий являются туберкулез и хламидии, а очень вредные боррелии могут быть и внутри-, и внеклеточными. Грибы *Histoplasma* являются классическим примером внутриклеточного грибка, в то время как виды *Candida* могут принимать различные формы и даже жить вне нашего тела. По этой причине, а также из-за способности этого грибка скрываться и защищаться от иммунной системы хронический кандидоз очень трудно диагностировать и лечить¹². В таблице 1 мы видим несколько примеров патогенных микроорганизмов в зависимости от места, в котором они базируются.

¹² Эта способность *Candida* принимать множество форм называется плеоморфизмом.

Таблица 1. Примеры патогенных микроорганизмов

ВИД	ВНУТРИКЛЕТОЧНАЯ ИЛИ ВНЕКЛЕТОЧНАЯ	ПРИМЕРЫ	БОЛЕЗНИ, КОТОРЫЕ ВЫЗЫВАЕТ
Гельминты	Внеклеточные	Угрица кишечная (0,7–2,5 мм) Человеческая аскарида (20–30 см) Бычий цепень (0,5–15 м) Свиной цепень (3–4 м) Острица (1–13 мм)	Стронгилоидоз (поражение органов пищеварения, кожи и легких) Аскаридоз (пищеварительный, легочный) Кишечный тениоз: раздражение кишечника, похудение, нейротоксины Цистицеркоз: гидроцефалия, судороги, эпилептические припадки, инсульты Энтеробиоз: зуд в заднем проходе
Простейшие	Внеклеточные внутриклеточные	Кишечная лямблия Трихомонада Малярийные плазмодии Лейшмании	Лямблиоз: диарея, зуд, кожные заболевания, аллергия Влагалищная трихомонада: вагинит Трихомонада ротовая: трихомониаз или парадонтит Малярия: лихорадка, гематологические изменения Висцеральный или кожно-слизистый лейшманиоз
Грибы	Внеклеточные внутриклеточные	Cryptococcus neoformans Histoplasma capsulatum	Церебральный криптококкоз Гистоплазмоз: легочная инфекция
Вирусы	Внутриклеточные	ВИЧ Вирусы гепатита Риновирус, коронавирус, вирус гриппа Вирус Эпштейна — Барр	Синдром приобретенного иммунодефицита Острый или хронический гепатит, в зависимости от типа Респираторные инфекции различной локализации и степени тяжести Инфекционный мононуклеоз

ВИД	ВНУТРИКЛЕТОЧНАЯ ИЛИ ВНЕКЛЕТОЧНАЯ	ПРИМЕРЫ	БОЛЕЗНИ, КОТОРЫЕ ВЫЗЫВАЕТ
Бактерии	Внеклеточный Факультативный Внутриклеточный Облигатный внутриклеточный	Пневмококк Хеликобактер пилори Нейссерии <i>Coxiella burnetii</i> <i>Rickettsia</i> spp.	Пневмококк: пневмония, отит, менингит Гастрит, язва желудка и двенадцатиперстной кишки <i>N. meningitidis</i> : менингит Гонорея: Ку-лихорадка Классический сыпной тиф, крысиный (эндемический) тиф, пятнистая лихорадка скалистых гор
Прионы	Внутриклеточные	<i>Proteína priónicas</i>	Болезнь Крейтцфельдта — Якоба Семейная прионная болезнь

Наши предки выжили

«Очистись»

Заглянув немного в мир микробиологии, мы могли бы задаться вопросом, как люди не умерли до XX века, раз уж повсюду кишит такое количество микробов.

В XXI веке у нас есть десятки противомикробных молекул, среди которых выделяются антибиотики. Кто не принимал пенициллин? Против вирусов же у нас нет эффективных средств лечения.

На данный момент единственной вирусной инфекцией, которую мы способны вылечить лекарствами, является гепатит С, и это одна из самых впечатляющих побед в медицине за последние годы.

Существуют также противогрибковые и противопаразитарные препараты, такие как микстуры, которые мы принимаем, когда у маленьких детей начинается зуд из-за обычных мини-глистов, называемых острицами.

Что же касается вакцин, то можно сказать, что впервые их использовали еще пару тысяч лет назад против оспы – об этом мы поговорим позже. И именно благодаря вакцине удалось искоренить болезнь, которая до 1980 года унесла не менее 500 миллионов жизней. До этого по всему миру случались серьезные вспышки; оспа даже разрушала империи. Она возникла во время неолитической революции около 12 000 лет назад. И важно знать, что перенаселенность способствует распространению вирусных инфекций.

Однако на протяжении большей части эволюционной истории люди не знали, что именно их убивало. В случае с малярией говорили о «плохом воздухе» (об этом говорит даже название – *malaria*) в приозерных районах. Чуму называли божьей карой. Любопытно, что не имело значения, кто был тем самым мстительным божеством, поскольку гнев выражался через мельчайшие живые существа его творения. Методы лечения были самыми разнообразными:

от прикладывания растений, фекалий животных и припарок до крови монахов (ей спасались в Средние века в Европе). Также практиковались изоляция. Городские стены, например, предназначались для защиты не только от посторонних, но и от их болезней, хотя способ и не был особо успешен.

Даже в Библии мы можем найти множество упоминаний о болезнях, особенно о проказе: «Повели сынам Израилевым выслать из стана всех прокаженных, и всех имеющих истечение, и всех осквернившихся от мертвого» (Числа 5:2). Ветхий Завет был строг в заповедях против прокаженных (и, кстати, в отношении других вещей тоже). Иисус Назорей, напротив, не боялся зараженных: «И вот подошел прокаженный и, кланяясь Ему, сказал: „Господи! Если хочешь, можешь меня очистить“. Иисус, простерши руку, коснулся его и сказал: „Хочу, очистишься“. И он тотчас очистился от проказы» (Матфея 8:2–3). У Иисуса определенно была божественная иммунная система!

