

А. Б. Полетаев

Л. П. Чурилов

ИММУНОЛОГИЯ ЗДОРОВЬЯ И БОЛЕЗНИ:

**ПРОСТЫЕ ОТВЕТЫ
НА СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ**

Санкт-Петербург
ФОЛИАНТ
2021

УДК 612 : 612.017.1

ББК 52.7

П 49

Полетаев А. Б., Чурилов Л. П.

**ИММУНОЛОГИЯ ЗДОРОВЬЯ И БОЛЕЗНИ: простые ответы
на сложные вопросы. — СПб: Фолиант, 2021. — 264 с.**

ISBN 978-5-93929-311-2

Научно-популярная книга, освещающая актуальные, социально значимые и нерешенные проблемы иммунофизиологии и иммунопатологии в форме, доступной как профессионалам — медикам и биологам, так и любознательным читателям без специальной медико-биологической подготовки. Рассмотрены современные представления о роли иммунной системы в организме, ее взаимодействии с нейроэндокринным аппаратом в обеспечении регуляции жизнедеятельности и в поддержании многоклеточности организма. Обсуждается явление физиологического аутоиммунитета и его роль. Специальные главы касаются иммунологии рака, иммунологических механизмов нервных и психических заболеваний, участия иммунной системы в развитии и течении новой коронавирусной инфекции COVID-19. Обсуждаются принципы вакцинологии, основы показаний и противопоказаний к вакцинации, проблема побочных эффектов вакцин и оптимизация их применения. Описаны основы иммунологии беременности и иммунные взаимоотношения плода и матери, возрастные аспекты работы иммунной системы, включая иммунологию детства и старения. Уделено внимание оригинальным авторским концепциям Иммуноклула как образа тела, создаваемого совокупностью антиидиотипических аутоантител, и Иммунации как основы регуляторного и терапевтического потенциала поликлональных человеческих иммуноглобулинов. Описана методология диспансеризации населения с помощью авторского подхода, основанного на определении аутоиммунного профиля индивида, то есть спектра и напряженности аутоиммунитета, рассмотрены практика и перспективы применения этого метода в превентивной, предсказательной и персонализированной медицине.

Книга рекомендуется всем читателям, интересующимся вопросами иммунитета, а также природой и профилактикой аутоиммунных и аллергических заболеваний. Она представляет интерес для студентов и аспирантов, а также врачей и научных работников разных специальностей, желающих расширить свою эрудицию в вопросах иммунологии, для родителей, для пациентов, для организаторов здравоохранения, ищущих пути и способы эффективной диспансеризации, для всех, кто ставит целью укрепить свой иммунитет, избежать его нарушений, в полной мере и правильно использовать возможности, предоставляемые для этого здравоохранением и медицинской наукой.

***Авторы благодарны чл.-корр. РАН проф. Олегу Ильичу Эпштейну
и возглавляемой им научно-производственной фирме «Материя Медика Холдинг»,
чья поддержка сделала возможным выход в свет тиража данной книги***

***Работа поддержана грантом Правительства РФ
для государственной поддержки научных исследований,
проводимых под руководством ведущих ученых,
договор 14.W03.31.0009 от 13.02.2017***

УДК 612 : 612.017.1

ББК 52.7

Права на данное издание принадлежат ООО «Издательство ФОЛИАНТ».

*Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания
не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО «Издательство ФОЛИАНТ»*

