



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 27 февраля 2020 года • № 7 (3218) • 12+

Почему мы вечно боеем ОРВИ и как этого избежать?



Лишь только начинается осенне-зимний сезон, наступает время вирусов. А иногда (как в этом году) они превращаются и вовсе в проблему мирового масштаба. Возможно ли защитить себя от вирусов? Как укрепить иммунитет? Что является мифом, а что действительно работает, рассказывают наши эксперты.

Читайте на стр. 4–5

Новость

Сибирские ученые изучают эффективность противовирусных препаратов

Исследователи разработали штамм вируса гриппа типа В, чтобы с его помощью анализировать лечебную и профилактическую эффективность противовирусных препаратов *in vitro* и *in vivo*. Полученный адаптированный вариант — В/Novosibirsk/40/2017-МА — моделирует у экспериментальных животных нелегальную гриппозную инфекцию с выраженными клиническими признаками заболевания. Статья об этом опубликована в журнале «Инфектология».

«Вирус гриппа В имеет важную эпидемиологическую значимость, вызывая, наряду с вирусом гриппа А, ежегодные сезонные подъемы заболеваемости, — объясняет старший научный сотрудник лаборатории разработки и испытаний фармакологических средств ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины, доцент кафедры фундаментальной медицины Института медицины и психологии НГУ кандидат биологических наук Елена Александровна Прокопьева. — В США в каждом эпидемическом сезоне 2004–2011 годов (за исключением панде-

мии 2009 года) от 22 до 44 % всех смертельных случаев, связанных с детским гриппом, были вызваны вирусом гриппа В. В Европе в эпидемическом сезоне 2017–2018 годов доля заболеваний, вызванных вирусом гриппа В, составила 63% от всех случаев».

Инфекция, спровоцированная вирусом гриппа, может перерасти в серьезное респираторное заболевание, особенно среди детей пяти-восьми лет. Кроме того, вирусы гриппа обладают высокой изменчивостью в естественных условиях, что приводит к появлению неуправляемой вирусной инфекции. Нужно отметить, что если тип возбудителя, который распространяется, и тот, от которого были сделаны прививки, не совпадают, то эффективность вакцинации снижается. «Возникают зоонозы, эпидемии и пандемии, вызванные вирусом гриппа с новым набором генов. С иммунологической точки зрения такая тактика позволяет вирусу сохраняться продолжительное время, поскольку у восприимчивой популяции нет против него иммунитета. Поэтому крайне важно изучать антигенно

актуальные штаммы вирусов гриппа», — добавила Елена Прокопьева.

Полученный сибирскими учеными адаптированный вариант вируса гриппа В уже применялся для оценки эффективности лекарственных средств, таких как осельтамивира этокси-сукцинат и «Тамифлю». В перспективе он может быть использован также в качестве дополнительного инструмента прогнозирования эффективности вакцины против дрейфующих штаммов.

В работе приняли участие сотрудники ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины, Новосибирского государственного университета, Института проблем химико-энергетических технологий СО РАН, Томского государственного университета, Сибирского государственного медицинского университета, Научно-исследовательского института фармакологии и регенеративной медицины имени Е. Д. Гольдберга Томского национального исследовательского медицинского центра.

Пресс-служба НГУ

Новость

Ученые из Иркутска и Пекина изучают процессы в космической плазме

Институт солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) и Пекинский университет реализуют совместный проект по исследованию взаимодействия ультранизкочастотных волн (УНЧ-волн) и высокоэнергичных заряженных частиц в космической плазме.

Грант на проект выделен Российским фондом фундаментальных исследований и аналогичной китайской структурой. Научными коллективами руководят заведующий лабораторией изучения плазменно-волновой структуры магнитосферы ИСЗФ СО РАН кандидат физико-математических наук Дмитрий Юрьевич Климушкин и профессор Пекинского университета Киуганг Зонг.

УНЧ-волны — это колебания плазмы и магнитного поля в земной магнитосфере с периодами от нескольких секунд до десяти минут, распространяющиеся со скоростями до 1 000 км/с. Они являются важным фактором космической погоды, так как способны переносить электромагнитную энергию в магнитосфере на огромные расстояния без существенного рассеивания. УНЧ-волны взаимодействуют с такими высокоэнергичными заряженными частицами, как ионы кольцевого тока, электроны радиационных поясов. Это вызывает ускорение энергичных частиц и их транспортировку между различными регионами магнитосферы. С другой стороны — некоторые популяции частиц неустойчивы в своей среде и могут быть источником свободной энергии для генерации волн. В определенных условиях частицы могут вступать в резонанс с волнами, и именно в этих случаях возможны как генерация волн частицами, так и эффективное ускорение заряженных частиц.