Одна система, чтобы бороться со всем

В борьбе за выживание против невидимых патогенов (чужеродных микроорганизмов) и развивался иммунитет (иммунная система). Я буду использовать оба термина как взаимозаменяемые. Иммунитет происходит от латинского термина *immunis*, что на самом деле означает «свободный от повинностей/подати/службы», и почти до конца Средневековья «иммунитет» обозначал избавление от несения публичных обязанностей, таких как налоги или наказания. Это понятие аналогично дипломатическому иммунитету. Однако в нужном нам смысле он имеет больше общего с Пастером, который в конце XIX века выбрал глагол *munire*, означающий «укреплять», поставил префикс *in-* («внутри») и определил термин «иммунитет» как нечто внутренне защищенное (в латыни *immunire* – это «установить что-то внутри для защиты»). Теперь наука иммунология изучает иммунную систему.

На заре человечества люди жили без нынешних удобств. В основном мы были собирателями и рыболовами, немного падальщиками, а также охотниками, хотя бо льшая часть пойманной дичи и была бесполезна. Если бы мы зависели только от охоты, нас бы здесь не было. Сбор сотен или тысяч видов овощей (фруктов, корнеплодов, клубней, листьев, зерен, семян...), грибов, червей, ракообразных, моллюсков и насекомых позволил нам дополнить свой рацион в то время, когда разнообразие и возможность съесть все было ключом к выживанию.

Конечно, когда ты идешь по лесу счастливый и находишь какие-нибудь вкусные (и не ядовитые) ягоды, ты просто ешь их. Каюсь, я так делаю. Но вообще тенденция такова, что сначала еду моют и, если нужно, готовят.

И все же мы сталкиваемся с таким количеством разнообразных микробов, что, возможно, лучше не быть осведомленным обо всех из них и не беспокоиться понапрасну. В любом случае большинство бактерий, содержащихся в овощах и фруктах, хорошо влияют на нашу микрофлору. Например, многие эндофитные бактерии, обнаруженные в клубнях, таких как морковь или свекла, способны расщеплять глютен и устойчивы к условиям пищеварительного тракта. Это такие бактерии, как *Bacillus pumilus* и *Clostridium subterminale*. Так что ешьте овощи, сырые или приготовленные, думая о тех маленьких друзьях, которых вы принимаете вместе с витаминами, полифенолами, клетчаткой и минералами.

С другой стороны, в то время, когда еще не было холодильников, круглосуточных магазинов, ресторанов или доставки еды, наши предки вынужденно питались пищей, не всегда бывшей хорошего качества. Как и не совсем чистая вода, это могло быть источником патогенных микроорганизмов.

Кроме того, когда наши любимые предки шли по сельской местности в плохой обуви или босиком, занимаясь собирательством или охотой, они легко могли пораниться.

Я вспоминаю очень приятный августовский день прошлым летом: мы с семьей гуляли, очищая ручей и собирая ежевику в забытой деревне на севере Испании. Я люблю ежевику, как

и прочие ягоды, и не только потому, что она богата полезными для микробиоты полифенолами, но и из-за великолепного вкуса. Так я и шла, пока мне в локтевую ямку не вонзилась заноза; как сказал один юморист, в «складывающуюся штуку» (руку). Я замороженно наблюдала за процессом. Через какое-то время место занозы сильно покраснело и начало болеть, но в тот момент вытащить щепку было невозможно. Позже оно еще и опухло; настолько, что я даже не видела саму занозу.

В этот момент я подумала: «А что, если сейчас я заражусь, моя рука наполнится гноем, у меня разовьется септицемия и мне ампутируют руку?» Это одна из тех вещей, которые приходят вам в голову, когда вы помешаны на болезнях и лекарствах, хотя я бы не назвала себя ипохондрикком. Тем не менее на тот момент я принимала кортикостероиды в течение нескольких дней из-за проблемы с ухом, а они могут разрушать естественную защиту организма и способствовать развитию инфекций. Я никогда не принимала кортикостероиды столько дней подряд за всю свою жизнь; только точную дозу пару раз.

Дело не в том, что несколько дней приема *настолько* серьезны, но долго пить мощные иммунодепрессанты и вонзать в себя гнилой деревянный кол – опасная затея (именно поэтому это так не нравится Дракуле: из-за его монотонной диеты без клетчатки или полифенолов, отсутствия витамина D и ночной жизни его иммунная система не справляется с колом в груди).

Поскольку в то время я тоже ничего не могла с этим поделать, я продолжала собирать ягоды и исследовать ручей, который мы расчищали. Когда наступила ночь и мы вернулись домой, я хорошо прочистила рану. Во время мытья из нее вышел гной, а затем и заноза. Наутро от бывшего воспаления почти ничего не осталось.

Представьте, насколько такие виды травм были частыми и, конечно, более серьезными в прошлом, например, если людей кусали или царапали хищники. Это могло вызвать инфекцию, которая и без необходимости приема кортикостероидов перенесла бы нашего предка в другое измерение.

Они, впрочем, и сами причиняли себе вред. Сегодня, если вы вывихнете сустав или сломаете кость, вы пойдете в поликлинику или больницу, а может, даже вызовете скорую помощь, которая приедет и заберет вас, чтобы сделать рентген (время ожидания очень относительное), поставить вам диагноз и назначить лечение. А если вам нужно взять больничный на несколько дней, недель или даже месяцев, в развитом обществе вам предложат помощь, и вы сможете «выжить».

А теперь поставьте себя на место нашего пещерного предка Гурфа, который отправился на охоту со своими соплеменниками. Они уже полдня рыщут в поисках газели или кабана, чтобы принести мяса своим сородичам, которые недовольны после недельного поедания червей и кузнечиков. Внезапно Гурф видит зайца и набрасывается на него, но делает это не очень аккуратно и вывихивает лодыжку. Гурф видит звезды и ругается на своем палеолитическом наречии («Мамонт, родивший зайца» или что-то в этом роде). Он стоит и кричит от боли, а его лохматые и бородатые собратья качают головой и говорят: «Чувак, будь осторожнее».