© **А. Б. Полетаев,** Л. П. Чурилов, 2021

© ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2021

ISBN 978-5-93929-311-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

О чем эта книга?	4
Вместо вступления (о ситуации с COVID-19)	6
Часть 1. ИММУННАЯ СИСТЕМА. ДЕНЬ СЕГОДНЯШНИЙ	18
Введение	18
Функции иммунной системы в десяти тезисах	32
Мистерии крови	36
Иммунная сеть. Анти-антитела. Антиидиотипы	40
«Иммунация»	45
Иммунокибернетика: антитела как распознающие и эффекторные молекулы	49
Абзимы	50
Иммунная рефлексия	51
Иммунная саморепарация и самореконструкция	58
Естественные аутоантитела как «зеркало» здоровья и нездоровья	59
Голографический Иммуноклус	65
Антигены тканевой совместимости: психосоциальное дополнение к роли иммунной системы	67
Элементы общей иммунопатологии	76
Физиологический транзиторный иммунодефицит	79
Часть 2. ИММУНИТЕТ. БЕРЕМЕННОСТЬ. ЗДОРОВЬЕ РЕБЕНКА	81
Беременность и иммунитет	83
О трех гипотезах Питера Медавара	89
Антитела и иммунообусловленное бесплодие	100
Материнский иммунный импринтинг	105
Иммунная система матери как интерфейс между средой и плодом	109
Вирусы папилломы человека как фактор нарушения развития плода	116
Иммунология и иммунопатология детского возраста	120
Инфекция. Иммунитет и здоровье ребенка	133
Молекулярная мимикрия	138
Основы вакцинологии	141
Часть 3. ПАРАДОКСЫ РАКА	157
Часть 4. ИММУНОЛОГИЯ НЕРВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ	180
Часть 5. КАК УМУДРИТЬСЯ ПРОЖИТЬ ВСЬ ОТПУЩЕННЫЙ НАМ СРОК?	201
Сколько лет человеку отпущено?	201
Генетические прогнозы или....	206
Часть 6. ТЕХНОЛОГИИ ПРЕВЕНТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ	213
Превентивная диагностика, или Как выявить болезнь до болезни	213
Еще несколько слов о генетических «пугалках»	223
Основные методы группы ЭЛИ-Тест	228
Метод ЭЛИ-Висцero-Тест (молекулярная диспансеризация)	228
Превентивная коррекция, или Как лечить болезнь, которой еще нет. Общие алгоритмы	235
Заключение	246
Приложение. Некоторые термины и понятия	248
Что еще почитать	253
Памяти Александра Борисовича Полетаева	257

О ЧЕМ ЭТА КНИГА?

Авторам много лет приходилось и приходится отвечать на вопросы любознательных и образованных неспециалистов (не медиков, не биологов), касающиеся иммунитета и иммунной системы. Приблизительно такие: как можно «поднять иммунитет» себе и ребенку? Нужны ли прививки? Что такое полезные микробы и чем они полезны? Как наш иммунитет зависит от нашего питания? Есть ли связь между иммунитетом и аутизмом? А правда ли, что иммунная система спасает всех нас от рака? Как можно (и можно ли) победить рак с помощью воздействий на иммунитет? А можно ли по состоянию иммунной системы, хоть приблизительно, узнать сколько конкретному человеку осталось жить? И что делать, чтобы продлить полноценную жизнь?

Это лишь малая толика задаваемых вопросов. Жизнь прибавляет к ним новые. Например, что происходит с иммунитетом при COVID-19? И интерес к иммунологии и иммунофизиологии, а также смежным направлениям не только не спадает, а, как нам кажется, только растет из года в год. Причина этого, наверное, в том, что почти все начитанные люди и все завсегдаитаи Интернета уже знают, что иммунная система занимается не только уничтожением вредных микробов, но рука об руку с нервной и эндокринной системами участвует в регуляции едва ли не всех функций нашего организма. Именно это имел в виду наш великий соотечественник Илья Ильич Мечников (1845–1916), который более ста двадцати лет назад уже подчеркивал, что сводить роль нашего иммунитета лишь к функциям жандарма, постоянно защищающего организм от инфекционных болезней, принципиально неверно. Биологическая роль иммунитета значительно шире и заключается (по И. И. Мечникову) в поддержании общей гармонии в организме и обеспечении его многоклеточности. Сегодня мы бы сказали о поддержании гомеостаза и о роли иммунной системы в самосборке и обновлении тканей.

Катализатором интереса к иммунологии и иммунной защите организма явилась и неожиданно возникшая критическая ситуация пандемии новой коронавирусной инфекции. Ведь большинству людей понятно, что наша устойчивость (или напротив, по-

вышенная восприимчивость) к заражению любыми инфекционными агентами, включая возбудителей COVID-19, прямо зависит от состояния иммунной системы конкретного человека. Именно наша иммунная система определяет разный характер реакций на инфицирование — от почти незаметных изменений до тяжелых жизнеугрожающих состояний. И, заметьте, при тяжелом течении болезни дело не всегда в том, что иммунная система ослаблена. Сильный, но плохо отрегулированный и неточно нацеленный ее ответ может приносить больше вреда, чем пользы. Примерно как с эндокринной системой, где болезнь может произойти как от недостатка действия гормона (например, сахарный диабет при нехватке инсулина), так и от избытка гормона (например, гипогликемия при гиперинсулинизме). Понятно, что в сегодняшнем безбрежном море информации неспециалисту очень трудно отыскать простые и понятные ответы на свои вопросы.

В этой книге авторы не стремились затронуть или осветить все основные разделы иммунологии, иммунофизиологии и иммунопатологии — нельзя объять необъятное. Эта книга — не более чем попытка дать ответы на некоторые из часто задаваемых вопросов. В основу книги легли материалы ряда лекций последних 10 лет, с которыми авторы выступали перед своими студентами в Санкт-Петербурге и Москве и перед научно-врачебными аудиториями нашей страны, а также Германии, Дании, Израиля, Италии, Китая, Канады, Латвии, Нидерландов, Польши, Португалии, Словакии, США, Хорватии, Черногории, Японии и многих других стран.

