

Дэвид Перлмуттер
Кристин Лоберг

КИШЕ

ЧНИК

И

МОЗГ

Как кишечные
бактерии исцеляют
и защищают ваш мозг

Дэвид Перлмуттер

**Кишечник и мозг: как
кишечные бактерии исцеляют
и защищают ваш мозг**

«Манн, Иванов и Фербер»

2015

УДК 611.81
ББК 88.23-300

Перлмуттер Д.

Кишечник и мозг: как кишечные бактерии исцеляют и защищают ваш мозг / Д. Перлмуттер — «Манн, Иванов и Фербер», 2015

Согласно результатам последних исследований, здоровье головного мозга и развитие различных его заболеваний в очень сильной степени зависит от того, что происходит в кишечнике человека. Микрофлора кишечника в значительной мере определяет не только наше общее хорошее самочувствие, но и психическое здоровье, предотвращая возникновение и развитие таких заболеваний, как болезнь Альцгеймера, аутизм и рассеянный склероз. Практические рекомендации, приведенные в этой книге, помогут изменить внутреннюю экологию вашего организма для увеличения числа «правильных» микроорганизмов, поддерживающих работоспособность головного мозга. На русском языке публикуется впервые.

УДК 611.81
ББК 88.23-300

© Перлмуттер Д., 2015
© Манн, Иванов и Фербер, 2015

Содержание

Введение	6
Знакомьтесь: ваша микрофлора	9
Вы то, что вы едите	13
Готовность номер один	15
Проверка состояния дел	17
Часть I	19
Глава 1	20
Кто во главе? Ваши кишечные бактерии	21
Микрофлора кишечника – главный регулятор мозга	23
У вас это от природы! Отчасти...	27
Конец ознакомительного фрагмента.	30
Комментарии	

Дэвид Перлмуттер, Кристин Лоберг

Кишечник и мозг: как кишечные бактерии исцеляют и защищают ваш мозг

DAVID PERLMUTTER, MD

WITH KRISTIN LOBERG

BRAIN MAKER

**THE POWER OF GUT MICROBES TO HEAL AND PROTECT YOUR BRAIN –
FOR LIFE**

Научный редактор Надежда Никольская

*Издано с разрешения Hachette Book Group, Inc. и Andrew Nurnberg Associates
International Ltd c/o ZAO “Andrew Nurnberg Literary Agency”*

Книга рекомендована к изданию Марией Рыбка

Все права защищены.

*Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было
форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

© 2015 by David Perlmutter, MD. This edition published by arrangement with Little, Brown
and Company, New York, New York, USA. All rights reserved.

© Перевод, издание на русском языке, оформление. ООО «Манн, Иванов и Фербер»,
2017

* * *

*Эта книга посвящается вам. Подобно тому как множество
микроорганизмов, населяющих организм, поддерживают его
жизнедеятельность, каждый человек активно влияет на состояние
планеты. От всех нас зависит, какой будет микрофлора Земли.*

Нет человека, который был бы как остров, сам по себе...
Джон Донн

Введение

Осторожно: бактерии!

*Смерть начинается в толстой кишке.
Илья Мечников (1845–1916)*

В силу профессии мне приходилось несколько раз в неделю сообщать пациенту или его родственникам, что в моем арсенале больше не осталось средств для борьбы с серьезным неврологическим заболеванием, которое неизбежно приведет к смерти. Я опускал руки, потому что болезнь заходила слишком далеко и не было лекарств или других методов, способных хотя бы замедлить приближение неизбежного конца. Это душераздирающий момент, к которому невозможно привыкнуть, сколько бы раз ни приходилось через это проходить. Однако новое направление исследований, которое активно формируется в настоящее время, наконец стало для меня лучиком надежды и позволило в корне изменить подход к облегчению страданий пациентов. Моя книга посвящена этому удивительному новому подходу и тому, как он может помочь вам в заботе о собственном здоровье.

Только задумайтесь, какие серьезные изменения произошли в нашем мире за последнее столетие благодаря исследованиям в области медицины. Люди больше не умирают от оспы, дизентерии, дифтерии, холеры или скарлатины. Мы добились значительного успеха в снижении уровня смертности от многих опасных болезней, включая ВИЧ/СПИД, некоторые виды рака и сердечно-сосудистые заболевания. Однако когда речь заходит о неврологических заболеваниях и нервных расстройствах, картина кардинально меняется. Мы фактически так и не продвинулись в профилактике, лечении и избавлении от тяжело протекающих неврологических болезней, возникающих на разных этапах жизни, – от аутизма и синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) до мигреней, депрессии, рассеянного склероза, болезней Паркинсона и Альцгеймера. К сожалению, мы быстро сдаем даже эти позиции, по мере того как показатели этих заболеваний в обществе растут.

Обратимся к статистике. В десяти самых богатых западных странах уровень смертности от болезней головного мозга, что в основном отражает уровень смертности от деменции, существенно возрос в течение последних 20 лет. Возглавляют этот печальный список США. Согласно докладу британских ученых, подготовленному в 2013 году, с 1979 года в США смертность по причине болезней головного мозга возросла у мужчин на 66 %, а у женщин на 92 %. Как отметил ведущий автор исследования, профессор Колин Причард, «за этими цифрами стоят судьбы реальных людей и их близких. Мы должны признать, что это настоящая “эпидемия”, на которую оказывают влияние экологические факторы и социальные изменения». Ученые также указали на то, что этот рост начинает затрагивать людей все более молодого возраста и происходит на фоне значительного снижения риска смертности от всех остальных причин^[1].

Согласно докладу, опубликованному в New England Journal of Medicine в 2013 году, ежегодно на лечение и содержание одного пациента с диагнозом «деменция» в США тратится около 50 тысяч долларов^[2]. В совокупности это составляет около 200 миллиардов долларов в год, что в два раза больше расходов на лечение пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и почти в три раза больше расходов на лечение пациентов с диагнозом «рак».

Кроме того, наблюдается рост количества аффективных и тревожных расстройств, которые могут влиять на снижение качества жизни точно так же, как другие неврологические расстройства. Примерно каждый четвертый взрослый житель США – а это более 26 % всего населения – страдает от диагностируемого психического расстройства^[3]. Тре-

возможные расстройства присутствуют более чем у 40 миллионов американцев, и почти у 10 % взрослого населения США наблюдаются аффективные расстройства, для лечения которых назначаются сильнодействующие препараты^[4]. Депрессия, которую диагностируют у каждого десятого американца (включая четверть женщин в возрасте от 40 до 50 лет), в настоящее время – основная причина утраты трудоспособности во всем мире, и количество случаев этого заболевания неуклонно растет^[5].

Антидепрессанты сейчас входят в число наиболее часто прописываемых медицинских препаратов в мире. Обратите внимание, что эти средства применяются для лечения *симптомов* депрессии, а не ее причин, которые полностью игнорируются. В среднем люди с серьезными психическими заболеваниями, такими как биполярное аффективное расстройство или шизофрения, умирают на 25 лет раньше, чем население в целом^[6]. (Частично это обусловлено тем, что в дополнение к своему психическому расстройству эти люди чаще курят, злоупотребляют алкоголем и наркотиками, а также страдают от избыточного веса и связанных с этим заболеваний.)

Головная боль, в том числе мигрень, – одно из наиболее частых расстройств нервной системы: почти половина всего взрослого населения борется с головной болью, по крайней мере раз в месяц. А ведь головная боль – не просто небольшое неудобство: она может быть связана с потерей трудоспособности, физическим дискомфортом, ухудшением качества жизни и финансовыми расходами^[7]. Мы привыкли относиться к этому недугу как к маленькой неприятности, особенно учитывая, что многие медицинские препараты против головной боли относительно дешевы и доступны. Тем не менее, согласно данным Национальной организации по изучению боли (National Pain Foundation), именно по причине головной боли ежегодно в США теряется 160 миллионов рабочих дней, а расходы на ее лечение составляют примерно 30 миллиардов долларов в год^[8].

Рассеянный склероз – хроническое аутоиммунное заболевание, при котором поражается миелиновая оболочка нервных волокон головного и спинного мозга и таким образом нарушается способность к коммуникации в нервной системе. Согласно некоторым оценкам, всего в мире от этой болезни страдают около 2,5 миллиона человек, и она становится все более распространенной^[9]. В среднем за всю жизнь пациент с диагнозом «рассеянный склероз» тратит на лечение более 1,2 миллиона долларов^[10]. Традиционная медицина не может предложить эффективных средств для лечения этого заболевания.

Кроме того, за последние 15 лет в семь-восемь раз увеличилось количество случаев заболевания аутизмом. Это стало настоящей эпидемией наших дней^[11].

Конечно, нужно признать, что на лечение этих и других заболеваний головного мозга тратятся сотни миллионов долларов, но результат пока оставляет желать много лучшего.

Перейдем к хорошим новостям: согласно результатам последних исследований, которые проводились в наиболее авторитетных научных заведениях по всему миру, здоровье головного мозга и развитие различных его заболеваний в очень сильной степени зависят от того, что происходит в кишечнике. Вы не ослышались: состояние вашего кишечника определяет риск возникновения самых разных неврологических расстройств. Я понимаю, что принять это довольно сложно. Если бы вы спросили специалистов о возможных способах лечения аутизма, рассеянного склероза, депрессии или деменции, скорее всего, они бы развели руками и сказали, что лекарств от этих болезней нет – и, возможно, никогда не будет.

Здесь я согласен с большинством, хотя, к счастью, и не со всеми своими коллегами. Мы, как неврологи, узко концентрируемся на том, что происходит в нервной системе и, в частности, в головном мозге. Мы автоматически считаем другие системы организма, например пищеварительный тракт, отдельными единицами, не имеющими никакого отношения к тому, что происходит в головном мозге. В конце концов, когда у вас болит живот, вы же не обращаетесь к кардиологу или неврологу. Медицина как наука четко подразделяется на отдельные

направления по частям тела или системам организма. Большинство моих коллег заявили бы: «То, что происходит в кишечнике, имеет отношение только к кишечнику». Эта точка зрения противоречит современной науке. Пищеварительная система самым непосредственным образом связана с тем, что происходит в головном мозге. И, вероятно, самый важный аспект, от которого зависит общее хорошее самочувствие и психическое здоровье человека, – состояние микрофлоры кишечника. Это так называемая внутренняя экология организма, включающая различные микроорганизмы, населяющие кишечник, особенно бактерии.