У Гурфа есть 2 варианта: попросить отнести его в пещеру на импровизированных носилках или встать и идти с видом «я больше мачо, чем вы все, вместе взятые». Очень осторожно Гурф вставал и, если его не прошибала нестерпимая боль, продолжал игру. Логично предположить, что сломанную кость не так просто починить, и сезон охоты может закончиться для него раньше обычного.

В любом случае как борьба с инфекциями, так и заживление ран полностью зависели от иммунной системы. Что происходит с ужасной бактерией, способной вызывать диарею? Иммунитет позаботится об этом. Поранился колючкой? Иммунная система мобилизуется, выгонит все вредное и возьмет на себя патогенных микробов. Случился вывих? Внутренняя защита сначала вызовет воспаление, которое также порождает боль, а затем, через пару дней, запу-

стит все необходимые процессы для создания новой ткани. Это все равно что сказать Гурфу: «Забудь на несколько дней об охоте и отдохни, не будь придурком!»

Все эти процессы автоматические, они происходят сами по себе, и нам не нужно о них думать. Предки, у которых была иммунная система, хорошо справляющаяся с инфекциями и способствующая заживлению ран, смогли выжить именно благодаря ей, а затем передали ее своим потомкам, вплоть до наших дней. Тех, кто не справился, эволюция отсеяла.

Несмотря на то что сегодня по-прежнему много смертей от инфекций и травм, они больше не являются основной причиной смертности в целом.

Тем не менее крайние возрастные периоды жизни самые уязвимые, и не только с точки зрения иммунной системы. Младенцы и дети до 5 лет еще не сформировали иммунитет, а потому им необходим адекватный социально-экономический контекст, позволяющий не заразиться серьезными «вещами» в первые годы жизни и иметь доступ к качественному лечению.

В большинстве случаев преждевременная младенческая смертность может быть предотвращена с помощью надлежащего питания и чистой питьевой воды, не содержащей патогенов; к сожалению, в нашем мире все еще много частей света, где дети умирают, хотя это и можно было бы предотвратить.

С другой стороны, с течением жизни мы подвергаемся процессу, который называется иммуностарением. Логично, что мы умираем не из-за морщин или седых волос, а потому, что наши клетки становятся слабее, а иммунная система хуже функционирует. На данный момент люди способны дожить до почтенного возраста, но часто инфекция, с которой они успешно справились бы в юности, в старости оказывается смертоносной. В последние годы об этом неустанно напоминает SARS-CoV-2, ведь чем старше зараженный, тем выше процент летальности инфекции. Но это не что-то новое; то же самое происходит и с другими инфекциями, такими как грипп.

Троица, способствующая выживанию: мозг, иммунная система и обмен веществ

К счастью, большую часть жизни у нас есть исправно работающая иммунная система, которая защищает нас от болезнетворных микроорганизмов, а также лечит травмы и раны, если они не представляют опасности.

Другая часть организма, которая позволила нам процветать как виду, – это нервная система, точнее, мозг. Были и другие угрозы, которые наши прадеды должны были преодолевать, и для них требовался интеллект: совладать с холодом или нехваткой ресурсов, разработать план по борьбе с другими племенами или кланами и т. д.

Конечно, иммунная система вместе с обменом веществ также участвовала в реагировании на стресс (мы поговорим о нем позже), который генерировался в каждой из этих ситуаций, но именно мозг позволил им решить возникшие проблемы.

Именно благодаря разуму и культуре мы нашли решения для борьбы со многими патогенами: канализация, вакцины, антибиотики и гигиена – это продолжение нашей защиты. Позже вы поймете, что они часть поведенческой и социальной иммунной системы.

Благодаря исследованиям, проводимым в области психонейроиммунологии, мы знаем, что иммунная система всегда будет делать все возможное, чтобы иметь энергию и ресурсы для выполнения своих функций, но мозг и мышцы (необходимые для выполнения приказов нервной системы) тоже участвуют. Именно поэтому у нас есть метаболическая и эндокринная системы, которые направляют энергию и ресурсы туда, где они больше всего нужны. Обычно днем мышцы и мозг работают активнее, но ночью иммунная система берет все в свои руки. У здорового человека должна быть энергия на все, что необходимо в конкретный момент его жизни.