Содержание лекций мы старались изложить в популярной форме, доступной для понимания большинства читателей, даже если они никогда не изучали медицину и биологию. А как это у нас получилось — судить вам.

Книга в первую очередь предназначена для людей, не имеющих специального медицинского или биологического образования. Однако некоторые из ее разделов могут оказаться интересными и полезными для врачей разных специальностей (от акушеров-гинекологов до онкологов и психиатров), а также студентов, ординаторов и аспирантов высших образовательных учреждений медицинского и биологического профиля.

Мы хотим вместе с читателями подумать над некоторыми вопросами, не имеющими пока однозначных ответов, и поразмышлять, а всё ли, что может современная иммунология дать практической медицине, последняя в действительности получает?

ВМЕСТО ВСТУПЛЕНИЯ (о ситуации с COVID-19)

Коронавирус SARS-Cov-2, вызывающий болезнь, названную COVID-19 (от COronaVIrus Disease), — конечно, не миф. Это реальное респираторное вирусное заболевание, дающее порой серьезные осложнения. Некоторые люди, «подхватив» вирус, болеют тяжело и даже умирают. Эту болезнь поспешили объявить эпидемией (пандемией). Хотя эпидемию принято объявлять при заболеваемости в 5% и выше от численности популяции. Так же, как и пандемию. Различие в том, что пандемия охватывает не одну-две страны, а много.

В России (около 146 млн населения) за март 2020 г. — март 2021 г. было инфицировано 4 428 239 человек*, то есть чуть больше, чем 3% населения. Причем уровень клинически выраженной заболеваемости был существенно ниже числа зараженных. Поясним: инфицированные, то есть зараженные коронавирусом, и заболевшие COVID-19 — это принципиально разные контингенты, поскольку основная часть инфицированных COVID-19 не заболевают. По оценкам специалистов разных стран, заболевают от 10 до 30%, то есть менее половины «подцепивших» вирус. Тогда как у большинства наблюдается только бессимптомное вирусоносительство, без развития клинических признаков болезни.

Итак, из каждых десяти лиц, инфицированных коронавирусом, заболевают COVID-19 не более трети (от одного до трех). А среди заболевших четверо из пяти пациентов переносят болезнь в легкой форме — у них болезнь проявляется лишь нетяжелыми симптомами ОРВИ. На долю этой группы приходится приблизительно от 5 до 35% от всех инфицированных. И только один из каждых пяти *заболевших* (менее 5% от всех инфицированных) болеет тяжело, с риском летального исхода. Летальность в России на сегодня составила 2,11% от числа зарегистрированных случаев новой коронавирусной инфекции. Для сравнения, в США она сейчас 1,82%, в Германии — 2,84%, в Италии — 3,14%,

* На 19 марта 2021 г., по данным <https://www.worldometers.info/coronavirus>.

в Мексике — 9,01%, а в Гвинее, например, всего 0,57%. Среднемировая летальность от COVID-19 — 2,2%.

Эти цифры заставляют задуматься над вопросом: а чем, собственно, отличается то большинство, которое не болеет COVID-19, ограничиваясь вирусоносительством, от того меньшинства, которое заболит после инфицирования, но перенесет болезнь легко, и от тех, для кого болезнь может стать очень серьезным испытанием?

Ответ на этот ключевой вопрос должен быть определяющим при выборе тактики и стратегии борьбы с COVID-19, равно как и с любыми другими инфекционными заболеваниями.

Попробуем разобраться.

Микробы и мы

Микроорганизмы (бактерии и вирусы), по мнению многих крупных ученых, например шведского нобелевского лауреата Сванте Август Аррениуса (1859–1927), отечественного академика-микробиолога Георгия Александровича Заварзина (1933–2011) и других, существуют во Вселенной вечно. Приблизительно 3,5 млрд лет назад — когда молодая Земля достаточно остыла, они заселили нашу планету из Космоса и включились в планетарные биогеохимические процессы. Именно в результате деятельности микробов на Земле появилась кислородная атмосфера, накопился столь необходимый растениям связанный азот и произошли другие глобальные экологические события, обеспечившие саму возможность жизни сложных многоклеточных организмов. Вслед за созданием необходимых условий для жизни, на Земле эволюционным путем появились сложные организмы. Заметим, что первые сложные формы жизни возникли лишь 500 млн лет назад, а человек — около 2,6 млн лет, причем его близкий к современному разумный вариант — *Homo sapiens* — и вовсе, по вселенским меркам, еще младенец — самые древние костные останки людей современного типа не старше 300 тыс. лет. Иными словами, истинные хозяева нашей планеты именно микробы, а все остальные — лишь гости. Итак, мы пришли в гости, и нам всегда придется жить в мире микробов, населяющих и Землю, и океаны, и организм каждого из нас.