Знакомьтесь: ваша микрофлора

Мы привыкли воспринимать бактерии как агентов смерти. Надо признать, не без основания: бубонная чума уничтожила почти треть населения Европы в период с 1347 по 1352 год, а некоторые бактериальные инфекции по сей день служат причиной смерти людей во всем мире. Однако пришло время взглянуть на другую сторону медали и признать, что некоторые бактерии не несут вреда для организма человека и даже, наоборот, необходимы ему.

В III веке до нашей эры древнегреческий врач, отец современной медицины Гиппократ утверждал: «Все болезни начинаются в кишечнике». Это было задолго до того, как у человечества появились доказательства или убедительная теория, объясняющая эту точку зрения. Люди понятия не имели о существовании бактерий, до того как голландский торговец и натуралист Антони ван Левенгук в конце XVII века не посмотрел на собственный зубной налет в сконструированный им микроскоп и не обнаружил скрытый от глаз человека мир простейших микроорганизмов. Сегодня Левенгука называют отцом микробиологии.

В XIX веке русский биолог, лауреат Нобелевской премии Илья Мечников вывел прямую взаимосвязь между продолжительностью жизни человека и здоровым бактериальным балансом в организме, подтвердив, что «смерть начинается в толстой кишке». Открытия Мечникова пришлось на тот исторический период, когда кровопускание все еще было популярным методом лечения, но с тех пор научные исследования приводят все больше подтверждений того, что первопричина около 90 % всех известных болезней человека кроется в больном кишечнике. Можно наверняка утверждать: в кишечнике начинается болезнь, но там же начинаются здоровье и долголетие. Именно Мечников впервые выдвинул теорию, что количество «полезных» бактерий должно превышать количество вредоносных. К сожалению, сегодня у большинства людей количество патогенных бактерий превышает норму, а кишечную микрофлору среднего обывателя нельзя назвать здоровой и разнообразной. Стоит ли удивляться тому, что человечество страдает от обилия психических расстройств.

Сегодня Илья Мечников мог бы участвовать в революции в медицине, которую он пытался начать в XIX веке. Именно она наконец вершится на наших глазах.

Прямо сейчас ваш организм населяет множество микроорганизмов, которых в десять раз больше, чем клеток вашего организма (к счастью, клетки человеческого организма гораздо больше по размеру, так что совокупная масса этих микроорганизмов меньше нашей собственной массы в десять раз!). Примерно 100 триллионов невидимых микроорганизмов – микробов – покрывают ваше тело снаружи и внутри: они находятся во рту, в носу, ушах, в пищеварительном тракте и половой системе, на каждом сантиметре вашей кожи. Если бы их можно было собрать, они заполнили бы примерно двухлитровую емкость. На данный момент ученые определили порядка 10 тысяч видов микробов, а поскольку каждый микроб несет собственную ДНК, она присутствует в более чем восьми миллионах генов. Иными словами, на каждый человеческий ген в организме приходится по крайней мере 360 генов микробов^[12]. Большинство этих микроорганизмов населяют пищеварительный тракт человека. В их число входят грибковые микроорганизмы и вирусы, но именно бактерии играют доминирующую роль, в том числе в поддержке всех возможных аспектов здоровья человека. Человек взаимодействует не только с этими микроорганизмами, но и с их генетическим материалом.

Эта сложная внутренняя экология, существующая внутри организма человека, и ее генетический отпечаток носят название «микрофлора» (от *micro* – «маленький», «микроскопический» и *flora* – естественным образом сложившееся сообщество, занимающее определенный ареал обитания, в данном случае – человеческий организм). В то время как геном человека, носителями которого мы все являемся, практически идентичен, за исключением

десятка генов, содержащих информацию об индивидуальных характеристиках человека, таких как цвет волос или группа крови, микрофлора кишечника даже у однояйцевых близнецов сильно отличается. Результаты самых современных исследований в области медицины показывают, что состояние микрофлоры кишечника – ключевой фактор здоровья человека, определяющий, доживет ли он здорово и счастливо до глубокой старости. На этом основании микрофлору кишечника можно выделить в качестве самостоятельного органа, который претерпел радикальные изменения за последние два миллиона лет. У человека сформировался тесный симбиоз с населяющими его микроорганизмами, принимавшими самое непосредственное участие в эволюции с момента зарождения человеческой расы (надо отметить, что эти микроорганизмы возникли на нашей планете за миллиарды лет до появления человека). В то же время эти микроорганизмы менялись и адаптировались к среде внутри человеческого организма, в определенной степени они оказывают влияние даже на процесс экспрессии генов в каждой клетке.

Важная роль микрофлоры кишечника стала решающим фактором, побудившим Национальные институты здравоохранения США (National Institutes of Health, NIH) запустить в 2008 году проект «Микрофлора человека» в качестве продолжения проекта «Геном человека»^[13]. Перед одними из лучших американских ученых была поставлена задача изучить, как изменения микрофлоры кишечника влияют на здоровье человека и развитие у него различных заболеваний. Кроме того, им предстояло определить, как эта информация может оказаться полезной для решения наиболее серьезных проблем в области здоровья человека. Хотя в рамках проекта исследуются несколько областей организма человека, которые населяют микробы, в том числе кожный покров, значительная часть исследований посвящена кишечнику, так как именно там содержится наибольшее количество всех населяющих человека микроорганизмов, и кишечник, как вы скоро узнаете, можно условно назвать своего рода центром тяжести всей физиологии человека.

Сегодня совершенно очевидно, что микроорганизмы, населяющие пищеварительный тракт человека, участвуют в самых разных физиологических процессах, включая функционирование иммунной системы, детоксикацию, воспалительные процессы, процесс производства нейромедиаторов и витаминов, всасывание питательных веществ, сигнализирование о том, что человек голоден или насытился, а также использование углеводов и жиров. Все эти процессы в значительной степени влияют на вероятность возникновения у человека разных видов аллергии, астмы, СДВГ, рака, диабета или деменции. Состояние микрофлоры кишечника влияет на настроение человека, его либидо, метаболизм, иммунную систему и даже на его восприятие мира и ясность мышления. От нее зависит, будет ли человек полным или худым, энергичным или апатичным. Иными словами, все аспекты нашего здоровья – как физического, так и психоэмоционального – определяются состоянием микрофлоры кишечника. Если микрофлора здорова, в ней доминируют так называемые дружелюбные, полезные бактерии. В противном случае в ней преобладают бактерии патогенные.

Вероятно, ни одна другая система организма не характеризуется столь сильной зависимостью от изменений микрофлоры кишечника, как центральная нервная система, в частности головной мозг. В 2014 году Национальный институт психического здоровья США (National Institute of Mental Health) выделил более миллиона долларов на реализацию новой научно-исследовательской программы, направленной исключительно на изучение взаимосвязи между головным мозгом и микрофлорой кишечника^[14]. Хотя на здоровье микрофлоры кишечника и, следовательно, на здоровье головного мозга влияют многие факторы, поддержание здоровой микрофлоры сегодня не настолько сложная задача, как может показаться. В этой книге вы сможете найти все необходимые практические рекомендации.

Я наблюдал серьезные изменения в состоянии здоровья пациентов, происходившие благодаря простой коррекции рациона питания и восстановления здоровой микрофлоры

кишечника. В отдельных случаях для этого приходилось прибегать к более серьезным методам. Например, у одного из пациентов была настолько серьезная стадия рассеянного склероза, что он не мог обходиться без инвалидного кресла и катетеризации мочевого пузыря. После проведенного лечения он распрощался с катетером и восстановил способность передвигаться без посторонней помощи – более того, у него произошла полная ремиссия. Или другой пример – Джейсон, 12 лет, с тяжелой формой аутизма, который был едва способен формулировать целые предложения. В [главе 5](#) вы узнаете, как изменилось его физическое состояние после интенсивного курса лечения пробиотиками¹. Мне не терпится поделиться с вами многочисленными историями пациентов с самыми разными заболеваниями – от хронической боли, усталости и депрессии до серьезных болезней кишечника и аутоиммунных заболеваний, – у которых исчезли все симптомы после проведенного курса лечения. Они освободились от отчаяния и ужасного качества жизни, получили второй шанс. У некоторых пациентов раньше даже возникали ужасные мысли о самоубийстве, а теперь, впервые за долгое время, они ощутили уверенность и радость жизни. Мне подобные истории не представляются исключительными или необычными, но с точки зрения традиционных методов лечения и результатов, которые они обычно приносят, они звучат почти как чудо. Я наблюдаю за подобными историями каждый день и точно знаю: каждый из вас также может изменить к лучшему ситуацию со своим мозгом, если позаботится о здоровье кишечника. В этой книге я покажу вам, как это можно сделать.

Вполне вероятно, у вас нет серьезных проблем со здоровьем, требующих интенсивной терапии или медикаментозного лечения, но в то же время именно нарушения микрофлоры кишечника могут стать источником беспокоящей вас головной боли, тревожности, неспособности сконцентрироваться или негативного восприятия мира. Опираясь на клинические и лабораторные исследования, а также на удивительные результаты, которые я раз за разом наблюдал сам или о которых слышал на медицинских конференциях с участием самых авторитетных врачей и ученых со всего мира, я поделюсь с вами накопленным багажом знаний и объясню, как эти знания можно использовать. Кроме того, я предложу вам комплексное практическое руководство, позволяющее изменить состояние микрофлоры кишечника, а вслед за этим и состояние здоровья головного мозга, чтобы продлить жизнь и повысить ее качество. На этом ваши преимущества не заканчиваются. Благодаря этому новому подходу в медицине можно избавиться от следующих заболеваний:

- СДВГ;
- астма;
- разные виды аллергии и восприимчивость к пищевым продуктам;
- хроническая усталость;
- расстройства настроения, включая депрессию и состояние тревожности;
- диабет и пристрастие к сахару и углеводам;
- избыточный вес и ожирение;
- проблемы с памятью и плохой концентрацией;
- хронический запор или диарея;
- частые простудные или инфекционные заболевания;
- заболевания кишечника, в том числе целиакия², слизистый колит, болезнь Крона³;

¹ Класс микроорганизмов и веществ микробного и иного происхождения, использующихся в терапевтических целях, а также пищевые продукты и биологически активные добавки, содержащие живые микрокультуры. *Здесь и далее прим. ред.*

² Целиакия (глютеновая энтеропатия) – мультифакториальное заболевание, нарушение пищеварения, вызванное повреждением ворсинок тонкой кишки некоторыми пищевыми продуктами, содержащими определенные белки – глютен (клейковину) и близкие к нему белки злаков (авенин, гордеин и др.), таких как пшеница, рожь, ячмень и овес.