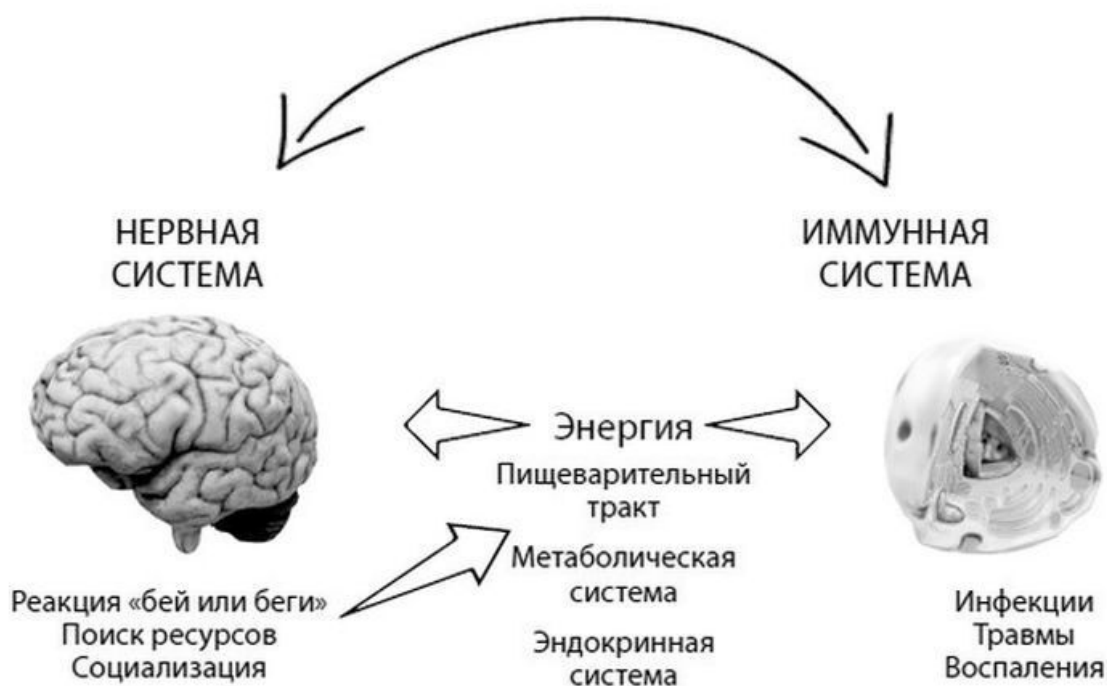


Рисунок 4. Системы, необходимые для выживания

В следующих главах мы увидим, что представляют собой компоненты иммунной системы, какие клетки, органы и молекулы выполняют те или иные функции, почему в них иногда возникает сбой и почему мы болеем, если наш организм так продуманно устроен.

Заключение

Опасности для выживания человека исходят от патогенных микроорганизмов и полученных нами травм. Иммунная система эволюционировала вместе с нами, чтобы справляться с новыми угрозами.

Другие опасности были связаны с голодом, жаждой, холодом и жарой, но мозг помогал нам изобретать способы для решения этих проблем. Сегодня мы живем в среде, отличной от той, в которой развивались, и, как мы увидим позже, именно в этом заключается причина, по которой мы подвержены заболеваниям.

Глава 3

Ffccso (силы и органы безопасности вашего ведомства)

Несколько слов об организации иммунной системы

Дело вкуса

Возможно, после сдачи анализа крови вы спросили врача, в каком состоянии ваши защитные механизмы. А он, после беглого просмотра результатов, наверняка сказал, что с вашей защитой все в порядке. Большинство людей, говоря о ней, думают о белых кровяных тельцах или лейкоцитах – одном из компонентов крови, который измеряется в полном анализе крови. Другими компонентами, рассматриваемыми в нем, являются эритроциты, которые вместе с гемоглобином переносят кислород, тромбоциты, отвечающие за предотвращение кровотечения и заживление ран, а также некоторые белки¹³, вырабатываемые нашей печенью.

Лейкоциты действительно клетки иммунной системы, но с помощью анализа сложно узнать, как обстоят дела с нашей защитой, если только у нас нет явной серьезной проблемы. Они представляют собой лишь небольшую часть иммунной системы, поэтому их показатели могут быть абсолютно нормальными, в то время как в организме наблюдается дисбаланс. Иммунная система выходит далеко за рамки клеток крови. При этом, конечно, в определенных ситуациях мы можем обнаружить нарушения и в анализе, пример чего мы увидим в главе 12.

Сейчас мы узнаем, что представляют собой наши «силы и органы безопасности», то есть иммунная система. Какие клетки могут защищать и восстанавливать нас? Существуют ли иммунные органы?

Что это за горошины, которые набухают на шее, когда у нас ангина? Какое отношение желудка¹⁴ имеют к лимфоцитам? А еще будет интересно узнать, какое оружие у них есть для выполнения своей работы.

Один тип клеток не может выполнять все функции иммунной системы.

Помните мультсериал 1980-х годов «Жила-была жизнь»? Там были персонажи, которые летали на каком-то космическом корабле, полицейские с дубинками, те, кто ел мусор...

Короче говоря, иммунитет представляет собой набор клеток, тканей и органов одного типа, которые сотрудничают друг с другом для выполнения своих функций. Это чрезвычайно сложная система, состоящая из множества различных элементов, и она повсюду: в крови, коже, кишечнике, печени, лимфатических узлах, мозге...

¹³ Данного показателя в русском общем анализе крови не существует.

¹⁴ Мускульными желудками у ягнят называют тимус – место созревания лейкоцитов.