Для справки: более чем 90% микробов (вирусов и бактерий) безвредны, а многие полезны и даже необходимы нам; каждый человек с рождения до смерти носит в своем теле приблизительно 2 кг симбиотических (дружественных) бактерий, обеспечивающих потребности в необходимых нам витаминах, гормонах,

нейромедиаторах и других нужнейших продуктах. На долю вирусов приходится около 30% нашего генома. Сама иммунная система, возможно, появилась в результате взаимодействия древних ретровирусов и организма круглоротых — примитивных рыбоподобных животных. Вследствие долгой совместной жизни белки микроорганизмов имеют много общих с нашими участков. Из сказанного понятно, что бездумная антимикробная терапия, убивающая всю микрофлору без разбору (и вредную, и полезную), может нанести невосполнимый ущерб нашему здоровью.

Загрязнение окружающей среды и инфекционные болезни

На протяжении своей истории человечество множество раз сталкивалось с новыми инфекционными болезнями, в том числе смертельно опасными. Появление новых болезней — это неизбежность, с которой необходимо считаться. В ее основе лежит высокая мутабельность (изменчивость свойств и характеристик) любых представителей микромира, происходящая под влиянием среды и горизонтального переноса генов (обмена генами) даже между неродственными вирусами и бактериями. В истории медицины осталась, например, «лондонская лихорадка», или «английская потливая горячка» — крайне тяжелое и высоко заразное респираторное заболевание, с изнуряющей потливостью, сонливостью и одышкой, развивавшееся молниеносно и оканчивавшееся кровотечениями с очень высокой смертностью. В 1485—1551 гг., во времена Тюдоров и молодого Ивана Грозного, эта загадочная болезнь, как теперь полагают, вызванная мутировавшими хантавирусами, дала 6 эпидемических вспышек в северо-западной Европе, в основном на Британских островах, в Нидерландах, альпийских странах и Германии (впрочем, докатившись и до Московии и отметившись в новгородских летописях). В не самых чуждых гигиене и медицине университетских городах Оксфорде и Кембридже тогда вымерла половина населения! А затем недуг, наводивший ужас на пациентов и врачей, полностью исчез с эпидемиологического горизонта, и его вспышки с тех пор пока не повторялись.

Отметим, что массовые мутации представителей микромира во многом являются следствием антропогенных воздействий на окружающую среду, в первую очередь — ее загрязнения мутагенными химическими соединениями (такими как нитрозосоединения, многие дефолианты, гербициды, пестициды, «букет» загрязнителей, связанных с автомобильно-дорожным комплексом

и др.), а также мутагенными физическими факторами (электромагнитными излучениями). К сожалению, интенсивность загрязнения среды обитания прогрессивно увеличивается год от года. Понятно, что такое положение дел ведет к возрастанию мутагенного прессинга на все формы жизни. По этой причине нам следует быть готовыми к появлению все новых и новых вариантов вирусов и бактерий. Причем это, как правило, вовсе не требует участия каких-то злокозненных тайных обществ и секретных бактериологических лабораторий. Микроорганизмы эволюционируют под воздействием эволюции биосферы и деятельности всего человечества, причем часто в неблагоприятную для нас сторону: ведь наша деятельность порождает для них новые факторы отбора, например, на устойчивость к лекарствам. Сравнив свойства микобактерий туберкулеза, выделенных из египетских мумий, с современными, ученые пришли к выводу, что туберкулез стал со времен фараонов злее и опаснее. Впрочем, так бывает не всегда. Проказа, которая была страшной, высоко заразной болезнью еще несколько веков назад, а в XI–XIV столетиях вообще слыла главным инфекционным бичом Европы, сейчас имеет тенденцию к более легкому течению и стала менее заразной, безотносительно к ее лечению — так изменились свойства ее возбудителя.