³ Хроническое рецидивирующее заболевание неясной этиологии, характеризующееся гранулематозным воспалением с сегментарным поражением разных отделов пищеварительного тракта.

- бессонница;
- болезненные воспаления суставов и артрит;
- высокое кровяное давление;
- атеросклероз;
- хронические проблемы с дрожжевыми грибами;
- проблемы с кожей, например акне и экзема;
- неприятный запах изо рта, заболевания десен и зубов;
- синдром Туретта⁴;
- чрезвычайные проявления симптомов при менструациях или менопаузе;
- и многие другие.

Фактически эти новые знания могут оказаться полезными при всех прогрессирующих или воспалительных состояниях.

Далее мы рассмотрим, какие факторы влияют на формирование и поддержание здоровой микрофлоры, а также узнаем, почему здоровая микрофлора может превратиться в патогенную. [Тест в конце введения](#) поможет вам понять, какие обстоятельства и образ жизни напрямую влияют на здоровье и функции микрофлоры кишечника. И первое, что стоит сразу уяснить: то, что вы едите, действительно имеет значение.

⁴ Генетически обусловленное расстройство центральной нервной системы, которое проявляется в детском возрасте и характеризуется множественными моторными тиками и как минимум одним вокальным или механическим тиком.

Вы то, что вы едите

Идея, что еда – наиболее важный фактор, определяющий состояние здоровья человека, совсем не нова. Широко известна цитата, гласящая: «Ваша пища должна быть лекарством, а ваше лекарство должно быть пищей»^[15]. Каждый из нас способен изменить собственную микрофлору – и общее состояние здоровья, – если скорректирует свой рацион.

Не так давно мне выпала счастливая возможность побеседовать с доктором Алессио Фазано, в настоящее время приглашенным профессором в Медицинской школе Гарвардского университета, возглавляющим также отделение детской гастроэнтерологии и питания в Центральной больнице штата Массачусетс. Он признан одним из наиболее авторитетных экспертов в мире в области микрофлоры. Мы обсуждали факторы, приводящие к изменениям микрофлоры кишечника, и его мнение было однозначным: наиболее важный фактор, влияющий на здоровье и разнообразие микрофлоры, – та пища, которую мы употребляем. Еда, попадающая в организм, представляет собой самый большой экологический вызов для генома и микрофлоры кишечника. Это весьма серьезная поддержка в пользу утверждения, что еда имеет значение, и именно этот фактор способен перекрыть остальные жизненные обстоятельства, которые человек не всегда в состоянии полностью контролировать.

Как я писал в своей предыдущей книге [«Еда и мозг»](#), два ключевых механизма, ведущих к снижению когнитивных функций головного мозга, – хронический воспалительный процесс и действие свободных радикалов, которые пока вы можете считать побочными продуктами воспалительного процесса, заставляющего организм «ржаветь». Мы по-новому взглянем на эти механизмы и на то, какое влияние оказывают на них бактерии, населяющие пищеварительный тракт, и общее состояние микрофлоры. Фактически микрофлора кишечника имеет самое непосредственное отношение к воспалительному процессу, а также к способности организма бороться со свободными радикалами. Иными словами, состояние микрофлоры кишечника определяет, способен ли организм «погасить» воспалительный процесс или только «раздувает» его. Хронический воспалительный процесс и вред от свободных радикалов – концепции, занимающие центральное место в современной неврологии, но в вопросе нормализации микрофлоры кишечника ни один медикаментозный подход не может сравниться с правильным рационом питания. Я пошагово объясню, в чем он заключается. К счастью, обитатели микрофлоры кишечника весьма восприимчивы к процессу реабилитации.

Практические рекомендации, приведенные в этой книге, помогут изменить внутреннюю экологию вашего организма для увеличения количества «правильных» микроорганизмов, поддерживающих работоспособность головного мозга. В числе шести основополагающих элементов предлагаемой мной системы: пребиотики⁵, пробиотики⁶, ферментированные пищевые продукты, низкоуглеводные продукты, продукты, не содержащие глютена⁷, и здоровые жиры. Я объясню, какое значение каждый из этих элементов имеет для обеспечения здоровой микрофлоры и функционирования головного мозга.

⁵ Компоненты пищи, которые не перевариваются и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируются микрофлорой толстого кишечника человека и стимулируют ее рост и жизнедеятельность.

⁶ Класс микроорганизмов и веществ микробного и иного происхождения, использующихся в терапевтических целях, а также пищевые продукты и биологически активные добавки, содержащие живые микрокультуры. Пробиотики – в основном бифидобактерии и лактобактерии, но могут быть и другие микроорганизмы, например дрожжевые грибки. Пробиотики, влияя на эндогенную микрофлору и иммунную систему, могут модулировать канцерогенез.

⁷ Понятие, объединяющее группу запасующих белков, обнаруженных в семенах злаковых растений, в особенности пшеницы, ржи и ячменя.

Самое замечательное, что если вы начнете воплощать на практике рекомендации, приведенные в этой книге, то положительные результаты станут очевидны буквально в течение нескольких недель.

Готовность номер один

Я абсолютно уверен: начав применять эту информацию на практике, мы добьемся кардинальных изменений в лечении неврологических заболеваний. Для меня большая честь познакомить широкую аудиторию с результатами этих научных открытий и представить информацию, которую сегодня можно найти лишь на страницах медицинских журналов. Но скоро вы поймете, какое влияние микрофлора кишечника оказывает на функции головного мозга.

Рекомендации, приведенные в этой книге, направлены на лечение и профилактику заболеваний головного мозга, снижение тревожности, резких перепадов настроения, депрессии, на стимулирование иммунной системы и сокращение аутоиммунных заболеваний, на уменьшение расстройств обмена веществ, в том числе диабета и ожирения, – всего того, что в долгосрочной перспективе оказывает влияние на здоровье головного мозга. Мы остановимся на определенных аспектах жизни, и, возможно, вы даже не представляли, что эти аспекты оказывают влияние на здоровье головного мозга. Мы поговорим о важности того, как вы родились, как питались и какие лекарства принимали, будучи ребенком, а также о важности ваших гигиенических привычек (например, пользуетесь ли вы антибактериальными средствами для рук). Я объясню, как различаются бактерии пищеварительного тракта у разных наций по всему миру и как эти отличия зависят от их рациона питания. Я даже расскажу о диете наших первобытных предков несколько тысяч лет назад и о том, какое отношение она имеет к новейшим исследованиям в области микрофлоры человека. Мы проанализируем фактор урбанизации: как изменилась под его влиянием внутренняя экология человеческого организма? Привело ли проживание в городах с улучшенными санитарными условиями к росту числа аутоиммунных заболеваний? Уверен, что эта информация окажется для вас в равной степени интересной и полезной.

Я покажу, как пищевые пребиотики – источник питания для «полезных» бактерий, населяющих кишечник человека, – играют основополагающую роль в сохранении здоровья организма за счет поддержания баланса и разнообразия микрофлоры кишечника. Улучшить состояние здоровья организма в общем и функций головного мозга в частности могут помочь такие пищевые продукты, как чеснок, земляная груша, хикама⁸ и даже зеленые части одуванчиков, а кроме того, ферментированные продукты, такие как квашеная капуста, комбуча (чайный гриб) и кимчи (капуста по-корейски).

Хотя пробиотики содержатся во многих пищевых продуктах, доступных в ближайшем продуктовом магазине, полезно знать, как ориентироваться во всем этом многообразии, особенно под агрессивным напором рекламы, навязывающей то, что «хорошо для вашего кишечника». Я помогу вам в этом разобраться, дам научные обоснования действия пробиотиков и объясню, как выбрать лучшие из них.

Конечно, одна из переменных этого уравнения – ваши повседневные привычки и образ жизни. Мы не только изучим взаимосвязь между микрофлорой кишечника и головным мозгом, но также познакомимся с новой дисциплиной – эпигенетической медициной. В рамках этого направления изучается, как повседневные привычки, такие как рацион питания, сон, управление стрессом, влияют на экспрессию ДНК и прямо или косвенно отражаются на здоровье головного мозга. Помимо прочего, я остановлюсь на роли митохондрий в болезнях мозга с точки зрения микрофлоры кишечника. Митохондрии представляют собой крошечные клеточные структуры, которые обладают собственной ДНК, независимой от ДНК кле-

⁸ Хикама, или пахиризус вырезной (лат. *Pachyrhizus erosus*), – травянистая лиана семейства бобовых, происходящая из Мексики и Центральной Америки, культивируемая ради крупного съедобного корнеплода.

точного ядра. Фактически митохондрии можно считать третьим измерением микрофлоры: у них складываются уникальные отношения с микрофлорой кишечника.

В частях I и II содержится базовая информация, которую вам нужно освоить для прохождения восстанавливающей программы для функций головного мозга, приведенной в части III. Я постарался сделать это введение максимально информативным и надеюсь, мне удалось разжечь ваше любопытство и желание узнать больше об этой новой области медицины и свежем подходе к сохранению здоровья головного мозга. Вас ждет более здоровое, яркое и светлое будущее.

Тогда вперед!

Проверка состояния дел

Какие факторы риска присутствуют у вас?