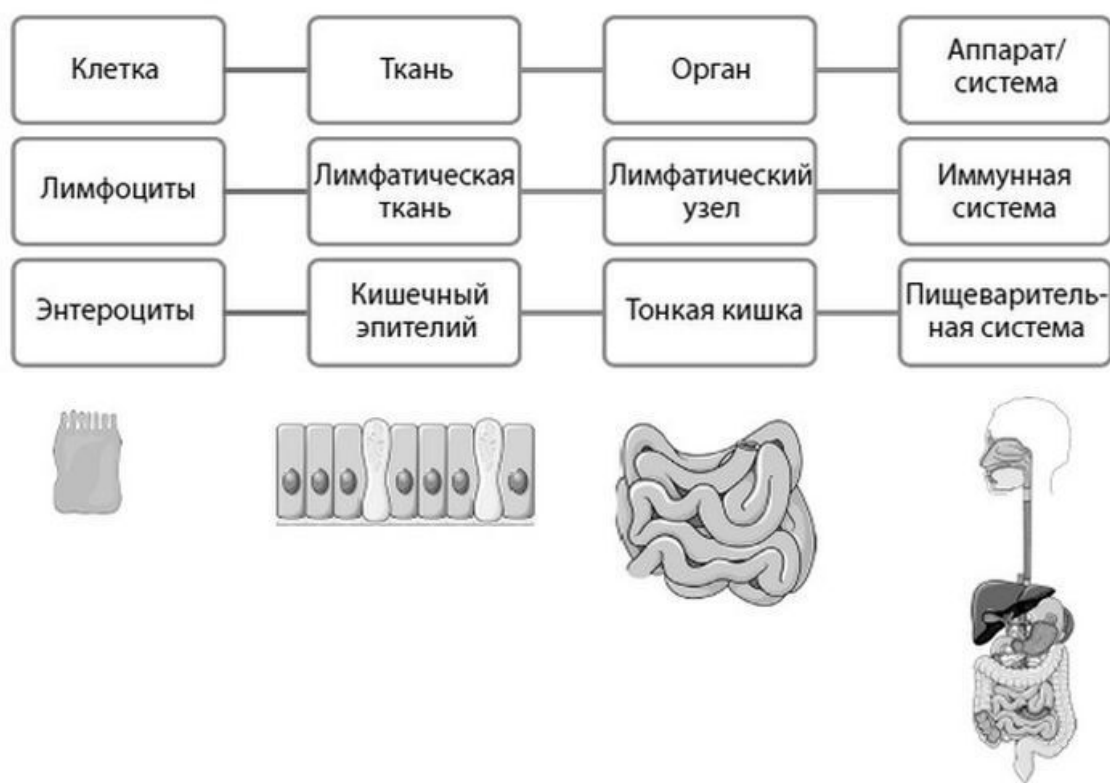


Рисунок 5. Клетка, ткань, орган, система. Источник: изображения с сайта ServierMedicalArt. <https://smart.servier.com>. CC BY 3.0

Первая защита: барьеры

Кожа, слизистые и микробиота

Какова первая защита нашего тела от того, что может его атаковать? Обычно так говорят о барьерах, которые отмечены в разделе «Другие» в таблице 2 о компонентах иммунной системы. Подобно тому, как в Средневековье стена не пускала чужаков в город, а у дверей замка стояла стража, кожа и слизистые оболочки ограждают нас от множества угроз.

Кожа защищает нас от всех внешних воздействий, таких как солнечная радиация, пыль, мыло или другие вещества, с которыми мы вступаем в контакт в повседневной жизни.

Кожа не является полностью непроницаемой, но все равно эффективно защищает организм от внешнего мира.

Кроме того, у нас есть слизистые оболочки рта, носа, дыхательной и пищеварительной системы и, конечно же, мочеполовой системы. Их базовая структура одинакова: один или несколько слоев эпителиальных клеток. Совокупность этих слоев – например, единственный слой в пищеварительной системе – называется эпителием. Под ним находится слой, состоящий из соединительной ткани, лейкоцитов и фибробластов, который питается кровеносными капиллярами. Помните, что соединительная ткань – это то, что поддерживает и соединяет остальные клетки, поддерживает и питает эпителий. А под ним обычно находится слой мышц. Под кожей находится жир, а не мышцы, и структуры, которые обеспечивают нас кожным салом и волосами.

Таблица 2. Компоненты иммунной системы

Молекулы	Рецепторы, цитокины, свободные радикалы, гистамин, система комплемента, антитела
Клетки	Гранулоциты, лимфоциты, макрофаги, моноциты, дендритные клетки
Первичные органы	Тимус, костный мозг
Вторичные органы	Лимфатические узлы, селезенка Пейеровы бляшки, миндалины, костный мозг, MALT (слизистая оболочка желудочно-кишечного тракта), аппендикс, лимфоидные фолликулы
Иные	Лимфатические сосуды и лимфа, барьеры

Клетки наших барьеров вырабатывают защитные вещества, убивающие микроорганизмы. Это антимикробные белки и пептиды¹⁵. Хорошо известный пример – лизоцим, который повреждает бактериальные клетки, разрушая их клеточную стенку. Сюда мы также отнесли бы желудочную кислоту, которая выполняет фундаментальную защитную функцию против патогенов.

¹⁵ Примерами таких веществ могут быть дермицидин, гепсидин или гистатин. – *Прим. авт.*