Отметим, что никакой микроб не заинтересован в нанесении невосполнимого вреда и в гибели организма-хозяина. Паразиту нужен объект паразитизма. Гибель макроорганизма (хозяина) означает катастрофу и для населяющих его микроорганизмов, однако требуются долгие-долгие годы (столетия или тысячелетия совместной эволюции) для взаимной адаптации микробов и человека. Именно поэтому новые, возникшие при мутациях разновидности микробов, эволюционно не адаптированные к «мирному сосуществованию» с человеком, с высокой вероятностью могут стать потенциальными причинами новых инфекционных болезней, в том числе весьма опасных. Еще важнее то, что человек в своей деятельности проникает в новые среды и зоны, в те уголки биосферы, где он раньше не был, прибегает к тем способам и формам контакта с фауной и флорой, которых ранее не имел. Ввиду этого микрофлора человека и других живых обитателей планеты контактирует и обменивается генами. Болезни животных меняют свои свойства и становятся болезнями людей. Именно так от животных пришли к человечеству и наиболее опасные формы гриппа, и натуральная оспа, и сифилис, и коронавирусные инфекции последних десятилетий. Мож-

но верить или не верить в глобальное потепление. Можно с серьезным видом с ним бороться, хотя с точки зрения авторов — это все равно, что бороться с господней волей или законами природы. Но вследствие климатических изменений меняются ареалы распространения живых организмов, мигрируют и массы людей, а из-за этого болезни проникают в те географические широты, где не наблюдались ранее. И лихорадка Западного Нила, например, наблюдалась в низовьях Волги, а тропические вирусные лихорадки чикунгунья и денге появились в Италии, Южной Франции и Хорватии.

Примером новой опасной и до сих пор неизлечимой болезни 40 лет назад стал СПИД, вызванный ретровирусом иммунодефицита человека. Несколько позже появились коронавирусные заболевания — вспыхнувший в Китае SARS и разразившийся на Ближнем Востоке MERS. Из самых последних явлений такого рода можно назвать новую коронавирусную инфекцию COVID-19. Что-то новое и, возможно, намного более опасное обязательно появится в будущем. Возможно, в недалеком и даже ближайшем. В 1869 г., на фоне все более явного прогресса научной медицины, немецкий философ Карл-Роберт Эдуард фон Гартман (1842–1906) пессимистически, но, как показало время, прозорливо предупреждал, что как бы ни развивалась медицина и сколько бы ни было найдено средств против болезней, болезни тоже развиваются, будут опережать ее в своем развитии и никогда не исчезнут.

Что делать в такой ситуации для максимального снижения рисков?

Безусловно, этот вопрос надо решать заранее. Когда неожиданно возникнет какой-то новый COVID-19 или что-то существенно более опасное, может быть уже слишком поздно. Имеются большие сомнения, что ситуацию помогут разрешить новые антибиотики широкого спектра действия, убивающие чуть ли не любые бактерии (включая нашу симбиотическую микрофлору), но практически неэффективные, например, против вирусов. Антибиотики можно начинать разрабатывать заранее, еще до появления Нового Микроба, однако практика свидетельствует, что поиск и испытания новых антибиотиков — весьма сложное и дорогое мероприятие (хотя его ускорили достижения биоинформатики — науки, прогнозирующей взаимодействия биомолекул по их известной структуре путем компьютерного анализа). А глав-

ное — бактерии способны формировать устойчивость к антибиотикам сравнительно быстро.

Сомнительны и надежды на новые вакцинные препараты. *Во-первых*, начинать их разработку можно только после получения в руки исследователей самого возбудителя (т. е. уже после начала новой эпидемии). *Во-вторых*, к некоторым опасным заболеваниям эффективную вакцину не удалось разработать даже за многие десятилетия работы специалистов. И причины тут — совсем не в недостатке средств и не в недостаточной квалификации врачей и ученых.

Наша иммунная система по-разному реагирует на антигены, пришедшие изнутри клеток и извне их. Для полноценного ответа обеих ее «рук» — как работающей через антитела, так и работающей при посредстве клеток (Т-лимфоцитов), нужно, чтобы источник антигена, например возбудитель, пожил внутри клеток. В противном случае ответ иммунной системы рискует остаться «одноруким», антитела будут возникать, а защитных Т-лимфоцитов наработано не будет. И общий эффект останется недостаточным для сдерживания возбудителя, особенно, такого, который паразитирует внутри клеток, а не между ними, например — вируса или плазмодия. Наиболее эффективными, следовательно, будут живые вакцины — то есть содержащие живых возбудителей, которых при разработке вакцины ослабляют или лишают каких-то молекул. Поэтому полученные на заре иммунологии самыми простыми технологическими приемами живые вакцины — Эдварда Дженнера от натуральной оспы, Луи Пастера от бешенства, противотуберкулезная Альбера Кальмета и Камиля Герена (БЦЖ) — к счастью, все оказались высокоэффективными, что и предопределило быстрое общественное признание вакцинации. А вот с эффективностью ряда убитых и синтетических вакцин возникали проблемы. Не хочет иммунная система воспринимать что-то идущее не изнутри клетки так же, как возникшее в клетке. Обратите внимание, речь здесь не о своем или чужом. Речь о том, как пришла молекула в клетку иммунной системы, каким путем — и только.