Хотя на сегодняшний день не существует одного-единственного теста, способного точно определить состояние микрофлоры кишечника, несколько простых вопросов, приведенных далее, помогут вам прояснить ситуацию. Кроме того, эти вопросы позволят проанализировать, какие ваши действия – от рождения до настоящего момента – влияют на здоровье кишечника.

Обратите внимание: хотя на рынке начали появляться инструменты для анализа микрофлоры кишечника, тем не менее, на мой взгляд, еще проведено недостаточно исследований, чтобы с достоверностью интерпретировать результаты этих тестов (является ли микрофлора кишечника здоровой или нездоровой) и утверждать, какие факторы риска присутствуют у конкретного человека. Я абсолютно уверен, что в будущем нам удастся на основании фактов и доказательств вывести параметры и установить корреляцию между конкретными показателями и состоянием микрофлоры. Однако сегодня все не так однозначно: пока еще рано говорить о том, можно ли считать определенное состояние микрофлоры кишечника, которое соотносится с заболеванием X или расстройством Y, причиной или следствием этого состояния. Учитывая сказанное, тесты для анализа микрофлоры кишечника все же могут быть полезны для диагностики ее общего состояния и определения ее разнообразия. Тем не менее даже при этом нельзя безапелляционно утверждать, что конкретное состояние микрофлоры кишечника сигнализирует о том, что организм «здоров». Поэтому я настоятельно не рекомендую вам пытаться самостоятельно интерпретировать результаты подобных тестов без консультации со специалистом из этой области. Ниже приводится список вопросов, которые помогут вам составить индивидуальную картину и выделить ваши собственные факторы риска.

Не паникуйте, если окажется, что вы утвердительно ответили на большинство из них. Чем больше утвердительных ответов у вас получится, тем выше риск наличия у вас дисбактериоза, который, возможно, влияет на ваше психическое здоровье, но это не конец света. Цель этой книги я вижу в том, чтобы вдохновить вас и придать сил заняться здоровьем своего кишечника, а следовательно, и здоровьем головного мозга.

Если вы не знаете ответа на вопрос, пропустите его. Если какой-то из этих вопросов особенно вас беспокоил или вызвал дополнительные, не переживайте, я подробно остановлюсь на каждом из них в последующих главах. Сейчас просто постарайтесь дать максимальное количество ответов.

1. Принимала ли ваша мать антибиотики, когда была беременна вами?
2. Принимала ли ваша мать стероидные препараты во время беременности?
3. Вы родились в результате естественных родов или кесарева сечения?
4. Находились ли вы на грудном вскармливании хотя бы в течение первого месяца жизни?
5. Часто ли вы болели инфекционными заболеваниями ушей и/или горла в детстве?
6. Требовались ли вам трубки для вентиляции среднего уха в детстве?
7. Удаляли ли вам железы?
8. Приходилось ли вам когда-нибудь принимать стероидные лекарственные препараты, в том числе назальные и ингаляционные средства, более чем одну неделю?
9. Принимаете ли вы антибиотики, по крайней мере каждые два-три года?

10. Принимаете ли вы кислотно-блокирующие препараты (для улучшения пищеварения или борьбы с рефлюксом)?
11. Есть ли у вас непереносимость глютена?
12. Есть ли у вас аллергия на пищевые продукты?
13. Наблюдается ли у вас повышенная чувствительность к химическим элементам, входящим в состав привычных продуктов или повседневных предметов?
14. Было ли у вас диагностировано аутоиммунное заболевание?
15. Есть ли у вас диабет II типа?
16. Превышает ли ваш избыточный вес девять килограммов?
17. Страдаете ли вы от синдрома раздраженного кишечника?
18. Бывает ли у вас диарея или склонность к поносу по крайней мере раз в месяц?
19. Требуется ли вам слабительное средство хотя бы раз в месяц?
20. Испытываете ли вы депрессию?

Готов поспорить, вы уже сгораєте от любопытства, что все это означает. Продолжайте читать, и скоро узнаете все, что вам хочется – и нужно – знать, и даже больше.

Часть I

Знакомимся с сотней триллионов своих друзей

У них нет глаз, ушей, носов или зубов. Еще у них отсутствуют конечности, сердце, печень, легкие или мозг. Они не дышат и не едят, как это делаем мы. Их невозможно увидеть невооруженным глазом. Но не стоит их недооценивать. С одной стороны, бактерии до невозможности просты, они состоят из одной-единственной клетки. С другой – эти микроорганизмы невероятно сложны и удивительны. Пусть вас не вводит в заблуждение их бесконечно малый размер. Некоторые из них способны выживать при температуре, от которой ваша кровь закипела бы, а другие сохраняют жизнеспособность при температуре ниже точки замерзания. Некоторые виды бактерий даже способны справиться с радиацией, в тысячи раз превышающей предельный для человека уровень. Эти микроскопические создания могут питаться практически чем угодно – от сахара и крахмала до солнечного света и серы. Бактерии – это основа любой жизни на Земле. Они были самой первой формой жизни на планете и, вероятно, будут последней. Почему? Потому что ничто живое не может существовать без них, в том числе человек.

Скорее всего, вам известно, что определенные бактерии вызывают заболевания и даже могут привести к смерти, но, вероятно, вам менее знакома обратная сторона медали: каждый удар нашего сердца, каждый вдох и нейронное соединение помогают бактериям поддерживать нашу жизнь. Бактерии не просто сосуществуют с человеком, покрывая его тело снаружи и изнутри, но они помогают организму осуществлять самые разные функции, необходимые для выживания.

Первая часть книги посвящена изучению микрофлоры кишечника – что она собой представляет, как функционирует, – а также невероятной взаимосвязи между микрофлорой кишечника и функциями головного мозга. Вы узнаете, что благодаря бактериям, населяющим кишечник, есть много общего между такими разными состояниями, как аутизм, депрессия, деменция и даже рак. Мы также рассмотрим, какие факторы играют ключевую роль в формировании здоровой микрофлоры кишечника, а какие ведут к ухудшению ее состояния. Вскоре вы поймете, что причина многих заболеваний, ставших настоящими бичами современности – от ожирения до Альцгеймера, – кроется в нездоровой микрофлоре кишечника, не способной нормально функционировать. К концу первой части книги вы взглянете на бактерии кишечника по-новому, к вам вернется ощущение уверенности и контроля над своим здоровьем в будущем.

Глава 1

Добро пожаловать на борт

Ваши друзья-микробы от рождения до смерти

Где-то на одном из прекрасных греческих островов в Эгейском море родился мальчик. Мать родила его в естественных условиях, дома, и до двух лет кормила грудным молоком. Мальчик рос, лишенный большинства удобств, свойственных современной жизни, например в США. Фастфуд, фруктовый сок и газировка были ему незнакомы. Его еда – в основном овощи с домашнего огорода, местная рыба и мясо, домашний йогурт, орехи и семена, а также много оливкового масла. Он учится в маленькой школе и помогает родителям по хозяйству: они выращивают зелень, траву для чая и виноград для вина. Он дышит чистым, ничем не загрязненным воздухом.

Если мальчик заболевает, родители дают ему ложку местного меда, поскольку у них не всегда есть антибиотики. У него никогда не будет аутизма, астмы или СДВГ. Он худощавый и всегда подтянутый, потому что постоянно находится в движении. Его семья не привыкла проводить вечера, сидя на диване: здесь принято встречаться с соседями и танцевать под музыку. Скорее всего, этого мальчика не коснется ни одно серьезное расстройство или заболевание головного мозга, например депрессия или болезнь Альцгеймера. Вероятно, он благополучно доживет до глубокой старости, поскольку на его острове, Икарии, самый высокий в мире процент людей в возрасте 90 лет и старше: каждый третий доживает до этого возраста, сохраняя ясность ума и бодрость тела^[16]. Население острова также может похвастаться тем, что у них на 20 % меньше случаев заболевания раком, в два раза меньше сердечно-сосудистых заболеваний и практически не встречаются случаи старческого слабоумия, или деменции.

А теперь вернемся в любой город США и представим, что там родилась девочка. Ей помогли появиться на свет с помощью планового кесарева сечения, и она находилась исключительно на искусственном вскармливании. Еще ребенком она перенесла множество инфекционных заболеваний – от хронических ушных инфекций до инфекций горла и носа, – которые лечатся антибиотиками. Ей прописывали антибиотики даже при обычной простуде. Хотя у нее есть возможность получать самое полноценное питание в мире, в ее рационе слишком много полуфабрикатов, рафинированного сахара и нездоровых растительных жиров. К шести годам она уже страдала от избыточного веса, у нее диагностировали предрасположенность к диабету. Она растет опытным пользователем электронных гаджетов и большую часть жизни проводит в серьезной школе. Но теперь она принимает антидепрессанты, страдает от поведенческих расстройств, и учеба дается ей все сложнее в силу неспособности к концентрации внимания. Став взрослой, она попадет в группу высокого риска возникновения серьезных психических расстройств, в том числе аффективных и тревожного расстройства, мигреней и аутоиммунных заболеваний, таких как рассеянный склероз. А в более старшем возрасте у нее повысится риск заболевания болезнью Паркинсона или Альцгеймера. В США основной процент смертности приходится на хронические заболевания, такие как деменция, которая практически не встречается на греческом острове Икария.

В чем же причина? Результаты новых исследований, проводившихся в течение последних нескольких лет, обеспечили более глубокое понимание взаимосвязи между тем, как проходят самые ранние годы жизни человека, и состоянием его здоровья в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Ученые, тщательно изучив взаимосвязь между состоянием микробиоты кишечника и общим здоровьем организма, пришли к выводу, что причина кроется в том, какими были первые годы жизни этих детей. В широком смысле именно это оказало

наиболее важное влияние на формирование индивидуальной микрофлоры у каждого из них, то есть на развитие комплекса микроорганизмов, которые с рождения населяют их организм и играют основную роль в поддержании здоровья и функций головного мозга на протяжении всей жизни.