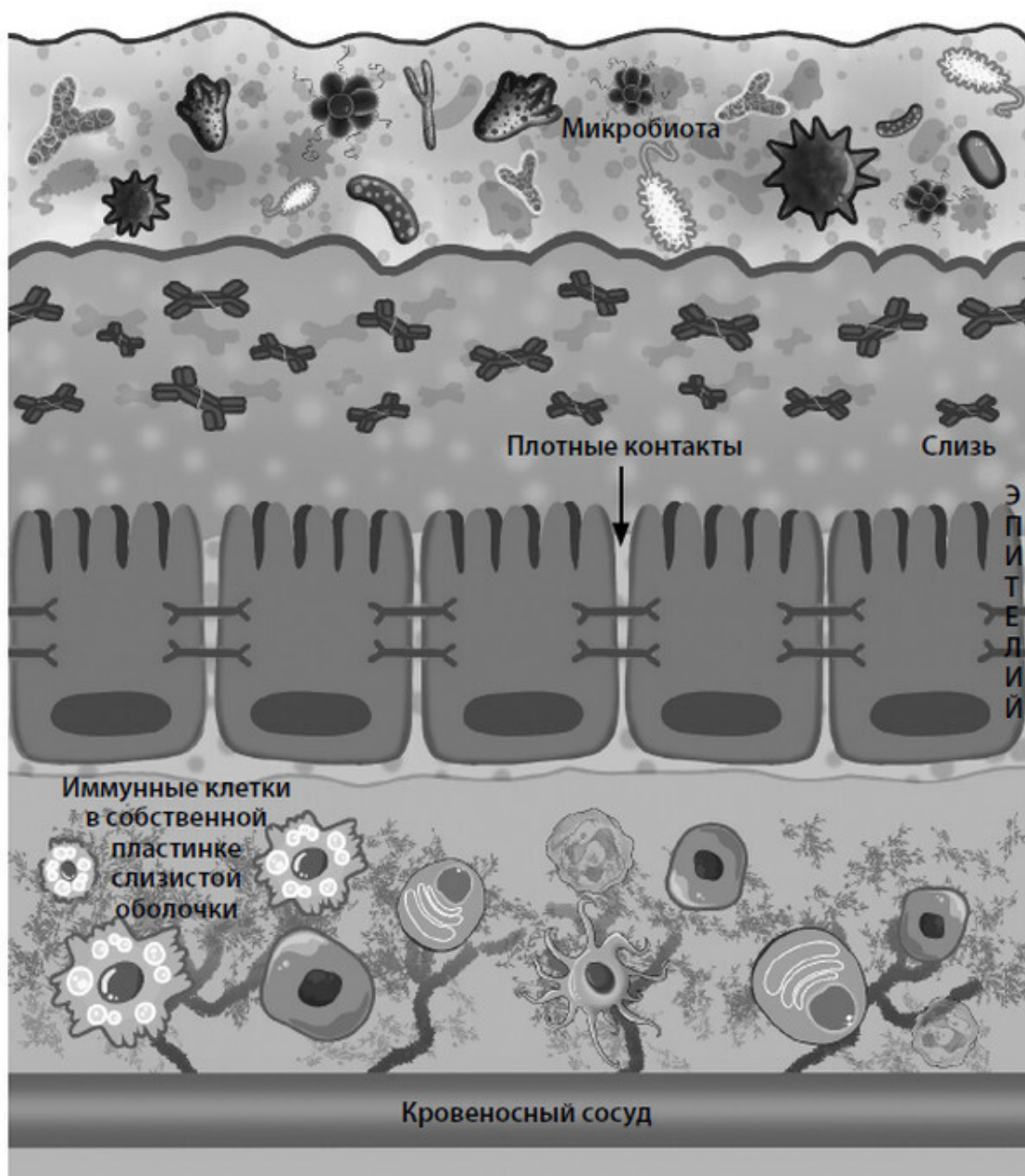


Рисунок 6. Кишечный барьер

Другую часть барьеров составляют волосы в носу, как бы безобразно они ни выглядели, когда торчат; ресницы на глазах также выполняют защитную функцию. В бронхах у нас есть ворсинки (реснички) – множество отростков, которые помогают обезопасить дыхательные пути. Ворсинки могут быть парализованы табаком, поэтому, когда человек бросает курить, то сначала кашляет больше, чем раньше, так как реснички восстанавливают свою активность и начинают избавляться от вредных веществ.

Слизистые оболочки, как и кожа, обладают микробиотой, то есть дружественными микроорганизмами, которые сохраняют барьеры неповрежденными. Это как если бы средневековые города имели армию умелых, суперкрасивых, трудолюбивых наемников за стенами. Наемничество звучит не очень благородно, не так ли? Может, и нет, но это как Брэд Питт, Эрик Бана, Скарлетт Йоханссон или Зендея. Они хорошие наемники, так как не только отпугивают всевозможных врагов, но и хорошо ладят с крестьянами, которые приносят еду и даже перерабатывают ее.

Они такие милые, что иногда даже берут продукты и готовят вкусные блюда, чтобы доставить их жителям охраняемого ими города. Кроме того, они занимаются изготовлением ядов, способных уничтожить любого врага, который сунет свой нос на их территорию, и поддерживают активную связь с солдатами, живущими в городе. Даже когда кусок стены ломается, они помогают его починить.

Иногда наемник может выйти из-под контроля и поднять мятеж. Так он создает хаос, возглавляя вторжение наемников в город. И вот тут солдаты внутренних стен вступают в бой. Но если все идет как надо, сообщество наемников станет незаменимой частью обороны города и не причинит ему вреда.

Точно так же микробиота – неотъемлемая часть нашей защиты. Мы не можем точно сказать, что это часть нашей иммунной системы, потому что микроорганизмы не являются нашими собственными клетками, но тем не менее они необходимы для правильной работы иммунитета.

Про обильную слизь

Еще одну очень важную часть защитных сил составляют различные виды жидкостей организма: слезы, слюны, кишечная слизь, пот.

Ежедневно мы выделяем от 0,5 до 1,5 литра слюны. Помимо микробов в планктонной фазе, она также переносит и такие вещества, как иммуноглобулин А – один из основных защитных белков нашего организма, – или лактоферрин, который содержится в больших количествах, например, в грудном молоке и даже продается как дополнение к коровьей версии.

Слезы и пот также выполняют различные защитные функции. Слезы – это в основном вода, но содержащая более 400 противомикробных и противовоспалительных веществ. Кстати, а вы знали, что состав слез разнится в зависимости от эмоции, которая их сопровождает?

А самое впечатляюще объемное производство жидкости происходит в кишечнике. Около 10 литров слизи ежедневно! Это удивительно, правда? Хотите сказать, что не выбрасываете в унитаз по 10 литров слизи каждый день? Разумеется. Ведь слизь, которую мы производим, мы же и абсорбируем. Большую ее часть составляет вода, а также определенное количество гликопротеина, называемого муцином, и другие компоненты, такие как иммуноглобулин А и вещества, вырабатываемые нашими собственными клетками и микробиотой. Именно в этой слизи и живет микробиота.

Очень известная бактерия *Akkermansia muciniphila* поглощает муцин и, в свою очередь, стимулирует выработку большего количества слизи. Другие бактерии также могут им питаться (в мире всему найдется место), но не все из них хороши.

Если возникает дисбаланс в объемах выработки слизи, мы можем разрушить защитный слой кишечника.

Можно сказать, что этот слой похож на землю за стенами, на которой живут наемники. Если по какой-либо причине они останутся без земли, они разозлятся и захотят войти в город. В таком случае они перестанут выполнять свои разведывательные задачи и ничего хорошего из того, что привезут крестьяне, не приготовят. Может, разве что будут делать самогон путем ферментации фруктов и зерна, вызывая при этом много токсичных паров. То же самое происходит, когда в нашей микробиоте наблюдается дисбиоз – пища чрезмерно ферментируется, вызывая образование газов и веществ, повреждающих кишечный барьер. Слизь очень важна. Я помню пациента, который однажды сказал мне, что хотел бы сесть на несколько экстремальную диету, называемую бесслизистой, потому что думал, что слизь – это плохо. Конечно, выделять

литры слизи с фекалиями нехорошо, но она нужна нам, чтобы жить. Без нее наши барьеры – ничто, и микробиота становится несбалансированной.