«Некоторые важные вопросы взаимодействия УНЧ-волн и частиц остаются неясными, — подчеркнул Д. Климушкин. — Например, непонятно, где расположены области ускорения, насколько эффективны эти процессы, какие типы волн представляют собой самые результативные ускорительные механизмы и в каких областях магнитосферы. Эти вопросы являются ключевыми в понимании транспорта и ускорения электронов радиационных поясов и ионов кольцевого тока».

Ученые планируют исследовать поведение и совместную динамику волн и частиц с помощью спутниковых и радарных наблюдений, а также провести теоретические и численные исследования, чтобы сопоставить их с данными экспериментов. «В результате мы должны выйти на новый уровень понимания высокоэнергетических процессов в космической плазме, — отметил Д. Климушкин. — Физику этого взаимодействия надо знать и из прикладных соображений: плазма магнитосферы — это среда, где перемещаются космические аппараты».

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН

Человек. Вирусы. Иммуни́тет



Сергей Кулемзин



Ольга Субботина

Почему мы вечно болеем ОРВИ и как это избежать?

Лишь только начинается осенне-зимний сезон, наступает время вирусов. А иногда (как в этом году) они превращаются и вовсе в проблему мирового масштаба. Возможно ли защитить себя от вирусов? Как укрепить иммунитет? Что является мифом, а что действительно работает? Разбираемся с нашими экспертами.

Эксперты: старший научный сотрудник лаборатории иммуногенетики Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН кандидат биологических наук **Сергей Викторович Кулемзин**; врач-терапевт Центра новых медицинских технологий **Ольга Анатольевна Субботина**.

Виноват ли здесь иммунитет?

«ОРВИ — это всегда взаимодействие вирусного агента и вашего иммунитета, — рассказывает Ольга Субботина. — Вирусные инфекции могут быть сильными и слабыми. В случае с гриппом, даже если у вас хороший иммунитет, вероятность заболеть стремится к 90%. С другой стороны, когда иммунитет ослаблен, то даже малопатогенные бактерии и вирусы могут вызвать заболевание».

В ответ на встречу с вирусом в нашем организме начинают вырабатываться антитела. Когда их собирается достаточное количество, они побеждают болезнь и, продолжая циркулировать в организме, защищают его от данного патогена. «Иммунитет подразделяется на врожденный и приобретенный. И хотя роль наследственности здесь довольно высока, первый у большинства людей, не страдающих серьезными иммунными заболеваниями, достаточно похож», — рассказывает Сергей Кулемзин.

В том, что касается врожденного иммунитета, наибольшую вариативность демонстрируют натуральные киллеры (NK-клетки) — гранулярные лимфоциты, обладающие цитотоксичностью против опухолевых и зараженных вирусами клеток. Они примечательны тем, что выявляют не узкоспециальные инфекции, а распознают все клетки, которые выглядят подозрительно. «На NK-клетках есть большая группа рецепторов, при этом у каждого человека набор этих рецепторов индивидуален», — отмечает Сергей Кулемзин.

Однако наибольшее значение в борьбе с различными вирусами и бактериями имеет всё же приобретенный иммунный ответ. Он в меньшей степени зависит от генов и развивается в процессе жизни человека — организм сам приспосабливается к инфекциям, вырабатывает какие-то специфические механизмы ответа на них. В частности, именно такой механизм защиты лежит в основе прививок: когда человеку вводят небольшую и заранее обезвреженную дозу опасного патогена, и этого достаточно, чтобы иммунитет научился справляться с ним.