Но как вводить живой вирус СПИДа или живой малярийный плазмодий человеку? А ослабить их до неопасного состояния не получается. Поэтому до сих пор нет эффективных вакцин против ВИЧ-инфекции или малярии. И иммунологи пошли по пути вживления в малоопасные вирусы («векторы») отдельных белков опасных возбудителей. Подобные вакцины называются векторными. Так, первая в мире отечественная вакцина от новой коро-

навирусной инфекции «Гам-КОВИД-Вак», или «Спутник V», создана из двух живых штаммов аденовируса человека (вызывающего разновидность нетяжелой ОРВИ), с внедрением в них пептидов из состава нового коронавируса. Получилась вакцина с эффективностью до 95%. Вторая в мире российская вакцина против новой коронавирусной инфекции «Эпи-Вак-Корона» — как раз не живая, а содержащая синтетические пептиды возбудителя и так называемый адъювант (гидроокись алюминия).

Дополнительно усилить реакцию иммунной системы можно неспецифически. Для этого добавляют адъюванты (от латинского «адьюваре» — способствовать, помогать). Например, гидроокись алюминия. Другой адъювант — предшественник холестерина сквален. Адъювантные свойства есть у йода, ртути, платины и даже у силикона.

Казалось бы, разум ученых-медиков преодолевает все природные ограничения, «воля и труд человека дивные дивы творят» (Н. А. Некрасов). Но все не так просто... Эти подходы работают не всегда. До сих пор, например, не удалось получить удовлетворительно эффективную вакцину для профилактики малярии, проказы, ВИЧ-инфекции и многих других инфекционных болезней. Вакцина от холеры эффективна всего несколько месяцев... Примеры можно продолжить. Две основные проблемы — изменчивость возбудителя, снижающая эффективность вакцин, и побочные эффекты последних. Первая проблема хорошо известна на примере «отставания» противогриппозных вакцин от появления новых разновидностей вирусов гриппа. Вторая проблема связана с тем, что адъюванты усиливают все иммунные ответы — и желательные для больного и врача, и нежелательные.

Еще одна сторона проблемы, актуальная даже для живых вакцин без адъювантов, — наличие у наших и микробных белков общих или очень похожих фрагментов. Ведь мы — братья по эволюции. Впервые об этом в начале прошлого века задумался выпускник Императорского Санкт-Петербургского университета зоолог и ботаник Константин Сергеевич Мережковский (1855–1921), брат знаменитого поэта и писателя Дмитрия Сергеевича Мережковского (1865–1941). Из-за такой «мимикрии» молекул создается ситуация, когда иммунитет, вызываемый переносимой болезнью или вакцинацией, будет бить не только по «чужим», но и по «своим». Причем это зависит не только от структуры тех пептидов, которые использованы при разработке вакцины (это можно заранее учесть, исключив пептиды с высоким сходством), но и

от высоко индивидуализированной склонности иммунной системы каждого человека «шинковать» антигены при их обработке тем или иным образом (а вот это предсказать сложнее).

Подытожим. Один лишь уровень антител против возбудителя, создаваемый в крови после вакцинации или перенесенной болезни, никак не является критерием эффективности вакцины или надежности иммунитета, по крайней мере — в отношении многих инфекций. Введение любого антигенного материала человеку по определению будет индуцировать синтез антител к нему. Именно поэтому развитие любых инфекционных заболеваний обязательно сопровождается подъемом синтеза антител к антигенам их возбудителей. Однако уровень антител часто не отражает активности и силы другой важной «руки» иммунной защиты: Т-лимфоцитов — основного оружия обороны против внутриклеточно паразитирующих микробов и вирусов (а возбудитель COVID-19 — это вирус). Кроме того, повышенные уровни антител в кровотоке обследуемых зачастую никак не сказывается на развитии и течении болезни. Примером является обязательное повышение уровней антител к антигенам микобактерий (у лиц с начинающимся или имеющимся туберкулезом), которое не останавливает развития этой болезни, куда более опасной, чем COVID-19. Также как и обязательный высокий рост концентрации антител к антигенам вируса ВИЧ (уже на начальных этапах развития этой инфекции). Эти феномены эффективно используются в диагностике названных и других инфекционных болезней, они подтверждают наличие инфекции. Но, к сожалению, появление высоких уровней антител-свидетелей, направленных к антигенам возбудителей болезней у инфицированных лиц, не препятствует развитию ни туберкулеза, ни СПИДа, ни ряда других инфекционных недугов. Дело еще и в том, что антитела могут возникать к разным антигенам возбудителя. Одни «парализуют» важные для его экспансии в организме человека молекулы и оказывают защитное действие, а другие направлены против несущественных для благополучия возбудителя антигенов — и не остановят его. Более того, комплексы из вируса и таких «нестрашных» для возбудителя антител поглощаются фагоцитами и заносят вирус в клетки, куда он пока не проник. Получается обратный желаемому эффект! То есть антитела антителам рознь, потому что у возбудителя ряд различных антигенов, затрагивая которые антителом может по-разному повлиять на его судьбу в организме.