Ты не пройдешь!

Большая часть иммунной системы выполняет свои задачи по защите с помощью барьеров. Это имеет смысл, не так ли?

Представьте город или, если на то пошло, страну. Где бы вы разместили своих солдат и полицию? У меня есть друг из Галиции, который сказал бы мне: «Это зависит от обстоятельств». Это правда, но, безусловно, значительную часть следует отправить к стенам или границе – для защиты от того, что может напасть извне¹⁶.

Воздействию скольких веществ вы подвергаете себя в течение дня? А скольких микроорганизмов? А теперь представьте, что у нас есть только 1 клетка одного типа и 1 рецептор, чтобы все распознавать.

В течение дня мы можем есть мало разнообразных продуктов, но каждый из них содержит сотни различных веществ. Кроме того, независимо от того, насколько продезинфицированы эти продукты, они всегда будут содержать некоторые микроорганизмы. С другой стороны, мы дышим воздухом, который несет в себе самые разные частицы: еще больше микроорганизмов, частицы пыли, различные летучие органические соединения... Мы принимаем лекарства и добавки и прикасаемся ко всему, что находится в пределах нашей досягаемости. Некоторые даже облизывают перила, судя по тому, что мне рассказывали.

Именно поэтому иммунная система так активна там, у барьеров, готовая распознать, что собирается проникнуть в организм, и решить, хорошо это или плохо. Если это положительное чужеродное тело, иммунная система ничего с ним не сделает (при нормальном здоровье), но, если это что-то вредное, она может устроить мини-битву, чтобы его убить. Этот процесс называется воспалением – о нем мы поговорим позже.

Синдром «дырявого» кишечника, или синдром «протекающего» кишечника

Прежде чем мы поговорим о клетках и воспалении, давайте рассмотрим концепцию «дырявого» кишечника, или синдром «протекающего» кишечника (рис. 7), хотя вы, возможно, уже знаете, что это такое. Я объясняю это здесь со ссылкой на кишечник, но следует понимать, что это также применимо и к любому другому барьеру, особенно оральному. Видите ли, энтероциты, то есть клетки кишечника, расположены очень близко друг к другу. В нормальных условиях между ними проходит только вода и некоторые растворенные вещества, такие как глюкоза или натрий. Клетки удерживаются вместе с помощью структур, называемых плотными соединениями. При повреждении этих соединений или клеток кишечника барьер перестает исправно работать. И что тогда происходит? Что было бы, если бы на границе не было структур, ограничивающих проход людей и товаров? Ну, проникало бы все, без всякого контроля. Но, к лучшему или к худшему, во всех обществах есть разные средства контроля за трафиком (не хочу сейчас обсуждать, хорошо ли вообще иметь границы между странами).

Точно так же, если кишечный барьер нарушен, все, что находится в просвете кишечника, будет проникать за его пределы: микроорганизмы (плохие или хорошие) целиком или их кусочки, части непереваренной пищи, например целые фрагменты глютенa, и токсины, будь

¹⁶ Далее этот вопрос становится политическим. Берлинская стена, например, была, согласно пропаганде режима, «стеной защиты от фашизма». Стену использовали для того, чтобы никто не мог уехать из ГДР. – *Прим. авт.*

то тяжелый металл или микотоксин, который, к сожалению, часто загрязняет определенные продукты.