Конечно, я допустил некоторую вольность в описании этих гипотетических сценариев. На продолжительность жизни каждого конкретного человека и риск возникновения у него различных заболеваний в течение жизни оказывает влияние целая совокупность факторов. Однако давайте на минуту сосредоточимся исключительно на том факте, что первые годы жизни девочки определили совершенно иное качество ее последующей жизни с точки зрения здоровья головного мозга по сравнению с дальнейшим качеством жизни мальчика. И да, этот греческий остров действительно существует. Остров Икария расположен примерно в 50 км от западного побережья Турции. Его еще называют голубой зоной: у населения этого острова гораздо более длинная и здоровая жизнь, чем у большинства жителей в развитых странах Запада. Обычно они ежедневно пьют вино и кофе, продолжают вести активный образ жизни, когда им давно за 80 лет, и сохраняют ясность и остроту ума до самой смерти. Согласно результатам одного из известных исследований, у жителей Икарии вероятность дожить до 90 лет и сохранить при этом хорошее здоровье примерно в четыре раза выше, чем у жителей США^[17]. Это же исследование показало, что сердечно-сосудистые заболевания и рак начинают развиваться у жителей Икарии в возрасте почти на десять лет позже, чем у американцев, к тому же у них существенно ниже уровень депрессии. Количество заболеваний деменцией у жителей Икарии после 85 лет составляет лишь незначительный процент от уровня заболевания деменцией у американцев той же возрастной категории.

Я уверен: когда с помощью науки мы уравнием счет между этими абсолютно разными географическими точками и поймем глубинные причины проблем со здоровьем здесь, в США, тема микрофлоры кишечника выйдет на передний план. Я докажу, что она имеет такое же значение для организма, как кислород или вода. Какое отношение бактерии кишечника имеют к головному мозгу и его заболеваниям?

Гораздо более серьезное, чем вы думаете.

Кто во главе? Ваши кишечные бактерии

Сложно подобрать более подходящее название для микроорганизмов, населяющих кишечник человека и помогающих его пищеварению, чем «супергерои». Хотя, по официальной версии, в кишечнике человека сосуществуют по крайней мере 10 тысяч отдельных видов бактерий, некоторые специалисты утверждают, что их количество превышает 35 тысяч^[18].

Сегодня наконец появились новые технологии, с помощью которых ученые могут идентифицировать все виды бактерий, хотя многие из них не поддаются выведению в лабораторных условиях традиционными методами.

Для целей нашего обсуждения мы сосредоточимся именно на бактериях. Это самые многочисленные микроорганизмы, хотя помимо них кишечник человека также населяют дрожжевые грибки, вирусы, простейшие и эукариотические патогенные организмы – все они играют важную роль для здоровья. По большому счету именно бактерии – ключевые игроки, взаимодействующие с физиологией человека, особенно с неврологией. Совокупный вес кишечных бактерий составляет порядка 1,4–1,8 килограмма – примерно как вес головного мозга (почти половина веса каловых масс человека – это «отбракованные» бактерии)^[19].

Если вы были внимательны на уроках биологии, когда проходили строение и функции пищеварительной системы человека, то помните, что пища разлагается на питательные элементы, которые абсорбируются организмом. Вероятно, вы помните также о желудочной кислоте и ферментах, а еще о гормонах, способствующих процессу пищеварения. Вполне

возможно, вам приходилось заучивать, что происходит с обычным продуктом, когда он проходит по пищеварительной цепочке от ротовой полости до заднепроходного отверстия. Не исключено, что в своих познаниях вы настолько продвинулись, что поняли, как глюкоза – молекула сахара – попадает в клетки и служит источником энергии. Однако, скорее всего, вы ничего не слышали о настоящей экосистеме, находящейся в вашем пищеварительном тракте, которая фактически управляет всей системой целиком. Вам не проводили тесты на кишечные бактерии, чья ДНК, возможно, оказывает более значительное влияние на ваше здоровье, чем ваша собственная.

Я знаю, что в это практически невозможно поверить, что это звучит как научная фантастика. Но результаты исследований очевидны: микрофлору кишечника человека вполне можно считать самостоятельным органом. И эти бактерии столь же важны, как сердце, легкие, печень и головной мозг. Результаты последних научных исследований свидетельствуют о том, что бактерии, населяющие чувствительные стенки пищеварительного тракта, играют очень важную роль.

- Помогают пищеварению и способствуют всасыванию питательных веществ.
- Создают физический барьер против потенциальных «захватчиков», таких как «плохие» бактерии (патогенная флора), опасные вирусы и вредоносные паразиты. У некоторых видов бактерий есть нитеподобные реснички, помогающие им передвигаться. Недавние исследования показали, что эти жгутики способны останавливать смертельно опасный желудочный ротавирус^[20].
- Действуют как инструмент детоксикации. Кишечные бактерии играют важную роль в предотвращении инфицирования и служат защитным барьером против многих токсинов, проникающих в пищеварительный тракт. Фактически кишечные бактерии нейтрализуют многие токсины, содержащиеся в пищевых продуктах, так что их можно назвать второй печенью. Таким образом, когда количество полезных бактерий в кишечнике уменьшается, нагрузка на печень автоматически увеличивается.
- Серьезным образом влияют на реакцию иммунной системы. Что бы вы ни думали, но кишечник на самом деле – ваш самый крупный иммунный орган. Кроме того, бактерии могут учить и поддерживать иммунную систему, осуществляя контроль над определенными иммунными клетками и предотвращая аутоиммунные заболевания (состояние, в котором организм атакует собственные ткани).
- Производят и освобождают важные ферменты и вещества, необходимые для жизнедеятельности организма, а также химические вещества для головного мозга, включая витамины и нейромедиаторы.
- Помогают управлять стрессом за счет воздействия микрофлоры кишечника на эндокринно-гормональную систему организма.
- Способствуют хорошему ночному сну.
- Помогают контролировать развитие воспалительных процессов в организме, что, в свою очередь, снижает риск практически всех хронических заболеваний.

Полезные бактерии в здоровом кишечнике – это не просто самовольные поселенцы, которые рады бесплатной еде и жилью. Прямо и косвенно воздействуя на разные органы и системы организма, они следят за риском возникновения не только психических расстройств и болезней головного мозга, но и таких заболеваний, как рак, астма, разные виды пищевой аллергии, нарушения процесса обмена веществ, например диабет и излишний вес, а также аутоиммунных заболеваний. Иными словами, они отвечают за здоровье организма.

Некоторые виды бактерий населяют кишечник относительно постоянно, они формируют долгосрочные колонии. Другие можно условно назвать «транзитными пассажирами», но даже они играют важную роль. Такие бактерии «путешествуют» по пищеварительному

тракту человека и в зависимости от их типа и уникальных характеристик оказывают влияние на общее состояние здоровья организма. Они не остаются в кишечнике на «постоянное место жительства», а кратковременно образуют небольшие колонии, прежде чем выводятся из организма вместе с каловыми массами или отомрут. Однако даже за это небольшое время они успевают выполнить множество нужных задач: некоторые из производимых ими веществ необходимы для существования и жизнедеятельности полезных бактерий, а следовательно, самого человека.

Микрофлора кишечника – главный регулятор мозга

Хотя для полного понимания взаимосвязи между кишечником и головным мозгом требуются практические знания в области иммунологии, патологии, неврологии и эндокринологии, я постараюсь упростить эту информацию для вас. Вы сможете пополнить свои знания по мере чтения следующих глав.

Вспомните ситуацию, когда у вас крутило живот из-за того, что вы нервничали, беспокоились, испытывали страх или, возможно, были вне себя от радости. Может быть, это происходило накануне бракосочетания или когда вам предстояло сдавать важный экзамен, выступать перед аудиторией. Как выяснили ученые, фактически тесная связь между головным мозгом и кишечником носит двусторонний характер: точно так же как нервные переживания отражаются на работе кишечника, состояние кишечника отражается на работе нервной системы.

Блуждающий нерв (*vagus nerve*), самый длинный из 12 пар черепных нервов, представляет собой основной информационный канал между сотнями миллионов нервных клеток, расположенных в пищеварительном тракте, и центральной нервной системой. Блуждающий нерв – десятая пара черепно-мозговых нервов. Он выходит из головного мозга и простирается до брюшной полости, управляя в организме многими процессами, которые не подчиняются сознательному контролю человека, в том числе отвечает за поддержание частоты сердечных сокращений и процесс пищеварения. Как показывают исследования, бактерии кишечника напрямую влияют на стимулирование и функции клеток вдоль блуждающего нерва. Некоторые из кишечных бактерий фактически способны, аналогично нейронам, продуцировать переносимые информацию химические вещества, которые «говорят» с головным мозгом на собственном языке через блуждающий нерв.

Когда речь заходит о нервной системе, вероятно, вы представляете себе головной и спинной мозг. Но это только центральная нервная система. Помимо нее существует еще энтерическая нервная система – нейронная сеть, расположенная в стенках желудочно-кишечного тракта. Центральная и энтерическая нервные системы формируются из одинаковой ткани в период эмбрионального развития и связаны между собой посредством блуждающего нерва. *Блуждающий* нерв получил свое говорящее название, вероятно, потому, что он расходится по пищеварительной системе.

Количество нервных клеток в слизистой оболочке желудка настолько велико, что многие ученые сегодня называют их совокупность «вторым мозгом». Этот «второй мозг» не только регулирует мышечную активность, контролирует иммунные клетки и гормоны, но и производит нечто весьма важное. Популярными антидепрессантами повышают уровень серотонина в мозге, благодаря чему человек «чувствует себя хорошо». Возможно, вы удивитесь, узнав, что примерно 80–90 % всего объема серотонина производится нервными клетками в кишечнике!^[21] По сути, «второй мозг» производит больше серотонина – молекул счастья, – чем головной мозг. Многие неврологи и психиатры сегодня приходят к выводу, что это может быть одной из причин, почему антидепрессанты нередко оказываются менее эффективными в лечении депрессии, чем изменения в рационе питания пациентов. Фактически результаты

последних исследований свидетельствуют о том, что наш «второй мозг», возможно, совсем не «второй»^[22]. Он может действовать независимо от головного мозга и без его помощи и влияния самостоятельно контролировать многие функции.