Таким образом, вакцинология, даже несмотря на технологический прогресс, остается сложным делом, где успех новой вакцины не гарантирован даже хорошо оснащенными профессионалами. И к тому же, особенности эффектов новой вакцины (как и любого нового лекарства) выявляются не за месяц или год испытаний, а на протяжении нескольких лет применения. И не из-за чьей-то злой воли, утайки или непредусмотрительности. А потому, что гены молекул главного комплекса гистосовместимости (ГКГС), определяющих реактивность иммунной системы каждого человека, очень разнообразны, и даже среди нескольких тысяч принявших участие в успешных испытаниях может не оказаться носителей тех ГКГС (речь об этих молекулах пойдет ниже), которые снижают эффективность средства или повышают для кого-то риски нежелательных эффектов. Все это проявится, когда средство, одобренное в установленном порядке для массового применения, получат очень широкие группы людей. А это — время. А время, когда речь идет об эпидемиях, не ждет... Итак, несмотря на то что прототип новой вакцины вполне можно создать за несколько месяцев, для ее испытаний (на противои инфекционную эффективность и безопасность) потребуются не месяцы, а годы. Обычно весь цикл таких испытаний занимает от пяти лет и более и вовсе не гарантирует обязательного успеха.

Наконец, если новые инфекционные болезни будут возникать все чаще и чаще, едва ли можно будет рассчитывать на оперативное и своевременное получение эффективных вакцин против их возбудителей и на их безусловную априорную безопасность.

История учит тому, что во многих мудрости много печали. Особенно, если мудрость трудно проявить под давлением срочных обстоятельств.

Критерием эффективности любой противои инфекционной вакцины может быть только достоверное СНИЖЕНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ у привитых лиц, по сравнению с не привитыми, при нахождении тех и других в зоне эпидемии. И ничто не отменяет противопоказаний к вакцинации, перечисленных в инструкциях к вакцинам, в частности — аллергических и аутоиммунных заболеваний.

В ожидании

Итак, повторим, человек сталкивался и, вероятно, будет сталкиваться ВСЕГДА с новыми инфекционными болезнями. Что-то новое обязательно появится через какой-то не очень долгий срок. И вопрос «что делать?» следует решать заранее. То есть уже сейчас.

Выше мы указывали, что ни новые антибиотики, ни новые вакцины принципиально не могут стать решением проблемы. Что же следует делать?

Напомним, COVID-19 болели менее половины лиц, инфицированных вирусом (от 10 до 30%), а от 70 до 90% ограничились бессимптомным вирусоносительством. Обратим внимание: **ВИРУСОНОСИТЕЛЬСТВО — ЭТО НЕ БОЛЕЗНЬ**. Приведенные цифры сами по себе служат подсказкой для поиска ответа на вопрос «что делать». Они указывают на то, что медицинские и социальные проблемы чаще всего связаны не только и не столько с появлением нового патогенного возбудителя, сколько с уровнем резистентности (сопротивляемости, устойчивости) населения по отношению к возбудителям бактериальных, грибковых, паразитарных или вирусных инфекций. Это полностью соответствует афоризму Л. Пастера: «*Микроб ничто, субстрат (т. е. человек) — всё*». Основоположник вакцинного дела произнес эту историческую фразу, когда ему удалось показать, что переохлаждение делает птиц, абсолютно устойчивых от природы к сибирской язве, восприимчивыми к этой болезни. Некоторое время спустя наш соотечественник Ефим Семенович Лондон показал, что такого же эффекта можно добиться, воздействуя на головной мозг птиц и таким образом меняя их реактивность.

Как оказалось, решающим условием для возникновения эпидемии тяжелой болезни (или ее невозникновения) является не появление нового микроба как такового, а общий уровень устойчивости (резистентности) к нему организмов людей, составляющих данную популяцию. В зависимости от этого параметра (достаточная или недостаточная противоинфекционная резистентность) мы будем лишь носителями ожидаемой инфекции или заболеем. А если заболеем — то легко или тяжело будем переносить болезнь.