Для наработки приобретенного иммунитета полезно жить не в стерильных условиях, чтобы организм имел возможность знакомиться с различными инфекциями и был готов в случае чего отразить их атаку. Так, например, есть исследо-

вание, показывающее: у детей, которые растут на ферме, гораздо меньше риск возникновения астмы. Дело в том, что эта болезнь чаще всего развивается из-за дыхательных аллергий, а деревенский ребенок взрослеет в контакте с гораздо большим количеством потенциальных аллергенов (разнообразной пылью, шерстью животных), и его иммунитет учится не воспринимать их как врагов. «Не исключено, что в нас заложена определенная программа формирования иммунитета и существует возрастное окошко, в которое организм должен перепробовать большое количество самых разных типов антигенов, чтобы стать толерантным к ним (эта точка зрения еще не доказана)», — говорит Сергей Кулемзин.

Однажды переболеть определенным штаммом вируса еще не значит получить защиту от него навеки. «Иммунитет от банальных вирусных инфекций называют нестерильным, то есть он не пожизненный. В какой-то момент он затихает, и мы опять становимся уязвимыми. Но чем больше мы встречались с такими агентами, тем больше в нас циркулирует антител, тем лучше мы защищены от вирусов», — рассказывает Ольга Субботина.

«Нет какой-то интегральной метрики того, что такое иммунитет. Когда говорят, что он снижен или повышен, абсолютно непонятно, о чем идет речь. То есть бывают серьезные патологии, когда можно померить, в чем эта патология заключается. Например, при ВИЧ падает число Т-хелперов (лимфоцитов, усиливающих адаптивный иммунный ответ). А когда человек болеет простудами четыре раза в год и думает, что виноват иммунитет, то это будет абсолютно субъективная оценка», — говорит Сергей Кулемзин.

Почему мы болеем?

Причина наших бесконечных ОРВИ зачастую не столько в самом иммунитете, сколько в нашем образе жизни. Факторами, повышающими риск подхватить какой-нибудь вирус, могут стать следующие.

Отсутствие гигиены

«На мой взгляд, проблема не в иммунитете, а скорее, в гигиене, экологии жизни. Под экологией здесь понимается не только загрязнение окружающей среды, а экологичность той среды, в которой мы пребываем. Помещение надо проветривать, руки — мыть. У нас пренебрегают ношением масок. Например, в Японии есть культура масочного режима, люди не стесняются надевать их во время эпидемий, там даже выпускают дизайнерские раскрашенные маски, которые становятся уже неким имиджевым элементом. В России, к сожалению, не так. Кроме того, неэкологично ведут себя заболевшие люди, которые с температурой приходят на работу. Если бы на всё это обращали внимание, и все принципы гигиены соблюдались, заболеваемость была бы совершенно другой», — говорит Ольга Субботина.

«Большая доля заражения вирусными инфекциями в сезоны эпидемии происходит не воздушно-капельным путем, а



через немытые руки. Мало их мыть только перед едой. Зараженный человек почесал нос или чихнул в руку, потом вы коснулись поверхности, которой он касался, потрогали глаза или губы — и всё, инфекция уже ваша. В воздухе вирусов скапливается гораздо меньше, и они там быстро гибнут, а через руки можно получить сразу концентрированный их сток», — рассказывает Сергей Кулемзин.

Хронические воспаления

Частые простуды могут быть следствием какого-нибудь хронического заболевания. Например, кариеса — из-за него в ротовой полости постоянно повышен бактериальный фон, что приводит к фоновому воспалению, а оно, в свою очередь, — к более легкому проникновению других инфекций. Или у человека по какой-то причине ухудшено кровоснабжение капиллярных носовых пазух, и они в должной мере не защищают от вируса. «Также научно доказано, что иммуносупрессия может быть связана с отклонениями в балансе микробиоты кишечника. Это не то чтобы клиническая патология, а некоторая транзитная — та, которая будет повышать восприимчивость человека к вирусам и бактериям», — отмечает Сергей Кулемзин.

«Если есть очаг хронической инфекции, иммунитет всегда на него откликнется, ведь ему необходимо контролировать этот очаг», — рассказывает Ольга Субботина. — Сюда относятся все хронические вялотекущие воспаления: тонзиллиты, гаймориты, болезни гинекологической сферы, ЖКТ и многое другое. Когда требуется активироваться в ответ на вирус и не допустить развития заболевания, иммунитет занят решением других вопросов и пропускает опасный момент».

Слишком малое количество сна

Считается, что если человек не высыпается или находится в депрессивном состоянии, то у него снижается уровень лимфоцитов — клеток, которые борются как раз с вирусной инфекцией. «Хронический недосып также может вызывать транзитную хроническую иммуносупрессию», — отмечает Сергей Кулемзин. Поэтому, чтобы быть устойчивым к патогенам, важно получать достаточное количество сна.