Я подробнее остановлюсь на биологии «второго мозга» далее. В следующих главах вы познакомитесь с биологическими функциями, включающими участие микрофлоры кишечника. Несмотря на то что многие из этих функций кажутся очень далекими друг от друга (например, то, чем занимаются иммунные клетки организма, и то, сколько инсулина «откачивает» поджелудочная железа), скоро вы поймете, что у них общий знаменатель – микроорганизмы, населяющие кишечник. Во многих отношениях их можно назвать «охранниками» и «управляющими» организма. Они формируют «главный штаб». Это неизвестные герои и партнеры, поддерживающие здоровье человека и управляющие физиологическими процессами в организме, о чем вы, вероятно, даже никогда не задумывались.

Чтобы установить взаимосвязь между кишечником и мозгом, давайте рассмотрим общую реакцию организма на стресс как физический (например, когда вы бежите прочь от вооруженного грабителя, влезшего к вам в дом), так и психоэмоциональный (например, когда избегаете спора с боссом). К сожалению, организм не проводит различия между двумя этими видами стресса, именно поэтому ваше сердцебиение одинаково учащается, когда вы готовы убежать от грабителя и когда стоите на пороге кабинета начальника. Обе ситуации воспринимаются организмом как стрессовые, хотя только одна из них – нападение грабителя – несет реальную угрозу для существования. В обоих случаях в организме происходит мощный выброс естественных стероидов и адреналина, а иммунная система освобождает химические «мессенджеры» под названием «воспалительные цитокины», которые приводят систему в состояние боевой готовности. Эта схема эффективно работает в случаях единичной угрозы, но что происходит, когда организм находится в состоянии хронического стресса (или *думает*, что находится)?

Наверное, убежать от грабителей нам приходится все-таки не так часто, но физический стресс также включает взаимодействие с потенциально смертельными токсинами и болезнетворными микроорганизмами. А мы можем ежедневно подвергать этому организм, когда употребляем те или иные продукты питания. Хотя организм не переключается в режим «бей или беги» с учащением сердцебиения, когда сталкивается с веществами или ингредиентами, которые ему не нравятся, но он практически всегда дает собственный иммунный ответ. Постоянная активация иммунной системы и воспалительная реакция в результате взаимодействия с такими веществами может привести к хроническим болезням, от заболеваний мозга и сердца, таких как болезнь Паркинсона, рассеянный склероз, депрессия и деменция, до аутоиммунных расстройств, таких как язвенный колит и рак. В следующей главе мы рассмотрим этот процесс более детально, но сейчас вам стоит уяснить, что причина всех болезней – воспалительный процесс, вышедший из-под контроля. А контроль над ним осуществляет иммунная система. Однако при чем здесь микрофлора кишечника?

Она *регулирует* иммунный ответ, управляет им, то есть имеет самое непосредственное отношение к воспалительному процессу, происходящему в организме. Остановимся на этом подробнее.

Хотя каждый из нас постоянно находится под угрозой со стороны вредоносных химических веществ и возбудителей инфекций, мы обладаем удивительной системой защиты – иммунитетом. При ослабленной иммунной системе человек моментально становится жертвой многочисленных потенциальных возбудителей заболеваний. Если иммунная система не функционирует должным образом, даже простой укус комара может оказаться смертельно опасным. Но если не брать такие внешние события, как укус комара, каждая часть нашего организма населена патогенными организмами, потенциально опасными для жизни, которые, если бы не иммунная система, вполне могли бы вызвать летальный исход. При

этом важно понимать, что иммунная система функционирует оптимально, когда находится в балансе.

Сверхактивность иммунной системы может привести к таким осложнениям, как аллергические реакции, которые в крайнем проявлении бывают настолько интенсивными, что могут спровоцировать анафилактический шок, чреватый смертельным исходом. Кроме того, при нарушении функций иммунной системы она может перестать распознавать обычные белки собственного организма и начать атаковать их. Это и есть механизм возникновения аутоиммунных заболеваний. Традиционные методы их лечения – препараты, агрессивно подавляющие функции иммунной системы, что часто ведет к серьезным негативным последствиям, в том числе изменению состава микрофлоры кишечника. Действие иммунной системы проявляется в ситуации, когда организм пациента отторгает трансплантированный орган, который должен спасти ему жизнь. И именно иммунная система помогает организму обнаруживать и уничтожать раковые клетки – этот процесс идет внутри вашего организма прямо сейчас.

Кишечник обладает собственной иммунной системой, так называемой кишечно-ассоциированной лимфоидной тканью (КАЛТ, или GALT). На нее приходится 70–80 % иммунной системы организма. Это красноречивее всего говорит о важности – и уязвимости – нашего кишечника. Если бы то, что в нем происходит, не оказывало такого важного влияния на жизнедеятельность человека, не было бы необходимости, чтобы значительная часть иммунной системы располагалась именно в кишечнике, защищая организм.

Причина, по которой большая часть иммунной системы расположена в кишечнике, проста: стенка кишечника представляет собой границу с внешним миром. Не считая кожного покрова, именно здесь у организма самая высокая вероятность взаимодействия с инородными для него веществами и организмами. Кроме того, здесь поддерживается постоянная коммуникация с каждой клеткой иммунной системы в организме. Если клетка сталкивается с «подозрительным» веществом в кишечнике, она приводит в состояние «боевой готовности» всю иммунную систему.

Одна из важных тем, о которых упоминается в книге, – необходимость сохранения целостности этой нежной стенки кишечника, толщина которой составляет всего одну клетку. Она должна сохраняться невредимой, притом что выступает в качестве проводника сигналов между бактериями кишечника и клетками иммунной системы. В 2014 году на конференции, посвященной исключительно теме микрофлоры, доктор Алессино Фазано из Гарвардского университета назвал эти иммунные клетки, принимающие сигналы от кишечных бактерий, «первыми сотрудниками службы реагирования». В свою очередь, бактерии кишечника помогают иммунной системе оставаться «на страже», но не в полном защитном режиме. Они отслеживают ситуацию и «просвещают» иммунную систему, что в значительной степени помогает предотвратить ее неадекватную реакцию на пищевые продукты и провоцирование аутоиммунного ответа. В последующих главах мы увидим, какую важную роль кишечно-ассоциированная лимфоидная ткань играет в общем состоянии здоровья организма. Это его защитные войска, предотвращающие любую угрозу, которая может проникнуть со стороны пищеварительного тракта и оказать вредоносное влияние на все системы, вплоть до головного мозга.

Научные исследования как на животных, так и на людях доказали, что «плохие», или патогенные, бактерии могут вызвать развитие заболевания, но не только потому, что они связаны с определенным состоянием. Например, известно, что инфицирование бактерией *Helicobacter pylori* вызывает язву желудка и двенадцатиперстной кишки. Однако, как оказалось, эта патогенная бактерия также взаимодействует с иммунной системой кишечника, вызывая продуцирование воспалительных молекул и гормонов стресса, в силу чего система реагирования на стресс переключается в режим работы, при котором организм ведет себя

так, словно подвергся нападению льва. Последние научные данные также свидетельствуют о том, что «плохие» бактерии способны изменять реакцию организма на боль: фактически у людей с нездоровой микрофлорой кишечника болевой порог может быть снижен^[23].

«Полезные» кишечные бактерии делают прямо противоположное. Они стараются минимизировать численность и последствия «плохих» своих собратьев, а также позитивно взаимодействуют как с иммунной, так и с эндокринной системами. Таким образом, полезные бактерии в состоянии «отключить» эту хроническую реакцию иммунной системы. Кроме того, они помогают держать под контролем уровень кортизола и адреналина – двух гормонов, связанных со стрессом, способных нанести существенный удар по организму, если они там постоянно производятся.

Каждая крупная группа кишечных бактерий содержит множество различных родов, и каждый из этих родов может оказывать на организм разное влияние. Две наиболее распространенные группы микроорганизмов в кишечнике, на которые приходится более 90 % популяции всех кишечных бактерий, – *Firmicutes* и *Bacteroidetes*. Бактерии группы *Firmicutes* известны как «любительницы жира», поскольку доказано, что у бактерий этой группы больше ферментов для расщепления сложных углеводов, то есть они гораздо более эффективны в извлечении энергии (калорий) из продуктов питания. Кроме того, относительно недавно выяснилось, что они играют важную роль в повышении абсорбции жиров^[24]. Согласно результатам исследований, у людей, страдающих от лишнего веса, более высокий уровень содержания бактерий *Firmicutes* в микрофлоре кишечника, чем у худощавых, у которых преобладают бактерии группы *Bacteroidetes*^[25]. Фактически относительное соотношение двух этих групп бактерий, *Firmicutes* к *Bacteroidetes* (или F/B-соотношение), – критически важный показатель для определения здоровья и риска возникновения заболеваний. Более того, как стало недавно известно, более высокий уровень содержания бактерий *Firmicutes* фактически приводит к активации генов, повышающих риск развития ожирения, диабета и даже заболеваний сердечно-сосудистой системы^[26]. Только задумайтесь: изменение соотношения этих бактерий способно повлиять на экспрессию *вашей* ДНК!

Два наиболее хорошо изученных рода бактерий сегодня – это *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*. Не переживайте по поводу того, как запомнить эти мудреные названия. В этой книге вам еще не раз встретятся сложные латинские названия бактерий, но обещаю, что к концу чтения вы без проблем станете ориентироваться в бактериях разных родов. Хотя пока мы не можем с точностью утверждать, бактерии какого рода и в каком соотношении определяют оптимальное состояние здоровья, согласно принятому мнению, самое важное – это их разнообразие.

Следует отметить, что грань между «полезными» и «вредными» бактериями не настолько четкая, как можно подумать. Повторю, что важные факторы здесь – общее разнообразие и соотношение разных родов бактерий относительно друг друга. При неправильном соотношении некоторые роды бактерий, способных оказывать положительное влияние на состояние здоровья организма, могут превратиться во вредоносные. Например, печально известная бактерия *Escherichia coli* продуцирует витамин K, но может вызывать серьезнейшее заболевание. Бактерия *Helicobacter pylori*, о которой уже упоминалось ранее в связи с тем, что она вызывает пептическую язву, выполняет и полезную функцию – помогает регулировать аппетит, чтобы человек не переедал.