Заметьте, быть более устойчивым — не обязательно означает отвечать более сильно. Оптимально — не значит безудержно. Так как все защитные реакции нашего тела лишь относительно целесообразны и имеют свою цену, издержки и побочные эффекты — то важно ответить именно оптимально, не стрелять из пушек по воробьям.

Ключевое слово здесь **индивидуальная резистентность** организма каждого конкретного ребенка и взрослого. В случае с коронавирусом, достаточно резистентными к нему оказались от 70 до 90% населения разных стран. Инфицирование таких резистентных людей сопровождалось лишь бессимптомным вирусо-

носителем. Заболело COVID-19 заведомо меньше трети, а тяжело переносили болезнь лишь малая часть из заболевших, не имевшая достаточной резистентности к инфекции. Очевидно, что число заболевших COVID-19 лиц можно было существенно уменьшить. Для этого были необходимы заблаговременное выявление и своевременная коррекция реактивности лиц, имеющих снижение общей иммунорезистентности и хронические заболевания жизненно важных органов.

Предлагаемые мероприятия

Минимизацию социально-экономических последствий от ожидаемой встречи с любыми новыми инфекциями можно эффективно обеспечить через организацию массового контроля за общей иммунорезистентностью и состоянием здоровья граждан в целом (по крайней мере, граждан, относимых к группам повышенного риска), с последующим индивидуальным назначением мер для адресной коррекции выявленных нарушений.

Намеченные цели достигаются в ходе выполнения следующих превентивных этапов (кратко).

На I этапе проводятся организационные мероприятия по широкому внедрению системы лабораторного скрининга состояния здоровья взрослых и детей, например, на основе иммуноферментной технологии ЭЛИ-Тест (молекулярная диспансеризация). Эта технология была разработана более 30 лет назад для оценки состояния здоровья населения регионов, пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы, и успешно применяется в десятках медицинских учреждений России. Технология ЭЛИ-Тест позволяет оценить состояние общей иммунорезистентности организма каждого обследуемого, дать интегральную оценку активности иммунной системы и выявить как начальные (доклинические), так и продвинутые стадии патологических изменений в основных органах и системах обследованных лиц. Исследование проводится с использованием иммуноферментного анализа (ИФА), аппаратура для которого имеется почти во всех лечебных учреждениях страны, начиная с областных и районных медицинских центров.

На II этапе проводятся дополнительные лабораторные исследования, уточняющие состояние затронутых органов (в которых на этапе I были выявлены признаки нарушений). Например, при выявлении выраженного снижения общей активности иммунной системы у обследуемого, ему дополнительно назначается определение концентрации витамина D₃ в крови, оценка со-

стояния микроэлементного статуса (уровень цинка, ферритина, содержание ряда микроэлементов в волосах), определяется пищевая непереносимость к основным пищевым продуктам и выясняется состав симбиотической и патогенной микрофлоры кишечника.

На III этапе проводятся строго индивидуальные (адресные) коррекционные мероприятия у лиц с выявленными нарушениями разного рода, с использованием ранее отработанных алгоритмов и последующей лабораторной оценкой достигнутых результатов.

Согласно нашему многолетнему опыту, такая поэтапная схема работы позволяет эффективно разобраться с состоянием каждого обследуемого и повысить исходно сниженную резистентность приблизительно в течение трех месяцев у 80–90% наблюдаемых лиц.

Лабораторные данные и эпидемиологические оценки показывают, что не менее 30–40% взрослых граждан России имеют выраженное снижение общей иммунорезистентности организма, как правило еще снижающейся с возрастом после 60–70 лет. Эти люди могут являться потенциальными жертвами COVID-19, как и другой инфекционной болезни.

В этой связи основные усилия, на наш взгляд, следует направлять не столько на повсеместное обеспечение масочно-перчаточного режима, не только на противовирусную и антибактериальную терапию заболевших, не только на разработки вакцин, а в первую очередь на организацию мер по повышению общей противoinфекционной резистентности населения с применением индивидуального (адресного) подхода.

Реализация такой **ПРЕВЕНТИВНОЙ СТРАТЕГИИ** станет залогом того, что ни сезонные гриппы, ни новые волны COVID-19, ни другие новые или давно знакомые инфекционные заболевания не будут сопровождаться катастрофическими последствиями ни для здоровья людей, ни для экономики страны.

А теперь, для лучшего понимания того, как же функционирует иммунная система и что она делает для нас в норме и при патологии, перейдем к детальному рассмотрению ряда важнейших вопросов.