Сухой воздух

Вирус проникает в организм через слизистые оболочки. Зимой из-за сухого воздуха, жарящих батарей, кондиционеров наши слизистые зачастую находятся в иссушенном состоянии и становятся более уязвимыми к болезням. Решить эту проблему можно, если промывать нос солевыми растворами (аптечными или приготовленными дома из поваренной соли). «Такие растворы не только увлажняют слизистую, но и смывают с нее вирусы, не дают им зафиксироваться на ней и проникнуть дальше. Это абсолютно безвредная процедура, делать ее можно хоть каждый час. Люди, которые приучили себя к ней, болеют гораздо меньше», — говорит Ольга Субботина.

В среднем считается, что болеть простудами нормально до четырех раз в год. Если вы сталкиваетесь с ними чаще, то, скорее всего, с вашим организмом (или образом жизни) что-то не так.

Как защитить себя от вирусов?

Теперь мы знаем, что лучшие способы избежать ОРВИ — это высыпаться, мыть ру-



ки, увлажнять слизистые и вылечить хронические заболевания. Рассмотрим другие популярные рекомендации.

Спорт

Вы не удивитесь, если узнаете, что спорт — это полезно. В том числе и для защиты от вирусов. «Если человек постоянно имеет какую-то физическую нагрузку (особенно динамическую), которая позволяет ему улучшать прилив крови к разным тканям, то это очень благотворно сказывается на его устойчивости к патогенам, — говорит Сергей Кулемзин. — Скорее всего, потому, что улучшается локальное кровоснабжение, расширяются капилляры и таким образом возрастает трафик иммунокомпетентных клеток».

Закаливание

Эффективен и популярный советский способ — закаливание. Так, педиатры не советуют сильно кутать младенцев, а наоборот, рекомендуют устраивать им иногда воздушные ванны (то есть оставлять их на некоторое время раздетыми при обычной комнатной температуре). Для взрослых полезен контрастный душ. «Закаливание действительно работает, но подходить к нему нужно очень методично. Если вы неподготовленным нырнете в прорубь, то, скорее всего, у вас будет переохлаждение», — предупреждает Ольга Субботина.

Прививки

Вакцинация работает против вирусов, но только тогда, когда известен конкретный штамм. Так, в случае с гриппом решение, какую прививку разрабатывать на каждый конкретный сезон, принимает специальный эпидемиологический комитет. Но это в каком-то смысле угадывание. Прогноз может оказаться верным,

подтвердиться только частично (если у ожидаемого и реального штаммов вируса будет совпадение в спектрах антител), а может и быть в корне ошибочным. В последнем случае привившиеся будут защищены немногим лучше остальных.

«Чаще всего ОРВИ вызывают риновирусы, у которых очень большое количество оболочек. Поэтому проводить нормальную вакцинацию не представляется возможным», — утверждает Сергей Кулемзин.

Чем лечиться?

Прежде, чем начинать лечение, важно определить, какого характера у вас инфекция: бактериального или вирусного. Сделать это можно только в медицинском учреждении. И ни в коем случае не стоит самому назначать себе антибиотики (тем более что в последнем случае они только навредят).

Какие препараты сейчас применяются для лечения вирусов?

Иммуномодуляторы

Это, пожалуй, один из самых спорных и неоднозначных вариантов лечения. Научной эффективностью иммуномодуляторов не доказана (и поэтому они не используются в медицинской практике лечения простуды в Европе и США).

Иммуномодуляторы можно условно разделить на три группы.

Первая группа — это препараты, обладающие клинически показанным действием, высокой активностью, они применяются во всем мире. Чаще всего они представляют собой цитокины — продукты собственной иммунной системы человека, которые рекомбинантно вырабатываются и используются для лечения серьезных иммунных заболеваний (рака, гепатитов, сильных вирусов). Однако для

лечения ОРВИ такие препараты не применяются, поскольку имеют серьезные побочные эффекты.