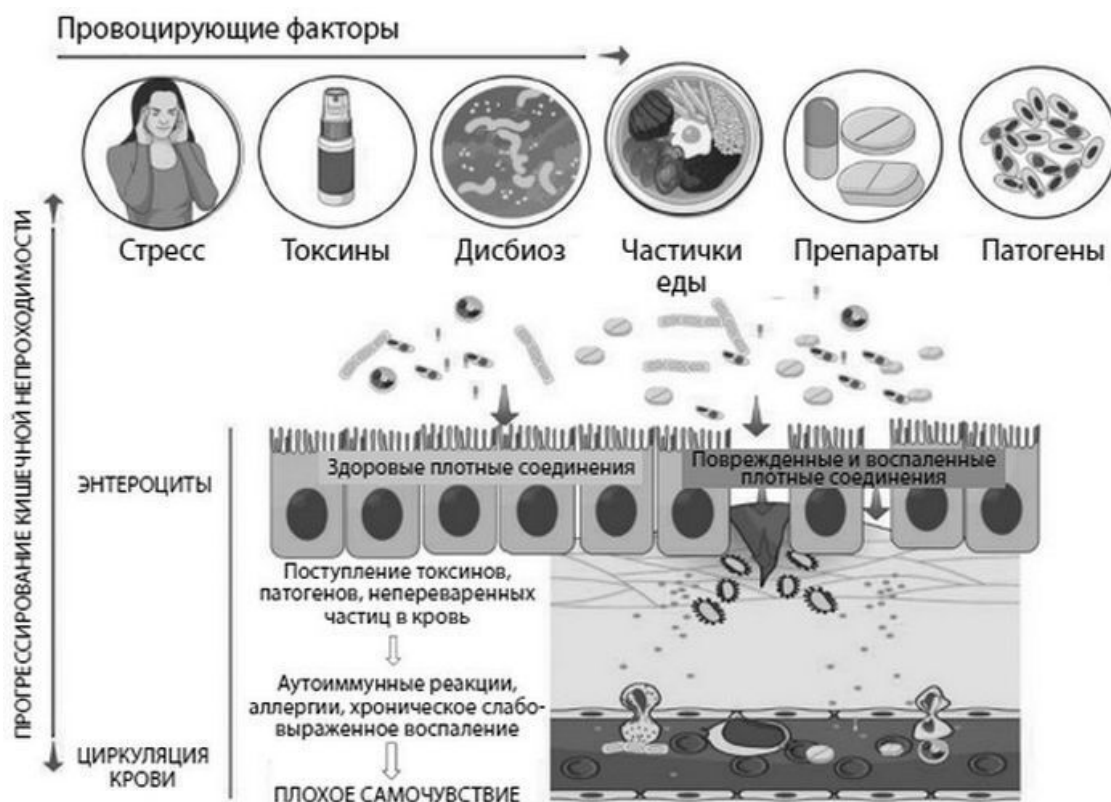


Рисунок 7. Синдром «дырявого» кишечника, или синдром «протекающего» кишечника. Источник: адаптировано из Raу, В. А.; Альбешр, М. Ф.; Ян, А. Т., и Ратер, И. А., «Дырявый кишечник и аутоиммунитет: сложный баланс здоровья и болезненного состояния человека», Международный журнал молекулярных наук, 21 (2020), с. 9770. Доступно по адресу: <https://doi.org/10.3390/ijms21249770>. Лицензия CC BY 4.0

В подобной ситуации нарушается функция нормального кишечного барьера, что и называется синдромом «дырявого» кишечника, или синдромом «протекающего» кишечника. Несмотря на научные публикации по этой теме, вполне вероятно, что фармацевтической медицине потребуется еще некоторое время, чтобы научиться его распознавать. Хотя в мире уже существуют аналитические тесты для изучения этого синдрома, в настоящее время они недоступны обычным людям.

Дисбиоз – дисбаланс кишечной микробиоты – является фактором, связанным с чрезмерной проницаемостью кишечного барьера, а эндотоксемия – прямым следствием синдрома повышенной кишечной проницаемости и дисбактериоза.

Но что такое эндотоксемия? Звучит ужасно, правда? И в ней действительно нет ничего хорошего. Первоначально это относилось к поступлению липополисахарида (ЛПС) из грамотрицательных бактерий в кровотоки, но сегодня это более широкое понятие, обобщающее поступление веществ, которые не должны попадать в организм. Наконец, все эти явления способствуют развитию слабовыраженного хронического воспаления, характерного для многих хронических патологий.

Основные принципы понимания иммунных клеток

Что такое клетка?

Чтобы говорить о воспалении, мы должны знать, какие клетки в нем участвуют. Помните, что клетка является основной анатомической единицей нашего тела? Ее фундаментальная структура очень проста: у нее есть ядро, где хранится генетический материал (ДНК) в виде хромосом, который окружен цитоплазмой, своего рода желе, состоящим в основном из воды, солей и многих других веществ (органеллы и различные молекулы, такие как белки или сахара).

Органеллы¹⁷ похожи на кусочки малины, которые можно найти в домашнем малиновом варенье. Вот наиболее часто встречающиеся. Вот наиболее часто встречающиеся:

- **Митохондрии:** фабрики энергии клетки. Мы не можем быть здоровыми, если наши митохондрии истощены, поэтому ученые постоянно ищут и выявляют то, что помогает их восстанавливать. И, как выяснилось, суперэффективным способом для улучшения здоровья митохондрий являются физические упражнения.

- **Рибосомы:** синтезируют белки.

- **Вакуоли:** похожи на маленькие мешочки, которые отделяют некоторые вещества от клетки, например белки или жиры. Пример: белый адипоцит, основная клетка жировой ткани, представляющая собой мешок с жиром, поскольку имеет гигантскую вакуоль, полную жира, и ничего больше.

- **Аппарат Гольджи:** это своего рода промышленная зона, где перерабатываются белки, произведенные ранее рибосомами, жиры и сахара.

Компоненты крови

В нашем теле триллионы клеток, хотя в крови есть некоторые компоненты, которые не считаются целыми клетками. Эритроциты человека не имеют ядра или митохондрий, а тромбоциты представляют собой простые фрагменты цитоплазмы, полученные в результате фрагментации более крупной клетки¹⁸.

То, что нас интересует, когда мы говорим об иммунной системе, – это белые клетки, также называемые лейкоцитами.

Этот термин греческого происхождения. Называются они так потому, что если взять пробирку с кровью и поместить ее в центрифугу (лучше не делать это в стиральной машине дома), то она разделится на несколько слоев.

Один слой красный и представляет собой эритроциты. Цвет обусловлен железом в гемоглобине – цвет приобретается, когда железо переносит кислород. Именно поэтому артериальная кровь после прохождения через легкие имеет интенсивно красный цвет.

Затем эритроциты, проходя через ткани тела, избавляются от большей части кислорода.

В этой центрифуге также образуется желтоватый слой, в большем количестве, чем красный – плазма, содержащая прежде всего воду, главный компонент человеческого существа. Кроме того, плазма содержит белки, жиры, глюкозу, витамины, гормоны и некоторые газы, такие как кислород, углекислый газ и азот, а также продукты жизнедеятельности клеток.

Любопытство – гемопоэз

Какие клетки мы видим, и что они делают? Откуда они берутся?

Иммунная система состоит из множества различных типов клеток, которые происходят из гемопоэтических стволовых клеток костного мозга. Это

¹⁷ Это означает «маленький орган».

¹⁸ Клетка, из которой образуются тромбоциты, называется мегакариоцитом.

означает, что эти стволовые клетки мультипотентны, то есть могут давать начало различным типам дочерних видов. Одна из этих дочерних клеток называется общей миелоидной клеткой-предшественницей, и из нее будут генерироваться мегакариоциты, фрагментами которых являются тромбоциты, и эритробласты, из которых возникнут эритроциты. Кроме того, из этой же клетки происходят тучные клетки и миелобласты, которые являются матерью всех лейкоцитов, кроме лимфоцитов (рис. 8). Также эта стволовая клетка дает начало общей лимфоидной клетке-предшественнице, которая является матерью лимфоцитов.

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.