В качестве еще одного примера можно взять бактерию *Clostridium difficile*. Эта бактерия – главный возбудитель тяжелейшего инфекционного заболевания, если ее популяция в организме становится слишком высокой. Заболевание, основной симптом которого – сильная диарея, по-прежнему приводит к смерти почти 14 тысяч американцев ежегодно. Уровень заболевания инфекцией *C. difficile* резко повысился за последние 12 лет^[27]. В период 1993–2005 годов количество заболеваний среди госпитализированного взрослого населения уве-

личилось в три раза, а в период 2001–2005 годов – в два раза^[28]. Кроме того, резко повысилась смертность, в основном из-за появления мутировавшей сверхвирулентной⁹ разновидности этой бактерии.

Обычно у всех нас в детском возрасте в кишечнике находится значительное число бактерий *C. difficile*, и это не вызывает проблем. Эта бактерия обнаружена в кишечнике примерно у 63 % новорожденных и у трети малышей в возрасте года – четырех. Однако изменение микрофлоры кишечника, спровоцированное, например, чрезмерным употреблением определенных антибиотиков, может вызвать слишком бурный рост численности этой бактерии, что способно привести к развитию смертельно опасного заболевания. Хорошая новость в том, что сегодня нам известен эффективный способ лечения этой инфекции – использование бактерий других родов для восстановления баланса микрофлоры кишечника.

В следующих главах вы узнаете больше о микрофлоре кишечника и ее взаимосвязи с иммунной системой и головным мозгом. А сейчас самое время задать себе следующий вопрос: откуда берутся наши бактерии? Иными словами, как они становятся неотъемлемой частью нашего организма?

У вас это от природы! Отчасти...

Большинство имеющихся у нас знаний о микрофлоре кишечника получены в результате лабораторных наблюдений за так называемыми стерильными мышами. Это специально выведенные мыши, лишённые бактериальной флоры, что позволяет ученым наблюдать за тем, какое влияние оказывает на живой организм отсутствие у него микробов, или, наоборот, что происходит, когда в организм попадает определенный род бактерий. Например, у стерильных мышей наблюдались острые приступы тревожности, неспособность справляться со стрессом, хронические воспалительные процессы в кишечнике и во всем организме, а также более низкий уровень важного белка, стимулирующего и поддерживающего развитие нейронов, – нейротрофического фактора головного мозга BDNF^[29]. Однако эти симптомы снижались, если рацион питания мышей обогащался двумя распространенными пробиотиками – *Lactobacillus helveticus* или *Bifidobacterium longum*.

Считается, что, когда ребенок развивается в утробе матери – относительно стерильной среде, – он лишен собственной бактериальной флоры. (Думаю, что это положение вскоре будет опровергнуто, поскольку появляются новые научные данные о том, что плод может подвергаться воздействию микроорганизмов в утробе матери через плаценту и что формирование микрофлоры фактически начинается в этот период^[30]. Следите за новыми данными по этой теме.) Согласно принятой сегодня точке зрения, микрофлора человека начинает формироваться в тот момент, когда плод при движении через родовые пути подвергается воздействию микроорганизмов во влагалище матери. И хотя многие не хотят об этом думать, даже каловые массы матери в перианальной области помогают инокулировать новорожденного микроорганизмами, которые будут поддерживать его здоровье.

С точки зрения первоначального развития здоровой иммунной системы важным фактором для задания «пороговой величины» воспаления может быть способ рождения. Это одно из наиболее значимых событий для определения функциональной результативности микрофлоры. Под «пороговой величиной» я понимаю средний или базовый уровень воспаления, характерный для конкретного человека. Эту «пороговую величину» можно условно считать встроенным термостатом, запрограммированным на определенную температуру. Если у вас высокая «пороговая величина», условный термостат запрограммирован на температуру 78

⁹ Вирулентность (от лат. *virulentus* – ядовитый) – степень способности данного инфекционного агента (штамма микроорганизма или вируса) заражать данный организм.

градусов, в целом ваш индивидуальный уровень воспаления выше, чем у кого-то другого, у кого «пороговая величина» более низкая. Хотя здесь возможны некоторые вариации, в целом более высокая пороговая величина означает более высокую температуру (уровень воспаления). Как уже говорилось, способ рождения влияет на первоначальное формирование микрофлоры кишечника, что, в свою очередь, оказывает воздействие на индивидуальный уровень воспаления у конкретного человека.

Можно ли изменить эту пороговую величину? Да, несомненно. Точно так же как посредством диеты и спортивных упражнений можно изменить predetermined вес и индекс массы тела (ИМТ, соотношение массы тела человека и его роста), predetermined уровень воспаления можно изменить, корректируя свои базовые привычки и образ жизни. Однако, прежде чем перейти к обсуждению этого вопроса, важно, чтобы вы поняли, какая основа закладывается в ранние годы жизни и как способ рождения влияет на риски для здоровья.

В ходе многочисленных авторитетных исследований проводилось сравнение между детьми, рожденными с помощью кесарева сечения или через естественные роды^[31]. Помимо сравнения доминирующих характеристик микрофлоры у двух этих групп ученые также проанализировали связанные с этим проблемы со здоровьем и пришли ко многим тревожным выводам. Согласно результатам исследований, существует очевидная взаимосвязь между тем, какие бактерии колонизируют кишечник новорожденного, и тем, какие бактерии находятся в родовых путях матери. Особенно интересны результаты одного из исследований, проведенного группой ученых в 2010 году, когда было выполнено генетическое секвенирование для определения типа бактерий, которые присутствуют у матерей и новорожденных младенцев. Выяснилось, что у младенцев, родившихся путем естественных родов, колонии бактерий напоминают состав вагинальной микрофлоры матери, с преобладанием полезных бактерий *Lactobacillus*. В то время как у рожденных с помощью кесарева сечения состав бактериальной флоры близок к тому, который находится на кожной поверхности, с преобладанием потенциально опасных бактерий *Staphylococcus*^[32].

В 2013 году в *Canadian Medical Association Journal* были опубликованы результаты исследований с прямым перечислением фактов, показывающие, как нарушения в микробиоте кишечника новорожденного связаны со многими воспалительными и иммунными проблемами, такими как аллергические реакции, астма и даже рак^[33]. Авторы исследования подчеркнули важность способа рождения младенца, а также типа вскармливания – грудного или искусственного. Они вполне обоснованно говорили о микробиоте кишечника как о «супероргане», выполняющем «разнообразные функции для поддержания здоровья и при заболеваниях». В комментариях к исследованию доктор Роб Найт, руководитель авторитетной Лаборатории Найта в Университете Колорадо в г. Боулдере, отметил: «Дети, рожденные с помощью кесарева сечения или находившиеся на искусственном вскармливании, попадают в группу повышенного риска развития различных заболеваний в дальнейшей жизни. Оба этих процесса ведут к изменению микробиоты кишечника у здоровых младенцев, что может быть механизмом повышения риска»^[34].

Польза бактерий *Lactobacillus* заключается в том, что они создают умеренно кислотную среду, в которой сокращается рост патогенных бактерий. Они обладают способностью использовать молочный сахар, лактозу, в качестве «топлива». Благодаря этому новорожденные перерабатывают лактозу, содержащуюся в грудном молоке. По большому счету у новорожденных, появившихся на свет с помощью кесарева сечения, может быть недостаточное количество бактерий *Lactobacillus*. Вместо этого они оказываются под влиянием бактерий, незримо присутствующих в операционной и на руках врачей и медсестер, – то есть бактерий, населяющих кожные покровы, в которых преобладают типы, не имеющие особого полезного

влияния. Более того, как пишет в своей потрясающей книге *Missing Microbes*¹⁰ доктор Мартин Блейзер, каждая женщина в Америке, рожаящая ребенка с помощью кесарева сечения, получает антибиотики. Это означает, что все младенцы, появившиеся на свет с помощью хирургического вмешательства, в самом начале жизни подвергаются мощному воздействию антибиотиков – настоящий двойной удар^[35].

Доктор Блейзер, руководитель программы по изучению микрофлоры человека в Университете Нью-Йорка, далее отмечает, что каждый третий новорожденный в США сегодня появляется на свет с помощью кесарева сечения, что в два раза больше по сравнению с тем же показателем в 1996 году. Если эта тенденция продолжится, к 2020 году половина младенцев в США будет рождаться с помощью хирургического вмешательства. Мне очень нравится, как красноречиво доктор Блейзер описывает суть проблемы: «Замысловатые названия этих бактерий не настолько важны, как тот факт, что основные популяции микробов, обнаруженных у новорожденных после кесарева сечения, совсем не те, что были отобраны в ходе сотен тысяч или даже больше лет человеческой эволюции»^[36].

¹⁰ Издана на русском языке: Блейзер М. Жизнь после антибиотиков. М.: Эксмо, 2016.

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.

Комментарии

1.

Притчард С., Майерс А., Болдвин Д. Изменение диаграммы смертности от неврологических заболеваний в 10 основных развитых странах в период с 1979 по 2010 г. (Changing Patterns of Neurological Mortality in the 10 Major Developed Countries – 1979–2010), Publ. Health 127, № 4 (апрель 2013 г.): 357–68. См. также публикацию Борнмутского университета «Болезни головного мозга затрагивают больше людей и начинаются раньше, чем когда-либо в истории» (Brain Diseases Affecting More People and Starting Earlier Than Ever Before), ScienceDaily, 10 мая 2013 г., доступно на сайте: <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130510075502.htm>, по состоянию на 8 января 2015 г.

2.

Хурд М. и др. Стоимость деменции в США в денежном выражении (Monetary Costs of Dementia in the United States), N. Engl. J. Med. 368 (4 апреля 2013 г.): 1326–34.

3.

Статистика (Statistics), новостная лента Национального института психического здоровья, доступно на сайте: <http://www.nimh.nih.gov/health/statistics/index.shtml>, по состоянию на 12 января 2015 г.