Вторая группа — это препараты, хорошо показавшие себя в доклинических испытаниях (*in vitro*, на лабораторных животных), но клиническая часть исследований которых вызывает много вопросов, поскольку сделана очень спешно, неаккуратно и однобоко. Поэтому очень трудно предсказать, какое воздействие они в итоге оказывают на организм. У исследователей возникают вопросы: если такие иммуномодуляторы действительно эффективны, то почему для них не сделали нормальную «клинику»?

Для иммуномодуляторов из третьей группы и вовсе не существует никаких внятных биологических объяснений. Нигде нельзя найти сведения ни об их клинических, ни о доклинических испытаниях. Однако же такие препараты можно купить в аптеках.

«Когда у человека начинается инфекция, это само по себе очень сильно усиливает иммунитет. Метаболиты, которые вырабатывают бактерии, начиная размножаться на слизистых, служат очень сильными стимуляторами для иммунокомпетентных клеток, — рассказывает Сергей Кулемзин. — Когда гибнут клетки нашего организма, зараженные вирусами, это тоже очень хорошо стимулирует иммунный ответ. Воздействовать на иммунную систему чем-то еще просто не имеет смысла».

Терапевты отмечают, что иногда используют в своей практике иммуномодуляторы. Однако утверждают, что наилучший выход всё же — победить вирусы естественным образом. «На практике в России, если человек говорит, что ему надо быстро выздороветь, мы назначаем ему интерфероны, которые в норме

должны были у него нарабатываться в ответ на вирусную инфекцию. Но тем самым не даем организму самому справиться с проблемой, наработать антитела, которые будут его защищать в последующем, и таким образом оказываем ему медвежью услугу. В идеале, если у вас банальная простуда, посидите три-пять дней дома, дайте организму поболевать, попейте, попейте побольше жидкости, и всё у вас будет хорошо», — говорит Ольга Субботина. Терапевт предостерегает, что слишком частое употребление индукторов интерферонов может истощить наши иммунные клетки: «Это как бить загнанную лошадь и требовать, чтобы она бежала».

Противовирусные препараты

С противовирусными препаратами тоже всё не так хорошо, как хотелось бы. «Существуют чисто противовирусные препараты, например от гриппа. Они высокоспециализированные и действуют именно на грипп типа А, не давая вирусу сливаться с клетками и размножаться в организме. Все остальные препараты, которые в аптеках любят называть противовирусными, по факту представляют собой интерфероны или индукторы интерферонов (то есть иммуномодуляторы)», — объясняет Ольга Субботина.

К тому же вирусы быстро эволюционируют и учатся «обходить препятствия». Так, эффективным противовирусным препаратом когда-то был римантадин, однако к сегодняшнему дню многие штаммы гриппа выработали к нему устойчивость. Таким образом, заявленная в описаниях «противовирусность» является не более чем маркетингом. «В большинстве случаев слова “имеет противовирусную активность” не доказаны ничем», — говорит Сергей Кулемзин.

Бактериофаги

В некоторых медицинских учреждениях для лечения хронических очагов инфекций широко применяют бактериофаги — вирусы, которые убивают бактерии. Они прицельно уничтожают бактерии, не оказывая отрицательного воздействия на организм. Бактериофаги действуют подобно антибиотикам и выступают хорошей альтернативой им, но применяются, если заболевание носит бактериальный, а не вирусный характер.

«Если человек часто болеет простудами, то у него может быть одна недолеченная бактериальная инфекция, которая периодически вылезает наружу. Это как две чаши весов: обычно иммунитет сдерживает инфекцию, но вы переохладились, недоспали, испытали стресс, иммунитет ослаб — и бактерии начинают активно размножаться. Постепенно иммунитет возрастает и опять подавляет инфекцию — до тех пор, пока ее чаша весов не перевесит снова. Убрав вялотекущую бактериальную инфекцию, можно решить проблему надолго», — рассказывает Ольга Субботина.

«К сожалению, если в отношении бактерий у нас есть серьезная поддержка в виде бактериофагов и антибиотиков, то с вирусами чаще всего мы остаемся один на один, — говорит Сергей Кулемзин. — Как-то раз для одной из своих лекций я сделал скриншот из лечебника XIX века с советом, как лечить простуду. Там был длинный рецепт напитка из рома и изюма. Современные медицинские рекомендации лечения вирусов — обильное питье и покой. То есть примерно то же самое, что и раньше, но раньше был хотя бы ром».

Диана Хомякова

Фото автора, Александры Федосеевой и из открытых источников