4.

Статистика (Statistics), новостная лента Национального института психического здоровья, доступно на сайте: <http://www.nimh.nih.gov/health/statistics/index.shtml>, по состоянию на 12 января 2015 г.

5.

Депрессия (Depression), ВОЗ, октябрь 2012 г., доступно на сайте: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/en/>, по состоянию на 12 января 2015 г.

6.

Торговник К. Почему люди, страдающие от психических заболеваний, умирают раньше? (Why Do the Mentally Ill Die Younger?), Time, 3 декабря 2008 г., доступно на сайте: <http://content.time.com/time/health/article/0,8599,1863220,00.html>, по состоянию на 15 января 2015 г.

7.

Расстройства, сопровождающиеся головной болью (Headache Disorders), ВОЗ, октябрь 2012 г., доступно на сайте: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs277/en/>, по состоянию на 15 января 2015 г.

8.

Вы занимаетесь профилактикой головной боли? (Do You Practice Headache Hygiene?), HOPE Health Letter, июль 2014 г., <https://www.hopehealth.com/reports/PDF/Headache-Hygiene.pdf>.

9.

Часто задаваемые вопросы о рассеянном склерозе (Frequently Asked Questions about Multiple Sclerosis), Multiple Sclerosis FAQs and MS Glossary, доступно на сайте: <http://www.mymsaa.org/about-ms/faq/>, по состоянию на 12 января 2015 г.

10.

Статистика по заболеванию рассеянным склерозом (Multiple Sclerosis Statistics), Statistic Brain RSS, доступно на сайте: <http://www.statisticbrain.com/multiple-sclerosis-statistics/>, по состоянию на 12 января 2015 г.

11.

Статистические данные (Data & Statistics), Центры по контролю и профилактике заболеваний, 24 марта 2014 г., доступно на сайте: <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>, по состоянию на 12 января 2015 г.

12.

Проект НИЗ Human Microbiome Project определит нормальную бактериальную среду организма (NIH Human Microbiome Project Defines Normal Bacterial Makeup of the Body), Национальная библиотека медицины США, доступно на сайте: <http://www.nih.gov/news/health/jun2012/nhgri-13.htm>, по состоянию на 12 января 2015 г.

13.

Проект Human Microbiome Project (Human Microbiome Project DACC – Home), Human Microbiome RSS, доступно на сайте: <http://hmpdacc.org/>, по состоянию на 12 января 2015 г.

14.

Рирдон С. Нейроученые установили взаимосвязь между кишечником и мозгом» (Gut-Brain Link Grabs Neuroscientists), Nature 515 (13 ноября 2014 г.): 175–77, <http://dx.doi.org/10.1038/515175a>.

15.

Эту цитату приписывают Гиппократу, но на самом деле она не встречается ни в одной из его работ. Хотя о взаимосвязи между рационом питания и состоянием здоровья было известно много веков назад, но даже Гиппократ согласился бы, что концепцию питания не следует путать с концепцией лечения. В 2013 году Диана Карденас из Университета имени Рене Декарта (Париж V) написала статью по поводу этой литературной цитаты, в которой она показала, что по крайней мере один медико-биологический журнал за последние 30 лет цитировал эту ошибочную фразу. Тем не менее это все равно весьма здравая мысль, вне зависимости от того, кто на самом деле ее автор.

16.

Буттнет Д. Остров, на котором люди забывают умирать (The Island Where People Forget to Die), New York Times Magazine, 24 октября 2012 г., <http://www.nytimes.com/2012/10/28/magazine/the-island-where-people-forget-to-die.html>.

17.

Панагиотакос Д. и др. Социодемографическая статистика и статистика по образу жизни людей старше 80 лет, живущих на острове Икария (Sociodemographic and Lifestyle Statistics of Oldest Old People (> 80 Years) Living in Icaria Island: The Icaria Study), Cardiol. Res. Pract. 2011 (24 февраля 2011 г.): Article ID679187. С. 7.

18.

Взаимосвязь между бактериями и ожирением (Link between Microbes and Obesity), MicrobeWiki, Kenyon College, доступно на сайте: https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Link_Between_Microbes_and_Obesity, по состоянию на 12 января 2015 г.

19.

Проект НИЗ Human Microbiome Project определит нормальную бактериальную среду организма (NIH Human Microbiome Project Defines Normal Bacterial Makeup of the Body), Национальная библиотека медицины США, доступно на сайте: <http://www.nih.gov/news/health/jun2012/nhgri-13.htm>, по состоянию на 12 января 2015 г.

20.

Как кишечные бактерии помогают справляться с вирусами (How Bacteria in the Gut Help Fight Off Viruses), Национальное общественное радиовещание (NPR), доступно на сайте: <http://www.npr.org/blogs/goatsandsoda/2014/11/14/363375355/how-bacteria-in-the-gut-help-fight-off-viruses>, по состоянию на 12 января 2015 г.

21.

Хадхейзи А. Подумайте дважды: как «второй мозг» влияет на настроение и состояние здоровья (Think Twice: How the Gut's 'Second Brain' Influences Mood and Well-Being), Scientific American, 12 февраля 2010 г., <http://www.scientificamerican.com/article/gut-second-brain/>.

22.

Доктор Сири Карпентер. Это шестое чувство (That Gut Feeling), Am. Psychol. Assoc. 43, no. 8 (сентябрь 2012): 50, <http://www.apa.org/monitor/2012/09/gut-feeling.aspx>.

23.

Доктор Сири Карпентер. Это шестое чувство (That Gut Feeling), Am. Psychol. Assoc. 43, no. 8 (сентябрь 2012): 50, <http://www.apa.org/monitor/2012/09/gut-feeling.aspx>.

24.

Семова И. и др. Микробиота кишечника регулирует поглощение в кишечнике и метаболизм жирных кислот у рыбок данио (Microbiota Regulate Intestinal Absorption and Metabolism of Fatty Acids in the Zebrafish), Cell Host & Microbe 12, № 3 (2012): 277. См. также статью Медицинской школы Университета Северной Каролины «Кишечные бактерии помогают организму извлекать больше калорий из продуктов питания» (Gut Microbes Help the Body Extract More Calories from Food), ScienceDaily, 12 сентября 2012 г., доступно на сайте: <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/09/120912125114.htm>, по состоянию на 8 января 2015 г.

25.

Абдалла И. Н. Соотношение бактерий типа Firmicutes и Bacteroidetes в микрофлоре кишечника у детей и взрослых с нормальным и избыточным весом в Египте (Frequency of Firmicutes and Bacteroidetes in Gut Microbiota in Obese and Normal Weight Egyptian Children and Adults), Arch. Med. Sci. 7, № 3 (июнь 2011 г.): 501–7, <http://dx.doi.org/10.5114/aoms.2011.23418>, Epub 11 июля 2011 г.

26.

Кумар Х. и др. Микробиота кишечника как эпигенетический регулятор: пилотное исследование на основе общегеномного анализа метилирования (Gut Microbiota as an

Epigenetic Regulator: Pilot Study Based on Whole-Genome Methylation Analysis). *mBio* 5, no. 6 (2014): e02113–14, <http://dx.doi.org/10.1128/mBio.02113-14>.

27.

Инфекции, вызванные бактерией *Clostridium difficile* (*Clostridium difficile* Infection), Центры по контролю и профилактике заболеваний, 1 марта 2013 г., доступно на сайте: http://www.cdc.gov/HAI/organisms/cdiff/Cdiff_infect.html, по состоянию на 12 января 2015 г.

28.

Специалистам-медикам: быстро, недорого, уровень выздоровления 90 % (For Medical Professionals: Quick, Inexpensive and a 90 Percent Cure Rate), доступно на сайте: <http://www.mayoclinic.org/medical-professionals/clinical-updates/digestive-diseases/quick-inexpensive-90-percent-cure-rate>, по состоянию на 12 января 2015 г.

29.

Левис Т. В гармонии с кишечником: как бактерии могут влиять на психическое здоровье (Go with Your Gut: How Bacteria May Affect Mental Health), *LiveScience*, 8 октября 2013 г., доступно на сайте: <http://www.livescience.com/40255-how-bacteria-affect-mental-health.html>, по состоянию на 12 января 2015 г.

30.

Агард К. и др. Роль плаценты в формировании уникальной микрофлоры кишечника (The Placenta Harbors a Unique Microbiome), *Sci. Transl. Med.* 237, № 6 (21 мая 2014 г.): 237ra65.

31.

Гренс К. Материнская микробиота (The Maternal Microbiome), *The Scientist*, 21 мая 2014 г., <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/40038/title/The-Maternal-Microbiome/>.

32.

Домингес-Белло М. и др. Способ рождения определяет состав и структуру микробиоты у младенцев (Delivery Mode Shapes the Acquisition and Structure of the Initial Microbiota across Multiple Body Habitats in Newborns), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107, № 26 (29 июня 2010 г.): 11971–75, Epub 21 июня 2010 г.

33.

Азад М. Б. и др. Кишечная микробиота у здоровых канадских новорожденных: классификация по способу рождения и питания в 4 месяца (Gut Microbiota of Healthy Canadian Infants: Profiles by Mode of Delivery and Infant Diet at 4 Months), *CMAJ* 185, № 5 (19 марта 2013 г.): 385–94, Epub 11 февраля 2013 г.

34.

Кишечная микробиота у новорожденных, сформированная под воздействием кесарева сечения и грудного вскармливания, может оказывать долгосрочное влияние на здоровье (Infant Gut Microbiota Influenced by Cesarean Section and Breastfeeding Practices; May Impact Long-Term Health). Журнал Канадской медицинской ассоциации *ScienceDaily*, 11 февраля 2013 г., доступно на сайте: <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/02/130211134842.htm>, по состоянию на 8 января 2015 г.

35.

Блейзер М. Жизнь после антибиотиков (Missing Microbes) (New York: Henry Holt, 2014).

36.

Блейзер М. Жизнь после антибиотиков (Missing Microbes) (New York: Henry Holt, 2014), 99.